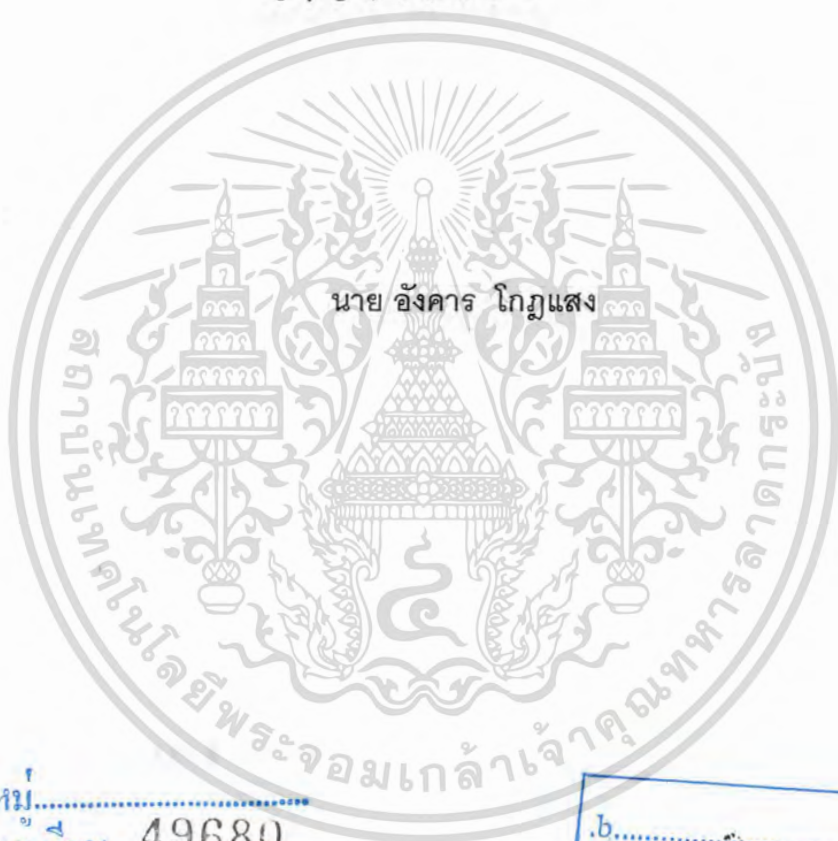


ศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUTAINMENT CENTER)



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 49680
วัน, เดือน, ปี 1. 2. ส.ศ. 2547

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545 - 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ทำ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

(ผศ. กุลธร เลื่อนจวี)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ. กอบกุล อินพรวิจิตร

อ. อาจ วสุวานิช

อ.ดร. รพีชิตย์ สุวรรณะชญ

อ. ทรรคนีย์ ลีตระกูล

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



(รศ. อนุสรณ์ จ้วงพานิช)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. สุภาวดี รัตนมาศ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อภาษาอังกฤษ	Science and Technology Edutainment Center
เจ้าของโครงการ	องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
ชื่อนักศึกษา	นาย อังคาร โกฎแสง
รหัส	41025154
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. อนุสรณ์ จ้วงพานิช
ปีการศึกษา	2545 – 2546

บทคัดย่อ

1. ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องด้วยองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เป็นหน่วยงานที่สำคัญในการให้การศึกษา เผยแพร่ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่ประชาชน นักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจ โดยมีรูปแบบการนำเสนอต่างจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งในปัจจุบันมีพิพิธภัณฑ์ที่สังกัดองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติดังนี้

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตั้งอยู่ที่ ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีเนื้อที่ 18,000 ตร.ม. เปิดบริการแล้ว
- พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา มีเนื้อที่ 3,000 ตร.ม. พร้อมเปิดแล้ว
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม มีเนื้อที่ 9,300 ตร.ม. พร้อมเปิดบริการปี 2548
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเนื้อที่ 22,500 ตร.ม. พร้อมเปิดบริการปี 2546

อีกทั้งแผนงานจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ และศูนย์ต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

- พิพิธภัณฑ์สิ่งแวดล้อม
- ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดสร้างโรงภาพยนตร์ IMAX จุคนประมาณ 300 คน ซึ่งจะลงทุนโดยบริษัทเอกชน
- ศูนย์แสดงนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์ไทยและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

จากนโยบายข้างต้นขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ในการพัฒนา และขยายการศึกษาให้มากขึ้น จึงจัดตั้งศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น โดยมีองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเป็นเจ้าของโครงการและร่วมทุนกับเอกชน โดยศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีหน้าที่หลักในการเสนอรูปแบบการให้ความรู้ประกอบความบันเทิง (Edutainment) ซึ่งเป็นการให้การศึกษาที่ได้ผล ซึ่งดีที่สุดในรูปแบบหนึ่ง โดยมีการจัดฉายภาพยนตร์ทางวิทยาศาสตร์ และจัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษา มีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น และกระตุ้นให้เกิดการคิดค้น ค้นคว้าและวิจัย เพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้ และความเคลื่อนไหวทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งภายในและภายนอกประเทศ
2. เป็นแหล่งสนับสนุนการในรูปแบบการให้ความรู้ประกอบการบันเทิง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปมีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น
3. เพื่อใช้เป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนคติ ให้เกิดความรู้และขยายตัวในวงกว้าง
4. เป็นสถานที่สำหรับจัดประชุมสัมมนาเพื่ออบรมเผยแพร่ ส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ด้วยการศึกษาหาความรู้จากศูนย์สารบันเทิงฯ เป็นการช่วยลดปัญหาทางสังคมทางอ้อม

3. ประโยชน์ที่จะได้รับการจัดตั้งโครงการ

1. โครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นศูนย์รวมทางด้านการจัดกิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคิด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้
2. ในการจัดนิทรรศการ จะมีการให้ผู้เข้าชมเข้าไปมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในลักษณะปฏิสัมพันธ์โดยตรง ซึ่งจะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ และสร้างความน่าสนใจให้แก่ผู้เข้าชมเป็นอย่างมาก
3. ทำให้เยาวชน นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไปเกิดความสนใจ เป็นการจุดประกายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกิดเป็นแรงกระตุ้นให้เยาวชนและผู้ที่สนใจ คิดค้นและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไปในอนาคต กล่าวคือเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในสังคมและประเทศชาติ ให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นต่อไป

4. ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาความหมาย หน้าที่ของอาคารประเภทศูนย์บริการ และส่งเสริมความรู้ โดยการรวบรวมและวิเคราะห์จากข้อมูลอ้างอิง
2. ศึกษาการออกแบบ และจัดกิจกรรมการศึกษาในลักษณะความบันเทิงควบคู่ไปกับส่งเสริมความรู้ (Edutainment) ซึ่งแตกต่างจากการให้ความรู้ในห้องสมุด หรือสถานศึกษา
3. ศึกษามุ่งเน้นด้านประวัติความเป็นมาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนำเสนอออกแสดงในลักษณะให้ความรู้ในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ เพื่อนำมากำหนดแนวทางในการออกแบบ ดังนี้
 - 4.1 การบริหาร และดำเนินการของโครงการ
 - 4.2 ศึกษาจำนวน และพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
 - 4.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ที่สอดคล้องกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรม
 - 4.4 ศึกษาแนวความคิดต่างๆ ในการจัดวางผังอาคาร
5. ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ
6. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบ
 - 6.1 ข้อกำหนดทางด้านกฎหมาย และเทศบัญญัติ
 - 6.2 การวางแผนพัฒนาในส่วนที่เกี่ยวข้อง
 - 6.3 ทิศทาง แดด ลม ฝน
7. ศึกษาระบบทางด้านเทคนิคและโครงสร้างของอาคาร

5. ขอบเขตของโครงการ

ศึกษาข้อมูลและออกแบบงานสถาปัตยกรรม Architectural Space ในแต่ละส่วนของโครงการ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์กับพื้นที่โดยรอบทั้งในระดับจุลภาค และมหภาค และสอดคล้องกับเนื้อหากิจกรรม โดยจะศึกษาละเอียดในส่วนของรูปแบบสถาปัตยกรรม ส่วนรายละเอียดตกแต่งภายในและระบบวิศวกรรมต่างๆ จะแสดงเพียงสังเขป โดยขอบเขตของโครงการนั้นจะมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- 5.1 องค์ประกอบหลัก
 - โรงภาพยนตร์ IMAX จุฬุชมประมาณ 300 คน จำนวน 1 โรง
 - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition Area)
 - ห้องสมุดทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ห้องบรรยาย (Lecture Room)
 - ส่วนบริการโสตทัศนศึกษา (Audio - Visual Service)
 - ส่วนดำเนินงานบริหาร (Administration)
- 5.2 องค์ประกอบรอง
 - ลานจัดกิจกรรมกลางแจ้ง
 - ร้านอาหาร (Cafeteria)
 - ที่จอดรถ (Car Parking)
 - ส่วนบริการอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แหล่งข้อมูล

- องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ , กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากบุคคลต่างๆ ดังมีรายนามต่อไปนี้

รศ. อนุสรณ์ จ้วงพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะในการทำวิทยานิพนธ์มาตลอดจนถึงการสอบวิทยานิพนธ์

รศ. สุภาวดี รัตนมาศ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

คณาจารย์ทุกท่านที่เคยให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า

เจ้าหน้าที่ห้องภาค สด. ที่ช่วยเหลือในส่วนหนังสือราชการ

เจ้าหน้าที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติทุกท่านที่ให้ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

พี่รหัสและน้องรหัส 54 และ 21 ที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจเป็นอย่างมาก

อีกทั้งเพื่อนๆ น้องๆทุกคนที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่ช่วยเหลือ และได้ถามทุกข์สุขตลอดการทำวิทยานิพนธ์

อังคาร โกฎแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดตั้งโครงการ	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	2
1.5 ขอบเขตของโครงการ	3
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น	5
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ	5
2.1.1 เจ้าของโครงการและหน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ	5
2.1.2 ความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ	5
2.1.3 งบประมาณการดำเนินงานของโครงการ	6
2.2 การศึกษาโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ	6
2.2.1 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ	6
2.2.2 หน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโครงการ	9
2.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้เข้าใช้โครงการ	13
2.3.1 ประเภทของผู้เข้าใช้โครงการ	13
2.3.2 พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ	15
2.3.3 การคาดคะเนปริมาณของผู้เข้าใช้โครงการ	20
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ	24
3.1 การกำหนดและศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ	24
3.1.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	24
3.1.2 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ	30
3.2 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	63
3.3 รูปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4	การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	95
4.1	หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ	95
4.2	การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	96
4.3	การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ	120
บทที่ 5	กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง	126
5.1	ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ	126
5.2	ตัวอย่างอาคารในต่างประเทศ	140
บทที่ 6	อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ	151
6.1	งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	151
6.1.1	ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง	151
6.1.2	ระบบปรับอากาศ	154
6.1.3	ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในอาคาร	158
6.1.4	ระบบป้องกันเสียงรบกวน	168
6.1.5	ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย	170
6.1.6	ระบบป้องกันอัคคีภัย	176
6.1.7	ระบบรักษาความปลอดภัย	183
6.1.8	ระบบกำจัดขยะ	187
6.2	สรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	188
บทที่ 7	แนวความคิดในการออกแบบและผลงานการออกแบบ	190
7.1	แนวความคิดหลักในการออกแบบ	190
7.2	แนวความคิดในการวางผังอาคาร	191
7.3	แนวความคิดในการจัดนิทรรศการ	192
7.4	แนวความคิดในการออกแบบ Mass, Form	193
7.5	แนวความคิดในการเลือกใช้โครงสร้าง	193
7.6	แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุ	193
7.7	แนวความคิดในการเลือกใช้สี	193
7.8	ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	194
บรรณานุกรม		201
ภาคผนวก		202
	• ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ IMAX	203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 204
- มาตรฐานการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ 233



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.2.1.1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7
ภาพที่ 2.2.1.2 แผนภูมิภาพแสดงโครงสร้างการบริหารภายในโครงการศูนย์สารบับันเทิงฯ	8
ภาพที่ 2.3.2.1 Diagram แสดงทางสัญจรของผู้เข้ามาชมโครงการ	16
ภาพที่ 2.3.2.2 Diagram แสดงทางสัญจรของนักวิชาการ	17
ภาพที่ 2.3.2.3 Diagram แสดงทางสัญจรของเจ้าหน้าที่ในโครงการ	18
ภาพที่ 3.1.1 Diagram แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ	29
ภาพที่ 3.1.2.1 แสดงการจัดวัตถุจัดแสดงแบบ 3 มิติ	33
ภาพที่ 3.1.2.2 แสดงการใช้ effect เข้ามาในการจัดแสดง	34
ภาพที่ 3.3.1 แสดงการจัดที่นั่งชมภาพยนตร์ Omnimax และระยะต่างๆ ของที่นั่ง	51
ภาพที่ 3.3.2 แสดงระยะต่างๆ ของที่นั่ง	52
ภาพที่ 3.3.3 แสดงการจัดผังที่นั่งของโรงภาพยนตร์ Omnimax Theatre	53
ภาพที่ 3.3.4 แสดงตัวอย่าง Omnimax System	54
ภาพที่ 3.3.5 แสดงตัวอย่าง เครื่องฉาย Omnimax	54
ภาพที่ 3.3.6 แสดงการเปรียบเทียบขนาดของฟิล์มชนิดต่างๆ	55
ภาพที่ 4.2.3.1 แสดงย่านที่ตั้งโครงการ A	105
ภาพที่ 4.2.3.2 แสดงที่ตั้งโครงการ A	106
ภาพที่ 4.2.3.3 แสดงบริเวณด้านหน้าที่ตั้งโครงการ A	107
ภาพที่ 4.2.3.4 แสดงที่ตั้งโครงการ A จากมุมสูง	107
ภาพที่ 4.2.3.5 แสดงสภาพที่ตั้งโครงการ A จากบริเวณด้านข้างของโครงการ	108
ภาพที่ 4.2.3.6 แสดงที่ตั้งโครงการ B	111
ภาพที่ 4.2.3.7 แสดงที่ตั้งโครงการ B	112
ภาพที่ 4.2.3.8 แสดงด้านหน้าที่ตั้งโครงการ B	113
ภาพที่ 4.2.3.9 แสดงที่ตั้งโครงการ C	116
ภาพที่ 4.2.3.10 แสดงที่ตั้งโครงการ C	117
ภาพที่ 4.2.3.11 แสดงด้านข้างของที่ตั้งโครงการ C	118
ภาพที่ 4.2.3.12 แสดงด้านตรงข้ามด้านหน้าที่ตั้งโครงการ C	118
ภาพที่ 4.3.1 แสดงอาณาเขตที่ตั้งโครงการและอาคารต่างๆ ในบริเวณโดยรอบ	123
ภาพที่ 4.3.2 แสดงการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ	124
ภาพที่ 4.3.2 แสดงการวิเคราะห์ภูมิอากาศบริเวณที่ตั้งโครงการ	125
ภาพที่ 5.1.1, 5.1.2 แสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	127
ภาพที่ 5.1.3, 5.1.4 แสดงบรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	129
ภาพที่ 5.2.1 – 5.2.12 แสดงการจัดนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จ.ปทุมธานี	133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.2.13	แสดงโครงสร้างภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จ.ปทุมธานี	138
ภาพที่ 5.2.14	แสดงผังพื้นอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จ.ปทุมธานี	139
ภาพที่ 5.2.15	แสดงรูปปั้นของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จ.ปทุมธานี	139
ภาพที่ 5.3.1	แสดงบริเวณทางเข้า The Imax Theatre of Port Vell	140
ภาพที่ 5.3.2	แสดงผังพื้นอาคาร The Imax Theatre of Port Vell	141
ภาพที่ 5.3.3	แสดงรูปตัดอาคาร The Imax Theatre of Port Vell	141
ภาพที่ 5.3.4	แสดงภายในโรงภาพยนตร์ Omnimax	142
ภาพที่ 5.4.1	แสดงรูปตัดตามยาวของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม	145
ภาพที่ 5.4.2	แสดงรูปตัดตามขวางของโรงภาพยนตร์ Omnimax	145
ภาพที่ 5.4.3 – 5.4.4	แสดงลักษณะของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม	146
ภาพที่ 5.5.1	แสดงผังพื้นของอาคารพิพิธภัณฑ์ Indianapolis	149
ภาพที่ 5.5.2	แสดงอาคารภายในและภายนอกของอาคารพิพิธภัณฑ์ Indianapolis	149
ภาพที่ 6.1.5	แสดงผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย	175



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.2.2.1 แสดงจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโครงการ	10
ตารางที่ 2.3.3.1 แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	21
ตารางที่ 2.3.3.2 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของผู้เข้าชม	22
ตารางที่ 3.1.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	25
ตารางที่ 3.2.3.1 แสดงการใช้สุขภัณฑ์	66
ตารางที่ 3.2.5.1 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับอาคารประเภทต่างๆ	80
ตารางที่ 3.2.5.2 แสดงการหาขนาดพื้นที่ปรับอากาศ	83
ตารางที่ 3.2.5.3 แสดงขนาดของถังผึ่งน้ำ	83
ตารางที่ 3.2.5.4 แสดงขนาดของห้องเครื่องโดยประมาณ	84
ตารางที่ 3.2.5.5 แสดงขนาดและน้ำหนักโดยประมาณของท่อทำน้ำเย็น	84
ตารางที่ 3.2.5.6 แสดงขนาดของห้อง A.H.U.	84
ตารางที่ 3.3 แสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	90
ตารางที่ 4.2.2.1 แสดงสถิติจำนวนประชากรแยกตามเพศ และเขต พ.ศ. 2545	99
ตารางที่ 4.2.2.2 แสดงสถิติจำนวนโรงเรียน, ครู, นักเรียน, ห้องเรียน, และภารโรง	100
ตารางที่ 4.2.2.3 แสดงค่าน้ำหนักคะแนนในระดับยานที่ตั้งโครงการ	101
ตารางที่ 4.2.2.4 แสดงค่าน้ำหนักคะแนนในระดับที่ตั้งโครงการ	120
ตารางที่ 6.1.2 แสดงการเลือกใช้ระบบปรับอากาศ	157
ตารางที่ 6.1.3.1 แสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่างๆ	166
ตารางที่ 6.1.3.2 แสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนในส่วนต่างๆ ภายในห้อง	167
ตารางที่ 6.1.4 แสดงค่ามาตรฐานในการควบคุมและป้องกันเสียงรบกวน	168
ตารางที่ 6.1.6.1 แสดงมาตรฐานในการออกแบบถนนเข้า-ออก	176
ตารางที่ 6.1.6.2 แสดงการกำหนดหัวฉีดดับเพลิง	178
ตารางที่ 6.2 สรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องด้วยองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เป็นหน่วยงานที่สำคัญในการให้การศึกษา เผยแพร่ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่ประชาชน นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ โดยมีรูปแบบการนำเสนอต่างจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งในปัจจุบันมีพิพิธภัณฑ์ที่สังกัดองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติดังนี้

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตั้งอยู่ที่ ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีเนื้อที่ 18,000 ตร.ม. เปิดบริการแล้ว
- พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา มีเนื้อที่ 3,000 ตร.ม. พร้อมเปิดแล้ว
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม มีเนื้อที่ 9,300 ตร.ม. พร้อมเปิดบริการปี 2548
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเนื้อที่ 22,500 ตร.ม. พร้อมเปิดบริการปี 2546

อีกทั้งแผนงานจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ และศูนย์ต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

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

จากนโยบายข้างต้นขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ในการพัฒนา และขยายการศึกษาให้มากขึ้น จึงจัดตั้งศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น โดยมีองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเป็นเจ้าของโครงการและร่วมทุนกับเอกชน โดยศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีหน้าที่หลักในการเสนอรูปแบบการให้ความรู้ประกอบความบันเทิง (Edutainment) ซึ่งเป็นการให้การศึกษาที่ได้ผล ซึ่งดีที่สุดในรูปแบบหนึ่ง โดยมีการจัดฉายภาพยนตร์ทางวิทยาศาสตร์ และจัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษา มีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น และกระตุ้นให้เกิดการคิดค้น ค้นคว้าและวิจัย เพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้ และความเคลื่อนไหวทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งภายในและภายนอกประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นแหล่งสนทนาการในรูปแบบการให้ความรู้ประกอบการบันเทิง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปมีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น
3. เพื่อใช้เป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนคติ ให้เกิดความรู้และขยายตัวในวงกว้าง
4. เป็นสถานที่สำหรับจัดประชุมสัมมนาเพื่ออบรมเผยแพร่ ส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ด้วยการศึกษาหาความรู้จากศูนย์สารบันเทิงฯ เป็นการช่วยลดปัญหาทางสังคมทางอ้อม

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับการจัดตั้งโครงการ

1. โครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นศูนย์รวมทางด้านการจัดกิจกรรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคิด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้
2. ในการจัดนิทรรศการ จะมีการให้ผู้เข้าชมเข้าไปมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในลักษณะปฏิสัมพันธ์โดยตรง ซึ่งจะทำให้เกิดความแปลกใหม่ และสร้างความน่าสนใจให้แก่ผู้เข้าชมเป็นอย่างมาก
3. ทำให้เยาวชน นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไปเกิดความสนใจ เป็นการจุดประกายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกิดเป็นแรงกระตุ้นให้เยาวชนและผู้สนใจ คิดค้นและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไปในอนาคต กล่าวคือเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในสังคมและประเทศชาติ ให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นต่อไป

1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาความหมาย หน้าที่ของอาคารประเภทศูนย์บริการ และส่งเสริมความรู้ โดยการรวบรวมและวิเคราะห์จากข้อมูลอ้างอิง
2. ศึกษาการออกแบบ และจัดกิจกรรมการศึกษาในลักษณะความบันเทิงควบคู่ไปกับส่งเสริมความรู้ (Edutainment) ซึ่งแตกต่างจากการให้ความรู้ในห้องสมุด หรือสถานศึกษา
3. ศึกษามุ่งเน้นด้านประวัติความเป็นมาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนำออกแสดงในลักษณะให้ความรู้ในรูปแบบต่างๆ
4. ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ เพื่อนำมากำหนดแนวทางในการออกแบบ ดังนี้
 - 4.1 การบริหาร และดำเนินการของโครงการ
 - 4.2 ศึกษาจำนวน และพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ที่สอดคล้องกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรม
- 4.4 ศึกษาแนวความคิดต่างๆ ในการจัดวางผังอาคาร
5. ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ
6. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบ
 - 6.1 ข้อกำหนดทางด้านกฎหมาย และเทศบัญญัติ
 - 6.2 การวางแผนพัฒนาในส่วนที่เกี่ยวข้อง
 - 6.3 ทิศทาง แดด ลม ฝน
7. ศึกษาระบบทางด้านเทคนิคและโครงสร้างของอาคาร

1.5 ขอบเขตของโครงการ

ศึกษาข้อมูลและออกแบบงานสถาปัตยกรรม Architectural Space ในแต่ละส่วนของโครงการ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์กับพื้นที่โดยรอบทั้งในระดับจุลภาค และมหภาค และสอดคล้องกับเนื้อหากิจกรรม โดยจะศึกษาละเอียดในส่วนของรูปแบบสถาปัตยกรรม ส่วนรายละเอียดตกแต่งภายในและระบบวิศวกรรมต่างๆ จะแสดงเพียงสังเขป โดยขอบเขตของโครงการนั้นจะมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วย
 - นิทรรศการถาวร
 - นิทรรศการชั่วคราว
 - นิทรรศการกลางแจ้ง
2. ส่วนบริการการศึกษา และพื้นที่อำนวยความสะดวก ประกอบด้วย
 - ห้องสมุด
 - ร้านอาหาร
 - โถงทางเข้า
 - ร้านขายของที่ระลึก
 - ห้องน้ำ
3. ส่วนโรงฉายภาพยนตร์ Omnimax ประกอบด้วย
 - พื้นที่สำหรับผู้เข้าชม
 - โถงทางเข้า
 - ห้องcontrol room
4. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย
 - ส่วนบริหาร
 - ส่วนปฏิบัติงาน
5. ส่วนบริการ ประกอบด้วย
 - ส่วนทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนรักษาความปลอดภัย
- ส่วนเทคนิค
- ที่จอดรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ

2.1.1 เจ้าของโครงการ

โครงการศูนย์สารบบนเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Edutainment Center) นั้นจะอยู่ในการดูแลของ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ซึ่งมีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2538 โดยพัฒนามาจากโครงการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เนื่องในวโรกาสเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในปี พ.ศ. 2535 มีเป้าหมายที่จะพัฒนาให้เป็นองค์การที่ได้รับการยอมรับในความเป็นเลิศด้านการพัฒนา และจัดการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคเอเชีย

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีภารกิจหลัก คือ การพัฒนา และบริหารงานพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนการจัดหาทุน และงบประมาณรายจ่ายสำหรับพิพิธภัณฑ์ เพื่อดำเนินกิจกรรมที่มุ่งยกระดับความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ในสังคมไทย ส่วนการบริหารงานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จะอยู่ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะรัฐมนตรี

การจัดแสดงนิทรรศการตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จะมุ่งเป้าหมายในการสร้างความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิต อันจะนำไปสู่ความร่วมมือ และปฏิบัติตนที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืนต่อไป

2.1.2 ความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ

1. เนื่องจากนโยบายในปัจจุบันนั้นต้องการที่จะกระจายพิพิธภัณฑ์ หรือศูนย์วิทยาศาสตร์ออกไปยังส่วนต่างๆ ของประเทศ ทำให้เราสามารถทราบได้ว่านโยบายของประเทศนั้นยังคงสนับสนุนโครงการประเภทนี้อยู่ ซึ่งจะสามารถช่วยให้พัฒนาประชาชนของประเทศได้เป็นอย่างดี เพราะง่ายต่อการเรียนรู้ และสามารถใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้อีกด้วย ดังนั้นโครงการศูนย์สารบบนเทิงฯ จึงไม่ขัดต่อนโยบายของประเทศ ที่ต้องการส่งเสริมคุณภาพการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแผนการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ว่าด้วยเรื่องการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. เนื่องจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หรือศูนย์วิทยาศาสตร์ในประเทศไทยนั้น ในปัจจุบันนั้นยังมีการจัดนิทรรศการที่ล้ำสมัย ไม่มีสิ่งกระตุ้นในการเข้าชม ทำให้โครงการพิพิธภัณฑ์ที่สามารถปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เข้าชมได้นั้นยังมีไม่มากนัก ดังนั้นการจัดตั้งโครงการนี้จึงมีความน่าสนใจ เพราะนอกจากจะสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมแล้วยังสามารถใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากข้อมูลสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานครจะสามารรถเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีนั้นมีการให้ความสนใจจากประชาชน และเยาวชนในการเข้าชมมากกว่าห้องฟ้าจำลอง ดังนั้นการจัดตั้งศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงน่าจะอยู่ในความสนใจของประชาชน

2.1.3 งบประมาณการดำเนินงานของโครงการ

งบประมาณในการดำเนินงานของโครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. งบการลงทุน (Capital Fund) อันประกอบด้วย งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในระยะแรก เพื่อสามารถจัดตั้งโครงการให้บรรลุเป้าหมาย ได้แก่ ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้างอาคาร ค่าอาคารสถานที่ ค่าออกแบบตกแต่งภายใน เป็นต้น ซึ่งงบประมาณเหล่านี้จะได้มาจาก

1.1 งบประมาณประจำปีของรัฐบาล อันเป็นงบประมาณหลักเนื่องจากรัฐบาลเป็นเจ้าของโครงการ

1.2 เงินสนับสนุนจากภาคเอกชน

1.3 งบประมาณสนับสนุนจากกองทุนต่างๆทั้งในและนอกประเทศ เช่น UNESCO , ICOM , JICA British Council

2. งบดำเนินการ (Operation Fund) ได้แก่ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแขนงต่างๆ เพื่อบริหารงานให้บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ของโครงการ อันได้แก่ เงินเดือนเจ้าหน้าที่ต่างๆ ค่าใช้สอยตลอดจนค่าจัดซื้ออุปกรณ์ และค่าบริการต่างๆ ซึ่งงบประมาณเหล่านี้จะได้มาจาก

2.1 เงินบริจาคของเอกชน และมูลนิธิต่างๆ (Private Gift) ซึ่งจะบริจาคในรูปแบบของ เงิน ที่ดิน หรือ อุปกรณ์ต่างๆ

2.2 รายได้จากค่าบำรุงต่างๆ เช่น ค่าสมาชิกศูนย์

2.3 รายได้จากการเช่าสถานที่โดยไม่ขัดกับนโยบายของโครงการ เช่น การประชุม การสัมมนา การจัดฉายภาพยนตร์ เป็นต้น

2.4 ค่าธรรมเนียมการเข้าชมและใช้บริการสถานที่ (Admission)

2.5 ผลประโยชน์จากการค้า ได้แก่ รายได้จากร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร ร้านขายหนังสือ เป็นต้น

2.6 ทุนช่วยเหลือ ซึ่งเป็นทุนที่รัฐบาลตั้งขึ้นเป็นงบประมาณของประเทศ

2.2 การศึกษาโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

2.2.1 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

โครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์ เป็นโครงการที่มุ่งเน้นไปที่การให้บริการ และเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนเป็นหลัก โดยมุ่งเน้นถึงผลกำไรด้วย จึงเหมาะที่จะเป็นโครงการซึ่งเกิดจากการลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยขอในความรับผิดชอบของ องค์การพิพิธภัณฑิ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

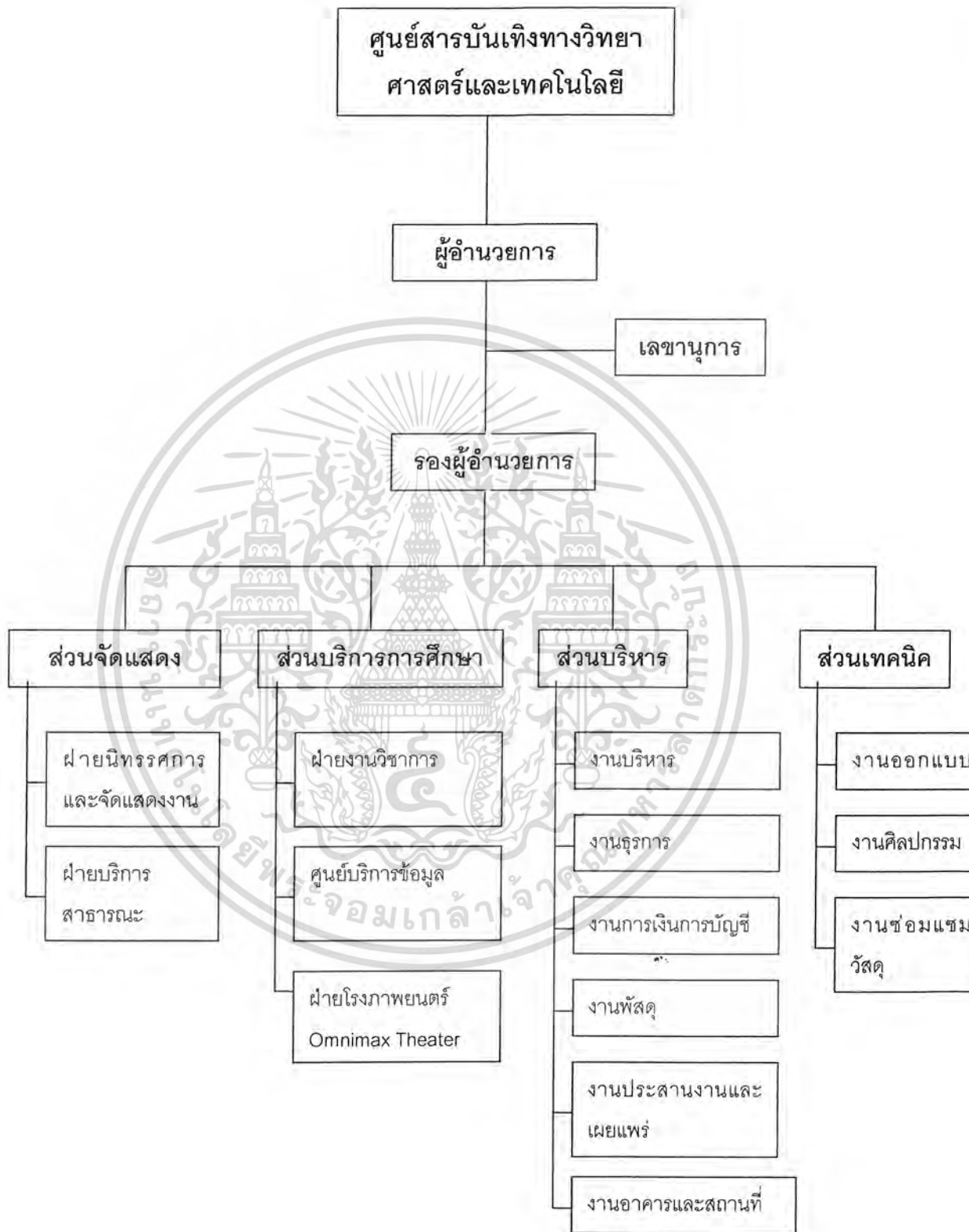
ซึ่งสามารถกำหนดเป็นแผนภูมิโครงสร้างหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ และแผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.1.1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารที่กำกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.1.2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารภายในโครงการศูนย์สารบัณฑิตฯ

ที่มา : ฝ่ายข้อมูลองค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 หน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ

ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบหน้าที่ และจำนวนบุคลากรจากโครงการใกล้เคียง ได้แก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ (เอกมัย), โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วสามารถสรุปแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ ในโครงการโดยการจำแนกตามหลักการแผนงานพิพิธภัณฑ์ ได้ดังนี้

- 1.งานส่วนบริหารทั่วไป
2. งานส่วนจัดแสดง
3. งานส่วนบริการการศึกษา
4. งานส่วนเทคนิค

รายละเอียดของแต่ละส่วนจะกล่าวไว้ในตารางดังต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2.2.1 แสดง จำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโครงการ

	กรณีศึกษา			หมายเหตุ	สรุปจำนวนบุคลากร ภายในโครงการ
	1	2	3		
ผู้อำนวยการ	1	1	1		1
รองผู้อำนวยการ	1	1	1		1
เลขานุการ	1	1	1		1
1. งานบริหารทั่วไป					
1.1 งานธุรการ					
หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	1		1
ธุรการ, สารบรรณ	4	2	2		2
สถิติ	-	1	1		1
1.2 การเงิน, บัญชี					
หัวหน้าฝ่ายการเงิน, บัญชี	1	1	1		1
เจ้าหน้าที่การเงิน, บัญชี	7	2	2		2
1.3 งานพัสดุ					
หัวหน้าฝ่ายพัสดุ	1	1	1		1
เจ้าหน้าที่พัสดุ	1	1	1		1
1.4 งานประสานงานและเผยแพร่					
หัวหน้าฝ่ายประสานงาน	1	1	1		1
นักวิชาการศึกษา	-	1	1		2
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์		1	1		1
1.5 งานอาคารและสถานที่					
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1		1
นักการ	4	4	5	โครงการขนาดเล็กกว่า	3
คนสวน	3	4	3	โครงการขนาดเล็กกว่า	3
คนขับรถ	2	2	2		2
ยามในอาคาร	7	5	7		3
ยามนอกอาคาร	5	5	5	ดูแลบริเวณจัดแสดง	3
รวม					28
2. ส่วนจัดแสดง + บริการการศึกษา					
2.1 ฝ่ายปฏิบัติการนิทรรศการ					
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1		1
ภัณฑารักษ์	2	1	2		1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลากร	กรณีศึกษา			หมายเหตุ	สรุปจำนวนบุคลากร ภายในโครงการ
	1	2	3		
พิมพ์ดีด, ไรเนียว	1	1	2		-
เจ้าหน้าที่นิทรรศการกลางแจ้ง	2	1	2	ส่วนนิทรรศการเล็กกว่า	1
เจ้าหน้าที่นิทรรศการถาวร	6	3	5	ส่วนนิทรรศการเล็กกว่า	2
เจ้าหน้าที่นิทรรศการชั่วคราว	4	2	4	ส่วนนิทรรศการเล็กกว่า	2
2.2 ฝ่ายห้องสมุด					
บรรณารักษ์	1	1	1		1
ดูแลการยืมคืน	-	2	2		1
ฝากของ	-	1	1	ห้องสมุดขนาดเล็กกว่า	-
2.3 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์					
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1		1
เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคเสียง	2	1	3		1
2.4 ฝ่ายหอประชุม					
หัวหน้าฝ่าย	-	1	1	ไม่มีในโครงการ	-
เจ้าหน้าที่หอประชุม	-	1	3		2
2.5 แผนกวิชาการค้นคว้า					
หัวหน้าแผนก	1	1	1		1
นักวิชาการส่วนนิทรรศการถาวร	8	1	1		2
นักวิชาการส่วนนิทรรศการชั่วคราว	4	1	1		2
นักวิชาการส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง	2	1	-		1
นักวิจัยอบรม	4	-	2	ไม่มีในโครงการ	-
เจ้าหน้าที่ประเมินผล	1	1	1		1
พิมพ์ดีด - สำเนา	-	1	1		1
2.6 ฝ่าย Omnimax Theatre					
หัวหน้าฝ่าย Omnimax Theatre	1	1	1		1
เจ้าหน้าที่ฝ่าย Omnimax Theatre	4	5	4		4
รวม					26
3. ส่วนเทคโนโลยีและศิลปกรรม	1	1	1		1
หัวหน้าฝ่าย					
3.1 งานออกแบบ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลากร	กรณีศึกษา			หมายเหตุ	สรุปจำนวนบุคคลากร ภายในโครงการ
	1	2	3		
สถาปนิก, ภัณฑนากร	4	1	2		2
ช่างเขียนแบบ	2	1	2		1
ช่างศิลป์	12	1	2		1
3.2 งานศิลปกรรม					
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1		1
จิตรกร	-	1	1		-
ประติมากร	-	1	1		-
กราฟฟิค	-	1	1		1
ช่างภาพ	1	1	1		1
ช่างทำหุ่นจำลอง	2	1	1		1
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	-	1	1		-
3.3 งานโรงงานและซ่อมแซมวัสดุ					
ภณฑิ					
วิศวกร	-	-	-		-
วิศวกรไฟฟ้า	3	1	2		1
วิศวกรโยธา	3	1	1		1
ช่างยนต์, ช่างวัสดุโรงงาน	6	1	2		2
ช่างโยธา	5	1	1		1
ช่างโลหะ, ช่างอิเล็กทรอนิกส์	9	1	4		1
4. ฝ่ายบริการสาธารณะ					
หัวหน้าฝ่าย	-	1	1		1
ประชาสัมพันธ์	2	1	2		1
ร้านขายอาหารเครื่องดื่ม	1	4	1		3
จำหน่ายบัตร	2	2	2		1
ประสานงาน	1	1	1		-
ร้านขายของ	2	1	2		1
นำชมนิทรรศการ	-	1	1	ควรมีบริการ	1
ฝากของ	1	1	1		1
พยาบาล	-	1	2	ควรมีบริการ	1
รวมบุคลากร					82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้เข้าใช้โครงการ

2.3.1 ประเภทของผู้เข้าใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้อาคาร

ที่มาของผู้ใช้โครงการศูนย์สารบบนเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง ผู้ที่ใช้บริการโดยตรงไม่ว่าจะเป็นจุดประสงค์เพื่อการศึกษาหาความรู้การเรียนรู้ ประสบการณ์ใหม่ๆ การค้นคว้าวิจัย หรือแม้แต่เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งบุคคลในกลุ่มนี้แบ่งออกได้เป็น

1) นักเรียน นักศึกษา ผู้ใช้กลุ่มนี้มักจะเป็นหมู่คณะ โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียน โดยจะมีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาหาความรู้ ประกอบการเรียนการสอนในระบบ ซึ่งจะมาใช้อาคารเป็นช่วงๆ ดังนั้นการจัดแสดง การมีคำบรรยายประกอบ หรือการเรียนรู้แบบเข้าไปสัมผัสได้ด้วยตัวเอง(hand-on) จะมีประโยชน์มากสำหรับผู้ใช้ในกลุ่มนี้ สำหรับกลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่เดินทางมาใช้บริการจะอยู่ในเขตกรุงเทพฯและเขตใกล้เคียงซึ่งจะต้องเดินทางมาได้โดยสะดวก และมักจะมากับรถ coach กลุ่มใหญ่ๆ

2) นักวิชาการ ผู้ใช้ประเภทนี้มีไม่มากนัก และมักเดินทางมาเป็นช่วงเวลาที่ไม่แน่นอนเนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐาน ของเรื่องราวที่จะแสดงเป็นอย่างดี ดังนั้นจุดประสงค์ในการเดินทางเข้ามาใช้โครงการสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- จุดประสงค์เพื่อการดูงานนำไปพัฒนาปรับปรุง อาจมาในรูปแบบของการฝึกอบรม สัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้แก่กันระหว่างหน่วยงาน
- จุดประสงค์เพื่อการช่วยเหลือด้านความรู้ทางเทคนิคอาจเป็นนักวิชาการ ที่เชิญมาเพื่อให้ความช่วยเหลือในด้านเนื้อหาและเทคนิคในการจัดนิทรรศการ

3) ประชาชนทั่วไป ผู้ใช้ประเภทนี้มักจะมาชมเฉพาะในวันหยุดสุดสัปดาห์ และมักจะเดินทางมาเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือเป็นครอบครัว โดยทั่วไป มักเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์บ้างหรือไม่มีเลยปะปนกันไป จุดประสงค์ในการเข้าชมหลักๆ ก็คือเพื่อความเพลิดเพลิน หาประสบการณ์ใหม่ๆ ให้กับชีวิตหรือเป็นการพักผ่อนเปลี่ยนบรรยากาศมากกว่า ในกรณีที่มาเป็นครอบครัวก็อาจจะเพื่อพาลูกหลานมาหาความรู้เพิ่มพูนประสบการณ์

4) นักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ที่มักจะมาเป็น group tour มีจุดประสงค์ก็เพื่อต้องการทราบเรื่องราวความก้าวหน้าบ้าง ต้องการมาหาความเพลิดเพลินบ้าง หรือมาตามคณะท่องเที่ยวบ้าง

2. ผู้มาติดต่อ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนบริหารงานของโครงการ หรือเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ ส่วนมากจะมีจำนวนไม่แน่นอนและมาเป็นครั้งคราว โดยจุดประสงค์จะหลากหลายไม่ว่าจะเป็น การขอข้อมูล การขอใช้สถานที่ การขอเข้าชมเป็นหมู่คณะในกรณีพิเศษ หรือแม้แต่การมาเสนอสินค้าใหม่ๆ ให้แก่ศูนย์ฯ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เจ้าหน้าที่ของโครงการ หมายถึง กลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการ ไม่ว่าจะป็นงานด้านบริหารงานในโครงการ หรืองานบริกมาผู้เข้าชมทั่วไป ซึ่งอาจเป็นเจ้าหน้าที่ประจำ ลูกจ้างชั่วคราวหรืออาสาสมัครเป็นต้น

ลักษณะของผู้เข้าชม

1. ผู้ชมเป็นเด็ก ร้อยละ 68 และเป็นผู้ใหญ่ ร้อยละ 32
2. ผู้ชมที่มาเป็นคณะ
 - เป็นกลุ่มนักเรียนมากที่สุด
 - ประถมศึกษา ร้อยละ 34
 - มัธยมศึกษา ร้อยละ 58
 - ปริญญาตรีขึ้นไป ร้อยละ 4
 - อื่นๆ ร้อยละ 4
 - มาจากทุกภูมิภาค
 - ภาคกลาง ร้อยละ 37
 - กรุงเทพมหานคร ร้อยละ 35
 - ภาคตะวันออก ร้อยละ 12
 - ภาคเหนือ ร้อยละ 9
 - ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 6
 - ภาคใต้ ร้อยละ 1
 - ผู้ชมเป็นหญิงมากกว่าชาย ในสัดส่วน หญิง : ชาย เป็น 58 : 41

หมายเหตุ

อ้างอิงจากข้อมูลสถิติผู้เข้าชมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (มี.ย. 2543 – พ.ค. 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 พฤติกรรมของผู้เข้าชมโครงการ

ลักษณะของพฤติกรรมผู้ใช้อาคารจะเป็นตัวกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ ความต้องการก่อน-หลัง หรือลำดับในการใช้องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ จากนั้นจะใช้เป็นตัวกำหนดพื้นที่ใช้สอย ในส่วนต่างๆ ของโครงการโดยมาจากปริมาณของคนที่ใช้พื้นที่ในแต่ละองค์ประกอบนั้นๆ

พฤติกรรมผู้ใช้อาคารสามารถจะแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้ชมที่มาโดยส่วนตัว เป็นลักษณะของประชาชนทั่วไปที่มาเข้าชมหรือมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายใน โดยจะอาศัยพาหนะ เช่นรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทางหรือรถรับจ้าง
2. ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่กลุ่มของนักเรียนนักศึกษา กลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะอื่นๆ

ลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

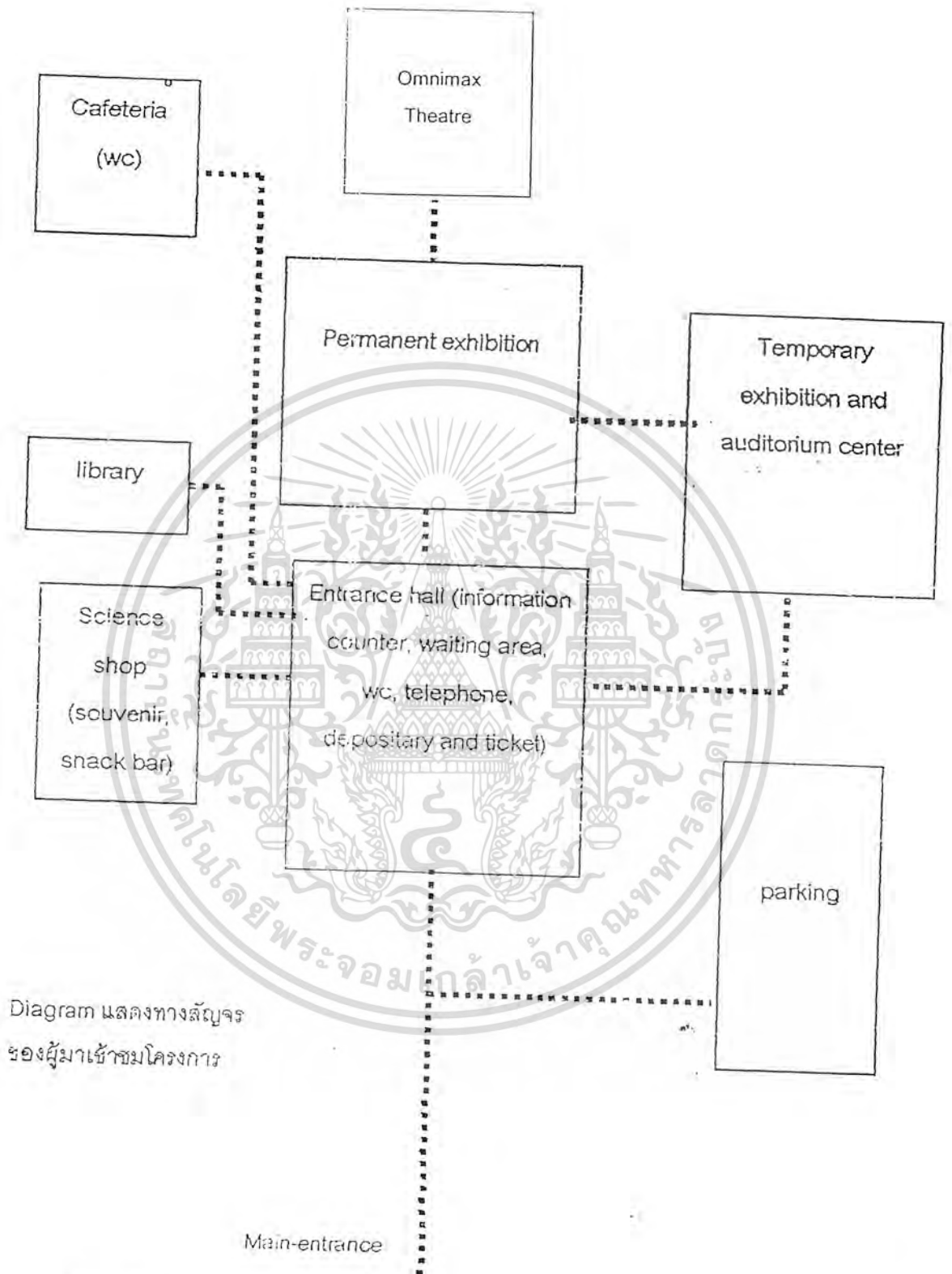
1. ผู้ชมนิทรรศการ กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่เวลา 9.00 -16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชมจึงเปิดแสดงนิทรรศการโดยไม่มีกรพักเที่ยง เวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดใน 1 รอบ ไม่ควรเกินครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมได้ทำกิจกรรมอื่นๆ ในช่วงบ่าย

เมื่อเข้าสู่อาคารบริเวณโถงทางเข้า เป็นที่รวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่างๆ เช่นส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด ร้านอาหาร ในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะ จะไปฟังการบรรยาย ที่ห้องประชุมก่อนที่จะเข้าชมนิทรรศการ

บริเวณโถงทางเข้า จะประกอบด้วย เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ซึ่งจะมีหน้าที่ให้บริการด้านข้อมูลข่าวสารต่างๆ มีตู้จิตกรประกอบการเข้าชมบริเวณขายตั๋ว ส่วนพักคอยสำหรับผู้ชมใช้พักผ่อนหรือรอหมู่คณะก่อนการเข้าชมนิทรรศการจะมีร้านขายของที่ระลึก หรือ science shop และมีโทรศัพท์สาธารณะสำหรับให้บริการ ในส่วนของคนพิการที่เข้ามาใช้บริการในโครงการ จะมีรถเข็นหรืออุปกรณ์ช่วยเหลือเพื่ออำนวยความสะดวกในการชมนิทรรศการ

จากโถงทางเข้า ต่อเนื่องไปยังส่วนแสดงนิทรรศการประกอบด้วยโถงนิทรรศการ เป็นสถานที่พักก่อนเข้าชมนิทรรศการ โดยนิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ นิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราวซึ่งจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียนตามโอกาสต่างๆ ผู้ชมในแต่ละกลุ่มจะใช้เวลาในการชมนิทรรศการเรื่องต่างๆ แตกต่างกันไปตามความสนใจของแต่ละบุคคล แต่โดยเฉลี่ยแล้วผู้ใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที และเด็กประมาณ 3-5 นาทีต่องาน 1 ชิ้น รวมแล้วอาจใช้เวลาประมาณ 30 นาที- 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ ยังมี omnimax theatre ที่ต้องเนื่องกับส่วนโถงแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.3.2.1

Diagram แสดงทางสัญจรของผู้เข้ามาชมโครงการ

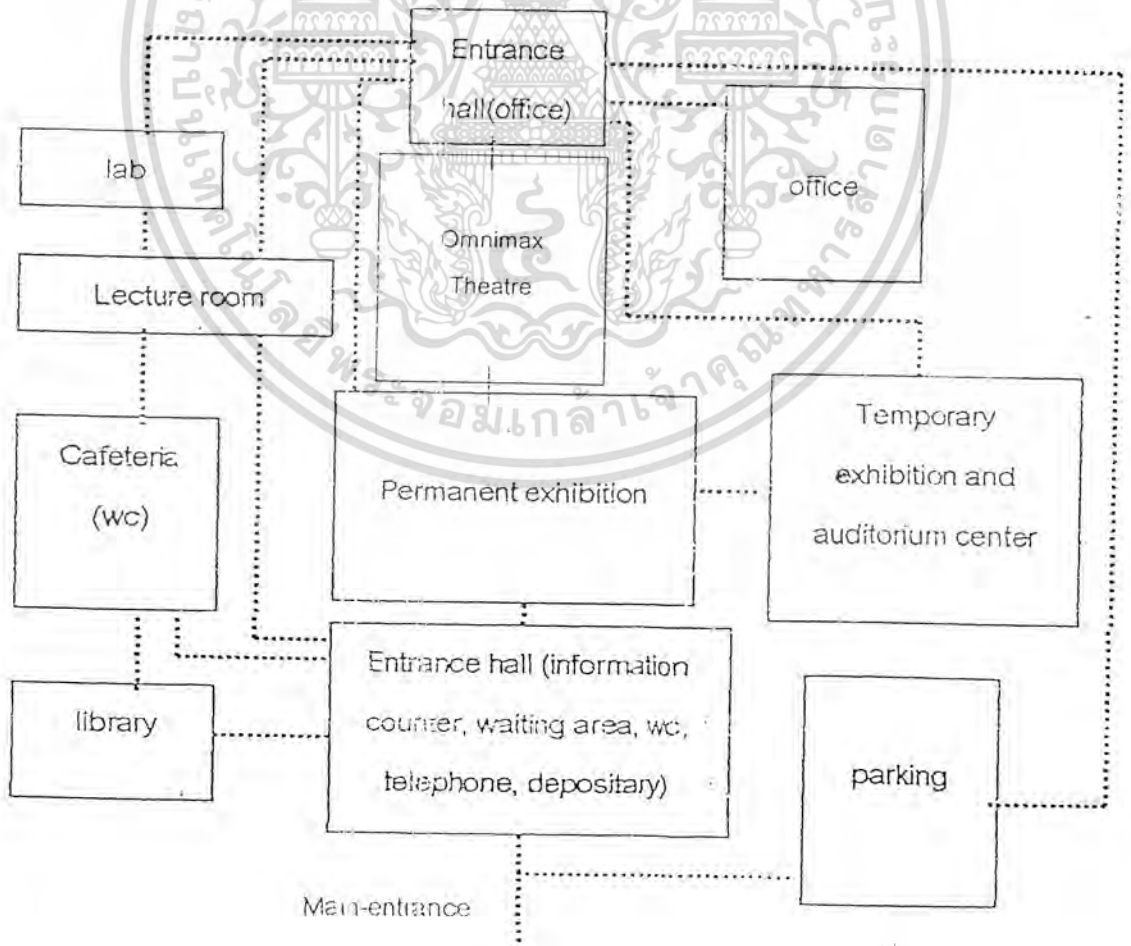
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นักวิชาการ นักวิจัย และผู้มาติดต่อ เข้ามาใช้โครงการ เพื่อการศึกษา ค้นคว้าวิจัย รวมไปถึงนักวิชาการพิเศษ ที่จะมาให้ความช่วยเหลือด้านนิทรรศการ พิพิธภัณฑที่ได้จัดบริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องสมุด ห้องทดลอง ห้องบรรยาย ห้องประชุม เพื่อศึกษาหาความรู้โดยตรง หรือจัดประชุมสัมมนาทางวิชาการ ผู้เข้าร่วมเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ตลอดจนบุคคลทั่วไป ที่สนใจโดยจะจัดขึ้นเป็นครั้งคราว

การสัมมนาของโครงการนี้จะเป็นการสัมมนารองรับการประชุมขนาดเล็กประมาณ 50-100 คน จะใช้ห้องประชุมของโครงการ เพื่อสามารถใช้พื้นที่อื่นทำประโยชน์ต่อนิทรรศการได้ เช่นการจัดนิทรรศการ ในหัวข้อที่ประชุมหรืออื่นๆ

การสัญจรจากโถงทางเข้า เข้าสู่ห้องสมุด ห้องทดลอง หรือห้องประชุมหากใช้เวลานาน จะมีช่วงพักทานอาหารที่ร้านอาหารหรืออาจจะมี coffee break สำหรับการสัมมนาประชุม ภายหลังเลิกการประชุมหรือการค้นคว้า จะสามารถชมนิทรรศการได้ตามปกติ

Diagram แสดงการสัญจรของนักวิชาการ
แผนภูมิที่ 2.3.2.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

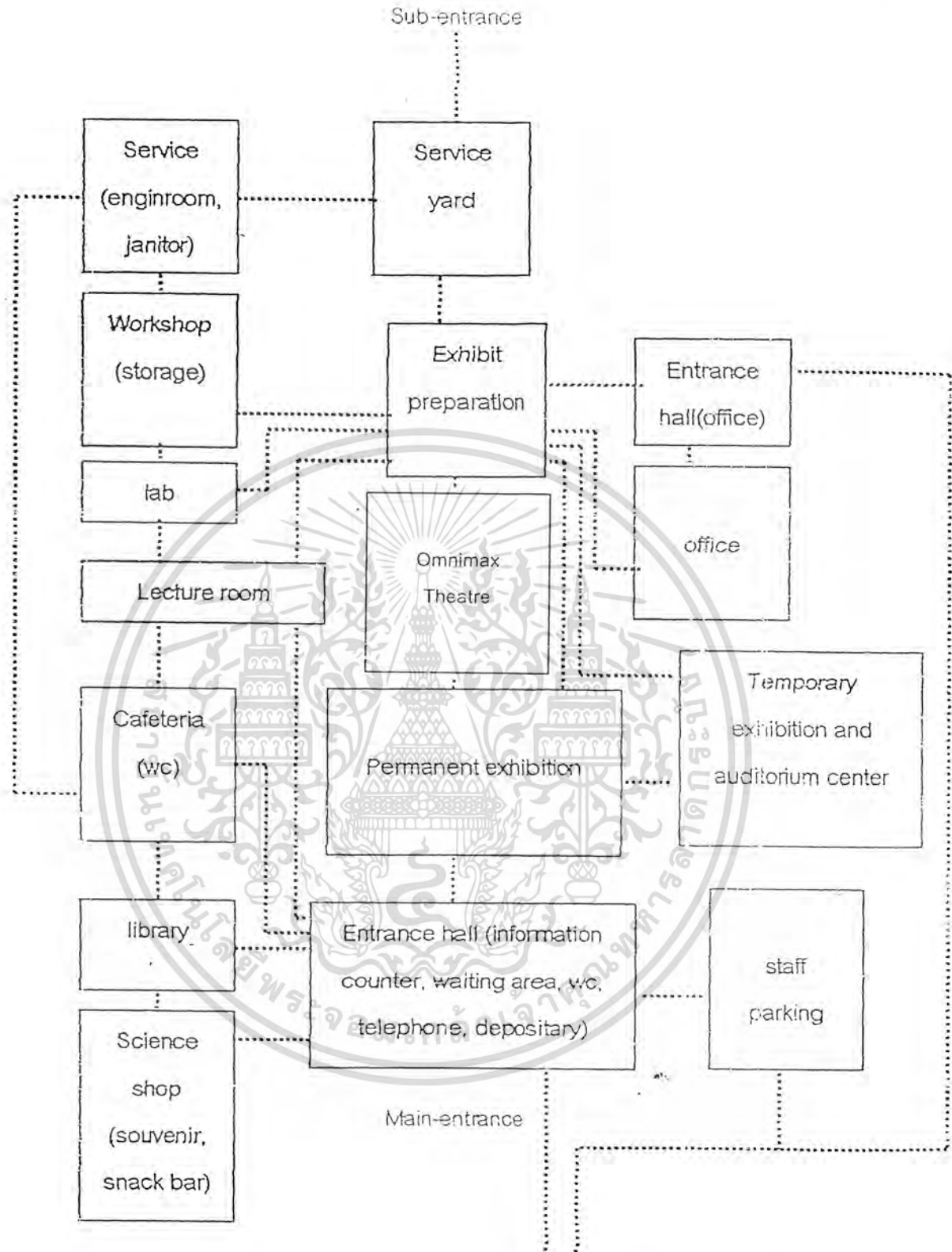
3. เจ้าหน้าที่โครงการ ลักษณะพฤติกรรม จะเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่ายโดยการเดินทางอาจมาโดยรถยนต์ส่วนตัว หรือมาโดยรถโดยสารประจำทางและรถรับจ้าง สำหรับผู้ที่มาด้วยรถยนต์ส่วนตัวจะใช้ที่จอดรถของเจ้าหน้าที่ซึ่งจัดไว้ให้และเดินเท้าเข้าสู่ใตงทางเข้าของส่วนสำนักงาน ส่วนผู้ที่ไม่ได้มาโดยรถยนต์ส่วนตัวก็ต้องเดินเข้ามาที่ใตงทางเข้าส่วนสำนักงานเช่นกัน เพื่อตอสอบัตรลงเวลาทำงาน และแยกย้ายไปยังแผนกที่ตนประจำอยู่

เนื่องจากเวลาที่มาถึงพิพิธภัณฑ์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคนไม่ตรงกัน าหรับผู้ที่มาตรงเวลาหรือมาสายเมื่อมาถึงก็มักจะเริ่มปฏิบัติงานทันที แต่สำหรับคนที่มาถึงแต่เช้าหรือก่อนเวลาทำงานนานพอสมควร ก็มักจะไปใช้พื้นที่ในส่วนของห้องพักผ่อนของเจ้าหน้าที่บ้าง หรือนักเล่นในส่วนทำงานของตนบ้าง

โดยทั่วไปแล้ว เวลาทำการของศูนย์ฯ มักจะอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 8.30-16.00 น. และช่วงเวลาพักกลางวันจะอยู่ระหว่าง 12.00-13.00 น. ดังนั้นในช่วงเวลาพักเจ้าหน้าที่ส่วนมากก็จะไปใช้พื้นที่ของร้านอาหารของโครงการ และบ้างก็จะออกไปหาอาหารทานข้างนอก หลังจากเวลาพักแล้วทุกคนก็จะแยกย้ายกันไปทำงานซึ่งในระหว่างพักเที่ยงศูนย์นิทรรศการจะต้องมีการจัดเวรผลัดเปลี่ยนกันไปพักเนื่องจากผู้เข้าชมโครงการจะมาอย่างต่อเนื่อง ส่วนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะใช้เวลาแตกต่างจากส่วนอื่นเนื่องจากการผลัดเปลี่ยนกันแบบข้ามวันและในส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคที่มักจะมีงานมากในช่วงบ่ายถึงค่ำเนื่องจากต้องคอยตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในนิทรรศการว่าจะมีความเสียหายและต้องซ่อมแซมมากน้อยแค่ไหน

อีกกลุ่มหนึ่งคือเจ้าหน้าที่ด้านนิทรรศการพิเศษที่จะมีงานเยอะในช่วงเทศกาลด้านวิทยาศาสตร์มักจะมีเวลาปฏิบัติงานที่ไม่แน่นอนเนื่องจากเป็นงานต่อเนื่องและในกลุ่มเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการก็เช่นเดียวกันที่อาจต้องใช้เวลาทำงานเพิ่มในช่วงเย็นถึงค่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.3.2.3

Diagram แสดงทางสัญจรของเจ้าหน้าที่ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การคาดคะเนปริมาณของผู้เข้าชมโครงการ

ในการคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ จะพิจารณาองค์ประกอบหลักต่างๆ ที่จะทำให้เกิดโครงการ ศูนย์ศูนย์สารบันเทิงฯ ขึ้น โดยบางส่วนจำเป็นที่จะต้องกำหนดขึ้นเอง ซึ่งสามารถดูได้จากสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงคาดการณ์ดูแนวโน้มของผู้ใช้บริการในอนาคต รวมทั้งศึกษาจากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียง เช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ , ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย เป็นต้น

การคาดคะเนปริมาณของผู้ใช้โครงการ สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มได้แก่

1. ผู้เข้าชมนิทรรศการและใช้บริการ Omnimax Theatre
2. ผู้ใช้งานในส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้าวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การคาดคะเนปริมาณผู้เข้าชมนิทรรศการ

ปริมาณผู้เข้าชมนิทรรศการนั้นจะสามารถคาดคะเนได้จากจากการศึกษาโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เป็นสถิติผู้ใช้บริการโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522-2541

ตารางที่ 2.3.3.1 แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ		
	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2522	209,447	40,570	250,017	99,930	18,558	118,488
2523	274,798	53,732	328,530	19,4182	34,773	228,955
2524	191,517	42,160	233,677	159,840	40,139	200,029
2525	241,273	70,539	311,812	195,467	56,468	251,933
2526	178,013	40,085	218,099	165,354	43,458	208,812
2527	253,617	44,503	298,120	166,132	48,318	214,530
2528	232,520	69,545	302,065	174,109	57,447	231,556
2529	267,385	62,243	329,628	198,641	62,955	261,595
2530	332,506	47,645	380,151	132,279	37,940	170,219
2531	252,774	19,676	272,450	132,898	30,711	163,609
2532	220,280	68,344	288,264	123,168	32,979	156,147
2533	305,522	29,888	335,410	145,339	31,660	176,999
2534	207,267	57,678	264,945	111,564	33,502	145,066
2535	152,739	41,490	194,229	54,860	26,546	81,406
2536	145,705	34,939	180,644	134,646	34,075	163,721
2537	280,461	67,368	347,829	273,624	82,409	356,033
2538	189,878	59,227	249,105	172,497	60,727	233,224
2539	137,750	61,223	198,973	110,405	41,430	151,835
2540	164,060	56,236	220,290	101,252	41,070	142,322
2541	98,341	35,366	133,707	79,786	38,087	117,813
รวม	4,335,853	1,002,458	5,337,945	2,926,153	853,302	377,929

ที่มา : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา 5337945/20 = 266897.25 คน/ปี หรือประมาณ 266897 คน/ปี ห้อง
ฟ้าจำลองกรุงเทพฯ 3774292/20 = 188714.75 คน/ปี หรือประมาณ 188715 คน/ปี จากนั้นจึงนำมาหาค่าการ
เปลี่ยนแปลง โดยหาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคนที่เข้าชมในรอบ 20 ปี กับจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละปี เพื่อหาค่า
การเปลี่ยนแปลงของผู้ชมโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 2.3.3.2 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของผู้ชม

ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา		ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	
	รวม	ผลต่าง	รวม	ผลต่าง
2522	250,017	-16,880	118,488	-70,227
2523	328,530	61,633	228,955	40,240
2524	233,677	-33,220	200,029	11,314
2525	311,812	44,915	251,933	63,218
2526	218,099	-48,798	208,812	20,097
2527	298,120	31,223	214,530	25,815
2528	302,065	35,168	231,556	42,841
2529	329,628	62,731	261,595	72,880
2530	380,151	113,254	170,219	-18,496
2531	272,450	5,553	163,609	-25,106
2532	288,264	21,367	156,147	-32,568
2533	335,410	68,513	176,999	-11,716
2534	264,945	-1,952	145,066	-43,649
2535	194,229	-72,668	81,406	-107,309
2536	180,644	-86,253	163,721	-24,994
2537	347,829	80,932	356,033	167,318
2538	249,105	-17,792	233,224	44,509
2539	198,973	-67,924	151,835	-36,880
2540	220,290	-46,607	142,322	-46,393
2541	133,707	-133,190	117,813	-70,902
รวม	5,337,945	5	3,774,292	-8

ที่มา : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลรวมของค่าผลต่างท้ายตารางจะสังเกตได้ว่าค่าการเปลี่ยนแปลงจะอยู่ในระดับที่น้อยมากหรือแทบจะคงที่เมื่อเทียบจากค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ชมในรอบ 20 ปี

$$(5/266897) \times 100 = 0.0018\% \text{ และ } (8/188715) \times 100 = 0.0042\%$$

ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าเฉลี่ยในการหาจำนวนผู้ชมต่อวัน

เนื่องใน 1 ปี มี 365 วัน หรือ 52 สัปดาห์ แต่พิพิธภัณฑ์ปิดทำการ 2 วัน

ดังนั้นจำนวนวันที่ทำการใน 1 ปี จะได้ เท่ากับ

$$365 - (52 \times 2) = 365 - 104$$

$$= 261 \text{ วัน}$$

ใน 1 ปี มีผู้เข้าชมสวนของ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

$$= 266897 / 261 = 1022.59 \text{ คน/วัน หรือ } 1023 \text{ คน/วัน}$$

ใน 1 ปี มีผู้เข้าชมสวนของท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

$$= 188715 / 261 = 723.045 \text{ คน/วัน หรือ } 723 \text{ คน/วัน}$$

ดังนั้นเมื่อหาค่ากลางระหว่างทั้ง 2 แห่งมาเพื่อใช้ประมาณผู้เข้าชมโครงการจะได้จำนวนผู้ชมอยู่ที่ประมาณ 700-1000 คน/วัน หรือ ประมาณ 900 คน/วัน

สรุปได้ว่าโครงการศูนย์สารบบันเทิงฯ จะมีจำนวนผู้เข้าชมโครงการส่วนนิทรรศการประมาณ 900 คนต่อวัน และ 234,900 ต่อปี (จากสถิติของผู้เข้าชมจากโครงการประเภทเดียวกัน)

2. การคาดคะเนปริมาณผู้ใช้งานส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้าวิจัย

เนื่องจากส่วนนี้เป็นส่วนที่ให้บริการการศึกษาในด้านสื่อต่างๆ หลัก ดังนั้นผู้ที่มาใช้บริการของส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้าวิจัยนั้น เราจะคาดคะเนปริมาณผู้ใช้บริการจาก ส่วนหนึ่งจากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการ

จากการคาดคะเนปริมาณผู้เข้าชมนิทรรศการในแต่ละวันจะมีผู้เข้าชมประมาณ 900 คนจาก Architects' Data กำหนดมาตรฐานผู้ใช้ห้องสมุดประชาชนในประเทศอังกฤษ โดยจะคิด 20% ของจำนวนประชากรในเขตที่ห้องสมุดนั้นตั้งอยู่ จึงปรับมาใช้กับการคาดคะเนปริมาณผู้ใช้จากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการ เนื่องจากคาดว่าผู้เข้าชมนิทรรศการจะมีโอกาสที่จะมาใช้บริการการศึกษาต่อเนื่องสูง

ดังนั้นผู้เข้าชมนิทรรศการที่มาใช้บริการส่วนการศึกษา

180 คน

สรุป จำนวนผู้ใช้บริการโครงการศูนย์เทคโนโลยีทางสื่อเฉลี่ยต่อวัน

1. ผู้เข้าชมนิทรรศการ	900	คน/วัน
2. ผู้ใช้งานส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้าวิจัย	180	คน/วัน
3. เจ้าหน้าที่ต่างๆ ภายในโครงการ	82	คน/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

3.1 การกำหนดและการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

3.1.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

ในการกำหนดองค์ประกอบของอาคาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ จะสามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ พฤติกรรม (Behavior) และกิจกรรม (Activity) ของผู้ใช้อาคารอ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง , ตัวอย่างวิทยานิพนธ์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโครงการศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. องค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในโครงการ ซึ่งเป็นองค์ประกอบซึ่งเกิดจากการแบ่งส่วนงาน อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้บริการ ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีภายในโครงการเป็นเบื้องต้น เช่น ส่วนดำเนินงานบริหาร, ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ, ส่วนบริการการศึกษา และส่วนบริการต่าง ๆ เป็นต้น

2. องค์ประกอบที่มีขึ้นเพื่อเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ (Satisfying) ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งที่เพิ่มขึ้นตามพฤติกรรม และกิจกรรมของผู้ใช้โครงการ เช่น โถงทางเข้า, ร้านอาหาร เป็นต้น

จากความต้องการทั้ง 2 ชนิด สามารถนำมาสรุปเป็นองค์ประกอบของโครงการศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition Section)
2. ส่วนบริการการศึกษา และพื้นที่อำนวยความสะดวกของโครงการ
3. ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax
4. ส่วนดำเนินงานบริหาร (Administration)
5. ส่วนบริการ (Service)

ซึ่งรายละเอียดจะแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
<p>1.พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ</p> <p>-นิทรรศการถาวร (permanent exhibition)</p>	<p>-บุคคลสำคัญและการค้นพบ</p> <p>-วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตัวเอง</p> <p>-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย</p> <p>-วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน</p> <p>-เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย</p>	<p>-ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์</p> <p>-วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก</p> <p>-รู้จักโลกที่เปราะบาง</p> <p>-ฐานปฏิบัติการไฟฟ้า, แม่เหล็ก</p> <p>-ความร้อนและพลังงาน</p> <p>-แสง เสียง และคลื่น</p> <p>-แรงและการเคลื่อนที่</p> <p>-คณิตศาสตร์</p> <p>-ลักษณะทางภูมิศาสตร์</p> <p>-ธรณีวิทยา</p> <p>-นิเวศวิทยา</p> <p>-การผลิตทางการเกษตร</p> <p>-เทคโนโลยีอุตสาหกรรม</p> <p>-เทคโนโลยีการก่อสร้าง</p> <p>-ร่างกายและสุขภาพ</p> <p>-การคมนาคม</p> <p>-การสื่อสาร</p> <p>-สิ่งแวดล้อม บ้านและสำนักงาน</p> <p>-วิสัยทัศน์ต่ออนาคต</p> <p>-งานหัตถศิลป์พื้นบ้าน</p> <p>เทคโนโลยีพื้นบ้านกับการดำรงชีวิตประจำวัน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
-นิทรรศการชั่วคราว (temporary exhibition) และศูนย์ประชุมระดับภูมิภาค (sub-convention center)	-งานจัดแสดงหมุนเวียน -นิทรรศการความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ -งานเปิดตัวแสดงสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมใหม่ๆ -งานประชุมสัมมนาและจัดอบรมทางวิชาการ	-การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพื้นบ้านในปัจจุบัน -ห้องประชุมใหญ่ที่สามารถแบ่งเป็นห้องประชุมย่อยได้ และจัดเป็นพื้นที่แสดงนิทรรศการชั่วคราวได้ -โถงประชุม -ห้องรับรองวิทยากร -ห้องน้ำ -ห้องแต่งตัวสำหรับการแสดง
2. พื้นที่อำนวยความสะดวกผู้ใช้โครงการ - ห้องสมุด - ร้านอาหาร -โถงทางเข้า (entrance hall)	-ให้บริการค้นคว้าข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน นักศึกษาและบุคคลทั่วไป -บริการด้านอาหารและเครื่องดื่มแก่เจ้าหน้าที่และผู้มาติดต่อ -ส่วนต้อนรับ รับรองผู้ชมนิทรรศการ	-counter รับฝากของ -ส่วนทำงานของบรรณารักษ์ -บริเวณอ่านหนังสือ -ชั้นเก็บหนังสือและส่วนบริการสืบค้นหนังสือ -ห้องเก็บและซ่อมแซมหนังสือ -ห้องน้ำ -ที่นั่งรับประทานอาหาร -ร้านค้าและครัว -ห้องน้ำ -counter รับฝากของ, ขายตั๋ว -โถงพักคอย, โทรศัพท์ -counter information -science shop -ห้องน้ำ, ห้องน้ำคนพิการ -ห้องบรรยาย
3. พื้นที่ภาพยนตร์ omnimax	-จัดฉายภาพยนตร์ประกอบคำบรรยายนิทรรศการ	-พื้นที่สำหรับผู้เข้าชม -โถงด้านหน้า -projector room, imax -ห้องน้ำ -engine room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปเพื่อประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
- ส่วนเทคนิค (mechanical) สิ่งกีดขวางอาคารสถานที่	- คู่มือเรื่องงานระบบและสาธารณูปโภคของโครงการ	- ป้อมยาม - สำนักงานส่วนเทคนิค - electrical room & transformer room - engine & pump room - generator room - gas storage - chiller room & AHU room
- ที่จอดรถ (car parking)	- รองรับการพาหนะของผู้เข้าใช้โครงการ	- ที่จอดรถ coach - ที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคล - ที่จอดรถรับจ้าง - ที่จอดรถบริการ - ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถของหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

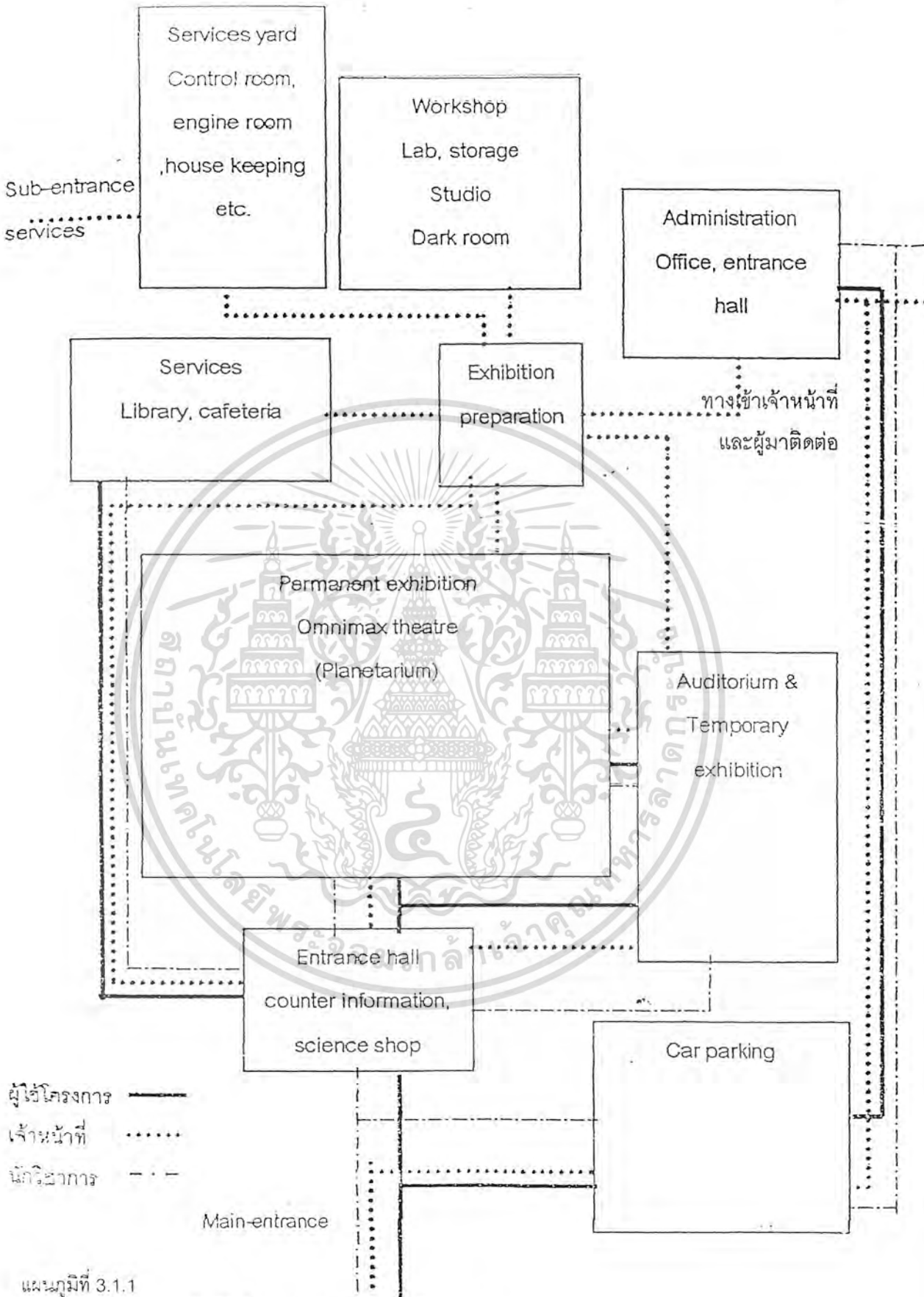


Diagram แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

จากการกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ สามารถนำมาศึกษารายละเอียดของส่วนต่าง ๆ ของโครงการได้ดังต่อไปนี้

1.1 ส่วนจัดแสดง

ประกอบไปด้วยส่วนจัดแสดงงานถาวร และชั่วคราว โดยเรื่องของเทคนิคการจัดแสดงงานมีดังนี้ หลักในการจัดแสดงโดยทั่วไป

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ
2. การให้เรื่องราว ความรู้ เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง
3. การจัดแสดงต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
4. ก่อให้เกิดความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุ
5. การจัดแสดงต้องถือหลักอย่างง่าย (simplicity)
6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ

การติดต่อภายในห้องจัดแสดง

1. การติดต่อโดยทั่วไป เป็นการติดต่อของคนทั่วไปรวมทั้งนักเรียนนักศึกษา
2. การติดต่อของส่วนบริการ เป็นการติดต่อของเจ้าหน้าที่วัตถุ ภายในศูนย์
3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ เป็นการติดต่อของเจ้าหน้าที่ต่างๆ

ประเภทของการจัดแสดง

1. การจัดแสดงถาวร

เป็นการจัดแสดงในแต่ละส่วนเป็นการถาวร หรือเป็นตัวแสดงเป็นประจำ โดยแต่ละส่วนแสดงจัดไว้ไม่ต่ำกว่า 3-5 ปี แล้วแต่ความเหมาะสม แบ่งได้ดังนี้

การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (study collection) เป็นการจัดแสดงของที่เหลือจากการจัดแสดงเดิมจะเก็บเข้าคลัง แต่ปัจจุบันพัฒนาส่วนนี้ โดยแยกสิ่งของนั้นๆ เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้นักวิชาการหรือผู้ที่สนใจเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้ โดยมากจะใช้ในพิพิธภัณฑ์ศิลปะ และพิพิธภัณฑ์โบราณวิทยา เป็นต้น

การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (education collection) การจัดแสดงประเภทนี้ เป็นการรวมสิ่งรวมของต่างๆ ที่มีคุณค่าและไม่มีคุณค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าทางการศึกษามาจัดแสดงเป็นหมวดหมู่ โดยสิ่งที่สำคัญคือจะต้องไม่จัดแสดงสิ่งของวัตถุจริงปนกับวัตถุจำลอง

2. การจัดแสดงกึ่งถาวร

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

3. การจัดแสดงชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการจัดแสดงเป็นระยะเวลาสั้นๆประมาณ 1-3 เดือน มักจัดแสดงในหัวข้อที่ได้รับความสนใจในเวลานั้นซึ่งเป็นการจัดแสดงที่ประชาชนให้ความสนใจ ส่วนใหญ่เปิดเข้าชมโดยไม่เก็บค่าบริการ

เทคนิคการจัดแสดง

1. ระบบการจัดแสดงเพื่อความงาม

มักใช้ในการจัดแสดงวัตถุตามพิพิธภัณฑ์สถานและหอศิลป์ เน้นการจัดวางรูปห้อง องค์ประกอบของสีการให้แสงสว่าง ฐานที่รองรับ และความประณีตในการจัดแสดง

การจัดเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบต้องเป็นตัวช่วยในการส่งเสริมความงาม ให้เด่นยิ่งขึ้น การเขียนคำบรรยายและภาพประกอบมักแยกไว้อีกส่วนหนึ่ง เพื่อให้ตัวงานเป็นสิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจ การให้สีของตัวงานและฉากหลังก็เป็นที่มีความสำคัญ เพราะวัตถุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติต่างกัน แต่สีที่นิยมใช้มักเป็นสีกลางมักใช้ได้กับทุกสี เช่น สีขาวหม่น เป็นต้น

2. การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้

เป็นการจัดแสดงที่ใช้ทั้งวัตถุ คำบรรยาย ภาพถ่าย และสิ่งต่างๆที่จะให้รายละเอียดกับสิ่งที่จัดแสดงซึ่งถ้าขาดส่วนประกอบเหล่านี้จะทำให้เป็นเพียงการแสดงผลวัตถุเท่านั้นไม่มีความหมายอะไร ผู้เข้าชมจะเรียนรู้และเข้าใจตามคำบรรยายเหล่านั้นซึ่งมักใช้กับพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ

เป็นการจัดแสดงวัตถุโดยจำลองสภาพจริงตามธรรมชาติ ใช้การสร้างฉากละคร (diorama technique) หลักสำคัญคือ จัดแสดงให้เหมือนจริงที่สุด การใช้เทคนิคการจัดฉากนั้น มีทั้งขนาดเท่าจริงและขนาดย่อ เช่นการแสดงสัตว์ก็มักใช้สัตว์สตัฟฟ์ ซึ่งผู้ชมต้องอ่านคำบรรยายประกอบ แต่ในปัจจุบันนิยมจำลองเป็นกลุ่มชีวิต และจัดอริยาบถตามสภาพจริง สร้างฉากจำลองขึ้นด้านหลังให้เห็นบรรยากาศซึ่งต้องมีความประณีตเพื่อให้เกิดความสมจริง

4. การจัดแสดงตามสภาพจริง

เป็นการจัดแสดงวัตถุที่ปล่อยให้วัตถุอยู่ในสภาพที่พบ มักใช้ในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม จัดแสดงตามสภาพที่เป็นจริง ทำให้ผู้ชมเข้าใจได้โดยไม่ต้องใช้คำบรรยาย

5. เทคนิคแบบการมีส่วนร่วม

เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมมีส่วนร่วม เช่น การกดปุ่มหรือการหมุน เพื่อให้ตัวงานเคลื่อนที่หรือแสดงบรรยากาศ ของห้องแสดงอาจมีการฉาย slide หรือ video wall ในการจัดแสดง ซึ่งการแสดงแบบนี้จะช่วยให้ผู้ชมมีส่วนร่วมกับการจัดแสดง ทำให้เกิดความเข้าใจในการชมมากขึ้น แต่มีข้อพึงระวัง คือ การใช้เทคนิคแบบนี้มากเกินไป อาจทำให้ตื่นเต้นมาก แต่ไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

บรรยากาศของห้องจัดงาน

การจัดแสดงที่ต้องคล้อยตามรสนิยมของผู้ชม ห้องจัดแสดงจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ระวังในด้านความงาม (esthetic)

2. ระวังให้เพลิดเพลิน (romantic)

3. ระวังให้เกิดความรู้ลึกซึ้งอยากหรืออยากเห็นอยากค้นคว้า (intellectual)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระตุ้นให้เกิดลักษณะ 3 ประการข้างต้น ทำได้หลายประการ เช่น
 การออกแบบห้องแสดงให้เข้าใจเป็นขั้นตอน ไม่อ้างว้างหรือโล่งจนเกินไปเมื่อเข้าไปเห็นห้องตอนหนึ่งก็
 เห็นห้องสองและสามตามลำดับ ห้องแสดงที่เรียงรายเป็นแถวยาวโดยไม่มีชั้นตอนก็ไม่ชวนแก่การเข้าชมด้วย
 คำอธิบายวัตถุเป็นส่วนสำคัญที่สร้างความอยากรู้อยากเห็น เช่น การตั้งปัญหาเป็นคำถามแก่ผู้เข้าชม
 เพื่อที่จะได้หยุดอ่านคำตอบ

รูปแบบการจัดแสดง

1. รูปแบบดั้งเดิมเป็นการจัดแสดงแบบรวบรวม จำแนกประเภท และการจัดวางในลักษณะต่างพร้อมคำอธิบาย
 ส่วนใหญ่จะเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ศิลปกรรม วัฒนธรรม
2. การใช้เทคนิค multimedia เพื่อช่วยในการนำเสนอและกระตุ้นให้ผู้ชมสนใจติดตามคำตอบโดยการใช้เทคนิค
 แบบนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้ชมเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์นั้นๆด้วย
3. ใช้เทคนิคที่ผู้ชมมีส่วนร่วมกับการจัดแสดง ผู้เข้าชมสามารถทดลอง สัมผัส และค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง
 เทคนิคนี้ถ้ามีเจ้าหน้าที่ช่วยแนะนำ จะทำให้การจัดแสดงมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ผู้ชมไม่สามารถเข้าไปทดลอง
 1 ได้
4. ใช้สถานการณ์จำลอง เช่น ให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของฉากจำลองได้
5. การฉายภาพยนตร์

สื่อการจัดแสดง (display media)

นักจิตวิทยาพบว่าความสามารถในการรับรู้ของคนที่มีผลกับการใช้เทคนิคการจัดแสดงแบ่งเป็นส่วน
 ต่างๆได้ดังนี้

1. การรับรู้ทางสายตา	75%
2. การรับรู้ทางหู	13%
3. การรับรู้ทางสัมผัส	6%
4. การรับรู้ทางกลิ่น	3%
5. การรับรู้ทางรส	3%

ดังนั้นสื่อการจัดแสดงจะจัดเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ สื่อ 2 มิติ, สื่อ 3 มิติ, สื่อ 4 มิติ และสื่อที่ไม่มีมิติโดยการ
 ใช้สื่อที่ใช้การรับรู้ทางสายตาจะเป็นสื่อที่ดีที่สุด

ลักษณะการจัดแสดง

1. ประเภท board 2 มิติ

มักจัดเป็นชุดตามหัวข้อเรื่องโดยมีขนาดแตกต่างกันไม่มากนักในแต่ละแบบ เป็นการนำเอา board ที่มี
 ขนาดเท่าๆกันมาจัดต่อเนื่องในลักษณะ module โดยลักษณะของ board นี้อาจต้องเป็นแบบลอยตัวหรือติดผนัง
 แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1.1 wall board เป็น board ที่ติดผนัง แสดงงาน 2 มิติทั่วไป มีความหนาไม่มากนัก

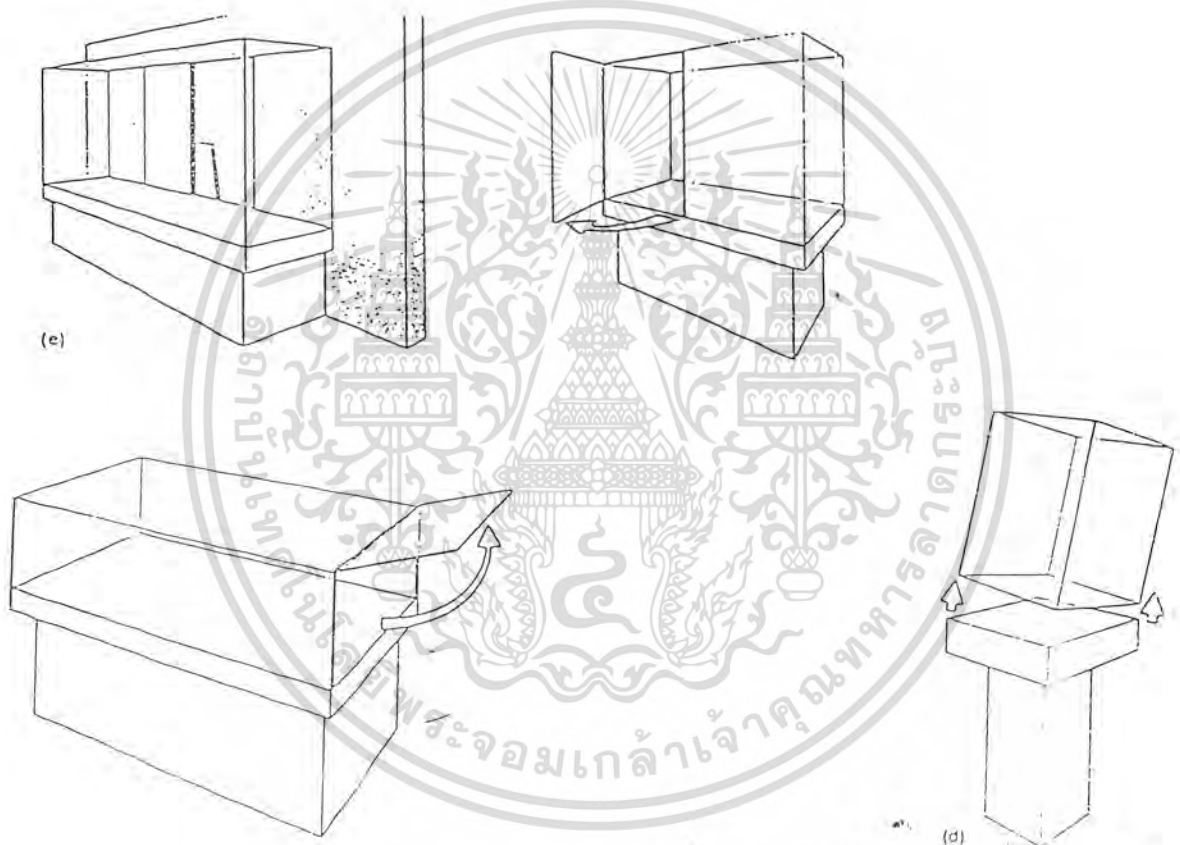
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 electric board เป็น board ที่ใช้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าเข้ามาช่วยในการจัดแสดง เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ สามารถตอบสนองเชิงประสาทสัมผัสได้ดีกว่าและมีความหนามากกว่า wall board ทั่วไป

1.3 display board เป็น board ที่มีการจัดบรรยากาศให้เกิดมิติ จะประกอบด้วยวัตถุแสดงต่างๆ เช่น object, model และมีคำอธิบายประกอบ พร้อมทั้งมีการใช้แสงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

2. ประเภท board 3 มิติ

เป็นการนำเอาวัตถุแสดงต่างๆ มาจัดกับ board ที่จัดเป็นฉากเพื่อให้เกิดบรรยากาศ โดยมีขนาดเท่าของจริงหรือย่อส่วนลงมา เรียกว่า อัดทัศน (diorama) มีตั้งแต่ฉากเล็กๆ ไปจนถึงห้องซึ่งผู้ชมสามารถเข้าไปสัมผัสเป็นส่วนหนึ่งของงานได้



ภาพที่ 3.1.2.1 แสดงการจัดวัตถุจัดแสดงแบบ 3 มิติ

3. ประเภทวัตถุ 3 มิติ

เป็นการจัดแสดงวัตถุจริงหรือจำลองมา มีตั้งแต่ขนาดเล็กลงไป การจัดแสดงอาจจัดเป็นวัตถุชิ้นเดียวหรืออาจนำมาประกอบเป็นสภาพจำลองในแบบต่างๆ เพื่อความน่าสนใจในการจัดแสดงวัตถุที่มีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานรองรับวัตถุด้วย

4. ประเภทอุปกรณ์

เป็นอุปกรณ์เสริมการจัดแสดง บางชนิดไม่สามารถใช้ได้ในลักษณะการจัดแสดงทั่วไป เช่น slide หรือภาพยนตร์ประเภทต่างๆ เพราะต้องการความมืด จำเป็นต้องมีการควบคุมแสง ดังนั้นการจัดจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะห้องที่สามารถควบคุมแสงและอุปกรณ์บางอย่างได้ เช่น เครื่องเสียงที่ประกอบการจัดแสดง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงในลักษณะอื่นๆ

- 1.computer ปัจจุบันมีส่วนสำคัญมากในการจัดแสดง เพราะมีความยืดหยุ่นเรื่องการบริการข้อมูลสูงแต่ก็มีราคาสูงและเสี้ง่าย เนื่องจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ชม ดังนั้นการใช้ต้องพิจารณาจำนวนผู้ใช้ การป้องกันความเสียหายจากผู้ชม
- 2.holograms สามารถให้ผลในรูปแบบ 3 มิติซึ่งก็เป็นที่น่าสนใจของผู้ชม ใช้เทคนิคร่วมระหว่าง computer และอุปกรณ์แปลงสัญญาณพิเศษ
- 3.projection & video wall เป็นเทคนิคที่ใช้การฉายภาพเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ต้องการแสดง โดยต้องมีการควบคุมแสงในพื้นที่นั้น เป็นเทคนิคที่ใช้มากในปัจจุบัน เพราะเข้าใจง่ายและสามารถดูได้หลายคน
- 4.special effects เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่มีการคิดค้นขึ้น เช่น การใช้แผ่นกระจกที่มีการอบน้ำยาพิเศษซึ่งสามารถตอบสนองการกดจากผู้ชมได้ เป็นต้น
- 5.virtual reality เป็นการจัดแสดงที่ผู้ชมสามารถเข้าไปในโลกเสมือนจริง ซึ่งเป็นการจำลองบรรยากาศแบบต่างๆ ซึ่งผู้ชมก็สามารถรู้สึกได้เหมือนจริง



ภาพที่ 3.1.2.2

รูปแสดงการใช้ effect เข้ามาในการจัดแสดง

การพิจารณาเลือกใช้เทคนิคการจัดแสดง

1. ลักษณะการใช้โสตทัศนแบบต่างๆและลักษณะการจัดประเภท
- 2.ขนาดของเทคนิคจัดแสดงแบบต่างๆต้องเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุที่จัดแสดง
3. พฤติกรรมของผู้ชมและการตอบสนองของผู้ชมต่อเทคนิคนั้นๆ
- 4.หัวข้อเรื่องที่จัดแสดง และแนวความคิดในการนำเสนองานแต่ละส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 โปรแกรมการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของศูนย์สารบับเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.1 โปรแกรมเด็กก่อนวัยเรียน (Early Childhood Programs)

สำหรับเด็กอายุระหว่าง 3 –5 ปี โดยแบ่งเป็น

- ผู้ปกครอง/เด็ก

เรียนรู้ประสบการณ์ การสัมผัสวัตถุจัดแสดงทางวิทยาศาสตร์ ผู้ปกครองและเด็กมีส่วนร่วมกันทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ฝึกฝนให้เด็กได้เรียนรู้ร่วมกับผู้ปกครอง

- เด็กก่อนวัยเรียน

เป็นโปรแกรมให้เด็กได้เรียนรู้และสัมผัสสิ่งต่างๆ ภายในศูนย์ ภายในระยะเวลา 45 นาที โดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 10 คนไม่เกิน 20 คน และจะมีเจ้าหน้าที่ประจำกลุ่มคอยให้คำแนะนำ นิเทศการ

1.2.2 โปรแกรมทั่วไป (In Center Programs)

สำหรับเด็ก 6 ปีขึ้นไป

- CRAZY CHEMISTRY

ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน ส่วนประกอบในสารต่างๆ และรวมทั้งปฏิกิริยาทางเคมีของสารแต่ละชนิด

ระดับการเรียนรู้ ป.4 – ป. 5

ระยะเวลาในการเรียน 45 นาที

- DINO DISCOVERIES

เรียนรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์ ความแตกต่างของโครงสร้างทางร่างกายของไดโนเสาร์กินสัตว์และกินพืช เนื้อหาสำคัญคือเรื่องไดโนเสาร์ประเภทต่างๆ และประวัติศาสตร์การกำเนิดไดโนเสาร์ และการวิวัฒนาการของไดโนเสาร์

ระดับการเรียนรู้ ก่อนวัยเรียน – ป.2

ระยะเวลาในการเรียน 45 นาที

กิจกรรม บันทึมน้ำมันเป็นไดโนเสาร์

- FLOODS & SUDS

เรียนรู้ และทดสอบเกี่ยวกับแรงตึงผิวของน้ำและฟองสบู่

ระดับการเรียนรู้ ก่อนวัยเรียน – ป.3

ระยะเวลาในการเรียน 45 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรม เป่าฟองสบู่และทดสอบแรงดึงผิว

• IOWA SKIES

เรียนรู้เกี่ยวกับระบบของสุริยะจักรวาลเบื้องต้น เรียนรู้นอกสถานที่ ดูท้องฟ้าในเวลากลางวัน และเวลากลางคืน สังเกตสิ่งที่ปรากฏในท้องฟ้าในเวลาที่แตกต่างกัน เนื้อหาสำคัญคือดาราศาสตร์เบื้องต้นและการดูแผนที่ดวงดาว

ระดับการเรียนรู้ ป.4 – ม.6

ระยะเวลาในการเรียน 60 นาที

จำนวนนักเรียนต่อรอบ 25 คน

• MAGIC MAGNETS

เรียนรู้เกี่ยวกับแม่เหล็ก และการกำเนิดแม่เหล็ก เนื้อหาสำคัญคือ การเรียนรู้แม่เหล็กในธรรมชาติ แรงดึงดูดของโลก การดูด – ผลักกันของแม่เหล็ก และเรียนการใช้อย่างถูกต้อง

ระดับการเรียนรู้ ก่อนวัยเรียน – ป.3

ระยะเวลาในการเรียน 60 นาที

กิจกรรม เกมแม่เหล็ก

• MISSION SPECIALIST

เรียนรู้เกี่ยวกับจรวด , วงโคจร, อวกาศ และอื่นๆ เนื้อหาสำคัญคือ ประวัติการสร้างจรวดในอดีต - ปัจจุบัน

ระดับการเรียนรู้ ป.4 – ม.2

ระยะเวลาในการเรียน 45 นาที

กิจกรรม สร้างจรวดของเล่น

• MUSIC TO MY EARS

เรียนรู้เกี่ยวกับ เสียง จังหวะ การเกิดคลื่นเสียง และการเดินทางของเสียง ทดลองการสั่นของเสียงและการเปลี่ยนตำแหน่งว่ามีผลอย่างไรกับการได้ยิน เนื้อหาสำคัญคือ การสั่นพ้อง และการเกิดคลื่นเสียง

ระดับการเรียนรู้ ก่อนวัยเรียน – ป.3

ระยะเวลาในการเรียน 45 นาที

กิจกรรม ทดลองเครื่องเคาะเสียง

• SEASONS OF THE SUN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการการเกิด และปรากฏการณ์ของดวงอาทิตย์ เนื้อหาสำคัญคือ เรียนรู้ วงโคจรของดวงอาทิตย์ การเกิดฤดูกาล และดาราศาสตร์

ระดับการเรียนรู้	ป.4 – ม. 2
ระยะเวลาในการเรียน	60 นาที
กิจกรรม	ทดสอบพลังแสงอาทิตย์

● TOYS IN SPACE

เรียนรู้วัตถุที่ลอยอยู่ในอวกาศว่าลอยได้อย่างไร เรียนกฎของนิวตัน แรงดึงดูด และปฏิกิริยา ต่างๆ ของแรง

ระดับการเรียนรู้	ป.4 – ม. 2
ระยะเวลาในการเรียน	60 นาที
กิจกรรม	เกมส์ลูกบอล

● TWIST AND SPOUT

เรียนรู้เกี่ยวกับการกำเนิดแผ่นดิน, การเกิดแผ่นดินไหว , ภูเขาไฟ และวัฏจักรการเกิดดินและ หินต่างๆ

ระดับการเรียนรู้	ป.4 – ม. 2
ระยะเวลาในการเรียน	60 นาที
กิจกรรม	ทำภูเขาไฟระเบิดจำลอง

● UP,UP & AWAY

เรียนรู้เกี่ยวกับการบินของเครื่องบินว่าเครื่องบินลอยในอากาศได้อย่างไร เรียนกฎของเบอร์นูลลี และการบิน

ระดับการเรียนรู้	ป.4 – ม. 2
ระยะเวลาในการเรียน	45 นาที
กิจกรรม	ทำเครื่องบินไม้จำลอง

● WEATHER WATCHERS

เรียนรู้เกี่ยวกับอากาศ , ลม , การเกิดกระแสน้ำ และปรากฏการณ์บนท้องฟ้า

ระดับการเรียนรู้	ป.2 – ม. 2
ระยะเวลาในการเรียน	45 - 60 นาที
กิจกรรม	
ป. 2 – ป.3	ดูกระแสลมและเมฆ

ป.4 – ม.2

ดูการทำงานของสถานีพยากรณ์อากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญ่าตเ็นหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

อ้างอิงจากอาคารตัวอย่างใกล้เคียง (Science Station & McLeod / Busse IMAX)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้าวิจัย (Education and Research)

2.1 ห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นสถานที่ที่ใช้ในการค้นคว้าวิจัย วิชาการต่าง ๆ ในเรื่องราวของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นหลัก โดยเน้นในด้านสื่อประเภท CD – Rom , Video , Cassette และการสืบค้นข้อมูลผ่าน Computer Network เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ และให้บริการแก่นักเรียน , นักศึกษา , ประชาชนทั่วไป นักวิชาการ และเจ้าหน้าที่ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ให้บริการอ่าน ใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยจะต้องมีบัตรสมาชิกของห้องสมุด จึงจะมีสิทธิในการยืมได้
2. สร้างกิจกรรมส่งเสริมการอ่าน และค้นคว้าสื่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ส่วนประกอบที่สำคัญภายในห้องสมุด

1. ส่วนทำงานของบรรณารักษ์

- มีเจ้าหน้าที่คอยให้บริการด้านข้อมูล และสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ ภายในห้องสมุด
- ที่รับฝากของสำหรับผู้เข้ามาใช้บริการห้องสมุด
- ควบคุมดูแลให้ทั่วถึง โดยเฉพาะทางเข้าออก

2. ส่วนเก็บหนังสือ

- ควรมีที่เก็บหนังสือ โดยทำเป็นตู้ หรือเป็นชั้นเก็บ ไม่จำเป็นต้องเป็นห้องเก็บ

3. ส่วนอ่านหนังสือ

- ควรจัดให้มีขนาดเพียงพอ แสงสว่างเพียงพอ และลมพัด
- มีการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก รักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะ และลมพัด และวัสดุปูพื้นควรที่จะเป็นวัสดุเก็บเสียง

4. ส่วนเก็บทรัพยากรห้องสมุด (สื่อเทคโนโลยี)

- ควรที่เก็บทรัพยากรห้องสมุด อันได้แก่ Cassette , CD – Rom โดยทำเป็นตู้เก็บ หรือชั้นเก็บก็ได้ ควรมีการยกเก็บเป็นสัดส่วนเพื่อป้องกันการสูญหาย และเก็บ

บำรุงรักษา

5. ส่วนบริการสืบค้นข้อมูลด้วยระบบ Computer Network

- ควรมีบริเวณวางเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เพียงพอ และสามารถป้องกันความเสียหายให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แสงสว่างเพียงพอ และลมพัด
- มีการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก รวมทั้งมีเจ้าหน้าที่คอยให้ความรู้และแนะนำการใช้เครื่อง

6. ส่วนซ่อมแซมบำรุง

- ควรมีบริเวณที่ว่างเพียงพอสำหรับการซ่อมแซมสื่อเทคโนโลยีต่างๆ รวมทั้งหนังสือต่าง ๆ ด้วย
- ควรตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณเก็บรักษาทรัพยากรห้องสมุด และบริเวณเก็บหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่วนบริการสื่อเทคโนโลยี

- Listening Area เป็นบริเวณที่มีการส่งรายการมาจากสถานีควบคุม ผู้ฟังจะต้องใช้หูฟังเสียบกับ Out – Let ลักษณะการฟังเป็นแบบบันเทิง และพักผ่อนหย่อนใจ
- Group Listening Room เป็นห้องฟังเพลงขนาดใหญ่ สำหรับกรณีที่มีผู้สนใจมาเป็นกลุ่ม ซึ่งอาจจัดให้มีการบรรยายพิเศษ ส่วนนี้จะต้องจัดให้มีระบบ ACOUSTIC ที่ดี
- Listening Room เป็นห้องฟังเดี่ยวสำหรับผู้สนใจเป็นพิเศษที่ต้องการส่วนการฟังที่สงบภายในห้องประกอบด้วยโต๊ะทำงาน , เครื่องเล่นจานเสียง , เทป , เครื่องขยายเสียง , ลำโพง สำหรับการฟังเป็นกลุ่มในห้องฟังเดี่ยว หรืออาจมีหูฟังสำหรับผู้ฟังคนเดียว
- Slide , Film Strip Area เป็นบริเวณสำหรับการดูสไลด์ และฟิล์มสตริปต่าง ๆ ซึ่งจะมีอุปกรณ์จัดไว้ให้โดยเฉพาะ
- Recording Room เป็นห้องบันทึกเสียงสำหรับผู้ที่ต้องการใช้บริการทางด้านนี้ และใช้บันทึกเสียงในการที่มีการแสดงเพื่อการศึกษา จึงควรมีการป้องกัน และเก็บเสียงที่ดี
- Control Station เป็นที่ควบคุมการจ่ายแผ่นเสียงจาก Close Stack และควบคุมการส่งรายการไปยัง Listening Out – Let ต่าง ๆ
- ห้องฉายภาพยนตร์ขนาดเล็ก เป็นห้องที่ใช้ในการฉายภาพยนตร์สำหรับผู้ที่ต้องการใช้บริการทางด้านนี้ ควรมีการป้องกันแสงสว่าง และเก็บเสียงที่ดี

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุดนั้น ต้องคำนึงถึงผู้ใช้ และหน่วยงานเจ้าหน้าที่ รวมทั้งดูสภาพของพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วย โดยมีหลักเกณฑ์ในการวางเฟอร์นิเจอร์พอสังเขปได้ดังนี้

1. ให้ความสะดวกแก่การดูแลควบคุม เช่น โต๊ะบรรณารักษ์ ควรอยู่ใกล้ทางเดินเข้าออก
2. ให้ความสะดวกในการสัญจรภายใน เว้นทางเดินระหว่างโต๊ะ , เก้าอี้ และชั้นหนังสือให้เพียงพอ
3. จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
4. ให้มีระเบียบ ดูงามตาไม่น่าเบื่อ ไม่เบียดเสียดจนแน่น สี และแบบกลมกลืนกับอาคาร หรือแบบเดียวกันภายในห้อง
5. คำนึงถึงความเหมาะสมในการวางเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย พบเห็นได้ง่าย และสะดวกตา

ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปในลักษณะแบบสมัยใหม่ ที่ไม่วางเฟอร์นิเจอร์ไว้ตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดวางในลักษณะต่าง ๆ ได้ ควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรจะเป็น ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงขนาดกว้างหน้าด้วยว่าต่อไปจะมีหนังสือ และผู้ใช้เพิ่มขึ้นอีกมากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สภาพห้องสมุดสามารถรับได้เต็มที่ ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ควรจะ เป็นในลักษณะที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้สามารถรองรับสภาพในอนาคตได้

องค์ประกอบย่อยภายในห้องสมุด ที่ควรคำนึง

ชั้นวางหนังสือ การจัดชั้นวางชนิดผนังเพื่อประหยัดที่การวาง ส่วนการจัดวางบริเวณกลางห้องช่วยให้ การบริการที่รอบนอกมีความเป็นสัดส่วนมากขึ้น ระยะห่างระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 เมตร รถเข็นหนังสือ สามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 เมตร สามารถหยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ขนาดชั้นวางหนังสือ 1 ชั้น ชนิดไม้ สูง 1.55 เมตร

2 ชั้น ชนิดโลหะ สูง 2.10 - 2.75 เมตร

ความลึก 0.20 - 0.25 วางได้ 1 แถว

หรือ 0.40 - 0.60 วางได้ 2 แถว

-ชั้นวางวารสาร ควรตั้งอยู่ใกล้ทางเข้า เพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกต่อการควบคุม เนื่องจาก เอกสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงต้องให้ผู้ใช้นั่งห้องสมุดได้รับข่าวสารทันต่อเหตุการณ์

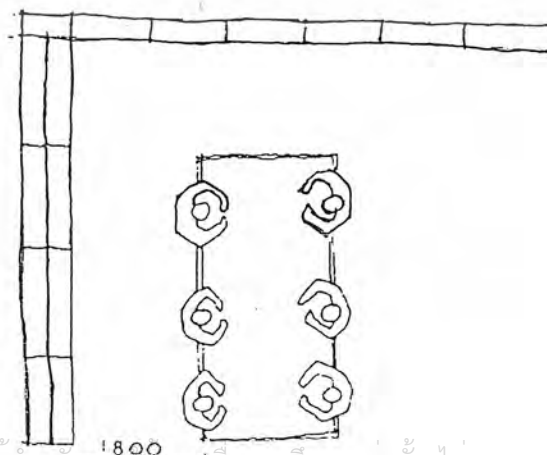
ขนาดชั้นวางนิตยสาร และหนังสือพิมพ์ มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและอยู่ร่วมกันและแบบ ลอย คือวางที่หนึ่งที่ใดของห้องก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง ถ้ามีเนื้อที่สำหรับ วางหนังสือทั่วไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาห้องสำหรับใส่หนังสือของห้องสมุดได้หมด ถ้าห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ อาจต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูง และลึกเป็นอย่างเดียวกับตู้หนังสือทั่วไปสำหรับชั้นวางนั้น ควรลาดเอียง ลงมา มีคิ้วสำหรับกันไม่ให้นิตยสารตกลงมา

ความสูง 1.05 เมตร

ความกว้าง 0.90 - 0.95 เมตร

ความลึก 0.40 - 0.45 เมตร

ที่นั่งอ่านหนังสือวารสาร จัดที่นั่งอ่านหนังสือวารสารอยู่บริเวณกลางห้อง ซึ่งนั่งอ่านหนังสือควร จะห่างกัน 1.80 เมตร จากขอบโต๊ะไปยังชั้นอ่านหนังสือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โต๊ะอ่านหนังสือ แทรกอยู่ตามบริเวณชั้นหนังสือ มีความเป็นสัดส่วนเพื่อสมาธิในการอ่าน และสามารถมองเห็นได้จากจุดควบคุม ระยะห่างระหว่างโต๊ะประมาณ 1.50 - 1.80 เมตร ควรอยู่ใกล้บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อความสะดวกในการบริการ

โต๊ะอ่านหนังสือนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึง

- 1.สัดส่วน ให้มีความสูงพอดีกับที่อ่านได้อย่างสบาย
- 2.ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือ และมีหลาย ๆ แบบ เพื่อวางหนังสือของแต่ละบุคคล

โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวสำหรับผู้ใช้นั่งหนังสือเพื่อการค้นคว้า

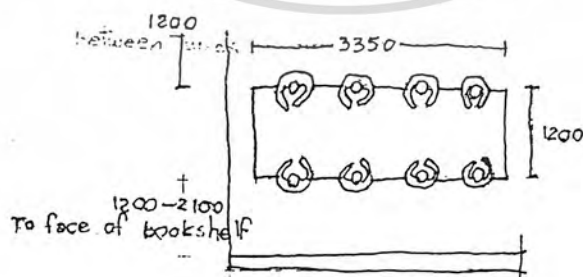
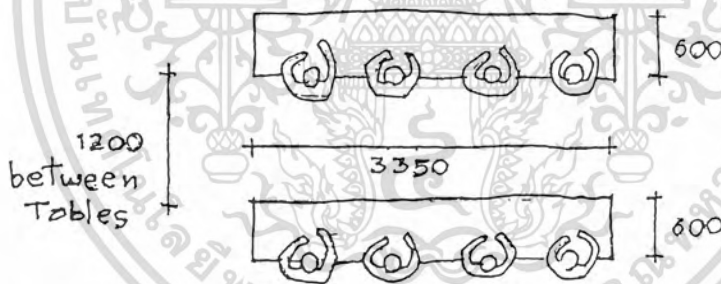
3.ขนาดของโต๊ะควรได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานคือ 26 นิ้ว ส่วนยาวนั้นแล้วแต่เนื้อที่ของห้อง

4.ผิวโต๊ะควรทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช้วัสดุสะท้อนแสง หรือเป็นเงา จะทำให้อ่านไม่สบายตา

ความสูงทั่วไป 0.75 เมตร

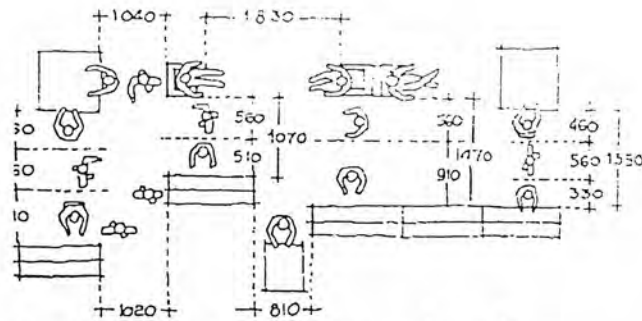
ความกว้าง 0.90 เมตร

ความยาว 1.50 - 2.32 เมตร



ระยะห่างระหว่างโต๊ะกับโต๊ะที่มีคนนั่งทั้ง 2 โต๊ะ และมีรูดเข็นผ่านกลางเท่ากับ 1.625 ม.

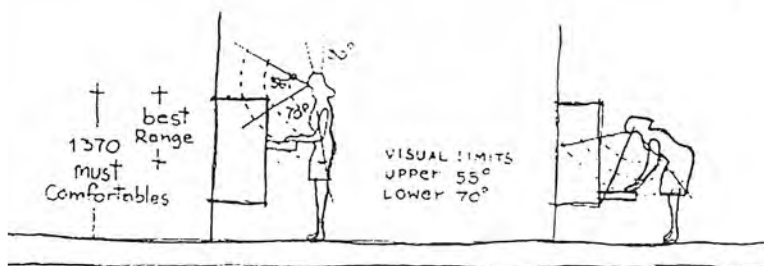
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระยะห่างระหว่างผนังกับโต๊ะที่คนต้องลุก เลื่อนเก้าอี้	1.05	เมตร
ระยะห่างระหว่างกึ่งกลางเก้าอี้แต่ละตัว	0.85	เมตร
ระยะห่างระหว่างเก้าอี้กับโต๊ะอ่านหนังสือ	0.45	เมตร
ระยะห่างระหว่างเก้าอี้ที่มีคนผ่านกลาง	0.55	เมตร
ระยะห่างระหว่างปลายโต๊ะที่มีคนนั่งอยู่ริมทั้ง ๒ ข้าง	1.45	เมตร
ระยะห่างระหว่างโต๊ะที่คนลุกเลื่อนเก้าอี้ กับริมชั้นหนังสือที่มีคนยืนอยู่	1.35	เมตร
ระยะห่างระหว่างปลายโต๊ะที่ไม่มีเก้าอี้ กับริมชั้นหนังสือที่มีคนยืน และเดินผ่าน	1.55	เมตร
ระยะห่างระหว่างปลายโต๊ะที่มีเก้าอี้ กับไม่มีเก้าอี้ แต่มีคนเดินผ่าน	1.00	เมตร
ระยะห่างระหว่างโต๊ะที่มีคนนั่งกับคนลุก และคนเดิน	1.90	เมตร
ระยะห่างระหว่างโต๊ะกับโต๊ะที่มีคนนั่งทั้ง ๒ โต๊ะ และมีรถเข็นผ่านกลาง	1.625	เมตร

ตู้บัตรรายการ อยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้ง่ายจากทางเข้า สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กตู้บัตรรายการ
รวมมีจุดเดียว ควรอยู่ระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง ใกล้กับบริเวณรับ - จ่ายหนังสือ เพื่อให้ผู้มาค้น
คว้าใช้ได้สะดวก

เป็นตู้ที่ประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ ขนาด 3.5 นิ้ว โดยทั่วไป 1
ตู้ ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33-39 นิ้ว ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14
นิ้ว จุบัตรได้ 1,000-2,000 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่ม ต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 รายการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดความสูงโดยเฉลี่ยทั่วไปของตู้บัตรรายการ (เฉลี่ยความสูงคน 1.66 เมตร)

ก. ระยะความสูงที่ดีที่สุดในการมอง	1.350	เมตร
ข. ระยะการยื่นก้มต่ำสุดในการมอง	0.725	เมตร
ค. ช่วงระยะที่ดีที่สุดในการมอง	0.725 – 1.350	เมตร
ง. ช่วงระยะคุกเข่าค้นหา	0.625	เมตร

ระยะระดับสายตา

ก. ระยะการมองสูงสุด	0.725	เมตร
ข. ระยะการมองที่ดีที่สุด	0.550	เมตร
ค. ระยะการมองต่ำสุด	0.375	เมตร
ง. ระยะของการก้มมองจากศีรษะทำมุม 30 องศา แนวดิ่งที่ดีที่สุด		
จ. ระยะมุมมองที่ดีทางสูง 55 องศา และทางต่ำ 70 องศา		

เครื่องถ่ายเอกสาร ควรอยู่ใกล้บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อความสะดวกในการบริการ

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ สำหรับผู้มาติดต่อขอยืมหนังสือ มักจะอยู่ใกล้ทางเข้าออก สำหรับห้องสมุดขนาดเล็ก จะรวมกับส่วนควบคุมทางเข้าออกของห้องสมุด เพื่อประหยัดเจ้าหน้าที่ และสะดวกต่อผู้ใช้ห้องสมุดในการยืม และส่งหนังสือคืน

ส่วนเก็บสื่อเทคโนโลยี ใช้สำหรับเก็บสื่อเทคโนโลยีที่มีไว้สำหรับบริการแก่ผู้ใช้บริการห้องสมุดสื่อ สามารถแบ่งได้เป็น

- ส่วนเก็บรักษา Video จะแบ่งได้เป็นส่วนเก็บต้นฉบับ และส่วนเก็บสำเนาวิดีโอสำหรับให้ยืมหรืออื่น ๆ บริเวณส่วนเก็บ Video ควรเป็นห้องควบคุมอุณหภูมิประมาณ 20° C และมีความชื้นประมาณ 50 – 60% และต้องมีการป้องกันคลื่นสนามแม่เหล็ก ภายในประกอบด้วยตู้เก็บ Video ขนาด 2.00 x 0.18 x 1.80 สามารถบรรจุได้ 530 ม้วน

- ส่วนเก็บรักษาเทป (Cassette) และแผ่นเสียง การจัดเก็บจะแยกประเภทของแถบเสียงและเนื้อหาภายใน เช่น บันทึกเสียงสัมภาษณ์ , บันทึกเสียงเพลง จะจัดเก็บในลักษณะตู้แบบเดียวกับที่ใช้ในการจัดเก็บ Video ซึ่งมีขนาด 2.00 x 0.18 x 1.80 เพื่อสามารถจัดเก็บได้เป็นระเบียบ และประหยัดเนื้อที่สามารถบรรจุได้ 1,300 ม้วน บริเวณส่วนเก็บเทป และแผ่นเสียงจะต้องไม่อยู่ใกล้กับแหล่งที่ทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็ก เพราะจะทำให้มีผลรบกวนต่อเทปโดยตรง เช่น ห้องที่เป็นห้องเครื่องพวกเครื่องจักร และควรเป็นบริเวณที่ฝุ่นละอองน้อย

- ส่วนเก็บ CD – Rom มีลักษณะการจัดเก็บแบบเดียวกับเทปและแผ่นเสียง โดยภายในจะมีตู้สำหรับเก็บ CD – Rom ขนาด 2.00 x 0.18 x 1.80 โดยสามารถบรรจุได้ 1,120 แผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ส่วนเก็บฟิล์มสตริป และฟิล์มภาพยนตร์ จะต้องมีการควบคุมความชื้น และอุณหภูมิให้มีความคงที่ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อตัวฟิล์ม ภายในประกอบด้วยตู้เก็บฟิล์มสตริป และฟิล์มภาพยนตร์ ขนาด 0.60 x 1.20

การจัดห้องสมุด

ห้องสมุดอาจแบ่งการจัดตามลักษณะได้ 3 แบบ คือ

1. ส่วนเก็บหนังสืออยู่รอบด้วยส่วนอ่านหนังสือ

แบบนี้บริเวณอ่านหนังสือ จะได้รับแสงสว่างจากภายนอกอาคารได้โดยรอบ และสามารถหยิบหนังสือจากส่วนเก็บหนังสือได้อย่างสะดวก

ข้อดีคือ

-ส่วนอ่านหนังสืออยู่ใกล้กับส่วนเก็บหนังสือ ซึ่งสะดวกในการใช้งาน

-ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ประหยัดค่าใช้จ่าย

2. ส่วนเก็บหนังสือกับส่วนอ่านแยกออกจากกัน

แบบนี้เหมาะสำหรับห้องสมุดที่มีความจุหนังสือมากเพราะสามารถสร้างที่เก็บหนังสือได้เฉพาะ การต่อเติมส่วนเก็บหนังสือที่ทำได้ โดยไม่รบกวนต่อส่วนอ่านหนังสือ

ข้อดีคือ

-เหมาะสำหรับห้องสมุดขนาดใหญ่

-การขยายตัวสามารถทำได้ง่าย

ข้อเสียคือ

-การให้บริการจากห้องเก็บหนังสือไม่ค่อยสะดวก เนื่องจากระยะทาง

3. ส่วนเก็บหนังสืออยู่คนละชั้นกับส่วนอ่านหนังสือ

แบบนี้เหมาะสำหรับการจัดหนังสือที่ต้องการให้ผู้ใช้นิยมนั่งอ่านหนังสือเองโดยตรง แต่การไปหยิบหนังสืออาจไม่สะดวก เนื่องจากต้องขึ้นลงระหว่างชั้น

2.2 ห้องบรรยาย (Lecture Room)

ห้องบรรยาย เป็นลักษณะของห้องเรียนเพื่อการศึกษา ให้ความรู้ที่ต่อเนื่องกับองค์ประกอบอื่นๆ ของโครงการ กล่าวคือ ห้องสมุด และรายละเอียดเกี่ยวกับนิทรรศการต่างๆ

กลุ่มผู้ใช้จะประกอบด้วย นักวิชาการที่มาใช้ในลักษณะของการสัมมนาที่มีความเป็นส่วนตัวมากกว่าห้องประชุม นักเรียนนักศึกษาที่มาศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่ม โดยทางสถาบันการศึกษาต้องการการบรรยายโดยวิทยากรของศูนย์โดยตรง หรือการบรรยายโดยนักวิชาการอื่นๆ

ตำแหน่งของห้องบรรยายจะต่อเนื่องกับห้องสมุด และส่วนบริการโสตทัศนศึกษา โดยสามารถติดต่อกับโดงทางเข้าได้ง่าย แต่อาจจะแยกห่างออกมาเพื่อต้องการความเป็นส่วนตัว และไม่ปะปนไปกับกลุ่มผู้ชมนิทรรศการ โดยอาจจัดให้รวมอยู่ในกลุ่มอาคารเพื่อการศึกษาและค้นคว้าวิจัยโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดห้องบรรยายที่มีที่นั่งประมาณ 60 คน ซึ่งเป็นจำนวนผู้ใช้ไม่มากนัก จึงสามารถจัดที่นั่งบรรยายแบบ "Common one Bank" ได้กล่าวคือ การจัดที่นั่งแถวเดียวกันตลอด โดยเว้นทางเดินสองข้าง กว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร และความกว้างระหว่างแถวควรกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตรไม่จำเป็นต้องปรับพื้นห้องให้เป็นพื้นลาดเอียง เนื่องจากที่นั่งแต่ละแถวยาวเกินไป เก้าอี้สำหรับฟังบรรยายจะไม่ยึดติดกับพื้น เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถใช้พื้นที่ห้องได้อย่างเต็มที่ ด้านหน้าห้องมีกระดาน และอุปกรณ์ฉายสไลด์ประกอบการบรรยาย ส่วนด้านหลังของห้องจะเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ

ถ้ามีความจุมาก ๆ จะมีลักษณะเป็น Lecture Theater ซึ่งมีลักษณะสามารถใช้งานได้โดยการใช้อากัน

การออกแบบห้องบรรยายเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานนั้น ควรออกแบบห้องให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน (Flexible) และสามารถปรับขนาดได้ หรือแบ่งผู้เข้าฟังการบรรยายเป็นกลุ่ม ๆ ได้โดยการใช้อากัน

2.3 ส่วนบริการโสตทัศนศึกษา (Audio - Visual Service)

มีลักษณะเป็น Studio ที่เก็บรวบรวมอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุ เพื่อบริการส่วนการศึกษา และค้นคว้าวิจัยโดยตรง เพื่อใช้ประกอบการประชุม การบรรยายต่าง ๆ ที่จัดขึ้นในห้องประชุมย่อย ห้องบรรยาย และส่วนการศึกษา กลุ่มผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นเจ้าหน้าที่ของศูนย์

นอกจากนี้ส่วนบริการโสตทัศนศึกษา ยังผลิตสื่อประกอบการแสดงนิทรรศการ เช่น เทปประกอบการจัดแสดงนิทรรศการ และ ภาพถ่าย เป็นต้น ซึ่งต้องใช้สตูดิโอที่มีเครื่องมือพร้อมกว่าการผลิตในโรงปฏิบัติงาน (Workshop)

ส่วนบริการโสตทัศนศึกษา จะประกอบด้วย

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา ทำหน้าที่ควบคุมดูแลส่วนบริการโสตทัศนศึกษา และให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ
- Photo Laboratory เป็นส่วนที่ใช้ในการผลิตสื่อเกี่ยวกับภาพถ่ายโดยเฉพาะ
- Studio Edit เป็นส่วนที่ใช้บันทึกเทปต่างๆ ประกอบภาพยนตร์ Imax และ Omnimax หรือประกอบการแสดงนิทรรศการต่างๆ เช่น วีดีโอสั้นๆ เพื่อให้เป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว ทำให้การชมนิทรรศการเข้าใจได้ง่ายขึ้นกว่าการดูเฉพาะเนื้อหาบน Board
- ห้องเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนห้องประชุม และโรงภาพยนตร์ Omnimax

3.1 โรงภาพยนตร์ Omnimax เป็รโรงภาพยนตร์ที่มีจอภาพยนตร์รอบตัวผู้ชมทั้ง 360 จุดมองภาพ (Focus) จะไม่ได้มีเพียงด้านหน้าเหมือนกับโรงภาพยนตร์โดยทั่วไป แต่ผู้ชมสามารถมองได้รอบทิศทาง เสมือนกับว่าได้ในเหตุการณ์นั้นจริง

Omnimax Theatre เป็นโรงภาพยนตร์ที่พัฒนาจากเทคนิคบริษัท Imax ผสมกับเอกลักษณ์ของ Planetarium โดยใช้ลักษณะเด่นของแต่ละอย่างมารวมกัน คือ

1. ความกว้างของจอ Imax ซึ่งแต่เดิมกว้าง 180 องศา ทำให้ผู้ชม สามารถรับภาพมูมกว้างได้อย่างเต็มที่ ใช้การฉายภาพยนตร์ จากแผ่นฟิล์มเหมือนโรงภาพยนตร์ทั่วไป เพียงแต่ใช้ฟิล์มที่มีขนาดใหญ่กว่า
2. จอรูปโดมครึ่งวงกลมของ Planetarium ซึ่งมีลักษณะเป็นโดมรูปครึ่งวงกลม ใช้การฉายผ่านเครื่องฉาย ซึ่งเป็นการแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับดวงดาวเป็นหลัก มีความหลากหลายไม่บ่อยมาก แต่ให้ความรู้สึกเหมือนกับได้ดูดวงดาวจริง เนื่องจากความโค้งล้อมรอบตัวเราอยู่

Omnimax Theatre (ซึ่งใช้ชื่อว่า Imax Dome) ได้มีการก่อสร้างขึ้นเป็นครั้งแรกที่ The Reuben H. Fleet Space Theatre 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 จะมีจอเหมือนกันคือ เป็นจอขนาดใหญ่มีความโค้งเล็กน้อยอยู่ทางด้านหน้าผู้ชม คล้ายกับจอภาพยนตร์ทั่วไป

ฟิล์มภาพยนตร์

Imax 3D ใช้ฟิล์มพิเศษที่แสดงภาพยนตร์ในรูปแบบสามมิติ สามารถใช้ฟิล์มของ Imax เพื่อแสดงได้ แต่จะเป็นแค่ภาพสองมิติ

Imax และ Omnimax ใช้ฟิล์มสำหรับฉายด้วยกันได้เพราะต่างกันที่เลนส์ แต่ไม่สามารถใช้ฟิล์มของ Imax 3D เพื่อแสดงภาพยนตร์สามมิติได้

สำหรับ Imax 3D and Simulator ใช้ฟิล์มเดียวกับ Imax 3D แต่ที่นั่งชมจะเคลื่อนไหวได้ตามเนื้อเรื่อง ตำแหน่งที่นั่งที่ดีที่สุดใน Omnimax Theatre

ในทางทฤษฎีนั้นทุกที่นั่งสามารถรับชมทั้งภาพและเสียงได้คุณภาพที่เท่ากันทั้งหมด แต่คนส่วนใหญ่ก็มักจะเลือกที่นั่งบริเวณตรงกลางโรงภาพยนตร์ เพราะเสมือนกับว่าได้อยู่ตรงกลางจอมากที่สุดทำให้มองไปยังส่วนอื่นๆ ของจอได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลในการเลือกใช้ Omnimax Theatre

ในปัจจุบันพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หรือพิพิธภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องมักจะเลือกใช้โรงภาพยนตร์ในลักษณะต่างๆ ตามที่กล่าวมา เพราะสามารถที่จะแสดงเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างดี เพราะมีภาพยนตร์ที่ผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ประมาณ 100 เรื่อง) ทั้งยังให้ความตื่นเต้น ดึงดูด และความสนุกสนานแก่ผู้เข้าชม เป็นการส่งเสริมความรู้อีกทางหนึ่ง

Omnimax Theatre เป็นอีกหนึ่งในโรงภาพยนตร์ที่เลือกใช้กันมาก เพราะสามารถแสดงเรื่องราวต่างๆ ราวกับว่าเราเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่แสดง เหมือนได้เข้าไปยังอีกโลกหนึ่งและยังสามารถแสดงออกถึงความเป็นสื่อเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี สามารถนำมาต่อเนื่องกับการแสดงนิทรรศการได้เพื่อความสำเร็จของการเข้าชมพิพิธภัณฑ์

ส่วนประกอบของ OMNIMAX Theatre

ส่วนประกอบที่สำคัญของ OMNIMAX Theatre แบ่งออกได้ 4 ส่วน คือ

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

1. ส่วนที่นั่งชมและจอภาพยนตร์ (Seats and Screen)

ที่นั่งชมในโรงภาพยนตร์นี้จะตั้งเอียง 30 องศา และโค้งเล็กน้อย เพื่อรับกับมุมมองของคนที่จะชมภาพยนตร์ที่มีขนาดใหญ่ และไม่ให้มองเห็นหัวของคนที่นั่งข้างหน้า โดยเป็นที่นั่งเช่นเดียวกับในโรงภาพยนตร์ทั่วไป แต่จะสามารถปรับเอนไปด้านหลังได้มากกว่า ซึ่งทำให้มีความชันค่อนข้างมาก โดยทั่วไปมีที่นั่งต่อโรงประมาณ 200 ถึง 350 ที่นั่ง แล้วแต่ความต้องการ จะมีเครื่องฉายตั้งอยู่บริเวณตรงกลาง (ตัวเครื่องตั้งฉายอยู่ด้านล่างที่นั่ง แต่จะมีสไลด์และเลนส์โผล่ออกมา) บริเวณที่นั่งแถวแรกสุดจะอยู่ห่างจากขอบจอประมาณ 4 เมตร (ระยะห่างจะแปรผันตามขนาดโรงภาพยนตร์)

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

ส่วนจอภาพยนตร์นั้นจะโค้งเป็นรูปวงกลม ซึ่งขอบของจอจะเอียง 30 ตามที่นั่ง มีสีขาวนวล ซึ่งไม่มีรอยต่อ หรือขอบใด ๆ ระบบเสียงและระบบปรับอากาศจะติดตั้งอยู่บริเวณขอบด้านล่างของจอโดยระบบเสียง (ลำโพง) จะติดตั้งด้านหลังจอด้วย เพื่อให้ได้เสียงแบบรอบทิศทาง บริเวณจอด้านหลังที่นั่งชม (ติดกับห้องควบคุม) จะถูกตัดออก เพื่อให้ห้องควบคุมสามารถมองผ่านออกมาได้ ซึ่งไม่เป็นการรบกวนการมองของผู้เข้าชม เพราะอยู่ด้านหลัง

การให้แสงสว่างก่อน และหลังเวลาแสดง มีการให้แสงสว่าง 2 ลักษณะ คือ ให้ไฟ Incandescent ฉายจากริมขอบจอขึ้นไปตามจอ ซึ่งจะทำให้ทั้งโรงภาพยนตร์สว่างขึ้น และไฟสำหรับป้ายทางออกบริเวณประตูทางออก จะติดอยู่ตลอดเพื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนควบคุม (Control Room)

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

ภายในห้องมีอุปกรณ์คล้ายกับห้องควบคุมในโรงละคร และโรงภาพยนตร์ทั่วไป แตกต่างกันในรายละเอียด มีกระจกกันระหว่างห้องควบคุมกับที่นั่งชม ในระหว่างการแสดงภายในห้องนี้ต้องไม่มีแสงใด ๆ ลอดมาเป็นการรบกวนผู้ชม ดังนั้นจึงต้องใช้แสงไฟจากเครื่องควบคุมเท่านั้น

3. ส่วนห้องเครื่องฉาย (Projector Room)

ส่วนนี้ถือได้ว่าเป็นหัวใจของโรงภาพยนตร์เลยก็ได้ เพราะเป็นส่วนที่มีความละเอียดอ่อนค่อนข้างมาก และอุปกรณ์ก็มีราคาแพงมากเช่นกัน เครื่องฉายภาพยนตร์นี้ถูกออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อรองรับกับฟิล์มที่มีขนาดใหญ่กว่าฟิล์มทั่วไป ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนามาจากบริษัท IMAX นั่นเอง

เครื่องฉายจะทำงานโดยมีแขนกล หรือลิฟท์ยกขึ้นไปบริเวณกลางที่นั่งชม ซึ่งเป็นตำแหน่งที่คำนวณไว้แล้ว เพื่อทำการฉายภาพยนตร์นั้น ๆ โดยฟิล์มก็จะถูกป้อนเข้าไปในเครื่องฉายจากด้านล่างตลอดการแสดง เมื่อเสร็จสิ้นการฉายแล้วเครื่องฉายนี้จะถูกนำลงมาด้านล่าง เพื่อทำการเตรียมฉายรอบต่อไป

ห้องเครื่องฉายนี้ควรจะติดต่อกับห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บฟิล์มได้สะดวก ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ต้องควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นเป็นพิเศษ โดยเฉพาะเครื่องฉายนั้นจะมีหลอดไฟที่มีกำลังถึง 15000 วัตต์ ซึ่งทำให้เกิดความร้อนสูงมาก จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศ และน้ำเข้าไปในตัวเครื่องด้วย (เครื่องฉายมีการออกแบบส่วนระบายความร้อนที่เข้ามาแล้ว เพียงแค่ต่อท่อต่าง เข้าไปตามมาตรฐานที่กำหนด)

เนื่องจากส่วนนี้เป็นหนึ่งเทคโนโลยีที่ผู้คนทั่วไปยังไม่ทราบรายละเอียดมากนัก ประกอบกับโรงภาพยนตร์แบบนี้จะอยู่ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดการแสดงในส่วนเครื่องฉายนี้ จัดเป็นส่วนหนึ่งของการแสดง OMNIMAX Theatre นอกเหนือจากภาพยนตร์เพียงอย่างเดียวโดยทำการติดกระจกขนาดใหญ่กันระหว่างห้องเครื่องฉายกับส่วนผู้ชม มีการทำ Boards หรือ Modelอธิบายการทำงานด้วย

4. โถงทางเข้าออก (Hall)

เนื่องมาจากในแต่ละรอบของการแสดงจะมีผู้เข้าชมประมาณ 300 คน ดังนั้นจะมีคนเมื่อใกล้จะเปลี่ยนรอบการแสดงรวมกันประมาณ 600 คน ซึ่งอาจทำให้เกิดความวุ่นวายได้ จึงใช้ประโยชน์จากความต่างกันของระดับที่นั่งซึ่งเอียง 30 คือ จัดให้มีโถงทางเข้าออกแยกจากกันโดยเด็ดขาด โดยอยู่คนละชั้น โถงทางเข้าจะอยู่บริเวณชั้นบน เมื่อจบการแสดงคนจะเดินลงมาด้านล่าง เพื่อออกมายังอีกโถง ทำให้ไม่เกิดความวุ่นวาย และง่ายต่อการควบคุม

ในการแสดงนั้นต้องอาศัยความมืดสนิท เช่นเดียวกับโรงภาพยนตร์ทั่วไป ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก การให้เกิดแสงเล็ดลอดเข้ามาในระหว่างการแสดงจะทำให้ผู้ชมเกิดความรำคาญได้ ควรออกแบบส่วนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถงนี้ให้มีส่วน Transit Zone เพื่อเป็นส่วนเชื่อมระหว่างภายนอก กับภายในโรงภาพยนตร์ซึ่งส่วนนี้จะช่วยปรับระดับสายตาผู้เข้าชมให้ชินกับความมืดในขณะที่ชมภาพยนตร์ และชินกับความสว่างขณะที่ออกจากโรงภาพยนตร์ และยังใช้ส่วนนี้ในการสร้างบรรยากาศก่อนเข้าชมได้อีกด้วย

ระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของ OMNIMAX Theatre

ฟิล์ม

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

ฟิล์มมีความบางและใสมาก ซึ่งทำให้เมื่อฉายแล้วภาพจึงมีความคมชัดเป็นพิเศษ

ระบบเสียง

ใช้เทคโนโลยีระบบเสียง Digital ซึ่งใช้ Compact Disc ๓ แผ่น ให้เสียงแบบ Six –Channel, High – Fidelity Motion Picture Sound System with Sub – Bass ซึ่งผลิตและปรับปรุงโดยบริษัท Sonics Associates Inc. ซึ่งเป็นบริษัทออกแบบระบบเสียงโดยเฉพาะ ควบคุมโดยระบบ TheatreAutomation System ซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะ

อุปกรณ์ลำโพงจะติดตั้งอยู่ด้านข้าง และด้านหลังของจอภาพยนตร์ บริเวณช่องว่างระหว่างจอภาพยนตร์กับโครงสร้างหลังคา ต้องมี Catwalk เพื่อสามารถขึ้นไปซ่อมบำรุงอุปกรณ์ได้

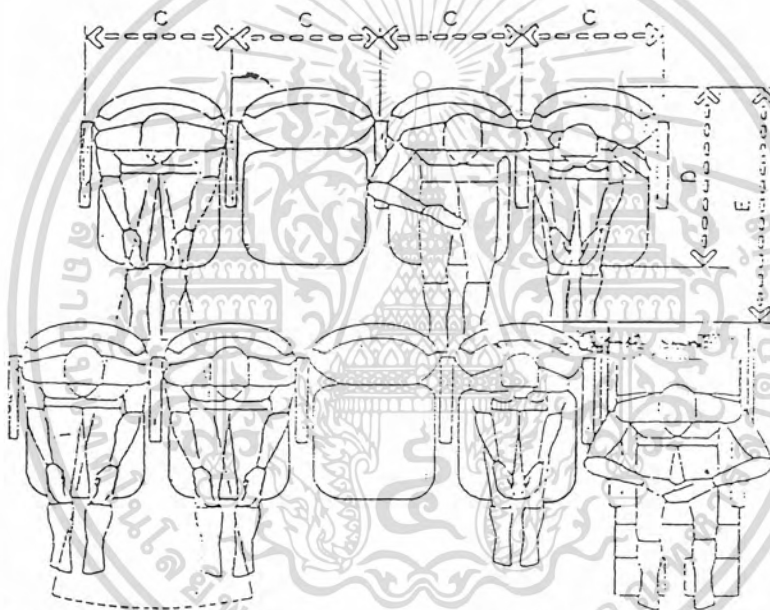
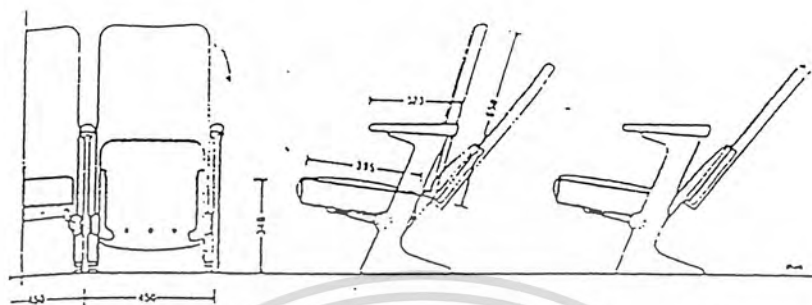
เครื่องฉาย

เครื่องฉายของ OMNIMAX Theatre ถือได้มีกำลังในการฉายมากที่สุดเพราะต้องใช้ไฟฟ้าในการส่องผ่านเลนส์ประมาณ 15000 วัตต์ และยังเป็นเครื่องฉายที่มีเทคโนโลยีสูงสุดด้วย วิธีที่ใช้ในขั้นตอนการฉายภาพยนตร์ มีวิธีที่เรียกว่าการเคลื่อนที่ของฟิล์มแบบ Rolling Loop ซึ่งจะช่วยให้ฟิล์มที่มีขนาดใหญ่ และมีความยาวมาก สามารถที่จะไหลเข้าเครื่องฉายอย่างต่อเนื่องที่สุด

ในระหว่างการฉายนั้น แต่ละเฟรมจะยึดติดอยู่กับ Registration Pins ซึ่งฟิล์มนั้นจะถูกยึดเพื่อให้ไหลย้อนกลับอย่างนุ่มนวล โดยอุปกรณ์ด้านท้ายของเลนส์ทำงานด้วยระบบสูญญากาศ ผลที่ได้คือภาพ และโฟกัส จะมีความสม่ำเสมอมากกว่าระบบการฉายภาพยนตร์ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEATING



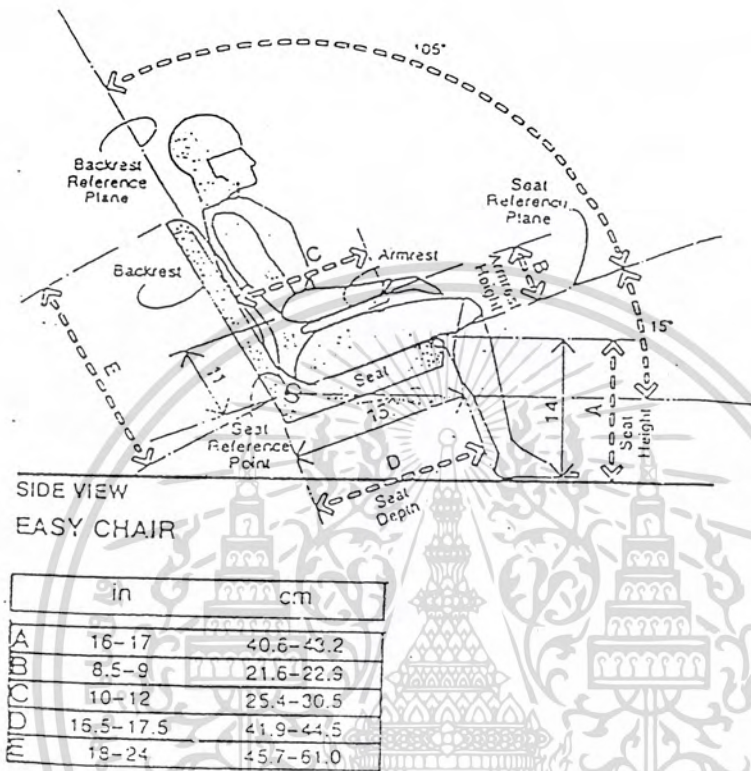
STAGGERED SEATING

	in	cm
A	40	101.6
B	5	12.7
C	29-25	50.8-56.0
D	27-30	52.5-76.2
E	34-42	86.4-106.7

ภาพที่ 3.3.1 แสดงการจัดที่นั่งชมภาพยนตร์ Omnimax และระยะต่างๆ ของที่นั่ง

ที่มา : ฝ่ายบริการข้อมูลท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

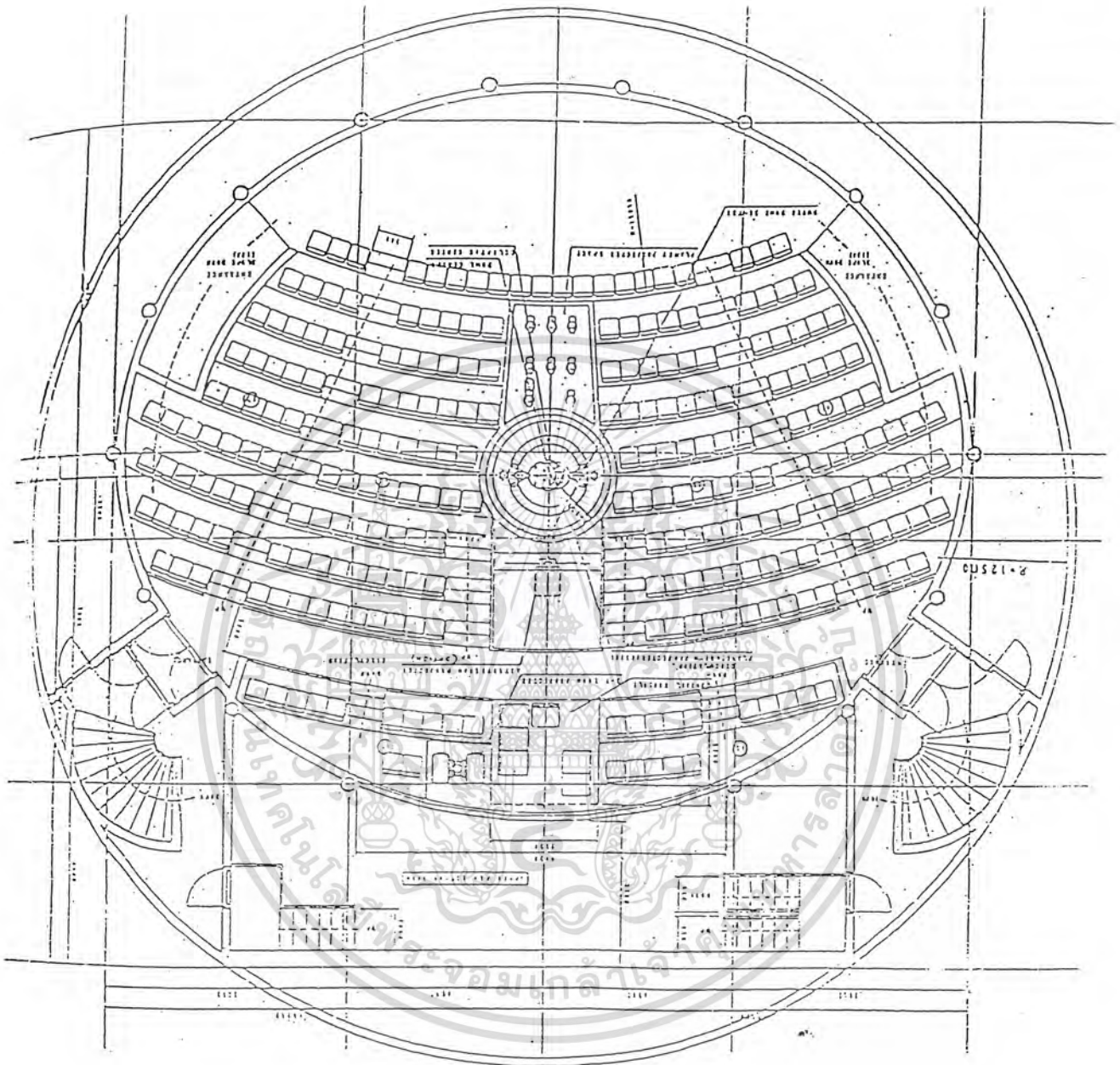
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3.2 แสดงระยะต่างๆ ของที่นั่ง

ที่มา : ฝ่ายบริการข้อมูลห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

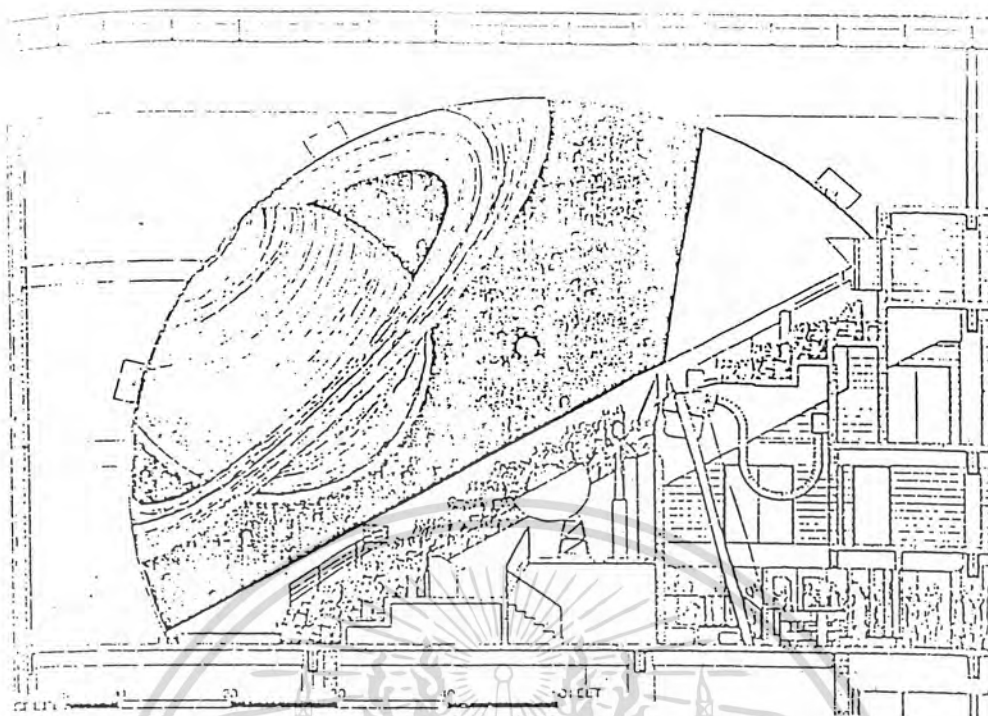
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3.3 แสดงการจัดผังพื้นของโรงภาพยนตร์ Omnimax

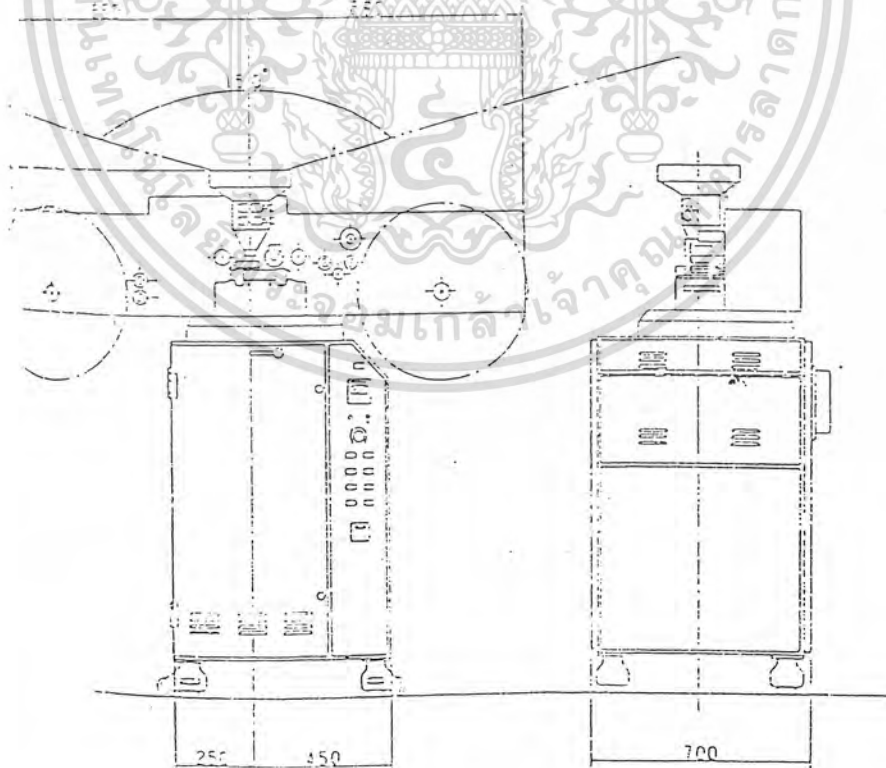
ที่มา : ฝ่ายบริการข้อมูลท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่าง Omnimax System : Science Museum Of Minisota

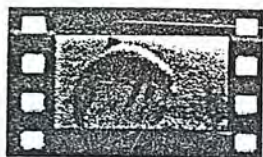
ภาพที่ 3.3.4



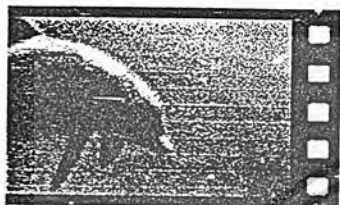
ภาพแสดงตัวอย่าง เครื่องฉาย Omnimax

ภาพที่ 3.3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



35 mm wide screen



70 mm wide screen



IMAX large-format 70 mm

ภาพที่ 3.3.6 แสดงการเปรียบเทียบขนาดของฟิล์มชนิดต่างๆ

ที่มา : <http://www.imax.com>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนดำเนินงานบริหาร (Administration)

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารศูนย์เทคโนโลยีทางสื่ออันจะทำให้กิจการดำเนินการไปด้วยดี ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานนี้สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (Privacy) เป็นส่วนทำงานตั้งแต่ระดับบริหารซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัว เพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงาน และมีความโอ้อ่าเป็นพิเศษ มีห้องประชุมวางแผนการบริหาร ห้องรับแขกต้อนรับบุคคลสำคัญ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ส่วนสำนักงานก็แบ่งส่วนบริหารจากส่วนงานต่าง ๆ โดยจัดการให้ติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีการปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า , ระบบปรับอากาศ , ระบบดับเพลิง ต้องแยกควบคุมพิเศษ

2. ส่วนงานที่ต้องการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อ ได้แก่ ประชาสัมพันธ์ , ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขก เพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่อาจมีผู้คนเข้ามาติดต่อมาก ๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาน์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายใน เพื่อความปลอดภัย และความสะดวกในการทำงาน

การจัดสำนักงาน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดเป็นห้องโดยเฉพาะ (Individual Room Layout System) เป็นระบบที่ประเทศในยุโรปนิยมมาก มีกฎเกณฑ์คือการกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆ ลักษณะนี้มีข้อดี คือเป็นสัดส่วนมีความ Privacy มาก และสบาย แต่มีข้อเสีย คือจะมีราคาสูง

2. ระบบการจัดแบบเปิด (Open Plan Layout System) ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (Corridor) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ในการจัดเป็นส่วนทำงานต่าง ๆ โดยไม่มีผนังห้องมาบัง ราคาจึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณภาพสูง และระบบไฟฟ้ากระจายได้อย่างทั่วถึง และมีประสิทธิภาพด้วย

ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดผังแบบเปิด ก็คือ การประหยัดเนื้อที่ซึ่งเป็นเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที่ ขนาด 7.50 - 8.50 ตารางเมตรต่อ 2 คน และอาจจะต่ำถึง 4 - 5 เมตร กรณีการวางผังแบบเปิดที่ใช้เนื้อที่ระหว่าง 6 - 8 ตารางเมตรต่อ 2 คน จะรวมเนื้อที่ตู้เอกสารเข้าไปด้วย และระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.0 เมตร หรือ 1.30 เมตร ขนาดของโต๊ะเท่ากับ 0.80 - 1:50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึก

สำหรับเนื้อที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 14 ลบ.เมตร โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร นั่นคือต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 3.8 - 6 ตารางเมตรต่อคน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่พอสำหรับโต๊ะ , เก้าอี้ และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากต้องติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วย เนื้อที่ต้องเพิ่มขึ้นอีก 1.8 ตารางเมตร และระยะหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตรเป็นอย่างต่ำ ส่วนทางเดินเท่ากับคน 0.50 - 0.55 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการ (Service) ประกอบด้วย

5.1 ส่วนบริการสาธารณะ (Public Service)

5.1.1 ร้านอาหาร (Cafeteria)

ระบบการบริการอาหาร สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ ได้แก่

1.การจัดแบบร้านอาหาร คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารเป็นร้าน ๆ วิธีการบริการอาหารใช้การสั่งอาหาร แล้วมีคณบริการจัดส่งอาหารถึงที่

2.การจัดแบบขายเป็นช่อง ๆ คือ การจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องออกเป็นช่อง ๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารสำเร็จเรียบร้อย การให้บริการระบบนี้ ผู้รับประทานอาหารจะต้องช่วยเหลือตัวเอง คือ เดินซื้ออาหาร และชำระเงินเสร็จในแต่ละช่อง

3.การจัดแบบคาเฟ่ที่เรีย (Cafeteria) เป็นระบบบริการอาหาร โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์อาหาร โดยผู้ใช้บริการไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์อาหาร แล้วเดินมาจ่ายเงินที่เคาน์เตอร์

4.การจัดแบบแคนทีน (Canteen) เป็นระบบที่ไม่มีกรจำหน่ายอาหารหนัก แต่เน้นอาหารว่างที่จำหน่ายได้ตลอดเวลา เหมาะกับสถานที่ที่ให้บริการผู้ใช้ตลอดเวลา และจำนวนไม่มาก

จากตัวอย่างระบบบริการอาหารทั้ง 4 แบบ เมื่อพิจารณาถึงจำนวนผู้ใช้อาคาร และระยะเวลาในการเปิดบริการ ระบบบริการอาหารแบบ Cafeteria จึงเหมาะสมที่สุด เนื่องจาก

- โครงการเป็นศูนย์จัดแสงงานซึ่งมีจำนวนผู้ใช้ใช้โครงการไม่แน่นอน และปริมาณไม่มากเกินไป

- ง่ายต่อการควบคุม เนื่องจากเป็นระบบบริการอาหารที่มีความสะดวกในการบริการตนเอง ไม่มีปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น การบริการ , กลิ่น , เสียงรบกวน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อส่วนอื่นของโครงการ

- ให้บริการได้ตลอดเวลาที่พิพิธภัณฑน์ได้มีการเปิดทำการ

ร้านอาหารแบบ Cafeteria เป็นระบบบริการอาหาร โดยให้ผู้บริการทุกคนช่วยเหลือตนเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์เริ่มจากตอนต้นของเคาน์เตอร์ และเดินไปจนสุดปลายเคาน์เตอร์และชำระเงิน

ในร้านอาหารจะมีเคาน์เตอร์สำหรับซื้อ - ขายอาหาร ซึ่งเป็นเครื่องกั้นระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการ อาหารทุกอย่างจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ที่เป็นเจ้าหน้าที่ ผู้จัดการร้านอาหาร ดังนั้นการจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด

การให้บริการเริ่มด้วยผู้ใช้บริการหยิบถาดใส่อาหาร เวียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์ จากนั้นจึงยกถาดไปยังโต๊ะวางเครื่องปรุง , รับประทานส้ม - แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทานอาหาร เมื่อรับประทานเสร็จแล้วต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางไว้ยังที่กำหนด

ข้อมูลจาก Building and Design Standard และหนังสือ Time Saver Standard รวมทั้งจะสามารถสรุปพื้นที่โดยประมาณได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เนื้อที่ต้องการของบริเวณรับประทานอาหารประมาณ 1.10 – 1.40 ตารางเมตรต่อคน เนื้อที่ต้องการของส่วนบริการ (ครัว) ประมาณ 20 % ของพื้นที่รับประทานอาหาร โดยสามารถแยกรายละเอียดออกได้เป็น

1.ที่เตรียมอาหาร		
เตรียมของแห้ง	4 %	ของเนื้อที่ครัว
เตรียมผัก	7 %	ของเนื้อที่ครัว
เตรียมเนื้อสัตว์	4 %	ของเนื้อที่ครัว
2.ที่ประกอบอาหาร		
ของหวาน (รวมทั้งผลไม้ และเครื่องดื่ม)	12 %	ของเนื้อที่ครัว
ของคาว (รวมทั้งหุงข้าว)	20 %	ของเนื้อที่ครัว
3.เก็บอาหารเตรียมบริการ	6 %	ของเนื้อที่ครัว
4.ล้างจาน	10 %	ของเนื้อที่ครัว
5.ทางเดิน	37 %	ของเนื้อที่ครัว
รวม	100 %	ของเนื้อที่ครัว
-เนื้อที่ส่วนบริการของครัว		
1.ที่รับอาหาร	10 %	ของเนื้อที่ครัว
2.ที่เก็บอาหาร		
ที่เก็บของแห้ง	10 %	ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บผัก	6 %	ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บเนื้อสัตว์	4 %	ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บเครื่องดื่ม	5 %	ของเนื้อที่ครัว
3.เก็บขยะ	5 %	ของเนื้อที่ครัว
4.ห้องทำงาน	5 %	ของเนื้อที่ครัว
5.ส่วนบริการอื่น ๆ	20 %	ของเนื้อที่ครัว
รวม	65 %	ของเนื้อที่ครัว

-เนื้อที่ของบริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหาร ใช้เนื้อที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่เตรียมการ หรือถ้ามีแถวบริการอาหาร ๒ แถว จะใช้เนื้อที่ประมาณ ๔๐ ตารางเมตร

การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของร้านอาหาร

1. Service Counter ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้า เพื่อให้เนื้อที่เหลือเป็นทางเดิน ไม่ควรให้เกิดการพลุกพล่านตรงทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดโต๊ะ ควรจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่จุคนได้มาก และสะดวก
3. ห้องครัว ควรจัดอยู่ติดกับส่วน Service Counter
4. ห้องเก็บของรวม (Storage) ควรเข้าโดยตรงจากห้องครัวได้ และใกล้กับทางติดต่อกับทางรถจ่ายของ (Service Drive Way)

ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับโรงอาหารแบบ Cafeteria คือ

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ โรงอาหารที่เหมาะสมมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้านของห้อง
2. การให้สี สีของโรงอาหารควรเป็นสีอ่อน ๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่น่ารับประทานอาหาร สีที่เหมาะสมที่สุด คือ สีเหลือง
3. การระบายอากาศ และความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในโรงอาหารและห้องครัว
4. ที่ตั้งน้ำดื่ม ควรติดตั้งในที่ที่สะดวก และสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย
5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้ และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ในด้านตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของส่วนโรงอาหารนั้น เนื่องจากส่วนนี้เป็นศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมการรับประทานอาหาร ดังนั้นการวางตำแหน่งที่ตั้งของโรงอาหารจึงต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อความเหมาะสม และความสะดวก ตำแหน่งของโรงอาหารไม่จำเป็นต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกส่วนสามารถไปได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกและควรจะต้องอยู่ในทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในการรับประทานอาหารเช้าและพักผ่อน สามารถคลายอารมณ์จากความตึงเครียดและต้องจัดให้มีการบริการได้อย่างสะดวก

หลักในการพิจารณาที่ตั้งร้านอาหาร

1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของครัว

1.1 ครัวตั้งอยู่ในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้เข้าชมส่วนใหญ่ผ่านไปผ่านมา และไกลจากบริเวณห้องแสดงนิทรรศการด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเสียงของการทำงาน และกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการเข้าชมนิทรรศการ

1.2 ควรอยู่ในบริเวณที่รถส่งของสามารถเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการส่งอาหารแต่ละวัน โดยทั้งอาหารแห้ง เช่น ข้าวสาร ซึ่งหนักมาก ถ้าเราไม่สามารถเข้าส่งได้ จะต้องสิ้นเปลืองแรงงาน และเวลาของคนงานมาก

1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการเข้าชมนิทรรศการ

2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโภชนาการ

2.1 ครัวตั้งอยู่ในบริเวณที่ผู้เข้าชมส่วนใหญ่จะไปถึงได้ง่าย

2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของโครงการจะปิดบริการ

2.3 ครัวติดต่อกับโดยตรงกับเวทีกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโรงอาหาร

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัว และโรงอาหาร ควรสร้างให้ด้านยาวขวางทางลมที่พัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือ ตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและโรงอาหารไม่ร้อนเกินไป เป็นที่พอใจของผู้ทำงานและผู้รับประทานอาหาร

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อน และอบอ้าวควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควร เพื่อกันแดดและฝน

5.2 ส่วนบริการอาคาร (Building Service)

5.2.1 ส่วนเครื่องกล (Mechanical Room)

เป็นหน่วยที่ควบคุมระบบ Mechanical ต่างๆ ของอาคาร ประกอบด้วยระบบปรับอากาศ, ระบบไฟฟ้า และงานระบบพิเศษต่างๆ ของศูนย์เทคโนโลยีทางสื่อ

ผู้ใช้ส่วนเครื่องกล จะเป็นเพียงเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคควบคุมดูแลโดยตรง สถานที่ที่ตั้งที่เหมาะสมของอาคารส่วนเครื่องกล จะอยู่ในส่วนที่ไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ในโครงการ คือ ด้านหลังของโครงการ แต่ควรจัดเส้นทางรถบริการให้เข้าถึงได้อย่างสะดวกด้วย อาจจะต้องเนื่องกับสวนดูแลความสะอาด หรือส่วนซ่อมบำรุง เพื่อทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย

ส่วนเครื่องกลนี้ จะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังต่อไปนี้

- ห้องพักผ่อนพนักงาน (Staff Lounge) เป็นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ของแผนก ประกอบด้วยส่วนเปลี่ยนเสื้อผ้า, ห้องน้ำ - สัม
- ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ (Technician Room)
- ห้องเครื่องปั้มน้ำของอาคาร (Pump Room) เพื่อแจกจ่ายน้ำไปยังส่วนต่างๆ ของโครงการ เช่น ห้องเครื่องปรับอากาศ, น้ำใช้ของอาคาร และสระน้ำภายนอก อาคาร เป็นต้น
- ห้องเครื่องทำความเย็น (A/C Machine Room) เพื่อแจกจ่ายไปยังส่วนต่างๆ ของอาคาร ต้องเตรียมพื้นที่ให้ใหญ่เพียงพอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รวมทั้งต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้งส่วนระบายความร้อน (Cooling Tower) ในท่อนหมุนเวียนระบบปรับอากาศ
- ห้องเครื่องไฟฟ้า (Electrical Room) เป็นห้องที่ติดตั้งเครื่องควบคุมไฟฟ้า และ จ่ายไฟตามจุดต่าง ๆ ของอาคาร รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ในยามที่เกิดเพลิงไหม้หรือไฟฟ้ดับ
- ห้องแปลงกระแสไฟฟ้า (Transformer Room) เป็นห้องที่ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าจากสายไฟฟ้าสาธารณะ ให้เป็นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในอาคารได้
- ห้องเก็บก๊าซ (Gas Storage) เป็นห้องที่ใช้เก็บก๊าซเฉพาะที่ใช้ในโรงปฏิบัติการ หรือร้านอาหาร

5.2.2 ส่วนดูแลความสะอาด (House Keeping)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของอาคารโดยเฉพาะ ส่วนแสดงนิทรรศการ เพราะมีจำนวนผู้ใช้เป็นจำนวนมาก และโรงปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นส่วนที่มีสิ่งสกปรกเกิดขึ้น เยอะ นอกจากนี้ยังรวมถึงการดูแลบริเวณรอบอาคารให้เกิดความสวยงาม เช่น ดูแลรักษาต้นไม้ , สระน้ำ และ การกำจัดขยะมูลฝอย เป็นต้น

ที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับส่วนดูแลรักษาความสะอาด อาจแยกจากอาคารที่เป็นองค์ ประกอบหลักของโครงการ โดยทำทางสัญจรให้เกิดความต่อเนื่อง ผู้ใช้จะเป็นเจ้าหน้าที่ส่วนดูแลรักษา ความสะอาด

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังต่อไปนี้

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการรักษาทำความสะอาด
- ห้องพักพนักงานทำความสะอาด (Janitor Room)
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานทำความสะอาด (Staff Locker and Toilet) ประกอบด้วย Locker สำหรับพนักงาน , ห้องน้ำ – ล้าง รวมทั้งห้องอาบน้ำด้วย
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดของอาคาร (Supply storage)
- ห้องเก็บขยะ (Refuse Room) จะแยกออกจากส่วนอื่น ๆ ของโครงการ เพื่อป้องกัน กลิ่นรบกวน และเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บ ขยะที่เน่า และส่วนเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย เพื่อง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ

5.3 ส่วนบริการนิทรรศการ (Exhibition Service)

5.3.1 ส่วนโรงปฏิบัติงานเทคนิคและคลังพิพิธภัณฑ์

โรงปฏิบัติงานเทคนิค สามารถแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ตามการทำงานที่แตกต่างกันได้เป็นดังนี้

- ห้องปฏิบัติงานไม้ (Wood Work)
- ห้องปฏิบัติงานโลหะ (Metal Work)
- ห้องปฏิบัติงานทาสี (Paint Work)
- ห้องปฏิบัติงานพลาสติก และกระจก (Acrylic / Slick Screen Shop)
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า (Electronic Shop)
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน (Exhibition Maintenance Area)

ที่ตั้งห้องปฏิบัติงาน ควรอยู่ใกล้กับลานรับของ เพื่อสะดวกในการขนย้ายชิ้นงานและวัสดุใน การสร้างชิ้นงานต่างๆ ลักษณะของการทำงานเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์ และช่างฝ่าย เทคนิค ทั้งการออกแบบ , การจัดสร้าง และการแสดงชิ้นงาน นอกจากนี้ยังรวมถึงการซ่อมแซมชิ้นงานจากภายนอก

ฝ่ายศิลป์ ต้องติดต่อทั้งภายใน และฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการควบคุมงานจะประกอบด้วย ส่วนออกแบบ - เขียนแบบ , ส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ และช่างภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายช่างเทคนิค จะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติงาน จะประกอบด้วยห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า , ส่วนจัดเก็บเครื่องมือ , ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ และส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็น

ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของศูนย์ คลังพิพิธภัณฑ์จะมีเนื้อที่เท่าไรนั้นจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนเนื้อที่ในการจัดแสดง ซึ่งโดยปกติจะใช้ประมาณ 30 - 40% ของเนื้อที่แสดงงาน บางส่วนของคลังพิพิธภัณฑ์อาจจะมีส่วน Study Collection ซึ่งเป็นห้องค้นคว้า และจำแนกประเภทอย่างมีระบบ พร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ , มีบัตรค้นเพื่ออำนวยความสะดวก

คลังพิพิธภัณฑ์ควรมีการปรับอากาศ และควบคุมความชื้น ติดต่อกับได้สะดวกและรวดเร็วโดยตรงกับส่วนแสดงงาน และส่วนบริการจากภายนอก ประตูเข้า - ออกควรกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร (สำหรับวัตถุแสดงทั่วไป)

ประมาณ 25% ของพื้นที่ส่วนนี้ ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับ Heavy Load ได้ประมาณ 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และบริเวณลานรับส่งของควรยกพื้นสูง 0.90 - 1.15 เมตร เพื่อให้พอดีกับท้ายรถส่งของ เพดานสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร กว้างประมาณ 3.00 เมตร และลึกประมาณ 7.50 - 1.20 เมตร

สิ่งสำคัญคลังพิพิธภัณฑ์ คือ ความปลอดภัย ฉะนั้นผู้ที่เข้า - ออกในส่วนนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่โดยตรงคอยควบคุม ในบางโอกาสจัดบริการแก่ผู้สนใจจริงๆ ที่จะเข้าไปทำการศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคลังพิพิธภัณฑ์ คือ การเผื่อพื้นที่สำหรับการขยายตัวในอนาคตด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition Section)

- 1) บุคคลสำคัญและการค้นพบ ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 550 ตารางเมตร (ศึกษาจากอาคารตัวอย่าง) หัวข้อที่จัดแสดงคือ
 - ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ จัดแสดงเรื่องราวประวัติการค้นพบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ การค้นพบครั้งแรกของโลกที่ส่งผลเปลี่ยนแปลงชีวิตมนุษยชาติ
 - วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก แสดงเนื้อหาเรื่องหลักการและแนวความคิดของนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญของโลก เขาคิดขึ้นมาได้อย่างไร
 - รู้จักโลกที่เปราะบาง แสดงเนื้อหาให้ได้เข้ามาเรียนรู้จักและเข้าใจโลกที่เราอาศัยอยู่ ว่ามีความเปราะบางเพียงใด เพื่อให้เกิดสำนึกในการร่วมรักษาทรัพยากรของโลกไว้
- 2) วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ให้ผู้ชมได้ทำการทดลองเรียนรู้และทำความเข้าใจด้วยตัวเอง เกิดความเพลิดเพลินและเข้าใจเห็นภาพชัดเจนมากกว่าการอธิบายเป็นทฤษฎี ซึ่งเหมาะกับผู้ใช้ที่เป็นคณะนักเรียนนักศึกษาและครอบครัว ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 550 ตารางเมตร (ศึกษาจากอาคารตัวอย่าง) หัวข้อที่จัดแสดงคือ
 - ฐานปฏิบัติการไฟฟ้า แม่เหล็ก ทำความเข้าใจกับพลังงานแม่เหล็กและไฟฟ้าที่เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก
 - ความร้อนและพลังงาน รู้จักกับพลังงาน สิ่งใกล้ตัวที่มองไม่เห็นกับฐานปฏิบัติการทดลองที่ทำให้เห็นภาพและเข้าใจได้ง่าย
 - แสง, เสียง และคลื่น รู้จักกับปรากฏการณ์พื้นฐานของสสาร ที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์
 - แรงและการเคลื่อนที่ รู้จักกฎการเคลื่อนที่ 3 ข้อทางฟิสิกส์
 - คณิตศาสตร์ รู้จักความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อวิทยาศาสตร์
- 3) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 550 ตารางเมตร (ศึกษาจากอาคารตัวอย่าง) หัวข้อที่จัดแสดงคือ
 - ลักษณะทางภูมิศาสตร์ รู้จักลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย ประโยชน์และความสำคัญของลักษณะทางภูมิศาสตร์ต่อการพัฒนาประเทศ
 - ธรณีวิทยา รู้จักลักษณะทางธรณีวิทยา ทรัพยากรใต้ดินของประเทศไทย และกระบวนการการนำมาใช้ประโยชน์ แหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติ
 - นิเวศวิทยา รู้จักกับลักษณะทางธรรมชาติวิทยา ความสำคัญ และปัญหาการคุกคามของระบบนิเวศ ความเปราะบางของระบบนิเวศ ความสำคัญของระบบนิเวศต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
 - การผลิตทางการเกษตร รู้จักทรัพยากรทางการเกษตรและศักยภาพในการผลิตพืชผลทางการเกษตรของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทคโนโลยีอุตสาหกรรม รู้จักกับวิวัฒนาการความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมทั่วโลก
 - เทคโนโลยีการก่อสร้าง รู้จักกับเทคโนโลยีในการก่อสร้างอาคารที่ใช้กันทั่วโลกและที่มีอยู่ในประเทศไทย
- 4) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 550 ตารางเมตร (ศึกษาจากอาคารตัวอย่าง) หัวข้อที่จัดแสดงคือ
- ร่างกายและสุขภาพ เรียนรู้จักร่างกายของเรา เทคโนโลยีการแพทย์สมัยใหม่ที่ถูกนำมารักษาโรค และการผลิตอวัยวะเทียม วิศวกรรม
 - การคมนาคม วิวัฒนาการรูปแบบต่างๆของการคมนาคม ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบันและมุมมองในอนาคต
 - การสื่อสาร เรื่องราวการพัฒนาการสื่อสารระบบการติดต่อสื่อสาร
 - สิ่งแวดล้อม บ้าน และสำนักงาน เทคโนโลยีอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องครัว ยานพาหนะ computer อุปกรณ์สำนักงาน
 - วิทยาศาสตร์ในอนาคต เทคโนโลยีในอนาคตที่จะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด ให้เกิดคำถามแก่ผู้ชมนำไปคิด
- 5) เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 550 ตารางเมตร (ศึกษาจากอาคารตัวอย่าง) หัวข้อที่จัดแสดงคือ
- งานหัตถศิลป์พื้นบ้าน งานหัตถกรรมพื้นบ้านที่ละเอียดอ่อน จักสาน เครื่องปั้นดินเผา งานแกะสลัก
 - เทคโนโลยีพื้นบ้านกับการดำรงชีวิตประจำวัน รู้จักกับภูมิปัญญาชาวบ้านที่กำลังเลือนหายไปในประเทศไทย
 - การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพื้นบ้านในปัจจุบัน รู้จักกับเหล่าภูมิปัญญาชาวบ้านที่ถูกนำมาประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่
- รวมพื้นที่จัดแสดงทั้งหมด 2,750 ตารางเมตร

1.2 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

กำหนดให้พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว โดยทั่วไปจะมีพื้นที่ประมาณ 30 %

ดังนั้นพื้นที่จัดแสดงชั่วคราว 825 ตารางเมตร

1.3 ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

กำหนดให้พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง โดยทั่วไปจะมีพื้นที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่จัดแสดง

ภายในอาคาร เพื่อรองรับการขยายตัวของส่วนนิทรรศการ และส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง 715 ตารางเมตร

1.4 ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ (Exhibited – Preparation Area)

กำหนดให้พื้นที่จัดเตรียมนิทรรศการ โดยทั่วไปจะมีพื้นที่ประมาณ 15 % ของส่วนจัดแสดงภายในอาคาร ประกอบด้วยทางลาดเอียง , ลิฟต์ขนของ และห้องเก็บของ

ดังนั้นพื้นที่เตรียมนิทรรศการ 536 ตารางเมตร

1.5 โถงทางเข้าหลัก (Entrance Hall) ประกอบด้วย

1.5.1 ส่วนโถง และพักคอย (Waiting Area)

กำหนดให้ปริมาณผู้เข้าชมสูงสุดต่อชั่วโมง จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยจากการคาดคะเนปริมาณผู้เข้าชมสูงสุดในแต่ละวัน 900 คน (อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย) กำหนดให้ชั่วโมงที่เปิดให้บริการในแต่ละวัน ประมาณ 7 ชั่วโมง

ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละชั่วโมงประมาณ 129 คน

(อ้างอิงจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต) กำหนดให้เวลาที่ใช้ในการชม Interactive Exhibition นั้น ผู้ชมต้องมีส่วนร่วมกับวัตถุที่นำมาจัดแสดง ดังนั้นจะใช้เวลาชมประมาณ 5 – 10 นาที / ขึ้นดังนั้นภายใน 1 ชั่วโมง สามารถแบ่งผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ได้ 4 ผลิต

ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชม 1 ผลิต จะมีจำนวน 32 คน

(อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย) จากสถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะแต่ละวันประมาณ 3 กลุ่ม เฉลี่ยกลุ่มละ 150 คน

ดังนั้นส่วนโถง และพักคอยต้องรองรับได้ $150 + 32 = 182$ คน

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART) กำหนดให้พื้นที่ส่วนโถงพักคอยแต่ละคน ใช้พื้นที่ประมาณ 0.8 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่ส่วนโถง และพักคอย 146 ตารางเมตร

1.5.2 ส่วนประชาสัมพันธ์

(อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 7.50 ตารางเมตร

1.5.3 โทรศัพท์สาธารณะ

(อ้างอิงจากมาตรฐานองค์การโทรศัพท์) กำหนดให้โทรศัพท์สาธารณะ 1 เครื่อง ต่อผู้ใช้บริการ 200 เครื่องจากปริมาณผู้เข้าชมสูงสุดบริเวณโถงทางเข้า 182 คน

ดังนั้นจะใช้ปริมาณโทรศัพท์สาธารณะ 2 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART) กำหนดให้พื้นที่โทรศัพท์สาธารณะต่อเครื่องประมาณ 0.8 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่โทรศัพท์สาธารณะทั้งหมด 1.6 ตารางเมตร

1.5.4 Science Shop

(อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตารางเมตร

1.5.5 ที่ฝากของ

(อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย) กำหนดให้ผู้ใช้บริการฝากของคิดเป็น 1 ใน 6 ของผู้เข้าชมในแต่ละผลัดจากการคาดคะเนปริมาณผู้เข้าชมสูงสุดในแต่ละผลัด 177 คน

ดังนั้นจำนวนผู้ให้บริการฝากของ $182/6 = 30$ คน

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA) กำหนดให้ Locker 1 หน่วย ใช้พื้นที่ 0.56

ตารางเมตร ใช้ Locker 30 ตู้ เรียงซ้อนกัน 3 ชั้น

ดังนั้นพื้นที่ส่วนฝากของ 6 ตารางเมตร

1.5.6 ห้องน้ำสาธารณะ ประกอบด้วย

(อ้างอิงจาก Building Planning & Design Standard) กำหนดตารางการใช้สุขภัณฑ์

ดังนี้

Person	WC		Urinal	Lavatory	
	Male	Female	Male	Male	Female
1 – 200	2	3	2	1	1
201 – 400	3	4	3	2	2
401 – 600	4	5	4	3	3
601 – 800	5	6	5	4	4
801 – 1000	6	7	6	5	5

ตารางที่ 3.2.3.1 แสดงการใช้สุขภัณฑ์

จากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุดบริเวณโถงทางเข้าประมาณ 182 คน

ห้องน้ำชาย กำหนดให้มี WC = 2 , U = 2 , L = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด	5 ตารางเมตร
ห้องน้ำหญิง กำหนดให้มี	WC = 3 , L = 1
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด	5 ตารางเมตร

1.5.7 ที่จำหน่ายบัตรเข้าชม

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 7.50 ตารางเมตร

1.5.8 ห้องปฐมพยาบาล

(อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

1.5.9 Wheel Chair Service

(อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนโถงทางเข้า	268.6	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	80.6	ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า	350	ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการทั้งหมด	5,176	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้าวิจัย (Education and Research)

2.1 ห้องสมุด (Library)

จากสถิติผู้มาใช้บริการห้องสมุดเฉลี่ยวันละประมาณ 2-3 ชั่วโมง และจำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการห้องสมุดในแต่ละวันประมาณ 7 ชั่วโมง ดังนั้นสามารถแบ่งปริมาณผู้ใช้ห้องสมุดได้ประมาณ 4 ผลัด

จากการคาดคะเนปริมาณผู้ใช้ส่วนบริการการศึกษาในแต่ละวันประมาณ 180 คน

ดังนั้นจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดสูงสุดผลัดละ $180 / 4 = 45$ คน

(อ้างอิงจากมาตรฐานห้องสมุดไทย) กำหนดให้มาตรฐานจำนวนหนังสือต่อคนประมาณ 30 เล่ม

จากการคาดคะเนปริมาณผู้ใช้ส่วนบริการการศึกษาในแต่ละวันประมาณ 180 คน

ดังนั้นคิดเป็นจำนวนหนังสือ 5,400 เล่ม

สำหรับห้องสมุดใหม่ในระยะเวลา 5 ปีแรก จะต้องมีหนังสือประมาณ 20,000 เล่ม และเพื่อสำหรับการขยายตัวอีก 10 %

ดังนั้นเฉลี่ยมีหนังสือทั้งหมด $25,400 + 2,540 = 27,940$ เล่ม

เนื่องจากห้องสมุดเป็นห้องสมุดเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างเดียว ดังนั้นจำนวนหนังสือ จะคิดเพียง 30 % ของจำนวนเฉลี่ยหนังสือทั้งหมด

ดังนั้นเฉลี่ยมีหนังสือทั้งหมด 8,382 เล่ม

2.1.1 บริเวณชั้นเก็บหนังสือ

กำหนดให้ตู้เก็บหนังสือ 1 ตู้ สามารถเก็บหนังสือได้ 600 เล่ม

จากการคาดคะเนปริมาณหนังสือทั้งหมด 8,382 เล่ม

ดังนั้นจะใช้ตู้เก็บหนังสือประมาณ 14 ตู้

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

กำหนดให้พื้นที่ตู้เก็บหนังสือ 1 ตู้ ใช้พื้นที่ประมาณ 1.8 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่บริเวณชั้นเก็บหนังสือ 25 ตารางเมตร

2.1.2 บริเวณอ่านหนังสือ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่อ่านหนังสือต่อคนประมาณ 2.8 ตารางเมตร

จากการคาดคะเนปริมาณผู้ใช้ห้องสมุดในแต่ละผลัด 45 คน

ดังนั้นพื้นที่บริเวณอ่านหนังสือ 126 ตารางเมตร

2.1.3 โถงทางเข้า และที่ฝากของ

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

กำหนดให้พื้นที่โถงทางเข้าต่อคนประมาณ 0.22 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคาดคะเนปริมาณผู้ใช้ห้องสมุดในแต่ละผลัด 45 คน
 ดังนั้นพื้นที่โถงทางเข้า และที่ฝากของ 10 ตารางเมตร

2.1.4 บริเวณซ่อมแซม และเก็บหนังสือ

-ส่วนซ่อมแซมหนังสือ

(อ้างอิงจากมาตรฐานห้องสมุดไทย)

คิดเป็นพื้นที่ซ่อมแซม 20 ตารางเมตร

-ส่วนเก็บหนังสือ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่เก็บรักษาหนังสือ ประมาณ 15 % ของพื้นที่ตู้เก็บหนังสือ

คิดเป็นพื้นที่เก็บหนังสือ 4.05 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่บริเวณซ่อมแซม และเก็บหนังสือ 24.05 ตารางเมตร

2.1.5 ส่วนทำงานบรรณารักษ์

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่ทำงานบรรณารักษ์ต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนบรรณารักษ์ 2 คน

ดังนั้นพื้นที่ส่วนทำงานบรรณารักษ์ 12 ตารางเมตร

2.1.6 ส่วนบริการสืบค้นข้อมูลระบบ Network

(จากสถิติทั่วไป)

กำหนดให้จำนวน Computer ที่ให้บริการสืบค้น ประมาณ 30 % ของผู้ใช้บริการ

จากการคาดคะเนปริมาณผู้ใช้ห้องสมุดในแต่ละผลัด 45 คน

ดังนั้นจำนวน Computer ที่ให้บริการมี 14 เครื่อง

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้ Computer จำนวน 1 เครื่อง ใช้พื้นที่ประมาณ 3 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่ส่วนบริการสืบค้นข้อมูล 42 ตารางเมตร

2.1.7 ส่วนเก็บทรัพยากรห้องสมุด (สื่อเทคโนโลยี)

-CD - Rom

(อ้างอิงจากหัวข้อการศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ)

กำหนดให้ตู้เก็บ CD - Rom ขนาด 2.00 x 0.18 x 1.80 เก็บได้ 1,120 แผ่น

จากกรณีศึกษา มีจำนวน CD - Rom 5,000 แผ่น ใช้ตู้ทั้งหมด 5 ตู้

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้พื้นที่ตู้เก็บ CD – Rom 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.4 ตารางเมตร
 ดังนั้นพื้นที่เก็บ CD – Rom 12 ตารางเมตร

-V.D.O

(อ้างอิงจากหัวข้อการศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ)
 กำหนดให้ตู้เก็บ V.D.O ขนาด 2.00 x 0.18 x 1.80 เก็บได้ 530 ม้วน
 จากกรณีศึกษา มีจำนวน V.D.O 5,000 ม้วน ใช้ตู้ทั้งหมด 10 ตู้
 (อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)
 กำหนดให้พื้นที่ตู้เก็บ V.D.O 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.4 ตารางเมตร
 ดังนั้นพื้นที่เก็บ V.D.O 24 ตารางเมตร

-เทป Cassette

(อ้างอิงจากหัวข้อการศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ)
 กำหนดให้ตู้เก็บเทป Cassette ขนาด 2.00 x 0.18 x 1.80 เก็บได้ 1,300 ม้วน
 จากกรณีศึกษา มีจำนวนเทป Cassette 12,000 ม้วน ใช้ตู้ทั้งหมด 10 ตู้
 (อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)
 กำหนดให้พื้นที่ตู้เก็บเทป Cassette 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.4 ตารางเมตร
 ดังนั้นพื้นที่เก็บเทป Cassette 24 ตารางเมตร

-ฟิล์มสตริป และฟิล์มภาพยนตร์

(อ้างอิงจากหัวข้อการศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ)
 กำหนดให้ตู้เก็บฟิล์มสตริป ขนาด 2.00 x 0.60 x 1.20
 จากกรณีศึกษา ต้องใช้ตู้ทั้งหมด 4 ตู้
 (อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)
 กำหนดให้พื้นที่ตู้เก็บฟิล์มสตริป 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 1.8 ตารางเมตร
 ดังนั้นพื้นที่เก็บฟิล์มสตริป และฟิล์มภาพยนตร์ 7.2 ตารางเมตร

2.1.8 ส่วนถ่ายเอกสาร

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)
 คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 11.25 ตารางเมตร

2.1.9 ส่วนบริการสื่อเทคโนโลยี

-Group Listening Room ความจุ 10 ที่
 (อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)
 กำหนดให้พื้นที่ฟังวิทยุ / CD ต่อคนประมาณ 1.3 ตารางเมตร

คิดจำนวนห้อง 2 ห้อง ดังนั้นพื้นที่ทั้งหมด 26 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตใ้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Individual Study Place 30 ที่

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

กำหนดให้พื้นที่ Individual Study Place มีขนาด 0.60 x 0.80 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ต่อคน 0.48 ตารางเมตร ดังนั้นพื้นที่ทั้งหมด 14.40 ตารางเมตร

2.1.10 ห้องน้ำสาธารณะ ประกอบด้วย

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้บริการห้องสมุดประมาณ 180 คน

ห้องน้ำชาย กำหนดให้มี WC = 2, U = 2, L = 1

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 8 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง กำหนดให้มี WC = 3, L = 1

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 6 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดของส่วนห้องสมุด 372 ตารางเมตร

รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ 372 + 111.6 ตารางเมตร

รวมเป็นพื้นที่ส่วนห้องสมุดทั้งหมด 484 ตารางเมตร

2.2 ห้องบรรยาย (Lecture Room)

การคาดคะเนปริมาณผู้เข้ามนิทรรศการในแต่ละวันประมาณ 900 คน และจำนวนชั่วโมงที่อาคารเปิดให้บริการในแต่ละวันประมาณ 7 ชั่วโมง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ามีผู้มาใช้บริการ ทั้งหมด 129 คน นำมาวิเคราะห์หาจำนวนห้องบรรยาย กำหนดให้มีห้องบรรยายทั้งหมด 2 ห้องประกอบด้วย

2.2.1 ห้องบรรยาย

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS 'DATA)

กำหนดให้พื้นที่นั่งฟังบรรยายต่อคนประมาณ 1.6 ตารางเมตร

จากจำนวนผู้เข้าใช้บริการประมาณห้องละ 65 คน

ดังนั้นพื้นที่ห้องบรรยาย 104 ตารางเมตร / ห้อง

จำนวนห้องบรรยายมีทั้งหมด 2 ห้อง

ดังนั้นพื้นที่ทั้งหมด $104 \times 2 = 208$ ตารางเมตร

2.2.2 ส่วนเก็บอุปกรณ์ รวมอยู่ในห้องบรรยายแต่ละห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนห้องบรรยาย	208 ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	208 + 62.4 ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนห้องบรรยายทั้งหมดทั้งหมด	270 ตารางเมตร

2.3 ส่วนบริการโสตทัศนศึกษา (Audio – Visual Service) ประกอบด้วย

2.3.1 ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่พักผ่อนต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ดูแลส่วนบริการโสตทัศนศึกษา 2 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

2.3.2 Photo Laboratory

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางเมตร

2.3.3 Studio Edit

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ในส่วนบริการโสตทัศนศึกษา	62 ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (Circulation 30 %) มีค่าเท่ากับ	62 + 18.6 ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนบริการโสตทัศนศึกษาทั้งหมด	80.6 ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนบริการศึกษา และค้นคว้าทั้งหมด	834.6 ตารางเมตร

3. ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax

3.1 โรงภาพยนตร์ Omnimax

เป็นโรงภาพยนตร์ โดยที่ลักษณะของจอภาพยนตร์จะเป็นรูปโดมโค้งล้อมรอบผู้ชมทุกด้าน มีจำนวนที่นั่ง 300 ที่นั่ง จากการเปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง และความเหมาะสมในการใช้งาน ประกอบด้วย

3.1.1 โถงทางเข้า (Lobby Hall)

เนื่องจากในแต่ละรอบการแสดงจะมีผู้เข้าชมประมาณ 300 คน ดังนั้นเมื่อใกล้เปลี่ยนรอบการแสดงบริเวณโถงทางเข้า จะมีผู้เข้าชมรวมกันประมาณ 600 คน (เพื่อใช้ในการรองรับผู้มาใช้บริการส่วนห้องประชุมย่อยด้วย)

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

กำหนดให้พื้นที่ส่วนโถงทางเข้าต่อคนประมาณ	0.8	ตารางเมตร
ดังนั้นพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า	480	ตารางเมตร

3.1.2 ที่นั่งชม

(อ้างอิงจาก OMNIMAX THEATER 's DATA)

กำหนดให้พื้นที่ส่วนนั่งชมภายในโรงภาพยนตร์ต่อคนประมาณ 2.85 ตารางเมตร จากการคาดคะเนปริมาณผู้เข้าชม Omnimax Theater สูงสุดประมาณ 300 ที่นั่ง ดังนั้นพื้นที่ส่วนที่นั่งชม 855 ตารางเมตร

3.1.3 ห้องควบคุม (Control Room)

(อ้างอิงจาก OMNIMAX THEATER 's DATA และศึกษาอาคารตัวอย่าง)
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางเมตร

3.1.4 ห้องฉายภาพยนตร์ (Projector Room)

(อ้างอิงจาก OMNIMAX THEATER 's DATA และศึกษาอาคารตัวอย่าง)
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 48 ตารางเมตร

3.1.5 ห้องเก็บฟิล์ม

(อ้างอิงจาก OMNIMAX THEATER 's DATA และศึกษาอาคารตัวอย่าง)
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 25 ตารางเมตร

3.1.6 ห้องนำผู้ชมโรงภาพยนตร์ ประกอบด้วย

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

จากจำนวนผู้เข้าชม Omnimax Theater สูงสุดประมาณ 300 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำชาย	กำหนดให้มี WC = 3, U = 3, L = 2	
	คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 9.5 ตารางเมตร	
ห้องน้ำหญิง	กำหนดให้มี WC = 4, L = 2	
	คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 7 ตารางเมตร	
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนโรงทางเข้า และห้องน้ำ	1454.5	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	1,454.5 + 436.35	ตารางเมตร
คิดรวมเป็นพื้นที่ส่วน Omnimax Theater ทั้งหมด	1,891	ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนดำเนินงานบริหาร (Administration)

4.1 ส่วนทำงานฝ่ายบริหาร ประกอบด้วย

4.1.1 ห้องผู้อำนวยการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 25 ตารางเมตร

4.1.2 ห้องรองผู้อำนวยการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

4.1.3 ห้องเลขานุการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 8 ตารางเมตร

4.1.4 ห้องประชุมย่อย ขนาด 20 ที่นั่ง

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่ห้องประชุมต่อคนประมาณ 2.5 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตารางเมตร

4.1.5 ห้องน้ำส่วนดำเนินงานบริหาร ประกอบด้วย

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้งานส่วนดำเนินงานบริหารประมาณ 50 คน

ห้องน้ำชาย กำหนดให้มี WC = 2 , U = 2 , L = 1

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 8 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง กำหนดให้มี WC = 3 , L = 1

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 6 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนทำงานฝ่ายบริหาร 117 ตารางเมตร

4.2 ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

4.2.1 ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายธุรการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ส่วนงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้มีพื้นที่ทำงานต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 18 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนงานฝ่ายธุรการ 30 ตารางเมตร

4.3 ส่วนงานฝ่ายการเงิน

4.3.1 ส่วนงานหัวหน้าฝ่ายการเงิน

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

4.3.2 ส่วนงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้มีพื้นที่ทำงานต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน 2 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนงานฝ่ายการเงิน 24 ตารางเมตร

4.4 ส่วนงานฝ่ายประสานงาน และเผยแพร่

4.4.1 ส่วนงานหัวหน้าฝ่ายประสานงาน และเผยแพร่

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

4.4.2 ส่วนงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้มีพื้นที่ทำงานต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน และเผยแพร่ประมาณ 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 18 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนงานฝ่ายประสานงาน และเผยแพร่ 30 ตารางเมตร

4.5 ส่วนงานฝ่ายวิชาการ

4.5.1 ส่วนงานฝ่ายวิชาการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

4.5.2 ส่วนทำงานนักวิชาการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้มีพื้นที่ทำงานต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนนักวิชาการที่ดูแลส่วนนิทรรศการประมาณ 8 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 48 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนทำงานฝ่ายวิชาการ 60 ตารางเมตร

4.6 ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้มีพื้นที่พักผ่อนต่อคนประมาณ 2.5 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 25 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 62.5 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนดำเนินงานบริหาร 323.5 ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ 323.5 + 97 ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนดำเนินงานบริหาร 420.5 ตารางเมตร

5. ส่วนบริการ (Service)

5.1 ส่วนบริการสาธารณะ (Public Service)

5.1.1 ส่วนร้านอาหาร (Cafeteria)

จำนวนผู้มาติดต่อใช้บริการร้านอาหารจะอยู่ในช่วงเวลารับประทานอาหาร ซึ่งอยู่ระหว่าง 11.00 – 14.00 น. (ประมาณ 3 ชม.) โดยผู้ใช้บริการในแต่ละช่วงจะประกอบด้วย

-จำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการในแต่ละวันประมาณ	900	คน
คิดประมาณว่าจะมีผู้มาใช้บริการประมาณ 70 %	630	คน
-เจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ภายในโครงการ	82	คน
-ผู้มาใช้บริการในส่วนบริการการศึกษา คิด 10 %	18	คน
ดังนั้นเฉลี่ยมีผู้มาใช้บริการร้านอาหารชั่วโมงละ	$630 / 3 = 210$	คน

(จาก TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPES)

กำหนดให้ 1 คน ใช้เวลาในการรับประทานอาหารประมาณ 15 นาที

ดังนั้น ภายใน 1 ชั่วโมง จะสามารถแบ่งผู้มาใช้บริการร้านอาหารได้ 4 ผลัด

คิดเป็นผู้มาใช้บริการร้านอาหารได้ $210 / 4 = 53$ คน / ผลัด

5.1.1.1 ส่วนรับประทานอาหาร

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

กำหนดให้พื้นที่รับประทานอาหาร 1 คน ใช้พื้นที่ 1.44 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่รับประทานอาหารทั้งหมด 76 ตารางเมตร

5.1.1.2 ส่วนครัว

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS' DATA)

กำหนดให้เนื้อที่ครัวมีขนาด 25 % ของพื้นที่สำหรับรับประทานอาหาร

ดังนั้นพื้นที่ครัวทั้งหมด 19 ตารางเมตร

5.1.1.3 ส่วนเก็บอาหาร

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS' DATA)

กำหนดพื้นที่รับอาหารมีขนาด 10 % ของเนื้อที่ครัว 3 ตารางเมตร

กำหนดพื้นที่เก็บอาหารมีขนาดดังต่อไปนี้

-ที่เก็บอาหารแห้ง 10 % ของเนื้อที่ครัว	2.2	ตารางเมตร
-ที่เก็บผัก 6 % ของเนื้อที่ครัว	1.32	ตารางเมตร
-ที่เก็บเนื้อสัตว์ 4 % ของเนื้อที่ครัว	0.88	ตารางเมตร
-ที่เก็บเครื่องดื่มน้ำ 5 % ของเนื้อที่ครัว	1.1	ตารางเมตร
-ที่เก็บขยะ 5 % ของเนื้อที่ครัว	1.1	ตารางเมตร
ดังนั้นพื้นที่ส่วนเก็บอาหารทั้งหมด	10	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.4 Counter Service

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดเนื้อที่ Counter Service 20% ของพื้นที่รับประทานอาหาร

ดังนั้นพื้นที่ส่วน Counter Service 15.2 ตารางเมตร

5.1.1.5 ห้องน้ำสาธารณะ ประกอบด้วย

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

จากจำนวนผู้ให้บริการร้านอาหาร และเจ้าหน้าที่ประมาณ 60 คน

ห้องน้ำชาย กำหนดให้มี WC = 2 , U = 2 , L = 1

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 8 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง กำหนดให้มี WC = 3 , L = 1

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 6 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดส่วนร้านอาหาร	134.2	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	134.2 + 40.2	ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนร้านอาหารทั้งหมด	175	ตารางเมตร

5.1.2 ส่วนที่จอดรถ (Parking)

-ที่จอดรถสาธารณะ (Public Parking)

การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่จอดรถมี 2 วิธี ได้แก่

1.พิจารณาจากจำนวนผู้ชมนิทรรศการในช่วงหนึ่ง ๆ ของการชม

จากการคาดคะเนปริมาณผู้ชมนิทรรศการในแต่ละวันประมาณ 900 คน

คิดจำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการในแต่ละวันประมาณ 7 ชั่วโมง

ดังนั้นจำนวนผู้ชมในแต่ละชั่วโมงประมาณ 129 คน

จากอัตราการชมโดยเฉลี่ยประมาณ 2 ชั่วโมง

ดังนั้นในช่วงหนึ่ง ๆ ของการชมจะมีผู้ชมสูงสุดประมาณ 258 คน

โดยการสัญจรของผู้ชมที่เข้าใช้โครงการสามารถแบ่งการสัญจรได้เป็น

-ผู้ชมมาโดยรถส่วนตัว 60 %

-ผู้ชมมาโดยรถไฟฟ้า 25 %

-ผู้ชมมาโดยรถจักรยานยนต์ 5 %

-ผู้ชมมาโดยรถโดยสารประจำทาง , รถรับจ้าง และเดินมา 10 %

ดังนั้นจำนวนผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว $60 \times 258 / 100 = 155$ คน

จำนวนผู้ชมที่มาโดยรถจักรยานยนต์ $5 \times 258 / 100 = 13$ คน

จากจำนวนผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว จะคิดประมาณ 2 คนต่อคัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดังนั้นจำนวนรถยนต์ส่วนตัว = 78 คัน
 จากจำนวนผู้ชมที่มาโดยรถจักรยานยนต์ จะคิดประมาณ 1.5 คนต่อคัน
 ดังนั้นจำนวนจักรยานยนต์ = 9 คัน
2. พิจารณาจากมาตรฐานอาคาร
 (อ้างอิงจากพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479)

ลักษณะอาคาร / ประเภทของอาคาร	จำนวนที่จอดรถที่ต้องเตรียม
สำนักงาน (พื้นที่เกิน 300 ตร.ม. ขึ้นไป)	120 ตารางเมตร / คัน
โรงแรมหรือที่พัก	40 ที่นั่ง / คัน
ร้านอาหาร (พื้นที่รับประทานอาหารเกิน 150 ตร.ม.)	40 ตารางเมตร / คัน
อาคารใหญ่ (พื้นที่ใช้สอยเกิน 2,000 ตร.ม.)	240 ตารางเมตร / คัน

ตารางที่ 3.2.5.1 แสดงจำนวนที่จอดรถที่ต้องเตรียมสำหรับอาคารประเภทต่าง ๆ

จากตาราง สามารถหาจำนวนที่จอดรถที่ต้องเตรียมได้ดังนี้

-ส่วนร้านอาหาร 172 ตารางเมตร ต้องการ	5	คัน
-ส่วนสาธารณะอื่น 5841 ตารางเมตร ต้องการ	28	คัน
รวมจำนวนที่จอดรถยนต์สาธารณะ	33	คัน
พิจารณาวิธีที่มีจำนวนรถยนต์มากที่สุด		
ดังนั้นจำนวนรถยนต์ส่วนตัวทั้งหมด	78	คัน
จำนวนรถจักรยานยนต์ทั้งหมด	9	คัน

-ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ (Staff Parking)

(อ้างอิงจากพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2479)

จากตาราง สามารถหาจำนวนที่จอดรถที่ต้องเตรียมได้ดังนี้

-ส่วนสำนักงาน 420.5 ตารางเมตร	4	คัน
จากสถิติจำนวนประชากร 100 คน จะมีรถยนต์ส่วนตัวประมาณ	8	คัน
จากจำนวนเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ภายในโครงการมีทั้งหมด 82 คน		
ดังนั้นจำนวนรถยนต์ส่วนตัวของเจ้าหน้าที่	8 + 4 = 12	คัน

-ที่จอดรถบัส

(อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ)

สถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดประมาณ 150 คน โดยรถบัสสามารถจุได้ 65 คน / คัน

ดังนั้นจำนวนรถบัสทั้งหมด 3 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่จอดรถ

1. ที่จอดรถยนต์สาธารณะ

(อ้างอิงจากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522)

กำหนดให้พื้นที่จอดรถยนต์ประมาณ 12 ตารางเมตร ต่อ 1 คัน

จากจำนวนรถยนต์ส่วนตัว 78 คัน

ดังนั้นพื้นที่ที่จอดรถยนต์สาธารณะ 936 ตารางเมตร

2. ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

(อ้างอิงจากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522)

กำหนดให้พื้นที่จอดรถยนต์ประมาณ 12 ตารางเมตร ต่อ 1 คัน

จากจำนวนรถยนต์เจ้าหน้าที่ 12 คัน

ดังนั้นพื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 144 ตารางเมตร

3. ที่จอดรถจักรยานยนต์

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ประมาณ 1.8 ตารางเมตร ต่อ 1 คัน

จากจำนวนรถจักรยานยนต์ 9 คัน

ดังนั้นพื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 16.2 ตารางเมตร

4. ที่จอดรถบัส

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่จอดรถบัสประมาณ 42 ตารางเมตร ต่อ 1 คัน

จากจำนวนรถบัสภายในโครงการ 3 คัน

ดังนั้นพื้นที่จอดรถบัส 126 ตารางเมตร

5. ที่จอดรถบริการ

กำหนดให้พื้นที่จอดรถบริการประมาณ 42 ตารางเมตร ต่อ 1 คัน

จากจำนวนรถบริการภายในโครงการ 2 คัน

ดังนั้นพื้นที่ที่จอดรถบริการ 84 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดในส่วนที่จอดรถ	1,306	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	1,306+ 391	ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ที่จอดรถทั้งหมด	1,697	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ส่วนบริการอาคาร (Building Service)

5.2.1 ส่วนเครื่องกล (Mechanical Department) ประกอบด้วย

5.2.1.1 ห้องพักผ่อนพนักงาน

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่พักผ่อนต่อคนประมาณ 2.5 ตารางเมตร

จากจำนวนพนักงานที่ใช้อาคารจำนวน 8 คน

ดังนั้นพื้นที่พักผ่อนพนักงาน 20 ตารางเมตร

5.2.1.2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

ประกอบด้วย WC = 1 , L = 1 , S = 2 , U = 1 รวมกับ Locker

ดังนั้นที่ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ 10 ตารางเมตร

5.2.1.3 Pump Room

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 40 ตารางเมตร

5.2.1.4 A / C Machine Room

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตารางเมตร

5.2.1.5 Electrical Room

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

5.2.1.6 Transformer Room

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

5.2.1.7 Gas Storage

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

5.2.1.8 ห้องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศที่ถูกนำมาใช้ในโครงการ ได้แก่ ระบบ Chiller Water System ประกอบกับระบบ Split Type แต่จะนำเอาระบบ Chiller Water System มาคิดหาขนาดพื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศเท่านั้น โดยสามารถจำแนกองค์ประกอบในส่วนที่ต้องใช้ระบบปรับอากาศได้ดังต่อไปนี้

ประเภทของอาคาร	ขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ (ตร.ฟุต / ตัน)		
	ต่ำ	เฉลี่ย	สูง
อาคารชุดที่พักอาศัย	450	400	350
หอประชุม โรงภาพยนตร์ โรงรถ	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

ตารางที่ 3.2.5.2 การหาขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ

จากตารางสามารถนำไปวิเคราะห์หาขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ (Chiller) ห้องเครื่อง AHU (Air Handling Units) และ Cooling Tower ได้จากตารางต่อไปนี้

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

ตารางที่ 3.2.5.3 แสดงขนาดของถังฝั่งน้ำ (Cooling Tower)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด (ตัน)	ขนาด (ห้อง)	
	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

ตารางที่ 3.2.5.4 แสดงขนาดของห้องเครื่องโดยประมาณ

สำหรับการปรับอากาศระบบ Chiller ระบายความร้อนด้วยน้ำ

ขนาด (ตัน)	มิติ (เมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
100	5x2	2,000
200	5x2.5	3,000
300	5x2.5	4,000
400	6x3	5,000
600	8x4	7,000
800	10x6	8,000

ตารางที่ 3.2.5.5 แสดงขนาดและน้ำหนักโดยประมาณของท่อทำน้ำเย็น

ขนาด (ตัน)	ขนาด (ห้อง)		
	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

ตารางที่ 3.2.5.6 แสดงขนาดของห้อง A.H.U. (Air Handling Units)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปขนาดเครื่องปรับอากาศ

1. ห้องเครื่อง Chiller

(อ้างอิงจากตารางแสดงขนาดห้องเครื่อง Chiller โดยประมาณ)

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 330 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 400 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้องเครื่อง Chiller $8 \times 12 = 96$ ตารางเมตร

2. ห้อง A.H.U ประกอบด้วย

(อ้างอิงจากตารางแสดงขนาดห้อง A.H.U.)

ส่วนห้องสมุด

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 30.03 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 30 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้อง A.H.U. ส่วนห้องสมุด $4 \times 6 = 24$ ตารางเมตร

ส่วนนิทรรศการถาวร

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 128.04 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 130 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้อง A.H.U. ส่วนพิพิธภัณฑ์ถาวร $8 \times 4 \times 3 = 96$ ตารางเมตร

ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 38.41 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 40 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้อง A.H.U. ส่วนพิพิธภัณฑ์ชั่วคราว $8 \times 4 = 32$ ตารางเมตร

ส่วนสำนักงาน

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 18.02 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 20 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้อง A.H.U. ส่วนสำนักงาน $2 \times 4 = 8$ ตารางเมตร

ส่วนโถงทางเข้า

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 18.62 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 20 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้อง A.H.U. ส่วนโถงทางเข้า $2 \times 4 = 8$ ตารางเมตร

ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 16.64 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 20 ตัน)

ดังนั้นพื้นที่ห้อง A.H.U. ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์ $2 \times 4 = 8$ ตารางเมตร

3. ถังผึ่งน้ำ (Cooling Tower)

(อ้างอิงจากตารางแสดงขนาด (Cooling Tower))

จากความต้องการเครื่องปรับอากาศ 318.77 ตัน (ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 330 ตัน)

ดังนั้นต้องใช้ Cooling Tower ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.00 เมตร

ดังนั้นพื้นที่วาง Cooling Tower 20 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดส่วนเครื่องกล 472 ตารางเมตร

รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30%) มีค่าเท่ากับ $472 + 142$ ตารางเมตร

รวมเป็นพื้นที่ส่วนเครื่องกลทั้งหมด 614 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ส่วนดูแลความสะอาด (House Keeping Department) ประกอบด้วย

5.2.2.1 ห้องทำงานหัวหน้าส่วนดูแลความสะอาด

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

5.2.2.2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้องน้ำ ประกอบด้วย

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

ห้องน้ำชาย กำหนดให้มี WC = 2 , U = 1 , L = 1 , S = 1 และ Locker

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 8 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง กำหนดให้มี WC = 3 , L = 1 , S = 1 และ Locker

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 8 ตารางเมตร

5.2.2.3 Janitor Room

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดจากจำนวนผู้ใช้ และจำนวนเจ้าหน้าที่มีทั้งหมด 8 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 48 ตารางเมตร

5.2.2.4 Supply Storage

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 20 ตารางเมตร

5.2.2.5 Refuse Room สามารถแบ่งได้เป็น

-ส่วนขยะที่เนา (Waste)

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 9 ตารางเมตร

-ส่วนขยะที่แห้ง (Garbage)

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 3 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดส่วนดูแลความสะอาด	108	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	108 + 32.4	ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนดูแลความสะอาดทั้งหมด	141	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 ส่วนรักษาความปลอดภัย (Security)

5.2.3.1 ห้องทำงานหัวหน้ายาม

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 9 ตารางเมตร

5.2.3.2 ห้องพักยาม

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 8 คน แบ่งได้เป็นผลัด ๆ ละ 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 15 ตารางเมตร

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดส่วนรักษาความปลอดภัย	24	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ 24 + 7.2		ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนรักษาความปลอดภัยทั้งหมด	32	ตารางเมตร

5.3 ส่วนบริการนิทรรศการ (Exhibition Service)

5.3.1 ส่วนโรงปฏิบัติงานเทคนิคและคลังพิพิธภัณฑ์ ประกอบด้วย

ส่วนสำนักงานฝ่ายนิทรรศการ

5.3.1.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

5.3.1.2 ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่พักผ่อนต่อคนประมาณ 2.5 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 12 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางเมตร

5.3.1.3 ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

กำหนดให้พื้นที่พักผ่อนต่อคนประมาณ 6 ตารางเมตร

จากจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายออกแบบทั้งหมด 5 คน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางเมตร

5.3.1.4 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้องน้ำ

(อ้างอิงจากตารางการใช้สุขภัณฑ์)

ห้องน้ำชาย กำหนดให้มี WC = 2 , U = 2 , L = 1 , S = 2 และ Locker

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 16 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง กำหนดให้มี WC = 2, L = 1, S = 1 และ Locker

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

5.3.1.5 คลังนิทรรศการ

กำหนดให้พื้นที่คลังนิทรรศการ โดยทั่วไปจะมีประมาณ 10 % ของพื้นที่นิทรรศการภายในอาคารทั้งหมด (รวมการขยายตัวในอนาคตแล้ว)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 358 ตารางเมตร

5.3.1.6 ห้องปฏิบัติการงานไม้ ทาสี พลาสติก และกระจก

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 80 ตารางเมตร

5.3.1.7 ห้องปฏิบัติการงานโลหะ

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตารางเมตร

5.3.1.8 ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตารางเมตร

5.3.1.9 ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 50 ตารางเมตร

5.3.1.10 ห้องเก็บอุปกรณ์ทำงาน

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

กำหนดให้พื้นที่เก็บอุปกรณ์ทำงานทั่วไปมีประมาณ 10 % ของห้องปฏิบัติงาน

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 25 ตารางเมตร

5.3.1.11 ห้องพนักงานตรวจเช็ค

(อ้างอิงจาก AREA ANALYSIS CHART)

คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 2 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 6 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12 ตารางเมตร

5.3.1.12 ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป

(จากแผนแม่บทโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 25 ตารางเมตร

5.3.1.13 ลานรับของ

(อ้างอิงจาก ARCHITECTS ' DATA)

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 30 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดรวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดส่วนบริการนิตยสาร	780	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สัญจร (CIRCULATION 30 %) มีค่าเท่ากับ	780 + 234	ตารางเมตร
รวมเป็นพื้นที่ส่วนโรงปฏิบัติงาน และคลังพิพิธภัณฑสถานทั้งหมด	1,014	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทั้งหมดในส่วนบริการ	3,673.5	ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 3.3 แสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้(คน)	พื้นที่ต่อคน(ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)
1. ส่วนจัดแสดง			
1.1 ส่วนนิทรรศการถาวร			
- บุคคลสำคัญและการค้นพบ	-	-	550
- วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	-	-	550
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย	-	-	550
- วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	-	-	550
- เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย	-	-	550
1.2 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	-	30%ส่วนถาวร	825
1.3 ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง	-	20%ของจัดแสดง	715
1.4 ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	-	15%ของจัดแสดง	536
1.5 โถงทางเข้าหลัก			
- ส่วนโถงและพักคอย	180	0.8	146
- ส่วนประชาสัมพันธ์	-	-	7.5
- โทรศัพท์สาธารณะ	-	0.8	1.6
- science shop	-	-	50
- ที่ฝากของ	30	0.56	6
- ห้องน้ำสาธารณะ	-	-	10
- ที่จำหน่ายบัตรเข้าชม	-	-	7.5
- ห้องปฐมพยาบาล	-	-	20
- wheel chair service	-	-	20
รวมพื้นที่ + circulation 30%			5,176
2. ส่วนบริการการศึกษา			
2.1 ห้องสมุด			
- บริเวณชั้นเก็บหนังสือ	-	1.8/1ตู้	25
- บริเวณอ่านหนังสือ	45/1ผลัด	2.8	126
- โถงทางเข้าและที่ฝากของ	45/1ผลัด	0.22	10
- บริเวณซ่อมแซมและเก็บหนังสือ	-	15%ของเก็บหนังสือ	24.05
- ส่วนทำงานบรรณารักษ์	2	6	12
- ส่วนบริการสืบค้นข้อมูล	45	3/คอมฯ1เครื่อง	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้(คน)	พื้นที่ต่อคน(ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)
- ส่วนเก็บทรัพยากรห้องสมุด	-	-	67.2
- ส่วนถ่ายเอกสาร	-	-	11.25
- ส่วนบริการสื่อเทคโนโลยี	-	-	40.4
- ห้องน้ำสาธารณะ	180	-	14
2.2 ห้องบรรยาย			
- ห้องบรรยาย	65x2	104/1ห้อง	208
- ส่วนเก็บอุปกรณ์	-	รวมอยู่ในแต่ละห้อง	-
2.3 ส่วนบริการโสตทัศนศึกษา			
- ห้องพักผอนเจ้าหน้าที่	2	6	12
- photo laborator	-	-	30
- video edit	-	-	20
รวมพื้นที่ + circulation 30%			834.6
3. ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax			
3.1 โรงภาพยนตร์ Omnimax			
- โถงทางเข้า	600	0.8	480
- ที่นั่งชม	300	2.85	855
- ห้องควบคุม	-	-	30
- ห้องฉายภาพยนตร์	-	-	48
- ห้องเก็บฟิล์ม	-	-	25
- ห้องน้ำโรงภาพยนตร์	300	-	16.5
รวมพื้นที่ + circulation 30%			1,891
4. ส่วนดำเนินงานบริหาร			
4.1 ฝ่ายบริหาร			
- ห้องผู้อำนวยการ	1	-	25
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	-	20
- ห้องเลขานุการ	1	-	8
- ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง	20	2.5	50
- ห้องน้ำส่วนงานบริหาร	50	-	14
4.2 ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ			
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	-	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้(คน)	พื้นที่ต่อคน(ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	3	6	18
4.3 ส่วนทำงานฝ่ายการเงิน			
- หัวหน้าฝ่ายการเงิน	1	-	12
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน	2	6	12
4.4 ส่วนทำงานฝ่ายประสานงานและเผยแพร่			
- หัวหน้าฝ่ายประสานงานและเผยแพร่	1	2.5	12
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์	3	-	18
4.5 ส่วนทำงานฝ่ายวิชาการ			
- ส่วนทำงานฝ่ายวิชาการ	-	-	12
- ส่วนทำงานนักวิชาการ	8	-	48
- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	25	6	62.5
รวมพื้นที่ + circulation 30%			420.5
5. ส่วนบริการ			
5.1 ส่วนบริการสาธารณะ			
- ส่วนพื้นที่รับประทานอาหาร	53/ 1 ผลัด	1.44	76
- ส่วนครัว	-	25%ของทานอาหาร	19
- ส่วนเก็บอาหาร	-	-	10
- counter service	-	20%ของทานอาหาร	15.2
- ห้องน้ำสาธารณะ	60	-	14
5.2 ส่วนที่จอดรถ			
- ที่จอดรถสาธารณะ	78 คัน	12 / คัน	936
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	12 คัน	12 / คัน	144
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	9 คัน	1.8 / คัน	16.2
- ที่จอดรถบัส	3	42 / คัน	126
- ที่จอดรถบริการ	2	42 / คัน	84
5.3 ส่วนบริการอาคาร			
5.3.1 ส่วนเครื่องกล			
- ห้องพักผ่อนพนักงาน	8	2.5	20
- ห้องน้ำ	-	-	10
- pump room	-	-	40
- machine room	-	-	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้(คน)	พื้นที่ต่อคน(ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)
- electrical room	-	-	20
- transformer room	-	-	20
- gas storage	-	-	20
- ห้องเครื่อง chiller	-	-	96
- ห้อง A.H.U	-	-	176
- ถังผึ่งน้ำ (cooling tower)	-	-	20
5.3.2 ส่วนดูแลความสะอาด			
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนดูแลความสะอาด	-	-	12
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ	-	-	16
- janitor room	8	-	48
- supply storage	-	-	20
- refuse room	-	-	12
5.3.3 ส่วนรักษาความปลอดภัย			
- ห้องทำงานหัวหน้ายาม	1	-	9
- ห้องพักยาม	3 คน / 1 ผลัด	-	15
5.3.4 ส่วนบริการนิทรรศการ			
5.3.4.1 ส่วนโรงปฏิบัติงานเทคนิคและคลังพิพิธภัณฑ์			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1	-	12
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	12	2.5	30
- ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ	5	6	30
- ห้องน้ำ	-	-	28
- คลังนิทรรศการ	-	10%จัดแสดงภายใน	358
- ห้องปฏิบัติงานไม้ ทาสี พลาสติก และกระจก	-	-	80
- ห้องปฏิบัติการงานโลหะ	-	-	50
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า	-	-	50
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน	-	-	50
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำงาน	-	-	25
- ห้องพนักงานตรวจเช็ค	2	6	12
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป	-	-	25
- ลานรับของ	-	-	30
รวมพื้นที่ + circulation 30%			3,673.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

1. พื้นที่จัดแสดง	5,176 ตารางเมตร
2. พื้นที่ส่วนบริการการศึกษา	834.6 ตารางเมตร
3. พื้นที่โรงภาพยนตร์ Omnimax	1,891 ตารางเมตร
4. พื้นที่ส่วนบริหารโครงการ	420.5 ตารางเมตร
5. พื้นที่ส่วนบริการ (service)	3,673.5 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งโครงการ	11,996 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาและการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการจัดทำโครงการเป็นอย่างยิ่งเพราะการที่ได้ที่ตั้งที่เหมาะสมนั้นย่อมหมายถึงความสำเร็จส่วนหนึ่งของโครงการนั้นๆ โดยในการพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งนั้นต้องทราบถึงลักษณะของที่ตั้งที่เหมาะสมและมีความสัมพันธ์กับโครงการมาเป็นข้อกำหนดในการเลือกที่ตั้งของโครงการ

4.1 เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

1. ความสัมพันธ์กับบริเวณโดยรอบ

พิจารณาความเหมาะสม และการเอื้ออำนวยต่อโครงการมากน้อยเพียงใด

2. การเข้าถึงของโครงการ

ควรเป็นที่รู้จักของกลุ่มผู้ใช้ มีระบบขนส่งมวลชนรองรับ การจราจรไม่ติดขัดมากนัก

3. กลุ่มผู้ใช้โครงการ

เน้นที่ผู้ใช้หลักของโครงการ (นักเรียน นักศึกษา) ควรเป็นย่านที่มีสถานศึกษาหลายแห่ง เพื่อสนองความต้องการของโครงการ

4. การใช้สอยที่ดิน

พิจารณาความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

5. ราคาที่ดิน

พิจารณาราคาของที่ดินที่มีความเหมาะสม

6. สภาพแวดล้อม

พิจารณาความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม ควรมีความสงบพอสมควรแก่การศึกษา และความเหมาะสมสำหรับการชมภาพยนตร์

7. การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

บริเวณรอบที่ตั้งควรมีสถานที่สำคัญ หรือมีความเด่นในด้านความบันเทิง โดยเฉพาะทางด้านภาพยนตร์ เพื่อเป็นการดึงดูดผู้คนเข้าไปใช้โครงการ

8. การขยายตัวในอนาคต

พิจารณาศักยภาพของพื้นที่ ในการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และทางด้านต่างๆ ในอนาคต

จากหลักเกณฑ์ดังกล่าวสามารถที่จะนำมาสรุปใช้เป็นข้อกำหนดในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังนี้

1. อยู่ในตำแหน่งที่ผังเมืองกำหนดสภาพการใช้ที่ดินไว้ (Zoning)

2. สภาพการจราจรที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งโครงการ (Traffic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเข้าถึงและการติดต่อของบริเวณที่ตั้ง (Accessibility)
 - 3.1 ความสะดวกของคนเดินเท้า (Pedestrian Flow)
 - 3.2 ความสะดวกของการจราจร (Traffic Flow)
 - 3.3 พื้นที่หรือกลุ่มอาคารบริเวณข้างเคียง (Neighborhood)
 - 3.4 ภาพลักษณ์ของที่ตั้งโครงการ (Image)
4. การดึงดูด และการจูงใจให้เข้าสู่ที่ตั้ง (Approach and Invitation)
5. กรรมสิทธิ์ที่ดิน และราคาที่ดิน (Land Cost)
6. สภาพแวดล้อมทางกายภาพทั่วไป (Environment)
7. อยู่ในกลุ่มของสถาบันวัฒนธรรมและการศึกษา และมีความเป็นเอกลักษณ์ (Center)
8. ความหนาแน่นของกลุ่มประชากร (Population)
9. ความพร้อมสภาพทางสาธารณูปการที่เหมาะสม (Infrastructure)

4.2 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ ได้มีการคำนึงถึงความเหมาะสม และสอดคล้องระหว่างรูปแบบอาคารของโครงการ และขนาดของโครงการ ซึ่งความสอดคล้องของทั้งสองสิ่งนี้ยังมีเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งของโครงการ โดยมีการคำนึงถึงสภาพบริบทแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ที่ตั้งโครงการ (Context) เป็นสำคัญอีกด้วย ซึ่งมีรายละเอียดและปัจจัยในด้านอื่นๆ ดังต่อไปนี้

การพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ ศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี นั้นสามารถแบ่งข้อพิจารณาได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่

- 4.2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภาค
- 4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับย่านที่ตั้ง
- 4.2.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ตั้ง

4.2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภาค

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการอย่างกว้างๆ (Macro site survey) จะสามารถกำหนดได้ว่ากรุงเทพและปริมณฑลเป็นแหล่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด จากข้อมูลสนับสนุนต่างๆ ดังนี้

1. กรุงเทพเป็นแหล่งที่ตั้งของหน่วยงาน องค์กร และสถาบันสำคัญทั้งของรัฐบาล และเอกชนซึ่งสามารถให้ความสนับสนุนโครงการได้อย่างสะดวก
2. กรุงเทพเป็นศูนย์รวมของสถาบันการศึกษาทุกระดับ และมีอยู่เป็นจำนวนมาก
3. กรุงเทพเป็นศูนย์กลางการปกครอง ความเจริญต่างๆ รวมทั้งการศึกษา ซึ่งสามารถแพร่กระจายออกสู่ส่วนภูมิภาคได้อย่างทั่วถึง
4. กรุงเทพมีสาธารณูปโภค สาธารณูปการ และปัจจัยสนับสนุนพร้อมต่อการดำเนินการ
5. กรุงเทพมีการคมนาคมขนส่งที่ติดต่อได้อย่างสะดวกจากทุกภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับย่านที่ตั้ง

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับย่านที่ตั้งนั้น เราจะสามารถแบ่งกรุงเทพและปริมณฑลได้เป็นกลุ่มหรือย่านที่ตั้งตามข้อกำหนดตามผังเมืองได้ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เขตกรุงเทพฯชั้นใน มี 11 เขต ได้แก่ พระนคร ป้อมปราบ สัมพันธวงศ์ บางรัก ปทุมวัน ดุสิต พญาไท ห้วยขวาง ธนบุรี คลองสาน และบางกอกใหญ่

เขตชั้นใน (เขตเมือง) คาดหมายว่าจะมีประชากร 4 ล้านคนในปี พ.ศ. 2544 มีประสิทธิภาพในการรองรับติดลบ และไม่สามารถขยายตัวในแนวราบได้ แนวทางการพัฒนาจึงมุ่งพัฒนาทางสูง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นในด้านการค้า และการบริการ ยกเว้นเขตพระนคร ซึ่งมีสถาบันสำคัญทางศิลปวัฒนธรรมและเขตชั้นในค่อนข้างใหญ่ เช่น เขตพญาไท ห้วยขวาง ธนบุรี คลองสาน บางกอกใหญ่ จะมีบทบาททางด้านที่อยู่อาศัย

เขตชั้นในได้รับ% บริการทางด้านคมนาคมสูงสุด ถึงแม้ว่าจะมีพื้นที่การสัญจรต่ำสุด แต่ก็มียอดโดยสารประจำทางให้บริการ 133 เส้นทาง ทางด่วน 6 ทางขึ้นลง มีขนส่งมวลชนในอนาคต 39 สถานี สถานีรถไฟ 3 แห่ง ซึ่งรวมทั้งสถานีหัวลำโพง

กลุ่มที่ 2 เขตกรุงเทพฯชั้นกลาง มี 7 เขต ได้แก่ ย่านนาวา พระโขนง บางกะปิ บางเขน บางกอกน้อย ภาษีเจริญ และราษฎร์บูรณะ

เขตชั้นกลางจะมีประชากรประมาณ 4.22 ล้านคนในปี พ.ศ. 2544 มีประสิทธิภาพในการรองรับพอสมควร เพราะเขตชั้นกลางเป็นเขตพื้นที่ว่างเพื่อรอการขยายตัวสูงมาก เป็นเขตที่มีประชากรหนาแน่นปานกลาง ประมาณ 40 คน / ไร่ ใกล้กับเขตชั้นใน มีระบบการให้บริการด้านสาธารณูปโภค และคมนาคมดี จึงเป็นเขตที่มีการดูดซึมการขยายตัวของประชากรได้ดี ด้านการให้บริการคมนาคม เขตชั้นกลางจะมีพื้นที่จราจรสูงสุด 46.35 % มียอดโดยสารประจำทาง 130 เส้นทาง ทางด่วนสูงสุด 126 ทางขึ้นลง มีขนส่งมวลชน 17 สถานี มียอดไฟ 4 สถานี และถนน วงแหวนผ่านเกือบทุกเขต

บทบาทของเขตชั้นกลาง ปัจจุบันเป็นการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และการค้าบริการ สถาบันราชการ โดยเขตบางเขน และเขตบางกอกน้อย จะเป็นเขตที่มีสถาบันราชการสูงสุด เขตยานนาวา และพระโขนงเป็นย่านอุตสาหกรรม

กลุ่มที่ 3 เขตกรุงเทพฯชั้นนอก มี 6 เขต ได้แก่ หนองจอก มีนบุรี ลาดกระบัง บางขุนเทียน ดลิ่งชัน และหนองแขม

เขตชั้นนอกทั้งหมดจะมีประชากร 0.873 ล้านคนในปี พ.ศ. 2544 ความหนาแน่นของประชากรประมาณ 15 คน / ไร่ บทบาทส่วนใหญ่จะใช้ที่ดินไปทางด้านเกษตรกรรม เขตนี้มีการให้บริการด้านคมนาคมต่ำ มีพื้นที่การจราจรเพียง 31.65 % ทางด่วน 2 ทาง ไม่มีขนส่งมวลชน มีสถานีรถไฟขนาดเล็ก มีถนนวงแหวนรอบนอกผ่านเกือบทุกเขต

กลุ่มที่ 4 ปริมณฑลกรุงเทพฯมหานคร ได้แก่ ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม นครปฐม และนนทบุรี

ซึ่งในที่นี้จะพิจารณาเลือกที่ตั้งภายใน จ. ปทุมธานี เนื่องจากทางองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ได้มีนโยบายให้ทางจังหวัดปทุมธานีเป็นศูนย์กลางทางพิพิธภัณฑ์ของประเทศ อีกทั้งยังมีโครงการให้จัดตั้งศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดปทุมธานีนั้นจะแบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 7 อำเภอ 60 ตำบล โดยมีอำเภอเมืองปทุมธานี, อ. สามโคก, อ. ลาดหลุมแก้ว, อ. คลองหลวง, อ. ธัญบุรี, อ. หนองเสือ และ อ. ลำลูกกา มีประชากรทั้งสิ้น 524, 251 คน โดยจะมีประชากรอยู่มากบริเวณ อ. ลำลูกกา, อ. ธัญบุรี และ อ. คลองหลวง โดยมีความหนาแน่นของประชากรที่ 344.7 คน / ตารางเมตร บทบาทการใช้ที่ดินส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่ไปในทางเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม และเนื่องจากในปัจจุบันปทุมธานีเป็นจังหวัดที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่รวดเร็ว ทำให้การบริการด้านสาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่างๆ นั้นดี พร้อมทั้งจะดูดัชนีการขยายตัวของประชากรได้ดี

เขต	พื้นที่ (ตร. กม.)	ชาย	หญิง	รวม	จำนวนบ้าน
คลองเตย	12.994	66,053	69,516	135,569	52,796
คลองสาน	6.051	53,144	55,858	109,002	28,080
คลองสามวา	110.686	50,972	54,971	105,943	39,337
คันนายาว	25.980	37,900	42,259	80,159	26,835
จตุจักร	32.908	82,749	88,965	171,714	72,768
จอมทอง	26.265	84,152	89,127	173,279	54,607
ดอนเมือง	36.803	75,830	76,875	152,705	53,739
ดินแดง	8.354	75,719	82,952	158,671	46,694
ดุสิต	10.665	82,443	69,094	151,537	28,863
ตลิ่งชัน	29.479	49,138	53,434	102,572	30,760
ทวีวัฒนา	50.219	26,991	29,920	56,911	23,098
ทุ่งครุ	30.741	45,379	50,072	95,451	36,527
ธนบุรี	8.551	88,081	91,464	179,545	41,460
บางกะปิ	28.523	67,996	78,469	146,465	68,049
บางกอกน้อย	11.944	77,695	79,302	156,997	42,960
บางกอกใหญ่	6.180	42,042	44,362	86,404	26,650
บางขุนเทียน	120.687	56,347	60,162	116,509	43,278
บางเขน	42.123	85,477	89,560	175,037	70,558
บางคอแหลม	10.921	56,923	59,767	116,690	33,367
บางแค	44.456	85,116	93,980	179,096	65,740
บางซื่อ	11.545	77,084	82,683	159,767	45,547
บางนา	18.789	48,821	52,809	101,630	40,623
บางบอน	34.745	40,079	42,552	82,631	37,374

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางพลัด	11.360	56,366	61,823	118,189	35,933
บางรัก	5.536	29,832	31,210	61,042	23,136
บึงกุ่ม	24.311	65,944	74,867	140,811	46,852
ปทุมวัน	8.369	48,858	50,086	98,944	24,680
ประเวศ	52.490	61,582	66,767	128,349	45,042
ป้อมปราบฯ	1.931	36,867	36,755	73,622	18,221
พญาไท	9.595	45,829	44,291	90,120	27,751
พระนคร	5.536	39,363	40,112	79,475	18,553
พระโขนง	13.986	47,555	53,217	100,772	33,430
ภาษีเจริญ	17.834	67,434	72,807	140,241	42,020
มีนบุรี	63.645	51,662	55,901	107,563	35,712
ยานนาวา	16.662	45,063	47,884	92,947	39,158
ราชเทวี	7.126	50,584	52,715	103,299	27,102
ราษฎร์บูรณะ	15.782	47,732	49,989	97,721	31,699
ลาดกระบัง	123.859	60,173	64,712	124,885	43,670
ลาดพร้าว	21.557	52,681	60,758	113,439	39,3147
วังทองหลาง	19.865	50,738	58,192	108,930	44,324
วัฒนา	12.565	39,046	42,712	81,758	41,303
สะพานสูง	28.124	35,638	40,766	76,404	23,967
สาทร	9.326	52,586	55,347	107,933	32,024
สายไหม	44.615	73,604	79,613	153,217	61,464
สัมพันธวงศ์	1.416	18,572	18,130	36,702	13,190
สวนหลวง	23.678	54,037	60,395	114,432	41,527
หนองจอก	236.261	49,297	50,824	100,121	29,169
หนองแขม	35.825	55,884	61,915	117,799	41,171
หลักสี่	22.841	59,474	60,784	120,258	42,942
ห้วยขวาง	15.033	37,838	41,706	79,544	31,322
รวม	1,568.737	2,790,370	2,972,431	5,762,801	1,944,386

ตารางที่ 4.2.2.1 แสดงสถิติจำนวนประชากรแยกตามเพศ และเขต พ.ศ. 2545

ที่มา: สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	โรงเรียน	ครู	นักเรียน	ห้องเรียน	นักเรียน/ ครู	นักเรียน/ ห้องเรียน
มีนบุรี	31	808	15,576	526	19	30
บางขุนเทียน	24	689	14,697	473	21	31
บางเขน	14	619	13,412	398	22	34
บางกะปิ	13	565	12,106	352	21	34
ดอนเมือง	12	549	11,250	357	21	32
ราษฎร์บูรณะ	13	513	10,148	326	20	31
ภาษีเจริญ	13	489	9,940	324	20	31
จอมทอง	11	463	9,643	297	21	33
หนองแขม	9	413	9,501	279	23	34
บึงกุ่ม	12	420	8,912	278	21	32
ลาดกระบัง	20	458	8,882	297	19	30
หนองจอก	37	576	8,742	354	15	25
พระโขนง	11	431	8,701	256	20	34
ประเวศ	18	445	8,683	290	20	30
ธนบุรี	17	465	8,434	295	18	29
ตลิ่งชัน	22	486	8,432	316	17	27
จตุจักร	6	285	6,624	196	23	34
บางกอกน้อย	15	354	6,370	220	18	29
ดินแดง	3	238	5,462	151	23	36
ลาดพร้าว	7	260	5,387	171	21	32

ตารางที่ 4.2.2.2 แสดงสถิติจำนวนโรงเรียน , ครู , นักเรียน , ห้องเรียน , และภารโรง
จำแนกตามสำนักงานเขต ปีการศึกษา 2540

ที่มา : สำนักงานเขตกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ โดยเน้นถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการรองรับทางการศึกษา และสอดคล้องกับภาพลักษณ์ของโครงการ ศูนย์สารนิเทศทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี จะสามารถสรุปย่านที่ตั้งได้ตามลำดับดังนี้

1. บริเวณเขตชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร
2. บริเวณปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร

ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีรายละเอียดของที่ตั้ง ซึ่งสามารถเป็นข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ ดังที่แสดงไว้ในตารางดังต่อไปนี้

ตารางการให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการ				
ข้อพิจารณา ในการเลือกย่านที่ตั้ง	ย่านที่ตั้ง			
	เขตชั้นใน	เขตชั้นกลาง	เขตชั้นนอก	ปริมณฑล
ด้านสังคมและวัฒนธรรม				
ความสอดคล้องกับประชากร	3	3	2	3
ความเป็นศูนย์กลางของพื้นที่	2	2	2	2.5
ความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียง	2	3	1	3
ด้านเทคนิค				
ความสะดวกในการเข้าถึง	3	3	2	2
ด้านสาธารณูปโภค	3	3	2.5	2.5
ความเหมาะสมด้านผังเมือง	2	2.5	2	2.5
โอกาสในการขยายตัว	1	2.5	3	3
ด้านสภาพแวดล้อม				
ปัญหาด้านมลภาวะ	-2	-2	-1.5	-1.5
ข้อได้เปรียบด้านสภาพแวดล้อม	3	3	2.5	2.5
ด้านเศรษฐศาสตร์และลงทุน				
การได้มาซึ่งที่ดิน	2	2.5	3	3
ความเหมาะสมด้านการตลาด	2.5	3	2	2
ค่าประเมินรวมทั้งหมด	21	25.5	20.5	24.5

ตารางที่ 4.2.2.3 แสดงค่าน้ำหนักคะแนนในระดับย่านที่ตั้งโครงการ

หมายเหตุ	1	หมายความว่า	พอใช้
	2	หมายความว่า	ปานกลาง
	3	หมายความว่า	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางการแสดงค่าน้ำหนักคะแนนในระดับย่านที่ตั้งโครงการแล้ว จะเห็นได้ว่าเราสามารถที่จะสรุปเหตุผลสนับสนุนกว้างๆ ของย่านที่ตั้งโครงการได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นบริเวณที่มีสถาบันทางการศึกษาอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อรวบรวมสถิติจำนวนโรงเรียน
2. การสัญจรไปมาสามารถที่จะติดต่อกันได้โดยสะดวก
3. มีระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการดี จึงเป็นบริเวณที่มีการดูดซับการขยายตัวของประชากรได้ดีในปัจจุบัน และอนาคต อีกทั้งจากสถิติจำนวนประชากร จะเห็นได้ว่าเป็นบริเวณที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นอีกด้วย

4.2.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ตั้ง

จากพื้นที่ในเขตชั้นกลาง และปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร พอที่จะกำหนดพื้นที่คาดว่าเหมาะสมสำหรับเป็นที่ตั้งโครงการไว้ดังนี้

1. พื้นที่บริเวณถนนแจ้งวัฒนะ ตรงข้ามห้างสรรพสินค้า บิ๊กซี
2. พื้นที่ภายในบริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. พื้นที่บริเวณสถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย)

โดยในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการนั้น ได้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งจากข้อกำหนดต่างๆ ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการของแต่ละบริเวณไว้ดังต่อไปนี้

พื้นที่ 1 พื้นที่บริเวณถนนแจ้งวัฒนะ ตรงข้ามห้างสรรพสินค้า บิ๊กซี

ที่ตั้ง ถนนแจ้งวัฒนะ เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

พื้นที่โครงการ

อาณาเขต ทิศเหนือ ติดถนนแจ้งวัฒนะ
 ทิศใต้ ติดที่ดินเอกชน (โรงแรม)
 ทิศตะวันออก ติดกับปั้มน้ำมันและที่พักอาศัย
 ทิศตะวันตก ติดกับที่พักอาศัย (ทาวน์เฮาส์)

สภาพการใช้ที่ดิน ปัจจุบันด้านหน้าพื้นที่โครงการที่ติดถนนแจ้งวัฒนะเป็นอาคารที่พักอาศัยสองชั้น และอาคารโรงงาน ซึ่งมีสภาพทรุดโทรมและไม่ได้ใช้งานแล้ว และมีพื้นที่ว่างเป็นป่า รกร้างไม่ได้ใช้งาน

สภาพผังเมือง เป็นเขตชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร อยู่ในเขตการใช้ที่ดินประเภท 14.2 (สี่น้ำเงิน) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นบ้านพักอาศัยและสถานที่ราชการ

สภาพการจราจร มีความสะดวกคล่องตัวดี สามารถติดต่อและเข้าถึงได้สะดวก โดยมีถนนหลายเส้น ทางในการรองรับการจราจร ถนนหลักอื่นได้แก่ ถนนแจ้งวัฒนะ และทางด่วนชั้นที่ 2 จำนวน 2 เส้นทาง คือ สาย บางโคล่ - แจ้งวัฒนะ และสายพญาไท - ศรีนครินทร์

การเข้าถึงบริเวณที่ตั้ง

ทางรถยนต์ สามารถเข้าได้จากถนนแจ้งวัฒนะ ซึ่งมาจากถนนวิภาวดี-รังสิต ซึ่งเป็นถนนสายหลักออกสู่ภูมิภาค และถนนแจ้งวัฒนะสามารถเชื่อมต่อไปยังเขตอื่นๆ เช่น อ. ปากเกร็ด จ. นนทบุรี และยังมีทางด่วนรองรับจากสวนภูมิภาค คือ ทางด่วน ชั้นที่ 2 จากอยุธยา มาลงบริเวณเมืองทองธานี ถนนแจ้งวัฒนะ

รถประจำทาง บริเวณด้านหน้าโครงการมีป้ายรถประจำทางผ่านหลายสาย เช่น สาย 52, 150, 356

อื่นๆ สามารถเข้าถึงโครงการได้โดย

- รถตู้ ได้หลายเส้นทาง เช่น สายจตุจักร - ปากเกร็ด , สายมีนบุรี - ปากเกร็ด, สายพิวเจอร์พาร์ครังสิต - ปากเกร็ด
- ทางรถไฟ โดยลงที่สถานีหลักสี่ แล้วโดยสารรถประจำทางต่อ

การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

- พื้นที่โครงการตั้งอยู่ใกล้สถานที่สำคัญ เช่น ศูนย์แสดงสินค้าและนิทรรศการ อิมแพค เมืองทองธานี และสถานศึกษาที่สำคัญ เช่นมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช อีกทั้งด้านตรงข้ามพื้นที่โครงการยังเป็นที่ตั้งของห้างสรรพสินค้า เช่น ห้างบิ๊กซี และห้างโลตัส ทำให้เป็นการดึงดูดผู้คนให้เข้ามาในโครงการอีกทางหนึ่ง
- พื้นที่โครงการติดถนนแจ้งวัฒนะ ซึ่งเป็นถนนหน้าโครงการ สามารถมองเห็นโครงการได้ชัดเจน

กลุ่มอาคารข้างเคียง

- ศูนย์แสดงสินค้าและนิทรรศการ อิมแพค เมืองทองธานี
- ห้างสรรพสินค้าโลตัส , ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช , โรงเรียนฤกษ์บุตร , โรงเรียนทุ่งสองห้อง
- การได้มาซึ่งที่ดิน** เป็นที่ดินของเอกชน ซึ่งปัจจุบันโรงงานห้างพระจันทร์โฮสเทลเป็นเจ้าของ โดยสามารถซื้อได้โดยใช้ทุนรัฐบาลร่วมกับเอกชน ราคาที่ดิน 25,000 บาท / ตารางเมตร
- สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป** เป็นพื้นที่ราบลุ่ม ถมปรับระดับแล้ว พื้นที่มีลักษณะเป็นรูปตัวแอล โดยมีด้านยาวติดกับถนนแจ้งวัฒนะสามารถสร้างจุดสนใจทางด้านมุมมองได้เป็นอย่างดี และบริเวณรอบๆ โครงการเป็นส่วนการค้าและย่านที่พักอาศัย
- ความเป็นศูนย์กลาง** อยู่ในชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร สามารถติดต่อระหว่างเมืองชั้นใน และชั้นนอก กรุงเทพฯ ได้สะดวก และสามารถติดต่อกับต่างจังหวัดได้ดีจากทางถนนวิภาวดี - รังสิต อีกทั้งพื้นที่ยังตั้งอยู่ในแหล่งรวมของส่วนราชการ
- ความหนาแน่นประชากร** มีความหนาแน่นปานกลาง โดยดูจากผังการใช้ที่ดินและสถิติจำนวนประชากร
- สภาพสาธารณูปการ** มีครบครัน สะดวกสบาย



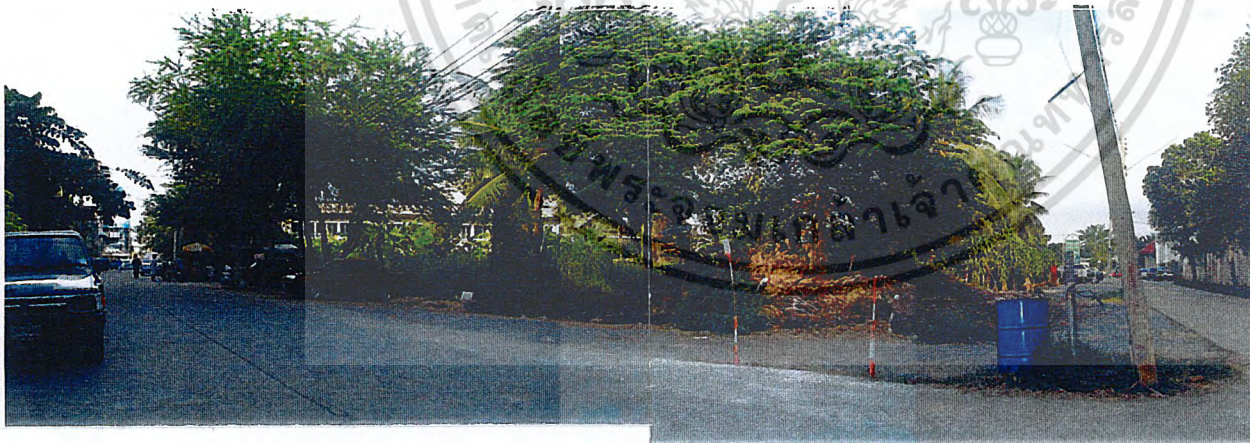
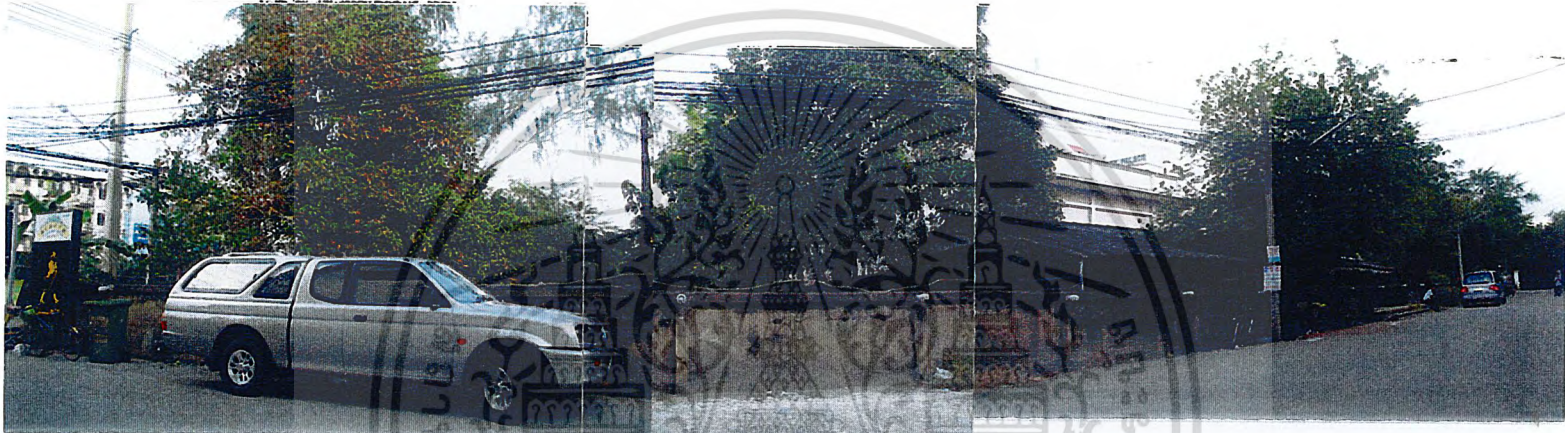
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.3.3 แสดงบริเวณด้านหน้าที่ตั้งโครงการ A



ภาพที่ 4.2.3.4 แสดงที่ตั้งโครงการ A จากมุมสูง



ภาพที่ 4.2.3.5 แสดงสภาพที่ตั้งโครงการ A จากบริเวณด้านข้างของโครงการ

พื้นที่ 2 พื้นที่ภายในบริเวณพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
ที่ตั้ง เทคโนโลยี ด. รังสิต - องค์กรฯ (คลองห้า) แขวง คลองหลวง จ. ปทุมธานี
พื้นที่โครงการ

อาณาเขต ทิศเหนือ ติดกับองค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ
ทิศใต้ ติดกับศูนย์วิจัยและฝึกอบรมของสถาบันเทคโนโลยี
ทิศตะวันออก ติดกับองค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ
ทิศตะวันตก ติดกับที่ดินขององค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

สภาพการใช้ที่ดิน เป็นพื้นที่โล่งว่าง สำหรับรองรับการขยายตัวของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

สภาพผังเมือง เป็นเขตปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในการทำ เกษตรกรรม และเป็นบ้านพักอาศัย

สภาพการจราจร มีความสะดวกคล่องตัวดี ความหนาแน่นของการจราจรมีน้อย เนื่องจากเป็นถนนภายในเทคโนโลยี ซึ่งมีโครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ส่วนถนนหลักอันได้แก่ ถนนรังสิต - องค์กรฯ สภาพการจราจรไม่หนาแน่นเท่ากับพื้นที่โครงการอื่นๆ

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

ทางรถยนต์ สามารถเข้าได้จากถนนหลัก ได้แก่ ถนนรังสิต - องค์กรฯ (คลองห้า) ซึ่งเป็นถนนออกสู่ต่างจังหวัด ทำให้การติดต่อกับต่างจังหวัดมีความสะดวก

การเข้าถึงภายในพื้นที่ไม่ค่อยสะดวกเท่าที่ควร ต้องเดินทางเข้าไปยังพื้นที่โครงการ ออกจากถนนหลัก เนื่องจากพื้นที่เป็นโครงการที่อยู่ภายในพื้นที่พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

รถประจำทาง มีรถประจำทางผ่านด้านบริเวณถนนหลัก ได้แก่ ถนนรังสิต - องค์กรฯ แต่จะไม่มีผ่านเข้าไปบริเวณภายในพื้นที่โครงการ แต่จะมีรถประจำทางของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ให้บริการแทนในเวลาทำการ

อื่นๆ สามารถเข้าถึงบริเวณที่ตั้งได้ โดยเดินทางจากรถไฟได้ แต่จะไม่ผ่านบริเวณด้านหน้าโครงการโดยตรง

การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

- พื้นที่โครงการอยู่ในบริเวณเทคโนโลยี ซึ่งเป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่สำคัญ เช่น องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ และเป็นแหล่งรวมพื้นที่ตั้งของพิพิธภัณฑสถานหลายแห่ง ทำให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ

- พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตปริมณฑล ทำให้การเดินทางมาจากต่างจังหวัด สะดวกกว่าพื้นที่ในเขตกรุงเทพฯ

กลุ่มอาคารข้างเคียง

- อาคารพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ และสำนักงานองค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

- อาคารวิจัยวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และเทคโนโลยีอากาศยาน

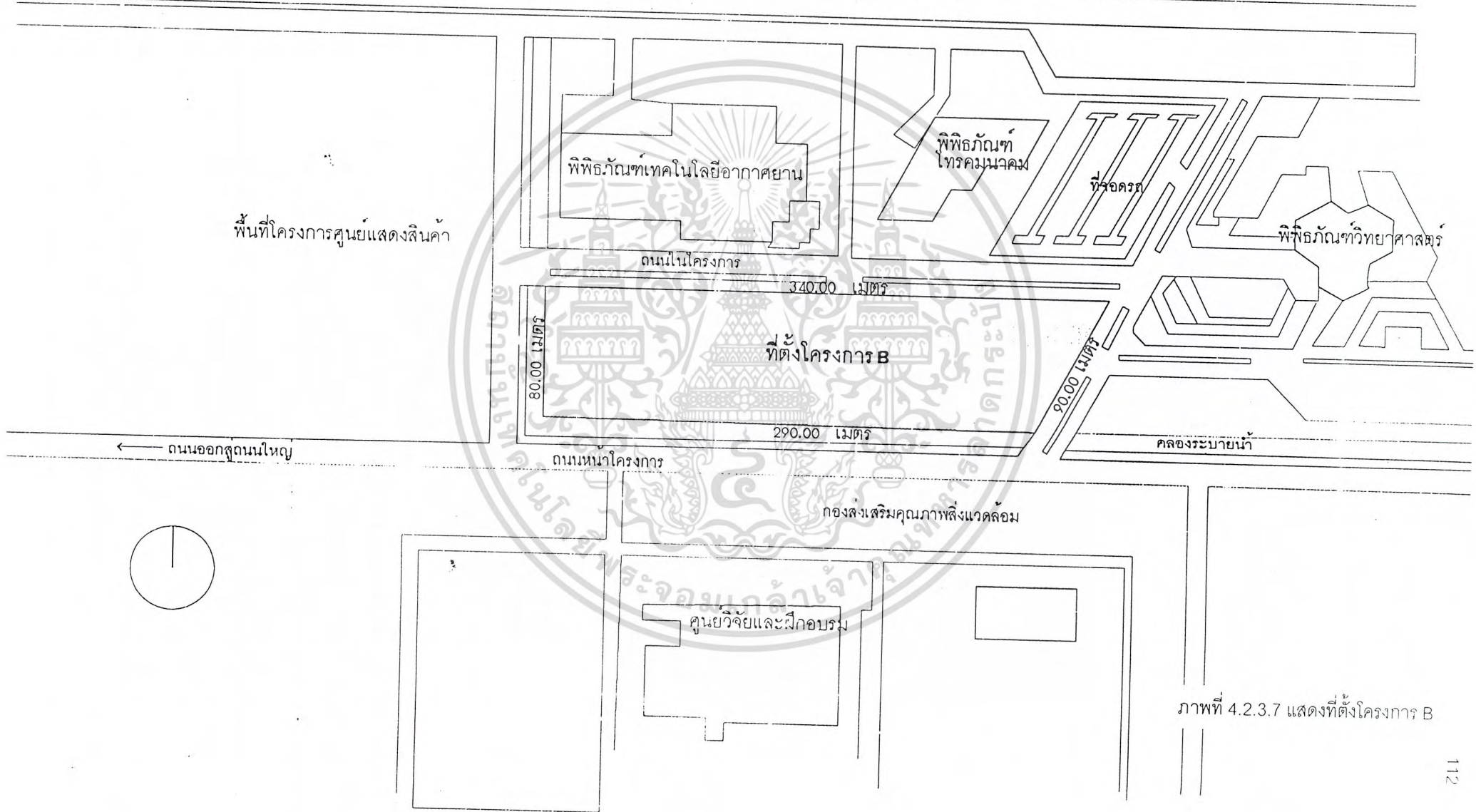
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

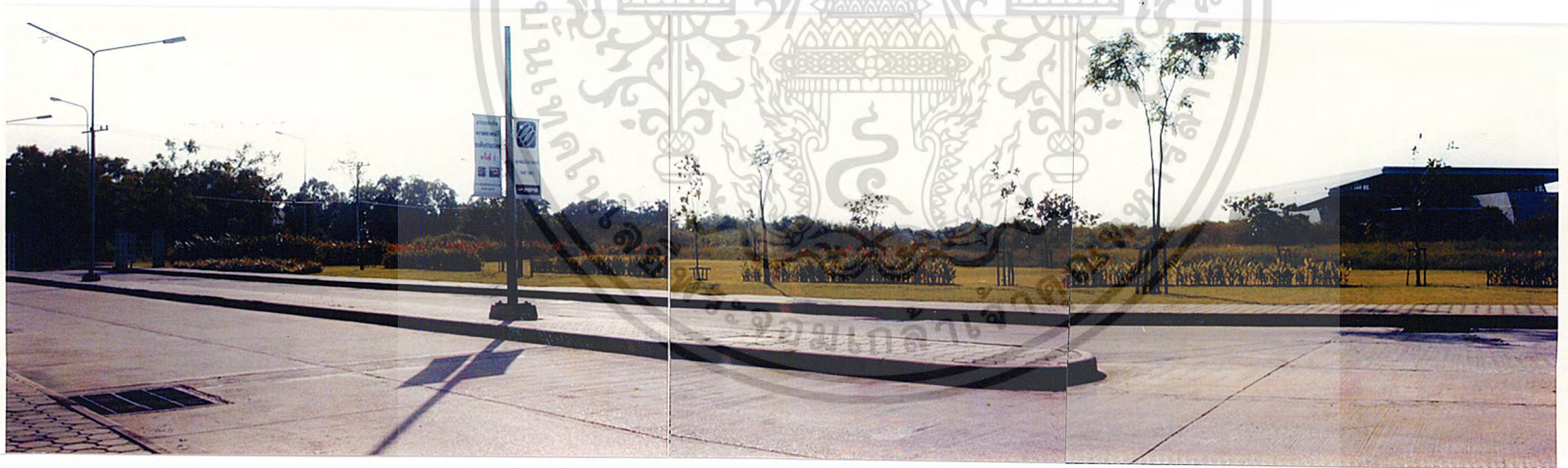
	- ศูนย์นิเวศวิทยา และศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
การได้มาซึ่งที่ดิน	เป็นที่ดินของรัฐบาล ภายในโครงการพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์ ซึ่งจะได้รับมอบโดย ไม่คิดมูลค่า
สภาพแวดล้อมทั่วไป	เป็นพื้นที่ราบ มีลักษณะรูปร่างที่ดินเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นที่โครงการจะมีถนนภายใน โครงการผ่านโดยรอบ และมีอาคารพิพิธภัณฑเทคโนโลยีอากาศยานและโทร คมนาคม ต่อเนื่องอยู่ด้านข้างของพื้นที่ ภายในมีสภาพต้นไม้ขึ้นหนาแน่น
ความเป็นศูนย์กลาง	อยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการของพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์ และเทคโนโลยีซึ่งในอนาคต จะมีนโยบายที่จะขยายตัว เพื่อเป็นศูนย์กลางทางด้านพิพิธภัณฑ (Landmark) ของประเทศ ทำให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ
ความหนาแน่นประชากร	ไม่หนาแน่นมาก เนื่องจากเป็นบริเวณปริมณฑลของกรุงเทพฯ และอยู่ในบริเวณ อาคารราชการ ทำให้โอกาสเกิดอาชญากรรมมีน้อย
สภาพสาธารณูปโภค	มีครบครัน สะดวกสบาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นที่ดินของกรมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ





ภาพที่ 4.2.3.8 แสดงด้านหน้าของที่ตั้งโครงการ B

พื้นที่ 3 พื้นที่บริเวณถนนสุขุมวิท ตรงข้ามสถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย)

ที่ตั้ง ถนนสุขุมวิท ซอย 63 ตรงข้ามสถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย) ถ. สุขุมวิท เขต คลองเตย

จ. กรุงเทพมหานคร

พื้นที่โครงการ 4 ไร่

อาณาเขต ทิศเหนือ ติดบ้านพักอาศัย

ทิศใต้ ติดถนนสุขุมวิทและสถานีรถไฟฟ้า BTS

ทิศตะวันออก ติดโรงเรียนวัดธาตุทองและอาคารพาณิชย์

ทิศตะวันตก ติดซอยสุขุมวิท 63

สภาพการใช้ที่ดิน เป็นที่ดินว่างเปล่าเป็นกรรมสิทธิ์ของเอกชน ให้เช่าหรือขาย

สภาพผังเมือง เป็นเขตชั้นกลางของกรุงเทพฯ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบ้านพักอาศัย และมีโรงเรียน และสถานศึกษาต่างๆ ในอาณาเขต 2 กิโลเมตร อยู่มาก และอยู่ในเขตการใช้ที่ดินประเภทสีน้ำตาล คือ ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

สภาพการจราจร มีการจราจรที่หนาแน่น เนื่องจากเป็นย่านอุตสาหกรรมของกรุงเทพฯ บริเวณด้านหน้าของโครงการติดถนนสุขุมวิท

การเข้าถึงบริเวณที่ตั้ง

ทางรถยนต์ สะดวกสบาย สามารถเข้าได้จากถนนหลัก คือ ถนนสุขุมวิท ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเขตต่างๆ ได้สะดวก เช่นเขตพระโขนง เขตบางกะปิ เขตห้วยขวาง เขตปทุมวัน เขตยานนาวา และสะดวกในการเข้าถึงจากเขตรอบนอกและต่างจังหวัด

รถประจำทาง บริเวณด้านหน้าโครงการมีป้ายรถประจำทางผ่านหลายสาย เนื่องจากมีความเป็นย่านธุรกิจที่สำคัญ รถประจำทางที่ผ่าน เช่น สาย 2,25,38,40,48,98, ปอ.1, ปอ. 8 , ปอ. 11,ปอ. 13

อื่นๆ สามารถเข้าถึงโครงการได้โดย

- รถตู้ ได้หลายเส้นทาง
- สามารถเดินจากทางเท้าได้โดยรอบโครงการ
- มีระบบไฟฟ้า BTS ผ่านด้านหน้าโครงการ
- รถโดยสารจากต่างจังหวัด โดยลงที่สถานีขนส่งเอกมัยและเดินมาสู่โครงการ

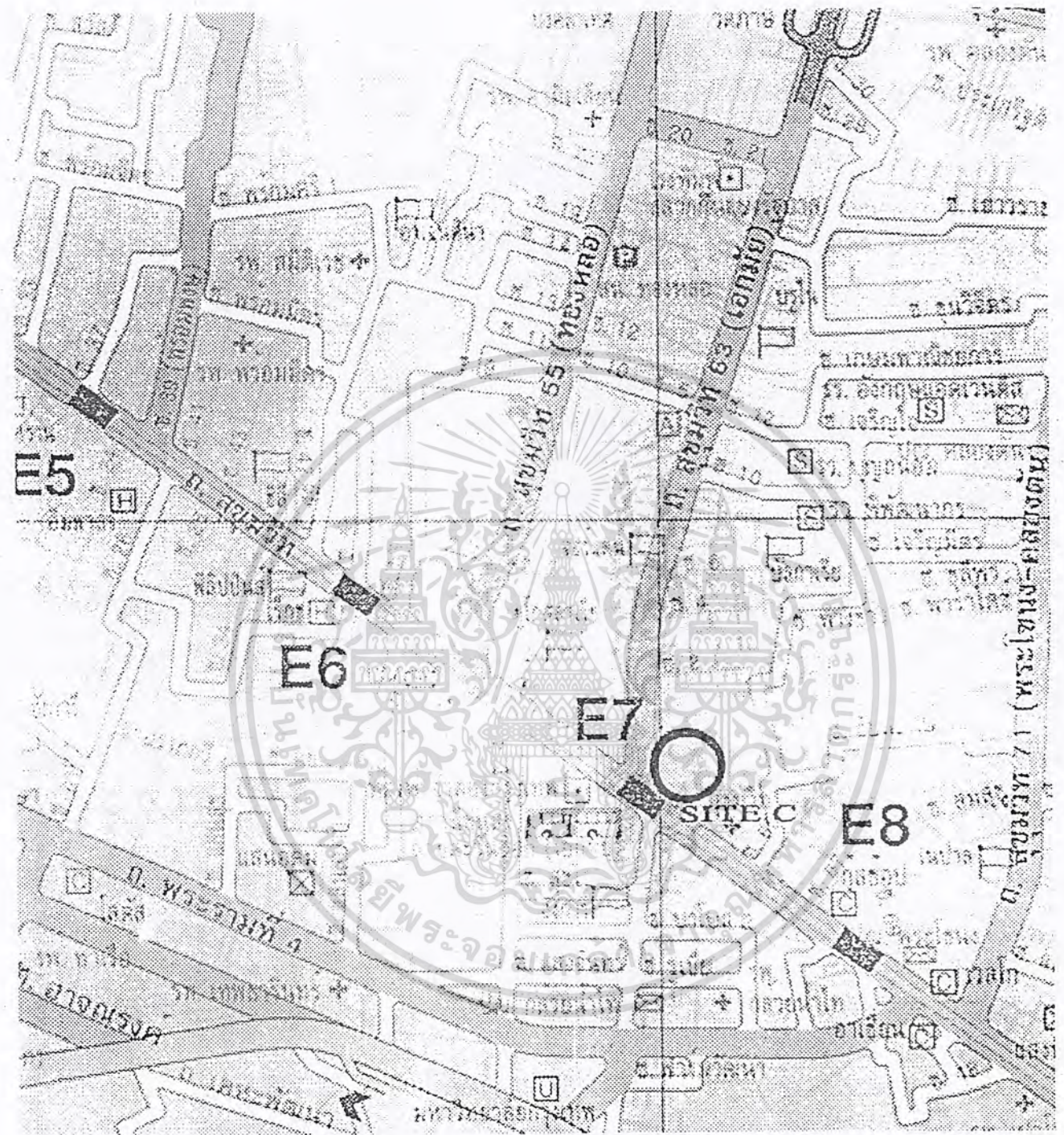
การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

- อยู่ในเขตศูนย์กลางชุมชน อยู่ใกล้กับอาคารราชการต่างๆ ทำให้การติดต่อสะดวกสบาย
- เป็นแหล่งศูนย์รวมการท่องเที่ยวสำหรับชาวไทยและชาวต่างประเทศ เช่น ห้างสรรพสินค้า Major Cineplex และ Emporium
- การเดินทางสะดวกสบาย สามารถเข้าถึงที่ตั้งโครงการได้หลายทาง เช่น รถยนต์ รถไฟฟ้า รถโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

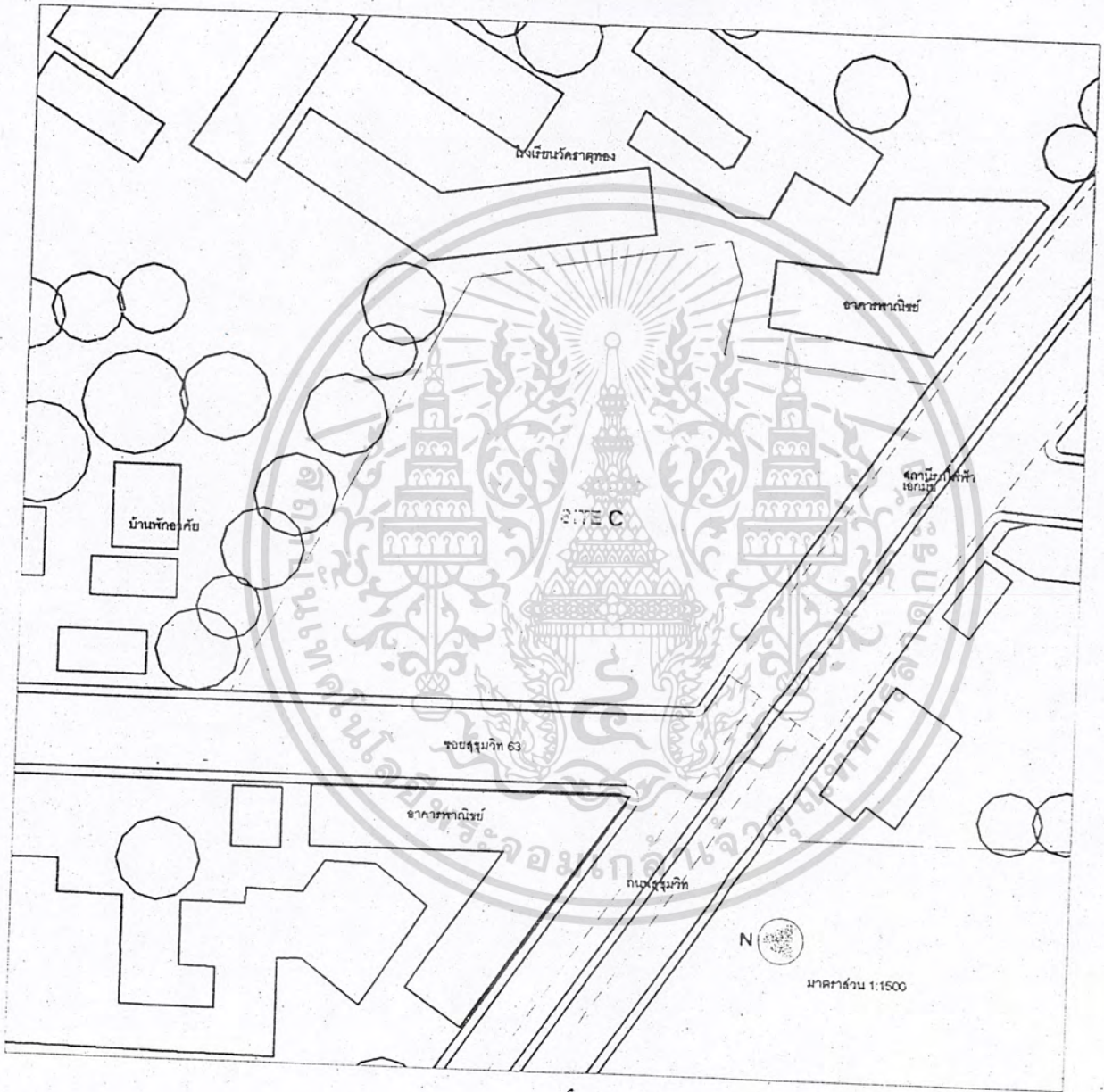
- กลุ่มอาคารข้างเคียง** - ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
- สถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย)
- โรงเรียนวัดธาตุทอง
- การได้มาซึ่งที่ดิน** เป็นที่ดินกรรมสิทธิ์ของเอกชน ซึ่งให้ทุนของรัฐบาลร่วมกับเอกชนในการจัดซื้อ โดยราคาที่ดิน 70,000 – 90,000 / ตารางวา
- สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป** เป็นพื้นที่ราบลุ่ม ถมและปรับระดับเรียบร้อยแล้ว การเข้าถึงมีความสะดวกสบาย เนื่องจากโครงการอยู่ใกล้กับสถานีรถไฟและสถานีขนส่งเอกมัย อีกทั้งโครงการยังอยู่ใกล้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาทำให้มีความต่อเนื่องกัน และที่ตั้งอยู่บริเวณทางแยกทำให้สร้างมุมมองสู่โครงการได้เป็นอย่างดี
- ความเป็นศูนย์กลาง** อยู่ในเขตชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร สามารถติดต่อระหว่างเมืองชั้นใน และชั้นนอกของกรุงเทพได้สะดวก และสามารถติดต่อกับต่างจังหวัดด้านถนนสุขุมวิทได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่อีกด้วย เนื่องจากตัวโครงการค่อนข้างต่อเนื่องกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
- ความหนาแน่นประชากร** มีความหนาแน่นสูง โดยดูจากผังการใช้ที่ดินและสถิติจำนวนประชากร ของเขตข้างเคียง
- สภาพสาธารณูปการ** มีครบครัน สะดวกสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.3.9 แสดงย่านที่ตั้งโครงการ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.3.10 แสดงที่ตั้งโครงการ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.3.11 แสดงด้านข้างของที่ตั้งโครงการ C



ภาพที่ 4.2.3.12 แสดงด้านตรงข้ามด้านหน้าของที่ตั้งโครงการ C

จากข้อพิจารณาทั้งหมด นำมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดของพื้นที่ตั้งโครงการได้ดังนี้

ตารางการให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการ			
ข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ	SITE A	SITE B	SITE C
ด้านสังคมและวัฒนธรรม			
ความสอดคล้องกับประชากร	4	3	4
ความเป็นศูนย์กลางของพื้นที่	3	4	3
ความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียง	3	4	4
ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	2	3	3
รวมผลประเมิน	12	14	14
คุณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x2)	24	28	28
ด้านเทคนิค			
ด้านสาธารณูปการ สาธารณูปโภค	4	4	4
ความเหมาะสมด้านผังเมือง	3	4	3
การถูกจำกัดด้วยข้อกฎหมาย	2	4	2
การเข้าถึงทางรถยนต์	3	3	3
การเข้าถึงทางระบบขนส่งมวลชน	3	2	4
สภาพการจราจร	3	4	2
โอกาสในการขยายตัวในอนาคต	2	3	2
รวมผลประเมิน	20	24	20
คุณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x2)	40	48	40
ด้านสภาพแวดล้อม			
ปัญหาด้านมลภาวะ	-3	-2	-3
มุมมองที่ดีจากที่ตั้งโครงการ	4	4	3
APPROCH	4	3	4
IMAGE ของที่ตั้งที่มีผลต่อโครงการ	2.5	3	3
สภาพที่ดิน	3	3	3
รูปร่างที่ดิน	4	4	4
รวมผลประเมิน	14.5	15	14
คุณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x3)	43.5	45	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเศรษฐศาสตร์ และลงทุน			
การได้มาซึ่งที่ดิน	2.5	4	2.5
ความเหมาะสมด้านการตลาด	2.5	3	2.5
รวมผลประเมิน	5	7	5
คุณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x1)	5	7	5
ค่าประเมินรวมทั้งหมด	112.5	128	115

ตารางที่ 4.2.2.4 แสดงค่าน้ำหนักคะแนนในระดับที่ตั้งโครงการ

หมายเหตุ	1	หมายความว่า	พอใช้
	2	หมายความว่า	ปานกลาง
	3	หมายความว่า	ดี
	4	หมายความว่า	ดีมาก

จากตารางให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสม และลงตัวที่สุดในการจัดตั้งโครงการศูนย์สารบบเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้นได้แก่พื้นที่บริเวณที่ 2 นั่นคือ บริเวณพื้นที่ภายในบริเวณพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

4.3 การศึกษารายละเอียด และข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

ในการศึกษารายละเอียด และข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการที่ได้ทำการเลือกมาแล้วสามารถนำมาแยกออกเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้

การวิเคราะห์สภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ

- ที่ตั้ง** โครงการตั้งอยู่ภายในบริเวณเทคโนโลยีธานี ถนน รังสิต-องครักษ์ (คลองห้า) เขตคลองห้า แขวงคลองหลวง ปทุมธานี
- ขนาดที่ตั้ง** มีเนื้อที่ประมาณ 25,200 ตารางเมตร หรือประมาณ 15.8 ไร่
- อาณาเขต** บริเวณพื้นที่โดยรอบมีอาณาเขตติดต่อกับ

ทิศเหนือ	ถนนภายในพื้นที่เทคโนโลยีธานี
ทิศใต้	ถนนภายในพื้นที่เทคโนโลยีธานี
ทิศตะวันออก	พิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยีอากาศยาน-โทรคมนาคม
ทิศตะวันตก	ถนนด้านหลังพื้นที่เทคโนโลยีธานี

4. สภาพที่ดินปัจจุบัน

เป็นพื้นที่โล่งกว้างใช้สำหรับรองรับการขยายตัวของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ตั้งอยู่ในพื้นที่ของเทคโนโลยีธานี ซึ่งมีนโยบายให้เป็นศูนย์กลางพิพิธภัณฑสถานของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Landmark) อีกทั้งอยู่ในเขตปริมณฑล จึงสะดวกในการเดินทางมาจากกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด

ระบบสาธารณูปโภค มีครบครันสะดวกสบาย โดยได้รับบริการไฟฟ้าจากการไฟฟ้าภูมิภาคปทุมธานี, การไฟฟ้าภูมิภาครังสิต และการไฟฟ้าภูมิภาคธัญบุรี สำหรับการประปาได้รับบริการจากการประปาภูมิภาคปทุมธานี และการประปาภูมิภาครังสิต

การเข้าถึงโครงการ และการคมนาคมโดยรอบ

สามารถเข้าถึงโครงการได้จากถนนสายหลักได้แก่ ถนน รังสิต-องครักษ์ (คลองห้า) ซึ่งเป็นถนนหลักออกสู่ต่างจังหวัด มีทางเดินรถทั้งหมด 6 ช่องทาง ฝั่งละ 3 ช่องทาง จากนั้นต้องเดินทางเข้าสู่โครงการจากถนนรอง ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินรถ 2 ช่องทางวิ่งสวนกันได้ สภาพการจราจรในปัจจุบันค่อนข้างคล่องตัว มีรถโดยสารประจำทางให้บริการโดยผ่านถนนสายรังสิต-องครักษ์ ดังนี้ สายปอ.25(เกษตร-คลองหก) , ปอ. 381 , ปอ. 1156 นอกจากนี้ยังมีปอ.1155 ที่ให้บริการเข้าถึงภายในโครงการ (เทคโนโลยีธานี) อีกด้วย

การได้มาซึ่งที่ดิน

บริเวณที่ดินที่เป็นที่ตั้งของโครงการนั้นอยู่ภายในเทคโนโลยีธานี ซึ่งเป็นที่ดินของรัฐบาลโดยการควบคุมดูแลขององค์การพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์แห่งชาติ ดังนั้นจะได้รับมอบโดยไม่คิดมูลค่า

สภาพแวดล้อม และลักษณะทางกายภาพ

ปัจจุบันมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม รก้างว่างเปล่า ยังไม่มีการถมและปรับระดับ ลักษณะรูปร่างที่ดินเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดประมาณ 80x300 ตารางเมตร มีถนนภายในล้อมรอบพื้นที่ที่ตั้งโครงการ โดยมีอาคารพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์เทคโนโลยีอวกาศยาน และโทรคมนาคมอยู่ต่อเนื่องกับพื้นที่ตั้งโครงการ ภายในมีสภาพต้นไม้ขึ้นเบาบาง

การวิเคราะห์ทัศนียภาพมุมมองจากจุดต่างๆ จากสภาพปัจจุบัน

ทิศเหนือ	เป็นด้านที่ต่อเนื่องจากพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์เทคโนโลยีอวกาศยาน-โทรคมนาคม ทำให้มุมมองด้านนี้ค่อนข้างที่จะทึบ, ไม่โปร่งเท่าที่ควร แต่มีความต่อเนื่องในการชมพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์
ทิศใต้	เป็นด้านที่ติดกับถนนเข้า - ออก ของเทคโนโลยีธานีทำให้มุมมองด้านนี้จะมีผลต่อ APPROACH เข้าสู่โครงการ
ทิศตะวันออก	เป็นด้านที่ติดกับถนนทางเข้า-ออกหลักของพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์ ทำให้มุมมองด้านนี้เป็นอีกด้านที่มองเห็นตั้งโครงการได้ชัดเจน
ทิศตะวันตก	เป็นด้านที่อยู่ติดถนนภายในโครงการและพื้นที่รกร้าง ว่างเปล่าของพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์ ซึ่งในอนาคตเป็นที่ตั้งของโครงการศูนย์แสดงสินค้า ซึ่งทำให้การออกแบบใน ด้านนี้ต้องคำนึงผลกระทบในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ในจังหวัดปทุมธานี ประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.30 เมตร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม ดินมีลักษณะเป็นดินเหนียว สภาพดินเป็นกรดปานกลางและเป็นกรดจัด มีค่า PH ประมาณ 6-4 มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางของจังหวัด นอกจากนี้ยังมีลำคลองธรรมชาติและคลองชลประทานหลายสาย

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น (TROPICAL ZONE) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน โดยมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 35.7 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน

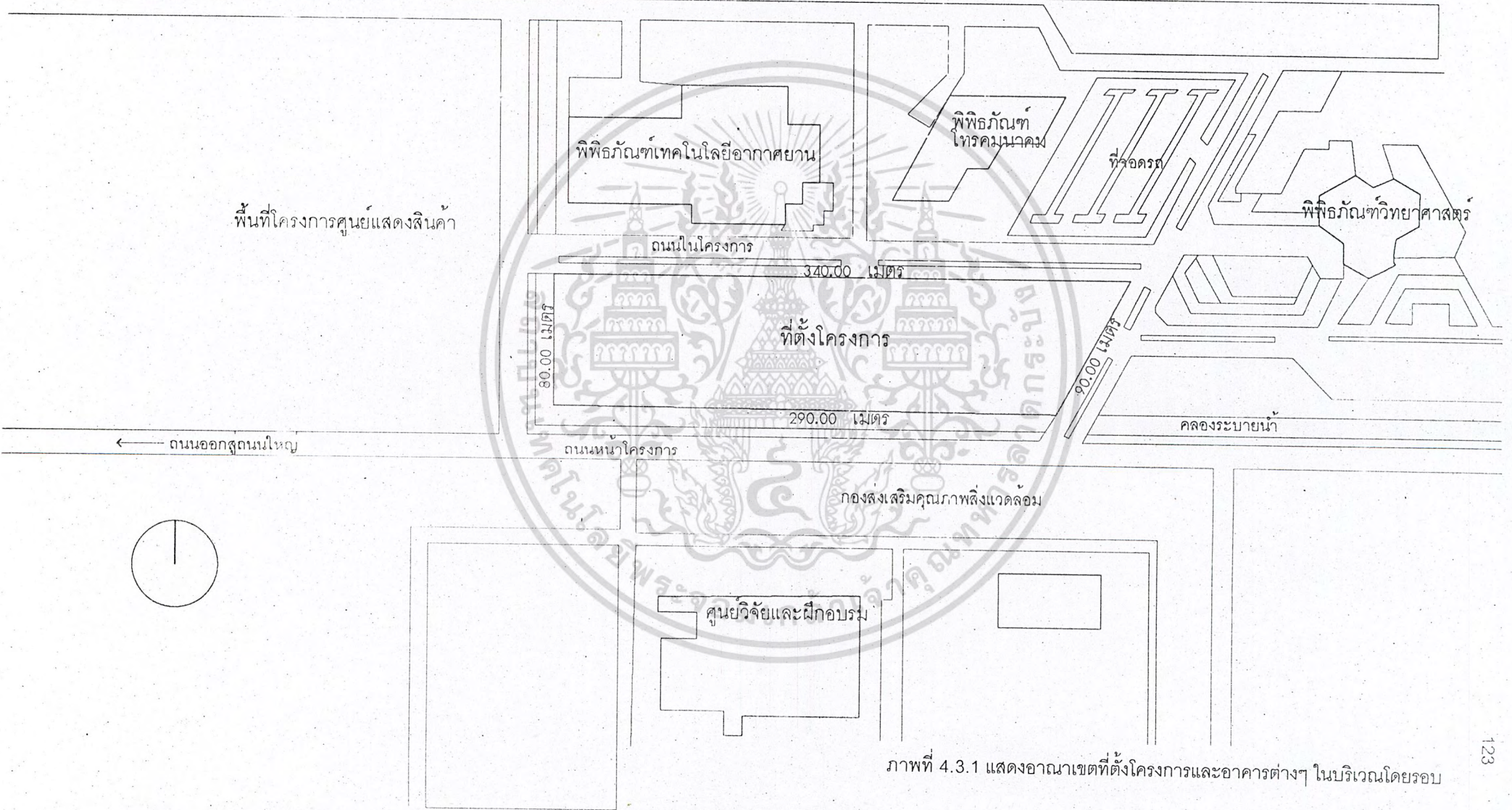
ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดประมาณ 328 มิลลิเมตรในเดือนกันยายน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 20.0 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม

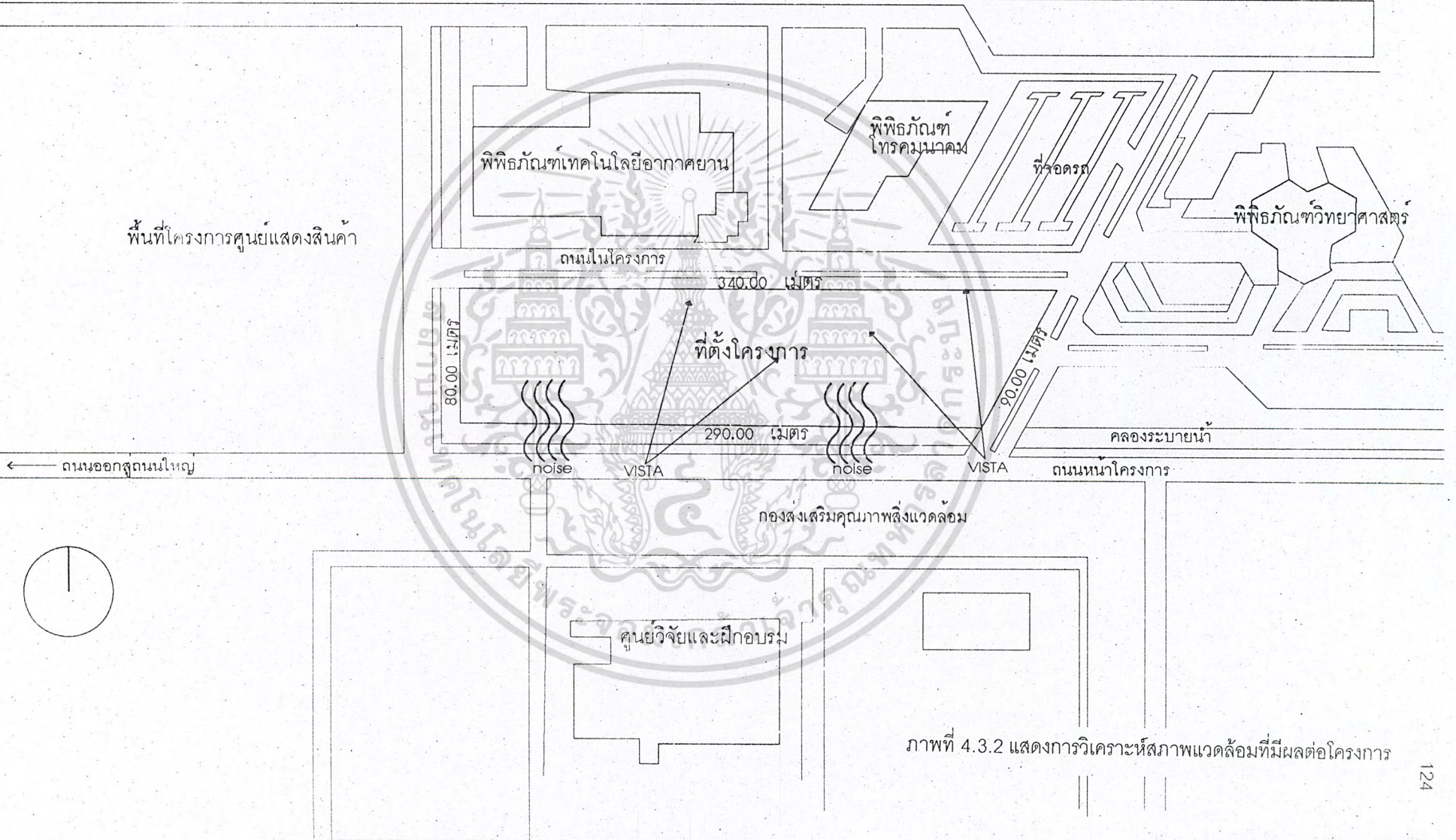
ในปี 2538 มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20.0-35.7 องศาเซลเซียส จำนวนวันฝนตกตลอดปี 113 วัน ปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,332 มิลลิเมตร

จะเห็นได้ว่าในฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิสูงมาก และในฤดูฝนจะมีฝนตกชุก ทำให้อาคารอาจได้รับความเสียหายจากแสงแดด และน้ำฝน จึงจำเป็นสำหรับผู้ออกแบบเองที่จะต้องแก้ปัญหาและป้องกันเพื่อให้อาคารสนองประโยชน์ใช้สอยได้อย่างเต็มที่ ตลอดจนพิจารณาถึงรูปร่างของอาคาร การเจาะช่องหน้าต่าง, ช่องระบายอากาศ และวัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมเพราะวัสดุก่อสร้างจะมีผลต่อภาวะอุณหภูมิภายในตัวอาคาร

เส้นที่ดินของกรฟิธิรภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

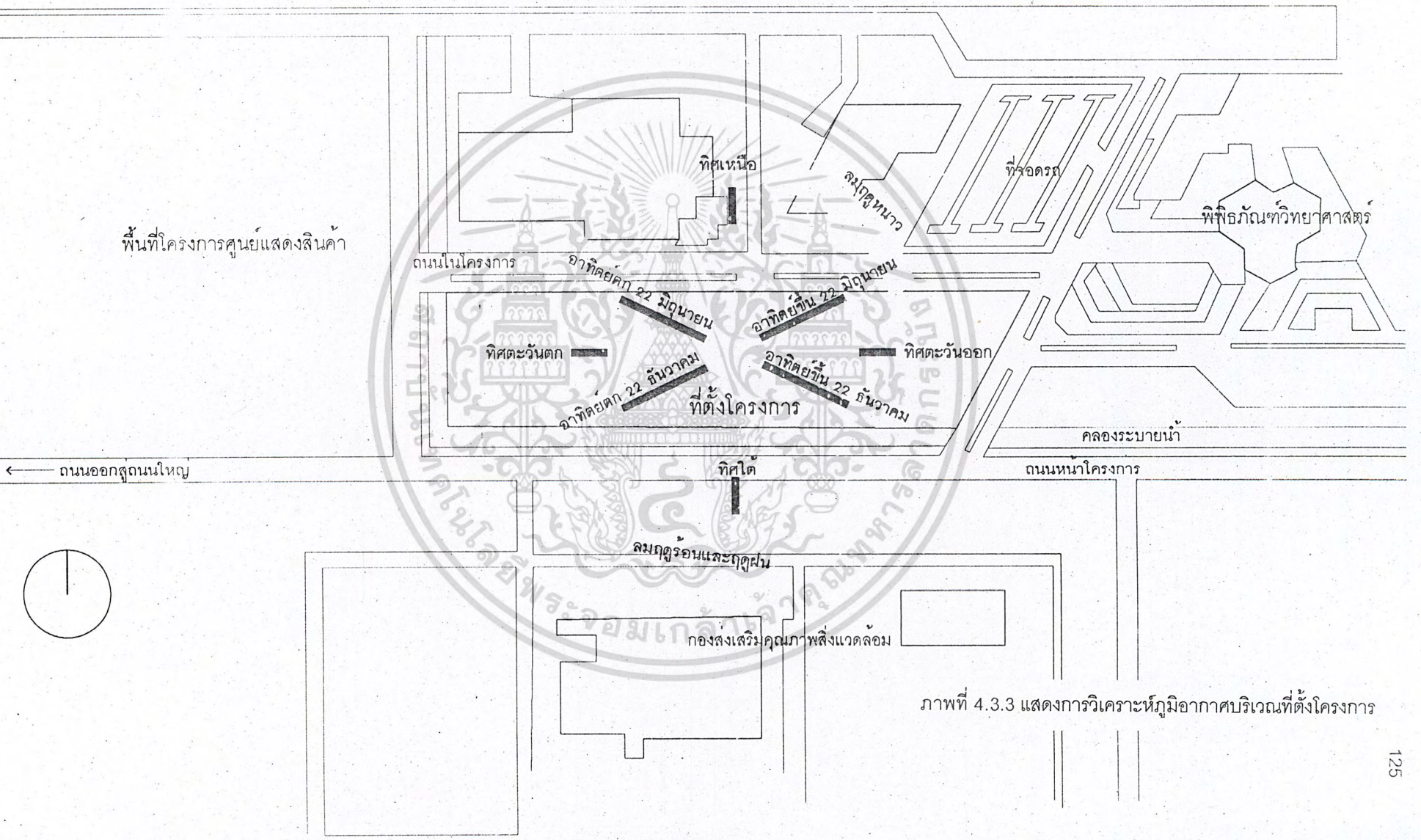


เส้นที่ดินของกรรพิพิธภัณฑทวิทยาศาสตรแห่งชาติ



ภาพที่ 4.3.2 แสดงการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ

แผนที่ดินของกรมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ



บทที่ 5

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

โครงการ ที่ตั้ง	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ ถนนสุขุมวิท เอกมัย กรุงเทพมหานคร
สถาปนิก	ดร. สุเมธ ชูสาย ณ อยุธยา , มล. ตริทศยuth เทวกุล , ขวัญใจ ลักษณะกร และ โพน่า อินดอร์ฟ
พื้นที่อาคาร	ประมาณ 20,000 ตารางเมตร

ความเป็นมาของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินการเรื่อยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 จนกระทั่งได้งบประมาณ และเริ่มทำการสร้างในปี พ.ศ. 2518 และเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เปิดให้เข้าชมในปี พ.ศ. 2521

การดำเนินการตามโครงการระยะแรกได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิ นิธิฟอร์ด ซึ่งได้รับความร่วมมือด้วยดี ต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัท สุเมธศรี ลีจิต และสหาย จำกัด (ภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็น สำนักงานสถาปนิก สุเมธ ชูสาย จำกัด) และได้ส่งอดีต ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สถาบันสมิธโซเนียน <Smithsonian> แห่งวอชิงตัน มาช่วยวางแผนโครงการ และกำหนดอุปสงค์ของอาคารตามที่กระทรวงศึกษาธิการ คือเป็นหน่วยงานหนึ่งในศูนย์บริการ เพื่อการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และเป็นบริการศึกษาแขนงวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์แบบประยุกต์สำหรับคนทั่วไป โดยใช้เงินงบประมาณค่าก่อสร้างจำนวน 19,290,000 บาท

แนวความคิดในการวางผังบริเวณ

การจัดผังอาคารบริเวณทางเข้าของโครงการมีลักษณะ approach เข้าสู่สวน plaza ซึ่งทำหน้าที่เป็นพื้นที่เปิดโล่งหลักเชื่อมกับอาคารพิพิธภัณฑ์ทั้งสามอาคารเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย อาคารพิเศษ , อาคารพิพิธภัณฑ์หลัก , อาคารท้องฟ้าจำลอง การจัดผังภายในอาคารมีลักษณะเปิด มีความยืดหยุ่นสูงในการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของส่วนแสดง ส่วนทางเข้าจะสามารถเข้าได้จากด้านหน้าของอาคารเข้าสู่โดงหลักซึ่งเป็นโดงขนาดใหญ่ และเป็นส่วนหลักในการจ่ายไปยังส่วนต่างๆของอาคาร

สถาปนิกต้องการให้ทุกส่วนมองเห็นถึงกันหมดเพื่อผู้ชมได้มีโอกาสเห็นการทำงานภายในพิพิธภัณฑ์ด้วย ผู้ชมด้านหน้าก็สามารถเห็นกิจกรรมของบริเวณเจ้าหน้าที่ด้วย เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะทางด้านถนนสุขุมวิทนั้นจะจัดให้เห็นนิทรรศการ และสิ่งของต่างๆ ที่หน้าตื่นต้น ซึ่งจัดอยู่ภายในพิพิธภัณฑ์ ทำให้สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคารมุมด้านถนนสุขุมวิทเป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนวโศภการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์ จะมีการทำเป็นสวนสาธารณะ โดยจะจัดเป็นส่วนวิทยาศาสตร์
 นี้คือ: ก. กระทบหนักถึงปัญหาของสังคมเมืองที่ยังขาดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สถาปนิกมีแนวความคิดที่ว่าสถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้ายตามไปกับความรู้สึกทางด้านวิทยาศา
 ศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างการแสดงผลออกซึ่งเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัย โดยแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบเครื่องต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจนและไม่ซ่อนเร้น โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรมเสมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาควิทยา ในประเด็นนี้จะหมายความว่าอาคารดังกล่าวเท่ากับว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดงซึ่งเป็นการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปด้วยประการหนึ่ง

การวางผังอาคารและออกแบบให้อาคารขยายออกไปทางด้านหลังได้โดยสามารถที่จะถอดเอาผนังบาน
 เกิดออกไปใช้ใหม่ได้ทั้งแผง และจะสร้างต่อไปคือวาระที่สอง ส่วนในวาระที่หนึ่งสิ่งของที่สะสมเก็บไว้เพื่อการ
 หมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนัก

ดังนั้น บริเวณเก็บของและทำหุ้่นจำลองจึงมีจำกัด (30 % ของบริเวณนิทรรศการในวาระที่หนึ่ง) แต่
 พิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้นจะต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำหุ้่นจำลอง 50 % ของเนื้อที่นิทรรศการ
 ทั้งหมด โครงการระยะที่สองจะสามารถทำให้เกิดสัดส่วนดังกล่าวนี้ขึ้นได้ วัสดุที่ใช้ในอาคารจะมีการออกแบบให้
 ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้วัสดุที่ประหยัด เบา และโครงสร้างที่ใช้จะใช้วัสดุที่น้อยที่สุด



ภาพที่ 5.1.1 รูปแสดงทางเข้าของพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ซึ่งสถาปนิกใช้เส้นเฉียงมาเป็นองค์ประกอบ
 ทำให้ทางเข้าดูแล้วมีความตื่นเต้นสามารถดึงดูดผู้เข้าชมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.1.2 รูปแสดงการใช้น้ำเข้ามาช่วยทำให้อาคารพิพิธภัณฑน์ที่มีบรรยากาศมากขึ้น และการเปิดรับแสงธรรมชาติ โดยใช้โครงสร้างเหล็กทำให้อาคารดูน่าสนใจมากขึ้น

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจะมีแนวความคิดที่ว่าอาคารควรมีลักษณะที่สนุกสนานเพื่อทำหน้าที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อนของนักเรียน และประชาชนทั่วไป โดยจะเป็นในรูปแบบ interactive ให้ความบันเทิงและน่าสนใจ

ด้านประโยชน์ใช้สอยของโครงการจะเน้นไปที่ส่วนจัดแสดงซึ่งเป็นองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการขยายออกไปยังอาคารอื่นเป็นบางส่วน โดยส่วนประกอบของอาคารจะมีดังต่อไปนี้

1. **ส่วนแสดงนิทรรศการ** อยู่ส่วนหน้าของอาคาร มี 4 ระดับได้แก่
 - ชั้นล่าง เป็นโถงทางเข้ามีที่รับประทานอาหารและของว่างสำหรับผู้ชม , ที่ขายบัตร , ส่วนประชาสัมพันธ์ , ที่ขายของที่ระลึก , โถงแสดงนิทรรศการ ซึ่งบางส่วนนั้นจะเปิดโล่งขึ้นถึงหลังคา
 - ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องสมุดและห้องปฐมนิเทศน์
 - ชั้นสาม เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องพักรู และห้องโสตทัศนศึกษา
 - ชั้นสี่เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องบรรยายและห้องฉายภาพสไลด์
2. **ส่วนบริการ** เป็นส่วนซึ่งอยู่ทางด้านหลังของอาคาร ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้นและอีกด้านหนึ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่
 - ชั้นล่าง เป็นห้องรับแขก เก็บของซ่อมแซม ห้องไฟฟ้าและห้องทดลอง
 - ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมติดกับห้องแสดงนิทรรศการ ส่วนหน้าห้องออกแบบและห้องทำ silk screen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชั้นที่สาม เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการ และห้องรองผู้อำนวยการ
- ชั้นที่สี่ เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมต่อกับด้านหน้า



ภาพที่ 5.1.3 รูปแสดงบรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์ มีการใช้แสงสีเพื่อสร้างบรรยากาศในการเข้าชม



ภาพที่ 5.1.4 รูปแสดงการเปลือยให้เห็นโครงสร้างช่วยสร้างบรรยากาศให้ดูตื่นเต้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง จะเป็นโครงสร้างภาคช่วงกว้าง เพื่อประหยัดที่สุดและคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด โดยจะใช้ไฟเบอร์ กลาส , โครง truss 3 มิติ และใช้ระบบเสาและคานาคอนกรีตเสริมเหล็กประกอบในส่วนย่อยต่างๆของอาคาร

ระบบปรับอากาศ บริเวณพื้นที่ส่วนแสดงหลักต่างๆ จะใช้ระบบปรับอากาศในลักษณะการจ่าย จากส่วนกลาง(central) ประกอบกับใช้ระบบ split type ในส่วนพื้นที่ใช้สอยขนาดเล็กต่างๆ

ระบบแสงสว่าง ได้มีการพยายามนำแสงสว่างธรรมชาติมาใช้ โดยการเปิดผนังด้านทิศเหนือเป็นกระจกขนาดใหญ่และใช้ระบบไฟส่องสว่างในส่วนต่างๆที่แสงเข้าไปไม่ถึง

บทวิเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

เราจะสามารถวิเคราะห์การออกแบบของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโครงการศูนย์สารบบเทงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการจัดนิทรรศการแบบ interactive exhibition เป็นแนวความคิดในการจัดนิทรรศการที่ดี และเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เพราะสามารถตอบสนองได้ทั้งความสนุกสนานในการเรียนรู้ และความรู้ที่ได้รับ
2. พื้นที่โล่งด้านหน้าศูนย์วิทยาศาสตร์และสวนวิทยาศาสตร์ จะมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น ถ้ามีการจัด activity ให้กับพื้นที่ในส่วนนั้นๆ
3. แนวความคิดด้านการมองทะเล ถ้ามีมากเกินไปจะทำให้เกิดการสับสนในการเข้าชมนิทรรศการมากกว่าที่จะรับรู้ได้ถึงฝั่งของอาคาร
4. การออกแบบให้รูปทรงมีความทันสมัย และแสดงออกถึงโครงสร้างโดยไม่ซ่อนเร้นและชัดเจน ทำให้เกิดความรู้สึกน่าสนใจในการดึงดูดให้ผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดี แต่บริเวณโถงทางเข้าควรมีขนาดใหญ่มากกว่านี้เพราะจะดูอึดอัดคับแคบ
5. แนวความคิดในการใช้ผนังเบาเพื่อการขยายตัวในอนาคต และเป็นการประหยัด น่าจะเป็นแนวความคิดที่สามารถนำมาประยุกต์ได้เป็นอย่างดี

โครงการ	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
ที่ตั้ง	เทคโนโลยี ถ. รังสิต - อังครักษ์ (คลอง 5) อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี
สถาปนิก	เฉลิมชัย หอนาค , วิทยา วุฒิจำนงค์
พื้นที่โครงการ	62 ไร่

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต ได้รับการอนุมัติให้ก่อสร้างขึ้นในวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2537 เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ (เอกมัย) ซึ่งได้เริ่มดำเนินการให้บริการมาตั้งแต่ พ.ศ. 2523 เป็นหน่วยงานเพียงแห่งเดียวในประเทศไทยในขณะนั้น ทำให้การให้บริการไม่สามารถทำได้ทั่วถึง และการเดินทางเข้ามาของนักเรียน, นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในภูมิภาค ต้องเดินทางเป็นระยะทางอันยาวไกล ดังนั้นเพื่อการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กว้างขวาง และลดช่องว่างทางการศึกษาของประชาชนในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค จึงมีนโยบายในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

(พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์) รังสิตขึ้น

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รังสิต เป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งแรกในประเทศไทย โดยมีภารกิจในการจัดแสดงนิทรรศการ และกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ - เทคโนโลยี เพื่อกระตุ้นและปลูกจิตสำนึกของเยาวชน และประชาชนทั่วไปให้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ สามารถสร้างความเข้าใจในหลักทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ รวมทั้งพัฒนากระบวนการความคิด การกระตุ้นให้เกิดการสร้างจินตนาการ และทักษะให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ ของคนไทยให้กว้างขวาง และเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จะมรรการออกแบบรูปแบบนิทรรศการ โดยการเน้นให้ผู้ชมได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจกับเรื่องราวที่น่าสนใจด้วยตนเอง โดยสามารถสัมผัส, จับต้อง, ทดลอง ร่วมแสดง และได้ตอบกับชิ้นงานต่างๆ รวมทั้งการเข้าร่วมกิจกรรมสื่อความรู้ หรือกิจกรรมเฉพาะกลุ่มเพื่อกระตุ้นความคิดให้เกิดการค้นพบสาระความรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้ชมจะได้รับทั้งความรู้และความสนุกสนาน เสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้วย

ในการออกแบบจะสามารถจัดนิทรรศการภายในของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีได้ โดยการแบ่งเนื้อที่ในการจัดแสดงออกเป็น 6 ส่วนได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 เป็นบริเวณให้การต้อนรับ และบริการผู้ชม จะประกอบด้วย

- ส่วนต้อนรับ (Orientation Zone) ใช้สำหรับขายบัตรเข้าชม และให้คำแนะนำสถานที่ (Directory) รวมทั้งคำแนะนำในการเข้าชมนิทรรศการ
- ส่วนแสดงนิทรรศการต่างๆ เช่น นิทรรศการวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์, ห้องอินเทอร์เน็ต (Internet) และนิทรรศการ IT , นิทรรศการเทคโนโลยีสมัยใหม่ (Advanced Technology) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชั้นที่ 2 เป็นการแสดงประวัติด้านวิทยาศาสตร์ในทุกสาขา รวมทั้งได้สร้างหุ่นจำลองนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงมาให้ได้สัมผัสเสียงจริงๆ และผลงานที่ท่านเหล่านี้ได้ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา เช่น การแสดงประวัติลีโอนาโด ดา วินชี และผลงานการประดิษฐ์เครื่องร่อนของท่าน อันเป็นที่มาของวิวัฒนาการการบินจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีห้องสำหรับเด็ก ที่เรียกว่า Discovery Room ทั้งนี้เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ และเตรียมความพร้อมในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ในอนาคต
- ชั้นที่ 3 ได้นำเสนอเนื้อหาหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่ให้ความรู้ และความสนุกสนาน เช่น เรื่องของแรง, ไฟฟ้า, แม่เหล็ก และหลักการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น
- ชั้นที่ 4 เป็นการเสนอวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่นำมาสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมที่ไทยสามารถส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศได้ เช่น จำลองการผลิตไก่, เทคโนโลยีในการทำนากุ้ง รวมทั้งวิวัฒนาการทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งไทยและต่างประเทศ เช่น การสร้างบ้านไทยแต่โบราณ, การสร้างสะพาน ทั้งนี้ผู้เข้าชมจะยังได้สามารถทดลองสร้างบ้านและสะพานแบบจำลองได้
- ชั้นที่ 5 จะแบ่งการจัดนิทรรศการในส่วนต่างๆ ได้ดังนี้
- การแสดงนิทรรศการการคมนาคมขนส่งของไทย
 - การแสดงการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายของมนุษย์ รวมทั้งวิธีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการบำบัดรักษาโรค
 - การแสดงเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน (Technology In Everyday Life) เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์วิทยาศาสตร์เข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งปรากฏเป็นรูปธรรมในลักษณะของเทคโนโลยี หรือเครื่องมือ , เครื่องใช้ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ทั้งที่มีอยู่ในบ้าน และสถานที่ทำงาน
- ชั้นที่ 6 ได้นำเสนอเทคโนโลยีพื้นบ้าน (Tradition Technology) เป็นการจัดแสดงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต, ผลิตภัณฑ์ศิลปอาชีพ ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการผลิต กับงานศิลปะ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษไทย รวมทั้งเพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงให้ความสำคัญในการอนุรักษ์งานศิลปอาชีพให้มีความต่อเนื่อง และเป็นที่ยู้งักแพร่หลายไปทั่วโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2.1 รูปแสดงบริเวณโถงทางเข้าของพิพิธภัณฑ์ เป็นบริเวณพักผ่อน ซึ่งมีการใช้รูปทรงเรขาคณิตเพื่อทำดึงดูดและทำให้ผู้ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์รู้สึกตื่นเต้นได้



ภาพที่ 5.2.2 รูปแสดงการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับของเล่นวิทยาศาสตร์ในบริเวณชั้น 1



ภาพที่ 5.2.3 รูปแสดงการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับประวัติการค้นพบและการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์บริเวณชั้น 2

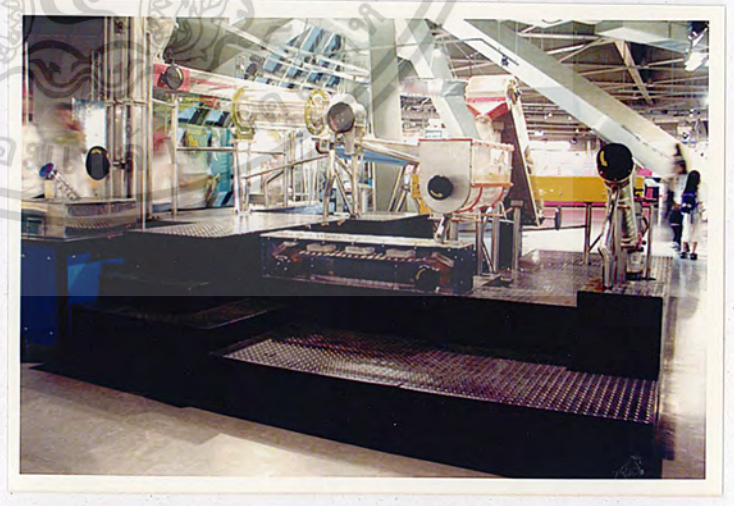
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2.4 รูปแสดงการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลังงานชั้น 3



ภาพที่ 5.2.5 รูปแสดงห้องฉายภาพยนตร์ในชั้น 3 เป็นการจำลองการฉายหนังในโรงภาพยนตร์



ภาพที่ 5.2.6 รูปแสดงเครื่องจักรการผลิตทางเกษตร จัดแสดงในชั้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2.7 การจำลองการก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับประเทศไทย
บริเวณชั้น 4



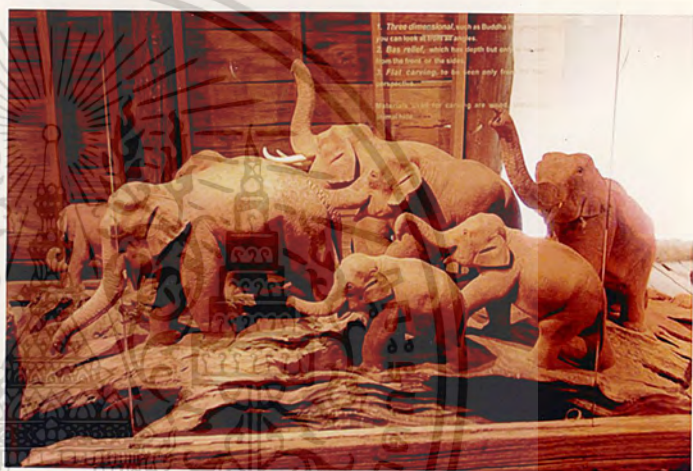
ภาพที่ 5.2.8 รูปแสดงเครื่องบินโดยสาร นวัตกรรมเกี่ยวกับการเดินทาง



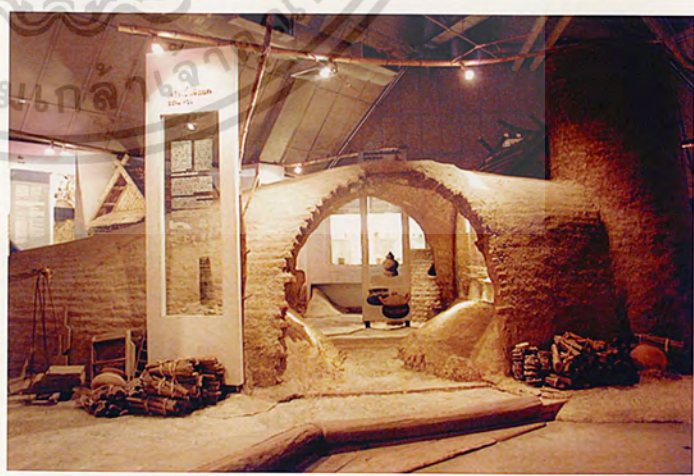
ภาพที่ 5.2.9 รูปแสดงเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการกับขยะมูลฝอยและการ นำกลับมาใช้ใหม่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2.10 . รูปแสดงเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เช่น การคมนาคม ระบบต่างๆ บ้าน และสำนักงาน



ภาพที่ 5.2.11



ภาพที่ 5.2.12 รูปแสดงการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย ในบริเวณชั้น 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สถาปนิกได้มีการนำเสนอแนวความคิดการออกแบบ ให้อาคารสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อดึงดูดความสนใจของคนไทย และต่างประเทศให้ได้มากที่สุด มีความท้าทายในการนำโครงสร้างมาใช้เพื่อแสดงความทันสมัยของสถาปัตยกรรมในยุคนี้

อาคารพิพิธภัณฑ์จะมีรูปทรงทางเรขาคณิตในลักษณะที่เป็นลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 20 เมตร และสูง 20 เมตร ตัวอาคารมีพื้นที่ 18,000 ตารางเมตร เป็นส่วนของพื้นที่ในการจัดแสดงชิ้นงาน และนิทรรศการต่างๆ รวม 10,000 ตารางเมตร มีฐานรากในการรับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 3 จุด คือ บริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (Cube) ทั้ง 3 ลูกเชื่อมต่อกัน โดยจุดหนึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน

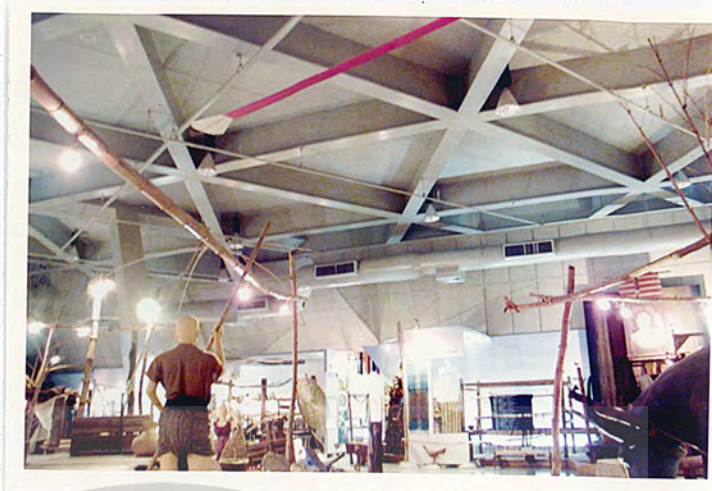
แนวความคิดในการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง โครงสร้างทั้งหมดที่ใช้ สถาปนิกที่ออกแบบมีแนวความคิดที่จะสะท้อนความเป็นอาคารสำหรับจัดแสดงนิทรรศการด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ดังนั้นโครงสร้างทั้งหมดจึงประกอบไปด้วยโครงเหล็ก เพื่อเสริมด้านความแข็งแรงให้กับอาคาร และมีลักษณะเบา ทำให้อาคารดูไม่หนักจนเกินไป โดยเฉพาะในส่วนของลูกบาศก์จะใช้โครง Truss เหล็ก ซึ่งมีความสูงประมาณ 45 เมตร หรืออาคาร 12 ชั้น

นอกจากนั้นผนังภายนอกอาคารจะกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel) ซึ่งมีลักษณะผิวภายนอกที่ดูแลรักษาได้ง่าย และไม่ต้องทาสีตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวที่สะท้อนแสง และการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสามารถสะท้อนความร้อนได้มาก ช่วยในการประหยัดพลังงานในการปรับอากาศภายในได้เป็นอย่างดี

ระบบแสงสว่าง จะมีการนำแสงสว่างจากธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร โดยจะมีการเปิดผนังกระจกบริเวณด้านหน้าทางเข้าของอาคาร เพื่อรับแสงธรรมชาติ กระจกที่ใช้จะเป็นกระจกที่มีความสะท้อนความร้อนออกนอกอาคารได้เป็นอย่างดี รวมทั้งผนังก็สะท้อนความร้อนได้ดีอีกด้วย ทำให้ภายในอาคารสามารถปรับอากาศภายในได้ดี

นอกจากนั้นภายในอาคารยังมีการติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ, ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้มาตรฐาน ทั้งระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) และระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ (Sprinkle) รวมทั้งระบบต่างๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบแสง , เสียง , และอุณหภูมิ จะถูกควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์



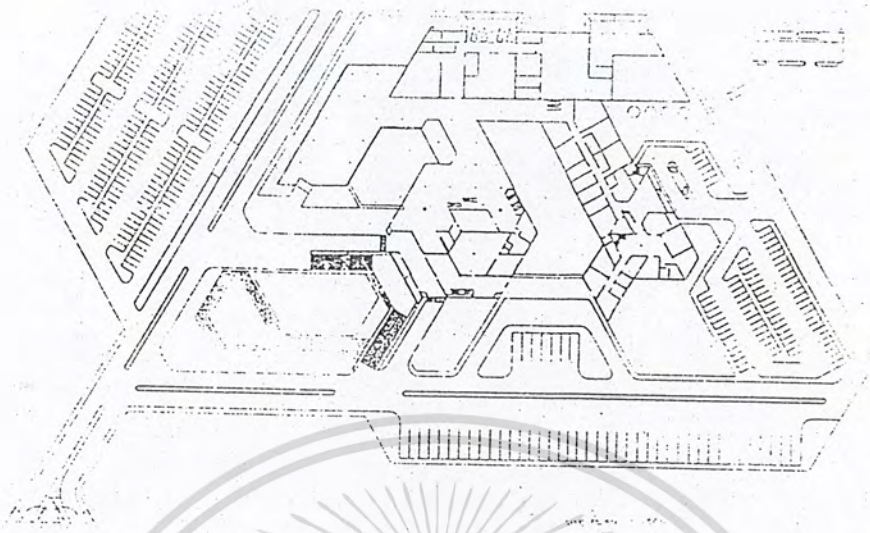
ภาพที่ 5.2.13 รูปแสดงโครงสร้างของอาคาร เป็นการแสดงโครงสร้างอย่างชัดเจน ทั้งโครงสร้างหลักและงานระบบโดยไม่มีวัสดุปิดผิวเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้พิพิธภัณฑ์ดูตื่นเต้นไม่น่าเบื่อ

บทวิเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

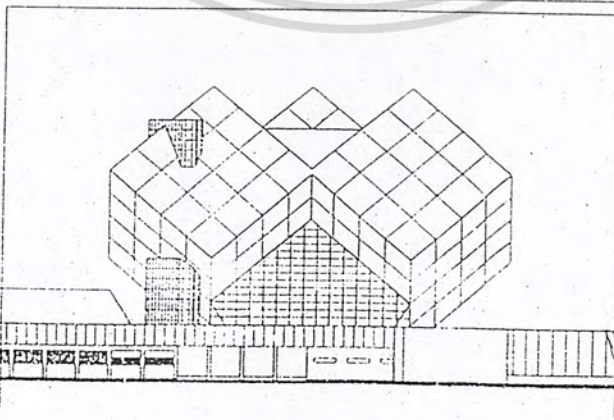
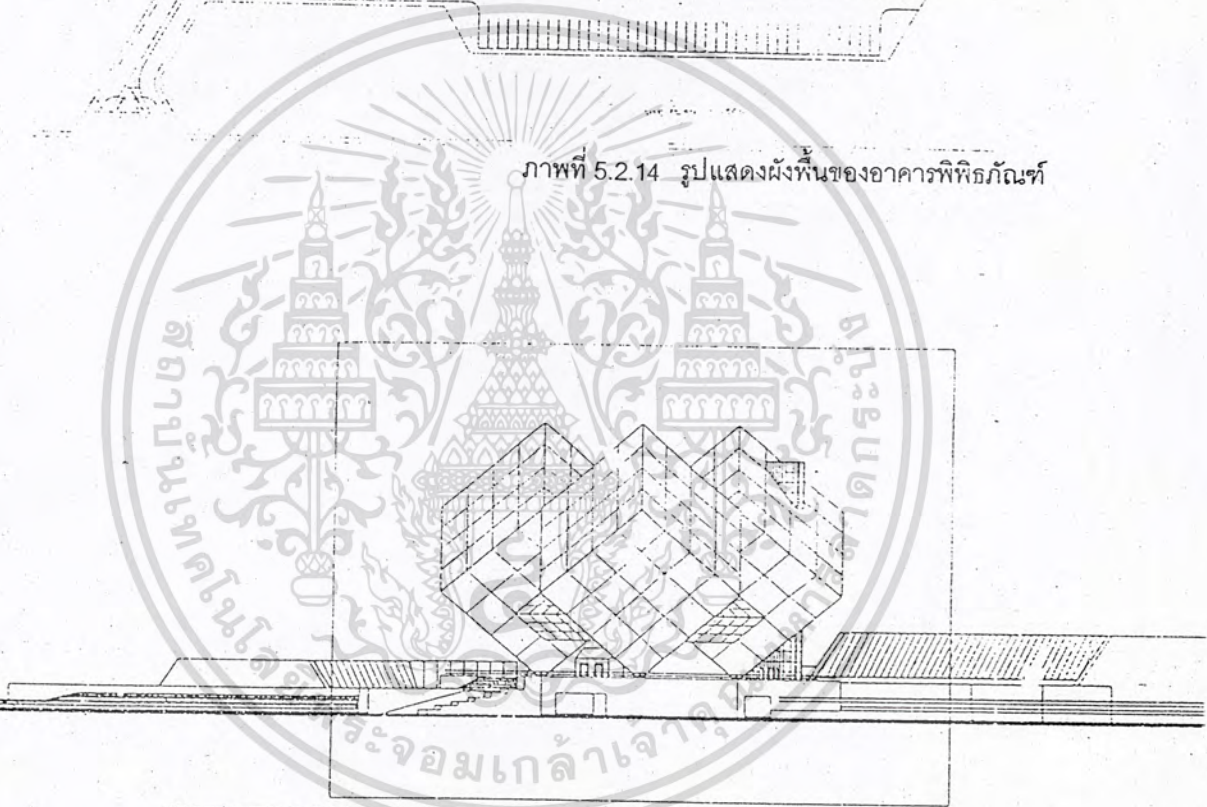
เราจะสามารถวิเคราะห์การออกแบบของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังต่อไปนี้

1. การก่อสร้างในรูปทรงเรขาคณิต หรือรูปทรงที่มีลักษณะแปลกตาออกไป นั้นเป็นแนวความคิดที่จะช่วยในการดึงดูดความน่าสนใจในการเข้าชมได้ดี
2. การใช้โครงสร้างเหล็ก และวัสดุเคลือบผิวที่เป็นเหล็กเคลือบเซรามิค สามารถสะท้อนความทันสมัยให้กับอาคารวิทยาศาสตร์ได้ดี
3. บริเวณทางเข้าหลักไม่โดดเด่นเท่าที่ควร เนื่องจากจะอยู่ชั้นล่างสุด ซึ่งจะมีบริเวณลานพลาซ่า สูง 2 ชั้น ปิดบังไว้อยู่ ก่อให้เกิดความสับสนในการเข้าชม
4. รูปแบบการจัดนิทรรศการแบบ Interactive Exhibition เป็นแนวความคิดในการจัดนิทรรศการที่ดี และเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เพราะสามารถตอบสนองได้ทั้งความสนุกสนานและได้รับความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2.14 รูปแสดงผังพื้นของอาคารพิพิธภัณฑ์



ภาพที่ 5.2.15 รูปแสดงรูปด้านอาคารทางด้านหน้าและด้านข้างตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

โครงการ	The I-max Theatre of Port Vell
ที่ตั้ง	Barcelona
สถาปนิก	Jordi Garcés – Enric
พื้นที่อาคาร	ประมาณ 2,500 ตารางเมตร

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาพื้นที่จากพื้นที่อุตสาหกรรมเดิม มาเป็นส่วนพักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชน โดยตัวโครงการจะมีโรงภาพยนตร์ I-max เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

แนวความคิดในการวางผังบริเวณ

การจัดวางผังจะมีลักษณะเป็นแบบเรียบง่าย เนื่องจากมีส่วนใช้สอยน้อย สถาปนิกจึงเอาบริบท (Context) ของที่ตั้งโครงการมาเป็นตัวกำหนดเส้นสายของผังอาคาร

บริเวณทางเข้านั้นสถาปนิกออกแบบให้เป็นระเบียบริมน้ำ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการ Approach อาคารที่น่าสนใจ คือให้คนเข้ามาทางด้านข้างของอาคาร เปิดโอกาสให้ผู้คนสามารถใช้เวลาระหว่างรอการแสดง หรือพักผ่อนชมวิวได้

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ส่วนประโยชน์ใช้สอยหลัก คือโรงภาพยนตร์ I-max ที่ใช้เทคโนโลยีล่าสุด คือการนำลักษณะของ I-max และ Omnimax มาประกอบเป็นโรงภาพยนตร์เดียวกัน โดยได้ติดตั้งระบบการเคลื่อนของจอภาพยนตร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ส่งผลให้เกิดรูปแบบ Multi - function ของโรงภาพยนตร์

ส่วนพื้นที่ทางเข้านั้นจะกำหนดให้เป็นระเบียบริมน้ำที่ให้ประชาชนทั่วไปมาใช้สอย เป็นลักษณะของการพักผ่อนริมน้ำ

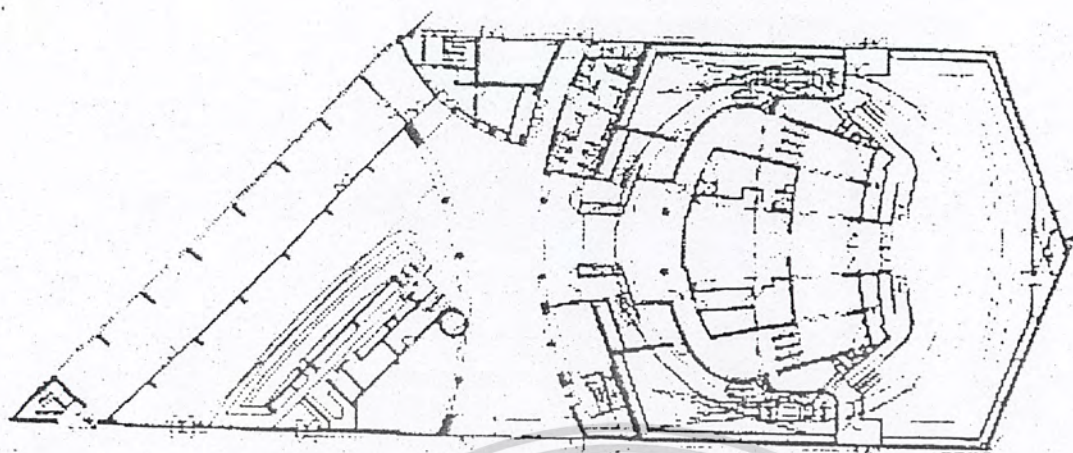
แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

ผู้ออกแบบได้เสนอรูปแบบที่เป็น Solid Mass ทำให้เกิดการโดดเด่นเป็นเหมือน Landmark ของพื้นที่โครงการ การออกแบบโดยนำ Context มาสร้างเหลี่ยมมุมของอาคาร จะทำให้เกิดรูปทรงที่เรียบง่าย แต่มีความน่าสนใจ

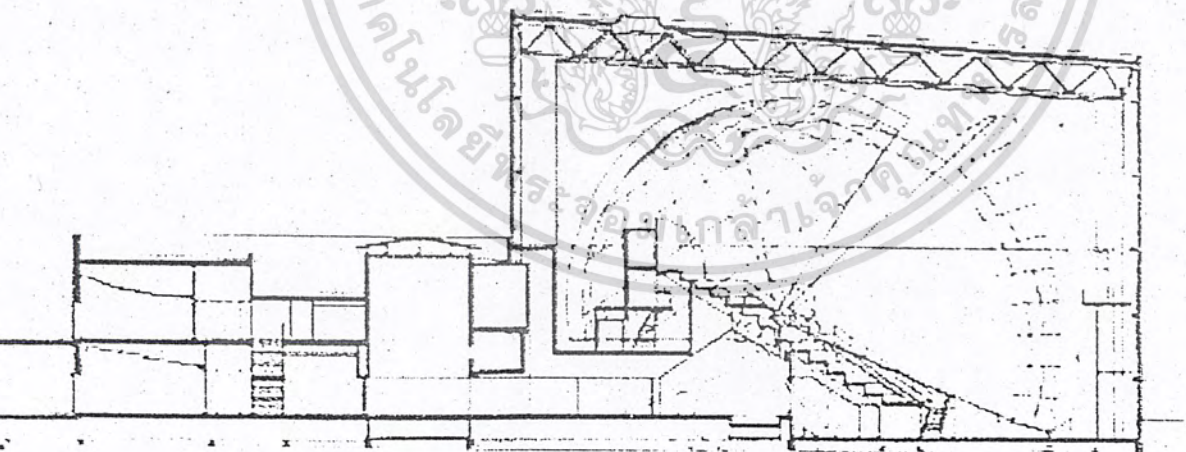


ภาพที่ 5.3.1 ภาพแสดงบริเวณทางเข้าของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำใบใช้

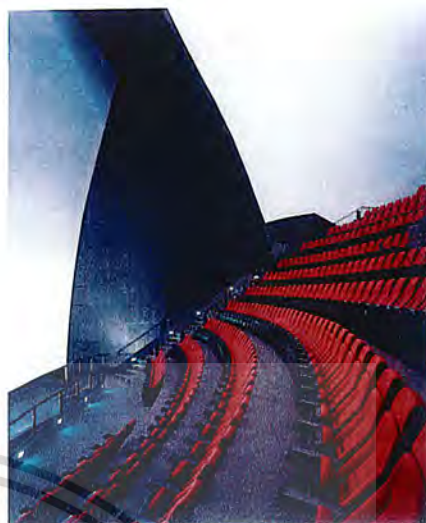


ภาพที่ 5.3.2 ภาพแสดงผังพื้นของโครงการ



ภาพที่ 5.3.3 ภาพแสดงรูปตัดตามขวางของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3.4 ภาพภายในบริเวณ โรงภาพยนตร์ Omnimax

บทวิเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

เราสามารถวิเคราะห์การออกแบบโครงการ The Imax Theatre of Port Vell เพื่อนำมาใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบโครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดังต่อไปนี้

1. การออกแบบภายนอกอาคารที่เป็นลักษณะ Solid Mass จะสามารถสร้างความโดดเด่นให้กับตัวอาคาร แต่ในขณะเดียวกันจะทำให้อาคารมีลักษณะแข็งแรงร่วมสภาพแวดล้อม ทำให้บรรยากาศในการพักผ่อนลดน้อยลง เราสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ I-max และ Omnimax Theatre ได้เป็นอย่างดี
2. การเปิดระเบียบหันหน้าสู่มุมมองที่ดีของที่ตั้งโครงการ ก่อให้เกิดความเหมาะสมทางด้านประโยชน์ใช้สอย ที่มีความหลากหลายมากขึ้น และทำให้ผู้ใช้สอยเกิดความรู้สึกจดจำได้ดี
3. การนำเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ที่รวม I-max และ Omnimax เข้าด้วยกัน ทำให้อาคาร มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน และทำให้เกิดการใช้งานได้อย่างสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ	National Museum Of Science And Industry
ที่ตั้ง	La Villette, Paris France
สถาปนิก	Adrien Fainsilber
พื้นที่อาคาร	30,000 ตารางเมตร

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมนี้ เป็นพิพิธภัณฑ์ที่พัฒนาที่ตั้งมาจากแหล่งที่มาจากแหล่งที่ตั้งพิพิธภัณฑ์ เพื่อนำเข้าโรงฆ่าสัตว์ ตั้งแต่ปี ค. ศ. 1950 และได้ถูกพักโครงการในปี ค.ศ. 1970 ดังนั้นจึงเป็นความสามารถในการปรับอาคารอุตสาหกรรมขนาดยักษ์ ที่มีสัดส่วนพื้นที่มา (กลุ่มเนื้อที่ประมาณ 30,000 ตารางเมตร หรือ 3 ตารางกิโลเมตร) ได้ดี

แนวความคิดในการวางผังบริเวณ

แนวความคิดหลักในการวางผังบริเวณอาคารแห่งนี้ก็คือ จะต้องนำเอาโครงสร้างเดิมที่เป็นโรงฆ่าสัตว์มารวมผสมกับอาคารใหม่ โดยต้องผสมกลมกลืนซึ่งกันและกัน การจัดวางผังบริเวณของพิพิธภัณฑ์จะมีส่วนสาธารณะมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรม ซึ่งมีขนาด 520,000 ตารางเมตร โดยจะมีการรื้อถอนส่วนของอาคารเดิม ซึ่งเป็นหอคอนกรีตกลวงขนาดสูง 40 เมตร (จากพื้นถึงยอด) และลึกลงไปใต้ดินอีก 13 เมตร ทำให้ในปัจจุบันส่วนด้านหน้าของอาคารจะได้รับแสงแดด

บริเวณพื้นที่ชั้นล่างสุดจะมีการจัดระเบียบ (Terrace) โดยการทำน้ำตกไหลลงสู่สระน้ำ ทำให้ช่วยเสริมบรรยากาศให้ตัวพิพิธภัณฑ์มีชีวิตชีวามากขึ้น และเป็นการตกแต่งซึ่งช่วยประสานให้อาคารมีลักษณะเด่นขึ้นมา โดยเฉพาะที่ตั้งพิพิธภัณฑ์นั้นตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงปารีส ซึ่งเป็นที่คลอง 3 คลองมาบรรจบกัน

ส่วนบริเวณทางด้านทิศใต้ของตัวพิพิธภัณฑ์จะมีการวาง Omnimax Theater ซึ่งเป็นโรงภาพยนตร์รูปครึ่งวงกลมที่ทันสมัย โดยจะมีการจัดวางผังของ Omnimax Theater ให้ลอยอยู่บนฐานที่เป็นสระน้ำ โดยที่สระน้ำอยู่ในระดับเดียวกับสวนสาธารณะ โดยจะมีน้ำล้อมรอบเพื่อที่จะให้อาคารสะท้อนให้เห็นท้องฟ้า และน้ำ เพื่อเพิ่มความโดดเด่นให้กับอาคารอีกด้วย

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมนี้ จะมีการนำเสนอนิทรรศการแบบ Interactive Exhibition คือการออกแบบโดยให้ผู้ชมเข้าใจเนื้อหาโดยตนเองเป็นผู้สัมผัสได้โดยตรง เป็นการเรียนรู้โดยผ่านการบันเทิง, สนุกสนาน (Edutainment) มีการนำเทคนิคใหม่ๆ มาใช้กับการแสดงชิ้นงาน โดยอาศัยเทคโนโลยีทางการสื่อสารล่าสุด โดยเราสามารถแบ่งลักษณะการใช้สอยได้ดังนี้

ส่วนจัดแสดงงานถาวร (Permanent Exhibit Area) ซึ่งมีเนื้อที่รวม 40,000 ตารางเมตร จะมีการจัดแสดงหัวข้อต่างๆ ได้แก่ ดวงดาวและอวกาศ, สิ่งแวดล้อม, คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ไว้ทำกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งมีศูนย์ประชุมภายในอาคารอีกด้วย บริเวณจัดแสดงงานชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(temporary Exhibit Area) จะมีการวางให้เป็นบริเวณ Mediatheque เพื่อรายงานข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ เช่น วิทยุวัน นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ Discovery สำหรับเด็ก, สโมสรวิทยาศาสตร์ (Scientific Club) ภัตตาคารต่างๆ

ส่วนบริเวณทิศใต้ของอาคารจัดแสดงงานถาวร จะมีอาคารโรงภาพยนตร์ Hemiphesique ซึ่งเป็นโรงภาพยนตร์รูปวงกลมภายในจะมรมการแสดงผลงาน Multimedia รวมทั้งจัดฉาย Omnimax อีกด้วย ซึ่งจะมีลักษณะอาคารแยกจากกัน แต่ยังคงมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันโดยตรง โดยจะต่อตรงกับทางเข้าหลัก

แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สถาปนิก Adrien Fainsilber ได้เสนอแนวความคิดในการสร้างอาคารใหม่ให้ผสมผสานกับอาคารเดิม โดยบางครั้งยังมีการใช้โครงสร้างเดิมประกอบอยู่ เพื่อสร้างความกลมกลืนให้แก่กันเช่น การใช้ปล่องแสงขนาดใหญ่ในการเก็บความร้อน และกระจายความร้อนไปยังส่วนพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการความร้อน ซึ่งปล่องนี้ดัดแปลงมาจากโครงสร้างเดิมของอาคารทางเหนือ โดยการทำให้เป็น Skylight

นอกจากนี้สถาปนิกยังมีการนำเรือนกระจกขนาดมหึมา 3 ด้าน มาเป็นองค์ประกอบ เพื่อเชื่อมระหว่างภายในกับภายนอกพิพิธภัณฑ์ โดยเปรียบได้กับการเชื่อมธรรมชาติกับวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน

บริเวณโถงกลาง (Muire hall) จะเป็นจุดที่ผู้เข้าชมสามารถเห็น Space ทั้งหมดของพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นจุดที่กล่าวถึงจากผู้ชมจากทางเข้าจนถึงปล่องแสงตรงศูนย์กลาง จะมีบันไดเลื่อนไต่ 2 ตัว นำไปสู่ห้องนิทรรศการอย่างสง่างามเป็นส่วนการแสดงผลหลักด้านบน ซึ่งจะมีความสูงถึง 16 เมตร

ส่วนทางด้านทิศใต้จะมีการออกแบบโรงภาพยนตร์ เป็นรูปครึ่งวงกลมที่ทันสมัยอยู่ภายในซึ่งมีทั้งระบบภาพ และเสียงที่เป็นไปตามจินตนาการของผู้ชม บริเวณผิวของรูปทรงกลมนี้จะมีการออกแบบให้เรียบ ซึ่งเป็นกระจกสามารถสะท้อนให้เห็นท้องฟ้าและน้ำ โดยจะสะท้อนให้เห็นสภาพแวดล้อมภายนอกตัวอาคาร จึงเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ส่องสว่างทั้งบริเวณ ซึ่งจะมีเหตุผล 2 ประการที่กำหนดเป็นทางเลือกกลมนี้คือ

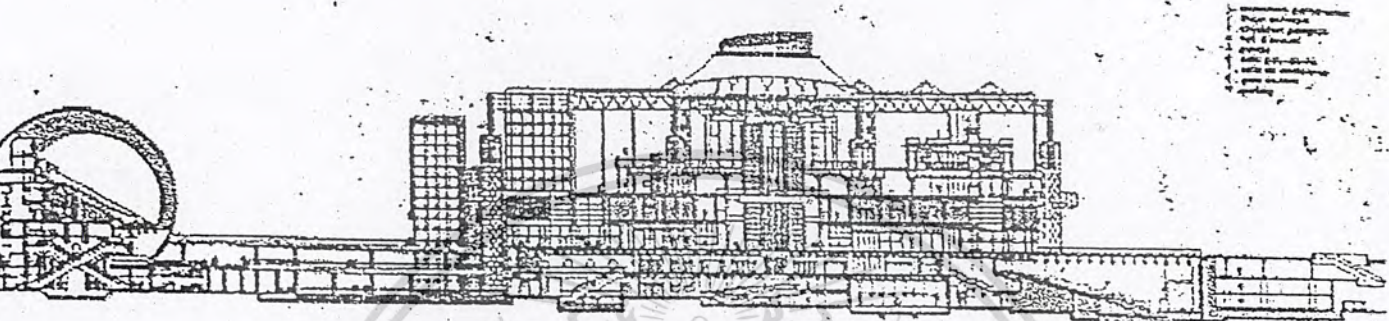
1. เพื่อเชื่อมโรงละครนี้กับกิจกรรมของสถาปัตยกรรม
2. เพื่อนำประโยชน์จากลักษณะที่โดดเด่นนี้ ไปพัฒนาการจัดรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่งก่อนหน้านี้นี้มีแต่การเขียนรูปแบบลงบนกระดาษเท่านั้น รูปทรงกลม , รูปทรงลูกบาศก์ และรูปทรงพีระมิดเป็นรูปทรงที่จัดให้เข้ากันได้ยากมากจากผลงานต่างๆ ในอดีต นโยบายหลักของงานนี้เพื่อให้มีความกลมกลืนอย่างบริสุทธิ์ของรูปทรงทางเรขาคณิต เนื่องจากมีความอิสระของ Space เมื่อนำ Form ต่างๆ มาจัดเข้ากันได้ จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ต้องทำทางเข้าอยู่ใต้ระดับสระน้ำ บริเวณโถงทางเข้ามีโครงสร้าง Wall Bearing (รับน้ำหนัก) เพลี้ยโซ่ และเป็นคอนกรีตแกะสลัก (Board-Marked Concrete) ซึ่งตัดกันกับพื้นและผนัง ซึ่งบุหินนูนสีอ่อน

แนวความคิดในการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

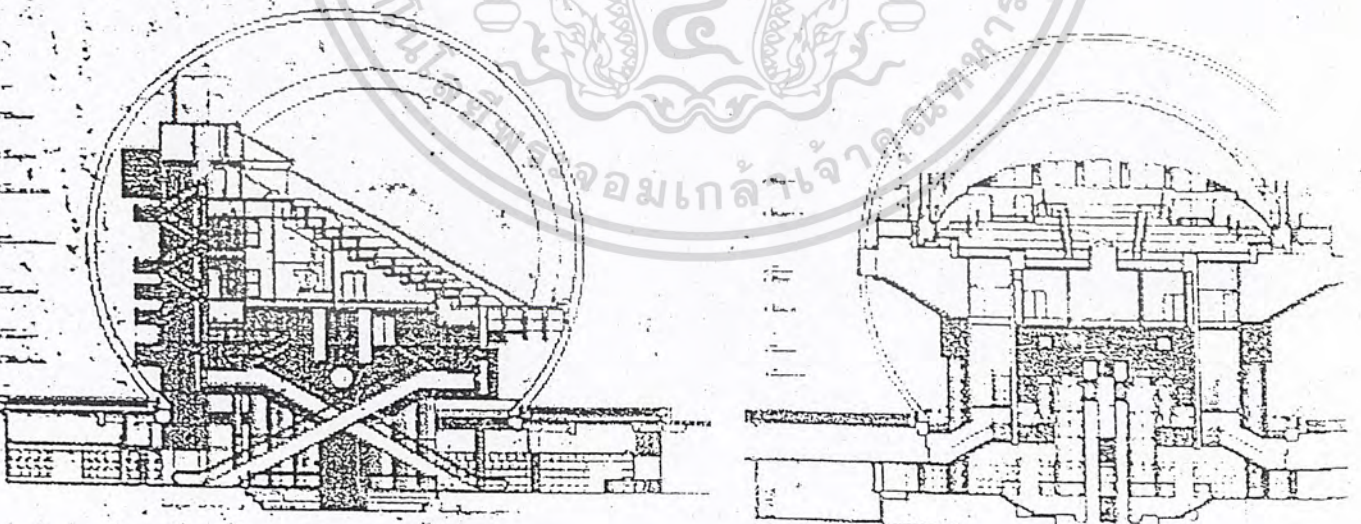
ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง จะเป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span Structure) โดยจะมีระบบโครง Truss เหล็กพาดช่วงกว้างขนาด 65 เมตร โดยจะใช้โครงสร้างเพื่อแสดงความเป็น High Technology) และทาสี Cobout Blue เข้มตัดกับตัวหอคอย (Tower) เพื่อสร้างความโดดเด่นให้กับอาคาร ส่วนบริเวณอื่นๆ ของอาคารจะประกอบกันด้วยโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสงสว่าง ได้มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในโครงการ โดยการเปิดเป็นเรือนกระจกขนาดใหญ่ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านจะมีขนาดเท่ากับอนุสาวรีย์ Arc De Triomple นอกจากนี้ยังมีการใช้ปล่องแสงขนาดใหญ่ (เป็นโครงสร้างเดิมของโรงฆ่าสัตว์) มาเปิดเป็น Skylight เพื่อนำแสงเข้าสู่อาคาร



ภาพที่ 5.4.1 รูปภาพแสดงรูปตัดตามยาวของอาคารพิพิธภัณฑ์



ภาพที่ 5.4.2 รูปภาพแสดงรูปตัดตามขวางบริเวณโรงภาพยนตร์ Omnimax

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.4.3 รูปภาพแสดงลักษณะของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ในมุมมองต่างๆ ซึ่งอาคารมีลักษณะคล้ายเครื่องจักรกลขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.4.4 รูปภาพแสดงโรงภาพยนตร์ Omnimax ซึ่งสถาปนิกใช้วัสดุผิวที่มีลักษณะมันวาวเพื่อสะท้อนสภาพแวดล้อมเพื่อให้อาคารนั้นเหมือนกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อมนั้นๆ

บทวิเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

เราสามารถวิเคราะห์การออกแบบโครงการ National Museum Of Science And Industry เพื่อนำมาใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบโครงการศูนย์สวรบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังนี้

1. การนำรูปทรง (Form) ทรงกลมมาใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ และ Omnimax Theatre เป็นแนวความคิดที่น่าสนใจ เนื่องจากรูปทรงสามารถสร้างลักษณะที่โดดเด่นทางด้านสถาปัตยกรรมและแสดงถึง Space ภายในได้เป็นอย่างดี
2. การใช้ผนังกระจกที่มีขนาดใหญ่ นั้น สามารถที่จะเชื่อม Space จากภายนอกและภายในได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เข้าชมรู้สึกได้ผ่อนคลายจากการเดินชมนิทรรศการ แต่คงไม่เหมาะกับอาคารในเขตร้อน เช่น ประเทศไทย เป็นต้น เนื่องจากทำให้แสงและความร้อน สามารถเข้าไปในภายในอาคารมากเกินไปนั่นเอง
3. การใช้วัสดุเหล็กในงานสถาปัตยกรรม สามารถสะท้อนความเป็นอาคารเทคโนโลยี หรือวิทยาศาสตร์ได้ดี แต่การใช้วัสดุแบบนี้มักจะมีข้อเสีย คือ ทำให้อาคารดูแข็งกร้าว แต่ก็มีทางเลือกแนวทางการแก้ปัญหา คือ การใช้น้ำเข้ามาช่วย เช่น ในการจัด Landscape จะทำให้อาคารดูนุ่มนวลลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ	Indianapolis
ที่ตั้ง	Illinois , USA
สถาปนิก	บริษัท Browning Day Mullins Dierdorf (BDMD)
พื้นที่โครงการ	-

ความเป็นมาของโครงการ

Indianapolis เป็นพิพิธภัณฑ์เด็กที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งเป็นอาคารที่สร้างมานานแล้ว และได้สร้างขยายมากขึ้นเพื่อเป็นการปรับปรุง โดยมีการสร้างโรงภาพยนตร์ Cinedome ความจุ ประมาณ 300 ที่นั่ง เป้าหมายหลักในการก่อสร้าง Cinedome มาจากแนวความคิดของผู้บริหารพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการขยายกลุ่มเป้าหมายของผู้ชมพิพิธภัณฑ์ให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นในส่วนของเด็กโต นอกจากนี้ยังเป็นกุศโลบายในการดึงดูดให้ผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑ์และบริเวณโครงการมากขึ้นอีกด้วย

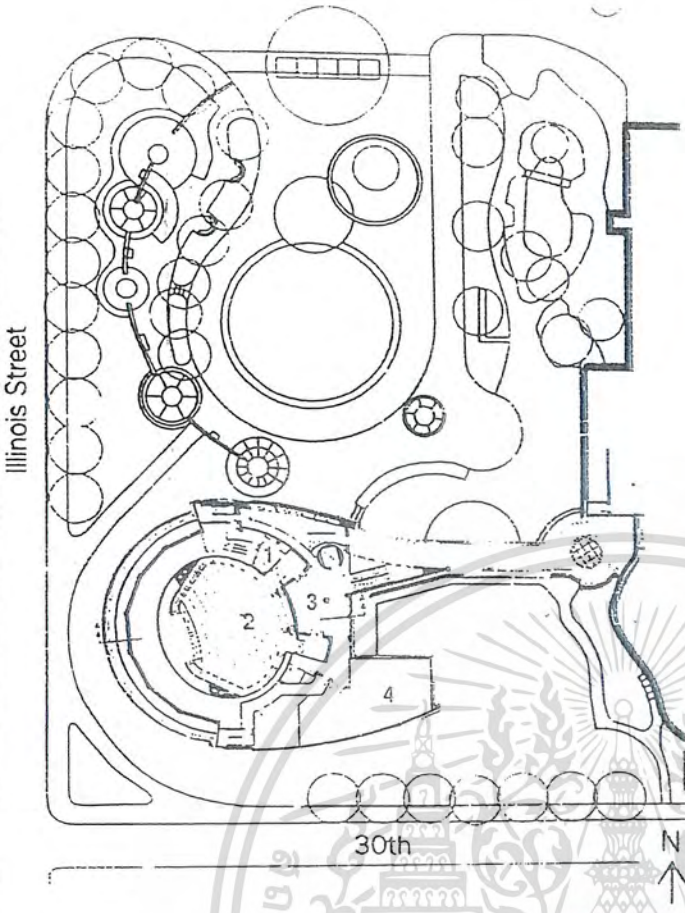
แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ตัวอาคารที่สร้างขึ้นใหม่ถูกจัดวางให้อยู่บริเวณด้านหน้าของอาคารพิพิธภัณฑ์เดิม เชื่อมต่อกับส่วนอาคารเดิมด้วยโถงทางเข้ารูปโคน ซึ่งตัดส่วนหลังคาให้เป็น Skylight ขนาดใหญ่ มีทางเดินเป็นผนังกระจกมีหน้าที่เป็นตัวเชื่อมไปยังส่วนโรงภาพยนตร์ ภายในส่วนฉายภาพยนตร์ที่นั้งถูกออกแบบให้ยกเป็นมุมเอียง 30 องศา ภาพยนตร์จะถูกฉายขึ้นบนจอซึ่งได้รับการออกแบบเป็นพิเศษให้เป็นรูปครึ่งวงกลมครอบคลุมบริเวณที่นั่ง ส่วนจอนี้ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมเจาะรู (Perforate aluminium) ห้อยอยู่กับโครงหลังคา ซึ่งเป็น Geodesic space frame จากรูปแบบของจอร์จโดมนี้เอง จะทำให้ผู้ชมที่นั่งอยู่ในที่นั่งรู้สึกเหมือนกับว่าภาพและเสียงที่ปรากฏบนจอเกิดขึ้นรอบทิศทางเลยทีเดียว

แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

ในการออกแบบของสถาปนิกนั้นมีความน่าสนใจ คือการแก้ปัญหาในเรื่องของ mass, form, scale และ solid&void ของอาคารเล็กๆ หลังนี้ ซึ่งมีทั้งปัญหาของโรงภาพยนตร์ที่ไม่ต้องมีช่องเปิด และปัญหาของขนาดใหญ่โตของโรงภาพยนตร์ และในโครงการนี้ยังมีปัญหาที่มีความละเอียดอ่อน คือต้องเชื่อมต่อกับอาคารเก่าของพิพิธภัณฑ์และเป็นอาคารที่ออกแบบสำหรับเด็กโดยเฉพาะอีกด้วย สถาปนิกแก้ปัญหาโดยการพยายามดึงอาคารให้หลุดออกมาจากอาคารเก่าให้มากที่สุด แล้วเชื่อมด้วยทางเดินโปร่งๆ แยกส่วนประกอบทางด้านฟังก์ชันของอาคารออกเป็นก้อนเล็กก้อนน้อย เพื่อทอนขนาดของตัวอาคารลง สำหรับส่วนของโรงภาพยนตร์นั้นสถาปนิกพยายามจัด mass ให้เอียงและใช้เส้นเฉียงเข้าช่วย ทั้งในเรื่องรูปทรงและการออกแบบรายละเอียดที่พื้นผิวส่วน dome ให้ดูเบาลง และทำให้ตัวอาคารดู Dynamic ให้ความรู้สึกที่สอดคล้องในการเป็นอาคารสำหรับเด็ก โดยภาพรวมสถาปนิกได้แนวความคิดในเรื่อง ' Image ' จากการสำรวจความคิดเห็นถึงสิ่งที่พวกเขาเด็กๆ คาดหวังจากโรงภาพยนตร์สำหรับเด็กแห่งใหม่นี้ ซึ่งได้คำตอบที่ว่าเด็กๆ ต่างต้องการที่ๆ สว่าง มีสีสันสดใสและเป็นกันเอง ในขณะที่โดยปรกติแล้วโรงภาพยนตร์นั้นเป็นที่ๆ ออกจะมีดีตามธรรมชาติในการใช้งานของมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 1. Show control
- 2. Theater
- 3. Exit lobby
- 4. Mechanical

ภาพที่ 5.5.1

- รูปภาพแสดงผังพื้นของอาคารพิพิธภัณฑฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ภาพที่ 5.5.2 รูปภาพแสดงอาคารพิพิธภัณฑฯ ส่วนโรงภาพยนตร์ Omnimax และ ลักษณะภายในโรงภาพยนตร์
 ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทวิเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

เราสามารถวิเคราะห์การออกแบบโครงการ National Museum Of Science And Industry เพื่อนำมาใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบโครงการศูนย์สารบบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังนี้

1. การนำเอาเส้นเฉียงมาใช้ออกแบบโรงภาพยนตร์ ทั้งในเรื่องรูปทรง และการออกแบบรายละเอียดนั้นจะทำให้อาคารที่มีขนาดใหญ่ดูเบาลงได้
2. การนำเรื่อง Image ของโรงภาพยนตร์สำหรับเด็ก คือ มีสีสันสดใส หรือความสว่างภายในตัวภาพยนตร์มาใช้ในการออกแบบลักษณะของอาคาร ให้ดึงดูดต่อผู้เข้าชมและการเปิดช่องเปิดให้รับแสงจากธรรมชาติให้มากขึ้น เช่นบริเวณโถงต้อนรับหรือส่วนอื่นๆที่จำเป็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

6.1 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

6.1.1 ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติของแต่ละชนิดด้วย พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

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 ถ้าย้ำน้ำหนักมาสู่ Support เช่นเดียวกับระบบเสาและคาน แต่ Truss สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่สามารถรับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง Truss มาใช้ จะช่วยให้อาคารสามารถเปิดโล่งได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโครง Truss คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรงนั้นจะนิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟได้ตามที่กำหนด

Truss มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องของเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่ยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างประณีตและระมัดระวัง เพื่อให้สามารถที่จะรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายได้ง่าย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 การก่อสร้างจึงทำได้รวดเร็วขึ้น
4. Take Span ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสามาเกาะเกาะ

ข้อจำกัดของ Space Frame การออกแบบโครงสร้างทำได้ยากขึ้น ส่วนโครงสร้างทุกชั้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำ และมีความแข็งแรงป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าการเทคนิคในการสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

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

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ซึ่งมีความสูงประมาณ 2-3 ชั้น สามารถเลือกใช้ ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure) ได้ ซึ่งระบบที่เลือกนำมาใช้ในโครงการ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ คือ ระบบเสาและคาน โดยมียุทธศาสตร์ที่เหมาะสมของเสาอยู่ประมาณ 6 - 9 เมตร และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตค่อนขึ้นรวมทั้งประเทศไทย

ข้อดีในการก่อสร้างมีดังต่อไปนี้

1. ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศ หรือต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู - 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 คือ โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ นั้นจะมีการใช้โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะดังต่อไปนี้

- 3.1 โครงสร้างผนังบางส่วน จะต้องเป็นผนังปิดกันเสียง หรือดูดกลืนเสียง เป็นผนังกันการสะท้อนของเสียงได้เป็นอย่างดี
- 3.2 โครงสร้างหลังคา สามารถที่จะระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามความเหมาะสม และความต้องการของพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน
- 3.3 โครงสร้างส่วนใต้ดิน อาคารชั้นใต้ดินบางส่วน ต้องคำนึงถึงความแข็งแรง ในการรับแรงดันน้ำใต้ดินด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 ระบบปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศให้เย็นมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (Direct Refrigeration System)

เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกนำไปใช้ในการทำความเย็นผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งห้องที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเรียกว่า แบบหน้าต่าง

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (Indirect Refrigeration System)

เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลางซึ่งอาจจะป็นน้ำหรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อนแล้ว จึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นให้แก่อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง หลังจากที่เราเลือกระบบของการทำความเย็นเรียบร้อยแล้ว 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 มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่างแบบนี้หน่วยทำความเย็นจะแยกต่างหากจากหน่วยทำความร้อน และการติดตั้งก็สะดวกเช่นกัน

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

3.1 Packaged Air – Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยอากาศ เป็นระบบที่มีการติดตั้งง่ายกว่า และกันไฟกว่าอีกระบบหนึ่ง

3.2 Packaged Water – Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยน้ำจะต้องมี Cooling Tower เพื่อระบายความร้อน มักจะทำการจ่ายลมโดยอาศัยระบบท่อจ่ายลม

4. Water Chiller หรือเครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดใหญ่มาก ใช้สำหรับอาคารสำนักงาน หรืออาคารใหญ่ ๆ เป็นการทำความเย็นโดยใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Water

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chiller Machine) ส่วนประกอบต่าง ๆ จะตั้งอยู่โดด ๆ และมีท่อต่อถึงกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ได้แก่

- 4.1 แบบ Air – Cooled เป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ใช้กับโครงการที่มีขนาดใหญ่กว่าระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ และต้องการความเย็นมากกว่า

การพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ

โดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึงเรื่องราคา, คุณภาพ, อายุการใช้งาน, ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และความเหมาะสมสำหรับสภาพของสถานที่ที่จะใช้งาน ซึ่งต่อไปนี้จะแสดงถึงข้อดี และข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด

1. Window Type

ข้อดี

- มีขนาดเล็ก และสามารถติดตั้งได้ง่าย
- มีราคาถูกเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก
- การบำรุงรักษาทำได้ง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศออกมาทั้งเครื่องเลย

ข้อเสีย

- ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น
- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนัง เพื่อติดตั้งทำให้อาคารขาดความสวยงามไป และหากติดเป็นจำนวนมากก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงามไปเช่นกัน
- มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างรวมอยู่ในกล่องเดียวกันหมด

2. Split Type

ข้อดี

- เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้

ข้อเสีย

- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็น กับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคารเช่นเดียวกัน
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่าง ๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง

การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Packaged Unit

ข้อดี

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

ข้อเสีย

- มีราคาสูง
- มีเสียงดัง เนื่องจากมีตัว Compressor อยู่ในตัวเครื่องด้วย

4. Water Chiller

ข้อดี

- มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงไปทั้งอาคาร ทำให้การกระจายของอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร

ข้อเสีย

- ต้นทุน และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
- มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานลดลง
- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ มีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่าง ๆ
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมาก

สำหรับการพิจารณาว่าองค์ประกอบใดควรจะใช้ระบบปรับอากาศแบบใด จะพิจารณาถึง

ลักษณะการใช้งาน ความสะดวกสบาย และความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดของโครงการ และต้องการความเงียบสงบ เพื่อสมาธิของผู้เข้าชม ตลอดจนต้องการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับวัตถุจัดแสดง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, ความชื้น, ฝุ่นละออง, เชื้อโรค และปฏิกิริยาเคมี
2. โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องบรรยาย ต้องการความสงบปราศจากเสียงรบกวน และความสะอาดสบาย โดยเฉพาะห้องสมุด การใช้ระบบปรับอากาศสามารถช่วยรักษาหนังสือต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี
3. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่บางส่วน ได้แก่ ฝ่ายบริหาร คลังพิพิธภัณฑน์ หน่วยซ่อมดูแลรักษา หน่วยโสตทัศนศึกษา ฝ่ายออกแบบ เนื่องจากลักษณะการทำงาน และเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน จึงควรจัดให้มีระบบปรับอากาศ

ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ เช่น ร้านอาหาร สามารถจัดให้มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ เพื่อเป็นการประหยัดและใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบที่กำหนดให้มี

ส่วนภายใน เอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงสามารถสรุปพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศ และลักษณะของระบบปรับอากาศ ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1.2 แสดงการเลือกใช้ระบบปรับอากาศ

องค์ประกอบ	ระบบปรับอากาศ	เหตุผลในการเลือกใช้
ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร	Central Chilled Water	พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่ และใช้งานในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนสำนักงาน
ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว	Packaged Unit Type	เวลาในการใช้งานไม่แน่นอน และมีพื้นที่การใช้งานขนาดใหญ่เกินกว่าจะใช้ระบบ Spilt Type ได้
คลังพิพิธภัณฑ์	Central Chilled Water	ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นตลอดเวลา
ส่วนสำนักงานทั้งหมด	Central Chilled Water	พื้นที่ใช้งานกว้างขวาง มีการใช้งานประจำ และเป็นเวลาเดียวกัน
ห้องบรรยาย	Spilt Type	ใช้งานเป็นบางครั้ง และพื้นที่ใช้งานไม่มาก
ห้องสมุด	Central Chilled Water	มีการใช้งานเป็นประจำ และเป็นเวลาเดียวกับส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
โรงภาพยนตร์ Omnimax และห้องประชุมย่อย	Packaged Unit Type	พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่ เกินกว่าจะใช้ Spilt Type และเวลาใช้งานไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 ระบบไฟฟ้า และการให้แสงสว่าง

ระบบไฟฟ้า

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

ระบบไฟฟ้าในอาคาร จะประกอบไปด้วย

1. ระบบสายดิน

ระบบสายดิน หรือระบบการต่อลงดินของอาคาร ควรเป็นระบบต่อลงดินรวมสำหรับการการเข้ากับอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องมีการต่อสายดินลงดิน 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 โดยสามารถเลือกป้อนแรงสูง หรือสายป้อนแรงต่ำได้ มีสวิตช์เลือกต่อเชื่อมกันได้ ในกรณีที่หม้อแปลงชุดใดมีเหตุขัดข้อง หรือจำเป็นต้องดับ เพื่อการบำรุงดูแลรักษา ก็ยังสามารถจ่ายไฟฟ้าจากอีกชุดหนึ่งที่เหลือได้ ซึ่งจะทำให้ความปลอดภัยสูงกว่า นอกจากนั้นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จำเป็นต้องเป็นชนิดที่ไม่ลุกเป็นเพลิงได้ เช่น หม้อแปลงแบบแห้งชนิด Ventilated Dry Type หรือ Castreslin เป็นต้น ในกรณีที่หม้อแปลงอยู่ในที่ที่มีความชื้นสูงกว่าปกติ เช่น ในห้องใต้ดิน ควรใช้หม้อแปลงสองชุดทำงานรวมกัน เพื่อแบ่งภาระการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีพัดลมเป่าระบายอากาศ และความชื้น

3. ระบบการการเดินสายไฟฟ้า (Feeders)

เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่ มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก จึงควรมีการประมาณความต้องการสำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า และจะต้องเพิ่มความต้องการสำหรับระบบปรับอากาศ, ระบบลิฟท์, มอเตอร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า, ขนาดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

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

1. Electrical Metal Tube เป็นท่อชนิดบางใช้ฝังในกำแพง หรือแขวนไว้ในฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Rigid Steel Conduit เป็นท่อชนิดหนาใช้ฝังพื้น หรือในพื้นที่ที่มีความชื้น
ข้อดีของระบบการเดินสายไฟฟ้า
 1. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนัง หรือฝ้า
เพดานได้อย่างมิดชิดโดยที่ไม่ทำให้สายไฟฟ้าชำรุดเสียหาย
 2. มีความสะดวกในการติดตั้ง สามารถตรวจสอบได้ง่าย มีความ
ประหยัดทั้งยังช่วยรักษาสายไฟฟ้า และยืดอายุการใช้งานให้
นานขึ้น
3. ช่วยป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัด
วงจร หรือเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำลัง
4. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Power)

ในอาคารขนาดใหญ่ ควรมีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 2 ระบบ ระบบหนึ่งเป็นเครื่อง
กำเนิดไฟฟ้าดีเซล ซึ่งต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ เริ่มทำงาน และมีปุ่มสับเปลี่ยนจ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟ
ฟ้าที่สำคัญได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที หลังจากไฟฟ้าหลักดับ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะจ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์
ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟท์บางส่วน, เครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ระบบประปาบางส่วน, ระบบแจ้งสัญญาณเพลิง
อัตโนมัติ, ตู้สาขาโทรศัพท์ และแสงสว่างในบริเวณที่สำคัญ

อีกระบบหนึ่ง คือ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่ เพื่อให้แสง
สว่างก่อนระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่สำคัญต่อ
ความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟฟ้าในป้ายทางหนีไฟ, ดวงไฟบริเวณบันไดหนีไฟ, แสงสว่างในเครื่องกำ
เนินไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระสำหรับดวงโคมแต่ละชุดหรือกลุ่ม หรืออาจใช้
แบบระบบแบตเตอรี่กลาง จ่ายดวงโคมหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบันเนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์
จึงสามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้าปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบตเตอรี่ขนาดเล็ก เมื่อไฟฟ้าเกิดดับ
หลอดไฟ จะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ได้เองโดยทันที แต่จะให้ความสว่างน้อยลง ในกรณีที่ต้องการเป็นกระแสไฟฟ้า
สลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้องกันดวงโคมที่เป็นชนิดหลอดบรรจุก๊าซซึ่งใช้บัลลาสต์ อาจใช้ระบบ Inverted Power
Supply System แปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ ซึ่งอุปกรณ์ประเภทนี้มีราคาค่อนข้าง
สูง

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟฟ้าป้อนอยู่ตลอดเวลา และ
ต้องมีการควบคุมที่แรงดันไฟฟ้า และความถี่ให้คงที่อยู่ตลอดเวลาโดยไม่ขาดตอน ก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่
เรียกว่า Uninterruptable Power (UPS) แบบที่สำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และควรจะต้องมีเครื่อง
กำเนิดไฟฟ้าสำหรับป้อนระบบปรับอากาศอีกด้วย เพราะโดยปกติ UPS จะมีไฟฟ้าสำรองจ่ายได้ประมาณ 5 -
15 นาทีเท่านั้นเพียงพอสำหรับการทำการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกิน 15
นาที โดยไม่มีการระบายอากาศ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ จะมีอยู่

2 ระบบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเราสามารถแบ่งการให้แสงสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑน์ได้ 2 ส่วนได้แก่

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง
2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง

การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑน์นั้นจะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แสงธรรมชาติ

โดยมากมักจะพิจารณาแสงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก แบ่งออกได้เป็น

1.1 Direct Light

เป็นการให้แสงโดยตรงกับพื้นที่นั้น ๆ มีผลมากกับรูปด้าน และทัศนียภาพภายนอกอาคาร ทำให้เกิดแสง และเงาบนอาคาร สามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ซึ่งเหมาะกับการให้แสงนั้นเข้ามาในอาคารมาก เพราะจะทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้ และยังทำให้ภายในอาคารนั้นร้อนมากขึ้น

1.2 Indirect Light

เป็นการให้แสงที่ไม่ได้เข้ามาในอาคารโดยตรง แต่ผ่านการสะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เช่น เหมส, ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เป็นต้น แสงลักษณะนี้จะมีความสำคัญมากกว่าแสงประเภทอื่น ๆ และเป็นที่ยอมรับในการออกแบบอาคาร

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 เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่

ระหว่าง 45 ถึง 70 องศา

- หน้าต่างต้องกว้าง 1/2 ของความกว้างห้อง และมีความสูง 1/2 ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกห้อง

เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากข้อพิจารณาในการให้แสงแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการทำให้หยันตาพำได้ จะสามารถแก้ไขได้ดังนี้

- การใช้กระจกหน้าต่างมีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่จะเป็นการสิ้นเปลืองมาก
- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มีผ้าไหมบางสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่มีแสงเล็ดลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างมากไปมากเหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใส่กระจกแยกแสง หรือ Thermolun เจาะทะลุส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังให้น้อยที่สุด

2. แสงเข้ามาหน้าต่างสูง รับแสงธรรมชาติได้มากกว่าแบบแรก เป็นการให้แสงสว่างที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และมีการกระจายไปได้ทั่วห้อง ทำให้มุมมองที่ทำให้ตาพร่ามีน้อย แสงที่ได้ให้บรรยากาศที่เป็นธรรมชาติ วัตถุที่จัดแสดงด้วยวิธีนี้ได้แก่ วัตถุที่มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นไกล ๆ ได้อย่างชัดเจน

3. แสงทางด้านบน โดยการเปิดหลังคา เพื่อเป็นการนำแสงเข้ามาในอาคาร ต้องจำกัดจำนวนชั้นให้มีชั้นเดียวในบริเวณนั้น ๆ แถบประเทศอันานิยมใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6 % ของเนื้อที่หลังคาทั้งหมด (นิยมใช้กับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะ และหอศิลป์ทั่วไป) มีข้อเสียคือ ความร้อนและความชื้นเป็นอันตรายต่อภาพเขียน, กระจกบางชนิดน้ำฝนอาจรั่วซึมเข้าไป นอกจากนั้นกระจกยังแตกง่าย และยากแก่การระวังรักษาและทำความสะอาด, การกำหนดแสงสว่างก็ลำบากมากเพราะการกระจายแสงสว่างจะไม่เท่ากัน ทำให้ยากต่อการก่อสร้าง แต่มีข้อดีคือ ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง

4. แสงทางอ้อม โดยการให้แสงจากภายนอกมาสะท้อนผนัง มาตรฐานกระทบวัตถุอีกทีหนึ่ง ใช้ได้เหมือนแสงประดิษฐ์ เป็นการป้องกันแสงเข้าตาโดยตรง แต่ความเข้มของแสงจะลดลง และมาจากทิศทางเดียว โดยแสงทางอ้อมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งแสงสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาจะได้เพียง 64%
- อาจใช้แสงออกจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิกัดที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

3. แสงประดิษฐ์

มีคุณสมบัติแตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสียิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจะมีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนพาดานความเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ซึ่งไม่เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

แสงประดิษฐ์นั้น มีทั้งข้อดี และข้อเสียเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ ดังนี้

ข้อดี

- สามารถให้สี และความเข้มต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
- กำหนดต้นกำเนิดของแสง และทิศทางได้ตามต้องการ
- มีคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
- การให้แสงควรเป็นแบบ Indirect Light จะช่วยให้เกิดแสงเงา และแสดงมิติได้มากขึ้น
- การให้แสงกระจายความเข้มเท่า ๆ กันแบบ Fluorescent เหมาะกับงานชิ้นเล็ก ๆ เช่น รูปภาพอธิบายงาน แต่การใช้ต้องระวังมุมแสงสะท้อนกลับเข้าตา
- สามารถควบคุมแสงได้ตามต้องการ

ข้อเสีย

- เกิดความร้อนในอาคารมาก
- ให้สีที่เพี้ยนบนวัตถุที่แสดงจากสีจริง
- สิ้นเปลืองพลังงานภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่วารณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลายตาโดยการให้แสงซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ยังภายนอกได้ 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 มีสีดีเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ

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. ต้องสามารถมองให้เห็นรายละเอียดสิ่งที่จัดแสดงได้

ข้อควรระวังการให้แสง

1. ถ้าแสงมากจะเกิดสะท้อนกลับเข้าสู่ตามากเกินไป โดยเฉพาะกับวัตถุที่เป็นมันวาว
2. ถ้าให้ความเข้มแสงกับวัตถุที่มีสีสว่างมากเกินไป จะทำให้เกิด Glare ได้ง่าย
3. แสงประดิษฐ์จะสร้างความร้อนภายในอาคารจำนวนมาก
4. แสงประดิษฐ์ทำให้เห็นสีผิดไปจากความเป็นจริง
5. แสงธรรมชาติไม่คงที่ ไม่สามารถบังคับทิศทาง และความเข้มอย่างแน่นอนได้
6. แสงตกกระทบมากเกินไป อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุได้
7. ทิศทางของแสง ไม่ว่าจะเป็แสงชนิดใดก็ตาม ควรส่งไปที่วัตถุ มิใช่ส่องมาที่ผู้ชม

2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร ถ้าได้ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ก็ดี แทนการใช้ประเภท Incandescent ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในส่วน จัดแสดงได้ก็ดี ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นก็ใช้แสงโคก็ได้ตามต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะพิจารณาถึง เพราะความสามารถเน้นให้เห็นได้ ว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการรักษาความปลอดภัย และให้ความปลอดภัยแก่ชุมชนที่อยู่ภายนอกอาคาร และทางทุกทางควรที่จะติดตั้งไฟฟ้า

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

ตารางที่ 6.1.3.1 แสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้แสงภายในอาคาร

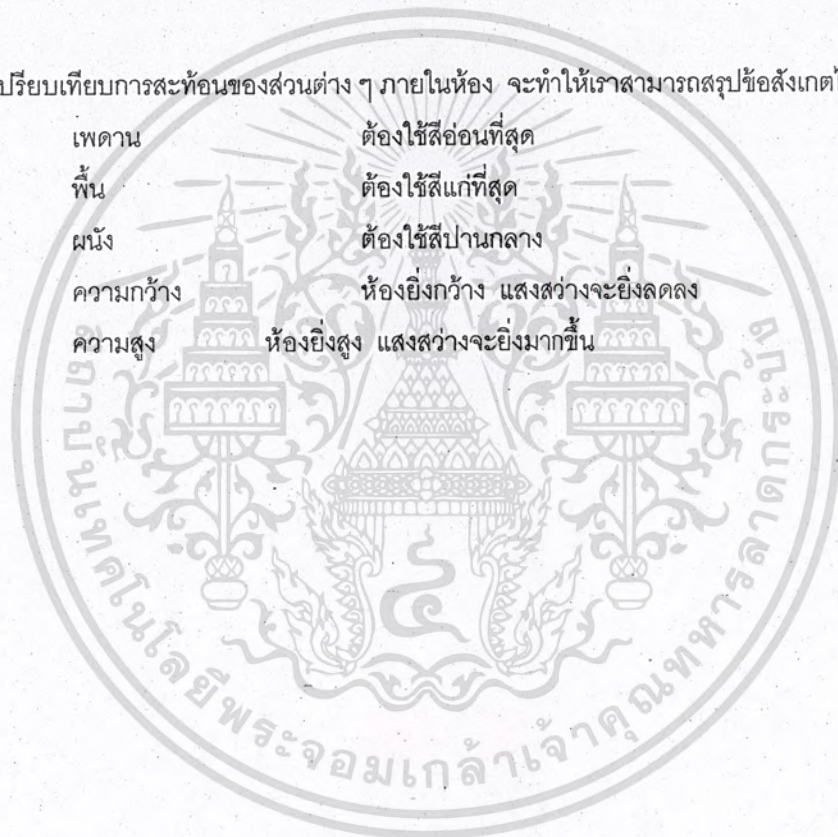
เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้องจะไม่เท่ากัน ภายในห้องนั้น ปริมาณของแสงย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสี จากพื้น, เพดาน, ผนัง การออกแบบให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคื่องตา ควรมีค่าของการสะท้อนเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้ดังนี้

ส่วนต่าง ๆ ของห้อง	อัตราการสะท้อนแสง (%)
เพดาน	80
ผนัง ตอนบนติดเพดานถึงขอบล่าง	70 - 80
ผนัง ตอนใต้ของหน้าต่างลงมา	50 - 60
โต๊ะ อุปกรณ์	25 - 40
พื้น	20 - 30

ตารางที่ 6.1.3.2 แสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนของส่วนต่าง ๆ ภายในห้อง เพื่อประกอบการให้แสงภายในอาคาร

จากตารางเปรียบเทียบการสะท้อนของส่วนต่าง ๆ ภายในห้อง จะทำให้เราสามารถสรุปข้อสังเกตได้ดังต่อไปนี้

เพดาน	ต้องใช้สีอ่อนที่สุด
พื้น	ต้องใช้สีแก่ที่สุด
ผนัง	ต้องใช้สีปานกลาง
ความกว้าง	ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างจะยิ่งลดลง
ความสูง	ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะยิ่งมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.4 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

มาตรการในการควบคุม และป้องกันเสียง สามารถแบ่งออกได้กว้าง ๆ 2 วิธี คือ

1. เก็บเสียงที่ฟังพอใจ
2. ขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ

ทั้ง 2 ข้อที่กล่าวมานี้ เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลกับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมเช่นกัน

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเสียง

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

ค่ามาตรฐานในการควบคุมและป้องกันเสียงรบกวน	เดซิเบล
ห้องทำงาน หรือห้องนอน	15
ห้องอ่าน หรือเขียนหนังสือ	20
ห้องประชุม และสัมมนา	30 – 25
สำนักงานทั่วไป และห้องอาหาร	40
สำนักงานที่มีเสียงดัง	60

ตารางที่ 6.1.4 ตารางแสดงค่ามาตรฐานในการควบคุมและป้องกันเสียงรบกวน
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) หรือถ้าอยู่ในด้านที่จ่อแจ อาจจะใช้กระจก 2 ชั้น หรือผนัง 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. ใช้โครงสร้างที่มั่นคง แต่สามารถยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ, คอนกรีต เป็นต้น
- ค. ทำสนามหญ้า โดยการปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มแถว (Green Belt) ซึ่งต้นไม้ และ สนามหญ้า สามารถลดระดับเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถ ลดระดับเสียงได้ประมาณ 15 – 55 เดซิเบล นับว่าเป็นการช่วยผ่อนคลาย ความตึงเครียด, ร้อน ร้อน ซึ่งเกิดจากเสียงรบกวนลงได้อีก ทั้งยังช่วยให้เกิดสภาพความเป็นธรรมชาติขึ้น
- ง. ทำ Screen กัน หรือทำเป็น Bunker กันให้อยู่ต่ำกว่า
- จ. วางส่วนอาคารที่ไม่ต้องการความเงียบมาเป็นส่วนกันเสียง และกำหนดสวนเปิดอาคาร เพื่อหลีกเลี่ยงแนวทางของเสียง
- ฉ. ใส่วัสดุกันเสียงที่บริเวณผิวอาคาร

ส่วนเสียงภายในอาคารสามารถป้องกันได้ดังนี้

- ก. ที่ตั้งของห้อง ควรแยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน
- ข. ลดเสียงภายในห้อง โดยการใช้ผนัง หรือวัสดุผิวที่เป็นตัวดูดซึมเสียง
- ค. ลดเสียงจากเสียงต้นกำเนิด
- ง. ใช้วัสดุป้องกันเสียง หรือกระจก - ผนัง 2 ชั้น
- จ. การกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี Air Space ตรงกลางระหว่างหลังคา และฝ้าเพดาน หรือการทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต สามารถป้องกันเสียงได้ถึง 45 – 50 เดซิเบล การมุงกระเบื้อง และฝ้าเพดานกันเสียงได้ 25 – 40 เดซิเบล กระเบื้องแผ่นเล็กกันเสียงได้ดีกว่าแผ่นใหญ่

ภาวะของเสียงรบกวนจากภายนอก ส่วนเป็นปัญหาชุมชน การวางแผนเพื่อป้องกันภาวะดังกล่าว จึง น่าจะอยู่ในความสนใจของผู้ออกแบบ การเว้นระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียง กับอาคารหรือการสร้าง กำแพงกันเสียง การใช้ต้นไม้, สนามหญ้า ในการดูดกลืนเสียงก็ล้วนเป็นสิ่งที่นำมาใช้กับโครงการได้ และถือ เป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพกายและใจ นอกเหนือจากการคำนึงถึงเพียงความสวยงาม และการใช้สอยเท่านั้น

6.1.5 ระบบสุขาภิบาล และการบำบัดน้ำเสีย

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

1. ระบบประปา

ประกอบด้วยน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับอากาศ และป้องกันอัคคีภัยด้วย

2. ระบบระบายน้ำ

ประกอบด้วยการระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว และการระบายน้ำโสโครกจากห้องน้ำ

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นการทำความสะอาดน้ำทิ้ง และน้ำโสโครกจากอาคารก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะเกิดเน่าเสียได้

ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบประปา

โครงการนี้มีบริเวณที่ตั้งโครงการอยู่ในย่านที่พัฒนาแล้วมีระบบประปาที่ติดอยู่แล้ว น้ำใช้ในโครงการจึงสามารถใช้จากการประปานครหลวง ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน

ตามทฤษฎีแล้ว ท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำเดิมเป็นเส้นตรงไปยังจุดใช้น้ำ เพื่อการประหยัด แต่ในทางปฏิบัติแล้วไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ ท่ออาจจะต้องหลบเลี่ยงบางส่วนที่ท่อไม่สามารถผ่านได้ นอกจากนี้ในการเดินท่อจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษาด้วย

ระบบการจ่ายน้ำของอาคารแบ่งตามลักษณะการจ่ายน้ำได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายขึ้น (UP - FEED System)

ระบบจ่ายขึ้นเป็นระบบที่ทำการจ่ายน้ำให้แก่สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยส่งน้ำจากชั้นล่างอาคาร ขึ้นไปตามความสูง ในกรณีของบ้านพักอาศัยทั่วไปที่สูงไม่เกิน 2 ชั้น ความดันจากท่อปรับมาตรฐานก็พอเพียงแล้ว แต่ถ้าความดันในท่อในบริเวณนั้นต่ำกว่ามาตรฐาน ผู้อยู่อาศัยก็จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยเสริมความดันภายในท่อ

ระบบจ่ายน้ำขึ้นนี้ไม่ควรใช้กับอาคารที่สูงเกินกว่า 10 ชั้น หรือพื้นที่ไม่เกิน 10000 ตารางเมตร เพราะจะทำให้เปลืองค่าใช้จ่ายและพลังงานมาก และอุปกรณ์ต่าง ๆ อาจมีขนาดใหญ่เกินความเหมาะสมในทางปฏิบัติ

2. ระบบจ่ายลง (DOWN - FEED System)

ระบบจ่ายลงเป็นการจ่ายน้ำให้อาคารจากบนสุดลงมายังชั้นล่างของอาคาร โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ระบบน้ำเหมาะกับอาคารขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่

ระบบนี้จะต้องมีเครื่องสูบน้ำช่วยส่งน้ำไปยังถังเก็บ ซึ่งจะอยู่สูงสุดของอาคาร ถังเก็บน้ำนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนเพื่อที่จะทำความสะอาดได้ที่ละส่วน ขนาดของถังเก็บน้ำขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในภาวะปกติ และต้องมี ส่วนสำรองเพื่อใช้ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ มักจะทำให้ความดันในชั้นล่าง ๆ มากเกินไป ซึ่งจะทำให้ วาล์วและเครื่องสุขภัณฑ์เสียหาย ในกรณีนี้จะต้องใช้วาล์วลดความดันที่ต่อแยกของชั้นต่าง ๆ

ในทางตรงกันข้าม ที่ชั้นบนอาจมีความดันในเส้นท่อไม่เพียงพอกับการใช้งาน ก็จำเป็นต้อง เพิ่มความดัน โดยการใช้ถังอัดความดันและเครื่องปั๊มช่วย

โครงการนี้เป็นโครงการพิพิธภัณฑสถาน ซึ่งมีความสูงไม่มากประมาณ 3 ชั้น จึงเลือกใช้ระบบจ่าย น้ำขึ้นและเพื่อไม่ให้มีถังสูงขนาดใหญ่ในโครงการซึ่งไม่เป็นที่สวยงาม และเนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะที่เปิด ทำการ 24 ชม. จึงต้องมีการสำรองน้ำในยามฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อ สาธารณะ

ถังเก็บน้ำมักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้รับน้ำจากท่อจ่ายการประปา สามารถไหลเข้ามาได้ สะดวก โดยให้ตัวลูกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อ ควบคุม การทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ทำการสูบน้ำไปยังจุดต่าง ๆ เพื่อป้องกันการเสียหายของเครื่องสูบน้ำจากการเดินแห้งในกรณีน้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจน หมดโดยให้ตัดไฟ เมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำ ประมาณ 10 ซม. และเริ่มงานใหม่เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามา ในถึงพอสมควร

2. ระบบระบายน้ำ

2.1 ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนนี้จะประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังของอาคาร ตะแกรงครอบท่อระบาย น้ำฝน ระดับพื้นดิน ตลอดจนบ่อพัก

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ ค่อยมี ความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้ารางน้ำฝนสามารถระบายน้ำในแนวตั้งได้ทัน รางน้ำฝนจะไม่ล้นราง ในการออกแบบส่วนที่สำคัญ คือ ความลึกของรางโดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น FREE BOARD จาก BUILDING RESEARCH ความกว้างของกันรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว และ FREE BOARD ควรจะมีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำล้นราง

ช่องระบายน้ำฝน ช่องระบายน้ำฝนที่มีขายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการ ใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผงดก อยุ่และต้องมีน้ำให้ไหลเข้าไม่น้อยกว่าเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังกรองรับน้ำฝนและ อัตราการตกของฝน แต่ไม่ควรเล็กกว่า 6" และไม่ควรเล็กกว่าที่ระบายน้ำจำนวนเท่ากันในแนวระดับ ถ้าใช้ระบาย น้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อได้ อย่างไรก็ตามการใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่า จำนวนน้อยและใหญ่ 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
3. น้ำฝน (Storm Drains) เป็นน้ำฝนที่ระบายจากหลังคาอาคาร 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 ครัวลงสู่อัดักไขมันไปสู่อัดักน้ำ แล้วระบายสู่ท่อระบายสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายสู่อัดักกรองระบ่อซึม 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 บ่อตกไขมัน และบ่อตกทรายในที่นี้กล่าวเฉพาะบ่อตกไขมัน น้ำเสียที่มาจากครัว และห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อตกไขมันควรสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูงและไม่เกิดปัญหาท่ออุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็นการตกชั้นแรก จะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 เพื่อตกไขมัน ส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อไป

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ สามารถแบ่งออกได้เป็น

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

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

หลักการออกแบบ Septic Tank

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

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aetobic Bacteria) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันใในอาคารทั่วไป คือ

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

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูง ส่วนใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1000 ลบ./วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง Extend Aeration เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนแบคทีเรียส่วนเกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อย การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเดิมอากาศสามารถลดความเข้มข้นของของแข็ง, ตะกอนแขวนลอย และกำจัดเศษผงที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท้อ และเครื่องสูบน้ำ

การทำงานของระบบ สามารถเลือกใช้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยน้ำเสียไหลเข้าถังเดิมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า - สูบออก (Fill and Draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเดิมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถังจึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเดิมอากาศอีกถัง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ทุกสิ่งทุกอย่างที่ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถัง เติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำใสส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยแบคทีเรียแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้ง และเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่

ถังเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง และมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำภายในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1 – 3 มก./ลิตร เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (Diffused Air Aerator) แบบใบพัดตีผิวน้ำ (Surface Aerator) หรือแบบใต้น้ำ (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 รอบ ต่อนาที แผ่นพลาสติกหมุนลงไปใต้น้ำตะกอนก็จะติดขึ้นมาด้วย และไหลตกลงไปใหม่ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ แบคทีเรียที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยตรง และทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกิริยา

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

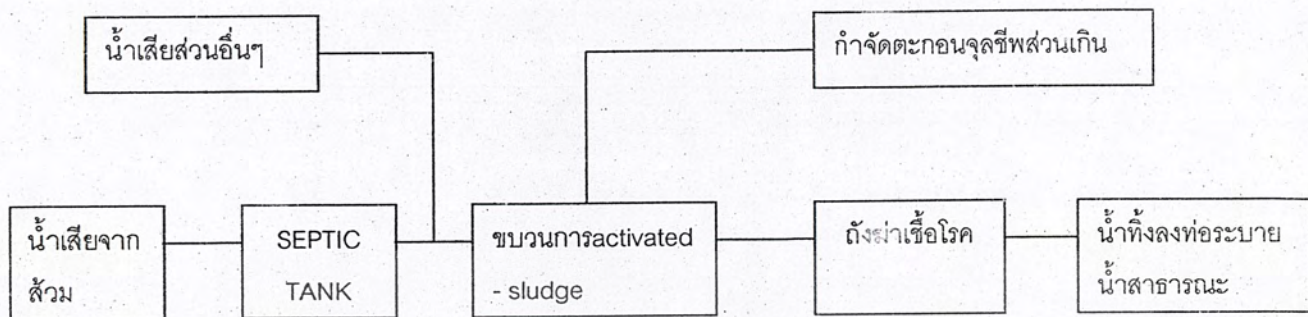
3. การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้ คือ คลอรีน, ไฮโดรเจน และไฮโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านมาจากบ่อบำบัดทางชีวะในถังเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำ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

สำหรับโครงการนี้จะเลือกใช้การบำบัดทางชีวะโดยแผ่น Activated Sludge เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย และควบคุมการทำงานได้ง่าย ใช้พลังงานน้อยทำให้เกิดประหยัดได้เป็นอย่างดี

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

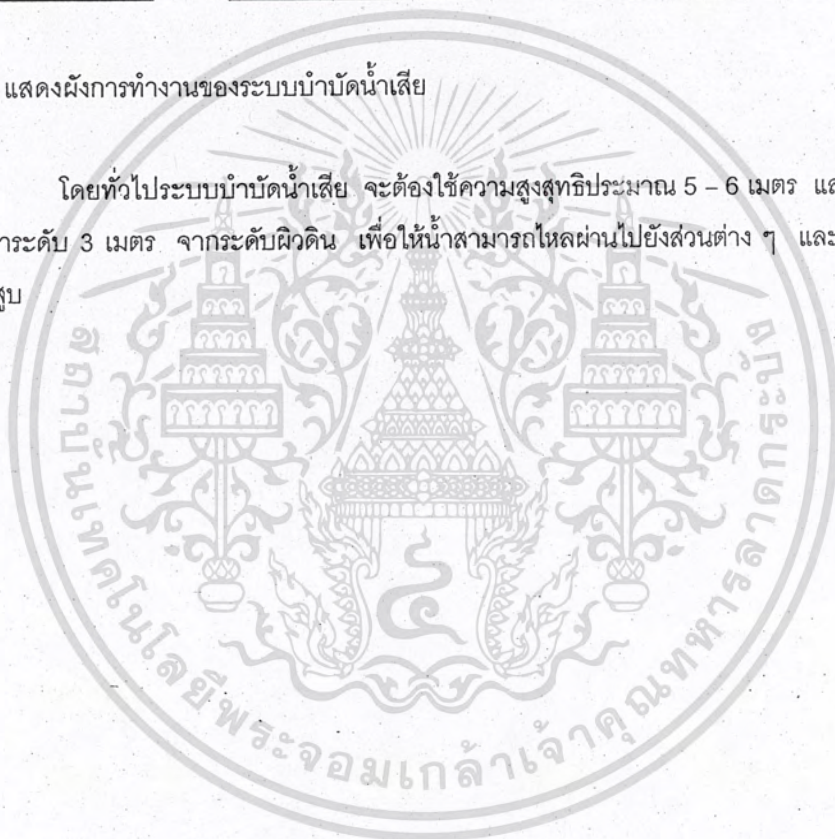
1. น้ำโสโครก จากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้ากับ Septic Tank
2. น้ำเสีย จากอ่างล้างมือ, ห้องน้ำ, ห้องครัว จะต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธี Activated Sludge
4. เติมคลอรีนลงไปในถังฆ่าเชื้อโรค ที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. ระบายออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.1.5 แสดงผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องใช้ความสูงสุทธิประมาณ 5 - 6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 3 เมตร จากระดับผิวดิน เพื่อให้น้ำสามารถไหลผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ และออกจากระบบโดยใช้เครื่องสูบ



6.1.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย

การใช้ระบบป้องกันอัคคีภัย หรือระบบดับเพลิง สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ (Exploratorium Of Media Technology) สามารถแยกออกได้ดังต่อไปนี้

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

ระบบดับเพลิง

ขนาด , ชนิด และจำนวนของอุปกรณ์ และรถยนต์ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้า – ออก ได้ตามตารางดังนี้

ขนาด	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาคังไฮโดรลิก ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาคังไฮโดรลิก ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีในการกักลับรถ	18 – 22	ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็ว
ระยะทำการ	20 - 30	

ตารางที่ 6.1.6.1 แสดงมาตรฐานในการออกแบบถนนเข้า – ออก

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

เครื่องมือในระบบนี้สามารถแบ่งได้ตามการใช้สอยการทำงานด้วยมนุษย์

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็ก ๆ พร้อมกันมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งบสัญญาณอัคคีภัย
- อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหน้าหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักจะใช้ในอาคารที่มีบริเวณกว้างพอสมควร และสามารถดับเพลิงด้วยน้ำได้โดยไม่เกิดอันตราย
- ระบบนี้จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สายสามารถไปได้ไกลและสะดวก คือ ไม่เลี้ยวซ้าย หรือเลี้ยวขวามากเกินไป รัศมีในการทำการประมาณ 30 เมตร หัวฉีด และท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วครึ่ง และต้องมีปั๊มที่สามารถเพิ่มแรงดันน้ำในกรณีที่มีไฟไหม้ในชั้นสูง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ
เครื่องมือในระบบนี้จะแบ่งตามการใช้สอยได้เป็น

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งมีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ตามความต้องการ และ
ความเหมาะสมได้ดังนี้

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ เป็นแบบธรรมดาที่สุด และมีราคาที่ถูกที่สุด แต่จะมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในระบบดับเพลิงทำงานโดยไม่มีเพลิงไหม้ จึงมีน้อยที่สุดด้วย อุปกรณ์ประเภทนี้ควรจะใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่จะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

- อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊ส (Gas Detector) ตรวจสอบปริมาณการรั่วของก๊าซในที่ ๆ คาดว่าอาจจะมีการรั่วของก๊าซได้ และใช้ในการควบคุมการปล่อยก๊าซดับเพลิงด้วย

- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจสอบควันนี้มักจะใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก ตัวอย่างที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้งานได้ คือห้องคอมพิวเตอร์ และห้องเก็บกระดาษ เป็นต้น

- อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (Flame Detector) ในการใช้งานนั้นจะต้องใช้มากกว่าหนึ่งชนิดรวมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละห้องแต่ละพื้นที่ สำหรับอุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้ในที่มีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก และคาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะที่เริ่มลุกไหม้ ตัวอย่างเช่น ห้องเครื่องสูบน้ำมัน หรือของเหลวไวไฟอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการที่ต้องหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันโดยเร็วในขณะที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้

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

2. อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์สำหรับดับเพลิงในระบบนี้มี 2 ชนิด คือ

- ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝนอัตโนมัติ (Sprinkle System)
- ระบบดับเพลิงด้วยก๊าซ

สำหรับการเลือกใช้ระบบการใช้งานจะใช้ตามความเหมาะสมของพื้นที่

ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝนอัตโนมัติ (Sprinkle System)

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนของเปลวไฟที่เกิดขึ้นจะทำให้หลอดแก้วบรรจุน้ำยาที่อุดหัวฉีดอยู่แตกออก หรือความร้อนอาจจะทำให้ฟิวส์ที่อุดหัวฉีดอยู่ละลาย ทำให้น้ำที่อยู่ในท่อของระบบดับเพลิงฉีดออกมาโดยรอบพร้อมกัน การเลือกใช้จะเลือกโดยใช้เกณฑ์สีของหลอดแก้ว ซึ่งจะมีสีต่าง ๆ ตามอุณหภูมิที่ต่างกัน

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

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

ตารางที่ 6.1.6.2 แสดงการกำหนดหัวฉีดดับเพลิง

การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว Sprinkler เมื่อของเหลวในหลอดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่ก็จะพุ่งออกมาเป็นฝอยทันที และเพื่อจะรักษาความดันน้ำให้คงที่ จึงต้องเดินปั้มน้ำเพิ่มเติม น้ำ และความดันอยู่ตลอด
2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) เมื่อหลอดแก้วแตกความดันในระบบจะลดลง ซึ่งจะทำให้วาล์วเปิดแล้วปล่อยน้ำออกมาผ่านหัว 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก๊สที่ใช้ในการดับเพลิงนั้นในปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- Halon 1301 (Bromotrifluoromethane)
- Halon 1211 (Bromochordifluoromethane)

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้

ส่วนแก๊ส Halon เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นอิออน และเกิดปฏิกิริยาถูกไขกับอากาศจึงทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้ Halon 1211 มีพิษมากกว่า Halon 1301 ดังนั้นจึงควรจำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือ หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Fire Extinguisher) และมักจะใช้พื้นที่ที่เปิดเท่านั้น

ส่วนแก๊ส Halon 1301 เป็นแก๊สที่มีพิษน้อยที่สุด จึงสามารถใช้ในพื้นที่ปิดได้ หรือที่เรียกว่า Total Flooding System ได้ดี ในที่นี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบระหว่างระบบ CO_2 และ Halon 1301 สำหรับพื้นที่ปิด

ในการใช้ระบบ Total Flooding พื้นที่นั้นต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกตำแหน่งทุกด้าน แล้วจึงทำการฉีดแก๊สออกไปให้ความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้อง เพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิงและการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณแก๊สไม่เท่ากัน การดับเพลิง หมายถึงการใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงพอ และรักษาความเข้มข้นนี้ไว้ได้นานจนกระทั่งไม่มีจุดไหม้ขึ้นอีก ในการดับเพลิงจากเชื้อเพลิงที่มีกรวดอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นนี้อยู่โดยรอบให้มีระยะเวลาอย่างน้อยกว่าภายในจะเย็นลง

การใช้ Halon 1301 ที่มีความเข้มข้นประมาณ 5-7% ของอากาศจะสามารถดับเพลิงที่ลุกเป็นเปลวอยู่ภายนอกได้อย่างง่ายไม่จัดการกรวดภายในได้ ดังนั้นจึงต้องรักษาระดับความเข้มข้นต่อไปอีกสำหรับการใช้ CO_2 จะต้องมีค่าความเข้มข้นดังกล่าวอย่างน้อย 30% อย่างไรก็ตามถ้าบรรยากาศมีความเข้มข้นของ CO_2 ในปริมาณดังกล่าวนี้แล้วจะทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่ในห้องนั้นได้ ดังนั้น ก่อนการฉีด CO_2 จะต้องให้สัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับการหลบหนีเสียก่อน เนื่องจากระดับความเข้มข้นของ CO_2 ดังกล่าวไม่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ และ CO_2 มีราคาถูก ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 เป็น 50-60% เพื่อที่ลด Smoking Period ลงด้วย

จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อได้เปรียบของ Halon 1301 ที่มีต่อ CO_2 ก็คือความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าด้วย การใช้แก๊สในปริมาณที่น้อยกว่าทำให้ต้องการถัง และพื้นที่ในการเก็บแก๊สน้อยลงด้วยอีกประการหนึ่ง Halon 1301 มีความหนาแน่น CO_2 จึงสามารถเก็บภายในถังขนาดเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า อย่างไรก็ตามราคาของแก๊ส Halon 1301 จะสูงกว่า CO_2 มาก ดังนั้นโดยส่วนรวมแล้วระดับราคาของระบบดับเพลิง Halon 1301 จะสูงกว่าระบบแต่ว่าเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

คุณสมบัติในการฉีดออกมาของ CO_2 และ Halon 1301 อาจจะเป็นตัวประกอบที่สำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีดออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลต่อการดับเพลิง แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ ความเปียกที่ผิวของสิ่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นไปขอประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันจะเสียหายได้ ในการฉีก Halon 1301 ออกมาก็จะทำให้อากาศที่บริเวณนั้นเย็นลงด้วย เช่นกัน แต่ผลของความเย็นมีน้อย และไม่ก่อให้เกิดกลิ่นน้ำแข็งขึ้น ตลอดจนไม่อาจทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

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

ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปใช้ยังที่ต่าง ๆ ได้

ระบบดับเพลิงแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า สำหรับผู้ที่ไม่ได้ฝึกการดับเพลิงมาก่อนหรือฝึกเพียงเล็กน้อย การดับเพลิงด้วยวิธีนี้มีสารดับเพลิงให้เลือกใช้หลายชนิด ได้แก่

- ชนิดกรดโซดา และแก๊สน้ำ เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิงที่เกิดจากกระดาษ หรือไม้ห้ามนำไปใช้กับต้นเพลิงที่เกิดจากน้ำมันหรือแก๊ส และไฟฟ้าลัดวงจร
- ชนิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับดับไฟไหม้ที่ต้นเพลิงจากน้ำมัน หรือแก๊สติดไฟหรือดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม้ ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจรโดยผู้ใช้จะไม่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า เพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติเป็นฉนวน แต่ต้องระวังไม่ให้ผงเคมีเข้าไปในร่างกาย เพราะอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังใช้ดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม้, น้ำมัน และแก๊สได้เป็นอย่างดี แต่ภายหลังการใช้จะปรากฏคราบที่ทำความสะอาดได้ยาก

ระบบป้องกันเพลิง

1. การป้องกันการขยายตัวของเพลิง

การที่เพลิงสามารถแพร่ขยายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้จะมีความร้อนสูง ทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศ ซึ่งเป็นแรงดันให้เพลิงกระจายไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะมีควันไฟเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงเพื่อลดการขยายตัวของเพลิง และช่วยลดควันไฟ จึงได้มีการนำระบบระบายอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบป้องกันเพลิง โดยการพยายามควบคุมให้อาคารชั้นที่มีเพลิงไหม้มีความดันลดลงและพยายามควบคุมให้อาคารชั้นเหนือ และได้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความเย็นลง โดยใช้พัดลมขนาดใหญ่ 2 ชุด ชุดหนึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมร้อนในขณะที่เดียวกันก็จะดูดควันไฟออกจากชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อให้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีการขยายตัวช้าลง ระบบดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า จะช่วยให้เพลิงไม่ขยายตัวแต่เป็นระบบที่ช่วยให้เพลิงขยายตัวช้าลง และช่วยลดควันไฟ ผลจากความดันลมภายนอกอาคารสูงก็มีผลต่อความดันอากาศในอาคารด้วย

วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดเพลิง และควันไฟลุกลามไปได้อย่างรวดเร็ว อีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ได้ก็คือ การแบ่งเขตป้องกันเพลิง Fire Zone โดยจัดให้มีพนักงานที่แนวแบ่งเขตกัน ตัวอย่างของการแบ่งเขตป้องกันเพลิง ได้แก่ การจัดให้มีผนังป้องกันไฟ, ประตูกันไฟ และประตูกันไฟสำหรับบันไดหนีไฟ และโถงลิฟท์, การป้องกันเพลิงระหว่างชั้นของอาคาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอาคารที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นใหญ่มาก ก็อาจจะแบ่งเขตป้องกันเพลิงเป็นส่วนย่อยลงไปอีก ผนังกันไฟควรจะทำจากวัสดุซึ่งสามารถกันไฟได้ไม่ต่ำกว่าชั่วโมง เช่น อิฐบล็อก และจะต้องกันทะลุฝ้า เพดานจนยันกับพื้นชั้นบน

2. การป้องกันไฟส่วนบันไดหนีไฟ

บันไดหนีไฟเหมือนกับช่องท่อ ซึ่งในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างดี หากไม่ได้มีการป้องกันเพลิง และควันไฟไม่ให้เข้าไปในบันไดหนีไฟ แทนที่บันไดนี้จะเป็นทางหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ก็จะกลายเป็นเตาย่างหรือเตารวมควันไป สาเหตุเดียวกันนี้จึงมีการห้ามใช้ลิฟท์ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพราะในขณะนั้นปล่องลิฟท์จะแปรสภาพเป็นปล่องไฟ

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังโดยรอบเป็นผนังกันไฟ และมีประตูกันไฟที่เมื่อเปิดแล้วจะต้องปิดเองได้ และยิ่งถ้าที่ห้องหน้าบันไดหนีไฟอีกชั้นหนึ่ง ทำให้มีประตูกันไฟ 2 ชั้นจะช่วยให้เพลิง และควันไฟมีโอกาสเข้าไปในบันไดหนีไฟน้อยลง

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังช่องหน้าต่างเปิดออกภายนอกอาคารทุกชั้น เพื่อช่วยให้มีอากาศบริสุทธิ์ภายในบันได และเพื่อไม่ให้บันไดหนีไฟมีสภาพเป็นปล่องไฟ

เมื่อจำเป็นที่จะต้องมีบันไดหนีไฟอยู่ตรงกลางอาคาร ก็ยังจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และอาจจะต้องมีระบบเพิ่มความดันภายในบันไดหนีไฟ โดยการใช้พัดลมขนาดใหญ่เป่าลมอัดเข้าไปภายในบันไดหนีไฟ เมื่อปิดประตูหนีไฟลมที่มีความดันภายในตัวบันไดจะดันออก ทำให้ควันไฟไม่สามารถเข้าไปในบันไดหนีไฟ ขนาดของพัดลมจะขึ้นอยู่กับปริมาณการเปิดของประตู ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ว่าจะมีโอกาสเปิดพร้อมกันกี่บาน และโดยทั่วไปจะกำหนดให้ความดันลดในบันไดหนีไฟไม่ต่ำกว่า 0.015 นิ้วน้ำ

การป้องกันระบบท่อลม

ท่อลมเป็นทางหนึ่ง ที่ทำให้การลุกลามของเพลิงและควันไฟเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะท่อลมเดินกระจายโดยทั่วไปภายในอาคาร การป้องกันการลุกลามของเพลิงและควันไฟกับระบบท่อลมสามารถทำได้ โดยวิธีการต่าง ๆ คือ

- ติดตั้งระบบควบคุม เพื่อหยุดเครื่องส่งลมเย็นเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ติดตั้งแผ่นปิดท่อน้ำตามจุดสำคัญ ๆ ในระบบท่อลม เช่น ที่ตำแหน่งช่องท่อ และผนังกันไฟ
- ออกแบบท่อลมให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ท่อลมสำหรับการระบายควันจากเตาทำอาหารที่มีไขมันควรจะทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมรอยต่อ และตะเข็บ แล้วหุ้มภายนอกด้วยวัสดุกันไฟ เช่น แคลเซียมซิลิเกตพร้อมทั้งมีจุดระบายไขมันที่ถูกต้อง
- ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับพัดลมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐาน และมีคุณภาพโดยยึดถือมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงไทย
- ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด และไม่ควรมีวัสดุที่ติดไฟได้ง่ายอยู่ใกล้เคียง เพราะมอเตอร์พัดลมอาจจะไหม้ และทำให้บริเวณใกล้เคียงพลอยติดไฟไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้

นอกจากนี้การเลือกวัสดุในการประกอบท่อลม ก็ควรที่จะพยายามเลือกวัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่าย ในปัจจุบันนี้จะพบว่าวัสดุที่ใช้ในระบบท่อลม อันได้แก่ ฉนวนหุ้มท่อลม ส่วนใหญ่ยังมีเปลือกกระดาษ อลูมิเนียมฟอยด์ที่ติดไฟได้ง่าย และการทำท่อลม ซึ่งส่วนใหญ่คือ ฟลันโค้ดก็ติดไฟง่าย ต่อไปก็อาจจะต้อง พิจารณาใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยมากกว่านี้

ท่อลมที่ทะลุผ่านแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ควรจะมีแผ่นปิดท่อน้ำไฟติดตั้งผนังกันเพลิง ดังที่ได้กล่าวแล้ว และถ้าเป็นไปได้ควรจะให้มีท่อลมทะลุแนวแบ่งเขตนี้ให้น้อยที่สุด เพราะแผ่นปิดท่อน้ำไฟที่ใช้กัน อยู่ในปัจจุบันมักจะทำานโดยอาศัยความร้อน (ใช้ Fusible Link) ซึ่งกว่าจะทำงานและติดกันไฟก็จะกินเวลานาน ในช่วงก่อนหน้านั้นควันไฟก็อาจจะกระจายไปตั้งมากมายแล้วก็ได้ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งและจำนวน เครื่องส่งลมเย็น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอยและอื่น ๆ แล้ว เมื่อมองในแง่ของความปลอดภัยก็ต้อง พิจารณาถึงการแบ่งเขตป้องกันเพลิงนี้ด้วย

นอกจากท่อลมเมื่อมีที่หน้า และอื่น ๆ ที่ทะลุแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ช่องว่างโดยที่หน้า หรืออื่น ๆ ที่ทะลุผนังกันไฟ จะต้องอุดให้สนิทด้วยวัสดุกันไฟ เพราะช่องว่างที่เหลืออยู่จะเป็นทางให้เพลิงและ ควันไฟผ่านไปได้ ช่องท่อต่าง ๆ ก็เป็นที่ซึ่งเพลิงและควันไฟสามารถใช้เป็นทางลุกลามไปได้เป็นอย่างดี เพราะ เมื่อเกิดความร้อนขึ้น ช่องท่อต่าง ๆ จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างวิเศษทีเดียว พื้นของช่องท่อทุกชั้นจึงปิดด้วย วัสดุกันไฟ ภายหลังการติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ

การหนีไฟ

ไฟบอกทางหนีไฟ เมื่อมีสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้น ไฟบอกทางหนีไฟจะติดขึ้นทันที ซึ่งจะ มีลักษณะเป็นลูกศรชี้ทิศทางต่อไปจนถึงบันไดหนีไฟ โดยที่สัญญาณไฟบอกทางจะมีตัวหนังสือบอกทาง เช่น Fire Escape

- บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่ว ๆ ไป เมื่อมีไฟไหม้ระบบอัดอากาศภายใน ช่องบันไดจะทำงาน โดยพัดลมที่ชั้นดาดฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบนอัด อากาศในช่องบันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในช่องบันได
- ลิฟท์ดับเพลิง ปกติจะใช้เป็นลิฟท์ขนของ แต่เมื่อเกิดไฟจะเปลี่ยนเป็นลิฟท์ดับเพลิง และ ความเร็วของลิฟท์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟท์ โดยสารถจะลงมาหยุดที่ชั้นล่างทั้งหมด

อนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องปั้นไฟสำรอง จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอกทางหนีไฟ, พัดลมอัดอากาศ และลิฟท์ดับเพลิงโดยอัตโนมัติ

- การหนีทางอากาศ โดย Helicopter ซึ่งจะมีลานจอดอยู่บนดาดฟ้า

6.1.7 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 การเลือกสถานที่ที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาวะธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายได้ทั้งเรื่องเขม่า, ควันไฟ, อากาศเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ที่ห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดการโจรกรรมได้ ที่ตั้งอาคารควรมีบริเวณพอสมควร หรือมีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคาร และการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรภัย และอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยแล้วประตูจะปิดเองทันที เป็นต้น

ห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่, หนองน้ำ, รางน้ำ, บันได หรือเครื่องที่จะช่วยในการปีนตึกได้ จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

อาคารที่ถูกหลอกลวง จะต้องมียประตูทางเข้าในอาคารประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูก็สามารถกักขังผู้ชมไว้ในอาคารได้หมด

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

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

การป้องกันโจรภัย

ใช้สัญญาณแจ้งภัย โดยประกอบการทำงานของยามรักษาการณ์ ที่ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา พร้อมทั้งจะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้ง จะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรนจะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้ง เจาะห้องยามควรมีเครื่องหมายให้ทราบทั่ว เหตุเกิดที่ห้องใด และส่วนไหนของอาคารขนาดเล็กที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอ ระบบแจ้งภัยควรที่จะติดตั้งโดยระบบอัตโนมัติ หมายความว่าเมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยขึ้นแล้ว ประตูต่าง ๆ จะปิดเองโดยอัตโนมัติเพื่อให้ค้นหาตัวคนร้ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้เครื่องสัญญาณภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมาย

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 มีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่มาก เช่น

1. เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and Electronic Devices)

1.1 เครื่องดักเสียง (Sound Detectors) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้ามีคนร้ายลอบเข้ามาในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องดักเสียงไว้ หรือถ้ามีการจัดงะทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้ว เครื่องดักเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งภัยขึ้นทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้า วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าจะถูกรวบรวม 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 วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องตั้งเครื่องใหม่

2. เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical - Devices)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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 เมื่อลวดถูกดึง หรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น 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) วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครองซึ่งมีหลายแบบ อันได้แก่ แบบใช้เส้นลวด (Wired Trap Boxes) และแบบสำเร็จรูปในตัว (Self-Contained Trap Boxes) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัส หรือกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ นิยมใช้กับภาพเขียน โดยเอา Trap Box ติดไว้ที่ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงรูปอกก็จะเกิดเสียงสัญญาณแจ้งก๊ขึ้น

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

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (Optical Techniques)

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

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

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (Visible Light Television) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคาร และนอกอาคาร สามารถทึมน้ำ, ทนร้อน - เย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้

Stable - Image Television เครื่องโทรทัศน์ ดัดแปลงมาจากแบบเก่า โดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าถูกแสงรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้าดู

Infra - Red Television วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง สามารถใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (Normal Lighting and Spot - Lights) การใช้ไฟฟ้้าธรรมชาติ หรือ Spotlight ส่องไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้า ใช้ประกอบกับเครื่องมือซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่างป้องกันไม่ได้ 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 และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่นำจอโทรทัศน์วงจรปิดด้วย

การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์ผลัดเปลี่ยนกันตลอดทั้งคืน ซึ่งจะมียามที่ทำหน้าที่เดินตรวจภายใน และภายนอกอาคาร ยามรักษาการณ์ประจำตำแหน่งต่าง ๆ

เทคนิคดังกล่าวทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งจงบภายในอาคาร โดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้าย และถ้าเป็นไปได้ในกรณีร่วมมือกับสถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงกับสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีคนร้าย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุร้ายจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจเลย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้โดยรวดเร็ว

6.1.8 ระบบกำจัดขยะ

เส้นทางของการเคลื่อนที่ในการขนถ่ายสัมภาระจะใช้ได้ร่วมกับการโยกย้ายขยะเหมือนกัน สำหรับกรณี ที่สถานที่ตั้งอาคารมีขนาดใหญ่ และมีลานจอดรถโล่ง ทางเดินรถของสภาพดังกล่าวที่เป็นทางเดินรถขนของ สามารถใช้เป็นทางเดินรถของรถขยะได้ในตัว แต่ลักษณะเช่นนี้คงไม่สามารถกระทำได้ในอาคารประเภท Townhouse หรืออาคารแบบ "เดินขึ้น" (Walk-up) เนื่องจากระยะระหว่างทางเข้า Unit พักอาศัย กับพื้นขนถ่าย สัมภาระถ้าเป็นการขนขยะจะอยู่ในชั้นวิกฤตมากกว่าการขนถ่ายสัมภาระ เนื่องจากการขนขยะ (refuse removal) เป็นกิจกรรมที่มีขึ้นประจำแทบทุกวันของแต่ละ Unit พักอาศัย ดังนั้นระยะเส้นทางที่พักอาศัยต้องเดิน เพื่อนำขยะไปที่ทิ้ง ๆ เก็บขยะไม่ควรเกิน 30.50 ถึง 45.75 เมตร และพื้นที่บริเวณนี้ควรที่จะ ต้องมีการสร้างที่บังสายตา หรือรั้วเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อย ทางเลือก ในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งคือต้องให้พื้นที่นี้ปิดล้อมแต่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และมีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมใน ส่วนต่อเนื่องของอาคาร

สำหรับอาคารที่มีความสูงระดับปานกลางและอาคารสูง การทิ้งขยะสามารถกระทำโดย อาศัย ช่องทิ้งขยะ (refuse chute) ซึ่งควรจะมีที่บีบอัดขยะ (compactor) และสามารถลำเลียงออกไปโดยทาง รถเข็น กระบะบรรจุขยะและนำสู่รถเก็บขยะจากภายนอกได้อย่างต่อเนื่องภายหลัง แต่การกำจัดขยะในอาคาร โดยวิธีการเผา (incinerators) เป็นที่ต้องห้ามทางกฎหมายส่วนใหญ่เพราะเป็นสาเหตุของการสร้างมลพิษใน อากาศ

ขนาดของเครื่องบีบอัดขยะ (compactor) และจำนวนรถเข็นกระบะบรรจุขยะนี้ จะต้อง คำนวณ ขึ้นมาจากขนาดของห้องขยะ (refuse room) โดยทั่วไปเครื่องบีบอัดขยะ 1200 คิวบิกฟุต จะต้องมี ขนาด ความจุของรถเข็น 2 คิวบิกคูลา อาคารอพาร์ทเมนท์ที่มีห้องพัก 100 Unit ต้องการกระบะเก็บขยะ (refuse cart) 2 คัน โดยมีการขนถ่ายขยะอาทิตย์ละครั้ง สำหรับอาคารอพาร์ทเมนท์ จำนวน 200 ถึง 250 Unit ที่มีเครื่องมือประเภทเดียวกันต้องการการขนถ่ายขยะสองครั้งในหนึ่งอาทิตย์หรือไม่กี่ต้องเพิ่มกระบะขยะ ให้เป็น สองเท่าตัว สำหรับโครงการใหญ่ ๆ ควรจะมีปล่องทิ้งขยะมากกว่าหนึ่ง

ปล่องทิ้งขยะ และเครื่องบีบอัดขยะควรที่จะเชื่อมกัน (accessible connections) โดยตรง ซึ่งอาจมีใช้การติดตั้งจะต้องไม่เป็นการต่อเนื่องถาวร เพื่อให้วัตถุใหญ่ ๆ เป็นต้นว่าไม้กวาด ราวमान สามารถ ขนย้ายออกไปทิ้งได้

ทางเดินสัญจรบริการ (service corridor) จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมห้องเก็บขยะ (refuse room) กับท่าขนของ (loading dock) (เป็นทางเดินสัญจรเดียวกับที่เชื่อมท่าขนของกับลิฟท์บริการ) สำหรับ อาคารที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมี Space เผื่อไว้สำหรับการขนถ่ายกระบะขยะ

ตำแหน่งของห้องขยะ (refuse room) ที่ต่อกับเครื่องกลบีบอัด ไม่ว่าจะอยู่ที่พื้นชั้นล่างหรือ ชั้นใต้ดิน จะต้องคำนึงและพิจารณาถึงตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะด้วย ตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะที่เป็นมุมหัก หรือเว้าแหว่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เพราะอาจทำให้ขยะที่ถูกทิ้งลงมาตึกกลับขึ้นไปได้และห้องเก็บขยะควรมี การติดตั้งระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิงด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเป็นข้อบังคับทางกฎหมายอยู่แล้ว

6.2 สรุปการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
ตารางที่ 6.2 แสดงการเลือกใช้งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

งานระบบของโครงการ	การเลือกใช้ในโครงการ
ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง	ใช้โครงสร้างเสา และคานเป็นหลัก บริเวณที่ต้องการพื้นที่มากและไม่ต้องการสามารถรองรับจะใช้ระบบพื้น Post - Tension ส่วนโครงสร้างหลังคาจะใช้ระบบ Wide Span เป็นหลัก
ระบบปรับอากาศ	การเลือกใช้งานระบบปรับอากาศจะใช้ประมาณ 3 ระบบ ได้แก่ Central Chilled Water, Split Type < Packaged Unit ซึ่งรายละเอียดจะเป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.1.2
ระบบไฟฟ้า และการให้แสง	การเลือกใช้งาน และระบบการทำงานต่าง ๆ เป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.1.3
ระบบป้องกันเสียงรบกวน	การเลือกใช้วิธีป้องกันเสียงทั้งภายนอก และภายในจะใช้ตามความเหมาะสม ซึ่งได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.1.4
ระบบสุขาภิบาล - บำบัดน้ำเสีย	
<ul style="list-style-type: none"> ● ระบบประปา 	ระบบน้ำประปาที่ใช้ในอาคาร จะใช้น้ำจากการประปานครหลวง โดยใช้ระบบการทำงานแบบ UP FEED โดยการอัดความดัน เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความสูงไม่มากนัก
<ul style="list-style-type: none"> ● ระบบบำบัดน้ำเสีย 	เลือกใช้งานบำบัดน้ำเสียแบบวิธี ACTIVATED SLUDGE โดยน้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้ากับถัง Septic Tank ส่วนน้ำเสียจะต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน แล้วนำไปบำบัดด้วยวิธี ACTIVATED SLUDGE จึงเติมคลอรีนในถังฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงสูบออกลงระบายน้ำสาธารณะต่อไป
ระบบป้องกันอัคคีภัย	การเลือกใช้ และระบบการทำงานต่าง ๆ เป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 6.1.6 โดยจะเน้นไปที่ระบบการดับเพลิงด้วยก๊าซในสวนห้องสมุด, โรงภาพยนตร์ และห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่วนที่เหลือทั่วไปจะใช้ระบบดับเพลิงแบบ Sprinkle ในการป้องกัน อีกทั้งตามจุดต่าง ๆ ยังมีการติดตั้งระบบ Heat, Smoke Detector และระบบควบคุมด้วยมนุษย์ด้วย
ระบบคอมพิวเตอร์	การเลือกใช้, ข้อควรคำนึงในการออกแบบ และระบบการทำงานต่าง ๆ เป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 6.1.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานระบบของโครงการ	การเลือกใช้ในโครงการ
<p>ระบบรักษาความปลอดภัย</p> <p>ระบบกำจัดขยะ</p>	<p>ระบบการรักษาความปลอดภัยนั้นมีหลายเทคนิค การเลือกใช้งานส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของชิ้นงานนั้น ๆ รวมทั้งความเหมาะสมของสภาพที่ตั้งพิพิธภัณฑน์ โดยเน้นที่การใช้ยามรักษาความปลอดภัยเป็นหลัก</p> <p>การเลือกใช้ และระบบการทำงานต่าง ๆ เป็นไปตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 6.1.9</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

แนวความคิดในการออกแบบและผลงานการออกแบบ

7.1 แนวความคิดหลักในการออกแบบ

จากหัวข้อโครงการศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อนำมาวิเคราะห์ที่ความหมายของโครงการจะได้ใจความสำคัญสามความหมาย ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญต่อแนวความคิดในการออกแบบ คือ คำว่า "สารบันเทิง" "วิทยาศาสตร์" และ "เทคโนโลยี"

"สารบันเทิง" คือ การแสดงการบันเทิงที่ให้ความรู้

"วิทยาศาสตร์" คือ ความรู้ที่ได้จากการสังเกตจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา

"เทคโนโลยี" คือ ความทันสมัย ความก้าวหน้า

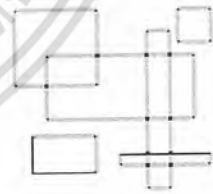
ดังนั้นเมื่อเอาคำมารวมกันจะให้ความหมายซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ "การให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งรอบตัวและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีประกอบการบันเทิง" โดยความรู้ที่ได้นั้นเกิดจากการสังเกตและเรียนรู้จากตัวสถาปัตยกรรมและการจัดแสดงงานเป็นสำคัญ ซึ่งตรงกับความหมายของ "PERCEPTION" คือ การรับรู้สภาพแวดล้อม จึงได้นำมาใช้ ในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อให้ผู้ใช้อาคารนั้นสามารถรับรู้และเข้าใจความหมายได้ง่ายโดยสามารถแสดงออกมาให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยอาศัยการแปรสภาพข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนจากง่ายไปสู่ซับซ้อน ผู้ใช้โครงการสามารถเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้ตั้งแต่เข้าโครงการ เช่นตัวอาคาร การเปลือยโครงสร้างเพื่อแสดงเทคโนโลยีการก่อสร้าง เป็นต้น



1.



2.



3.

จากภาพแสดงการแปรสภาพข้อมูลจากง่ายไปสู่ซับซ้อน ซึ่งเป็นอย่างลำดับขั้นตอนทำให้ผู้ใช้โครงการสามารถรับรู้ได้ง่าย โดยนำมาใช้ในการออกแบบคือจากทางเข้าสู่โครงการผู้ใช้โครงการนั้นสามารถเห็นตัวอาคารได้ชัดเจนจากตัวโรงภาพยนตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นGEOMETRIC FORM ทำให้รู้ถึงที่ตั้งอาคารและเมื่อเข้ามาใกล้ตัวอาคารก็จะเห็นตัวอาคารที่มีลักษณะ ช่องเปิดน้อยแต่มีรายละเอียดมากขึ้น และเมื่อเข้ามาภายในอาคารหรือด้านหน้าอาคารซึ่งมีลักษณะช่องเปิดมากสามารถมองเห็นทะลุเข้าสู่ภายในอาคารซึ่งมีความซับซ้อนมาก ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้ใช้โครงการเข้าไปสัมผัสภายในอาคารเป็นการดึงดูดวิธีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

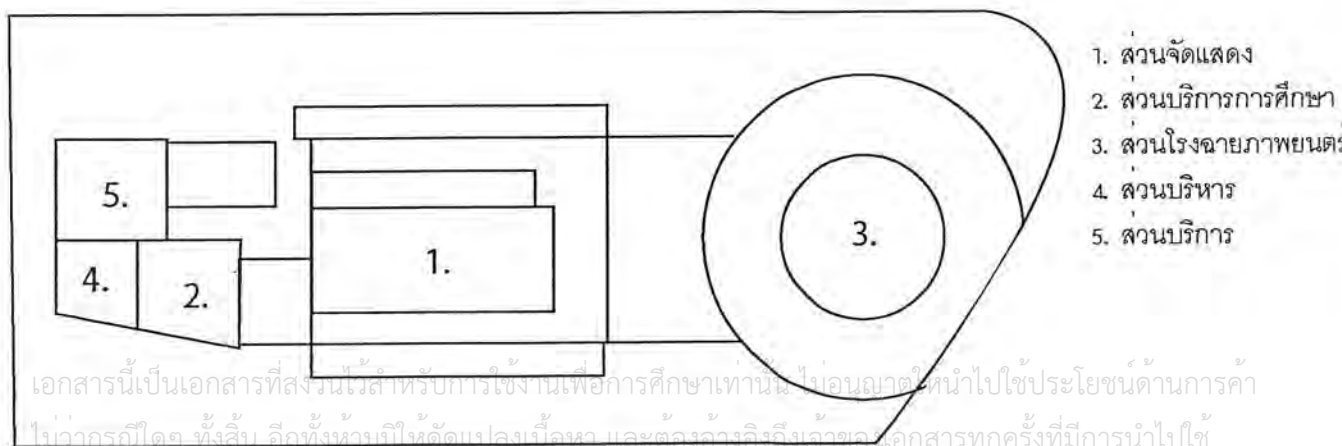
7.2 แนวความคิดในการวางผังอาคาร

จากลักษณะที่ตั้งโครงการซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลักษณะแคบและยาวหันด้านยาวออกสู่ถนนหน้าโครงการ ซึ่งเป็นทิศเหนือ-ใต้ การจัดวางตัวอาคารให้ขนานกับที่ตั้ง เพื่อเอาด้านแคบรับแดด มีถนนสายหลักและสายรองรอบโครงการ ซึ่งมีผลต่อการออกแบบเป็นอย่างมากเพราะต้องคำนึงถึงมุมมองของอาคารอีกทั้งด้านข้างโครงการยังเป็นที่ตั้งของอาคารพิพิธภัณฑฯซึ่งต้องออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับอาคารดังกล่าวเพื่อเชื่อมต่อเส้นทางสัญจรของผู้ใช้โครงการให้เข้าถึงได้สะดวกจากอาคารดังกล่าว ในการแก้ปัญหาของที่ตั้งแคบและยาวนั้นได้ออกแบบให้มีการเปิดโล่งของอาคารในบางส่วนให้มองเห็นได้ทะลุถึงอีกด้าน โดยเฉพาะทางเข้าหลักของตัวอาคารผู้ใช้โครงการสามารถมองเห็นทะลุเห็นพลาซ่าอีกด้านซึ่งมีบรรยากาศของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทำให้SPACE เชื่อมต่อกัน

โดยแบ่งพื้นที่ใช้สอยในโครงการออกเป็น 5 ส่วนหลัก คือ

1. ส่วนจัดแสดง
2. ส่วนบริการการศึกษา
3. ส่วนโรงฉายภาพยนตร์
4. ส่วนบริหารโครงการ
5. ส่วนบริการ

ผู้ใช้โครงการสามารถเข้าตัวอาคารได้ 3 ทางหลัก คือ จากที่จอดรถใต้อาคาร จากหน้าโครงการ และ ทางพลาซ่าซึ่งติดกับถนนด้านในโครงการ เป็นทางสัญจรของผู้ใช้โครงการที่มาจากพิพิธภัณฑฯข้างเคียง จากนั้นก็มาสู่โถงต้อนรับ ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมต่อกับส่วนอื่นๆภายในโครงการ คือ ส่วนโรงภาพยนตร์ , ส่วนจัดแสดงหมุนเวียน , ส่วนจัดแสดงถาวร , ห้องบรรยาย , ส่วนบริการการศึกษา , ส่วนบริหารโครงการ โดยส่วนบริการและส่วนบริการนั้นได้แยกทางเข้าไว้อีกทางสำหรับผู้ที่มาติดต่อโดยตรงไม่ต้องผ่านส่วนจัดแสดง ส่วนบริการศึกษานั้นจัดทางเข้าไว้สำหรับผู้ที่เคยมาแล้วสามารถเข้าได้เลยด้านหน้าโครงการซึ่งบริเวณนี้จะเป็น ZONE ที่ค่อนข้างเงียบเหมาะกับการใช้สมาธิในการอ่านหนังสือ ส่วนบริเวณชั้นใต้ดินนั้นจะเป็นที่จอดรถของผู้เข้าใช้บริการและของส่วนบริหาร และโถงส่วนโรงฉายภาพยนตร์จะอยู่ด้านล่างเพื่อแยกการใช้งานและรองรับผู้ใช้ส่วนโรงภาพยนตร์แต่จะมีบันไดเลื่อนเชื่อมกับโถงทางเข้าด้านบน ส่วนร้านอาหารจะอยู่บริเวณด้านข้างของโครงการเชื่อมกันระหว่างส่วนจัดแสดงและส่วนบริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไปว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังเป็นให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 แนวความคิดในการจัดนิทรรศการ

เนื้อหาในการจัดแสดงนิทรรศการของโครงการศูนย์สารบันเทิงฯ นั้นจะเกี่ยวกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน โดยแบ่งเนื้อหาได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 งานจัดแสดงหมุนเวียน (TEMPORARY EXHIBITION) แสดงนิทรรศการความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเผยแพร่ข่าวสาร หรือเปิดตัวสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ

ชั้นที่ 2 ส่วนที่ 1 บุคคลสำคัญและการค้นพบ แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับ

- ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
- วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก

ส่วนที่ 2 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับ

- สุสานปฏิบัติการไฟฟ้า, แม่เหล็ก
- ความร้อนและพลังงาน
- แสง เสียง และคลื่น
- แรงและการเคลื่อนที่
- กฎคณิตศาสตร์

ชั้นที่ 3 ส่วนที่ 3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับ

- ลักษณะทางภูมิศาสตร์
- ธรณีวิทยา
- นิเวศวิทยา
- การผลิตทางการเกษตร

- เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- เทคโนโลยีการก่อสร้าง

ส่วนที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับ

- ร่างกายและสุขภาพ
- การคมนาคม
- การสื่อสาร
- สิ่งแวดล้อม บ้าน, สำนักงาน
- วิสัยทัศน์ต่ออนาคต

ส่วนที่ 5 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับ

- งานหัตถศิลป์พื้นบ้าน
- เทคโนโลยีพื้นบ้านกับการดำรงชีวิตประจำวัน
- การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพื้นบ้านในปัจจุบัน

นิทรรศการกลางแจ้ง

เป็นส่วนสุดท้ายของส่วนจัดแสดงเมื่อผู้เข้าชมในส่วนของอาคารเสร็จแล้วก็มายังส่วนของ

ลานจัดแสดงกลางแจ้ง ซึ่งเป็นจุดเชื่อมกับส่วนบริการการศึกษาและร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 แนวความคิดในการออกแบบ MASS,FORM

เนื่องจากโครงการศูนย์สารบันเทิงเป็นโครงการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งการจำกัดในการออกแบบของที่ตั้งซึ่งมีลักษณะแคบและยาว จึงนำเอาGEOMETRIC FORM มาใช้อาคารจึงมีลักษณะสี่เหลี่ยมตรงไปตรงมาให้มากที่สุดและสอดคล้องกับลักษณะเครื่องจักรซึ่งมีลักษณะ FORM ที่เรียบง่ายตรงไปตรงมา เหมาะกับศูนย์วิทยาศาสตร์

7.5 แนวความคิดในการเลือกใช้โครงสร้าง

สำหรับโครงสร้างของอาคารจะใช้โครงสร้างเสาและคานเป็นส่วนใหญ่ เสาเป็น คสล. ช่วงกว้างประมาณ 8-10 เมตร สำหรับอาคารหลัก ส่วนอาคารรองจะใช้ระยะห่าง 6-8 เมตร ส่วนคานเป็นคานเหล็ก

โครงสร้างพื้นใช้ระบบสำเร็จรูป Hollow Core หนา 20 - 25 เซนติเมตร และเปลือยโครงสร้างเพื่อช่วยสร้างบรรยากาศในการชมนิทรรศการ ผนังส่วนใหญ่เป็นผนัง Curtain Wall และผนังกระจกโค้งทางด้านทิศเหนือ ใช้ระบบ Modular โครงสร้างรับผนังกระจกใช้โครง Truss ระยะห่าง 5 เมตร และBracing เหล็กเพื่อช่วยยึดโครงสร้างให้แข็งแรงมากขึ้น

โครงสร้างหลังคาใช้โครงTruss พาดช่วงกว้าง 20 เมตรทุกระยะ 10 เมตรและมุงหลังคาด้วย Metal Sheet ส่วนโครงสร้างเสาด้านทางเข้าหลักจะเป็นโครงTruss เหล็กเพื่อให้ดูทันสมัยมากขึ้น และหลังคาของส่วนจัดแสดงกลางแจ้งใช้เสาTruss เป็นโครงทั้ง 6 จุด และใช้ลวดสลิงเป็นตัวยึดโครงสร้างหลังคากับเสา ทั้งนี้เพื่อเป็นการแสดงออกถึงเทคโนโลยี

ส่วนโครงสร้างของโรงภาพยนตร์ Omnimax ใช้ โครงสร้างGeodesic Dome เป็นโครงวงแหวนเหล็กมี Module 1.5 เมตร ผนังใช้ Aluminium Clading ส่วนโครงสร้างภายในเป็นโครงวงแหวนเหล็กต่อกันเป็นGeodesic Dome โดยใช้หัวกับโครงสร้างหลักและปิดผิวด้วยไวเนลเป็นวัสดุสำหรับฉายภาพยนตร์ซึ่งผิวมีลักษณะมันวาว

7.6 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุ

เพื่อสื่อถึงความทันสมัยของรูปลักษณ์อาคารและแสดงถึงเทคโนโลยี และอยู่คงทน จึงเลือกใช้วัสดุในการปิดผิวอาคารดังนี้

- ผนังช่องเปิดเป็นกระจก Curtain Wall โครงสร้างเหล็ก
- ผนังช่องปิดใช้ Aluminium Clading และโครงวงแหวนเหล็ก
- หลังคา Metal Sheet
- ส่วนประกอบย่อยในส่วนต่างๆของอาคารใช้ เหล็กและอลูมิเนียม แผงกันแดดอลูมิเนียม

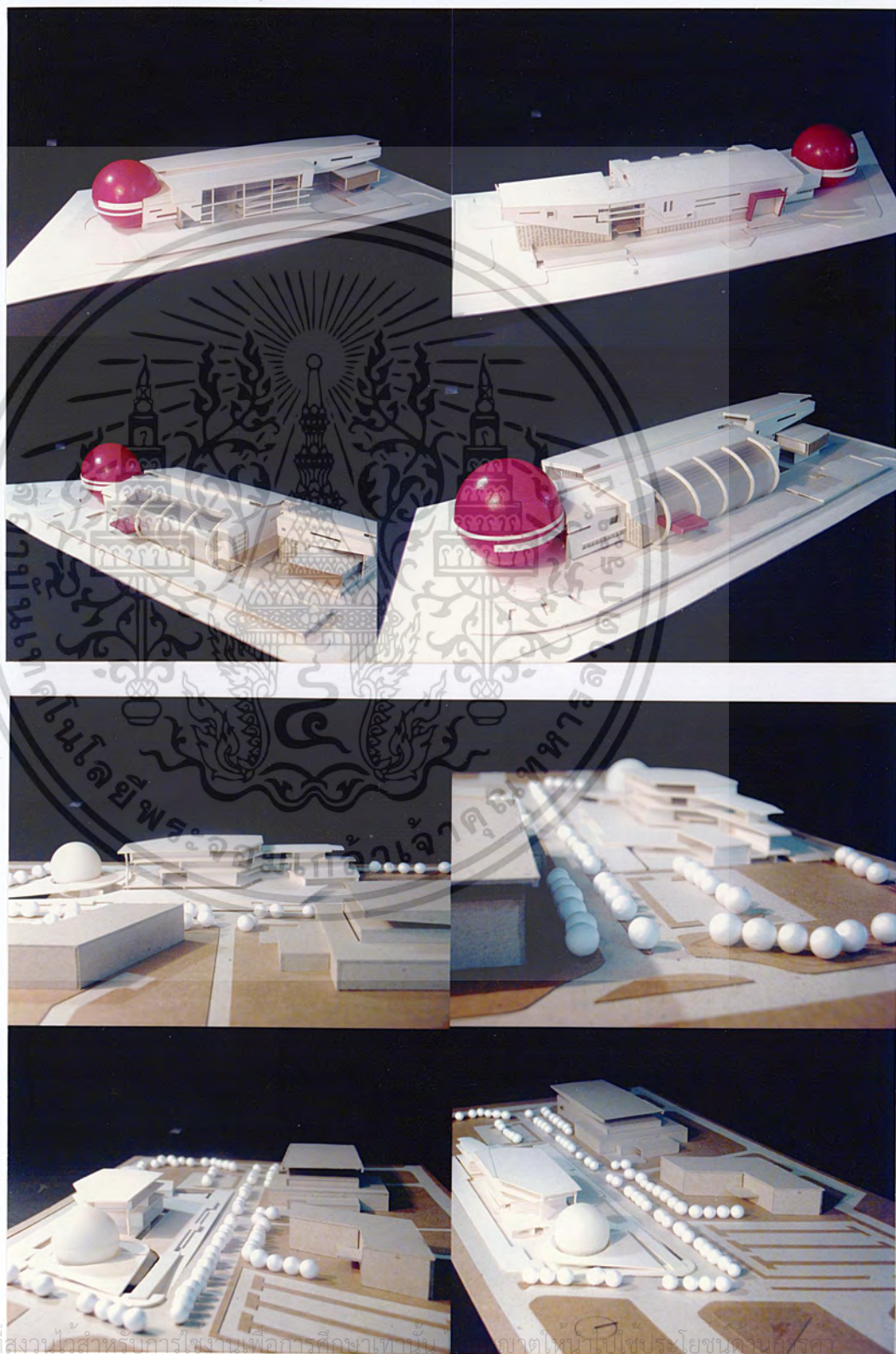
7.7 แนวความคิดในการเลือกใช้สี

เพื่อสื่อถึงความทันสมัยของตัวอาคารและดูชัดเจนในตัวสถาปัตยกรรม จึงเลือกใช้สีเทาและเงินเป็นหลัก และมีการใช้สีแดงซึ่งเป็นโทนร้อนเพื่อให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น และเป็นการเบรคสีเนื่องจากตัวอาคารจะไม่ใช้สีส้มมากเกินไปเพื่อจะได้ดูเรียบง่ายเหมาะสมกับลักษณะ Form และโครงการประภาศูนย์วิทยาศาสตร์ ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องบรรยากาศมีการใช้สีส้มเข้ามาใช้ในการตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ เช่น สีส้มของวัตถุจัดแสดง ป้ายสัญลักษณ์ หรือสีของแสงในการจัดนิทรรศการ

7.8 ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น กรุณาอย่าเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONCEPT. DESIGN



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ ?

วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่ได้จากการสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา

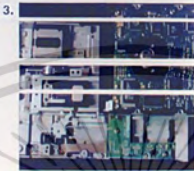
เทคโนโลยี คือ สิ่งทันสมัย

การสังเกตสิ่งแวดล้อม = PERCEPTION

แนวความคิดในการออกแบบโครงการศูนย์สหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอาคารรัฐสภาภาคเหนือมาจากการออกแบบในโครงการที่ยังไม่ใคร่กันสามารถรับรู้และทำความเข้าใจ ได้อย่างง่ายที่สุดโดยสามารถเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรมได้มากที่สุด โดยมีปัจจัย 3 ประการที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ คือ

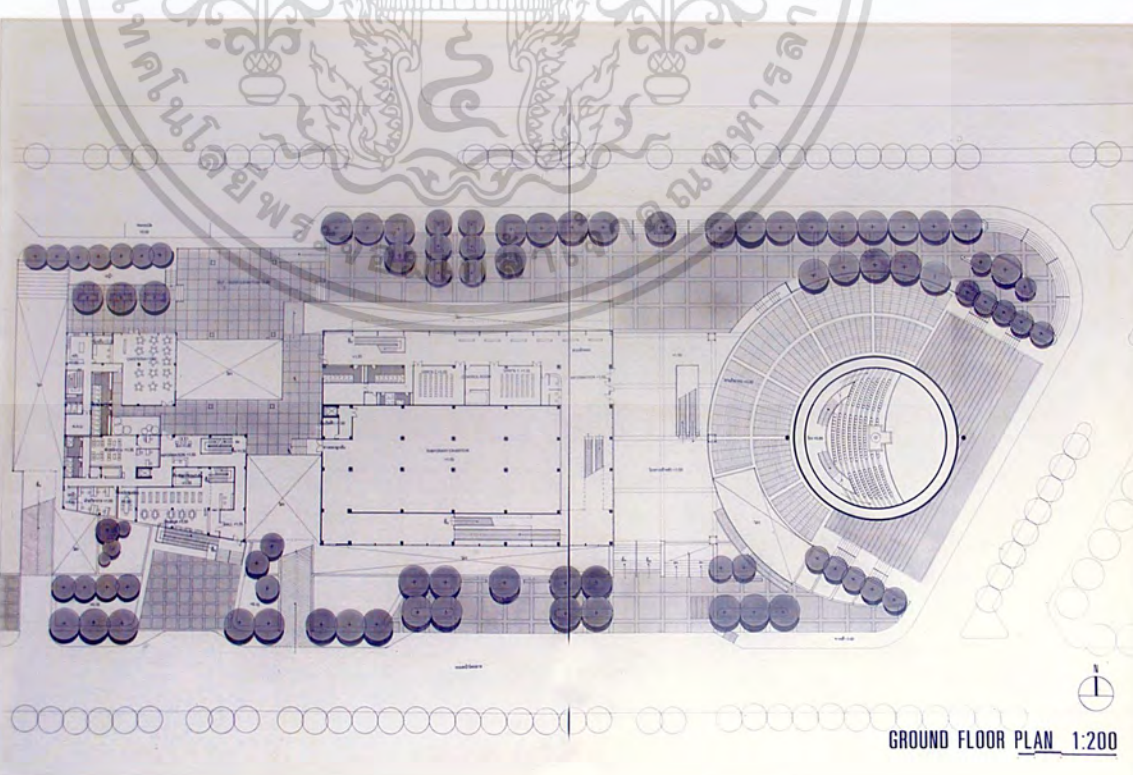
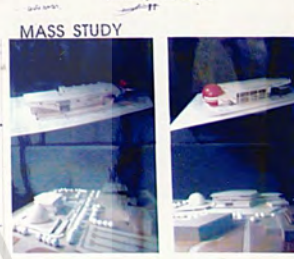
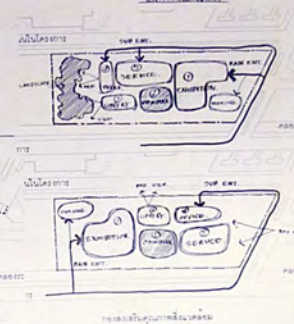
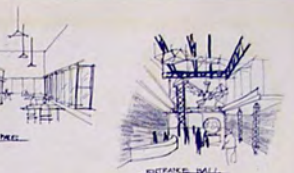
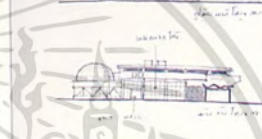
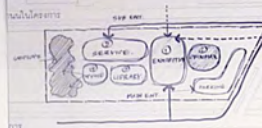
1. สภาพแวดล้อมภายนอกอาคารในฐานะที่เป็นบริบทในการรับรู้
2. ประสบการณ์ในอดีตของบุคคลที่รับรู้สภาพแวดล้อมภายนอก
3. ความเข้าใจในการใช้พื้นที่

กลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการนี้คือ เด็กเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเด็กที่มีประสบการณ์ในการรับรู้ค่อนข้างน้อย จะชอบแบบอาคารให้เป็น FORMมากที่สุด โดยสามารถมองเห็นส่วนประกอบอาคารซึ่งมีลักษณะภายนอก ทำให้เป็นจุดสนใจในการมองเห็นอาคารโดยโครงการจะเน้นอาคารที่มีสีที่สดใส ซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มเติม และเน้นเข้ามาในโครงการที่จะเน้นด้านอาคารซึ่งเป็นประโยชน์สามารถอยู่ในรูปอาคาร ที่มีรายละเอียดมากขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เด็กเข้ามาในโครงการเกิดความสนใจมากขึ้น ซึ่งทำให้การรับรู้เป็นขั้นบันไดขึ้นมาจากง่ายจนซับซ้อน

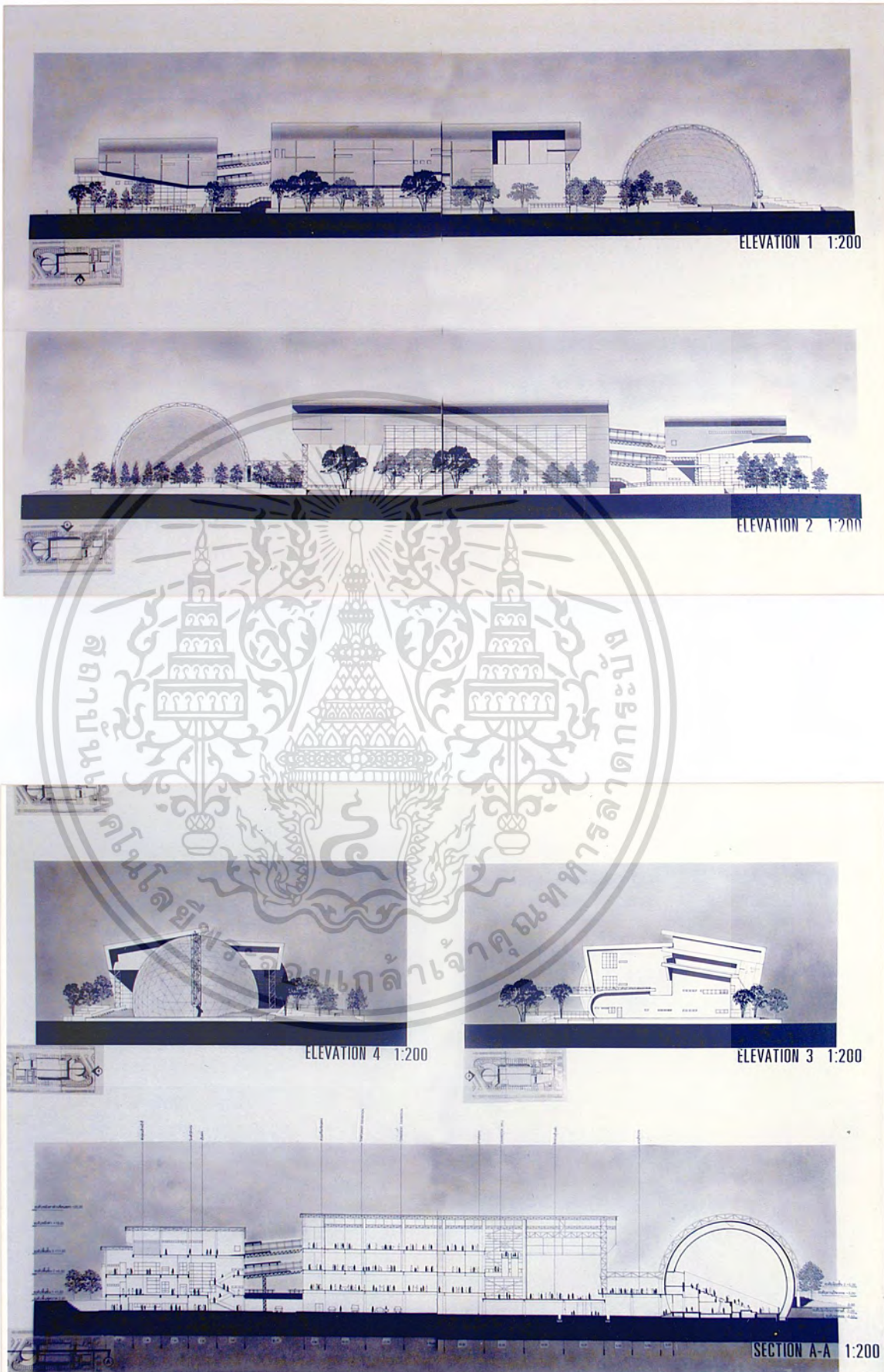


ALTERNATIVE ZONING

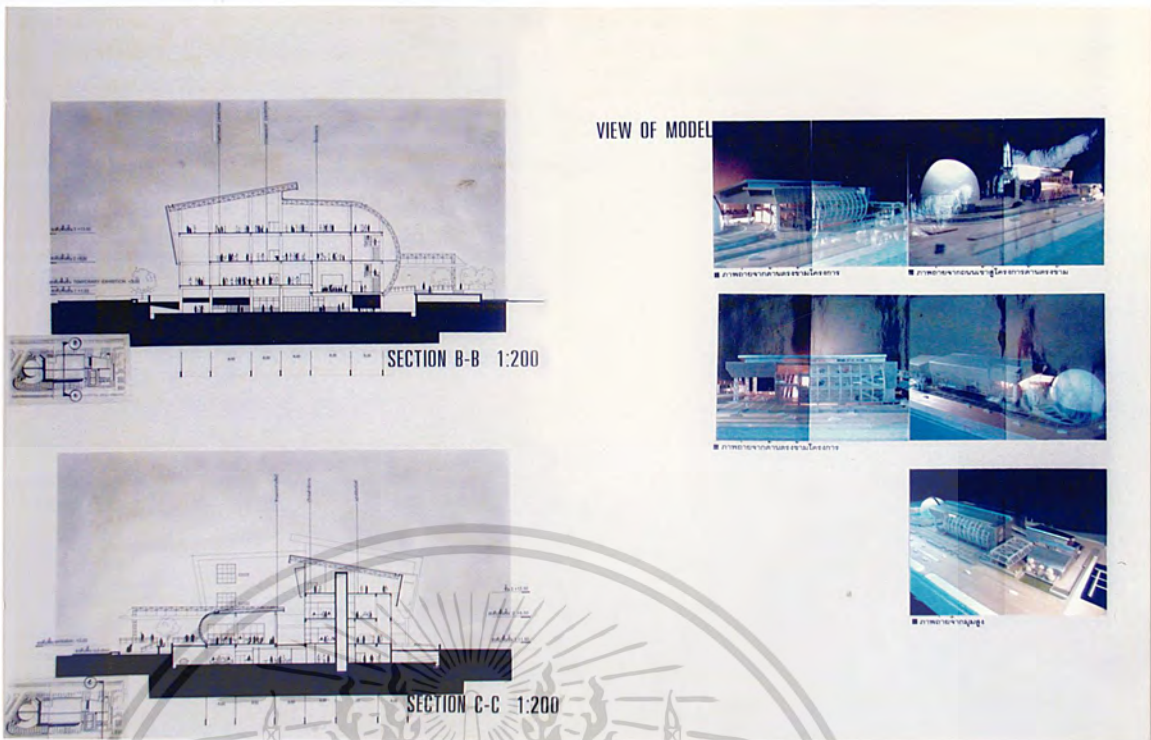
- ZONING 1: โถงนั่งเล่นที่เชื่อมกับลิฟต์ สามารถนั่งเล่นได้สะดวก สามารถใช้พื้นที่ว่างได้สะดวก สามารถใช้พื้นที่ว่างได้สะดวก
- ZONING 2: ลิฟต์และบันไดเลื่อน สามารถใช้พื้นที่ว่างได้สะดวก สามารถใช้พื้นที่ว่างได้สะดวก
- ZONING 3: ลิฟต์และบันไดเลื่อน สามารถใช้พื้นที่ว่างได้สะดวก สามารถใช้พื้นที่ว่างได้สะดวก



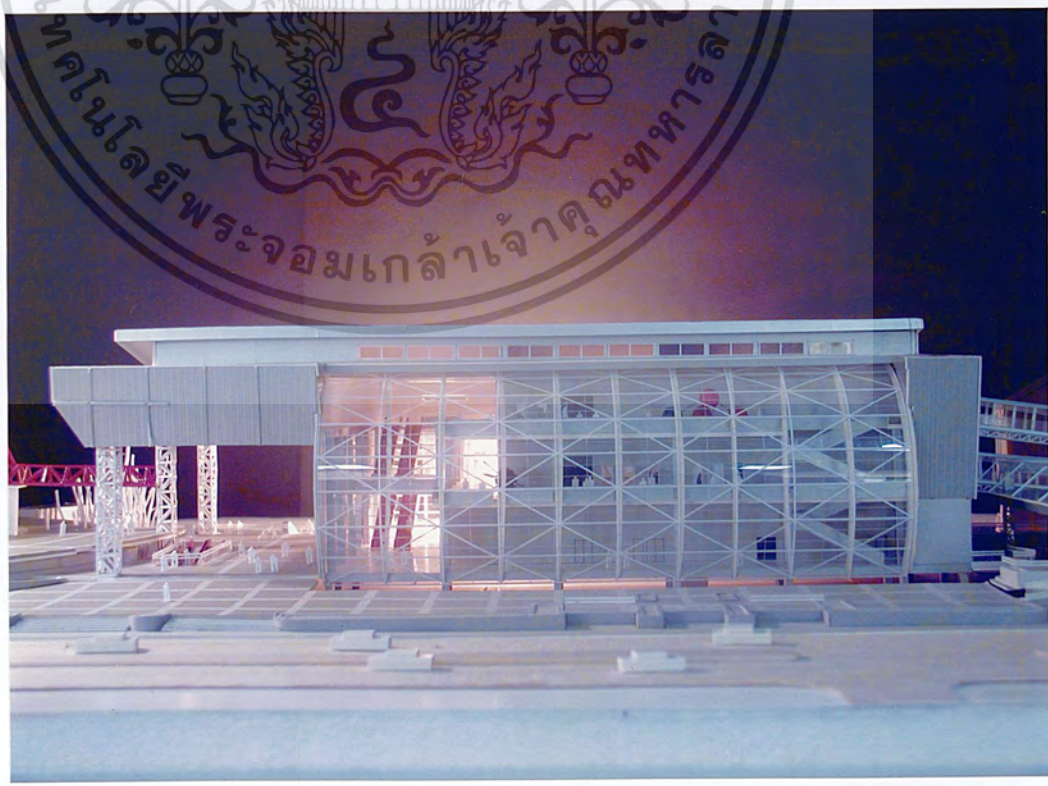
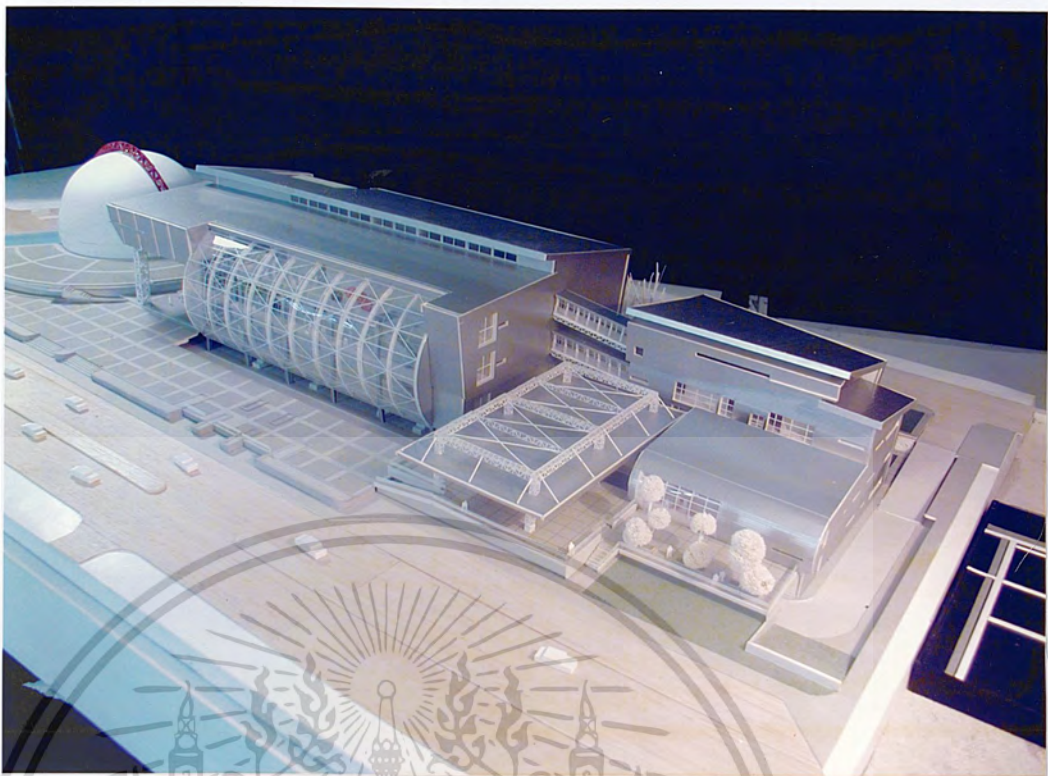
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



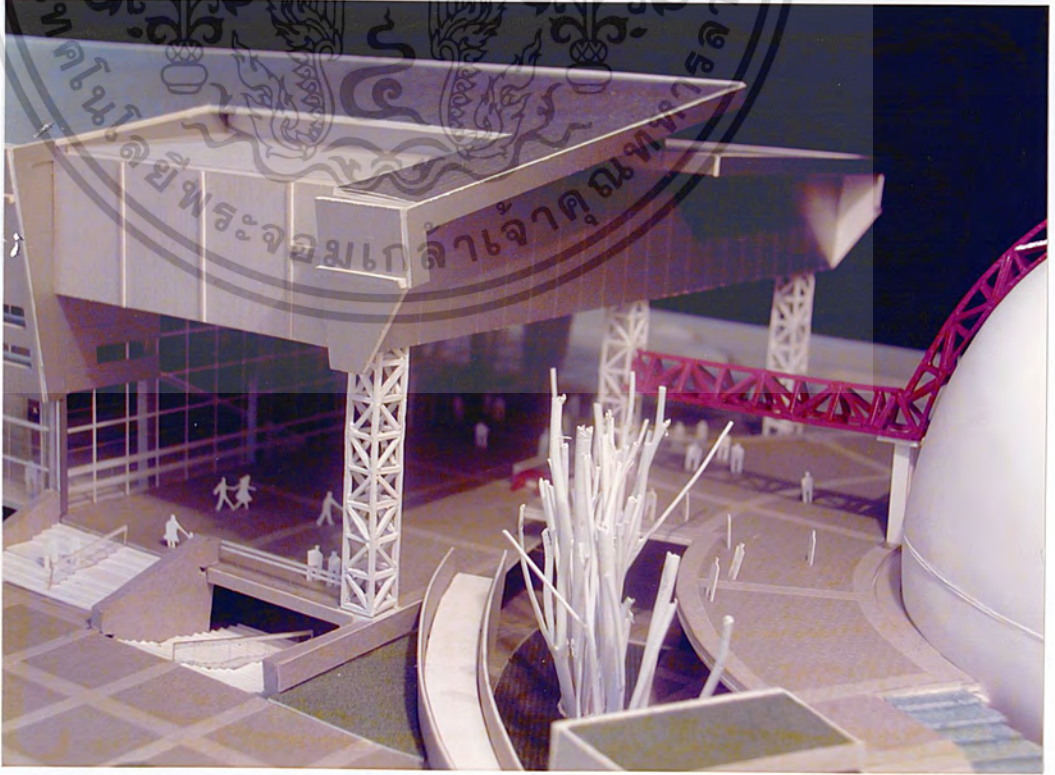
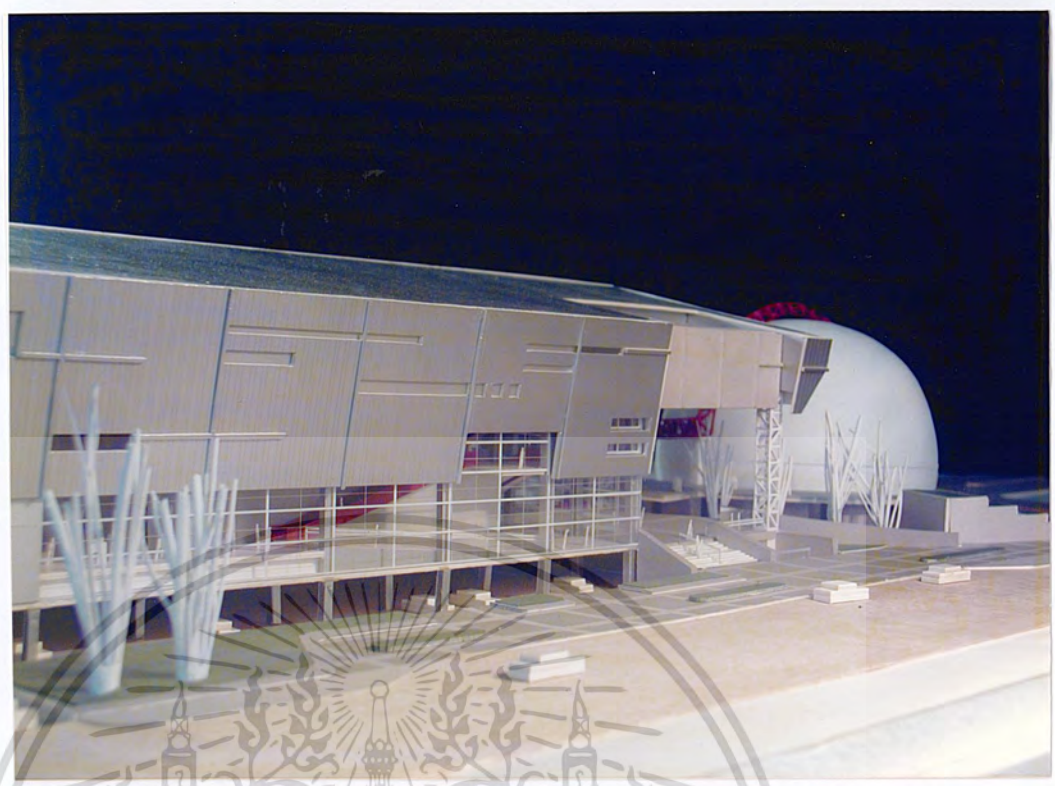
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. ชินโอม สุขน้อย . "โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี " วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์ . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2536 – 2537
2. ปองกรรณ กายตะวัน . "โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับเยาวชน" วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์ . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541 – 2542
3. ปรีชญา รังสิรักษ์ , ระบบปรับอากาศ , เอกสารประกอบการสอนวิชา EQUIPMENT, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย , กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2536
5. องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) , กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , เอกสารข้อมูลโครงการศูนย์สารบบเชิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , เอกสารข้อมูลสถิติผู้เข้าชมโครงการ
6. ธีรมน ไวโรจนกิจ , ระบบน้ำใช้และน้ำทิ้งในอาคาร , เอกสารประกอบการสอนวิชา EQUIPMENT, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7. ERNEST NEUFERT . ARCHITECT' S DATA .CROSBY LOCKWOOD STAPLES , LONDON , 1970
8. A DORING KINDERSKY BOOK . MULTIMEDIA THE COMPLETE GUIDE . GREAT BRITAIN : DORING KINDERSKY LIMITED , 1996
9. Website
www.nsm.or.th
www.sci-educ.nfe.co.th
www.itmax.com
www.pantip.com/cafe/waka

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณี่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ก. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ IMAX

ข. กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติ การผังเมือง

1.1 กฎกระทรวง ฉบับที่ 116 เรื่อง การกำหนดพื้นที่การใช้สอย

2. กฎหมายที่ควบคุมเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร

2.1 ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ.2544

2.1.1 กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 เรื่อง ช่องทางเดิน และระยะดิ่งในอาคาร

3. กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

3.2 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำ
ทิ้งจากอาคารบางประเภท บางขนาด

3.3 ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 75 เรื่อง การกำหนดมาตรฐาน
ระดับเสียง

3.4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดิน เรื่อง ระบบและมาตรฐานถนนและทางเท้า

3.5 พระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตรายอันเกิดแต่การเล่นมหรสพ พระพุทธศักราช 2464

3.6 (ร่าง) พระราชบัญญัติสถาบันภาพยนตร์แห่งประเทศไทย

4. ข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

4.1 มาตรฐานการออกแบบระบบป้องกันเพลิงไหม้

4.2 มาตรฐานสำหรับคนพิการ

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ IMAX

1. ระบบ IMAX นั้นมีที่มาจากงาน EXPO ปี 1967 ที่เมือง Montreal ประเทศแคนาดา ซึ่งทำเป็น Multi - screen Films และได้รับความนิยมมากในงานนั้น กลุ่มผู้สร้างภาพยนตร์ และผู้ลงทุนชาวแคนาดา (Graeme Ferguson ,Roman Kroitor and RobertKett) ที่สร้างภาพยนตร์ที่เป็นที่นิยมเป็นจำนวนมากได้ตัดสินใจที่จะออกแบบระบบเครื่องฉายแบบใหม่ ที่ให้เพียงองค์ประกอบเดียว เป็นเครื่องฉายที่มีพลังมากกว่าเครื่องฉายที่มีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์หลายอย่าง ซึ่งทำงานไม่สะดวกในเวลานั้น ผลที่ได้ก็คือ The IMAX Motion Picture Projection System ที่ซึ่งปฏิวัติการฉายภาพยนตร์ที่มีจอขนาดใหญ่ (The Giant - screen Cinema) จนกระทั่งบัดนี้
2. IMAX ได้ปรากฏตัวเป็นครั้งแรกที่ Fuji Pavilion ในงาน EXPO ปี 1970 เมือง Osaka ประเทศญี่ปุ่น โรงภาพยนตร์ที่ใช้ระบบ IMAX Projection System อย่างถาวรแห่งแรก คือที่ Ontario Place's Cinephere เมือง Toronto ประเทศแคนาดา ปี 1971 และโรงภาพยนตร์ที่ใช้ระบบ OMNIMAX (IMAX Dome) แห่งแรกคือที่ Reuben H.Fleet Space Theatre เมือง San Diego ประเทศสหรัฐอเมริกา ปี 1973
3. บริษัท IMAX ได้พัฒนาเกี่ยวกับระบบต่าง ๆ จนกระทั่งผลิตระบบ IMAX 3D ซึ่งปรากฏตัวครั้งแรกที่ Canada Pavilion ในงาน EXPO ปี 1986 เมือง Vancouver ประเทศแคนาดา ทั้งระบบ IMAX 3D Dome และ IMAX Magic Carpet ปรากฏครั้งแรกในงาน EXPO ปี 1990 เมือง Osaka ประเทศญี่ปุ่นใน Fujitsu and SanwaMidori - Kai Pavilions เมื่อมาถึงงาน EXPO ปี 1992 ที่เมือง Seville ประเทศสเปนก็ปรากฏระบบใหม่ คือ IMAX HD ใน Canada Pavilion
4. ในปัจจุบันมีโรงภาพยนตร์ระบบ 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

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 116 (พ.ศ.2535)
ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง
พ.ศ.2518

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 และมาตรา 26
วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่
3) พ.ศ.2535 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับได้มีกำหนดห้าปี

ข้อ 2 ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม ในท้องที่กรุงเทพมหานคร ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้าย

กฎหมายนี้

ข้อ 3 กฎกระทรวงนี้มีให้ใช้บังคับกับพื้นที่ที่ได้ใช้หรือสงวนไว้ใช้เพื่อประโยชน์ในราชการ

ทหาร

ข้อ 4 การวางและจัดทำผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางใน
การพัฒนา การดำรงรักษาการเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบทในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การ
คมนาคม และการขนส่ง การสาธารณสุข ปลอดภัย บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อม ในบริเวณแนวเขตตามข้อ
2 ให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบเมืองในภาคต่าง ๆ และในเขตปริมณฑลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ

ข้อ 5 ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้มีนโยบายและมาตรการเพื่อจัดระบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ให้มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับและสอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชนในอนาคต ส่งเสริมและพัฒนา
เศรษฐกิจและโครงข่ายบริการสาธารณะ โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

(1) ส่งเสริมให้เป็นศูนย์กลางด้านวัฒนธรรม บริหาร และการบริการที่สำคัญที่สุดของ
ประเทศ

(2) พัฒนาการบริการทางสังคม การสาธารณสุข ปลอดภัย และสาธารณูปการให้เพียงพอและ
ได้มาตรฐาน

(3) ส่งเสริมการพัฒนาด้านที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมให้สัมพันธ์กับโครงสร้างทาง
เศรษฐกิจและสังคมของชุมชน และส่งเสริมการพัฒนาในบริเวณที่อยู่อาศัยให้เป็นชุมชนที่สมบูรณ์โดยมีศูนย์
กลางชุมชนเพื่อให้บริการต่าง ๆ ที่จำเป็น

(4) จัดระบบการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตโดยทั่วไปและเน้นเฉพาะอุตสาหกรรม
การผลิตที่ต้องใช้แรงงานระดับฝีมือและเทคโนโลยีขั้นสูงเท่านั้น

(5) ส่งเสริมและอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม ซึ่งมีคุณค่าทางศาสนา
ศิลปกรรม สถาปัตยกรรม ประวัติศาสตร์ และโบราณคดี เพื่อดำรงความเป็นเอกลักษณ์ของกรุงเทพมหานคร
และของชาติ

(6) อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7) ควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม

(8) เป็นแนวทางสำหรับการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะ โครงการพัฒนาต่าง และ
มาตรการส่งเสริมการพัฒนาเมือง

ข้อ 6 การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวม ให้เป็นไปตามแผนผังกำหนดการใช้
ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท แผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง และรายการประกอบแผนผัง
ท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ 7 การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท
ท้ายกฎกระทรวงให้เป็นไปดังต่อไปนี้

- (1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึงหมายเลข 1.54 ที่กำหนดไว้เป็นสีเหลือง ให้เป็น
ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- (2) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 2.1 ถึงหมายเลข 2.49 ที่กำหนดไว้เป็นสีส้ม ให้เป็นที่ดิน
ประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- (3) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 3.1 ถึงหมายเลข 3.45 ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำตาล ให้เป็น
ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- (4) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 4.1 ถึงหมายเลข 4.43 ที่กำหนดไว้เป็นสีแดง ให้เป็นที่
ดินประเภทพาณิชยกรรม
- (5) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 5.1 ถึงหมายเลข 5.9 ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วง ให้เป็นที่ดิน
ประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า
- (6) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 6.1 ถึงหมายเลข 6.7 ที่กำหนดไว้เป็นสีเม็ดมะปราง ให้
เป็นที่ดินประเภทคลังสินค้า
- (7) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 7.1 ถึงหมายเลข 7.6 ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วงอ่อน ให้เป็น
ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ
- (8) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 8.1 ถึงหมายเลข 8.21 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว ให้เป็นที่
ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม
- (9) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 9.1 ถึงหมายเลข 9.19 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวอ่อน ให้
เป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- (10) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 10.1 ถึงหมายเลข 10.34 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวมะกอก
ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา
- (11) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 11.1 ถึงหมายเลข 11.10 ที่กำหนดไว้เป็นสีชาวมี่เส้น
กรอบและเส้นทแยงสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม
- (12) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 12.1 ถึงหมายเลข 12.10 ที่กำหนดไว้เป็นสีตาลอ่อน ให้
เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย
- (13) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 13.1 ถึงหมายเลข 13.6 ที่กำหนดไว้เป็นสีเทาอ่อน ให้

เป็นที่ดินประเภทสถาบันศาสนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(14) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 14.1 ถึงหมายเลข 14.43 ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำเงิน ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ข้อ 8 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยซึ่งมิใช่อาคารขนาดใหญ่ สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) การประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่ เว้นแต่ในกรณีที่คณะกรรมการผังเมืองได้พิจารณาให้ความเห็นชอบตามข้อเสนอของกรุงเทพมหานครและสำนักผังเมือง

(2) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ โรงงาน ที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว โรงงานที่ประกอบกิจการโดยการเพิ่มพื้นที่โรงงานหรือก่อสร้างโรงงานเพิ่มขึ้นใหม่เพื่อประโยชน์แก่กิจการของโรงงานเดิมโดยตรงที่ดินแปลงเดียวกันหรือติดต่อกันแปลงเดียวกันกับแปลงที่ดินที่เป็นที่ตั้งของโรงงานเดิมและเจ้าของโรงงานเดิมนั้นต้องเป็นผู้ถือกรรมสิทธิ์หรือมีสิทธิครอบครองอยู่ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับโดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม

(3) คลังสินค้า

(4) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง

(5) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว แต่ไม่หมายความรวมถึงสถานีบริการและร้านจำหน่ายก๊าซ

(6) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ

(7) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ ภูเขา กระจับปี่ หรือสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุรำคาญ

ข้อ 9 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยซึ่งมิใช่อาคารขนาดใหญ่ สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ โรงงาน ที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว โดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม

(2) คลังสินค้า

(3) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง

(4) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวแต่ไม่หมายความรวมถึงสถานีบริการและร้านจำหน่ายก๊าซ

(5) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ น่าน เป็ด ไก่ ฝูง จระเข้ หรือสัตว์ป่าตาม
กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อก่อเหตุรำคาญ

- (7) ไซโลเก็บผลผลิตผลการเกษตร
- (8) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม
- (9) กำจัดมูลฝอย
- (10) สวนสนุก
- (11) ซ้อมขายเศษวัสดุ

ข้อ 10 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย สถาบันราชการ
การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการให้พื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ
10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนดดัง
ต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ
โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว โดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือ
สิ่งแวดล้อม

- (2) คลังสินค้า
- (3) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง

(4) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซ
ปิโตรเลียมเหลวแต่ไม่หมายความรวมถึงร้านจำหน่ายก๊าซ

- (5) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ

(6) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ น่าน เป็ด ไก่ ฝูง จระเข้ หรือสัตว์ป่าตาม
กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อก่อเหตุรำคาญ

- (7) ไซโลเก็บผลผลิตผลการเกษตร
- (8) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม
- (9) กำจัดมูลฝอย
- (10) สวนสนุก
- (11) ซ้อมขายเศษวัสดุ

ข้อ 11 ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อพาณิชยกรรม สถาบันราชการ การ
สาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการให้พื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ
10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อ
ต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ
โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว โดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือ
สิ่งแวดล้อม

- (2) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซ
ปิโตรเลียมเหลวแต่ไม่หมายความรวมถึงร้านจำหน่ายก๊าซ

(4) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ

(5) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ กู จระเข้ หรือสัตว์ป่าตาม
กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุรำคาญ

(6) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม

(7) กำจัดมูลฝอย

ข้อ 12 ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า ให้ใช้ประโยชน์เพื่ออุตสาหกรรมและคลังสิน
ค้า สถาบันราชการ การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้
ใช้เพิ่มเติมอีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจ
การตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) สถานสงเคราะห์หรือรับเลี้ยงคนชรา

(2) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ กู จระเข้ หรือสัตว์ป่าตาม
กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุรำคาญ

(3) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม

(4) จัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

ข้อ 13 ที่ดินประเภทคลังสินค้า ให้ใช้ประโยชน์เพื่อคลังสินค้า อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการบรรจุ
สินค้าในภาชนะโดยไม่มีการผลิต อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยไม่มีการผลิต และอุต
สาหกรรมบริการ ที่ประกอบกิจการโดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม สถาบันราช
การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มเติมอีกไม่เกินร้อย
ละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนดดัง
ต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการบรรจุสินค้าใน
ภาชนะโดยไม่มีการผลิต โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยไม่มีการผลิต และโรง
งานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ โดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม

(2) สถานสงเคราะห์หรือรับเลี้ยงคนชรา

(3) สถานสงเคราะห์รับเลี้ยงเด็ก

(4) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ กู จระเข้ หรือสัตว์ป่า ตาม
กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุรำคาญ

(5) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม

(6) จัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

ข้อ 14 ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ ให้ใช้ประโยชน์เพื่ออุตสาหกรรมบริการ อุตสาหกรรม
กรรมในครอบครัว สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจการอื่นให้ใช้เพิ่มเติมได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดิน เพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ และโรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว

(2) สถานสงเคราะห์หรือรับเลี้ยงคนชรา

(3) สถานสงเคราะห์หรือรับเลี้ยงเด็ก

(4) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ น่าน เป็ด ไก่ ฝูง กระจับปี่ หรือสัตว์ป่าตาม กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อกิจการค้าหรือโดยก่อเหตุรำคาญ

(5) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม

(6) จัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

ข้อ 15 ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มเติมได้อีกไม่เกินร้อยละ 5 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดิน เพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบการพาณิชย์หรือประกอบอุตสาหกรรม

(2) การอยู่อาศัยและหรือการประกอบพาณิชย์กรรมประเภทห้องแถวหรือตึกแถว

(3) การอยู่อาศัยประเภทห้องชุด อาคารชุด หรือหอพัก

(4) การอยู่อาศัยและหรือการประกอบพาณิชย์กรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่

(5) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมหัตถกรรม โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเกษตร และโรงงานที่ประกอบกิจการโดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม

ข้อ 16 ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อนันทนาการหรือเกี่ยวข้องกับนันทนาการ การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 17 ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาหรือเกี่ยวข้องกับการศึกษาสถาบันราชการหรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 18 ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นในบริเวณหมายเลข 11.1 ถึงหมายเลข 11.6 ให้ใช้เพิ่มเติมได้อีกไม่เกินร้อยละ 5 และในบริเวณหมายเลข 11.7 ถึงหมายเลข 11.10 ให้ใช้เพิ่มเติมได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบการพาณิชย์หรือประกอบอุตสาหกรรม

(2) การอยู่อาศัยและหรือการประกอบพาณิชย์กรรมประเภทห้องแถวหรือตึกแถว

(3) การอยู่อาศัยประเภทห้องชุด อาคารชุด หรือหอพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (4) การอยู่อาศัยและหรือการประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่
- (5) โรงงานทุกประเภท

ข้อ 19 ที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทยในบริเวณหมายเลข 12.1 หมายเลข 12.2 หมายเลข 12.4 หมายเลข 12.6 หมายเลข 12.7 หมายเลข 12.9 และหมายเลข 12.10 ให้ใช้ประโยชน์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมและสถาปัตยกรรมท้องถิ่น อุตสาหกรรมหัตถกรรม การท่องเที่ยว พาณิชยกรรม การอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- (1) การประกอบกิจการประเภทอาคารขนาดใหญ่
- (2) โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม
- (3) สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ
- (4) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน
- (5) คลังสินค้า
- (6) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง
- (7) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วย การบรรจุก๊าซ
ปิโตรเลียมเหลว
- (8) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ
- (9) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ งู จระเข้ หรือสัตว์ป่า
ตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุ
รำคาญ
- (10) ไซโลเก็บผลผลิตผลการเกษตร
- (11) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม
- (12) กำจัดมูลฝอย
- (13) ซ้ำขายเศษวัสดุ

ที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทยในบริเวณหมายเลข 12.3 หมายเลข 12.5 และหมายเลข 12.8 ให้ใช้ประโยชน์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมและสถาปัตยกรรมท้องถิ่น สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเท่านั้น

ข้อ 20 ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการศาสนาหรือเกี่ยวข้องกับการศาสนา การศึกษา สถาบันราชการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 21 ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ให้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจการของรัฐ กิจการเกี่ยวกับการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 22 ให้ผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุญาตก่อสร้างอาคารหรือประกอบกิจการในเขตผังเมืองรวม ปฏิบัติการให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคาร

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ.2544
หมวด 1
วิเคราะห์ศัพท์

- ข้อ 5 ในข้อบัญญัตินี้
- (12) "จุดสูงสุดเชิงลาด" หมายความว่า จุดเริ่มต้นหรือจุดสุดท้ายที่มีความลาดเอียงน้อยกว่า 2 ใน 100
- (15) "เชิงลาดสะพาน" หมายความว่า สะพานหรือทางสาธารณะเปลี่ยนระดับ หรือทางเดินรถ เฉพาะที่เชื่อมกับสะพานหรือทางเปลี่ยนระดับ ที่มีส่วนลาดชันตอนหนึ่งตอนใดตั้งแต่ 2 ใน 100 ขึ้นไป
- (23) "ถนนสาธารณะ" หมายความว่า ทางสาธารณะที่ยวดยานผ่านได้
- (63) "ภัตตาคาร" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือ เครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่ไว้บริการภายในหรือภายนอกอาคาร
- (78) "โรงมหรสพ" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉาย ภาพยนตร์แสดงละคร แสดงดนตรี หรือการแสดงรื่นเริงอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้ สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้นเป็นปกติธุระ โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม
- (91) "สำนักงาน" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ทำการ
- (96) "ห้องโถง" หมายความว่า อาคารหรือส่วนของอาคารซึ่งจัดพื้นที่ไว้เป็นสัดส่วนโดยเฉพาะที่ สามารถใช้เป็นที่ประชุม ชุมนุม จัดงานหรือแสดงกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ไม่รวมพื้นที่ที่เป็นทาง เดินร่วมในอาคาร เช่น โถงหน้าลิฟต์ โถงพักคอยบริเวณหน้าโต๊ะลงทะเบียน โถงรับแขก เป็นต้น
- (101) "อาคารขนาดใหญ่" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้พื้นที่อาคารหรือส่วนใดของ อาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่อาคารรวม กันทุกชั้นในหลังคาเดียวกันไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังคาเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของ อาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นลาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจาก ระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด
- (107) "อาคารพิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยเป็น พิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้
- ก. โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หรือศาสนสถาน

- (109) "อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การสังคม การศาสนา การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงแรม หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สถานกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฼าปนสถานศาสนสถาน เป็นต้น

หมวด 3

ลักษณะต่าง ๆ ของอาคาร

- ข้อ 24 โครงสร้างหลัก บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป โรงแรม หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า ตลาด อาคารขนาดใหญ่ สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ
- ข้อ 30 ห้องลิฟต์และพื้นที่ว่างหน้าลิฟต์ ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ
- ข้อ 32 อาคารที่อยู่ในบังคับของกฎหมายว่าด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ จะต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการในเรื่องทางเข้าสู่อาคาร ทางลาด ประตู บันได ลิฟต์ ห้องน้ำ-ห้องส้วม และสถานที่จอดรถ โดยให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

หมวด 4

บันได และบันไดหนีไฟ

- ข้อ 39 โรงแรม หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า ตลาด สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน สถานีขนส่งมวลชน ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงเกิน 1 ชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติแล้ว ต้องมีทางหนีไฟโดยเฉพาะ อย่างน้อยอีกหนึ่งทาง และต้องมีทางเดินไปยังทางหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

อาคารสาธารณะที่มีชั้นใต้ดินตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไป นอกจากมีบันไดตามปกติแล้ว จะต้อง มีบันไดหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกหนึ่งทางด้วย

- ข้อ 41 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและถาวร มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และไม่เกิน 150 เซนติเมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร และลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร ชานพักกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได มีราวบันไดสูง 90 เซนติเมตร ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นแบบบันไดเวียน

พื้นหน้าบันไดหนีไฟ ต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได และอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า

1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

กรณีใช้ทางลาดหนีไฟแทนบันไดหนีไฟ ความลาดชันของบันไดหนีไฟดังกล่าว ต้องมีความลาดชันไม่เกินกว่าร้อยละ 12

ข้อ 42 บันไดหนีไฟในอาคารที่ไม่ใช่อาคารสูง ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร มีผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟและถาวรกันโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.40 ตารางเมตร โดยต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 44 ตำแหน่งที่ตั้งบันไดหนีไฟ ยกเว้นอาคารตามข้อ 43 ต้องมีระยะห่างระหว่างประตูห้องสุดท้ายด้านทางเดินที่เป็นทางตันไม่เกิน 10 เมตร

ระยะห่างระหว่างบันไดหนีไฟตามทางเดินต้องไม่เกิน 60 เมตร

ต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือคานฝ้าสู่พื้นดิน ถ้าเป็นบันไดหนีไฟภายในอาคารและถึงพื้นชั้นสองถ้าเป็นบันไดหนีไฟภายนอกอาคาร

ข้อ 45 ประตูของบันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และต้องเป็นบานเปิดชนิดผลักเข้าสู่บันไดเท่านั้น ชั้นคานฝ้า ชั้นล่างและชั้นที่ออกเพื่อหนีไฟ สู่ภายนอกอาคาร ให้เปิดออกจากห้องบันไดหนีไฟพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 46 ต้องมีป้ายเรืองแสงหรือเครื่องหมายไฟแสงสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉินบอกทางออกสู่บันไดหนีไฟ ติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินบริเวณหน้าทางออกสู่บันไดหนีไฟ และทางออกจากบันไดหนีไฟสู่ภายนอกอาคาร หรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่อง โดยป้ายดังกล่าวต้องแสดงข้อความทางหนีไฟเป็นอักษรมีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร หรือเครื่องหมายที่มีแสงสว่างและแสดงว่าเป็นทางหนีไฟให้ชัดเจน

หมวด 5

แนวอาคารและระยะต่าง ๆ

ข้อ 49 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดใดจุดหนึ่ง ต้องไม่เกิน 2 เท่าของระยะราบวัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวถนนด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

กรณีอาคารตั้งอยู่ริมหรือห่างไม่เกิน 100 เมตร จากถนนสาธารณะที่กว้างไม่น้อยกว่า 80 เมตร และมีทางเข้าออกจากอาคารสู่ทางสาธารณะนั้นกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร ให้คิดความสูงของอาคารจากความกว้างของถนนสาธารณะที่กว้างที่สุดเป็นเกณฑ์

ข้อ 50 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างอย่างน้อย 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร มิให้มีส่วนของอาคารล้ำเข้ามาในแนวร่นดังกล่าว ยกเว้นรั้วหรือกำแพงกันแนวเขตที่สูงไม่เกิน 2 เมตร

อาคารที่สูงเกิน 2 ชั้น หรือเกิน 8 เมตร อาคารขนาดใหญ่ ห้างแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคาร สาธารณะ คลังสินค้า ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้นหรือไม่เกิน 10 เมตร และพื้นที่ไม่เกิน 1000 ตารางเมตร ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้สาธารณะต้องมีระยะร่นดังต่อไปนี้

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

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

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้น มีความกว้างเกิน 10 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 51 ที่ดินที่อยู่มุมถนนสาธารณะที่กว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไปแต่ไม่เกิน 8 เมตร และมีมุมหักไม่น้อยกว่า 13 องศา รั้วหรือกำแพงกันเขต ต้องปาดมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 4 เมตร

ข้อ 52 อาคารแต่ละหลังเรือนหรือหน่วยต้องมีพื้นที่ว่างตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(2) ห้างแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่น ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน แต่ถ้าอาคารนั้น ใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่าง ไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน

(6) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า อาคารสาธารณะ อาคารสูงเกิน 2 ชั้น หรือสูงเกิน 8 เมตร ยกเว้นอาคารอยู่อาศัย สูงไม่เกิน 3 ชั้น ที่ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ให้มีที่ว่างด้านหน้า กว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

อาคารตามวรรค 1 ถ้า สูงเกิน 3 ชั้น ให้มีที่ว่างกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ที่ว่างตามวรรค 1 และวรรค 2 ต้องมีพื้นที่ต่อเนื่องกันยาวไม่น้อยกว่า 1 ใน 6 ของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกอาคาร โดยอาจรวมที่ว่างด้านข้างที่ต่อเชื่อมกับที่ว่างด้านหน้าอาคารด้วยก็ได้ และที่ว่างนี้ต้องต่อเชื่อมกับถนนภายในกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตรออกสู่ทางสาธารณะได้ ถ้าหากเป็นถนนลอดใต้อาคาร ความสูงสุทธิของช่องลอดต้องไม่น้อยกว่า 5 เมตร

ที่ว่างนี้อาจใช้รวมกับที่ว่างของอาคารอื่นได้

(7) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ จะต้องมีที่ว่างโดยปราศจากสิ่งปกคลุมเป็นทางเดินหลังอาคารได้ถึงกัน กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้ปรากฏด้วย

ที่ว่างตามวรรค 1 จะก่อสร้างอาคารรั้วกำแพง หรือสิ่งก่อสร้างอื่นใดหรือจัดให้เป็นบ่อน้ำสระว่ายน้ำ

น้ำ ที่พักมูลฝอยหรือที่พักรวมมูลฝอยหรือสิ่งของอื่นใดที่จะขัดขวางทางเดินร่วมไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 53 อาคารอุจริมทางสาธารณะ ที่ไม่ต้องมีที่ว่างตามข้อ 52 (3) และ 52 (6) ต้องมีลักษณะ ดังนี้
แนวอาคารด้านที่ประดิติติริมทางสาธารณะ ต้องมีความยาวมากกว่า 1 ใน 8 ส่วน ของความยาวเว้นรอบรูปภายนอกอาคาร ทั้งนี้ แนวอาคารด้านที่ประดิติติทางสาธารณะต้องห่างทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร

ข้อ 54 อาคารด้านชิดที่ดินเอกชน ช่องเปิด ประตู หน้าต่าง ช่องระบายอากาศ หรือริมระเบียงสำหรับชั้น 2 ลงมา หรือสูงไม่เกิน 9 เมตร ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร และสำหรับชั้น 3 ขึ้นไปหรือสูงเกิน 9 เมตร ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ข้อ 55 อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 1 เมตร ยกเว้นพื้นที่พักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน 300 ตารางเมตร

อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 2 เมตร ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสองจะใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอีกหลังหนึ่งไม่ได้ เว้นแต่ใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ

หมวด 7

ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำ และการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ข้อ 63 แสงสว่างในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ต้องไม่น้อยกว่าความเข้มของแสงสว่างตามที่กำหนดไว้ในตาราง ดังต่อไปนี้
ตารางที่ ก-2 ความเข้มของแสงสว่างในอาคาร

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง (LUX)
1	ที่จอดรถและอาคารจอดรถ	100
4	ห้องน้ำ ห้องส้วมของโรงเรียน สำนักงาน	100
5	โรงมหรสพ (บริเวณนั่งสำหรับคนดูขณะที่ไม่มีการละเล่น)	100
6	ช่องทางเดินภายในโรงเรียน สำนักงาน	200
12	ห้องสมุด ห้องเรียน	300
13	ห้องประชุม	300
14	บริเวณที่ทำงานของอาคารสำนักงาน	300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางนี้ ให้ให้ความเข้มของแสงสว่างของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเข้มที่กำหนดไว้ในตาราง

ข้อ 64 ระบบระบายอากาศในอาคาร จะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ หรือวิธีกลก็ได้ การระบายอากาศใช้วิธีกล ให้ใช้กับห้องในอาคารลักษณะใดก็ได้ โดยจัดให้มีกลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ ซึ่งต้องทำงานตลอดเวลาที่ใช้สอยห้องนั้น เพื่อให้เกิดการระบายอากาศตามอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ก-3 อัตราการระบายอากาศในอาคาร

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศ ไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของ ปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
1	ห้องน้ำ ห้องส้วมของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน	2
2	ห้องน้ำ ห้องส้วมของอาคารสาธารณะ	4
5	โรงมหรสพ อาคารพาณิชย์ ห้างสรรพสินค้า	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
7	สำนักงาน	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางนี้ ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง

หมวด 9

อาคารจอดรถ ที่จอดรถ ที่กัลป์รถ และทางเข้าออกของรถ

ส่วนที่ 1

ที่จอดรถ ที่กัลป์รถ และทางเข้าออกของรถ

ข้อ 84 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหลังเดียว หรือหลายหลังที่เป็นอาคารประเภทที่ต้องมีที่จอดรถ ที่กัลป์รถ และทางเข้าออกของรถตามข้อ 83 ต้องจัดให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เพื่อการนั้น ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) โรงมหรสพ ให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 10 ที่
- (4) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถ 10 คัน สำหรับพื้นที่ตั้งโต๊ะ 150 ตารางเมตรแรกส่วนที่เกินให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- (6) สำนักงานให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 60 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (13) สถานศึกษา ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร
- (16) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร หรือให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนด ของแต่ละประเภทของอาคาร ที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่ นั้นรวมกัน ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถจำนวนที่มากกว่า เป็นเกณฑ์บังคับ ยกเว้นโรงงาน คลังสินค้า
- (17) ห้องโถงให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 10 ตารางเมตร

ข้อ 85 การคำนวณที่จอดรถตามที่กำหนดไว้ในข้อ 84 ให้คำนวณตามประเภทการใช้สอยรวมกัน หรือประเภทอาคาร โดยให้ใช้จำนวนที่จอดรถที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ หากมีเศษของจำนวนที่จอดรถในแต่ละประเภทการใช้สอย ให้คิดเป็นที่จอดรถ 1 คันของแต่ละประเภท

- ข้อ 86 ที่จอดรถหนึ่งคัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะดังนี้
- (1) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
 - (2) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถ หรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่า 30 องศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร
 - (3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถตั้งแต่ 30 องศาขึ้นไป ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร
- ที่จอดรถต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตที่จอดรถแต่ละคันไว้ให้ปรากฏบนที่จอดรถนั้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถ และที่กลับรถ

ข้อ 88 ทางเข้าออกของรถ ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร เว้นแต่เป็นการเดินรถทางเดียวต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

ทางวิ่งของรถ ในกรณีจอดรถทำมุมต่าง ๆ กับทางวิ่งของรถ จะต้องกว้างไม่น้อยกว่าเกณฑ์ ดังนี้

- (1) กรณีจอดรถทำมุมกับทางวิ่งน้อยกว่า 30 องศา ทางวิ่งของรถต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร
- (2) กรณีจอดรถทำมุมตั้งแต่ 30 องศาขึ้นไปแต่ไม่เกิน 60 องศา ทางวิ่งของรถต้องกว้างไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร
- (3) กรณีจอดรถทำมุมเกิน 60 องศา ทางวิ่งของรถต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ข้อ 89 แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถ ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วมทางแยก และจะต้องอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางแยกสาธารณะมีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร

ข้อ 91 แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถ ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพานและต้องอยู่ห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพาน มีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร ทั้งนี้ไม่บังคับใช้กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) สะพานและเชิงลาดสะพานมีความลาดชันน้อยกว่า 2 ใน 100
- (2) สะพานที่มีทางขนานข้างสะพาน และทางขนานดังกล่าวสามารถไปกลับรถได้สะพาน หรือไปสู่ทางอื่น ๆ ได้โดยจากรถทางเข้าออกของรถไม่ต้องขึ้นสู่สะพาน
- (3) สะพานที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นทางเข้าออกสู่ที่ดินเอกชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

ส่วนที่ 2
พื้นที่ภายในอาคาร

หมวดที่ 2 ส่วนที่ 2 ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้
ดังต่อไปนี้
ตารางที่ ก-4 ช่องทางเดินในอาคาร

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
1. อาคารอยู่อาศัย	1.00 เมตร
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วย หอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50 เมตร

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องมีระยะดังต่อไปนี้
กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้
ตารางที่ ก-5 ระยะดังในอาคาร

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียน อนุบาล ครุภัณฑ์สำหรับอาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินในอาคาร	2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาคาร ห้องโถง ภัตตาคาร โรงงาน	3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้ คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่น ๆ ที่คล้ายกัน	3.50 เมตร
5. ระเบียง	2.20 เมตร

ระยะดังตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้น ในกรณีของชั้นใต้หลังคา ให้วัดจากพื้นถึงยอดฝ้า
หรือยอดผนังอาคาร และในกรณีของห้องเหนือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคา ให้วัดจากพื้น
ถึงยอดฝ้าหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่ของหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องในอาคารซึ่งมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นชั้นลอยใน
ห้องนั้นก็ได้โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนี้ต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสิบของเนื้อที่ห้อง ระยะดิ่งระหว่างพื้นชั้นลอยถึง
พื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงพื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร
ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

พ.ร.บ.การอนุรักษ์พลังงาน และ Futuretrend พระราชบัญญัติการใช้กระจก

กฎหมายประหยัดพลังงานของประเทศไทย กำหนดสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของผนังไว้ที่ 45 กิโลวัตต์/ต.ร.ม. สำหรับอาคารใหม่และอาคารเก่า จะต้องปรับปรุงให้ได้ 55 กิโลวัตต์/ต.ร.ม. อาคารขนาดใหญ่ที่อยู่ในการควบคุมหรืออาคารใด ๆ ที่มีการใช้ไฟฟ้าหม้อแปลงขนาด 1,175 กิโลวัตต์แอมแปร์ หรือมี Connected Load 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป ถือเป็นอาคารควบคุม ด้วยเหตุนี้พบว่า กระจกเป็นตัวแปรสำคัญที่สุดในการควบคุมการถ่ายเทความร้อนของอาคาร ในอาคารเก่าที่มีค่าสัมประสิทธิ์สูงมาก เนื่องจากการใช้กระจกโตเกินความจำเป็น กระจกที่ใช้เป็นกระจกธรรมดา คือกระจกใส สีชาอ่อน ซึ่งข้อสำคัญคือ มีค่าสัมประสิทธิ์ถ่ายเทความร้อนน้อย แต่เนื่องจากกระจกเป็นวัสดุโปร่งแสง ฉะนั้นจะมีอีกส่วนหนึ่ง คือการที่ยอมให้พลังงานผ่านผิวกระจกเข้ามา และเนื่องจากกระจกมีคุณสมบัติกั้นความร้อนไม่ได้ และแสงอาทิตย์ผ่านเข้ามา ฉะนั้นทางออกขึ้นอยู่กับการใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำ เพื่อตัดค่าพลังงานความร้อนที่เข้ามาออกไป

มาตรฐานการออกแบบในการประหยัดพลังงาน

Energy Conservation Design Standard

ตาม พ.ร.บ.อนุรักษ์พลังงาน ควบคุมทั้งอาคารเก่า และอาคารใหม่ โดยอาคารใหม่ต้องมีค่า OTTV. ไม่เกิน 45 W/sq.m. หลักการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานกำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

1. การนำการระบายอากาศตามธรรมชาติมาใช้ในส่วนที่ไม่ปรับอากาศ
(Use of Natural Ventilation in Unconditioned Zone)
การออกแบบที่คำนึงถึงการระบายอากาศตามธรรมชาติในส่วนที่ไม่ใช้ระบบปรับอากาศ เช่น บริเวณจอดรถเพื่อลดการระบายโดยระบบเครื่องกล
2. การลดการรั่วซึมของอากาศให้น้อยที่สุดโดยใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวกำหนด
(Minimize Infiltration by Architecture Feature)
การออกแบบควรกำหนดรูปทรงอาคารให้ลดการรั่วซึมของอากาศภายนอกเข้าสู่อาคาร (Infiltration)
3. การเพิ่มวิสัยทัศน์ที่ดีให้กับอาคาร
(Good Visual Comfort for Better Building Performance)
การออกแบบควรกำหนดตำแหน่งและขนาดของช่องเปิด ช่องหน้าต่างให้เหมาะสมเพื่อมิให้เกิดอาการล้าทางสายตา เนื่องจากม่านตาปรับไม่ทัน จึงต้องใช้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์มาช่วยทั้ง ๆ ที่ความสว่างภายในห้องเพียงพอต่อการใช้งาน เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานอย่างสูญเปล่า
4. สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ
(Thermal Comfort Consideration for a Possible Higher Thermostat Setting)

4.1 วัสดุกรอบอาคาร (Envelope of Building)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผนังทึบ (Opaque Wall) กำหนดให้ใช้วัสดุที่มีค่าการกั้นความร้อนที่สูง และมีมวลน้อย เพื่อให้ความร้อนถูกกักเก็บไว้ในผนังได้น้อย ซึ่งจะช่วยให้มีการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารได้น้อยลง
- หน้าต่าง และช่องเปิดอื่น ๆ ควรออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- หลังคาถูกออกแบบให้มีการกั้นความร้อนและความชื้นที่ดี ประกอบด้วย

- ฉนวนกันความชื้น เพื่อป้องกันการเกิด การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำภายในวัสดุหลังคา
- คอนกรีตเสริมเหล็ก หรือวัสดุหลังคาชนิดอื่น เป็นส่วนรองรับน้ำหนักของหลังคาที่มีมวลมาก สามารถหน่วงเหนี่ยวความร้อนให้เข้าสู่อาคารได้ช้าลง และทำให้ปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคารได้น้อยลงด้วย
- ช่องว่างอากาศ เพื่อความสะดวกในการกั้นความร้อนให้กับหลังคาอีกส่วนหนึ่ง
- ฉนวน เพื่อลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร
- ช่องว่างอากาศสะท้อนรังสี เพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนโดยแผ่รังสีเข้าสู่อาคาร และเป็นพื้นที่เดินท่อของระบบต่าง ๆ ภายในอาคารด้วย
- แผ่นฝ้าเพดาน เพื่อเป็นผิววัสดุภายในอาคาร และเพิ่มค่าการกั้นความร้อนให้แก่หลังคา

4.2 วัสดุพื้นและผนังภายในอาคาร ใช้วัสดุที่มีสีอ่อนเพื่อการกระจายของแสงภายในอาคารที่ดี และเป็นวัสดุที่สามารถเก็บกักความร้อนได้น้อย เพื่อไม่ให้มีความร้อนสะสมในอาคารได้มาก ซึ่งจะเป็นภาระการทำ ความเย็นของระบบปรับอากาศ

4.3 วัสดุปูผิวพื้นภายนอกอาคาร ใช้วัสดุที่มีค่าการแผ่รังสีความร้อนสูง เพื่อให้พื้นผิวภายนอกไม่ร้อนจนเกินไป ทำให้สภาพแวดล้อมภายนอกไม่ร้อน นอกจากนี้ยังใช้วัสดุที่มีสีอ่อน และมีผิวขรุขระด้วย

5. การออกแบบอุณหภูมิที่รู้สึกได้จริง

(Conventional Design Temperature Set to Compensate Warm Radiant form Window)

6. การนำแสงสว่างในธรรมชาติใช้ได้จริง (Use of Daylight Utilization)

6.1. การเลือกใช้กระจกที่มีค่าการส่องผ่านของแสงสูง เพื่อให้แสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารได้มาก แต่ต้องคำนึงถึงค่าของความร้อนที่จะผ่านเข้ามาประกอบกัน

6.2 ออกแบบให้พื้นผิวภายในอาคารมีสีอ่อน เพื่อให้มีการกระจายแสงที่ดี

6.3 จัดส่วนการใช้งานภายในเพื่อให้แสงธรรมชาติเข้าถึงบริเวณต่าง ๆ ให้มากที่สุด

7. การสร้างสภาวะน่าสบายรอบ ๆ ตัวอาคาร (Environmental Comfort Zone)

การออกแบบสัดส่วนของการใช้พื้นที่อาคาร และพื้นที่การจัดสวนโดยรอบเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี และทำให้มีอุณหภูมิภายนอกต่ำลง ซึ่งเป็นการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร

8. การจัดการการใช้งานในอาคาร (Use of Pattern and Building Management)

การจัดระบบการใช้งานทุกระบบของอาคารให้คุ้มค่า และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอาคาร เช่น ออกแบบให้มีการจัดพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารที่ให้กำเนิดความร้อน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร และเครื่องทำน้ำร้อน ให้แยกออกจากพื้นที่สำนักงาน เพื่อลดภาวะการทำ ความเย็นให้แก่ระบบปรับอากาศ และเพื่อคุณภาพชีวิตภายในอาคารที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบระบบภายในอาคาร

1. ควรออกแบบระบบปรับอากาศภายในอาคารที่เหมาะสม
2. เลือกใช้วัสดุที่ลดการสิ้นเปลืองและลดเสียงในชั้นห้องเครื่อง เพื่อช่วยลดการสิ้นเปลืองเข้าสู่บริเวณทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตราย
อันเกินแต่การเล่นมหรสพ
พระพุทธศักราช 2464

มาตรา 4 คำบางคำที่จะใช้ต่อไปในพระราชบัญญัตินี้ ให้พึงเข้าใจดังนี้คือ

- (1) คำว่า "โรงมหรสพ" นั้น หมายความว่าตลอดถึง ดึก เรือน โรง หรือ กระจงและที่ถูกรักษา
อย่างไร ๆ ซึ่งเป็นสถานที่สำหรับเล่นมหรสพ (เช่น จิว ลิเก ละคร ภาพยนตร์) เพื่อเก็บเงินแก่คนดู
(2) คำว่า "ห้องฉายภาพยนตร์" นั้น หมายความว่าห้องที่ตั้งเครื่องสำหรับฉาย ด้วยคอมไฟ
หรือด้วยเครื่องฉายอันประกอบด้วยแรงไฟทุกชนิด

แผนก 1

การจัดตั้งสถานที่สำหรับเล่นการมหรสพ

หมวด 1

บททั่วไป

มาตรา 7 ในโรงมหรสพทุกโรง ให้มีทางเข้าออกและบันไดขึ้นลงให้เพียงพอสำหรับ
คนดู และคนเล่นหนีภัยอันตรายได้ตามที่เสนาบดีหรือเจ้าพนักงานที่เสนาบดีได้ตั้งขึ้นกำหนดให้ แต่โรงมหรสพทุก
ๆ โรงต้องมีประตูออกในเวลาที่เกิดภัยอันตรายขึ้นได้ทุกด้านคือให้มีประตูด้านหน้าอย่างน้อยสูงประตู กับให้มี
บันไดขึ้นลงในโรงหนึ่งอย่างน้อยสองบันได ประตูและบันไดที่กล่าวนี้ให้มีขนาดกว้าง 25 เซนติเมตรต่อจำนวนคน
ดู 50 คน ซึ่งจะอยู่ในห้องหรือชั้นเหล่านั้นแต่อย่างต่ำต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร 50 เซนติเมตรเสมอ

ทางเข้าออกและบันไดต้องทำในที่ซึ่งประชาชนอาจแลเห็นได้โดยง่ายและต้องอยู่ในที่ซึ่งคนดูและ
คนเล่นอาจหนีได้โดยสะดวกเมื่อมีภัยอันตรายเกิดขึ้น คือต้องเป็นทางเข้าออกหรือบันไดที่ตรงไม่วกเวียนและไม่มี
สิ่งใดที่อาจมาปิดกั้นได้

มาตรา 8 ประตูสถานที่หรือบริเวณที่เป็นทางสำหรับประชาชนที่เข้าออกนั้นให้ทำเป็น
สองบานเปิดออกภายนอก และประตูนั้นให้ตั้งอยู่ตรงถนนหรือทางเข้าออก กับให้มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 4
เมตร เว้นแต่เจ้าพนักงานจะได้สั่งเป็นอย่างอื่น

ประตูชั้นในและประตูโรงหรือประตูห้องนั้น เมื่อเวลาเปิดออกต้องไม่เป็นที่กีดขวางแก่ทางเข้า
ออกหรือบันได หรือชานบันได

ประตูโรงหรือประตูภายในโรงนั้น ห้ามไม่ให้ทำในที่ซึ่งถ้าเปิดประตูนั้นออก ก็ถึงบันไดทันที ต้อง
ให้มีขนาดอย่างน้อย 1 เมตร กับ 25 เซนติเมตรสี่เหลี่ยม ระหว่างบันไดกับช่องประตูทางออกทุกแห่ง

ประตูสำหรับใช้เมื่อมีการฉุกเฉินเกิดขึ้นนั้น ต้องทำให้เปิดสะดวกรวดเร็ว และมีป้ายเป็นตัวอักษรสีไว้
ทุกแห่งว่า "ทางออกเมื่อมีการฉุกเฉิน"

ทางออก ประตูและช่องสำหรับสถานที่สำหรับโรง หรือห้องทุกต้องเปิดไว้ตลอดเวลาเล่นการ
มหรสพและต้องมีป้ายเป็นตัวอักษรสีไว้ทุกแห่งว่า "ทางออก"

ส่วนของใดที่ไม่ใช่ทางออกหรือซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่ประชาชนเพราะความเข้าใจผิด ต้องมีป้ายเป็นตัวอักษรสีว่า "ไม่ใช่ทางออก" ไว้เหนือช่องทุกแห่ง สูงจากพื้น 2 เมตร

ตัวอักษรเหล่านี้ต้องมีขนาดสูง 18 เซนติเมตรเพื่อให้ประชาชนเห็นได้ถนัด

มาตรา 9 ที่นั่งสำหรับคนดู จะเป็นที่นั่งเคลื่อนที่ได้ก็ตามหรือเคลื่อนที่ไม่ได้ก็ตาม ต้องจัดวางโดยเรียบร้อยมิให้เกิดขวางทางเดิน

อนึ่ง ห้ามมิให้ทำที่นั่งสำหรับคนดูภายในพื้นที่โดยระยะ 2 เมตร จากฝารอบภายในโรงมหรสพ ให้คนที่นั่งที่อื่นนั่งวางไว้สำหรับเป็นทางเดิน

มาตรา 10 ทางเดินสำหรับประชาชนออกในโรงหรือประตูห้องนั้นต้องทำให้กว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตรกับ 50 เซนติเมตร ทางเดินเช่นนี้ต้องเป็นทางตรงไปยังประตูเข้าออก

ทางเดินระหว่างแถวที่นั่งนั้นต้องกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตรทุก ๆ แถวที่ 4 ให้เพิ่มขนาดกว้างขึ้นอีกเป็นสองเท่า เว้นแต่จะได้รับอนุญาตพิเศษให้ทำเป็นอย่างอื่น

มาตรา 11 ถ้ามีห้องหรือชั้นที่นั่งสำหรับคนดูเหนือพื้นชั้นข้างขึ้นไปแล้ว ห้องหนึ่งหรือชั้นหนึ่งจะต้องมีบันไดสำหรับขึ้นลงอย่างน้อยสองบันได และต้องมีทางเข้าออกจากที่นั่งต่าง ๆ ตรงมายังบันได ห้ามมิให้ทางวกเวียนในระหว่างแถวที่นั่ง และห้ามมิให้ใช้ราวลูกกรงซึ่งติดตายตัวกันระหว่างแถวที่นั่งเป็นอันขาด บันไดและทางเข้าออกเหนือพื้นชั้นล่างซึ่งกล่าวนี้ ให้มีขนาดกว้างตามที่บัญญัติไว้ในหมวดนี้

มาตรา 12 ห้ามมิให้ตกแต่งประดับประดาด้วยวัตถุใดภายในโรงมหรสพ เว้นไว้แต่วัตถุนั้นไม่อาจเป็นเชื้อเพลิงได้

หมวด 2

ข้อบังคับพิเศษว่าด้วยห้องฉายภาพยนตร์

มาตรา 13 โรงมหรสพใดถ้าฉายภาพยนตร์ด้วย ห้องสำหรับฉายต้องทำให้โตพอสมควรที่ฉายจะทำการได้สะดวก และห้องนั้นต้องทำด้วยวัตถุป้องกันเพลิงได้ทั้งห้อง หรือลาดนุด้วยวัตถุกันเพลิงแต่ภายในก็ได้ และต้องให้มีช่องที่ควันออกไปได้

มาตรา 14 ทางเข้าออกห้องฉายภาพยนตร์ต้องอยู่ในที่เหมาะสมและเข้าออกได้สะดวก ประตูนี้ต้องเป็นชนิดที่เปิดปิดได้ในตัวเองทำด้วยวัตถุหรือลาดนุด้วยวัตถุป้องกันเพลิงได้ให้เรียบร้อยจนเป็นที่พอใจเจ้าพนักงานประตูนั้นต้องให้บานเปิดออกนอกห้องและมีกลอนลูกบิดติดไว้ด้วย ห้ามมิให้ชักกลอนประตูนั้นในระหว่างเวลาฉายภาพยนตร์เป็นอันขาด

มาตรา 15 ช่องที่จำเป็นต้องเจาะเพื่อให้สายไฟฟ้าผ่านเข้าไปห้องฉายภาพยนตร์นั้น ต้องมีวัตถุป้องกันเพลิงรองรับไว้โดยรอบ

มาตรา 16 ช่องฉายภาพทางด้านหน้าห้องนั้น ต้องไม่ทำให้ใหญ่เกินกว่าสมควรกล่าวคือให้พอที่จะฉายภาพออกได้สะดวกและให้มีบานบังช่องฉายทำด้วยวัตถุป้องกันเพลิงและให้เปิดปิดได้ในตัว กับต้องทำให้ปลอดภัยทั้งข้างในและข้างนอกห้อง ในเวลาที่ไม่ได้ฉายภาพให้ปิดช่องนี้เสีย ในห้องหนึ่ง ๆ ให้มีเกินกว่าสองช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 17 ถ้าห้องฉายภาพยนตร์อยู่ในบริเวณที่คนดู ต้องมีราวกันห่างจากฝาห้อง 50 เซนติเมตร โดยรอบ หรือจะกันด้วยวิธีใดเพื่อป้องกันมิให้ประชาชนเข้าไปถูกต้องห้องนั้นก็ได้

มาตรา 18 เครื่องฉายภาพยนตร์นั้นต้องตั้งไว้บนแท่นทำด้วยวัสดุป้องกันเพลิงอย่างแน่นหนา และต้องมีแผ่นทำด้วยโลหะหรือวัสดุป้องกันเพลิงแทรกลงในระหว่างแสงไฟกับช่องแนภาพด้วย ช่องแนภาพนั้นต้องทำให้โตมีที่สำหรับบังคับให้ความร้อนกระจายได้พอ ส่วนช่องสำหรับตัวภาพออกนั้นต้องให้แคบเพื่อป้องกันเพลิงที่ออกจากช่องมิให้แลบขึ้นลงตามช่องนั้นได้

มาตรา 19 เครื่องหมุนแผ่นภาพเวลาฉายนั้นต้องอยู่ในหีบทำด้วยโลหะอย่างแน่นหนา สองหีบข้างในวัดโดยศูนย์กลางแห่งวงกลมไม่เกินกว่า 36 เซนติเมตร หีบนั้นจะต้องทำให้ปิดได้สนิท จนเพลิงลอดเข้าไปในหีบไม่ได้

มาตรา 20 เครื่องม้วนแผ่นภาพต้องมีใช้รัทหรือต้องมีเฟืองจักรห้ามเมื่อม้วนแผ่นภาพเพื่อมิให้แผ่นภาพหลุดหรือหย่อนยื่นออกข้าง ๆ เครื่องนั้นได้

มาตรา 21 ในระหว่างเวลาที่ฉายภาพนั้น ภาพที่ฉายแล้วหรือยังไม่ได้ฉายต้องเก็บไว้ในหีบด้วยโลหะ และปิดไว้โดยมิดชิด

มาตรา 22 เครื่องไฟฟ้าและเครื่องประกอบต่าง ๆ (เช่น “ไดนาโม เครื่องจักร หม้อน้ำ”) ต้องเก็บรักษาไว้ในห้องพิเศษห้องหนึ่งต่างหาก ตั้งอยู่ห่างจากโรงมหรสพไม่น้อยกว่า 4 เมตร

มาตรา 23 ห้ามมิให้เก็บเครื่องมือ หรือเครื่องตกแต่งประดับประดาอย่างใดไว้ในห้องฉายภาพยนตร์

มาตรา 24 ในห้องฉายภาพยนตร์นั้น

- (ก) ห้ามมิให้ผู้ซึ่งมิได้รับอนุญาต หรือผู้ที่มีได้เกี่ยวข้องแก่การฉายภาพเข้าไปในราวกันตามที่กล่าวไว้ในมาตรา 17
- (ข) ห้ามมิให้ผู้หนึ่งผู้ใดสูบบุหรี่ในห้องฉายภาพยนตร์
- (ค) ห้ามมิให้ผู้ในนำวัตถุอันอาจเป็นเชื้อเพลิงเข้าไป หรือทิ้งไว้ในห้องฉายภาพยนตร์โดยไม่มีเหตุจำเป็น

แผนก 3

การป้องกันอัคคีภัยหรือการเกิดระเบิด

มาตรา 31 โรงมหรสพทุกโรงต้องมีเครื่องดับเพลิงไว้ให้เพียงพอกับทั้งสิ่งอื่น ๆ ที่ใช้สำหรับป้องกันอัคคีภัยหรือการระเบิด (เช่น ผ้าห่มนอนอย่างหนา ยาดับเพลิงชนิดที่นิยมใช้กันซึ่งอาจเป็นที่ใด ๆ ได้ ดังทราย ฯลฯ)

มาตรา 32 ในโรงมหรสพทุกโรงต้องมีท่อสำหรับดับเพลิงต่อมาจากที่ใด ๆ อันมีกำลังน้ำพอสมควรพร้อมทั้งสายสูบลำไปสำหรับพ่นน้ำที่จะใช้ต่อจากท่อได้ในเวลาที่มีการฉุกเฉินเกิดขึ้น สถานที่ใดไม่มีท่อน้ำต้องมีการสูบลำสำหรับดับเพลิงไว้เครื่องหนึ่ง

มาตรา 33 เครื่องสำหรับป้องกันดังกล่าวมาใน 2 มาตราก่อนหน้านี้ ให้เก็บรักษาไว้ให้เรียบร้อยและมีอยู่ครบบริบูรณ์ตามที่เจ้าพนักงานตรวจเห็นสมควร

เครื่องดับเพลิงเหล่านี้ต้องเตรียมไว้พร้อมในโรงแรมหรือหอพัก และให้เป็นหน้าที่ของผู้จัดการที่จะตรวจตราว่าเครื่องดับเพลิงนั้นใช้การได้เปรียบเรียบร้อยดีก่อนลงมือเล่นมหรสพ

ข้อกำหนดการป้องกันอัคคีภัยหรือการระเบิดของโรงแรมหรือหอพัก

1. โรงแรมหรือหอพักทุกโรงต้องมีท่อน้ำประปาสำหรับดับเพลิงขนาด 2 ½ นิ้วพุดต่อมาจากที่ใด ๆ อันมีกำลังน้ำพอสมควร พร้อมทั้งหัวสูบล้อ สายสูบล้อผ้าใบซึ่งมีความยาวเมื่อตักกันเข้าแล้วไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวของตัวอาคารโรงแรมหรือหอพักทั้งสี่ด้านรวมกัน เพื่อใช้ในการฉีดน้ำดับเพลิง หากสถานที่ใดไม่มีท่อน้ำประปา ต้องมีการสูบน้ำสำหรับดับเพลิงเครื่องหนึ่งพร้อมทั้งหัวสูบล้อและสายผ้าใบเช่นเดียวกัน

2. ในโรงแรมหรือหอพักทุกโรงต้องมีเครื่องดับเพลิงเคมีที่ใช้สำหรับป้องกันอัคคีภัย หรือการระเบิดไว้ให้เพียงพอ อย่างน้อยจะต้องอยู่ในเกณฑ์ต่อไปนี้

ก. บริเวณที่นั้งคนดูชั้นล่าง

ติดตั้งไว้ที่ผนังโรงหลังที่นั้งคนดูแถวหลังสุดข้างละ 1 เครื่อง รวม 2 เครื่องติดตั้งไว้ที่ผนังหน้าเวทีตรง นั้งคนดูแถวหน้าสุดข้างละ 1 เครื่อง รวม 2 เครื่อง ติดตั้งไว้ที่มุมผนังบนเวทีด้านหลังจอข้างละ 1 เครื่อง รวม 2 เครื่อง

ข. บริเวณที่นั้งคนดูชั้นบนแต่ละชั้น

ติดตั้งไว้ที่ผนังโรงตรงที่นั้งคนดูแถวหน้าสุด ข้างละ 1 เครื่อง รวม 2 เครื่อง

ค. บริเวณห้องฉาย

ติดตั้งไว้ที่ผนังห้องฉายภายในห้องฉายอย่างน้อย 2 เครื่อง

ง. บริเวณที่ห้องเครื่องยนต์

ติดตั้งไว้ที่ผนังภายในห้องเครื่องยนต์ อย่างน้อย 2 เครื่อง

ชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงดังกล่าว ต้องเป็นเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือน้ำยาดับเพลิงเคมีชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสามารถใช้ดับเพลิงอันเกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ก๊าซ น้ำมัน ได้กับมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาด 10 ปอนด์ โดยน้ำหนักทุกเครื่องและจะต้องได้รับตรวจรับรองคุณภาพของน้ำยาหรือผงเคมีแห้งจากบริษัทผู้ผลิตเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

3. ในโรงแรมหรือหอพักทุกโรงให้จัดและติดป้ายอักษรภาษาอังกฤษระบุคำว่า "EXIT" เพิ่มขึ้นติดกับป้ายอักษรไทยที่ระบุคำว่า "ทางออก" ทุกแห่ง พร้อมทั้งติดตั้งป้ายห้ามสูบบุหรี่ไว้ในห้องฉาย และเครื่องยนต์โดยตัวอักษรดังกล่าวมีขนาดสูง 18 เซนติเมตร

4. ตลอดเวลาที่เปิดการแสดงมหรสพ เจ้าของและผู้จัดการโรงแรมหรือหอพักทุกโรงจะต้องปฏิบัติตามนี้

ก. ต้องจัดให้มีไฟฟ้าส่องป้ายทางออกทุกแห่ง ตลอดจนทางเดินกับทางออกสู่ภายนอกโรงแรมหรือหอพัก

ให้มีความสว่างพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ต้องจัดให้มีไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ซึ่งจะทำงานแทนไฟฟ้าตามข้อ ฏ. อีกระบบหนึ่งได้ทันที โดยอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามปกติเกิดขัดข้อง

ค. ให้จัดเตรียมไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อที่จะให้ความสว่างภายในโรงมหรสพได้อย่างเพียงพอ โดยใช้ไฟฟ้าระบบแบตเตอรี่อัตโนมัติ ซึ่งจะทำงานได้ทันทีขณะที่เกิดเหตุฉุกเฉินและกระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามปกติเกิดขัดข้อง

กรมโยธาเทศบาล

วันที่ 18 มิถุนายน 2515



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ร่าง)
พระราชบัญญัติ
สถาบันภาพยนตร์แห่งประเทศไทย

“ทำภาพยนตร์” หมายความว่า การถ่าย อัด หรือทำด้วยวิธีใด เพื่อให้เป็นภาพยนตร์จะทำเสร็จหรือไม่เสร็จก็ตาม

“ฉาย” หมายความว่า การถ่ายทอดรูปหรือเสียง หรือทั้งรูปและเสียง จากภาพยนตร์ด้วยเครื่องอย่างอื่นทำนองเดียวกัน

“สถานที่ยืมทรัพย์สิน” หมายความว่า สถานที่ใด ๆ ซึ่งฉายภาพยนตร์ให้คนดูหรือฟัง ไม่ว่าโดยเก็บเงินหรือไม่เก็บ โดยเชิญหรือไม่เชิญก็ตาม

หมวด 2

การกำกับ การควบคุม การบริหาร และการส่งเสริมภาพยนตร์

มาตรา 11 ผู้มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้ ต้องห้ามมิให้เป็นกรรมการ ผู้อำนวยการ หรือรองผู้อำนวยการ

- (1) เป็นผู้มีส่วนได้เสียในสัญญา กับ ส.ภ.ท. หรือในกิจการที่จะกระทำให้แก่ ส.ภ.ท. ทั้งนี้ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม
- (2) เป็นพนักงานหรือลูกจ้างของ ส.ภ.ท.
- (3) เป็นผู้ไม่มีสัญชาติไทย

มาตรา 12 กรรมการซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งอยู่ในตำแหน่งคราวละสี่ปี ถ้ามีการแต่งตั้งกรรมการอีกในระหว่างที่กรรมการซึ่งแต่งตั้งไว้ยังมีวาระอยู่ในตำแหน่ง ไม่ว่าจะเป็นการแต่งตั้งเพิ่มขึ้นหรือแต่งตั้งซ่อม ให้ผู้ได้รับแต่งตั้งอยู่ในตำแหน่งเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของกรรมการซึ่งได้แต่งตั้งไว้แล้วนั้น

มาตรา 15 ให้คณะกรรมการมีอำนาจและหน้าที่ดังต่อไปนี้

- (1) กำหนดนโยบายการดำเนินงานของสถาบัน
- (2) ควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามมาตรา 7
- (3) กำหนดข้อบังคับว่าด้วยการบริหารงานบุคคล
- (4) กำหนดข้อบังคับว่าด้วยการเงินและทรัพย์สิน
- (5) แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาในตำแหน่ง 2 ปี ประกอบด้วยนักธุรกิจสองคน นักวิชาการสองคน ผู้ประกอบวิชาชีพสองคน และผู้เชี่ยวชาญพิเศษหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบังคับเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการเงินที่คณะกรรมการกำหนดขึ้น ถ้ามีข้อความจำกัดอำนาจผู้อำนวยการในการทำนิติกรรมไว้ประการใด ให้คณะรัฐมนตรีประกาศข้อความเช่นนั้นในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 16 ประธานกรรมการ รองประธานกรรมการและกรรมการย่อมได้รับประโยชน์ตอบแทนตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนด

มาตรา 17 ให้คณะกรรมการมีอำนาจแต่งตั้ง หรือถอดถอนผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการด้วยความเห็นชอบของคณะรัฐมนตรี

มาตรา 21

ผู้อำนวยการมีอำนาจ

- (1) บรรจુ แต่งตั้ง ถอดถอน เลื่อนชั้นเงินเดือนและค่าจ้าง ตลอดจนลงโทษทางวินัยแก่พนักงานและลูกจ้าง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อบังคับที่คณะกรรมการกำหนดไว้ แต่ถ้าเป็นพนักงานตำแหน่งตั้งแต่หัวหน้าแผนกหรือเทียบเท่าขึ้นไป ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ
- (2) ระเบียบเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจการของ ส.ภ.ท. โดยไม่ขัดหรือแย้งกับนโยบายหรือข้อบังคับที่คณะกรรมการกำหนด

หมวด 3

การตรวจ พิจารณาภาพยนตร์

มาตรา 24

ห้ามมิให้ทำ หรือฉาย หรือแสดง

ก. ภาพยนตร์ หรือประกาศที่มีได้จดทะเบียนไว้กับสถาบันภาพยนตร์แห่งประเทศไทย

ข. ภาพยนตร์หรือประกาศ กอปรด้วยลักษณะฝ่าฝืนหรืออาจฝ่าฝืนต่อความสงบเรียบร้อยหรือจิตสำนึกที่ดีของสังคม แม้เพียงว่าการทำหรือฉาย หรือการแสดงภาพยนตร์ หรือประกาศนั้น ๆ จะมีผลเช่นนั้น

ภาพยนตร์หรือประกาศที่ทำในราชอาณาจักร ที่มีลักษณะหรืออาจมีผล

ตาม (ข) ห้ามมิให้นำหรือส่งออกนอกราชอาณาจักร

ลักษณะฝ่าฝืนหรืออาจฝ่าฝืนต่อความสงบเรียบร้อยหรือจิตสำนึกที่ดีของ

สังคม ให้กำหนดโดยกฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 27 เมื่อนายตรวจเห็นว่าภาพยนตร์ใดมีลักษณะฝ่าฝืนต่อบทบัญญัติมาตรา 24 ให้อำนาจ

- (1) ห้ามมิให้ทำภาพยนตร์นั้นต่อไป
- (2) สั่งให้จดทะเบียนภาพยนตร์
- (3) ยึดภาพยนตร์ที่ทำเสร็จแล้วหรือที่ยังไม่เสร็จ และส่งภาพยนตร์นั้น ๆ แก่เจ้าพนักงานผู้พิจารณาขอให้พิจารณา

มาตรา 32 ให้คณะกรรมการภาพยนตร์แห่งประเทศไทยมีอำนาจ

- (1) สั่งคืนภาพยนตร์ที่นายตรวจยึดไว้ให้แก่ผู้ทำ หรืออนุญาตให้ผู้ทำภาพยนตร์ทำต่อไป หรือสั่งเจ้าพนักงานผู้พิจารณาให้ออกใบอนุญาตตามที่ขอไว้ เมื่อเป็นว่าประกาศหรือภาพยนตร์นั้น ไม่มีลักษณะฝ่าฝืนต่อบทบัญญัติมาตรา 24
- (2) ส่งคืนตามคำสั่งของนายตรวจที่ยึดภาพยนตร์ หรือให้หยุดการทำภาพยนตร์หรือประกาศที่มีคำขอร้องใบอนุญาตนั้น หรือสั่งให้ส่งกลับออกไปเมื่อเห็นว่าภาพยนตร์ หรือประกาศนั้นมีลักษณะฝ่าฝืนต่อบทบัญญัติมาตรา 24

มาตรา 33 คำวินิจฉัยของคณะกรรมการสถาบันภาพยนตร์นั้น ให้ถือว่าเด็ดขาดถึงที่สุด เว้นแต่คำวินิจฉัยให้ยึดภาพยนตร์ที่ทำในราชอาณาจักรนั้น ท่านว่าผู้ทำหรือผู้ขอใบอนุญาตมีสิทธินำคดีสู่ศาลได้ภายในหกเดือน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งคำวินิจฉัยของคณะกรรมการเป็นต้นไป ถ้าไม่นำคดีสู่ศาลภายในกำหนดไว้ให้ทำลายภาพยนตร์นั้นเสีย

มาตรา 34 การเก็บรักษาหรือภาพยนตร์ ตามคำสั่งของเจ้าหน้าที่นั้นให้อยู่ในความเสียหายของเจ้าของ หรือผู้ขอใบอนุญาต และให้เจ้าของหรือผู้ขอใบอนุญาตออกค่าใช้จ่ายด้วย

มาตรา 37 เมื่อพนักงานหรือเจ้าหน้าที่ไปตรวจใบอนุญาตให้ฉายภาพยนตร์และถ้าไม่มีใบอนุญาตให้ตรวจในขณะนั้น พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งหยุดการฉายต่อไปได้

มาตรา 38 เพื่อรักษาการให้เป็นไปตามหมวดนี้ เจ้าพนักงานปกครองท้องที่ตั้งแต่ชั้นนายอำเภอขึ้นไป นายตำรวจตั้งแต่ชั้นนายร้อยตำรวจตรีขึ้นไป นายตรวจ เจ้าพนักงานผู้พิจารณา และคณะกรรมการสถาบันภาพยนตร์ มีสิทธิเข้าไปในสถานที่มหรสพซึ่งกำลังฉายภาพยนตร์ได้โดยไม่ต้องเสียเงิน

บทเฉพาะกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 51 ก่อนการมีกฎกระทรวงหรือระเบียบข้อบังคับตามพระราชบัญญัติ ให้ใช้กฎกระทรวงหรือระเบียบก่อนหน้าไปพลางก่อน

ในระหว่างที่ยังมิได้แต่งตั้งนายตรวจ เจ้าพนักงานผู้พิจารณา หรือคณะกรรมการสถาบันภาพยนตร์ตามความในมาตรา 26 แห่งพระราชบัญญัตินี้ให้นายตรวจ เจ้าพนักงานและผู้พิจารณา หรือกรรมการสถาบันภาพยนตร์แล้วแต่กรณีซึ่งมีอยู่ในวันที่พระราชบัญญัติฉบับนี้ใช้บังคับ ปฏิบัติหน้าที่ไปพลางก่อน

มาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานการออกแบบและวางแผนการป้องกันอัคคีภัย (Fire Safety)

ปฏิบัติตามมาตรฐานสากลที่เชื่อถือได้ คือ NFPA ตาม พ.ร.บ. และกฎกระทรวงฉบับที่ 33 โดยมีการออกแบบวิธีป้องกันที่สำคัญดังนี้

1. การกำหนดรูปแบบอาคาร เป็นลักษณะ Compartment โดยให้มีในทุกระดับชั้น เพื่อควบคุมไฟลามให้อยู่ในพื้นที่จำกัด ป้องกันการลามของเพลิงและควันไฟข้ามชั้น
2. กำหนดการควบคุมควันไฟ (Smoke Management) เพื่อการควบคุมควันไฟไหม้ไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการหนีไฟและการระบายควันออกจากอาคาร เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตของบุคคลทั่วไป และพนักงานดับเพลิง รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการผจญเพลิง
3. กำหนดพื้นที่หลบอัคคีภัยภายในอาคาร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการอพยพคนออกจากอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การเลือกใช้วัสดุตกแต่งภายในอาคารโดยเฉพาะพื้นที่ที่สำคัญ เช่น เส้นทางหนีไฟ โถงทางเดินส่วนกลาง ห้องประชุมใหญ่ ฯลฯ โดยหลีกเลี่ยงวัสดุที่ติดไฟง่ายและเป็นพิษเมื่อติดไฟ
5. กำหนดให้มีศูนย์สั่งการดับเพลิง เพื่อเป็นที่รวบรวมข้อมูล ระบบสื่อสารต่าง ๆ สัญญาณแจ้งเหตุ และการควบคุมการเตือนภัยหรือสั่งการ เพื่อการอพยพคนอย่างเป็นระเบียบ
6. กำหนดให้มีป้ายสัญลักษณ์ทางหนีไฟ ป้ายแสดงผังเส้นทางหนีไฟของแต่ละชั้น โดยให้ทุกคนสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน

มาตรฐานการออกแบบระบบป้องกันเพลิงไหม้

การออกแบบเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานของตำรวจดับเพลิง
2. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
3. National Fire Protection Association (NFPA)
4. Underwriter's Laboratories
5. Factory Manual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยฺญาตราหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของระบบ

มีองค์ประกอบสำคัญ และรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แหล่งน้ำสำรองดับเพลิง ได้มีการจัดเตรียมปริมาณน้ำสำรองไว้ในถังเก็บน้ำใต้ดิน เพื่อใช้ในการดับเพลิงได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง (ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงยังมาไม่ถึง) นอกจากนี้ยังจัดให้มีหัวรับน้ำดับเพลิงบริเวณหน้าอาคาร สำหรับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่จะส่งน้ำเข้าสู่ระบบดับเพลิงของอาคาร ได้ง่ายอีกด้วย
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และระบบส่งน้ำ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะจัดให้อยู่ชั้นใต้ดินของอาคาร โดยประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลจำนวน 1 ชุด และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์จำนวน 1 ชุด เครื่องสูบน้ำรักษาความดันน้ำ Jockey Pump 2 ชุด สำหรับส่งน้ำขึ้นไปยังท่อยืน เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ตู้ดับเพลิงประจำชั้น ตลอดจนระบบสปริงเกอร์น้ำอัตโนมัติ ซึ่งจะทำงานเมื่อความดันของระบบลดลงเนื่องจากการฉีกน้ำเพื่อการดับเพลิงจากตู้ดับเพลิงประจำชั้นนั้น โดยตำแหน่งของตู้ดับเพลิงของระบบลดลงเนื่องจากการฉีกน้ำเพื่อการดับเพลิงจากตู้ดับเพลิงประจำชั้นนั้น โดยตำแหน่งของตู้ดับเพลิงจะจัดให้อยู่บริเวณบันไดหนีไฟของทุกชั้น ที่สามารถนำออกมาใช้งานได้สะดวก และมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้ครอบคลุมบริเวณที่จะดับเพลิงได้ทั่วถึงในระยะชิดของสาย โดยท่อน้ำดับเพลิงจะแบ่งเป็น 2 ส่วน (Two Zone) เนื่องจากความสูงของท่อยืนเกิด 84 ตามที่ระบุใน NFPA Code
- ระบบเครื่องดับเพลิงผงเคมี และคาร์บอนไดออกไซด์ชนิดถือ (Portable Fire Extinguisher) เอาไว้ใช้ในบางจุดที่จำเป็น สามารถนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็วในกรณีฉุกเฉิน
- ระบบสปริงเกอร์น้ำ ครอบคลุมบริเวณในอาคารทุกชั้น บริเวณที่จอดรถใต้ดินยกเว้นห้องไฟฟ้า
- ระบบบันไดหนีไฟ ให้มีการระบายอากาศตามธรรมชาติเมื่อบันไดอยู่ติดกับผนังภายนอกอาคาร และมีระบบอัดอากาศสำหรับกรณีที่บันไดอยู่ในอาคาร ผนังกันไฟ ใช้โดยรอบบริเวณบันไดหนีไฟ ในกรณีที่มีท่อทะลุ ต้องมีการอุดกันไฟโดยรอบท่อ ถ้าเป็นท่อลมจะติดตั้ง Fire
- Damper พื้นของช่องท่อต่าง ๆ จะมีการอุดช่องว่างเพื่อป้องกันไฟทั้งหมด

มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับคนพิการ

ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทางทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟท์ และห้องน้ำในอาคาร รวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการเข้าไปใช้สอยได้อย่างสะดวก โดยพิจารณาถึงมาตรฐานในประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้

1. Accessibility Guide Line for Buildings and Facilities of Americans with Disabilities Acts of 1992
2. Design Guide for Barrier-Free Facilities ของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
3. มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการของกรุงเทพมหานครซึ่งจะออกเป็นกฎหมายควบคุมอาคาร เพื่อเป็นพระราชบัญญัติควบคุมอาคารในอนาคตอันใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

สิ่งอำนวยความสะดวกภายนอกอาคาร (Buildings and Facilities Accessible Route)

1. ทางเข้าสู่อาคาร

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นลาดจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้าออกตัวอาคารได้ และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ก่อนถึงประตูทางเข้าออกอาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีฟ้าทา หรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัด สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่าง ๆ ได้
- มีผังบอกทางอักษรเบรลล์

2. ที่จอดรถ (Parking and Passenger Loading Zone)

- จัดให้ที่จอดรถไว้สำหรับของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่ง ในอัตราส่วน ดังนี้

ขนาดของความจุที่จอดรถปกติ	ที่จอดรถคนพิการ
1 - 25 คัน	1 คัน
26 - 50 คัน	2 คัน
51 - 75 คัน	3 คัน
76 - 100 คัน	4 คัน
101 - 150 คัน	5 คัน
151 - 200 คัน	6 คัน
201 - 300 คัน	7 คัน
301 - 400 คัน	8 คัน
401 - 500 คัน	9 คัน
501 - 1000 คัน	ร้อยละ 2 ของจำนวนทั้งหมด
1000 คันขึ้นไป	10 คัน

และสำหรับทุก ๆ 100 คัน ที่เพิ่มจาก 1000 คัน ให้มีที่จอดรถคนพิการ 1 คัน

- ในกรณีที่มีที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟท์ หรือมีทางเข้าออกชั้นละ 1 คัน และจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- ที่จัดรถคนพิการให้จอดไว้ใกล้ทางเข้าอาคารให้มากที่สุด
- พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.8 x 6 เมตร ต่อรถ 1 คัน
- มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่จอดรถสำหรับคนพิการ

3. ทางลาด (Ramp)

- ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือเชื่อมต่อระหว่างอาคารที่อยู่ต่างระดับกัน
- พื้นผิววัสดุทางลาดให้ใช้วัสดุกันลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความลาดเอียงมีสัดส่วนดังนี้

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

- ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกัน ให้ทำขอบพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร เพื่อกันรถเข็นตก หรือผู้ที่ขาพิการ ก้าวพลาด
 - รววจับให้ลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตรถึง 5.0 เซนติเมตร
 - รววจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
4. ทางเชื่อมระหว่างอาคาร
- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
 - ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
5. ระเบียง
- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
 - หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้างได้ 180 องศา
 - ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
 - มีราวกันด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
6. ประตู (Door)
- ธรณีประตู หากจำเป็นต้องมี ให้ของทั้ง 2 ด้านมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็น และคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
 - มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
 - ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด - ปิดได้ง่าย
 - ถ้าประตูเป็นลักษณะผลักเข้า - ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางทางสัญจร
 - กรณีลูกพับเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำให้สังเกตให้ชัดเจนสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
 - มือจับประตู ควรเป็นชนิดก้าน ติดตั้งในแนวตั้ง และอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
7. บันได (Stairs)
- ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
 - ให้มีชานพักทุกระยะไม่เกิน 2.00 เมตร
 - จมูกบันไดมนเรียบ และใช้วัสดุกันลื่น
 - มีราวบันไดทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบบนราวบันได 4.5 – 5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันไดให้มีอักษรเบรลล์บอกชั้น และทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัดเจน
- บันไดลูกตั้งต้องมีความสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร

8. ลิฟท์ (Elevators)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟท์
- ปุ่มกดเรียก และปุ่มสำหรับบังคับลิฟท์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 0.90 – 1.20 เมตร และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ ขนาดของห้องลิฟท์กว้าง ยาวไม่น้อยกว่า 1.10 x 1.20 เมตร
- ประตูกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- มีราวจับภายในลิฟท์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่าง ๆ ให้มีเสียงบอกเลขชั้นนั้น ๆ ภายในห้องลิฟท์
- ลิฟท์ขัดข้องให้มีทั้งเสียง และแสงไฟกระพริบเตือนภัย เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นหรือได้ยินรับทราบ และให้มีสัญญาณไฟให้ผู้พิการทางการได้ยินทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกได้รับทราบแล้วว่าลิฟท์ขัดข้องและกำลังให้การช่วยเหลืออยู่ในกรณีนี้ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟท์คนเดียว

ป้ายประกาศ (Signage)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคาร สถานที่ที่อยู่ในบริเวณให้ชัดเจน
- ภายในอาคารในทุกจุดที่มีป้าย หรือผังบอกสถานที่ต่าง ๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- ป้าย หรือผังบอกทางทุกแห่ง ให้มีสีที่เห็นชัดหรือมีแสงสว่างช่วย
- ขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ระยะทาง	ขนาดตัวอักษร
0 – 7 เมตร	6 x 6 เซนติเมตร
1 – 18 เมตร	11 x 11 เซนติเมตร
18 เมตร	20 x 20 เซนติเมตร

9. ห้องส้วม (Toilet)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการควรเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 2 เซนติเมตร และมีทางลาด
- ติดตัวอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าห้องน้ำชายหรือหญิงไว้ที่บริเวณใกล้บานประตู
- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น มีพื้นที่กว้างยาวไม่น้อยกว่า 1.70 x 1.70 เมตรให้มีราวจับแนวระดับไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร และแนวตั้งให้มีส่วนล่างไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร
- ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 45 เซนติเมตร และมีพนักพิงหลัก
- ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก
- ได้อ่างล้างมือให้มีที่สำหรับรดแขนจอดเข้าได้
- ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ และที่ใส่สบู่เหลวใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. โทรศัพท์สาธารณะ (Public Telephones)

- โต๊ะวางโทรศัพท์ และสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และได้โต๊ะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่ว่างให้สอดรถเข็นเข้าไปได้
- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้แทนโทรศัพท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้