

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งภาคตะวันออก
EASTERN SCIENCE CENTER FOR EDUCATION



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49685
วัน, เดือน, ปี 2 ส.ค. 2547

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545 - 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรของปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
(ผศ. กุลธร เลื่อนฉวี)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. กอบกุล อินพรวิจิตร

อาจารย์ อัจ วสุวานิช

อาจารย์ ดร. รพีชาติ สุวรรณะขง

อาจารย์ทรรศนีย์ ลีตระกูล

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

.....
(ผศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ผศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

นับตั้งแต่มนุษย์เริ่มที่จะสังเกตสิ่งต่างๆรอบตัวตัวเองแล้วนำมาใช้ให้เกิดเป็นประโยชน์กับการดำเนินชีวิตถือเป็นการเริ่มต้นของความรู้ในแนววิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น มนุษย์เรียนรู้สิ่งต่างๆ จากการเฝ้าสังเกตธรรมชาติ โน้มนำความรู้ที่ตนเองสังเกตได้นั้นมาสังเคราะห์เป็นความรู้ แล้วถ่ายทอดกันมา อันเป็นการผลักดันให้เกิดการวิวัฒนาการทางความคิดขึ้นในหมู่มนุษย์ อาจกล่าวได้ว่า อารยะธรรมต่างๆของมนุษย์นั้นล้วนมีรากฐานมาจากการเรียนรู้และการเฝ้าสังเกตจากธรรมชาติทั้งสิ้น

ในวิถีชีวิตของชาวไทยตั้งแต่ในสมัยอดีตกาลมา ภาระกระทำใดๆมักจะมีเหตุผลที่มา จากความเชื่อที่สืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ ซึ่งจริงๆแล้วประเพณีที่สืบทอดกันมานั้นอาจมีทั้ง ประโยชน์หรือที่เราเรียกว่าภูมิปัญญาชาวบ้านแต่ก็ยังมีประเพณีที่ยังทำให้เกิดความมั่งงายส่ง ผลกระทบต่อสังคมไทยในปัจจุบัน ทั้งนี้อันเนื่องมาจากคนไทยบางส่วนยังขาดความคิดที่เป็นเหตุ และผลอยู่เป็นจำนวนมาก ความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ที่มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน อาจสามารถให้สังคมไทยมีการพัฒนาทางด้านจิตใจและเศรษฐกิจมากขึ้น

ผู้จัดทำจึงได้ถือโอกาสเสนอวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาศูนย์ วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาต่อไป โดยผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล รวมถึงการ วิเคราะห์ในทางสถิติยกกรรม ทั้งคำแนะนำต่างๆ จากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเป็นประโยชน์แก่ ผู้สนใจค้นคว้า ผิดพลาดประการใดผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นายนิติพล

กณะกาศัย

ผู้จัดทำ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออก EASTERN SCIENCE CENTER FOR EDUCATION
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์ ผศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวิท
ชื่อ	นายนิติพล กณะภาคัย
ปีการศึกษา	2545 - 2546

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ มีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า จำเป็นต้องสร้างจิตสำนึกและปลูกฝังความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวัน ทำให้มองเห็นและเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม มีส่วนสำคัญในการสร้างฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นปึกแผ่นและแพร่กระจายกว้างขวางยิ่งขึ้น

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นโครงการในความดูแลของกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งนโยบายที่จะสนับสนุนให้เป็นแหล่งวิจัย และพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้กับนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และตื่นตัวในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาตนเองและประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

การออกแบบสถาปัตยกรรม ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่สอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้อาคาร โดยทำการศึกษาข้อมูลที่จะกำหนดแนวทางออกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาต่างๆเพื่อหาข้อมูลสนับสนุนถึงความจำเป็นของโครงการ
2. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการ และอาคารตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ที่จะกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ
3. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทผู้ใช้อาคาร และพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อกำหนดองค์ประกอบโครงการ
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบโครงการให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ
5. กำหนดที่ตั้งโครงการโดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่สนับสนุนการตั้งโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อมโดยรอบ ที่มีผลกระทบต่อสภาพที่ตั้งโครงการ
6. การออกแบบอาคารตามข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษา รวมทั้งระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และการออกแบบสภาพแวดล้อมผังบริเวณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งภาคตะวันออก สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ก็เนื่องจากความอนุเคราะห์ในหลายด้านจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่ายทั้งภาคนิพนธ์และภาคผลงานการออกแบบ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

อาจารย์ ผศ.ดร. สมชาย	ศรีสมพงษ์	อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ ผศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถิ		อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
นายช่าง สุนทร เพ็ญภินันท์		นายช่างโยธา 6 สำนักงานผังเมือง จังหวัดชลบุรี

เจ้าหน้าที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ

เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ

เจ้าหน้าที่องค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

สำหรับในภาคของ PRESENTATION นั้น ข้าพเจ้าขออุทิศความดีทั้งปวงที่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้พึงมีแต่เพื่อน ๆ ทุกคน สำหรับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ดังจะกล่าวนามดังต่อไปนี้

นส. ไบหยก	สัจจุล
นส. พรรณวดี	คงสำรวย
นาย ปรีชา	มาหิรัญ
นาย ไพบูลย์	มีปัญญาประเสริฐ
นส. นิชนันท์	มาสตุล
นส. พิรจิต	ไพบูลย์กิจ

ขอขอบคุณที่คอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ คำปรึกษา ,ความช่วยเหลือยามฉุกเฉินและรวมทั้งฝีมือในการPRESENTATION

นายนิติพล กณะกาศัย

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
บทคัดย่อ	ก.
กิตติกรรมประกาศ	ข.
สารบัญ, สารบัญภาพ, สารบัญตาราง, สารบัญแผนภูมิ	ค.
บทที่	ง.
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ	4
1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	5
1.5 ประวัติและพัฒนาการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในประเทศไทย.....	5
2. การศึกษารายละเอียดโครงการ	11
2.1 ลักษณะการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	11
2.1.1 ลักษณะการดำเนินงาน	11
2.1.2 ภารกิจหลักของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	11
2.2 การศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกัน	14
2.2.1 ตัวอย่างอาคารในประเทศ	14
2.2.2 ตัวอย่างอาคารต่างประเทศ	22
2.2.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง	31
2.3 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ	33
2.3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	33
2.3.2 วิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคาร	49
2.3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	57
2.3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	71
2.3.5 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	78
3. การศึกษาที่ตั้งโครงการ	105
3.1 การกำหนดที่ตั้งโครงการ	105
3.2 หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	115
3.3 การพิจารณาและวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งโครงการ	116
3.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5	การวิเคราะห์ลักษณะของที่ตั้งโครงการ	124
4.	การศึกษาความรู้พื้นฐานทางสถาปัตยกรรม.....	128
4.1	หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์.....	128
4.1.1	ประเภทการจัดแสดง.....	128
4.1.2	ลักษณะการจัดแสดง.....	128
4.1.3	เทคนิคการจัดแสดง.....	132
4.1.4	ห้องแสดง.....	132
4.1.5	ผู้จัดแสดง.....	142
4.1.6	แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์.....	145
5.	อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ	155
5.1	กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	155
5.2	งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	174
5.2.1	ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง	174
5.2.2	ระบบปรับอากาศ	176
5.2.3	ระบบไฟฟ้า และการให้แสงสว่าง.....	178
5.2.4	ระบบป้องกันเสียงรบกวน	189
5.2.5	ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย.....	190
5.2.6	ระบบป้องกันอัคคีภัย	196
5.2.7	ระบบรักษาความปลอดภัย	204
5.2.8	ระบบกำจัดขยะ	209
6.	สรุปแนวความคิดในการออกแบบ.....	213
	บรรณานุกรม	221
	ภาคผนวก	222

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ.....	7
ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ,ปทุมธานี.....	8
ภาพศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา.....	9
ภาพรูปปั้นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา.....	16
ภาพทัศนียภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา.....	17
ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์.....	19
ผังแสดงบริเวณของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์.....	19
ภาพทัศนียภาพทางเข้าพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์.....	21
ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ LAVILLIETE CITE DES SCINCE ET DEL INDUSTRIE.....	24
ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ EHIME MUSEUM OF SCIENCE/JAPAN.....	29
แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต.....	108
แผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยและอำเภอ.....	110
แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	109
แผนที่เกาะที่อยู่ในจังหวัดชลบุรี.....	112
แผนที่ ที่ตั้ง SITE SELECTION 1.....	117
แผนที่ ที่ตั้ง SITE SELECTION 2.....	119
แผนที่ ที่ตั้ง SITE SELECTION 3.....	120
ภาพทัศนียภาพบริเวณที่ตั้งโครงการ.....	123
แผนที่แสดงความสัมพันธ์ของ ที่ตั้งโครงการ.....	126
ภาพแสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางสถิติจำนวนและอัตราเพิ่มผู้ชมพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ม.ย. 2543-2544.....	52
ตารางสถิติผู้เข้าชมห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ.....	53
ตารางวิเคราะห์ผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑสถานที่มีลักษณะเดียวกัน.....	54
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ.....	71
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอประชุม.....	72
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย.....	73
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยายและทดลอง.....	74
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษา.....	75
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงาน.....	76
ตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ.....	77
ตารางรายละเอียดพื้นที่ในการจัดแสดงนิทรรศการ.....	80
ตารางสรุปพื้นที่การใช้สอยโครงการ.....	96
ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ.....	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนผังแสดงการบริหารองค์กร.....	56
แผนผังแสดงเส้นทางสัญจรบุคคลทั่วไป.....	58
แผนผังการจัดแสดงชิ้นงาน.....	60
แผนผังแสดงการสัญจรเจ้าหน้าที่โครงการ.....	69
แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ.....	70
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ.....	71
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอประชุม.....	72
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย.....	73
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยายและทดลอง.....	74
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการวิจัย.....	75
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงาน.....	76



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะอยู่ในสถานภาพประเทศเกษตรกรรม แต่ก็ยังมีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น เนื่องจากสังคมไทยในปัจจุบันได้เข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) หรือ " โลกไร้พรมแดน " ทำให้ทุกๆประเทศพยายามเร่งรัด และหาแนวทางแข่งขันด้านวิชาการต่างๆให้ทันกับเปลี่ยนแปลงที่มีอยู่ตลอดเวลา เพื่อจะนำประเทศก้าวไปให้ทัดเทียมกับประเทศอื่นๆ ที่พัฒนาแล้ว ปัจจัยสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงเป็นสิ่งแรก คือ การพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ ด้วยการจัดการศึกษาเพื่อเสริมศักยภาพของทุกคน ทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา กระบวนการเรียนรู้ และทักษะที่สามารถจะรับผิดชอบตนเอง และเข้าร่วมในกระบวนการพัฒนาประเทศได้ ภายใต้ความสลับซับซ้อนของสังคมไร้พรมแดนในอนาคต

คณะรัฐมนตรีได้มองเห็นความสำคัญของการขยายโอกาสด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมการศึกษาไปสู่เป้าหมายในส่วนภูมิภาค ดังนั้นในวันที่ 16 สิงหาคม 2537 นอกจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย)และอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ เพื่อให้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นแหล่งบริการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กระจายควมในท้องฟ้าจำลอง การจัดกิจกรรมการศึกษา เช่น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การสาธิตทดลองทางวิทยาศาสตร์ การจัดสวนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเป้าหมายในส่วนภูมิภาค โดยเฉพาะเป้าหมายที่เป็น นักเรียน นักศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนในท้องที่จังหวัดต่างๆทั่วประเทศ

ในความหมายของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและเครือข่าย คือ มีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเล็กๆ อยู่ตามจังหวัดต่างๆ ในช่วงแรกมีอยู่ 12 แห่งทั่วประเทศ แบ่งตามเขตการศึกษาดังนี้

- เขต 1 ตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขต 2 ตั้งอยู่ที่จังหวัดยะลา
- เขต 3 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช
- เขต 4 ตั้งอยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- เขต 5 ตั้งอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี
- เขต 6 ตั้งอยู่ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
- เขต 7 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครสวรรค์
- เขต 8 ตั้งอยู่ที่จังหวัดลำปาง
- เขต 9 ตั้งอยู่ที่จังหวัดขอนแก่น
- เขต 10 ตั้งอยู่ที่จังหวัดอุบลราชธานี
- เขต 11 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครราชสีมา
- เขต 12 ตั้งอยู่ที่จังหวัดสระแก้ว

นอกจากนี้ทางกรมการศึกษานอกโรงเรียน มีนโยบายที่จะจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาประจำภาค เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงศูนย์วิทยาศาสตร์ในจังหวัดต่างๆ และเป็นเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพที่จะร่วมกันพัฒนางานเผยแพร่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมายในจังหวัดต่างๆ ต่อไป ประกอบกับในปัจจุบันยังไม่มีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในเขตภาคตะวันออกเฉียง 7 จังหวัด จึงมีความเหมาะสมที่จะจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเป็นศูนย์กลางใหญ่ระดับภาคอีกแห่งหนึ่ง เพื่อบริการกลุ่มเป้าหมายทางภาคตะวันออกเฉียงและจังหวัดใกล้เคียง และเป็นเครือข่ายประสานงานกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย) อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ และศูนย์วิทยาศาสตร์อื่นๆ โครงการนี้ยังเป็นการช่วยส่งเสริมการศึกษานอกชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ประชาชนที่สนใจได้เรียนรู้ ในลักษณะความบันเทิงและการพักผ่อน โดยจัดให้มีกิจกรรมที่สามารถดึงดูดประชาชนใน 7 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงและจังหวัดใกล้เคียงที่สนใจ เข้ามาศึกษาหาความรู้ อีกทั้งเป็นศูนย์กลางการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ประจำภาคตะวันออกเฉียงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้แก่นักศึกษา เยาวชนและประชาชนในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ กิจกรรมการจัดค่าย การสาธิต ทดลองทางวิทยาศาสตร์และฉายดาวในท้องฟ้าจำลอง เป็นต้น
2. เป็นศูนย์กลางในการศึกษา ค้นคว้า ทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน นักศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน ครู อาจารย์ และผู้สนใจในจังหวัดที่อยู่ทางด้านบนของกรุงเทพฯ รวมทั้งให้บริการเครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่สถานศึกษาด้วย
3. พัฒนารูปแบบ การจัดกิจกรรมหลักสูตร และสื่อการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี แก่กลุ่มเป้าหมาย
4. ส่งเสริม สนับสนุนและประสานงานกับหน่วยงานเครือข่าย ในการจัดและ ให้บริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่กลุ่มเป้าหมาย
5. เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ทั้งประชาชนทั่วไป หน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจกับงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติมากขึ้น
6. เป็นสถานที่ท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจให้แก่ชุมชนและจังหวัดใกล้เคียง

1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1. เพื่อทราบถึงขั้นตอนของการจัดทำโครงการ การหาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ นำไปสู่การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม

2. เพื่อทราบถึงกลวิธีในการออกแบบอาคารสาธารณะที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก ตลอดจนเทคโนโลยีของอาคารและงานระบบเทคนิคต่างๆ ภายในอาคาร

3. ทราบถึงปรัชญาการออกแบบพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแง่ภาพลักษณ์ของอาคาร บรรยากาศภายในอาคาร และอิทธิพลที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้มาใช้อาคาร

4. ทราบถึงระบบการจัดการพิพิธภัณฑ์ รวมถึงภาพรวมของวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทบาทของงานวิจัย งานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศ

5. ทราบถึงการจัดระบบในการแสดงนิทรรศการ และรูปแบบการแสดงนิทรรศการที่เหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทของผู้ใช้อาคาร และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารโดยจำแนกเป็นผู้ใช้ประเภทต่างๆ ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานเพื่อพิจารณาการจัดองค์ประกอบตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ของผู้ใช้อาคารในแต่ละองค์ประกอบอาคาร
2. ศึกษาอาคารตัวอย่างที่อยู่ในประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำข้อดีข้อเสียมาใช้พิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ
3. ศึกษาการออกแบบในส่วนนิทรรศการ รูปแบบของการแสดงที่เหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตลอดจนสภาพแวดล้อม การจัดภูมิทัศน์รอบอาคารที่ช่วยส่งเสริมอาคารให้เกิดความสวยงามและสนองตอบต่อการใช้สอย
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบโครงการ ขนาดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาในข้อแรก
5. ศึกษาเทคโนโลยี และระบบเทคนิคต่างๆที่จะนำมาใช้ในการออกแบบอาคาร

1.5 ประวัติและพัฒนาการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในประเทศไทย

การเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการพัฒนากันมาโดยต่อเนื่อง โดยมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้กันในตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช จนถึงรัชสมัยของสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงเกิดสถาบันการศึกษาที่มีความเป็นระบบแบบแผนมาใช้เป็นต้นแบบของการศึกษาในประเทศไทยจนถึงปัจจุบัน เช่น โรงเรียนที่มีหลักสูตรรายวิชาต่างๆรวมทั้งหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และมีพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกิดขึ้น

พัฒนาการด้านการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของระบบโรงเรียนและสถาบันนอกระบบโรงเรียนได้เจริญเติบโตสืบต่อกันมา จนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง และมีการแยกระบบการบริหารราชการแผ่นดินออกเป็นกระทรวง การเผยแพร่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการ ในปัจจุบันได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระบบ คือ ในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน

การเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอกระบบโรงเรียน ซึ่งให้บริการแก่เด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป ตลอดจนสนับสนุนการเรียนการสอนในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียนต่างๆไม่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งมีประกาศจัดตั้งศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา ซึ่งมีลำดับขั้นตอนความเป็นมาดังต่อไปนี้

ศาลาวันเด็ก

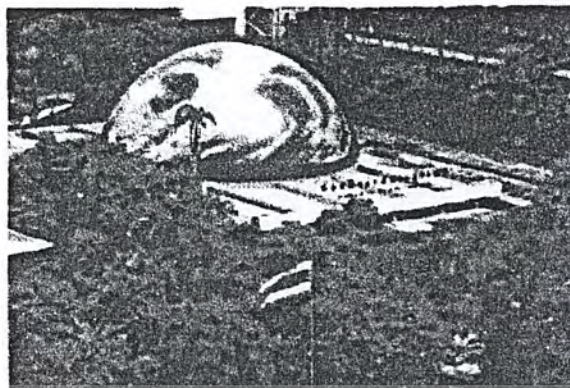
ในปี พ.ศ. 2501 คณะกรรมการจัดงานฉลองวันเด็กแห่งชาติ ได้มอบอาคาร “ศาลาวันเด็ก” ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณสนามเสือป่า ให้แก่กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ เป็นผู้ดำเนินงานโดยจัดเป็นพิพิธภัณฑสถานสำหรับเด็ก เปิดเป็นสาธารณะบริการแก่เด็กไทยทั่วไป เพื่อเด็กจะได้มาพักผ่อนและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ในการหาความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลิน ศาลาวันเด็กจึงเป็นเสมือนพิพิธภัณฑสถานทางวิทยาศาสตร์ และ สโมสรสำหรับเด็กแห่งแรกในประเทศไทย

นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดสำหรับเด็ก เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการอ่านหนังสือ สนใจค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ ตลอดจนห้องประชุมเพื่อการแสดงกิจกรรมต่างๆ ที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่เด็กทั่วไป ทั้งยังอำนวยความสะดวกให้แก่โรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นครั้งแรกอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ



โดมท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

ในปี พ.ศ. 2505 คณะรัฐมนตรี ซึ่งมี พล. ปิ่น มาลากุล เป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ในขณะนั้น ได้อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการสร้างท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯและหอดูดาว ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษา วิชาภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และดาราศาสตร์ ตลอดจนเป็นแหล่งที่เยาวชนได้ไปหุมนุมหาความรู้ หรือใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ โดยนักเรียนจะได้เรียนจากของจำลองซึ่งเหมือนจริง ได้ประโยชน์ดีกว่าการสอนด้วยปากเปล่าหรือเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ทั้งก่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความมีเหตุผล และความเพลิดเพลินด้วย กระทรวงศึกษาธิการได้มอบให้กองอุปกรณ์การศึกษา กรมวิชาการ เป็นเจ้าของเรื่องในการก่อสร้างและดำเนินการต่อไป

คณะรัฐบาลได้อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้าง เมื่อวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2504 โดยมี ห้าง กริม แอนโก กรุงเทพฯ จำกัด ตัวแทนบริษัท คาร์ลไชน์ ในสหพันธรัฐเยอรมันเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆจนเรียบร้อย ในการนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ ได้เสด็จพระราชดำเนินทรงประกอบพิธีเปิดอาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2507

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

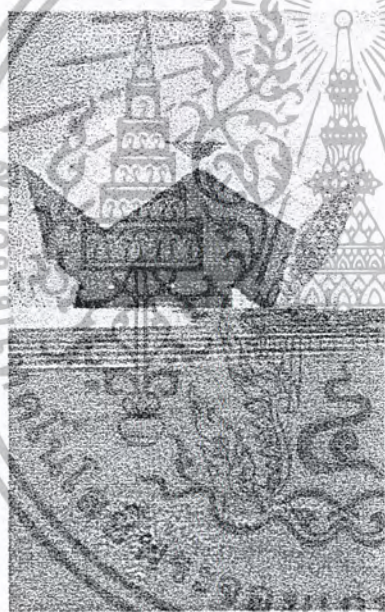
ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2514 สภาคณะปฏิวัติมีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการ

ดำเนินการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษา ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในโรงเรียน และนอกโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนและประชาชนทุกวัย มีความรู้พื้นฐานและความเข้าใจถึงการพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อชีวิตประจำวัน
2. เพื่อเป็นแหล่งสาธิตและส่งเสริมการเรียนการสอน
3. เพื่อเป็นศูนย์รวบรวมตัวอย่างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าชมและศึกษา

ต่อมาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2516 คณะรัฐมนตรีอนุมัติจ้างสถาปนิก ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2517 งานออกแบบเสร็จและได้รับงบประมาณการก่อสร้างในวงเงิน 20 ล้านบาท เริ่มก่อสร้างในเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2516 แล้วเสร็จในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520



ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, ปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ในเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2519 กระทรวงศึกษาธิการ ได้เสนอพระราชกฤษฎีกา การแบ่งส่วนราชการใหม่ เพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และเป็นการเตรียมรับงานในอนาคต ได้มีพระราชโองการประกาศพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการ กรมวิชาการ ออกเป็นกองต่างๆ และมีหน่วยงานระดับกอง คือ ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา รวมอยู่ด้วย

ต่อมาเมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2522 ได้มีการจัดตั้งกรมการศึกษานอกโรงเรียน เนื่องจากลักษณะการบริการการศึกษาจัดอยู่ในกลุ่มการศึกษาแบบอรรถาธิบายและการศึกษานอกโรงเรียนจวบจนความจำเป็นในการเร่งส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ได้ คณะรัฐมนตรีจึงมีมติให้ขยายงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติขึ้นในต่างจังหวัด

ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้เปลี่ยนชื่อศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา เป็น "ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา" เพื่อให้สะท้อนถึงหน้าที่และภารกิจที่ต้องปฏิบัติให้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีหน้าที่จัดซื้อนิทรรศการและจัดกิจกรรมการศึกษา โดยได้เน้นการจัดการศึกษาและจัดแหล่งข้อมูลทางการศึกษา เพื่อประชาชนทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ของบุคคลในชาติทุกระดับมากยิ่งขึ้น อีกทั้งจะทำให้เกิดการฝึกฝนความสามารถของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความอิสระในด้านการแสวงหาความรู้ของประชาชนอีกส่วนหนึ่งด้วย



ภาพศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

หน้าที่และบทบาทของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

1. จัดนิทรรศการและกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นนักเรียน นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และประชาชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบประจำที่และเคลื่อนที่ โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอน

2. ส่งเสริม สนับสนุนการจัดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ในด้านการจัดองค์กร วิชาการ งบประมาณ อบรมบุคลากร
3. ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อการพัฒนาคุณภาพบุคลากร และขอรับการสนับสนุนการจัดนิทรรศการ ให้ได้มาตรฐานสากล
4. ปฏิบัติงานร่วมกันหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษารายละเอียดโครงการ

2.1 ลักษณะการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

2.1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นสถาบันแบบการศึกษาตามอัธยาศัย ที่เผยแพร่ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติวิทยา สิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์ อวกาศ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่น ในรูปของการจัดนิทรรศการ และกิจกรรมการศึกษาหลากหลายรูปแบบ แก่เด็ก เยาวชน ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน และประชาชนทั่วไป เช่น กลุ่มครอบครัว กลุ่มอนุรักษ์ธรรมชาติ กลุ่มสนใจเฉพาะเรื่องเช่น การสังเกตปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์และธรรมชาติสิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมทั้งผู้ด้อยโอกาสทางสังคม เช่น กลุ่มผู้พิการ กลุ่มเด็กนอกระบบ เด็กเร่ร่อน และผู้สูงอายุที่มีความสนใจ การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษามีพัฒนาการมาจากหน่วยงานเดิม 3 ส่วน คือ ศาลาวันเด็ก ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

2.1.2 ภารกิจหลักของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

จัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการและกิจกรรม เพื่อให้บริการและเผยแพร่ความรู้แก่นักเรียน เยาวชนและประชาชน รวมทั้งสนับสนุนส่งเสริมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วยภารกิจหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การผลิตนิทรรศการ ดำเนินการผลิตและจัดสร้างนิทรรศการเป็นห้องแสดงต่างๆ นิทรรศการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์ และสวนวิทยาศาสตร์ ที่ส่วนกลางและสนับสนุนการผลิตนิทรรศการให้กับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด

2. การจัดกิจกรรมการศึกษา (Educational Program) จัดโปรแกรมการศึกษาให้กลุ่มนักเรียนใน /นอกระบบโรงเรียน และครู ประชาชนทั่วไป

2.1 โปรแกรมการศึกษาสำหรับนักเรียนใน /นอกระบบโรงเรียน

- การแสดงทางวิทยาศาสตร์
- การจัดค่ายวิทยาศาสตร์
- การฝึกอบรมระยะสั้น/ยาว
- การจัดนิทรรศการสัญจร
- การพูดแบบวิทยาศาสตร์
- การแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์
- การแข่งขันวาดภาพด้วยมือ และคอมพิวเตอร์
- การแข่งขันการพูดวิทยาศาสตร์
- การแข่งขันการเขียนวิทยาศาสตร์
- การแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
- การแข่งขันประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

2.2 โปรแกรมสำหรับครูและประชาชน

- การจัดค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับครอบครัว
- การจัดงานมหกรรมวิทยาศาสตร์
- การจัดโปรแกรมโทรทัศน์ทางการศึกษา
- การจัดรายการวิทยุ
- การจัดหลักสูตรคอมพิวเตอร์สำหรับประชาชน
- การฝึกอบรม
- การประชุมปฏิบัติการ
- การสัมมนา
- การประชุมอภิปราย
- การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์

ในด้านการดำเนินการจัดนิทรรศการและกิจกรรม การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ให้แก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ดาราศาสตร์และอวกาศ ให้แก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบประจำที่และเคลื่อนที่ โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอน สนับสนุนการจัดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาคในด้านการจัดองค์ความรู้วิชาการงบประมาณ อบรมบุคลากรการออกแบบ ผลิตภัณฑ์และการจัดหาสื่อ รวมทั้งการให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อพัฒนาคุณภาพของบุคลากรและนิทรรศการให้ได้มาตรฐานสากล

3. การตลาดและประชาสัมพันธ์ (Marketing and Public Relations)

ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ประสานงานด้านการตลาดร่วมกับภาคธุรกิจเอกชน ประสานงานร่วมมือกับหน่วยงานในเครือข่าย ดำเนินการประชาสัมพันธ์ร่วมกับสื่อมวลชน บริการข่าวสารข้อมูล รวมทั้งดำเนินการธุรกิจเครือข่ายกับหน่วยงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน

2.2.1 ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (เอกมัย)

เจ้าของโครงการ	กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ
ที่ตั้ง	ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ
สถาปนิก	บริษัท สถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด

จุดมุ่งหมายของโครงการ

1. ให้เป็นศูนย์กลางอบรมครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศ
2. เป็นศูนย์สำหรับให้โรงเรียนต่างๆ ทั่วประเทศผลัดหมุนเวียนกัน พานักเรียนมาสัมผัสวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความสนใจและความรู้เบื้องต้นในวิชาดังกล่าว
3. ให้เป็นศูนย์ค้นคว้าและรวบรวมสิ่งของ และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ให้บริการแก่ประชาชนและบุคคลทั่วไป

แนวความคิดในการออกแบบของสถาปนิก

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้ายตามไปกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นโครงการควรแสดงออกถึงเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง และงานระบบต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นอาคารอย่างชัดเจน อาคารดังกล่าวก็เท่ากับว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง

2. ควรเป็นอาคารที่สะท้อนความสนุกสนาน ปัจจุบันนักเรียนและประชาชนมักไปเที่ยวสนุกสนานในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ ดังนั้นพิพิธภัณฑ์จำต้องแข่งขันกับสถานที่เหล่านี้ โดยเพิ่มกิจกรรมที่มีความสนุกสนานเพื่อเป็นการดึงดูดประชาชนเข้ามาชมกัน

ในประเด็นนี้ อาคารต้องไม่เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมดาอย่างที่เคยสร้างที่แล้วๆมา ซึ่งมีลักษณะเป็นคลังเก็บของ มีตู้เรียงเป็นแถว หรือมีวัตถุสิ่งของซึ่งตั้งแสดงไว้เฉยๆ ตรงกันข้ามควรเป็นสถานที่ที่ผู้เข้าชมสามารถเข้าไปแตะต้องมุดปีนขึ้นลง และกดปุ่มได้คล้ายกับสวนสนุก ซึ่งให้ความบันเทิงและความรู้ไปในเวลาเดียวกัน

3. สถาปนิกได้ตั้งจุดประสงค์ที่สำคัญไว้อีกข้อหนึ่ง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม กล่าวคือต้องการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานี้มีลักษณะเป็นสวนสาธารณะ เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

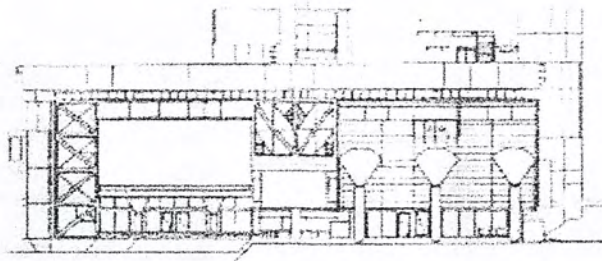
และโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ตั้งของโครงการมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง ที่จะจัดให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่จ่อแจอันประกอบด้วย สถานีขนส่ง ที่จอดรถประจำทางหลายสายและตลาด ซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับเป็นศูนย์ชุมชนที่สำคัญของกรุงเทพฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณด้านหน้าให้เป็นสวนที่มีลักษณะแปลกไปกว่าเดิม กล่าวคือจัดเป็นสวนวิทยาศาสตร์โดยกำหนดให้เป็นบริเวณแสดงสิ่งของทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่กลางแจ้ง

อนึ่งสถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาสระน้ำและต้นไม้ใหญ่ๆ เหล่านี้ไว้จะมีเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระให้เป็นระเบียบ

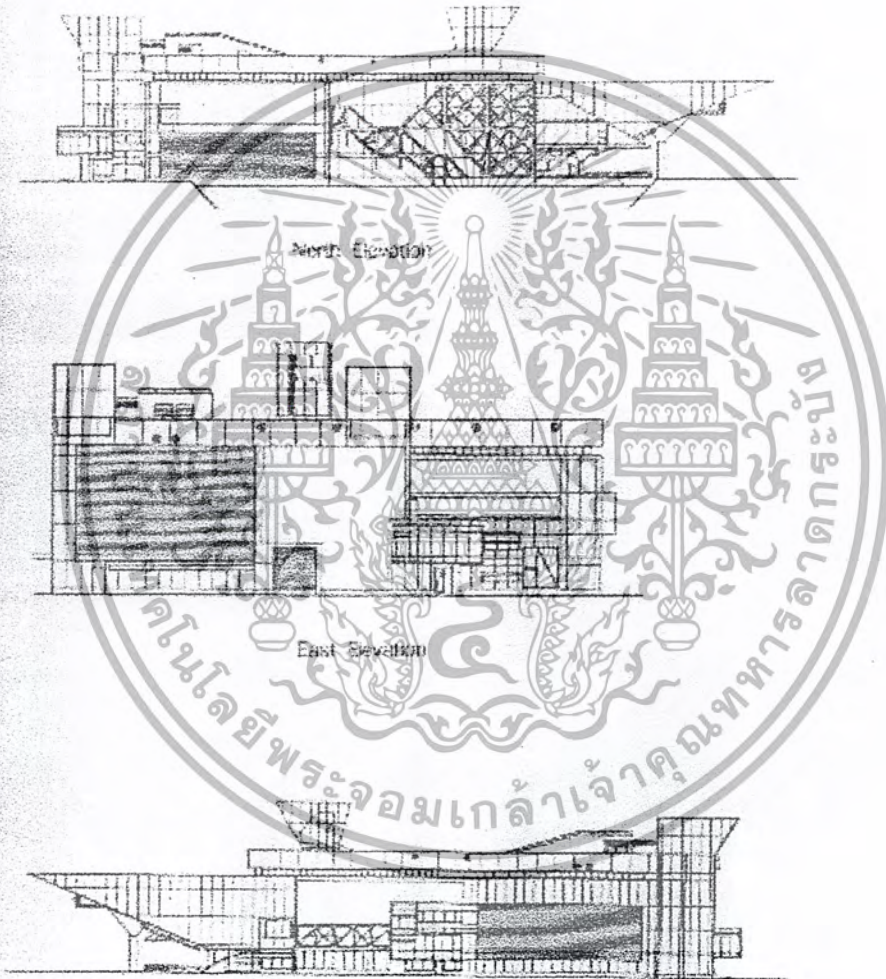
4. เพื่อให้คนภายนอกเกิดความสนใจ และเพื่อชักชวนให้คนภายนอกเข้าไปในอาคาร ศูนย์วิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นการถึงตัวอาคารรวมทั้งตัวอาคารได้ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากด้านหน้า และจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการและสิ่งของต่างๆ ที่น่าตื่นเต้นที่จัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคารมุมมองด้านถนนสุขุมวิทเป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด

5. การวางผังและการออกแบบให้อาคารสามารถขยายตัวออกไปทางด้านหลังได้ โดยสามารถถอดเอาผนังบานเกล็ดออกไปใช้ได้ทั้งแผง เพื่อประหยัดต่อการก่อสร้างภายหลัง

6. การออกแบบจำต้องออกแบบให้ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้แต่วัสดุที่เบาและโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อย โดยในเวลาเดียวกันสามารถคลุมพื้นที่ได้มากที่สุด เช่นการใช้ Truss และไฟเบอร์กลาส เป็นต้น



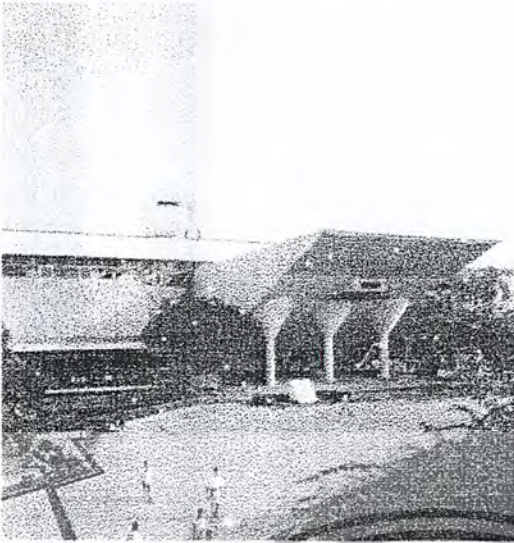
West Elevation



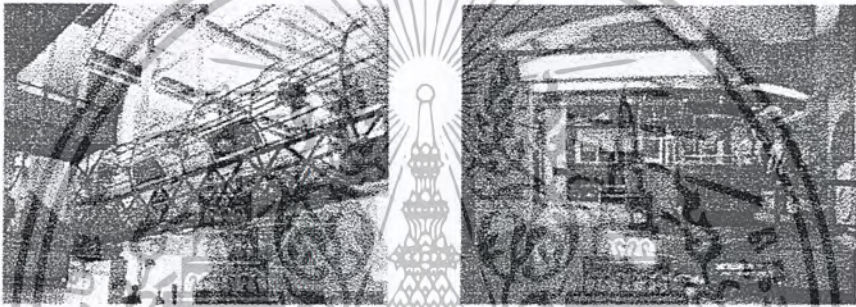
South Elevation

ภาพรูปด้านศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



AUDITORIUM เหนือทางเข้า
ด้านหน้าเป็นลานกิจกรรม



มีถาวรวัตถุธรรมะเก็บมาใช้ในชั้นจัดแสดงงาน



ภายนอกอาคาร มีถาวรวัตถุในชั้น
สิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน
หมุนเวียน

ภาพทัศนียภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เจ้าของโครงการ	องค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ที่ตั้ง	เทคโนโลยี ถนนรังสิต - อังครักษ์ (คลอง 5) อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี
สถานปณิกโครงการ	เฉลิมชัย หอนาค, วิทยา วุฒิจำนงค์

จุดประสงค์ของการจัดตั้งโครงการ

1. ดำเนินการส่งเสริม และจัดกิจกรรมหรือผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชน
2. ดำเนินการรวบรวมวัตถุ จำแนกประเภทวัตถุ จัดทำบันทึกหลักฐานและสงวนรักษามผลงาน สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์ในการศึกษา วิจัย และความก้าวหน้าทางวิชาการ
3. ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย การให้บริการด้านวิชาการ และนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่หน่วยงานรัฐ และเอกชน ตามความเหมาะสม
4. จัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เป็นศูนย์รวมทางด้านข้อมูลและวิชาการ เกี่ยวกับพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและให้บริการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของรัฐและเอกชน ตามความเหมาะสม
6. ร่วมมือกับองค์กรอื่นๆทั้งในและต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์

แนวความคิดในการวางผัง

ด้วยลักษณะที่ตั้งของโครงการ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าในขนาดหน้ากว้างประมาณ 200 เมตร และด้านยาวประมาณ 1,000 เมตร ในการวางผังอาคารเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด และรูปทรงของอาคารมีความโดดเด่น ผู้ออกแบบจึงวางอาคารออกเป็น 4 โซน ประกอบด้วย

Commercial Zone เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการ ที่แสดงเทคโนโลยีและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่คนทั่วไปจะได้เรียนรู้ โดยเป็นบริเวณของร้านค้า, การแสดงเกี่ยวกับสินค้าทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

First Zone เป็นการผสมผสานพื้นที่ใช้สอยในลักษณะกึ่งวิชาการและความสนุกสนาน ซึ่งประกอบด้วย พิพิธภัณฑ์อากาศยาน, พิพิธภัณฑ์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม และโรงภาพยนตร์ระบบ ONEMAX THEATRE

Third Zone เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

Fourth Zone เป็นส่วนของศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ทั้งหมดล้อมรอบด้วยคูน้ำ ซึ่งใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Bio Control

ลักษณะรูปทรงอาคาร

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการออกแบบรูปทรงอาคารก็คือ

1. คำว่า "พิพิธภัณฑ์" มักเป็นจุดดึงดูดความสนใจของคนไทย ดังนั้นรูปทรงของอาคารประเภท "พิพิธภัณฑ์" โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์จะต้องดึงดูดความสนใจของคนไทยได้มากที่สุด
2. ไม่ต้องการให้มีเสาปรากฏอยู่ภายในอาคาร บทสรุปของรูปทรงอาคารจึงเป็นรูปทรงเรขาคณิต ในลักษณะของลูกเต๋า 3 ลูกวางซ้อนกัน ในขนาดความกว้างของลูกเต๋า คือ 20 เมตร, สูง 20 เมตร และยาว 20 เมตร ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะของโครงสร้างเป็นตัวกำหนด

วัสดุ หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารก็คือ

1. สะท้อนความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ไม่ต้องการการดูแลรักษามาก
3. ประหยัดพลังงาน

รายการวัสดุ

ผนัง - Ceramic Steel Wall

ข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกเลยตลอดอายุการใช้งาน

ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มาก ทำให้อาคารนี้สามารถประหยัดพลังงานได้

พื้น - เซรามิก

เพดาน - อะลูมิเนียม

ราวระเบียง - อะลูมิเนียม

โครงสร้าง โครงสร้างอาคารทั้งหมดเป็นโครงสร้างเหล็ก ในส่วนของลูกเต๋า โครงสร้างเป็นโครงสร้างเหล็กถัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วัสดุประกอบอาคารด้านนอกส่วนใหญ่
จะเป็นหินล้าง เนื่องจากความสะดวกใน
การดูแลรักษา

ภาพทัศนียภาพทางเข้าพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ LAVILLETE CITE DES SCINCE ET DEL INDUSTRIE	
เจ้าของโครงการ	Establissement public ou parc de lavillette
ที่ตั้ง	30 ar. Coretin - cariou
สถาปนิก	Adrien fair silber

จุดประสงค์ของการจัดตั้งโครงการ

เดิม LA VILLETE เคยเป็นโรงฆ่าสัตว์มาก่อนในปี 1979 ได้มีการเปลี่ยนแปลงที่จะสร้าง SCIENCE AND INDUSTRY MUSEUM ขึ้นโดยสถาปนิก Adrien fair silber และ Synvain marseier ซึ่งแล้วเสร็จในปี 1986 นับเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีขนาดพื้นที่ 165,000 ตารางเมตร ออกแบบด้วยรูปแบบใหม่ บน PARK ขนาด 52 เอเคอร์ เป็นการปฏิรูปใหม่ของตึกเดิมที่มีอยู่ ด้วยโครงสร้างมีหิมาทคลุมพื้นที่ 4 เอเคอร์

แนวความคิดในการออกแบบ

ในการออกแบบเป็นการสะท้อนสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ โดยมีความสัมพันธ์พิเศษระหว่าง MUSEUM กับ PARK น้ำ พืช และแสง เป็น 3 องค์ประกอบซึ่งเป็นแนวความคิดในการออกแบบอาคาร นำไปสู่ทางเลือกในการแก้ปัญหาทางสถาปัตยกรรม

ส่วนประกอบของโครงการ

1. PERMANENT EXHIBITION แสดงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เน้นเกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดลอม เป็นพื้นที่ 1 ใน 4 ของพื้นที่ทั้งหมด
2. TEMPOLARY EXHIBITION เพื่อดึงดูดผู้ชมด้วยการจัดนิทรรศการที่หลากหลาย มีพื้นที่ 2,500 ตารางเมตร
3. THE INVENTORIUM เป็นพื้นที่ประกอบกิจกรรมสำหรับเด็ก แบ่งเป็น 3 - 6 ขวบ และ 6 - 11 ขวบ
4. THE MULTI LIBRARY ประกอบด้วย วีดีโอ คอมพิวเตอร์ ตั้งอยู่บนชั้นที่ 3
5. THE GEODE เป็น Hemispheric Film - Theatre เป็นโรงหนังรูปทรงกลม จุ 354 ที่นั่ง โครงสร้าง STANLESS STEEL ผู้ชมสามารถชมภาพได้ 180 องศา
6. THE PLANETARIUM ท้องฟ้าจำลองเป็นจุดสำคัญของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

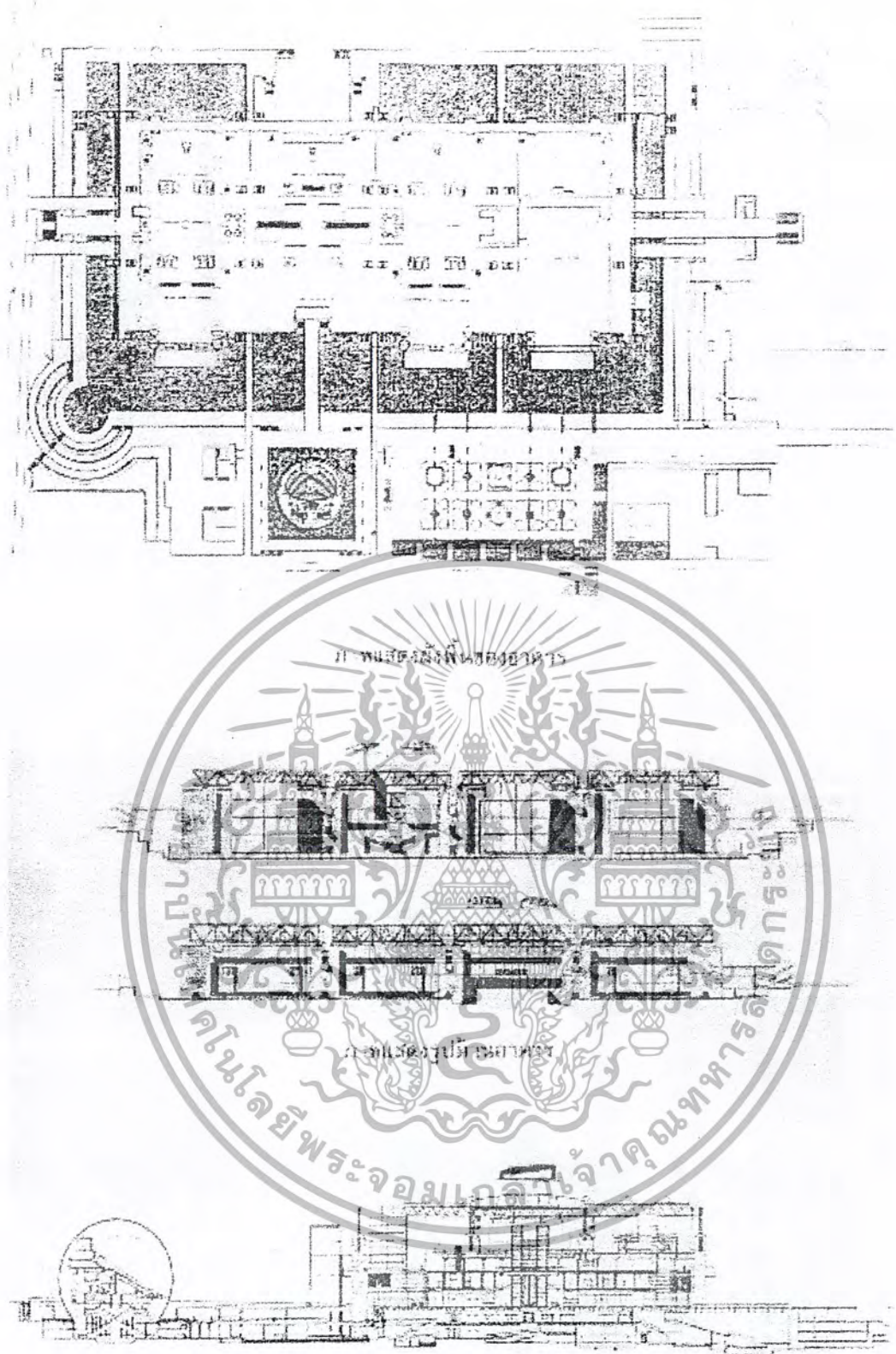
7. THE INTERNATIONAL CONFERENCE CENTER เป็นศูนย์ประชุมที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ โดยมีห้องประชุมใหญ่จุคนได้ 955 ที่นั่ง บนชั้น 3 ห้องประชุมเล็ก 440 ที่นั่ง ห้องสัมมนา 96 และ 56 ที่นั่ง
8. THE REGIONAL CENTER
9. THE SCIENCE NEW ROOM เป็นพื้นที่แสดงความสำเร็จและการพัฒนาใหม่ๆ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
10. LOUIS LUMIERE HALL ตั้งอยู่บริเวณโถงทางเข้า เป็น AUDITORIUM ที่ใช้แสดงการฉายภาพยนตร์
11. SEVIL VEDIOTEX SERVICE ให้บริการข้อมูลและรายงาน ,เกมส์ ,ยืมวีดีโอเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
12. THE TRAINING CENTER เป็นส่วนที่จัดฝึกอบรมทางวิทยาศาสตร์ให้กับครูและผู้สนใจ

ลักษณะรูปทรงอาคาร

พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้มีขนาด ยาว 250 เมตร กว้าง 120 เมตร ตัวโถงใหญ่กว้าง 18 เมตร ยาว 100 เมตร และสูง 40 เมตร ตัวโครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้าง STAINLESS STEEL ผนังกระจกขนาด 2.00 x 2.00 เมตร ยึดกันด้วย Pre-stretched cable

การให้แสงสว่างอาคาร อาศัยแสงสว่างด้านข้าง นอกจากผนังกระจกด้านข้างแล้วยังมีโดมที่สามารถหมุนได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17 เมตร การจัดการตู้กระจกในทางตั้งเป็นส่วนสำคัญ

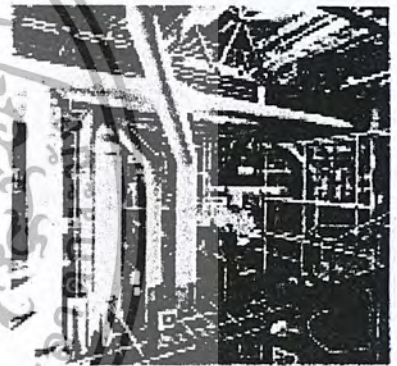
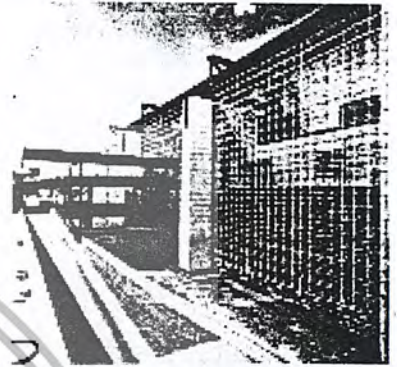
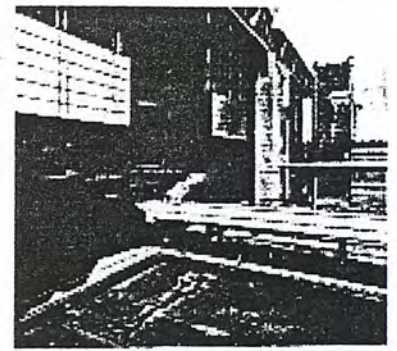
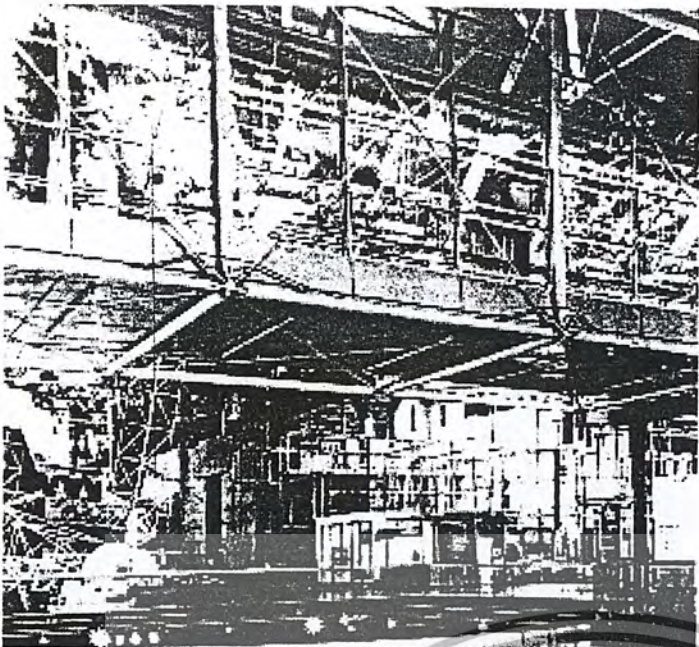
เส้นทางจากโถงพิพิธภัณฑสถาน ต่อเนื่องกับ ONEMAX THEATRE ทรงกลม ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 เมตร ตั้งอยู่นอกอาคารบน REFLECTING POOL รวมทั้งผนังรอบนอกทรงกลมเป็นกระจกด้วย ทำให้มีความโดดเด่น เป็น REMARK ให้แก่สวนสาธารณะ



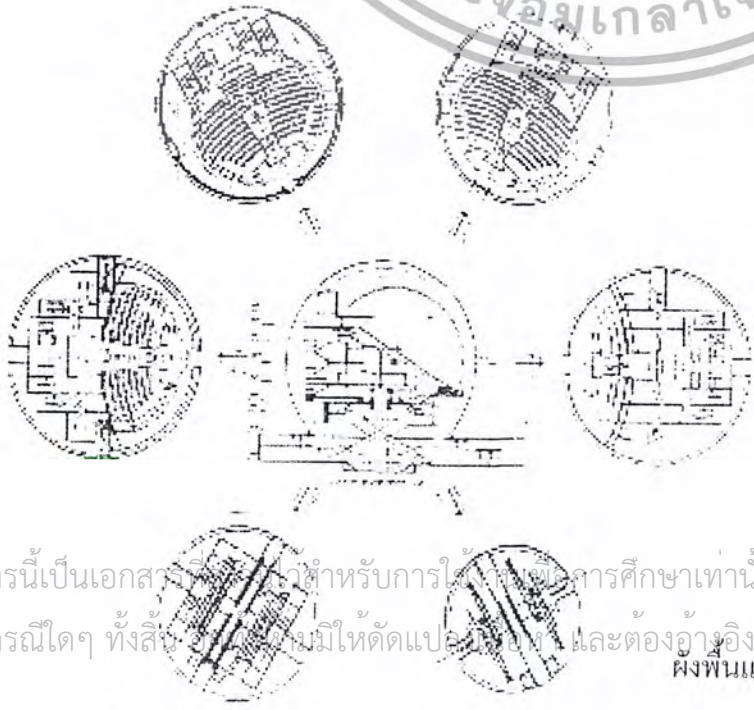
ภาพแสดงรูปตัดของอาคาร

ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ LAVILLIETE CITE DES SCINCE ET DEL INDUSTRIE

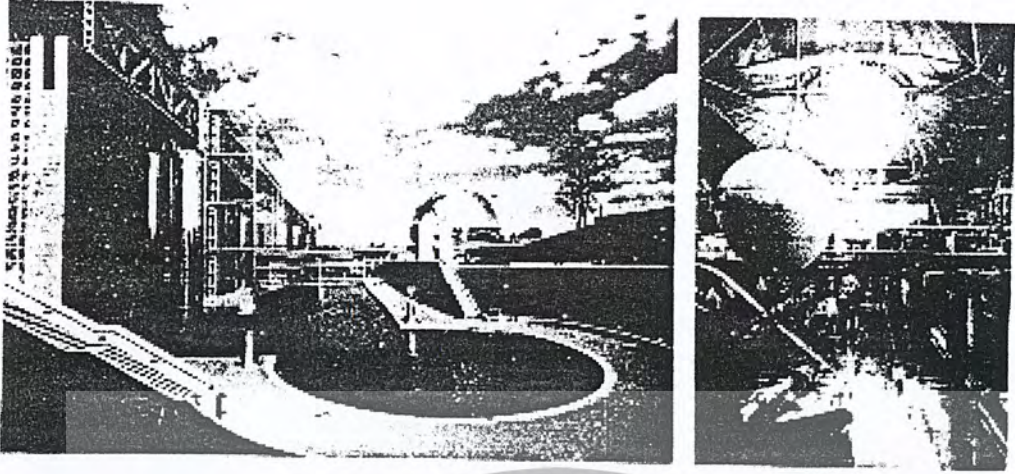
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงทัศนภาพภายนอกและภายในอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำสำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ตัดแปะหรือทำ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ผังพื้นและรูปตัดของอาคาร ในส่วน โรงภาพยนตร์จอ โค้ง



ภาพแสดงรูปลักษณ์ภายในและภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ EHIME MUSEUM OF SCIENCE / JAPAN

เจ้าของโครงการ	รัฐบาลญี่ปุ่น
ที่ตั้ง	NIHAMA CITY, JAPAN
สถาปนิกโครงการ	KISHO KUROKAWA
สร้างเสร็จ	1994

สถาปนิกชาวญี่ปุ่น KISHO KUROKAWA มีแนวความคิดในการออกแบบอาคารเพื่อเชื่อมโยงผสมผสานอาคารสถาปัตยกรรมที่มีความซับซ้อนกับความก้าวหน้าในอนาคต ความเป็นไปในสังคมเวลาและที่ว่างเข้าด้วยกัน โดยอาคารพิพิธภัณฑ์หลังนี้เป็นหนึ่งในผลงานล่าสุดของกลุ่มอาคารที่พยายามให้รูปทรงที่แสดงออกมามีความเกี่ยวข้องกับปรัชญาซึ่งสามารถอธิบายได้ง่ายและชัดเจน ดังเช่น การนำสายตาเข้าสู่ตัวอาคารเป็นการรวมการรับรู้และความรู้สึกของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงอยู่ตลอดไปและการเปลี่ยนแปลงที่ถาวร

เมื่อกล่าวถึงรายละเอียดเข้าไปอีกสำหรับพิพิธภัณฑ์เขาได้กล่าวได้ว่า "สถาปัตยกรรมในสังคมคลาสสิกนั้นมีความมั่นคงและถาวร ซึ่งในสังคมปัจจุบันของเรานั้นไม่มั่นคงและถาวรซึ่งในสังคมของเรานั้นมันไม่มั่นคงและไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งในการออกแบบอาคารนี้ได้อ้างถึงความเป็นจริงที่เป็นอยู่" ซึ่งในปัจจุบันนี้อาจเป็นข้อขัดแย้งได้ว่า มันไม่มีสังคมแบบคลาสสิกอีกแล้ว

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

ในโครงการนี้ สถาปนิกได้ทำการขัดเกลาหลักการและเหตุผลของรูปทรงของส่วนองค์ประกอบต่างๆ ในขณะที่รูปทรงกรวยซึ่งเป็นกระจกที่สวยงามเป็นส่วนหนึ่งของโถงทางเข้านั้น มีบทบาทเหมือนเป็นจุดศูนย์กลางความสนใจและการจัดระเบียบของปริมาตร และส่วนที่เป็นรูปทรงกลมของโรงภาพยนตร์แสดงลักษณะของหน้าที่ภายในของมันผ่านออกมายังรูปทรง ในโครงการนี้ได้ใช้ความพยายามในการออกแบบพื้นฐานของหลายๆรูปทรงในกลุ่มอาคาร ดังตัวอย่างเช่น ส่วนที่เป็นโถงนิทรรศการรูปสี่เหลี่ยม มีการทำผนังให้เอียงและบุผิวภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

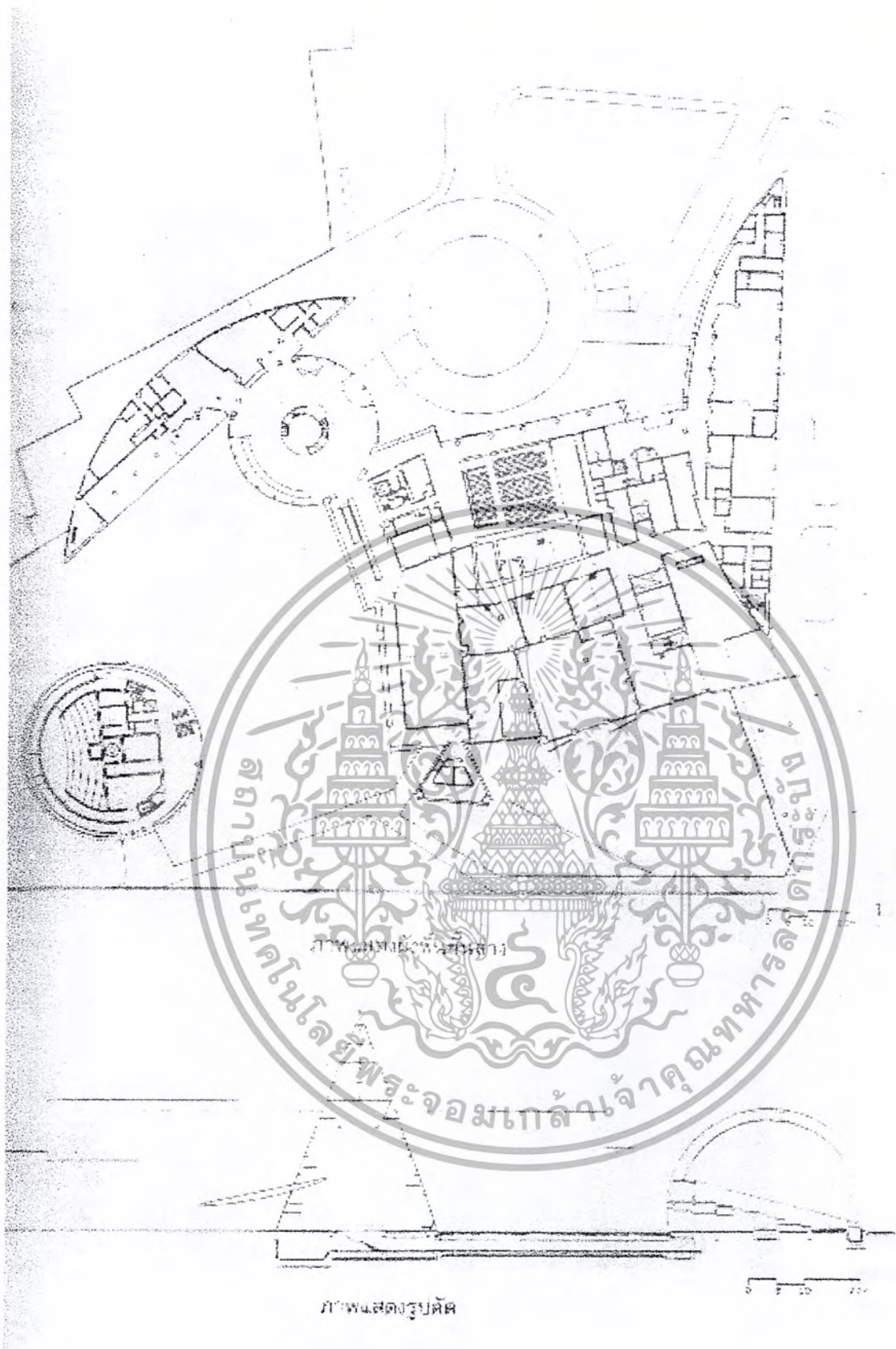
อาคารด้วยพื้นผิววัสดุถึง 4 แบบด้วยกันอันประกอบไปด้วย แผ่นอลูมิเนียม กระຈก และ คอนกรีตเปลือย

ความสัมพันธ์ระหว่างโรงภาพยนตร์และโถงทางเข้านั้นก็เป็นที่น่าสนใจอีกส่วนหนึ่งโดย จะมีการเชื่อมต่อกันโดยทางเดินลอดใต้สระน้ำ ซึ่งจะอยู่ระหว่างรูปทรงทั้งสองลักษณะ เพื่อจะ นำไปยังห้องฟ้าจำลอง โดยผนังทางเดินจะเป็นกระจกในสามารถมองเห็นทะลุน้ำในสระไปเห็น ห้องฟ้าจำลองเกิดการกรองและการหักเหของแสงในน้ำ และในส่วนบริเวณสระสะท้อนนี้ จะมีการใช้แท่งแก้วสี่เหลี่ยมวางเป็นแถวติดไฟที่ด้านล่างของสระ และจะเปิดไฟในเวลาากลางคืน เกิดแสงสว่างที่น่าประทับใจทั่วบริเวณ



ภาพแสดงมุมมองภายนอกมองเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ EHIME MUSEUM OF SCIENCE / JAPAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง แยกเป็นด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ทางด้านแนวความคิดในการออกแบบ

มุ่งเน้นให้ประโยชน์แก่ประชาชนผู้สนใจ โดยเฉพาะเยาวชน โดยให้บริการแก่ชุมชนในระดับจังหวัด หรือระดับภาค

2. ทางด้านแนวความคิดทางสถาปัตยกรรม

ใช้ลักษณะรูปทรงอาคารเป็นแบบ SYMBOLIC ซึ่งง่ายต่อการสื่อสาร และทำความเข้าใจกับบุคคลทั่วไป เช่น การใช้ลักษณะทรงกลมของท้องฟ้าจำลอง การใช้วัสดุที่หลากหลาย

3. ลักษณะโครงสร้าง

มีลักษณะทั้ง Shot Span และ Wide Span โดยการนำโครงสร้างแบบแปลกๆ มาใช้เพื่อสร้างความน่าสนใจ บางส่วนมีลักษณะของการใช้โครงสร้างแบบพิเศษ เช่น ในส่วนโดมของท้องฟ้าจำลอง

4. การเปิดช่องแสง

โดยทั่วไปพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์มักไม่ต้องการการเปิดช่องแสงมากนัก นิทรรศการส่วนใหญ่ไม่ต้องการแสงในรูปแบบของการแสดงงานศิลปะ การให้แสงส่วนใหญ่มักจะเป็นแสงประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดบรรยากาศตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้นๆ

5. การออกแบบ SPACE ภายใน

จะออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ที่ต้องการจริง มี SPACE ที่ FLOW ต่อเนื่องระหว่างอาคารชั้นต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่ ในส่วนแสดงงานที่มีพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดกลาง จะมี SPACE ที่ต่อเนื่องจาก SPACE ใหญ่ๆ อีกทีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การออกแบบนิทรรศการ

ในส่วนนิทรรศการถาวร จะมีการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 3-5 ปี การออกแบบมักจะไม่บังคับ CIRCULATION มากเกินไป แต่จะให้ผู้เข้าเลือกเดินตามความพอใจ โดยบังคับการเดินทางจะให้จบเป็นหัวข้อจัดแสดงไป

7. องค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จะคิดถึงในเรื่องการอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการในการที่จะสามารถเดินชมนิทรรศการได้ตลอดทั้งวัน เนื่องจากการมาชมนิทรรศการแต่ละครั้งต้องใช้เวลาานพอสมควร จึงต้องมีองค์ประกอบของโครงการที่ช่วยอำนวยความสะดวกดังกล่าว เช่น ร้านอาหาร ห้องน้ำสาธารณะ บริเวณที่นั่งพักผ่อน เป็นต้น



2.3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

2.3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. องค์ประกอบหลักของโครงการ เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากนโยบาย วัตถุประสงค์ และขอบเขตของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
2. องค์ประกอบเสริมของโครงการ เป็นองค์ประกอบย่อยที่ส่งเสริมโครงการให้สมบูรณ์ โดยพิจารณาจากพฤติกรรมความต้องการของผู้ใช้อาคาร การจัดกิจกรรมต่างๆของโครงการ และจากการศึกษาจากอาคารตัวอย่างโครงการประเภทเดียวกัน

องค์ประกอบหลักของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา แบ่งหน่วยงานภายในออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนวิชาการ
2. ส่วนหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง
3. ส่วนสนับสนุนการวิจัย
4. ส่วนสำนักงาน
5. ส่วนบริการ

1. ส่วนวิชาการ

มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และเผยแพร่ ให้บริการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ แก่กลุ่มเป้าหมาย ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ส่วนการจัดนิทรรศการภายในโครงการ
2. ส่วนกิจกรรมการศึกษา เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเผยแพร่ความรู้ที่กลุ่มเป้าหมาย เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ให้หลากหลายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ เป็นส่วนที่เผยแพร่และให้บริการทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ ผ่านทางสื่อนิทรรศการ แบ่งออกเป็น

- นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)
- นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)
- นิทรรศการภายนอกอาคาร (OUTDOOR EXHIBITION)
- นิทรรศการเคลื่อนที่ หรือที่เรียกว่า "SCIENCE CIRCUS" เพื่อนำเสนอต่อ

ประชาชนหรือโรงเรียนในสวนภูมิภาค

1.1 นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่มีพื้นที่มากที่สุด มีช่วงเวลการจัดที่ยาวนาน การเปลี่ยนแปลงหัวข้อนิทรรศการโดยคณะผู้บริหารและวิชาการ นิทรรศการมีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการจัดนิทรรศการที่มีเรื่องราวเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

หัวข้อเรื่องที่น่ามาจัดนิทรรศการถาวร จะกล่าวถึงต่อไปในเรื่องรายละเอียดพื้นที่ในส่วนของการจัดแสดง

1.2 นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงงานเป็นระยะสั้นๆหมุนเวียนไปตลอดปี เนื้อหาที่จัดแสดงอาจเป็นเรื่องราวในขณะนั้น เช่น การรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด หรือแสดงเทคโนโลยีในอนาคต และข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นในประเทศ หรือเป็นนิทรรศการจากต่างประเทศ หรือให้เอกชนเข้าจัดแสดงเทคโนโลยีใหม่เพื่อการผลิต รวมทั้งเป็นนิทรรศการที่จัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษา

1.3 นิทรรศการภายนอกอาคาร

ในส่วนนี้คือบริเวณที่รอบๆอาคาร จัดให้เป็น ZONE ต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องประชุม (CONFERENCE ROOM)

2.1 ห้องประชุม 100 ที่นั่ง ที่จัดการประชุมสำหรับผู้ให้บริการ จำนวนที่นั่ง จากการเปรียบเทียบอาคารตัวอย่างและความเหมาะสมในการใช้งานประกอบด้วย

- โถงทางเข้า จากจำนวนผู้ใช้อาคาร 100 คน (จาก AREA ANALYSIS CHART) ใช้พื้นที่ต่อคน 0.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 800 ตารางเมตร
- ที่นั่งชม (จากตารางแสดงขนาดของห้องประชุม) จำนวน 100 ที่นั่ง คิดเป็นพื้นที่ 800 ตารางเมตร
- เวที จากส่วนหน้าห้องประชุมถึงที่นั่งผู้ชมด้านหน้า และความยาวเท่ากับจอภาพยนตร์ คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องควบคุม และ PROJECTION ROOM ความกว้างของห้องอย่างน้อย 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ห้อง 25 ตารางเมตร
- ห้องเครื่อง ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องเก็บของ คิดเป็น 5 % ของส่วนที่นั่งชมโดยประมาณ คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องแต่งตัวและพักผ่อน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องน้ำผู้ชม (จาก AREA ANALYSIS CHART) ประกอบด้วย
 ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย WC = 3, U = 3, L = 2 ใช้พื้นที่ 9.5 ตารางเมตร
 ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย WC = 4, L = 2 ใช้พื้นที่ 8 ตารางเมตร

2.2 ห้องประชุมย่อย ขนาด 50 ที่นั่ง จำนวน 3 ห้อง ประกอบด้วย

- โถงทางเข้า (จาก AREA ANALYSIS CHART) จำนวนคน 150 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 0.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 123 ตารางเมตร
- ห้องประชุม 1 ห้อง ผู้ใช้ 50 คน (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 237) ใช้พื้นที่ต่อคน 2.5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 125 ตารางเมตร ห้องประชุม 3 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ 375 ตารางเมตร
- ห้องเก็บของ คิด 5 % ของห้องประชุม ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โอกาสพิเศษ จะมีการจัดการประชุมหรือปาฐกถา เป็นการพบปะแลกเปลี่ยน
ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ ทั้งภายในประเทศและความร่วมมือจาก
ต่างประเทศ จัดขึ้นไม่บ่อยมากนัก ประมาณปีละ 2-3 ครั้ง ตามแต่โอกาส

2.2 ห้องประชุมย่อย (CONFERENCE ROOM)

เป็นองค์ประกอบที่ต่อเนื่องกับหอประชุม เพื่อรองรับผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ หรือกลุ่ม
คณะท่องเที่ยว หรือกลุ่มนักวิชาการ ในการบรรยายก่อนการชมนิทรรศการ

การสัญจรของผู้ใช้ จะแยกจากโรงร่วมกันกับหอประชุม ห้องประชุมย่อย มีจำนวน
3 ห้อง แต่ละห้องมีขนาด 50 ที่นั่ง ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้ไม่มากนัก จึงไม่จำเป็นต้องปรับที่นั่งให้มี
ความลาดเอียง ที่นั่งฟังบรรยายอาจเป็นเก้าอี้ ที่ไม่ยึดติดพื้น เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้
และใช้ประโยชน์ห้องได้เต็มที่ ขนาดที่นั่งและการจัดแถวที่นั่งคล้ายกันกับหอประชุม โดยจัด
เป็นแบบ COMMON ONE BANK ที่เว้นระยะทางเดินสองข้าง

การให้แสงสว่าง สามารถให้แสงสว่างธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ในที่ต้องการแสง
สว่างมากและระบบปรับอากาศแบบ CENTRAL AIR CONDITION แบบเดียวกับหอประชุม

3. ส่วนสนับสนุนการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 ห้องสมุด (LIBRARY)

ห้องสมุดเป็นสถานที่ค้นคว้าของพิพิธภัณฑสถานเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ และทาง
เทคโนโลยี เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้และให้บริการแก่นักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป นัก
วิชาการและเจ้าหน้าที่

การวางตำแหน่งที่ตั้งของห้องสมุดในบริเวณพิพิธภัณฑสถาน ต้องพิจารณาที่ความสะดวก
ของผู้มาใช้ รวมทั้งยังสามารถติดต่อกับส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยอื่นได้อีกด้วย

องค์ประกอบย่อยในห้องสมุด ที่ควรคำนึงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นวางหนังสือ การจัดชั้นชิดผนังเพื่อประหยัดที่การวางเรียง บริเวณกลางห้อง ช่วยให้ การบริการที่รอบนอกมีความเป็นสัดส่วนมากขึ้น ระยะห่างระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 ม. รถเข็นหนังสือสามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 ม. สามารถหยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ชั้นวางวารสาร ควรตั้งอยู่ใกล้ทางเข้า เพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกต่อการ ควบคุม เนื่องจากเอกสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงต้องให้ผู้ใช้ห้องสมุด ได้รับข่าวสารทันต่อเหตุการณ์

โต๊ะจ่ายหนังสือ สำหรับผู้มาติดต่อขอยืมหนังสือ มักจะอยู่ใกล้ทางเข้าออก สำหรับ ห้องสมุดขนาดเล็ก จะรวมกับส่วนควบคุมทางเข้าออกของห้องสมุด เพื่อประหยัดเจ้าหน้าที่ และสะดวกต่อผู้ใช้ห้องสมุดในการยืมและส่งหนังสือคืน

ตู้บัตรรายการ อยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้ง่ายจากทางเข้า สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กตู้ บัตรรายการรวมมีจุดเดียว ควรจะอยู่ระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง ใกล้กับบริเวณกับ บริเวณรับจ่ายหนังสือ เพื่อให้ผู้มาค้นคว้าใช้ได้สะดวก

หนังสืออ้างอิง สำหรับห้องสมุดเล็กๆ ไม่จำเป็นต้องมีห้องเฉพาะใช้เป็นชั้นวางและ บริเวณอ่านที่แยกจากส่วนอื่น ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อให้คำอธิบายแนะนำและควบคุมไป ด้วย

โต๊ะอ่านหนังสือ แทรกอยู่ตามบริเวณชั้นหนังสือ มีความเป็นสัดส่วนเพื่อสมาธิในการ อ่านและสามารถมองเห็นได้จากจุดควบคุม ระยะห่างระหว่างโต๊ะประมาณ 1.50 - 1.80 ม. เครื่องถ่ายเอกสาร ควรอยู่ใกล้บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อสะดวกในการบริการ ครุภัณฑ์ห้องสมุด

- ชั้นหนังสือ 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

ชั้นวางต่อเนื่องแต่ละห้องกว้างไม่เกิน 1 เมตร

6. โต๊ะอ่านหนังสือ

ขนาดความสูงทั่วไป 0.75 เมตร

กว้าง 0.90 เมตร

ยาว 1.50 - 2.32 เมตร

- โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม หรือหนังสือขนาดใหญ่ ตอนบนจะเออนลาด ตอนล่างมี ชั้นสำหรับวางหนังสือเล่มใหญ่ๆ ได้

ความสูง 1.08 - 1.10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้าง	0.60	เมตร
ลึก	0.30	เมตร
- รถเข็นหนังสือ ขนาดมาตรฐาน		
กว้าง	0.37 - 0.40	เมตร
ยาว	0.75	เมตร
สูง	0.90	เมตร

- ตู้บัตรรายการ เป็นตู้ที่ประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ ขนาด 3" x 5"

โดยทั่วไป 1 ตู้ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33" x 39" ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 45" จับตรได้ 1,000 - 1,200 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่ม ต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 ใบ

3.2 ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM)

ห้องบรรยาย เป็นลักษณะของห้องเรียนเพื่อการศึกษา ให้ความรู้ที่ต่อเนื่องกับองค์ประกอบอื่นๆ ของโครงการ กล่าวคือ ห้องสมุด ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ รายละเอียดเกี่ยวกับนิทรรศการ

กลุ่มผู้ใช้บริการ ประกอบด้วย นักวิชาการ ที่มาใช้ในลักษณะการสัมมนาที่มีความเป็นส่วนตัวกว่าห้องประชุม นักเรียนนักศึกษาที่มาศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่ม โดยทางสถานที่ศึกษาต้องการบรรยายโดยวิทยากรของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เอง หรือการบรรยายโดยนักวิชาการอื่นๆ รวมทั้งการจัด SCIENCE CAMP ที่มาใช้บรรยายประกอบกิจกรรมการอบรมภาคฤดูร้อน

ตำแหน่งของห้องบรรยายจะต่อเนื่องกับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ สามารถติดต่อกับโถงทางเข้าอาคารได้ง่าย แต่อาจจะแยกห่างออกมา เพื่อต้องการให้เกิดความเป็นส่วนตัว และไม่ปะปนไปกับกลุ่มผู้ชมนิทรรศการ อาจจัดให้รวมอยู่ในกลุ่มอาคารศึกษาและค้นคว้าวิจัยเฉพาะ

ขนาดของห้องบรรยายจัดที่หนึ่งแต่ละห้อง ห้องละ 50 คน ผู้ใช้จำนวนไม่มากนัก จึงสามารถจัดที่นั่งฟังบรรยาย แบบ " COMMON ONE BANK " คือ จัดที่นั่งตอนเดียวเว้นทางเดินสองข้างไม่จำเป็นต้องปรับห้องให้เป็นพื้นลาดเอียง เก้าอี้ฟังการบรรยายจะไม่ยึดติดกับพื้น เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถใช้พื้นที่ห้องได้เต็มที่ ด้านหน้ามีกระดาน WHITE BOARD และอุปกรณ์ฉายสไลด์ ประกอบการบรรยาย ด้านหลังของห้องมีห้องเก็บอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งโสตทัศนวัสดุที่จำเป็น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทัศนวัสดุอื่นๆจะใช้ห้องโสตทัศนศึกษาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ (LABORATORY)

ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ จัดแบ่งตามสาขาวิชาดังนี้

- ห้องทดลองทางฟิสิกส์
- ห้องทดลองทางเคมี
- ห้องทดลองทางชีวะ-
- ห้องทดลองทางคณิตศาสตร์

กลุ่มผู้ใช้บริการห้องทดลอง ประกอบด้วย กลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่มาเป็นหมู่คณะ เป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของห้องทดลอง เพื่อการศึกษาค้นคว้าประกอบการใช้ห้องสมุด และห้องบรรยายนักเรียน นักศึกษาสามารถมองเห็นการทดลองวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่นอกเหนือจากการเรียนในสถานศึกษาและเป็นกิจกรรมของ SCIENCE CAMP ที่เยาวชนสามารถศึกษาการใช้ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมทำกิจกรรมของ CAMP ตามวัตถุประสงค์ของการจัด SCIENCE CAMP

นอกจากนี้จะมีนักวิชาการมาใช้ห้องทดลองบ้างตามโอกาส เช่น ประกอบการสัมมนาการประชุม หรือการใช้งานร่วมกับห้องทดลองภายในโครงการเทคโนโลยี

ขนาดของห้องทดลองแต่ละสาขา สามารถรับคนได้ประมาณ 50 คน ต่อเนื่องจากส่วนห้องบรรยาย ซึ่งภายในอาจแบ่งย่อยแยกตามการทดลองเฉพาะเรื่องได้ เพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน จึงใช้ผนังกันห้องที่สามารถเคลื่อนย้ายที่ได้ และ COUNTER ทำการทดลองจัดวางอุปกรณ์ ในการทดลอง และอ่างล้างทำความสะอาดอุปกรณ์บางส่วนจะเก็บภายในห้องทดลองแต่ละสาขา และเก็บในห้องเก็บอุปกรณ์รวม ซึ่งจัดเก็บแยกอุปกรณ์แต่ละประเภท อุปกรณ์บางอย่างต้องจัดเก็บที่ดีเพื่อป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุต่างๆ เช่น สารเคมี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ห้องเก็บอุปกรณ์จะต่อเนื่องกับส่วนเตรียมการทดลอง เพื่อความต้องการต่อการทดลองจริง การทดลองวิทยาศาสตร์ มีเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติและอำนวยความสะดวกต่างๆ ระหว่างการทดลอง ซึ่งมีห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ต่อเนื่องกับห้องทดลองตำแหน่งที่ตั้งของห้องทดลองวิทยาศาสตร์ อยู่ในกลุ่มอาคารส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยต่อเนื่องกับห้องบรรยายโดยตรง

3.4 ห้องโสตทัศนศึกษา (AUDIO - VISUAL ROOM)

เป็นสตูดิโอ ที่เก็บรวบรวมอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุ เพื่อบริการส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยโดยตรง ประกอบการประชุม การบรรยายต่างๆ ที่จัดขึ้นหอประชุม ห้องประชุมย่อย และส่วนการศึกษา กลุ่มผู้ใช้ห้องโสตทัศนศึกษาเป็นเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ เป็นผู้ควบคุมการใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุต่างๆ ให้การบริการแก่ผู้ใช้ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยนี้ จะมีบ้างที่กลุ่มผู้ที่มาศึกษาวิจัย เช่น กลุ่มนักเรียน นักศึกษานักวิชาการ อาจมาใช้ห้องโสตทัศนศึกษาโดยตรง ต้องได้รับการอนุญาตจากเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ก่อน

นอกจากนี้ ห้องโสตทัศนศึกษา ยังผลิตสื่อประกอบการแสดงนิทรรศการ เช่น เทปประกอบการจัดนิทรรศการ ภาพถ่าย และไมโครฟิล์ม เป็นต้น ซึ่งต้องใช้สตูดิโอที่มีเครื่องมือพร้อมกว่าการผลิตในโรงปฏิบัติงาน (WORK SHOP)

องค์ประกอบย่อยในห้องโสตทัศนศึกษา ประกอบด้วย

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา ควบคุมดูแลห้องโสตทัศนศึกษาและให้บริการแก่ผู้ใช้
- Microfilm Laboratory ประกอบด้วย ส่วน Laboratory จะผลิตไมโครฟิล์ม เพื่อการใช้งาน, Printer Room เป็นห้องล้างอัดไมโครฟิล์ม และ Storage เพื่อเก็บไมโครฟิล์มโดยเฉพาะ เพื่อให้สามารถใช้งานได้นานและรักษาภาพ
- Photo Laboratory ผลิตสื่อเกี่ยวกับภาพถ่ายโดยเฉพาะ
- Studio Edit เป็นส่วนบันทึกเทปต่างๆ ประกอบภาพยนตร์ Imax หรือประกอบการแสดงนิทรรศการ เช่น วีดีโอสั้นๆ เพื่อให้เป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว ทำให้การชมนิทรรศการเข้าใจได้ง่ายขึ้นกว่าการดูเฉพาะเนื้อหาบน Board
- ห้องเก็บของรวมเก็บวัสดุโสตทัศนศึกษาต่างๆ

4.ส่วนสำนักงาน (STAFF OFFICE)

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารพิพิธภัณฑ์ อันจะทำให้กิจการดำเนินไปด้วยดี ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานนี้แบ่งออกได้ดังนี้

- ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (Privacy) เป็นส่วนทำงานตั้งแต่ระดับบริหาร ซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัว เพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงานและมีความโอ้อ่าเป็นพิเศษ มีห้องประชุมวางแผนบริหาร ห้องรับแขกต้อนรับบุคคลสำคัญ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสะดวกมาถึงส่วนสำนักงาน ก็แบ่งส่วนบริหารจากส่วนงานต่างๆ โดยจัดการให้ติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีภารกิจปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ต้องแยกควบคุมเป็นพิเศษ

- ส่วนงานที่ต้องการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อ ได้แก่ ประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชูว์รับแขก เพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่อาจมีผู้เข้ามาติดต่อบ่อยๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาน์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายใน เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนงานนี้จะต้องเป็นห้องที่อยู่ในชั้นใกล้พื้นดิน เพื่อเปิดให้เห็นได้ชัดจากผู้สัญจรผ่านไปมา

การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดเป็นห้องโดยเฉพาะ (Individual Room Layout System) เป็นระบบที่ประเทศในยุโรปนิยมมาก มีก็คือ การกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆ ลักษณะนี้มีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (Privacy) และสบาย แต่ข้อเสียคือ มีราคาสูง

2. ระบบการจัดแบบเปิด (Open Plan Layout System) ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (Corridor) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ในการจัดเป็นสำนักงานต่างๆ โดยไม่มีผนังห้องมาบัง ราคาถึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศ ที่มีคุณภาพสูง และระบบไฟฟ้ากระจายได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพด้วย

ผลที่ได้รับความนิยมที่สุดในการจัดผังแบบเปิด ก็คือการประหยัดเนื้อที่ซึ่งเป็นเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที 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 x 1.50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึก

สำหรับเนื้อที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 14 ลบ.ม. โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร นั่นคือต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 3.8 - 6 ตารางเมตรต่อคน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่พอสำหรับโต๊ะเก้าอี้และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากต้องติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วย เนื้อที่ต้องเพิ่มขึ้นอีก 1.8 ตารางเมตร และระยะหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตรเป็นอย่างต่ำ ส่วนทางเดินเท่ากับตัวคน 0.50 - 0.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการ (SERVICE)

5.1 ส่วนโรงปฏิบัติงาน (WORKSHOP)

องค์ประกอบสำคัญของส่วนโรงปฏิบัติงาน คือ ห้องปฏิบัติงานและคลังพิพิธภัณฑ์ ห้องปฏิบัติงานแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามการทำงานที่ต่างกัน กล่าวคือ

- ห้องปฏิบัติการงานไม้ (WOOD WORK)
- ห้องปฏิบัติการงานโลหะ (METAL WORK)
- ห้องปฏิบัติงานทาสี (PAINT WORK)
- ห้องปฏิบัติการพลาสติก และกระจก (ACRYLIC / SILK SCREEN WORK)
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า (ELECTRONIC SHOP)
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน (Exhibition Maintenance Space)

ที่ตั้งห้องปฏิบัติการ ควรใกล้กับลานรับรอง เพื่อสะดวกในการขนย้ายชิ้นงานและวัสดุในการสร้างชิ้นงานต่างๆ ลักษณะของการทำงานเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์และช่างฝ่ายเทคนิค ทั้งการออกแบบ การจัดสร้างและการแสดงชิ้นงาน นอกจากนี้ยังรวมถึงการซ่อมแซมชิ้นงานจากภายนอก

ฝ่ายศิลป์ ประกอบด้วยส่วนออกแบบ - เขียนแบบ ส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่และช่างภาพฝ่ายศิลป์ต้องติดต่อกันภายในและฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการควบคุมงาน

ฝ่ายช่างเทคนิค จะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ต้องมีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า จัดเก็บเครื่องมือ ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่และส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็น

คลังพิพิธภัณฑ์ควรมีการปรับอากาศและควบคุมความชื้น ติดต่อกับได้สะดวกและรวดเร็วโดยตรงกับส่วนแสดงงาน และส่วน Service จากภายนอก ประตูเข้าออกควรกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร (สำหรับวัตถุแสดงทั่วไป) 25 % ของพื้นที่ส่วนนี้ ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับ Heavy Load ได้ประมาณ 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และบริเวณลานรับส่งของควรยกพื้นสูง 0.90 - 1.15 เมตร เพื่อให้พอดีกับท่ารถส่งของ เพดานสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร กว้างประมาณ 3.00 เมตร และลึกประมาณ 7.50 - 12.0 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งสำคัญของคลังพิพิธภัณฑ์ คือ ความปลอดภัย ฉะนั้นผู้ที่เข้าออกในส่วนนี้ ต้องมีเจ้าหน้าที่โดยตรงคอยควบคุม ในบางโอกาสจัดบริการแก่ผู้สนใจจริงๆ ที่จะขอเข้าทำการศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคลังพิพิธภัณฑ์คือ การเผื่อพื้นที่สำหรับการขยายตัวในอนาคตด้วย

5.2 ส่วนเครื่องกล (MECHANICAL)

เป็นหน่วยที่ควบคุมระบบ MECHANICAL ต่างๆของอาคาร ประกอบด้วย ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า เป็นองค์ประกอบที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีในโครงการส่วนระบบสาธิตรูปโมเดลอื่นๆ จะใช้ร่วมกันในเทคโนโลยี เพียงแต่เดินท่อระบายน้ำใช้ น้ำทิ้งและแก๊สต่างๆต่อจากเทคโนโลยี

ผู้ใช้ส่วนเครื่องกล จะเป็นเพียงเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคคอยควบคุมดูแลโดยตรง สถานที่ตั้งอาคารส่วนเครื่องกล จะอยู่ในส่วนที่ไม่รบกวนส่วนอื่นๆ ของโครงการ คือ ด้านหลังของโครงการ แต่ควรจัดเส้นทางรถบริการให้เข้าถึงได้สะดวกด้วย อาจต่อเนื่องกับแผนกดูแลความสะอาด ซ่อมบำรุงเพื่อทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- ห้องพักพนักงาน (STAFF LOUNGE) เป็นส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ของแผนกมีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ - ส้วม ประจำแผนก

- ห้องทำงาน (TECHNICIAN ROOM)

- PUMP ROOM ห้องเครื่องปั้มน้ำของอาคาร เพื่อแจกจ่ายน้ำไปห้องเครื่องปรับอากาศ น้ำใช้ของอาคาร และสระน้ำภายในอาคาร

- A/C MACHINE ROOM ห้องเครื่องทำความเย็น เพื่อจ่ายไปส่วนต่างๆ อาคารต้องเตรียมพื้นที่ใหญ่พอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รวมถึงต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้ง ส่วนระบายความร้อน (COOLING TOWER) ในท่อหมุนเวียนระบบปรับอากาศ

- ELECTRICAL ROOM เป็นห้องที่ติดตั้งเครื่องควบคุมไฟฟ้า และจ่ายไฟตามจุดต่างๆของอาคาร รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ในยามเกิดเพลิงไหม้, หรือไฟฟ้าดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- TRANSFORMER ROOM ห้องแปลงกระแสไฟฟ้าจากสายไฟฟ้าสาธารณะให้เป็นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในอาคารได้
- GAS STORAGE ห้องเก็บ GAS เฉพาะที่ใช้ในโรงปฏิบัติการหรือร้านอาหาร

5.3 ร้านอาหาร (CAFETERIA)

การแสดงความสัมพันธ์ ของขนาดเนื้อที่ที่จำเป็นเพื่อการออกแบบคาเฟ่ที่เรีย และครัวซึ่งไม่ใช่ตัวเลขแสดงขนาดที่แน่นอนในการออกแบบครั้งสุดท้าย เพราะแต่ละงานย่อมมีลักษณะพิเศษและความแตกต่างกันออกไป สำหรับครัว ควรจะมีความรู้ให้เพียงพอก่อนที่จะเขียนแบบสำเร็จ ข้อมูลดังต่อไปนี้ได้มาจากการศึกษาเปรียบเทียบจากมาตรฐานการจัดครัวของหนังสือ Building and Design Standard และหนังสือ Time Saver Standard และจากการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการของไทย ได้แก่ ม.ล. เตียบ ชุมสาย ผู้จัดการคาเฟ่ที่เรียขององค์การซีดีและคาเฟ่ที่เรียธนาคารกรุงเทพฯ หัวหน้าฝ่ายการพยาบาลจุฬาลงกรณ์และโรงพยาบาลรวมาริบัติ หลายท่าน

ข้อมูล

เนื้อที่ที่ต้องการบริการรับประทานอาหาร 1.10 - 1.40 ตารางเมตรต่อคน
เนื้อที่ที่ต้องการของส่วนบริการ (ครัว) 20% ของพื้นที่รับประทานอาหารโดยแยก
ละเอียดออกเป็น

1. ที่เตรียมอาหาร
 - เตรียมของแห้ง 4 % ของเนื้อที่ครัว
 - เตรียมผัก 7 % ของเนื้อที่ครัว
 - เตรียมเนื้อสัตว์ 4 % ของเนื้อที่ครัว
2. ที่ประกอบ
 - ของหวาน(รวมทั้งผลไม้ และเครื่องดื่ม) 12 % ของเนื้อที่ครัว
 - ของคาว (รวมทั้งหุงข้าว) 20 % ของเนื้อที่ครัว
3. เก็บอาหารเตรียมบริการ 6 % ของเนื้อที่ครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ล้างจาน	10 %	ของเนื้อที่ครัว
5. ทางเดิน	37 %	ของเนื้อที่ครัว
รวม	100 %	ของเนื้อที่ครัว

เนื้อที่ส่วนบริการของครัว

1. ที่รับอาหาร	10 %	ของเนื้อที่ครัว
2. ที่เก็บอาหาร		
- เก็บอาหารแห้ง	10 %	ของเนื้อที่ครัว
- เก็บผัก	6 %	ของเนื้อที่ครัว
- เก็บเนื้อสัตว์	4 %	ของเนื้อที่ครัว
- เก็บเครื่องต้ม	5 %	ของเนื้อที่ครัว
3. เก็บขยะ	5 %	ของเนื้อที่ครัว
4. ห้องทำงาน	5 %	ของเนื้อที่ครัว
5. ส่วนบริการอื่นๆ	20 %	ของเนื้อที่ครัว
รวม	65 %	ของเนื้อที่ครัว

เนื้อที่ของบริเวณเคาเตอร์บริการอาหาร

ใช้เนื้อที่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เตรียมอาหาร
หรือถ้ามีแถวบริการอาหาร 2 แถว ใช้เนื้อที่ 80 ตารางเมตร

การจัดส่วนต่างๆ

1. Service Counter ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้า เพื่อให้ที่เหลือเป็นทางเดิน ไม่ควรให้เกิดการพลุกพล่านตรงทวงเข้า
2. การจัดโต๊ะควรจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่จุคนได้มากและสะดวก
3. ห้องครัวควรอยู่ติดกับ Service Counter
4. ห้องเก็บของ (Storage) ควรเข้าโดยตรงจากห้องครัวได้ และใกล้กับทางเดินติดต่อกับทางจอดรถจ่ายของ

ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ ห้องอาหารมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้าน ซึ่งแสงวิทยาศาสตร์ กำหนดการให้แสงมีดังนี้คือ ที่รับประทานอาหาร 50 กำลังเทียน ครัว 20 กำลังเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้สีของห้องอาหารนี้ ควรให้เป็นสีอ่อนๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ชอรับประทาน สีที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ สีเหลือง
3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหารและครัว
4. ที่น้ำดื่ม ติดตั้งในที่ที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย
5. โตะ แก้ว ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมของโภชนาคาร

เนื่องจากโภชนาคารเป็นจุดศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมรับประทานอาหาร ดังนั้นการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของโรงอาหาร จึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อความเหมาะสมและความสะดวก ตำแหน่งของโรงอาหารไม่จำเป็นต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงอย่างสะดวก ทั้งจากตึกอำนวยการ จากห้องแสดงนิทรรศการ จากห้องสมุดเวทีแสดงกลางแจ้งโภชนาคารนี้จะต้องอยู่ในทำเลที่เหมาะสมในการรับประทานอาหารและพักผ่อน คลายอารมณ์จากความตึงเครียด และต้องพอจะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

สำหรับหลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโภชนาคารเราอาจแยกพิจารณาได้เป็นข้อๆดังนี้

1. ข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งครัว

- 1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ผ่านไปมา และไกลจากบริเวณห้องแสดงนิทรรศการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเสียงของการทำงานและกลิ่น อาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
- 1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการส่งอาหารแต่ละวันโดยทั้งอาหารแห้ง เช่น ข้าวสาร ซึ่งหนักมากถ้ารถเข้าถึงที่ ไม่ได้ จะต้องขึ้นเปลื้องแรงงานและเวลาของคนงานมาก
- 1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ

2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโภชนาคาร

- 2.1 ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ตั้งของผู้ชมส่วนใหญ่ไปถึงง่าย
- 2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของสถาบันจะปิด
- 2.3 ควรจะติดต่อได้โดยตรงกับเวทีกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโขนอาคาร

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหารสร้างให้ด้านยาวขวางทางลมที่พัดใหญ่ในรอบปี คือ ลมตะวันตกเฉียงใต้จะทำให้ครัวและโรงอาหารไม่ร้อนเป็นที่พอใจของพนักงานและผู้บริโภค

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนและอบอ้าวควรให้ด้านกว้างรับแดดกว่าด้านแคบอาคารควรมีชายคายาวพอสมควรเพื่อกันแดดและฝน

5.4 โถงทางเข้า (ENTRANCE HALL)

โถงทางเข้า เป็นองค์ประกอบที่ต้องมีลักษณะเด่น ดึงดูดความสนใจ ทำให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ชมเมื่อเข้าสู่ตัวอาคาร สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกอาคาร โดยโถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับบริเวณลานโล่ง (Plaza) และภูมิทัศน์ด้านหน้าอาคาร ซึ่งทำหน้าที่เป็น Outdoor Open หรือ Transition Area ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- โถงพักคอย (General Lobby) เป็นลักษณะของ Open Space เพื่อให้เกิดความรู้สึกโปร่งโล่ง มีพื้นที่มากพอรองรับจำนวนผู้ใช้อาคาร โดยเฉพาะผู้ใช้อาคารที่มาเป็นหมู่คณะ

- ที่ติดต่อสอบถาม (Information Booth) ให้การบริการเกี่ยวกับการชมนิทรรศการและกิจกรรมอื่นๆ มีส่วนที่จำหน่ายบัตรเข้าชมนิทรรศการ จึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกอาคาร สะดวกในการติดต่อ

- ที่ฝากของ (Depository) รับฝากของผู้ชมนิทรรศการที่นำติดตัวมา

- ที่ขายของที่ระลึก (Science Shop) ประกอบด้วย Counter ขายของที่ระลึกของพิพิธภัณฑ์ เครื่องเล่นทางวิทยาศาสตร์ และร้านหนังสือ เป็นรายได้ส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ มีส่วนเก็บของอยู่ภายใน

- บริการรถเข็นสำหรับคนพิการ (Wheel Chair Service)

- ห้องปฐมพยาบาล บรรเทาอุบัติเหตุเล็กๆน้อยๆ ก่อนการลำเลียงไปกับ

รถพยาบาลหากเกิดอุบัติเหตุต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยรักษาความปลอดภัย (Control and Security Station)
- โทรศัพท์สาธารณะและตู้น้ำดื่มสาธารณะ
- ห้องน้ำ - ส้วม เป็นห้องน้ำสำหรับผู้ชมนิทรรศการ ต่อเนื่องกับโถงแต่ไม่

ควรใกล้จนส่งกลิ่นรบกวน

โถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับส่วนอื่นๆที่สำคัญ นำผู้ชมไปสู่ส่วนจัดแสดง นิทรรศการ ส่วนหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง ร้านอาหาร และส่วนการศึกษา และค้นคว้าวิจัย

5.5 ส่วนดูแลความสะอาด (HOUSE KEEPING)

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดต่างๆของอาคาร โดยเฉพาะส่วน แสดงนิทรรศการ เพราะมีจำนวนผู้เข้าชม และโรงปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นส่วนที่มีสิ่งสกปรกเกิดขึ้นเยอะ นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบอาคารให้เกิดความสวยงาม เช่น ดูแลรักษาต้นไม้, สระน้ำ การกำจัดขยะมูลฝอย

ที่ตั้งของส่วนดูแลรักษาความสะอาด อาจแยกจากอาคารที่เป็นองค์ประกอบหลักของโครงการโดยทำทางสัญจรให้เกิดความต่อเนื่อง ผู้ใช้เป็นเจ้าของที่ส่วนดูแลความสะอาดของพิพิธภัณฑ์

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ควบคุมดูแลการทำงานความสะอาด
- JANITOR ROOM เป็นห้องพักพนักงานทำความสะอาด
- STAFF LOCKER AND TOILER ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานทำความสะอาด และห้องน้ำ - ส้วม (รวมถึงห้องอาบน้ำ)
- SUPPLY STORAGE เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดอาคาร
- REFUSE ROOM เป็นห้องเก็บขยะ จะแยกออกจากส่วนอื่นๆ ป้องกันกลิ่นรบกวนและเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บขยะที่เน่าและส่วนเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย ง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคาร

วิเคราะห์ประเภทผู้ใช้ในโครงการ

จากนโยบายของคณะกรรมการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ได้กำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ในรายละเอียดต่อไป ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้ คือ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ
2. ส่วนหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง
3. ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย
4. ส่วนสำนักงาน
5. ส่วนบริการ

การศึกษาประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคารที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นการวิเคราะห์ในรายละเอียดเพื่อกำหนดองค์ประกอบย่อย ซึ่งเป็นองค์ประกอบเพื่อมาเสริมองค์ประกอบหลักให้สมบูรณ์

ประเภทของผู้ใช้อาคาร แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง ผู้ใช้บริการโดยตรงเพื่อการเรียน เพื่อการศึกษาหาความรู้ การค้นคว้าวิจัย รวมทั้งการมาพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งผู้มาใช้บริการนี้อาจแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 นักเรียน นักศึกษา ผู้มาใช้มักจะมาเป็นกลุ่ม หมู่คณะ มีจุดมุ่งหมายในการเข้าชม เพื่อแสวงหาความรู้และการศึกษา เพื่อประกอบการเรียน ซึ่งจะมาใช้อาคารเป็นช่วงๆการจัดแสดงที่มีคำบรรยาย และสามารถทำการทดลองในแบบ hand - on ได้ จะมีประโยชน์มากสำหรับผู้ชมประเภทนี้ สำหรับกลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่มาใช้อาคาร จะเป็นนักเรียนในเขตจังหวัด ชลบุรี จังหวัดในภาคตะวันออก นอกจากนี้ทางศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ยังมี "science circus" มีลักษณะเป็นหน่วยจัดนิทรรศการเคลื่อนที่ ที่สามารถให้ความรู้สาระต่างๆโดยเดินทางไปตามโรงเรียนต่างๆทั่วประเทศ

1.2 นักวิชาการ ผู้ใช้ประเภทนี้มีไม่มากนัก เป็นผู้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะจัดแสดงเป็นอย่างดี มาใช้บริการเพื่อหาข้อมูล ค้นคว้า ศึกษาวิจัย วังที่ต้องการทราบ ผู้ใช้ประเภทนี้ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ซึ่งอาจมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริการ ในรูปแบบการสัมมนาทางวิชาการเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในระดับประเทศ และระดับนานาชาติ

1.3 ประชาชนทั่วไป ผู้ใช้อาคารประเภทนี้มาใช้บริการได้เฉพาะวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดราชการเท่านั้น โดยทั่วไปประชาชนเป็นกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากนัก ความต้องการของผู้ใช้กลุ่มนี้เน้นความสนุกสนานเพลิดเพลิน ชมสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่เคยเห็น และพักผ่อนเปลี่ยนบรรยากาศมากกว่า การศึกษาหาความรู้

1.4 นักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ที่มีความต้องการที่จะทราบเรื่องราวต่างๆและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการแสดงนิทรรศการจะเป็นรูปแบบการให้ความเพลิดเพลินสอดแทรกความรู้ต่างๆนักท่องเที่ยวจะมาในรูปแบบของคณะทัวร์เป็นส่วนใหญ่ มีส่วนน้อยที่มาโดยส่วนตัว

2. ผู้มาติดต่อ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนบริหารงานหรือเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีจำนวนไม่แน่นอน และจะมาติดต่อเป็นครั้งคราว

3. เจ้าหน้าที่โครงการ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน และการบริหารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

นอกจากเจ้าหน้าที่หลักของโครงการแล้ว ยังมีอาสาสมัครที่ให้ความรู้แก่ผู้ชมในเวลาที่มีการจัดกิจกรรมต่างๆ

วิเคราะห์จำนวนผู้มาใช้โครงการ

ตามจุดประสงค์โครงการที่ไม่เน้นให้บริการเฉพาะกับนักเรียน นักศึกษา แต่รวมถึงบุคคลทั่วไปทุกเพศทุกวัย โดยกลุ่มเป้าหมายมีสัดส่วนใกล้เคียงกันทั้งนักเรียน นักท่องเที่ยว และประชาชนทั่วไปในเขตภูมิภาค

กลุ่มผู้ใช้อาคารที่เป็นเจ้าหน้าที่และมีจำนวนแน่นอน ในขณะที่กลุ่มผู้ใช้อาคารที่เป็นนักเรียน นักศึกษา ประชาชน นักท่องเที่ยว อาศัยการคาดคะเนเปรียบเทียบกับสถิติของผู้ใช้บริการในโครงการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (เอกมัย) และโครงการที่คล้ายคลึงกัน ในช่วงปีก่อนๆ ส่วนกลุ่มผู้มาติดต่อมีจำนวนน้อยมาก ถ้าเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ใช้อาคารที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดคะเนผู้ใช้อาคาร

จากการศึกษาโครงการที่คล้ายคลึงกัน คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
กรุงเทพฯ เป็นสถิติการให้บริการ ในส่วนของการแสดงนิทรรศการ

สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

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

ที่มาข้อมูล : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (เอกมัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติจำนวนและอัตราเพิ่ม ผู้ชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มี.ย. 2543 – พ.ศ. 2544

เดือน	จำนวน (คน)	เพิ่ม-ลด (ร้อยละ)
มี.ย.43	32,009	-
ก.ค.43	53,787	68.04
ส.ค.43	122,247	127.28
ก.ย.43	87,102	-28.75
ต.ค.43	98,119	12.65
พ.ย.43	57,410	-41.49
ธ.ค.43	73,464	27.96
ม.ค.44	72,835	-.086
ก.พ.44	47,464	-34.83
มี.ค.44	34,813	-26.65
เม.ย.44	28,195	-19.01
พ.ค.44	17,991	-36.19
รวม	725,436	48.15
เฉลี่ย	2,340	4.01

(ที่มา : สถิติข้อมูลของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

ปี	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2536	134,646	34,075	226,472
2537	273,624	82,409	356,033
2538	172,497	60,727	233,224
2539	110,405	41,430	583,257
2540	101,252	41,070	142,322
2541	79,786	38,087	117,873
2542	121,211	62,907	260,195
2543	117,639	60,193	177,832

(ที่มา : สถิติข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ปัจจุบันปิดปรับปรุงถึง 26 พฤษภาคม 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑ์ที่มีลักษณะเดียวกัน

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ (ท้องฟ้าจำลอง)

9.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00
<p>ผู้เข้าชมยังมีไม่มาก ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มย่อย 1-3 คน เมื่อมาแล้วจะไปติดต่อ ฝ่ายประชาสัมพันธ์และซื้อบัตรเข้าชม โดยส่วนใหญ่แล้วจะเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ก่อน</p>	<p>มีผู้เข้าชมเป็นกลุ่มใหญ่มากขึ้น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้า มีผู้เข้าชมหนาแน่นมากขึ้น ส่วนผู้เข้าชม 9.00-10.00 กำลังชมพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติอยู่</p>	<p>ผู้เข้าชมเริ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มทั้งนักท่องเที่ยวและ นักเรียน ผู้เข้าชมช่วง 10.00-11.00 กำลังอยู่ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ส่วนผู้เข้าชม 9.00-10.00 น. บางส่วนมาซื้อของที่ระลึกโดยที่ส่วนมากจะเข้าไปชมในท้องฟ้าจำลอง</p>
12.00-13.00	13.30-14.30	14.30-15.30
<p>ผู้มาชมจะเดินชมถึงแสดงที่อยู่ในส่วนพักผ่อน แต่ส่วนมากจะไปรับประทานอาหารกลางวัน บริเวณซุ้มหรือร้านอาหาร</p>	<p>จะเป็นช่วงลับเปลี่ยนกลุ่มผู้ชม โดยที่กลุ่มผู้ชมในช่วงเช้าจะทยอยกันกลับแล้วจะมีกลุ่มใหม่มาแทน</p>	<p>เป็นช่วงที่ผู้ชมมากเพราะตรงกับช่วงโรงเรียนเลิก ส่วนใหญ่จะมีนักเรียนมาเป็นกลุ่มและเริ่มทยอยกันกลับในช่วง 15.00-15.30 โดยที่พิพิธภัณฑ์จะปิดในเวลา 16.00 น.</p>

จากตารางเปรียบเทียบจะพบว่า หลังจากประมาณปี พ.ศ. 2536 เป็นต้นมาสถิติจำนวนผู้มาใช้โครงการลดลง เนื่องจากสภาพเสื่อมโทรมของตัวพิพิธภัณฑ์ และท้องฟ้าจำลอง ดังนั้นจึงไม่นำมาวิเคราะห์ จึงเห็นได้ว่าสถิติของจำนวนผู้มาใช้โครงการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 2% ต่อปี ดังนั้นคาดคะเนจำนวนผู้มาใช้โครงการในปี 2543 ประมาณ 390,800 คน หรือเฉลี่ยแล้วมีผู้ใช้บริการ 1,090 คนต่อวัน

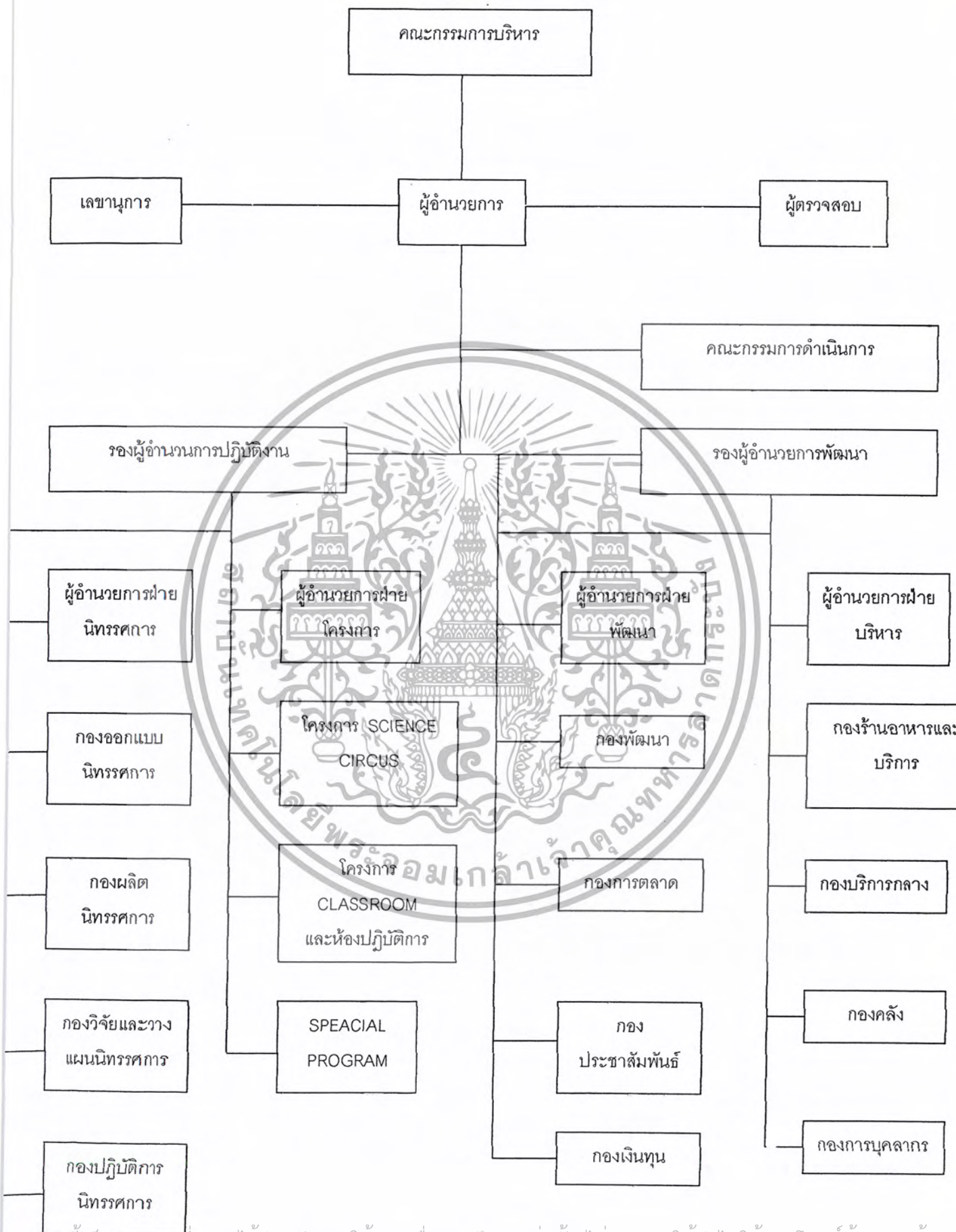
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดอัตรากำลังที่มีการแบ่งส่วนบริหาร ดังนี้

1. ผู้อำนวยการ	1	อัตรา
2. รองผู้อำนวยการ	1	อัตรา
3. ผู้อำนวยการฝ่าย	4	อัตรา
4. หัวหน้ากอง	6	อัตรา
5. หัวหน้างาน	24	อัตรา
6. พนักงาน	38	อัตรา
รวม	74	อัตรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่สิ่งเนื้อหา และต้องยื่นส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงการบริหารองค์กร

2.3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร จะเป็นตัวกำหนดสิ่งเหล่านี้

- องค์ประกอบ
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- การใช้พื้นที่ส่วนต่างๆของอาคาร

พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร สามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้มาชมโดยรถส่วนตัว เป็นลักษณะของประชาชนทั่วไป หรือมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายใน ใช้ยานพาหนะ รถส่วนตัว,รถประจำทาง,รถรับจ้าง และเดินมา
2. ผู้ชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา และนักท่องเที่ยว และผู้ชมเป็นหมู่คณะอื่นๆ

ลักษณะและพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

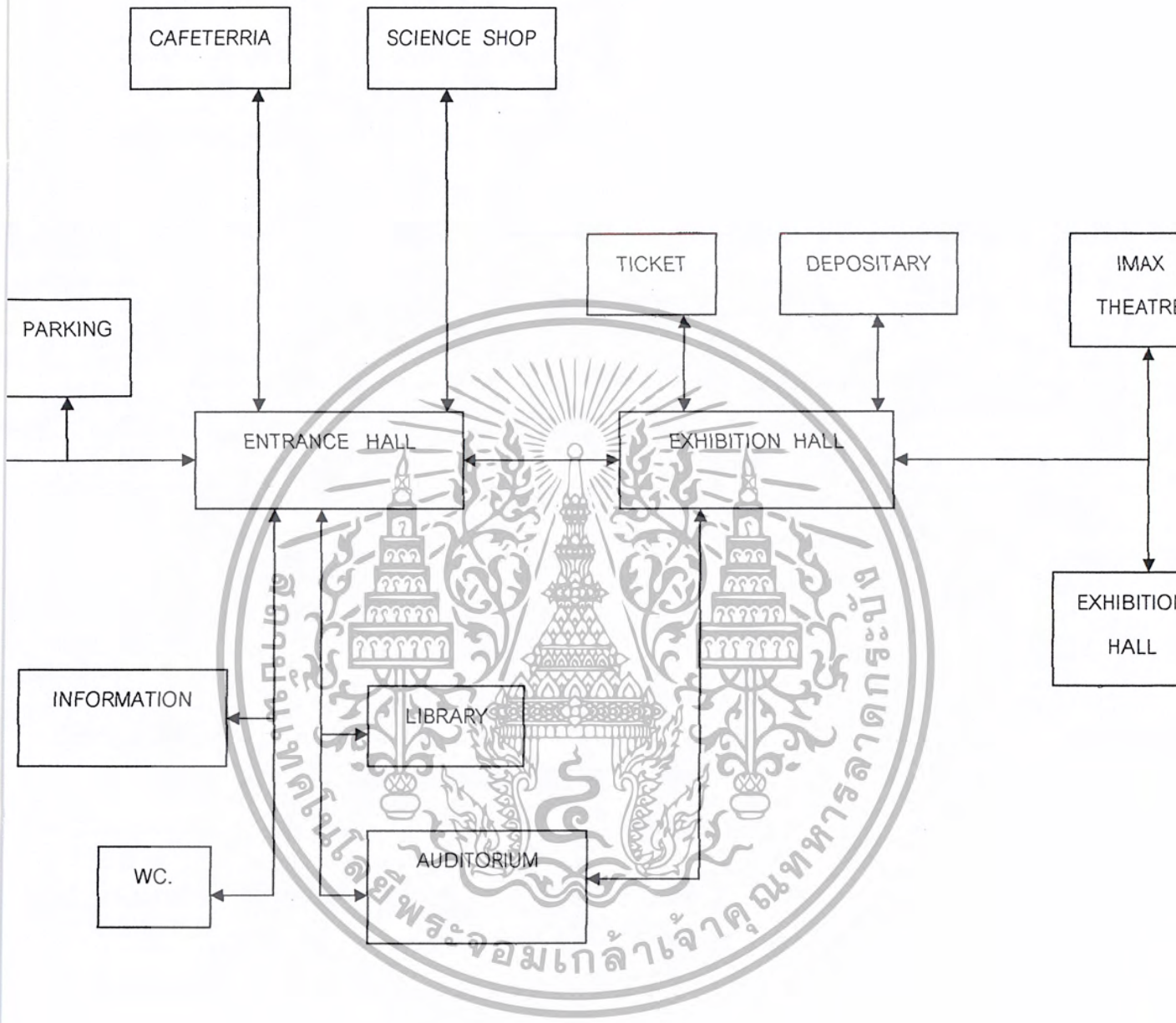
1. ผู้ชมนิทรรศการ กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่เวลา 9.00 - 16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงเปิดแสดงนิทรรศการโดยไม่มีการพักเพียงเวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดใน 1 รอบไม่ควรเกินครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมได้ทำกิจกรรมอื่นๆในช่วงบ่าย

เมื่อเข้าสู่พิพิธภัณฑ์บริเวณโถงทางเข้า เป็นที่รวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่างๆเช่น ส่วนนิทรรศการ ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย ร้านอาหาร ฯลฯ ในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะ จะไปฟังการบรรยายที่ห้องประชุมก่อนการชมนิทรรศการ

บริเวณโถงทางเข้า ประกอบด้วย แผนกประชาสัมพันธ์ซึ่งมีหน้าที่ให้บริการด้านข่าวสารต่างๆ มีตู้จุบัตรประกอบการชมบริเวณขายตั๋ว มีส่วนพักคอยสำหรับผู้ชมใช้พักผ่อนก่อนการชมนิทรรศการ

จากโถงทางเข้าต่อเนื่องไปยังส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นสถานที่ที่พักผ่อนและระหว่างชมนิทรรศการ นิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ นิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งจัดแสดงเป็นเรื่องราวพิเศษตามโอกาส ผู้ชมจะใช้เวลากับส่วนนิทรรศการต่างกันตามความสนใจ แต่จะเฉลี่ยการชมประมาณ 1-2 นาที ต่อชิ้นงาน รวมเวลาใช้ในการชมประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมี IMAX THEATER ที่ต่อเนื่องกับโถงนิทรรศการจัดฉายภาพยนตร์จอกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังแสดงเส้นทางสัญจรบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ SCIENCE CAMP เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์จัดขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างใกล้ชิด กระตุ้นให้เยาวชนเกิดความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น ให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของโครงการ

การอบรมในครั้งหนึ่งๆ นั้น จะเน้นไปยังกลุ่มเยาวชนเป็นส่วนใหญ่ จากการศึกษาลักษณะ กิจกรรมอบรมภาคฤดูร้อน พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ สามารถประมวลจำนวนผู้เข้าอบรมได้ 100 คน ในแต่ละรุ่น โดยจะจัดขึ้นปีละครั้งในช่วงฤดูร้อน ที่สถาบันศึกษาเปิดการเรียนการสอน

กิจกรรมต่างๆ อาจเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีที่จัดอบรม เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย แต่โดยรวมจะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ จัดบรรยายความรู้ทางวิทยาศาสตร์การทดลอง วิทยาศาสตร์ พร้อมกันกับการศึกษานิทรรศการในส่วนพิพิธภัณฑสถานและอาจจัดทัศนศึกษาสถานอื่นที่ตามสมควร

กิจกรรมทางการสนทนาการอื่นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ให้ผู้อบรมเกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสุดท้ายของการอบรมคือ การให้ผู้อบรมเสนอผลงานของตนหลังการอบรม ซึ่งอาจจัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินผล การอบรมที่จัดขึ้น สำเร็จตามความมุ่งหมายหรือไม่

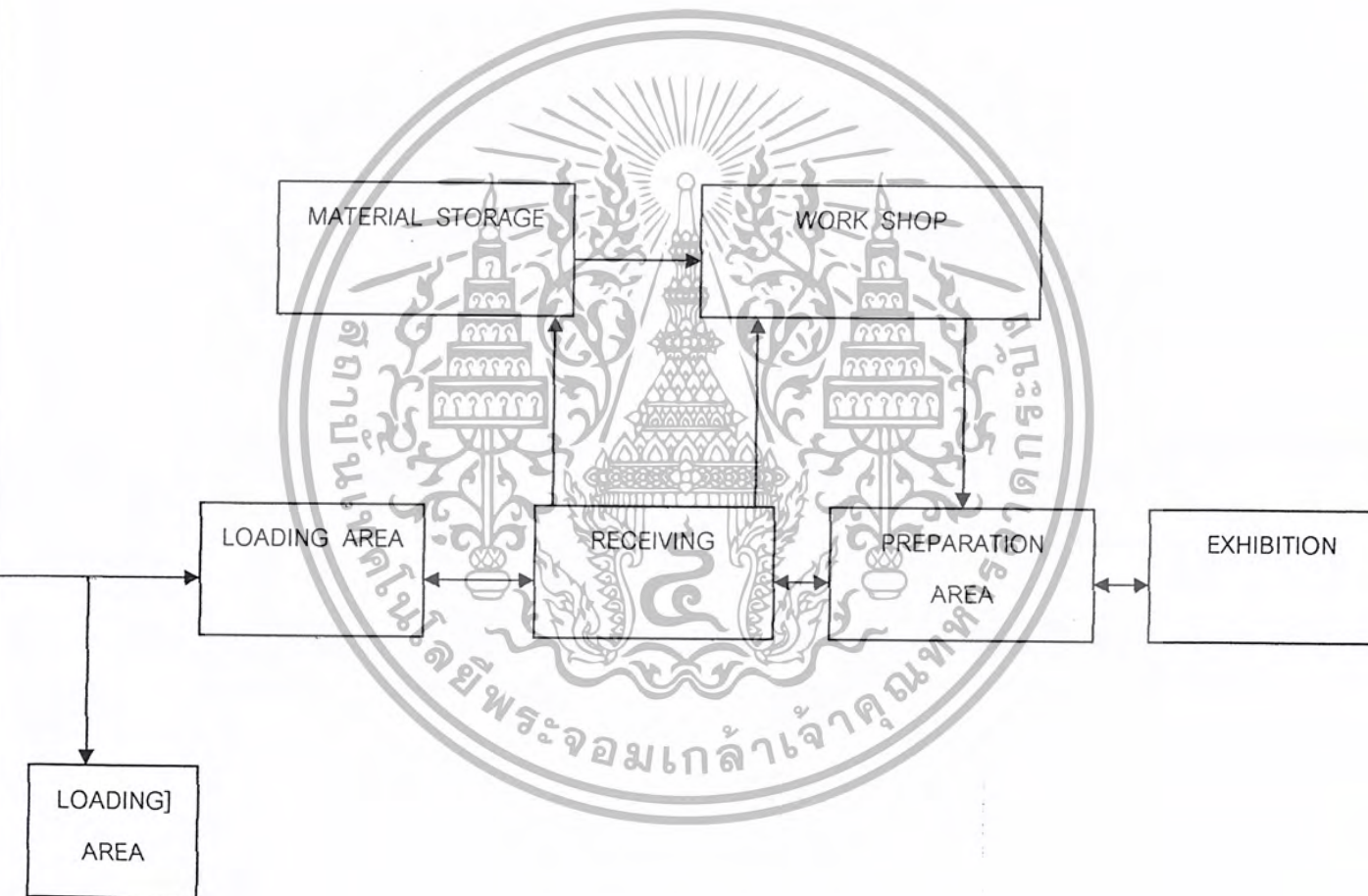
2. นักวิชาการ, นักวิจัย เข้ามาใช้โครงการเพื่อการศึกษาค้นคว้า วิจัย พิพิธภัณฑสถานที่ได้จัดการบริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องสมุด ห้องทดลอง ห้องบรรยาย ห้องประชุม เพื่อการศึกษาความรู้โดยตรง หรือจัดประชุม, สัมมนาทางวิชาการ ผู้เข้าร่วมเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้สนใจ จะจัดขึ้นเป็นครั้งคราว

การสัมมนาใหญ่ๆ จะมีผู้เข้าร่วมการประชุมประมาณ 250 - 300 คน ซึ่งจะใช้หอประชุมในการสัมมนา ส่วนการสัมมนาการประชุมขนาดเล็กประมาณ 50 - 100 คน จะใช้ห้องการประชุมย่อยของโครงการ เพื่อไม่ให้อับจนการใช้งานในส่วนหอประชุมที่ฉายภาพยนตร์จอกว้าง

การสัญจรจากโถงทางเข้าสู่ห้องสมุด, ห้องทดลอง หรือประชุม การประชุมหากใช้เวลานาน จะมีช่วงพักทานอาหารที่ร้านอาหาร ภายหลังการเลิกประชุมหรือการศึกษาค้นคว้าสามารถชมนิทรรศการได้ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของชิ้นงานที่นำมาแสดง ชิ้นงานเป็นส่วนสำคัญในการจัดแสดง นิทรรศการ ซึ่งชิ้นงานมีอยู่ 2 ประเภท คือ จาก WORKSHOP ของพิพิธภัณฑ์และมาจากภายนอกซึ่งต้องขนถ่ายที่บริเวณชานชาลารับของ มีเจ้าหน้าที่ตรวจรับชิ้นงานและลงทะเบียนนำไปเก็บในห้องเก็บของ หรือส่งไป WORKSHOP จากนั้นจึงส่งไปยังส่วนเตรียมการก่อนการแสดงผลต่อไป บางครั้งอาจมีการยืมชิ้นงานจากต่างประเทศ หรือพิพิธภัณฑ์อื่น ซึ่งเมื่อรับของจะมีการตรวจเช็คชิ้นงานก่อนที่จะส่งไปส่วนเตรียมการและจัดการแสดงผลต่อไป เมื่อสิ้นสุดการแสดงผลต่อไป จะจัดเก็บบรรจุหีบห่อตรวจเช็คและส่งกลับในลักษณะเดิม



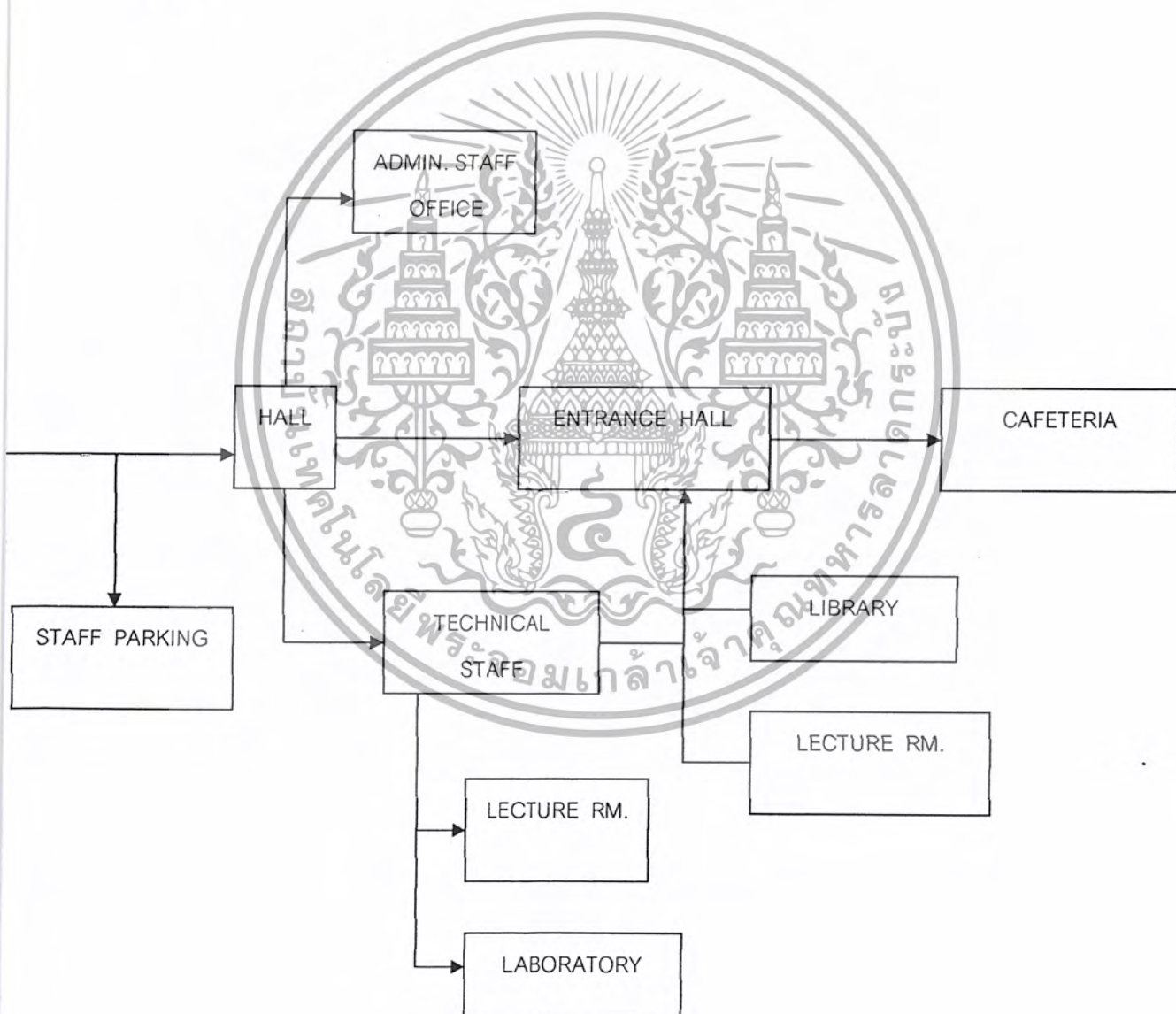
แผนผังการจัดแสดงชิ้นงาน

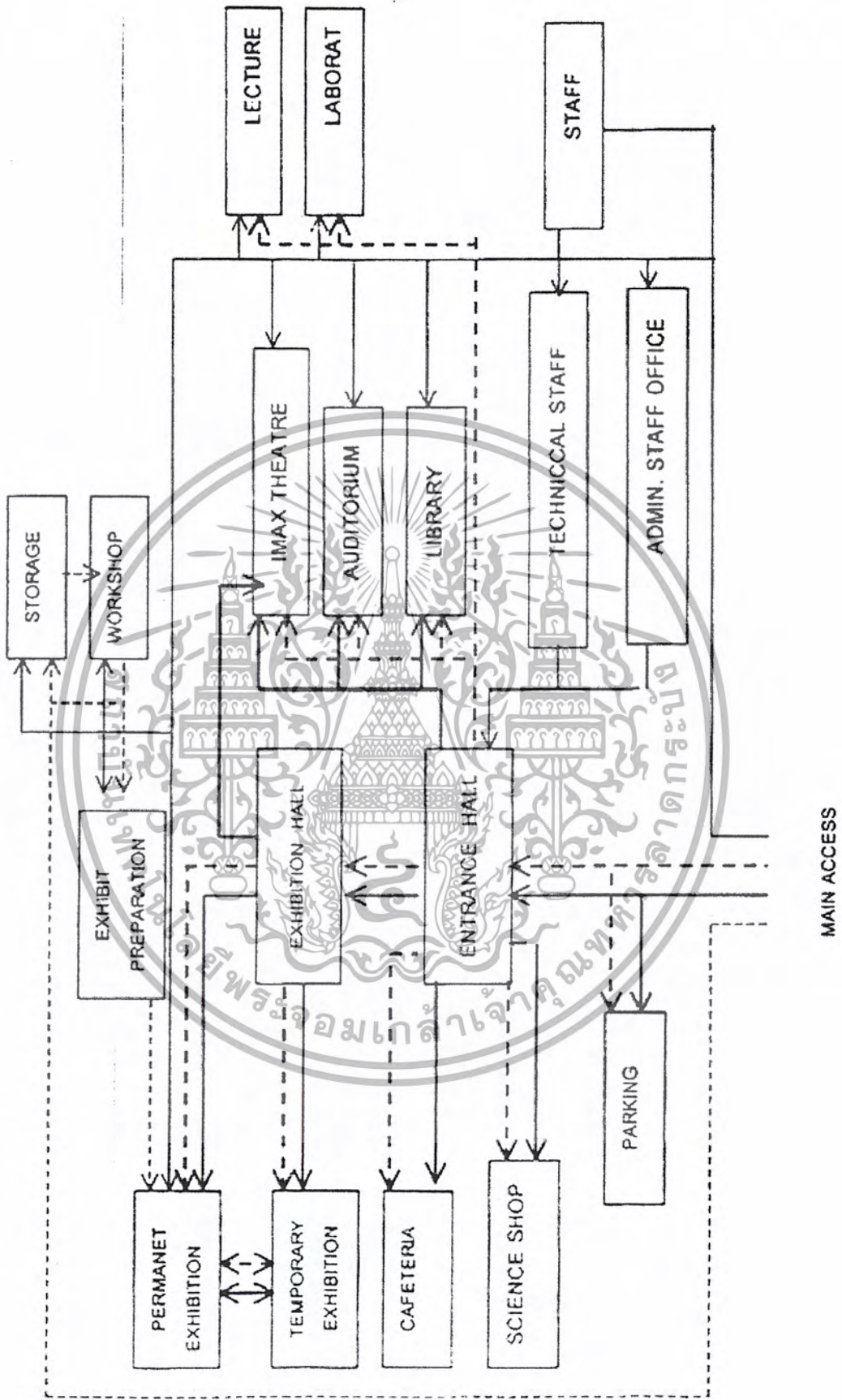
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าที่โครงการ ลักษณะของพฤติกรรมเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่ายมาโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร รถประจำทาง เดิน โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะแยกจากทางเข้าออกของผู้ชม รวมทั้งจุดรถจากที่จอดรถของผู้ชม การทำงานจะแยกเป็น 2 ส่วนดังนี้

เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ และดำเนินการ จะมีลักษณะการทำงานเหมือนส่วนราชการและพนักงานบริษัททั่วไป คือ ทำงาน 8.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 16.30 น.

เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค คือฝ่ายนิทรรศการ ฝ่ายการศึกษาและโครงการพิเศษ การดำเนินการส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงบ่าย ตั้งแต่ 13.00 - 16.00 น. และช่วงเย็น 17.00 - 20.00 น. เพื่อใช้เวลาจัดการความเรียบร้อย ซ่อมแซม สร้างชิ้นงาน รวมทั้งเตรียมงานในวันถัดไป





ความถี่พันธระหว่งองค์ประกอบกับพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
 ผู้ดูแลห้อง : → ผู้ร่วมทั่วไป → เจ้าหน้าที่
 - > นักวิชาการ, นักวิจัย ---> ช่างงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

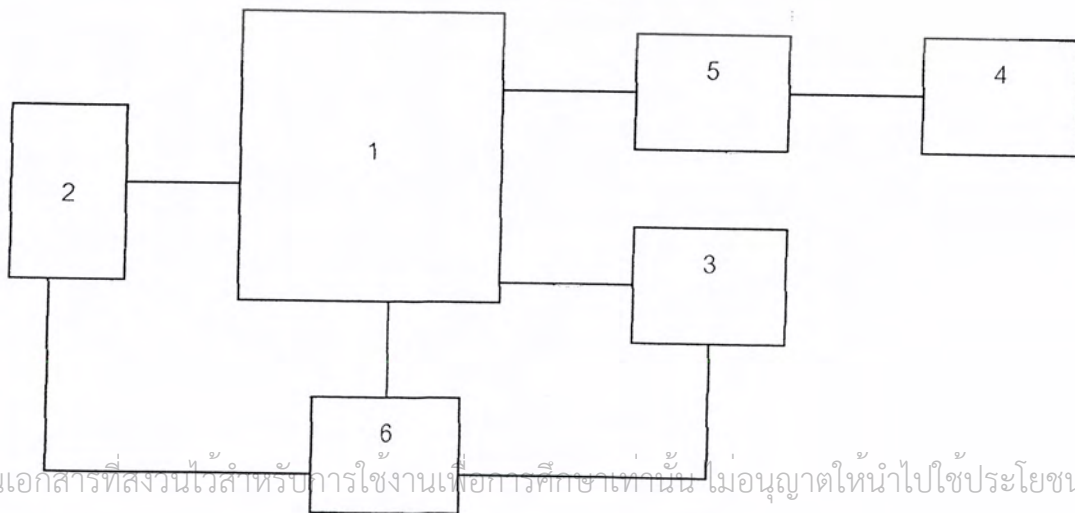
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. นิทรรศการถาวร						
2. นิทรรศการชั่วคราว	3					
3. นิทรรศการภายนอกอาคาร	2	2				
4. ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	3	3	3			
5. ห้องควบคุม	2	2	1	0		
6. โถง	3	3	3	3	1	

สัญลักษณ์

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

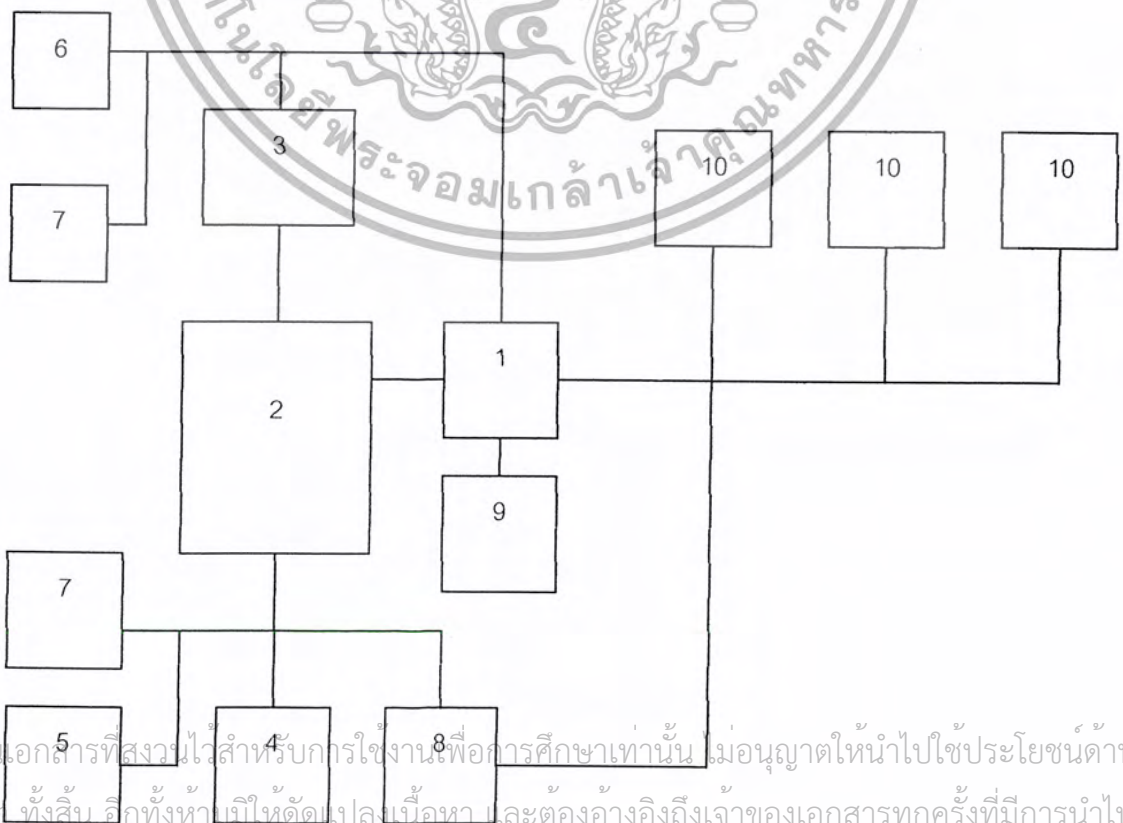
RELATIONSHIP DIAGRAM



การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง

องค์ประกอบของหอประชุม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถงทางเข้า										
2. ที่นั่งฟังบรรยาย	3									
3. เวกีและจอฉาย	0	2								
4. CONTROL ROOM	0	1	1							
5. PROJECTION ROOM	0	0	1	3						
6. ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	1	0	3	0	0					
7. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	0	2	3	3	0				
8. ห้องเครื่อง	0	0	0	3	2	0	1			
9. ห้องน้ำผู้ชม	2	2	0	1	1	2	0	0		
10. ห้องประชุมย่อย	3	0	0	0	0	0	0	1	2	

RELATIONSHIP DIAGRAM



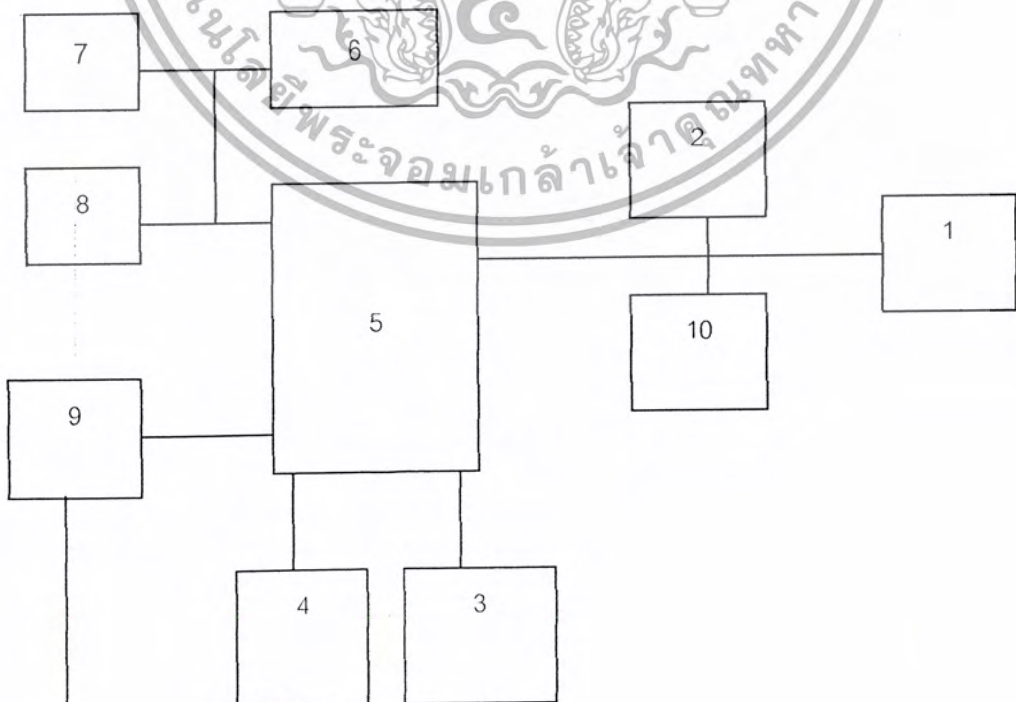
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขข้อมูลเปลี่ยนแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย

1. ห้องสมุด

องค์ประกอบของห้องสมุด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถง										
2. ฝากของ	2									
3. ที่ทำงานบรรณรักษ์	1	3								
4. ห้องเก็บและซ่อมแซมหนังสือ	0	1	3							
5. บริเวณอ่านหนังสือ	2	3	1	0						
6. บริเวณชั้นวางหนังสือ	0	2	3	3	3					
7. ตู้บัตรรายการ	0	0	1	0	3	3				
8. บริเวณถ่ายเอกสาร	0	0	1	0	3	2	0			
9. ห้องน้ำ	0	1	1	0	3	0	0	1		
10. รับจ่ายหนังสือ	0	1	2	1	3	3	1	0	1	

RELATIONSHIP DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องบรรยายและห้องทดลอง

องค์ประกอบของห้องบรรยายและห้องทดลอง	1	2	3	4	5	6	7
1. โถง							
2. ห้องบรรยาย	3						
3. ห้องทดลอง	3	2					
4. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	1	2				
5. ส่วนเตรียมการทดลอง	0	0	3	2			
6. ห้องน้ำ	2	1	1	0	0		
7. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	2	2	2	0	0	1	

RELATIONSHIP DIAGRAM

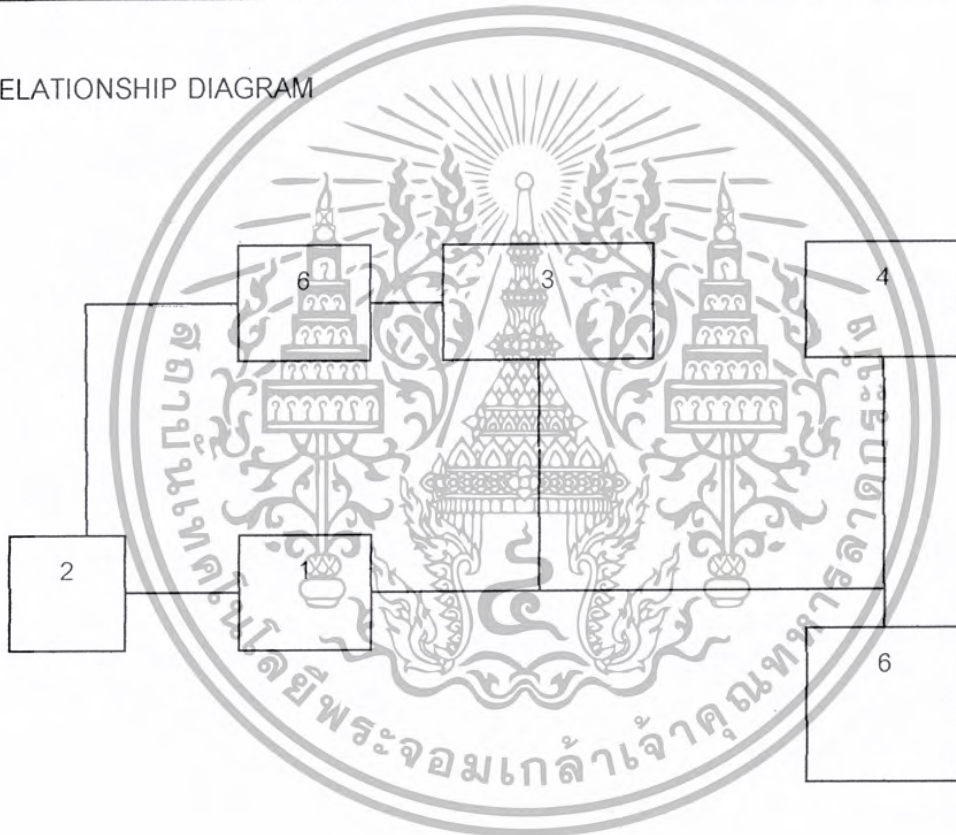


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย

องค์ประกอบส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย	1	2	3	4	5	6
1. โถงทางเข้า						
2. ห้องสมุด	3					
3. ห้องบรรยาย	2	1				
4. ห้องทดลอง	2	0	3			
5. โสตทัศนศึกษา	0	1	2	1		
6. ส่วนโปรแกรมพิเศษ	1	0	1	0	0	

RELATIONSHIP DIAGRAM

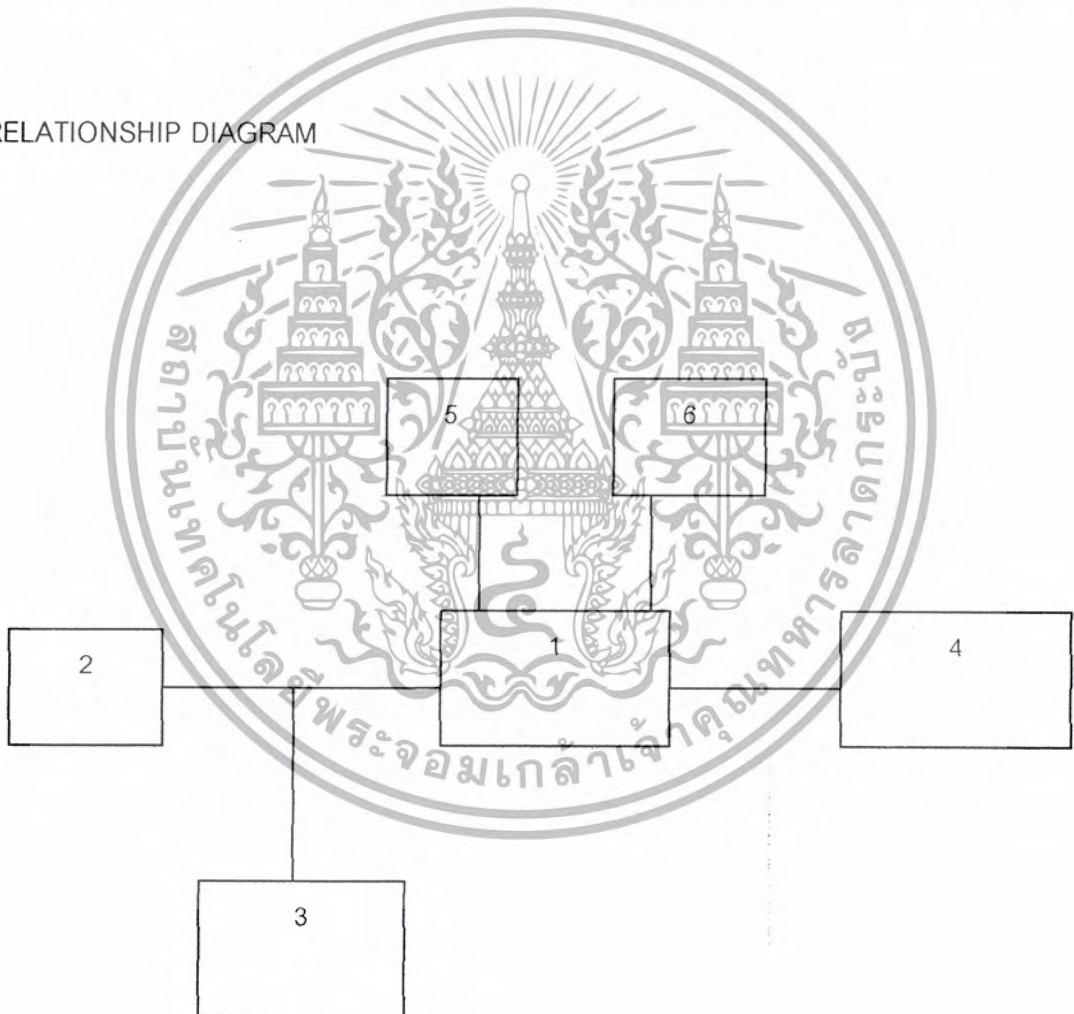


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์สำนักงานขององค์ประกอบส่วนสำนักงาน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. โถงบรรยาย						
2. ที่ทำงานผู้บริหาร	1					
3. ที่ทำงานส่วนบริการ	3	3				
4. ที่ทำงานส่วนปฏิบัติงาน	3	0	0			
5. ห้องประชุม	3	1	1	1		
6. ห้องน้ำ	2	1	1	1	0	

RELATIONSHIP DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ

องค์ประกอบส่วนบริการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. WORKSHOP									
2. MECHANICAL	1								
3. CAFETERIA	0	0							
4. SCIENCE SHOP	0	0	2						
5. HOUSE KEEPING	1	0	1	0					
6. SECURITY	0	0	0	0	1				
7. PARKING LOT	0	0	1	0	0	2			
8. VOLUNTEER	1	0	1	0	0	0	0		
9. ENTRANCE HALL	0	0	2	2	0	0	2	0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION)

ในการกำหนดพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ สิ่งที่สำคัญที่นำมาพิจารณา คือ

1. เวลาในการชมนิทรรศการ
2. สิ่งที่นำมาจัดแสดง

การกำหนดเวลาในการเข้าชม

เพื่อไม่ให้เวลาในการชมนิทรรศการมากเกินไป ควรจัดให้ผู้ชมสามารถเดินดูสิ่งที่จัดแสดงทั้งหมดได้ในเวลาครึ่งวัน และอาจใช้เวลาที่เหลืออีกครึ่งวันเพื่อการทำกิจกรรมอื่นๆ เช่น ห้องสมุด ห้องฉายภาพยนตร์ ห้องบรรยาย เป็นต้น

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เปิดบริการตั้งแต่เวลา 8.30 - 16.30 น. ได้ทำการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการชมนิทรรศการดังนี้

- เวลาที่ใช้ในการชมจัดดูที่แสดง และคำอธิบายสั้นๆ ประมาณ 15 วินาที/ชิ้น
- การชมนิทรรศการที่ผู้ชมสามารถทำการทดลอง (Hand -on -Exhibition) ใช้เวลามากที่สุดประมาณ 5 นาที / ชิ้น

ดังนั้นการชมนิทรรศการและการทดลองชิ้นงาน ควรกำหนดเนื้อหาของนิทรรศการแต่ละเรื่องไม่นานจนเกินไป ประมาณ 30 นาที ต่อ 1 ส่วนนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมสามารถมีเวลาในการพักได้ และสามารถชมนิทรรศการทั้งหมดได้จบภายในครึ่งวัน (ประมาณ 3 ชั่วโมง)

นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | ใช้พื้นที่ 615 ตารางเมตร |
| 2. กลุ่มเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน | ใช้พื้นที่ 880 ตารางเมตร |
| 3. กลุ่มเทคโนโลยีการผลิต | ใช้พื้นที่ 825 ตารางเมตร |
| 4. เทคโนโลยีอนาคต | ใช้พื้นที่ 782 ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยขึ้นกับหัวข้อนิทรรศการ โดยทั่วไปเตรียมพื้นที่ประมาณ 30% ของนิทรรศการทั้งหมด ใช้พื้นที่ 930 ตารางเมตร

ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ

ใช้พื้นที่ประมาณ 200 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ทางลาดเอียงและลิฟต์ขนของ (FREIGHT ELEVATOR)
- ส่วนเก็บของ (STORAGE SPACE)

สำหรับนิทรรศการชั่วคราว,ส่งบรรจุชิ้นงาน, โสตทัศนวัสดุบางชิ้น

ส่วนนิทรรศการภายนอกอาคาร

คิดเป็นพื้นที่ 1,500 ตารางเมตร เพื่อรองรับการขยายตัวของส่วนนิทรรศการ และสวนสนุกวิทยาศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION พื้นที่	ลักษณะการจัดแสดง						EQ	AREA (M ²)
	WALL B	ELEC B	DIS.	DIS .AD.	DIORAMA	OBJECT & MODEL		
1.วิทยาศาสตร์กายภาพ								
1.1 ฟิสิกส์								
ผลงานและพลังงาน	1	1				3		4.32
น้ำหนัก + การวัด		1				1		17.4
การทดลองทางกลศาสตร์		1	1					18.06
ลักษณะ + คุณสมบัติสาร		6	1	1			1	15.9
เสียง		1	3			7	2	7 59.5
ความร้อน	1	1		1		6	1	6 62.86
แสง		6	2			5	2	5 80.4
ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	1		2	2	1		1	2 64.52
ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน		1		2			2	31.7
รวมฟิสิกส์								354.7
1.2 เคมี								
เคมีวิเคราะห์	1	1	1	1				17.32
อินทรีย์เคมี						3		17.4
อินทรีย์เคมี	1	2		1	1			10.78
ทฤษฎีเคมีฟิสิกส์	1	4	1	1				22.3
รวมเคมี								67.8
1.3 คณิตศาสตร์								
เครื่องคำนวณ			1			3	1	22.3
คณิตศาสตร์แผนใหม่	1	1				1	1	4.26
มาตราชั่งตวงวัด						2		5.8
เครื่องมือชั่งตวงวัด							3	27
การหาพื้นที่รูปเรขาคณิต	1	1	2			2		17.32
การหาปริมาตรรูปเรขาคณิต			2					17.32
รวมคณิตศาสตร์								95.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION พื้นที่	ลักษณะการจัดแสดง											EQ	AREA (M ²)				
	WALL B	ELEC B	DIS.	DIS .AD.	DIORAMA	OBJECT & MODEL											
1.4 ปฐมวิทยา																	
โลก																	23.4
ภูมิวิทยา																	34.9
คุณคมบัตริรูปพรรณ																	17.3
สัณฐาน																	
อุดมนิยมวิทยา																	
รวมปฐมวิทยา																97.1	
รวมหมวด (1)	5	5															615.2
2. เทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน																	
2.1 คอมพิวเตอร์																	
ประเภท																	84
พัฒนาการเทคโนโลยี																	9
องค์ประกอบระบบ																	47
การจัดระเบียบข้อมูล																	16.11
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์																	66.1
รวมคอมพิวเตอร์																222.1	
2.2 อิเล็กทรอนิกส์																	
วิศวกรรมทั่วไป																	28.1
วิศวกรรมของไทย																	49
สุขภาพและวิศวกรรมเมือง																	57
วิศวกรรมเครื่องกล																	40.2
วิศวกรรมไฟฟ้า																	26.6
รวมวิศวกรรม																200.9	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION	ลักษณะการจัดแสดง						EC	AREA (M ²)
	WALL B	ELEC B	DIS.	DIS .AD.	DIORAMA	OBJECT & MODEL		
ขานกรจำเริญรูป		2	1	1		1		20.16
ภาพเหรียญบ่ง				1			1	20.2
แผนที่ในแผนที่				1	1			47.1
รวมชุดสถานีกรวมขนา								298.7
3.2 ชุดสถานีกรวมขนา								
พัฒนาการของขนา		1					3	17.22
ความรู้พื้นฐาน		2		2		1	1	53.8
เครื่องขนา	3	1	1	2		8	1	73.7
ระบบกำลัง			1			2	1	18.1
ระบบขับเคลื่อนและเพล			1			2		5.8
ระบบบังคับเลีย							1	12.3
ตัวถัง โครงฐาน กั้นขนา						1		60.5
ระบบไฟฟ้า						2	1	7.2
ระบบตรวจ							2	30.8
ระบบทำความร้อน + เย็น								
อากาศ							2	15.9
การออกแบบขนา								120.7
รวมชุดสถานีกรวมขนา								416
3.3 ชุดสถานีกรวมเคมี								
ผลิตภัณฑ์เคมี		1				1	1	10.8
ดอกไม้เพลิง		1						10.1
เชื้อเพลิง		2	1	1				11.52
น้ำมัน โซลัน ซึ้ง ลม								11.5
กระบอก		2						11.5
ถังเก็บ วานิช		2						13.66
น้ำหอม เครื่องสำอาง						1	1	11.52
พลาสติก ไบโบลทกราส								11.5
รวมเทคโนโลยีเคมี								110.1
รวม หมวด 3								825
4. เทคโนโลยีโลกอนาคต								
4.1 เทคโนโลยีชีวเคมี								
ไม่ทราบกรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้								
อองตอม กับมีมคกรพรี		7					1	35.12

EXHIBITION	ลักษณะการจัดแสดง						EQ	AREA (M ²)
	พื้นที่	WALL B	ELEC B	DIS.	DIS AD.	DIORAMA		
รังสีคอสมิก รังสี			5	1			1	17.3
พลังงานนิวเคลียร์			2	1	1			28.8
ระเบิดอะตอม ไฮโดรเจน			1		1		1	15.82
ปฏิกรณ์ปรมาณู			1		1		1	57.36
การใช้เชื้อเพลิง ผลิตนา			1			1		15.86
การใช้ผลิต วัสดุเชื้อเพลิง			1					15.86
การใช้พลังงานทางสันติ			1		1		1	15.86
อันตรายจากรังสี								9.3
รวมเทคโนโลยีนิวเคลียร์								221.4
4.2 เทคโนโลยีเลเซอร์								
การกำเนิดของเลเซอร์					1		1	20.16
กรรมวิธีการผลิต			1		1		1	16.5
การควบคุมการใช้					1	1	1	25.56
ประโยชน์ตัด เชื่อมโลหะ			1		1		1	15.86
การใช้ตรวจสอบรอยร้าว					1	1	1	15.86
การใช้ในทางการแพทย์			2		1			22.3
รวมเทคโนโลยีเลเซอร์								116.2
4.3 เทคโนโลยีอวกาศ								
โครงการสู่อวกาศ	1		2		1		1	22.24
ปัญหาในการออกนอกโลก			2		1		1	11.52
ยานอวกาศ			1	7			3	275.9
หลักในการส่งยานอวกาศ					1			19.4
ความเร็วหลุดพ้น							1	14.4
สภาพชีวิตในอวกาศ							1	40.1
การบิน ขับเคลื่อนในอวกาศ						4		39
ประโยชน์ที่ได้รับ			3					21.6
รวม เทคโนโลยีอวกาศ								444.2
รวมหมวด 4								781.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **รวมพื้นที่บริการถาวร** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ **3102**

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องประชุม(CONFERENCE ROOM)

2.1 หอประชุม 100 ที่นั่ง ที่จัดการประชุมสำหรับผู้ให้บริการ จำนวนที่นั่ง จากการเปรียบเทียบอาคารตัวอย่างและความเหมาะสมในการใช้งานประกอบด้วย

- โถงทางเข้า จากจำนวนผู้ใช้อาคาร 100 คน (จาก AREA ANALYSIS CHART) ใช้พื้นที่ต่อคน 0.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 800 ตารางเมตร
- ที่นั่งชม (จากตารางแสดงขนาดของห้องประชุม) จำนวน 100 ที่นั่ง คิดเป็นพื้นที่ 800 ตารางเมตร
- เวที จากส่วนหน้าห้องประชุมถึงที่นั่งผู้ชมด้านหน้า และความยาวเท่ากับจอภาพยนตร์ คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องควบคุม และ PROJECTION ROOM ความกว้างของห้องอย่างน้อย 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ห้อง 25 ตารางเมตร
- ห้องเครื่อง ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องเก็บของ คิดเป็น 5 % ของส่วนที่นั่งชมโดยประมาณ คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องแต่งตัวและพักผ่อน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องน้ำผู้ชม (จาก AREA ANALYSIS CHART) ประกอบด้วย ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย WC = 3, U = 3, L = 2 ใช้พื้นที่ 9.5 ตารางเมตร
- ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย WC = 4, L = 2 ใช้พื้นที่ 8 ตารางเมตร

2.2 ห้องประชุมย่อย ขนาด 50 ที่นั่ง จำนวน 3 ห้อง ประกอบด้วย

- โถงทางเข้า (จาก AREA ANALYSIS CHART) จำนวนคน 150 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 0.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 123 ตารางเมตร
- ห้องประชุม 1 ห้อง ผู้ใช้ 50 คน (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 237) ใช้พื้นที่ต่อคน 2.5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 125 ตารางเมตร ห้องประชุม 3 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ 375 ตารางเมตร
- ห้องเก็บของ คิด 5 % ของห้องประชุม ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำ รวมกับส่วนหอประชุม

3. ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย (EDUCATION AND RESEARCH)

3.1 ห้องสมุด คิด 20 % ของจำนวนผู้ใช้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เฉลี่ยต่อวัน 1,090 คนเท่ากับ 218 คน แบ่งออกเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 109 คน ประกอบด้วยส่วนต่างๆคือ

- โถงทางเข้าและบริเวณฝากของ ใช้พื้นที่ 0.22 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 47 ตารางเมตร

- ส่วนงานบรรณารักษ์(จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 145) จำนวน 2 คน ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 18 ตารางเมตร

- บริเวณชั้นเก็บหนังสือ และบัตรรายการ (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) สำหรับห้องสมุดใหม่ในเวลา 5 ปี ควรมีหนังสือ 20,000 เล่ม และการขยายตัว 10% รวมเป็น 22,000 เล่ม ตู้หนังสือ 1 ตู้ เก็บหนังสือประมาณ 600 เล่ม ใช้ตู้หนังสือ 37 ตู้ ตู้หนังสือ 1 ตู้ใช้พื้นที่ 1.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 70 ตารางเมตร

- บริเวณอ่านหนังสือ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 146) จำนวน 109 คน ใช้พื้นที่ 2.8 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 226 ตารางเมตร

- บริเวณซ่อมแซมและเก็บหนังสือ(จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 147) ใช้พื้นที่ 15 % ของพื้นที่ชั้นหนังสือ คิดเป็นพื้นที่ 10.5 ตารางเมตร รวมกับบริเวณซ่อมแซมหนังสือ 12 ตารางเมตร เป็น 22.5 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ (จาก AREA ANALYSIS CHART) ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย WC = 2, U = 2 , L = 1 คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย WC = 3, L = 1 คิดเป็นพื้นที่ 6 ตารางเมตร

3.2 ห้องบรรยาย จากการจัดทำแผนงานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กำหนดให้มีห้องบรรยายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ห้อง ประกอบด้วย

- ห้องบรรยาย แต่ละห้อง มีผู้ใช้ประมาณ 50 คน ใช้พื้นที่ 1.6 ตารางเมตรต่อคน (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 237) คิดเป็นพื้นที่ 80 ตารางเมตร ห้องบรรยาย 3 ห้องเป็นพื้นที่รวม 240 ตารางเมตร

- ส่วนเก็บอุปกรณ์รวมอยู่ในห้องบรรยายแต่ละห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ห้องทดลอง แบ่งเป็นห้องทดลองย่อย 4 ห้อง ได้แก่

- ห้องทดลองทางฟิสิกส์ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 100 ตารางเมตร รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์ 10 % รวมเป็น 110 ตารางเมตร
- ห้องทดลองทางเคมี (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน รวมพื้นที่อุปกรณ์ 10 % คิดเป็นพื้นที่ 110 ตารางเมตร
- ห้องทดลองทางชีววะ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน รวมพื้นที่อุปกรณ์ 10 % คิดเป็นพื้นที่ 110 ตารางเมตร
- ห้องทดลองทางคณิตศาสตร์ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน รวมพื้นที่อุปกรณ์ 10 % คิดเป็นพื้นที่ 110 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์รวม ละเตรียมการทดลอง ใช้พื้นที่ 50 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ จำนวน 5 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร

3.4 โสตทัศนศึกษา (AUDIO VISUAL) ประกอบด้วย

- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 2 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235)
 - MICROFILM LAB ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร
 - MICROFILM PRINT ใช้พื้นที่ 8.75 ตารางเมตร
 - MICROFILM STORAGE ใช้พื้นที่ 25 ตารางเมตร
- (จาก AREA ANALYSIS CHART)
- PHOTO LAB ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร
 - STUDIO EDIT ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร

3.5 ส่วนโปรแกรมพิเศษ

- ห้องทำงานหัวหน้าโปรแกรมพิเศษ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พักผ่อน พื้นที่ 8 ตารางเมตร

4.3 ฝ่ายการเงิน

- ส่วนทำงานหัวหน้าการเงิน (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานพนักงานการเงิน (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 2 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

4.4 ฝ่ายบุคคล

- ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายบุคคล (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานพนักงานฝ่ายบุคคล (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 2 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

4.5 ฝ่ายวิชาการ

- ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายวิชาการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่วิชาการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 3 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 18 ตารางเมตร
- ส่วนวางแผนงาน คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
- เก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

4.6 ฝ่ายประชาสัมพันธ์

- ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 2 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
- โรงเก็บรถ SCIENCE CIRCUS และบริเวณซ่อมรถ จำนวน 3 คน ใช้พื้นที่ 48 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 144 ตารางเมตร บริเวณซ่อมรถ คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- คลังนิทรรศการ SCIENCE CIRCUS คิดเป็นพื้นที่ 86 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อ และห้องน้ำ ประกอบด้วย WC = 1, U = 1, S = 1 พื้นที่ 8 ตารางเมตร LOCKER 5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 13 ตารางเมตร

4. ส่วนสำนักงาน (STAFF OFFICE)

4.1 ฝ่ายบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
- ห้องรองผู้อำนวยการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) 2 ห้อง ห้องละ 15 ตารางเมตร รวมเป็น 30 ตารางเมตร
- เลขานุการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) ใช้พื้นที่ 15 ตารางเมตร
- ห้องประชุมย่อย ขนาด 20 ที่นั่ง (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 237) ใช้พื้นที่ 2.5 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 50 ตารางเมตร
- ห้องน้ำฝ่ายบริหาร (จาก AREA ANALYSIS CHART) ประกอบด้วย ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย U = 2, L = 1, WC = 1 คิดเป็นพื้นที่ 6 ตารางเมตร ห้องน้ำหญิงประกอบด้วย L = 2, WC = 2 คิดเป็นพื้นที่ 6 ตารางเมตร

4.2 ฝ่ายธุรการ

- ส่วนงานหัวหน้าธุรการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนงานพนักงานธุรการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 4 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคนคิดเป็นพื้นที่ 24 ตารางเมตร
- เก็บเอกสาร พื้นที่ 9 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

4.7 ฝ่ายอาคารสถานที่

- ส่วนงานหัวหน้าอาคารสถานที่ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนงานเจ้าหน้าที่ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) จำนวน 2 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็น 12 ตารางเมตร
- โถงทางเข้าและที่พักคอย คิดเป็นพื้นที่ 50 ตารางเมตร

5. ส่วนบริการ (SERVICE)

5.1 WORKSHOP ประกอบด้วย

ส่วนสำนักงานฝ่ายนิทรรศการ (PRODUCTION CONTROL ROOM)

ประกอบด้วย

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ จำนวน 12 คน พื้นที่ 1.5 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็น 18 ตารางเมตร
- ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ จำนวน 2 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็น 12 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ (จาก AREA ANALYSIS CHART)
ห้องน้ำชาย WC = 2, U = 2, L = 1, S = 2 คิดเป็นพื้นที่ 11 ตารางเมตร
Locker ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร
- ห้องน้ำหญิง WC = 2, L = 1, S = 2 คิดเป็นพื้นที่ 7 ตารางเมตร
Locker ใช้พื้นที่ 5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องเก็บชิ้นงาน (EXHIBIT AND COLLECTION STORAGE) ใช้พื้นที่ 10 % ของพื้นที่นิทรรศการ คิดเป็น 1,000 ตารางเมตร (รวมการขยายตัวในอนาคตแล้ว)
- ห้องปฏิบัติการงานไม้ (WOOD WORK) 80 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการงานโลหะ (METAL WORK) 80 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติงานทาสี (PAINT WORK) 80 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการพลาสติก และกระจก (ACRYLIC / SILK SCREEN WORK) ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า (ELECTRONIC SHOP) ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน (Exhibition Maintenance Space) ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำงาน (TOOL STORAGE) คิดเป็นพื้นที่ 10 % ของห้องปฏิบัติงาน คิดเป็นพื้นที่ 48 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป (MATERIAL STORAGE) คิดเป็นพื้นที่ 300 ตารางเมตร
- ลานรับรอง และจัดรถรับ ส่งของ
- ลานรับของ ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร
- จัดรถส่งของอย่างน้อย 3 คัน ใช้พื้นที่คันละ 32 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 126 ตารางเมตร

5.2 MECHANICAL ประกอบด้วย

ส่วนสำนักงาน (MAINTENANCE STAFF)

- ห้องพักผ่อนพนักงาน จำนวน 4 คน ใช้พื้นที่ 1.5 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำประกอบด้วย WC = 1, L = 1, U = 1 คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร
- ลานรับรอง ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร
- PUMP ROOM ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- A/C MACHINE ROOM ใช้พื้นที่ 90 ตารางเมตร
- ELECTRICAL ROOM ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร
- TRANSFORMER ROOM ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร
- GAS STORAGE ใช้พื้นที่ 17.50 ตารางเมตร

5.3 ร้านอาหาร (CAFETERIA) ประกอบด้วย

- ส่วนที่นั่งรับประทานอาหาร คิด 50 % ของผู้ใช้โครงการเฉลี่ยต่อวันเป็นประจำ 685 คน แบ่งเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 343 คน ใช้พื้นที่ 1 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเมตรต่อคน (จาก AREA ANALYSIS CHART) คิดเป็นพื้นที่ 515 ตารางเมตร

- ครัว คิด 25 % ของพื้นที่นั่งรับประทานอาหาร คิดเป็นพื้นที่ 130

ตารางเมตร (รวมพื้นที่ปรุงอาหาร, PANTRY, ล้างจาน)

- ห้องเก็บของ คิด 30 % ของพื้นที่ครัว คิดเป็นพื้นที่ 39 ตารางเมตร
- COUNTER SERVICE คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
- ห้องน้ำสาธารณะ ประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย WC = 3, U = 3, L = 2 คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง WC = 4, L = 2 คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

5.4 โถงทางเข้า (ENTRANCE HALL) ประกอบด้วย

- ส่วนพักคอย (WAITING AREA) คิดจากจำนวนชั่วโมงในการชมใน 1 วัน ประมาณ 5 ชั่วโมง ผู้ชมต่อ 1 ชั่วโมงเป็นจำนวน 218 คน (จากศูนย์ปฏิบัติการศึกษา) ใช้พื้นที่ 0.8 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 174 ตารางเมตร

- ติดต่อสอบถาม จำนวนเจ้าหน้าที่ 2 คน พื้นที่ 2.5 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 5 ตารางเมตร

- บริเวณขายตั๋วและฝากของ คิดเป็นพื้นที่ 35 ตารางเมตร

- โทรศัพท์สาธารณะ จำนวน 4 เครื่อง พื้นที่ 0.8 ตารางเมตรต่อเครื่อง คิดเป็นพื้นที่ 3.2 ตารางเมตร

- SCIENCE SHOP คิดเป็นพื้นที่ 150 ตารางเมตร

- ห้องน้ำสาธารณะ ผู้ใช้จำนวน 274 คนประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย WC= 3, U = 3, L = 2 คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง WC = 4, L = 2 คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

5.5 HOUSE KEEPING

- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนทำความสะอาด (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ ประกอบด้วย
- ห้องน้ำชาย WC = 1, U = 1, S = 1 และ LOCKER คิดเป็นพื้นที่ 8

ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง WC= 1, L = 1, S = 1 และ LOCKER คิดเป็นพื้นที่ 8

ตารางเมตร

- JANITOR ROOM เจ้าหน้าที่ 3 คน คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
- SUPPLY STORAGE คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- REUSE ROOM ส่วนเก็บขยะแบ่งเป็น
 - ขยะที่เน่า (WASTE) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
 - ส่วนขยะที่ไม่เน่า (GARBAGE) คิดเป็นพื้นที่ 3 ตารางเมตร

5.6 SECURITY

- ห้องทำงานหัวหน้ายาม คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
- ห้องพักยาม จำนวน 4 คน แบ่งเป็นผลัดๆ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ห้องพักยามผลัดละ 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร ประกอบด้วยที่นั่งพัก เตียงนอน 1 ที่, ห้องน้ำและ LOCKER

5.7 ส่วนอาสาสมัคร

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ส่วนอาสาสมัคร จำนวน 1 คน ใช้พื้นที่ 8 ตารางเมตรต่อคน รวมบริเวณเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร
- ห้องพักผ่อนอาสาสมัคร จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 1.8 ตารางเมตรต่อคน (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 178) รวมเป็นพื้นที่ 90 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า จำนวนผู้ใช้ 50 คน ใช้พื้นที่ 0.55 ตารางเมตรต่อคน รวมเป็นพื้นที่ 27.5 ตารางเมตร
- ห้องน้ำชาย ผู้ใช้ 25 คน WC = 4, U = 6, L = 6, S = 4 คิดเป็นพื้นที่ 37 ตารางเมตร
- ห้องน้ำหญิง ผู้ใช้ 25 คน WC = 6, L = 6, S = 4 คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร (จาก ARCHITECTS' DATA / หน้า 178)

5.8 ที่จอดรถ (PARKING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รถส่วนตัว (PRIVATE CAR)

การวิเคราะห์หาพื้นที่จอดรถ มี 2 วิธี คือ

ก. คิดจากจำนวนผู้ชมในช่วงหนึ่งๆ ของการชม

อัตราการชมโดยเฉลี่ย ประมาณ 3 ชั่วโมง

ใน 1 ชั่วโมง มีผู้เข้าชม = 218 คน

เพราะฉะนั้นช่วงหนึ่งๆ ของการชมมีผู้ชมสูงสุด = 644 คน

การสัญจร แบ่งออกเป็น

ผู้ชมมาโดยรถส่วนตัว	30 %
ผู้ชมมาโดยรถบัส	30 %
ผู้ชมมาโดยรถจักรยานยนต์	10 %
ผู้ชมมาโดยรถโดยสารประจำทาง,รถรับจ้าง และเดินมา	15 %

ดังนั้น จำนวนผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว 193 คน

จำนวนผู้ชมที่มาโดยรถจักรยานยนต์ 64 คน

ผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว ประมาณ 2.5 คันต่อวัน

ดังนั้น จำนวนรถยนต์ส่วนตัว =68 คัน

จำนวนผู้ชมที่มาโดยรถจักรยานยนต์ ประมาณ 2.5 คันต่อวัน

ดังนั้นจำนวนรถจักรยานยนต์ =25 คัน

ข. คิดจากมาตรฐานอาคาร

พื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร ต่อรถ 1 คัน

พื้นที่อาคาร = 22,213 ตารางเมตร (ไม่รวม EXHIBIT ภายนอกอาคาร)

เพราะฉะนั้น จำนวนรถยนต์ = 22,213/120

= 185 คัน

จำนวนรถยนต์ = (185 x 55) / 185

= 55 คัน

พิจารณาวิธีที่มีจำนวนมากที่สุด

ดังนั้น จำนวนรถยนต์ส่วนตัว = 185 คัน

จำนวนจักรยานยนต์ = 55 คัน

- รถบัส

สถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดเป็น 300 คน

(จากศูนย์บริการการศึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถบั๊ส 60 ที่นั่ง/คัน

เพราะฉะนั้นใช้รถบั๊ส = 5 คัน

- รถเจ้าหน้าที่

จากสถิติประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

รถยนต์ 10 คัน/คัน

จำนวนเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครในโครงการ = 127 คน

ดังนั้น จำนวนรถยนต์ = 13 คัน

รถจักรยานยนต์ 5 คน/คัน

จำนวนจักรยานยนต์ = 22 คัน

- รถ SERVICE ร้านอาหาร = 1 คัน

สรุปพื้นที่จอดรถ

- พื้นที่จอดรถยนต์ 212 คัน คันละ 15 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 3,180 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถบั๊ส 5 คัน คันละ 48 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 240 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 108 คัน คันละ 2 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 216 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถตู้ 3 คัน ใช้พื้นที่คันละ 32 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 96 ตารางเมตร

รวมเป็นพื้นที่จอดรถ 3,732 ตารางเมตร

พื้นที่ทางสัญจรภายใน 50% ของพื้นที่จอดรถ = 1,866 ตารางเมตร

รวมที่จอดรถใช้พื้นที่ = 5,598 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยอาคารจากแหล่งอ้างอิง ดังนี้

A = AREA ANALYSIS CHART

B = NEUFERT DATA ,ARCHITECT 'S DATA

C = เกณฑ์โดยทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

D = เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

E = กฎกระทรวงและมาตรฐานอาคารราชการ

F = การคาดประมาณตามความเหมาะสม

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT (M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
1. ส่วนแสดงนิทรรศการ					C,D
นิทรรศการถาวร					
1. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน				615	
2. กลุ่มเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน				880	
3. กลุ่มเทคโนโลยีการผลิต				825	
4. เทคโนโลยีโลกอนาคต				782	
รวมส่วนนิทรรศการถาวร				3102	
นิทรรศการชั่วคราว				930	C,D
นิทรรศการภายนอกถาวร				1500	F
ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	1			200	C
โถงนิทรรศการ	1	218	0.8	174	B,F
A.H.U.			5% ของ EXHIBIT	201	F
รวม				6107	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
2. ห้องประชุม และ ภาพยนตร์จอกว้าง					
<u>หอประชุม</u>					
- โถงทางเข้า	1	300	0.8	240	A
- ที่นั่งชม	300	300		1,440	B,D
- เวที	1			130	B
- ห้องควบคุม	1	4		75	B
- ห้องเครื่อง	1	1		35	F
- ห้องเก็บของ	1		5% ที่นั่งชม	72	F
- ห้องแต่งตัว	1	4		20	F
- ห้องน้ำ	1			17.5	A
รวม	2			2,020	
<u>ห้องประชุมย่อย</u>					
- โถงทางเข้า	1	150	0.8	120	A
- ห้องประชุม	3	150	2.5	375	B,C
- ห้องเก็บของ	1		5%ห้องประชุม	20	F
- A.H.U.	1		5% พื้นที่	25	F
รวม				540	
รวม				2,560	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT (M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
3. ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย					
<u>ห้องสมุด</u>					
- โถงทางเข้าและฝากของ	1	109	0.22	47	B
- ส่วนทำงานบรรณารักษ์	1	2	6	12	B
- บริเวณชั้นเก็บหนังสือ (22,000 เล่ม)	37		1.8	70	มาตรฐาน ห้องสมุดไทย
- บริเวณอ่านหนังสือ	1	109	2.8	226	
- บริเวณซ่อมแซม/เก็บหนังสือ	1			22.5	B
- ห้องน้ำ	2			14	B
- A.H.U.	1			25	A
รวม			5%พื้นที่	416.5	F
<u>ห้องบรรยาย</u>					
- ห้องบรรยาย	3	150	1.6	240	B,C
<u>ห้องทดลอง</u>					
- ห้องทดลองฟิสิกส์	1	50	2	110	B,C
- ห้องทดลองเคมี	1	50	2	110	B,C
- ห้องทดลองชีววะ	1	50	2	110	B,C
- ห้องทดลองคณิตศาสตร์	1	50	2	110	B,C
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1			50	F
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	5	6	30	A
- A.H.U.	1		5%พื้นที่	38	F
รวม				798	
<u>โสตทัศนศึกษา</u>					
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	2	6	12	B
- MICROFILM LAB RB.	1			20	B
- MICROFILM PRINT RB.	1			8.75	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
- MICROFILM STORAGE	1			25	B
- PHOTO LAB	1			30	A,B
- STUDIO EDIT	1		5% พื้นที่	20	B
- A.H.U.	1			6	F
รวม				122	
โปรแกรมพิเศษ					
- ห้องทำงานหัวหน้า	1	1	12	12	A
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	2	6	12	A
- โรงเก็บรถและซ่อมแซม (3คัน)	1			174	B,C
- คลังนิทรรศการSCIENCE CIRCUS	1			86	D
- LOCKER และห้องน้ำ	1	6		21	A
รวม				305	
รวม					
4. ส่วนสำนักงาน					
<u>ฝ่ายบริหาร</u>					
- ห้องผู้อำนวยการ	1	1	25	25	A,B
- ห้องรองผู้อำนวยการ	2	2	15	30	A,B
- เลขานุการ	1	2	7.5	15	B
- ห้องประชุม 20 ที่นั่ง	1	20	2.5	50	A,B
<u>ฝ่ายธุรการ</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	4	6	24	A,B
- เก็บเอกสาร	1			9	F
- ส่วนพักผ่อน	1			8	F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
<u>ฝ่ายการเงิน</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
- เก็บเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายบุคคล</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
- เก็บเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายวิชาการ</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	3	6	18	A,B
- ส่วนวางแผนงาน	1			15	F
- เก็บเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายประชาสัมพันธ์</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
- เก็บเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายอาคารสถานที่</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
- โถงพักคอย	1			100	C
- ห้องน้ำ	2			14	A
- A.H.U.	1		5%พื้นที่	33	F
รวม				464	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
5. ส่วนบริการ					
5.1 WORKSHOP					
- ห้องทำงานหัวหน้า	1	1	12	12	A,B
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	12	1.5	18	B
- ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ	1	2	6	12	A,B
- LOCKER AND WC.	2	12		24	A
- ห้องเก็บชิ้นงาน	1			400	C
- ห้องปฏิบัติการงานไม้	1			80	C
- ห้องปฏิบัติการงานทาสี	1			80	C
- ห้องปฏิบัติการพลาสติก,กระจก	1			80	C,A
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1			80	C
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน	1			80	C
- TOOL STORAGE	1		10%	48	B,C
- STOCK CONTROL	1	2	WORK	21	A
- LOADING AREA	1		SHOP	126	A,B
- A.H.U.	1		5%OFFICE	8	F
รวม				1,149	
5.2 MECHANICAL					
- MAINTENANCE STAFF OFFICE	1	2	1.5	6	A
- LOCKER AND WC.	1	2		5	A
- PUMP ROOM	1			80	B,C
- A/C MACHINE ROOM	1			90	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT (M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
- ELECTRICAL ROOM	1			30	C,D
- TRANSFORMER ROOM	1			30	C,D
- GAS STORAGE	1			17.5	B
รวม				288.5	
5.3 CAFETERIA					
- DINING AREA	1	343	1.5	515	A
- ครั้ว	1		25% DINIG	130	B
- ห้องเก็บของ	1		30% ครั้ว	39	B
- COUNTER SERVICE	1			15	B
- ห้องน้ำ	2			21	A
รวม				720	
5.4 โถงทางเข้า					
- ส่วนพักคอย	1	218	0.8	174	B,C
- INFORMATION	1	2	2.5	5	A
- TICKET BOOTHE AND DEPOSITE	1	1		35	A
- โทรศัพท์สาธารณะ	4		0.8	3.2	A
- น้ำดื่มสาธารณะ	2		0.8	5	A
- SCIENCE SHOP AND STORAGE	1	1		100	C
- ห้องน้ำ	2	274		21	A
- A.H.U.	1		5% พื้นที่	27	F
รวม				366.8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
5.5 HOUSE KEEPING					
- ห้องทำงานหัวหน้า	1	1	12	12	A,B
- LOCKER AND WC.	2	3		6	A
- JANITOR ROOM	1	3		15	B,C
- SUPPLY STORAGE	1			20	B
- REFUSE ROOM	2			6	B,C
รวม				59	
5.6 GUARD					
- ห้องทำงานพนักงาน	1	1		9	C
- ห้องพักยา	1	4		15	B,C
- CONTROL ROOM	1	4		20	F
รวม				44	
5.7 VOLUNTEER					
- ห้องทำงานพนักงาน	1	1	8	8	A
- ห้องพักผ่อนอาสาสมัคร	1	50	1.8	90	B
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	2	50	0.55	27.5	B
- ห้องน้ำ	2	50		67	B
รวม				434	
5.8 PARKING					
- ที่จอดรถส่วนตัว					
รถยนต์	68		15	1020	A,B
รถจักรยานยนต์	25		2	50	A,B
- ที่จอดรถบัส	5		48	240	A,B
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่					
รถยนต์	15		15	225	A,B
รถจักรยานยนต์	22		2	44	A,B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO OF USER	AREA PER UNIT(M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
- ที่จอดรถ SERVICE ร้านอาหาร	1		32	32	A,B
- พื้นที่สัญจรภายใน			50%จอดรถ	805	B
รวม				2416	

พื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ 6,107 ตารางเมตร

พื้นที่ห้องประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง 2,560 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย 1,641 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนสำนักงาน 464 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนบริการ 5,475 ตารางเมตร

CIRCULATION ระหว่างองค์ประกอบ 30% 4,874 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ใช้สอยโครงการทั้งหมด 21,121 ตารางเมตร

พื้นที่โครงการ 58,000 ตารางเมตร

พื้นที่อาคาร(ไม่รวมที่จอดรถ) 1,7200 ตารางเมตร

เหลือเป็นพื้นที่เปิดโล่ง 48,000 ตารางเมตร

พื้นที่เปิดโล่ง นอกจากส่วนนิทรรศการนอกอาคารและที่จอดรถ ยังรวมถึงลาน

อเนกประสงค์(TERRACE) ,ภูมิทัศน์(LANDSCAPE) ซึ่งเป็นส่วน SCIENCE CAMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาที่ตั้งโครงการ

3.1 การกำหนดที่ตั้งโครงการ

3.1.1 พิจารณาพื้นที่ศึกษาภาคตะวันออก

พื้นที่ศึกษาโครงการครอบคลุมภาคตะวันออกทั้งหมด ซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 จังหวัด ประกอบด้วยจังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี ตราด นครนายก ปราจีนบุรี และ สระแก้ว มีเนื้อที่รวมทั้งสิ้น 36,502.5 ตารางกิโลเมตร

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย
ทิศใต้	ติดต่อกับอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และอ่าวไทย

สถานภาพการพัฒนาของภาคตะวันออกในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคตะวันออกปี 2537 มีมูลค่า 273,992,700 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 10.20 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ โดยที่เศรษฐกิจของภาคตะวันออกมีอัตราการเติบโตสูงอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลาหลายปี โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดชลบุรีมีมูลค่าเกินครึ่งหนึ่งของผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาค มีสัดส่วนร้อยละ 50.29 (137,785 ล้านบาท) ในลำดับรองลงมาที่มีความแตกต่างกันคือ จังหวัดระยอง มีมูลค่าร้อยละ 19.61 (59,743 ล้านบาท) จังหวัดฉะเชิงเทรา มีมูลค่าร้อยละ 12.95 (35,508 ล้านบาท) จังหวัดปราจีนบุรีมีมูลค่าร้อยละ 4.85 (13,284 ล้านบาท) จังหวัดตราดมีมูลค่าร้อยละ 2.62 (7,169 ล้านบาท) และจังหวัดสระแก้วมีมูลค่าน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 2.51 (6,885 ล้านบาท) ดังตารางที่ 3.1-1

เมื่อทำการวิเคราะห์โครงสร้างเศรษฐกิจรายสาขาแยกเป็นจังหวัด พบว่าในปี 2537 สาขาบริการในแต่ละจังหวัดของภาคตะวันออกนั้น มีจังหวัดชลบุรีที่สาขาการบริการมีบทบาทสูงสุดถึงร้อยละ 19.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาและสาธารณสุข

การศึกษาจาก รายงานการศึกษาและรายงานครู ปีการศึกษา 2534 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรงเรียน 2,418 แห่ง ครู 33,602 คนและนักเรียน 690,572 คน จากตารางที่ 3.1-2 จะเห็นได้ว่า จังหวัดชลบุรี มีจำนวนโรงเรียนรวมในสังกัดต่างภายในจังหวัด มีจำนวนมากที่สุด โดยในปี 2537 มีจำนวน 468 แห่ง และเพิ่มขึ้นเป็น 477 แห่ง ในปี 2539

การพิจารณาจำนวนโรงเรียนในจังหวัดต่างๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มีกลุ่มเป้าหมายหลักอยู่ที่นักเรียนทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ดังนั้นการที่จังหวัดชลบุรีมีจำนวนโรงเรียนภายในจังหวัดมากที่สุดภายในภาค ย่อมหมายถึงการมีศักยภาพในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี และเป็นข้อได้เปรียบของพื้นที่ในการพิจารณาเลือกเป็นที่ตั้งโครงการประการหนึ่ง

การท่องเที่ยว

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติมาก ทำให้มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติจำนวนมาก ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ เมื่อพิจารณาจากผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคจะเห็นได้ว่าสาขาที่สำคัญในอดีต คือ สาขาเกษตรกรรม ได้เริ่มเปลี่ยนไปในระยะหลังโดยที่สาขาอุตสาหกรรม และสาขาบริการเริ่มมีสัดส่วนสูงขึ้นมาอย่างมีนัยสำคัญ การที่สาขาบริการมีความสำคัญเพิ่มขึ้น นอกจากจะเป็นผลมาจากการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวแล้วยังเป็นผลต่อเนื่องมาจากนโยบายของรัฐบาลในการมุ่งพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและภาคพาณิชยกรรมโดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยองและฉะเชิงเทรา ซึ่งอยู่ในพื้นที่พัฒนาทะเลชายฝั่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่พัฒนาเฉพาะ ทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่เป้าหมายนำในการพัฒนาประเทศตามนโยบายของรัฐบาล

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญ ในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการกำหนดรูปแบบพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะในจังหวัดชลบุรีและระยอง เพราะมีศักยภาพสูงจากความพร้อมของปัจจัยสนับสนุนต่างๆและการเก็บข้อมูลของ ททท. สามารถชี้ชัดถึงตลาดการท่องเที่ยว ดังแสดงในตารางที่ 3.1-2

จากตารางที่ 3.1-2 แสดงถึงแนวโน้มผู้มาเยือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างปี 2539 - 2541 เมื่อดูจำนวนตัวเลขผู้มาเยือนของทั้ง 4 จังหวัดที่มีข้อมูลศึกษา ทุกจังหวัดมีแนวโน้มผู้มาเยือนเพิ่มขึ้น ในส่วนของจังหวัดชลบุรี จากตัวเลขผู้มาเยือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2,924,783 คน ในปี 2539 3,093,531 คน ในปี 2540 และเพิ่มขึ้นเป็น 3,280,976 คน ในปี 2541

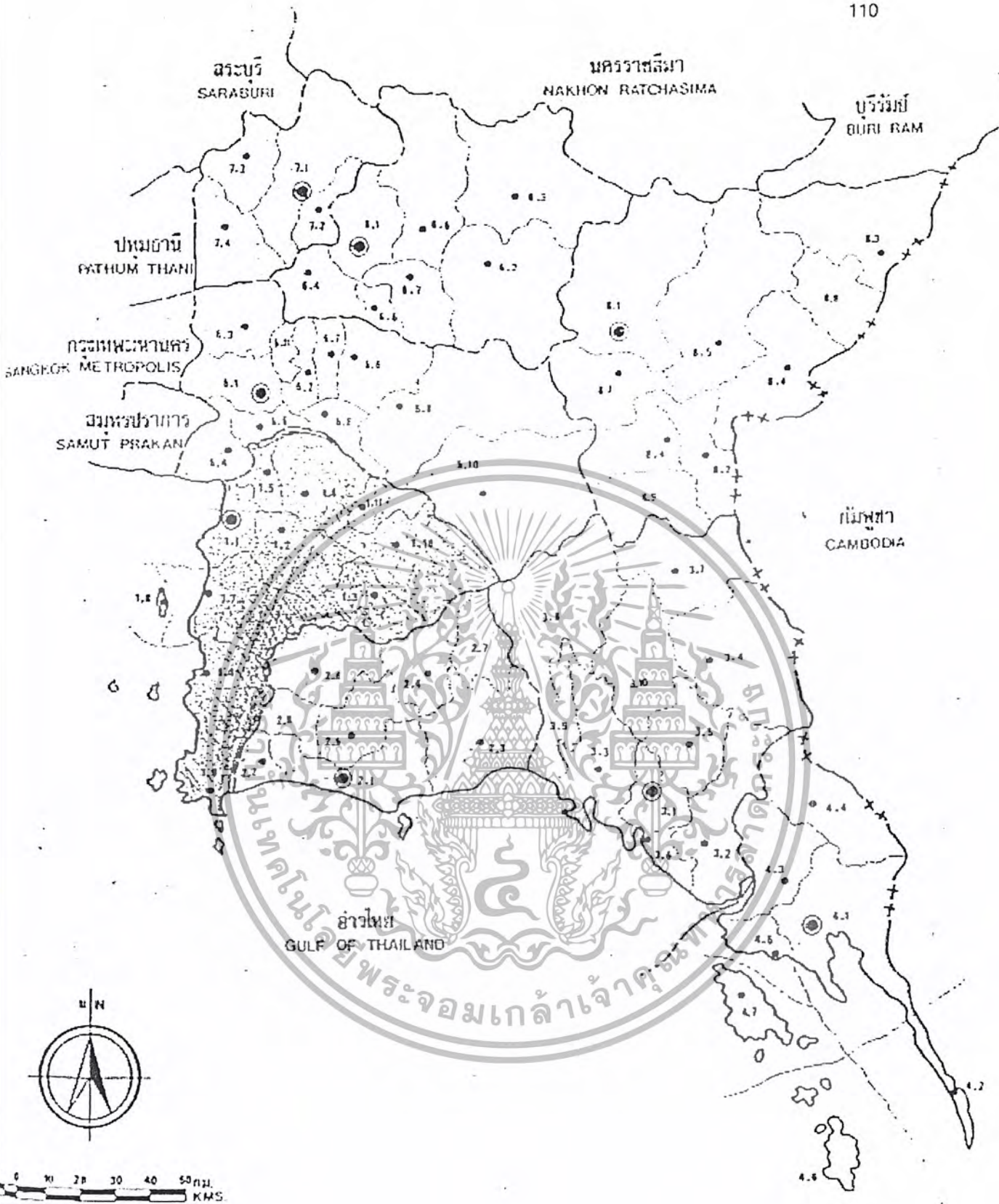
จากแนวโน้มดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เมื่อเปรียบเทียบขนาดตลาดการท่องเที่ยวแล้วจังหวัดชลบุรีจะยังคงมีตลาดใหญ่ที่สุดในปี 2541 คือมีแนวโน้มของผู้มาเยี่ยมเยือนถึง 3,280,976 คน แม้จะมีแนวโน้มของอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้เยี่ยมเยือนไม่สูงมากนัก แต่ก็มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ในขณะที่จังหวัดอื่นๆ ยังมีขนาดเล็กอยู่ ยกเว้นจังหวัดระยองที่มีแนวโน้มผู้มาเยือน เป็น 2,289,750 คน ในปี 2541 แต่อย่างไรก็ตามชลบุรีก็มีความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก สถานบริการและบุคลากร ตลอดจนสาธารณูปโภคที่สนับสนุนอีกเป็นจำนวนมาก คือ ถนน ไฟฟ้า ระบบโทรคมนาคมที่ทันสมัย พร้อมทั้งจะรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวสูงกว่าจังหวัดอื่นๆ ในภาคตะวันออกมาก ดังนั้นจังหวัดชลบุรีจึงเป็นพื้นที่เป้าหมายหลักของการศึกษา

สรุปการวิเคราะห์สภาพการพัฒนาของภาคตะวันออก

จากการวิเคราะห์ศักยภาพของภาคตะวันออกโดยรวมข้างต้น พบว่าสามารถกำหนดขอบเขตการศึกษา จัดทำทำเลที่ตั้งของโครงการเพื่อจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออก โดยในการศึกษาจะกำหนดขอบเขตพื้นที่ในจังหวัดชลบุรี จากการพิจารณาข้อมูล ซึ่งได้นำมาศึกษาเปรียบเทียบรายละเอียด มีความเป็นไปได้สูงที่พื้นที่ในจังหวัดชลบุรี จะเป็นบริเวณที่มีความเหมาะสมจากความพร้อมของปัจจัยต่างๆ ในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออกต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้แสดงเส้นทางคมนาคมภูมิภาคตะวันออก อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแสดงขอบเขตของจังหวัดและอำเภอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 พิจารณาในระดับจังหวัด

สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ทางริมฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย มีระยะห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางตะวันออก ตามทางหลวงแผ่นดินสายบางนา - ตราด ประมาณ 81 กิโลเมตร เนื้อที่รวมทั้งจังหวัดประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,726,875 ไร่ มีอาณาเขตดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ	ติดอำเภอบางพระ กอง จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันออก	ติดอำเภอพนมสารคามและอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดอำเภอนางและอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง
ทิศตะวันตก	ติดฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศ มีทั้งพื้นที่ที่เป็นภูเขา พื้นที่ราบลุ่ม และที่ราบติดชายฝั่งทะเล รวมทั้งเกาะน้อยใหญ่อีกมากมาย ลักษณะภูมิประเทศแบ่งออกได้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขา จะอยู่เกือบกึ่งกลางของจังหวัด เป็นแนวยาวจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังตะวันออกเฉียงใต้ โดยเขตที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป จะอยู่ด้านตะวันออกของจังหวัด ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอบ่อทอง และอำเภอหนองใหญ่ ในด้านที่ติดกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี
2. ส่วนที่เป็นที่ราบลุ่ม จะอยู่ตอนบนของจังหวัดในเขตอำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม และแนวกึ่งกลางของด้านตะวันตก
3. ส่วนที่ติดกับทะเล อยู่ทางด้านทิศตะวันตกตั้งแต่อำเภอเมืองจนถึงอำเภอสัตหีบซึ่งมีความยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ประกอบด้วยที่ราบตามชายฝั่งที่มีภูเขาเล็กๆ สลับอยู่บางตอน ชายฝั่งทะเลบางแห่งมีลักษณะเหว้าแหงเป็นที่ลุ่มต้ำน้ำทะเลท่วมถึง มีป่าชายเลนหรือโกงกางขึ้นตั้งแต่ในเขตอำเภอเมืองชลบุรี ถัดลงไปเป็นอำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ มีหาดทรายสวยงามหลายแห่ง ซึ่งถูกพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด
4. ส่วนที่เป็นเกาะ อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลออกไปประมาณ 10 กิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ที่เป็นเกาะเล็กและเกาะใหญ่ประมาณ 46 เกาะ เกาะที่สำคัญที่สุดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปกครองและประชากร

จังหวัดชลบุรี แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ 92 ตำบล 690 หมู่บ้าน โดยอำเภอต่างๆดังต่อไปนี้ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอบางละมุง อำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม อำเภอศรีราชา อำเภอสัตหีบ อำเภอหนองใหญ่ อำเภอบ่อทอง อำเภอเกาะสีชัง และกิ่งอำเภอเกาะจันทร์

การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัดเมืองพัทยา เทศบาล 7 แห่ง สุขาภิบาล 20 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 73 แห่ง จากสถิติการปกครองปี 2540 จังหวัดชลบุรีมีประชากรทั้งสิ้น 1,028,625 คน และมีประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล 242,226 คนหรือร้อยละ 23.6 ส่วนที่เหลือ 786,399 คน หรือร้อยละ 76.5 อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาล

การคมนาคมขนส่ง

จังหวัดชลบุรีมีเส้นทางคมนาคมดีที่สุดในจังหวัดหนึ่งของประเทศ และมีเส้นทางคมนาคมทางน้ำซึ่งขณะนี้ได้เปิดท่าเรือแหลมฉบัง เพื่อแบ่งเบาภาระจากท่าเรือกรุงเทพฯ และเป็นศูนย์กลางการส่งออกทางทะเลแห่งใหม่ของประเทศ ส่วนทางรถไฟยังไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควร

3.1.2 การพิจารณาในระดับอำเภอ

อำเภอที่เหมาะสมเป็นที่ตั้งโครงการ

เมื่อพิจารณาถึงหลักการในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ และจากพิจารณาความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ และความหนาแน่นของประชากรในจังหวัดชลบุรี จากลักษณะของโครงการซึ่งเป็นหน่วยงานที่เผยแพร่ ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป การเลือกที่ตั้งภายในบริเวณอำเภอเมือง จึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง โดยมีเหตุผลที่สนับสนุนการเลือกดังต่อไปนี้

1. อำเภอเมืองชลบุรี เป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทำให้สะดวกในการประสานงาน จัดกิจกรรมต่างๆและสนับสนุนโครงการ
2. เป็นศูนย์กลางการศึกษาในทุกๆระดับ ซึ่งนักเรียนและนักศึกษาจะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของโครงการ สามารถเดินทางมายังโครงการได้โดยสะดวก ด้วยระบบขนส่งมวลชนต่างๆ ที่มีรองรับอย่างเพียงพอกับความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพภูมิประเทศประกอบด้วยพื้นที่ราบ และชายฝั่งทะเล (บริเวณหาดบางแสน ตำบลแสนสุข) มีหาดทรายที่สวยงาม และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด แตกต่างจากพื้นที่ในเขตอำเภออื่นๆ ซึ่งเป็นที่ราบสูง (เนื่องจากจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขาอยู่กึ่งกลางของจังหวัด เรียงตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือไปยังตะวันออกเฉียงใต้)

4. อำเภอเมืองชลบุรี เป็นศูนย์กลางกระจากความเจริญไปสู่ภูมิภาค การส่งเสริมทางด้านการศึกษาให้แก่ประชาชนทำได้สะดวก ทั้งมีระบบสาธารณูปโภค ละสาธารณูปการที่พร้อมมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

1. ทำเลที่ตั้ง (ZONE) ควรตั้งอยู่ในย่านชุมชน หรือในย่านที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้บริการ นักเรียน - นักศึกษา สามารถเดินทางเข้าไปใช้โครงการได้สะดวก
2. การจราจร (TRAFFIC) ต้องมีการคมนาคมที่สะดวกโดยให้ติดต่อกับสถานศึกษา หรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง ทั้งทางรถยนต์ รถประจำทาง และทางเท้า การจราจรไม่ติดขัดและมีผิวการจราจรกว้างพอ สำหรับรองรับรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นจากโครงการนี้ได้
3. การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ที่ตั้งโครงการเป็นที่รู้จักของกลุ่มผู้ใช้ สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย กลุ่มผู้ใช้สามารถเดินทางเข้าสู่โครงการได้โดยสะดวก
4. สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT) มีลักษณะที่เป็นประโยชน์และส่งเสริมโครงการ สอดคล้องกับพฤติกรรมและกิจกรรมที่เกิดขึ้น เช่น ไม่มีปัญหามลภาวะของเสียงหรืออากาศ ไม่อยู่ในย่านอุตสาหกรรมหรือการค้าแออัด ไม่ควรมีอาคารสูงหรือสำคัญมากๆ มาชนาบข้าง
5. การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ (APPROACH INVITATION) บริเวณรอบที่ตั้งโครงการควรมีส่วนช่วยดึงดูด ชักจูงผู้ใช้โครงการได้เป็นอย่างดี เช่นอยู่ใกล้สถานที่สำคัญที่มีผู้รู้จักมาก
6. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (ROUTE OF TOURIST) มีความสัมพันธ์กับสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ โดยเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงถึงวัฒนธรรมอันดีของชาติ
7. ความปลอดภัย (SAFETY) ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบ ควรมีการควบคุมและรักษาความปลอดภัยได้ง่าย
8. สภาพที่ดิน (SITE EXISTING) สภาพที่ดินเอื้ออำนวยและไม่เป็นอุปสรรคมากนัก ไม่มีปัญหาน้ำท่วม ลักษณะทางกายภาพ (TOPOGRAPHY) ควรเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความลาดชันมากนัก
9. ความหนาแน่นของประชากร (POPULATION) เป็นแหล่งที่มีความหนาแน่นของประชากรปานกลางถึงเบาบาง
10. สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE) มีความพร้อมทางด้านระบบสาธารณูปโภค ที่เข้าถึงโครงการอย่างเพียงพอ เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การพิจารณาและวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมในเขตอำเภอเมือง

พื้นที่ที่นำมาศึกษาเพื่อกำหนดเป็นที่ตั้งโครงการนั้น อยู่ในเขตอำเภอเมือง โดยการพิจารณาย่านที่มีความเหมาะสมในการที่จะบรรจุเป้าหมายของวัตถุประสงค์ของโครงการ มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ลักษณะสภาพแวดล้อมที่ควรอยู่ในย่านการศึกษา (EDUCATION ZONE) หรือการพักผ่อน (RECREATIVE ZONE) สามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานราชการ ในการจัดกิจกรรมของศูนย์ได้สะดวก
2. แนวโน้มสภาพการพัฒนาที่ดินภายในอนาคต สภาพการขยายตัวของพื้นที่เส้นทางคมนาคม หลีกเลียงพื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ เช่น บริเวณที่น้ำท่วมถึง
3. สภาพการต่อเนื่อง (LINKING) กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับกิจกรรมของโครงการ ZONE ที่มีหน่วยงานนั้น

จากการศึกษาปัจจัยต่างๆ ในการเลือกที่ตั้งโครงการ ได้ทำการเลือกที่ตั้งโครงการตามหลักเกณฑ์ข้างต้นมา 3 แห่ง คือ

SITE 1 บริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137

พื้นที่ตำบลแสนสุข บริเวณที่ตั้งโครงการ มีพื้นที่ประมาณ 40 ไร่ เป็นที่ดินว่างเปล่า บริเวณใกล้เคียงเป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่มีรูปแบบกิจกรรมดำเนินงานใกล้เคียงและสัมพันธ์กับโครงการ ดังนี้

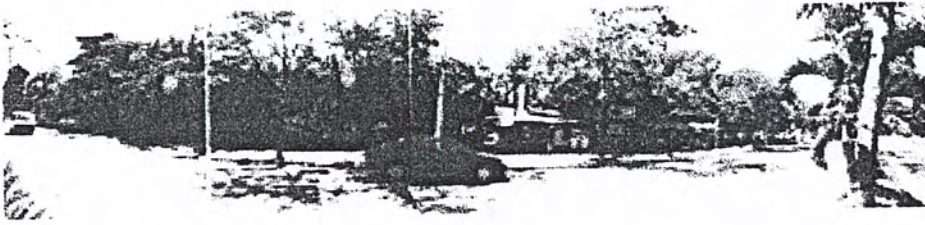
- บริเวณสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (Institute of Marine Science) มีเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ มีจุดประสงค์เพื่อเป็นศูนย์กลางทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล
- ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ
- มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นที่จัดกิจกรรมทางการศึกษาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญแห่งหนึ่ง ซึ่งบ่อยครั้งทางมหาวิทยาลัยจะได้รับมอบหมายให้จัดกิจกรรมดังกล่าว ทั้งงานระดับประเทศและระดับภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ตั้ง SITE 1 มีถนนใหญ่ด้านหน้า และซอยเล็กๆด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บริเวณด้านหน้า SITE 1 มีถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137

SITE 2 บริเวณสนามหน้าศาลากลางจังหวัด

ถนนพระยาสุรโยธา ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง บริเวณที่ว่างติดกับสวนสาธารณะ สวนสุขภาพ และโรงพยาบาลเมืองชลบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนพักผ่อนของชุมชน พื้นที่ของโครงการประมาณ 39,600 ตารางเมตร พื้นที่มีลักษณะเป็นลานดิน ใช้ประโยชน์เป็นที่จัดงานเทศกาลต่างๆ บริเวณโดยรอบโครงการเป็นพื้นที่ของราชการ สถานที่ราชการ และพื้นที่สาธารณะมีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีถนนรอบ 3 ด้านคือ

1. ถนนพาสจร(ทิศเหนือ) มีขนาด 2 ช่องจราจร (ไป - กลับ) กว้างประมาณ 6 เมตร มีทางเท้ากว้างประมาณ 2 เมตร ทั้งสองฟากถนน
2. ถนนด้านหลังน้ำ (ทิศใต้) มีขนาด 6 ช่องจราจร มีทางเท้ากว้างประมาณ 2 เมตรสองฟากถนน
3. ถนนพระยาสุรโยธา (ทิศตะวันออก) มีขนาด 6 ช่องจราจร (ไป - กลับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ตั้ง SITE 3 ภายในเขตตำบลแสนสุข อยู่ติดกับถนนทาง
หลวงหมายเลข 3137

ภาพแสดงบริเวณ SITE 3 มีถนนสายหลักอยู่ทั้ง 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

หัวข้อพิจารณา	SITE 1	SITE 2	SITE 3
1. ลักษณะทางกายภาพ (TOPOGRAPHY)	เป็นพื้นที่รกร้าง ปกคลุมไปด้วยพันธุ์ไม้	เป็นพื้นที่โล่งเรียบ ได้รับการปรับปรุงแล้ว	เป็นที่ว่างเปล่า มีต้นไม้ขึ้นบ้างเล็กน้อย
2. ขนาดพื้นที่ (SITE & SHAPE)	เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านแคบอยู่ติดถนนใหญ่	เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เกือบเป็นจัตุรัส	เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านกว้างติดถนนใหญ่
3. ข้อกำหนดการใช้ที่ดิน (ORDINANCE)	กิจกรรมเกี่ยวกับสาธารณะประโยชน์	นันทนาการและ กิจกรรมเพื่อสาธารณะประโยชน์	กิจกรรมเกี่ยวกับสาธารณะประโยชน์
4. การคมนาคม (TRANSPORTATION)	ถนนคอนกรีต 4 ช่องทาง(ไป - กลับ) สภาพดี	ถนนคอนกรีต 2 ช่องทาง(ไป - กลับ) สภาพดี	ถนนคอนกรีต 4 ช่องทาง(ไป - กลับ) สภาพดี
5. สภาพแวดล้อม (ENVIROMENT)	ใกล้กับสถานที่เกี่ยวกับการศึกษา และการท่องเที่ยว	กิจกรรมพานิชย์และการท่องเที่ยว	ใกล้กับสถานที่เกี่ยวกับการศึกษา และการท่องเที่ยว
6. สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE)	พร้อมมูล	พร้อมมูล	พร้อมมูล
7. การเข้าถึงโครงการ (APPROACH)	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข3137	ถนนพระยาสุรจา ต่อเนื่องจาก ทางหลวงหมายเลข 3134	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข3137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

หลักการ พิจารณา	SITE 1	SITE 2	SITE 3	ความสำคัญ
1. TOPOGRAPHY	3	4	4	*1.00
2. SITE & SHAPE	3	4	4	*1.00
3. ORDINANCE	3	2	3	*2.00
4. TRANSPORTATION	4	2	3	*3.00
5. ENVIROMENT	4	2	4	*4.00
6. INFRASTRUCTURE	3	4	4	*1.00
7. APPROACH	3	1	4	*3.00
TOTAL	52	33	55	

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

สรุปการวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ จากตารางการวิเคราะห์ความเหมาะสม ตามหลักเกณฑ์ต่างๆ จะเห็นได้ว่าระหว่าง SITE 1 กับ SITE 3 มีความเหมาะสมใกล้เคียงกันมากเนื่องจากอยู่ในบริเวณที่มีความสัมพันธ์กับหน่วยงานต่างๆตามจุดประสงค์ของโครงการ แต่เนื่องจากรูปร่างของพื้นที่ SITE 3 มีความเหมาะสมในการเข้าถึงโครงการและทัศนียภาพภายนอกของอาคารที่จะมีขึ้นมีความโดดเด่นกว่ามาก ดังนั้น SITE 3 จึงมีความเหมาะสมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดโดยทั่วไปเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการมีดังนี้คือ

ขนาดที่ดิน : มีขนาดประมาณ 45 ไร่ หรือประมาณ 7,500 ตารางเมตร

อาณาเขต :

ทิศเหนือ ติดต่อกับ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข3137

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ พื้นที่อยู่อาศัย เป็นหมู่บ้าน ถัด

ไปเป็นพื้นที่ของมหาวิทยาลัยบูรพา

ทิศใต้ ติดต่อกับ ถนนที่เชื่อมกับทางไปชายหาดบางแสน

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ พื้นที่หมู่บ้าน

การใช้ที่ดิน : เป็นที่ดินของเอกชน ซึ่งปัจจุบันเป็นพื้นที่ว่างเปล่า ไม่มีรั้วกันที่ติดกับหมู่บ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ มุมมองจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137



ถนนด้านข้าง SITE เชื่อมต่อไปยังชุมชน และชายหาดบางแสน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ลักษณะที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโครงการ (LOCATION ANALYSIS)

1. การคมนาคมและการเข้าถึงโครงการ

การเข้าสู่โครงการของกลุ่มเป้าหมายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจังหวัดชลบุรี จะเข้าสู่โครงการโดยผ่านทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 แล้วมาเลี้ยวเข้าทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137 ที่บริเวณสามแยกหนองมน

ถนนที่เข้าสู่โครงการ คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137 เป็นถนนกว้าง 6 ช่องทาง (ไป – กลับ) มีเกาะกลางถนน สภาพถนนอยู่ในสภาพดี

2. ความสำคัญของย่านและชุมชนใกล้เคียง

เนื่องจากโครงการนี้มุ่งเป้าไปยังกลุ่มผู้ใช้ที่เป็น กลุ่มนักเรียน นักศึกษา และลักษณะโครงการเป็นโครงการเพื่อการศึกษา ซึ่งพบว่าที่ตั้งโครงการนั้นอยู่ใกล้สถาบันศึกษาและสถาบันเพื่อการศึกษา คือ มหาวิทยาลัยบูรพา, สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ ซึ่งล้วนแล้วประกอบกิจกรรมเพื่อการศึกษา ทำให้เกิดความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันในการที่จะประสานงาน จัดกิจกรรมต่างๆ เกิดเป็นชุมชนการศึกษาขึ้น

กลุ่มเป้าหมายที่สำคัญอีกกลุ่มหนึ่ง คือ นักท่องเที่ยว ซึ่งก็พบว่า ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในเขตการท่องเที่ยว กล่าวคือ อยู่ใกล้กับหาดบางแสนซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การจัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์ขึ้น เป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวไปในอีกทางหนึ่ง ซึ่งในทางกลับกัน การที่ย่านนี้เป็นแหล่งท่องเที่ยวก็เป็นการช่วยสนับสนุนโครงการด้วยเช่นกัน

3. สภาพแวดล้อม

ที่ตั้งอยู่ไม่ไกลจากศูนย์กลางเมือง มีกิจกรรมการค้า ร้านอาหาร ห้างสรรพสินค้า เป็นย่านที่มีการเจริญเติบโตทางด้านพาณิชยกรรมอย่างรวดเร็ว

ถนนหน้าโครงการอยู่ในสภาพที่ดี มีความสวยงาม ประกอบกับพื้นที่บริเวณนี้มีการกวาดล้างในเรื่องการรักษาความสะอาด อีกทั้งมีความหนาแน่นของชุมชนไม่มากเกินไป ทำให้สภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการมีลักษณะที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ที่ตั้ง (SITE ANALYSIS)

1. การเข้าถึง

สามารถทำได้สะดวก เพราะอยู่ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137 มีรถประจำทางวิ่งมาจากเขตเทศบาลเมืองชลบุรี จากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ผ่านมาทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137 เพื่อเข้าสู่หาดบางแสนที่ถนนพระยาสุรจา การจราจรสะดวกรวดเร็ว ไม่ติดขัด

2. รูปร่างของที่ดิน

ลักษณะรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านยาวจะติดกับถนนใหญ่ มีความยาวถึง 250 เมตร ซึ่งนับว่ามีความกว้างเพียงพอต่อการตั้งอาคาร

3. อาคารและสภาพแวดล้อม

ที่ตั้งโดยรอบโครงการเป็นบ้านพักอาศัย แต่มีรั้วกันเขตชัดเจน ด้านตรงข้ามถนนและข้างๆโครงการที่ติดถนน เป็นอาคารพาณิชย์และพักอาศัย ซึ่งมีความสูงของอาคารไม่มากนัก โดยทั่วไปมีความสูงประมาณ 3 ชั้น

4. สิ่งรบกวน

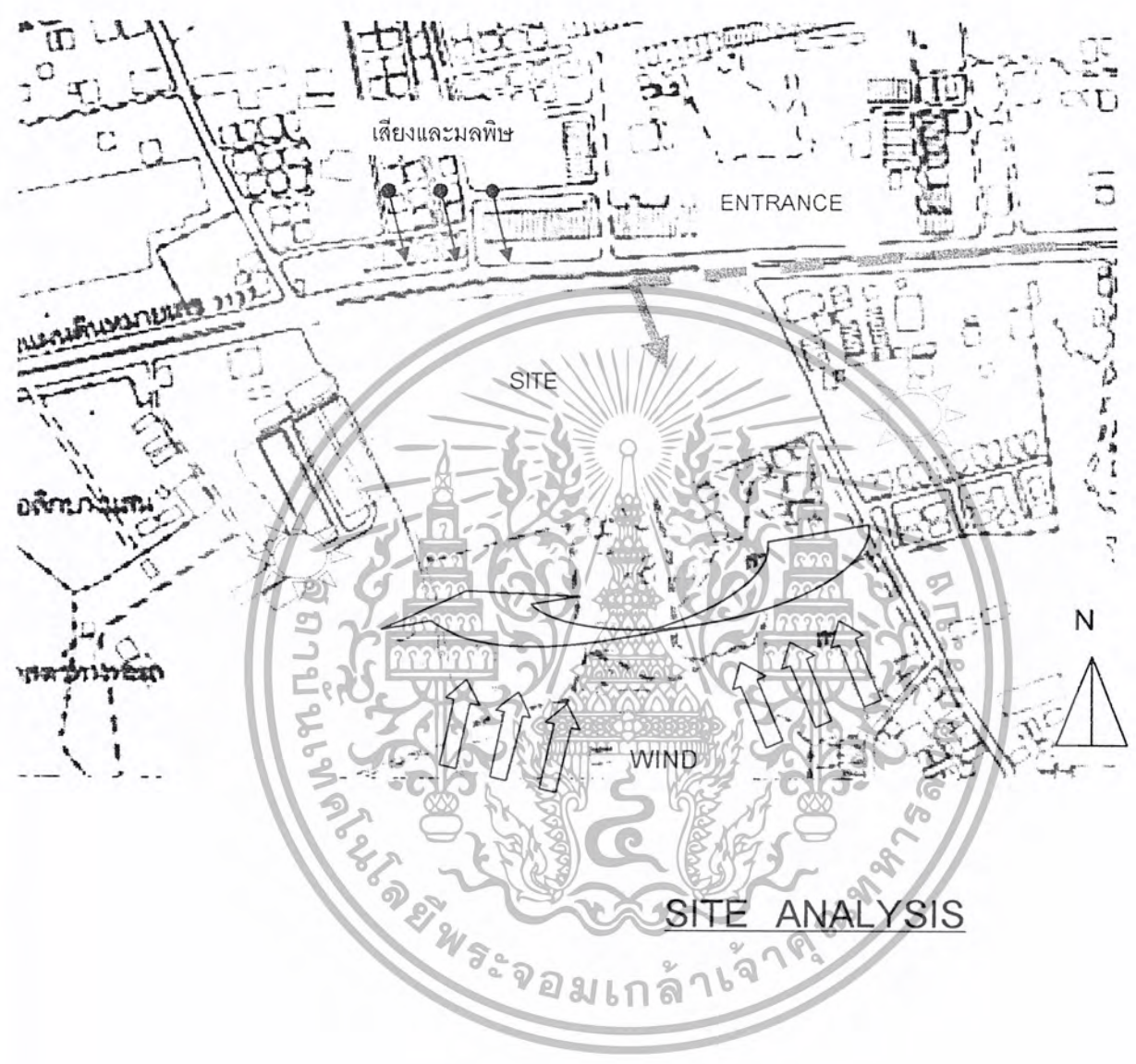
เนื่องจากที่ตั้งอยู่ติดกับถนน - ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137 รถยนต์ที่แล่นผ่านบริเวณนี้มีความเร็วสูง อาจมีเสียงและฝุ่นละอองรบกวนจากถนน แต่สามารถแก้ไขโดยการจัดทำแนวป้องกัน (BUFFER) ในด้านที่ติดกับถนน ส่วนด้านอื่นๆ ของที่ตั้งไม่มีเสียงรบกวนเนื่องจากอยู่ติดกับหมู่บ้านที่มีความเงียบสงบอยู่แล้ว



แผนที่แสดงความสัมพันธ์ของ SITE กับหน่วยงานที่มีความสำคัญ
ในการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสถานศึกษาต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาความรู้พื้นฐานทางสถาปัตยกรรม

4.1 หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

มีหลักอยู่ว่า นิทรรศการจะต้องส่งเสริมให้เกิดผลในทางดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกรักคิด จินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน โดยผู้จัดจะต้องคำนึงถึงเรื่องราวดังต่อไปนี้

- ความสำคัญของการจัดแสดง อยู่ที่วัตถุ คำบรรยาย หรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นส่วนประกอบเท่านั้น
- ให้ความประทับใจ ให้เห็นความสำคัญคุณค่าแก่การสงวนรักษาต่อไป
- การจัดแสดงต้องถึงหลักอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนซับซ้อน
- ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ ทั้งด้านโจรกรรมและการควบคุมทางกายภาพต่าง ๆ

4.1.1 ประเภทการจัดแสดง

หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ควรให้ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ ความสัมพันธ์ต่อเนื้อหาของเนื้อหา ไม่ซับซ้อน ซึ่งแบ่งประเภทของการจัดแสดงเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การจัดแสดงถาวร (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดอย่างถาวร จึงควรคำนึงถึงเนื้อหาและความเพลิดเพลิน เพื่อไม่ให้เกิดการเบื่อหน่าย

2. การจัดแสดงชั่วคราว (Temporary Exhibition)

เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ ดังนั้น ส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนังหรือฉากได้

3. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับนิทรรศการชั่วคราว แต่สามารถเดินทางไปตามที่ต่างๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้ไปได้กว้างขึ้น

4.1.2 ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

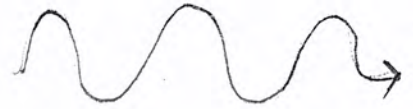
1. การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงหลายๆอย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์หนึ่งๆ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตามแบบแผนแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะ รูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะต้องคำนึงถึงการรับรู้และพฤติกรรม (Perception & Behavior)

IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMENT

การเคลื่อนไหว ภายในพิพิธภัณฑ์ทั่วไป ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดการเบื่อน่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการชม



การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้างมีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย



จุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง การเสนอเรื่องราวในการเคลื่อนไหวแบบนี้ สามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอแต่มีรูปแบบที่ไม่เป็นธรรมชาติ



2 ลักษณะของห้องแสดงกับพฤติกรรมของผู้ชม

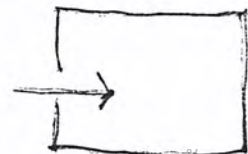
พฤติกรรมของผู้ชมในส่วนที่จะทำการจัดแสดงในแบบต่างๆกัน ส่วนจัดแสดงที่มีส่วนกว้างและยาว การเปิดจุดเข้าออกจะทำให้เกิดผลต่อการตัดสินใจเคลื่อนไหวต่อผู้ชม

ลักษณะของห้องแสดง

(ก) เข้ากลางห้อง การเปิดทางเข้าที่ด้านหัวหรือท้าย

ห้องที่ศทางที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไปก็คือทางตรง

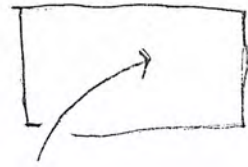
เนื่องจากทิศทางของส่วนจัดแสดงเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12-11-7 041

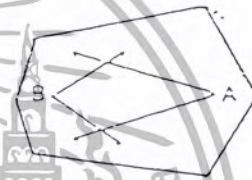
(ข) เข้ามุมห้อง การเข้าที่มุมห้อง มุมใดมุมหนึ่ง การเคลื่อนไหวจะเป็นไปในลักษณะมุ่งไปยัง มุมห้องด้านตรงข้าม



(ค) เข้าด้านข้างห้อง การเปิดทางเข้าห้องด้านข้าง ทำให้ผู้ชมยากต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหว ไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ทางซ้ายหรือขวา



(ง) ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชมจากการมองจุด A จะให้ความรู้สึกที่ห้องยาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึก อยากที่จะชมไปสู่จุด A มากกว่าจากจุด A มาสู่จุด B

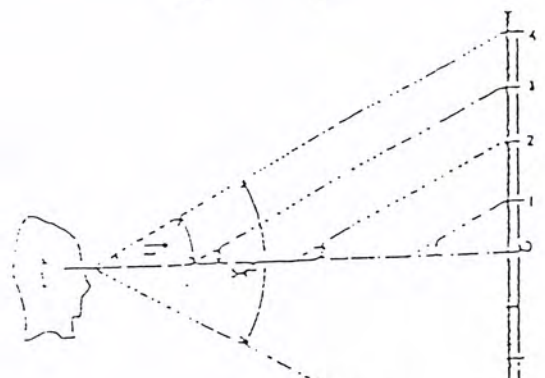


3. ขอบเขตของการมองเห็นของผู้ชม

(ก) ขอบเขตการมองเห็นของคน สายตาปกติ ที่มีสองตา มุมที่สามารถแลเห็นได้ ประมาณ 120 องศา เมื่อหันศีรษะ หรือ 40 องศา โดยไม่หันศีรษะ

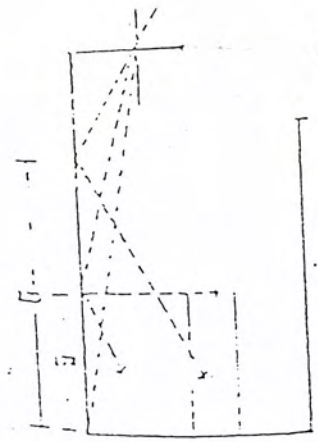


(ข) จาก ARCHITECTS' DATA กำหนดมุมมองของด้านตั้งของมนุษย์ ไว้ 27 องศา ได้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สบายที่สุด โดยไม่ต้องก้มหรือเงย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

(ค) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมของแสง
ขนาดของห้อง และขนาดของภาพแสดง ระยะเวลา
ดูเพิ่ม 35 ชม. เพิ่มความสูงของภาพทุกๆ 30 ซม.

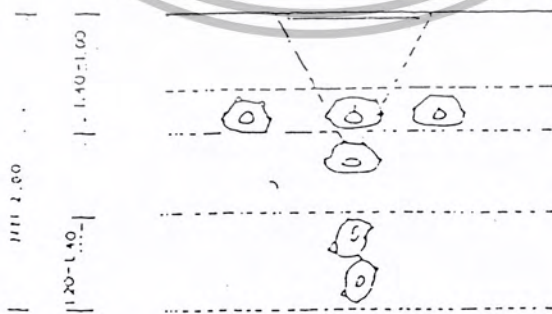


4. ลักษณะการดูแล และมุมมอง

ลักษณะการดูวัตถุที่แสดงในลักษณะต่างๆ โดยกำหนดให้ผู้ชมยืนห่างจากวัตถุตัวแสดงจะ
สามารถหาขนาดพื้นที่ของส่วนจัดแสดง และจำนวนผู้ชมได้



โดยทั่วไปแล้ว การมองโดยไม่เคลื่อนไหวหรือหันศีรษะ จะมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 40 องศา ซึ่ง
สามารถมองได้ครบทั้งภาพ และตำแหน่งที่มองมีระยะภาพประมาณ 1.3 เท่าของเส้นทะแยงมุมของภาพ



ภายในห้องที่จัดนิทรรศการ จะต้องมียุติงพื้นที่เพียงพอ สำหรับกลุ่มผู้ที่ยืนชม และมีที่สำหรับ เป็นทางผ่าน

สำหรับผู้อื่นด้วย โดยเฉพาะมุมห้องจะเกิดความแออัดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 1.3 เทคนิคการจัดแสดง

1. เทคนิคการจัดแสดงตามวัตถุประสงค์

(ก) จัดแสดงเพื่อความงาม ได้แก่พวก หอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่จัดการวางรูปห้อง สีพื้นหลัง แสงสว่างแบบตู้และแท่นที่เหมาะสม พื้นผิวมักไม่มีคำบรรยายมาก

(ข) จัดแสดงให้ความรู้ เป็นการจัดที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ เพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ

(ค) จัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ หลักสำคัญ คือ จัดให้เหมือนจริงตามธรรมชาติ มากที่สุด โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร จัดกลุ่ม เช่น สัตว์เป็นกลุ่มตามสภาพจริง เรียกว่า HABITAT GROUP

(ง) เทคนิคกลุ่ม เหมาะสำหรับเยาวชน และเด็ก เพราะตามจิตวิทยา เด็กไม่สามารถอยู่หนึ่งได้ ต้องการจับต้อง

2. เทคนิคการจัดแสดงในรูปแบบต่างๆ

(ก) การจัดแสดงในรูปแบบ 3 มิติ หมายถึง การจัดเป็นหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง หรือย่อส่วน หรือขยายให้ใหญ่ขึ้น การจัดแบบนี้ใช้งบประมาณค่อนข้างสูง และยุ่งยากมาก เพราะต้องใช้ความชำนาญพิเศษ แต่ก็ก่อประโยชน์มากที่สุดสำหรับผู้ชม ซึ่งผู้ชมสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยการกระทำของตนเองแทบทุกอย่าง

(ข) การจัดในลักษณะเคลื่อนที่ คือการจัดโดยให้สิ่งที่เราต้องการแสดงนั้นมีการเคลื่อนที่ในลักษณะการหมุน อาจเป็นการทวน การใช้กลไกต่างๆ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้แก่งาน

(ค) การสาธิต หรือทดลอง เป็นการบอกผลให้ทราบ แล้วทำให้ดู ส่วนการทดลอง จะยังไม่บอกผลให้ทราบจนกว่าจะเสร็จสิ้นการทดลอง

(ง) ภาพยนตร์ โทรทัศน์

(จ) การจัดแสดงด้วยภาพนิ่ง

(ฉ) การจัดด้วยเครื่องเสียง

(ช) การจัดแบบ ด้วย

(ซ) การจัดแสดงแบบ การจัดแสดงแบบนี้ เป็นการจัดแสดงโดยเลียนแบบสภาพความเป็นจริงของงาน ต้องแสดงออกมาเป็นฉากละคร สามารถถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้ดี ซึ่งนอกจากฉากแล้ว ยังนำเอาแสงสีเข้าช่วยเน้น ในการจัดแสดงงานต่างๆ ด้วย

4.1.4 ห้องแสดง

1. ลักษณะของห้องแสดง

(ก) SIMPLE CHAMBLE คือห้องที่มีหน้าต่าง อาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ข) HALL WITH BALCONY คือห้องแสดงแบบพื้นโล่ง เป็นแบบเก่าที่นิยมสร้างกันในยุโรป คือ มีห้องโถงชั้นล่างชั้นบนได้ไปเข้าห้องโถง มองเห็นลงมาข้างล่าง

(ค) CLEAR STORY HALL ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่

(ง) EXHIBITION CORRIDOR ห้องแสดงแบบเฉลียง คือการจักเฉลียงให้เป็นที่จัดแสดง

(จ) SKYLINE PICTURE GALLERY คือห้องแสดงภาพเขียนที่ให้แสงธรรมชาติ จากหลังคา

(ฉ) ห้องแสดงแบบ CABINETS คือห้องแสดงแบบใช้ติดผนังตลอดผนัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ในห้องแสดง

(ช) ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง ปล่อยให้เนื้อที่ไว้สำหรับดัดแปลงการจัดแสดงได้ตามต้องการ

2. ขนาดของห้องแสดง

โดยทั่วไปห้องจัดแสดงควรให้มีเนื้อที่มาก เพื่อสะดวกในการตกแต่ง แบ่งกันเมื่อออกแบบการจัดแสดง ขนาดที่ใช้กันทั่วไปปัจจุบันมีความกว้างตั้งแต่ 6-12 เมตร (ไม่ควรต่ำกว่า 6 เมตร) ความยาวอย่างน้อย 1.5 เท่าของความกว้าง

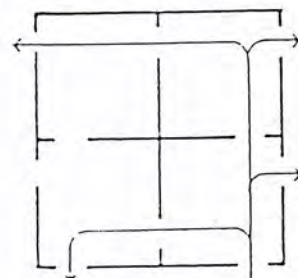
ระดับของฝ้าเพดานที่ควรพอเหมาะ ไม่สูงหรือต่ำเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสดงสภาพธรรมชาติจากหลังคา หรือแสงประดิษฐ์ จะใช้ความสูง 5.40-6.00 เมตร หรือถ้าต้องการแสงด้านข้างควรสูง 4.80 เมตร และห้องที่มีขนาดเล็ก ความสูงไม่ควรต่ำกว่า 3 เมตร

ปัจจุบันนิยมใช้แสงสว่างประดิษฐ์ช่วยในการเน้นวัตถุที่แสดง ความสูงทั่วไปประมาณ 3.60-4.20 เมตร ก็เป็นการเพียงพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงขนาดของวัตถุ และครุภัณฑ์ที่ประกอบในการแสดงด้วย

ประโยชน์ที่ได้จากเพดานแขวนก็คือ สามารถใช้ที่วางเหนือเพดานเป็นช่องอากาศ เป็นทางเดินสายไฟ กันแสงที่ไม่ต้องการจากเหนือหัว ช่วยเก็บเสียงสะท้อน การทำเพดานแขวนจะต้องใช้ความสูงมากขึ้น โดยทั่วไปความสูง 6 เมตร ก็เพียงพอแล้วแต่ถ้าเป็นห้องที่มีพื้นที่ใหญ่มากๆอาจสูงถึง 7.50 เมตรก็ได้

3. ตัวอย่างการจัดห้องแสดงแบบต่างๆ

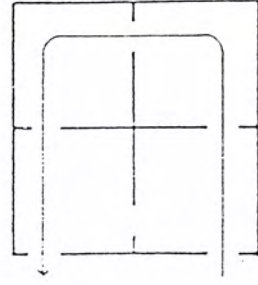
(ก) การจัดแสดงที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชมดูสิ่งของที่จัดแสดงในส่วนต่างๆได้โดยไม่ทั่วถึง เนื่องจากการเปิดทางเข้าออกในทุกส่วนการจัดแสดง การที่จะทำให้ชมส่วนต่างๆได้อย่างทั่วถึง ต้องมีการจัดแสดง ที่มีการกำหนดเส้นทางการสัญจรอย่างชัดเจนไม่เช่นนั้น



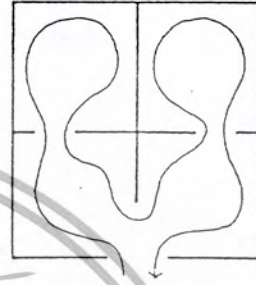
หากเกิดการปิดบังส่วนจัดแสดงอื่นจะถูกข้ามผ่านไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

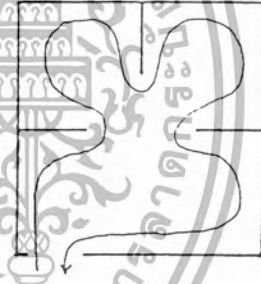
(ข) การแก้ปัญหาการจัดแสดงแบบแรก โดยการลดทางเข้า ออกลง แต่ก็ยังมีบางส่วนที่อาจจะถูกข้ามผ่านไปโดยไม่รู้ตัว



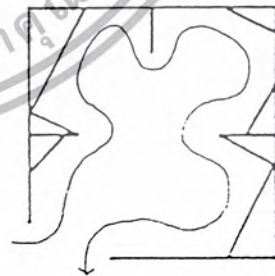
(ค) การจัดผนังห้องแบบที่ดีที่สุด ทำให้สามารถแก้ปัญหาทางสัญจรของผู้ชม ให้สามารถผ่านส่วนแสดงต่างๆ ได้หมดทุกส่วน โดยการควบคุมทางเข้าออกเพียงทางเดียว



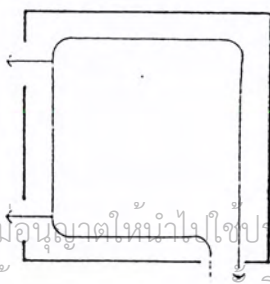
(ง) การเปิดทางเข้าออกทางเดียวและการแบ่งผนังห้องอย่างมีระเบียบทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างส่วนแสดงต่างๆ ได้



(จ) การแบ่งห้องโดยปรับปรุงให้ เกิดมีความกลมกลืน ทำให้ผู้ชมสามารถชมการแสดงได้ตลอดอย่างลื่นไหล



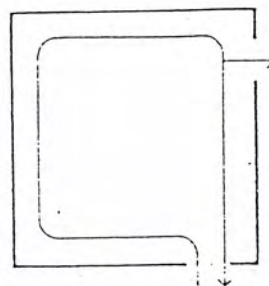
(ฉ) จากความเคยชินของผู้ชมในการเดินซ้าย การจัดทางเข้าออก ชิดกันเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนที่ไม่สำคัญ เนื่องจากผู้ชมบางส่วน



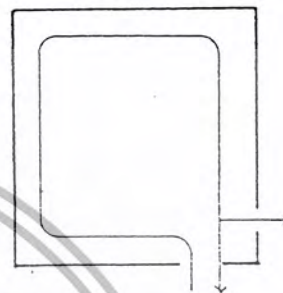
เมื่อถึงทางออกก็จะผ่านเลยไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ข) ทางเข้าออกที่อยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ทาง
สัญจรผ่านส่วนแสดงต่างๆ เกือบทั่วถึงประมาณ 75%
ของส่วนแสดงทั้งหมด



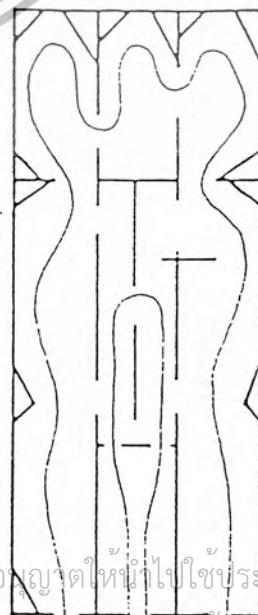
(ข) ทางเข้าออกที่ดีที่สุดที่สุด ถึงแม้จะอยู่ชิดกัน
แต่จากความเคยชินของผู้ที่จะเลี้ยวทางซ้าย
จึงทำให้เดินชมในส่วนแสดงได้ทั้งหมด



(ฅ) การประยุกต์ใช้โหนดการจัดทางเข้าออกและระบบ
สัญจรภายในส่วนจัดแสดง จัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วน
นำมาประกอบกันโดยสามารถทำให้ผู้ชมสามารถชม
ส่วนการแสดง ต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง



(ญ) ตัวอย่างผังแสดงทางเดินในการการจัดแสดง
ของพิพิธภัณฑ์ ผู้ชมเดินรอบนอก ซึ่งเป็นส่วนจัด
แสดงหลัก ส่วนกลางจะเป็นส่วนพิเศษ สำหรับผู้สนใจ
เข้าศึกษาตลอดการแสดง ส่วนจัดแสดงจะอยู่
ทางซ้ายมือตลอด และทางขวาจะเป็นที่นั่งพักผ่อน
การเข้าชมแสดงเพื่อการศึกษาอาจเข้ามาโดยตรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปัญหาในการจัดแสดง

ในการออกแบบ จะต้องมีการประสานกันระหว่างนักออกแบบและภัณฑารักษ์ จะออกแบบตามความเห็นของตนไม่ได้เพราะอาจจะไม่สามารถจัดวัตถุแสดงได้ปัญหาได้แก่

(ก) ผู้จัดแสดงไม่สัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดง

(ข) ห้องแสดงไม่สัมพันธ์กับเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น อ่างกว้างไป หรือแน่นไปด้วยศิลปะการออกแบบ

หลักสำคัญในการจัดแสดง ก็คือให้ความสำคัญกับวัตถุที่จัดแสดง ส่วนอื่นเป็นตัวประกอบ ได้แก่ ครุภัณฑ์ สี แสง และวัสดุตกแต่งอื่นๆ

สัตว์ที่สวยงามมาก หากมี คำบรรยายภาพถ่าย แผนที่ถิ่นที่อยู่ประกอบ สัตว์ที่แสดงนั้นอาจไม่มี ความหมายในตัวเองพอควร แต่มีความหมายเป็นเพียงวัตถุสำคัญ เพียงให้เรื่องราว ประกอบเป็น เรื่อง ได้ครบถ้วนเท่านั้น

5. บรรยากาศของส่วนแสดงงาน

การจัดแสดงงานควรคำนึงถึงคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(ก) เข้าใจในด้านความงาม ความงามของวัตถุและองค์ประกอบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ห้องแสดงที่แห้งแล้งมักไม่เป็นที่สนใจของผู้ชมมากนัก

(ข) เข้าใจในความเพลิดเพลิน ถ้าหากไม่เกิดความเพลิดเพลินในการชมแล้ว ผู้ชมอาจเกิดการเบื่อหน่ายและไม่อยากเดินชมเป็นเวลานานได้

(ค) เข้าใจให้เกิดความอยากรู้ อยากเห็นและอยากค้นคว้า ควรมีการกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้เห็น ถ้าหากไม่มีการกระตุ้นแล้ว การแสดงนั้นอาจไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

(ง) เข้าใจในสภาพแวดล้อมทางทะเล ควรมีการปลูกฝังให้ผู้เข้าชม เมื่อได้เข้าชมแล้วจะเกิดความรู้สึกรักและหวงแหนธรรมชาติ โดยการจัดแสดงที่ใกล้เคียงธรรมชาติที่สุดให้ผู้เข้าชมได้สัมผัส ความรื่นรมย์ของธรรมชาติทางทะเล

6. ผ่อนคลายในการชมงาน

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่า การเข้าชมการแสดงมักจะทำให้ความล้าทางร่างกายขึ้นได้หลังจากการเดินชมได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี

(ก) พักผ่อน สายตาจากสีที่สดใสด้วยสีที่เย็นลง

(ข) จากที่สว่างไปสู่ที่มีมืดหรือกลับกัน

(ค) จากมุมมองที่แคบไปยังมุมมองที่กว้างเช่นการนำผู้ชมสัมผัสกับสภาพธรรมชาติรอบๆ

เช่น สวน น้ำพุ

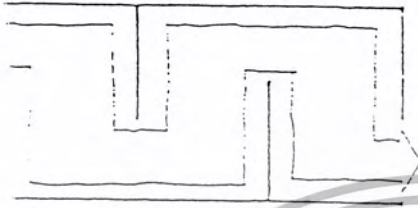
(ง) การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืน หรือเดินนานๆ อาจทำได้โดยจัดให้มี บริเวณที่นั่งพัก

เป็นจุดๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความล้าทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับดีขึ้นมาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การสัญจรในห้องแสดง

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลจากการกำหนดทางเข้าทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์ โดยผู้ชม



เส้นทางที่ผู้แนะนำกำหนดสำหรับผู้ชม



เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง

การแก้ปัญหาโดยหาเครื่องตั้งดูไป
ตั้งได้เป็นระยะๆ เพื่อให้ผู้ชม ชมตลอดเส้นทาง

ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่าเวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลยนั้นคือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดคือ 30 นาทีและ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

- ก. ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆ และชัดเจน
- ข. ข้อมูลฐานละเอียดขึ้น
- ค. ข้อมูลส่งเสริมเป็นการเสนอรายละเอียด

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกต การเข้าห้อง

แสดงโดยการเลี้ยวขวาแล้วเดินชมการจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประทับใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เยี่ยมชมเห็นใบเซอร์เองนี้เห็นว่าการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสำเร็จในประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทยความเคยชินในการไปทางซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักษิณาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะเลี้ยวซ้ายที่ประตูและไปตามเข็มนาฬิกาจึงจะให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบผลสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุกๆพื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด Circulation ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมสำหรับผู้ชมส่วนใหญ่ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่ม คือ

ก. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงาน มีการจัดลำดับและระเบียบของการแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด

ข. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเล็ก เล็กๆน้อยๆที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจะจัดเป็นลักษณะของ Operation Space สำหรับอ่านหรือทบทวนเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีนี้อาคารไม่มี Operation Space การจัดแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้ จัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ Robinson Melton พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกห้อง แสดง จะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย

ดังนั้น ในการออกแบบห้องแสดง ควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการ ของผู้ชมส่วนน้อยดังกล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมสามารถเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้มากขึ้น ก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้ห้องแสดง และไม่เกิดการบึงคับเส้นทางเกินไป

ระบบ Circulation ภายในห้องแสดงงาน เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (Access) สามารถ แบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ

- Centrallized System of Access
- Decentrallized System of Access

ก. Centrallized System of Access

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆที่แสดงนั้น ไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ

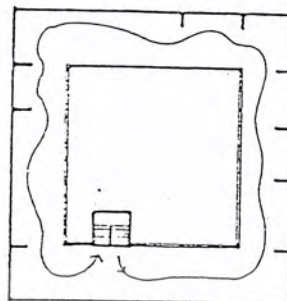
การวางผังจัดตามเส้นทางเคลื่อนไหวของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆได้ โดยระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Centrallized System of Access สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

1. TWISTING CIRCUIT

คือ เส้นทางเดินที่เป็นวงจรรอบโรงกลาง
เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้นโดยเฉพาะ
ที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือที่หลายชั้น



2. RECTILINEAR CIRCUIT

การเคลื่อนชมแบบเส้นตรง โดยปราศจากการสอดแทรก
รูปลักษณะอื่นๆ เข้าไปประกอบ มักจะพบในลักษณะ
ของพิพิธภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนในสมัยใหม่



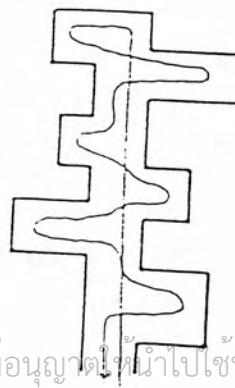
3. WAVING FREELY LAY-OUT

ผังการจัดแสดงที่สถานรูปอย่างอิสระโดยปกติใช้
ทางลาดช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็น
ตัวนำ เนื่องจากผังลักษณะนี้อาจทำให้ผู้ชม
หลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรง
เรขาคณิตที่ต่อเนื่องกันหมด



4. COMB TYPE LAY-OUT

เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วน
ให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าออกอาจเป็นทางด้าน
ใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชม
สามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันที

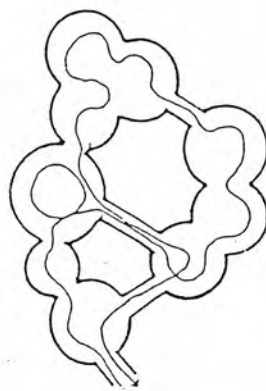


เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. CHAIN LAY-OUT

เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆ ออกจากกัน เพื่อการ
แสดงที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดง
ที่ต่างกัน ที่ทางเชื่อมต่อถึงกัน
ทำให้เกิดวงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



6. STAR SHAPE

การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะ
คล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเคลื่อนไหลไป
ได้อย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้
ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



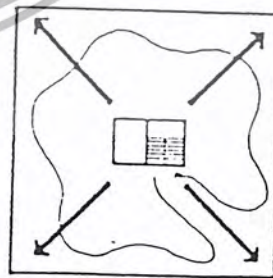
7. FAN SHAPE

ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มี
โอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจ
ในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก
เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวมจะ
เป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย

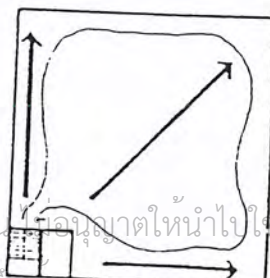


8. BLOCK ARRANGEMENT

- ลักษณะของผังแบบสี่เหลี่ยม มีอิสระในการจัด
อย่างเต็มที่ ในพื้นที่ส่วนใหญ่ๆ การวางจุดเข้า
ออกที่กลางพื้นที่ เพื่อกระจายผู้ดูไปสู่ส่วนจัดแสดง
ได้ง่าย สั้น และทั่วถึง



- ในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก การวางจุดเข้าออกบริเวณ
ตรงกลางพื้นที่ จะทำให้ส่วนอื่นๆ เสียหาย จึงควร
วางทางเข้าออกอยู่ที่มุมใดมุมหนึ่ง เพื่อไม่ให้เสีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางใจเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์ อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแบบแปลนง่ายๆเช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไป และถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆเข้าช่วย

ดังนั้น วิธีในการจัดที่นิยมมักจะเป็นแบบแรก แบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS มากกว่า แบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

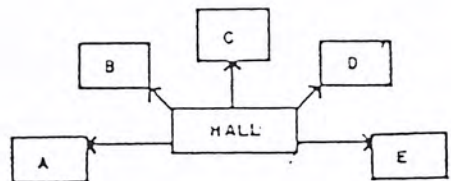
ตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS



8. การจัดกลุ่มแสดง

ก. CENTRAL ARRANGEMENT

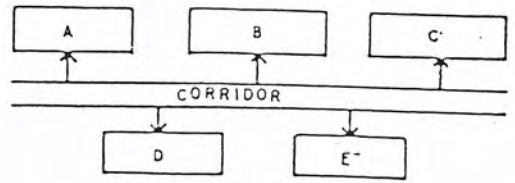
มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่อุโมงค์ต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

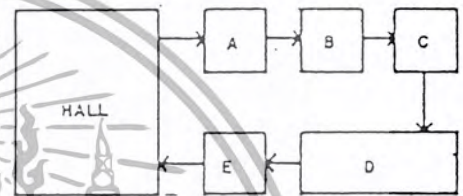
การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น
ข้อดี ผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ



ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน และเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

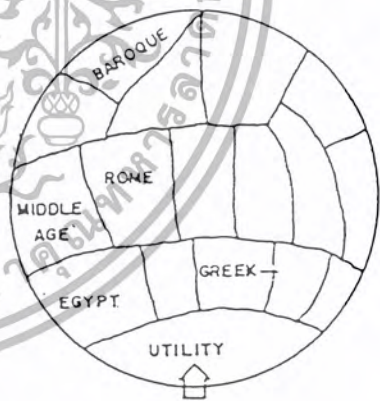
ค. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไปโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึง ตามลำดับ อาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน
ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่
ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ที่ใหญ่ๆ จะมีการกระทบกระเทือน เมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง

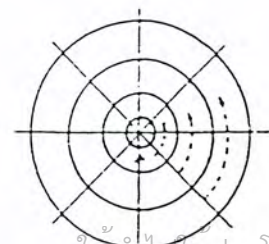


9. การแบ่งเขตพื้นที่การจัดแสดง

ก. การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค เช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบการจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



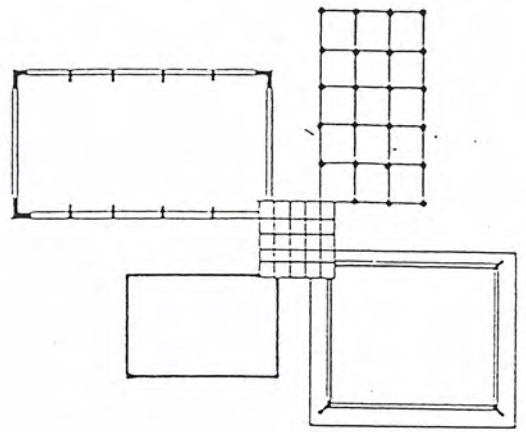
ข. การจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไป จะจัดอยู่ในแต่ละช่อง (ตามแนวอน ดั้ง หรือวงแหวนที่ 1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลม ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน



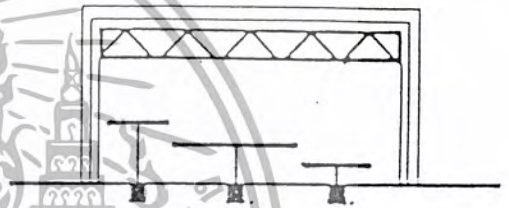
การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การรวบรวมเอาบริเวณต่างๆเข้าด้วยกัน เนื้อที่มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่ต่างกัน เพื่อจุดมุ่งหมายในการแสดงที่ต่างกัน ซึ่งก็มีวงจรในแต่ละส่วนแล้วรวมเข้าด้วยกัน



ง. การจัดส่วนแสดงเป็นโถงส่วนใหญ่ โดยไม่มีโครงสร้างกะกะ สามารถปรับส่วนการจัดแสดงให้มีระดับได้ การจัดแสดงเข้าได้ทุกทาง และใช้แรงไฟฟ้าช่วยเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดแสดงในลักษณะต่างๆ เพื่อความเหมาะสม



4.1.5 ตู้จัดแสดง (Showcase)

1. การออกแบบตู้จัดแสดง

ควรคำนึงถึงความสวยงามขององค์ประกอบในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดตู้ การออกแบบ และรูปแบบเป็นแผ่นเดียวกัน สามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษามีความงามที่เหมาะสม โดยมียุทธศาสตร์การออกแบบดังนี้

1. สามารถป้องกันวัตถุแสดงจากทุกสิ่ง เช่น ฝุ่นละอองไฟ ภูมิอากาศ เป็นต้น

2. FLEXIBILITY

- INTERNAL ADAPTABILITY ต้องเหมาะสมสำหรับการจัดแสดงที่แตกต่างออกไป

- EXTERNAL ADAPTABILITY ต้องเหมาะสมกับสถานที่ และเคลื่อนย้ายได้สะดวก

3. VISITORS' COMFORT

- มีระยะห่างให้ดูสบาย ทิศทางการวางก็ไม่สะท้อนแสงเข้าตา

- PHYSICAL COMFORT มีอุปกรณ์ให้จับหรือฟัง เมื่อต้องการทราบและบันทึกรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. MOVABILITY ควรแบ่ง SHOWCASE เป็นส่วนย่อยๆมาประกอบกัน เพื่อความสะดวกในการจัดแบ่งและการเคลื่อนย้าย

5. การรักษาความมั่นคง และปลอดภัย ผู้จัดแสดงควรติดกุญแจที่มีคุณภาพดี และใช้กระจกแบบนิรภัย(โปลิกลาส หรือพลาสติกกลาส ที่มีคุณสมบัติคงทนและเบา)

6. ขนาดตู้ที่เหมาะสม ขนาดของตู้จะแตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง ตู้ที่มีขนาดยาวจะมีประโยชน์มาก ความยาวส่วนใหญ่จะมีขนาด 4-8 ฟุต ลึกอย่างน้อย 5 ฟุต กระจกสูง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กเห็นภายในตู้

7. แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกกรองแสงภายในตู้ไม่ให้อบจนสายตาผู้ชม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอสม่ำเสมอ

2. ชนิดของตู้แสดง (Type of Showcase)

2.1 TABLE SHOWCASE เหมาะกับวัตถุขนาดเล็กที่ต้องการดูรอบด้าน รวมทั้งด้านบนด้วย

2.2 UPLIGHT SHOWCASE มี 3 แบบใหญ่ๆ

- Free Standing Showcase ใช้แบ่งห้องแสดงเป็นส่วนๆ

- Wall Showcase เหมาะกับวัตถุที่ขึ้นทางสูง และด้านหลังตู้ไม่ต้องการจัดแสดง

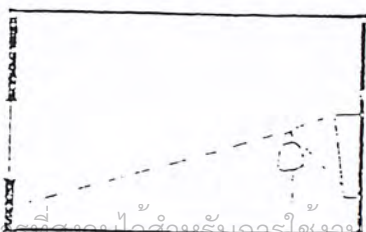
- Inset Showcase อยู่ที่ระดับพื้น หรือเหนือระดับพื้น เหมาะกับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหนึ่งเคลื่อนย้ายได้

2.3 SHOWCASE EQUIPPED WITH PANEL & DRAWERS

แบบนี้ราคาแพง แต่ใช้ประโยชน์ได้มาก ต้องได้รับการออกแบบอย่างดี ข้อดีคือใช้เนื้อที่น้อย และด้านทึบแสงที่มารบกวนได้ ตู้โชว์ที่มีกระจกเอียงทำให้พื้นหรือผนังสีที่บดสะท้อนเข้ามาอยู่ในบริเวณการมองวัตถุในตู้จะชัดกว่า

3. ตู้แสดงและการสะท้อนของผิวกระจก

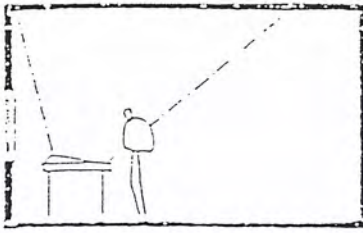
ตู้กระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากขึ้นขึ้นอยู่กับลักษณะที่ตั้งความเอียงลาด เป็นวิธีเดียวที่แก้การสะท้อนจากต้นกำเนิดแสงได้ ภาพต่อไปนี้จะแสดงการแก้การสะท้อนแสงเมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ในที่ต่างๆ



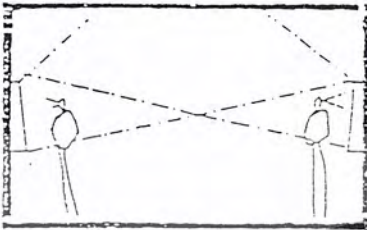
เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่างให้เอียง

ผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อผู้ดูอยู่เบื้องหน้าหน้าต่าง ให้เอียง
กระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



ผู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจก
ทำมุมซึ่งกันและกัน อย่างวางขนานกัน



เมื่อแสงเข้าทางเบื้องบนและอยู่เบื้องหลัง
ของผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก

4. อุปกรณ์ที่ช่วยจัดแสดง

4.1 AUDIO VISUAL AIDS

A new field for exhibition the environment

ให้คุณค่าในแง่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติมนุษย์ อาจใช้เทคนิคประกอบ เช่น Sound

Effect แสดงพร้อมกับการฉายภาพ อุปกรณ์ก็มีฉากภาพยนตร์ Wall Sheet , Kits & Video Cassettes

Gallery เป็นสถานที่ที่ผู้ชมผ่านไปเรื่อยๆ รายการของ Audio Visual สำหรับ Gallery จึง

ต้องใช้เวลาให้เหมาะสม ในบางครั้งก็มีข้อเสียได้แก่ ภาพและเสียงที่เกิดขึ้น มีผลต่อวัตถุโบราณและหุ่น

จำลองที่ทำขึ้น ในลักษณะการสั่นสะเทือนของเสียงและการรบกวนของแสง จึงต้องจัดบริเวณแสดงให้

มีฉนวนลักษณะ Acoustic และ Optical Insulation

ระบบนี้ทำให้สะดวกในการขนถ่ายและการบันทึก เพราะทำในลักษณะเทปและภาพถ่าย

คือเทคนิคที่ทำให้ผู้ชมเห็นเป็น 3 มิติ ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุดโดยใช้การบันทึกและการเขียน

ประกอบ ของที่อยู่ใกล้จะทำให้มีขนาดใหญ่และลดหลั่นกันเมื่อไกลออกไป การทำให้เกิดลักษณะ

Movement ใน Diorama มี 2 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุใดๆ แต่อาศัยแสงและเวลาเข้าช่วย เช่นถ้าเราเปิดไฟไม่พร้อมกัน ใน Zone A ,B,C จะพบว่ามีการเคลื่อนไหวลึกลงเข้าไป
2. มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ แต่จะต้องเคลื่อนไหวไปในPlane ของ D ไม่ใช่ E เพราะขนาดของวัตถุคงที่ตลอดเวลาที่เคลื่อนที่

4.2 TRANSPARENCY

คือ การใช้แสงผ่านสไลด์ขนาดใหญ่จะทำให้ภาพเด่นชัดมาก เพราะจัดแสงในที่มืดโดยให้ภาพสว่างมองเห็นเป็นจุดเด่น

4.3 MULTI-SCREEN PROJECTOR

คือระบบการฉายสไลด์โดยใช้เครื่องฉายหลายเครื่องไปบนจอเดียวกัน ซึ่งเราสามารถพลิกแพลงได้ อาจจะฉายต่อเป็นหลายภาพ

4.1.6 แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้วการใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับอาคารอื่นๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษ ในปัจจุบันอาคารพิพิธภัณฑ์มีชื่อเรียกกว้างๆ หลายแบบ เช่น SKYLIGHTED MUSEUM, WINDOWLESS MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่างๆ จะใช้แสงแบบประสม คือทั้งแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมแสงสว่างตามธรรมชาติ ที่ส่องมาจากทิศเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทางใต้แบบนี้ เป็นต้น

เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

ก. แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวา บังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตามวันเวลาและฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมีดครึ้ม แสงจากทิศต่างๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ในฤดูร้อน การให้แสงสว่างธรรมชาติในห้องแสดงงานมี 4 วิธีคือ

- 1) การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะ ซึ่งเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนังและเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแสงประดิษฐ์แคบลงไป ผู้ชมมักหงุดหงิดซึ่งจะทำให้เหนื่อยตาเหนื่อยเร็ว จึงแก้ไขโดยการ

ทำเพดานให้สูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะของแสงส่วนใหญ่ได้จากหลังคากระจกจะเป็นทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือบางส่วนก็ได้ แถวประเทศร้อนไม่นิยมใช้แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

ข้อเสียของหลังคากระจก

ก. กระจกอ่อนไหวตัวง่ายเมื่อถูกความชื้นและความร้อนอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแสดงได้

ข. ความคุมปริมาณแสงสว่างได้ยาก จะทำให้เกิดความมืดครึ้ม ถ้าแดดจัดแก้ไขโดยมีม่านปิดเปิดได้หลังคา

ค. การกระจายแสงทางเหนือและทางใต้มีคุณภาพไม่เหมือนกัน ส่วนกลางห้องจะได้รับแสงสว่างมากกว่าแถบมุมห้องแก้ไขโดยทำแผงกันแสงขวางอยู่ใต้หลังคา นอกจากนี้ก็ใช้กระจกสามเหลี่ยมเล็กๆ ยื่นออกไป หรืออาจใช้กระจก 2 ชั้นห่างกัน 1.20 เมตร ชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้นล่างเป็นกระจกกรองแสงสีนวล ทั้งคู่เป็นกระจกกระจายแสง แม้มีอากาศมืดครึ้ม คุณสมบัติของกระจกธรรมดาแสงผ่านได้ 79% กระจกสีนวลแสงผ่านได้ 40%

ง. หลังคากระจกต้องทำสูงมากเพื่อกันนัยน์ตาพร่า เพราะแสงจ้ามากเกินไป ทำให้ผู้ชมไม่เห็นที่มาของแสง แก้โดยใช้แผ่นโลหะเล็กๆ เปลี่ยนแปลงตามแสงสว่างของวันและฤดู ห้องใต้หลังคาเพื่อกันแสงได้

2) การให้แสงสว่างทางด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุรับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมนัยน์ตาพร่า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุ

การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24x32 เมตร

ข. ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านัยน์ตาผู้ชม

ค. กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง

ง. ต้องมีอะไรมากันหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ต่ออยู่ระหว่าง 45-70 องศา

จ. หน้าต่างต้องกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้อง และมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง

เมื่อมีหน้าต่าง 25% พื้นที่ห้องทั้งหมดจากเทคนิคในการแก้ไขมาแล้วแต่ไม่สามารถแก้ไขอีกโดย

ก. ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็กๆ ยื่นออกไปแต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

ข. การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนของแสง คือ กระจกที่มีฝ้า

ค. ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวง

อาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยังกระจก

แผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมือนกับประเทศที่มีแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แดดมากและพิพิกษณ์ที่ไม่ต้องการใช้แสงมาก การปรับปรุงในทางไฟฟ้าในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงธรรมชาติ ใช้โคมบางๆสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกทึบที่มีแสงลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือ MIEMOLUM ตัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

3) การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการที่ใช้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกทำมุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อน และนั่นตาพร่า แสงจากด้านข้างที่สูงนี้ อาจใช้เพดาน หรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อทำการกระจายแสง ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้น โดยการทำหลังคาเอียง ทำด้วยกระจกเพื่อให้แสงสว่างส่องลงมายังผนังได้ และต่อมาก็มีผนังตั้งได้ฉากอยู่บนหลังคา เพื่อไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อน ทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ สำหรับในเขตร้อนบางที่กระจกจะทำตั้งฉากได้ และกำแพงก็ใช้กันแสงเหนือ บานกระจกที่หันไปทางทิศเหนือก็จะได้รับแสงสว่างจากทางทิศใต้ กำแพงนี้ทาสีน้ำเงิน และบานกระจกไม่มีเกล็ด แต่กำแพงที่รับแสงเหนือบานกระจกหันไปทางทิศใต้ ทาสีชมพู ทั้งนี้ เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทําให้แสงสว่างลงไปทั่วพื้นห้อง

4) การให้แสงสว่างธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ ไม่เพียงพอก็จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อไม่ให้สายตาพร่า

ก. ให้แสงสว่างส่องมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่องสว่างมากถึง 86 % ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%

ข. อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดจัดทางด้านข้างและปรับปรุงให้แสงทาง Skylight แสงธรรมชาติจากแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ได้ผลมากขึ้น ทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีสันทันทีถูกต้อง ความหนักเบาต่างๆและการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ชัดจากแสงวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้น ความก้าวหน้าในการนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร การใช้แสงวิทยาศาสตร์ ก็นำมาใช้โดยการปรับปรุง เพื่อการแก้ไขข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอ จำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

1. ฟลูออเรสเซนต์ มีการกระจายแสงออกทางกว้าง และให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้อง จึงแก้โดยการรวมหลอดสีต่างๆ เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง

2. Incandescent ให้ Tone ออกมานุ่มนวลและชัดกว่าฟลูออเรสเซนต์ จึงเหมาะอย่างยิ่งใน

การให้แสงเน้นที่สำคัญ โดยกำหนดความเข้มของแสงสว่างให้มากกว่าที่อื่นๆ ความเข้มของแสงในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดง ให้ทราบถึงความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ด้านบนพื้นขาว จะต้องใช้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสี ทึบ และมีการตัดกันด้วยความเข้มของแสงอาจสูงถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมากก็เพิ่มความเข้ม

ข. แสงสว่างประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แสงไฟธรรมดา มีความร้อน และมีกำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนพาดานความเท่ากันของแสงเสียไป

2. แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะสมกับงานปฎิมากรรม เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติ และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุได้ นับเป็นแสงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมที่สุด

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อน และตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

ก. ไฟฟ้าธรรมดาที่มีโตะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไม่เท่ากัน แต่บางครั้งก็ใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยใช้การสะท้อนจากจากอีกทีหนึ่ง

ข. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ โดยมากนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืด แล้วใช้แสงพวกนี้ไว้โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟ จะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ต้องระวังอย่าให้วัตถุบังเคลื่อนที่

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้นัยน์ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ Metropolitan Museum นครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บดที่แสงผ่านได้แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ ในห้องแสดงนิทรรศการต่างๆควรต้องระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งแสดง โดยมองผ่านไปแล้วยังภายนอก ซึ่งอาจจะออกแบบให้มีมุมมองออกไปรับแสงหรือความสวยงามของธรรมชาติ

การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของธรรมชาติ และแสงวิทยาศาสตร์

แสงธรรมชาติ

- ข้อดี 1. เป็นของได้เปล่า
2. ให้ผลในการมอง เพราะแสงธรรมชาติ เปลี่ยนแปลงได้เรื่อยๆ ไม่น่าเบื่อ
3. ทำให้วัตถุที่นำมาแสดงรู้สึกว่ามีคามงดงาม

แสงวิทยาศาสตร์

1. ใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง และควบคุมระดับแสง ได้ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนุญาดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดผังภายในสามารถวางแสงสว่างให้ติดถาวรได้

3. สามารถเร้าความรู้สึกได้โดยการเพิ่มความเป็นธรรมชาติโดยเฉพาะรูปปั้นหรือSCULPTURE

ต่างๆ

ข้อเสีย

แสงธรรมชาติ

1. เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ไม่สามารถควบคุมได้
2. แสงธรรมชาติควบคุมความเข้มได้ยาก
3. ควบคุมสีไม่ได้

แสงวิทยาศาสตร์

1. ถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้เสียคุณค่าของงานแสดง
2. เสียค่าใช้จ่ายมาก

2.ระบบการให้แสงสว่าง

- General Lighting คือ การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอทั่วไป บนพื้นที่ที่กำหนด
- Localized General คือการให้แสงสว่างมากเฉพาะพื้นที่ และจางลงในบริเวณรอบๆ
- Local Lighting คือการให้แสงสว่างแก่เฉพาะแห่ง เช่น การให้แสงธรรมชาติ เข้าในอาคาร
- Supplementary Light คือการเพิ่มดวงไฟต่างๆขึ้นในห้องเฉพาะจุดที่ต้องการเป็นพิเศษ

3. การกระทบของแสง

วัตถุซึ่งตั้งแสดงจะมีคุณค่าขึ้นอยู่กับกรณีให้แสงสว่าง

- ก. สำหรับประติมากรรมอยู่ระหว่าง 0-45 องศา
- ข. สำหรับอยู่ระหว่าง 45-70 องศา

สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยง คือการให้แสงอยู่ระดับเดียวกับวัตถุ แสงที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนคือ แสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ ดังนั้นหอศิลป์ หรือพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะจึงมักใช้แสงจากหลังคา

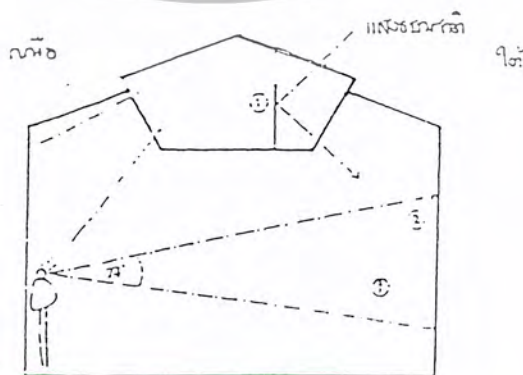


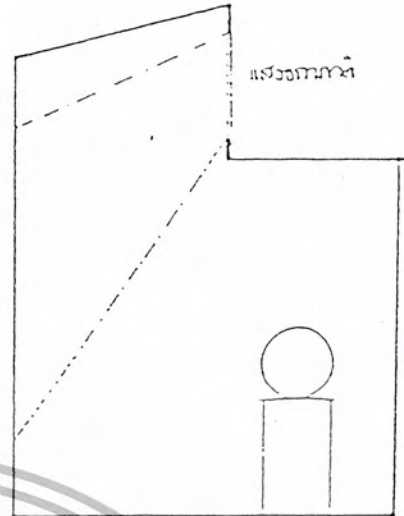
FIGURE การกระทบของแสงในการจัดงานพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

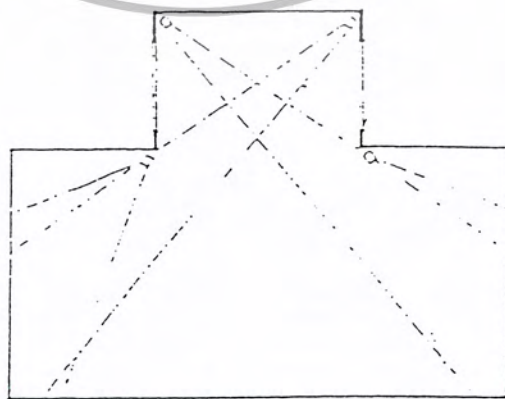
การใช้แสงสะท้อนของธรรมชาติ ในการดูงานจิตรกรรม ทำให้เห็นงานได้ใกล้เคียงความเป็นจริง และไม่ทำลายงาน

1. แสงสกรีนสะท้อนแสง
2. จุดสูงสุดในการติดตั้ง
3. จุดต่ำสุดในการติดตั้ง

การสร้างแสงอ่อนๆ บนผนังด้านตรงข้าม
กับงานประติมากรรม จะทำให้เกิดแสง
ที่นุ่มนวลบนงานแสดง

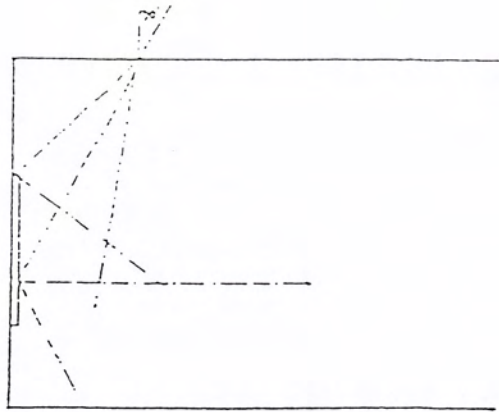


ระยะเวลาเหมาะสมของการกำหนดแสงธรรมชาติและแสงงานจิตรกรรม



การจัดวางแสงสว่างจากเพดานในมุมที่เท่ากัน จะทำให้บรรยากาศใกล้เคียงธรรมชาติ

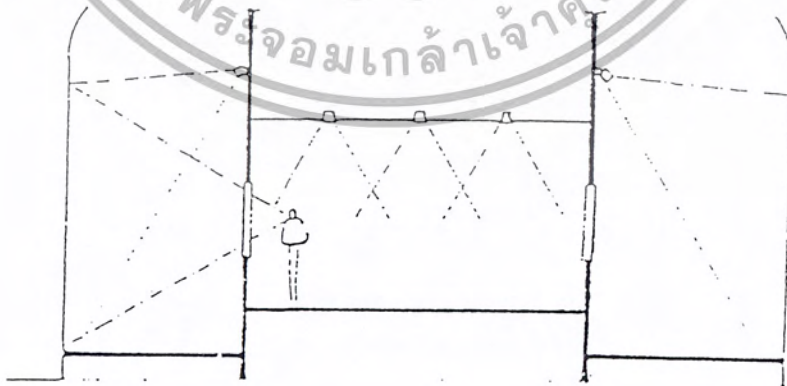
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มุมที่เหมาะสมของการจัดแสง สำหรับงานจิตรกรรม ทำให้ไม่หลุดตา

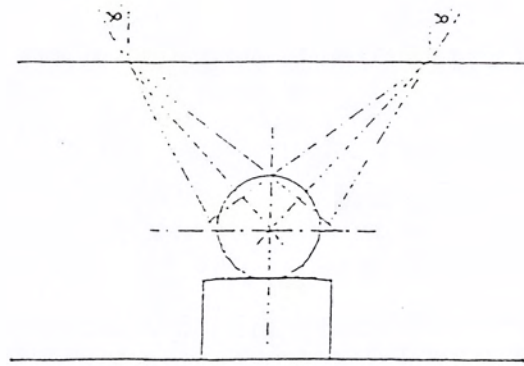


ลักษณะการติดตั้งไฟ SPOT LIGHT สำหรับจิตรกรรมชั้นเด็ก

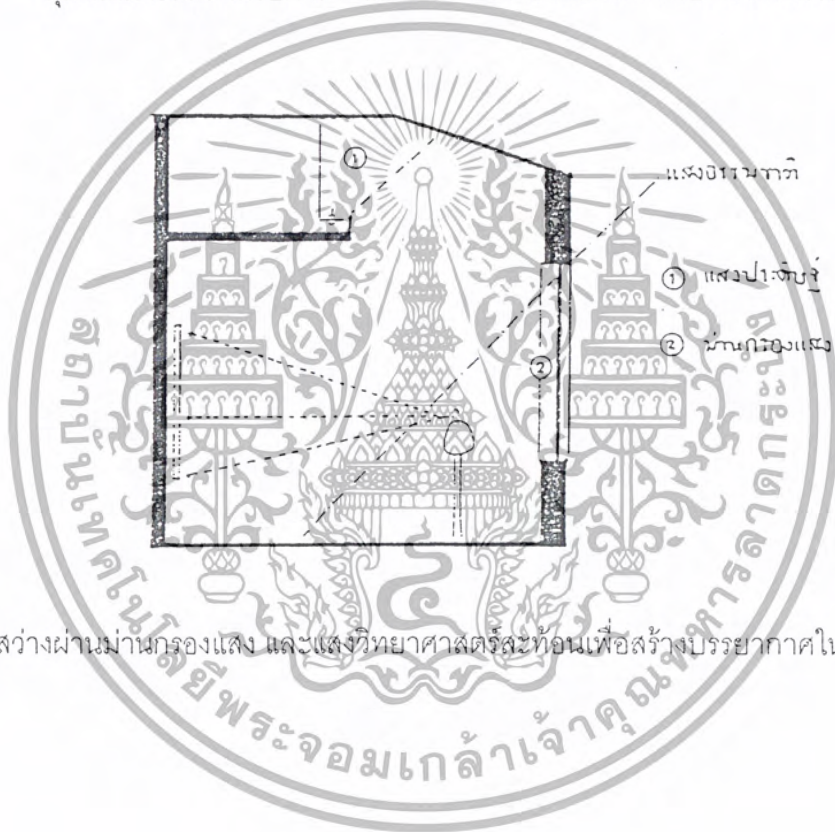


รูปตัดของห้องจัดแสดงสำหรับพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ทางธรรมชาติ
และการกำหนดจุดของการให้แสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

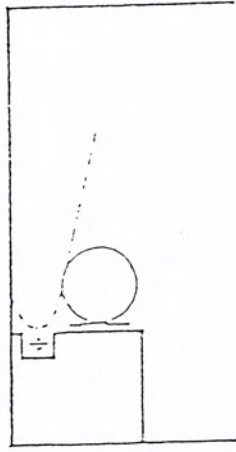


มุมที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสงสว่างในการจัดแสดงงานประติมากรรม

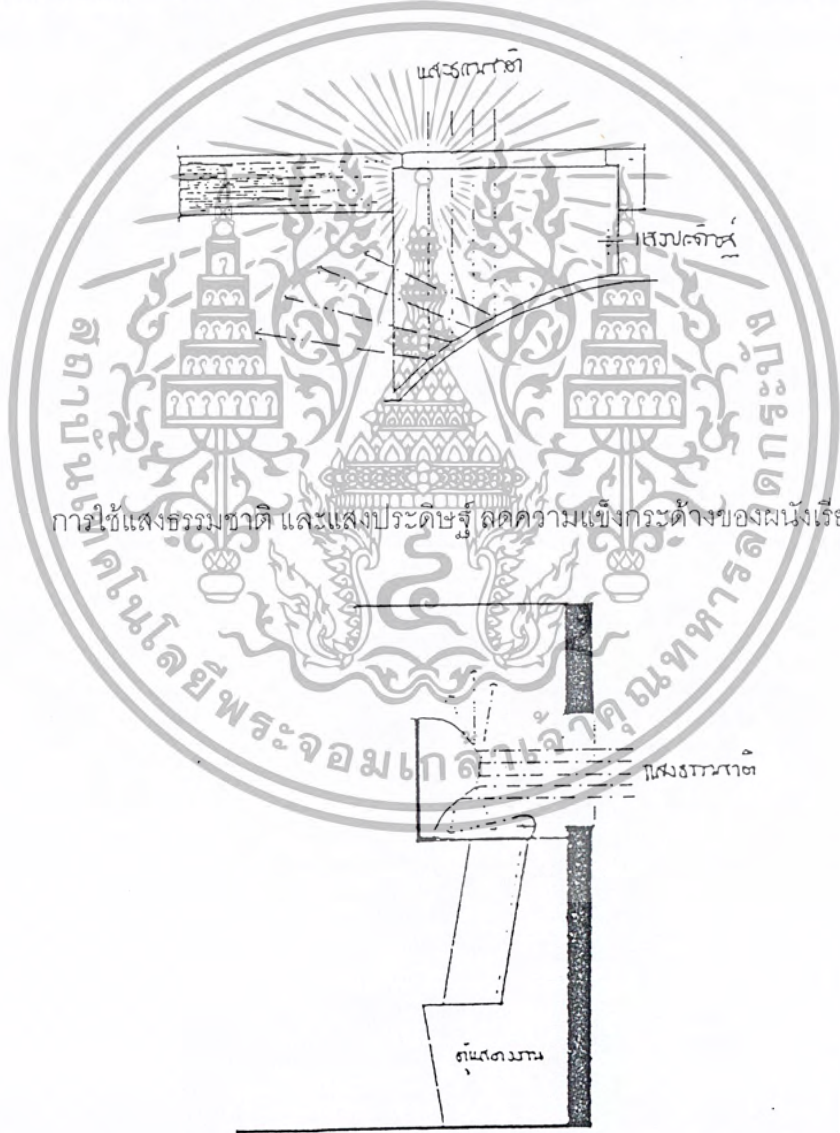


การให้แสงสว่างผ่านหน้าต่างส่องแสง และแสงวิทยาศาสตร์สะท้อนเพื่อสร้างบรรยากาศในห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใช้ไฟ INDIRECT ซ่อนด้านหลังงานประติมากรรมจะช่วยผลักระยะวัตถุจากผนังด้านหลัง



การใช้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ลดความแข็งกระด้างของผนังเรียบ

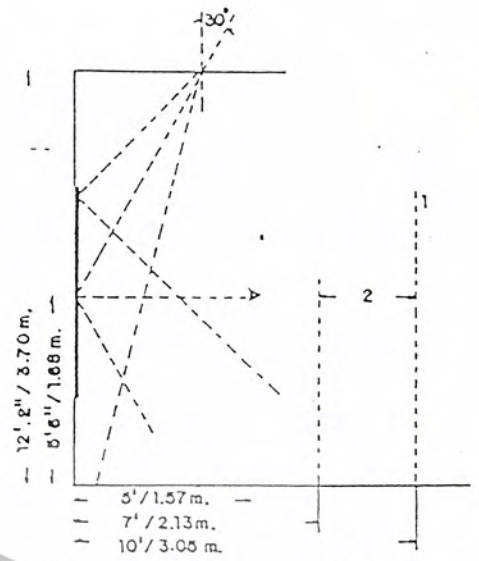
การใช้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์สะท้อนบนวัตถุเรียบโค้งในตัวแสดง

ทำให้ผลสะท้อนของแสงเกิดความนุ่มนวล

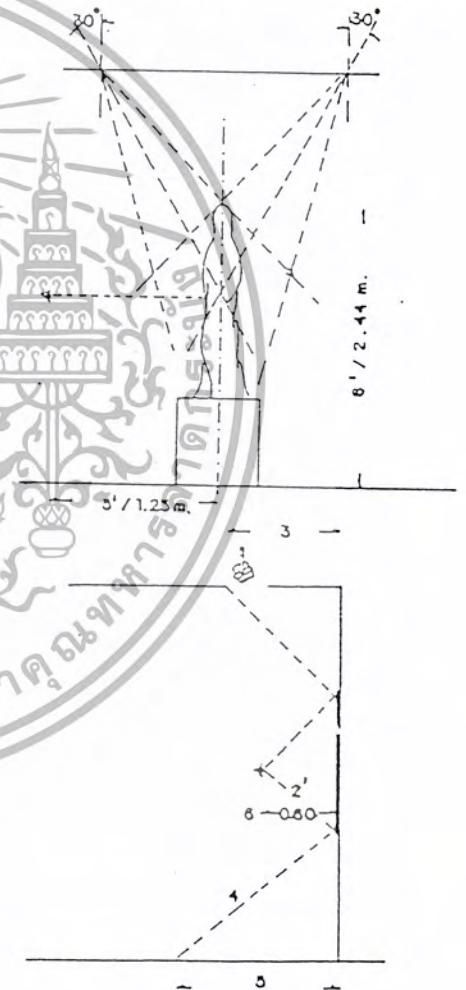
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสัมพันธ์ของระยะต่างๆ ในการให้แสงกับวัตถุ

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองของแสง ขนาดห้อง และขนาดของงานเขียน ระยะดูภาพเพิ่ม 35 ซม. เมื่อความสูงของภาพเพิ่มขึ้นทุกๆ 30 ซม.



แสดงมุมของแสงที่เหมาะสมกับประติมากรรม



แหล่งกำเนิดแสงอาจจะมาจากด้านบน หรือด้านล่าง ที่เก็บซ่อนไว้อย่างดี การจัดวางภาพให้พิจารณา เหมือนว่าภาพนั้นเป็นกระจกเงาที่สะท้อนแสงได้ ให้เลื่อนภาพไป-มาในตำแหน่งที่จะไม่เกิดการสะท้อนเลย ซึ่งจะลดการสะท้อนของภาพได้

หมายเหตุ

1. แนวกึ่งกลางแกนของห้องแสดง
2. ทางสัญจรของผู้ชม
3. บริเวณแหล่งกำเนิดแสงด้านบน
4. ขอบเขตการสะท้อน
5. บริเวณแหล่งกำเนิดแสงด้านล่าง

6. ระยะที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

5.1 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีดังนี้ คือ

1. กฎหมายการผังเมือง เช่น ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของผังเมืองรวม จังหวัดชลบุรี ซึ่งใช้ควบคุมที่ดิน และประเภทของอาคารที่สร้างในบริเวณต่างๆ (กฎกระทรวง ฉบับที่ 116 พ.ศ. 2535 ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518)

2. กฎหมายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีหลายฉบับ ขึ้นอยู่กับชนิด ประเภทและการใช้งานของอาคารหรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ตลอดจนทำเลที่ตั้งด้วย เช่น

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดให้อาคารหรือโครงการขนาดใหญ่ ต้องส่งรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการขออนุญาตก่อสร้างด้วย
- พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ.2535

จึงเห็นได้ว่าออกแบบและก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ จะมีข้อกำหนด ข้อบังคับและรายละเอียดในการออกแบบ แทรกอยู่ในกฎหมายต่างๆมากมาย เพราะผู้ออกแบบจะต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ก็ยังคงต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมายฉบับอื่นๆที่หน่วยงานราชการต่างๆ ประกาศขึ้นใช้ควบคุมการก่อสร้างตามปกติด้วย

พระราชบัญญัติและกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

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

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

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฼าปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

"อาคารพิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

“สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

“โรงมหรสพ” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

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

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

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

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	ระยะตั้ง
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล ครุฑสำหรับอาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินในอาคาร	2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงภัตตาคาร โรงงาน	3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่นๆ ที่คล้ายกัน	3.50 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก

สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

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

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกันตก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณจุกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นที่ชั้นนั้น

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

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีลาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่งและต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บ้านใดหนึ่งไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบ้านใดหนึ่งไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบ้านใดทุกชั้น

ข้อ 29 บ้านใดหนึ่งไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่ปิดก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บ้านใดหนึ่งไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บ้านใดหนึ่งไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่ปิดก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกันโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

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

ข้อ 32 พื้นหน้าบ้านใดหนึ่งไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบ้านใดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

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

(1) ถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

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

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อุโมงค์ คานเรือ หรือที่ว่างที่ใช้เป็นจุดรถไม่ต้องร่นแนวอาคาร

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

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนานอยู่เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะสองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดจุดหนึ่งต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน ความสูงของอาคาร ณ จุดใดจุดหนึ่งต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุด จากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้ว ให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เห็นระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

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

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

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารสูง" หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นลาดฟ้าสำหรับอาคารทรงจั่ว หรือบันหย้าให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

"อาคารขนาดใหญ่พิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

"ผนังกันไฟ" หมายความว่า ผนังที่ปิดด้วยอิฐหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ปิดด้วยอิฐหนาธรรมดา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

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

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ข้อ 4 พื้นหรือผนังอาคารหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่น และถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10 ต่อ 1

ข้อ 6 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่า อัตราส่วน ต่อไปนี้

- (1) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 17 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่าง ปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วน ต่อไปนี้

ข้อ 18 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็นที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

(2) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง

(3) อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรอง เพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิง

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

ข้อ 20 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น Sprinkle System หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

ข้อ 22 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่คาดว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ระดับบันไดอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

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

ข้อ 27 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอก พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดเองได้ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 28 อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะ สำหรับบุคคลภายนอกเข้าบรรเทาสาธารณภัยที่เกิดในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์ดับเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัดให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 6.00 ตารางเมตร ติดต่อกับช่องทางนี้ และเป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากเปลวไฟและควันเช่นเดียวกับช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดดับเพลิงประจำชั้นของอาคาร

ข้อ 29 อาคารสูงต้องมีดาดฟ้าและมีพื้นที่บนดาดฟ้าขนาดกว้างยาว ด้านละไม่น้อยกว่า 6.00 เมตรเป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีชั้นดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไปสู่อุปกรณ์ไดโอดที่เสถียรทุกวันได้ และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

ข้อ 34 ทางระบายน้ำต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อเปิดต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเล็กน้อย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดหาปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการใช้อย่างต่อไปนี้

- (2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรม หรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตรต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตรต่อคนต่อวัน

ข้อ 42 ปล่องทิ้งขยะมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีขนาดความกว้างแต่ละด้านหรือเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ผิวภายในเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่มีส่วนใดที่จะทำให้มูลฝอยติดค้าง



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

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

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

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

ข้อ 5 ในกรณีที่อาคารตามข้อ 3 หรือข้อ 4 เป็นอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารสาธารณะ อาคารอยู่อาศัยรวม โรงงาน ภัตตาคาร และสำนักงาน มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจไม่ปลอดภัยจากอัคคีภัย ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารดำเนินการแก้ไขอาคารดังกล่าวมีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยภายในระยะเวลาที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ในกรณีที่เมื่อเหตุอันสมควรเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารดำเนินการได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(1) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไป ให้ติดตั้งบันไดหนีไฟที่ไม่ใช่บันไดในแนวตั้งเพิ่มจากบันไดหลักให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้สามารถลำเลียงบุคคลทั้งหมดในอาคารออกนอกอาคารได้ภายในหนึ่งชั่วโมง โดยไม่ต้องเป็นการดัดแปลงอาคารแต่ต้องยื่นแบบให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นตรวจพิจารณาให้ความเห็นชอบ และบันไดหนีไฟต้องมีลักษณะดังนี้

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

(2) จัดให้มีการติดตั้งแบบแปลนแผนผังของอาคารแต่ละชั้นแสดงตำแหน่งห้องต่างๆ ทุก

ห้อง ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ ประตูหรือทางหนีไฟของชั้นนั้นติดไว้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนที่บริเวณหรือห้องโถงหรือหน้าลิฟต์ทุกแห่งทุกชั้นของอาคาร และบริเวณพื้นชั้นล่างของอาคารต้องจัดให้มีแบบแปลนแผนผังของอาคารทุกชั้น เก็บรักษาไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้โดยสะดวก

- (3) ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิด และขนาดตามที่กำหนดไว้ในตารางท้าย กฎกระทรวง นี้อย่างใดอย่างหนึ่งสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นโดยให้มี 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตรทุกระยะไม่เกิน 45.00 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 4 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้ ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่อง สูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำใช้ได้ และสามารถเข้าใช้สอยได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

- (4) ติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น โดยระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(ก) อุปกรณ์ส่งสัญญาณ เพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

(ข) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่ทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติ และระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือ เพื่อให้อุปกรณ์ตาม (ก) ทำงาน

- (5) ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างสำรอง เพื่อให้มีแสงสว่างสามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและบอกทางเดินหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของ ประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาด ไม่เล็กกว่า 10 เซนติเมตร

- (๖) ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าซึ่งประกอบด้วยเสาสล่อฟ้า สายล่อฟ้า สายตัวนำสายนำลงดินและหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ โดยให้เป็นไปตาม มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

ในกรณีที่อาคารบรรพหนึ่งมีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยอยู่แล้ว แต่ไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารแก้ไขให้ระบบความปลอดภัยดังกล่าวใช้งานได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวันในกรณีมีเหตุอันควร เจ้าพนักงานท้องถิ่นจะขยายระยะเวลาออกไปอีกก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือในกฎกระทรวงฉบับที่ 47

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479
 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

(6) "อาคารสาธารณะ" หมายความว่า โรงมหรสพ หอประชุมโรงเรียน หรือสถานที่ซึ่งกำหนด

ให้เป็นที่ชุมนุมได้ทั่วไป เช่น โรงแรม ภัตตาคาร หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

(36) "วัตถุทนไฟ" หมายความว่า วัตถุก่อสร้างซึ่งไม่เป็นเชื้อเพลิง

(37) "วัตถุถาวร" หมายความว่า วัตถุทนไฟซึ่งตามปกติไม่แปลงสภาพได้ง่าย โดยน้ำ ไฟ หรือดินฟ้าอากาศ

(64) "ทางสาธารณะ" หมายความว่า ที่ดินที่ประชาชนมีสิทธิใช้เป็นคมนาคมได้

ข้อ 25) สะพานสำหรับรถข้ามได้ต้องมีช่องว่างกว้างเป็นทางจราจรไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร และมีส่วนลาดไม่ชันกว่า 1 ใน 10 ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางบนคานสูงไม่ต่ำกว่า 300 เซนติเมตร จากระดับพื้นสะพาน

หมวด 4 ส่วนต่างของอาคาร

ข้อ 29 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับมิให้มีเสากีดกันไม่ให้ส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น

ข้อ 31 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุด ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้ (แก้ไขตามกฎกระทรวงฉบับที่ 5 (พ.ศ.2512) แล้ว)

ตารางที่ 12 กำหนดระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุด

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

ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียงของอาคารต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตอนต่ำสุด ไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

ห้องอาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม อาคารสาธารณะ ซึ่งมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนังต่ำสุดตั้งแต่ 4.60 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยของบุคคลอีกชั้นหนึ่งในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นดังกล่าวต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 1 ใน 3 ของเนื้อที่ห้องและระยะตั้งระหว่างพื้นดังกล่าวถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนัง ตอนที่ยกลดต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร และในกรณีที่จะใช้ห้องในส่วนที่อยู่ใต้พื้นดังกล่าวนี้เป็นพื้นเพื่อใช้พักอาศัยเป็นทางผ่านด้วยแล้ว ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานใต้พื้นดังกล่าวต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร

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

ข้อ 37 บันไดซึ่งมีช่วงสูงกว่าระยะที่กำหนด ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น

ข้อ 38 วัตถุประสงค์ให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่นซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงมุงด้วยวัสดุอื่นได้

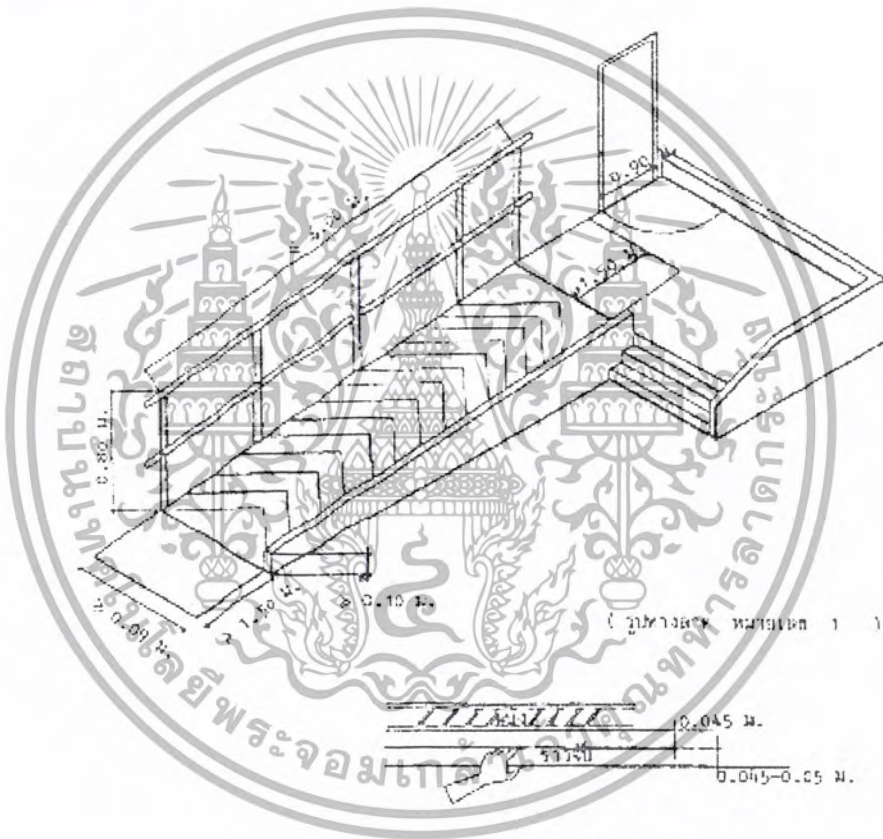
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รววจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 3"

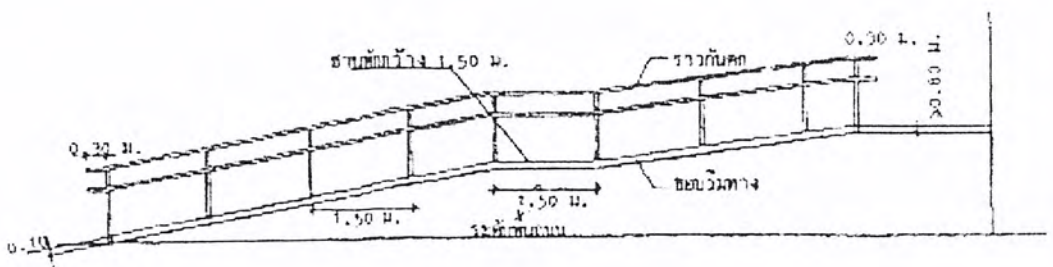
(3) ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

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

สูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร



(รูปราวจับ หมายเลข 2)

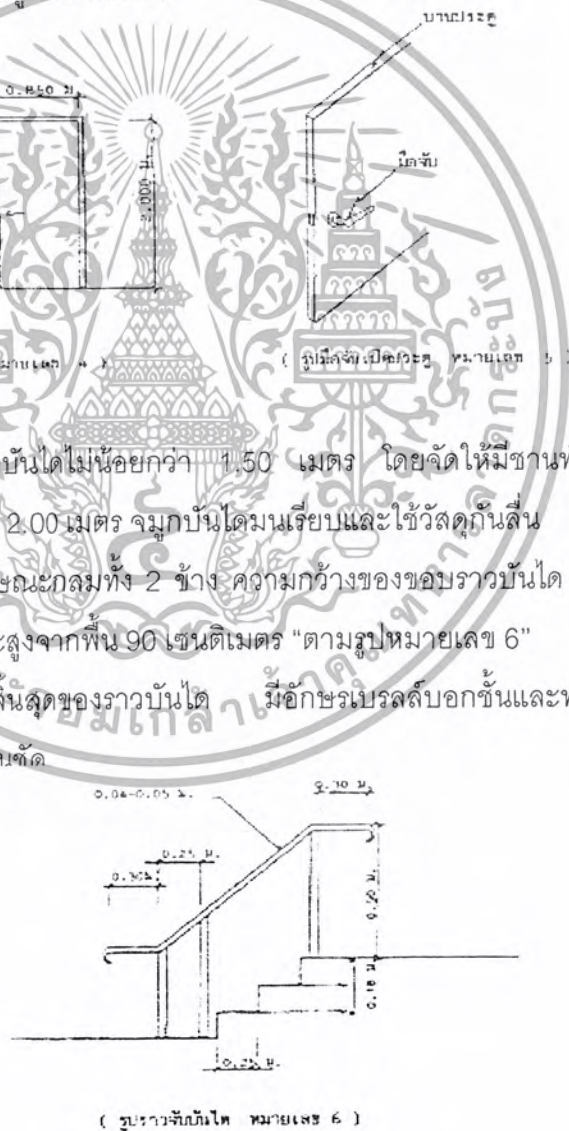


(รูปทางลาดพร้อมราวจับ หมายเลข 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (ก) ธรณีประตู หากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้ง 2 ด้านมีความลาดเอียงสะดวก สำหรับแก้อั้วเป็นคณพิการ ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- (ข) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 4"
- (ค) ประตูมีลักษณะเลื่อนเปิด-ปิดได้ง่าย
- (ง) ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า-ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางทางสัญจร
- (จ) กรณีลูกพับเป็นกระฉาก ให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่ลั้งเกตให้เห็นชัด สำหรับคนพิการทางการมองเห็น
- (ฉ) มือจับเปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวราบและอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 5"

- (5) บันได
- (ก) ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะ ความสูงไม่เกิน 2.00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- (ข) มีราวบันไดลักษณะกลมทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 - 5.0 เซนติเมตร และสูงจากพื้น 90 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 6"
- (ค) จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันได มีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด



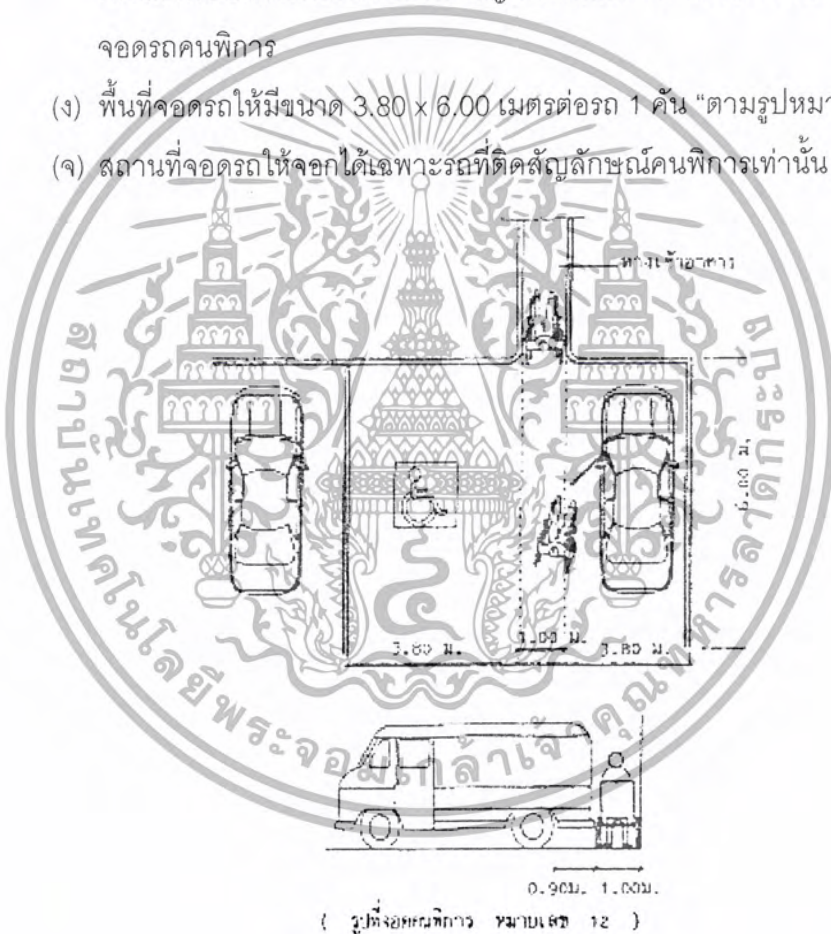
หมวด 2 สถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 5 สถานที่ที่มีลักษณะตามที่กฎกระทรวงกำหนด ต้องมีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ ดังนี้

(1) สถานที่จอดรถ

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



(2) ที่นั่งสำหรับคนพิการ

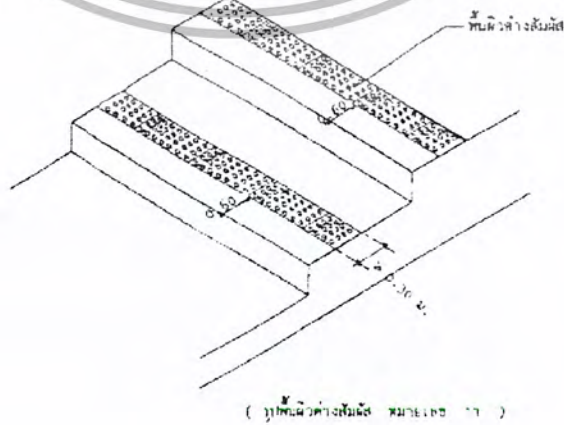
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (ก) อาคารและสถานที่ชุมนุมชนสาธารณะต่าง ๆ ที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้จัดที่นั่งไว้สำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการดังนี้

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

หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการ 1 คันต่อ 100 ที่นั่งที่เพิ่มขึ้น

- จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายจะเห็นได้ชัดเจน
- (4) ทางสัญจร
- ทางสัญจรซึ่งมีพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาดให้มีพื้นที่ผิวต่างลึมหัก (สำหรับคนพิการทางการมองเห็น) ขนานไปกับขอบของพื้นที่ต่างระดับนั้น โดยให้พื้นที่ผิวต่างลึมหักไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 13"
 - ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีพื้นที่ผิวไม่ต่างลึมหักขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้นโดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจนไม่มีสิ่งกีดขวาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

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

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโครง Truss คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรงนั้นจะนิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟสามารถทนไฟได้ตามที่กำหนด

Truss มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องของเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ้งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างประณีตและระมัดระวัง เพื่อให้สามารถที่จะรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายได้ง่าย ๆ

Space Frame

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

ข้อดีในการก่อสร้าง Space Frame

1. สามารถลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และ Truss
2. ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
3. ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างจึงทำได้รวดเร็วขึ้น
4. Take Span ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสามาเกาะ

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 ซึ่งระบบที่เลือกนำมาใช้ในโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ คือ ระบบเสาและคาน โดยมียาระยะที่เหมาะสมของเสาอยู่ประมาณ 6 - 9 เมตร และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย

ข้อดีในการก่อสร้างมีดังต่อไปนี้

1. ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศ หรือต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ

โดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึงเรื่องราคา, คุณภาพ, อายุการใช้งาน, ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและความเหมาะสมสำหรับสภาพของสถานที่ที่จะใช้งาน ซึ่งต่อไปนี้จะแสดงถึงข้อดีและข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด

1. Window Type

ข้อดี

- มีขนาดเล็ก และสามารถติดตั้งได้ง่าย
- มีราคาถูกเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก
- การบำรุงรักษาทำได้ง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศออกมาทิ้งเครื่องเลย

ข้อเสีย

- ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น
- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนัง เพื่อติดตั้งทำให้อากาศความสวยงามไป และหากติดตั้งเป็นจำนวนมากก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงามไปเช่นกัน
- มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างรวมอยู่ในกล่องเดียวกันหมด

2. Split Type

ข้อดี

- เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้

ข้อเสีย

- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็น กับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคารเช่นเดียวกัน
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่าง ๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

3. Packaged Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

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

ข้อเสีย

- มีราคาสูง
- มีเสียงดัง เนื่องจากมีตัว Compressor อยู่ในตัวเครื่องด้วย

4. Water Chiller

ข้อดี

- มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงไปทั่วอาคาร ทำให้การกระจายของอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร

ข้อเสีย

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

สำหรับการพิจารณาว่าองค์ประกอบใดควรจะใช้ระบบปรับอากาศแบบใด จะพิจารณาถึงลักษณะการใช้งาน ความสะดวกสบาย และความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดของโครงการ และต้องการความเงียบสงบ เพื่อสมาธิของผู้เข้าชม ตลอดจนต้องการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับวัตถุจัดแสดง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, ความชื้น, ฝุ่นละออง, เชื้อโรค และปฏิกิริยาเคมี

2. โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องบรรยาย ต้องการความสงบปราศจากเสียงรบกวน และความสะดวกสบาย โดยเฉพาะห้องสมุด การใช้ระบบปรับอากาศสามารถช่วยรักษาหนังสือต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี

3. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่บางส่วน ได้แก่ ฝ่ายบริหาร คลังพิพิธภัณฑ์ หน่วยซ่อมดูแลรักษา หน่วยโสตทัศนศึกษา ฝ่ายออกแบบ เนื่องจากลักษณะการทำงาน และเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน จึงควรจัดให้มีระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ เช่น ร้านอาหาร สามารถจัดให้มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ เพื่อเป็นการประหยัดและใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบที่กำหนดให้มีสภาวะภายใน

ดังนั้นจึงสามารถสรุปพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศ และลักษณะของระบบปรับอากาศได้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบระบบปรับอากาศเหตุผลในการเลือกใช้ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร Central Chilled Water พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่และใช้งานในช่วงเวลาเดียวกันส่วนสำนักงานส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว Packaged Unit Type เวลาในการใช้งานไม่แน่นอนและมีพื้นที่การใช้งานขนาดใหญ่เกินกว่าจะใช้งานระบบ Spilt Type ได้ค้ำพิภพภัณฑ์ Central Chilled Water ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตลอดเวลาส่วนสำนักงานทั้งหมด Central Chilled Water พื้นที่ใช้งานกว้างขวาง มีการใช้งานประจำ และเป็นเวลาเดียวกันห้องบรรยาย Spilt Type ใช้งานเป็นบางครั้ง และพื้นที่ใช้งานไม่มากห้องสมุด Central Chilled Water มีการใช้งานเป็นประจำ และเป็นเวลาเดียวกับส่วนจัดแสดงนิทรรศการโรงภาพยนตร์ Omnimax Packaged Unit Type พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่และห้องประชุมย่อยเกินกว่าจะใช้ Spilt Type และเวลาใช้งานไม่แน่นอน

5.2.3 ระบบไฟฟ้า และการให้แสงสว่าง

ระบบไฟฟ้า

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

ระบบไฟฟ้าในอาคาร จะประกอบไปด้วย

1. ระบบสายดิน

ระบบสายดิน หรือระบบการต่อลงดินของอาคาร ควรเป็นระบบต่อลงดินรวม สำหรับการการเข้ากับอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องมีการต่อสายดินลงดิน ซึ่งรวมถึงสายดินของระบบป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้า, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ยกเว้นคอมพิวเตอร์บางชนิดที่ต้องการระบบการต่อสายดินแยกต่างหากเป็นอิสระจากระบบไฟฟ้า) ความต้านทานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายดินต้องมีค่าประมาณ 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 นอกจากนี้หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่ จำเป็นต้องเป็นชนิดที่ไม่ลุกเป็นเพลิงได้ เช่น หม้อแปลงแบบแห้งชนิด Ventilated Dry Type หรือ Castresin เป็นต้น ในกรณีที่หม้อแปลงอยู่ในที่ที่มีความชื้นสูงกว่าปกติ เช่น ในห้องใต้ดิน ควรใช้หม้อแปลงสองชุดทำงานรวมกัน เพื่อแบ่งภาระการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีพัดลมเป่าระบายอากาศ และความชื้น

3. ระบบการกรณินสายไฟฟ้า (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 หรือแขวนไว้ในฝ้าเพดาน
2. Rigid Steel Conduct เป็นท่อชนิดหนาใช้ฝังพื้น หรือในพื้นดินที่มี

ความชื้น

ข้อดีของระบบการเดินสายไฟฟ้า

1. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนัง หรือฝ้าเพดานได้อย่างมิดชิดโดยไม่ทำให้สายไฟฟ้าชำรุดเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีความสะดวกในการติดตั้ง สามารถตรวจซ่อมได้ง่าย มีความประหยัดทั้งยังช่วยรักษาสายไฟฟ้า และยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น
3. ช่วยป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำลัง
4. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Power)

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

อีกระบบหนึ่ง คือ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่ เพื่อให้แสงสว่างก่อนระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟในป้ายทางหนีไฟ, ดวงไฟบริเวณบันไดหนีไฟ, แสงสว่างในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระสำหรับดวงโคมแต่ละชุดหรือกลุ่ม หรืออาจใช้แบบระบบแบตเตอรี่กักจ่ายดวงโคมหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบันเนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึงสามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้าปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบตเตอรี่ขนาดเล็ก เมื่อไฟฟ้าเกิดดับ หลอดไฟ จะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ได้เองโดยทันที แต่จะให้ความสว่างน้อยลง ในกรณีที่ต้องการเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้องกันดวงโคมที่เป็นชนิดหลอดบรรจุก๊าซซึ่งใช้บัลลาสต์ อาจใช้ระบบ Inverted Power Supply System แปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ ซึ่งอุปกรณ์ประเภทนี้มีราคาค่อนข้างสูง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ จะมีอยู่

2 ระบบ ได้แก่

1. ไฟฟ้ากำลังจะเป็นระบบ 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้เดินเครื่อง และอุปกรณ์ปรับอากาศ, ระบบระบายอากาศ, ระบบลิฟท์ และอื่น ๆ
2. ไฟฟ้าแสงสว่าง และกำลังจะเป็นระบบ 220 โวลท์ เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง, เต้าเสียบ, พัดลมดูดอากาศ, เครื่องใช้สำนักงานอื่น ๆ

สายประธานที่เข้ามาในอาคารเป็นสายขนาด 24 กิโลโวลท์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยการร้อยสายเคเบิลในท่อโลหะฝังดิน (Rigid Steel Conduit) จากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวงเข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Voltage Transformer) ในชั้นล่างของอาคาร โดยแยกออกเป็น 3 ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลัง สำหรับอุปกรณ์ปรับอากาศ (Chiller) และตู้สำหรับไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร

ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานก็เหมือนกับอาคารประเภทอื่น ๆ เว้นแต่ส่วนจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ การให้แสงสว่างในส่วนจัดแสดงต้องจัดให้เหมาะสม เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของแสงสว่าง ยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชม และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้ การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องเท่า ๆ กันโดยตลอด พิพิธภัณฑ์บางประเภทต้องการแสงสว่างแบบมิดครีမ် เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศ และความรู้สึกที่ต่างกับภายนอก ทั้งนี้อยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

ในปัจจุบันมีการเรียกอาคารพิพิธภัณฑ์สถานตามชนิดของการให้แสงสว่าง คือ Skylighted Muscum และ Windowless Museum เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบแรกใช้ระบบแสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืดไม่มีหน้าต่าง

อย่างไรก็ตามเรื่องการให้แสงสว่างเป็นเรื่องของความนิยมของแต่ละยุคสมัย ดังจะเห็นได้ว่าในศตวรรษที่แล้ว หรือ 2 ศตวรรษที่แล้ว คนไม่นิยมแสงสว่างจ้า แต่นิยมแสงสว่างสลัว ๆ แม้ในสถานที่ที่มีการจัดแสดงภาพเขียนก็มีแสงสลัว ต่อมาพวกจิตรกร Impressionist เริ่มนิยมการเล่นเงา, เล่นแสงนิยมแสงสว่างและความสดใส ทำให้ความนิยมของคนเริ่มเปลี่ยนมานิยมความสว่างไสว และความสดใน อาคารบ้านเรือนก็นิยมสร้างด้วยกระจกให้สว่าง

ในปัจจุบันมนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นแสงสว่างมากมายที่จะใช้ในเวลากลางคืน และจะใช้

แทนแสงสว่างธรรมชาติ เป็นต้นว่า แสงฟลูออเรสเซนต์ ก็เป็นที่นิยมกันว่าใช้ใกล้เดียวกับแสง

ธรรมชาติที่สุด โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นิยมแบบ Windowless และใช้แสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประติษฐานทั้งอาคาร ในขณะที่พิพิธภัณฑ์ศิลปะนิยมใช้แสงสว่างธรรมชาติอยู่ แต่โดยทั่วไปแล้วจะ
ใช้แสงทั้งสองประเภท

การให้แสงในพิพิธภัณฑ์ในส่วนที่แสดงยังไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอน การ
ให้แสงวิธีหนึ่งใดนั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงประติษฐานแม้จะดีเพียงไรก็ตามก็ไม่แรง
เท่ากับแสงธรรมชาติ และทำให้นัยต์ตาเมื่อยล้าง่าย ส่วนแสงธรรมชาตินั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตาม
วัน, เวลา และฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อความเข้มของแสงด้วย แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลาอย่าง
ไม่ได้ จึงจำเป็นต้องใช้แสงประติษฐานเข้าช่วย และสามารถปรับเปลี่ยนแสงให้ถูกต้อง และ
เหมาะสมตามต้องการ

ดังนั้นเราสามารถแบ่งการให้แสงสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ได้

2 ส่วนได้แก่

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง
2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง

การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์นั้นจะสามารถแบ่งออกเป็น

2 ประเภท ได้แก่

1. แสงธรรมชาติ

โดยมากมักจะพิจารณาแสงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก แบ่งออกได้เป็น

1.1 Direct Light

เป็นการให้แสงโดยตรงกับพื้นที่นั้น ๆ มีผลมากกับรูปด้าน และ

ทัศนียภาพภายนอกอาคาร ทำให้เกิดเงา และเงาบนอาคาร สามารถแสดงให้เห็นการ

เปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ซึ่งเหมาะกับการให้แสงนั้นเข้ามาในอาคารมาก เพราะจะทำ

ให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้ และยังทำให้ภายในอาคารนั้นร้อนมากขึ้น

1.2 Indirect Light

เป็นการให้แสงที่ไม่ได้เข้ามาในอาคารโดยตรง แต่ผ่านการ

สะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เช่น เหม, ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เป็นต้น แสงลักษณะนี้จะมีความสำคัญ

มากกว่าแสงประเภทอื่น ๆ และเป็นที่ยอมรับใช้ในการออกแบบอาคาร

การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ คุณสมบัติของแสงธรรมชาติ

คือ แสงที่มาจากทิศเหนือและใต้ แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ทำให้เกิดความรู้สึกดู

เยือกเย็น และเหมาะสมกับการแสดงที่เป็นพวกภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้จะให้สีเหลือง, แดง

มากกว่า จึงทำให้เกิดความรู้สึกดูร้อนกว่า ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะเป็นงานที่เป็นพวกงานที่แสดงเป็น

ชั้น ๆ ตามธรรมชาติแสงธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ในส่วนจัดแสดงงานได้หลายวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

4. แสงทางอ้อม โดยการให้แสงจากภายนอกมาสะท้อนผนัง มาตกระหวัดตุ๊กที่หนึ่ง ใช้ได้เหมือนแสงประดิษฐ์ เป็นการป้องกันแสงเข้าตาโดยตรง แต่ความเข้มของแสงจะลดลง และมาจากทิศทางเดียว โดยแสงทางอ้อมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาจะได้เพียง 64%
- อาจใช้แสงออกจากหลังคา ซึ่งซ่อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก
- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้วแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิธภัณฑ์ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

3. แสงประดิษฐ์

มีคุณสมบัติแตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสียิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจะมีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนพาดานความเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟฟ้ลลูออเรสเซนต์ เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ซึ่งไม่

เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หายไป สีของไฟทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

แสงประดิษฐ์นั้นมีทั้งข้อดี และข้อเสียเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ ดังนี้

ข้อดี

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

ข้อเสีย

- เกิดความร้อนในอาคารมาก
- ให้สีที่เพี้ยนบนวัตถุที่แสดงจากสีจริง
- ดึงเปลืองพลังงานภายในอาคาร
- หากใช้ปริมาณมากเกินไป จะทำให้เกิดความรู้สึกน่าเบื่อ และปวดตาได้ง่าย

ชนิดของแสงสว่าง และการกระจายแสงประดิษฐ์นั้น จะสามารถทำได้หลายวิธี

ดังนี้

1. Direct Lighting

ให้ความเข้มดีที่สุด เหมาะกับห้องเพดานสูง และสว่าง ถ้าเพดานมืดจะ

ทำให้เกิดการ Contrast มาก

2. Indirect Lighting

ให้แสงสว่างคุณภาพที่ดีที่สุด เพราะไม่เกิด Glare บน Working

Plane แสงทั้งหมดเป็นแสงสะท้อน ดังนั้นฝ้าเพดานจะต้องสะท้อนแสงได้ดี

3. Direct - Indirect Lighting (General Diffuse)

ให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอที่สุด

4. Semi - Direct Lighting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณที่ใกล้ดวงโคมมี Contrast ลดลง แต่จะเกิด Contrast ที่เพดาน
ต้นท่อนจะถูกกว่าแสงแบบ Indirect Lighting

แสงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณาถึงมาก เนื่องจากการปรับปรุงในทาง
ไฟฟ้าในสมัยศตวรรษที่ 20 มาจนปัจจุบันนี้ ในสมัยศตวรรษที่ 19 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทาง
ด้านข้าง และต่อมาได้มีการปรับปรุงให้แสงทาง Skylight แสงธรรมชาติและแสงกลางวันได้ทดลอง
มาใช้ให้ Effect มากขึ้นเห็นได้ชัดจาก Boy Mans Museum ที่ Rotterdam ในปี 1935 แสง
ธรรมชาติทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีสรรที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ
และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้
ความก้าวหน้าในทางการนำเครื่องปรับอากาศมาใช้ในอาคาร การให้แสงประดิษฐ์ก็ถูกนำมาใช้
โดยการปรับปรุงให้ได้ประโยชน์จากอิทธิพลของธรรมชาติ และเนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจึง
จำเป็นจะต้องใช้แสงประดิษฐ์ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ หรือจะเลือก
เอาแสงประดิษฐ์ ซึ่งเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

Fluorescent ได้เปรียบกว่า Incandescent ในเรื่องการกระจายแสงออกทาง
กว้างและให้ประกายตัว แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดต่าง ๆ
เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง Incandescent Light เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ Tone ออกมาอย่าง
นุ่มนวล และชัดกว่า Fluorescent จึงเหมาะกับการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญของกรแสดง
ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้
เหมาะสม และแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของการแสดง

ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไปจาก
การค้นคว้าภายหลังแสดงให้ทราบถึงความสามารถในการมองเห็น ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำ
พื้นขาว จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แสงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็
เพิ่มความเข้มให้มากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงประดิษฐ์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจดจำ
คือ ความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายในการจัดนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักเท่านั้น
เราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสงซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ยังภายนอกได้ หรือ Court
เพื่อพักสายตา ตัวอย่างเช่น Cloisters Museum ใน New York, Canbrook Academy Of Art
ใน Michigan เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงธรรมชาติ และ
ความสวยงามของธรรมชาติสำหรับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ก็ควรจะคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้
แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะได้วางสิ่งแสดงให้พ้นจากสิ่งที่จะนำมา
ทำลายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ธรรมชาติ

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, ตัวย่อ และสิ่งแวดล้อมต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
3. มี Diffuse กระจายสม่ำเสมอ
4. ต้องสามารถมองเห็นรายละเอียดสิ่งที่จัดแสดงได้

ข้อควรระวังการให้แสง

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

ที่ผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงที่มีผลต่ออาคาร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามแหล่งกำเนิดเสียง คือ

1. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์, เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน ซึ่งเสียงเหล่านี้จะได้ยินเมื่อใช้อากาศเป็นสื่อ

2. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟท์, ห้องครัว, ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ

สำหรับเสียงภายนอกอาคาร สามารถป้องกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

ก. การวางอาคาร ควรอยู่ลึกเข้าไปให้ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด แยกเขตของอาคาร (Zone) หรือถ้าอยู่ในด้านที่จอแจ อาจจะใช้กระจก 2 ชั้น หรือผนัง 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

ข. ใช้โครงสร้างที่มั่นคง แต่สามารถยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ, คอนกรีต เป็นต้น

ค. ทำสนามหญ้า โดยการปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มแถว (Green Belt) ซึ่งต้นไม้และ สนามหญ้า สามารถลดระดับเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดระดับเสียงได้ประมาณ 15 - 55 เดซิเบล นับว่าเป็นการช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด, ร่มร้อน ซึ่งเกิดจากเสียงรบกวนลงได้อีก ทั้งยังช่วยให้เกิดสภาพความเป็นธรรมชาติขึ้น

ง. ทำ Screen กัน หรือทำเป็น Burger กันให้อยู่ต่ำกว่า

จ. วางส่วนอาคารที่ไม่ต้องการความเงียบมาเป็นส่วนกันเสียง และกำหนดส่วนเปิดอาคาร เพื่อหลีกเลี่ยงแนวทางของเสียง

ฉ. ใส่วัสดุกันเสียงที่บริเวณผิวอาคาร

ส่วนเสียงภายในอาคารสามารถป้องกันได้ดังนี้

ก. ที่ตั้งของห้อง ควรแยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน

ข. ลดเสียงภายในห้อง โดยการใช้ผิวน หรือวัสดุผิวที่เป็นตัวดูดซึมเสียง

ค. ลดเสียงจากเสียงต้นกำเนิด

ง. ใช้วัสดุป้องกันเสียง หรือกระจก - ผนัง 2 ชั้น

จ. การกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี Air Space ตรงกลาง

ระหว่างหลังคา และฝ้าเพดาน หรือการทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร ถ้าได้ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ก็ดี แทนการใช้ประเภท Incandescen ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในส่วนจัดแสดงได้ก็ดี ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นก็ใช้แสงโคกก็ได้ตามต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะพิจารณาถึง เพราะความสามารถเน้นให้เห็นได้ว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการรักษาความปลอดภัย และให้ความปลอดภัยแก่ชุมชนที่อยู่ภายนอกอาคาร และทางทุกทางควรที่จะติดตั้งไฟฟ้า

5.2.4 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

มาตรการในการควบคุม และป้องกันเสียง สามารถแบ่งออกได้กว้าง ๆ 2 วิธี คือ

1. เก็บเสียงที่พึงพอใจ
2. ขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ

ทั้ง 2 ข้อที่กล่าวมานี้ เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลกับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม

เช่นกัน

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเสียง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถป้องกันเสียงได้ถึง 45 - 50 เดซิเบล การมุงกระเบื้อง และฝ้า
เพดานกันเสียงได้ 25 - 40 เดซิเบล กระเบื้องแผ่นเล็กกันเสียงได้ดีกว่าแผ่นใหญ่

ภาวะของเสียงรบกวนจากภายนอก ล้วนเป็นปัญหาชุมชน การวางแผนเพื่อ
ป้องกันภาวะดังกล่าว จึงน่าจะอยู่ในความสนใจของผู้ออกแบบ การเว้นระยะห่างระหว่าง
แหล่งกำเนิดเสียง กับอาคารหรือการสร้างกำแพงกันเสียง การใช้ต้นไม้, สนามหญ้า ในการ
ดูดกลืนเสียงก็ดีล้วนเป็นสิ่งที่น่าสนใจนำมาใช้กับโครงการได้ และถือเป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่มี
ผลต่อสุขภาพกายและใจ นอกเหนือจากการคำนึงถึงเพียงความสะดวกสบาย และการใช้สอยเท่านั้น

5.2.5 ระบบสุขาภิบาล และการบำบัดน้ำเสีย

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

1. ระบบประปา

ประกอบด้วยน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับ
อากาศ และป้องกันอัคคีภัยด้วย

2. ระบบระบายน้ำ

ประกอบด้วยการระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว
และการระบายน้ำโสโครกจากห้องน้ำ

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นการทำความสะอาดน้ำทิ้ง และน้ำโสโครกจากอาคารก่อนที่จะทำ
การระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะเกิดเน่าเสียได้
ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบประปา

โครงการนี้มีบริเวณที่ตั้งโครงการอยู่ในย่านที่พัฒนาแล้วมีระบบประปาที่ติดตั้งแล้ว
น้ำใช้ในโครงการจึงสามารถใช้จากการประปานครหลวง ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน

ตามทฤษฎีแล้ว ท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำเดิมเป็นเส้นตรงไปยังจุดใช้น้ำ เพื่อ
การประหยัดแต่ในทาง ปฏิบัติแล้วไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ ท่ออาจจะต้องหลบเลี่ยงบางส่วนที่ท่อ
ไม่สามารถผ่านได้ นอกจากนี้ในการ เดินท่อจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษาด้วย
ระบบการจ่ายน้ำของอาคารแบ่งตามลักษณะการจ่ายน้ำได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายขึ้น (UP - FEED System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ถึงถังเก็บน้ำนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนเพื่อที่จะทำความสะอาดได้ที่ละส่วน ขนาดของถังเก็บน้ำขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในภาวะปกติ และต้องมี ส่วนสำรองเพื่อใช้ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ มักจะทำให้ความดันในชั้นล่าง ๆ มากเกินไป ซึ่งจะทำให้วาล์วและเครื่องสุขภัณฑ์เสียหาย ในกรณีนี้จะต้องใช้วาล์วลดความดันที่ท่อแยกของชั้นต่าง ๆ

ในทางตรงกันข้าม ที่ชั้นบนอาจมีความดันในเส้นท่อไม่เพียงพอกับการใช้งาน ก็จำเป็นต้องเพิ่มความดัน โดยการใช้อัดความดันและเครื่องปั๊มช่วย

โครงการนี้เป็นโครงการพิพิธภัณฑสถาน ซึ่งมีความสูงไม่มากประมาณ 3 ชั้น จึงเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำขึ้นและเพื่อไม่ให้มีถังสูงขนาดใหญ่ในโครงการซึ่งไม่เป็นที่สวยงาม และเนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะที่เปิดทำการ 24 ชม. จึงต้องมีการสำรองน้ำในยามฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อสาธารณะ

ถังเก็บน้ำมักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้รับน้ำจากท่อจ่ายการประปา สามารถไหลเข้ามาได้สะดวก โดยให้ตัวลูกกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุม การทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ทำการสูบน้ำไปยังจุดต่าง ๆ เพื่อป้องกันการเสียหายของเครื่องสูบน้ำจากการเดินแห้งในกรณีน้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมดโดยให้ตัดไฟ เมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำ ประมาณ 10 ซม. และเริ่มงานใหม่เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสมควร

2. ระบบระบายน้ำ

2.1 ระบบระบายน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายน้ำฝนนี้จะประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังของอาคาร ตะแกรง กรอบท่อระบายน้ำฝน ระดับพื้นดิน ตลอดจนบ่อพัก

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ค่อยมี ความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายน้ำใน แนวตั้งได้ทัน น้ำฝนจะไม่ล้นราง ในการออกแบบส่วนที่สำคัญ คือ ความลึกของรางโดยเฉพาะ ความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น FREE BOARD จาก BUILDING RESEARCH ความ กว้างของกันรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว และ FREE BOARD ควรีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกัน ลมพัดน้ำล้นราง

ช่องระบายน้ำฝน ช่องระบายน้ำฝนที่มีขายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตาม ลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่องระบาย น้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองฝังติดอยู่และต้องมีน้ำให้ไหลเข้าไม่น้อยกว่าเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของ ท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังกรอง รับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน แต่ไม่ควรเล็กกว่า 6" และไม่ควรเล็กกว่าที่ระบายน้ำจำนวน เท่ากันในแนวระดับ ถ้าใช้ระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็ช่วยลดจำนวนของท่อได้ อย่างไรก็ตาม การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าจำนวนน้อยและใหญ่ จำนวนท่อระบายน้ำฝน ควรมีอย่างน้อย 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 รวมทั้งโถล้างทุกชนิด น้ำทิ้งของครัวและเครื่องซักผ้าก็จัดอยู่ใน ประเภทของน้ำทิ้ง

2. น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะทุกชนิด และโถล้างทุก ชนิด

3. น้ำฝน (Storm Drains) เป็นน้ำฝนที่ระบายจากหลังคานอกถาวร และ บริเวณต่าง ๆ ของอาคาร

4. น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำทิ้งที่มีลักษณะพิเศษต่างจากน้ำทิ้ง ประเภทอื่น เช่น น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมี น้ำทิ้งจากห้องตรวจโรคตามโรงพยาบาล เป็นต้น

ในโครงการนี้ไม่มีน้ำทิ้งประเภทที่ 4 จึงพิจารณาแค่ 3 ประเภทแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายน้ำทิ้ง นิยมทำกัน 2 วิธี คือ

1. วิธีแยก (น้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ แยกจากส้วมหรือที่ปัสสาวะ)

2. วิธีรวม

โครงการนี้เลือกใช้แบบแรก คือแบบแยกโดยน้ำจากอ่างล้างมือส่วนอาบน้ำ ครวลงสู่บ่อดักไขมันไปสู่อ่างพักน้ำ แล้วระบายสู่ท่อระบายสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายสู่บ่อเกรอะบ่อซึม ระบบน้ำทิ้ง ในอาคารประกอบด้วยท่อระบายน้ำและท่ออากาศเป็นหลัก ซึ่งท่ออากาศเป็นส่วนที่ช่วยให้อากาศผ่าน เข้าออกจากระบบหรือช่วยให้อากาศเกิดการหมุนเวียน เพื่อรักษาระดับและกลิ่นของน้ำในท่อไว้

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ความสกปรกต่าง ๆ ลดลง

ระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถแบ่งการบำบัดได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดโดยวิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน และบ่อตกทรายในที่นี้กล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากครัว และห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมา มาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ จึงสามารถแยกออกจากรน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อดักไขมันควรสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูงและไม่เกิดปัญหาท่ออุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็นการดักชั้นแรก จะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 เพื่อดักไขมัน ส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อไป

2. การบำบัดโดยวิธีชีววะ สามารถแบ่งออกได้เป็น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

หลักการออกแบบ Septic Tank

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

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ

2.2.1 ขบวนการ Activated Sludge เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อยแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง, ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำโดยแบคทีเรีย จะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องอากาศทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว พร้อมกับตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบ และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

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

การทำงานของระบบ สามารถเลือกใช้ให้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยน้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า - สูบออก (Fill and Draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถังจึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถัง เติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำใส ส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยแบคทีเรียแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้ง และเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่

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

2. ขบวนการแผ่นชีวะหมุนวน (Rotation Biological Contactor) เป็นวิธีที่ใช้แผ่นฟิล์มแบคทีเรีย ซึ่งเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติกรูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 - 3 เมตรที่เป็นตัวกลาง โดยจะจมน้ำอยู่ประมาณ 10 % ของพื้นที่ผิว และส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติกที่ใช้เป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนกันห่างประมาณ 1.5 - 2.5 เซนติเมตร และหมุนด้วยความเร็ว 1 - 2 รอบ ต่อนาที แผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำตะกอนก็จะติดขึ้นมาด้วย และไหลตกลงไปใหม่ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ แบคทีเรียที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยตรง และทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกรณ์

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

3. การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้ คือ คลอรีน, ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านมาจากบ่อบำบัดทางชีวะในถังเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สำหรับโครงการนี้จะเลือกใช้การบำบัดทางชีวะโดยแผ่น Activated Sludge เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย และควบคุมการทำงานได้ง่าย ใช้พลังงานน้อยทำให้เกิดประหยัดได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

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

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

5.2.6 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

ขนาดเมตรความแปรเปลี่ยนความกว้างถนน (ต่ำสุด)3.60ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮโดรลิก ความกว้างจะเพิ่มขึ้นความสูงเพดาน (ต่ำสุด)3.60ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮโดรลิก ความสูงจะเพิ่มขึ้นรัศมีการรถ18 - 22ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็วระยะทำการ20 - 30

ตารางที่ แสดงมาตรฐานในการออกแบบถนนเข้า - ออก

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือในระบบนี้สามารถแบ่งได้ตามการใช้สอยการทำงานด้วยมนุษย์

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

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

เครื่องมือในระบบนี้จะแบ่งตามการใช้สอยได้เป็น

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งมีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ตามความต้องการ และความเหมาะสมได้ดังนี้

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ เป็นแบบธรรมดาที่สุด และมีราคาที่ถูกที่สุด แต่จะมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในระบบดับเพลิงทำงานโดยไม่มีเพลิงไหม้ จึงมีน้อยที่สุดด้วย อุปกรณ์ประเภทนี้ควรจะใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่จะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

- อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊ส (Gas Detector) ตรวจสอบปริมาณการ

รั่วของก๊าซในที่ ๆ คาดว่าอาจจะมีการั่วของก๊าซได้ และใช้ในการ

ควบคุมการปล่อยก๊าซดับเพลิงด้วย

- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจสอบ

ควันนี้มักจะใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก ตัวอย่างที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้งานได้ คือห้องคอมพิวเตอร์ และห้องเก็บกระดาษ เป็นต้น

- อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (Flame Detector) ในการใช้งานนั้น

จะต้องใช้มากกว่าหนึ่งชนิดร่วมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละห้องแต่ละพื้นที่ สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้ในที่ซึ่งมีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก 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 การเลือกใช้จะเลือกโดยใช้เกณฑ์สีของหลอดแก้วซึ่งจะมีสีต่าง ๆ ตามอุณหภูมิที่ต่างกัน

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

ลักษณะการติดตั้งหัวฉีดดับเพลิงปกติสูงสูงมากกระยะระหว่างแถวสูงสุด 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

การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว Sprinkler เมื่อของเหลวใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่ก็จะพุ่งออกมาเป็นฝอยทันที และ

เพื่อจะรักษาความดันน้ำให้คงที่ จึงต้องเดินปั้มน้ำเพิ่มเติม น้ำ และความดันอยู่ตลอด

2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) เมื่อหลอดแก้วแตกความดันในระบบจะลดลง ซึ่งจะทำให้วาล์ว

เปิดแล้วปล่อยน้ำออกมาผ่านหัว Sprinkler แล้วพุ่งออกมาเป็นฝอย ระบบท่อแห้งนี้สามารถใช้ร่วมกับ

การใช้ Heat Detector ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว Sprinkler แบบเปิด (ไม่ใช่หลอดแก้วหรือพิวส์)

Heat Detector จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์วให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่สูง

ขึ้นเนื่องจากไฟไหม้ได้

ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส

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

แก๊สที่ใช้ในการดับเพลิงนั้นในปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

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

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้

ส่วนแก๊ส Halon เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่

กับอากาศจึงทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้ Halon 1211 มีพิษมากกว่า Halon 1301

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงควรจำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือ หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Fire Extinguisher) และมักจะใช้พื้นที่ที่เปิดเท่านั้น

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

ในการใช้ระบบ Total Flooding พื้นที่นั้นต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกตำแหน่งทุกด้าน แล้วจึงทำการฉีดแก๊สออกไปให้ความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้อง เพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิงและการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณแก๊สไม่เท่ากัน การดับเพลิง หมายถึงการใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงพอ และรักษาความเข้มข้นนี้ไว้ได้นาน จนกระทั่งไม่มีจุดไหม้ขึ้นอีก ในการดับเพลิงจากเชื้อเพลิงที่มีการคุแฉงอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นนี้โดยรอบให้มีระยะเวลาอย่างน้อยกว่าภายในจะเย็นลง

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

จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อได้เปรียบของ Halon 1301 ที่มีต่อ CO2 ก็คือ ความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าด้วย การใช้แก๊สในปริมาณที่น้อยกว่าทำให้ต้องการถัง และพื้นที่ในการเก็บแก๊สน้อยลง ด้วยอีกประการหนึ่ง Halon 1301 มีความหนาแน่น CO2 จึงสามารถเก็บภายในถังขนาดเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า อย่างไรก็ตามราคาของแก๊ส Halon 1301 จะสูงกว่า CO2 มาก ดังนั้นโดยส่วนรวมแล้วระดับราคาของระบบดับเพลิง Halon 1301 จะสูงกว่าระบบแต่ว่าเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

คุณสมบัติในการฉีดออกมาของ CO และ Halon 1301 อาจจะเป็นตัวประกอบที่สำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีดออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลต่อการดับเพลิง แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ ความเปียกที่ผิวของสิ่งของอันจะเสียหายได้ ในการฉีก Halon 1301 ออกมาก็

จะทำให้อากาศที่บริเวณนั้นเย็นลงด้วย เช่นกัน แต่ผลของความเย็นมีน้อย และไม่ก่อให้เกิด
เกิดน้ำแข็งขึ้น ตลอดจนไม่อาจทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

ในการฉีด CO ให้มีความเข้มข้น 50 % นั้นจะทำให้เกิดมีความดันในห้อง
เพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งบรรยากาศ โดยทั่วไปห้องจะมีรู หรือช่องเปิดอยู่บ้าง ฉะนั้นการรั่วไหลของ
แก๊สในส่วนนี้ออกไปจากห้อง จึงเป็นการระบายความดันไปในตัว แต่ถ้าห้องมีการสร้างอย่าง
มิดชิดมากจะต้องจัดให้มีช่องระบายความดัน ซึ่งสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อต้องการ
สำหรับ Halon 1301 ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแก่การดับเพลิง ดังนั้นความดันภายในห้อง
จึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และโดยปกติไม่จำเป็นที่จะต้องช่วยจัดช่องระบายความดันเป็นพิเศษ

ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปใช้ยังที่ต่าง ๆ ได้

ระบบดับเพลิงแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า สำหรับผู้ที่ไม่ได้
ฝึกการดับเพลิงมาก่อนหรือฝึกเพียงเล็กน้อย การดับเพลิงด้วยวิธีนี้มีสารดับเพลิงให้เลือกใช้หลาย
ชนิด ได้แก่

- ชนิดกรดโซเดียม และแก๊สน้ำ เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิงที่เกิดจากกระดาษ

หรือไม้ห้าม

นำไปใช้กับต้นเพลิงที่เกิดจากน้ำมันหรือแก๊ส และไฟฟ้ดงจร

- ชนิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับดับไฟไหม้ที่ต้นเพลิงจากน้ำมัน

หรือแก๊สติด

ไฟหรือดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม่ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟ้ดงจร

โดยผู้จะใช้จะไม่

ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า เพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติเป็นฉนวน แต่ต้อง

ระวังไม่ให้ผงเคมี

เข้าไปในร่างกาย เพราะอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังใช้ดับเพลิงที่เกิด

จากกระดาษ,

ไม้, น้ำมัน และแก๊สได้เป็นอย่างดี แต่ภายหลังการใช้จะปรากฏคราบที่ทำความ

สะอาดได้ยาก

ระบบป้องกันเพลิง

1. การป้องกันการขยายตัวของเพลิง

การที่เพลิงสามารถแพร่ขยายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากในบริเวณที่เกิดเพลิง

ไหม้จะมีความร้อนสูง ทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศ ซึ่งเป็นแรงดันให้เพลิงกระจายไปอย่าง

รวดเร็ว นอกจากนี้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะมีควันไฟเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงเพื่อลดการขยายตัวของเพลิง และช่วยลดควันไฟ จึงได้มีการนำระบบระบายอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบป้องกันเพลิง โดยการพยายามควบคุมให้อาคารชั้นที่มีเพลิงไหม้มีความดันลดลงและพยายามควบคุมให้อาคารชั้นเหนือ และได้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความเย็นลง โดยใช้พัดลมขนาดใหญ่ 2 ชุด ชุดหนึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมร้อนในขณะเดียวกันก็จะดูดควันไฟออกจากชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อให้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีการขยายตัวช้าลง ระบบดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า จะช่วยให้เพลิงไม่ขยายตัวแต่เป็นระบบที่ช่วยให้เพลิงขยายตัวช้าลง และช่วยลดควันไฟ ผลจากความดันลมภายนอกอาคารสูงก็มีผลต่อความดันอากาศในอาคารด้วย

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

สำหรับอาคารที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นใหญ่มาก ก็อาจจะแบ่งเขตป้องกันเพลิงเป็นส่วนย่อยลงไปอีก ผนังกันไฟควรจะทำจากวัสดุซึ่งสามารถกันไฟได้ไม่ต่ำกว่าชั่วโมง เช่น อิฐบล็อก และจะต้องกันทะลุฝ้าเพดานจนยึดกับพื้นชั้นบน

2. การป้องกันไฟส่วนบันไดหนีไฟ

บันไดหนีไฟเหมือนกับช่องท่อ ซึ่งในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างดี หากไม่ได้มีการป้องกันเพลิง และควันไฟไม่ให้เข้าไปในบันไดหนีไฟ แทนที่บันไดนี้จะเป็ทางหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ก็จะกลายเป็นเตาย่างหรือเตารวมควันไป สาเหตุเดียวกันนี้จึงมีการห้ามใช้ลิฟท์ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพราะในขณะนั้นปล่องลิฟท์จะแปรสภาพเป็นปล่องไฟ

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังโดยรอบเป็นผนังกันไฟ และมีประตูกันไฟที่เมื่อเปิดแล้วจะต้องปิดเองได้ และยิ่งถ้าที่ห้องหน้าบันไดหนีไฟอีกชั้นหนึ่ง ทำให้มีประตูกันไฟ 2 ชั้นจะช่วยให้เพลิง และควันไฟมีโอกาสเข้าไปในบันไดหนีไฟน้อยลง

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังช่องหน้าต่างเปิดออกภายนอกอาคารทุกชั้น เพื่อช่วยให้มีอากาศบริสุทธิ์ภายในบันได และเพื่อไม่ให้บันไดหนีไฟมีสภาพเป็นปล่องไฟ

เมื่อจำเป็นที่จะต้องมีบันไดหนีไฟอยู่ตรงกลางอาคาร ก็ยังจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และอาจจะต้องมีระบบเพิ่มความดันภายในบันไดหนีไฟ โดยการใช้นำพัดลมขนาดใหญ่เป่าลมอัดเข้าไปภายในบันไดหนีไฟ เมื่อปิดประตูหนีไฟลมที่มีความดันภายในตัวบันไดจะดันออก ทำให้

ให้ควันไฟไม่สามารถเข้าไปในบันไดหนีไฟ ขนาดของพัดลมจะขึ้นอยู่กับการประมาณการเปิดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประตู่ ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ว่าจะมีโอกาสเปิดพร้อมกันก็บาน และโดยทั่วไปจะกำหนดให้ความดันลดในบับไดหนีไฟไม่ต่ำกว่า 0.015 นิ้วน้ำ

การป้องกันระบบท่อลม

ท่อลมเป็นทางหนึ่ง ที่ทำให้การลุกลามของเพลิงและควันไฟเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะท่อลมเดินกระจายโดยทั่วไปภายในอาคาร การป้องกันการลุกลามของเพลิงและควันไฟกับระบบท่อลมสามารถทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ คือ

- ติดตั้งระบบควบคุม เพื่อหยุดเครื่องส่งลมเย็นเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

- ติดตั้งแผ่นปิดท่อกันไฟตามจุดสำคัญ ๆ ในระบบท่อลม เช่น ที่ตำแหน่งช่อง

ทำอาคารที่

- ออกแบบท่อลมให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ท่อลมสำหรับระบายควันจากเตา

ด้วยวัสดุกันไฟ

มีไขมันควรจะทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมรอยต่อ และตะเข็บ แล้วหุ้มภายนอก

คุณภาพโดยยึด

เช่น แคลเซียมซิลิเกตพร้อมทั้งมีจุดระบายไขมันที่ถูกต้อง

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับพัดลมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐาน และมี

ไฟได้ง่ายอยู่

ถือมาตรฐานของกรมการไฟฟ้านครหลวงไทย

- ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด และไม่ควรมีวัสดุที่ติด

ติดไฟไปด้วย

ใกล้เคียง เพราะมอเตอร์พัดลมอาจจะไหม้ และทำให้บริเวณใกล้เคียงพลอย

นอกจากนี้การเลือกวัสดุในการประกอบท่อลม ก็ควรที่จะพยายามเลือกวัสดุที่ไม่

ติดไฟได้ง่าย ในปัจจุบันนี้จะพบว่าวัสดุที่ใช้ในระบบท่อลม อันได้แก่ ฉนวนหุ้มท่อลม ส่วนใหญ่

ยังมีเปลือกกระดาษอลูมิเนียมพอยด์ที่ติดไฟได้ง่าย และการทำท่อลม ซึ่งส่วนใหญ่คือ ฟลีนโค้ดก็

ติดไฟง่าย ต่อไปก็อาจจะต้องพิจารณาใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยมากกว่านี้

ท่อลมที่ทะลุผ่านแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ควรจะมีแผ่นปิดท่อกันไฟติดตั้งผนัง

กันเพลิง ดังที่ได้กล่าวแล้ว และถ้าเป็นไปได้ควรจะมีท่อลมทะลุแนวแบ่งเขตนี้ให้น้อยที่สุด

เพราะแผ่นปิดท่อกันไฟที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมักจะทำงานโดยอาศัยความร้อน (ใช้ Fusible Link)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งกว่าจะทำงานและติดกันไฟก็จะกินเวลานาน ในช่วงก่อนหน้านั้นควันไฟก็อาจจะกระจายไปตั้งมากมายแล้วก็ได้ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งและจำนวนเครื่องส่งลมเย็น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอยและอื่น ๆ แล้ว เมื่อมองในแง่ของความปลอดภัยก็ต้องพิจารณาถึงการแบ่งเขตป้องกันเพลิงนี้ด้วย

นอกจากท่อลมเมื่อมีท่อน้ำ และอื่น ๆ ที่ทะลุแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ช่องว่างโดยท่อน้ำหรืออื่น ๆ ที่ทะลุผนังกันไฟ จะต้องอุดให้สนิทด้วยวัสดุกันไฟ เพราะช่องว่างที่เหลืออยู่นี้จะเป็นทางให้เพลิงและควันไฟผ่านไปได้ ช่องท่อต่าง ๆ ก็เป็นที่ซึ่งเพลิงและควันไฟสามารถใช้เป็นทางลุกลามไปได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อเกิดความร้อนขึ้น ช่องท่อต่าง ๆ จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างวิเศษทีเดียว พื้นของช่องท่อทุกชั้นจึงปิดด้วยวัสดุกันไฟ ภายหลังกการติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ

การหนีไฟ

ไฟบอกทางหนีไฟ เมื่อมีสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้น ไฟบอกทางหนีไฟจะติดขึ้นทันที ซึ่งจะมีลักษณะเป็นลูกศรชี้ทิศทางต่อกันไปจนถึงบันไดหนีไฟ โดยที่สัญญาณไฟบอกทางจะมีตัวหนังสือบอกทาง เช่น Fire Escape

- บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่ว ๆ ไป เมื่อมีไฟไหม้ระบบอัดอากาศภายในห้องบันไดจะทำงาน โดยพัดลมที่ชั้นดาดฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบนอัด

อากาศในช่องบันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในช่องบันได

- ลิฟท์ดับเพลิง ปกติจะใช้เป็นลิฟท์ขนของ แต่เมื่อเกิดไฟจะเปลี่ยนเป็นลิฟท์ดับเพลิง และ

ความเร็วของลิฟท์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟท์

โดยสารจะลงมาหยุดที่ชั้นล่างทั้งหมด

อนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องปั่นไฟสำรอง จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอกทางหนีไฟ, พัดลมอัดอากาศ และลิฟท์ดับเพลิงโดยอัตโนมัติ

- การหนีทางอากาศ โดย Helicopter ซึ่งจะมีลานจอดอยู่บนดาดฟ้า

5.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหาย และการสูญเสีย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่วัตถุในโครงการนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

อาคารกับการป้องกันภัย

ตั้งแต่องานออกแบบอาคารบนผืนที่ดิน ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ, เขม่า, ควันไฟ, ไอเสีย ก็เป็นอันตรายต่อวัตถุ หรือสิ่งแสดง การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายได้ทั้งเรื่องเขม่า, ควันไฟ, อากาศเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ที่ห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดการโจรกรรมได้ ที่ตั้งอาคารควรมีบริเวณพอสมควร หรือมีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคาร และการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรภัย และอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยแล้วประตูจะปิดเองทันที เป็นต้น

ห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่, หอน้ำ, รางน้ำ, บันได หรือเครื่องที่จะช่วยในการปีนตึกได้ จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

อาคารที่ถูกหลักการ จะต้องมียประตูทางเข้าในอาคารประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกันซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อเปิดประตูก็จะสามารถกักขังผู้ชมไว้ในอาคารได้หมด

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันโจรภัย

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

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. ตู้กระจกกันสะเทือน (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 เครื่องตรวจจับ (Detector) ซึ่งจะรายงาน (Transmission) เป็นสัญญาณเสียง (Alarm) ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่มาก เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and Electronic

Devices)

1.1 เครื่องตรวจจับเสียง (Sound Detectors) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้ามีคนร้ายลอบเข้ามาในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องตรวจจับเสียงไว้ หรือถ้ามีการรบกวนทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้ว เครื่องตรวจจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งเตือนขึ้นทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้า วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความสามารถของไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้ความสามารถของไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

1.3 รั้วไฟฟ้า (Electric Fencing) วิธีนี้ใช้คนเดินสายไฟฟ้า หรือลวดไวที่รั้ว หากเกิดการกระแทก หรือกระทบกระทั่งแล้วทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งสัญญาณขึ้น

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

2. เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical - Devices)

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

2.2 เครื่องตรวจจับลวด (Wire Detectors) ซึ่งมีอยู่ 2 วิธี คือระบบกลศาสตร์ 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 ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เกิดเสียงขึ้น หรืออาจทำแบบตรงกันข้าม คือ เมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกระบบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

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

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

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (Optical Techniques)

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

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

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (Visible Light Television) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคาร และนอกอาคาร สามารถทนน้ำ, ทนร้อน - เย็น ได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้

Stable - Image Television เครื่องโทรทัศน์ ดัดแปลงมาจากแบบเก่า โดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าถูกแสงรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้าดู

Infra - Red Television วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง สามารถใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (Normal Lighting and Spot - Lights) การใช้ไฟฟ้าธรรมดา หรือ Spotlight ส่องไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้า ใช้ประกอบกับเครื่องมือซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลเพียงทางจิตวิทยาเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (Photography) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้อย่างจุดที่ต้องการคุ้มครองเป็นกล้องอัตโนมัติ 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 อีกทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่หน้าจอโทรทัศน์วงจรปิดด้วย

การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์ผลัดเปลี่ยนกันตลอดทั้งคืน ซึ่งจะมียามที่ทำหน้าที่เดินตรวจภายใน และภายนอกอาคาร ยามรักษาการณ์ประจำตำแหน่งต่าง ๆ

เทคนิคดังกล่าวทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งของภายในอาคาร โดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้าย และถ้าเป็นไปได้ในกรณีร่วมมือกับสถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงกับสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีคนร้าย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุร้ายจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจเลย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้โดยรวดเร็ว

5.2.8 ระบบกำจัดขยะ

เส้นทางของการเคลื่อนที่ในการขนถ่ายสัมภาระจะใช้ได้ร่วมกับการโยกย้ายขยะเหมือนกันสำหรับกรณี ที่สถานที่ตั้งอาคารมีขนาดใหญ่ และมีลานจอดรถโล่ง ทางเดินรถของสภาพดังกล่าวที่เป็นทางเดินรถขนของ สามารถใช้เป็นทางเดินรถของรถขยะได้ในตัว แต่ลักษณะเช่นนี้คงไม่สามารถกระทำได้ในอาคารประเภท Townhouse หรืออาคารแบบ "เดินขึ้น" (Walk-up) เนื่องจากระยะระหว่างทางเข้า Unit พักอาศัยกับพื้นขนถ่าย สัมภาระถ้าเป็นการขนขยะจะอยู่ในชั้นวิกฤตมากกว่าการขนถ่ายสัมภาระ เนื่องจากการขนขยะ (refuse removal) เป็น

กิจกรรมที่มีขึ้นประจำแทบทุกวันของแต่ละ Unit พักอาศัย ดังนั้นระยะเส้นทางที่พักอาศัยต้องเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อนำขยะไปทิ้งที่ ๆ เก็บขยะไม่ควรเกิน 30.50 ถึง 45.75 เมตร และพื้นที่บริเวณนี้ควรที่จะต้องมีอาคารที่บังสายตา หรือรั้วเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อย ทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งคือต้องให้พื้นที่นี้ปิดล้อมแต่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และมีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในส่วนต่อเนื่องของอาคาร

สำหรับอาคารที่มีความสูงระดับปานกลางและอาคารสูง การทิ้งขยะสามารถกระทำได้โดยอาศัย ช่องทิ้งขยะ (refuse chute) ซึ่งควรจะมีที่บีบอัดขยะ (compactor) และสามารถลำเลียงออกไปโดยทางรถเข็น กระบะบรรจุขยะและนำสู่รถเก็บขยะจากภายนอกได้อย่างต่อเนื่องภายหลัง แต่การกำจัดขยะในอาคารโดยวิธีการเผา (incinerators) เป็นที่ต้องห้ามทางกฎหมายส่วนใหญ่เพราะเป็นสาเหตุของการสร้างมลพิษในอากาศ

ขนาดของเครื่องบีบอัดขยะ (compactor) และจำนวนรถเข็นกระบะบรรจุขยะนี้จะต้องคำนวณ ขึ้นมาจากขนาดของห้องขยะ (refuse room) โดยทั่วไปเครื่องบีบอัดขยะ 1200 คิวบิกฟุต จะต้องมีขนาด ความจุของรถเข็น 2 คิวบิกหลา อาคารอพาร์ทเมนท์ที่มีห้องพัก 100 Unit ต้องการกระบะเก็บขยะ (refuse cart) 2 คัน โดยมีการขนถ่ายขยะอาทิตย์ละครั้ง สำหรับอาคารอพาร์ทเมนท์ จำนวน 200 ถึง 250 Unit ที่มีเครื่องมือประเภทเดียวกันต้องการการขนถ่ายขยะสองครั้งในหนึ่งอาทิตย์หรือไม่ก็ต้องการเพิ่มกระบะขยะ ให้เป็นสองเท่าตัว สำหรับโครงการใหญ่ ๆ ควรจะมีปล่องทิ้งขยะมากกว่าหนึ่ง

ปล่องทิ้งขยะ และเครื่องบีบอัดขยะควรจะเชื่อมกัน (accessible connections) โดยตรง ซึ่งอาจมีการติดตั้งจะต้องไม่เป็นการต่อเนื่องถาวร เพื่อให้วัตถุใหญ่ ๆ เป็นต้นว่าไม้กวาด ราม่าน สามารถขนย้ายออกไปทิ้งได้

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

ตำแหน่งของห้องขยะ (refuse room) ที่ต่อกับเครื่องกลบีบอัด ไม่ว่าจะอยู่ที่พื้นชั้นล่างหรือชั้นใต้ดิน จะต้องคำนึงและพิจารณาถึงตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะด้วย ตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะที่เป็นมุมหัก หรือเว้าแหว่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เพราะอาจทำให้ขยะที่ถูกทิ้งลงมาตีกลับขึ้นไปได้และห้องเก็บขยะควรที่มี การติดตั้งระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิงด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเป็นข้อบังคับทางกฎหมายอยู่แล้ว

ประตู - หน้าต่าง

2. มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
 3. เหมาะสมกับการเดินท่อต่าง ๆ ภายในอาคาร
 4. สามารถต่อเติม และขยายอาคารได้ง่าย
 5. การก่อสร้างสามารถทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างที่สูงมากนัก
- วิธีการก่อสร้างระบบเสาและคาน มีหลายรูปแบบกล่าวได้คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาและคานจึงมีความเหมาะสมกับส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ได้แก่ ส่วนสำนักงาน, ร้านอาหาร, โรงปฏิบัติงาน หรือส่วนบริการอื่น ๆ เป็นต้น

ส่วนที่ 3 คือ โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ สำหรับโครงการพิพิธภัณฑสถาน โดยที่ยังเหลืออีกส่วนหนึ่งจะมีการใช้โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะดังต่อไปนี้

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

5.2.2 ระบบปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศให้เย็นมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (Direct Refrigeration System)

เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกนำไปใช้ในการทำความเย็นพัดผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งในห้องที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเรียกว่าแบบหน้าต่าง

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (Indirect Refrigeration System)

เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลางซึ่งอาจจะเป็นน้ำหรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อนแล้ว จึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นให้แก่อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง หลังจากที่เลือกกระบวนการทำความเย็นเรียบร้อยแล้ว ต่อมาก็ต้องนึกถึงระบบการส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณที่จะทำความเย็นต่อไป การติดตั้งระบบส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณนั้นมีความสำคัญมาก มีผลต่อการปรับอากาศในสถานที่ที่ต้องการเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยิ่ง ตัวอย่างเช่น ตัวต่อ (Air Duct) ที่เราจะให้ส่งจ่ายอากาศไปนั้น ถ้าไม่มีฉนวนหุ้มความร้อนจากภายนอกก็จะทำให้ท่ออากาศเย็นภายในห้องขึ้นทำให้เราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของสถานที่นั้นให้เป็นไปตามที่ต้องการได้

สำหรับสถานที่ซึ่งมีขนาดเล็ก ๆ ไม่จำเป็นที่จะต้องมียระบบท่อส่งจ่าย เพราะอาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างมาติดตั้งได้โดยตรง

ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 4 แบบ คือ

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

2. Split Type หรือเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แบบนี้หน่วยทำความเย็นจะแยกต่างหากจากหน่วยทำความร้อน และการติดตั้งก็สะดวกเช่นกัน

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

3.1 Packaged Air - Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยอากาศ เป็นระบบที่มีการติดตั้งง่ายกว่า และกันไฟกว่าอีกระบบหนึ่ง

3.2 Packaged Water - Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยน้ำจะต้องมี Cooling Tower เพื่อระบายความร้อน มักจะทำการจ่ายลมโดยอาศัยระบบท่อจ่ายลม

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

4.1 แบบ Air - Cooled เป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ใช้กับโครงการที่มีขนาดใหญ่กว่าระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ และต้องการความเย็นมากกว่า

บทที่ 6

สรุปแนวความคิดในการออกแบบ

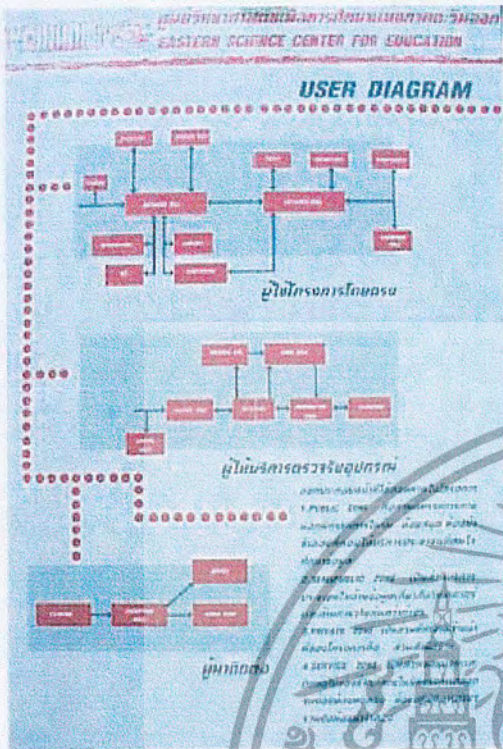
6.1 แนวความคิดในการวางผัง

เนื่องจากที่ตั้งโครงการมีถนนสายหลักผ่านอยู่ตรงหน้าและมีถนนรองอยู่ด้านข้างจึงทำให้มีการสัญจรได้รอบ จึงให้ด้านหน้าก่อนทางเข้าที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่ถนนคนเดินมีลานวิทยาศาสตร์ให้เป็นที่สาธารณะ แล้วให้ทางเข้ารถอยู่ด้านถัดไป แนวความคิดในการวางผังจะมีแนวแกนตั้งแนวที่ยกสูงไว้จะจะเป็นแนวแกนของความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากที่ตั้งโครงการสามารถมองเห็นตึก ภูมิ ของม.บูรพา

ภาพถ่ายผลงานโครงการบูรณาการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SITE SELECTION

SITE 01

ข้อดี: อยู่ใกล้แหล่งชุมชน... ข้อเสีย: ใกล้ถนนใหญ่...

SITE 02

ข้อดี: วิวสวย... ข้อเสีย: ราคาค่อนข้างสูง...

SITE 03

ข้อดี: ปลอดภัย... ข้อเสีย: ใกล้เคียงโรงงาน...

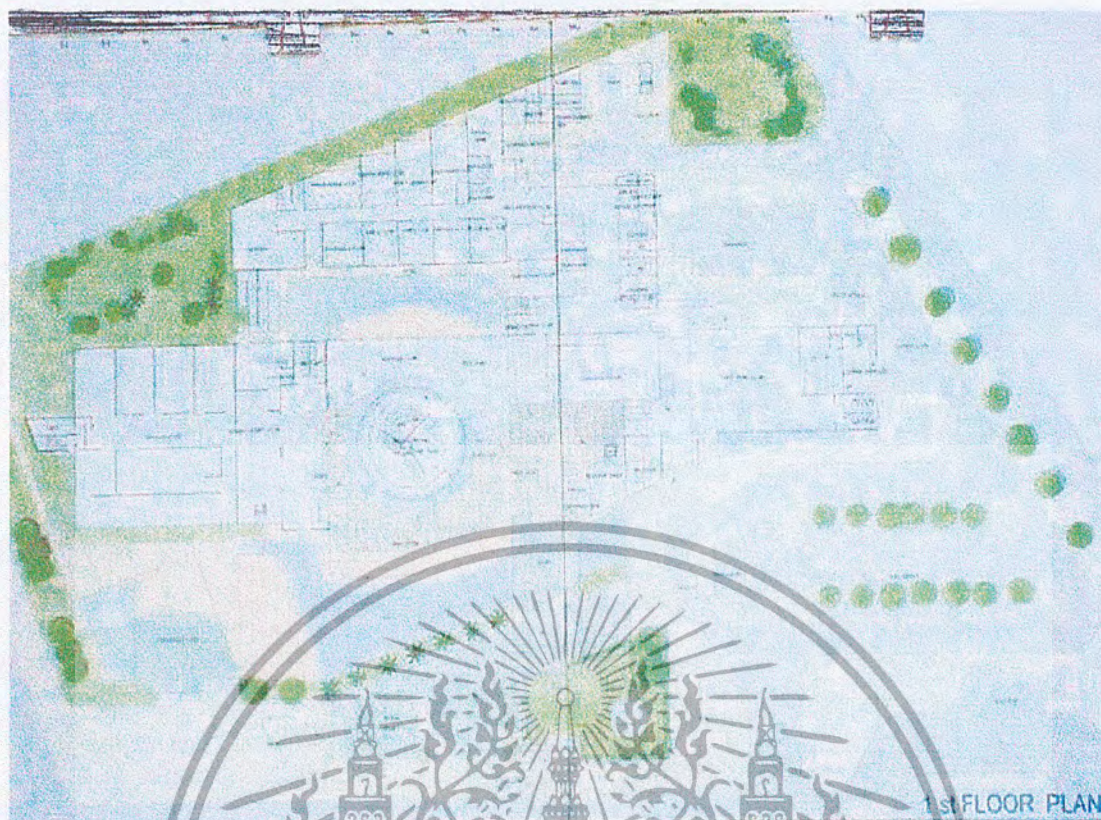
COMPARATIVE IDEAL SITE

เกณฑ์การประเมิน	Site 01	Site 02	Site 03	WTD
ความสะดวกในการเดินทาง	ดี	ดี	ดี	ดี
ความปลอดภัย	ดี	ดี	ดี	ดี
ความสวยงาม	ดี	ดี	ดี	ดี
ราคา	ดี	ดี	ดี	ดี
ความเหมาะสม	ดี	ดี	ดี	ดี
ความคุ้มค่า	ดี	ดี	ดี	ดี
ความยั่งยืน	ดี	ดี	ดี	ดี
ความพึงพอใจ	ดี	ดี	ดี	ดี
รวม	3	4	7	11.00
Site 01	3	4	4	7.00
Site 02	4	2	2	7.00
Site 03	4	2	2	7.00
WTD	3	4	4	11.00
รวม	3	4	4	11.00

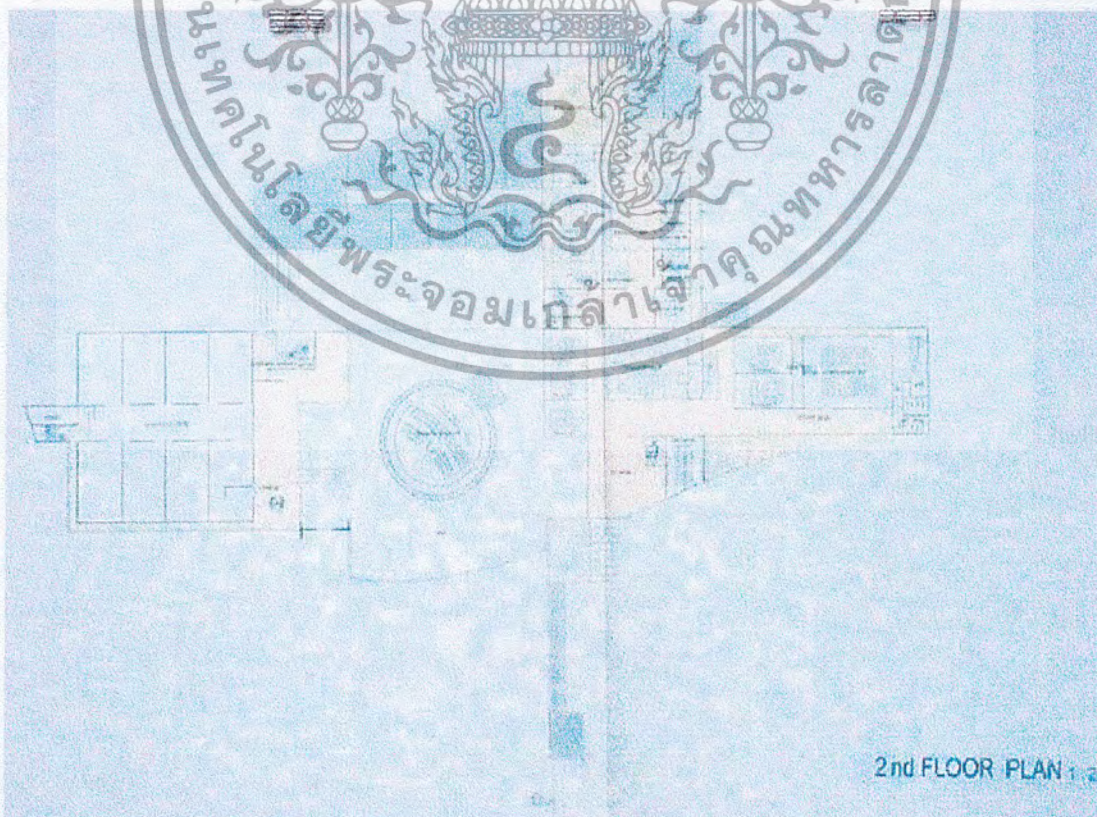
SITE ANALYSIS

วิเคราะห์พื้นที่... ระบุจุดเด่น... ระบุจุดด้อย...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1st FLOOR PLAN

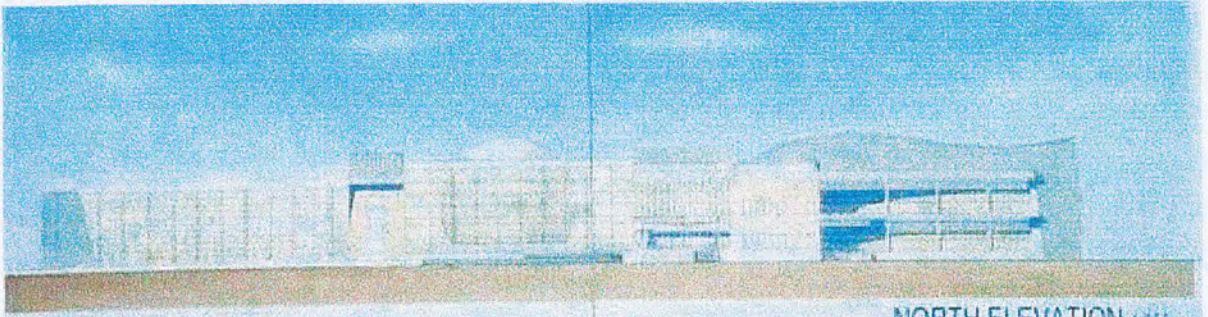


2nd FLOOR PLAN

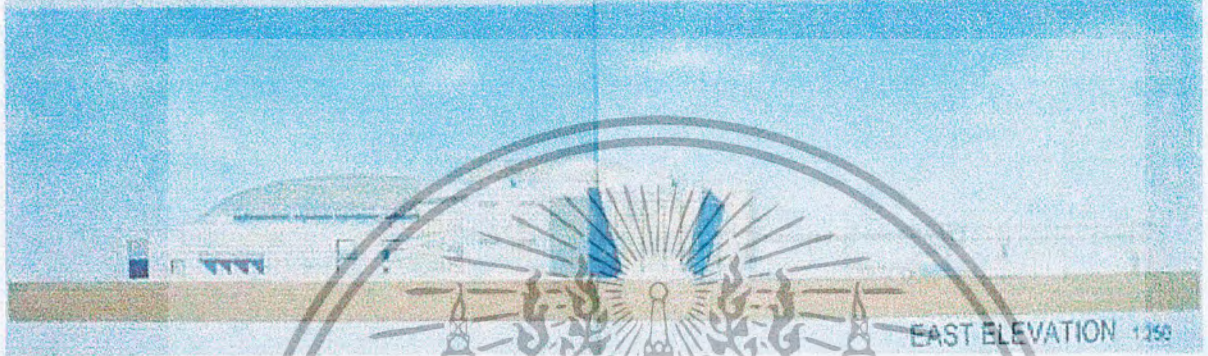
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



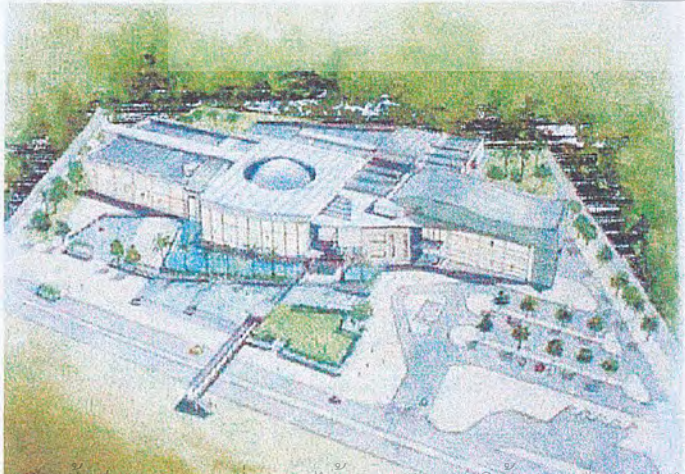
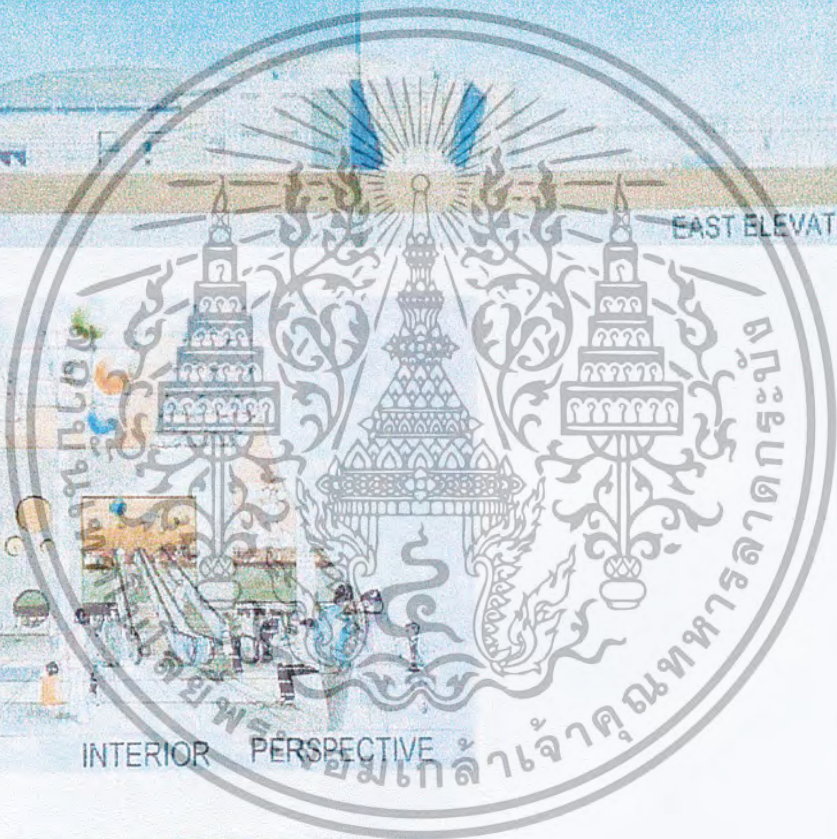
NORTH ELEVATION 1:250



EAST ELEVATION 1:250



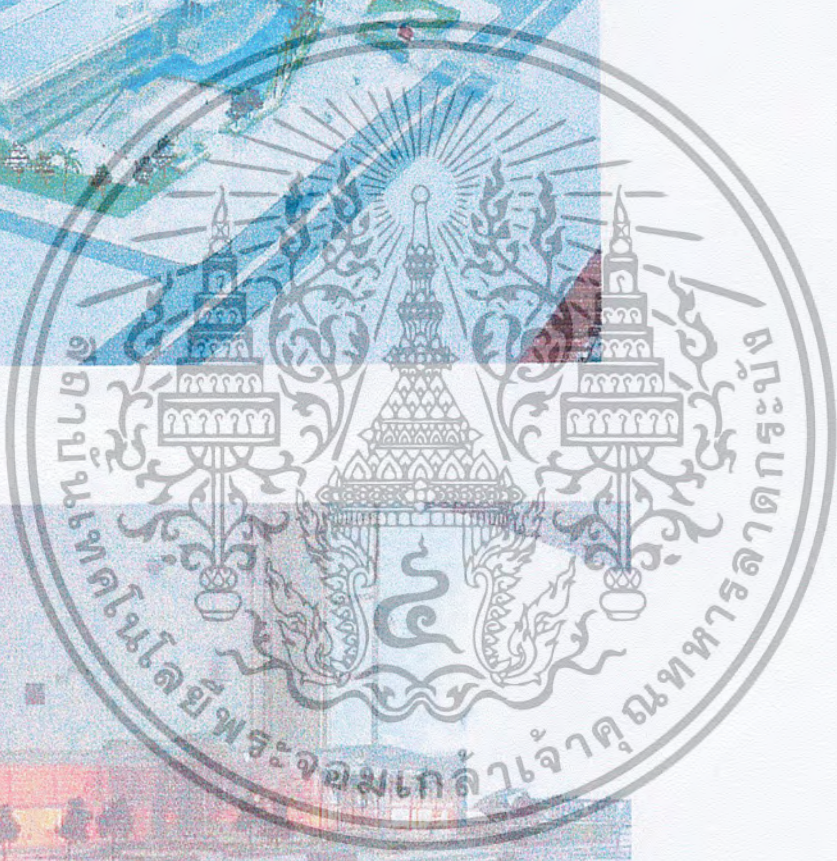
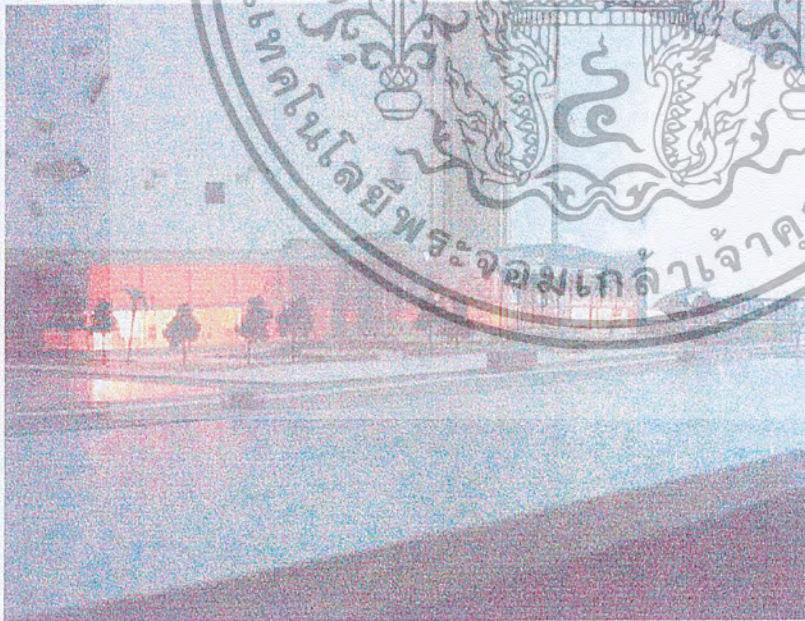
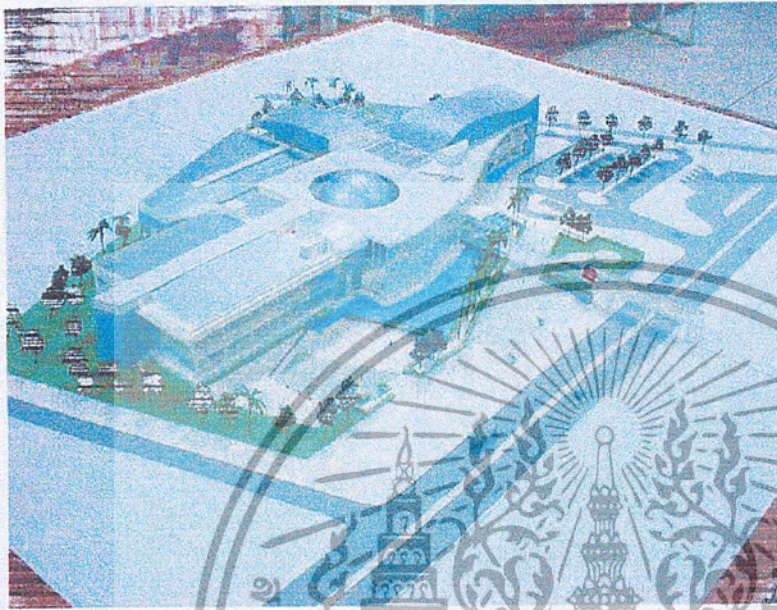
INTERIOR PERSPECTIVE



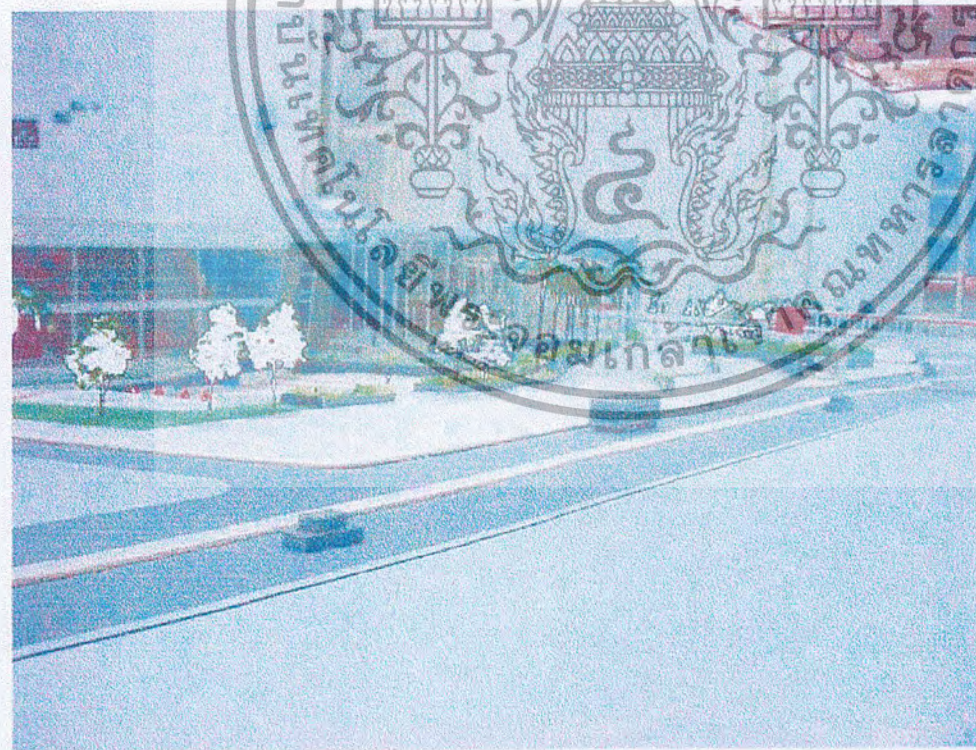
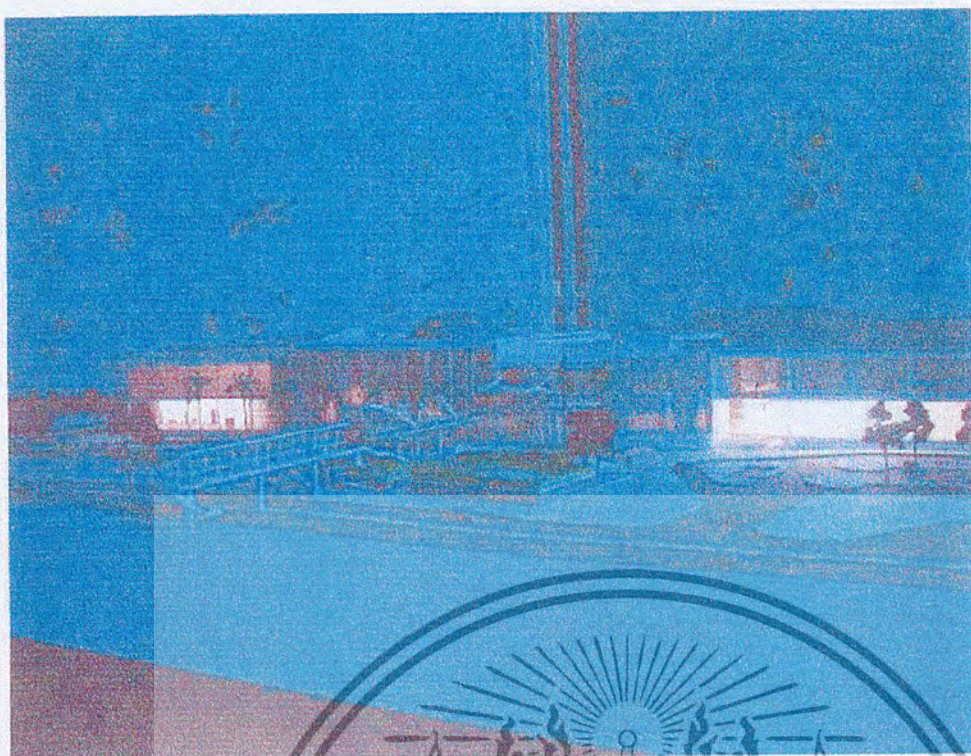
PERSPECTIVE

เอกสํารนี้เป็นเอกสํารที่สงวนไว้สําหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสํารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

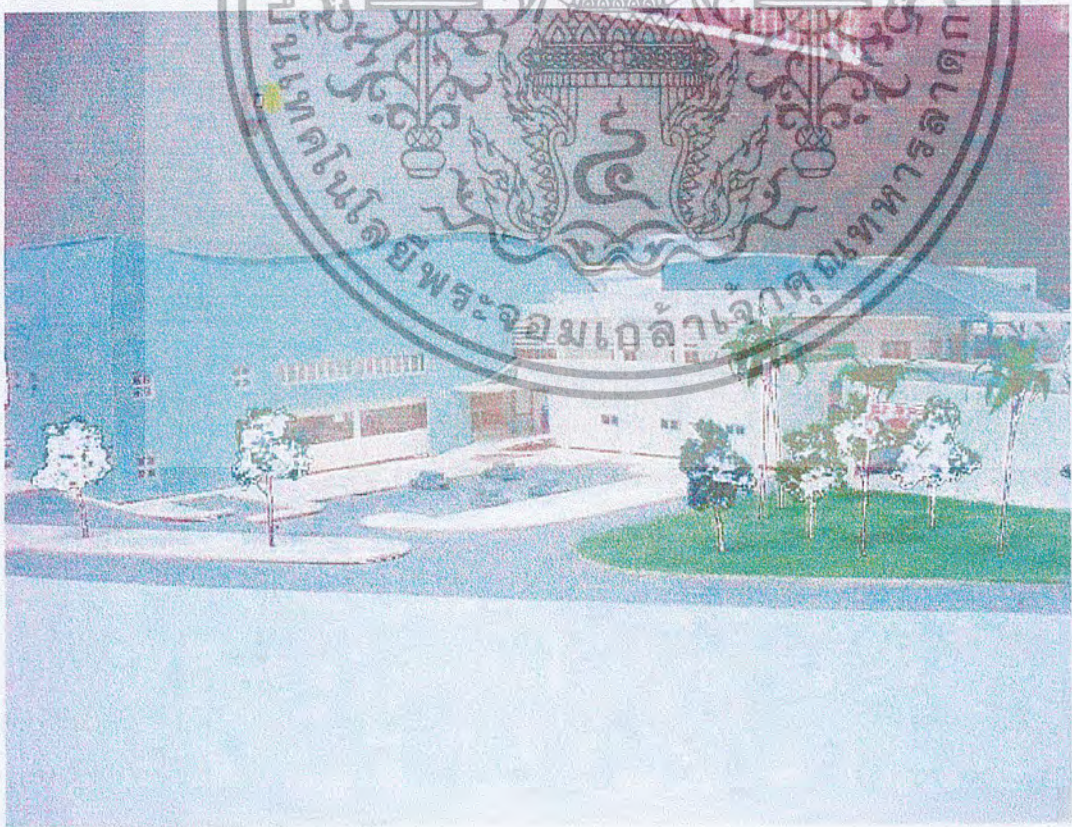
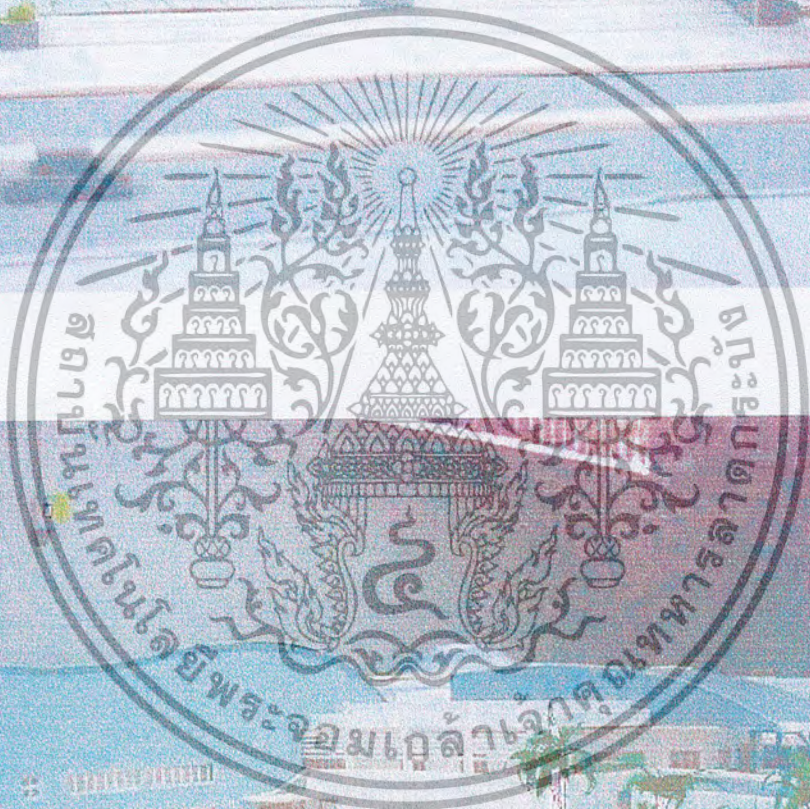
ภาพด้านหน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2521 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2521

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2521

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2521 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2521

นายช่าง สุนทร เพ็ญภินันท์ นายช่างโยธา 6 สำนักงานผังเมืองจังหวัดชลบุรี

ERNEST NEUFERT. ARCHITECT'S DATA . CROSBY LOCKWOOD STAPLES,
LONDON 1970

JOSEPH DE CHIARA , JOHN HANCOCK. TIME-SAVER STANDARD FOR
BUILDING

TYPES. FIFTH EDITION , NEWYORK: MCGRAW – HILL BOOK COMPANY,1973

JUSTIN HENDERSON. MUSEUM ARCHITECTURE, MASSACHUSETTS: ROCKPORT
PUBLISHERS,INC, 1998



ภาคผนวก

1. เครื่องฉายดาว (STAR PROJECT)

ตั้งเด่นอยู่กลางท้องฟ้าจำลอง รูปร่างคล้ายดัมเบลขนาดใหญ่ ประกอบด้วยระบบกลไก ระบบแสง ระบบไฟฟ้า ทำงานสัมพันธ์กับปั๊มบังคับบนโต๊ะบรรยายเกิดปรากฏการณ์ทางท้องฟ้าเลียนแบบธรรมชาติได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง เครื่องฉายทั้งหมด (ของบริษัท CARL ZEISS)

หนักประมาณ 2500 กิโลกรัม ประกอบอยู่บนฐานโครงเหล็กในแนวแกนราบชี้ไปทางตะวันออก ตะวันตก ความสูงทั้งหมด (รวมฐาน) ประมาณ 4 เมตร



เครื่องฉายดาวนี้ ตั้งอยู่ในห้องโถงซึ่งทำเลียนแบบท้องฟ้า ลักษณะของเครื่องฉายดาว แบ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อฉายภาพท้องฟ้าเป็นเรื่องราวๆ ไปตามการบรรยายหรือจะแสดงภาพออกมาพร้อมกันก็ได้ ภายในเครื่องฉายประกอบด้วยเครื่องฉายขนาดเล็กจำนวนมาก แต่ละเครื่องเป็นระบบแสงที่ฉายภาพวัตถุท้องฟ้าแต่ละชนิด เครื่องฉายดาวสามารถหมุนได้รอบแกนเหนือ - ใต้ ซึ่งจะทำให้ภาพวัตถุท้องฟ้าทั้งหลายที่ปรากฏบนเพดานโถง เคลื่อนที่จากตะวันออกไปตะวันตก เช่นเดียวกับที่ปรากฏในธรรมชาติ เครื่องฉายดาวนี้สามารถฉายวัตถุท้องฟ้าต่างๆ ได้ประมาณ 9000 ดวง กัมเมยเพื่อแสดงดวงดาวในแถบท้องฟ้าเหนือและใต้ได้สวยงาม

การระวังกษาเครื่องฉายดาว

เครื่องฉายดาวเป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์อยู่เป็นจำนวนมาก การระวางไม่ให้เลนส์เกิดราจึงเป็นเรื่องสำคัญส่วนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อื่นๆ นั้นสามารถเปลี่ยนใหม่หรือทดแทนได้อย่างรวดเร็ว ในประเทศหนาวมีอากาศแห้งการวางเครื่องฉายดาวไว้ในห้องแสดงท้องฟ้าจำลองตลอดไปก็พอจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำได้ เพราะเราไม่ชอบอากาศแห้ง โอกาสที่เลนส์จะเกิดราจึงเป็นเรื่องยาก แต่ก็มีการคิดป้องกันไว้คือ ทำลิฟต์เพื่อเลื่อนเครื่องฉายดาวลงไปเก็บไว้ชั้นล่างของห้องแสดง เพื่อใช้ห้องแสดงห้องฟ้าจำลองเพื่อประโยชน์อื่นๆ เช่น ดัดแปลงเป็น OMNIMAX THEATRE จัดเป็นห้องประชุม หรือการจัดการแสดงอื่นๆ

สำหรับประเทศร้อนหรืออากาศชื้น มักจะทำห้องเย็นเล็กๆ สำหรับเก็บเครื่องฉายดาว เป็นห้องอุณหภูมิต่ำ ความชื้นน้อย แต่ข้อเสียของการเลื่อนเครื่องฉายดาวไปมาที่อาจเกิดขึ้นได้คือ อาจทำให้ได้ของหลอดไฟฟ้าขาดได้ และเมื่อมีการเลื่อนไปมากก็ต้องมีการปรับแต่งเครื่องก่อนที่จะบรรยายทุกครั้ง

อุปกรณ์ช่วยการแสดงอื่นๆ

1. โต๊ะบรรยาย ตั้งอยู่ข้างผนัง บนโต๊ะเป็นแผงควบคุมไฟฟ้ารูปร่างต่างๆกัน ข้างโต๊ะขึ้นไปจะมีเครื่องฉายปรากฏการณ์ธรรมชาติบนท้องฟ้าตั้งอยู่หลากหลายชนิด ปุ่มบนแผงควบคุมไฟฟ้ามี 3 ชนิด คือ

1.1 ชนิดหมุนรอบแกน เมื่อหมุนกว้างออก แสงจะจ้าขึ้น ถ้าหมุนไปเล็กน้อยจะได้แสงหรี่ๆ ใช้ควบคุมหลอดไฟต่างๆ เช่น ปุ่มบังคับให้เกิดแสงยามเย็น ยามเช้า แสงขาวทั่วไป แสงดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ชื่อกลุ่มดาว ฤกษ์ เส้นเมอริเดียน เส้นศูนย์สูตรฟ้า เป็นต้น

1.2 ชนิดบิดไปทางซ้าย - ขวา บังคับไฟให้เปิดหรือปิดทันที ใช้บังคับมอเตอร์ต่างๆ เช่น บังคับการเคลื่อนที่ของดาวซีริอัส (Sirius Parallax) ปุ่มบังคับดาวแปรแสง (Variable Stars) ฯลฯ

1.3 ชนิดกด เมื่อกดลงไฟจะสว่างขึ้น เช่น ปุ่มสำหรับอ่านจำนวนปีคริสตศักราช (Year Counter) เป็นต้น และมีไฟฉายพิเศษสำหรับชี้ชื่อดวงดาวต่างๆ ด้วย

2. เครื่องฉายภาพกลุ่มดาวฤกษ์ และปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่าง (Cosmographic Slide Projector) ฉายกลุ่มดาวฤกษ์ในตำนานทับกลุ่มดาวฤกษ์ที่เห็นในธรรมชาติ ภาพการเกิดกลางวัน กลางคืน ข้างขึ้น ข้างแรม อย่างเห็นได้ชัด

3. เครื่องฉายสุริยจักรวาล (Solar System Projector) แสดงเสมือนผู้ชมยืนอยู่นอกโลก มองเห็นโลกโคจรในอวกาศรอบดวงอาทิตย์พร้อมกับดาวเคราะห์อื่นๆ ในระบบสุริยะ

4. เครื่องฉายดาวเทียม (Satellite Projector) แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการยิงจรวดเพื่อปล่อยดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศจากทิศหนึ่งแล้ว ดาวเทียมจะโคจรต่อไปในทิศใด

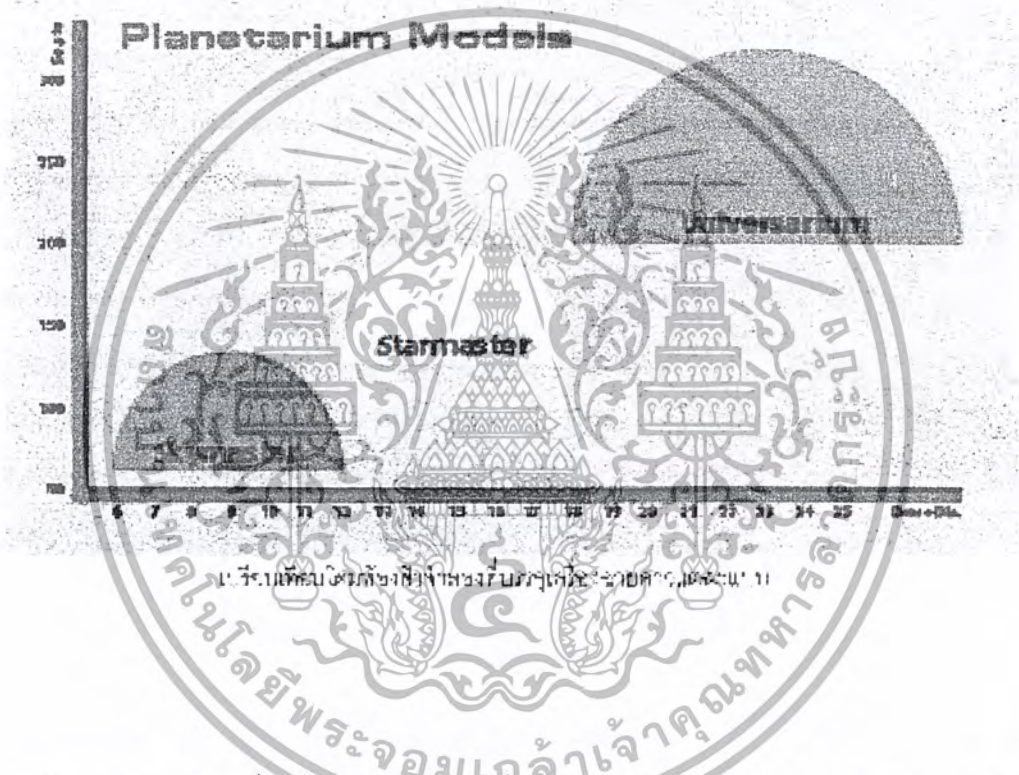
5. เครื่องฉายดาวตก (Shooting Star Projector) สามารถแสดงดาวตกได้ ทั้งที่ตกลงมาช้าๆ และร่วงพุดจุฬาฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องทำเสียงประกอบ (Sound Effect) เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายภาพนิ่ง ฯลฯ ที่จะทำให้การบรรยายสนุกสนานตื่นเต้นมากขึ้น

ขนาดของเครื่องฉายดาว

ปัจจุบันนี้บริษัท Carl Zeiss ได้ผลิตเครื่องฉายดาวและอุปกรณ์เสริมออกมาหลายแบบ หลายขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ตามความต้องการของท้องฟ้าจำลองแต่ละแห่ง โดยแบบเป็น 3 ขนาดดังนี้



Skymaster เป็นเครื่องฉายดาวขนาดเล็กที่สุด แต่ให้ผลในการแสดงสูงมาก เหมาะกับท้องฟ้าจำลองขนาดเล็ก เช่น ในมหาวิทยาลัย ในโรงเรียน ใช้แสดงให้ได้ทั้งความรู้และความบันเทิง



ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดม	6 - 12 เมตร
โดมจุผู้ชมได้	30-120 ที่นั่ง
ความกว้าง	2.75 เมตร
น้ำหนัก	250 กิโลเมตร
พื้นที่ในการติดตั้ง	0.80 x 0.80 เมตร

ศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ไปใช้ปะโฮชนตักนการค้ำ
เครื่องฉายดาว.Skymaster รุ่น ZKP3
ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใด

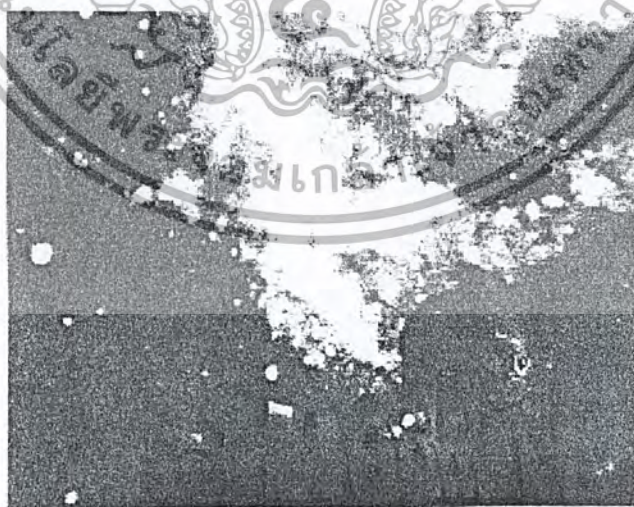
Starmaster เป็นเครื่องฉายดาวขนาดกลางรุ่นใหม่ซึ่งรวมข้อดีของเครื่องฉายดาวแบบดัมเบลกับแบบลูกกลม(Starball) เข้าไว้ด้วยกัน ทำให้ฉายดาวและปรากฏการณ์ต่างๆ บนท้องฟ้าได้อย่างมีคุณภาพสูงมาก ด้วยเทคโนโลยี Fibre - optical



ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตม	12 - 18 เมตร
โตมจู่ชมได้	100 - 250ที่นั่ง
ความสูง	2.62 เมตร
น้ำหนัก	350 กิโลกรัม
พื้นที่ในการติดตั้ง	0.45x1.95 เมตร

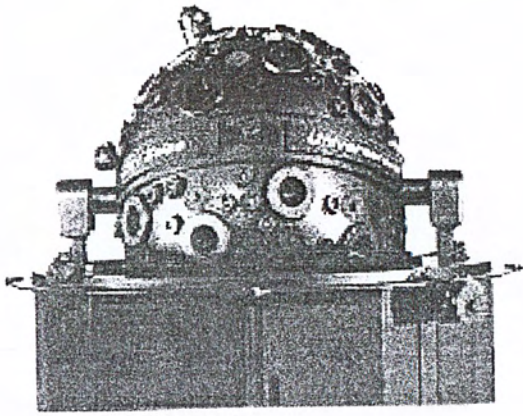
เครื่องฉายดาว Starmaster

Universarium เป็นเครื่องฉายดาวขนาดใหญ่ที่สุดและดีที่สุด เหมาะกับท้องฟ้าจำลองขนาดใหญ่ที่เน้น Multimedia สมบูรณ์แบบ มีลักษณะเป็นลูกกลม (Starball) เครื่องฉายดาวนี้กับวัตถุเคลื่อนที่จะแยกจากกันฉายดาวและปรากฏการณ์ต่างๆ บนท้องฟ้าได้อย่างมีคุณภาพสูงมาก ด้วยเทคโนโลยี Fibre - optical ให้ได้ทั้งความรู้และความบันเทิง อุปกรณ์ต่างๆควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์ แต่ก็สามารถเปลี่ยนเป็นระบบ Manual ด้วย



ภาพที่ 1 จาก Universarium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดม	18 – 25 เมตร
โดมจุผู้ชมได้	200 – 500 ที่นั่ง
ความสูง	1.70 เมตร
ความกว้าง	2.20-3.30 เมตร
น้ำหนัก	1500 กิโลกรัม
พื้นที่ในการติดตั้ง	2.40x2.00 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้