

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

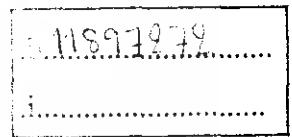
ศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER



นางสาว ณัฐวรรณ เพรสคอตท์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 85185
วัน,เดือน,ปี..... 5 พ.ย. 2551



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้นักศึกษานិพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต

(ผศ. นพปฎล สุวจิณานนท์)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ. กุลธร	เลื่อนจวี	ประธานกรรมการ
รศ. สุภาวดี	รัตนมาศ	กรรมการ
อ. รุ่งโรจน์	วงศ์มหาศิริ	กรรมการ
อ. กาญจนา	สิริภัทรวณิช	กรรมการและเลขานุการ

(ผศ. วรารณ โรจนไพบูลย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการ ศูนย์สารบบเชิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี SCIENEC AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER
ชื่อนักศึกษา	นางสาว ณัฐวรรณ เพรสคอร์ท รหัส 45020017
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2549-2550

บทคัดย่อ

โครงการศูนย์สารบบเชิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมให้การสนับสนุนความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ประเทศไทยได้พัฒนาความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งสอดคล้องกับนโยบายขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ และปลูกฝังให้เยาวชนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นสถานที่ให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ประกอบความบันเทิง รวมทั้งเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

เพื่อให้ได้รูปแบบของโครงการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของพฤติกรรมและสร้างแรงจูงใจให้เกิดความสนใจแก่คนทั่วไป จึงได้วางแนวทางการศึกษาโดยการกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจน และศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการและอาคารตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่จะกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ รวมถึงกิจกรรมภายในโครงการ ประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมการใช้งานเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการและการจัดเนื้อหาความรู้และเทคนิครูปแบบในการนำเสนอให้มีความน่าสนใจ แล้วทำการออกแบบอาคารตามข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษามา รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และออกแบบสภาพแวดล้อมผังบริเวณ

เนื่องจากสถานที่ให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ยังเป็นที่ขาดแคลนอยู่ในประเทศไทย การให้ความรู้แก่ประชาชนเป็นสิ่งสำคัญ จากการศึกษาโครงการทำให้ได้เห็นถึงภาพรวมของโครงการทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งทางสถาปัตยกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอย และแนวทางในการนำเสนอนิทรรศการและการให้ความรู้ประกอบความบันเทิงเพื่อให้เห็นความน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์สารบบเทีงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญที่ประชาชนทั้งเยาวชนและผู้ใหญ่ที่สามารถใช้ เป็นสถานที่เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถ้าสามารถสร้างสิ่งเหล่านี้ก็จะเป็นผลดีต่อการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับต่างประเทศ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิทยานิพนธ์ “ศูนย์สารบบนึ่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” สำเร็จบรรลุเป้าหมายได้ด้วยความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือ แนะนำ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

- คุณพ่อ และคุณแม่
- ผศ.วรวรรณ โรจนไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
- คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่าน
- อาจารย์ทุกท่านในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ขอขอบคุณ

- ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ คลองห้า ปทุมธานีทุกคนที่เอื้อเพื่อการเข้าชมและข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการออกแบบ
- อ.นิพนธ์ ทรายเพชร ผู้อาวุโสในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ และท้องฟ้าจำลองที่ให้คำแนะนำที่ดี ข้อมูลเพิ่มเติม
- คุณเอกรัตน์ นกน้อย เจ้าหน้าที่สำนักงานที่ดิน จังหวัดปทุมธานีสำหรับข้อมูลที่ดินของจังหวัดปทุมธานี
- พี่ๆ และน้องสายรหัส 17 ทุกคน
- เพื่อนๆ สภ. 5 และน้องๆ สภ. รหัส ทุกคน

สุดท้ายขอขอบพระคุณ ทุกๆท่านที่ได้ให้ความร่วมมือ และประสานงานในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงทุกท่านที่มีเอจกล่าวถึงได้ทั้งหมด และขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นที่ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า

นางสาวณัฐวรรณ เพรสคอทท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 วัตถุประสงค์ในการศึกษาโครงการ	3
1.4 ขอบเขตของโครงการ	3
1.5 ขอบเขตในการศึกษาโครงการ	5
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น	6
2.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดตั้งโครงการ	6
2.1.1 ลักษณะการดำเนินงานของโครงการ	6
2.1.2 งบประมาณการดำเนินงานของโครงการ	8
2.2 การศึกษาโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ	9
2.2.1 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ	9
2.2.2 บทบาทและหน้าที่บุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ	11
2.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	13
2.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	13
2.3.2 การคาดคะเนปริมาณของผู้ใช้โครงการ	20
บทที่ 3 ศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ	27
3.1 ศึกษาองค์ประกอบโครงการ	27
3.1.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ	27
3.1.2 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ	31
3.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.2 ศึกษาวิเคราะห์พื้นที่การใช้สอยอาคาร	41
3.2.1 การวิเคราะห์พื้นที่การใช้สอยอาคาร	41
3.2.2 รูปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ	72
บทที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	76
4.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ	76
4.2 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	76
4.3 การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ	91
บทที่ 5 ศึกษาอาคารตัวอย่าง	96
5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	96
5.1.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	96
5.1.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	107
5.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ	119
5.2.1 EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE ประเทศญี่ปุ่น	119
5.2.2 NATIONAL MUSEUM OF SCIENCE AND INDUSTRY ประเทศฝรั่งเศส	127
5.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง	132
บทที่ 6 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	133
6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร	133
6.2 งานระบบประกอบอาคาร	136
6.2.1 ระบบปรับอากาศ	136
6.2.2 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง	141
6.2.3 ระบบป้องกันเสียงรบกวน	150
6.2.4 ระบบสุขาภิบาลและการกำจัดน้ำเสีย	152
6.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง	158
6.2.6 ระบบการรักษาความปลอดภัย	166
6.2.7 ระบบกำจัดขยะ	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
6.2.8 ระบบสื่อสาร	172
6.2.9 ระบบโรงภาพยนตร์ IMAX	174
6.3 สรุปการเลือกใช้งานระบบที่ใช้ในโครงการ	178
บทที่ 7 การศึกษาวิเคราะห์และสรุปผลในการออกแบบ	180
7.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม	180
7.1.1 การวางผังบริเวณ	180
- แนวความคิดในการวางผังบริเวณ	180
- การศึกษาและการวิเคราะห์การวางผังบริเวณ	180
- สรุปผลการออกแบบการวางผังบริเวณ	180
7.1.2 การออกแบบงานสถาปัตยกรรม	181
- แนวความคิดในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม	181
- การศึกษาและการวิเคราะห์การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม	181
- การศึกษาและการวิเคราะห์ทางสัญจรผู้ใช้อาคาร	181
7.1.3 การออกแบบระบบวิศวกรรมต่างๆ	181
- แนวความคิดในการออกแบบวางระบบวิศวกรรมต่างๆ	181
- การศึกษาและการวิเคราะห์ในการวางระบบวิศวกรรมต่างๆ	181
7.2 ผลงานการออกแบบ	182
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ก. พระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง	
1. กฎกระทรวงฉบับที่ 55	
2. กฎกระทรวงฉบับที่ 33	
3. กฎกระทรวงฉบับที่ 47	
4. กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498)	
5. พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534	
6. พระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตรายอันเกิดแต่การเล่นมหรสพ พ.ศ. 2464	
7. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535	
8. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ IMAX
- ค. การหาพื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปลูกภาพ

	หน้า
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น	
รูปที่ 2.1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7
รูปที่ 2.2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารภายในโครงการศูนย์สารบบเทิงทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	10
รูปที่ 2.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์และเส้นทางสัญจรของผู้ใช้โครงการใช้โครงการ	16
รูปที่ 2.4 แผนผังแสดงความสัมพันธ์และการสัญจรของเจ้าหน้าที่ภายใน	19
รูปที่ 2.5 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบอัตราส่วนประเภทผู้มาใช้โครงการ	20
บทที่ 3 ศึกษาองค์ประกอบโครงการ	
รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับพฤติกรรมผู้ใช้	34
รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ	35
รูปที่ 3.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนOmnimax Theater	36
รูปที่ 3.4 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด	37
รูปที่ 3.5 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย	38
รูปที่ 3.6 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและวิชาการ	39
รูปที่ 3.7 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ	40
รูปที่ 3.8 การหาพื้นที่ใช้สอย	41
รูปที่ 3.9 PLANETORIUM SEAT	54
รูปที่ 3.10 แสดงการหาพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ	56
รูปที่ 3.11 แสดงการจัดนิทรรศการ	60
บทที่ 4 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	
รูปที่ 4.1 แสดงภาพถ่ายทางอากาศบริเวณเทคโนโลยี	77
รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงภายในเทคโนโลยี	78
รูปที่ 4.3 แสดงพื้นที่ภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	79
รูปที่ 4.4 แผนที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	80
รูปที่ 4.5 แสดงทิศทางภูมิอากาศ ทิศทางลม	82
รูปที่ 4.6 แสดงการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.7	แสดงเส้นทางระบบสาธารณูปโภคที่ตั้งโครงการ	86
รูปที่ 4.8	แสดงแนวต้นไม้เดิมบริเวณที่ตั้งโครงการ	87
รูปที่ 4.9	แสดงผลภาวะจากสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ตั้งโครงการ	88
รูปที่ 4.10	แสดงที่ตั้งโครงการ	92
รูปที่ 4.11	แสดงมุมมองทางทิศใต้ซึ่งเป็นทางเข้า-ออกหลักของเทคโนโลยี	92
รูปที่ 4.12	แสดงมุมมองทางทิศตะวันออก	93
รูปที่ 4.13	แสดงมุมมองทางทิศตะวันตก	94
รูปที่ 4.14	แสดงขอบเขตที่ดินของ SITE A	95

บทที่ 5 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

รูปที่ 5.1	แสดงภาพทัศนียภาพหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	97
รูปที่ 5.2	แสดงทัศนียภาพภายในโถงทางเข้า	98
รูปที่ 5.3	แสดงทัศนียภาพภายในการจัดแสดงในชั้นที่ 2	98
รูปที่ 5.4	แสดงทัศนียภาพภายในตัวอย่างการจัดแสดงชั้นที่ 3	99
รูปที่ 5.5	แสดงทัศนียภาพภายใน แสดงตัวอย่างการจัดแสดงชั้นที่ 4	99
รูปที่ 5.6	แสดงผังบริเวณอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	100
รูปที่ 5.7	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 1	102
รูปที่ 5.8	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2	102
รูปที่ 5.9	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 3	103
รูปที่ 5.10	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 4	103
รูปที่ 5.11	แสดงรูปด้านอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทิศเหนือและทิศใต้	104
รูปที่ 5.12	แสดงภาพโถงทางเข้าหลักของอาคาร	110
รูปที่ 5.13	แสดงอาคารท้องฟ้าจำลอง	111
รูปที่ 5.14	แสดงการจัดแสดงนิทรรศการ	111
รูปที่ 5.15	แสดงการจัดแสดงนิทรรศการ	112
รูปที่ 5.16	แสดงการจัดแสดงนิทรรศการ	112
รูปที่ 5.17	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 1	113
รูปที่ 5.18	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2	113
รูปที่ 5.19	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 3	114
รูปที่ 5.20	แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 4	114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
รูปที่ 5.21 แสดงรูปด้านทิศเหนือ	115
รูปที่ 5.22 แสดงรูปด้านทิศใต้	115
รูปที่ 5.23 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก	115
รูปที่ 5.24 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก	115
รูปที่ 5.25 แสดงผังบริเวณโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	116
รูปที่ 5.26 แสดงทัศนียภาพภายนอก	120
รูปที่ 5.27 แสดงบริเวณโถงหลัก	121
รูปที่ 5.28 แสดงบริเวณโถงหลัก	121
รูปที่ 5.29 แสดงแปลนชั้นที่ 1	122
รูปที่ 5.30 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	123
รูปที่ 5.31 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ จากทางถนน	123
รูปที่ 5.32 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ	124
รูปที่ 5.33 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	124
รูปที่ 5.34 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	125
รูปที่ 5.35 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ จากบริเวณสระน้ำ	125
รูปที่ 5.36 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	137
รูปที่ 5.37 แสดงทัศนียภาพโรงภาพยนตร์ Omnimax	128
รูปที่ 5.38 แสดงทัศนียภาพภายในของโครงการ	129
รูปที่ 5.39 แสดงลักษณะของอาคาร	129
บทที่ 7 การศึกษาวิเคราะห์และสรุปผลในการออกแบบ	
รูปที่ 7.1 แสดงผลงานการออกแบบ	182

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 เป็นหน่วยงานของรัฐประเภทรัฐวิสาหกิจ ที่มีจุดมุ่งหมายในการดำเนินงานที่จะให้ความรู้และกระตุ้นให้สังคมไทยโดยรวม มีความเข้าใจ ตระหนักในความสำคัญและสนใจเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อมให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เป็นหน่วยงานที่สำคัญในการให้การศึกษา เผยแพร่ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่ประชาชน นักเรียน นักศึกษาและผู้ที่มีสนใจ โดยรูปแบบการนำเสนอต่างจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งในปัจจุบันมีพิพิธภัณฑ์ที่สังกัดองค์การพิพิธภัณฑ์แห่งชาติ ดังนี้

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตั้งอยู่ที่ ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีเนื้อที่ 18,000 ตร.ม. เปิดบริการแล้ว
- พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา มีเนื้อที่ 3,000 ตร.ม. เปิดบริการแล้ว
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม มีเนื้อที่ 9,300 ตร.ม. เปิดบริการแล้ว
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเนื้อที่ 22,500 ตร.ม. ยังไม่ได้เปิดบริการ

นอกจากนี้ยังมีนโยบายและแผนงานจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ และศูนย์ต่างๆที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในอนาคตดังนี้

- พิพิธภัณฑ์นิเวศวิทยา
- ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดสร้างศูนย์นิทรรศการและโรงภาพยนตร์ IMAX จุคนประมาณ 300 คน ซึ่งจะลงทุนโดยบริษัทเอกชน
- ศูนย์แสดงนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์ไทยและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนโยบายข้างต้นขององค์การพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์แห่งชาติ ในการพัฒนาและขยาย การศึกษาให้ครอบคลุมกว้างขวางมากขึ้น จึงเห็นควรนำโครงการจัดตั้ง “ศูนย์สารบันเทิงทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” มาศึกษาและออกแบบค้นคว้าโดยเป็นส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรีโดยมีองค์การพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์แห่งชาติเป็นเจ้าของโครงการและร่วมทุนกับ เอกชน ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้มีหน้าที่หลักในการเสนอรูปแบบการให้ ความรู้ประกอบความบันเทิง (Edutainment) ซึ่งเป็นการศึกษาในรูปแบบใหม่ที่ได้ผลและน่าสนใจ เป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้กิจกรรมหลักที่สำคัญของศูนย์ฯ ประกอบด้วยการจัดฉายภาพยนตร์ทาง วิทยาศาสตร์ การจัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ การทดลองและเครื่องเล่นทางวิทยาศาสตร์ที่ สามารถเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และใช้งานจริงได้ ซึ่งเป็นการกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไปมีความสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น อันเป็นการผลักดัน และส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการคิดค้น ค้นคว้าและวิจัย เพื่อการพัฒนาประเทศต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ และความเคลื่อนไหวทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งภายใน และภายนอกประเทศ
2. เพื่อเป็นแหล่งสนทนาการในรูปแบบการให้ความรู้ประกอบความบันเทิงในรูปแบบการ นำเสนอแนวใหม่ที่ทันสมัย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปมี ความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อใช้เป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อ แลกเปลี่ยนทัศนคติทางด้านวิทยาศาสตร์ ให้เกิดความรู้และขยายวงกว้าง
4. เพื่อใช้เป็นสถานที่สำหรับการจัดประชุมสัมมนาเพื่ออบรมเผยแพร่ ส่งเสริมความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อเป็นศูนย์เชื่อมโยง ถ่ายทอดข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่าง สถานศึกษา สถาบันวิจัย และพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์ รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
6. เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ด้วยการศึกษาหา ความรู้จากศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ในการศึกษาโครงการ

1. เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและการดำเนินงานของศูนย์บริการและส่งเสริมความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในด้านบุคลากร งบประมาณ และการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนรายละเอียด ความเป็นมาและเหตุผลในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการที่มีโอกาสในการพัฒนาเป็นโครงการจริงในอนาคต
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ในเรื่องขอบเขต จำนวน และพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม
3. เพื่อศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรมจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบโครงการ
4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพของที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการ ตลอดจนการพิจารณา
ด้านการวางผังและการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ
5. เพื่อศึกษากฎหมาย พระราชบัญญัติและข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและควบคุมโครงการ
6. เพื่อศึกษาถึงวิธีการการออกแบบสถาปัตยกรรมและพื้นที่ใช้งานเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การดำเนินงานโครงการในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ ด้านการจัดแสดงนิทรรศการ ด้านการบริการ ด้านการบริหาร
7. เพื่อศึกษาถึงระบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคารซึ่งมีการผสมผสานกันระหว่างโครงสร้างระบบปกติและโครงสร้างพิเศษหรือโครงสร้างพาดช่วงกว้างที่มีความเหมาะสมสำหรับอาคารในส่วนนิทรรศการและส่วนโรงภาพยนตร์
8. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีและงานระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

ศึกษาข้อมูลและออกแบบงานสถาปัตยกรรม และที่ว่างในงานสถาปัตยกรรม ในแต่ละส่วนของโครงการ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์กับพื้นที่โดยรอบทั้งในระดับจุลภาค และมหภาค และสอดคล้องกับเนื้อหากิจกรรม โดยจะศึกษาละเอียดในส่วนของรูปแบบสถาปัตยกรรม ส่วนรายละเอียดตกแต่งภายในและระบบวิศวกรรมต่างๆจะแสดงเพียงสังเขป โดยขอบเขตของโครงการนั้นจะมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

- นิทรรศการถาวร
- นิทรรศการชั่วคราว

2. ส่วนบริการการศึกษา

- ห้องสมุด
- ห้องโสต
- ห้องบรรยาย

3. ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax ประกอบด้วย

- พื้นที่สำหรับผู้เข้าชม 300 ที่นั่ง
- โถงทางเข้า
- ห้องcontrol room

4. ส่วนสำนักงาน

- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายวิชาการ
- ส่วนปฏิบัติงาน (workshop)
- งานประสานงานและเผยแพร่

5. ส่วนบริการสาธารณะ

- ร้านอาหาร
- ร้านค้าขายของที่ระลึก
- ส่วนทำความสะอาด
- ส่วนรักษาความปลอดภัย
- ส่วนเทคนิคอาคารและสถานที่
- ที่จอดรถ
- ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตในการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาความหมาย หน้าที่และการทำงานของอาคารสาธารณะประเภทศูนย์บริการทางการศึกษาและโรงแรมหรู
2. ศึกษาการออกแบบ และจัดกิจกรรมการศึกษาในลักษณะสมัยใหม่ที่เป็นการนำเสนอความบันเทิงควบคู่ไปกับการส่งเสริมความรู้ (Edutainment) ซึ่งแตกต่างจากการแสวงหาความรู้ในห้องสมุด หรือสถานศึกษาทั่วไป
3. ศึกษาด้านประวัติเนื้อหา วิวัฒนาการและความเป็นมาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของอพวช. และนำเสนอแสดงในลักษณะให้ความรู้ในรูปแบบการนำเสนอด้วยวิธีการต่างๆ
4. ศึกษาในเรื่ององค์ประกอบกิจกรรมและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
5. ศึกษากระบวนการสร้างการบริหารและการดำเนินการของโครงการ
6. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆที่นำมาใช้ในโครงการ และประยุกต์ต่อการจัดกิจกรรมเผยแพร่ในรูปแบบต่างๆ
7. ศึกษาในเรื่องข้อกำหนดและกฎหมาย และเทศบัญญัติ เพื่อนำไปประกอบการออกแบบโครงการ
8. ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ
9. ศึกษาและระบบและเทคโนโลยีต่างๆโดยแบ่งการศึกษาเป็น
 - 9.1 ระบบและเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอาคาร เพื่อนำมาออกแบบอาคารให้ตอบสนองต่อการใช้งานหรือสร้างลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับโครงการ
 - 9.2 ระบบและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดแสดง โดยศึกษาเทคนิคและวิธีการในการจัดแสดงในส่วนห้องนิทรรศการและสวนฉายภาพยนตร์
 - 9.3 ระบบและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันอัคคีภัย ฯลฯ
10. ศึกษาในเรื่องการเลือกทำเลที่ตั้ง และการวางผังโครงการให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น

2.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดตั้งโครงการ

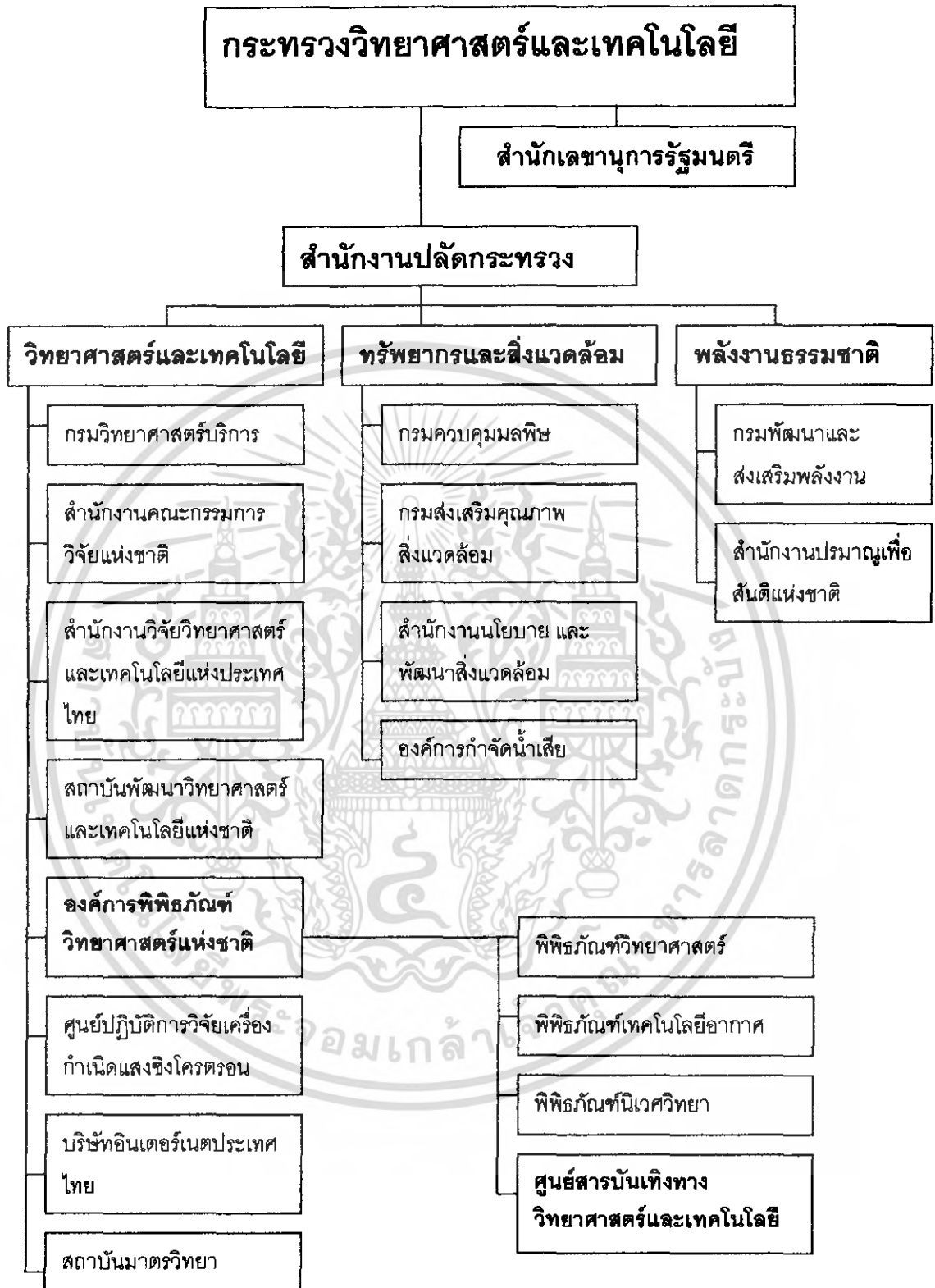
2.1.1 ลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

โครงการศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Edutainment) นั้นอยู่ในการดูแลขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ซึ่งมีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2538 โดยพัฒนามาจากโครงการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เนื่องในวโรกาสเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ในปีพ.ศ. 2535 มีเป้าหมายที่จะพัฒนาให้เป็นองค์กรที่ได้รับการยอมรับในความเป็นเลิศในการพัฒนา และจัดการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคเอเชีย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีภารกิจหลัก คือ การพัฒนา และการบริหารพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนการจัดหาทุน และงบประมาณรายจ่ายสำหรับพิพิธภัณฑ์ เพื่อดำเนินกิจกรรมที่มุ่งยกระดับความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ในสังคมไทย ส่วนการบริหารงานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จะอยู่ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะรัฐมนตรี

การจัดแสดงนิทรรศการตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ มุ่งเป้าหมายในการสร้างความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิต อันจะนำไปสู่ความร่วมมือ และปฏิบัติตนที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่มา : กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 งบประมาณการดำเนินงานของโครงการ

งบประมาณในการดำเนินงานของโครงการศูนย์สารบบเชิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้น ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. งบการลงทุน (Capital Fund) อันประกอบด้วย งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ในระยะแรกเพื่อการจัดตั้งโครงการให้บรรลุเป้าหมาย ได้แก่ ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้างอาคาร ค่าอาคารสถานที่ ค่าออกแบบตกแต่งภายใน เป็นต้น ซึ่งงบประมาณเหล่านี้ได้มาจาก

1.1 งบประมาณประจำปีของรัฐบาล อันเป็นงบประมาณหลักเนื่องจากรัฐบาลเป็น เจ้าของโครงการ

1.2 เงินสนับสนุนจากภาคเอกชน

1.3 งบประมาณสนับสนุนจากกองทุนต่างๆทั้งในประเทศและนอกประเทศ เช่น UNESCO, ICOM, JICA British Council

2. งบดำเนินการ (Operation Fund) ได้แก่ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการใน แขนงต่างๆเพื่อบริหารให้บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ของโครงการ อันได้แก่ เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ต่างๆ ค่าใช้สอยตลอดจนค่าจัดซื้ออุปกรณ์ และค่าบริการต่างๆซึ่งงบประมาณเหล่านี้ได้มาจาก

2.1 เงินบริจาคของเอกชน และมูลนิธิต่างๆ (Private Fund) ซึ่งจะบริจาคใน รูปแบบของเงิน ที่ดิน หรืออุปกรณ์ต่างๆ

2.2 รายได้จากค่าบำรุงต่างๆ เช่น ค่าสมาชิกศูนย์

2.3 รายได้จากการเช่าสถานที่โดยไม่ขัดกับนโยบายของโครงการ เช่น การประชุม การสัมมนา การจัดฉายภาพยนตร์ เป็นต้น

2.4 ค่าธรรมเนียมจากการเข้าชมและใช้บริการสถานที่ (Admission)

2.5 ผลประโยชน์จากการค้า ได้แก่ รายได้จากร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร ร้านขายหนังสือ เป็นต้น

2.6 ทุนช่วยเหลือ ซึ่งเป็นทุนที่รัฐบาลจัดตั้งขึ้นเป็นงบประมาณของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

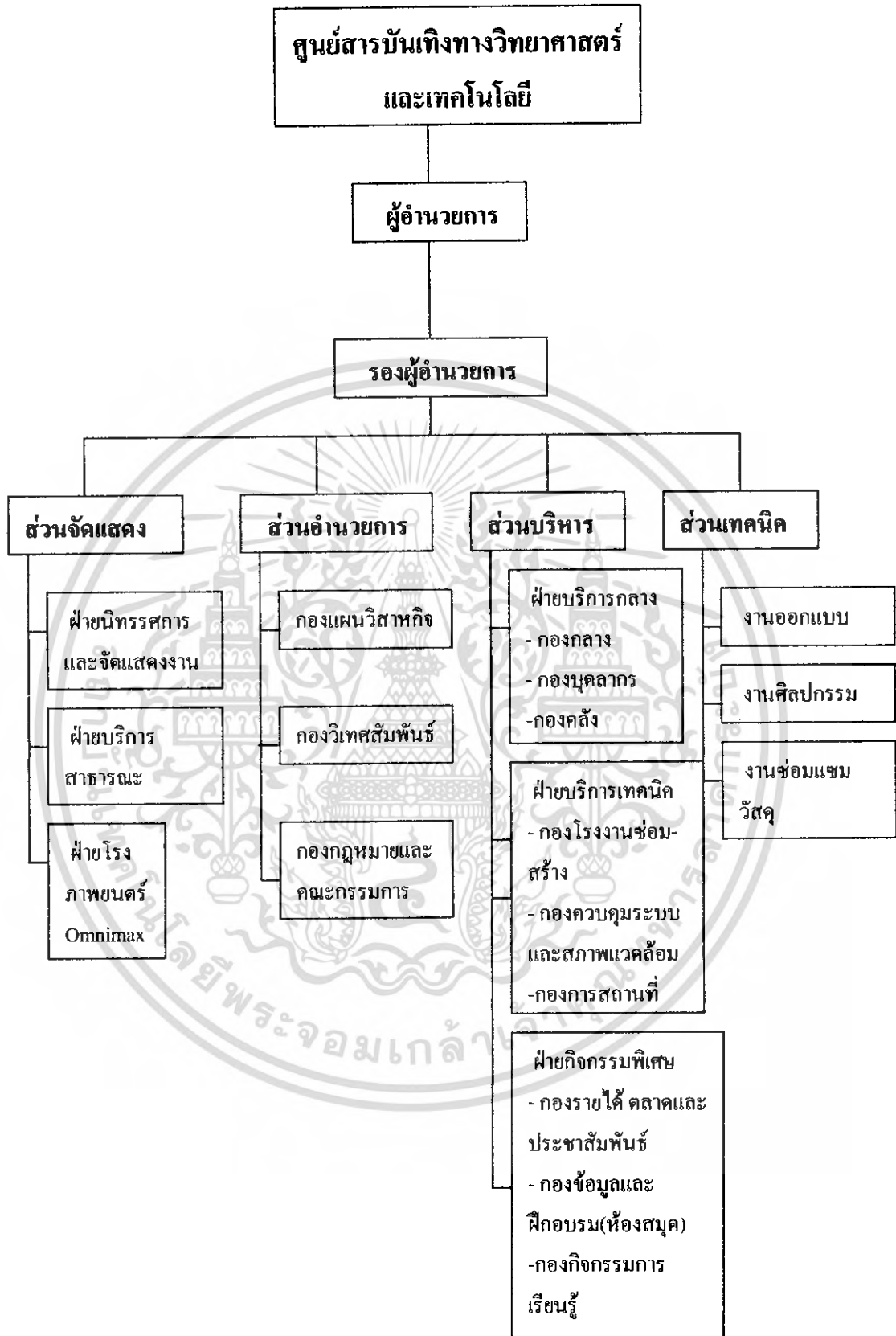
2.2 การศึกษาโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

2.2.1 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

โครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นโครงการที่มุ่งเน้นไปที่การให้บริการ และเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนเป็นหลัก โดยมุ่งเน้นถึงผลกำไรด้วย จึงเหมาะที่จะเป็นโครงการที่เกิดจากการลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นความรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ซึ่งสามารถกำหนดแผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานของโครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารภายในโครงการศูนย์สารบัณฑิตทาง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่มา : ฝ่ายข้อมูลองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
 เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของศูนย์ฯ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 บทบาทและหน้าที่บุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ

เนื่องจากเป็นหน่วยงานที่อยู่ในสังกัดของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจการบริหารงานขององค์กรจะอยู่ภายใต้อำนาจของคณะกรรมการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) โดยมีการแบ่งหน่วยงานภายในแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ดังนี้

1. งานส่วนจัดแสดง

- 1) ฝ่ายนิทรรศการ
- 2) ฝ่ายบริการสาธารณะ
- 3) ฝ่ายโรงภาพยนตร์ Omnimax Theater

2. สำนักผู้อำนวยการ

- 1) กองแผนวิสาหกิจ
- 2) กองวิเทศสัมพันธ์
- 3) กองกฎหมายและคณะกรรมการ

3. ส่วนบริหาร

- 1) ฝ่ายบริการกลาง
 - กองกลาง
 - กองบุคลากร
 - กองคลัง
- 2) ฝ่ายบริการเทคนิค
 - กองโรงงาน ซ่อม-สร้าง
 - กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม
 - กองการสถานที่
- 3) ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ
 - กองรายได้ การตลาดและประชาสัมพันธ์
 - กองข้อมูลและฝึกอบรม (ห้องสมุด)
 - กองกิจกรรมการเรียนรู้และนิทรรศการเคลื่อนที่

4. ส่วนเทคนิค

- 1) ฝ่ายออกแบบและงานศิลปกรรม
- 2) งานซ่อมแซมวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆในโครงการ มีดังนี้

1. งานส่วนจัดแสดง มีหน้าที่และความรับผิดชอบในด้านวิชาการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ เผยแพร่ และให้บริการการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี แก่ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป โดยผ่านทางสื่อนิทรรศการและกิจกรรมการศึกษาให้คำแนะนำปรึกษา สนับสนุน ส่งเสริมวิชาการแก่เครือข่าย หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. สำนักอำนวยการ มีหน้าที่และความรับผิดชอบงานสารบรรณ งานพิมพ์ งานธุรการทั่วไปประสานงานนำเข้าและส่งออกนิทรรศการจากต่างประเทศ จัดทำแผนงานโครงการแผนแม่บทงบประมาณของศูนย์และเครือข่ายสารสนเทศ ประสานความร่วมมือช่วยเหลือกับต่างประเทศ และประชาสัมพันธ์ร่วมกับภาคธุรกิจ และสื่อมวลชนประเภทต่างๆ

แบ่งงานภายในออกเป็น 3 กองดังนี้

- 1) กองแผนวิสาหกิจมีหน้าที่และความรับผิดชอบด้านงานสารบรรณงานพิมพ์ งานเลขานุการ งานธุรการทั่วไป ประสานงานนำเข้าและส่งออกนิทรรศการจากต่างประเทศ รวมไปถึงการจัดทำอนุมัติงบประมาณ
- 2) กองวิเทศสัมพันธ์ บริการข่าวสารข้อมูล การจัดทำแผนแม่บทโครงการต่างๆ ขอรับความช่วยเหลือสนับสนุนกิจกรรมจากบุคคล องค์กร หน่วยงานต่างประเทศและประสานงานการประชุมสัมมนาฝึกอบรมดูงานในต่างประเทศ
- 3) กองกฎหมายและคณะกรรมการมีหน้าที่รับผิดชอบด้านนิติกรรมดำเนินการด้านกฎหมายต่างๆ และอนุมัติด้านแผนงานและงบประมาณ

3. ส่วนบริหาร รับผิดชอบบริหารงบประมาณ ประสานงานกับสำนักงบประมาณ กระทรวงการคลังจัดการด้านการตลาด ดำเนินการด้านอาคารและสถานที่และการจัดสวัสดิการแก่ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของศูนย์
แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ฝ่าย ดังนี้

1) ฝ่ายบริการกลาง แบ่งออกเป็น 3 กอง

- กองกลาง
- กองบุคลากร ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และลูกจ้างดูแลด้านสวัสดิการงานต่างๆ ของเจ้าหน้าที่
- กองคลังมีหน้าที่และความรับผิดชอบการจัดซื้อ จัดหา และจัดจ้าง เบิกจ่าย จำหน่าย ซ่อมแซม บำรุงรักษาพัสดุ ควบคุมดูแล บำรุงรักษาพาหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ

- กองรายได้การตลาด และประชาสัมพันธ์ รับผิดชอบด้านการเงินและบัญชี ทำการสำรวจตลาด เก็บข้อมูลรวบรวมทำสถิติผู้เข้าชมงานประชาสัมพันธ์
- กองข้อมูลและฝึกอบรม มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการบริการข้อมูลและพิจารณาอนุมัติการให้ข้อมูลแก่บุคคลหรือองค์กรต่างๆ

4. ส่วนเทคนิค

- กองโรงงานซ่อม-สร้าง รับผิดชอบด้านการเตรียมการด้านอุปกรณ์ สำหรับการจัดนิทรรศการและดูแลซ่อมแซมในส่วนของเดิมที่เสียหาย
- กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม รับผิดชอบด้านความปลอดภัย ความมั่นคงภายใน
- กองการสถานที่ ควบคุมดูแลด้านอาคารและสถานที่และสาธารณูปโภค ดำเนินการด้านการขอใช้สถานที่

2.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

2.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้อาคารที่มาใช้โครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง ผู้ที่ใช้บริการโดยตรงไม่ว่าจะเป็นจุดประสงค์เพื่อการศึกษาหาความรู้ การเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ การค้นคว้าวิจัย หรือเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งบุคคลในกลุ่มนี้แบ่งออกได้เป็น

1.1 นักเรียน นักศึกษา ผู้ใช้โครงการกลุ่มนี้มักจะมาเป็นหมู่คณะ

โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียน โดยมีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาหาความรู้ ประกอบการเรียนการสอนในระบบ ซึ่งจะมาใช้อาคารเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นการจัดแสดง การมีคำบรรยายประกอบ หรือการเรียนรู้แบบเข้าไปสัมผัสได้ด้วยตนเอง (hand-on) จะมีประโยชน์มากสำหรับผู้ใช้ในกลุ่มนี้ สำหรับกลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่เดินทางมาใช้บริการจะอยู่ในเขตกรุงเทพฯและเขตใกล้เคียงมักเดินทางมากับรถโค้ชโดยสารขนาดใหญ่(coach) เป็นกลุ่มใหญ่ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 นักวิชาการ ผู้ใช้โครงการประเภทนี้มีไม่มากนัก และมักเดินทางมาเป็นช่วงเวลาที่ไม่นานเนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานของเรื่องราวที่จะแสดงเป็นอย่างดี ดังนั้นจุดประสงค์ในการเดินทางเข้ามาใช้โครงการสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- จุดประสงค์เพื่อการดูงานนำไปพัฒนาปรับปรุง อาจมาในรูปแบบของการฝึกอบรม สัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้แก่กันระหว่างหน่วยงาน
- จุดประสงค์เพื่อการช่วยเหลือด้านความรู้ทางเทคนิค อาจเป็นนักวิชาการที่เชิญมาให้ความช่วยเหลือในด้านเนื้อหาและเทคนิคในการจัดนิทรรศการ

1.3 ประชาชนทั่วไป ผู้ใช้โครงการประเภทนี้มักจะมาชมเฉพาะในวันหยุดสุดสัปดาห์ และมักจะเดินทางมาเป็นกลุ่มเล็กๆหรือเป็นครอบครัว โดยทั่วไปมักเป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์บ้างเล็กน้อยหรือไม่มีเลยปะปนกันไป จุดประสงค์ในการเข้าชมหลักๆก็คือ เพื่อความเพลิดเพลิน หาประสบการณ์ใหม่ๆหรือเป็นการพักผ่อนหย่อนใจ ในกรณีที่มาเป็นครอบครัวก็อาจมาเพื่อพาลูกหลานมาหาความรู้เพิ่มเติมประสบการณ์

1.4 นักท่องเที่ยว มีทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ มักจะมาเป็นกรุ๊ปทัวร์ มีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์บ้าง มาหาความเพลิดเพลิน หรือมาตามคณะท่องเที่ยว

2. ผู้มาติดต่อ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนบริหารงานของโครงการหรือเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ ส่วนมากจะมีจำนวนไม่แน่นอนและมาเป็นครั้งคราว โดยจะมีจุดประสงค์ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการขอข้อมูล การขอใช้สถานที่ การขอเข้าชมเป็นหมู่คณะในกรณีพิเศษ หรือแม้แต่การมาเสนอสินค้าใหม่ๆให้แก่ศูนย์ฯ เป็นต้น

3. เจ้าหน้าที่ของโครงการ หมายถึง กลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านบริหารงานในโครงการ หรืองานบริการผู้เข้าชมทั่วไป ซึ่งอาจเป็นเจ้าหน้าที่ประจำ ลูกจ้างชั่วคราวหรืออาสาสมัคร ซึ่งจะแบ่งองค์ประกอบได้ดังนี้

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายปฏิบัติการ
- ฝ่ายบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจะเป็นตัวกำหนด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนต่างๆของโครงการ โดยกิจกรรมของผู้ใช้โครงการจะแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.3.1 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

2.3.2 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการภายในและพฤติกรรมผู้มาติดต่อ

2.3.1 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

2.3.1.1 ผู้มาชมเองเป็นการส่วนตัว เป็นลักษณะของการมาเพียงคนเดียว มาเป็นครอบครัวหรือมาเป็นกลุ่มเล็กๆ จุดประสงค์เพื่อเป็นการรับสาระความรู้และใช้เวลาว่างเพื่อการพักผ่อนให้ความเพลิดเพลิน

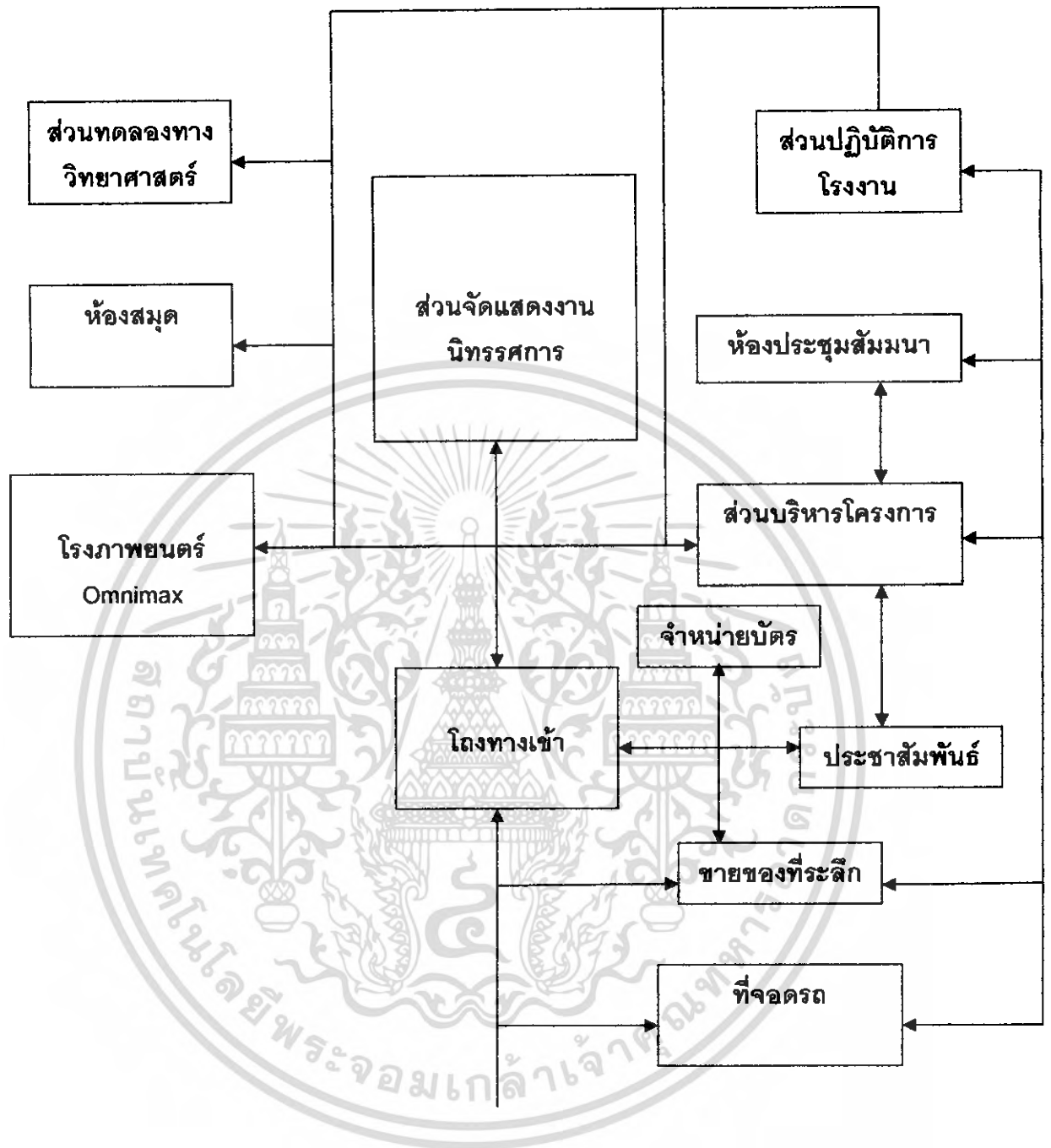
2.3.1.2 ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ เป็นลักษณะของการจัดกิจกรรมมาเป็นหมู่คณะ กลุ่มใหญ่ เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัย สมาชิกชมรมหรือสมาคมต่างๆ โดยจุดประสงค์เพื่อมาศึกษาหาความรู้จากพิพิธภัณฑ์หรือมาประชุมสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารความรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

ลักษณะผู้เข้าชมเป็นดังนี้

ผู้ชมนิทรรศการ กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่เวลา 10.00 - 16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงเปิดแสดงนิทรรศการโดยไม่มีการพักเที่ยงเวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดใน 1 รอบ ควรเป็นเวลาประมาณ 1- 2 ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ชมได้ทำกิจกรรมอื่นๆต่อไป

นิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือนิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราวซึ่งจัดแสดงเป็นเรื่องราวพิเศษตามโอกาส นอกจากนี้ยังมีโรงภาพยนตร์ Omnimax ต่อเนื่องกับโถงนิทรรศการสามารถจัดฉายภาพยนตร์เป็นสื่อให้ความรู้แก่ผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์และเส้นทางสัญจรของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 นักวิชาการ, นักวิจัย เข้ามาใช้โครงการเพื่อการศึกษาค้นคว้า วิจัย พิธีภัณฑ์ได้จัดการบริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องสมุด ห้องทดลอง ห้องบรรยาย ห้องประชุม เพื่อการศึกษาความรู้โดยตรง หรือจัดประชุม ,สัมมนาทางวิชาการ ผู้เข้าร่วมเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้สนใจ จะจัดขึ้นเป็นครั้งคราว

การสัมมนาใหญ่ๆ จะมีผู้เข้าร่วมการประชุมประมาณ 250 - 300 คน ซึ่งจะใช้หอประชุมในการสัมมนา ส่วนการสัมมนาการประชุมขนาดเล็กประมาณ 50 - 100 คน ห้องประชุมจึงต้องสามารถแบ่งออกเป็นห้องประชุมเล็กได้เพื่อความยืดหยุ่นของการใช้งาน

2.3.2 เจ้าหน้าที่โครงการและผู้มาติดต่อ ลักษณะของพฤติกรรมเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่ายมาโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร รถประจำทาง เดินโดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะแยกจากทางเข้าออกของผู้ชม รวมทั้งจอดรถจากที่จอดรถของผู้ชมการทำงานจะแยกเป็น 2 ส่วนดังนี้

เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ และดำเนินการจะมีลักษณะการทำงานตั้งแต่ 8.00 – 19.00 น. ซึ่งแล้วแต่หลายละเอียดของหน้าที่อีกทีหนึ่ง

เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค คือฝ่ายนิทรรศการฝ่ายการศึกษาและโครงการพิเศษ การดำเนินการส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงบ่ายตั้งแต่ 13.00 - 20.00 น. เพื่อใช้เวลาจัดการความเรียบร้อย ซ่อมแซม สร้างชิ้นงาน รวมทั้งเตรียมงานในวันถัดไป

การจัดการชิ้นงานที่นำมาแสดง ชิ้นงานเป็นส่วนสำคัญในการจัดแสดงนิทรรศการซึ่งชิ้นงานมีอยู่ 2 ประเภท คือจาก โรงปฏิบัติการของโครงการและมาจากภายนอกซึ่งต้องขนถ่ายที่บริเวณชานชาลารับของ มีเจ้าหน้าที่ตรวจรับชิ้นงานและลงทะเบียนนำไปเก็บในห้องเก็บของ หรือส่งไปโรงปฏิบัติการ จากนั้นจึงส่งไปยังส่วนเตรียมการก่อนการแสดงต่อไป บางครั้งอาจมีการยืมชิ้นงานจากต่างประเทศหรือพิธีภัณฑ์อื่น ซึ่งเมื่อรับของจะมีการตรวจเช็คชิ้นงานก่อนที่จะส่งไปส่วนเตรียมการและจัดการแสดงต่อไป เมื่อสิ้นสุดการแสดงต่อไปจะจัดเก็บบรรจุหีบห่อตรวจเช็คและส่งกลับในลักษณะเดิม

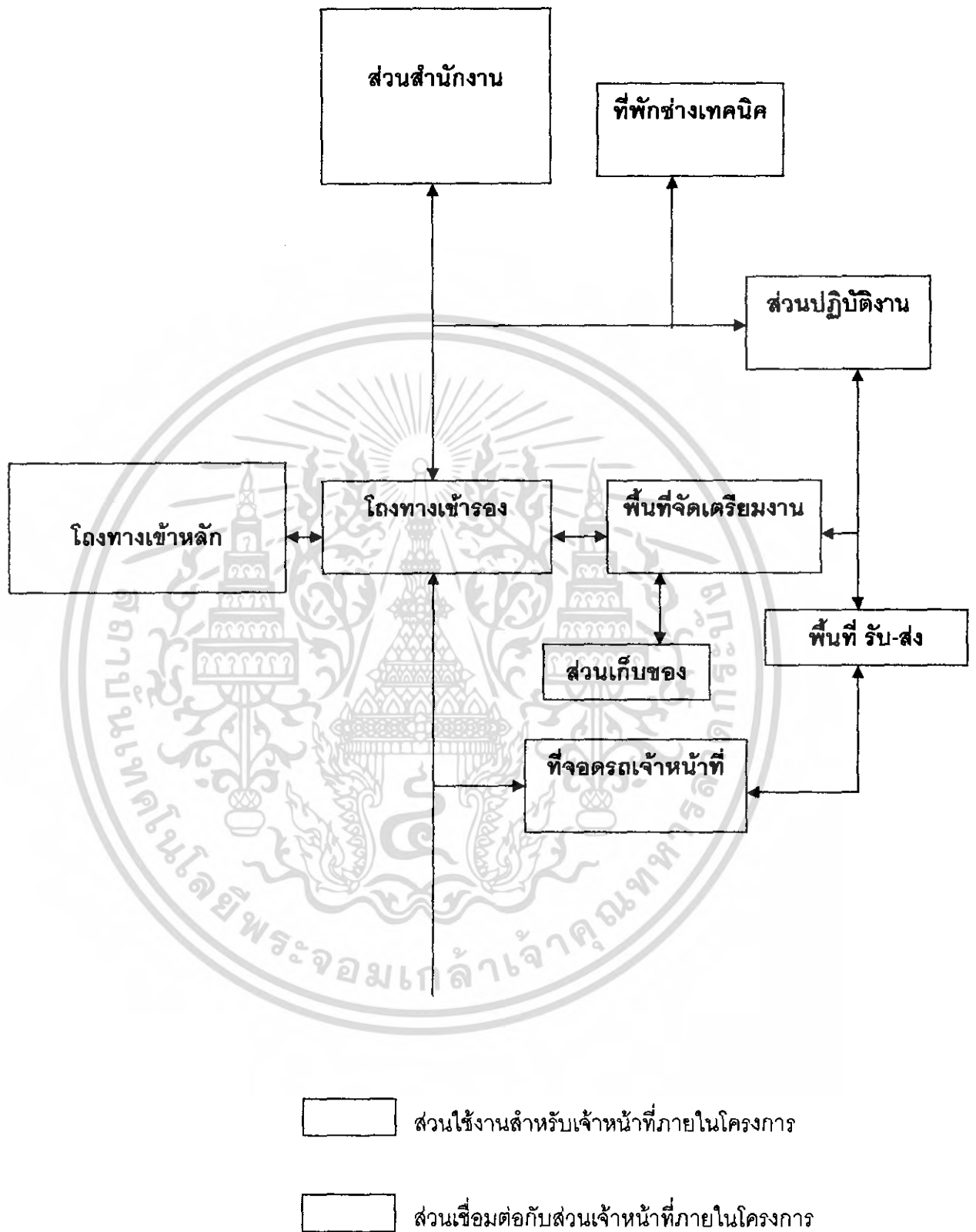
โดยทั่วไปแล้ว เวลาทำการของศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 8.30 -17.00 น. และช่วงพักกลางวันจะอยู่ระหว่าง 12.00 -13.00 น. ระหว่างพักเที่ยงทางศูนย์นิทรรศการจะต้องมีการจัดเวรผลัดเปลี่ยนกันไปพักเนื่องจากผู้เข้าชมโครงการจะมาอย่างต่อเนื่อง โดยเวลาให้เปิดเข้าชมนิทรรศการอยู่ในช่วง 9.00 – 17.00 น. ส่วนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะใช้เวลาแตกต่างจากส่วนอื่นเนื่องจากมีการผลัดเปลี่ยนกันแบบข้ามวันและ

ในส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคที่มักจะมึนงานช่วงบ่ายถึงค่ำเนื่องจากต้องตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในนิทรรศการว่าจะมีความเสียหายและต้องซ่อมแซมมากน้อยแค่ไหน

และส่วนของเจ้าหน้าที่ด้านนิทรรศการพิเศษที่จะมึนงานเยอะในช่วงเทศกาลด้าน วิทยาศาสตร์มักจะมีเวลาปฏิบัติงานที่ไม่แน่นอนเนื่องจากเป็นงานต่อเนื่องและในกลุ่มเจ้าหน้าที่ ฝ่ายวิชาการก็เช่นเดียวกันที่อาจต้องใช้เวลาทำงานเพิ่มในช่วงเย็นถึงค่ำ ถึงประมาณเวลา 20.00 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

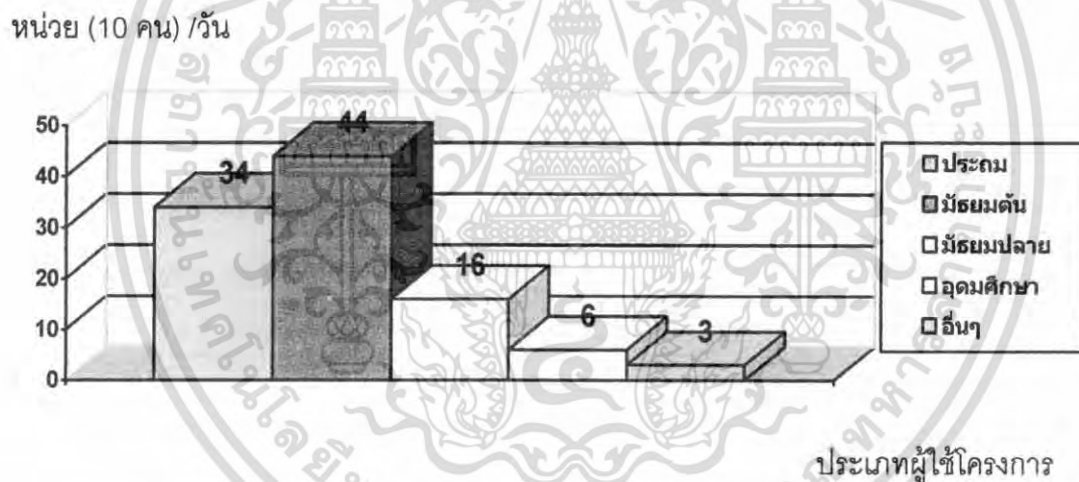


รูปที่ 2.4 แผนผังแสดงความสัมพันธ์และการสัญจรของเจ้าหน้าที่ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การคาดคะเนปริมาณผู้ใช้โครงการ

เนื่องจากโครงการศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดเป็นอาคารสาธารณะ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบกับที่ตั้งของโครงการอยู่ใกล้เคียงกับแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัย อีกทั้งภายในโครงการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติมีอาคารพิพิธภัณฑ์ประเภทอื่นอีก 3 อาคาร คาดว่าผู้เข้าชมส่วนมากจะเป็นนักเรียน และนักศึกษา ตั้งแผนภูมิแสดงประเภทผู้เข้าชมองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในปี 2548 (อัตราประเภทของผู้เข้าชมในแต่ละปีจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งโดยปกติแทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย)



รูปที่ 2.5 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบอัตราส่วนประเภทผู้มาใช้โครงการ¹

¹ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

¹ ข้อมูลจากหนังสือรายงานประจำปีขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติปี 2547-2548 เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.1 ตารางเวลาแสดงการเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจากการวิเคราะห์

เวลา	วิเคราะห์ผู้ใช้
9.00 - 10.00	ผู้เข้าชมยังไม่มาก เนื่องจากยังค่อนข้างเช้า ส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนจากต่างจังหวัด
10.00 - 12.00	ผู้เข้าชมเข้ามามากขึ้น เริ่มมีโรงเรียนต่างๆพานักเรียนมามากขึ้น หากเป็นวันหยุดจะมีผู้ใหญ่พาเด็กๆมาพอสมควร
12.00 - 13.00	ผู้ที่เข้าชมอยู่จะเริ่มไปรับประทานอาหารกลางวัน จำนวนผู้เข้ามาใหม่ในช่วงเวลานี้จะน้อย
13.00 - 15.30	เป็นช่วงที่ลับเปลี่ยนผู้เข้าชมผู้ประเภทนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ โดยนักเรียนจากช่วงเช้าจะเริ่มทยอยกลับ ส่วนผู้เข้าชมใหม่จะเริ่มทยอยเข้ามา
15.30 - 17.00	เป็นช่วงที่มีผู้เข้าชมน้อย โดยเฉพาะช่วงหลัง 16.00 น. ไปแล้วผู้คนเริ่มบางตาลงมาก

โดยการเข้าชมนิทรรศการนั้น โดยปกติใช้เวลาในการชมและทำกิจกรรม นิทรรศการละครึ่งชั่วโมงถึง 40 นาที

ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอาคารสาธารณะเพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบกับที่ตั้งโครงการอยู่ย่านชานเมืองและย่านการศึกษาของเยาวชน จึงคาดว่าจะมีผู้เข้าชมโครงการจาก 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. นักเรียนและนักศึกษา ที่มาเป็นหมู่คณะ
2. ประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจ
3. เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ

เพราะฉะนั้นการคาดคะเนผู้เข้าชมประเภทนักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่เข้ามาเป็นหลักเกณฑ์ในการดำเนินการคำนวณเปรียบเทียบจำนวนนักเรียน นักศึกษาที่คาดการณ์ว่าจะเข้ามาใช้โครงการจะเปรียบเทียบกับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานครที่เป็นกรณีศึกษาที่ใกล้เคียงกับโครงการอาคารศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

- นิทรรศการ
- ส่วนโรงภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนห้องสมุด
- ส่วนบริหาร

ส่วนนิทรรศการ

ในส่วนนิทรรศการของโครงการศูนย์สารบบเทหทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะทำการคาดคะเนหาจำนวนของผู้เข้าชมโดยอ้างอิงจากสถิติจำนวนผู้เข้ามาใช้โครงการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ซึ่งมีจำนวนเฉลี่ยแต่ละปีคือ $572,561^2$ คน

วันเปิดทำการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติใน 1 ปี หรือ 52 สัปดาห์หยุดวันจันทร์ 1 วัน/สัปดาห์ เพราะฉะนั้นวันเปิดทำการคือ $365-52 = 313$ วัน/ปี

ดังนั้นจำนวนของผู้เข้าชมเฉลี่ยคือ $572,561/313 = 1830$ คน/วัน

ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax

ในการคำนวณหาจำนวนของผู้ใช้บริการส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax ในโครงการศูนย์สารบบเทหทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้ ได้ทำการเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เพราะมีความใกล้เคียงกับโครงการมากที่สุดจากข้อมูลสถิติผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

² เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ปี 2547-2548
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 สถิติผู้เข้าชมโครงการห้องฟ้าจำลองกรุงเทพตั้งแต่ปีพ.ศ.2541-2546³

ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพ				
ปี	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	อัตราการเปลี่ยนแปลง แต่ละปี (%)
2536	134646	34075	168721	-
2537	273624	82409	356033	111
2538	172497	60727	233224	-34.49
2539	110,405	41,430	151,835	-34.90
2540	101,252	41,070	142,322	-6.26
2541	79,786	38,087	117,873	-17.18
2542	121,211	62,907	184,118	56.20
2543	117639	60193	177832	-3.41
รวม	1111060	420898	1531958	70.96

วันเปิดทำการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 1 ปี หรือ 52 สัปดาห์หยุดวัน

จันทร์ 1 วัน/สัปดาห์ ดังนั้นวันเปิดทำการคือ $365-52 = 313$ วัน/ปี

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย $1,531,958/8 = 191,495$ คน/ปี

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย $191,495/313 = 612$ คน/วัน

สรุปว่าจะมีผู้เข้าชมส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax ประมาณ 612 คน/วัน

จากจำนวนผู้ใช้สูงสุดต่อวันประมาณ 612 คน ดังนั้นในหนึ่งวันจะมีการจัดแสดงเป็น
รอบ/วัน

การหาจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละรอบ จะพิจารณาจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อวันเท่ากับในการ
ฉายหนึ่งรอบจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30 นาทีและในหนึ่งวันพิพิธภัณฑ์เปิดทำการตั้งแต่
10.00– 16.00 น. พักกลางวันตั้งแต่ 12.00 -13.00 น. รวมระยะเวลาทำงาน 5 ชั่วโมง
และจะเตรียมอุปกรณ์เครื่องมืออีก 30 นาทีดังนั้นจะเริ่มฉายตั้งแต่ 10.00 – 12.00 น. และ
13.00 – 15.00 น. รวมทั้งหมด 4 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละรอบใช้เวลา 60 นาที ดังนั้นวันหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานของหน่วยงานนี้ ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสามารถฉายได้ 4 รอบ รอบละ 45 นาที โดยที่ช่วงเช้าจะจัดฉาย 2 รอบและบ่าย 2 รอบ ดังนั้นเพื่อให้สามารถรองรับผู้ชมทั้งหมดในหนึ่งวันโรงฉายจะต้องจุคนได้ในหนึ่งวันเท่ากับ $612/4 = 153$ คน/รอบ

ส่วนห้องสมุดวิทยาศาสตร์

เนื่องจากห้องสมุดวิทยาศาสตร์แห่งนี้เป็นส่วนที่สำคัญของโครงการศูนย์สารบบเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงยกขึ้นมาเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นพิเศษและห้องสมุดแห่งนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจซึ่งทางราชการมีมาตรฐานกำหนดขนาดของห้องสมุดแห่งชาติ โดยแบ่งขนาดมาตรฐานออกเป็น 4¹ ขนาด ดังนี้

1. ขนาดใหญ่พิเศษ เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 2,000 ตารางเมตร
2. ขนาดใหญ่ เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 1,500-2,000 ตารางเมตร
3. ขนาดกลาง เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750-1,500 ตารางเมตร
4. ขนาดเล็ก เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750 ตารางเมตร

การคาดการณ์ผู้ใช้ห้องสมุดคิดเป็นร้อยละ 20 ของผู้เข้าชมโครงการ หรือประมาณ 175 คน

ต่อวัน

⁴ เอกสารนี้เป็นแม่แบบ ขวลิขิต และสิรินทร์ ช่วงโชติ คู่มือบรรณารักษศาสตร์ พระนคร พ.ศ. 2511 ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนสำนักงาน

จากการได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบหน้าที่ และจำนวนบุคลากรจากโครงการใกล้เคียง ได้วิเคราะห์ เพื่อหาจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการได้ดังนี้

1. สำนักผู้อำนวยการ

- กองแผนวิสาหกิจ	1	อัตรา
- กองวิเทศสัมพันธ์และประชาสัมพันธ์	5	อัตรา
- กองกฎหมายและคณะกรรมการ	1	อัตรา
- ผู้อำนวยการ อพวช.	1	อัตรา
- รองผู้อำนวยการ	1	อัตรา

2. ส่วนปฏิบัติการ

- ฝ่ายโรงภาพยนตร์OMNIMAX	3	อัตรา
กองโรงงาน ประกอบด้วย		
- วิศวกร	5	อัตรา
- นายช่างโยธา	1	อัตรา
- นายช่างเขียนแบบ	1	อัตรา
- นายช่างอิเล็กทรอนิกส์	2	อัตรา
- นายช่างเครื่องกล	1	อัตรา
- นายช่างโลหะ	1	อัตรา
- นายช่างศิลป์	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	1	อัตรา
- แม่บ้าน	8	อัตรา
- ยาม	4	อัตรา

3. ส่วนบริหาร

- กองกลาง	2	อัตรา
- กองบุคลากร	2	อัตรา
- กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม	2	อัตรา
- กองการสถานที่	2	อัตรา
- กองรายได้ การตลาดและประชาสัมพันธ์	5	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กองข้อมูลและฝึกอบรม(ห้องสมุด)	2	อัตรา
- กองกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนภูมิภาค	3	อัตรา
รวมทั้งหมด	55	อัตรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

3.1 ศึกษาองค์ประกอบโครงการ

3.1.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ

ในการกำหนดองค์ประกอบของอาคาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ สามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ พฤติกรรม และกิจกรรม ของผู้ใช้อาคารอ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง ข้อมูลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโครงการศูนย์สารบบึงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. องค์ประกอบหลักของโครงการ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกิดจากการแบ่งส่วนงาน อัตรา กำลัง เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้บริการ ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีภายในโครงการเป็นเบื้องต้น เช่น ส่วนดำเนินงานบริหาร ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ส่วนบริการการศึกษา ส่วนโรงภาพยนตร์ และส่วนบริการต่างๆ เป็นต้น

2. องค์ประกอบที่มีขึ้นเพื่อเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งที่เพิ่มขึ้นตามพฤติกรรม และกิจกรรมของผู้ใช้โครงการ เช่น โถงทางเข้า ร้านอาหาร เป็นต้น

จากความต้องการทั้ง 2 ชนิด สามารถนำมาสรุปเป็นองค์ประกอบของโครงการศูนย์สารบบึงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ส่วนบริหารและวิชาการ
2. ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax
3. ส่วนนิทรรศการ
4. ส่วนให้บริการการศึกษา
5. ส่วนบริการสาธารณะ

ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
1. พื้นที่ส่วนบริหารและวิชาการ	<ul style="list-style-type: none"> - ดูแลกิจการภายใน - อำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชม - ประสานงานกับองค์กรอื่นๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนต้อนรับ, รับรอง - กองแผนงานวิสาทกิจ - กองวิเทศสัมพันธ์ - กองกฎหมาย - กองกลาง - กองบุคลากร - กองคลัง - กองรายได้การตลาด - กองควบคุมสภาพแวดล้อม - กองการสถานที่ - ห้องประชุมสำหรับเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำและพักผ่อนเจ้าหน้าที่
2. พื้นที่โรงภาพยนตร์ Omnimax	<ul style="list-style-type: none"> - จัดฉายภาพยนตร์ประกอบคำบรรยายนิทรรศการ 	<ul style="list-style-type: none"> - โถงด้านหน้า - Project room, IMAX - ห้องน้ำ - Engine room
3. พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ - นิทรรศการถาวร	<ul style="list-style-type: none"> - วิทยาศาสตร์ทั่วไปและวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน - วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - การกำเนิดโลก - ธรณีวิทยา - การกำเนิดของลมและน้ำ - แสง เสียง และคลื่น - แรงและการเคลื่อนที่ - การทดลองทางฟิสิกส์ - แม่เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>-นิทรรศการชั่วคราวและ ศูนย์ประชุมระดับภูมิภาค</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ดาราศาสตร์และ เทคโนโลยีทางอวกาศ - วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีในประเทศ ไทย - งานจัดแสดงหมุนเวียน - นิทรรศการความ เจริญก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และ เผยแพร่ ข่าวสารทาง วิทยาศาสตร์ - งานเปิดตัวแสดง สิ่งประดิษฐ์ ทาง วิทยาศาสตร์และ นวัตกรรมใหม่ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - ความรู้ทางดาราศาสตร์ โลก ระบบสุริยะ - จรวดและยานอวกาศ - เทคโนโลยี - อุตสาหกรรมและการก่อสร้าง - พื้นที่จัดแสดงงาน นิทรรศการ - ห้องเก็บของ
<p>5. ส่วนบริการการศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ให้บริการค้นคว้าข้อมูล ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน นักศึกษาทั่วไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องสมุด - ห้องบรรยาย
<p>6. ส่วนบริการสาธารณะ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บริการด้านอาหารและ เครื่องดื่มเจ้าหน้าที่ และผู้มาติดต่อ - ส่วนต้อนรับ รับรอง ผู้ชม นิทรรศการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านค้าและครัว - ห้องน้ำ - เคาน์เตอร์รับฝากของ - ชายตัว - โถงพักคอย, โทรศัพท์ - ประชาสัมพันธ์ - ร้านขายของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>- ส่วนงานระบบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องน้ำ, ห้องน้ำคนพิการ - ที่จอดรถ - electrical room & transformer room - engine & pump room - generator room - chiller room & AHU Room - sanitary room - garbage room - guard room - maid room
--	----------------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

จากการกำหนดองค์ประกอบต่างๆของโครงการ สามารถนำมาศึกษารายละเอียดของส่วนต่างๆของโครงการได้ดังต่อไปนี้

1.1 ส่วนจัดแสดง

ประกอบด้วยส่วนจัดแสดงถาวร และชั่วคราว โดยเรื่องของเทคนิคการจัดแสดงงานมีหลักในการจัดแสดงโดยทั่วไป ดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ
2. การให้เรื่องราวความรู้ เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง
3. การจัดแสดงต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
4. ก่อให้เกิดความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุ
5. การจัดแสดงต้องถือหลักอย่างง่าย (simplicity)
6. มีการรักษาความปลอดภัยแก่วัตถุ

การติดต่อภายในห้องจัดแสดง

1. การติดต่อโดยทั่วไป เป็นการติดต่อของคนทั่วไปรวมทั้งนักเรียน นักศึกษา
2. การติดต่อของส่วนบริการ เป็นการติดต่อของเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์
3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ เป็นการติดต่อของเจ้าหน้าที่ต่างๆ

ประเภทของการจัดแสดง

1. การจัดแสดงถาวร

เป็นการจัดแสดงในแต่ละส่วนเป็นการถาวร หรือเป็นตัวแสดงเป็นประจำ โดยแต่ละส่วนแสดงจัดไว้ไม่ต่ำกว่า 3 – 5 ปี แล้วแต่ความเหมาะสม แบ่งได้ดังนี้

การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (study collection) เป็นการจัดแสดงสิ่งของที่ใช้จากการจัดแสดงเดิมโดยแยกของเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ นักวิชาการหรือผู้ที่สนใจเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้

การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (education collection) เป็นการรวบรวมสิ่งของต่างๆที่มีคุณค่าและไม่มีคุณค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าในการศึกษามาจัดแสดงเป็นหมวดหมู่ โดยสิ่งที่สำคัญคือ จะต้องไม่จัดแสดงสิ่งของวัตถุจริงปนกับวัตถุจำลอง

2. การจัดแสดงกึ่งถาวร

เป็นการจัดแสดงแบบหมุนเวียน หรือเผยแพร่หรือกระตุ้นให้เกิดบรรยากาศสร้างสรรค์ความรู้ เป็นเทคนิคการจัดที่ทำให้เกิดความแปลกใหม่อยู่เสมอ เป็นที่สนใจของประชาชน การจัดแสดงคล้ายกับการจัดแสดงแบบถาวร แต่มีระยะเวลาสั้นกว่า คือ จัดแสดงเป็นเวลา 1-2 ปี ตามความเหมาะสม

3. การจัดแสดงชั่วคราว

เป็นการจัดแสดงเป็นระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 1-3 เดือน มักจัดแสดงในหัวข้อที่ได้รับ ความสนใจในเวลานั้น จึงเป็นการจัดแสดงที่ประชาชนให้ความสนใจ ส่วนใหญ่เปิดเข้าชมโดยไม่เก็บค่าบริการ

เทคนิคการจัดแสดง

1. ระบบการจัดแสดงเพื่อความงาม

มักใช้ในการจัดแสดงวัตถุตามพิพิธภัณฑ์ เน้นการจัดวางรูปห้อง องค์ประกอบของสี การให้แสงสว่าง ฐานที่รองรับ และความประณีตในการจัดแสดง การจัดโดยเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบต้องเป็นตัวช่วยในการส่งเสริมความงามให้เด่นยิ่งขึ้น การเขียนคำบรรยายและ ภาพประกอบมักแยกไว้อีกส่วนหนึ่ง เพื่อให้ตัวงานเป็นสิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจ

2. การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้

เป็นการจัดแสดงที่ใช้ทั้งวัตถุ คำบรรยาย ภาพถ่าย และสิ่งต่างๆที่จะให้รายละเอียด กับสิ่งที่จัดแสดง

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ

เป็นการจัดแสดงวัตถุโดยจำลองสภาพจริง ใช้การสร้างฉาก หลักสำคัญ คือ จัดแสดง ให้เหมือนจริงที่สุด การใช้เทคนิคการจัดจากนั้น มีทั้งขนาดเท่าจริงและขนาดย่อ นิยมจำลองเป็น กลุ่มชีวิต และจัดอิริยาบถตามสภาพจริง

4. เทคนิคแบบการมีส่วนร่วม

เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมมีส่วนร่วม เช่น การกดปุ่ม หรือการหมุน เพื่อให้ตัวงาน เคลื่อนที่หรือแสดงบรรยากาศ ห้องแสดงอาจมีการฉายสไลด์ในการจัดแสดง

1.2 ส่วนOmnimax theater

ทำหน้าที่ให้บริการด้านความรู้ทางด้านดาราศาสตร์โดยให้เห็นปรากฏการณ์ต่างๆ เหมือนเห็นท้องฟ้าจริง และแสดงให้เห็นปรากฏการณ์การกำเนิดจักรวาล โดยมีผู้บรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการจัดหัวข้อที่แสดงตามช่วงเวลา 2-4 สัปดาห์/เรื่อง

1.3 ส่วนห้องสมุด

ดำเนินการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและเอกสารจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อให้บริการในด้านการศึกษา ค้นคว้า แก่ผู้ที่สนใจ

1.4 ส่วนบริหารโครงการ

ทำหน้าที่บริหารงานตามวัตถุประสงค์ขอบเขตการดำเนินงานของพิพิธภัณฑ์ ทั้งในด้านการให้การศึกษาค้นคว้า เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และประสานงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

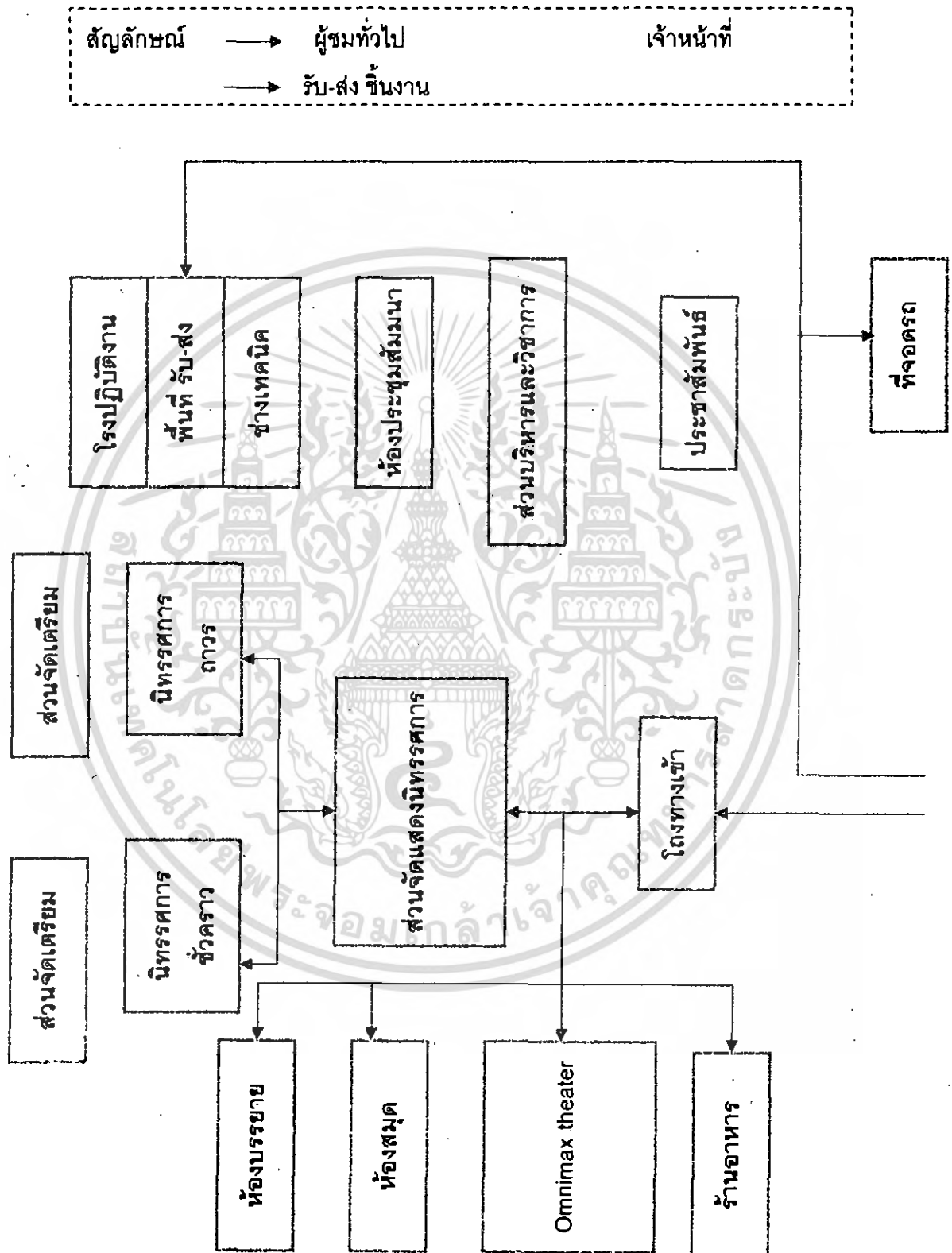
1.5 ส่วนร้านค้าและร้านขายของที่ระลึก

จำหน่ายเครื่องดื่มและอาหาร รวมทั้งจัดจำหน่ายสินค้าที่ระลึกของพิพิธภัณฑ์ให้แก่นักท่องเที่ยวที่มีความสนใจ

1.6 ส่วนที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับพฤติกรรมผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. นิทรรศการถาวร						
2. นิทรรศการชั่วคราว	3					
3. ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	3	3				
4. ฝ่ายปฏิบัติการ	3	3	3			

ตารางที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

สัญลักษณ์

0 - ไม่สัมพันธ์กัน

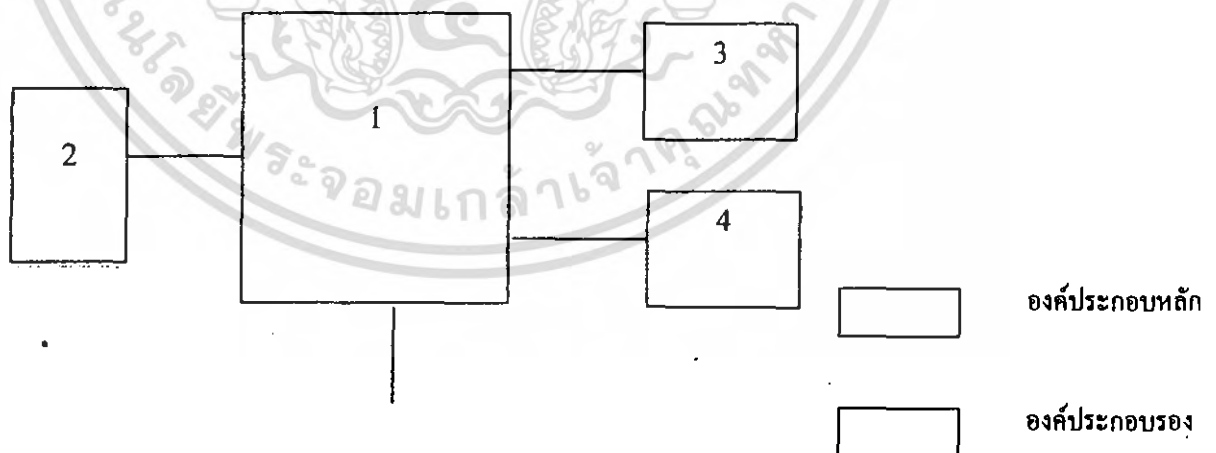
1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก

RELATIONSHIP DIAGRAM

รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

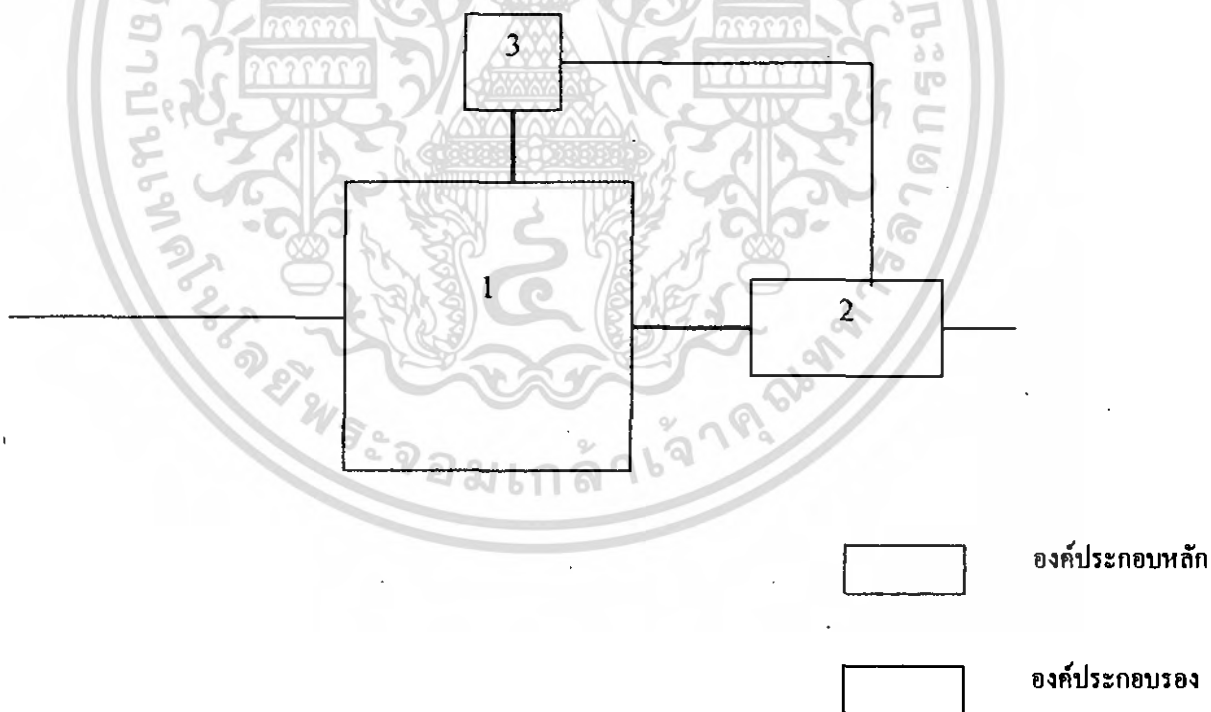
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบOmnimax Theater

องค์ประกอบของOmnimax theater	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ที่นั่งชมภาพยนตร์								
2. CONTROL RM.	3							
3. ห้องน้ำ	1	1						

ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนOmnimax theater

RELATIONSHIP DIAGRAM

รูปที่ 3.3 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนOmnimax Theater



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการการศึกษา

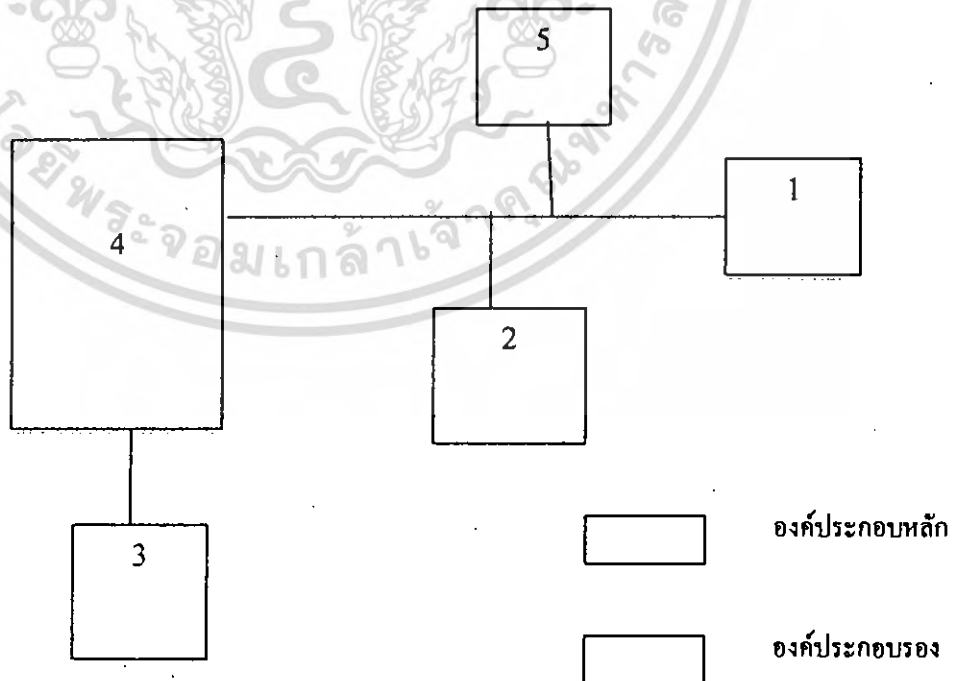
1. ห้องสมุด

องค์ประกอบของห้องสมุด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถงทางเข้าและฝากของ										
2. ที่ทำงานบรรณรักษ์	3									
3. บริเวณชั้นเก็บหนังสือ	0	3								
4. บริเวณอ่านหนังสือ	3	1	3							
5. ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต	3	1	0	1						

ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด

RELATIONSHIP DIAGRAM

รูปที่ 3.4 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

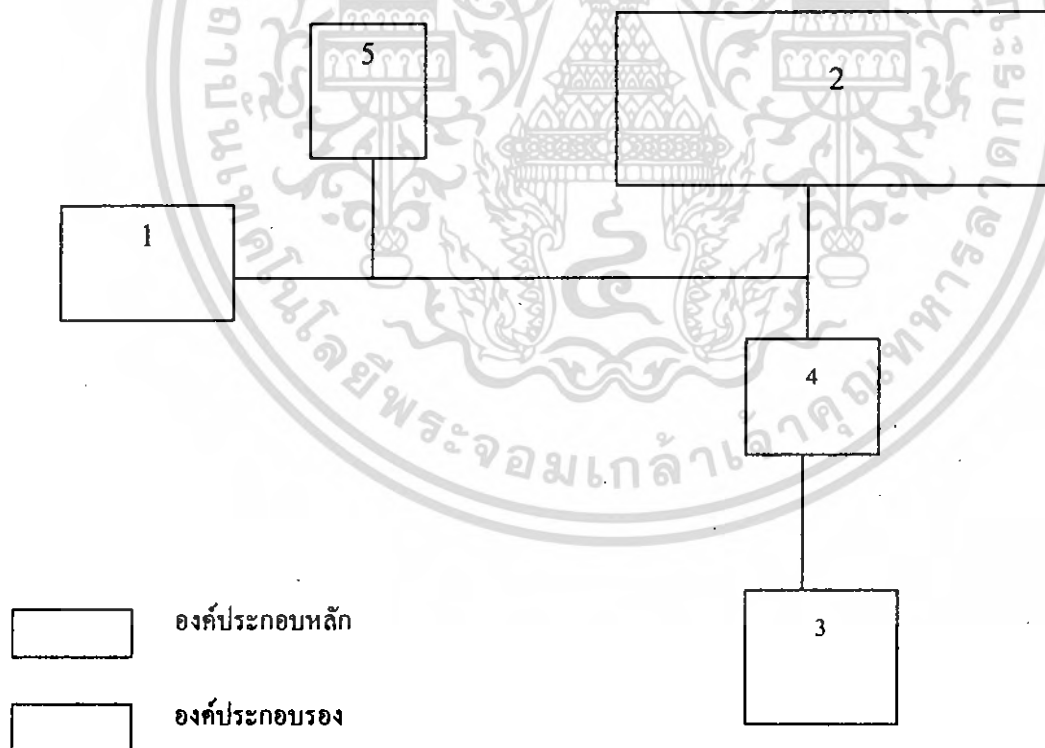
2. ห้องบรรยาย

องค์ประกอบของห้องบรรยาย	1	2	3	4	5	6	7
1. โถง							
2. ห้องบรรยาย	3						
3. ส่วนเตรียมการบรรยาย	1	2					
4. ห้องน้ำ	2	1	1				

ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย

RELATIONSHIP DIAGRAM

รูปที่ 3.5 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

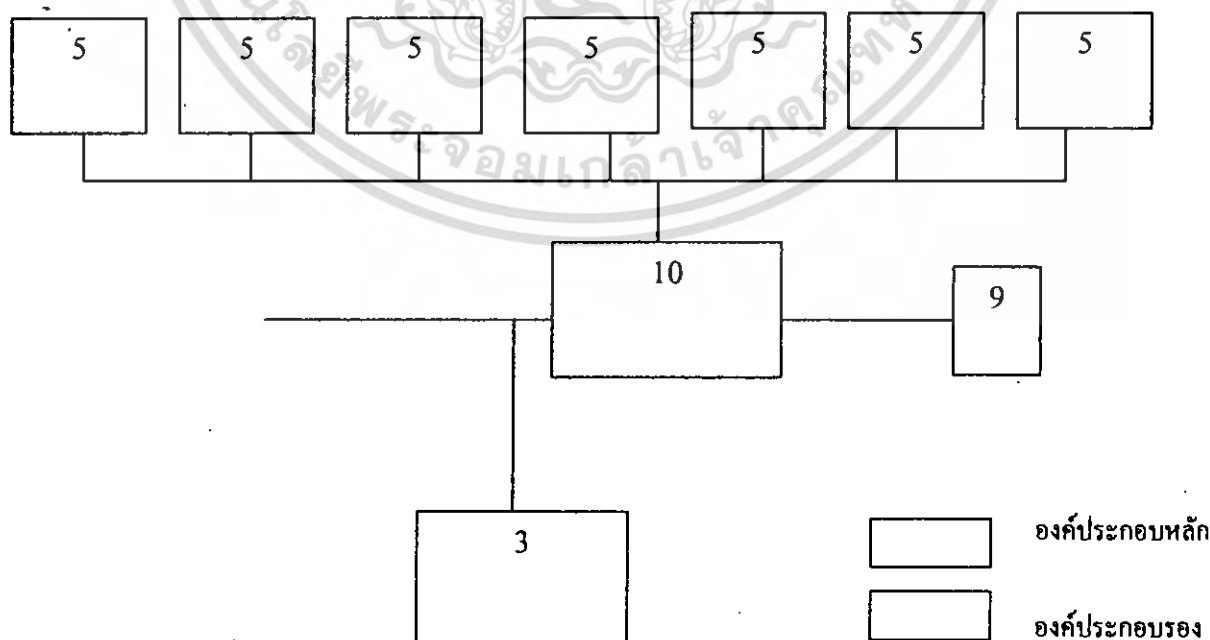
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์สำนักงานขององค์ประกอบส่วนบริหารและส่วนวิชาการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ที่ทำงานฝ่ายบริหาร									
2. ห้องประชุมย่อย	3								
3. ที่ทำงานกองแผนวิสาหกิจ	1	3							
4. ที่ทำงานกองวิเทศสัมพันธ์	1	3	1						
5. ที่ทำงานกองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม	1	3	1	1					
6. ที่ทำงานกองกลาง กองบุคลากร	1	3	1	1	1				
7. ที่ทำงานฝ่ายอาคารสถานที่	1	3	1	1	1	1			
8. ที่ทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	1	1	1	1	1	1		
9. ห้องน้ำ	3	3	3	3	3	3	3	3	
10. โถง	3	3	3	3	3	3	3	3	1

ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและส่วนวิชาการ

RELATIONSHIP DIAGRAM

รูปที่ 3.6 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

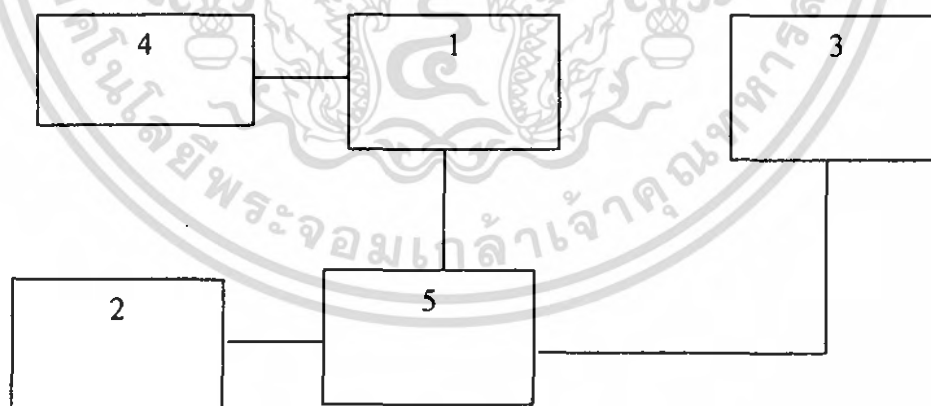
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ

องค์ประกอบส่วนบริการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ส่วนรับประทานอาหาร	0								
2. ส่วนร้านค้า	1	0							
3. ส่วนซ่อมบำรุง	0	0	0						
4. ส่วนรักษาความปลอดภัย	1	1	0	1					
4. ส่วนรักษาความสะอาด	1	1	1	2	0				
5. ที่จอดรถ	1	1	2	0					

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ

RELATIONSHIP DIAGRAM

รูปที่ 3.7 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ



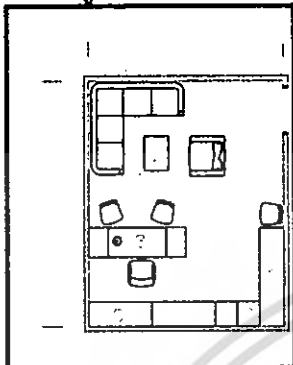
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ศึกษาวิเคราะห์พื้นที่การใช้สอยอาคาร

3.2.1 การวิเคราะห์พื้นที่การใช้สอยอาคาร

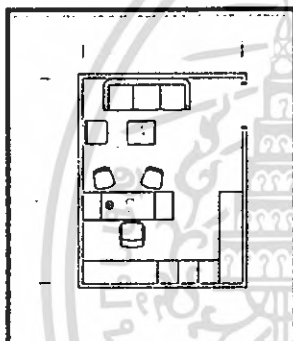
การจัดพื้นที่ใช้สอย (อ้างอิง ARCHITECT 'S DATA)

1. ห้องผู้อำนวยการ (director)



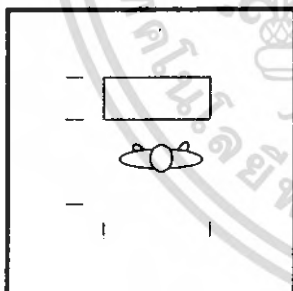
- A. ชุดรับแขก 5-6 คน
 - B. โต๊ะทำงาน ขนาด 2.00x0.80 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 - D. ลินชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 - E. SIDE BOARD 0.50x0.65 สูง 2.00 เมตร
- พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

2. ห้องรองผู้อำนวยการ และหัวหน้าฝ่าย



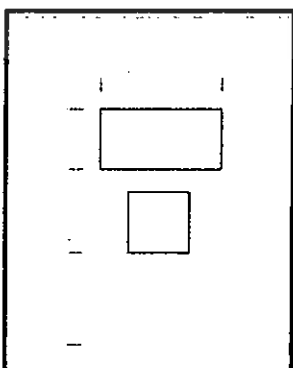
- A. ชุดรับแขก 3-4 คน
 - B. โต๊ะทำงาน ขนาด 0.50x0.80 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 - D. ลินชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 - E. SIDE BOARD 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
- พื้นที่ 15.75 ตารางเมตร

3. TELEPHONE BOOTH



พื้นที่ 0.675 ตารางเมตร

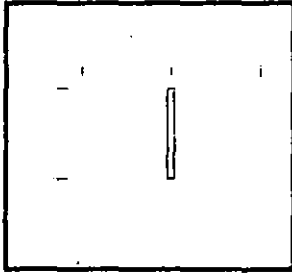
4. TICKET BOOTH & SECURITY SECTION



พื้นที่ 1.24 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาคารรูปที่ 3.8 การหาพื้นที่ใช้สอยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.LAY-OUT BOARD & INFORMATION BOARD



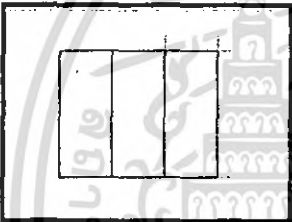
พื้นที่ 2.88 ตารางเมตร/บอร์ด

6.DRINK FOUNTAIN



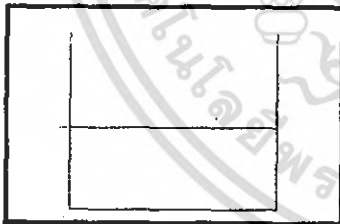
พื้นที่ 0.40 ตารางเมตร/DF.

7.MOTOR-CYCLE PARKING



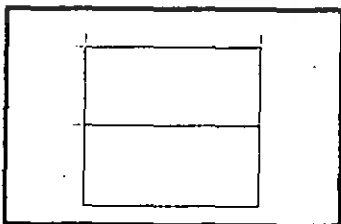
พื้นที่ 2.40 ตารางเมตร/คัน

8.MIDDLE-BUS PARKING



พื้นที่ 40.00 ตารางเมตร/คัน

9.CAR PARKING

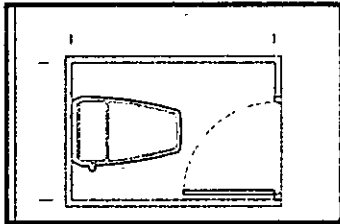


พื้นที่ 25.00 ตารางเมตร/คัน

รูปที่(ต่อ) 3.8 การหาพื้นที่ใช้สอย

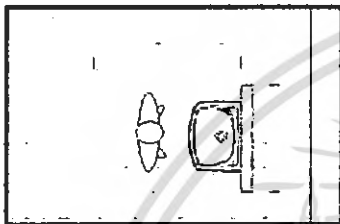
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.WATER CLOSET



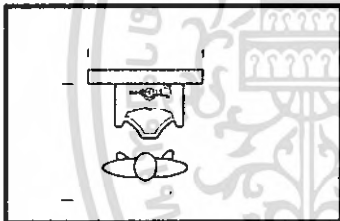
พื้นที่ 1.50 ตารางเมตร

11.AVATORY (LAV)



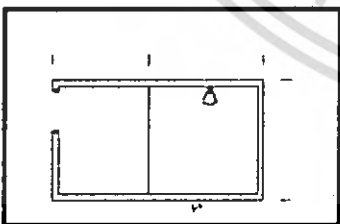
พื้นที่ 0.80 ตารางเมตร

12.URINAL (U)



พื้นที่ 0.64 ตารางเมตร

13.SHOWER CUBICLES

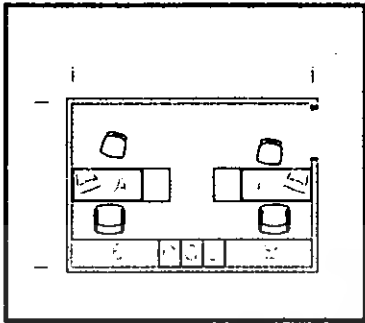


พื้นที่ 1.485 = 1.50 ตารางเมตร

รูปที่ 3.8(ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

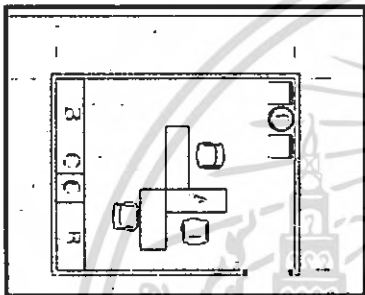
14. ห้องทำงานนักวิชาการ



- A. โต๊ะทำงาน
- B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
- C. ลิ้นชักเก็บเอกสาร
- D. โต๊ะวาง COMPUTER
(ส่วนนั่งเล่น)

พื้นที่ 12.20 ตารางเมตร

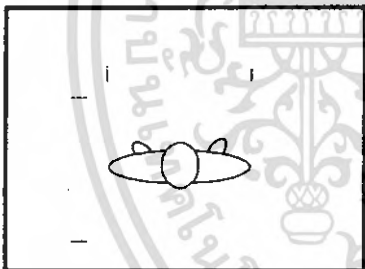
15. ห้องทำงานภัณฑารักษ์



- A. โต๊ะทำงาน
- B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
- C. ลิ้นชักเก็บเอกสาร
- D. ส่วนพักผ่อน

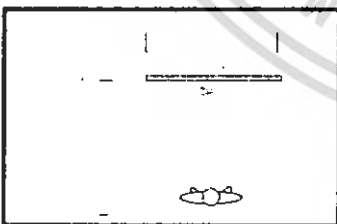
พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

16. HUMAN SPACE



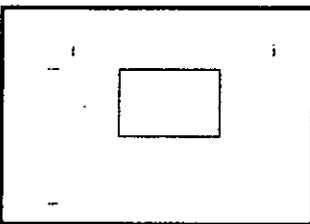
พื้นที่ 0.64 ตารางเมตร

17. BULLET BOARD



- A. BOARD 1.20x0.80
พื้นที่ 1.80 ตารางเมตร

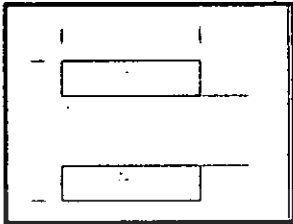
18. โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ



- A. BOARD 1.20x0.80
พื้นที่ 1.80 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.8(ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

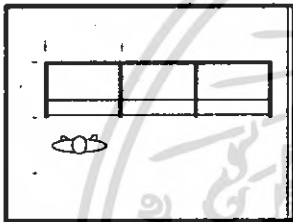
19. ที่รับฝากของ



- A. COUNTER 0.60x2.00
- B. ตู้เก็บของ 0.45x2.00

พื้นที่ 4.00 ตารางเมตร/ที่
= 8.00 ตารางเมตร

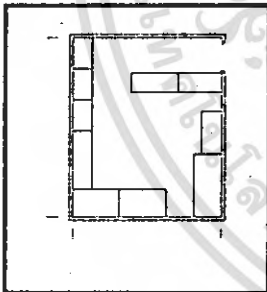
20. โสตทัศนศึกษา



- LISTENING BOOTH AREA
- V.D.O. BOOTH AREA
- SLIDE FILM STRIP AREA
- MICRO FILM

พื้นที่ 0.86 ตารางเมตร/คน

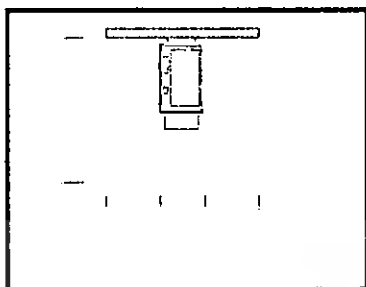
21. ห้องซ่อมหนังสือ



- A. โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ 0.80x1.20
- B. โต๊ะทำบัตรรายการหมวดหมู่ 0.60x1.20
- C. หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว 0.60x0.80
- D. หนังสือต้องซ่อม 0.60x0.80
- E. โต๊ะซ่อมหนังสือ 0.60x1.70
- F. เย็บเล่ม 0.80x1.20
- G. ทำปก 0.80x1.20
- H. คัดขอบ 0.80x2.00
- I. ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม 0.60x1.20

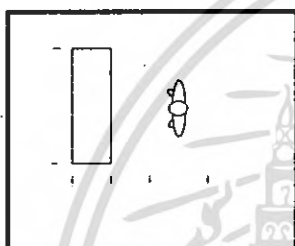
พื้นที่ 17.50 ตารางเมตร

22. ส่วนถ่ายเอกสาร



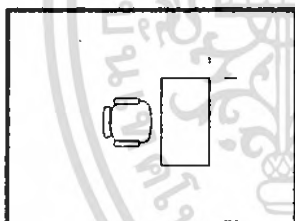
- A. เครื่องถ่ายเอกสาร 0.575x1.00
พื้นที่ 3.00 ตารางเมตร

23. ตู้บัตรรายการ



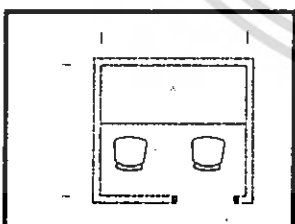
- A. ตู้บัตรรายการ 1.40x1.20
B. ตู้บัตรรายการ
พื้นที่ 1.68 ตารางเมตร

24. ห้องพักพนักงาน-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่



พื้นที่ 3.60 ตารางเมตร

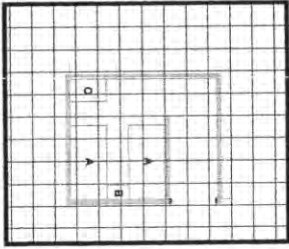
25. ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย



- A. แผงควบคุม 1.00x2.00
B. เก้าอี้ทำงาน 0.45x0.45
พื้นที่ 3.60 ตารางเมตร

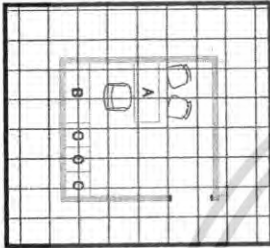
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 3.8(ต่อ) การพื้นที่ใช้สอย อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. ห้องพักยาม (security staff)



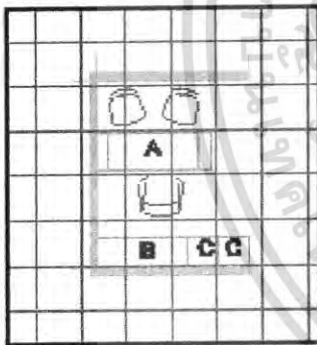
- A. เติงนอน 1.00x2.00
 - B. โต๊ะหัวเตียง 0.40x0.60
 - C. PANTRY COUNTER 0.60x1.00
- พื้นที่ 13.00 ตารางเมตร

27. ห้องทำงานบรรณารักษ์

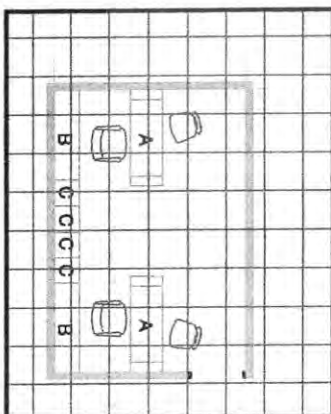


- A. โต๊ะทำงาน
 - B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
 - C. ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง
- พื้นที่ 8.40 ตารางเมตร

28. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ



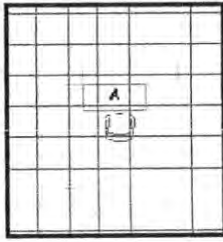
- A. โต๊ะทำงาน
 - B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
 - C. ลิ้นชักเก็บเอกสาร
- พื้นที่ 5.00 ตารางเมตร



- A. โต๊ะทำงาน
 - B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
 - C. ลิ้นชักเก็บเอกสาร
- พื้นที่ 13.20 ตารางเมตร

รูปที่ 3.8(ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย

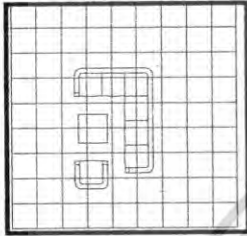
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด

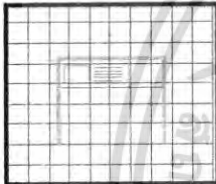
- A. โต๊ะทำงาน 0.80x1.20 สูง 1.75 เมตร
 B. เก้าอี้ทำงาน 0.45x0.45 สูง 0.45 เมตร
 พื้นที่ 3.60 ตารางเมตร

29. ส่วนรับแขก-พักคอย (waiting area)



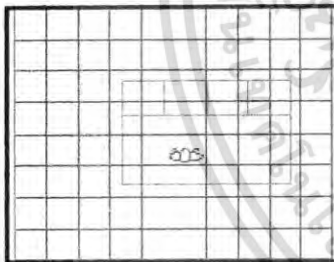
- ชุดรับแขก 5-6 คน
 พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

30. ส่วนเตรียมอาหาร (pantry)



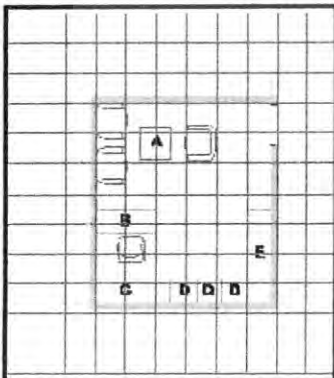
- SINK
 OVEN 0.80x1.00 สูง 0.90
 พื้นที่ 7.50 ตารางเมตร

31. FILLING CABINET



- พื้นที่ 0.94 ตารางเมตร/ตู้

32. ห้องรองหัวหน้าฝ่าย (หัวหน้าหน่วยงาน) และห้องเลขานุการ

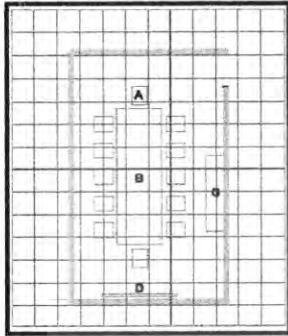


- A. ชุดรับแขก
 B. โต๊ะทำงานขนาด 1.50x0.80 สูง 0.75 เมตร
 C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 D. ลิ้นชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 E. SIDE BOARD 0.50x0.50 สูง 2.00 เมตร
 พื้นที่ 14.00 ตารางเมตร

รูปที่ 3.8 (ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย

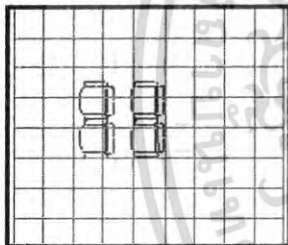
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. ห้องประชุม (conference room)



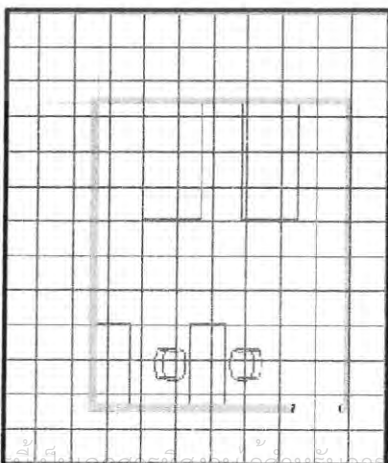
- A. เก้าอี้นั่ง 0.50x0.40 สูง 0.45 เมตร
 - B. โต๊ะยาว 3.60x1.20 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้เก็บของ-เอกสาร 0.50x2.00 สูง 1.00
 - D. จอสไลด์-เครื่องฉาย
- พื้นที่ 30.00 ตารางเมตร

34. ห้องบรรยาย

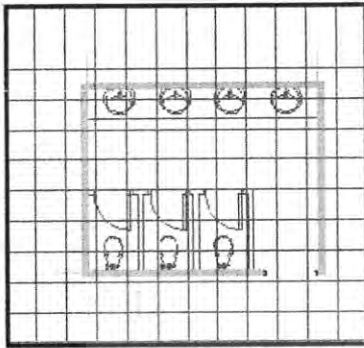


ผู้ใช้ 30 คน

35. FIRST AID 26.50 ตร.ม./หน่วย

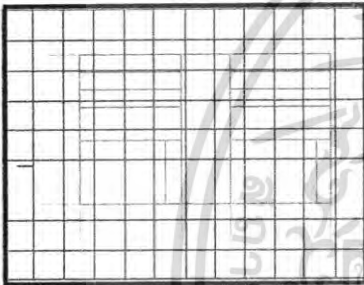


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
รูปที่ 3.8(ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย



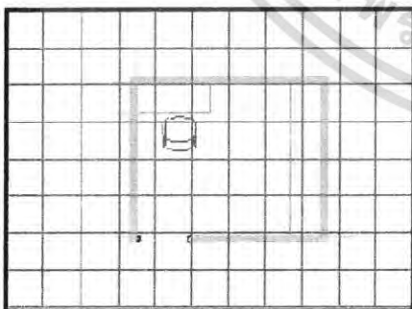
- ห้องน้ำ-ส้วมชาย
พื้นที่ 12 ตร.ม./หน่วย
- ห้องน้ำ-ส้วมหญิง
พื้นที่ 12 ตร.ม./หน่วย

36. ห้องเก็บภาพและ MICROFILM



1. ตู้ติดรางเลื่อนขนาด 0.90x2.00x2.20 ปรับระดับขึ้นได้

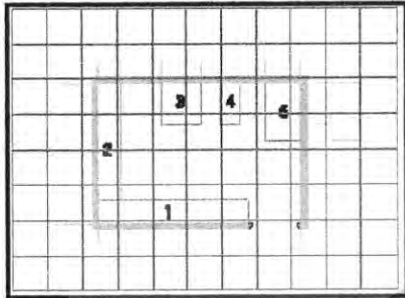
37. ห้องถ่าย MICROFILM และโทรทัศน์วงจรปิด



รูปที่ 3.8(ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

38. ห้องถ่ายสำเนาและล้าง MICROFILM



1. ตู้เก็บของ
2. อ่างน้ำ
3. เครื่องล้างไมโครฟิล์ม
4. เครื่องควบคุมไฟฟ้า
5. เครื่องถ่ายสำเนาไมโครฟิล์ม



รูปที่ 3.8(ต่อ) การหาพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 ส่วนบริหาร

ฝ่ายบริหารประกอบด้วย

- ห้องผู้อำนวยการ คิดเป็นพื้นที่	25 ตารางเมตร
- ห้องรองผู้อำนวยการ คิดเป็นพื้นที่	25 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	25 ตารางเมตร
- ห้องประชุมย่อยขนาด 10 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร/คน จำนวน 10 คน คิดเป็นพื้นที่	30 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสารคิดเป็นพื้นที่	14 ตารางเมตร
- ห้องน้ำคิดเป็นพื้นที่	16 ตารางเมตร

กองแผนวิสาหกิจ

- เจ้าหน้าที่ 1 คนคิดเป็นพื้นที่	25 ตารางเมตร
----------------------------------	--------------

กองวิเทศสัมพันธ์

- เจ้าหน้าที่ 5 คนคิดเป็นพื้นที่	125 ตารางเมตร
----------------------------------	---------------

กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม

- เจ้าหน้าที่ 2 คนคิดเป็นพื้นที่	50 ตารางเมตร
----------------------------------	--------------

กองกลางและกองบุคลากร

- เจ้าหน้าที่ 4 คนคิดเป็นพื้นที่	100 ตารางเมตร
----------------------------------	---------------

ฝ่ายอาคารและสถานที่

- เจ้าหน้าที่ 2 คนคิดเป็นพื้นที่	50 ตารางเมตร
----------------------------------	--------------

ฝ่ายประชาสัมพันธ์และนำชมประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่ายคิดเป็นพื้นที่	28 ตารางเมตร
---------------------------------	--------------

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 3 คน คิดเป็นพื้นที่	30 ตารางเมตร
---	--------------

- ห้องพักเจ้าหน้าที่นำชมคิดเป็นพื้นที่ 3 ตารางเมตร/คนจำนวน 10 คน คิดเป็นพื้นที่	30 ตารางเมตร
---	--------------

รวมพื้นที่

522 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax

เป็นโรงภาพยนตร์โดยที่ลักษณะของจอภาพยนตร์จะเป็นรูปโดมโค้งล้อมรอบผู้ชม
ทุกด้าน มีจำนวนที่นั่ง 300 ที่นั่ง

การคิดพื้นที่โรงฉาย

(อ้างอิงจาก OMNIMAX THEATER's DATA)

ผู้ชม 1 คนใช้ พื้นที่ 1 ตารางเมตร

ดังนั้นผู้ชม 300 คนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./ที่นั่งเท่ากับ 300 ตารางเมตรรวม

circulation 30 % = 90 ตร.ม.

การคิดพื้นที่ห้องควบคุม

ขนาดห้องควบคุมขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องที่ใช้ติดตั้งในโครงการ อ้างอิงของบริษัท

Carl Zeiss จะใช้เนื้อที่ 30 ตร.ม.มีเจ้าหน้าที่ 2 คน

- PROJECTION ROOM ใช้พื้นที่ 48 ตร.ม.
- COMPUTER ROOM ใช้พื้นที่ 50 ตร.ม.
- ห้องเก็บฟิล์ม ใช้พื้นที่ 25 ตร.ม.

โถงทางเข้า (Lobby Hall)

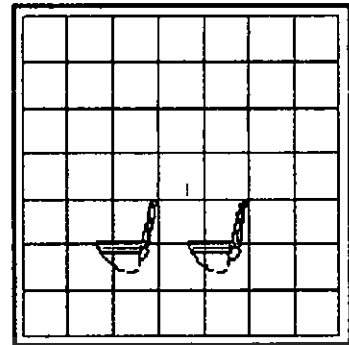
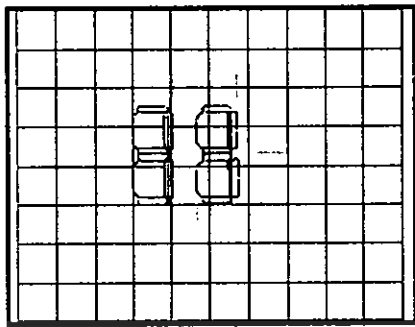
เนื่องจากในแต่ละรอบการแสดงผลจะมีผู้เข้าชมประมาณ 300 คน ดังนั้นเมื่อใกล้เปลี่ยน
รอบการแสดงผลบริเวณโถงทางเข้า จะมีผู้เข้าชมมารวมกันประมาณ 600 คน

(เพื่อใช้ในการรองรับผู้มาใช้บริการส่วนห้องประชุมย่อยด้วย)

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

กำหนดให้พื้นที่ส่วนโถงทางเข้าต่อคนใช้พื้นที่ 0.8 ตร.ม.

ดังนั้นพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า 480 ตร.ม.



รูปที่ 3.9 PLANETORIUM SEAT

3.2.1.3 ส่วนแสดงนิทรรศการ

การกำหนดจำนวนงานนั้นเป็นขั้นต้นของการกำหนดพื้นที่ทั้งในส่วนจัดแสดงและคลังส่วนจัดแสดงซึ่งหาความแน่นอนได้ยากดังนั้นจึงต้องมีเกณฑ์ที่จะนำมาเป็นวิธีคิดเพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

จากพฤติกรรมผู้ชมข้างต้นจะขออ้างอิงถึงรายงานเรื่อง “การออกแบบพิพิธภัณฑ์” ของ วิรุฒิ โอตระกุล ได้ศึกษาเรื่องพฤติกรรมของผู้เข้าชมงานไว้ดังนี้

ใช้เวลาในการชมงาน 1 ชิ้น	สูงสุด	30 วินาที
	ต่ำสุด	5 วินาที
	เฉลี่ย	15 วินาที
ใช้เวลาในการชมงานทั้งหมด	สูงสุด	2 ชั่วโมง
	ต่ำสุด	30 นาที
	เฉลี่ย	1 ชั่วโมง

เวลาที่ใช้ในการรับชมงานขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้ชมจากเหตุผลข้างต้นต้องการให้ผู้ชมชมงานภายในหนึ่งวันนั้นเวลาชมงานทั้งหมดไม่ควรนานเกินไปจะทำให้ผู้เข้าชมมีอาการเหนื่อยล้าได้และรู้สึกเบื่อได้สรุปได้ว่าเวลาที่ผู้ชม 1 คนใช้บริการสูงสุดคือ 2 ชั่วโมง เวลาที่ผู้ชมใช้บริการต่ำสุดคือ 30 นาทีปริมาณงานที่แสดงในนิทรรศการในการชมหนึ่งครั้งไม่ควรเกิน 1-2 ชั่วโมง และควรมีช่วงหยุดพักระหว่างการชมทุกๆ 1 ชั่วโมงพิจารณาจากเวลาในการเข้าชมงานของบุคคลทั่วไปใช้เวลาประมาณ 15 วินาที/ชิ้นงาน เวลาที่เข้าชมงานแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงเช้า 2 ชั่วโมงและบ่าย 3 ชั่วโมง ผู้ชมจะใช้เวลาเช็คน้อยประมาณ 15 นาที และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เวลาในการพักสายตารวมแล้วประมาณ 30 นาทีดังนั้นในเวลา 2 ชั่วโมงจะชมงานได้ทั้งสิ้น โดยประมาณ 360 ชิ้น

ด้วยวิธีดังกล่าวแม้พอจะเป็นจุดยึดในการพิจารณาแล้วแต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นจำนวนชิ้นงานที่เหมาะสมเพราะการรับชมงานแสดงนั้นบางครั้งอาจจะดูเป็นชั่วโมงแต่บางครั้งอาจเพียงเหลือบตาและเดินผ่านไปในกรณีอาคารสาธารณะมีคนจำนวนมากเข้าชมก็จะมีข้อคิดเพิ่มเติมคือผู้ชมมีความหนาแน่นมากเกินไป ไม่มีมาตรฐานที่สามารถบอกได้ว่าจะมีผู้ชมงานกี่คน/ชิ้นงาน

วิธีตรวจสอบหาความเหมาะสมนั้นใช้การตรวจสอบ 3 วิธีคือ

1. เทียบกับจำนวนงานที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติที่เป็นอาคารสาธารณะ

ความเหมาะสมในด้านความเป็นสาธารณะเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้กรุงเทพฯไม่สามารถหาข้อมูลในส่วนนี้ได้จึงนำพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหาจำนวนคนชมงานต่อชิ้นงานและพื้นที่ต่อคน (ความเหมาะสมในด้านความหนาแน่นและการสัญจร)

2. เทียบกับขนาดพื้นที่แสดงงานของโครงการ

(ความเหมาะสมในด้านความเป็นไปได้ในสภาพปัจจุบัน)

1. เทียบกับจำนวนงานที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติที่เป็นอาคารสาธารณะ

จัดแสดงนิทรรศการถาวร	168	ชิ้น
จัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน	120 -180	ชิ้น
รวม	348	ชิ้น

จากสถิติดังกล่าวพบว่าจำนวนชิ้นงานที่คาดคะเนไว้คือ 360 ชิ้นมีปริมาณใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ซึ่งมีความเหมาะสมในแง่ที่ว่า

- หากมีจำนวนชิ้นงานมากกว่าพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจะมีพื้นที่จัดแสดงงานไม่เพียงพอ

- อาคารศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเป็นสาธารณะทั้งในแง่การเข้าถึง และพื้นที่อำนวยความสะดวกมากกว่าดังนั้นจึงต้องคาดคะเนให้มีความยืดหยุ่นที่มากกว่า

2. หาจำนวนผู้ชมงานต่อชิ้นงานและพื้นที่ต่อคน

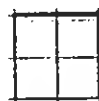
จากข้อมูลได้คาดคะเนไว้ว่าจะมีผู้เข้าชมงานในส่วนจัดแสดงสูงสุด 1830 คน/วันแบ่งเป็นช่วงเช้า-บ่ายช่วงละ 915 คน ดังนั้นจำนวนชิ้นงาน 360 ชิ้น จึงคาดว่าจะไม่มีความหนาแน่นมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อกำหนดดังกล่าว กำหนดให้มีพื้นที่จัดแสดงงาน(ไม่รวมคลังงานจัดแสดง)มีขนาดพื้นที่แสดงงานประมาณ 360 จีน อ้างอิงจาก modular ซึ่งคำนวณโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 0.60 X 0.60 ม. เป็นหน่วยขนาดเล็กที่สุดในการอ้างอิง ขนาดและระยะของการจัดแสดงรูปภาพและชิ้นงาน ดังนี้



Module 0.60x0.60



Wall Board



2.16



2.88



2.16



3.24

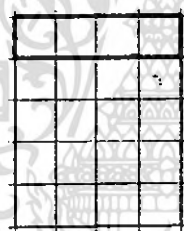


4.32

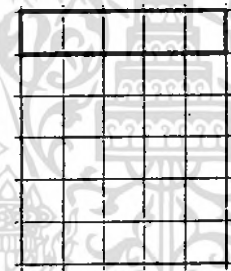
Electric Board



4.32

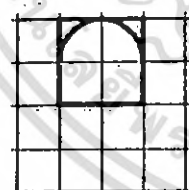


7.20

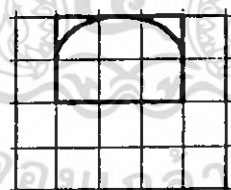


10.8

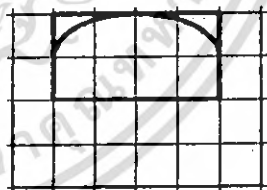
Display Board



4.32

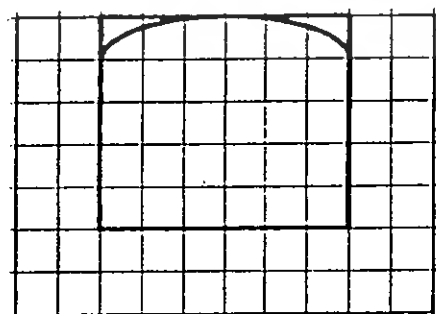


6.30



8.54

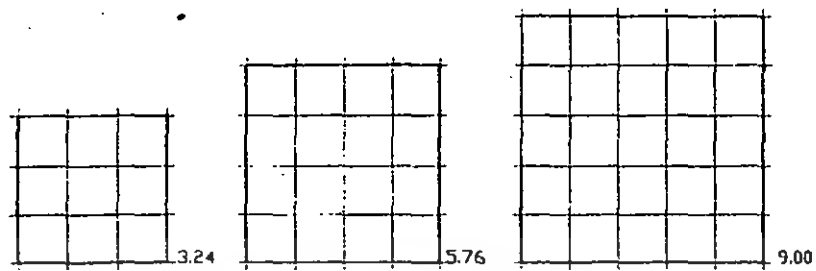
Plorama



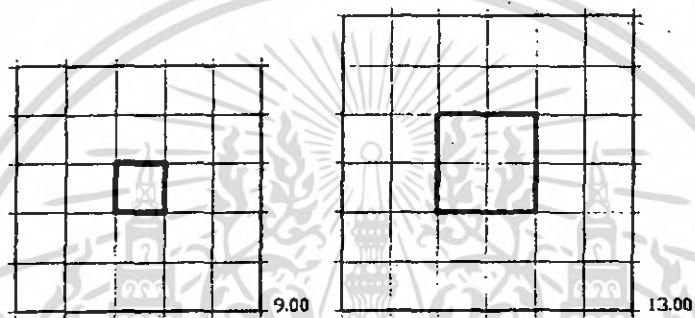
25.2

Plorama

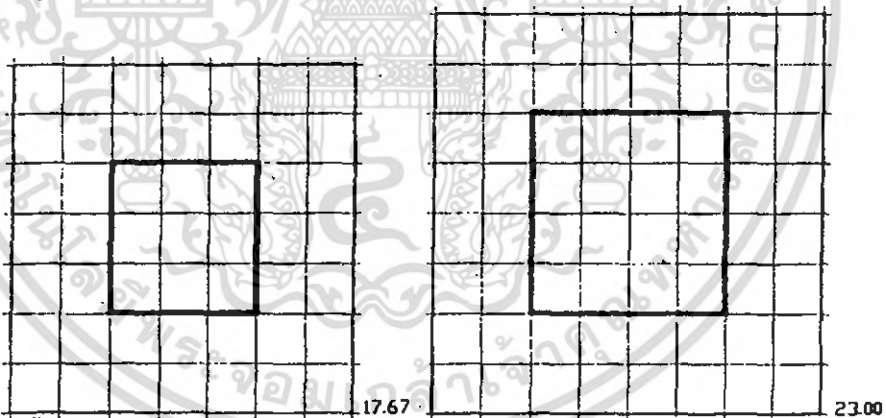
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรผู้ส่งมอบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.10 แสดงการหาพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Model



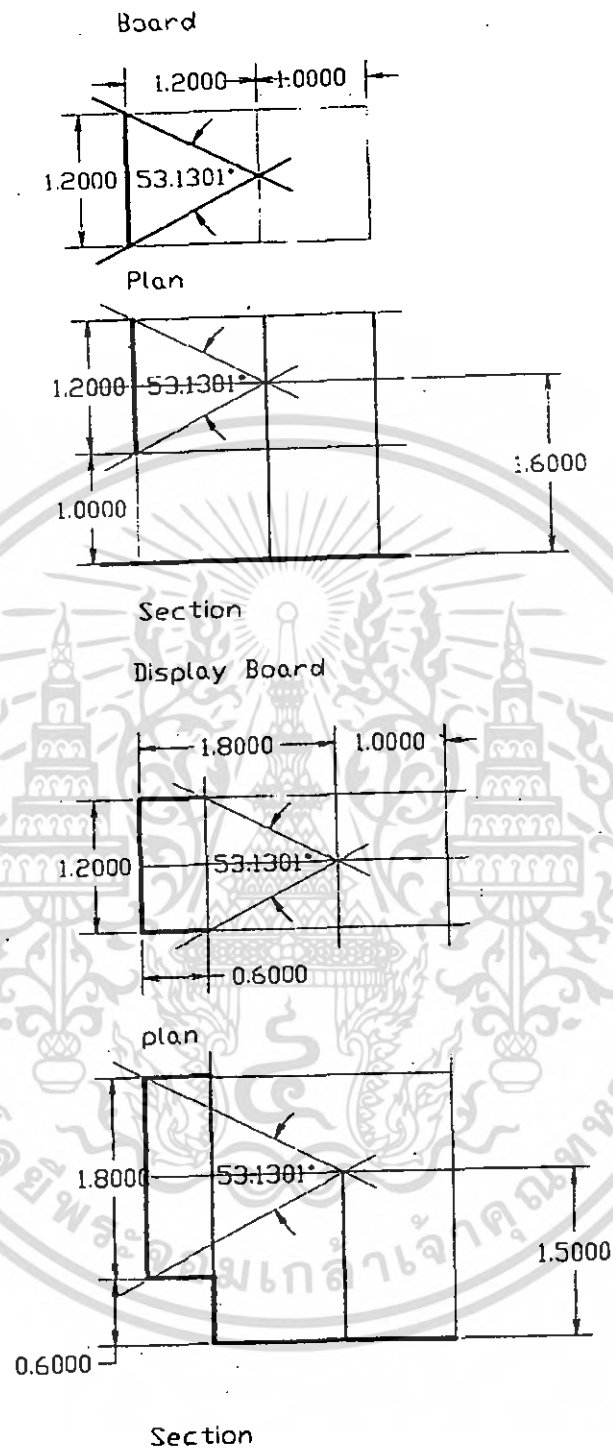
Model



Model

รูปที่ 3.10(ต่อ) แสดงการหาพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ

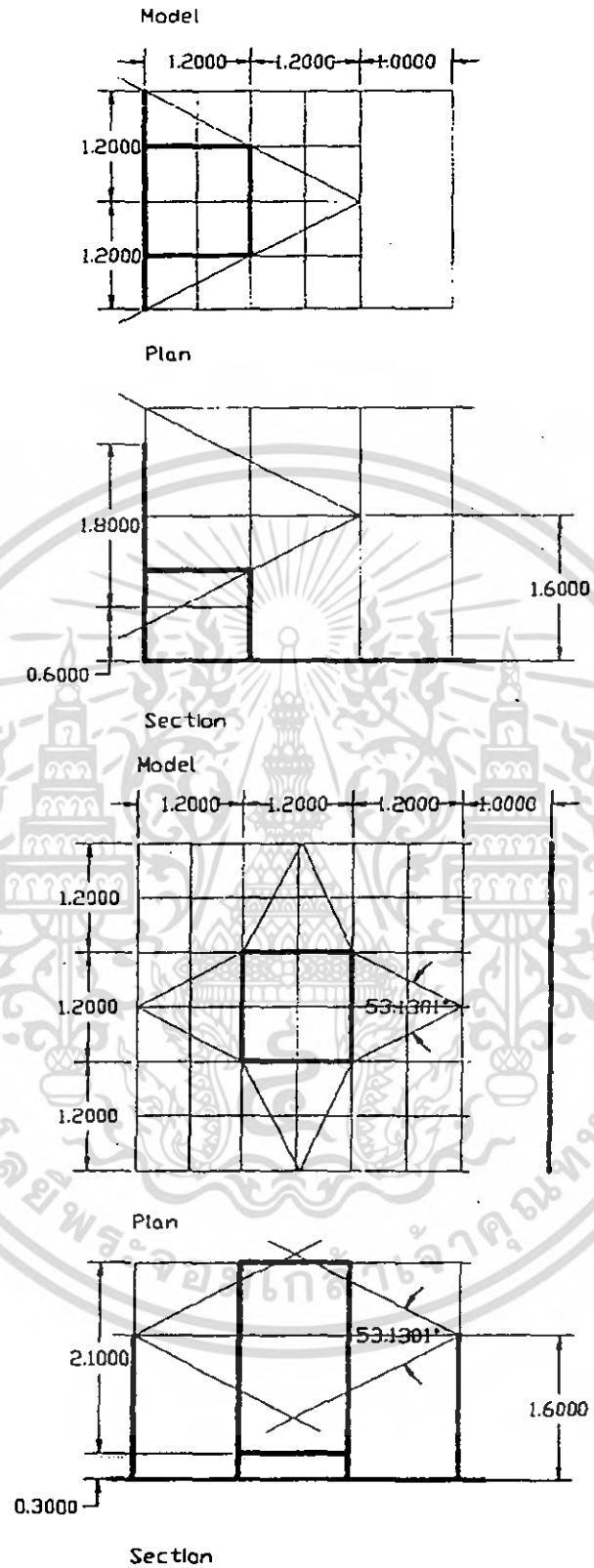
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10(ต่อ) แสดงการหาพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ

ที่มา วิรุฒ์ โอดระกุล, การออกแบบพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10(ต่อ) แสดงการหาพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ

ที่มา วิรุฒิ โอดระกุล, การออกแบบพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงนิทรรศการถาวร

ซึ่งคำนวณโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบกับการจัดแสดงนิทรรศการจริงจริงที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติและห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯและพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ โดยมีหัวข้อในการจัดแสดงนิทรรศการในศูนย์สารบบเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

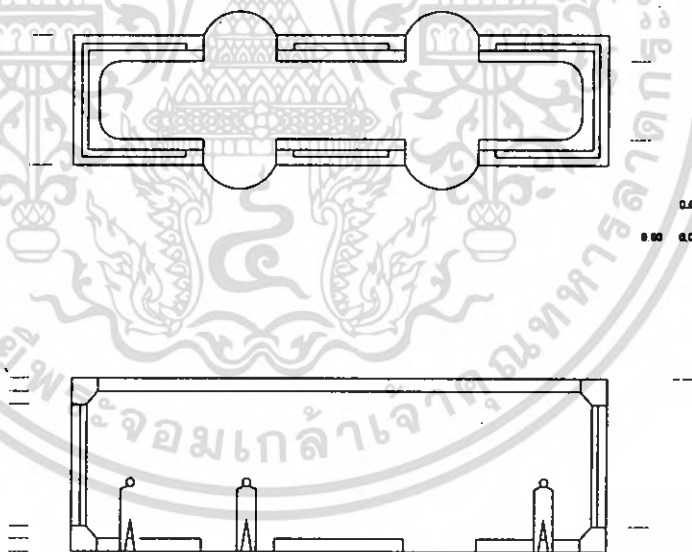
ส่วนที่ 1

1.1 วิทยาศาสตร์ทั่วไปและวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

เป็นการแสดงเรื่องราวการถือกำเนิดชีวิต ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยนักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นพบ ประวัติศาสตร์การค้นพบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ มีหัวข้อในการจัดแสดงคือ

- กำเนิดสิ่งมีชีวิต
- ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
- ทฤษฎีและแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก

ใช้พื้นที่ในการแสดง 600 ตร.ม.(ศึกษาจากอาคารตัวอย่าง)



รูปที่ 3.11 แสดงการจัดนิทรรศการ

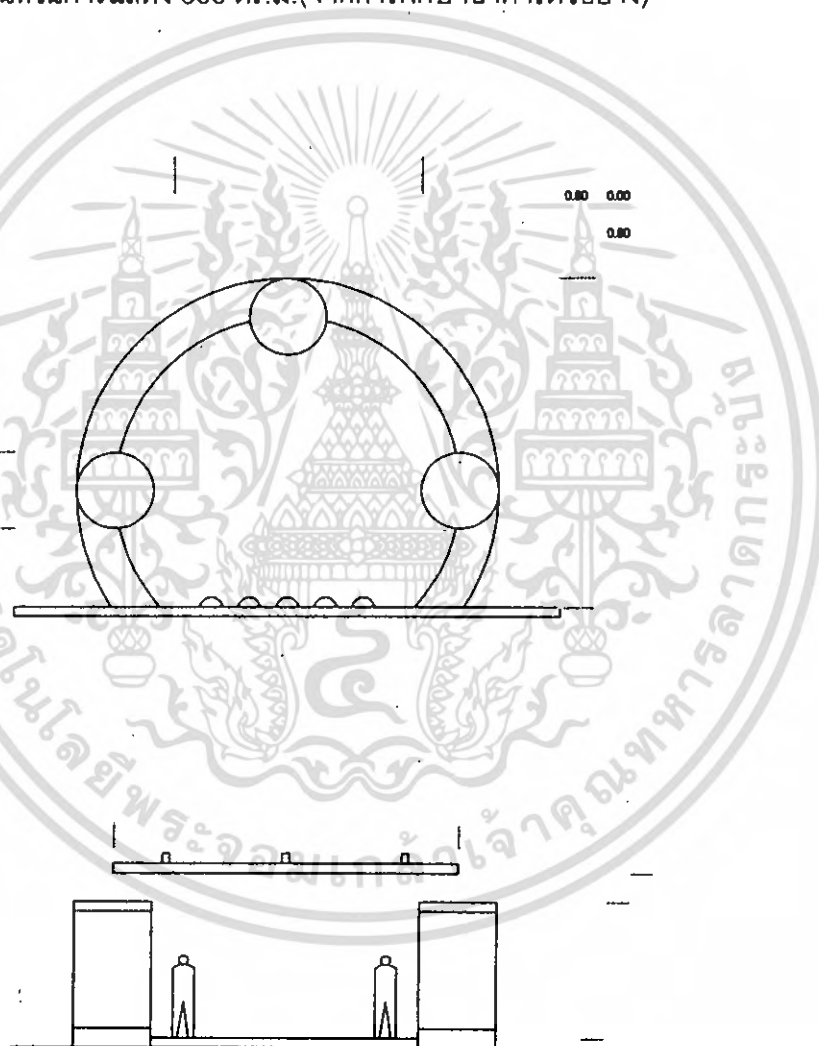
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เป็นการแสดงเรื่องราวทางฟิสิกส์ที่สามารถทดลองได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเพลิดเพลินและเข้าใจเห็นภาพชัดเจนมากกว่าการอธิบายเป็นทฤษฎี มีหัวข้อในการจัดแสดงคือ

- ฐานปฏิบัติการไฟฟ้า แม่เหล็ก
- ความร้อนและพลังงาน
- แสง เสียงและคลื่น
- แรงและการเคลื่อนที่

ใช้พื้นที่ในการแสดง 600 ตร.ม.(จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง)



รูปที่ 3.11(ต่อ) แสดงการจัดนิทรรศการ

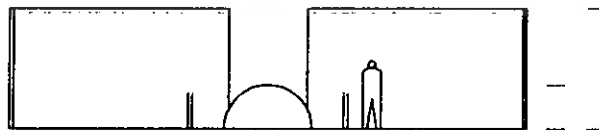
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีทางอวกาศ

เป็นการแสดงเรื่องราวทางด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีทางดาราศาสตร์ การกำเนิดของดวงดาว โลก ระบบสุริยะจักรวาล ทางช้างเผือก กาแลคซี มีหัวข้อในการจัดแสดงดังนี้

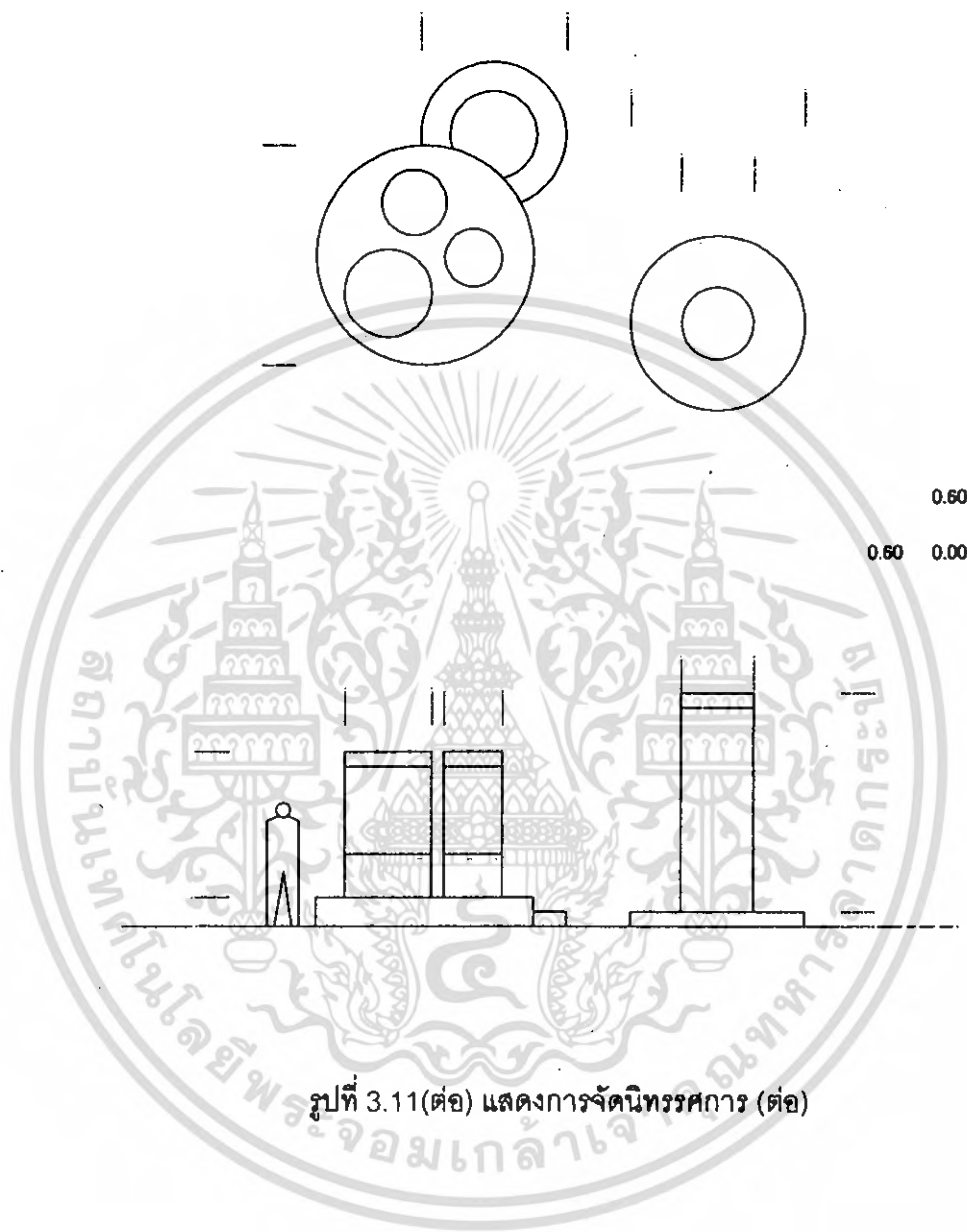
- กำเนิดโลก
- ความรู้พื้นฐานดาราศาสตร์
- ความรู้ด้านกาแลคซี
- เทคโนโลยีทางด้านดาราศาสตร์และอวกาศของโลก
- โลกของเรา

ใช้พื้นที่ในการจัดแสดง 1450 ตร.ม. (จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง)

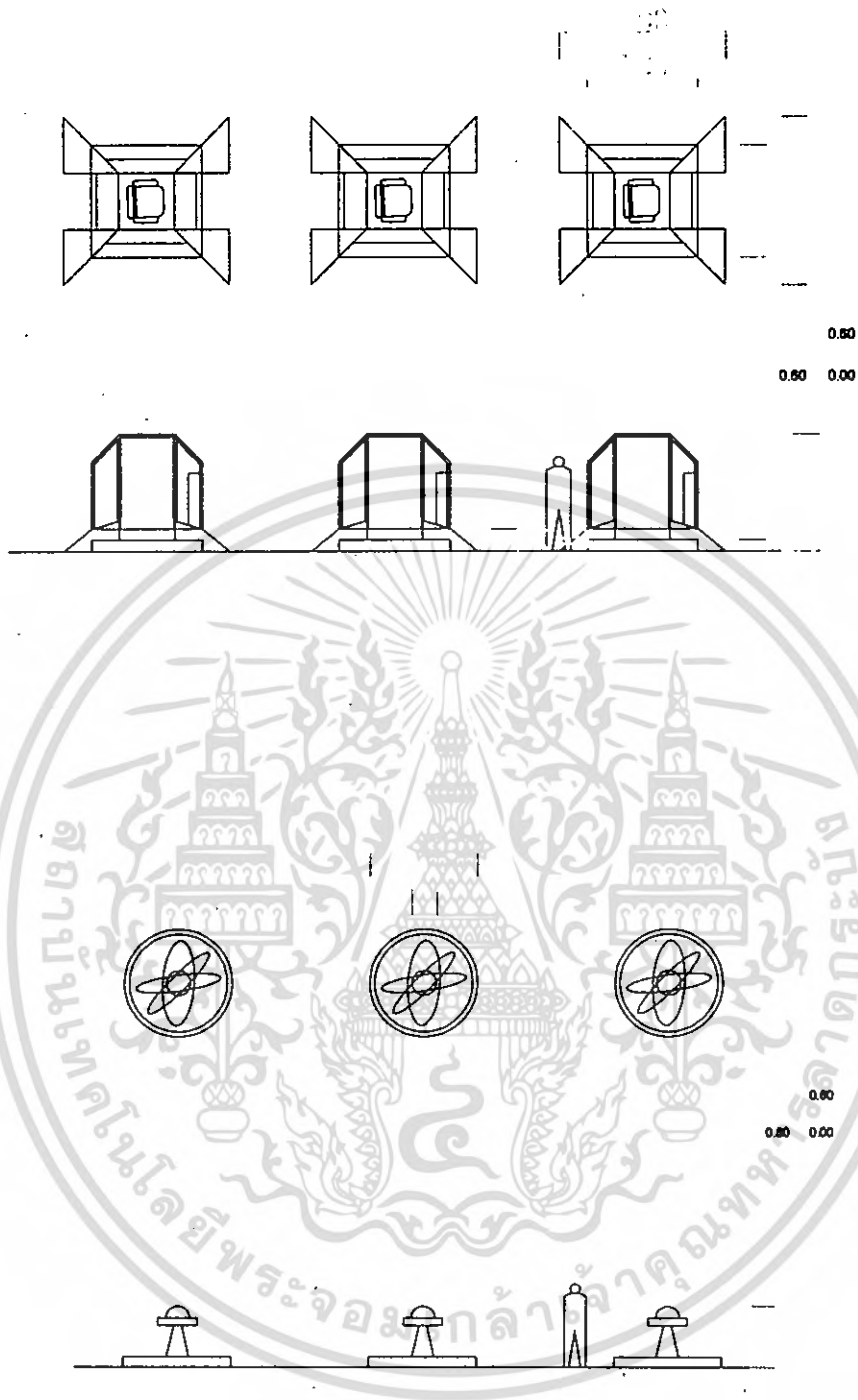


รูปที่ 3.11(ต่อ) แสดงการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

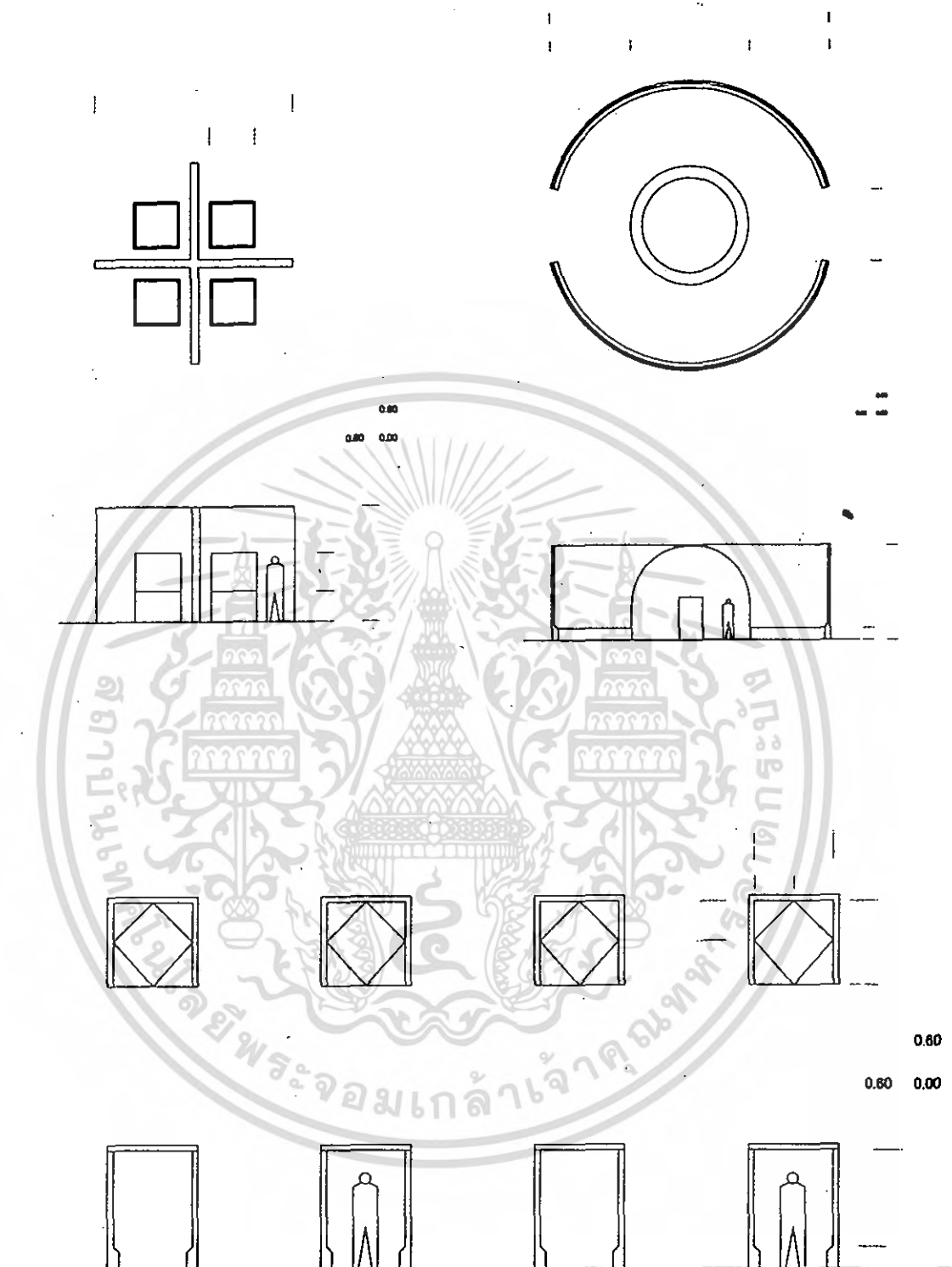


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11(ต่อ) แสดงการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



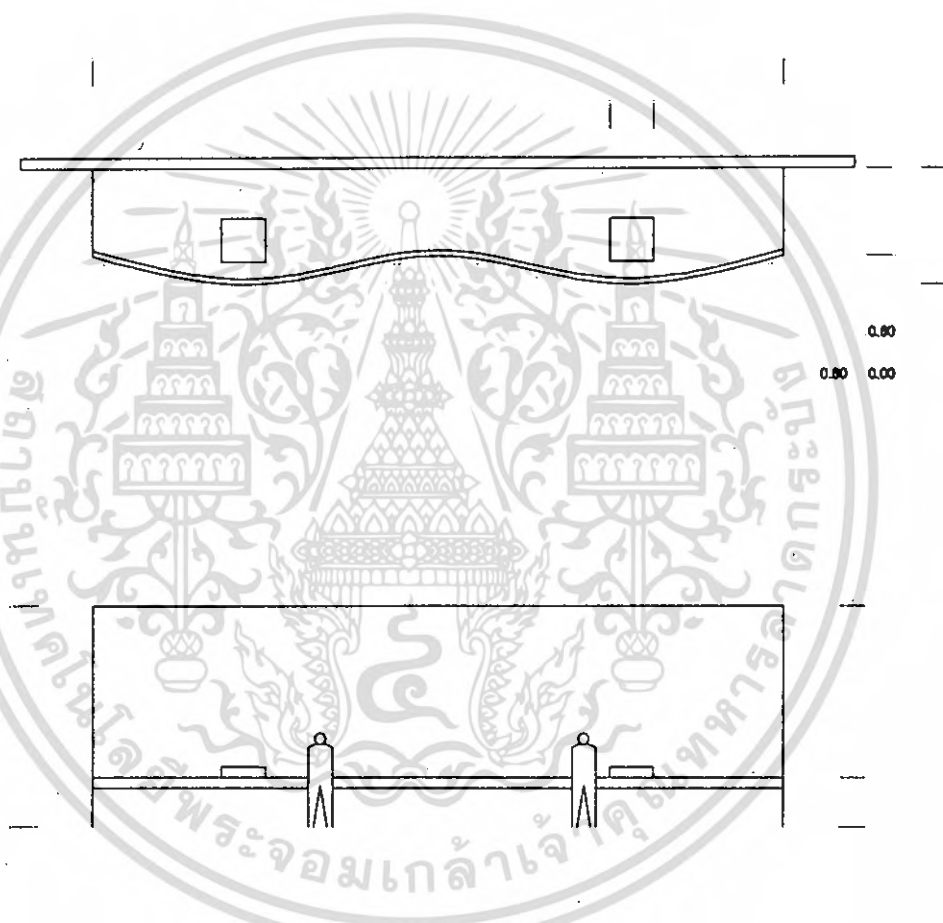
รูปที่ 3.11(ต่อ) แสดงการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

เป็นการแสดงเรื่องราวที่แสดงถึงเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการก่อสร้างในประเทศไทยโดยมีหัวข้อในการจัดแสดงคือ

- เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิวัฒนาการความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมทั่วโลก
 - เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารที่ใช้กันทั่วโลกและที่มีอยู่ในประเทศไทย
- ใช้พื้นที่ในการจัดแสดง 600 ตร.ม. (ศึกษาอาคารตัวอย่าง)



รูปที่ 3.11(ต่อ) แสดงการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงใช้พื้นที่ในการจัดแสดงงาน ดังนี้

1. ส่วนการจัดแสดงถาวร

1.1 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	600	ตร.ม.
วิทยาศาสตร์และการเรียนรู้ด้วยตนเอง	600	ตร.ม.
1.2 ดาราศาสตร์และอวกาศ	1450	ตร.ม.
1.3 เทคโนโลยีในประเทศไทย	600	ตร.ม.
1.5 ส่วนเตรียมนิทรรศการถาวรคิดเป็น 10 % ของพื้นที่แสดงงาน มีเนื้อที่	450	ตร.ม.
1.6 ส่วนคลังเก็บแสดงงานคิดเป็น 7 % ของพื้นที่แสดงงาน มีเนื้อที่	270	ตร.ม.
รวมส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	3970	ตร.ม.

2. ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน

การพิจารณาส่วนนี้มีค่าสถิติที่แน่นอนของการจัดแสดงงานศิลปกรรมแห่งชาติในการจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียนสูงสุด 284 ชิ้น ดังนั้นทางศูนย์จะแบ่งงานที่จะนำมาจัดแสดงในส่วนนี้เป็น 105 ชิ้นงาน เพราะที่ศูนย์เป็นการจัดแสดงเฉพาะทางแบ่งเป็น

2.1 ส่วนที่แสดงข้อมูลข่าวสาร 1.80 ตร.ม. / ชิ้นงานรวม 20 ชิ้น 36 ตร.ม.

2.2 ส่วนแสดงไลต์ แดบบันทีกเสียงและประกอบหุ่นจำลอง

- ส่วนแสดงไลต์ 20 ตร.ม./ชิ้นงาน 20 ชิ้น รวมเป็น 400 ตร.ม.

- แดบบันทีกเสียงและประกอบหุ่นจำลองผลงานวิจัย 27 ตร.ม./ชิ้นงาน 15 ชิ้น รวมเป็น 405 ตร.ม.

2.3 ส่วนจัดแสดงผลงานภาพถ่ายทางวิทยาศาสตร์ 50 ชิ้น ใช้พื้นที่ 1.8/ชิ้นงาน รวมเป็น 90 ตร.ม.

2.4 ส่วนเตรียมนิทรรศการชั่วคราวคิดเป็น 10 % ของพื้นที่รวม 95 ตร.ม.

รวมส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว 1,045 ตารางเมตร

2. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง

ส่วนประติมากรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ 50 ชิ้น

3. ฝ่ายปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- ห้องปฏิบัติการโลหะ คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการไม้ คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการการพลาสติก คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร
- ห้องเก็บชิ้นงาน 270 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลานรับของ คิดเป็นพื้นที่	72 ตารางเมตร
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด	522 ตารางเมตร

3.2.1.5 ห้องสมุดวิทยาศาสตร์

สำหรับเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

จากการคาดคะเนผู้เข้าสูงสุด 175 คน/วันแบ่งออกเป็น 2 ผลัด คือ เข้า-บ่าย ได้จำนวนผู้
เข้าใช้หมุนเวียน 90 คน/รอบ

- โถงทางเข้าคิดเป็น 10 % ของพื้นที่อ่านหนังสือ	23 ตร.ม.
- ส่วนทำงานบรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่รวม 5 คน 8 ตร.ม./คน	40 ตร.ม.
- ถ่ายเอกสาร	5 ตร.ม.

สำหรับผู้เข้าใช้ห้องสมุด

- ส่วนที่อ่านหนังสือใช้พื้นที่ = 2.32 ตารางเมตร/คน ส่วนที่อ่านหนังสืออ้างอิง
3.00 ตารางเมตร/คนซึ่งจำนวนหนังสือ : หนังสืออ้างอิงเป็นสัดส่วน 2 : 1 ดังนั้นพื้นที่อ่าน
หนังสือจึงเท่ากับ $60 * 2.32 + 30 * 3 = 230$ ตร.ม.

- ชั้นเก็บหนังสือบรรณารักษ์ (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย)

- ตู้เก็บหนังสือ 1 ตู้จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 600 เล่ม (จากมาตรฐานห้อง
สมุดไทย) หนังสือ 2,400 เล่มต้องใช้ตู้หนังสือประมาณ 4 ตู้และ 1 ตู้ ใช้พื้นที่
ประมาณ 10 ตารางเมตรดังนั้นต้องใช้พื้นที่เก็บหนังสือทั้งหมด 40 ตารางเมตร

- ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต ใช้พื้นที่ 72 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องสมุดศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งสิ้น 403 ตร.ม.
ประมาณ 400 ตร.ม.

รวมพื้นที่สัญญา 30 % = 550 ตร.ม.

3.2.1.6 ส่วนบริการ

- ส่วนบริการอาหาร (อ้างอิง ARCHITECTURE DATA)

สำหรับผู้มาใช้บริการ

- ส่วนที่นั่งรับประทานอาหาร

จำนวนผู้มาใช้สอยโรงอาหารถ้าดูจากพฤติกรรมผู้ใช้อาคารส่วนบริการอาหารจะ
เข้ามาใช้งานในเวลา 10.00-16.00 น. ดังนั้นการคิดคำนวณผู้มาใช้บริการ 900 คนแต่
นำมาคิด 60 % ของทั้งหมดเท่ากับ 540 คนช่วงเวลาที่ใช้งานสูงสุด 11.00 – 13.00น.ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 ผลัดดังนั้นจะต้องรองรับ 135 ที่นั่ง น้อยกว่า 650 ที่นั่ง คิดพื้นที่จาก 0.75 ตร.ม. ต่อการจัดที่นั่งไม่เกิน 4 ที่นั่ง เป็นพื้นที่ประมาณ 100 ตร.ม.

ส่วนของเจ้าหน้าที่ 95 คน คิดเป็น 80 %ของทั้งหมดแบ่งช่วงเวลากาการใช้งานสูงสุด 11.00 – 13.00น.ไว้ 4ผลัดดังนั้นต้องจัดที่นั่งไว้รองรับ 20 ที่นั่งคิดพื้นที่จาก 0.75 ตร.ม.

ต่อการจัดที่นั่งไม่เกิน 4 ที่นั่ง เป็นพื้นที่ประมาณ 60 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนที่นั่งรับประทานอาหารทั้งสิ้น $160 + 48(\text{circulation } 30\%) = 208$ ตารางเมตร

- คริวคิดเป็น 40 – 50 %ของโรงอาหาร ประมาณ 80 ตารางเมตร

- ส่วนปรุงอาหาร คิดเป็น 20 %ของครัวประมาณ 16 ตารางเมตร

- ส่วนบริการโรงอาหารคิดเป็น 20 %ของครัวประมาณ 16 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนโรงอาหารทั้งสิ้น 320 ตารางเมตร

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานครมีส่วนพาณิชย์กรรมคิดเป็นร้อยละ 3 เท่านั้นจะเห็นได้ว่าไม่สามารถที่จะหารายได้เข้ามาส่งเสริมทุนที่จะนำมาหล่อเลี้ยงโครงการได้อย่างพอเพียงดังนั้นโครงการนี้จึงจะเพิ่มในส่วนนี้เพิ่มเติมเข้าไปเป็นร้อยละ 5 ของพื้นที่โครงการคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 200 ตารางเมตร

- ส่วนบำรุงรักษาความสะอาดและรักษาความปลอดภัย
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนทำความสะอาด (จาก ARCHITECTS' DATA) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

- REFUSE ROOM ส่วนเก็บขยะแบ่งเป็น
 - ขยะที่เนา (WASTE) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
 - ส่วนขยะที่ไม่เนา (GARBAGE) คิดเป็นพื้นที่ 3 ตารางเมตร
 - ห้องพักยาม คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
 - ห้องพักแม่บ้าน 15 ตารางเมตร
 - ห้องเช็ดรองเท้า คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
 - ห้องเก็บเครื่องมือ 15 ตารางเมตร
- รวม 62 ตารางเมตร

- MECHANICAL ประกอบด้วย

ส่วนสำนักงาน (MAINTENANCE STAFF)

- ห้องพักผ่อนพนักงาน จำนวน 4 คน ใช้พื้นที่ 1.5 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลานรับรอง ใช้พื้นที่ประมาณ	30 ตารางเมตร
- PUMP ROOM ใช้พื้นที่	80 ตารางเมตร
- A/C MACHINE ROOM ใช้พื้นที่	30 ตารางเมตร
- ELECTRICAL ROOM ใช้พื้นที่	30 ตารางเมตร
- TRANSFORMER ROOM ใช้พื้นที่	30 ตารางเมตร
- SANITARY ROOM ใช้พื้นที่	50 ตารางเมตร
- CONTROL ROOM	60 ตารางเมตร
- AHU ROOM	64 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนซ่อมบำรุง	370 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนบริการทั้งสิ้น	1,352 ตารางเมตร

3.2.1.7 ที่จอดรถ

- รถส่วนตัว (PRIVATE CAR)

การวิเคราะห์หาพื้นที่จอดรถ มี 2 วิธี คือ

ก. คิดจากจำนวนผู้ชมในช่วงหนึ่งๆ ของการชมอัตราการชมโดยเฉลี่ย ประมาณ 3 ชั่วโมง		
ใน 1 ชั่วโมงมีผู้เข้าชม	=	280 คน
เพราะฉะนั้นช่วงหนึ่งๆ ของการชมมีผู้ชมสูงสุด =		840 คน
การสัญจรแบ่งออกเป็น		
ผู้ชมมาโดยรถส่วนตัว		25 %
ผู้ชมมาโดยรถบัส		30 %
ผู้ชมมาโดยรถจักรยานยนต์		15 %
ผู้ชมมาโดยรถโดยสารประจำทาง,รถรับจ้าง และเดินมา		15 %
ดังนั้น จำนวนผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว		210 คน
จำนวนผู้ที่มาโดยรถจักรยานยนต์		126 คน
ผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว ประมาณ 2.5 คนต่อวัน		
ดังนั้น จำนวนรถยนต์ส่วนตัว	=	84 คัน
จำนวนผู้ที่มาโดยรถจักรยานยนต์ ประมาณ 2.5 คนต่อวัน		
ดังนั้นจำนวนรถจักรยานยนต์	=	50 คัน

ข. คิดจากมาตรฐานอาคาร

พื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร ต่อรถ 1 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่อาคาร = 12,402 ตารางเมตร (ไม่รวม EXHIBIT ภายนอกอาคาร)

เพราะฉะนั้น จำนวนรถยนต์ = 12,402 / 120 = 100 คัน

พิจารณาวิธีที่มีจำนวนมากที่สุด

ดังนั้นจำนวนรถยนต์ส่วนตัว = 100 คัน

- รถบัส

สถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดเป็น 300 คน

(จากศูนย์บริการนักศึกษา)รถบัส 60 ที่นั่ง/ คัน

เพราะฉะนั้นใช้รถบัส = 5 คัน

- รถเจ้าหน้าที่

จากสถิติประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

รถยนต์ 5 คน/คัน

จำนวนเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครในโครงการ = 55 คน

ดังนั้น จำนวนรถยนต์ = 11 คัน

รถจักรยานยนต์ 5 คน/คัน

จำนวนจักรยานยนต์ = 22 คัน

- รถ SERVICE ร้านอาหาร = 2 คัน

สรุปพื้นที่จอดรถ

- พื้นที่จอดรถยนต์ 111 คัน คันละ 20 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 2,200 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถบัส 5 คัน คันละ 48 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 240 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 72 คัน คันละ 2 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 144 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถตู้ 3 คัน ใช้พื้นที่คันละ 20 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร

รวมเป็นพื้นที่จอดรถ 2,664 ตารางเมตร

พื้นที่ทางสัญจรภายใน 100 % ของพื้นที่จอดรถ = 2,664 ตารางเมตร

รวมที่จอดรถใช้พื้นที่ = 5,328 หรือ 5,400 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยอาคารจากแหล่งอ้างอิง ดังนี้

A = AREA ANALYSIS CHART

B = NEUFERT DATA ,ARCHITECT 'S DATA

C = เกณฑ์โดยทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ตารางที่ 3.7 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
1. ส่วนบริหารและวิชาการ					
- โถง	1	20		40	B-194
- ฝ่ายบริหาร	1	3		75	A-1,2
- ห้องประชุมย่อย		10	3	30	A-33
- กองแผนวิสาหกิจ		1		25	A-28
- กองวิเทศสัมพันธ์		5		125	A-28,30
- กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม		2		50	A-28
- กองกลาง บุคลากร		4		100	A-28
- ฝ่ายอาคารสถานที่		2		50	A-28
- ฝ่ายประชาสัมพันธ์		5		98	A-28
- ห้องน้ำ		20		16	B-62
รวม					554 ตร.ม.
2. ส่วนOmnimax theater					
- พื้นที่โรงฉาย	1	300	1	300	A-3.3,D
- ห้องควบคุม	1	8		300	B-354
- ห้องน้ำสาธารณะ		300		16	B-62
- พื้นที่สัญจร			30%	180	B-354
รวม					820 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ					
- ส่วนนิทรรศการถาวร		450/ ช่วง		3,970	A-3.4-3.8
- ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน		450/ ช่วง		1,045	C,A-3.4
- ส่วนเตรียมนิทรรศการ	1		10%ของพื้นที่	500	B-231
- ส่วนปฏิบัติการ				522	B-62
- พื้นที่สัญจร			30%	1,655	B-231
รวม					8,057 ตร.ม.
4. ส่วนบริการการศึกษา					
- ห้องสมุด					
- โถงทางเข้าและฝากของ	1	250/ รอบ	10%ของที่นั่งอ่าน	25	B-194
- ส่วนทำงานบรรณารักษ์	1	5	8	40	A-27
- บริเวณชั้นเก็บหนังสือ			10	40	มาตรฐานห้องสมุดไทย
- บริเวณอ่านหนังสือ		90/ รอบ		230	B-147
- ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต				64	B-146
- พื้นที่สัญจร			30%	115	B-146
- ห้องบรรยาย	2	50-100	0.46	95	B-195
- ห้องเตรียมบรรยาย	2		6	30	B-195
- โถงพักคอย	1	50-100		135	B-194
- พื้นที่สัญจร	1		30%	96	B-195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเมื่อครั้งที่ออกตีพิมพ์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวม	550 ตารางเมตร				
5. ส่วนบริการ					
- ส่วนรับประทานอาหาร					
- พื้นที่รับประทานอาหาร	1	160	5	208	B-262
- คริว	1		40%ของพื้นที่ รับประทานอาหาร 20%ของพื้นที่ครัว	80	B-263
- ส่วนปรุงอาหาร			20%ของพื้นที่ครัว	16	B-263
- ส่วนบริการครัว			20%ของพื้นที่ครัว	16	B-263
- ห้องน้ำ				16	B-62
- พื้นที่สัญจร			30%	96	B-262
- ส่วนร้านค้า				200	C
- ส่วนบำรุงรักษาความสะอาด และรักษาความปลอดภัย				12	
- ห้องเก็บขยะ	2			32	A-26
- ห้องพักยาม	4			12	A-26,
- ห้องพักแม่บ้าน	4			12	A-24
- ส่วนซ่อมบำรุง					
- PUMP ROOM				80	B-290
- A/C MACHINE ROOM				90	B-290
- ELECTRICAL ROOM				30	B-290
- TRANSFORMER ROOM				30	B-290
- SANITARY ROOM				30	B-290
- CONTROL ROOM				60	B-290
- AHU ROOM				64	B-290
- LOADING				30	B-288
รวม				416	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในอาคารที่ปรึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ที่จอดรถ					
สำหรับผู้เข้าชม					
- ที่จอดรถยนต์		100	20	2,000	A-8,B
สำหรับเจ้าหน้าที่					
- ที่จอดรถยนต์					
- ที่จอด		11	20	220	A-8,B
รถจักรยานยนต์		22	2	44	A-7,B
- รถขนส่งส่วน					
ร้านอาหาร		2	20	40	A-8,B
- ที่จอดรถตู้		3	20	60	
- ที่จอดรถบัส		5	48	240	A-8,B
- พื้นที่สัญจร			100%	2,664	A-8-249 B-252
รวม				5,400 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ				15,797 ตารางเมตร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

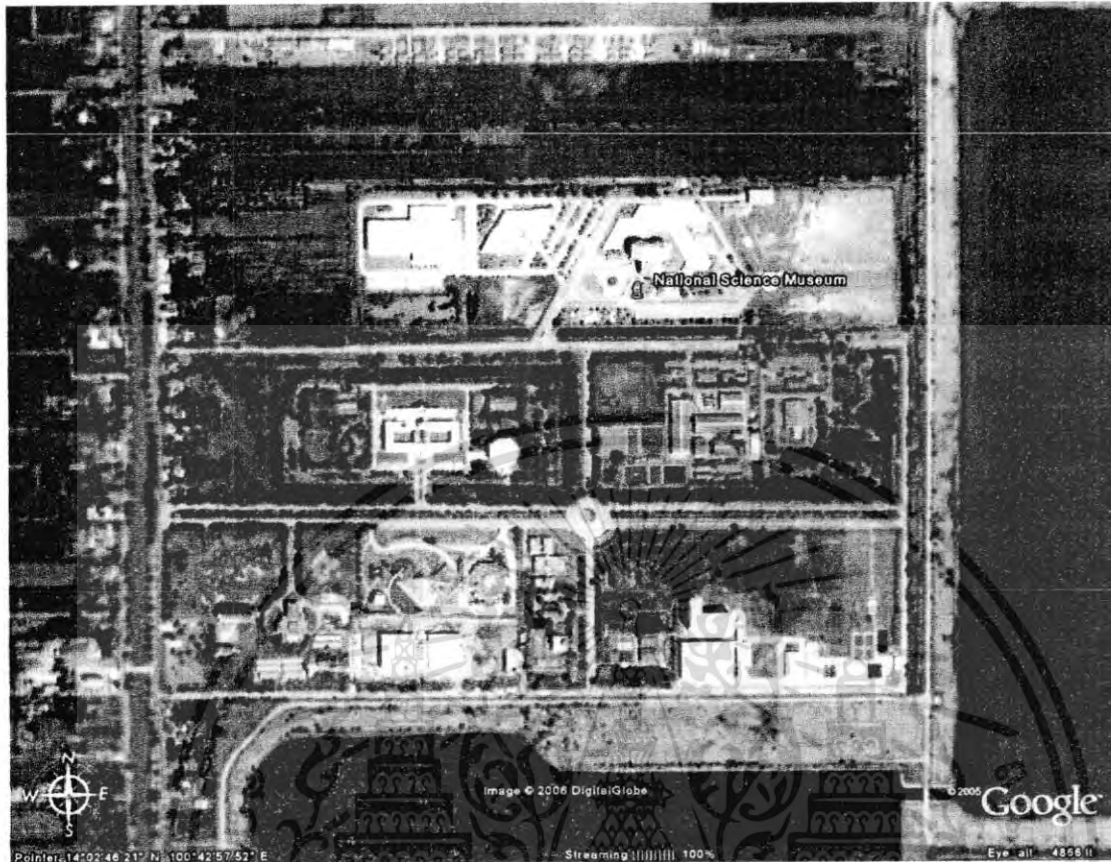
4.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากโครงการศูนย์สารบบเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้นตามแผนงานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ดังนั้นที่ตั้งของโครงการจึงอยู่ภายในพื้นที่ขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการเทคโนโลยีในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นในส่วนของกรวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการจึงเป็นการศึกษาและวิเคราะห์หาที่ตั้งภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

4.2 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

1. การเข้าถึงของผู้ใช้บริการ (การสัญจร)
 - จากผู้ใช้อยู่ภายในโครงการ
 - จากผู้ใช้จากภายนอกโครงการ
2. มุมมองจากการมองเห็น
 - มุมมองจากภายนอกเข้ามาภายในโครงการ
 - มุมมองเชื่อมระหว่างจากอาคาร – อาคาร
 - มุมมองจากเส้นทางสัญจรภายในโครงการ
3. การเชื่อมต่อและความสัมพันธ์กับอาคารอื่น (การวางอาคาร)
 - สำหรับผู้ใช้จากภายนอกโครงการ
 - สำหรับผู้ใช้จากภายในโครงการ
4. ขนาดและรูปร่างของพื้นที่ที่เหมาะสม
5. ความสะดวกด้านการบริการและขนส่ง
6. สาธารณูปโภคต่างๆ

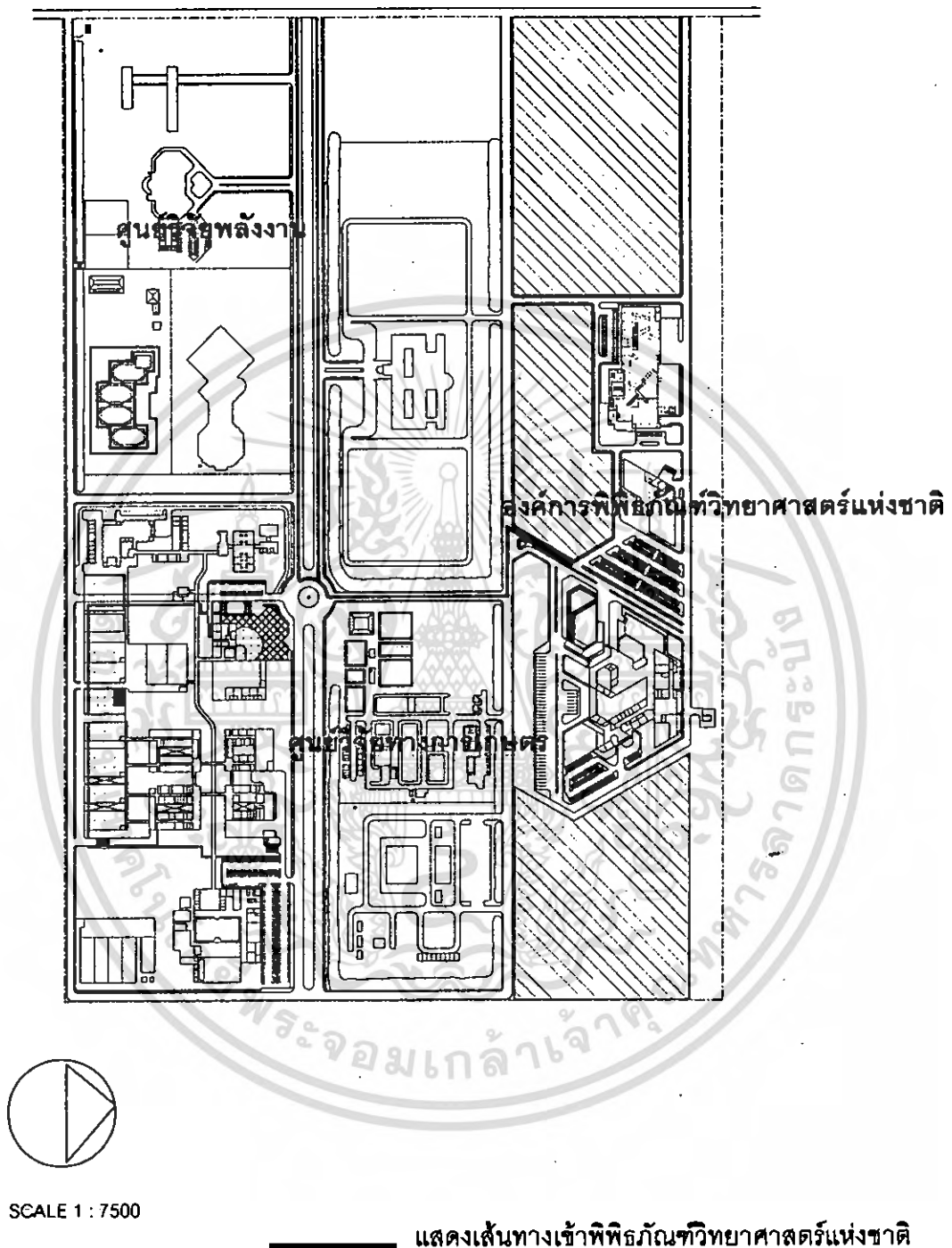
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แสดงภาพถ่ายทางอากาศบริเวณเทคโนโลยี

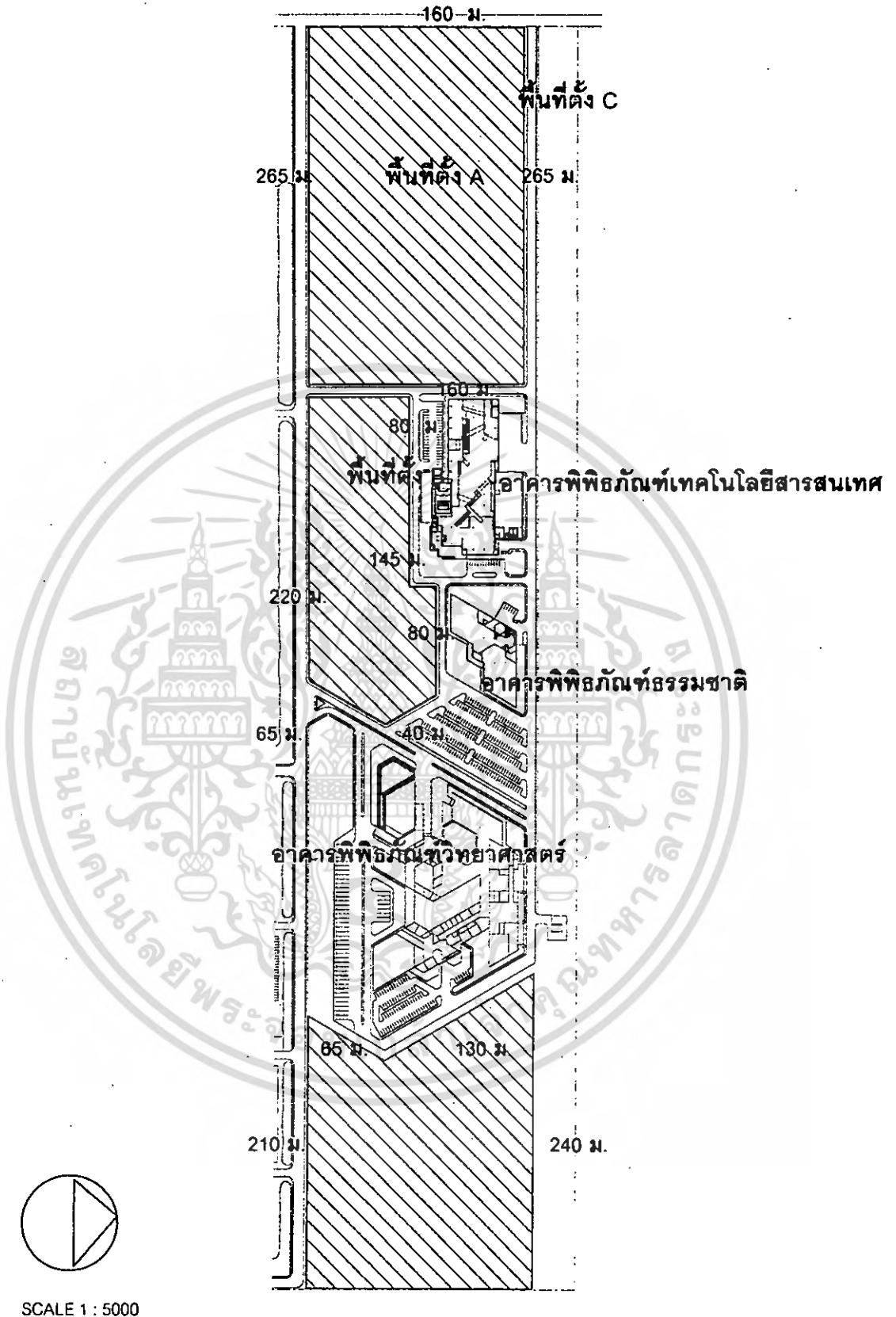
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนนทางเข้าหลักหน้าโครงการ(ถนนเลียบคลอง5)



รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงภายในเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



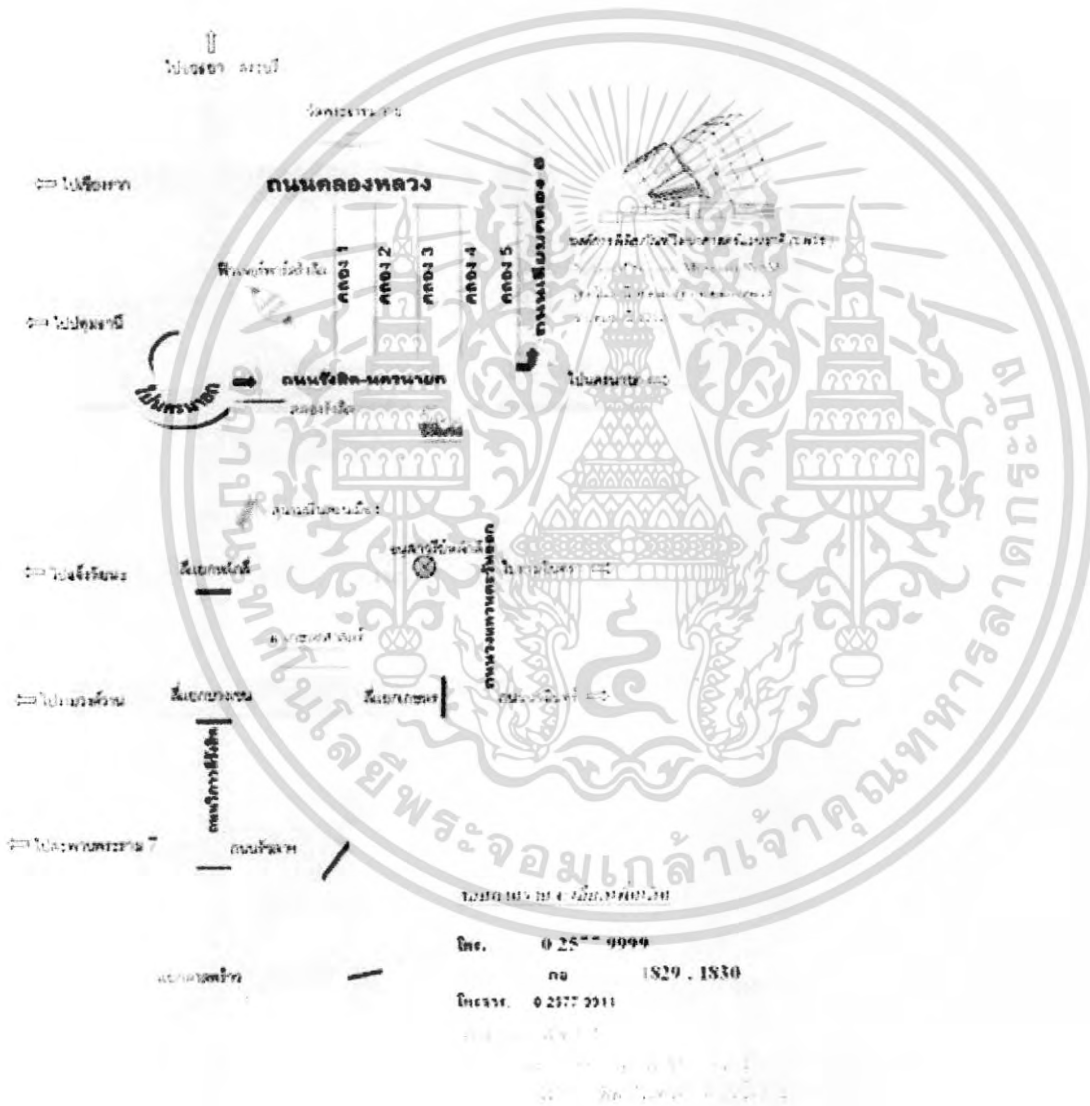
รูปที่ 4.3 แสดงพื้นที่ภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งของโครงการอยู่ในบริเวณพื้นที่ภายในบริเวณพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ที่ตั้ง เทคโนโลยี ธี.รังสิต- องครักษ์ (คลองห้า) แขวงคลองหลวง จ.ปทุมธานี



รูปที่ 4.4 แผนที่องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ในจังหวัดปทุมธานี ประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.30 เมตร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม ดินมีลักษณะเป็นดินเหนียว สภาพดินเป็นกรดปานกลางและเป็นกรดจัด มีค่า pH ประมาณ 6-4 มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางของจังหวัด นอกจากนี้ยังมีลำคลองธรรมชาติ และคลองชลประทานหลายสาย

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น (TROPICAL ZONE) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน โดยมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 35.7

องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน

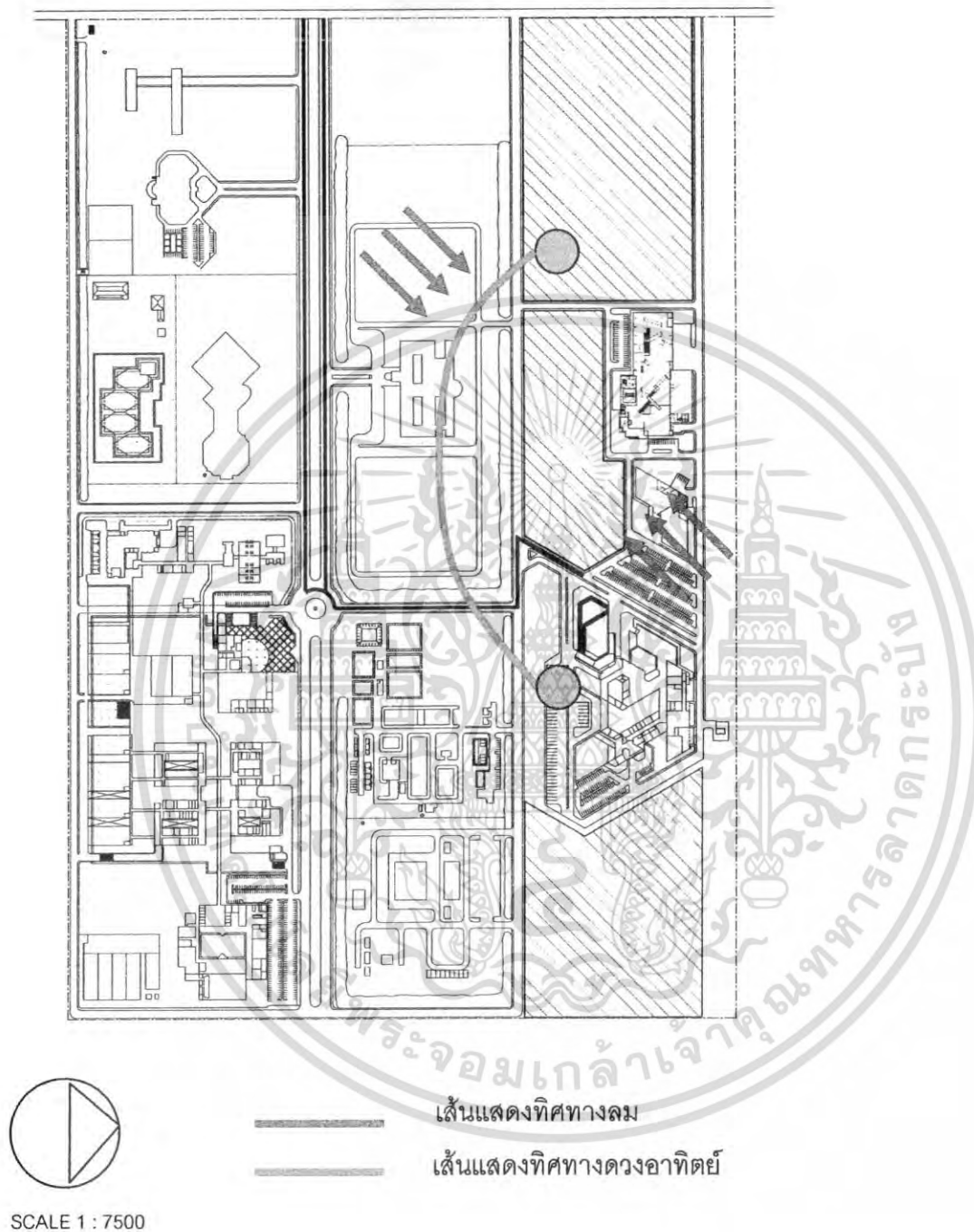
ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดประมาณ

328 มิลลิเมตรในเดือนกันยายน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 20.0

องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม

จะเห็นได้ว่าในฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิสูงมาก และในฤดูฝนจะมีฝนตกชุก ทำให้อาคารอาจได้รับความเสียหายจากแสงแดด และน้ำฝน จึงจำเป็นสำหรับผู้ออกแบบเองที่จะต้องแก้ปัญหาและป้องกันให้อาคารสนองประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ตลอดจนการพิจารณารูปร่างของอาคาร การเจาะช่องหน้าต่าง ช่องระบายอากาศ และวัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมเพราะวัสดุก่อสร้างจะมีผลต่อภาวะอุณหภูมิภายในตัวอาคาร



รูปที่ 4.5 แสดงทิศทางภูมิอากาศ ทิศทางลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่โครงการ

อาณาเขต	ทิศเหนือ	ติดกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวิทยา
	ทิศใต้	ติดกับศูนย์วิจัยและฝึกอบรมของสถาบันเทคโนโลยี
	ทิศตะวันออก	ติดกับพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ
	ทิศตะวันตก	ติดกับที่ดินขององค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

สภาพการใช้ที่ดิน

เป็นพื้นที่โล่งว่าง สำหรับรองรับการขยายตัวของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

สภาพผังเมือง

เป็นเขตปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในการทำเกษตรกรรมและเป็นบ้านพักอาศัย

สภาพการจราจร

มีความสะดวกคล่องตัว ความหนาแน่นของการจราจรมีน้อยเนื่องจากเป็นถนนภายในเทคโนโลยี ซึ่งมีโครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญ ส่วนถนนหลักได้แก่ ถนนรังสิต-องครักษ์ สภาพการจราจรไม่หนาแน่น

การเข้าถึงที่ตั้ง

ทางรถยนต์ สามารถเข้าได้จากถนนหลัก ได้แก่ ถนนรังสิต-องครักษ์ (คลองห้า) ซึ่งเป็นถนนที่ออกสู่ต่างจังหวัด ทำให้การติดต่อกับต่างจังหวัดมีความสะดวก

ทางรถประจำทาง มีรถประจำทางผ่านด้านบริเวณถนนหลัก ได้แก่ ถนนรังสิต-องครักษ์ และมีรถประจำทางของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ให้บริการในเวลาทำการ

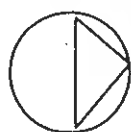
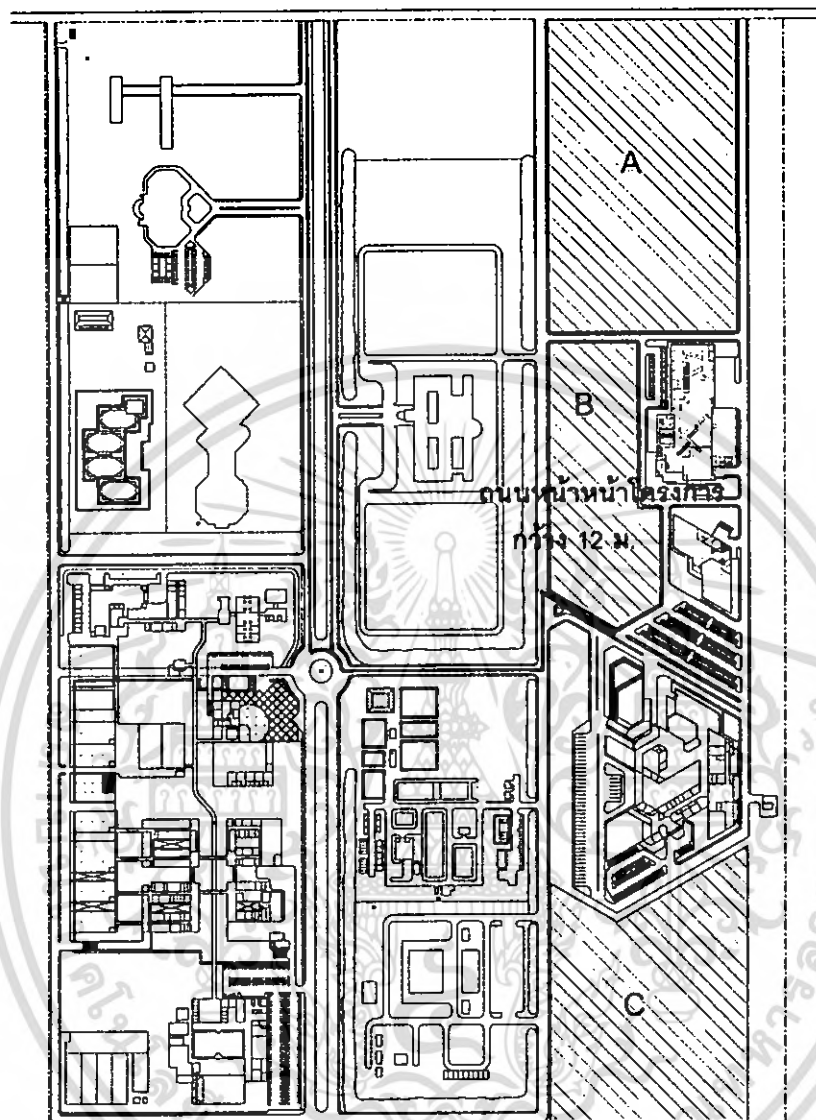
ทางอื่นๆ สามารถเดินทางเข้าถึงที่ตั้งโครงการได้ โดยเดินทางจากรถไฟได้ แต่จะไม่ผ่านบริเวณด้านหน้าโครงการโดยตรง

การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

-พื้นที่โครงการอยู่ในบริเวณเทคโนโลยี ซึ่งเป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่สำคัญ เช่น องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ และเป็นแหล่งรวมของพิพิธภัณฑสถานต่างๆ แห่ง

- พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตปริมณฑล ทำให้การเดินทางมาจากต่างจังหวัด หรือมาจากกรุงเทพมหานครมีความสะดวก

ถนนหน้าทางเข้าจากถนนรังสิต-นครนายก



SCALE 1 : 7500

แสดงการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

รูปที่ 4.6 แสดงการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การได้มาซึ่งที่ดิน

เป็นที่ดินของรัฐบาล ภายในโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะได้รับมอบโดยไม่คิดมูลค่า

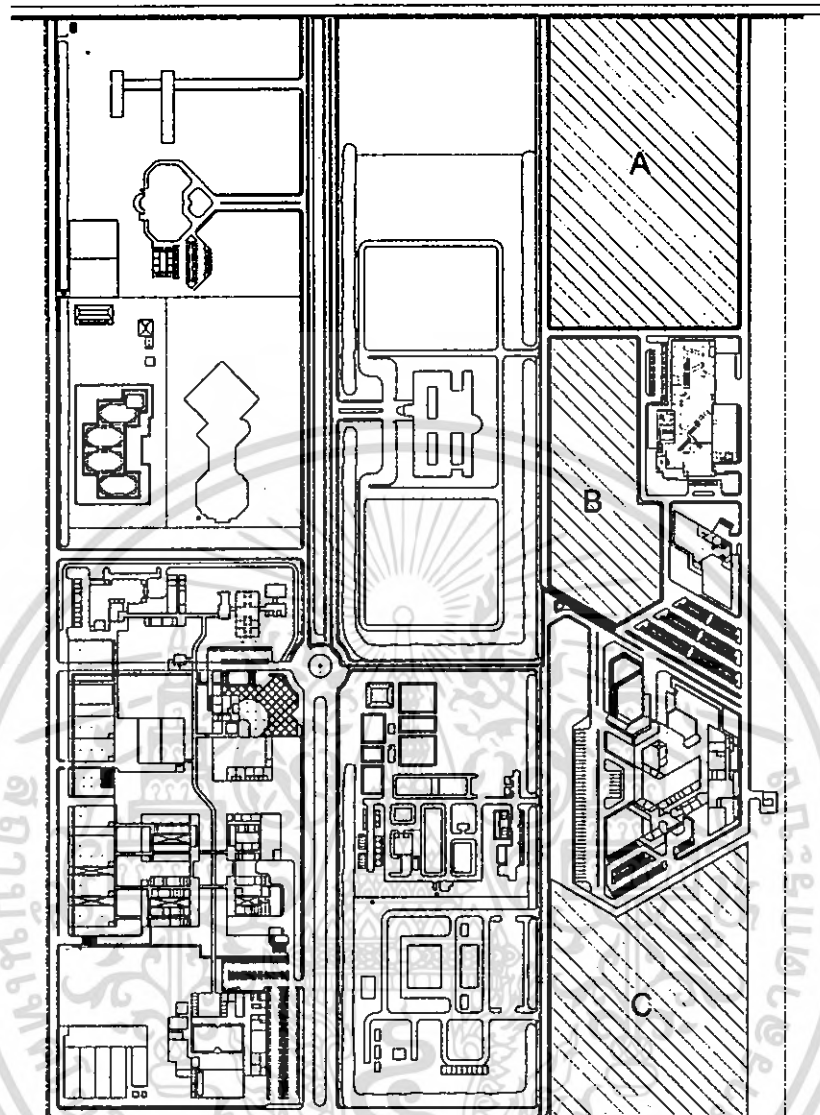
สภาพแวดล้อมทั่วไป

เป็นพื้นที่ราบลุ่ม รกร้างว่างเปล่า ยังไม่มีการถมและปรับระดับ มีลักษณะรูปร่างที่ดินเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู พื้นที่โครงการจะมีถนนภายในโครงการผ่านโดยรอบ และมีอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีอากาศยานและโทรคมนาคมต่อเนื่องอยู่ด้านข้างของพื้นที่ ภายในมีต้นไม้ขึ้นเบาบาง ความหนาแน่นของประชากร

มีความหนาแน่นไม่มาก เนื่องจากเป็นบริเวณปริมาตร และอยู่ในบริเวณอาคารราชการ ทำให้มีโอกาสเกิดอาชญากรรมน้อย

สภาพสาธารณูปโภค

มีความสะดวกครบครัน โดยได้รับบริการไฟฟ้าจากการไฟฟ้าภูมิภาคปทุมธานี การไฟฟ้าภูมิภาคศรีสทิง และการไฟฟ้าภูมิภาคธัญบุรี สำหรับการประปาได้รับบริการจากการประปาภูมิภาคปทุมธานีและการประปาภูมิภาคศรีสทิง

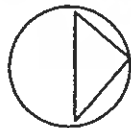
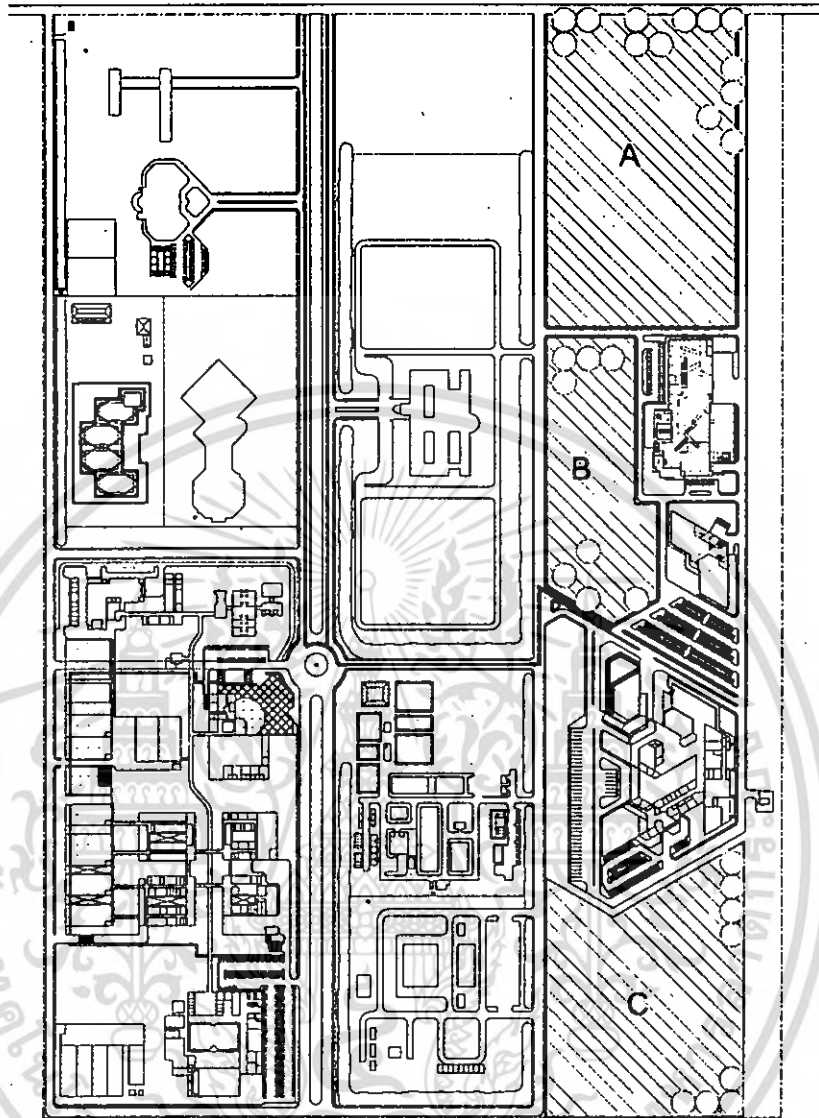


SCALE 1 : 7500

เส้นแสดงแนวสายไฟฟ้า ระบบสาธารณูปโภคที่ตั้ง
โครงการ

รูปที่ 4.7 แสดงเส้นทางระบบสาธารณูปโภคที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

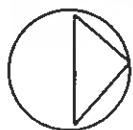
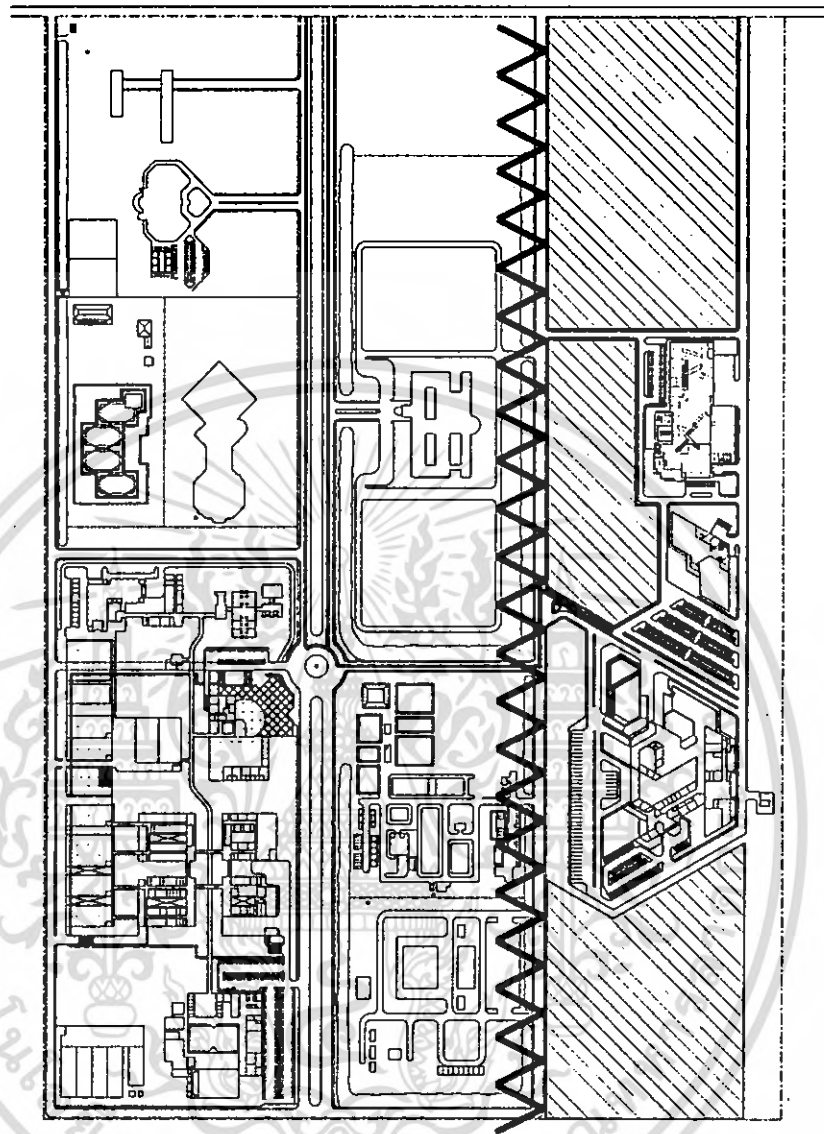


รูปที่ 4.8 แสดงแนวต้นไม้เดิมบริเวณที่ตั้งโครงการ

SCALE 1 : 7500

ต้นไม้บริเวณโครงการเป็นต้นไม้ขนาดเล็กซึ่งขึ้นบริเวณพื้นที่ว่างเปล่าในโครงการ ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์จากต้นไม้เหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SCALE 1 : 7500



เส้นแสดงมลภาวะจากสิ่งแวดล้อม ทางเสียง
อากาศ

รูปที่ 4.9 แสดงมลภาวะจากสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อพิจารณาทั้งหมด นำมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดของพื้นที่ตั้ง
โครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

หลักการ พิจารณา	SITE A	SITE B	SITE C	ความสำคัญ
1. การเชื่อมโยงของ โครงการ(LINKAGE)	3	4	1	*4.00
2. ขนาดพื้นที่ SITE & SHAPE	3	2	4	*3.00
3. การคมนาคม TRANSPORTATION	4	4	2	*3.00
4. สภาพแวดล้อม ENVIROMENT	2	1	4	*2.00
5. สาธารณูปโภค INFRASTRUCTURE	4	4	4	*1.00
6. การเข้าถึงโครงการ APPROACH	4	4	1	*3.00
TOTAL	57	52	37	64

*หมายเหตุ 1.00 = ยังไม่ดี
2.00 = พอใช้
3.00 = ดี
4.00 = ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากการพิจารณาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ ที่ตั้ง C มีคะแนนการประเมินน้อยที่สุดจึงตัดออกไป ส่วนที่ตั้ง A และ B มีคะแนนห่างกันเพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถเลือกที่ใดที่หนึ่งใน 2 ที่นี้ได้ แต่เนื่องจากที่ตั้ง A มีขนาดพื้นที่และรูปร่างที่เหมาะสมรวมทั้งศักยภาพของพื้นที่ A นั้นมีมากกว่าและสามารถรองรับการขยายของโครงการต่างๆขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในอนาคตได้ดีที่สุด

เพราะฉะนั้นการเลือกที่ตั้งโครงการนี้จึงเลือกที่ตั้ง A เนื่องจากมีความเหมาะสมที่สุดและใกล้เคียงกับเกณฑ์การพิจารณามากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการที่ตั้ง

โครงการตั้งอยู่ภายในบริเวณเทคโนโลยีธานี ถนนรังสิต-องครักษ์ (คลองห้า) แขวงคลองห้า เขตคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ขนาดที่ตั้ง

ที่ตั้งมีเนื้อที่ประมาณ 24,000 ตารางเมตร หรือประมาณ 15 ไร่

พื้นที่โครงการ

อาณาเขต	ทิศเหนือ	ติดกับที่ดินเกษตรกรรม
	ทิศใต้	ติดกับศูนย์วิจัยและฝึกอบรมของสถาบันเทคโนโลยีธานี
	ทิศตะวันออก	ติดกับพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
	ทิศตะวันตก	ติดกับที่ดินขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

สภาพการใช้ที่ดิน

เป็นพื้นที่โล่งว่าง สำหรับรองรับการขยายตัวของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

กลุ่มอาคารข้างเคียง

- อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ และสำนักงานองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
- อาคารวิจัยวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และเทคโนโลยีอากาศยาน
- ศูนย์นิเวศวิทยา และศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สภาพแวดล้อมทั่วไป

เป็นพื้นที่ราบลุ่ม ทรู้งว่างเปล่า ยังไม่มีการถมและปรับระดับ มีลักษณะรูปร่างที่ดินเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นที่โครงการจะมีถนนภายในโครงการผ่านโดยรอบ และมีอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีอากาศยานและโทรคมนาคมต่อเนื่องอยู่ด้านข้างของพื้นที่ ภายในมีต้นไม้ขึ้นเบาบาง การวิเคราะห์ทัศนียภาพมุมมองจากจุดต่างๆจากสภาพปัจจุบัน

ทิศเหนือ	เป็นด้านที่ทำเกษตรกรรม และมีคูน้ำคั่นกลางระหว่างที่ตั้งโครงการและที่ดินด้านหลัง
ทิศใต้	เป็นด้านที่ติดกับถนนเข้า-ออกหลักของเทคโนโลยีธานี ทำให้มุมมองด้านนี้มีผลต่อ APPROACH เข้าสู่โครงการ
ทิศตะวันออก	เป็นด้านที่ติดกับถนนเข้า-ออกพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และติดกับอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และเป็นทางที่เชื่อมต่อไปยังอาคารต่างๆในอุทยานวิทยาศาสตร์

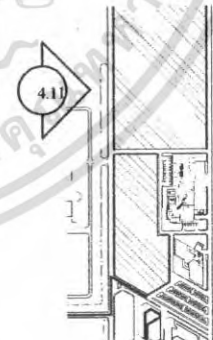
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศตะวันตก เป็นด้านที่อยู่ติดพื้นที่รกร้างว่างเปล่าของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ซึ่งในอนาคตสามารถขยายและก่อสร้างโครงการขององค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ได้และเป็นทางที่เชื่อมต่อกับถนนทางเข้าอีกด้านของโครงการในอนาคตได้ ทำให้การออกแบบในด้านนี้ต้องคำนึงผลกระทบในอนาคต

ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณโครงการ

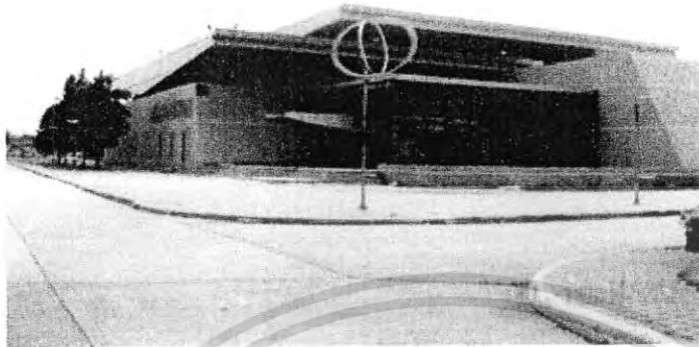


รูปที่ 4.10 แสดงที่ตั้งโครงการ

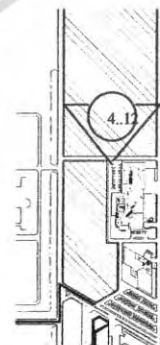


รูปที่ 4.11 แสดงมุมมองทางทิศใต้ซึ่งเป็นทางเข้า-ออกหลักของเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 แสดงมุมมองทางทิศตะวันออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แสดงมุมมองทางทิศตะวันตก

การจราจร

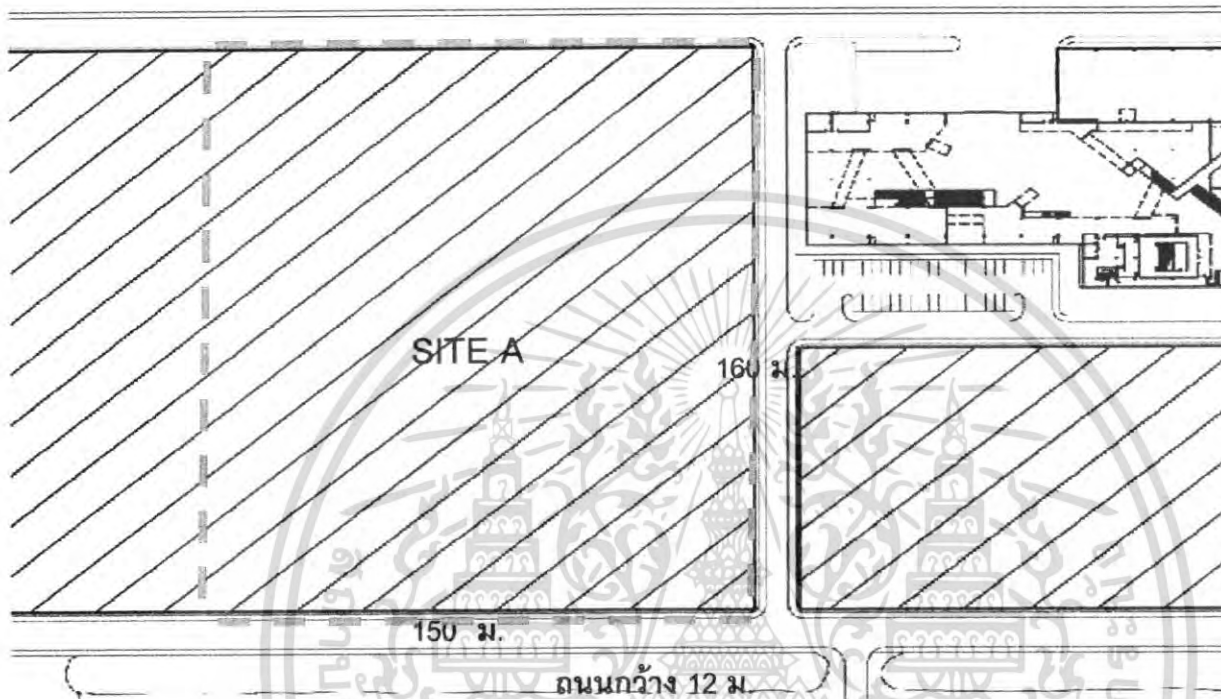
หน้าโครงการมีถนนกว้าง 12 เมตร รถสามารถวิ่งสวนทางไปมาได้ ซึ่งเชื่อมต่อกับถนนทางเข้าหน้าเทคโนโลยี และเชื่อมต่อกับถนนรังสิต-นครนายก

จุดสาธารณูปโภค

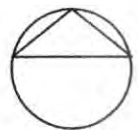
มีอ่างเก็บน้ำอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของโครงการ และมีสายไฟฟ้าเข้ามาในเทคโนโลยี ซึ่งโครงการสามารถใช้ได้โดยได้รับบริการจากการไฟฟ้าภูมิภาคธนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตที่ดิน



รูปที่ 4.14 แสดงขอบเขตที่ดินของ SITE A



SCALE 1 : 2500

ที่ดินมีความกว้างเฉลี่ยประมาณ 150 เมตร ยาวเฉลี่ยประมาณ 160 เมตร
รวมพื้นที่ดินทั้งหมดของโครงการ 24,000 ตารางเมตร (15 ไร่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

5.1.1 พิพิธภัณฑทวีทยาศาสตร์

เจ้าของ : องค์การพิพิธภัณฑทวีทยาศาสตร์แห่งชาติ
 สถานที่ตั้ง : ริมถนนเลียบบคลองห้า ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
 สถาปนิก : เฉลิมชัย ห่อนาค, วิทยา วุฒิจำนงค์, เอกชัย ไหลมา, พินัย วีรกิจติ

ความเป็นมาของโครงการ

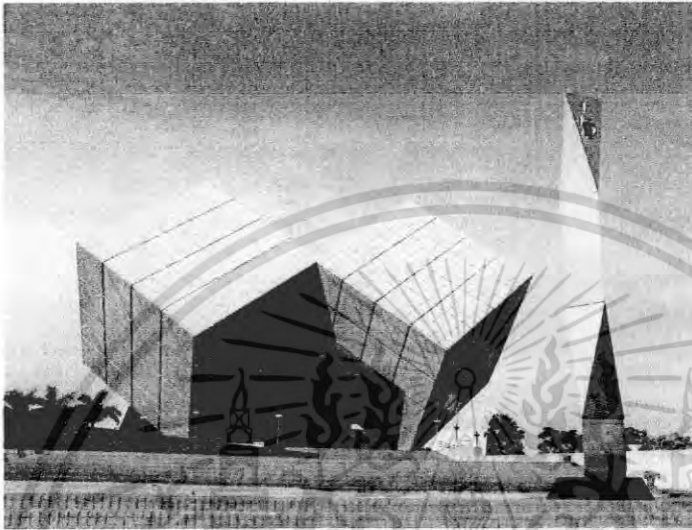
ในวาระมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เมื่อปี พ.ศ.2535 รัฐบาลสำนักในพระมหากษัตริย์คุณที่สิ้นเกล้าฯ ทรงมีต่อ พสกนิกรและประเทศชาติโดยเฉพาะที่ทรงเป็นผู้นำการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนา อาชีพ และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน พี่นุพัทรพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการ อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย ในท้องถิ่นมาอย่างต่อเนื่องรัฐบาลจึงมอบหมายให้กระทรวงวิทยา ศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมดำเนินโครงการ“พิพิธภัณฑทวีทยาศาสตร์”เพื่อเฉลิมพระเกียรติ เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปีพ.ศ.2535 และมีความก้าวหน้ามาเป็นลำดับต่อมาในปี พ.ศ.2538 คณะรัฐมนตรีได้จัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑทวีทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพพช.)ขึ้นมีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นหน่วยงานบริหารจัดการพิพิธภัณฑ ธานี

อพพช.ได้ดำเนินการพัฒนา“พิพิธภัณฑทวีทยาศาสตร์” มาจนเสร็จสมบูรณ์เมื่อปี2542 สมเด็จพระนางเจ้าฯพระบรมราชินีนาถ ทรงกรุณาโปรดเกล้าฯให้สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร เสด็จฯแทนพระองค์ไปเปิดบริการแก่ประชาชนชาวไทยได้เข้าชมอย่างเป็นทางการนับตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา

แนวความคิดในการออกแบบ : ให้รูปทรงอาคารสะท้อนถึงความก้าวหน้าในเทคโนโลยีการ ก่อสร้างด้วยโครงสร้างและใช้รูปทรงเรขาคณิตให้เป็นอาคารทรงลูกบาศก์(Cube Building) จำนวน 3 ลูก ยึดติดกันโดยมีมุมแหลมเป็นฐานรับน้ำหนักจุดละ 4,200 ตัน ผนังภายนอกกรุด้วยแผ่น

เหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel) ตลอดอาคารที่มีทั้งหมด 6 ชั้นมีความสูงอาคารเท่ากับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารทั่วไปที่สูง 12 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยรวม 18,000 ตารางเมตร ใช้งบประมาณของรัฐในการก่อสร้างรวม 490 ล้านบาทโดยในส่วนของลูกเต๋ามีพื้นที่ประมาณ 10,000 ตารางเมตรใช้เวลา 2 ปีในการจัดสร้าง และใช้งบประมาณประมาณ 800 ล้านบาทแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนนิทรรศการ, ส่วนสำนักงาน, ส่วนโรงงาน



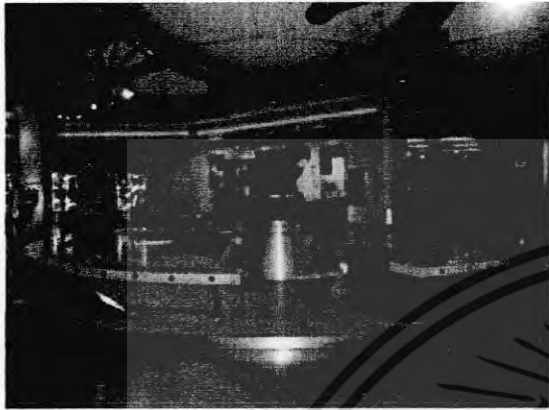
รูปที่ 5.1 แสดงภาพทัศนียภาพหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คลองห้า ปทุมธานี เทคโนโลยี

การกำหนดแผนแม่บทการจัดแสดงในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้รับความร่วมมือจาก บริติช เคานซิล ประเทศไทยในการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ศาสตราจารย์ Patrick J. Boylandมาทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ในโครงการซึ่งอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 6 ชั้นโดยมีเนื้อหาการจัดแสดง ดังนี้

- ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม
- ชั้นที่ 2 ประวัติการค้นพบและการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลังงาน
- ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับประเทศไทย
- ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
- ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย

นอกเหนือจากนิทรรศการที่จัดแสดงทั้ง 6 ชั้นแล้ว ในอาคารแล้วยังมีพื้นที่จัดเตรียมไว้เป็นห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สามารถให้เยาวชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนได้เรียนรู้ จัดทำกิจกรรมเสริมการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์การแสดงสาธิต การประชุมสัมมนาทางวิชาการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และกิจกรรมอื่นๆโดยจะจัดให้มีกิจกรรมดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง
หมุนเวียนตลอดปี



รูปที่ 5.2 แสดงทัศนียภาพภายในโรงทางเข้าชั้นที่ 1
ส่วนที่นั่งพักคอยที่ค่อนข้างเตี้ยและมีอุปกรณ์จัดแสดง
มาอยู่ในพื้นที่ใช้งานอีกทำให้แคบมากขึ้น



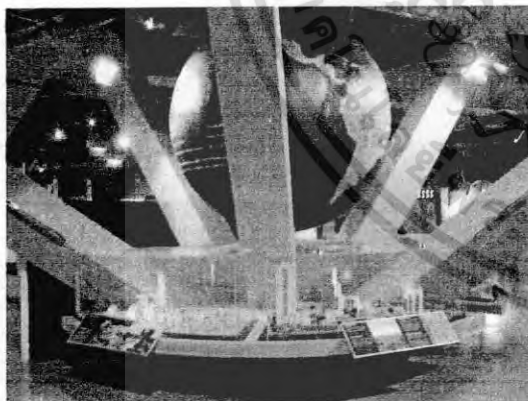
รูปที่ 5.3 แสดงทัศนียภาพภายในการจัดแสดงในชั้นที่ 2
ประวัติการค้นพบและการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี



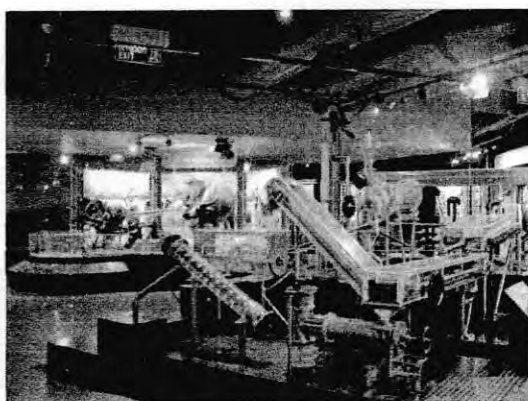
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



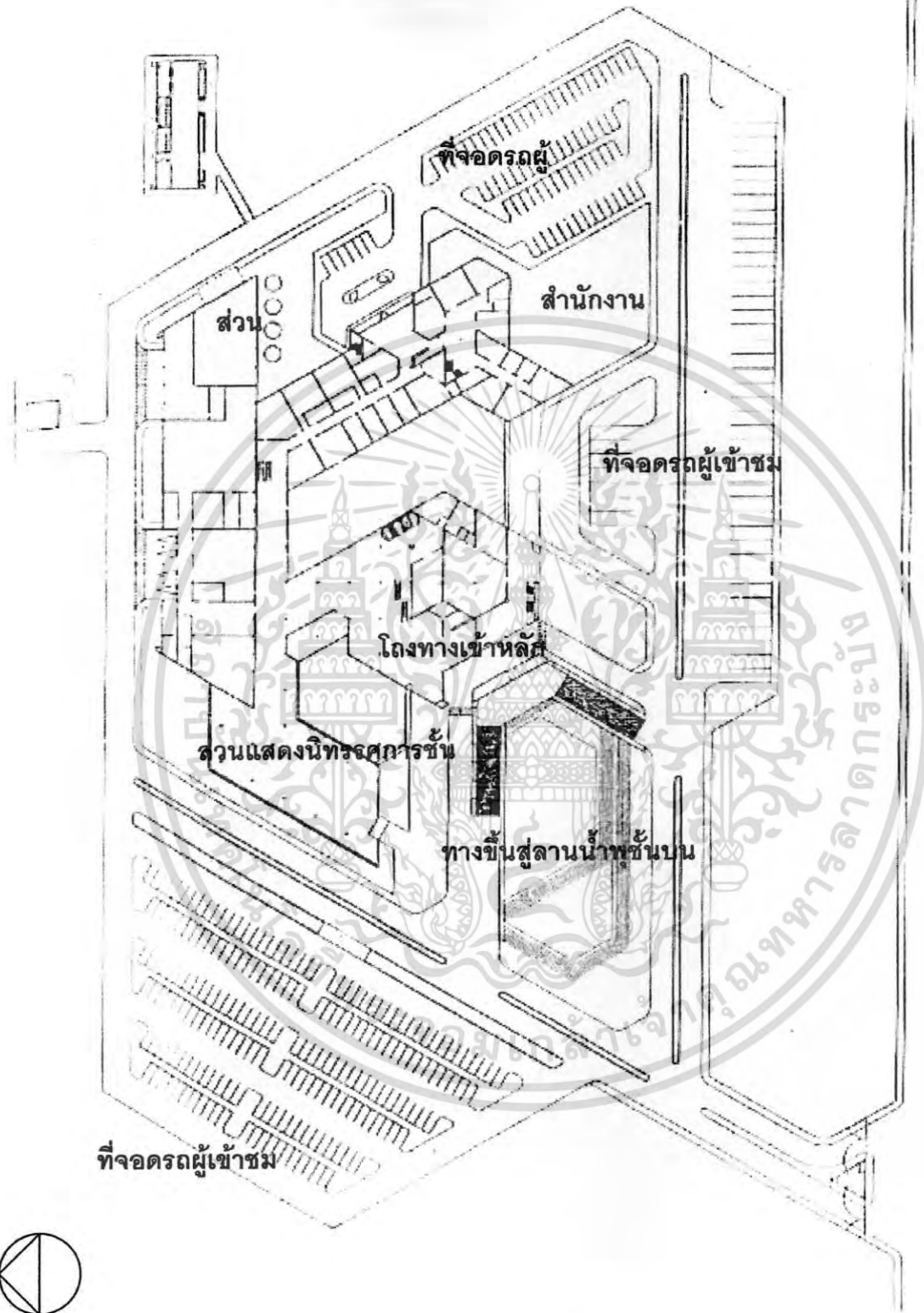
รูปที่ 5.4 แสดงทัศนียภาพภายในตัวอย่างการจัดแสดงชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลังงานที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะกับเด็กเล็กๆ เนื่องจากการจัดแสดงทาง วิทยาศาสตร์เป็นการแสดงที่น่าสนใจ และมีความแปลกใหม่สร้าง ประสบการณ์ที่เป็นจริงที่น่าทึ่งให้กับผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 5.5 แสดงทัศนียภาพภายใน แสดงตัวอย่างกา แสดงชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับปร ไทย



ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ผลิตเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



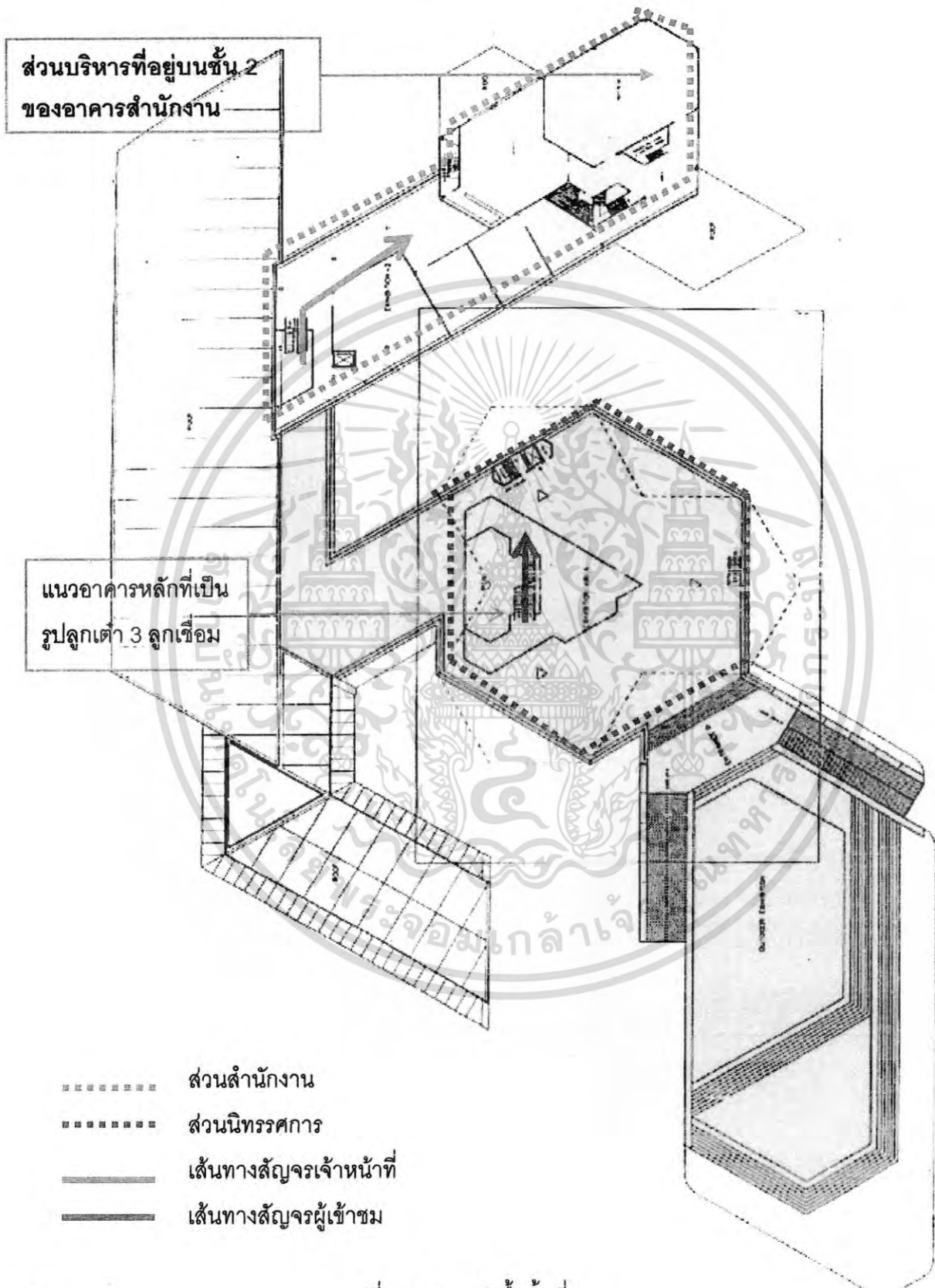
รูปที่ 5.6 แสดงผังบริเวณ อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ที่มา: เอกสารข้อมูลโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เส้นทึบ ———— เส้นทางสัญจรเจ้าหน้าที่
- เส้นประ ———— ส่วนสำนักงาน
- เส้นทึบหนา ———— เส้นทางสัญจรผู้เข้าชม
- เส้นประหนา ———— ส่วนนิทรรศการ
- เส้นทึบหนา ———— เส้นทางส่วน SERVICE
- เส้นประหนา ———— ส่วน WORKSHOP

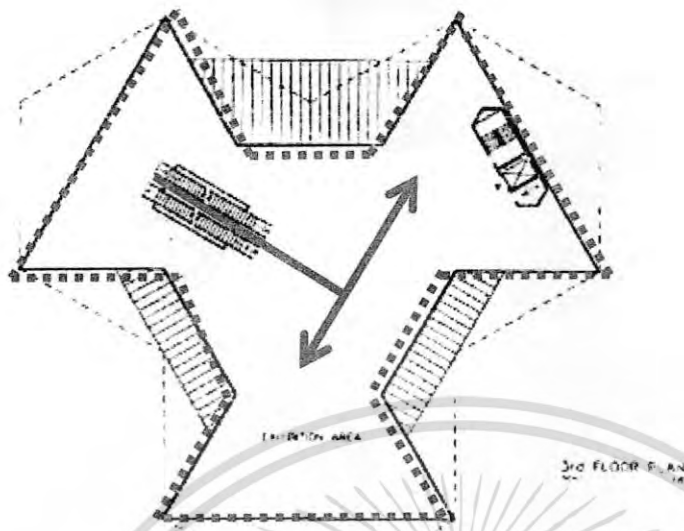
เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่มา: เอกสารข้อมูลโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 เมื่อ: กรกฎาคม 2564



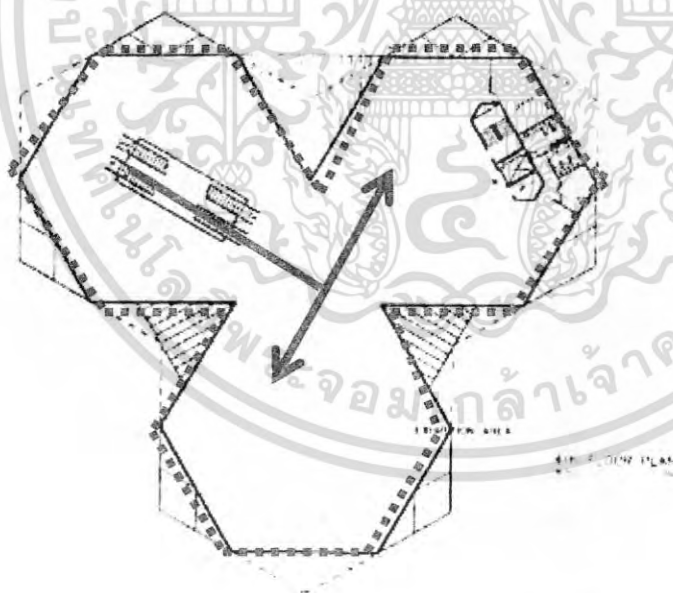
รูปที่ 5.8 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เมวากรณีใดๆ ทั้งที่มาจากเอกสารข้อมูลโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



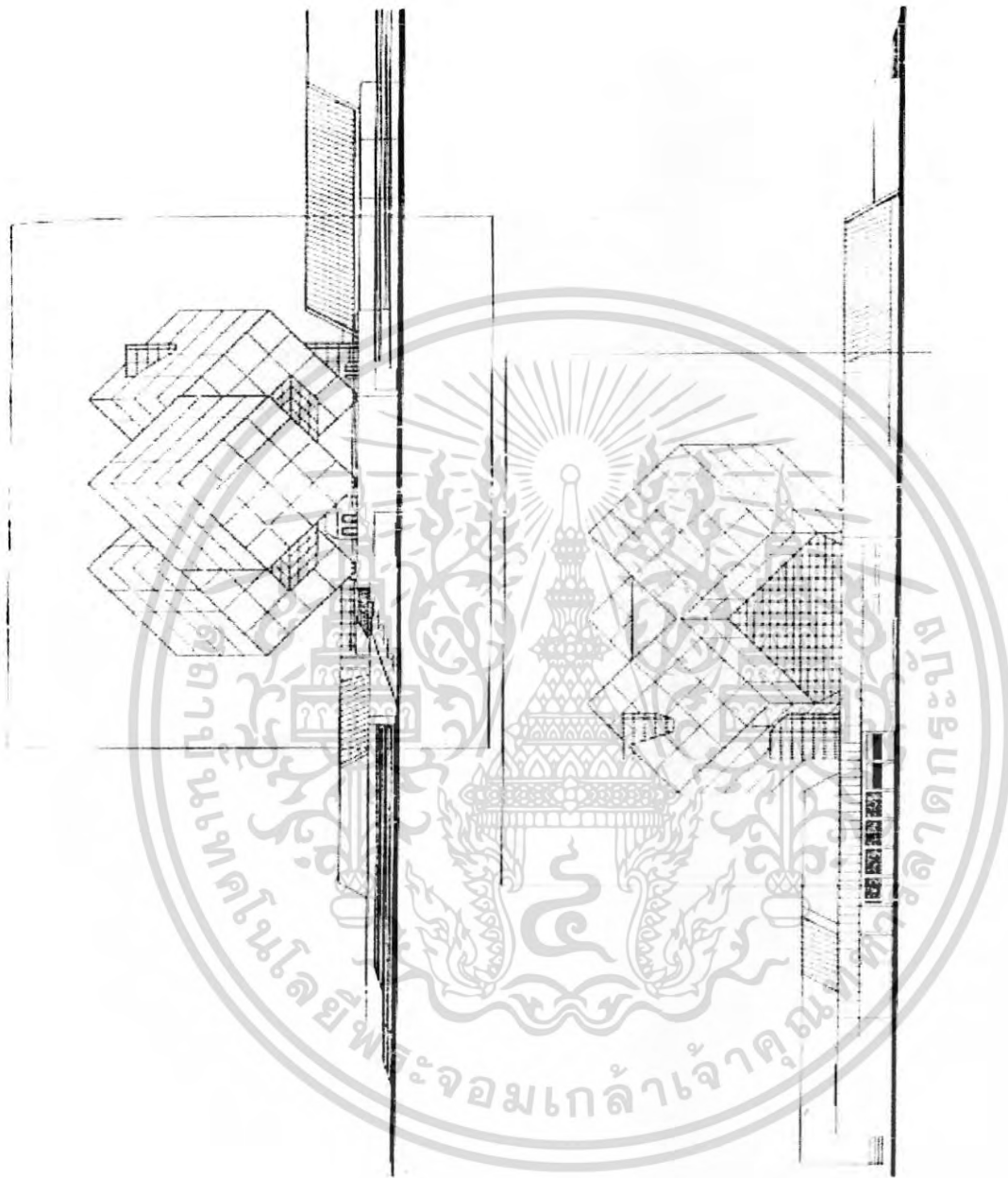
รูปที่ 5.9 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่3



รูปที่ 5.10 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่4

- ส่วนนิทรรศการ
- เส้นทางสัญจรผู้เข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.11 แสดงรูปด้านอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทิศเหนือและทิศใต้

ที่มา : เอกสารข้อมูลโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์อาคาร

การออกแบบอาคารและพื้นที่ใช้สอยภายใน

เป็นอาคารที่มีรูปลักษณะทันสมัย รูปทรงเรขาคณิตในลักษณะลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20 เมตร สูง 20 เมตร และยาว 20 เมตร ตัวอาคารมีพื้นที่ 18,000 ตารางเมตร เป็นส่วนของพื้นที่ในการจัดแสดงชิ้นงานและนิทรรศการรวม 10,000 ตารางเมตร มีการแยก zoning ของส่วนนิทรรศการและส่วนสำนักงานออกจากกันเพื่อให้เกิดความสะดวกของผู้ใช้งาน

การออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

โครงสร้างทั้งหมดเป็นโครงเหล็ก เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับอาคาร และมีลักษณะเบา ทำให้อาคารไม่ดูหนักจนเกินไป โดยเฉพาะในส่วนของลูกบาศก์จะใช้โครง TRUSS เหล็ก ซึ่งมีความสูงประมาณ 45 เมตร หรืออาคาร 12 ชั้น

มีฐานรากการรับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 3 จุด คือ บริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (cube) ทั้ง 3 ลูกเชื่อมต่อกัน โดยจุดหนึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน

นอกจากนั้นผนังภายนอกอาคารยังกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก ซึ่งมีลักษณะผิวภายนอกที่ดูแลรักษาได้ง่าย และไม่ต้องทาสีตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวที่สะท้อนแสง และการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสามารถสะท้อนความร้อนได้มาก ช่วยในการประหยัดพลังงานในการปรับอากาศภายในได้เป็นอย่างดี

ระบบแสงสว่าง

ได้มีการนำเอาแสงสว่างธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร โดยจะมีการเปิดผนังกระจกบริเวณด้านหน้าทางเข้าของอาคารเพื่อรับแสงธรรมชาติ กระจกที่ใช้เป็นกระจกที่มีการสะท้อนความร้อนออกนอกอาคารได้เป็นอย่างดี รวมทั้งผนังก็สะท้อนความร้อนได้ดี

นอกจากนั้นภายในอาคารยังมีการติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้มาตรฐาน ทั้งระบบตรวจจับควันไฟ และระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ รวมทั้งระบบต่างๆภายในอาคาร เช่น ระบบแสง, เสียง และอุณหภูมิ จะถูกควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ข้อดี

1. เป็นอาคารที่มีรูปลักษณะทันสมัย รูปทรงเรขาคณิตในลักษณะลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20 เมตร สูง 20 เมตร และยาว 20 เมตร ซึ่งในประเทศไทยยังไม่ค่อยมีระบบโครงสร้างแบบนี้ให้พบเห็น
2. การนำเสนอนิทรรศการทั้งหมดจะอยู่ในลักษณะของการสื่อความในตัวเองหรือ INTERACTIVE ซึ่งผู้เข้าชมสามารถหาคำตอบได้ด้วยตัวเองด้วยการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยมาใช้
3. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างให้หลักสะท้อนในการเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผนังภายนอกกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (CERAMIC STEEL) ซึ่งผิวภายนอกไม่ต้องทาสีอีก
4. ลักษณะพื้นผิวสะท้อนแสงและการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มาก ประหยัดพลังงานในการทำความเย็นได้อย่างดี

ข้อเสีย

1. การวางรูปทรงของอาคารในลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัสลาดเอียง ทำให้การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในทำได้ยากลำบาก
2. ผนังภายนอกเป็น CERAMIC STEEL WALL ซึ่งวางในลักษณะลาดเอียง ข้อเสียคือมีฝุ่นละอองมาเกาะเป็นคราบสีดำ เป็นทางยาวลงมาเมื่อถูกน้ำฝน
3. การออกแบบโครงการไม่ได้วางระบบการบำรุงรักษาที่ดีเท่าที่ควร ซึ่งบริเวณสระน้ำด้านหน้าเมื่อทำรุดแล้วต้องซ่อมโดยการทุบผนังเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าของ : ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน

สถานที่ตั้ง : เอกมัย สุขุมวิท กรุงเทพฯ

สถาปนิก : บริษัท สถาปนิก สุมเมธ ชุมสาย จำกัด

วิศวกรโครงสร้าง: ดร. ธวัชชัย นาคะตะ

ระบบโครงสร้าง : STEEL TRUSS IN LONG SPAN

ความเป็นมาของโครงการ

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

การดำเนินการโครงการระยะแรกได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ดต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัท สุมเมธ ตรีและสหยา จำกัด

การจัดผังบริเวณอาคารพิพิธภัณฑ์ต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดกับสถานีขนส่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลอง

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

นอกจากจุดประสงค์และความต้องการซึ่งทางราชการได้ให้สถาปนิกตั้งใจไว้ดังนี้

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจน โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม

2. ควรเป็นอาคารที่สนุก โดยถือเป็นที่ "เที่ยว" อีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูดคนได้เหมือนกัน ซึ่งให้ทั้งความรู้และความบันเทิงภายในตัว

3. จัดให้นักเรียนและผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ด้วยในส่วนของโรงเก็บสิ่งของของบริเวณทำหุ่นจำลองและประกอบของแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์และเคมี ดังนั้นจึงจัดให้ภายในอาคารมองเห็นถึงกันทั้งหมด ทั้งนี้มีการแยกการสัญจรภายในอาคารไม่ให้รบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้

4. ประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมคือการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้เป็นส่วนสาธารณะเป็นที่พักผ่อนได้ส่วนหนึ่งเนื่องจากอยู่ในที่จอแจประกอบด้วยสถานีขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานีรถไฟฟ้าสถานีจตุรภพประจำทางหลายสายและตลาดโดยจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ซึ่งสถานที่ก่อสร้างนี้มีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาไว้ จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระ จัดทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ตลอดจนปลูกต้นไม้อีกเป็นจำนวนมาก

5. วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลังโดยสามารถถอดบานเกร็ดออกไปได้ทั้งแผงเพื่อประหยัดพลังงานในการสร้างต่อไปคือในวาระที่ 2 วาระที่ 1 สิ่งของที่จะเก็บสะสมไว้เพื่อหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของและหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์ที่สมบูรณ์ต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50% โครงการในวาระที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดส่วนนี้ได้

6. ออกแบบให้ประหยัดที่สุดวัสดุที่เลือกใช้น้อยที่สุดแต่ได้เนื้อที่อาคารมากเช่น SPACE TRUSS และไฟเบอร์กลาส

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัยตั้งดูคล้ายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกลการเลือกใช้วัสดุก็แสดงสีจะของโครงสร้างและวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้นดังได้กล่าวมาแล้วของจุดประสงค์ของผู้ออกแบบตัวอาคารเป็นคอนกรีตส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักก็แสดงให้เห็นโดยไม่ปิดบังหลังคาอาคารส่วนใหญ่มีรูปทรงเป็นระย้า มีรางน้ำเป็นระย้า โครงหลังคาเป็นเหล็กประสาน TRUSS แบบโปร่ง แบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการใช้สอย คือ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคาร มี 4 ระดับชั้น

ชั้นที่ 1 เป็นโถงทางเข้าที่มีที่รับประทานอาหาร และช่องว่างสำหรับผู้เข้าชม ที่ขายบัตร ส่วนประชาสัมพันธ์ โถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่ง

ชั้นที่ 2 เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมต่อกับห้องแสดงส่วนหน้า ห้องออกแบบ ห้องทำซิลด์สกรีน

ชั้นที่ 3 ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการ และห้องรองผู้อำนวยการ

ชั้นที่ 4 เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมกับส่วนหน้า ในปัจจุบันลักษณะการใช้สอยอาคารได้มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เพื่อให้เหมาะสมกับการวางแผนในด้านการจัดแสดง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

ทางส่วนด้านหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรงทางเชื่อมระหว่างส่วนนิทรรศการระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกันทำเป็นทางลาด ตอนกลางของอาคาร ซึ่งเป็นตัวเชื่อมมีบันไดทั้ง 2 ด้านของอาคาร ด้านหนึ่งเป็นทางเข้ามาจากหอดูดาว อีกด้านหนึ่งอยู่ทางสระน้ำ นอกจากนี้ด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 ชุด และมีลิฟท์สำหรับส่งของอีก 1 ตัว ภายในอาคารมีห้องน้ำ 3 จุด ซึ่งบางจุดไม่สะดวกในการเข้าถึง

หัวข้อในการจัดนิทรรศการ

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

สรุปการจัดพื้นที่ภายในอาคาร

ส่วนต่างๆของอาคาร	การก่อสร้างวาระที่1	การก่อสร้างวาระที่2	รวมพื้นที่
1. นิทรรศการ	2,930	754	3,684
2. ห้องปฐมนิเทศน์	427	-	427
3. ห้องเรียน	175	-	175
4. ห้องสมุด	200	-	200
5. บริเวณขายเครื่องดื่ม	210	-	210
และรับประทานอาหาร			
6. ที่ขายตั๋วและของที่ระลึก	38	-	38
7. ที่ทำงานและห้องพักพนักงาน	342	-	342
8. ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์	160	-	160
9. คลังเก็บของและ	680	419	1,099
พื้นที่ทำหุ่นจำลอง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(30% ของบริเวณจัดแสดง)

10. ห้องสตูดิโอ	175	-	175
11. ห้องน้ำและทางเชื่อม	263	45	308
รวมพื้นที่ทำการก่อสร้าง	5,600	1,218	6,818

ในวาระที่ 2 อาจใช้เนื้อที่อาคารเป็นคลังเก็บของมากขึ้นดังนี้

นิทรรศการ	419	3,349
คลังเก็บของและพื้นที่ทำหุ่นจำลองหรือนิทรรศการ	754	1,435
คลังเก็บของและพื้นที่ทำหุ่นจำลอง	112	3,042
คลังเก็บของและพื้นที่ทำหุ่นจำลอง	1,061	1,741



รูปที่ 5.12 แสดงภาพโถงทางเข้าหลักของอาคารจัดแสดงมีการยื่นส่วนที่เป็นห้องฉายออกมาจากแนวเสาถึง 15 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.13 แสดงอาคารท้องฟ้าจำลอง(เป็นอาคารทรงครึ่งวงกลม)
เพื่อฉายภาพจำลองปรากฏการณ์บนท้องฟ้า 360 องศาเป็นภาพ
อาคารที่มีการปรับปรุงจากของเดิมที่ทรุดโทรม



รูปที่ 5.14 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการที่ผู้เข้าชม
สามารถเข้าไปร่วมกิจกรรมร่วมกับงานแสดงได้โดยที่
ภาพนี้เป็นที่นั่งที่เมื่อหมุนไปด้านใดเก้าอี้จะหมุนไปใน
ทิศทางตรงข้าม

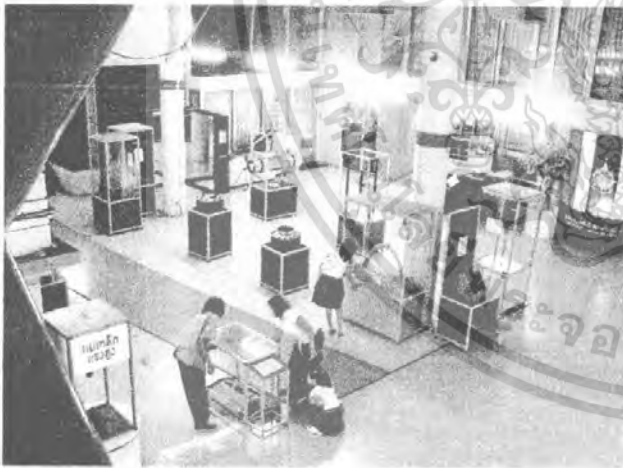
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การจัดแสดงโดยหุ่นจำลอง

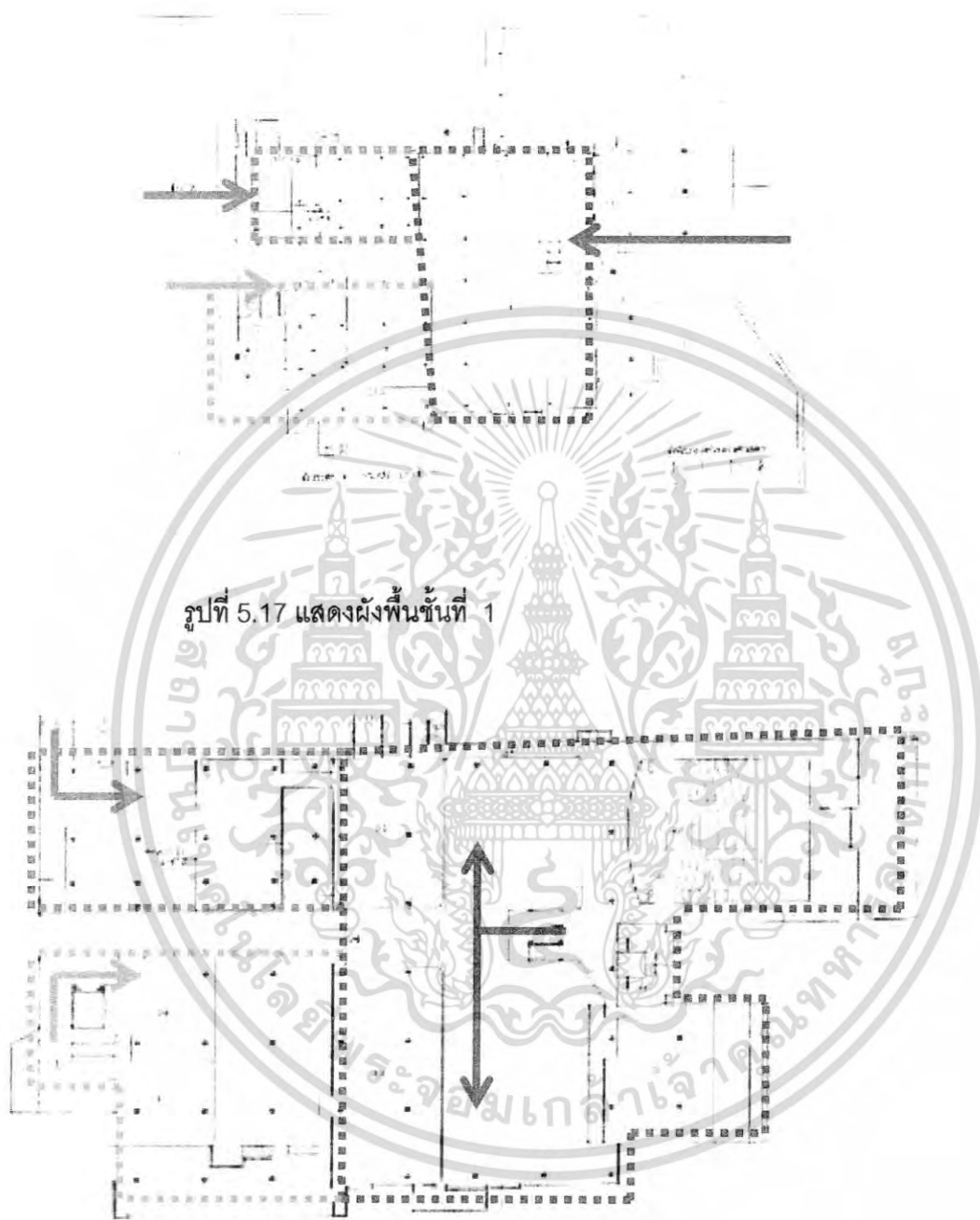
การจัดแสดงโดยบอร์ดจัดแสดง

รูปที่ 5.15 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการที่เป็นเรื่องราวของความสำคัญของน้ำมันปิโตรเลียมเป็นการจัดแสดงแบบบอร์ดนิทรรศการและหุ่นจำลองอยู่ในที่จัดแสดงเดียวกัน



รูปที่ 5.16 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการในโรงโดยตั้งหุ่นจำลองให้ผู้เข้าชมเดินชมด้วยตนเองโดยส่วนมากชิ้นงานจะสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



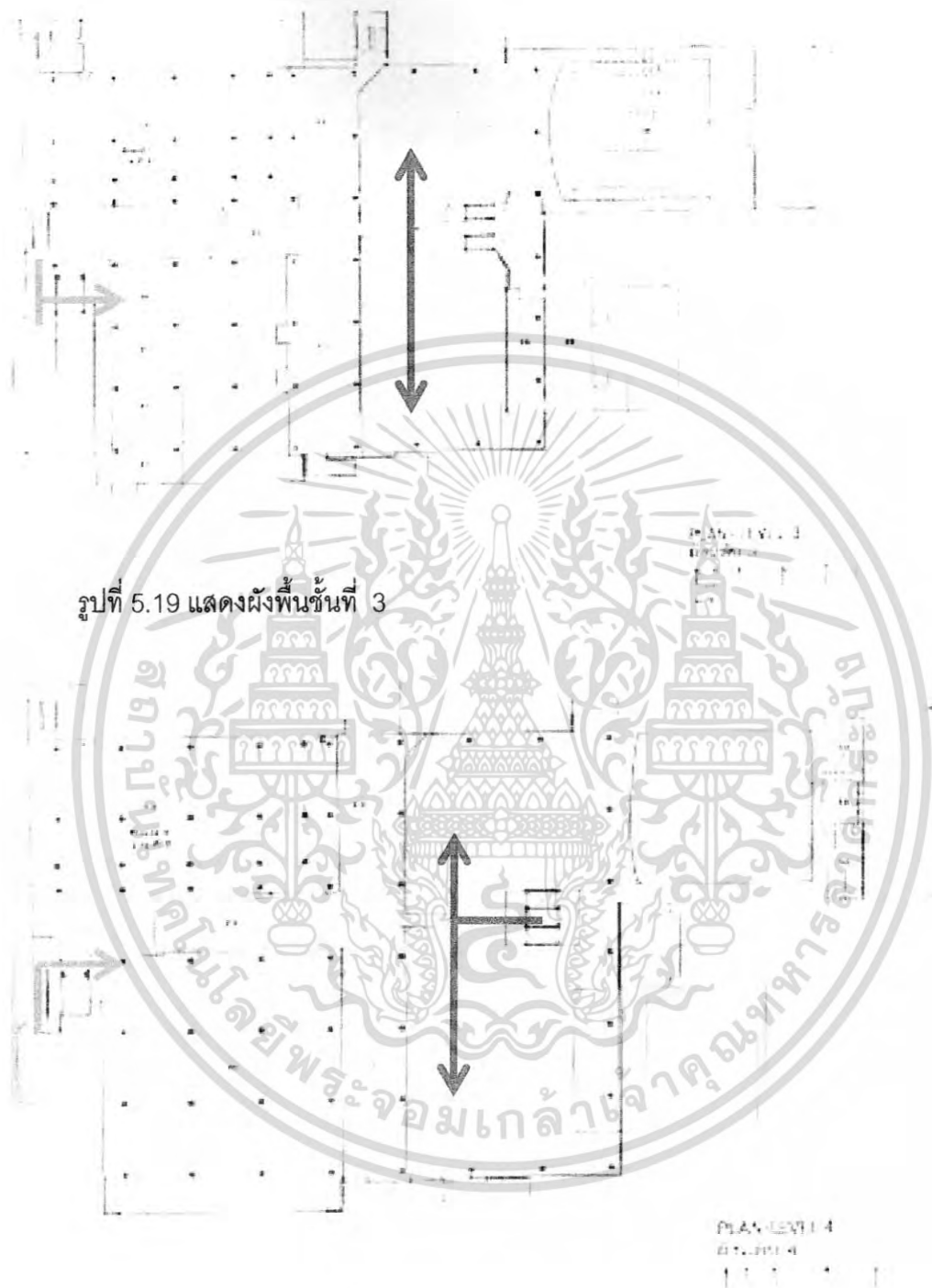
รูปที่ 5.17 แสดงผังพื้นที่ 1

HAMLET 2
 ชั้นที่ 2

รูปที่ 5.17 แสดงผังพื้นที่ 2

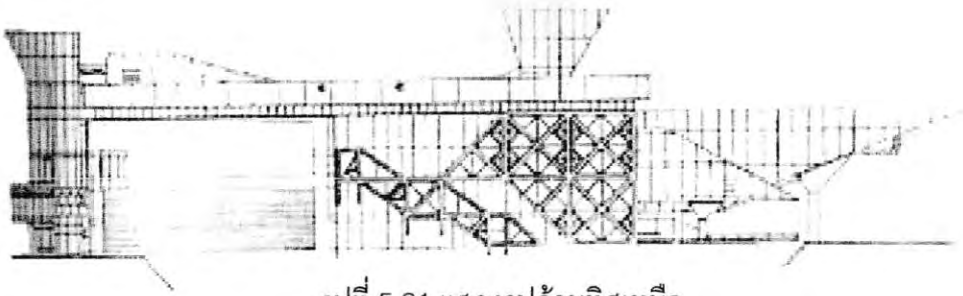
- เส้นทางสัญจรเจ้าหน้าที่
- เส้นทางสัญจรผู้เข้าชม
- ส่วนสำนักงาน
- ส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารข้อมูลศูนย์วิจัยทางสัตวศาสตร์เพื่อการศึกษาเท่านั้น
 หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากศูนย์วิจัยทางสัตวศาสตร์เพื่อการศึกษา
 แห่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะถือว่าผิดกฎหมายและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

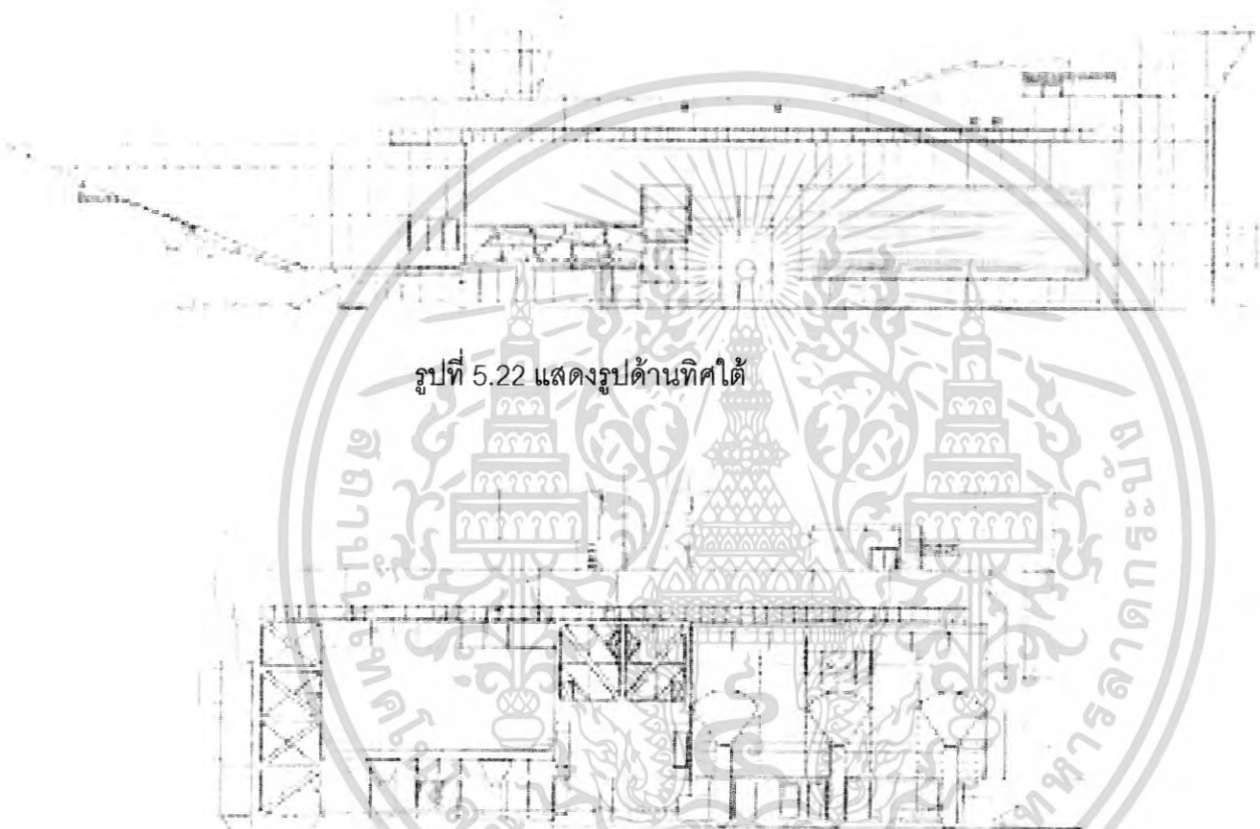


ที่มา : เอกสารข้อมูลศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.21 แสดงรูปด้านทิศเหนือ



รูปที่ 5.22 แสดงรูปด้านทิศใต้

รูปที่ 5.23 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก



รูปที่ 5.24 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มา: เอกสารข้อมูลศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์อาคาร

การวางผังบริเวณ

การจัดผังอาคารบริเวณทางเข้าของโครงการมีลักษณะ Approach เข้าสู่ส่วน Plaza ซึ่งทำหน้าที่เป็นพื้นที่เปิดโล่งหลักเชื่อมกับอาคารพิพิธภัณฑ์ทั้งสามอาคารเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย อาคารพิเศษ อาคารพิพิธภัณฑ์หลัก อาคารท้องฟ้าจำลอง การจัดผังภายในมีลักษณะเปิด มีความยืดหยุ่นสูงในการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของส่วนแสดง ส่วนทางเข้าจะสามารถเข้าได้จากด้านหน้าของอาคารเข้าสู่โด่งหลักซึ่งเป็นโด่งขนาดใหญ่ และเป็นส่วนหลักในการจ่ายไปยังส่วนต่างๆของอาคาร นอกจากนั้นยังออกแบบให้ทุกส่วนสามารถมองเห็นถึงกันหมดเพื่อผู้ชมมีโอกาสเห็นการทำงานภายในพิพิธภัณฑ์ด้วย ผู้ชมด้านหน้าก็สามารถมองเห็นกิจกรรมของบริเวณเจ้าหน้าที่ด้วย เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะทางด้านถนนสุขุมวิทนั้นจะจัดให้เห็นนิทรรศการ และสิ่งของต่างๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งจัดอยู่ภายในพิพิธภัณฑ์

บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์ จะมีการทำเป็นส่วนสาธารณะ โดยจะจัดเป็นส่วนวิทยาศาสตร์เนื่องจากตระหนักถึงปัญหาของสังคมเมืองที่ยังขาดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การออกแบบอาคารและประโยชน์ใช้สอย

อาคารควรมีลักษณะที่สนุกสนานเพื่อทำหน้าที่สถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อนของนักเรียนและประชาชนทั่วไป โดยเน้นไปที่รูปแบบ interactive ให้ความบันเทิงและน่าสนใจ

ประโยชน์ใช้สอยของโครงการจะเน้นไปที่ส่วนจัดแสดงซึ่งเป็นองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการขยายออกไปยังอาคารอื่นบางส่วน

การออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

เป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้าง เพื่อความประหยัดและสามารถคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด โดยใช้วัสดุไฟเบอร์กลาส โครง truss 3 มิติ และใช้ระบบเสาและคานคอนกรีตเสริมเหล็กในส่วนย่อยต่างๆของอาคาร

ระบบปรับอากาศ

บริเวณพื้นที่ส่วนแสดงหลักต่างๆจะใช้ระบบปรับอากาศในลักษณะการจ่ายจากส่วนกลาง (central) ประกอบกับใช้ระบบ split type ในส่วนพื้นที่ใช้สอยขนาดเล็ก

ระบบแสงสว่าง

ได้มีการนำแสงสว่างธรรมชาติมาใช้ โดยการเปิดผนังทิศเหนือเป็นกระจกขนาดใหญ่และใช้ระบบส่องสว่างในส่วนต่างๆที่แสงเข้าไปไม่ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

- 1 .รูปแบบอาคารมีเอกลักษณ์ชัดเจนน่าสนใจ
- 2 .ส่วนโถงทางเข้ามีส่วนเปิดโล่งด้านบน ทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น น่าสนใจ
3. การแบ่งส่วนใช้สอยโดยรวมดีโดยแต่ละส่วนของนิทรรศการมีความต่อเนื่องและใช้SPACE ร่วมกัน สามารถมองเห็นได้ทั่วถึง เข้าใจง่าย กระตุ้นให้อยากเดินชมนิทรรศการในส่วนอื่นต่อ
4. บันไดอาคารด้านสุขุมวิทนอกจากเป็นทางสัญจรแล้ว ยังมองเห็นทัศนียภาพได้ดี

ข้อเสีย

- 1.การจัดส่วนใช้สอย เช่น ส่วนสำนักงานมีความซับซ้อน และในสวนนิทรรศการบางจุด
- 2.ผู้ออกแบบได้ออกแบบให้หน้าต่างอยู่ด้านบนสุดของอาคาร ทำให้เปิดปิดไม่สะดวก เกิดความสกปรกง่าย
- 3.ส่วนโรงอาหารอยู่ไกลจากอาคารเกินไป
4. ห้องน้ำมีน้อยเกินไป และไม่สะดวกในการเข้าถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อาคารตัวอย่างภายนอกประเทศ

5.2.1 EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE / JAPAN

เจ้าของโครงการ รัฐบาลญี่ปุ่น

ที่ตั้ง NIHAMA CITY, JAPAN

สถาปนิกโครงการ KISHO KUROKAWA

สร้างเสร็จ 1994

สถาปนิกชาวญี่ปุ่น KISHO KUROKAWA มีแนวความคิดในการออกแบบอาคารเพื่อเชื่อมโยงผสมผสานอาคารสถาปัตยกรรมที่มีความซับซ้อนกับความก้าวหน้าในอนาคตความเป็นไปในสังคมเวลาและที่ว่างเข้าด้วยกันโดยอาคารพิพิธภัณฑ์หลังนี้เป็นหนึ่งในผลงานล่าสุดของกลุ่มอาคารที่พยายามให้รูปทรงที่แสดงออกมากมีความเกี่ยวข้องกับปรัชญาซึ่งสามารถอธิบายได้ง่ายและชัดเจน ดังเช่น การนำสายตาเข้าสู่ตัวอาคารเป็นการรวมการรับรู้และความรู้สึกของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงอยู่ตลอดไปและการเปลี่ยนแปลงที่ถาวร

เมื่อกล่าวถึงรายละเอียดเข้าไปอีกคำสำหรับพิพิธภัณฑ์เขาได้กล่าวได้ว่า “สถาปัตยกรรมในสังคมคลาสสิกนั้นมีความมั่นคงและถาวร” ซึ่งในสังคมปัจจุบันของเรานั้นไม่มั่นคงและถาวรซึ่งในสังคมของเรานั้นมันไม่มั่นคงและไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งในการออกแบบอาคารนี้ได้อ้างถึงความเป็นจริงที่เป็นอยู่ “ ซึ่งในปัจจุบันนี้อาจเป็นข้อขัดแย้งได้ว่า มันไม่มีสังคมแบบคลาสสิกอีกแล้ว”

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้ตั้งอยู่ชานเมือง Niihama บนเกาะ Shikoku บริเวณเชิงเขาในญี่ปุ่นทางด้านตะวันตก ซึ่งใกล้กับบริเวณที่กำลังจะมีการก่อสร้างทางหลวงสายหลัก เป็นที่ทราบกันดีว่าในโครงการการออกแบบของ KISHO KUROKAWA นั้นกลุ่มของอาคารจะประกอบไปด้วยรูปทรงที่ชัดเจนและสามารถจดจำได้ง่าย นั่นก็คือมีรูปลักษณะของรูปทรงทางเรขาคณิต แต่ในแต่ละครั้งสถาปนิกจะมีการผสมผสานรูปทรงไปแตกต่างกัน ซึ่งในโครงการนี้รูปทรงที่สถาปนิกเลือกใช้ ประกอบไปด้วย รูปทรงกรวย ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงคล้ายพระจันทร์เสี้ยว กระจายอยู่ในรูปแบบที่ไม่แน่นอน

ในโครงการนี้สถาปนิกได้ทำการขัดเกลาหลักการและเหตุผลของรูปทรงของส่วนองค์ประกอบต่างๆ ในขณะที่รูปทรงกรวยซึ่งเป็นกระจกที่สวยงามเป็นส่วนหนึ่งของโถงทางเข้านั้นมีบทบาทเหมือนเป็นจุดศูนย์กลางความสนใจและการจัดระเบียบของปริมาตร และส่วนที่เป็นรูปทรงกลมของโรงภาพยนตร์แสดงลักษณะของหน้าที่ภายในของมันผ่านออกมาถึงรูปทรงในโครงการนี้ได้ ให้ความพยายามในการออกแบบพื้นฐานของหลายๆรูปทรงในกลุ่มอาคารดังตัวอย่างเช่น ส่วนที่เป็นโถงนิทรรศการรูปสี่เหลี่ยมมีการทำผนังให้เฉียงและบุผิวภายนอกอาคารด้วยพื้นผิววัสดุถึง 4 แบบด้วยกันอันประกอบไปด้วย แผ่นอลูมิเนียม กระจก และคอนกรีตเปลือย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

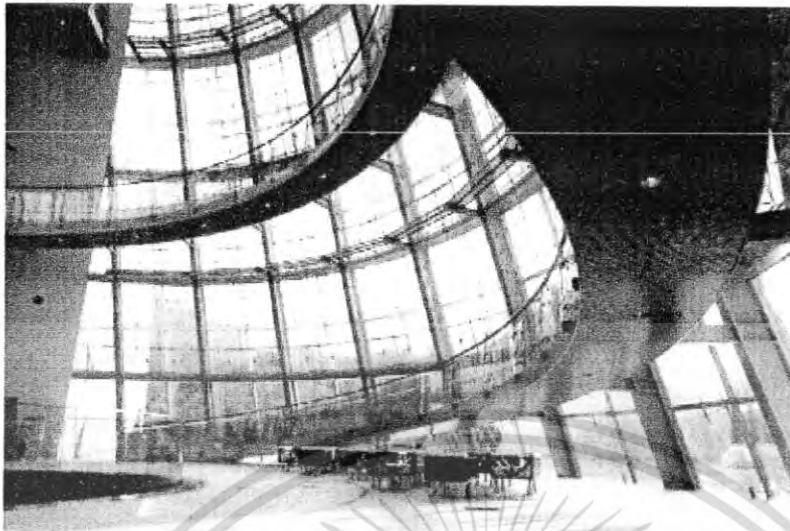
ความสัมพันธ์ระหว่างโรงภาพยนตร์และโรงทางเข้านั้นก็เป็นที่น่าสนใจอีกส่วนหนึ่งโดยจะมีการเชื่อมต่อกันโดยทางเดินลอดใต้สระน้ำ ซึ่งจะอยู่ระหว่างรูปทรงทั้งสองลักษณะเพื่อจะนำไปยังห้องฟ้าจำลองโดยผนังทางเดินจะเป็นกระจกในสามารถมองเห็นทิวทัศน์ในสระไปเห็นห้องฟ้าจำลองเกิดการกรองและการหักเหของแสงในน้ำ และในสวนบริเวณสระสะท้อนนี้จะมีการใช้แท่งแก้วสี่เหลี่ยมวางเป็นแถวติดไฟที่ด้านล่างของสระ และจะเปิดไฟในเวลากลางคืน เกิดแสงสว่างที่น่าประทับใจทั่วบริเวณ



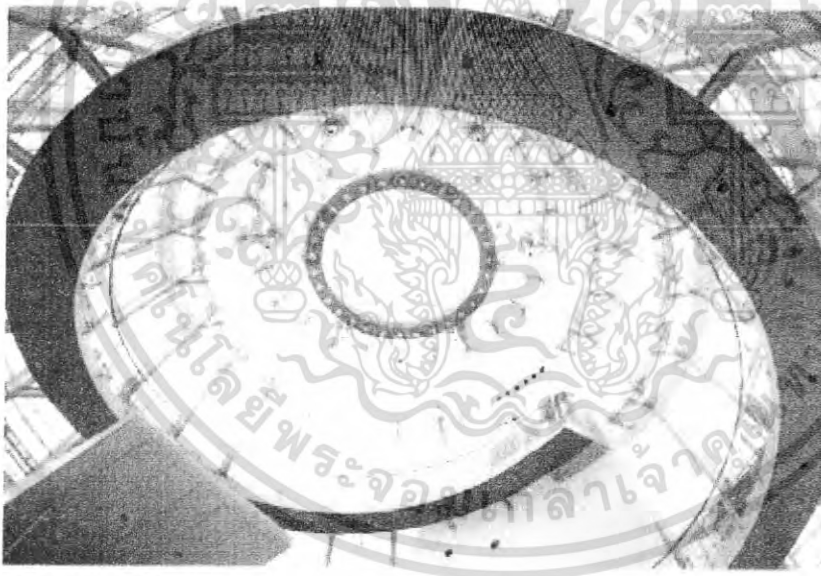
รูปที่ 5.26 แสดงทัศนียภาพภายนอก
(รูปแบบของตัวอาคารถือเป็นจุดเด่นที่สังเกตเห็นได้
แต่ไกลเน้นรูปทรงทางเรขาคณิตที่สร้างเอกลักษณ์
ได้เป็นอย่างดี)

ที่มา : www.exploratorium.edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.27 แสดงบริเวณโถงหลัก



รูปที่ 5.28 แสดงบริเวณโถงหลัก
(มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยของอาคารซึ่งมีทางลาด
ขึ้นไปยังส่วนจัดแสดงนิทรรศการในชั้นต่างๆ ทำให้
สร้างความสนใจในการเดินชมให้น่าสนใจและติดตาม)

ที่มา : www.exploratorium.edu

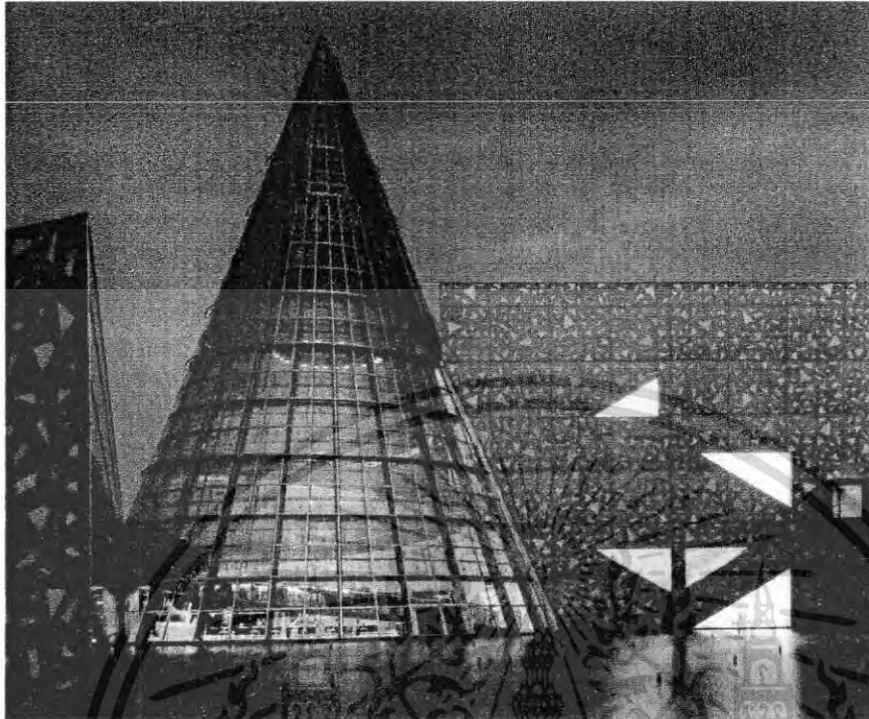
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.29 แสดงแปลนชั้นที่ 1

ที่มา : www.exploratorium.edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

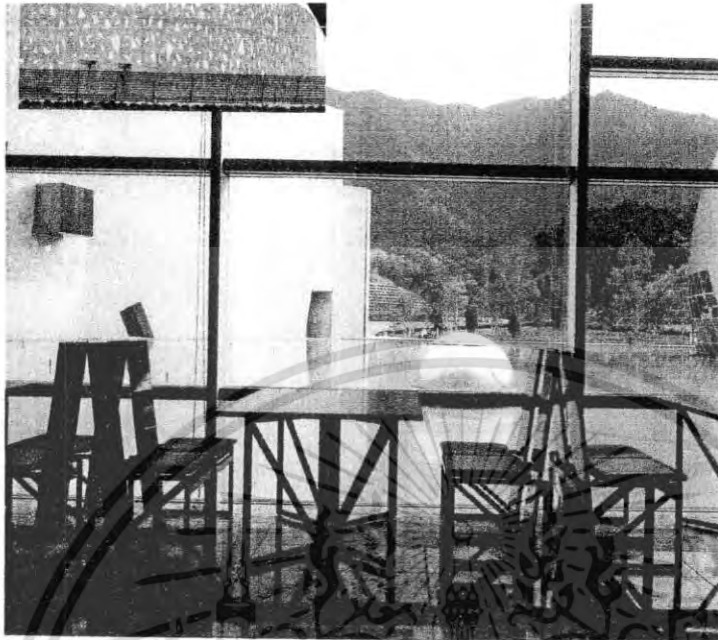


รูปที่ 5.30 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ



รูปที่ 5.31 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ จากทาง
ถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่มา : www.exploratorium.edu
 ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.32 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ



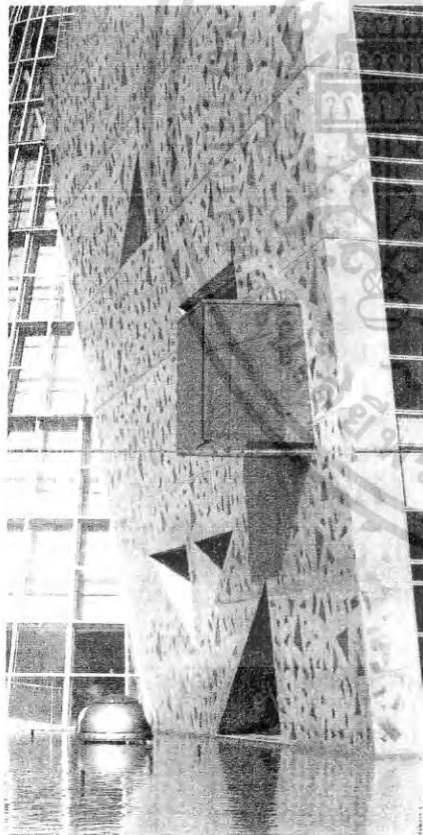
รูปที่ 5.33 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ ส่วนจัดแสดง
นิทรรศการ

ที่มา : www.exploratorium.edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.34 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ



รูปที่ 5.35 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ
จากบริเวณสระน้ำ

ที่มา : www.exploratorium.edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์อาคาร

การออกแบบอาคารและการใช้สอย

ข้อดี

1. กลุ่มของรูปทรงทางสถาปัตยกรรม (geometric form) ที่มีทั้งทรงกรวย ทรงสี่เหลี่ยม พระจันทร์ ลูกบาศก์ สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม จัดวางในลักษณะจะที่กระตุ้นความรู้สึกแบบในการจัดวางแบบไว้ระเบียบ แต่ก็แสดงออกถึงการจัดวางหินอย่างประณีต
2. รูปทรงของอาคารทางสถาปัตยกรรมสามารถสะท้อนถึงพื้นที่ใช้สอยภายในของตัวสถาปัตยกรรมเองบริเวณโถงทางเข้าที่เป็นทรงกรวยแก้วใสนั้นประกอบด้วยทางเดินเป็นเกลียวเพื่อที่จะไปยังส่วนจัดแสดงในชั้นต่างๆ และส่วนท้องฟ้าจำลองที่แสดงถึงประโยชน์ใช้สอยผ่านรูปทรงกลม
3. ระบบการสัญจรจะกว้างและชัดเจนสามารถรับรู้ได้ง่าย ส่วนท้องฟ้าจำลองจะเชื่อมกับส่วนจัดแสดงด้วยทางเดินใต้ดิน โดยผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นจะเข้าชมโดยผ่านบันไดเลื่อนและลิฟท์ขึ้นไปยังชั้น 4 ผู้ชมจะค่อยๆเดินไปตามทางลาดที่เป็นเกลียวกันหอยภายในรูปกรวยกระจกทรงแหลมสูง 38 เมตร ซึ่งจะนำไปยังโถงแสดงงานต่างๆในชั้น 3 ลงไปยังชั้น 1
4. ในการวางผังอาคารที่มีรูปทรงต่างๆ ซึ่งสะท้อนถึงความสับสนของสังคมเมือง ถูกลดทอนให้มีความนุ่มนวลและลดความแข็งกระด้างลง โดยการใช้น้ำเข้ามาสอดแทรกในผังโครงการ

ข้อเสีย

1. แนวความคิดในการออกแบบในเรื่องของความสับสนของสังคมเมือง ในการใช้ในการวางผังอาจจะทำให้การเข้าถึงเป็นไปได้ลำบาก
2. การให้แสงสว่างภายในโครงการในบางจุดอาจจะสว่างเกินไป และในบางจุดมีการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติในปริมาณมากเกินไปเช่นกัน อาจจะทำให้ผู้เข้าชมมีปัญหาในการรับชมภาพผลงาน และอาจทำให้ชั้นงานบางชั้นเสื่อมสภาพ
3. รูปทรงของอาคารบางจุดเป็นรูปทรงที่แตกต่างไปจากที่ใช้ทั่วไปในทางสถาปัตยกรรม เช่น รูปพระจันทร์เสี้ยว รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า อาจจะทำให้การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในทำได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 NATIONAL MUSEUM OF SCIENCE AND INDUSTRY

ที่ตั้ง La Villette, Pasis France

สถาปนิกโครงการ Adrien Fainsilber

พื้นที่อาคาร 30,000 ตารางเมตร

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมนี้ เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ตั้งมาจากแหล่งที่ตั้งพักรอสัตว์ เพื่อนำเข้าโรงฆ่าสัตว์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 และได้ถูกพักโครงการในปี ค.ศ. 1970 ดังนั้นจึงเป็นความสามารถในการปรับอาคารอุตสาหกรรมขนาดยักษ์ที่มีสัดส่วนมหึมา(คลุมเนื้อที่ประมาณ 30,000 ตารางเมตร หรือ 3 ตารางกิโลเมตร)ได้ดี



รูปที่ 5.36 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สถาปนิก Adrien Fainsilber ได้เสนอแนวความคิดในการสร้างอาคารใหม่ให้ผสมผสานกับอาคารเดิม โดยบางส่วนยังใช้โครงสร้างเดิมประกอบอยู่ เพื่อสร้างความกลมกลืนให้แกกัน เช่น การใช้ปล่องแสงขนาดใหญ่ในการเก็บความร้อน และกระจายความร้อนไปยังส่วนพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการความร้อน ซึ่งปล่องนี้ดัดแปลงมาจากโครงสร้างเดิมของอาคารทางเหนือ โดยการทำเป็น Skylight

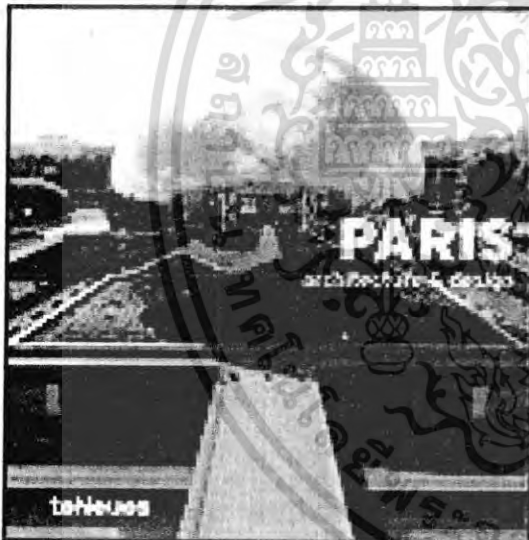
นอกจากนี้สถาปนิกยังมีการนำเรือนกระจกขนาดมหึมา 3 ด้าน มาเป็นองค์ประกอบ เพื่อเชื่อมระหว่างภายในกับภายนอกพิพิธภัณฑ์ โดยเปรียบได้กับการเชื่อมธรรมชาติกับวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน

บริเวณโถงกลางจะเป็นจุดที่ผู้เข้าชมสามารถเห็น space ทั้งหมดของพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นจุดที่กล่าวถึงจากผู้ชมจากทางเข้าจนถึงปล่องแสงตรงศูนย์กลาง จะมีบันไดเลื่อน 2 ตัว นำไปสู่ห้องนิทรรศการอย่างสง่างามเป็นส่วนการแสดงผลหลักด้านบน ซึ่งจะมีความสูงถึง 16 เมตร

ส่วนทางด้านทิศใต้จะมีการออกแบบโรงภาพยนตร์ เป็นรูปครึ่งวงกลมที่ทันสมัยอยู่ภายในอาคารนี้เป็นเอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า ซึ่งมีทั้งระบบภาพและเสียงเป็นไปตามจินตนาการของผู้ชม บริเวณผิวของรูปทรงกลมนี้จะมีการไมวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีโหนดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบให้เรียบ ซึ่งเป็นกระจกสามารถสะท้อนให้เห็นท้องฟ้าและน้ำ โดยจะสะท้อนให้เห็นสภาพแวดล้อมภายนอกตัวอาคาร จึงเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์สองสว่างทั้งบริเวณ ซึ่งจะมีเหตุผล 2 ประการที่กำหนดเป็นทางเลือกลูกกลมนี้

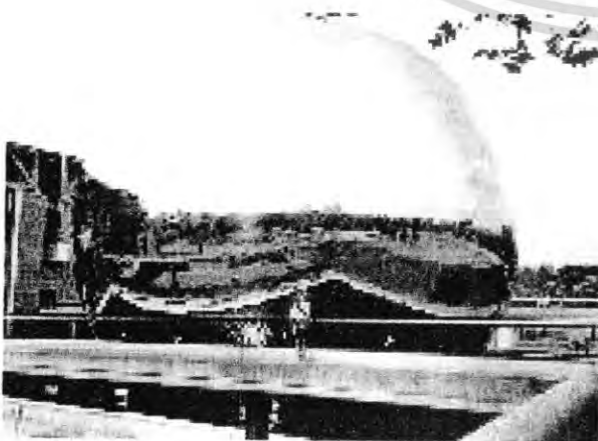
1. เพื่อเชื่อมโรงละครนี้กับกิจกรรมของสถาปัตยกรรม
2. เพื่อนำประโยชน์จากลักษณะที่โดดเด่นนี้ไปพัฒนาการจัดรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่งก่อนหน้านี้มีแต่การเขียนรูปแบบลงบนกระดาษเท่านั้น ลูกทรงกลม รูปทรงลูกบาศก์ และรูปทรงพีระมิด เป็นรูปทรงที่จัดให้เข้ากันได้ยากมาจากผลงานต่างๆในอดีต นโยบายหลักของงานนี้เพื่อให้มีความกลมกลืนอย่างบริสุทธิ์ของรูปทรงทางเรขาคณิต เนื่องจากความอิสระของ space เมื่อนำรูปทรงต่างๆมาจัดเข้ากันได้นี้ จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ต้องทำทางเข้าอยู่ใต้ระดับสระน้ำ บริเวณทางเข้ามีโครงสร้าง Wall Bearing (ผนังรับน้ำหนัก) เพลี้ยไฮดรอลิก และเป็นคอนกรีตแกละสลักซึ่งติดกันกับพื้นและผนัง ซึ่งบุหินสีอ่อน



รูปที่ 5.37 แสดงทัศนียภาพโรงภาพยนตร์

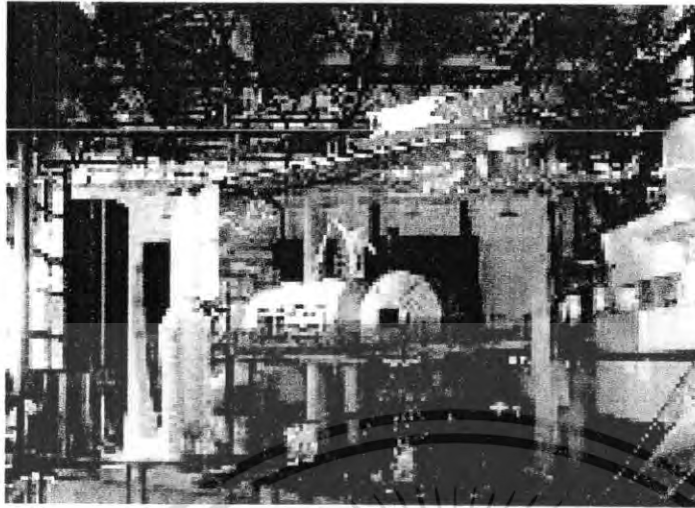
Omnimax ซึ่งสถาปนิกใช้วัสดุบุผิวที่มีนวัตวิเพื่อ

สะท้อนภาพและสภาพแวดล้อม

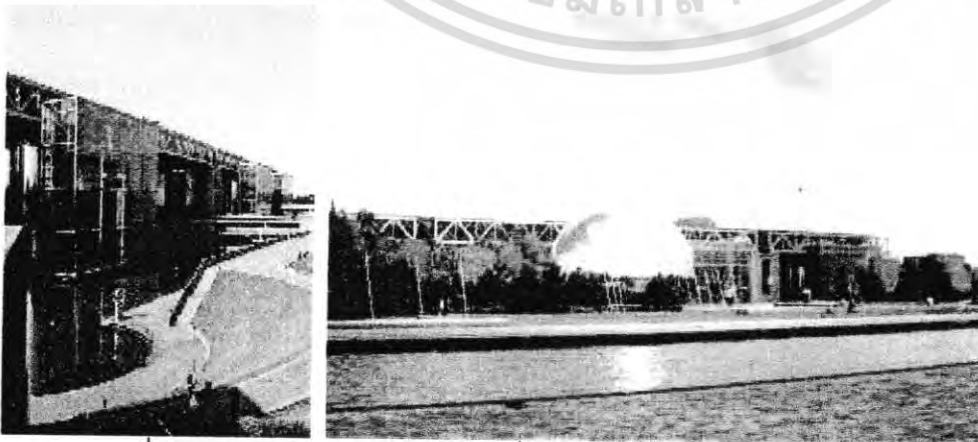


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มา : www.Lavillette.com/science

เมื่อการแก้ไขข้อบกพร่องที่ผิดพลาดเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.38 แสดงทัศนียภาพภายในของโครงการ



รูปที่ 5.39 แสดงลักษณะของอาคารที่มีลักษณะคล้ายเครื่องจักรกลขนาดใหญ่

ที่อาคารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่มา: www.Lavillette.com/science
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์อาคาร

การวางผังบริเวณ

การนำเอาโครงสร้างเดิมที่เป็นโรงฆ่าสัตว์มารวมผสมกับอาคารใหม่ โดยต้องผสมกลมกลืนซึ่งกันและกัน การจัดวางผังบริเวณของพิพิธภัณฑ์จะมีสวนสาธารณะมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรม ซึ่งมีขนาด 520,000 โดยจะมีการรื้อถอนส่วนของอาคารเดิม ซึ่งเป็นหอคอยคอนกรีตสูง 40 เมตร (จากพื้นถึงยอด) และลึกลงไปใต้ดินอีก 13 เมตร ทำให้ในปัจจุบันส่วนหน้าของอาคารจะได้รับแสงแดด

บริเวณพื้นที่ชั้นล่างสุดจะมีการจัดระเบียบ โดยการทำน้ำตกไหลลงสู่สระน้ำ ทำให้ช่วยเสริมบรรยากาศให้ตัวพิพิธภัณฑ์มีชีวิตชีวามากขึ้น และเป็นการตกแต่งให้อาคารมีลักษณะเด่นขึ้นมา โดยเฉพาะที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์นั้นตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงปารีส ซึ่งเป็นที่คลอง 3 คลองมาบรรจบกัน

ส่วนบริเวณทางทิศใต้ของตัวพิพิธภัณฑ์จะมีการวาง Omnimax Theater ซึ่งเป็นโรงภาพยนตร์รูปทรงกลมที่ทันสมัย โดยมีการจัดผังให้วาง Omnimax Theater ให้ลอยอยู่บนฐานที่เป็นสระน้ำ โดยที่สระน้ำอยู่ในระดับเดียวกับสวนสาธารณะ และมีน้ำล้อมรอบเพื่อที่จะให้อาคารสะท้อนเห็นท้องฟ้า และน้ำ เพื่อเพิ่มความโดดเด่นให้อาคารอีกด้วย

โครงการนี้ได้มีการนำเสนอนิทรรศการแบบ Interactive Exhibition คือการออกแบบให้ผู้ชมเข้าใจเนื้อหาโดยตนเองเป็นผู้สัมผัสโดยตรง เป็นการเรียนรู้โดยผ่านความบันเทิง สนุกสนาน มีการนำเทคนิคใหม่ๆ มาใช้กับการแสดงชิ้นงาน โดยอาศัยเทคโนโลยีทางการสื่อสารล่าสุด โดยสามารถแบ่งลักษณะการจัดนิทรรศการได้ดังนี้

ส่วนจัดแสดงงานถาวร (Permanent Exhibition Area) ซึ่งมีเนื้อที่รวม 40,000 ตารางเมตร จะมีการจัดแสดงหัวข้อต่างๆ ได้แก่ ดวงดาวและอวกาศ สิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ไว้ทำกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งมีศูนย์ประชุมภายในอาคารอีกด้วย

บริเวณจัดแสดงงานชั่วคราว (Temporary Exhibition Area) จะมีการวางให้เป็นบริเวณ Media Technology เพื่อรายงานข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ Discovery สำหรับเด็ก สโมสรวิทยาศาสตร์ ภัตตาคารต่างๆ

บริเวณทิศใต้ของอาคารจัดแสดงถาวร มีอาคารโรงภาพยนตร์ Omnimax Theater ภายในจะแสดงผลงาน multimedia รวมทั้งจัดฉายหนังทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย โดยมีทางเชื่อมมาจากทางเข้าหลัก

การออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

เป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span Structure) โดยมีระบบโครง Truss เหล็กพาด ช่วงกว้างยาว 65 เมตร และมีการใช้วัสดุโครงสร้างเพื่อแสดงถึงความทันสมัย และทาสี Cobout Blue เข้มตัดกับตัวหอคอยเพื่อสร้างความโดดเด่นให้กับอาคาร ส่วนบริเวณอื่นๆของอาคารใช้โครงสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็ก

ระบบแสงสว่าง

ได้มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร โดยการเปิดเป็นเรือนกระจกขนาดใหญ่ ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านจะมีขนาดเท่ากับอนุสาวรีย์ Arc De Trionple นอกจากนี้ยังมีการใช้ปล่อง แสงขนาดใหญ่ (เป็นโครงสร้างเดิมของโรงฆ่าสัตว์) มาเปิดเป็น Skylight เพื่อนำแสงเข้าสู่อาคาร

ข้อดี

1. การใช้ผนังที่เป็นกระจกขนาดใหญ่ สามารถเชื่อม space ภายนอกและภายในได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เข้าชมรู้สึกผ่อนคลายจากการเดินชมนิทรรศการ
2. การจัด landscape เข้ามาช่วยทำให้อาคารมีความนุ่มนวล
3. ใช้วัสดุเหล็กที่สะท้อนความเป็นอาคารเทคโนโลยี

ข้อเสีย

1. เมื่อแสงเข้ามาในอาคารมากเกินไปอาจมีผลต่อชิ้นงาน อาจเสียหายได้
2. อาคารที่ใช้กระจกขนาดใหญ่อาจไม่เหมาะในการมาใช้กับอาคารเขตร้อน เนื่องจากทำให้ความร้อน และแสงแดดเข้าไปในอาคารมากเกินไปอาจทำให้เกิดการสิ้นเปลือง พลังงานในระบบปรับอากาศ

6.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

การประยุกต์ใช้ในโครงการ

1. การออกแบบรูปทรงและวัสดุที่นำมาใช้ทำให้อาคารมีภาพลักษณ์ของการเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. การออกแบบรูปทรงของอาคารโดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน
3. การใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้ความรู้ในการแสดงนิทรรศการ จะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความรู้และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. การสำรวจของโครงการEHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE ที่กว้างชัดเจน สามารถจดจำง่ายไม่สับสน สามารถนำไปวางผังโดยการนำไปใช้กับการเชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของโครงการอันเป็นองค์ประกอบหลัก และการจัดฟังก์ชันของส่วนต่างๆของโครงการ
5. ในการออกแบบรูปทรงอาคารโดยสะท้อนถึงหน้าที่ใช้สอยของพื้นที่ภายในอาคาร ทำให้ง่ายต่อการจดจำและเข้าถึง เนื่องจากรูปทรงที่สะท้อนออกมาของตัวสถาปัตยกรรม
6. หัวข้อและเนื้อหาการจัดนิทรรศการให้มีความน่าสนใจและการจัดรูปแบบการจัดนิทรรศการที่สามารถดึงดูดผู้ชมให้เข้ามามีส่วนร่วมได้
7. งานระบบและโครงสร้างที่ใช้ในส่วนนิทรรศการและโรงภาพยนตร์ที่มีความเหมาะสมการเลือกใช้ในโครงการเพื่อให้เกิดความแข็งแรง ประหยัด และมีประสิทธิภาพมากที่สุด
8. รูปแบบของการจัดฉายภาพยนตร์ในท้องฟ้าจำลองซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการได้
9. การเลือกใช้โครงสร้างและงานระบบที่เหมาะสมกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติของแต่ละชนิดด้วย พหุจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. อาคารช่วงสั้น (Short Span Structure)
2. อาคารช่วงยาว (Wide Span Structure)
3. โครงสร้างพิเศษ (Special Structure)

ระบบวิศวกรรมโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ อาจแบ่งออกเป็นหลัก ๆ ได้ 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนจัดนิทรรศการ
2. ส่วนอื่น ๆ ของอาคาร
3. โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ

ส่วนที่ 1 คือ ส่วนจัดนิทรรศการ สามารถจะเลือกใช้ได้หลายอย่าง แต่โครงสร้างที่เหมาะสม คือ ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide Span Structure) เนื่องจากการแสดงต้องการพื้นที่กว้างและไม่มีเสามาขวางการจัดแสดง โดยสามารถพิจารณาได้หลายรูปแบบ ได้แก่

Truss

หลักการทั่วไป จะมีลักษณะเหมือนกับระบบเสาและคาน คือรับน้ำหนักจากส่วนบน ถ้าน้ำหนักมาสู่ Support เช่นเดียวกับระบบเสาและคาน แต่ Truss สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่สามารถรับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง Truss มาใช้ จะช่วยให้อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเปิดโล่งได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโครง Truss คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรงนั้นจะนิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟได้ตามที่กำหนด

Truss มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องของเทคนิคการก่อสร้างที่ยู่ยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างประณีตและระมัดระวัง เพื่อให้สามารถที่จะรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายได้ง่าย ๆ

Space Frame

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจาก Truss โดยการยึดติดกันของ Truss สองทางให้เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6 - 1/12$ ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก (เช่น เป็นโครงสร้างหลังคา) จะมีความลึก $1/12 - 1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง Space Frame

1. สามารถลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และ Truss
2. ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
3. ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างจึงทำได้รวดเร็ว

ขึ้น

4. Take Span ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสามาเกาะเกาะ

ข้อจำกัดของ Space Frame การออกแบบโครงสร้างทำได้ยากขึ้น ส่วนโครงสร้างทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำ และมีความแข็งแรงป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าต้องการเทคนิคในการสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

นอกจากนี้ยังมีโครงสร้างพาดช่วงกว้างอีกหลายประเภท เช่น โครงสร้าง Shell โครงสร้าง Suspension, โครงสร้าง Dome เป็นต้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม เพื่อสามารถนำมาใช้ในโครงการ

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ซึ่งมีความสูงประมาณ 1 - 2 ชั้น สามารถเลือกใช้ ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure) ได้ ซึ่งระบบที่เลือกนำมาใช้ในโครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ ระบบเสาและคาน โดยมีระยะที่เหมาะสมของเสาอยู่ประมาณ 6 - 9 เมตร และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย

ข้อดีในการก่อสร้างมีดังต่อไปนี้

1. ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศ หรือต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่อง ประตู - หน้าต่าง
2. มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
3. เหมาะสมกับการเดินท่อต่าง ๆ ภายในอาคาร
4. สามารถต่อเติม และขยายอาคารได้ง่าย
5. การก่อสร้างสามารถทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างที่สูงมากนัก

วิธีการก่อสร้างระบบเสาและคาน มีหลายรูปแบบกล่าวได้คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาและคานจึงมีความเหมาะสมกับส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ได้แก่ ส่วนสำนักงาน, ร้านอาหาร, โรงปฏิบัติงาน หรือส่วนบริการอื่น ๆ เป็นต้น

ส่วนที่ 3 คือ โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ สำหรับโครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นจะมีการใช้โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะดังต่อไปนี้

- 3.1 โครงสร้างผนังบางส่วน เป็นผนังรับน้ำหนักที่เอียงออกมา
- 3.2 โครงสร้างหลังคา สามารถที่จะระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามความเหมาะสม และความต้องการของพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน

6.2 งานระบบประกอบอาคาร

6.2.1 ระบบปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศให้เย็นมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (Direct Refrigeration System)

เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกนำไปใช้ในการทำความเย็นพัดผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งในห้องที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเรียกว่าแบบหน้าต่าง

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (Indirect Refrigeration System)

เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลางซึ่งอาจจะเป็นน้ำหรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อนแล้ว จึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นให้แก่อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง หลังจากที่เลือกระบบของการทำความเย็นเรียบร้อยแล้ว ต่อมาก็ต้องนึกถึงระบบการส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณที่จะทำความเย็นต่อไป การติดตั้งระบบส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณนั้นมีความสำคัญมาก มีผลต่อการปรับอากาศในสถานที่ที่ต้องการเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น ตัวต่อ (Air Duct) ที่เราจะให้ส่งจ่ายอากาศไปนั้น ถ้าไม่มีฉนวนหุ้มความร้อนจากภายนอกก็จะทำให้ท่ออากาศเย็นภายในร้อยขึ้นทำให้เราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของสถานที่นั้นให้เป็นไปตามที่ต้องการได้

สำหรับสถานที่ซึ่งมีขนาดเล็ก ๆ ไม่จำเป็นที่จะต้องมีการส่งจ่าย เพราะอาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างมาติดตั้งได้โดยตรง

ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 4 แบบ คือ

1. Window Type หรือเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง เหมาะสำหรับห้องหรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะรวมอยู่ในกล่องเดียว สะดวกมากในการติดตั้ง ปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื่องจากไม่ทันสมัย และมีเสียงดัง

2. Split Type หรือเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แบบนี้หน่วยทำความเย็นจะแยกต่างหากจากหน่วยทำความร้อน และการติดตั้งก็สะดวกเช่นกัน

3. Packaged Unit เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีวิธีการทำความเย็นเหมือน 2 ชนิดแรก แต่เป็นการปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่กว่า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระบบ ได้แก่

3.1 Packaged Air - Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความ

ร้อนด้วยอากาศ เป็นระบบที่มีการติดตั้งง่ายกว่า และกันไฟกว่าอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบหนึ่ง

3.2 Packaged Water - Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยน้ำจะต้องมี Cooling Tower เพื่อระบายความร้อน มักจะทำการจ่ายลมโดยอาศัยระบบท่อจ่ายลม

4. Water Chiller หรือเครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดใหญ่มาก ใช้สำหรับอาคารสำนักงาน หรืออาคารใหญ่ ๆ เป็นการทำความเย็นโดยใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller Machine) ส่วนประกอบต่าง ๆ จะตั้งอยู่โดด ๆ และมีท่อต่อถึงกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ได้แก่

4.1 แบบ Air - Cooled เป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ใช้กับโครงการที่มีขนาดใหญ่กว่าระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ และต้องการความเย็นมากกว่า

การพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ

โดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึงเรื่องราคา, คุณภาพ, อายุการใช้งาน, ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและความเหมาะสมสำหรับสภาพของสถานที่ที่จะใช้งาน ซึ่งต่อไปนี้จะแสดงถึงข้อดีและข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด

1. Window Type

ข้อดี

- มีขนาดเล็ก และสามารถติดตั้งได้ง่าย
- มีราคาถูกเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก
- การบำรุงรักษาทำได้ง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศออกมาทั้งเครื่องเลย

ข้อเสีย

- ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น
- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนัง เพื่อติดตั้งทำให้อาคารขาดความสวยงามไป และหากติดเป็นจำนวนมากก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงามไปเช่นกัน
- มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างรวมอยู่ในกล่องเดียวกัน

หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Split Type

ข้อดี

- เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้

ข้อเสีย

- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็น กับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคารเช่นเดียวกัน
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่าง ๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

3. Packaged Unit

ข้อดี

- การติดตั้ง และซ่อมแซมได้สะดวก
- สามารถให้ความเย็นมากกว่า 2 แบบแรก (เป็นระบบทำความเย็นโดยตรง) และสามารถเปิด - ปิดทีละตัวได้ เหมาะสำหรับอาคารที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศไม่พร้อมกัน

ข้อเสีย

- มีราคาสูง
- มีเสียงดัง เนื่องจากมีตัว Compressor อยู่ในตัวเครื่องด้วย

4. Water Chiller

ข้อดี

- มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงไปทั้งอาคาร ทำให้การกระจายของอากาศ เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร

ข้อเสีย

- ต้นทุน และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
- มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ มีการออกแบบเป็นพิเศษ สำหรับการเดินท่อต่าง ๆ
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมาก

สำหรับการพิจารณาว่าองค์ประกอบใดควรจะใช้ระบบปรับอากาศแบบใด จะพิจารณาถึงลักษณะการใช้งาน ความสะดวกสบาย และความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดของโครงการ และต้องการความเงียบสงบ เพื่อสมาธิของผู้เข้าชม ตลอดจนต้องการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับวัตถุจัดแสดง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, ความชื้น, ฝุ่นละออง, เชื้อโรค และปฏิกิริยาเคมี
 2. โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องบรรยาย ต้องการความสงบ ปราศจากเสียงรบกวน และความสะดวกสบาย โดยเฉพาะห้องสมุด การใช้ระบบปรับอากาศสามารถช่วยรักษาหนังสือต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี
 3. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่บางส่วน ได้แก่ ฝ่ายบริหาร คลังพิพิธภัณฑ์ หน่วยซ่อมดูแลรักษา หน่วยโสตทัศนศึกษา ฝ่ายออกแบบ เนื่องจากลักษณะการทำงาน และเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน จึงควรจัดให้มีระบบปรับอากาศ
- ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ เช่น ร้านอาหาร สามารถจัดให้มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ เพื่อเป็นการประหยัดและใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบที่กำหนดให้มีส่วนภายใน

ดังนั้นจึงสามารถสรุปพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศ และลักษณะของระบบปรับอากาศได้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบระบบปรับอากาศเหตุผลในการเลือกใช้ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร Central Chilled Water พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่และใช้งานในเวลาเดียวกันส่วนสำนักงานส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว Packaged Unit Type เวลาในการใช้งานไม่แน่นอนและมีพื้นที่การใช้งานขนาดใหญ่เกินกว่าจะใช้งานระบบ Split Type ได้คลังพิพิธภัณฑ์ Central Chilled Water ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตลอดเวลาส่วนสำนักงานทั้งหมด Central Chilled Water พื้นที่ใช้งานกว้างขวาง มีการใช้งานประจำ และเป็นเวลาเดียวกันห้องบรรยาย Split Type ใช้งานเป็นบางครั้ง และพื้นที่ใช้งานไม่มากห้องสมุด Central Chilled Water มีการใช้งานเป็นประจำ และเป็นเวลาเดียวกับส่วนจัดแสดงนิทรรศการโรงภาพยนตร์ Omnimax Packaged Unit Type พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่และห้องประชุมย่อยเกินกว่าจะใช้ Split Type และเวลาใช้งานไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นสามารถสรุปพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศ และลักษณะของระบบปรับอากาศได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 แสดงการเลือกใช้ระบบปรับอากาศ

องค์ประกอบ	ระบบปรับอากาศ	เหตุผลในการเลือกใช้
ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร	Central Chilled Water	พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่ และใช้งานในระยะเวลาเดียวกับสำนักงาน
ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว	Packaged Unit Type	เวลาในการใช้งานไม่แน่นอน และพื้นที่การใช้งานขนาดใหญ่ เกินกว่าจะใช้งานระบบ Split Type ได้
คลังพิพิธภัณฑ์	Central Chilled Water	ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตลอดเวลา
ส่วนสำนักงาน	Central Chilled Water	พื้นที่ใช้งานกว้าง มีการใช้งานเป็นประจำ และเป็นเวลาเดียวกัน
ห้องบรรยาย	Split Type	ใช้งานเป็นบางครั้ง และพื้นที่ใช้งานไม่มาก
ห้องสมุด	Central Chilled Water	มีการใช้งานเป็นประจำ และเป็นเวลาเดียวกับส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
โรงภาพยนตร์และห้องประชุมย่อย	Packaged Unit Type	พื้นที่ใช้งานมีขนาดใหญ่ และเวลาการใช้ไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

ระบบไฟฟ้า

เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก จึงควรมีการประมาณความต้องการสำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า และต้องเพิ่มความต้องการสำหรับระบบปรับอากาศระบบลิฟท์, มอเตอร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า, ขนาดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

ระบบไฟฟ้าในอาคาร จะประกอบไปด้วย

1. ระบบสายดิน

ระบบสายดิน หรือระบบการต่อลงดินของอาคาร ควรเป็นระบบต่อลงดินรวมสำหรับการใช้กับอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องมีการต่อสายดินลงดิน ซึ่งรวมถึงสายดินของระบบป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้า, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ยกเว้นคอมพิวเตอร์บางชนิดที่ต้องการระบบการต่อสายดินแยกต่างหากเป็นอิสระจากระบบไฟฟ้า) ความต้านทานของระบบสายดินต้องมีค่าประมาณ 1 หรือ 2 โอห์ม หากจำเป็นต้องไม่สูงกว่า 5 โอห์ม เพื่อให้มีความต้านทานที่ต่ำพอสำหรับการใช้อุปกรณ์โทรศัพท์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2. ระบบแผงควบคุม (Sub Station)

แผงควบคุม ประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้าแรงสูง, หม้อแปลงไฟฟ้า และแผงสวิตช์หลักแรงต่ำ ในอาคารขนาดใหญ่ที่มีการใช้ไฟฟ้ามาก อาจต้องแบ่งติดตั้งแผงควบคุมไว้หลาย ๆ จุด หรือหลาย ๆ ชั้น ให้ใกล้กับโหลดไฟฟ้าที่สูง เช่น ใกล้กับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ แผงควบคุมแต่ละชุดควรแยกใช้เป็นสองจุด โดยสามารถเลือกบ่อนแรงสูง หรือสายบ่อนแรงต่ำได้ มีสวิตช์เลือกต่อเชื่อมกันได้ ในกรณีที่หม้อแปลงชุดใดมีเหตุขัดข้อง หรือจำเป็นต้องดับ เพื่อการบำรุงดูแลรักษา ก็ยังสามารถจ่ายไฟฟ้าจากอีกชุดหนึ่งที่เหลือได้ ซึ่งจะทำให้ความปลอดภัยสูงกว่า นอกจากนั้นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จำเป็นต้องเป็นชนิดที่ไม่ลุกเป็นเพลิงได้ เช่น หม้อแปลงแบบแห้งชนิด Ventilated Dry Type หรือ Castreslin เป็นต้น ในกรณีที่หม้อแปลงอยู่ในที่ซึ่งมีความชื้นสูงกว่าปกติ เช่น ในห้องใต้ดิน ควรใช้หม้อแปลงสองชุดทำงานรวมกัน เพื่อแบ่งภาระการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีพัดลมเป่าระบายอากาศ และความชื้น

3. ระบบการเดินสายไฟฟ้า (Feeders)

เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่ มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก จึงควรมีการประมาณความต้องการสำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า และจะต้องเพิ่มความต้องการสำหรับระบบปรับอากาศ, ระบบลิฟท์, มอเตอร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า, ขนาดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

การเดินสายไฟฟ้าในท่อโลหะ จะช่วยป้องกันสายไฟฟ้าจากความร้อน, ความชื้น และยังป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย โดยปกติท่อจะทำด้วยเหล็กชุบ Galvanded ภายในท่อเรียบ ไม่มีตะเข็บ เพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด แบ่งออกเป็นสองชุด คือ

1. Electrical Metal Tube เป็นท่อชนิดบางใช้ฝังในกำแพง หรือแขวนไว้ในฝ้าเพดาน
2. Rigid Steel Conduct เป็นท่อชนิดหนาใช้ฝังพื้น หรือในพื้นดินที่มีความชื้น
 - ข้อดีของระบบการเดินสายไฟฟ้า
 1. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนัง หรือฝ้าเพดานได้อย่างมิดชิดโดยที่ไม่ทำให้สายไฟฟ้าชำรุดเสียหาย
 2. มีความสะดวกในการติดตั้ง สามารถตรวจสอบได้ง่าย มีความประหยัดทั้งยังช่วยรักษาสายไฟฟ้า และยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น
 3. ช่วยป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำลัง
 4. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Power)

ในอาคารขนาดใหญ่ ควรมีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 2 ระบบ ระบบหนึ่งเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ซึ่งต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ เริ่มทำงาน และมีปุ่มสับเปลี่ยนจ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที หลังจากไฟฟ้าหลักดับ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะจ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟท์บางส่วน, เครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ระบบประปาบางส่วน, ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ, ตู้สาขาโทรศัพท์ และแสงสว่างในบริเวณที่สำคัญ

อีกระบบหนึ่ง คือ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่ เพื่อให้แสงสว่างก่อนระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟฟ้าในป้ายทางหนีไฟ, ดวงไฟบริเวณบันไดหนีไฟ, แสงสว่างในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระสำหรับดวงโคมแต่ละชุดหรือกลุ่ม หรืออาจใช้แบบระบบแบตเตอรี่กลาง

จ่ายดวงโคมหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบันเนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้าปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบตเตอรี่ขนาดเล็กเมื่อไฟฟ้าเกิดดับหลอดไฟ จะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ได้เองโดยทันที แต่จะให้ความสว่างน้อยลง ในกรณีที่ต้องการเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้อนดวงโคมที่เป็นชนิดหลอดบรรจุก๊าซซึ่งใช้บัลลาสต์ อาจใช้ระบบ Inverted Power Supply System แปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ ซึ่งอุปกรณ์ประเภทนี้มีราคาค่อนข้างสูง

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟฟ้าป้อนอยู่ตลอดเวลา และต้องมีการควบคุมที่แรงดันไฟฟ้า และความถี่ให้คงที่อยู่ตลอดเวลาโดยไม่ขาดตอน ก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า Uninterruptable Power (UPS) แบบที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และควรจะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับป้อนระบบปรับอากาศอีกด้วย เพราะโดยปกติ UPS จะมีไฟฟ้าสำรองจ่ายได้ประมาณ 5 - 15 นาทีเท่านั้นเพียงพอสำหรับการทำการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกิน 15 นาที โดยไม่มีการระบายอากาศ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารพิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยีทางสื่อ จะมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่

1. ไฟฟ้ากำลังจะเป็นระบบ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้เดินเครื่อง และอุปกรณ์ปรับอากาศ, ระบบระบายอากาศ, ระบบลิฟท์ และอื่น ๆ

2. ไฟฟ้าแสงสว่าง และกำลังจะเป็นระบบ 220 โวลต์ เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง, เต้าเสียบ, พัดลมดูดอากาศ, เครื่องใช้สำนักงานอื่น ๆ

สายประธานที่เข้ามาในอาคารเป็นสายขนาด 24 กิโลโวลต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยการร้อยสายเคเบิลในท่อโลหะฝังดิน (Rigid Steel Conduct) จากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวงเข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Voltage Transformer) ในชั้นล่างของอาคาร โดยแยกออกเป็น 3 ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังสำหรับอุปกรณ์ปรับอากาศ (Chiller) และตู้สำหรับไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร

ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑสถานก็เหมือนกับอาคารประเภทอื่น ๆ เว้นแต่ส่วนจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ การให้แสงสว่างในส่วนจัดแสดงต้องจัดให้เหมาะสม เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของแสงสว่าง ยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่เป็นการ

ทำลายสายตาของผู้เข้าชม และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้ การให้แสงของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงงานไม่จำเป็นต้องเท่า ๆ กันโดยตลอด พิพิธภัณฑสถานบางประเภทต้องการแสงสว่างแบบมิดครีမ် เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศ และความรู้สึกที่ต่างกับภายนอก ทั้งนี้อยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

ในปัจจุบันมีการเรียกอาคารพิพิธภัณฑสถานตามชนิดของการให้แสงสว่าง คือ Skylighted Muscum และ Windowless Museum เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบแรกใช้ระบบแสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมิดไม่มีหน้าต่าง

อย่างไรก็ตามเรื่องของการให้แสงสว่างเป็นเรื่องของความนิยมของแต่ละยุคสมัย ดังจะเห็นได้ในศตวรรษที่แล้ว หรือ 2 ศตวรรษที่แล้ว คนไม่นิยมแสงสว่างจ้า แต่นิยมแสงสว่างสลัว ๆ แม้ในสถานที่ที่มีการจัดแสดงภาพเขียนก็มีแสงสลัว ต่อมาพวกจิตรกร Impressionist เริ่มนิยมการเล่นเงา, เล่นแสงนิยมแสงสว่างและความสดใส ทำให้ความนิยมของคนเริ่มเปลี่ยนมานิยมความสว่างไสว และความสดใน อาคารบ้านเรือนก็นิยมสร้างด้วยกระจกให้สว่าง ในปัจจุบันมนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นแสงสว่างมากมายที่จะใช้ในเวลากลางคืน และจะใช้แทนแสงสว่างธรรมชาติ เป็นต้นว่า แสงฟลูออเรสเซนต์ ก็เป็นที่นิยมกันทั่วไปใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติที่สุด โดยเฉพาะพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ นิยมแบบ Windowless และใช้แสงสว่างประดิษฐ์ทั้งอาคาร ในขณะที่พิพิธภัณฑสถานศิลปะนิยมใช้แสงสว่างธรรมชาติอยู่ แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้แสงทั้งสองประเภท

การให้แสงในพิพิธภัณฑสถานในส่วนที่แสดงยังไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอน การให้แสงวิธีหนึ่งใดนั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงประดิษฐ์แม้จะดีเพียงไรก็ตามก็ไม่แรงเท่ากับแสงธรรมชาติ และทำให้นัยตตามีเมื่อยล้าง่าย ส่วนแสงธรรมชาตินั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน, เวลา และฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อความเข้มของแสงด้วย แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลาย่อมไม่ได้ จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้าช่วย และสามารถปรับเปลี่ยนแสงให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามต้องการ

ดังนั้นเราสามารถแบ่งการให้แสงสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑสถานได้ 2 ส่วนได้แก่

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง
2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง

การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑสถานนั้นจะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แสงธรรมชาติโดยมากมักจะพิจารณาแสงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก แบ่งออกได้เป็น

1.1 Direct Light

เป็นการให้แสงโดยตรงกับพื้นที่นั้น ๆ มีผลมากกับรูปด้าน และทัศนียภาพ

ภายนอกอาคาร ทำให้เกิดแสง และเงาบนอาคาร สามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ซึ่งเหมาะกับการให้แสงนั้นเข้ามาในอาคารมาก เพราะจะทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้ และยังทำให้ภายในอาคารนั้นร้อนมากขึ้น

1.2 Indirect Light

เป็นการให้แสงที่ไม่ได้เข้ามาในอาคารโดยตรง แต่ผ่านการสะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เช่น เมฆ, ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เป็นต้น แสงลักษณะนี้จะมีความสำคัญมากกว่าแสงประเภทอื่น ๆ และเป็นที่ยอมรับใช้ในการออกแบบอาคาร

การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ คุณสมบัติของแสงธรรมชาติ คือ แสงที่มาจากทิศเหนือและใต้ แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ทำให้เกิดความรู้สึกดูเยือกเย็น และเหมาะสมกับการแสดงที่เป็นพวกภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้จะให้สีเหลือง, แดง มากกว่า จึงทำให้เกิดความรู้สึกดูร้อนกว่า ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะเป็นงานที่เป็นพวกงานที่แสดงเป็นชั้น ๆ ตามธรรมชาติแสงธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ในส่วนจัดแสดงงานได้หลายวิธี

หลักการพิจารณาเบื้องต้นเกี่ยวกับการให้แสงในอาคาร มีดังนี้

1. แสงทางด้านข้าง จะเป็นแสงระดับหน้าต่าง หรือต่ำกว่าเล็กน้อย แสงจะเข้ามาได้มากทางด้านเดียวของวัตถุ แล้วค่อย ๆ จางลง ถ้าจัดไม่ดีแล้วแสงอาจจะเข้าตาผู้ชมได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการตาพร่าได้ แสงทางด้านข้างส่วนใหญ่จะตกลงพื้นห้องมากกว่าผนัง ทำให้ตรงกลางได้แสงสว่างน้อย

ข้อพิจารณาสำหรับการให้แสงแบบนี้ ได้แก่

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ ถึง 24/32 เมตรก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องสูงกว่าระดับนัยน์ตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่าง เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่ระหว่าง 45 ถึง 70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้าง 1/2 ของความกว้างห้อง และมีความสูง 1/2 ของความลึกห้อง
- เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จาก

ข้อพิจารณาในการให้แสงแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการทำให้นัยน์ตาพร่าได้ จะสามารถแก้ไขได้ดังนี้

- การใช้กระจกหน้าต่างมีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่จะเป็นการสิ้นเปลืองมาก
- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มี

ผ้าไหมบางสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงเล็ดลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นวัตถุออกไปภายนอกได้
มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างมากไปมาก
เหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดี
ยิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือ Thermolun เจาะตะกอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้
หน้าต่างขนานกับผนังให้น้อยที่สุด

2. แสงเข้ามาหน้าต่างสูง รับแสงธรรมชาติได้มากกว่าแบบแรก เป็นการให้แสง
สว่างที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และมีการกระจายไปได้ทั่วห้อง ทำให้
มุมมองที่ทำให้ตาพร่ามีน้อย แสงที่ได้ให้บรรยากาศที่เป็นธรรมชาติ วัตถุที่จัดแสดงด้วยวิธีนี้ได้แก่
วัตถุที่มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นไกล ๆ ได้อย่างชัดเจน

3. แสงทางด้านบน โดยการเปิดหลังคา เพื่อเป็นการนำแสงเข้ามาใน
อาคาร ต้องจำกัดจำนวนชั้นให้มีชั้นเดียวในบริเวณนั้น ๆ แถบประเทศร้อนนิยมใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ
ทั้งหมดไม่เกิน 6 % ของเนื้อที่หลังคาทั้งหมด (นิยมใช้กับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะ และหอศิลป์
ทั่วไป) มีข้อเสียคือ ความร้อนและความชื้นเป็นอันตรายต่อภาพเขียน, กระจกบางชนิดน้ำฝนอาจ
รั่วซึมเข้าไป นอกจากนั้นกระจกยังแตกง่าย และยากแก่การระวังรักษาและทำความสะอาด, การ
กำหนดแสงสว่างก็ลำบากมากเพราะการกระจายแสงสว่างจะไม่เท่ากัน ทำให้ยากต่อการก่อสร้าง
แต่มีข้อดีคือ ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง

4. แสงทางอ้อม โดยการให้แสงจากภายนอกมาสะท้อนผนัง มาตกกระทบวัตถุ
อีกทีหนึ่ง ใช้ได้เหมือนแสงประดิษฐ์ เป็นการป้องกันแสงเข้าตาโดยตรง แต่ความเข้มของแสงจะ
ลดลง และมาจากทิศทางเดียว โดยแสงทางอ้อมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสีย
ส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนขาว
ธรรมดาจะได้เพียง 64%
- อาจใช้แสงออกจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่าง
แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก
- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปมา
มาตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสง
จากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ก็จะส่งไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพธิภพณ์ที่ไม่ ต้องการใช้น้ำต่าง

3. แสงประดิษฐ์

มีคุณสมบัติแตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

3.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสียิ่งกว่าแสงจาก ดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจะมีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป

3.2 แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ซึ่งไม่เหมาะกับงานที่ เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟ ทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

แสงประดิษฐ์นั้นมีทั้งข้อดี และข้อเสียเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ ดังนี้

ข้อดี

- สามารถให้สี และความเข้มต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
- กำหนดต้นกำเนิดของแสง และทิศทางได้ตามต้องการ
- มีคุณภาพไม่เปลี่ยนไปตามเวลา
- การให้แสงควรเป็นแบบ Indirect Light จะช่วยให้เกิดแสงเงา และ แสดงมิติได้มากขึ้น
- การให้แสงกระจายความเข้มเท่า ๆ กันแบบ Fluorescent เหมาะกับ งานชิ้นเล็ก ๆ เช่น รูปภาพอธิบายงาน แต่การใช้ต้องระวังมุมแสง สะท้อนกลับเข้าตา
- สามารถควบคุมแสงได้ตามต้องการ

ข้อเสีย

- เกิดความร้อนในอาคารมาก
- ให้สีที่เพี้ยนบนวัตถุที่แสดงจากสีจริง
- สิ้นเปลืองพลังงานภายในอาคาร
- หากใช้ปริมาณมากเกินไป จะทำให้เกิดความรู้สึกน่าเบื่อ และปวด

ตาได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของแสงสว่าง และการกระจายแสงประดิษฐ์นั้น จะสามารถทำได้หลายวิธี
ดังนี้

1. Direct Lighting

ให้ความเข้มดีที่สุด เหมาะกับห้องเพดานสูง และสว่าง ถ้าเพดานมืดจะทำให้เกิดการ Contrast มาก

2. Indirect Lighting

ให้แสงสว่างคุณภาพที่ดีที่สุด เพราะไม่เกิด Glare บน Working Plane แสงทั้งหมด เป็นแสงสะท้อน ดังนั้นฝ้าเพดานจะต้องสะท้อนแสงได้ดี

3. Direct - Indirect Lighting (General Diffuse)

ให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอดีที่สุด

4. Semi - Direct Lighting

บริเวณที่ใกล้ดวงโคมมี Contrast ลดลง แต่จะเกิด Contrast ที่เพดาน ต้นทุนจะถูกกว่าแสงแบบ Indirect Lighting

แสงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณาถึงมาก เนื่องจากการปรับปรุงในทางไฟฟ้าใน สมัยศตวรรษที่ 20 มาจนปัจจุบันนี้ ในสมัยศตวรรษที่ 19 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และต่อมามีการปรับปรุงให้แสงทาง Skylight แสงธรรมชาติและแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ Effect มากขึ้นเห็นได้ชัดจาก Boy Mans Museum ที่ Rotterdam ในปี 1935 แสงธรรมชาติทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีสรรที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงประดิษฐ์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในทางการ นำเครื่องปรับอากาศมาใช้ในอาคาร การให้แสงประดิษฐ์ก็ถูกนำมาใช้โดยการปรับปรุงให้ได้ ประโยชน์จากอิทธิพลของธรรมชาติ และเนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจึงจำเป็นต้องให้แสง ประดิษฐ์ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ หรือจะเลือกเอาแสงประดิษฐ์ ซึ่ง เหมาะกับสวนแสดงงาน

Fluorescent ได้เปรียบกว่า Incandescent ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้างและ ให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดต่าง ๆ เพื่อจะ ลดข้อเสียให้น้อยลง Incandescent Light เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ Tone ออกมาอย่างนุ่มนวล และชัดกว่า Fluorescent จึงเหมาะกับการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญของการแสดง ความเข้มของ แสงได้ปรับปรุงให้

เหมาะสม และแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของการแสดง

ความเข้มของแสงในระดับตารธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไปจากการค้นคว้า

ภายหลังแสดงให้เห็นความสามารถในการมองเห็น ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์คำพื้นขาว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25 -30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มให้มากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงประดิษฐ์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจดจำ คือ ความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายในการจัดนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักเท่านั้น เราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสงซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ยังภายนอกได้ หรือ Court เพื่อพักสายตา ตัวอย่างเช่น Cloisters Museum ใน New York, Canbrook Academy Of Art ใน Michigan เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงธรรมชาติ และความสวยงามของธรรมชาติสำหรับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ก็ควรจะคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะได้วางสิ่งแสดงให้พ้นจากสิ่งที่จะนำมาทำลายอากาศ

แสงประดิษฐ์จะเทียบได้จากแสงเทียน ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 16,000 เคลวิน ตะเกียง Tunesten แบบหลังสุดมีอุณหภูมิแตกต่างไปจากธรรมดาประมาณ 24,000 เคลวิน แบบ Daylight ประมาณ 65,000 เคลวิน ส่วนแสงจาก Fluorescent จะสะท้อนแสงได้ดีมาก มีสีดี เมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ

สิ่งที่ควรพิจารณาในการให้แสงในอาคาร

1. ชนิดของวัตถุ ซึ่งต้องการชนิดของแสงที่มาใช้เน้นต่างกัน
2. ชนิด และคุณสมบัติของแสงที่แตกต่างกัน นำมาใช้ในกรณีที่แตกต่างกัน
3. ความเข้ม แปรตามความต้องการเน้นจุดสนใจของงานที่แตกต่างกัน
4. ทิศทาง และการกระจายของแสง จะให้ Effect ที่แตกต่างกันอย่างมาก

คุณสมบัติของแสงที่มีคุณภาพ

1. ไม่ทำให้เกิดการ Glare
2. Brightness Ratio ระหว่างวัตถุ, ต้นแสง และสิ่งแวดล้อมต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
3. มี Diffuse กระจายสม่ำเสมอ
4. ต้องสามารถมองเห็นรายละเอียดสิ่งที่จัดแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวังการให้แสง

1. ถ้าแสงมากจะเกิดสะท้อนกลับเข้าสู่ตามากเกินไป โดยเฉพาะกับวัตถุที่เป็นมันวาว
2. ถ้าให้ความเข้มแสงกับวัตถุที่มีสีสว่างมากเกินไป จะทำให้เกิดแสงจ้าบาดตา (Glare) ได้ง่าย
3. แสงประดิษฐ์จะสร้างความร้อนภายในอาคารจำนวนมาก
4. แสงประดิษฐ์ทำให้เห็นสีผิดไปจากความเป็นจริง
5. แสงธรรมชาติไม่คงที่ ไม่สามารถบังคับทิศทาง และความเข้มอย่างแน่นอนได้
6. แสงตกกระทบมากเกินไป อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุได้
7. ทางเดินของแสง ไม่ว่าจะเป็นแสงชนิดใดก็ตาม ควรส่งไปที่วัตถุ มิใช่ส่องมาที่ผู้ชม

2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร ถ้าได้ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ก็ดี แทนการใช้ประเภท Incandescent ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในส่วนจัดแสดงได้ก็ดี ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นก็ใช้แสงโคกก็ได้ตามต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะพิจารณาถึง เพราะความสามารถเน้นให้เห็นได้ว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการรักษาความปลอดภัย และให้ความปลอดภัยแก่ชุมชนที่อยู่ภายนอกอาคาร และทางทุกทางควรที่จะติดตั้งไฟฟ้า

6.2.3 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

มาตรการในการควบคุม และป้องกันเสียง สามารถแบ่งออกได้กว้าง ๆ 2 วิธี คือ

1. เก็บเสียงที่พึงพอใจ
2. ขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ

ทั้ง 2 ข้อที่กล่าวมานี้ เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลกับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม

เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเสียง

1. เสียงเป็นพลังงานไม่สามารถผ่านสุญญากาศได้ ต้องผ่านตัวกลาง (ได้แก่ อากาศ, ของเหลว, ของแข็ง)
2. เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟังโดยตรง และโดยการสะท้อนเป็นสำคัญ
3. หูคนโดยปกติจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ตั้งแต่ 10 - 20,000 HZ
4. เสียงสองเสียงจะต้องมีความเร็วต่างกัน 0.03 วินาที จึงจะสามารถแยกเสียงทั้งสอง ออกจากกันได้
5. เสียงที่มีความถี่มากกว่า 15,000 HZ หูคนสามารถจำแนกทิศทางที่มาของเสียงได้แต่ถ้าความถี่ต่ำมาก ๆ จะไม่สามารถแยกได้
6. เสียงรบกวนคือ เสียงที่ดังเกินกว่า 65 เดซิเบล จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และประสาทหูเสื่อมลง ทำให้เกิดผลเสียทางด้านอารมณ์และจิตใจได้

เสียงที่มีผลต่ออาคาร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามแหล่งกำเนิดเสียง คือ

1. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์, เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน ซึ่งเสียงเหล่านี้จะได้ยินเมื่อใช้อากาศเป็นสื่อ
 2. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟท์, ห้องครัว, ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ
- สำหรับเสียงภายนอกอาคาร สามารถป้องกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้
- ก. การวางอาคาร ควรอยู่ลึกเข้าไปให้ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด แยกเขตของอาคาร (Zone) หรือถ้าอยู่ในด้านที่จอแจ อาจจะใช้กระจก 2 ชั้น หรือผนัง 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ
 - ข. ใช้โครงสร้างที่มั่นคง แต่สามารถยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ, คอนกรีต เป็นต้น
 - ค. ทำสนามหญ้า โดยการปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มแถว (Green Belt) ซึ่งต้นไม้และสนามหญ้า สามารถลดระดับเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดระดับเสียงได้ประมาณ 15 - 55 เดซิเบล นับว่าเป็นการช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด, ร้อนชื้น ซึ่งเกิดจากเสียงรบกวนลงได้อีก ทั้งยังช่วยให้เกิดสภาพความเป็นธรรมชาติขึ้น
 - ง. ทำ Screen กัน หรือทำเป็น Bunker กันให้อยู่ต่ำกว่า
 - จ. วางส่วนอาคารที่ไม่ต้องการความเงียบมาเป็นส่วนกันเสียง และกำหนดส่วนเปิดอาคาร เพื่อหลีกเลี่ยงแนวทางของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. วัสดุดูดกันเสียงที่บริเวณผิวอาคาร

ส่วนเสียงภายในอาคารสามารถป้องกันได้ดังนี้

ก. ที่ต้องของห้อง ควรแยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน

ข. ลดเสียงภายในห้อง โดยการใช้ผิวดู หรือวัสดุผิวที่เป็นตัวดูดซึมเสียง

ค. ลดเสียงจากเสียงต้นกำเนิด

ง. ใช้วัสดุป้องกันเสียง หรือกระจก - ผ้าม่าน 2 ชั้น

จ. การกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี Air Space ตรงกลาง ระหว่างหลังคา และฝ้าเพดาน หรือการทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต สามารถป้องกันเสียงได้ถึง 45 - 50 เดซิเบล การมุงกระเบื้อง และฝ้าเพดานกันเสียงได้ 25 - 40 เดซิเบล กระเบื้องแผ่นเล็กกันเสียงได้ดีกว่าแผ่น

ใหญ่

ภาวะของเสียงรบกวนจากภายนอก ส่วนเป็นปัญหาชุมชน การวางแผนเพื่อป้องกันภาวะดังกล่าว จึงน่าจะอยู่ในความสนใจของผู้ออกแบบ การเว้นระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับอาคารหรือการสร้างกำแพงกันเสียง การใช้ต้นไม้, สนามหญ้า ในการดูดกลืนเสียงก็ดีล้วนเป็นสิ่งที่น่าสนใจกับโครงการได้ และถือเป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพกายและใจ นอกเหนือจากการคำนึงถึงเพียงความสวยงาม และการใช้สอยเท่านั้น

6.2.4 ระบบสุขาภิบาล และการบำบัดน้ำเสีย

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

1. ระบบประปา

ประกอบด้วยน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับอากาศ และป้องกันอัคคีภัยด้วย

2. ระบบระบายน้ำ

ประกอบด้วยการระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว และการระบายน้ำโสโครกจากห้องน้ำ

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นการทำความสะอาดน้ำทิ้ง และน้ำโสโครกจากอาคารก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะเกิดเน่าเสียได้ ซึ่งมีรายละเอียดต่างดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบประปา

โครงการนี้มีบริเวณที่ตั้งโครงการอยู่ในย่านที่พัฒนาแล้วมีระบบประปาที่ติดอยู่แล้ว น้ำใช้ในโครงการจึงสามารถใช้จากการประปานครหลวง ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน

ตามทฤษฎีแล้ว ท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำเดิมเป็นเส้นตรงไปยังจุดใช้น้ำ เพื่อการประหยัดแต่ในทาง ปฏิบัติแล้วไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ ท่ออาจจะต้องหลบเลี่ยงบางส่วนที่ท่อไม่สามารถผ่านได้ นอกจากนี้ในการ เดินท่อจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษาด้วย

ระบบการจ่ายน้ำของอาคารแบ่งตามลักษณะการจ่ายน้ำได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายขึ้น (UP - FEED System)

ระบบจ่ายขึ้นเป็นระบบที่ทำกรจ่ายน้ำให้แก่สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยส่งน้ำจากชั้นล่างอาคาร ขึ้นไปตามความสูง ในกรณีของบ้านพักอาศัยทั่วไปที่สูงไม่เกิน 2 ชั้น ความดันจากท่อปรับมาตรฐานก็พอเพียงแล้ว แต่ถ้าความดันในท่อในบริเวณนั้นต่ำกว่ามาตรฐาน ผู้อยู่อาศัยก็จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยเสริมความดันภายในท่อ

ระบบจ่ายน้ำขึ้นนี้ไม่ควรใช้กับอาคารที่สูงเกินกว่า 10 ชั้น หรือพื้นที่ไม่เกิน 10000 ตารางเมตร เพราะจะทำให้เบลีงค่าใช้จ่ายและพลังงานมาก และอุปกรณ์ต่าง ๆ อาจมีขนาดใหญ่เกินความเหมาะสมในทางปฏิบัติ

2. ระบบจ่ายลง (DOWN - FEED System)

ระบบจ่ายลงเป็นการจ่ายน้ำให้อาคารจากบนสุดลงมายังชั้นล่างของอาคาร โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ระบบน้ำเหมาะกับอาคารขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่ ระบบนี้จะต้องมีเครื่องสูบน้ำช่วยส่งน้ำไปยังถังเก็บซึ่งจะอยู่สูงสุดของอาคารถังเก็บน้ำนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนเพื่อที่จะทำความสะดวกได้ที่ละส่วนขนาดของถังเก็บน้ำขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในภาวะปกติ และต้องมีส่วนสำรองเพื่อใช้ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ มักจะทำให้ความดันในชั้นล่าง ๆ มากเกินไปซึ่งจะทำให้วาล์วและเครื่องสุขภัณฑ์เสียหายในกรณีนี้จะต้องใช้วาล์วลดความดันที่ท่อแยกของชั้นต่าง ๆ ในทางตรงกันข้ามที่ชั้นบนอาจมีความดันในเส้นท่อไม่เพียงพอกับการใช้งานก็จำเป็นต้องเพิ่มความดันโดยการใช้ถังอัดความดันและเครื่องปั๊มช่วย

โครงการนี้เป็นโครงการซึ่งมีความสูงไม่มากประมาณ 3 ชั้น จึงเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำขึ้น และเพื่อไม่ให้มีถังสูงขนาดใหญ่ในโครงการซึ่งไม่เป็นที่สวยงาม และเนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะที่เปิดทำการ 24 ชม. จึงต้องมีการสำรองน้ำในยามฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อสาธารณะ

ถึงเก็บน้ำมักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายการประปา สามารถไหลเข้ามาได้สะดวก โดยให้ตัวลูกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุม การทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ทำการสูบน้ำไปยังจุดต่าง ๆ เพื่อป้องกันการกระเสียหายของเครื่องสูบน้ำจากการเดินแห้งในกรณีน้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้ น้ำสำรองจนหมดโดยให้ตัดไฟ เมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำ ประมาณ 10 ซม.และเริ่มงานใหม่ เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสสมควร

2. ระบบระบายน้ำ

2.1 ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนนี้จะประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังของอาคาร ตะแกรงครอบท่อระบายน้ำฝน ระดับพื้นดิน ตลอดจนบ่อพัก

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ค่อยมี ความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายน้ำในแนวตั้งได้ทัน น้ำฝนจะไม่ล้นราง ในการออกแบบส่วนที่สำคัญ คือ ความลึกของรางโดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น FREE BOARD จาก BUILDING RESEARCH ความกว้างของกันรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว และ FREE BOARD ควรีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำล้นราง

ช่องระบายน้ำฝน ช่องระบายน้ำฝนที่มีขายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองฝังติดอยู่และต้องมีน้ำให้ไหลเข้าไม่น้อยกว่าเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังกรองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน แต่ไม่ควรเล็กกว่า 6" และไม่ควรเล็กกว่าที่ระบายน้ำจำนวนเท่ากันในแนวระดับ ถ้าใช้ระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อได้ อย่างไรก็ตามก็การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าจำนวนน้อยและใหญ่ จำนวนท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง ต่อ 1000 ตารางเมตรแรกและ 1 ช่องต่อ 1000 ตารางเมตรต่อไป

2.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำทิ้งประเภทต่าง ๆ จากภายในอาคาร ซึ่งประกอบด้วย

1. น้ำทิ้ง (Waste Water) เป็นน้ำทิ้งจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ทุกชนิดยกเว้น โถปัสสาวะชาย และหญิง รวมทั้งโถส้วมทุกชนิด น้ำทิ้งของครัวและเครื่องซักผ้าก็จัดอยู่ในประเภทของน้ำทิ้ง
2. น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะทุกชนิด และโถส้วมทุกชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำฝน (Storm Drains) เป็นน้ำฝนที่ระบายจากหลังคาออกถนน และบริเวณต่าง ๆ ของอาคาร

4. น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำทิ้งที่มีลักษณะพิเศษต่างจากน้ำทิ้งประเภทอื่น เช่น น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมี น้ำทิ้งจากห้องตรวจโรคตามโรงพยาบาล เป็นต้น

ในโครงการนี้ไม่มีน้ำทิ้งประเภทที่ 4 จึงพิจารณาแค่ 3 ประเภทแรก การระบายน้ำทิ้ง นิยมทำกัน 2 วิธี คือ

1. วิธีแยก (น้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ แยกจากส้วมหรือที่ปัสสาวะ)

2. วิธีรวม

โครงการนี้เลือกใช้แบบแรก คือแบบแยกโดยน้ำจากอ่างล้างมือส่วนอาบน้ำ คร้วลงสู่บ่อดักไขมันไปสู่ออกพักน้ำ แล้วระบายสู่ท่อระบายสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายสู่บ่อเกรอะบ่อซึม ระบบน้ำทิ้ง ในอาคารประกอบด้วยท่อระบายน้ำและท่ออากาศเป็นหลัก ซึ่งท่ออากาศเป็นส่วนที่ช่วยให้อากาศผ่าน เข้าออกจากระบบหรือช่วยให้อากาศเกิดการหมุนเวียน เพื่อรักษาระดับและกลิ่นของน้ำในท่อไว้

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ความสกปรกต่าง ๆ ลดลง

ระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถแบ่งการบำบัดได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดโดยวิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน และบ่อดักทราย ในที่นี้กล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากครัว และห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อดักไขมันควรสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูงและไม่เกิดปัญหาที่อุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็นการดักชั้นแรก จะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 เพื่อดักไขมัน ส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อไป

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ สามารถแบ่งออกได้เป็น

2.1 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) วิธีนี้จะใช้ Septic Tank ในการบำบัด เนื่องจากก่อสร้างง่ายไม่มีเครื่องจักร และไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปบำบัดที่อื่น ตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว แต่ยังมีตะกอนเหลือลอยน้ำอยู่บ้าง เช่น ไชมัน

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (Biochemical Oxygen Demand) ได้ประมาณ 40 - 65 % และลดไขมันได้ประมาณ 70 -80 % รวมทั้งลดฟอสฟอรัสได้ประมาณ 15 %

หลักการออกแบบ Septic Tank

1. ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอน และสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ
2. ต้องมีท่อน หรือ Baffle กันที่ช่องน้ำเข้าและออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
3. ต้องมีปริมาณเก็บตะกอนเลย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้เกิดการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน, คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
5. ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ

2.2.1 ขบวนการ Activated Sludge เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย แบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง, ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำโดยแบคทีเรีย จะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเดิมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องอากาศทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว พร้อมกับตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเดิมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบ และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูง ส่วนใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1000 ลบ./วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง Extend Aeration เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนแบคทีเรียส่วนเกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อย การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเอกสตรานี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติมอากาศสามารถลดความเข้มข้นของของแข็ง, ตะกอนแขวนลอย และกำจัดเศษผงที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อ และเครื่องสูบน้ำ

การทำงานของระบบสามารถเลือกใช้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยน้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า - สูบออก (Fill and Draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถังจึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำเสียส่วนหนึ่งผ่านการบำบัดโดยแบคทีเรียแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้ง และเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่

ถังเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง และมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำภายในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1 - 3 มก./ลิตร เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (Diffused Air Aerator) แบบใบพัดตีผิวน้ำ (Surface Aerator) หรือแบบได้น้ำ (Submersible Aerator)

2. ขบวนการแผ่นชีวะหมุน (Rotation Biological Contactor) เป็นวิธีที่ใช้แผ่นฟิล์มแบคทีเรีย ซึ่งเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติกรูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 - 3 เมตรที่เป็นตัวกลาง โดยจะจมน้ำอยู่ประมาณ 10 % ของพื้นที่ผิว และส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติกที่ใช้เป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนกันห่างประมาณ 1.5 - 2.5 เซนติเมตร และหมุนด้วยความเร็ว 1-2 รอบต่อนาที แผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำตะกอนก็จะติดขึ้นมาด้วย และไหลตกลงไปใหม่ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ แบคทีเรียที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยตรงและทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกรณ์

แผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งติดอยู่กับตัวกลาง และลอยอยู่ในน้ำ จะเป็นตัวลดมวลสารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลาย Dissolved หรือ Colloids เมื่อระบบทำงานต่อไปแผ่นฟิล์มจะหนาขึ้น ทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับแผ่นพลาสติกขาดออกซิเจนเกิดการเน่าหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออก (Effluent) จากนั้นจะเกิดแผ่นชีวะใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

3. การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้ คือ คลอรีน, ไฮโอซิน และไฮโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านมาจากบ่อบำบัดทางชีวะในถังเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโครงการนี้จะเลือกใช้การบำบัดทางชีวะโดยแผ่น Activated Sludge เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย และควบคุมการทำงานได้ง่าย ใช้พลังงานน้อยทำให้เกิดประหยัดได้เป็นอย่างดี

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครก จากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้ากับ Septic Tank
2. น้ำเสีย จากอ่างล้างมือ, ห้องน้ำ, ห้องครัว จะต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธี Activated Sludge
4. เติมหคลอรีนลงไปในถังฆ่าเชื้อโรค ที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. ระบายออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องใช้ความสูงสุทธิประมาณ 5 - 6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 3 เมตร จากระดับผิวดิน เพื่อให้ น้ำสามารถไหลผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ และออกจากระบบโดยใช้เครื่องสูง

6.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

การใช้ระบบป้องกันอัคคีภัย หรือระบบดับเพลิง สำหรับโครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถแยกออกได้ดังต่อไปนี้

- ระบบรดดับเพลิง
- ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์
- ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ
- ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่าง ๆ ได้
- ระบบป้องกันเพลิงไหม้

ระบบดับเพลิง

ขนาด , ชนิด และจำนวนของอุปกรณ์ และรถยนต์ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้า - ออกได้ตามตารางดังนี้

ขนาดเมตรความแปรเปลี่ยน

ความกว้างถนน (ต่ำสุด) 3.60 เมตรในกรณีที่ใช้ขาค้ำไฮดรอลิค ความกว้างจะเพิ่มขึ้น ความสูงเพดาน (ต่ำสุด) 3.60 เมตรในกรณีที่ใช้ขาค้ำไฮดรอลิค ความสูงจะเพิ่มขึ้นรัศมีในการกลับรถ 18 - 22 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

เครื่องมือในระบบนี้สามารถแบ่งได้ตามการใช้สอยการทำงานด้วยมนุษย์

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็ก ๆ พร้อมกันมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งบสัญญาณอัคคีภัย
- อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหน้าหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักจะใช้ในอาคารที่มีบริเวณกว้างพอสมควร และสามารถดับเพลิงด้วยน้ำได้โดยไม่เกิดอันตราย
- ระบบนี้จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สายสามารถไปได้ไกลและสะดวก คือ ไม่เลี้ยวซ้าย หรือเลี้ยวขวาเกินไป รัศมีในการทำกรประมาณ 30 เมตร หัวฉีด และท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วครึ่ง และต้องมีปุ่มที่สามารถเพิ่มแรงดันน้ำในกรณีที่มีไฟไหม้ในชั้นสูง ๆ

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

เครื่องมือในระบบนี้จะแบ่งตามการใช้สอยได้เป็น

1. **อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้** ซึ่งมีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ตามความต้องการและความเหมาะสมได้ดังนี้

- **อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Heat Detector)**

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ เป็นแบบธรรมดาที่สุด และมีราคาที่ถูกที่สุด แต่จะมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในระบบดับเพลิงทำงานโดยไม่มีเพลิงไหม้ จึงมีน้อยที่สุดด้วย อุปกรณ์ประเภทนี้ควรจะใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่จะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

- **อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊ส (Gas Detector)** ตรวจสอบปริมาณการ

รั่วของก๊าซในที่ ๆ คาดว่าอาจจะมีการรั่วของก๊าซได้ และใช้ในการควบคุมการปล่อยก๊าซดับเพลิงด้วย

- **อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector)** อุปกรณ์ตรวจสอบควันนี้

มักจะใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก ตัวอย่างที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้งานได้ คือห้องคอมพิวเตอร์ และห้องเก็บกระดาษ เป็นต้น

- **อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (Flame Detector)** ในการใช้งานนั้นจะต้องใช้

มากกว่าหนึ่งชนิดร่วมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละห้องแต่ละพื้นที่ สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้ในที่ซึ่งมีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก และคาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะที่เริ่มลุกไหม้ ตัวอย่างเช่น ห้องเครื่องสูบน้ำมัน หรือของเหลวไวไฟอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการที่ต้องหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันโดยเร็วในขณะที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้

- **อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนที่เพิ่มขึ้น (Heat Increasing Detector)** จะตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน มีความไวในการตรวจสอบมาก เหมาะสำหรับกรณีที่เกิดความร้อนสูง และลุกลามได้เร็ว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ สามารถเป็นปัญหาได้ เช่น การเดินหรือหยุดการทำงานของพัดลมระบายอากาศอาจทำให้อุปกรณ์ทำงานได้

2. **อุปกรณ์ดับเพลิง** อุปกรณ์สำหรับดับเพลิงในระบบนี้มี 2 ชนิด คือ

- ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝนอัตโนมัติ (Sprinkle System)
- ระบบดับเพลิงด้วยก๊าซ

สำหรับการเลือกใช้ระบบการใช้งานจะใช้ตามความเหมาะสมของพื้นที่

ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝนอัตโนมัติ (Sprinkle System)

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนของเปลวไฟที่เกิดขึ้นจะทำให้หลอดแก้วบรรจุน้ำยาที่อุดหัวฉีดอยู่แตกออก หรือความร้อนอาจจะทำให้พิวส์ที่อุดหัวฉีดอยู่ละลาย ทำให้น้ำที่อยู่ในท่อของระบบดับเพลิงฉีดออกมาโดยรอบพร้อมกัน การเลือกใช้จะเลือกโดยใช้เกณฑ์สีของหลอดแก้ว ซึ่งจะมีสีต่าง ๆ ตามอุณหภูมิที่ต่างกัน

ระบบนี้นิยมติดตั้งที่ฝ้าเพดานที่ห้องต่าง ๆ โดยทั่วไปของอาคาร รวมทั้งทางสัญจรหลัก เช่น โถงทางเข้า, บันได, บันไดหนีไฟ เป็นต้น ท่อดับเพลิงแบบนี้จะต้องตรงจากถังน้ำที่อยู่บนหลังคา การเดินท่อฝ้าเพดานจะต้องเตรียมเรื่องฝ้าเพดานเอาไว้ด้วย

ลักษณะการติดตั้งหัวฉีดดับเพลิงปกติสูงสูงมาก ระยะระหว่างแถวสูงสุด 4.5 เมตร 4.5 เมตร 3.6 เมตรระยะห่างสูงสุดของหัวฉีดในแถว 4.5 เมตร 4.5 เมตร 3.6 เมตรพื้นที่สูงสุดต่อหัวฉีด 13.6 เมตร 12.0 เมตร 8.4 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว Sprinkler เมื่อของเหลวในหลอดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่ก็จะพุ่งออกมาเป็นฝอยทันที และเพื่อจะรักษาความดันน้ำให้คงที่ จึงต้องเดินปั้มน้ำเพิ่มเติมน้ำและความดันอยู่ตลอดเวลา
2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) เมื่อหลอดแก้วแตกความดันในระบบจะลดลงซึ่งจะทำให้วาล์วเปิดแล้วปล่อยน้ำออกมาผ่านหัว Sprinkler แล้วพุ่งออกมาเป็นฝอย ระบบท่อแห้งนี้สามารถใช้ร่วมกับการใช้ Heat Detector ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว Sprinkler แบบเปิด (ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) Heat Detector จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์วให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่สูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้ได้

ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส

ระบบดับเพลิงที่ใช้แก๊สในการดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกประเภทได้ ยกเว้นเฉพาะเชื้อเพลิงประเภทที่มีอยู่ในตัวเองเท่านั้น เนื่องจากแก๊สเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิด "สะอาด" ซึ่งหลักการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลืออยู่ที่จะต้องทำความสะอาดอีกจึงเป็นข้อได้เปรียบของระบบดับเพลิงชนิดนี้ เมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในที่ที่มีพื้นที่ซึ่งจะต้องป้องกันเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัตถุ หรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้น ๆ เกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิง อาทิเช่น ห้องหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน, ห้องสมุด, ห้องเก็บเอกสารที่มีความสำคัญมาก หรือพิพิธภัณฑ์ และในพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งการใช้น้ำหรือสารเคมีประเภท Dry Chemical หรือ Wet Chemical จะทำให้สิ่งของที่อยู่ในพื้นที่นั้น ๆ เสียหาย

แก๊สที่ใช้ในการดับเพลิงนั้นในปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

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

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้

ส่วนแก๊ส Halon เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นอิออน และเกิดปฏิกิริยาถูกใช้กับอากาศ จึงทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้ Halon 1211 มีพิษมากกว่า Halon 1301 ดังนั้นจึงควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือ หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Fire Extinguisher) และมักจะใช้พื้นที่ที่ปิดเท่านั้น

ส่วนแก๊ส Halon 1301 เป็นแก๊สที่มีพิษน้อยที่สุด จึงสามารถใช้ในพื้นที่ปิดได้ หรือที่เรียกว่า Total Flooding System ได้ดี ในที่นี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบระหว่างระบบ CO2 และ Halon 1301 สำหรับพื้นที่ปิด

ในการใช้ระบบ Total Flooding พื้นทีนั้นต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกตำแหน่งทุกด้าน แล้วจึงทำการฉีดแก๊สออกไปให้มีความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้อง เพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิงและการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณแก๊สไม่เท่ากัน การดับเพลิงหมายถึงการใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงพอ และรักษาความเข้มข้นนี้ไว้ได้นานจนกระทั่งไม่มีจุดไหม้ขึ้นอีก ในการดับเพลิงจากเชื้อเพลิงที่มีการคุแคงอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นนี้อยู่โดยรอบให้มีระยะเวลาายนจนกว่าภายในจะเย็นลง

การใช้ Halon 1301 ที่มีความเข้มข้นประมาณ 5-7% ของอากาศจะสามารถดับเพลิงที่ลุกเป็นเปลวอยู่ภายนอกได้อย่างง่ายดายไม่จัดการคุแคงภายในได้ ดังนั้นจึงต้องรักษาระดับความเข้มข้นต่อไปอีก สำหรับการันใช้ CO2 จะต้องมีความเข้มข้นดังกล่าวถึงอย่างน้อย 30% อย่างไรก็ตามถ้าบรรยากาศมีความเข้มข้นของ CO2 ในปริมาณดังกล่าวนี้แล้วก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่ในห้องนั้นได้ ดังนั้น ก่อนการฉีด CO2 จะต้องให้สัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับการหลบหนีเสียก่อน เนื่องจากระดับความเข้มข้นของ CO2 ดังกล่าวไม่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ และ CO2 มีราคาถูก ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงเพิ่มความเข้มข้นของ CO2 เป็น 50-60% เพื่อที่ลด Smoking Period ลงด้วย

จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อได้เปรียบของ Halon 1301 ที่มีต่อ CO2 ก็คือความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าด้วย การใช้แก๊สในปริมาณที่น้อยกว่าทำให้ต้องการถัง และพื้นที่ในการเก็บแก๊สน้อยลงด้วยอีกประการหนึ่ง Halon 1301 มีความหนาแน่น CO2 จึงสามารถเก็บภายในถังขนาดเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า อย่างไรก็ตามราคาของแก๊ส Halon 1301 จะสูงกว่า CO2 มาก ดังนั้นโดยส่วนรวมแล้วระดับราคาของระบบดับเพลิง Halon 1301 จะสูงกว่าระบบแต่ว่าเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

คุณสมบัติในการฉีดออกมาของ CO และ Halon 1301 อาจจะเป็นตัวประกอบที่สำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีดออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลดีต่อการดับเพลิง แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ ความเปียกที่ผิวของสิ่งของอันจะเสียหายได้ ในการฉีด Halon 1301 ออกมาก็จะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้อากาศที่บริเวณนั้นเย็นลงด้วย เช่นกัน แต่ผลของความเย็นมีน้อย และไม่ก่อให้เกิดเกล็ดน้ำแข็งขึ้น ตลอดจนไม่อาจทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

ในการฉีด CO ให้มีความเข้มข้น 50 % นั้นจะทำให้เกิดมีความดันในห้องเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งบรรยากาศ โดยทั่วไปห้องจะมีรู หรือช่องเปิดอยู่บ้าง ฉะนั้นการรั่วไหลของแก๊สในส่วนนี้ออกไปจากห้อง จึงเป็นการระบายความดันไปในตัว แต่ถ้าห้องมีการสร้างอย่างมิดชิดมาก จะต้องจัดให้มีช่องระบายความดัน ซึ่งสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อต้องการ สำหรับ Halon 1301 ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแก่การดับเพลิง ดังนั้นความดันภายในห้องจึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และโดยปกติไม่จำเป็นที่จะต้องช่วยจัดช่องระบายความดันเป็นพิเศษ

ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปใช้ยังที่ต่าง ๆ ได้

ระบบดับเพลิงแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า สำหรับผู้ที่ไม่ได้ฝึกการดับเพลิงมาก่อนหรือฝึกเพียงเล็กน้อย การดับเพลิงด้วยวิธีนี้มีสารดับเพลิงให้เลือกใช้หลายชนิด ได้แก่

- ชนิดกรดโซดา และแก๊สน้ำ เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิงที่เกิดจากกระดาษ หรือไม้

นำไปใช้กับต้นเพลิงที่เกิดจากน้ำมันหรือแก๊ส และไฟฟาลังวงจร

- ชนิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับดับไฟไหม้ที่ต้นเพลิงจากน้ำมัน หรือแก๊ส

ไฟหรือดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม้ ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟาลังวงจรโดยผู้จะใช้จะ

ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า เพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติเป็นฉนวน แต่ต้องระวังไม่ให้ผง

เข้าไปในร่างกาย เพราะอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังใช้ดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม้, น้ำมัน และแก๊สได้เป็นอย่างดี แต่ภายหลังการใช้จะปรากฏคราบที่ทำความสะอาดได้

ยาก

ระบบป้องกันเพลิง

1. การป้องกันการขยายตัวของเพลิง

การที่เพลิงสามารถแพร่ขยายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้จะมีความร้อนสูง ทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศ ซึ่งเป็นแรงดันให้เพลิงกระจายไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะมีควันไฟเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงเพื่อลดการขยายตัวของเพลิง และช่วยลดควันไฟ จึงได้มีการนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบป้องกันเพลิง โดยการพยายามควบคุมให้อาคารชั้นที่มีเพลิงไหม้มีความดันลดลงและพยายามควบคุมให้อาคารชั้นเหนือ และได้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความเย็นลง โดยใช้พัดลมขนาดใหญ่ 2 ชุด ชุดหนึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมร้อนในขณะที่เดียวกันก็จะดูดควันไฟออกจากชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อให้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีการขยายตัวช้าลง ระบบดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า จะช่วยให้เพลิงไม่ขยายตัวแต่เป็นระบบที่ช่วยให้เพลิงขยายตัวช้าลง และช่วยลดควันไฟ ผลจากความดันลมภายนอกอาคารสูงก็มีผลต่อความดันอากาศในอาคารด้วย

วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดเพลิง และควันไฟลุกลามไปได้อย่างรวดเร็ว อีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ได้ก็คือ การแบ่งเขตป้องกันเพลิง Fire Zone โดยจัดให้มีพนักงานที่แนวแบ่งเขตกันตัวอย่างของการแบ่งเขตป้องกันเพลิง ได้แก่ การจัดให้มีผนังป้องกันไฟ, ประตูกันไฟ และประตูกันไฟสำหรับบันไดหนีไฟ และลิฟท์, การป้องกันเพลิงระหว่างชั้นของอาคาร เป็นต้น

สำหรับอาคารที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นใหญ่มาก ก็อาจจะแบ่งเขตป้องกันเพลิงเป็นส่วนย่อยลงไปอีก ผนังกันไฟควรจะทำจากวัสดุซึ่งสามารถกันไฟได้ไม่ต่ำกว่าชั่วโมง เช่น อิฐบล็อก และจะต้องกันทะลุฝ้าเพดานจนยันกับพื้นชั้นบน

2. การป้องกันไฟส่วนบันไดหนีไฟ

บันไดหนีไฟเหมือนกับช่องท่อ ซึ่งในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างดี หากไม่ได้มีการป้องกันเพลิง และควันไฟไม่ให้ออกไปในบันไดหนีไฟ แทนที่บันไดหนีไฟจะเป็นทางหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ก็จะกลายเป็นเตาอย่างหรือเตารวมควันไป สาเหตุเดียวกันนี้จึงมีการห้ามใช้ลิฟท์ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพราะในขณะนั้นปล่องลิฟท์จะแปรสภาพเป็นปล่องไฟ

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังโดยรอบเป็นผนังกันไฟ และมีประตูกันไฟที่เมื่อเปิดแล้วจะต้องปิดเองได้ และยิ่งถ้าที่ห้องหน้าบันไดหนีไฟอีกชั้นหนึ่ง ทำให้มีประตูกันไฟ 2 ชั้นจะช่วยให้เพลิง และควันไฟมีโอกาสเข้าไปในบันไดหนีไฟน้อยลง

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังช่องหน้าต่างเปิดออกภายนอกอาคารทุกชั้น เพื่อช่วยให้มีอากาศบริสุทธิ์ภายในบันได และเพื่อไม่ให้บันไดหนีไฟมีสภาพเป็นปล่องไฟ

เมื่อจำเป็นที่จะต้องมียังบันไดหนีไฟอยู่ตรงกลางอาคาร ก็ยังจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และอาจจะต้องมีระบบเพิ่มความดันภายในบันไดหนีไฟ โดยการใส่พัดลมขนาดใหญ่เป่าลมอัดเข้าไปภายในบันไดหนีไฟ เมื่อปิดประตูหนีไฟลมที่มีความดันภายในตัวบันไดจะดันออก ทำให้ควันไฟไม่สามารถเข้าไปในบันไดหนีไฟ ขนาดของพัดลมจะขึ้นอยู่กับการประมาณการเปิดของประตู ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ว่าจะมีโอกาสเปิดพร้อมกันกี่บาน และโดยทั่วไปจะกำหนดให้ความดันลดในบันไดหนีไฟไม่ต่ำกว่า 0.015 นิ้วน้ำ

การป้องกันระบบท่อลม

ท่อลมเป็นทางหนึ่ง ที่ทำให้การลุกลามของเพลิงและควันไฟเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะท่อลมเดินกระจายโดยทั่วไปภายในอาคาร การป้องกันการลุกลามของเพลิงและควันไฟกับระบบท่อลมสามารถทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ คือ

- ติดตั้งระบบควบคุม เพื่อหยุดเครื่องส่งลมเย็นเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ติดตั้งแผ่นปิดท่อน้ำไฟตามจุดสำคัญ ๆ ในระบบท่อลม เช่น ที่ตำแหน่งช่องท่อน้ำ

ผนัง

กันไฟ

- ออกแบบท่อลมให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ท่อลมสำหรับการระบายควันจากเตาทำ

อาคารที่

มีไขมันควรจะทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมรอยต่อ และตะเข็บ แล้วหุ้มภายนอกด้วยวัสดุกันไฟ เช่น แคลเซียมซิลิเกตพร้อมทั้งมีจุดระบายไขมันที่ถูกต้อง

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับพัดลมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐาน และมีคุณภาพโดย

ยึด

ถือมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงไทย

- ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด และไม่ควรมีวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย

อยู่

ใกล้เคียง เพราะมอเตอร์พัดลมอาจจะไหม้ และทำให้บริเวณใกล้เคียงพลอยติดไฟไปด้วย นอกจากนี้การเลือกวัสดุในการประกอบท่อลม ก็ควรที่จะพยายามเลือกวัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่าย ในปัจจุบันนี้จะพบว่าวัสดุที่ใช้ในระบบท่อลม อันได้แก่ ฉนวนหุ้มท่อลม ส่วนใหญ่ยังมีเปลือกกระดาษอลูมิเนียมฟอยด์ที่ติดไฟได้ง่าย และการทำท่อลม ซึ่งส่วนใหญ่คือ ฟลีนโค้ดก็ติดไฟง่าย ต่อไปก็อาจจะต้องพิจารณาใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยมากกว่านี้

ท่อลมที่ทะลุผ่านแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ควรจะมีแผ่นปิดท่อน้ำไฟติดตั้งผนังกันเพลิง ดังที่ได้กล่าวแล้ว และถ้าเป็นไปได้ควรจะมีท่อลมทะลุแนวแบ่งเขตนี้ให้น้อยที่สุด เพราะแผ่นปิดท่อน้ำไฟที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมักจะทำงานโดยอาศัยความร้อน (ใช้ Fusible Link) ซึ่งกว่าจะทำงานและติดกันไฟก็จะกินเวลานาน ในช่วงก่อนหน้านั้นควันไฟก็อาจจะกระจายไปตั้งมากมายแล้วก็ได้ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งและจำนวนเครื่องส่งลมเย็น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอยและอื่น ๆ แล้ว เมื่อมองในแง่ของความปลอดภัยก็ต้องพิจารณาถึงการแบ่งเขตป้องกันเพลิงนี้ด้วย

นอกจากท่อลมเมื่อมีท่อน้ำ และอื่น ๆ ที่ทะลุแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ช่องว่างโดยท่อน้ำหรืออื่น ๆ ที่ทะลุผนังกันไฟ จะต้องอุดให้สนิทด้วยวัสดุกันไฟ เพราะช่องว่างที่เหลืออยู่นี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นทางให้เพลิงและควันไฟผ่านไปได้ ช่องท่อต่าง ๆ ก็เป็นที่ซึ่งเพลิงและควันไฟสามารถใช้เป็นทางลุกลามไปได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อเกิดความร้อนขึ้น ช่องท่อต่าง ๆ จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างวิเศษทีเดียว พื้นของช่องท่อทุกชั้นจึงปิดด้วยวัสดุกันไฟ ภายหลังจากติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ

การหนีไฟ

ไฟบอทางหนีไฟ เมื่อมีสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้น ไฟบอทางหนีไฟจะติดขึ้นทันที ซึ่งจะมีลักษณะเป็นลูกศรชี้ทิศทางต่อกันไปจนถึงบันไดหนีไฟ โดยที่สัญญาณไฟบอทางจะมีตัวหนังสือบอกทาง เช่น Fire Escape

- บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่ว ๆ ไป เมื่อมีไฟไหม้ระบบอัดอากาศภายในช่องบันไดจะทำงาน โดยพัดลมที่ชั้นดาดฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบนอัดอากาศในช่องบันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในช่องบันได

- ลิฟท์ดับเพลิง ปกติจะใช้เป็นลิฟท์ขนของ แต่เมื่อเกิดไฟจะเปลี่ยนเป็นลิฟท์ดับเพลิง และ

ความเร็วของลิฟท์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟท์โดยสารจะลงมาหยุดที่ชั้นล่างทั้งหมดหนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องบันไฟสำรอง จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอทางหนีไฟ, พัดลมอัดอากาศ และลิฟท์ดับเพลิงโดยอัตโนมัติ

- การหนีทางอากาศ โดย Helicopter ซึ่งจะมีลานจอดอยู่บนดาดฟ้า

6.2.6 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหาย และการสูญเสีย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่วัตถุในโครงการนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินการบริหาร

การป้องกันโจรภัย และอัคคีภัย ได้มีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มากที่จะเลือกใช้ได้ และในบางกรณีก็ขัดแย้งกัน เช่น การป้องกันอัคคีภัย อาคารจะต้องมีบันไดฉุกเฉิน, มีทางออกฉุกเฉิน ซึ่งบางทีอาจเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ดังนั้นจึงต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนอย่างรอบคอบ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมที่สุด

อาคารกับการป้องกันภัย

ตั้งแต่องานออกแบบอาคารบนผืนที่ดิน ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ, เขม่า, ควันไฟ, ไอเสีย ก็เป็นอันตรายต่อวัตถุ หรือสิ่งแสดง การเลือกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาวะธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายได้ทั้งเรื่องเขม่า, คาร์บอนไฟ, อากาศเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ที่ห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดการโจรกรรมได้ ที่ตั้งอาคารควรมีบริเวณพอสมควร หรือมีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคาร และการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรภัย และอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กชอนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยแล้วประตูจะปิดเองทันที เป็นต้น

ห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่, หอน้ำ, รางน้ำ, บันได หรือเครื่องที่จะช่วยในการปีนตึกได้ จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบอาคารที่ถูกหลักการ จะต้องมีการประตูทางเข้าในอาคารประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกันซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูก็จะสามารถกักขังผู้ชมไว้ในอาคารได้หมด

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

เป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของผู้เข้าชมอดไม่ได้ที่จะอยากสัมผัสจับต้องวัตถุ เพื่อชื่นชมในความงาม, ความแปลก ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหาย แตกหัก หรือเสื่อมสภาพได้ง่าย ดังนั้นในการจัดแสดงของที่อยู่นอกตู้แสดงจะต้องหาทางป้องกัน เช่น ทำการยกพื้น ใช้เชือกกัน เป็นต้น

การป้องกันโจรภัย

ใช้สัญญาณแจ้งภัย โดยประกอบการทำงานของยามรักษาการณ์ ที่ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา พร้อมทั้งจะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้ง จะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรนจะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้งที่ เฉพาะห้องยามควรมีเครื่องหมายให้ทราบทั่ว เหตุเกิดที่ห้องใด และส่วนไหนของอาคารขนาดเล็กที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอ ระบบแจ้งภัยควรที่จะติดตั้งโดยระบบอัตโนมัติ หมายความว่า เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยขึ้นแล้ว ประตูต่าง ๆ จะปิดเองโดยอัตโนมัติเพื่อให้ค้นหาตัวคนร้ายได้

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้เครื่องสัญญาณภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น Mr. Andre Noblecourt ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร Muscum มีโดยย่อดังนี้

ก. **เทคนิคทางกลศาสตร์ (Mechanical Techniques)** คือ การป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้อง และตู้จัดแสดง
3. ตูกระจกกันสะเทือน (Shock - Proofing) และตู้ยิงไม่เข้า (Bullet - Proofing)
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ Plexi Glass
5. สร้างห้องนิรภัย หรือตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัย และอัคคีภัย
6. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. **เทคนิคทางไฟฟ้า (Electrical Techniques)**

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (Alarm System) ประกอบด้วย เครื่องดัก (Detector) ซึ่งจะรายงาน (Transmission) เป็นสัญญาณเสียง (Alarm) ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มาก เช่น

1. **เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and Electronic Devices)**

1.1 **เครื่องดักเสียง (Sound Detectors)** ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้ามีคนร้ายลอบเข้ามาในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องดักเสียงไว้ หรือถ้ามีการจัดงะทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้ว เครื่องดักเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งภัยขึ้นทันที

1.2 **เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้า** วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

1.3 **รั้วไฟฟ้า (Electric Fencing)** วิธีนี้ใช้คนเดินสายไฟฟ้า หรือลวดไว้ที่รั้ว หากเกิดการกระแทก หรือกระทบกระทั่งแล้วทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งสัญญาณขึ้น

1.4 **เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงสูง (Ultrasonic Detectors)** วิธีนี้ใช้การตั้งคลื่นเสียง (Ultrasonic Wave) เข้าไป เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงทำให้คลื่นเสียงถูกตัด ซึ่งจะทำให้ค่าของ Ultrasonic Wave ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้จะมีประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องตั้งเครื่องใหม่

2. **เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical - Devices)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน (Impact and Vibration Detectors) มักใช้ป้องกันวัตถุ, ตู้แสดง, ตู้เซฟ, กำแพง, ประตู และหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระเทือนก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.2 เครื่องดักด้วยลวด (Wire Detectors) ซึ่งมีอยู่ 2 วิธี คือ ระบบกลศาสตร์ ซึ่งใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น และระบบไฟฟ้าผ่านไปยังลวดซึ่งมีฉนวนหุ้ม ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียง ระบบไฟฟ้ามักใช้ในอาคาร เช่น รั้ว แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.3 พรมลวดไฟฟ้า (Wired Carpets) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรม และเดินกระแสไฟฟ้าไว้ ถ้ามีคนเดินเหยียบพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกด จะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.4 วงจรสัมผัส (Security Contacts) ใช้โลหะเป็นแผ่น หรือปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกัน จะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงขึ้น หรืออาจทำแบบตรงกันข้าม คือ เมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องจับ (Trap Devices) วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมีหลายแบบ อันได้แก่ แบบใช้เส้นลวด (Wired Trap Boxes) และแบบสำเร็จรูปในตัว (Self-Contained Trap Boxes) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัส หรือกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ นิยมใช้กับภาพเขียน โดยเอา Trap Box ติดไว้ที่ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงรูปออกก็จะเกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัยขึ้น

3. ระบบ Electromagnetic ได้แก่ เครื่องเรดาร์ (Radars) ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกับ จากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก กริ่งที่สะท้อนจะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นเสียงสัญญาณ

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (Optical Techniques)

4.1 เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (Visible Light Barriers) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง Photo Electric Cell ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสง แสงจะถูกกระทบจนสัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกันในที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดิน หรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสงชนิด Infra - Red (Infra - Red Barriers) เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าและทางออก แต่ไม่เหมาะสำหรับภายนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์ และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดสัญญาณเสียงได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (Visible Light Television) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคาร และนอกอาคาร สามารถทวน้ำ,

ทร้อน - เย็น ได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้

Stable - Image Television เครื่องโทรทัศน์ ดัดแปลงมาจากแบบเก่า โดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าถูกแสงรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้าดู

Infra - Red Television วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง สามารถใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (Normal Lighting and Spot - Lights) การใช้ไฟฟ้ามรรมา หรือ Spotlight ส่งไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้า ให้ประกออบกับเครื่องมือซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ถ้าพลังแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลเพียงทางจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (Photography) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครองเป็นกล้องอัตโนมัติ อาจจะใช้แสง Flash โดยไม่ต้องถ่ายรูป เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (Watchman) Guards} Attendants)

การจัดเวรรักษาการณ์ จะต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยตลอดเวลา 24 ชม. ตลอดทั้งกลางวัน และกลางคืน เนื่องจากเวลากลางวันที่เปิดดำเนินการอาจจะมีผู้เข้าไปทำการโจรกรรม หรือก่อความเสียหายให้วัตถุจัดแสดงได้

การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด

ในเวลาเปิดทำการ คือเวลากลางวัน จะมีเจ้าหน้าที่เฝ้าห้อง และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่หน้าจอโทรทัศน์วงจรปิดด้วย

การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์ผลัดเปลี่ยนกันตลอดทั้งคืน ซึ่งจะมียามที่ทำงานที่เดินตรวจภายใน และภายนอกอาคาร ยามรักษาการณ์ประจำตำแหน่งต่าง ๆ

เทคนิคดังกล่าวทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งของภายในอาคาร โดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้าย และถ้าเป็นไปได้ในกรณีร่วมมือกับสถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานีตำรวจ หรือเมื่อมีคนร้าย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุร้ายจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจเลย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้โดยรวดเร็ว

6.2.7 ระบบกำจัดขยะ

เส้นทางของการเคลื่อนที่ในการขนถ่ายสัมภาระจะใช้ได้รวมกับการโยกย้ายขยะเหมือนกัน สำหรับกรณี ที่สถานีตั้งอาคารมีขนาดใหญ่ และมีลานจอดรถโล่ง ทางเดินรถของสภาพดังกล่าว ที่เป็นทางเดินรถขนของ สามารถใช้เป็นทางเดินรถของรถขยะได้ในตัว แต่ลักษณะเช่นนี้คงไม่สามารถกระทำได้ในอาคารประเภท Townhouse หรืออาคารแบบ “เดินขึ้น” (Walk - up) เนื่องจากระยะระหว่างทางเข้า Unit พักอาศัยกับพื้นขนถ่าย สัมภาระถ้าเป็นการขนขยะจะอยู่ในชั้นวิกฤตมากกว่าการขนถ่ายสัมภาระ เนื่องจากการขนขยะ (refuse removal) เป็นกิจวัตรที่มีขึ้นประจำแทบทุกวันของแต่ละ Unit พักอาศัย ดังนั้นระยะเส้นทางที่พักอาศัยต้องเดิน เพื่อนำขยะไปทิ้งที่ ๆ เก็บขยะไม่ควรเกิน 30.50 ถึง 45.75 เมตร และพื้นที่บริเวณนี้ควรที่ จะต้องมีการสร้างที่บังสายตา หรือรั้วเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อย ทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งคือต้องให้พื้นที่นี้ปิดล้อมแต่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และมีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในส่วนต่อเนื่องของอาคาร

สำหรับอาคารที่มีความสูงระดับปานกลางและอาคารสูง การทิ้งขยะสามารถกระทำได้โดยอาศัย ช่องทิ้งขยะ (refuse chute) ซึ่งควรจะมีที่บีบอัดขยะ (compactor) และสามารถลำเลียงออกไปโดยทางรถเข็น กระบะบรรจุขยะและนำสู่รถเก็บขยะจากภายนอกได้อย่างต่อเนื่อง ภายหลัง แต่การกำจัดขยะในอาคารโดยวิธีการเผา (incinerators) เป็นที่ต้องห้ามทางกฎหมาย ส่วนใหญ่เพราะเป็นสาเหตุของการสร้างมลพิษในอากาศ

ขนาดของเครื่องบีบอัดขยะ (compactor) และจำนวนรถเข็นกระบะบรรจุขยะนี้ จะต้องคำนวณ ขึ้นมาจากขนาดของห้องขยะ (refuse room) โดยทั่วไปเครื่องบีบอัดขยะ 1200 คิวบิก ฟุต จะต้องมีความจุของรถเข็น 2 คิวบิกคนลา อาคารอพาร์ทเมนท์ที่มีห้องพัก 100 Unit ต้องการกระบะเก็บขยะ (refuse cart) 2 คัน โดยมีการขนถ่ายขยะอาทิตย์ละครั้ง สำหรับอาคารอพาร์ทเมนท์ จำนวน 200 ถึง 250 Unit ที่มีเครื่องมือประเภทเดียวกันต้องการการขนถ่ายขยะ สองครั้งในหนึ่งอาทิตย์หรือไม่ก็ต้องการเพิ่มกระบะขยะ ให้เป็นสองเท่าตัว สำหรับโครงการใหญ่ ๆ ควรมีปล่องทิ้งขยะมากกว่าหนึ่ง

ปล่องทิ้งขยะ และเครื่องบีบอัดขยะควรจะเชื่อมกัน (accessible connections) โดยตรง ซึ่งอาจมีใช้การติดตั้งจะต้องไม่เป็นการต่อเนื่องถาวร เพื่อให้วัตถุใหญ่ ๆ เป็นต้นว่าไม้กวาด ราม่าม่าน สามารถขนย้ายออกไปทิ้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเดินสัญจรบริการ (service corridor) จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมห้องเก็บขยะ (refuse room) กับท่าขนของ (loading dock) (เป็นทางเดินสัญจรเดียวกับที่เชื่อมท่าขนของกับลิฟท์บริการ) สำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมี Space เผื่อไว้สำหรับการขนถ่าย กระบะขยะ

ตำแหน่งของห้องขยะ (refuse room) ที่ต่อกับเครื่องกลบีบอัด ไม่ว่าจะอยู่ที่พื้นชั้นล่าง หรือชั้นใต้ดิน จะต้องคำนึงและพิจารณาถึงตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะด้วย ตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะที่เป็นมุมหัก หรือเว้าแหว่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เพราะอาจทำให้ขยะที่ถูกทิ้งลงมาตีกลับ ขึ้นไปได้และห้องเก็บขยะควรที่มี การติดตั้งระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิงด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเป็น ข้อบังคับทางกฎหมายอยู่แล้ว

6.2.8 ระบบสื่อสารภายในโครงการ

ระบบสื่อสารภายในโครงการสำหรับอำนวยความสะดวกในการติดต่อและส่งข่าวสารได้ทั่วถึงทั้งโครงการนั้นแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่

6.2.8.1 ระบบโทรศัพท์

โครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ระบบอินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ร่วมกับระบบโทรศัพท์ โดยติดตั้งไว้ในห้องสำคัญๆ ของโครงการ ได้แก่ ส่วนบริการสาธารณะ ส่วนการศึกษา ส่วนบริหาร และธุรการ เป็นต้น โทรศัพท์ทุกเครื่องจะมีรหัสประจำเครื่องตามแต่จะกำหนด ถ้ามีโทรศัพท์สายนอกเข้ามาก็คงติดต่อผ่านส่วนบริหารและธุรการก่อนเสมอ

ความสามารถของระบบมีดังนี้

- 1) สามารถติดต่อระหว่างส่วนบริหารกับส่วนอื่นๆ ได้
- 2) สามารถติดต่อระหว่างห้องหนึ่งกับอีกห้องหนึ่งได้
- 3) สามารถเรียกเป็นส่วนเพื่อเรียกประชุมได้
- 4) สามารถติดต่อภายนอกได้

ระบบการสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร การติดต่อค่อนข้างเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ สามารถให้บริการได้ทั้งการติดต่อภายในและต่างประเทศ ในปัจจุบันโทรศัพท์ที่ใช้ในอาคารแบ่งออกเป็น 4 ระบบดังนี้

1. PRIVATE MANUAL BRANCH EXCHANGE (PMBX or PBX)

ระบบนี้การบริการโทรเข้า – ออก สามารถกระทำได้โดยเชื่อมระบบการติดต่อภายในเข้ากับระบบการติดต่อภายนอก โดยผ่านทางพนักงานรับสาย (OPERATOR) โดยปกติชายการติดต่อจะสามารถติดต่อคู่สายภายในได้ 50 คู่สาย และติดต่อภายนอกได้ครั้งละ 10 คู่สาย ระบบนี้

ไม่เป็นที่นิยมใช้กันมากนักเพราะรับคู่สายได้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. PRIVATE AUTOMATION BRANCH EXCHANGE (PABX or PBX)

เป็นระบบการติดต่อระหว่างภายในกับภายใน หรือติดต่อระหว่างภายในกับภายนอก โดยผ่านเครื่องรับอัตโนมัติหรือต่อผ่านพนักงานรับสาย สามารถติดต่อได้มากกว่า 50 คู่สาย สามารถให้บริการคู่สายได้มากกว่าระบบแรก และทำการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายในเพื่อเพิ่มความสะดวกในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน และการซ่อมบำรุง

3. INTERCOM OR DIRECT SPEECH SYSTEM

เป็นระบบการติดต่อโดยตรงระหว่างคู่สายภายใน ปกติจะสามารถให้บริการได้เต็มที่ 8 คู่

4. PUBLIC TELEPHONE

ระบบนี้จะต่อสายโดยตรงกับคู่สายภายนอกโดยไม่ผ่านพนักงานต่อสายหรือระบบชุมสายอัตโนมัติ ได้แก่ระบบโทรศัพท์สาธารณะขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ที่ติดตั้งไว้ให้บริการในส่วนต่างๆ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ ในส่วนสาธารณะเป็นหลัก โดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการห้องพัก ระบบโทรศัพท์แบบนี้มีทั้งระบบที่ใช้เหรียญหยอด และระบบที่ใช้บัตรโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

โดยสำหรับโครงการ เลือกใช้ระบบ PABX เพื่อบริการภายในห้องพักของเยาวชน สำหรับติดต่อเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ หรือภายนอกโครงการ เพื่อความสะดวก และเมื่อสำหรับกรณีฉุกเฉิน และใช้ระบบ INTERCOM สำหรับติดต่อกันเองภายในโครงการด้วย เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีระบบโทรศัพท์สาธารณะไว้บริการในส่วนสาธารณะ

6.2.8.2 ระบบกระจายเสียง

ระบบกระจายเสียงในศูนย์สารวัตรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่สำคัญ คือ บันทึกเสียงวิทยุ AM/FM และส่งเสียงไปยังบริเวณต่างๆ ของศูนย์ ประกอบด้วยระบบต่างๆ คือ ระบบควบคุมเสียง ประกอบด้วยโต๊ะควบคุม หน้าปัดคู่สัญญาณ เครื่องขยายเสียง สวิตช์ควบคุม ลำโพงระยะไกลให้ได้เสียงดังตามต้องการ ภาครับ ประกอบด้วยเครื่องรับ AM/FM เครื่องบันทึกเสียง เทปเด็ค (Tape Deck) และไมโครโฟนที่โต๊ะควบคุมเพื่อประกาศข่าวสารไปยังส่วนต่างๆ ของโครงการ โดยลำโพงติดตั้งไว้อย่างทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.9 ระบบโรงภาพยนตร์ IMAX

โรงภาพยนตร์ IMAX เป็นโรงภาพยนตร์ที่มีจอภาพยนตร์รอบตัวผู้ชมทั้ง 360 จุดมองภาพ (Focus) จะไม่ได้มีเพียงด้านหน้าเหมือนกับโรงภาพยนตร์โดยทั่วไป แต่ผู้ชมสามารถมองได้รอบทิศทาง เสมือนกับว่าได้อยู่ในเหตุการณ์นั้นจริง

Omnimax Theater เป็นโรงภาพยนตร์ที่พัฒนามาจากเทคนิคบริษัท IMAX ผสมกับเอกลักษณ์ของ Planetarium โดยใช้ลักษณะเด่นของแต่ละอย่างมารวมกัน คือ

1. ความกว้างของจอ IMAX ซึ่งแต่เดิมกว้าง 180 องศา ทำให้ผู้ชมสามารถรับภาพมุมกว้างได้อย่างเต็มที่ ใช้การฉายภาพยนตร์จากแผ่นฟิล์มเหมือนโรงภาพยนตร์ทั่วไป เพียงแต่ใช้ฟิล์มที่มีขนาดใหญ่กว่า
2. จอรูปครึ่งวงกลมของ Planetarium ซึ่งมีลักษณะเป็นโดมครึ่งวงกลม ใช้การฉายผ่านเครื่องฉาย ซึ่งเป็นการแสดงเกี่ยวกับดวงดาวเป็นหลัก มีความหลากหลายไม่ค่อยมาก แต่ให้ความรู้สึกเหมือนได้ดูดวงดาวจริง เนื่องจากมีความโค้งรอบตัวเราอยู่

Omnimax Theater (ซึ่งใช้ชื่อว่า Imax Dome) ได้มีการก่อสร้างขึ้นเป็นครั้งแรกที่ The Reuben H. Space Theater ใน San Diego เมื่อปี ค.ศ. 1973 ซึ่งได้พัฒนาเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน

ข้อแตกต่างระหว่างการแสดงของ Omnimax, Imax และ Imax 3D

ทั้ง 3 ระบบข้างต้นนั้น จะเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท IMAX ทั้งหมด ซึ่งต่างก็มีความแตกต่างที่บ่งลักษณะพิเศษเพียงชนิดเดียว คือ

จอภาพยนตร์

Omnimax จะมีจอที่เป็นรูปโดมโค้งล้อมรอบผู้ชมทุกด้าน

Imax และ Imax 3D จะมีลักษณะจอที่เหมือนกันคือ เป็นจอขนาดใหญ่มีความโค้งเพียงเล็กน้อยอยู่ทางด้านหน้าผู้ชมคล้ายจอภาพยนตร์ทั่วไป

ฟิล์มภาพยนตร์

Imax 3D ใช้ฟิล์มพิเศษที่แสดงภาพยนตร์ในรูปแบบสามมิติ สามารถใช้ฟิล์ม Imax เพื่อแสดงได้ แต่จะเป็นแค่ภาพ 2 มิติ

Imax และ Omnimax ใช้ฟิล์มสำหรับฉายด้วยกันได้เพราะต่างกันที่เลนส์ แต่ไม่สามารถใช้ฟิล์มของ Imax 3D เพื่อแสดงภาพยนตร์สามมิติได้

Imax and Simulator Imax 3D ใช้ฟิล์มเดียวกับ Imax 3D แต่ที่นั่งชมจะเคลื่อนไหวได้ตามเนื้อเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งที่นั่งที่ดีที่สุดใน Omnimax Theater

ในทางทฤษฎีนั้นทุกที่สามารรถรับชมทั้งภาพและเสียงได้คุณภาพที่เท่ากันหมด แต่คนส่วนใหญ่ก็มักจะเลือกที่นั่งบริเวณตรงกลางโรงภาพยนตร์ เพราะเสมือนกับว่าได้อยู่ตรงกลางจอมากที่สุดทำให้มองไปยังส่วนอื่นๆของจอได้ง่าย

ส่วนประกอบของ Omnimax Theater

ส่วนประกอบที่สำคัญของ Omnimax Theater แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน คือ

1. ส่วนที่นั่งชมและจอภาพยนตร์ (Seats and Screen)
2. ส่วนควบคุม (Control Area)
3. ส่วนห้องเครื่องฉาย (Projector Room)
4. โถงทางเข้า-ออก (Hall)

1. ส่วนที่นั่งชมและจอภาพยนตร์ (Seats and Screen)

ที่นั่งชมในโรงภาพยนตร์นี้จะต้องเอียง 30 องศา และโค้งเล็กน้อย เพื่อรับมุมมองของคนที่จะชมภาพบนจอที่มีขนาดใหญ่ และไม่ให้มองเห็นหัวของคนที่นั่งข้างหน้า โดยเป็นที่นั่งเช่นเดียวกับในโรงภาพยนตร์ทั่วไป แต่จะสามารถปรับเอนไปด้านหลังได้มากกว่า ซึ่งทำให้มีความชันค่อนข้างมาก โดยทั่วไปมีที่นั่งต่อโรงประมาณ 200 – 350 ที่นั่งแล้วแต่ความต้องการ จะมีเครื่องฉายตั้งอยู่บริเวณตรงกลาง (ตัวเครื่องตั้งฉายอยู่ด้านหลังที่นั่ง แต่จะมีส่วนกลิ้งและเลนส์โผล่ออกมา) บริเวณที่นั่งแถวแรกสุดจะอยู่ห่างจากขอบจอประมาณ 4 เมตร (ระยะห่างจะแปรผันตามขนาดโรงภาพยนตร์)

ที่นั่งแต่ละที่มีขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 85 เซนติเมตร มีพนักพิงและที่เท้าแขน โดยที่นั่งต้องพับเก็บได้เพื่อความสะดวกเวลาเดินเข้าออก เว้นทางเดินระหว่างแถวอย่างต่ำ 40 เซนติเมตร ทางเดินภายในกว้างอย่างต่ำ 120 เซนติเมตร และทางเดินบริเวณทางเข้าออกกว้างอย่างต่ำ 180 เซนติเมตร

ส่วนจอภาพยนตร์นั้นจะโค้งเป็นรูปวงกลม ซึ่งขอบของจอจะเอียง 30 องศาตามที่นั่ง มีสีขาวนวล ซึ่งไม่มีรอยต่อ หรือขอบใดๆ ระบบเสียงและระบบปรับอากาศจะติดตั้งอยู่บริเวณขอบด้านล่างของจอโดยระบบเสียง (ลำโพง) จะติดตั้งด้านหลังของจอด้วย เพื่อให้ได้เสียงแบบรอบทิศทาง บริเวณจอด้านหลังที่นั่งชม (ติดกับห้องควบคุม) จะถูกตัดออก เพื่อให้ห้องควบคุมสามารถมองผ่านออกมาได้ ซึ่งไม่เป็นการรบกวนการมองของผู้ชม เพราะอยู่ด้านหลัง

การให้แสงสว่างก่อน และหลังเวลาแสดง มีการให้แสงสว่าง 2 ลักษณะ คือ ให้ไฟ incandescent ฉายจากริมขอบจอขึ้นไปตามจอ ซึ่งจะทำให้ทั้งโรงภาพยนตร์สว่างขึ้น และไฟสำหรับป้ายทางออกบริเวณประตูทางออก จะติดอยู่ตลอดเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

2. ส่วนควบคุม (Control room)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่ควบคุมการแสดงของแต่ละอย่าง โดยจะอยู่บริเวณด้านหลังของที่นั่งชม มีอุปกรณ์เครื่องมือที่คอยควบคุมการแสดงทุกอย่าง สามารถติดต่อกับห้องเครื่องฉายได้อย่างสะดวก มีพื้นที่ประมาณ 35 ตารางเมตร มีเจ้าหน้าที่ประจำประมาณ 2-3 คน ควบคุมการดูแลการแสดงของเครื่องฉาย Omnimax ทั้งเรื่องรูปภาพและเสียง

ภายในห้องมีอุปกรณ์คล้ายกับห้องควบคุมในโรงละคร และโรงภาพยนตร์ทั่วไป แตกต่างกันในรายละเอียด มีกระจกกันระหว่างห้องควบคุมกับที่นั่งชม ในระหว่างการแสดงภายในห้องนี้ ต้องไม่มีแสงใดๆลอดมาเป็นการรบกวนผู้ชม ดังนั้นต้องใช้แสงไฟจากเครื่องควบคุมเท่านั้น

3. ส่วนห้องเครื่องฉาย (Projector room)

ส่วนนี้ถือได้ว่าเป็นหัวใจของโรงภาพยนตร์ เพราะเป็นส่วนที่มีความละเอียดอ่อนค่อนข้างมาก และอุปกรณ์ก็มีราคาแพงมากเช่นกัน เครื่องฉายภาพยนตร์นี้ถูกออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อรองรับกับฟิล์มที่มีขนาดใหญ่กว่าฟิล์มทั่วไป ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนามาจากบริษัท IMAX นั่นเอง

เครื่องฉายจะทำงานโดยมีแกนกล หรือลิฟท์ยกขึ้นไปบริเวณกลางที่นั่งชม ซึ่งเป็นตำแหน่งที่คำนวณไว้แล้ว เพื่อทำการฉายภาพยนตร์นั้นๆ โดยฟิล์มก็จะถูกป้อนเข้าไปในเครื่องฉายจากด้านล่างตลอดการแสดง เมื่อเสร็จสิ้นการฉายแล้วเครื่องฉายนี้จะถูกนำลงมาด้านล่าง เพื่อทำการฉายรอบต่อไป

ห้องเครื่องฉายนี้ควรจะติดต่อกับห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บฟิล์มได้สะดวก ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ต้องควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นเป็นพิเศษ โดยเฉพาะเครื่องฉายนั้นจะมีหลอดไฟที่มีกำลังถึง 15000 วัตต์ ซึ่งทำให้เกิดความร้อนสูงมาก จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอุณหภูมิทั้งที่ใช้อากาศ และน้ำเข้าไปในตัวเครื่องด้วย (เครื่องฉายมีการออกแบบส่วนระบายความร้อนที่เข้ามาแล้ว เพียงแค่ต่อท่อเข้าไปตามที่มาตรฐานกำหนด)

เนื่องจากส่วนนี้เป็นหนึ่งเทคโนโลยีที่ผู้คนทั่วไปยังไม่ทราบรายละเอียดมากนัก ประกอบกับโรงภาพยนตร์แบบนี้จะอยู่ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดการแสดงในส่วนเครื่องฉายนี้จัดเป็นส่วนหนึ่งของการแสดง Omnimax Theater นอกเหนือจากภาพยนตร์เพียงอย่างเดียวโดยทำการติดกระจกขนาดใหญ่กันระหว่างห้องเครื่องฉายกับส่วนผู้ชม มีการทำบอร์ดหรือหุ่นจำลองอธิบายการทำงานด้วย

ระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ Omnimax Theater

ฟิล์ม

ใช้ฟิล์ม 70 มม. เจาะรูข้างขอบฟิล์ม 15 รูต่อเฟรม มีพื้นที่ 4.13 ตารางนิ้ว ฟิล์มมีขนาด 1.98 2.74 นิ้ว (2,665 ตารางมิลลิเมตร ขนาด 50.29 69.6 มม.)

ฟิล์มที่มีความบางและใสมาก ซึ่งทำให้เมื่อฉายแล้วภาพจึงมีความคมชัดเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเสียง

ใช้เทคโนโลยีระบบเสียง Digital ซึ่งใช้ Compact Disc 3 แผ่น ให้เสียงแบบ Six-Channel, High-Fidelity Motion Picture Sound System with Sub-Bass ซึ่งผลิตและปรับปรุงโดยบริษัท Sonics Associates Inc. ซึ่งเป็นบริษัทออกแบบระบบเสียงโดยเฉพาะ ควบคุมโดยระบบ Theater Automation System ซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะ

อุปกรณ์ลำโพงจะติดตั้งอยู่ด้านข้าง และด้านหลังของจอภาพยนตร์ บริเวณช่องว่างระหว่างจอภาพยนตร์กับโครงสร้างหลังคา ต้องมีทางเดินเพื่อสามารถขึ้นไปซ่อมบำรุงอุปกรณ์ได้

เครื่องฉาย

เครื่องฉายของ Omnimax Theater ถือได้ว่ามีกำลังในการฉายมากที่สุดเพราะต้องใช้ไฟฟ้าในการส่องผ่านเลนส์ประมาณ 15000 วัตต์ และยังเป็นเครื่องฉายที่มีเทคโนโลยีสูงสุดด้วย วิธีที่ใช้ในขั้นตอนการฉายภาพยนตร์ มีวิธีที่เรียกว่าการเคลื่อนที่ของฟิล์มแบบ Rolling Loop ซึ่งจะช่วยให้ฟิล์มที่มีขนาดใหญ่ และมีความยาวมาก สามารถที่จะไหลเข้าเครื่องฉายอย่างต่อเนื่องที่สุด

ในระหว่างการฉายนั้น แต่ละเฟรมจะยึดติดอยู่กับ Registration Pins ซึ่งฟิล์มนั้นจะถูกยึดเพื่อให้ไหลย้อนกลับอย่างนุ่มนวล โดยอุปกรณ์ด้านท้ายของเลนส์ทำงานด้วยระบบสุญญากาศ ผลที่ได้ก็คือ ภาพและโฟกัสจะมีความสม่ำเสมอมากกว่าระบบการฉายภาพยนตร์ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 สรุปการเลือกใช้งานระบบที่ใช้ในโครงการ

ตารางที่ 6.2 แสดงการเลือกใช้งานระบบที่ใช้ในโครงการ

งานระบบของโครงการ	การเลือกใช้ในโครงการ
ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง	ใช้โครงสร้างเสา และคานเป็นหลัก บริเวณที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่และไม่ต้องการเสามารองรับ จะใช้ระบบพื้น POST-TENSION ส่วนโครงสร้างหลังคาจะใช้ระบบ WIDE SPAN เป็นหลัก ใช้โครง TRUSS
ระบบปรับอากาศ	การเลือกใช้ระบบปรับอากาศจะใช้ 3 ระบบ ได้แก่ Central Chilled Water, Split type – Packaged Unit
ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	การเลือกใช้งาน และระบบการทำงานเป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.2
ระบบป้องกันเสียงรบกวน	การเลือกใช้วิธีป้องกันเสียงทั้งภายนอกและภายในอาคารจะปฏิบัติตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.3
ระบบสุขาภิบาล – บำบัดน้ำเสีย	
- ระบบประปา	ระบบประปาที่ใช้ในอาคาร ใช้น้ำจากการประปาภูมิภาค ภิฑูบุรี โดยใช้ระบบการทำงานแบบ UP FEED โดยการอัดความดัน เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความสูงไม่มากนัก
- ระบบบำบัดน้ำเสีย	เลือกใช้การบำบัดน้ำเสียแบบวิธี ACTIVATED SLUDGE โดยน้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้ากับถัง SEPTIC TANK ส่วนน้ำเสียจะต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน แล้วนำไปบำบัดด้วยวิธี ACTIVATED SLUDGE จึงเติมคลอรีนในถังฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงสูบลงท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป
ระบบป้องกันอัคคีภัย	การเลือกใช้ และระบบทำงานเป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.6 โดยจะเน้นไปที่ระบบการดับเพลิงด้วยก๊าซในส่วนห้องสมุด โรงภาพยนตร์ และห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่วนที่เหลือทั่วไปจะใช้ระบบดับเพลิงแบบ Sprinkle ในการป้องกัน อีกทั้งตามจุดต่างๆ ยังมีการติดตั้งระบบ Heat Detector, Smoke detector และระบบควบคุมด้วยคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญเตเห็นาเบใช้ระเษนด้านการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัย	ระบบการรักษาความปลอดภัยนั้นมีหลายเทคนิค การเลือกใช้งานส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของชิ้นงานนั้นๆ รวมทั้งความเหมาะสมของสภาพที่ตั้งโครงการ โดยเน้นที่การใช้พนักงานรักษาความปลอดภัย
ระบบกำจัดการขยะ	การเลือกใช้ และระบบการทำงานต่างๆเป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

การศึกษาวិเคราะห์และสรุปผลในการออกแบบ

7.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม

7.1.1 การวางผังบริเวณ

- แนวความคิดในการวางผังบริเวณ

แนวความคิดในการวางผังบริเวณของโครงการศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้มีความสอดคล้องกับผังแม่บทของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ โดยให้อาคารที่สร้างใหม่มีความสอดคล้องและเชื่อมต่อกับอาคารเดิมที่มีอยู่ และไม่ทำลายหรือบดบังทัศนียภาพของอาคารที่มีอยู่ก่อน

- การศึกษาและการวิเคราะห์การวางผังบริเวณ

เนื่องจากอาคารที่จะสร้างใหม่นั้นมีความเกี่ยวข้องกับอาคารเดิมที่มีอยู่แล้ว จึงได้มีการวิเคราะห์และศึกษาถึงเส้นทางและการใช้สอยของอาคารบริเวณนั้นเพื่อให้การวางผังบริเวณของอาคารใหม่สอดคล้องกับอาคารที่มีอยู่ และได้วิเคราะห์ถึงการขยายของโครงการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในอนาคตเพื่อให้สอดคล้องกับการวาง ZONING ของอาคาร

- สรุปผลการออกแบบการวางผังบริเวณ

การออกแบบการวางผังบริเวณนั้นได้ออกแบบให้สอดคล้องกับทางสัญจรที่มีภายในพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เช่น ทางสัญจรของคน เส้นทาง SERVICE ภายในพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การขยายตัวของโครงการในอนาคต การเปิดเส้นทางเข้าโครงการเพิ่มในอนาคต และมีการวางผังให้อาคารมีจุดเด่นที่สามารถจำได้ง่าย และสามารถเป็นสัญลักษณ์ของบริเวณนั้นได้

7.1.2 การออกแบบงานสถาปัตยกรรม

- แนวความคิดในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

แนวความคิดในการออกแบบ คือ ออกแบบให้แต่ละองค์ประกอบบอกถึงความสัมพันธ์และการใช้สอยของส่วนนั้นๆ มีการใช้รูปทรงอาคารเป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น วงกลมสี่เหลี่ยม เพื่อสื่อถึงความเป็นวิทยาศาสตร์

- การศึกษาและการวิเคราะห์การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

การวิเคราะห์องค์ประกอบภายในโครงการจะศึกษาถึงจำนวนผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเพื่อให้ได้พื้นที่ที่เหมาะสม และนำองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมต่อกันเกิดเป็นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร แต่ละองค์ประกอบของโครงการที่ต่อเนื่องกันจะบอกถึงความสัมพันธ์และประโยชน์ใช้สอยของโครงการและมีการนำพื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรมมาช่วยเสริมในการออกแบบ ซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกทางจิตวิทยา ทำให้เกิดความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น

- การศึกษาและการวิเคราะห์ทางสัญจรผู้ใช้อาคาร

การศึกษาและการวิเคราะห์ทางสัญจรนั้นได้มีการแบ่งประเภทของผู้ใช้อาคารเพื่อให้เกิดทางสัญจรที่ชัดเจนโดยมีการแบ่งประเภทของผู้ใช้อาคารออกเป็น ผู้ที่มาชมพิพิธภัณฑ์และเจ้าหน้าที่ภายใน เจ้าหน้าที่บริการ โดยมีการแบ่งทางสัญจรภายในโครงการคนละส่วน เพื่อความสะดวกในการใช้อาคารและไม่ทำให้เกิดความสับสน หรือเส้นทางสัญจรที่ซ้ำกัน

7.1.3 การออกแบบระบบวิศวกรรมต่างๆ

- แนวความคิดในการออกแบบระบบวิศวกรรมต่างๆ

การออกแบบระบบวิศวกรรมของอาคารเน้นงานระบบที่มีความสะดวกในการดูแลรักษา รองรับการใช้งานภายในโครงการได้เหมาะสม มีการสะท้อนถึงความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้งานระบบที่สอดคล้องกับอาคารเดิมและสภาพแวดล้อมที่มีอยู่

- การศึกษาและการวิเคราะห์ในการวางระบบวิศวกรรมต่างๆ

เนื่องจากอาคารของโครงการ มีลักษณะของโครงสร้างพิเศษเฉพาะตัว ต้องคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้ลักษณะของโครงสร้างนี้ถูกกำหนดเฉพาะ เช่น โครงสร้าง ค.ส.ล. เหล็กและ SPACE TRUSS เพื่อรับโครงสร้างหลังคาโดมในส่วนที่เป็นอาคารท้องฟ้าจำลอง และรองรับงานระบบได้ดี เนื่องจากมีความเบาและมีความทนทานเป็นการแสดงถึงเทคโนโลยีการก่อสร้าง และงานระบบต่างๆในโครงการนั้นจะต้องจัดสรรให้ระบบอย่างมีหลักการให้เป็นไปตามลักษณะการใช้สอยให้เหมาะสมตามความต้องการเฉพาะส่วนของโครงการ เช่น ระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องคำนึงถึงการใช้งานการเปิดปิดตามเวลา ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโครงการ และระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบรักษาความปลอดภัย ฯลฯ

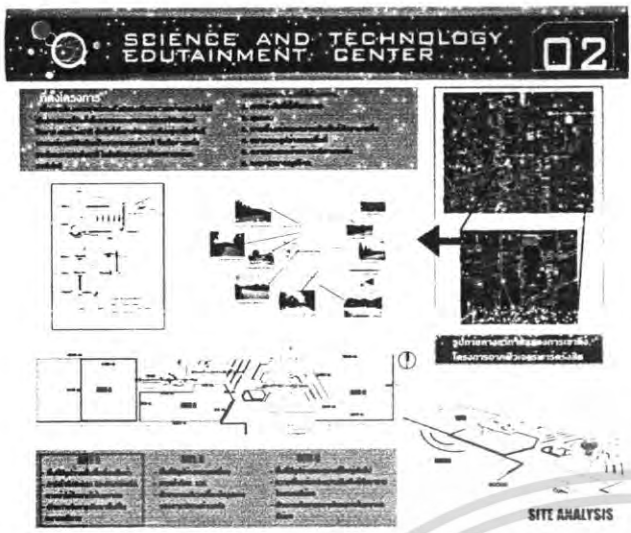
7.2 ผลงานการออกแบบ

จากการศึกษาวิเคราะห์งานออกแบบสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรมต่าง ๆ นั้นได้จัดทำผลงานการออกแบบได้ดังนี้

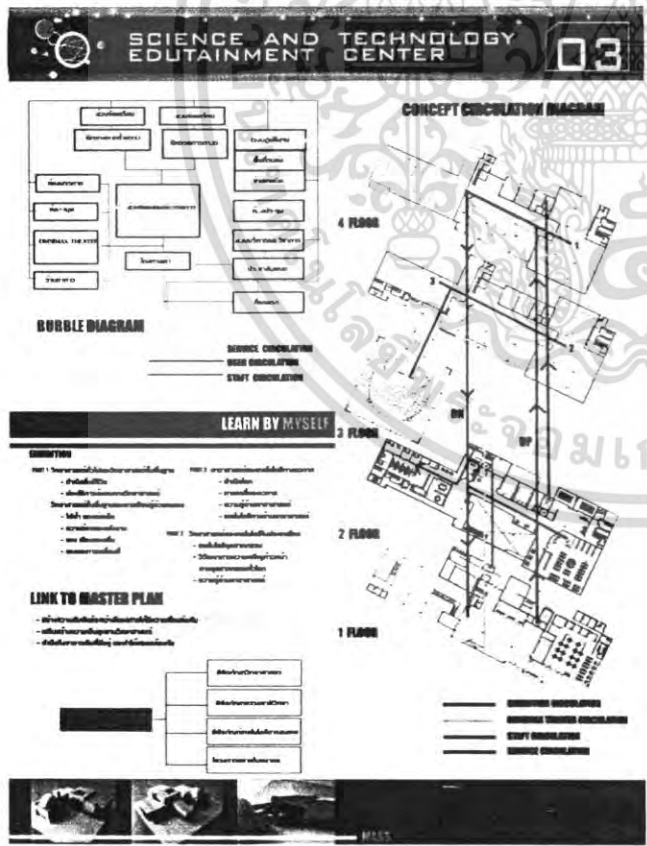
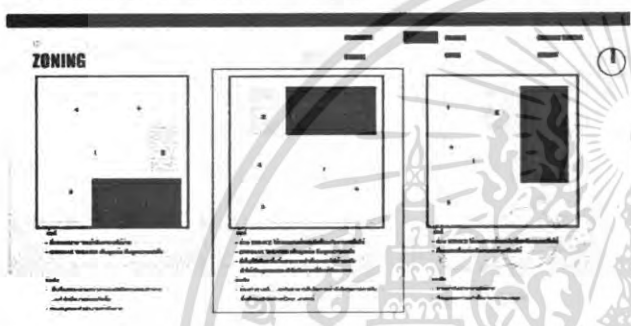


รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

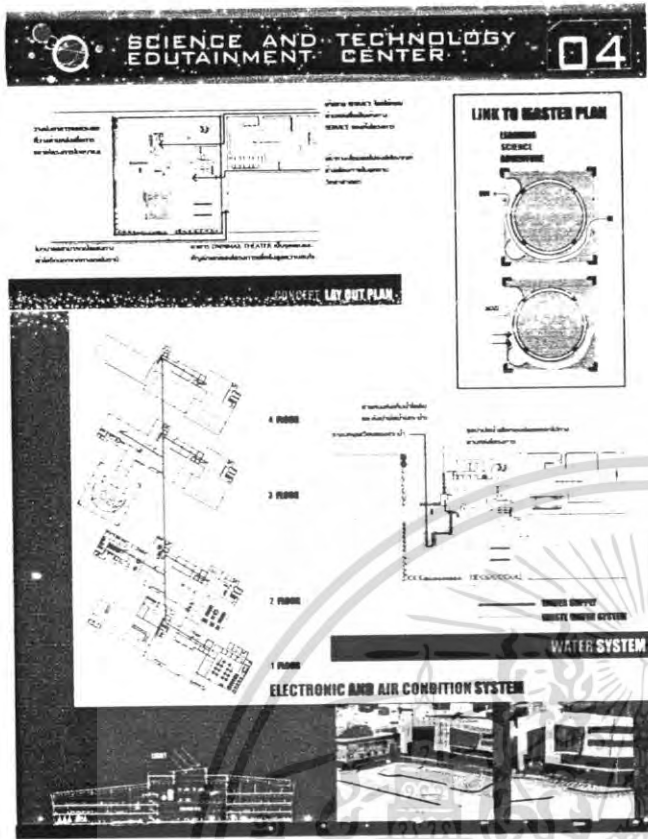


รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

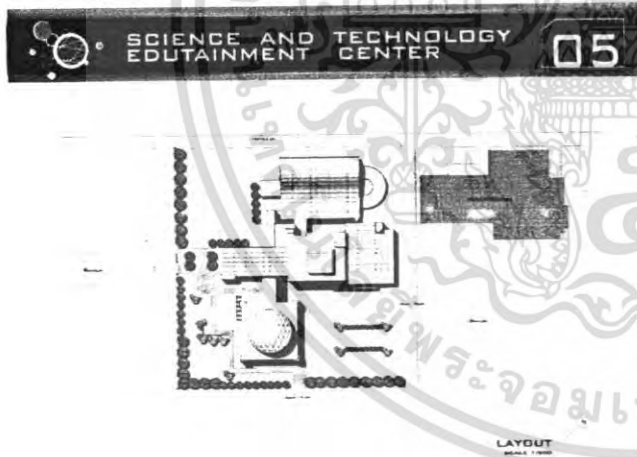


รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ



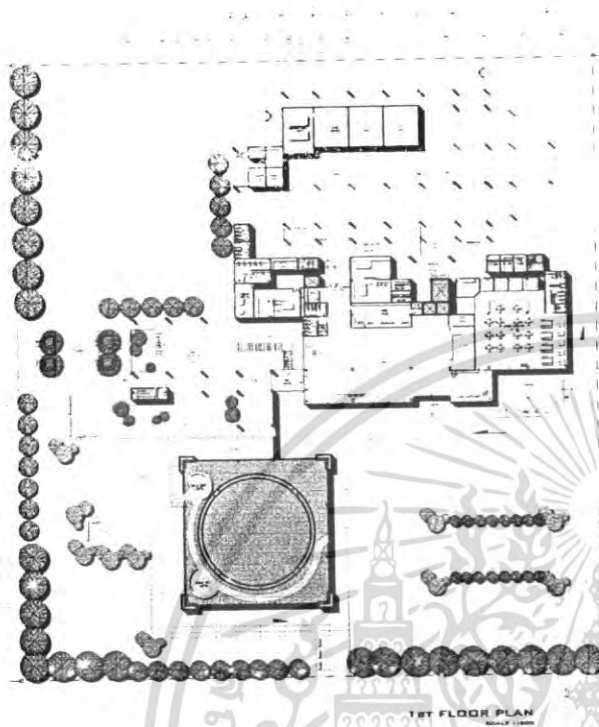
รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ



EXTERIOR PERSPECTIVE

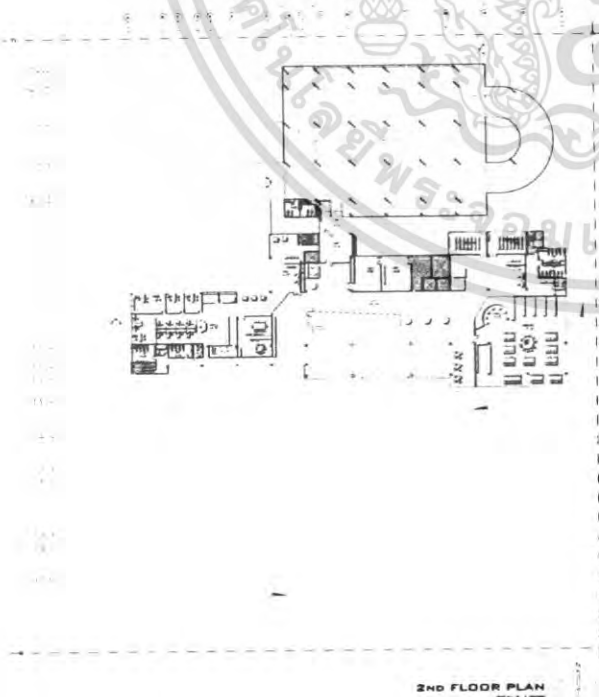
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER 06



รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

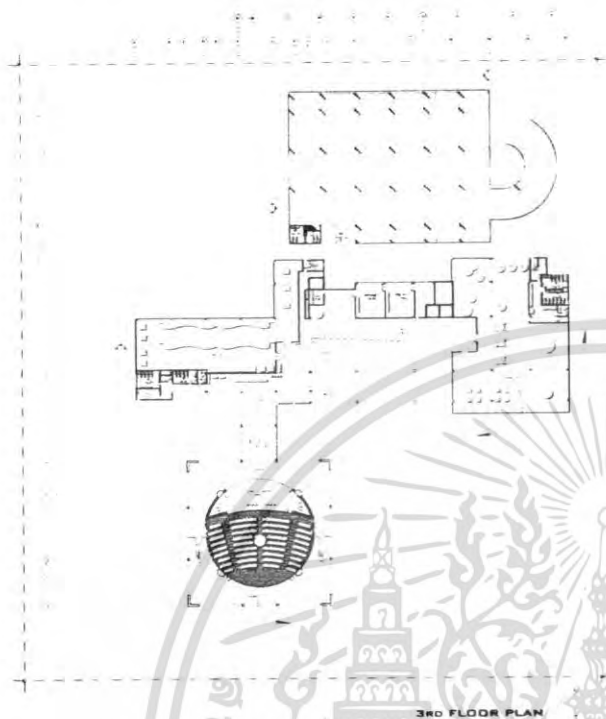
SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER 07



รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

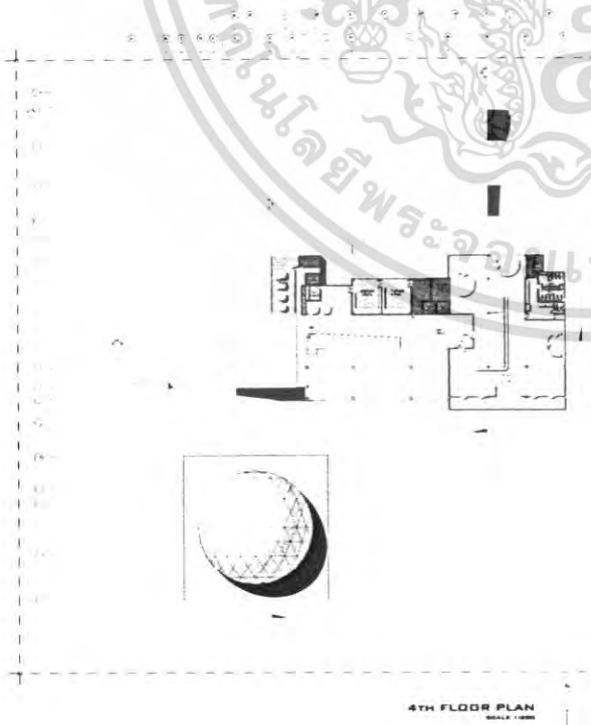
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCIENCE AND TECHNOLOGY
EDUTAINMENT CENTER 08



รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

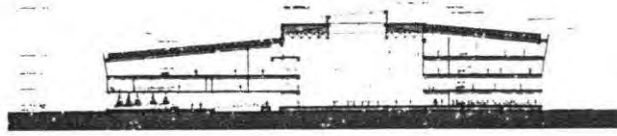
SCIENCE AND TECHNOLOGY
EDUTAINMENT CENTER 09



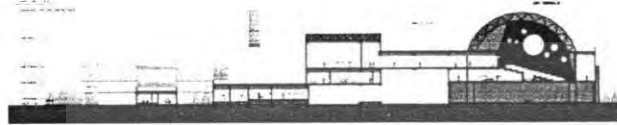
รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER 10



SECTION A-A
SCALE 1:500



SECTION B-B
SCALE 1:500



SECTION C-C
SCALE 1:500



DETAIL A
SCALE 1:50

DETAIL B
SCALE 1:50

SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER 11



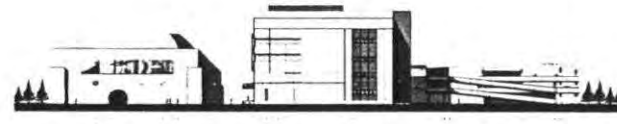
SOUTH ELEVATION
SCALE 1:500



WEST ELEVATION
SCALE 1:500



NORTH ELEVATION
SCALE 1:500



EAST ELEVATION
SCALE 1:500

รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

รูปที่ 7.1 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ไบหยก สัจกุล, พิพิธภัณฑวิทยาาสตร์สำหรับเด็ก วิทยานิพนธ์ภาควิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541-42
รายงานประจำปี 2547-2548 พิพิธภัณฑวิทยาาสตร์แห่งชาติ
นรินทร์ เนาวประทีปและพรสวรรค์ เพชรแดง, กฎหมายการก่อสร้าง, สำนักพิมพ์พิสิติกส์
เซ็นเตอร์, 2536

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

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

NEW YORK; MCGRAW-HILL, 1973

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

www.sciencemuseum.org.uk

www.mos.org

www.nmsi.ac.uk

www.exploratorium.edu

www.planetarium-hamburg.de

www.adlerplanetarium.org

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีดังนี้ คือ

1. กฎกระทรวงฉบับที่ 55 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ 2522
2. กฎกระทรวงฉบับที่ 33 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ 2522
3. กฎกระทรวงฉบับที่ 47 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ 2522
4. กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479
5. พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534
6. พระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตรายอันเกิดแต่การเล่นมหรสพ พระพุทธศักราช 2464
7. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
8. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

พระราชบัญญัติและกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- 1) กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(1) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 31 มาตรา 35 มาตรา 48 มาตรา 49 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อ

กิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือ

การพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนาม

กีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- 1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน
- 2) อุโมงค์ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส
- 3) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคาร หรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้
- 4) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสี ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

“อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคานฟ้าสำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

“โรงมหรสพ” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่ปิดด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ใหไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
2. อาคารอยู่อาศัยรวมหอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50 เมตร

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	ระยะดัง
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล ครุฑสำหรับอาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินในอาคาร	2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงภัตตาคาร โรงงาน	3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนใช้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่นๆที่คล้ายกัน	3.50 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกั้นคกบันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณงกบบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

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

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีคาค้ำเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟฟ้าที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่งและต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่บก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่งถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยัดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่บก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่อันใดหนึ่งไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันใดหนึ่งไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย หรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 42 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลำราง หรือลำกระโดง ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่ต้องกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อุโมงค์ คานเรือ หรือที่วางที่ใช้เป็นจุดยึดไม่ต้องร่นแนวอาคาร

ข้อ 43 ให้อาคารที่สร้างตามข้อ 41 และข้อ 42 ต้องมีส่วนต่ำสุดของกันสาดหรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมสูงจากระดับทางเท้าไม่น้อยกว่า 3.25 เมตร ทั้งนี้ ไม่นับส่วนตกแต่งที่ยื่นจากผนังไม่เกิน 50 เซนติเมตรและต้องมีที่รับน้ำจากกันสาดหรือหลังคาต่อแนบหรือฝังในผนังหรือเสาอาคารลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน หนาบอยู่เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะสองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุด จากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้ว ให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

2) กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาศัยตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(1) (4) (6) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวง ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสูง” หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่ว หรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่ปิดด้วยอิฐหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือเป็นผนังที่ปิดด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ไม่น้อยกว่าผนังที่ปิดด้วยอิฐหนาธรรมดา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านใดด้านหนึ่งของที่ดินยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ข้อ 4 พื้นหรือผนังอาคารหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่น และถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10 ต่อ 1

ข้อ 6 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วน ต่อไปนี้

(1) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

ข้อ 17 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่าง ปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วน ต่อไปนี้

ข้อ 18 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็นที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

(2) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง

(3) อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรอง เพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิง

ข้อ 19 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้น โดยมีหนึ่งเครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

ข้อ 20 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น Sprinkle System หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

ข้อ 22 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือคาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ข้อ 23 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟไม่ผุกร่อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้านห้ามสร้าง บันไดหนีไฟเป็นบันไดเวียน

ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่ บังคับให้บานประตูปิดเองได้ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อย

ข้อ 27 กว้าง 1.90 เมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่ บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 28 อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะสำหรับบุคคลภายนอกเข้าบรรเทาสาธารณภัยที่เกิด ในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์ดับเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัด ให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 6.00 ตารางเมตร ติดต่อกับช่องทางนี้ และเป็นบริเวณที่ปลอดภัย จากเปลวไฟและควันเช่นเดียวกับช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดดับเพลิงประจำชั้นของ อาคาร

ข้อ 29 อาคารสูงต้องมีคานฟ้าและมีพื้นที่บนคานฟ้าขนาดกว้างยาว ด้านละไม่น้อยกว่า 6.00 เมตรเป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีบนชั้นคานฟ้า นำไปสู่ บันไดหนีไฟได้สะดวกทุกบันได และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดย ปลอดภัย

ข้อ 34 ทางระบายน้ำต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ใน กรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อเปิดต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเล็กน้อยด้วย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยวิธีขนลำเลียง หรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดหาปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการใช้ดังต่อไปนี้

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรม หรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตรต่อพื้นที่หนึ่ง ตารางเมตรต่อคนต่อวัน

ข้อ 42 ปล่องทิ้งขยะมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีขนาดความกว้างแต่ละด้านหรือเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ผิวภายในเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่มีส่วนใดที่ จะทำให้มูลฝอยติดค้าง

3) กฎกระทรวงฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2540) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคารพ.ศ.2522

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 46 วรรคหนึ่งแห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนโดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดรถ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

ข้อ 5 ในกรณีอาคารตามข้อ 3 หรือข้อ 4 เป็นอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารสาธารณะ อาคารอยู่อาศัยรวม โรงงาน ภัตตาคาร และสำนักงาน มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจไม่ปลอดภัยจากอัคคีภัย ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคาร ดำเนินการแก้ไขอาคารดังกล่าวให้มีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยภายในระยะเวลาที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ในกรณีที่มีเหตุอันสมควรเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารดำเนินการได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(1) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไป ให้ติดตั้งบันไดหนีไฟที่ไม่ใช่บันไดในแนวตั้งเพิ่มจากบันไดหลักให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้สามารถลำเลียงบุคคลทั้งหมดใน อาคารออกนอกอาคารได้ภายในหนึ่งชั่วโมง โดยไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคารแต่ต้องยื่นแบบให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นตรวจพิจารณาให้ความเห็นชอบ และบันไดหนีไฟต้องมีลักษณะดังนี้

- บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีผนังทุกด้านโดยรอบที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ
- ช่องประตูสู่บันไดหนีไฟต้องเป็นบานเปิดทำด้วยวัสดุที่ไม่ติดไฟ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง เพื่อป้องกันควันและเปลวไฟมิให้เข้าสู่บันไดหนีไฟ และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร

(2) จัดให้มีการติดตั้งแบบแปลนแผนผังของอาคารแต่ละชั้นแสดงตำแหน่งห้องต่างๆ ทุกห้อง ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ ประตูหรือทางหนีไฟของชั้นนั้นติดไว้ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนที่บริเวณหรือห้องโถงหรือหน้าลิฟต์ทุกแห่งทุกชั้นของอาคาร และบริเวณพื้นชั้นล่างของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารต้องจัดให้มีแบบแปลนแผนผังของอาคารทุกชั้นเก็บรักษาไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้โดยสะดวก

(3) ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิด และขนาดตามที่กำหนดไว้ในตารางท้ายกฎกระทรวง นี้ อย่างใดอย่างหนึ่งสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นโดยให้มี 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตรทุกระยะไม่เกิน 45.00 เมตรแต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 4 เครื่อง การติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้ ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำใช้ได้ และสามารถเข้าใช้สอยได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

(4) ติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นโดยระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(ก) อุปกรณ์ส่งสัญญาณ เพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

(ข) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่ทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติ และระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้ อุปกรณ์ตาม (ก) ทำงาน

(5) ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างสำรอง เพื่อให้มีแสงสว่างสามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและบอกทางเดินหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 เซนติเมตร

(6) ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าซึ่งประกอบด้วยเสาหล่อฟ้า สายหล่อฟ้า สายตัวนำสายนำลงดินและหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

ในกรณีที่อาคารรกรหนึ่งมีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยอยู่แล้ว แต่ไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารแก้ไขให้ระบบความปลอดภัยดังกล่าวใช้งานได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวันในกรณีมีเหตุอันควร เจ้าพนักงานท้องถิ่นจะขยายระยะเวลาออกไปอีกก็ได้

ตารางที่ 11 แสดงชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือในกฎกระทรวงฉบับที่ 47

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า
(1) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
(2) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

(6) "อาคารสาธารณะ" หมายความว่า โรงมหรสพ หอประชุมโรงเรียน หรือสถานที่ซึ่งกำหนดให้เป็นที่ชุมนุมได้ทั่วไป เช่น โรงแรม ภัตตาคาร หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

(36) "วัตถุทนไฟ" หมายความว่า วัตถุก่อสร้างซึ่งไม่เป็นเชื้อเพลิง

(37) "วัตถุถาวร" หมายความว่า วัตถุทนไฟซึ่งตามปกติไม่แปลงสภาพได้ง่ายโดยน้ำไฟหรือดินฟ้าอากาศ

(64) "ทางสาธารณะ" หมายความว่า ที่ดินที่ประชาชนมีสิทธิใช้เป็นคมนาคมได้

ข้อ 25 สะพานสำหรับรถข้ามได้ต้องมีช่องว่างกว้างเป็นทางจราจรไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร และมีส่วนลาดไม่ชันกว่า 1 ใน 10 ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางบนคานสูงไม่ต่ำกว่า 300 เซนติเมตรจากระดับพื้นสะพาน

หมวด 4 ส่วนต่างของอาคาร

ข้อ 29 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับมิให้มีเสากีดกันไม่ให้ส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น

ข้อ 31 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝานหรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้ (แก้ไขตามกฎกระทรวงฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2512) แล้ว)

ตารางที่ 12 กำหนดระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝานหรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุด

ประเภทอาคาร	ชั้นล่าง	ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	
		ไม่มีระบบปรับอากาศ	มีระบบปรับอากาศ
2. อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมอาคารสาธารณะ ห้องโถง ห้องที่ทำการ ห้องเรียน ห้องอาหารรวม ห้องประกอบการค้าหรืออุตสาหกรรม ห้องเก็บสินค้า หรือ วัสดุอุตสาหกรรม ห้องประชุม ห้องคนใช้รวม โรงครัว	3.50 เมตร	3.50 เมตร	3.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียงของอาคารต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตอนต่ำสุด ไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

ห้องอาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม อาคารสาธารณะ ซึ่งมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรง ยอดฝ้าหรือยอดผนังต่ำสุดตั้งแต่ 4.60 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยของบุคคลอีก ชั้นหนึ่งในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นดังกล่าวนั้นต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 1 ใน 3 ของเนื้อที่ห้องและระยะตั้งระหว่างพื้นดังกล่าวถึงเพดานตรงยอดฝ้าหรือยอดผนัง ตอนที่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร และในกรณีที่จะใช้ห้องในส่วนที่อยู่ใต้พื้นดังกล่าวนั้นเป็นพื้นเพื่อใช้พักอาศัยเป็นทางผ่านด้วยแล้ว ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานใต้พื้นดังกล่าวต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร

ข้อ 36 บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 400 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 24 เซนติเมตร ถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอที่จะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ดีพอสมควรแล้ว จะต้องมีการลงหนีไฟอีกตอนใดที่ต้องทำแล้วมีบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 37 บันไดซึ่งมีช่วงสูงกว่าระยะที่กำหนด ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า ส่วนกว้างของบันไดนั้น

ข้อ 38 วัตถุประสงค์ให้ทำด้วยวัสดุทนไฟเว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่นซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงมุงด้วยวัสดุอื่นได้

5) พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534

ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ ว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวก โดยตรงแก่คนพิการ พ.ศ. 2544 เพื่อให้การกำหนดอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวก โดยตรงแก่คนพิการในอาคาร สถานที่ ยานพาหนะหรือบริการสาธารณะอื่น ๆ ได้มาตรฐานและมีความเหมาะสม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 6(6) แห่งพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ประกอบกับข้อ 6 และข้อ 7 วรรคสองแห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2542) ออกตามความพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534

หมวด 1 อาคาร

ข้อ 4 อาคารที่มีลักษณะตามที่กฎกระทรวงกำหนด ต้องมีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวก โดยตรงแก่คนพิการ ดังนี้

(2) ทางเข้าสู่อาคาร

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกันไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาทำให้การสัญจรไม่สะดวกหรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ให้อยู่ระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถขึ้น ลง และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ทางเดินจากบริเวณภายนอกสู่อาคาร หากมีพื้นที่ต่างระดับกันให้ใช้สื่ทา หรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัดสำหรับคนพิการทางการมองเห็น

(3) ทางลาด

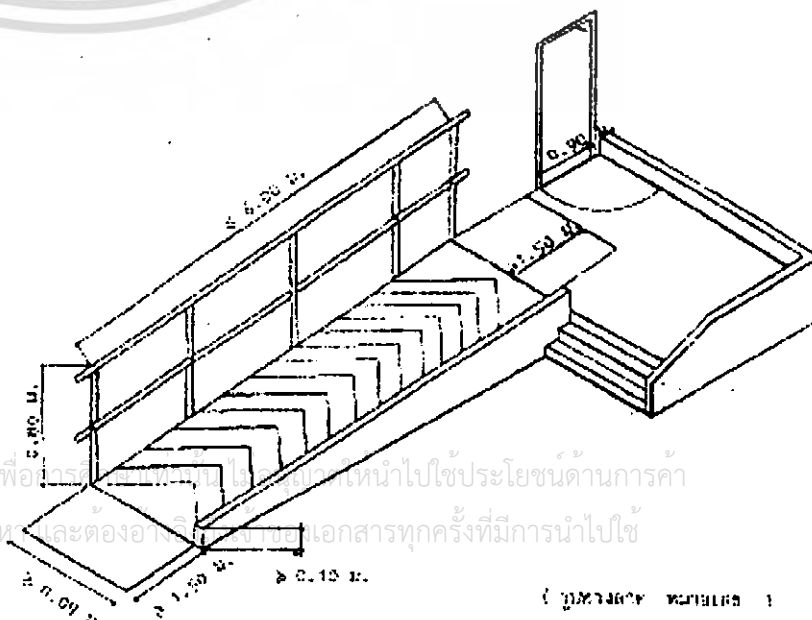
- พื้นผิวทางลาดใช้วัสดุกันลื่น และความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร โดยมีสัดส่วนความลาดเอียงไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ดังนี้

ความยาวทางลาด	ความลาดเอียง	
	น้อยกว่า 3 เมตร	1 : 12
	ตั้งแต่ 3 – 6 เมตร	1 : 16
	เกิน 6 เมตรขึ้นไป	1 : 20

- ให้มีชานพักยาวอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคารและก่อนเข้าสู่ถนน ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อให้มีชานพักยาว 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่ “ตามรูปหมายเลข 1”
- ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร
- มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นผิวทางลาด ไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร “ตามรูปหมายเลข 3”

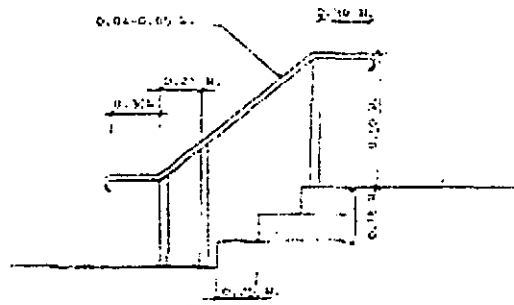
(4) ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

- ทางเชื่อมระหว่างอาคารให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
 - ระเบียงให้มีพื้นผิวเสมอกัน ไม่ขรุขระไม่มีสิ่งกีดขวาง
 - ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และให้มีราวกันด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค) จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันได มีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด



(ดูราวบันได หมายเลข 12)

หมวด 2 สถานที่

ข้อ 5 สถานที่ที่มีลักษณะตามที่กฎกระทรวงกำหนด ต้องมีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวก โดยตรงแก่คนพิการ ดังนี้

- (1) สถานที่จอดรถ
- (ก) จัดให้มีสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการในบริเวณที่สะดวกในการเข้าสู่อาคารมากที่สุด ให้มีปริมาณอย่างน้อยตามอัตราส่วนดังต่อไปนี้
- (ข) ในกรณีที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟต์หรือมีทางเข้าออกชั้นละ 1 ชั้น และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- (ค) ที่จอดรถคนพิการให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าอาคารมากที่สุด และพื้นลานจอดรถให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกันพร้อมทั้งทำสัญลักษณ์แสดงให้เห็นชัดว่าเป็นที่สำหรับจอดรถคนพิการ
- (ง) พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.80 x 6.00 เมตรต่อรถ 1 คัน "ตามรูปหมายเลข 12"
- (จ) สถานที่จอดรถให้จอดได้เฉพาะรถที่ติดสัญลักษณ์คนพิการเท่านั้น

(5) ประตู

(ก) ธรณีประตู หากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้ง 2 ด้านมีความลาดเอียงสะดวกสำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการ ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

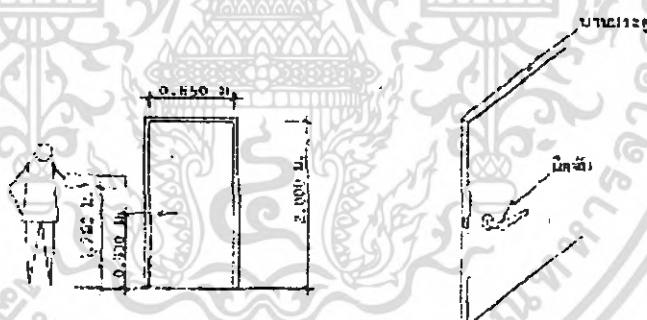
(ข) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 4"

(ค) ประตูมีลักษณะเลื่อนเปิด-ปิดได้ง่าย

(ง) ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า-ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่กีดขวางทางสัญจร

(จ) กรณีลูกทึบเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตให้เห็นชัดสำหรับคนพิการทางการมองเห็น

(ฉ) มือจับเปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวราบและอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 5"



(รูปถ่าย - หมายเลข 4)

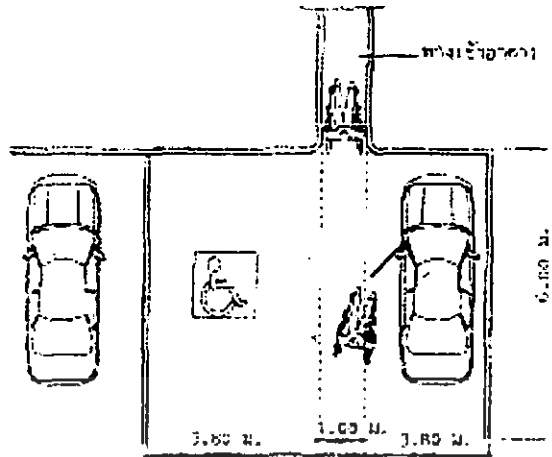
(รูปมือจับเปิดประตู หมายเลข 5)

(6) บันได

(ก) ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะ ความสูงไม่เกิด 2.00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น

(ข) มีราวบันไดลักษณะกลมทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0 เซนติเมตร และสูงจากพื้น 90 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 6"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(รูปที่ ๑๐๓๓-๑-๐๐๓๓.)
(รูปที่ ๑๐๓๓-๑-๐๐๓๓. หมายเลข ๑๒)

- (2) ที่นั่งสำหรับคนพิการ
(ก) อาคารและสถานที่ชุมนุมชนสาธารณะต่าง ๆ ที่มีข้อกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้จัดที่ว่างไว้สำหรับเก้าอี้เป็นคอนพิการดังนี้

ขนาดของสถานที่ (ที่นั่ง)	จำนวนที่สำหรับเก้าอี้เป็นคอนพิการ
4 - 25	1
26 - 50	2
51 - 300	4
301 - 500	6

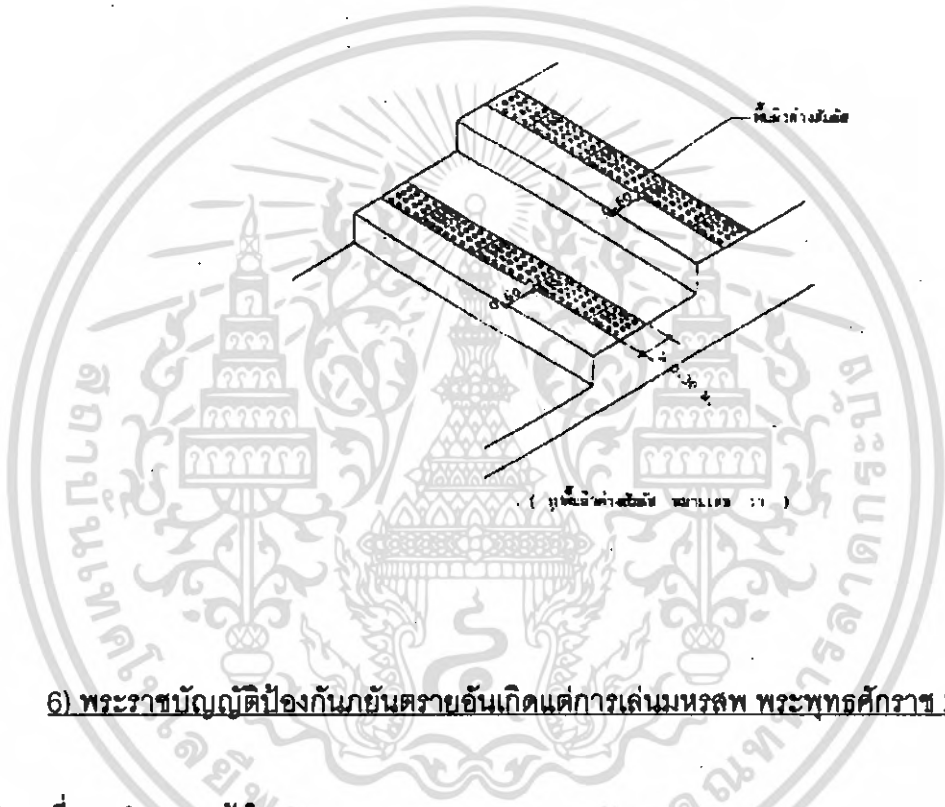
หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับเก้าอี้เป็นคอนพิการ 1 คันต่อ 100 ที่นั่งที่เพิ่มขึ้น

- จัดที่นั่งไว้สำหรับสามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายจะเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) ทางสัญจร

- ทางสัญจรซึ่งมีพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาดให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสด (สำหรับคนพิการทางการมองเห็น) ชนानไปกับขอบของพื้นต่างระดับนั้น โดยให้พื้นที่ผิวต่างสัมผัสน้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 13"
- ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีพื้นที่ผิวไม่ต่างสัมผัสนาดกว่า ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้นโดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจนไม่มีสิ่งกีดขวาง



6) พระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตรายอันเกิดแต่การเล่นมหรสพ พระพุทธศักราช 2464

คำนิยามที่ควรทำความเข้าใจ (มาตรา 4)

“โรงมหรสพ” หมายความว่าความตลอดถึง ดึก เรือน โรงหรือกระโจม หรือที่ปลูกกำบังอย่างใด ๆ ที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับเล่นมหรสพ (เช่น จิว ลิเก ตะคร ภาพยนตร์ ฯลฯ) เพื่อเก็บเงินจากคนดู

“ห้องฉายภาพยนตร์” หมายถึง ห้องที่ตั้งเครื่องสำหรับฉายด้วยคอมไฟหรือด้วยเครื่องฉายที่ใช้ไฟทุกชนิด

“เสนาบดี ปัจจุบันรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยมอบอำนาจให้อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้ สำหรับในเขตกรุงเทพมหานคร ในเขตจังหวัดอื่น นอกเขตกรุงเทพมหานคร ยกเว้นอำนาจการสั่งปิด โรงมหรสพ ตามพระราชบัญญัตินี้

(มาตรา 37) ให้ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้รักษาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดตั้งสถานที่สำหรับเล่นการมหรสพ

- ห้ามปลูกสร้างหรือใช้สถานที่ใดเป็นโรงมหรสพ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง (มาตรา 5)
- ในกรณีโรงมหรสพตั้งอยู่ในบริเวณที่มีบ้านเรือนที่อยู่อาศัย โรงมหรสพนั้นต้องค้ำหน้าออกถนนหลวง หรือทางที่ออกถนนหลวงได้ และต้องมีที่ว่างพอที่จะเดินได้โดยรอบ (มาตรา 6)
- โรงมหรสพทุกโรงต้องมีทางเข้าออกและบันไดขึ้นลงให้เพียงพอมองเห็นได้ง่าย สำหรับคนดูและคนเล่นที่จะใช้หนีภัย ประกอบด้วยประตูออกทุกด้าน ด้านหน้าอย่างน้อย 2 ประตู ด้านหลังและด้านข้างอย่างน้อย 1 ประตู มีบันไดขึ้นลงอย่างน้อยสองบันได ทั้งประตู และบันไดต้องมีขนาดกว้าง 25 ซม.ต่อคนดู 50 คน แต่อย่างต่ำต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร (มาตรา 7)
- ประตูหรือทางเข้าออกโรงมหรสพต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร ทำเป็น 2 บาน เปิดออกสู่ภายนอกให้ตรงกับถนนหรือทางเข้าออก
ประตูชั้นในหรือประตูโรง ต้องไม่อยู่ในจุดที่กีดขวางทางเข้าออก บันไดหรือชานบันไดหน้าประตูต้องมีชานพักก่อนถึงบันไดอย่างน้อย 1.25 เมตร
ประตูฉุกเฉิน ต้องเปิดได้สะดวกรวดเร็ว มีป้ายเป็นตัวอักษรสีไว้ทุกแห่งว่า "ทางออกเมื่อมีการฉุกเฉิน"
ประตูหรือทางเข้าออกทุกแห่งต้องมีป้ายเป็นตัวอักษรสีไว้ทุกแห่งว่า "ทางออก" และเปิดไว้ตลอดเวลาที่มีการเล่นมหรสพ ช่องใดไม่ใช่ทางออกหรือเป็นที่ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อประชาชนเพราะความเข้าใจผิด ต้องมีป้ายเป็นตัวอักษรสีขนาด 18 ซม.ว่า "ไม่ใช่ทางออก" ติดไว้สูงจากพื้น 2 เมตร (มาตรา 8)
- ที่นั่งคนดูต้องวางเรียบร้อย ไม่กีดขวางทางเดิน ห่างจากฝาผนังภายในโรงมหรสพ เป็นระยะ 2 เมตร (มาตรา 9)
- ทางเดินเข้าออกโรงมหรสพหรือประตูห้อง ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ส่วนทางเดินระหว่างแถวที่นั่งต้องกว้างไม่น้อยกว่า 75 ซม. ทุก ๆ 4 แถว ให้เพิ่มความกว้างเป็น 2 เท่า (มาตรา 10)
- ในกรณีมีห้องหรือชั้นที่นั่งสำหรับคนดูเหนือพื้นชั้นล่าง ต้องทำบันไดขึ้นลงอย่างน้อยสองบันได มีทางเข้าออกจากที่นั่งตรงมายังบันได ห้ามคิดรวลูกรงแบบคายตัวกันระหว่างแถวที่นั่ง (มาตรา 11)
- ภายในโรงมหรสพ ห้ามใช้วัตถุที่อาจเป็นเชื้อเพลิงได้ตกแต่งเป็นอันขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องฉายภาพยนตร์

1. โรงมหรสพที่มีการฉายภาพยนตร์ ต้องจัดทำห้องฉายภาพยนตร์และช่องฉายภาพยนตร์ให้มีขนาดพอสมควร ไม่มีช่องให้ควันลอยออกไปได้ ประตูห้องต้องเป็นชนิดเปิดปิดได้ในตัวเอง ทั้งหมดต้องทำด้วยวัสดุกันไฟหรือบุด้วยวัสดุกันไฟ (มาตรา 13, 14, 16)
2. อุปกรณ์การฉายภาพยนตร์ เช่น เครื่องฉาย, เครื่องหมุนแผ่นภาพ, เครื่องม้วนแผ่นภาพ, เครื่องไฟฟ้าและเครื่องประกอบต่าง ๆ ต้องเก็บรักษา จัดวางในสภาพที่สามารถป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้ได้ (มาตรา 18, 19, 20, 22)
3. ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องสูบบุหรี่หรือนำวัตถุไวไฟเข้าไปในห้องฉายภาพยนตร์ (มาตรา 24)

ข้อบังคับพิเศษว่าด้วยเครื่องไฟฟ้า

สายไฟที่ใช้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องฉายภาพยนตร์ต้องหุ้มห่อด้วยวัสดุกันไฟ และมีการตรวจตราดูแลความปลอดภัยอยู่ตลอดเวลาที่มีการพักการฉาย (มาตรา 25, 26, 27)

การอนุญาตและการให้อนุญาต

บุคคลที่จะปลูกสร้างโรงมหรสพ หรือนำโรงเรือนมาใช้ทำโรงมหรสพให้ยื่นขออนุญาตต่อเสนาบดีผู้มีอำนาจก่อนเปิดดำเนินการ (มาตรา 28)

คำขออนุญาตต้องประกอบด้วย

1. ชื่อและที่อยู่ของเจ้าของและผู้จัดการ
2. รายละเอียดที่แสดงว่าได้ดำเนินการให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติ
3. รูปแบบการก่อสร้าง

ในกรณีรายละเอียดตามข้อ 2 มิได้เป็นไปตามพระราชบัญญัตินี้ให้ผู้ยื่นขออนุญาตแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องก่อนจะได้มีการอนุญาตให้เปิดทำการ (มาตรา 29)

การป้องกันอัคคีภัยหรือการระเบิด

โรงมหรสพทุกโรงต้องจัดเตรียมเครื่องดับเพลิงให้เพียงพอ รวมถึงสิ่งที่สามารถใช้ป้องกันอัคคีภัยหรือระเบิด เช่น ผ้าห่มนอนอย่างหนา ยาดับเพลิง ถังทราย เป็นต้น พร้อมแหล่งน้ำสำหรับใช้ดับเพลิงพร้อมท่อน้ำ สายสูบน้ำ ซึ่งเก็บรักษาในสภาพเรียบร้อย พร้อมใช้งาน (มาตรา 31 – 33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรับผิดชอบในทางแพ่ง

1. เจ้าของและผู้จัดการโรงพยาบาลต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่บุคคลอื่น เพราะเหตุไม่ใช้ความระมัดระวังในฐานะผู้มีวิชาชีพเช่นนั้น หรือละเลยไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย หรือกฎข้อบังคับ หรือคำสั่งอันชอบด้วยกฎหมายของเสนาบดีหรือเจ้าพนักงาน รวมทั้งต้องร่วมกันรับผิดชอบกรณีลูกจ้างของตนได้กระทำไปในทางที่จ้าง (มาตรา 34)

2. เสนาบดีมีอำนาจแต่งตั้งเจ้าพนักงานตรวจโรงพยาบาล และให้มีหน้าที่ดังนี้ (มาตรา 35)

2.1 ตรวจสอบการก่อสร้าง การจัดการ การบำรุงรักษาโรงพยาบาลให้เป็นไปตามแบบที่ได้รับอนุมัติ

2.2 ตรวจสอบและดำเนินการตามกฎหมาย กรณีมีการกระทำผิดต่อพระราชบัญญัตินี้

3. เสนาบดีมีอำนาจสั่งปิดโรงพยาบาลในกรณีต่อไปนี้ (มาตรา 37)

3.1 มีการใช้สถานที่เล่นมหรสพโดยไม่ได้รับอนุญาต

3.2 ผ่าฝืนคำสั่งของเสนาบดีที่ให้มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงสถานที่ให้ถูกต้องตามพระราชบัญญัตินี้

3.3 ละเลยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของเสนาบดี เจ้าพนักงานผู้มีอำนาจหรือเจ้าพนักงานตรวจ

4. ห้ามนำรถหรือวัตถุใดๆ ไปจอด หรือวางกีดขวางทางเข้าออกของโรงพยาบาลหรือถนนหลวง ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษตามกฎหมายอาญา (มาตรา 39)

7) พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

พลังงาน หมายความว่า ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งทีอาจใช้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งทีอาจใช้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้า เป็นต้น

พลังงานหมุนเวียน หมายความว่ารวมถึง พลังงานทีได้จากไม้ พืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น

พลังงานสิ้นเปลือง หมายความว่ารวมถึง พลังงานทีได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทราายน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ เป็นต้น

เชื้อเพลิง หมายความว่ารวมถึง ถ่านหิน หินน้ำมัน ทราายน้ำมัน น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงสังเคราะห์ พืน ไม้ แกลบกากอ้อย ขยะและสิ่งอื่น ตามที คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันเชื้อเพลิง หมายความว่า ก๊าซ น้ำมันเบนซิน น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันอื่น ๆ ที่คล้ายกับน้ำมันที่ได้ออกชื่อมาแล้วและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นตามที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ก๊าซ หมายความว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้เป็นก๊าซหุงต้มหรือก๊าซไฮโดรคาร์บอนเหลว ซึ่งได้แก่ โพรเพน โพรพิลีน นอร์มัลบิวเทน ไอโซบิวเทน หรือบิวทิลีนส์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเป็นส่วนใหญ่

โรงกลั่น หมายความว่า โรงกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง สถานที่ผลิตและจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และหมายความรวมถึงโรงแยกก๊าซและโรงงานอุตสาหกรรมเคมีปิโตรเลียมและสารละลายด้วย

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ หมายความว่า คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

อนุรักษ์พลังงาน หมายความว่า ผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

ตรวจสอบ หมายความว่า สํารวจ ตรวจสอบ และเก็บข้อมูล

โรงงาน หมายความว่า โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

เจ้าของโรงงาน หมายความว่า ผู้รับผิดชอบในการบริหารโรงงานด้วย

อาคาร หมายความว่า อาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

เจ้าของอาคาร หมายความว่า บุคคลอื่นซึ่งครอบครองอาคารด้วย

กองทุน หมายความว่า กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

คณะกรรมการกองทุน หมายความว่า คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์

พลังงาน

พนักงานเจ้าหน้าที่ หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้

อธิบดี หมายความว่า อธิบดีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน มอบหมาย

รัฐมนตรี หมายความว่า รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน

มาตรา 4 เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตามพระราชบัญญัตินี้ ให้คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

- (1) เสนอนโยบาย เป้าหมาย หรือมาตรการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานต่อคณะรัฐมนตรี
- (2) เสนอต่อคณะรัฐมนตรีในการออกพระราชกฤษฎีกาตามมาตรา 8 และมาตรา 18
- (3) ให้คำแนะนำในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา 9 มาตรา 11 มาตรา 19 และมาตรา 23
- (4) กำหนดแนวทาง หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และลำดับความสำคัญของการใช้จ่ายเงินกองทุน

ตามมาตรา 28 (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) กำหนดชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่ต้องส่งเงินเข้ากองทุนตามมาตรา 28 (5)

(6) กำหนดอัตราการส่งเงินเข้ากองทุนสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรา 35 มาตรา 36 และ มาตรา 37

(7) ให้ความเห็นชอบอัตราค่าธรรมเนียมพิเศษตามมาตรา 43

(8) กำหนดแนวทาง หลักเกณฑ์ และเงื่อนไขการให้การส่งเสริมและช่วยเหลือแก่โรงงาน อาคาร ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง และผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย วัสดุเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงานตามมาตรา 40

(9) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้

การกำหนดตาม (5) และ (6) ให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 5 หนังสือหรือคำสั่งที่มีถึงบุคคลใดเพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้ ให้เจ้าหน้าที่นำส่งในระหว่างเวลาพระอาทิตย์ขึ้นและพระอาทิตย์ตก หรือในเวลาทำการของบุคคลนั้น หรือส่งโดยทางไปรษณีย์ลงทะเบียน

ในกรณีที่ไม่สามารถจะส่งตามวิธีดังกล่าวในวรรคหนึ่งด้วยเหตุใด ๆ ให้ส่งโดยวิธีปิดหนังสือ หรือคำสั่งไว้ในที่ที่เห็นได้ง่าย ณ ที่อยู่ สำนักงาน หรือบ้านที่บุคคลนั้นมีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้านตามกฎหมายว่าด้วยการทะเบียนราษฎรครั้งสุดท้าย หรือจะโฆษณาข้อความย่อในหนังสือพิมพ์ที่ เจ้าหน้าที่เป็นปกติในท้องถิ่นนั้นก็ได้

เมื่อได้ส่งตามวิธีดังกล่าวในวรรคสองและเวลาได้ล่วงพ้นไปเจ็ดวันแล้ว ให้ถือว่าบุคคลนั้น ได้รับหนังสือหรือคำสั่งนั้นแล้ว

มาตรา 6 ให้นายกรัฐมนตรี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง และ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้ ทั้งนี้ ในส่วนที่เกี่ยวกับอำนาจหน้าที่ของตน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงานมีอำนาจแต่งตั้งพนักงาน เจ้าหน้าที่ กับออกกฎกระทรวงและกำหนดกิจการอื่นเพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้

กฎกระทรวงนั้น เมื่อได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้วให้ใช้บังคับได้

หมวด 2

การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

มาตรา 17 การอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(1) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

(3) การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงความงามของวัสดุก่อสร้างนั้น ๆ

(4) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

(5) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

(6) การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์

(7) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา 18 การกำหนดอาคารประเภทใด ขนาด ปริมาณการใช้พลังงานและวิธีการใช้พลังงานอย่างใดให้เป็นอาคารควบคุมให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

ให้นำมาตรา 8 วรรคสองและวรรคสามมาใช้บังคับโดยอนุโลม

มาตรา 19 เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

(1) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารและการใช้พลังงานในอาคาร

(2) หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนของวัสดุก่อสร้างอาคาร ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร และการใช้พลังงานในอาคาร

(3) มาตรฐานการปรับอากาศ การทำน้ำร้อนและการให้ความร้อนในอาคาร

มาตรา 20 ในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา 19 ถ้าคณะกรรมการควบคุมอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารได้พิจารณาให้ความเห็นชอบที่จะนำมาใช้บังคับกับการควบคุมอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารด้วยแล้ว ให้ถือว่ากฎกระทรวงดังกล่าวมีผลเสมือนเป็นกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และให้บรรดาผู้มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารมีอำนาจหน้าที่ควบคุมดูแลให้การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารเป็นไปตามกฎกระทรวงดังกล่าว และในกรณีเช่นว่านี้ แม้ว่าอาคารที่เข้าลักษณะเป็นอาคารควบคุมจะอยู่ในท้องที่ที่ยังมิได้มีพระราชกฤษฎีกาใช้บังคับกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารก็ตาม ให้ถือว่าอยู่ในบังคับแห่งกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารด้วย ทั้งนี้ เฉพาะในขอบเขตที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 21 เจ้าของอาคารควบคุมต้องอนุรักษ์พลังงาน ตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารของตนให้เป็นไปตามมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 19

ให้นำมาตรา 10 มาใช้บังคับแก่เจ้าของอาคารควบคุมโดยอนุโลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 22 ให้นำมาตรา 11 มาตรา 12 มาตรา 15 และมาตรา 16 มาใช้บังคับแก่เจ้าของอาคารควบคุม และให้นำมาตรา 13 และมาตรา 14 มาใช้บังคับแก่ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานของเจ้าของอาคารควบคุม แล้วแต่กรณี โดยอนุโลม

8) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32(5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ได้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่ง ระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB(A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง" หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมง (24 hours A weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq 24 hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB(A)

"มาตรฐานระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 651 หรือ IEC 804 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (international Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ 2 ให้กำหนดมาตรฐานระดับโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(1) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ

(2) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

ข้อ 3 การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไปให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) การตรวจวัดระดับเสียงสูงสุด ให้ ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(2) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียง ตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมงใดๆ

(3) การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียง ที่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร โดยในรัศมี 3.5 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใด ที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(4) การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียง ที่บริเวณภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร โดยในรัศมี 1 เมตรตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใด ที่มีคุณสมบัติในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่าง หรือช่องทางที่เกิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.5 เมตร

ข้อ 4 การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษ จะประกาศในราชกิจจานุเบกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ IMAX

1. ระบบ IMAX นั้นมีที่มาจากงาน EXPO ปี 1967 ที่เมือง Montreal ประเทศแคนาดา ซึ่งทำเป็น Multi-screen Films และได้รับความนิยมมากในงานนั้น กลุ่มผู้สร้างภาพยนตร์ และผู้ลงทุนชาวแคนาดา (Graeme Ferguson , Roman Kroitor and Robert Kelt) ที่สร้างภาพยนตร์ที่เป็นที่นิยมมากได้ตัดสินใจที่จะออกแบบระบบเครื่องฉายแบบใหม่ ที่ใช้เพียงองค์ประกอบเดียวเป็นเครื่องฉายที่มีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์หลายอย่าง ซึ่งทำงานไม่สะดุดในเวลานั้น ผลที่ได้ก็คือ The IMAX Motion Picture Projection System ที่ซึ่งปฏิวัติการฉายภาพยนตร์ที่มีจอขนาดใหญ่จนกระทั่งบัดนี้

2. IMAX ได้ปรากฏตัวเป็นครั้งแรกที่ Fuji Pavilion ในงาน Expo ปี 1970 เมืองโอซากา ประเทศญี่ปุ่น โรงภาพยนตร์ที่ใช้ระบบ IMAX Projection System อย่างถาวรแห่งแรก คือที่ Ontario Place's Cinephere เมือง Toronto ประเทศแคนาดาปี 1971 และโรงภาพยนตร์ที่ใช้ระบบ Omnimax IMAX Dome แห่งแรกคือที่ Reuben H. Fleet Space Theater เมือง San Diego ประเทศสหรัฐอเมริกา ปี 1973

3. บริษัท IMAX ได้พัฒนาเกี่ยวกับระบบต่างๆจนกระทั่งผลิตระบบ IMAX 3D ซึ่งปรากฏตัวครั้งแรกที่ Canada Pavilion ในงาน Expo ปี 1986 เมือง Vancouver ประเทศแคนาดา ทั้งระบบ IMAX 3D และ IMAX Magic Carpet ปรากฏครั้งแรกในงาน Expo ปี 1990 เมืองโอซากา ประเทศญี่ปุ่นใน Fujitsu and Sanwamidori-Kai Pavilions เมื่อมาถึงงาน Expo ปี 1992 ที่เมือง Seville ประเทศสเปนก็ปรากฏระบบใหม่ คือ IMAX HD ใน Canada Pavilion

4. ในปัจจุบันมีโรงภาพยนตร์ IMAX ประมาณ 150 โรง ใน 22 ประเทศ ซึ่งมีอยู่ 28 โรงที่สามารถใช้อุปกรณ์ของ IMAX 3D Technology และจะมีโรงภาพยนตร์เช่นเดียวกันนี้เกิดขึ้นอีกประมาณ 55 โรง มีภาพยนตร์สำหรับฉายในโรงภาพยนตร์ประมาณ 125 เรื่อง ทั้งเรื่องเกี่ยวกับการศึกษา และเพื่อความบันเทิง

5. บริษัท IMAX Corporation ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ.1967 มีสาขาใหญ่อยู่ที่เมือง Mississauga นอกเมือง Toronto ประเทศแคนาดา

ภาคผนวก ค.
การหาพื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศ

ตารางการหาขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ

ประเภทของอาคาร	ขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ(ตร.ฟุต/ตัน)		
	ต่ำ	เฉลี่ย	สูง
อาคารชุดพักอาศัย	450	400	350
หอประชุม โรงภาพยนตร์	400	250	90
อาคารทางการศึกษา	240	185	150
โรงพยาบาล – ส่วนบริการสาธารณะ	175	140	110
- ส่วนหอพักผู้ป่วย	275	220	165
โรงแรม หอพัก	350	300	220
ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์	340	280	200
อาคารสำนักงาน	360	280	190
อาคารพักอาศัย – ขนาดใหญ่	600	500	380
- ขนาดกลาง	700	550	400
ภัตตาคาร – ขนาดใหญ่	135	100	80
- ขนาดกลาง	150	120	100

หมายเหตุ 10.764 ตารางฟุต เท่ากับ 1 ตารางเมตร

ตารางแสดงขนาดของถังผึ่งน้ำ (Cooling Tower)

ขนาด (ตัน)	ขนาด Cooling Tower	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เมตร)	สูง (เมตร)
100	2.80	100
200	3.70	200
300	4.40	300
400	5.00	400
600	6.60	600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงขนาดของห้องเครื่องโดยประมาณ

ขนาด (ตัน)	ขนาดของห้อง	
	เมตร	ตารางเมตร
100	4x10	40
200	6x10	60
300	8x10	80
400	8x12	100
600	10x12	120
800	10x12	120
1,000	10x14	140
2,000	12x20	240

ตารางแสดงขนาดของห้อง A.H.U.

ขนาด (ตัน)	ขนาดของห้อง		
	กว้าง (เมตร)	ยาว(เมตร)	สูง(เมตร)
4-6	1.50	1.50	2.20
7-10	2.00	2.50	2.50
15-20	2.00	4.00	3.00
25	2.50	4.50	3.20
30	4.00	6.00	3.50
40	4.00	8.00	4.00
50	4.00	8.00	5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้