

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออก
EASTERN SCIENCE CENTER FOR EDUCATION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 38256
วัน, เดือน, ปี... ๒๕๖๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

คำนำ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2	วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
1.3	ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ	5
1.4	ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	6
1.6	ประวัติและพัฒนาการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในประเทศไทย	7
2	การศึกษารายละเอียดโครงการ	11
2.1	ลักษณะการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	12
2.1.1	ลักษณะการดำเนินงาน	12
2.1.2	ภารกิจหลักของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	12
2.2	การศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกัน	15
2.2.1	ตัวอย่างอาคารในประเทศ	15
2.2.2	ตัวอย่างอาคารต่างประเทศ	26
2.2.3	สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง	29
2.3	การศึกษาองค์ประกอบโครงการ	31
2.3.1	การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	31
2.3.2	วิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคาร	41
2.3.3	พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	46
2.3.4	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	53
2.3.5	การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	60
2.3.6	สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3	การศึกษาที่ตั้งโครงการ	88
	3.1 การกำหนดที่ตั้งโครงการ	89
	3.2 หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	103
	3.3 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ	104
	3.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	110
	3.5 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ตั้งโครงการ	113
4	การศึกษาความรู้พื้นฐานทางสถาปัตยกรรม	116
	4.1 การจัดนิทรรศการ	117
	4.2 ระบบหอประชุมจอกว้าง	138
5	อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ	145
	5.1 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	146
	5.2 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	153
	5.2.1 ระบบโครงสร้าง	153
	5.2.2 ระบบไฟฟ้า	155
	5.2.3 ระบบเสียงและการควบคุม	156
	5.2.4 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	156
	5.2.5 ระบบสุขาภิบาล	157
	5.2.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย	160
	5.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัย	161
6	แนวความคิดในการออกแบบ	167
	6.1 แนวความคิดหลักในการออกแบบ	168
	6.2 แนวความคิดในการวางผังอาคาร	169
7	ผลงานการออกแบบ	170
	บรรณานุกรม	185

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ออมนัติให้นับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์

.....
(ผศ.เอกพงศ์ จุลเสนีย์)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

รศ. วิเชียร

อาจารย์ลัดดา

อาจารย์วรัชต์

อาจารย์ไกรทอง

สุวรรณรัตน์

บุญสวน

ลดาวัลย์

โชติวัฒน์สกุล

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผศ. กอบกุล อินทรวิจิตร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อ.กุลธร เลื่อนฉวี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

นับแต่อดีตกาลมา มนุษย์เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากการเฝ้าสังเกตธรรมชาติรอบตัว นำมาความรู้ที่ตนเองสังเกตได้นั้นมาสังเคราะห์เป็นความรู้ แล้วถ่ายทอดต่อกันมา เกิดเป็นสายใยแห่งวัฒนธรรม อันผลักดันให้เกิดการวิวัฒนาการขึ้นในหมู่มนุษย์ ดังนั้นคงไม่เป็นการผิดไปจากความจริงถ้าจะกล่าวว่ อารยธรรมต่าง ๆ ของมนุษย์นั้นล้วนมีรากฐาน มาจากการเรียนรู้และการเฝ้าสังเกตจากธรรมชาติทั้งสิ้น อาจกล่าวได้ว่านี่เองที่เป็นจุดเริ่มต้น ของกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์นั้นในสมัยอดีตเคยตกอยู่ในการครอบงำของศาสนา และความเชื่อถือในเทพเจ้า จนเมื่อเกิดความตื่นตัวในการแสวงหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ก็ถึงยุคที่วิทยาศาสตร์สามารถหลุดพ้นออกมาจากการครอบงำของความเชื่อในศาสนา กลายมาเป็นกระแสหลักทางความคิดของโลกในปัจจุบัน

ดังนั้นการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จึงมีความจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยที่มีประชาชนจำนวนมากยังมีความเชื่อถือในสิ่งมงาย และขาดความเข้าใจเชิงเหตุผลในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ได้จัดตั้งขึ้นเนื่องจากเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว

ผู้จัดทำจึงได้ถือโอกาสเสนอวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาต่อไป โดยผู้จัดธรรมได้ทำการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ในทางสถาปัตยกรรม ทั้งคำแนะนำต่าง ๆ จากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจค้นคว้า ผิดพลาดประการใดผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นายธนสาร เขียวตระการ

ผู้จัดทำ

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาต่าง ๆ เพื่อหาข้อสนับสนุนถึงความจำเป็นของโครงการ
2. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการ และอาคารตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่จะกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ
3. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทผู้ใช้อาคาร และพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อกำหนดองค์ประกอบโครงการ
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบโครงการให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ
5. กำหนดที่ตั้งโครงการโดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่สนับสนุนการตั้งโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อมโดยรอบ ที่มีผลกระทบต่อสภาพที่ตั้งโครงการ
6. การออกแบบอาคารตามข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษา รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และการออกแบบสภาพแวดล้อมผังบริเวณ

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สถานที่ตั้งที่เอื้อให้จัดตั้งโครงการได้ตามที่ศึกษา
2. รูปแบบของอาคารสะท้อนให้เห็นถึงความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่ส่งเสริมให้เกิดรูปลักษณะสถาปัตยกรรมที่ทันสมัย และสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอย
3. ลักษณะการจัดวางอาคาร รูปลักษณะอาคารทั้งภายนอก และภายใน ให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจ เพื่อส่งเสริมบรรยากาศในการชมการแสดงนิทรรศการ ไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย
4. รูปแบบการจัดแสดงนิทรรศการ การออกแบบส่วนแสดงนิทรรศการมีความยืดหยุ่นในการใช้สอยและการจัดแสดง รวมทั้งส่งเสริมการจัดนิทรรศการให้มีความน่าสนใจ
5. แนวความคิดในการออกแบบช่วยให้อาคารมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมโดยรอบของโครงการ ซึ่งเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยบูรพา และสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
6. การจัดภูมิทัศน์ให้เกิดความต่อเนื่องกับอาคาร รวมทั้งเป็นบริเวณพักผ่อน และจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมต่อการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ ศุนยวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้เนื่องจากได้รับความเอื้อเฟื้อ ช่วยเหลือ จากบุคคลและหน่วยงานดังจะได้อกล่าวถึงต่อไปนี้

คุณสมบุญณ์ บัวหลวง หัวหน้าโครงการศุนยวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต

คุณตรุณี ปรัภมะวงศ์ สำนักงานผังเมือง จังหวัดชลบุรี

เจ้าหน้าที่องค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

เจ้าหน้าที่ศุนยวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ

เจ้าหน้าที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ

อาจารย์กอบกุล อินทรวิจิตร อาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับความเมตตาและคำตักเตือน

อาจารย์กุลธร เลื่อนฉวี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สำหรับความเมตตาและกำลังใจ

สำหรับในภาคของ PRESENTATION นั้น ข้าพเจ้าขออุทิศความดีทั้งปวงที่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้พึงมีแด่เพื่อน ๆ ทุกคน สำหรับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ดังจะกล่าวนามดังต่อไปนี้

ประพันธ์ วุฒิ ยะ นิกร ก๊อต แซมบี้ ช้าย จิม ต้อม โย เศรษฐ์ เจมส์ เกียง มี พี่กิจ พี่มร พี่เอ็ด น้องทศ เกียรติ น้องหยก ก่อ ป๊อบ และน้องรหัสทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และเสียดหัวเราะ ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้

สุดท้ายขอขอบคุณ บิตา มารดา พี่ไก่อ น้องลักษณ น้องรุ กับความห่วงใยและกำลังใจที่มอบให้สม่ำเสมอ อย่างมีอาลัยมลิ้น

นายธนสาร เจริญระการ

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงสถานภาพจากประเทศเกษตรกรรม มาเป็นประเทศอุตสาหกรรมมากขึ้น แต่ประสบปัญหาในการพัฒนาอุตสาหกรรมให้ทัดเทียมกับอารยะประเทศ โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขีดความสามารถไม่เพียงพอที่จะดำเนินการได้เอง ส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีใหม่ๆ จากต่างประเทศ คณะรัฐมนตรีได้มองเห็นความสำคัญของการขยายโอกาสด้านการศึกษาระดับปริญญาตรีและเทคโนโลยี ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมการศึกษาไปสู่เป้าหมายในส่วนภูมิภาค ดังนั้นในวันที่ 16 สิงหาคม 2537 คณะรัฐมนตรีจึงได้อนุมัติโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ และเครือข่าย เพื่อร่วมเฉลิมฉลองในวโรกาสที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช มหाराช ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี โครงการดังกล่าวทำให้กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ สามารถจัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด ในทุกเขตการศึกษา 12 แห่งทั่วประเทศ

นับตั้งแต่คณะรัฐมนตรี ได้อนุมัติโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ และข่าย ซึ่งส่งผลให้การศึกษานอกโรงเรียน จัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดทั้งหมด 12 แห่ง ในทุกเขตการศึกษาทั่วประเทศ นอกจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย) และอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ เพื่อให้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นแหล่งบริการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การฉายดาวในท้องฟ้าจำลอง การจัดกิจกรรมการศึกษาเช่น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การสาธิตทดลองทางวิทยาศาสตร์ การจัดสวนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเป้าหมายในส่วนภูมิภาค เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาค โดยเฉพาะเป้าหมายที่เป็น นักเรียน นักศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน ในท้องที่จังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ

ในความหมายของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและเครือข่าย คือ มีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเล็กๆ อยู่ตามจังหวัดต่างๆ ในช่วงแรกมีอยู่ 12 แห่งทั่วประเทศ แบ่งตามเขตการศึกษาดังนี้

- เขต 1 ตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร
- 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

ในส่วนของการจัดสร้างศูนย์ที่จังหวัดสระแก้ว ในเขตการศึกษาที่ 12 นั้น เดิมมีนโยบายที่จะสร้างที่จังหวัดชลบุรี แต่เนื่องจากประสบปัญหาในการจัดหาที่ตั้งโครงการและเงินสนับสนุน ซึ่งในขณะนี้ทางศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ได้รับเงินสนับสนุนจากบริษัทเอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด(มหาชน)มาส่วนหนึ่งแล้ว แต่ยังรอเงินสนับสนุนจากการพิจารณาของสำนักงานประมาณ เนื่องจากทางกรมการศึกษานอกโรงเรียน ต้องการศึกษาคความพร้อม ประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำจังหวัดทั้ง 12 แห่งก่อน

นอกจากนี้ทางกรมการศึกษานอกโรงเรียน มีนโยบายที่จะศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาประจำภาค เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงศูนย์วิทยาศาสตร์ในจังหวัดต่างๆ และเป็นเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพที่จะร่วมกันพัฒนางานเผยแพร่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่กลุ่มเป้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายในจังหวัดต่างๆ ต่อไป ประกอบกับในปัจจุบันยังไม่มีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในเขตภาคตะวันออก 7 จังหวัด

จึงมีความเหมาะสม ที่จะจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออกขึ้น เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ระดับภาคอีกแห่งหนึ่ง เพื่อบริการกลุ่มเป้าหมายทางภาคตะวันออกและ จังหวัดใกล้เคียง และเป็นเครือข่ายประสานงานกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย) อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ และศูนย์วิทยาศาสตร์อื่นๆ โครงการนี้ยังเป็นการ ช่วยส่งเสริมการศึกษานอกชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ประชาชนที่สนใจได้เรียนรู้ ในลักษณะความ บันเทิงและการพักผ่อน โดยจัดให้มีกิจกรรมที่สามารถดึงดูดประชาชนใน 7 จังหวัดภาคตะวันออก และจังหวัดใกล้เคียงที่สนใจ เข้ามาศึกษาหาความรู้ อีกทั้งเป็นศูนย์กลางการจัดกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์ ประจำภาคตะวันออกอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้แก่นักศึกษา เยาวชน และประชาชนในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ กิจกรรมการจัดค่าย การสาธิตทดลองทางวิทยาศาสตร์และการฉายดาวในท้องฟ้าจำลอง เป็นต้น
2. เป็นศูนย์กลางในการศึกษา ค้นคว้า ทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน นักศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน ครู อาจารย์ และผู้สนใจในจังหวัดที่อยู่ทางทิศเหนือของกรุงเทพมหานคร รวมทั้งให้บริการเครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่สถานศึกษาด้วย
3. พัฒนารูปแบบ การจัดกิจกรรมหลักสูตร และสื่อการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่กลุ่มเป้าหมาย
4. ส่งเสริม สนับสนุนและประสานงานกับหน่วยงานเครือข่าย ในการจัดและให้บริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่กลุ่มเป้าหมาย
5. เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ทั้งประชาชนทั่วไป หน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจกับงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติมากขึ้น
6. เป็นสถานที่ท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจให้แก่ชุมชนและจังหวัดใกล้เคียง

1.3 ประโยชน์ของการศึกษา

1. ทราบถึงระบบการจัดการพิพิธภัณฑ์ รวมถึงภาพรวมของวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทบาทของงานวิจัย งานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศ
2. เพื่อทราบถึงกลวิธีในการออกแบบอาคารสาธารณะที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก ตลอดจนเทคโนโลยีของอาคารและงานระบบเทคนิคต่างๆ ภายในอาคาร
3. เพื่อทราบถึงขั้นตอนของการจัดทำโครงการ การหาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ นำไปสู่การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม
4. ทราบถึงปรัชญาการออกแบบพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแง่พหุลักษณะของอาคาร บรรยากาศภายในอาคาร และอิทธิพลที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้มาใช้อาคาร
5. ทราบถึงการจัดระบบในการแสดงนิทรรศการ และรูปแบบการแสดงนิทรรศการ ที่เหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทของผู้ใช้อาคาร และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร โดยจำแนกเป็นผู้ใช้ประเภทต่างๆ ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานเพื่อพิจารณาการจัดองค์ประกอบ ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ของผู้ใช้อาคารในแต่ละองค์ประกอบอาคาร

2. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบโครงการ ขนาดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาในข้อแรก

3. ศึกษาการออกแบบในส่วนนิทรรศการ รูปแบบของการแสดงที่เหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตลอดจนสภาพแวดล้อม การจัดภูมิทัศน์รอบอาคารที่ช่วยส่งเสริมอาคารให้เกิดความงามและสนองต่อการใช้สอย

4. ศึกษาอาคารตัวอย่างที่อยู่ในประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำข้อดีข้อด้อยมาใช้พิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดรายละเอียดโครงการ และการออกแบบ

5. ศึกษาเทคโนโลยี และระบบเทคนิคต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบอาคาร

1.5 ประวัติและพัฒนาการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

การเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยอาศัยสถาบันวัฒนธรรม ได้เริ่มเกิดขึ้นมาเป็นเวลานาน สามารถสืบสานได้นับตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช และสืบเนื่องกันมาจนกระทั่งถึงรัชสมัยของสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงเกิดสถาบันการศึกษาอย่างเป็นระบบ เช่น โรงเรียนที่มีหลักสูตรรายวิชาต่าง ๆ รวมทั้งหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และมีพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกิดขึ้น ในพระบรมมหาราชวังเป็นครั้งแรก

พัฒนาการด้านการเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของระบบโรงเรียนและสถาบันนอกระบบโรงเรียนได้เจริญเติบโตสืบต่อกันมา จนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง และมีการแยกระบบการบริหารราชการแผ่นดินออกเป็นกระทรวง การเผยแพร่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการ ในปัจจุบันได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระบบ คือ ในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน

การเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในนอกระบบโรงเรียน ซึ่งให้บริการแก่เด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป ตลอดจนสนับสนุนการเรียนการสอนในระบบโรงเรียนต่าง ๆ ไม่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งมีประกาศจัดตั้งศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา ซึ่งมีลำดับขั้นตอนความเป็นมาดังต่อไปนี้

ศาลาวันเด็ก

ในปี พ.ศ.2501 คณะกรรมการจัดงานฉลองวันเด็กแห่งชาติ ได้มอบอาคาร "ศาลาวันเด็ก" ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณสนามเสือป่า ให้แก่กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิขาการ เป็นผู้ดำเนินงาน โดยจัดเป็นพิพิธภัณฑ์สำหรับเด็ก เปิดเป็นสาธารณะบริการแก่เด็กไทยทั่วไป เพื่อเด็กจะได้มาพักผ่อนและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ในการหาความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลิน ศาลาวันเด็กจึงเป็นเสมือนพิพิธภัณฑ์-สถานทางวิทยาศาสตร์ ประวัติธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ และสโมสรสำหรับเด็กแห่งแรกในประเทศไทย

นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดสำหรับเด็ก เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการอ่านหนังสือ สนใจค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ ตลอดจนห้องประชุมเพื่อแสดงกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่เด็กโดยทั่วไป ทั้งยังอำนวยความสะดวกให้แก่โรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นครั้งแรกเป็นคราวอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ.2517 งานออกแบบเสร็จและได้รับงบประมาณการก่อสร้างในวงเงิน 20 ล้านบาท เริ่มก่อสร้างในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2516 แล้วเสร็จในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2520

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ.2522 พร้อมทั้งพระราชทานพระบรมราชโองการ จารึกไว้ปรากฏบนแท่งศิลาหน้าอาคารพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ มีใจความว่า

**“ผู้รู้จักพิจารณาอย่างอมแสวงหาความรู้และความคิดจากพิพิธภัณฑสถานนี้ ไปใช้
ประโยชน์ได้ไม่รู้จบสิ้น”**

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

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

ต่อมาเมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2522 ได้มีการจัดตั้งกรมการศึกษานอกโรงเรียน เนื่องจากลักษณะการบริการการศึกษาจัดอยู่ในกลุ่มการศึกษาแบบอ้อยาศัยและการศึกษานอกโรงเรียน จวบจนความจำเป็นในการเร่งส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ได้ คณะรัฐมนตรีจึงมีมติให้ขยายงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติขึ้นในต่างจังหวัด

ต่อมาในปี พ.ศ.2537 กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้เปลี่ยนชื่อศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา เป็น “ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา” เพื่อให้สะท้อนถึงหน้าที่และภาระกิจที่ต้องปฏิบัติให้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีหน้าที่จัดสื่อนิทรรศการและจัดกรมการการศึกษา โดยได้เน้นการจัดการศึกษาและจัดแหล่งข้อมูลทางการศึกษา เพื่อประชาชนทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ของบุคคลในชาติทุกระดับมากยิ่งขึ้น อีกทั้งจะทำให้เกิดการฝึกฝนความสามารถของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความอิสระในด้านการแสวงหาความรู้ของประชาชนอีกส่วนหนึ่งด้วย

มีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

1. จัดนิทรรศการและกิจกรรมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

ในปี พ.ศ.2505 คณะรัฐมนตรี ซึ่งมี มล.ปิ่น มาลากุล เป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการในขณะนั้น ได้อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการสร้างห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ และหอดูดาว ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และดาราศาสตร์ ตลอดจนเป็นแหล่งที่เยาวชนได้ไปชุมนุมหาความรู้ หรือใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ โดยนักเรียนจะได้เรียนจากของจำลองซึ่งเหมือนของจริง ได้ประโยชน์ดีกว่าการสอนด้วยปากเปล่า ทั้งก่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความมีเหตุผล และความเพลิดเพลินด้วย กระทรวงศึกษาธิการได้มอบให้กองอุปกรณ์การศึกษา กรมวิชาการ เป็นเจ้าของเรื่องในการก่อสร้างและดำเนินการต่อไป

คณะรัฐบาลได้อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้าง เมื่อวันที่ 30 มกราคม พ.ศ.2504 โดยมีห้าง กริม แอนโก กรุงเทพฯ จำกัด ตัวแทนบริษัท คาร์ลไซซ์ ในสหพันธ์รัฐเยอรมันเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ จนเรียบร้อย ในการนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ ได้เสด็จพระราชดำเนิน ทรงประกอบพิธีเปิดอาคารห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ.2507

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2514 สภาคณะปฏิวัติมีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษาให้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนและประชาชนทุกวัย มีความรู้พื้นฐานและความเข้าใจถึงการพัฒนากิจการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อชีวิตประจำวัน
2. เพื่อเป็นแหล่งสาธิตและส่งเสริมการเรียนการสอน
3. เพื่อเป็นศูนย์รวบรวมตัวอย่างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าชมและศึกษา

ต่อมาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2516 คณะรัฐมนตรีอนุมัติการจ้างสถาปนิก ออกแบบ และควบคุมการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และก่อสร้างต่อไปในเดือนมกราคม 1973 ปรากฏว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสิ่งแวดลอม ดาราศาสตร์และอวกาศให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบประจำที่และเคลื่อนที่ โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอน

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2

การศึกษารายละเอียดโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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 เด็กเรื้อรัง และผู้สูงอายุที่มีความสนใจ การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษามีพัฒนาการมาจากหน่วยงานเดิม 3 ส่วน คือ ศาลาวันเด็ก ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

2.1.2 ภารกิจหลักของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

จัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการและกิจกรรม เพื่อให้บริการและเผยแพร่ความรู้แก่นักเรียน เยาวชนและประชาชน รวมทั้งสนับสนุนส่งเสริมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วยภารกิจหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การผลิตนิทรรศการ ดำเนินการผลิตและจัดสร้างนิทรรศการเป็นห้องแสดงต่าง ๆ นิทรรศการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์ และสวนวิทยาศาสตร์ ที่ส่วนกลางและสนับสนุนการผลิตนิทรรศการให้กับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา จังหวัด

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

2.1 โปรแกรมการศึกษาสำหรับนักเรียนใน/นอกระบบโรงเรียน

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

2.2 โปรแกรมสำหรับครูและประชาชน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดการนิทรรศการวิทยาศาสตร์

ในด้านการจัดการดำเนินจัดการนิทรรศการและกิจกรรม การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศ ให้แก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบประจำที่และเคลื่อนที่ โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียน การสอน สนับสนุนการจัดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในสวนกลาง และส่วนภูมิภาคในด้านการจัดองค์การวิชาการงบประมาณ อบรมบุคลากรการออกแบบ ผลิตและการจัดหาสื่อ รวมทั้ง การให้บริการ ตลอดจนประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อ พัฒนาคุณภาพของบุคลากรและนิทรรศการให้ได้มาตรฐานสากล

3. การตลาดและประชาสัมพันธ์ (Marketing and Public Relations)

ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ประสานงานด้านการตลาดร่วมกับ ภาคธุรกิจเอกชน ประสานงานร่วมมือกับหน่วยงานในเครือข่าย ดำเนินการประชาสัมพันธ์ร่วมกับ สื่อมวลชน บริการข่าวสารข้อมูลรวมทั้งดำเนินการธุรกิจเครือข่ายกับหน่วยงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาทั้งสวนกลางและส่วนภูมิภาค

2.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน

2.2.1 ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (เอกมัย)

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

จุดมุ่งหมายของโครงการ

1. ให้เป็นศูนย์อบรมครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศ
2. เป็นศูนย์สำหรับให้โรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศผลิตหนังสือเรียนกัน พานักเรียนมาสัมผัสวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความสนใจและความรู้เบื้องต้นในวิชาดังกล่าว
3. ให้เป็นศูนย์ค้นคว้าและรวบรวมสิ่งของ และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ให้บริการแก่ประชาชนและบุคคลทั่วไป

แนวความคิดในการออกแบบของสถาปนิก

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้ายคลึงไปกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นโครงสร้างควรแสดงออกถึงเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง และงานระบบต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นอาคารอย่างชัดเจน อาคารดังกล่าวก็เท่ากับว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง
2. ควรเป็นอาคารที่สะท้อนความสนุกสนาน ปัจจุบันนักเรียนและประชาชนมักไปเที่ยวสนุกสนานในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ ดังนั้นพิพิธภัณฑ์ก็ต้องแข่งขันกับสถานที่ "สนุก" ต่างๆ ดังกล่าวนี้ โดยเป็นที่เที่ยวอีกแห่งหนึ่งที่สามารถดึงดูดประชาชนได้เหมือนกัน
 ในประเด็นนี้ อาคารต้องไม่เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมดาอย่างที่เคยสร้างที่แล้ว ๆ มา ซึ่งมีลักษณะเป็นคลังที่เก็บของ มีตู้เรียงเป็นแถว หรือมีวัตถุสิ่งของซึ่งตั้งแสดงไว้เฉย ๆ ตรงกันข้ามควรเป็นสถานที่ที่ผู้เข้าชมสามารถเข้าไปแตะต้องมุดปีนขึ้นลง และกตปุมได้คล้ายกับในสวนสนุก ซึ่งให้ความบันเทิงและความรู้ไปในเวลาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นอกจากสนุกแล้ว ยังจะจัดให้นักเรียน และประชาชนทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานภายในศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ด้วย โดยปกติแล้วพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติเปรียบเหมือนโรงละครซึ่งประกอบด้วยส่วนที่ให้ผู้ชมได้เห็น และส่วนที่ซ่อนไว้ด้านหลังเพื่อมิให้คนภายนอกได้เห็น แต่ในกรณีของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ ส่วนของอาคารที่เป็นบริเวณโรงเก็บสิ่งของ บริเวณทำหุ่นจำลอง ห้องทดลองฟิสิกส์-เคมี ได้จัดให้ภายในทะลุถึงกันได้หมด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้าสามารถมองเห็นทะลุได้ไปถึงด้านหลัง ทั้งนี้ได้แยกเฉพาะทางสัญจรภายในอาคารมิให้ผู้ชมรบกวนเจ้าหน้าที่ที่ทำงานได้

4. สถาปนิกได้ตั้งจุดประสงค์ที่สำคัญไว้อีกข้อหนึ่ง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม กล่าวคือต้องการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาที่มีลักษณะเป็นสวนสาธารณะ เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ตั้งของโครงการมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง ที่จะจัดให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่จอแจอันประกอบด้วย สถานีขนส่ง ที่จอดรถประจำทางหลายสาย และตลาด ซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับเป็นศูนย์ชุมชนที่สำคัญของกรุงเทพฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณด้านหน้าให้เป็นสวนที่มีลักษณะแปลกไปกว่าเดิม กล่าวคือจัดเป็นสวนวิทยาศาสตร์โดยกำหนดให้เป็นบริเวณแสดงสิ่งของทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่กลางแจ้ง

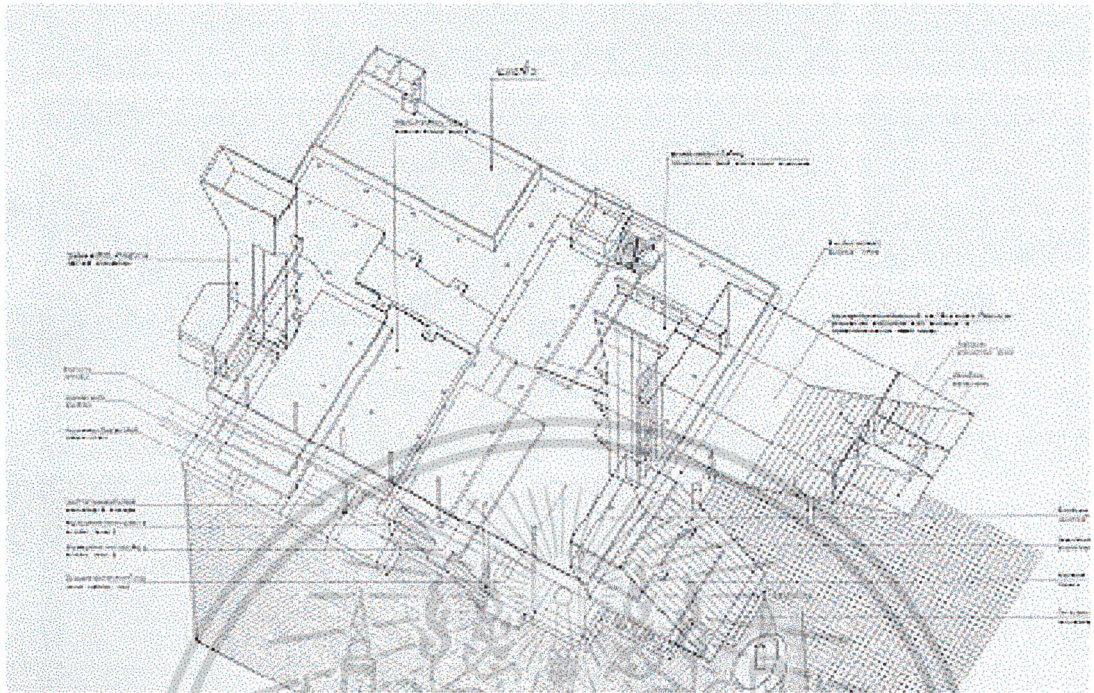
อนึ่งสถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาสระน้ำและต้นไม้ใหญ่ ๆ เหล่านี้ไว้จะมีเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระให้เป็นระเบียบ

5. เพื่อให้คนภายนอกเกิดความสนใจ และเพื่อชักชวนให้คนภายนอกเข้าไปในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นเข้าไปได้ถึงภายในตัวอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากด้านหน้า และจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าสนใจที่จัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคารมุมมองด้านถนนสุขุมวิทเป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด

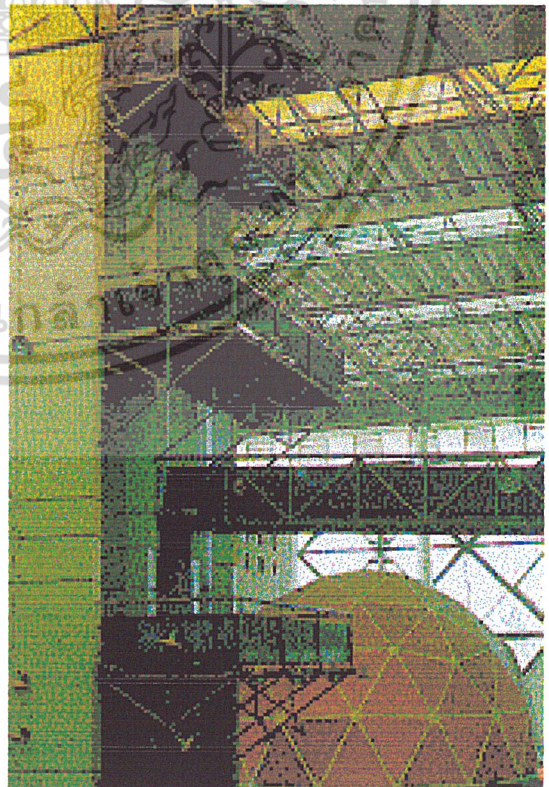
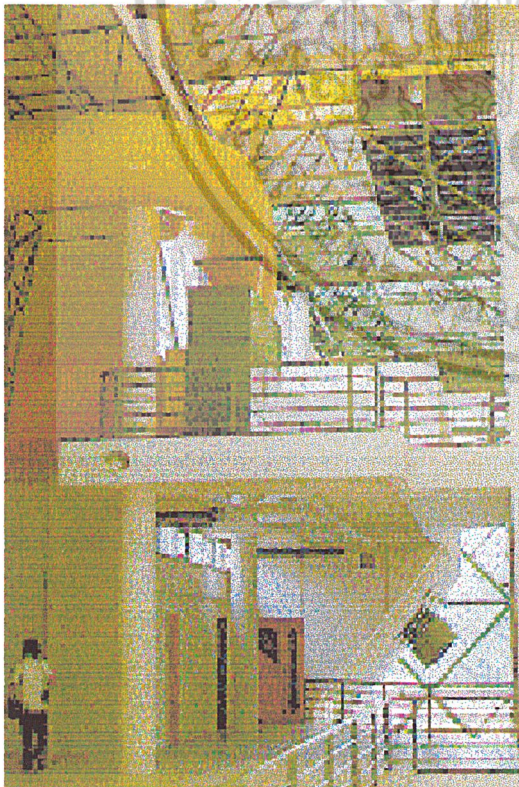
6. การวางผังและการออกแบบให้อาคารสามารถขยายตัวออกไปทางด้านหลังได้ โดยสามารถถอดเอาผนังบานเกล็ดออกไปใช้ได้ทั้งแผง เพื่อประหยัดต่อการก่อสร้างภายหลัง

7. ทั้งหมดนี้ จำเป็นต้องออกแบบให้ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้แต่วัสดุที่เบา และโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อย โดยในเวลาเดียวกันสามารถคลุมพื้นที่ได้มากที่สุด เช่นการใช้ Truss และไฟเบอร์กลาส เป็นต้น

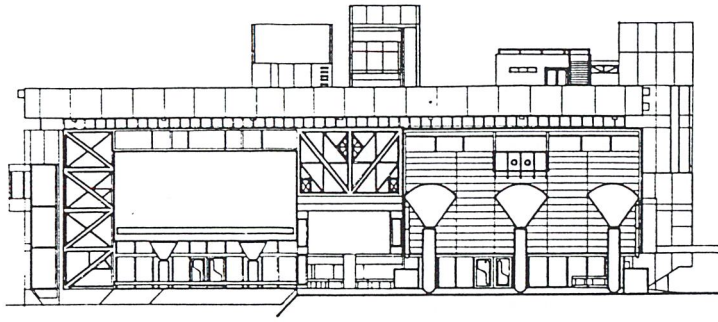
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



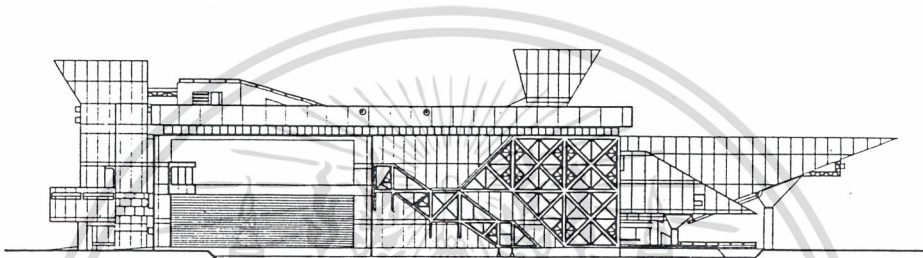
ภาพ 3 มิติ แสดงแนวความคิดในการสร้างอาคารต่อเติม



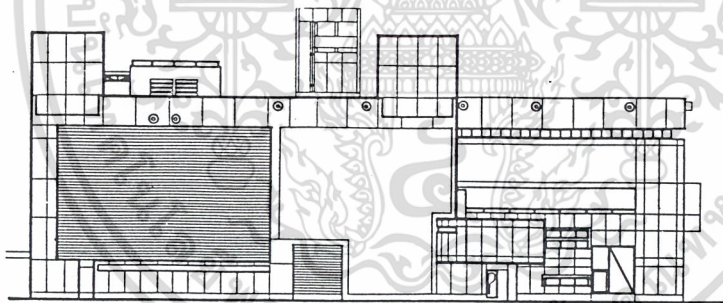
ทัศนียภาพภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มีการใช้งานระบบและสีสันทันเพื่อความรู้สึกสนุกสนาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



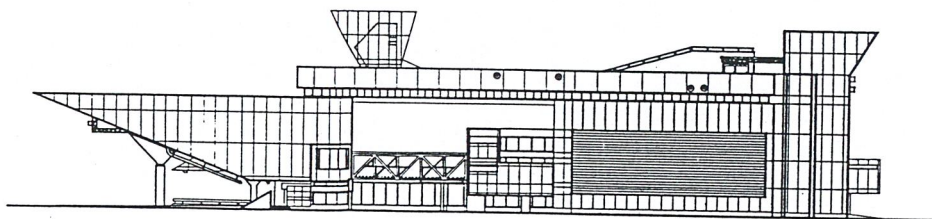
West Elevation



North Elevation



East Elevation



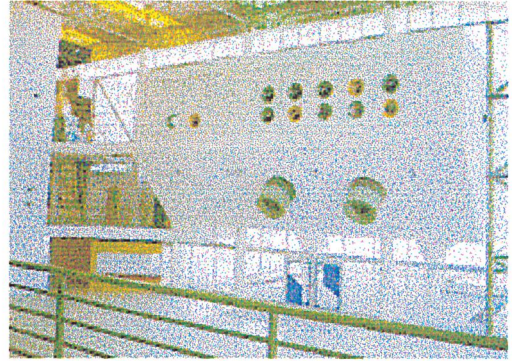
South Elevation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

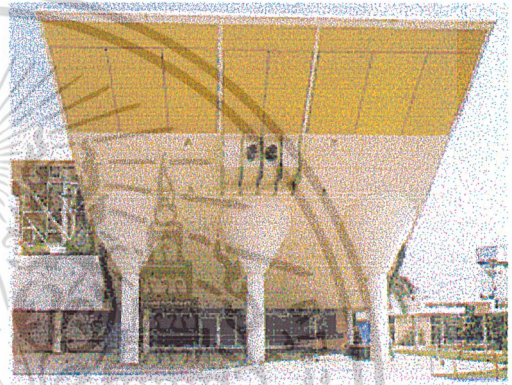
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



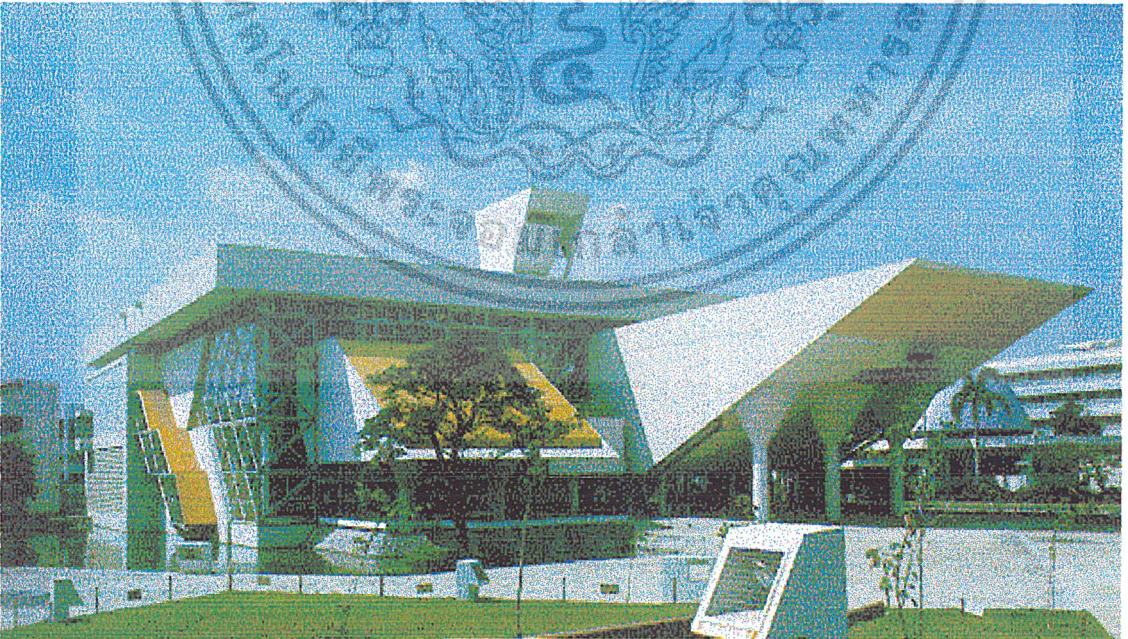
EXHIBITION HALL



นำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในส่วนจัดแสดงงาน



AUDITORIUM หนี้อทางเข้า



มุมมองจากทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพรวมของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

เจ้าของโครงการ	องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ที่ตั้ง	เทคโนโลยี ถนนรังสิต-องครักษ์ (คลอง 5) อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
สถาปนิกโครงการ	เฉลิมชัย ห่อนาค, วิทยา วุฒิจำนงค์

จุดประสงค์ของการจัดตั้งโครงการ

1. ดำเนินการส่งเสริม และจัดกิจกรรมหรือผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชน
2. ดำเนินการรวบรวมวัตถุ จำแนกประเภทวัตถุ จัดทำบันทึกหลักฐานและสงวนรักษาผลงาน สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์ในการศึกษา วิจัย และ ความก้าวหน้าทางวิชาการ
3. ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย การให้บริการด้านวิชาการ และนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีแก่หน่วยงานของรัฐ และเอกชน ตามความเหมาะสม
4. จัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เป็นศูนย์รวมทางด้านข้อมูลและวิชาการ เกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติและ เทคโนโลยีและให้บริการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของรัฐและเอกชน ตามความเหมาะสม
6. ร่วมมือกับองค์กรอื่น ๆ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนา พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

แนวความคิดในการวางผัง

ด้วยลักษณะที่ตั้งของโครงการ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าในขนาดหน้ากว้าง ประมาณ 200 เมตร และด้านยาวประมาณ 1,000 เมตร ในการวางผังอาคารเพื่อให้เกิด ประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด และรูปทรงของอาคารมีความโดดเด่น ผู้ออกแบบจึงวางอาคารออก เป็น 4 โซน ประกอบด้วย

Commercial Zone เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการ ที่แสดงเทคโนโลยีและข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ที่คนทั่วไปจะได้เรียนรู้ โดยเป็นบริเวณของร้านค้า, การแสดงเกี่ยวกับสินค้าทางวิทยา ศาสตร์

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

First Zone เป็นการผสมผสานพื้นที่ใช้สอยในลักษณะกึ่งวิชาการและความสนุกสนาน ซึ่งประกอบด้วย พิพิธภัณฑสถานอากาศยาน, พิพิธภัณฑสถานเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม และโรงภาพยนตร์ระบบ ONEMAX THEATRE

Third Zone เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

Fourth Zone เป็นส่วนของศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ทั้งหมดล้อมรอบด้วยคูน้ำ ซึ่งใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Bio Control

ลักษณะรูปทรงอาคาร

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการออกแบบรูปทรงอาคารก็คือ

1. คำว่า "พิพิธภัณฑสถาน" มักเป็นจุดหักเหความสนใจของคนไทย ดังนั้นรูปทรงของอาคารประเภท "พิพิธภัณฑสถาน" โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์จะต้องดึงดูดความสนใจของคนไทยได้มากที่สุด
2. ไม่ต้องการให้มีเสาปรากฏอยู่ภายในอาคาร บทสรุปของรูปทรงอาคารจึงเป็นรูปทรงเรขาคณิต ในลักษณะของลูกเต๋า 3 ลูกวางซ้อนกัน ในขนาดกว้าง 20 เมตร x สูง 20 เมตร x ยาว 20 เมตร ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะของโครงสร้างเป็นตัวกำหนด

วัสดุ หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารก็คือ

- สะท้อนความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ไม่ต้องการการดูแลรักษามาก
- ประหยัดพลังงาน

รายการวัสดุ

ผนัง - Ceramic Steel Wall

ข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกเลยตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มาก ทำให้อาคารนี้สามารถประหยัดพลังงานได้

พื้น - เซรามิก

เพดาน - อะลูมิเนียม

ราวระเบียง - อะลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้าง โครงสร้างอาคารทั้งหมดเป็นโครงสร้างเหล็ก ในส่วนของลูกเต๋า โครงสร้างเป็นโครงสร้างเหล็กถัก

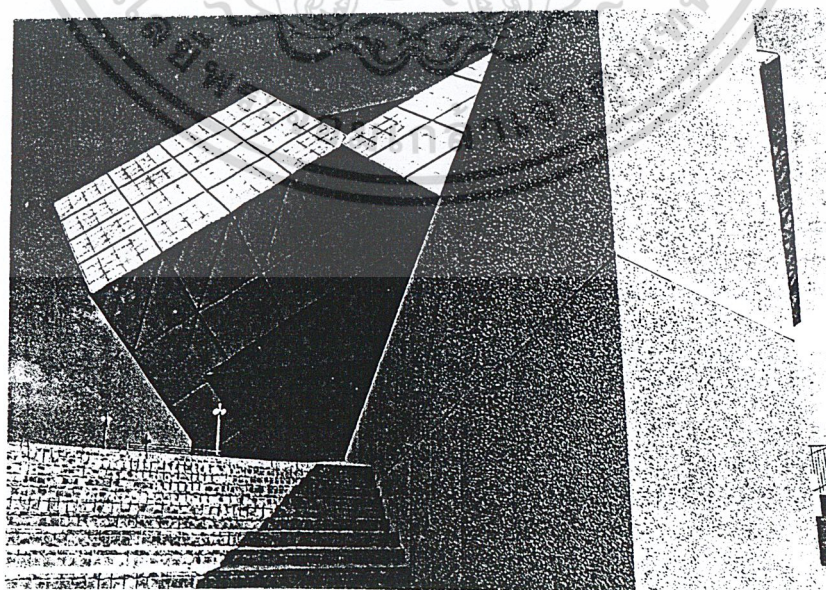
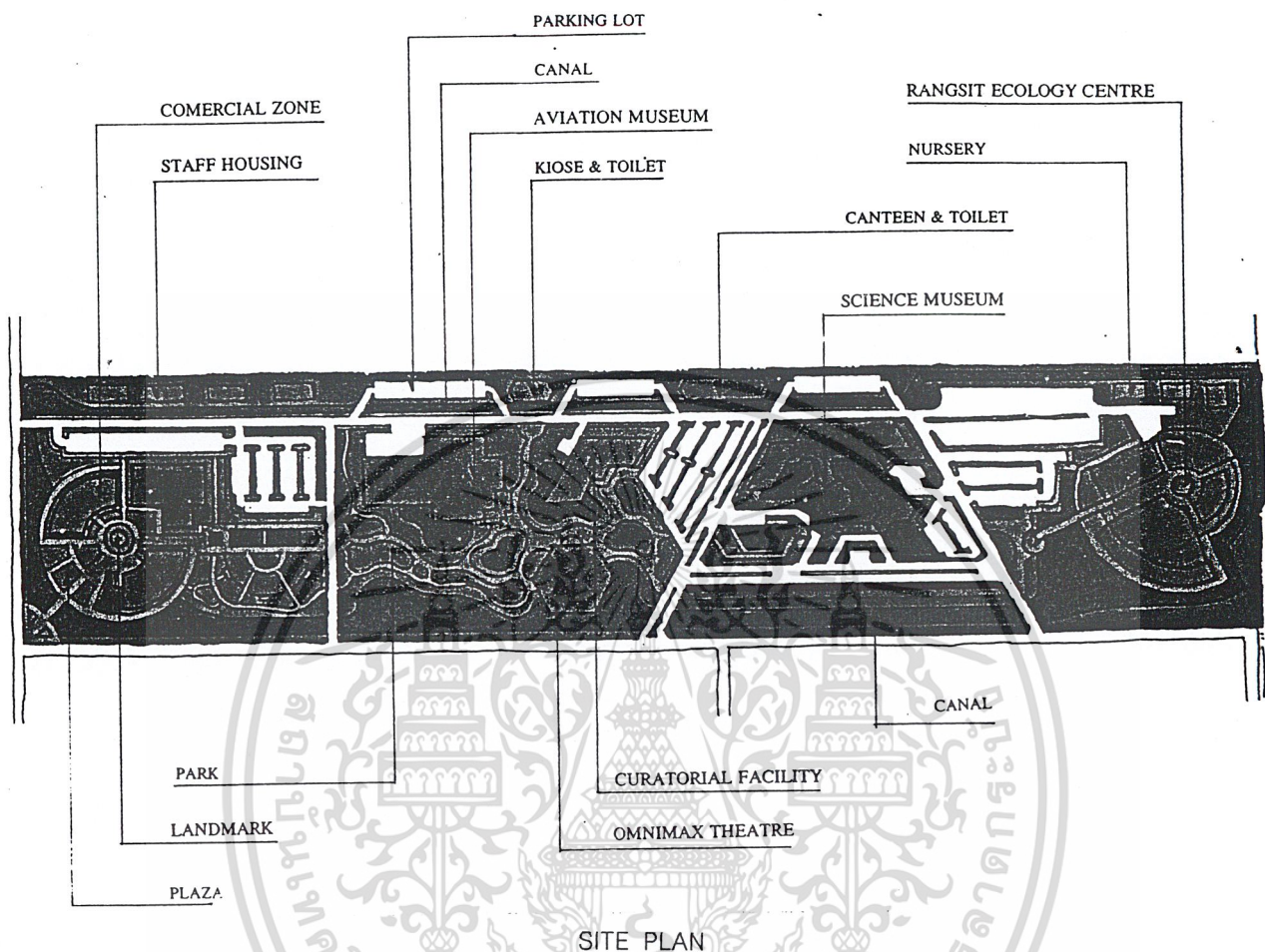
งานระบบต่างๆ

- ระบบแสง, เสียง และอุณหภูมิ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการจัดนิทรรศการ

- ระบบป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วยระบบ Sprinkle และ Smoke Detector นอกจากนี้ยังมีระบบสำหรับคนพิการโดยเฉพาะ

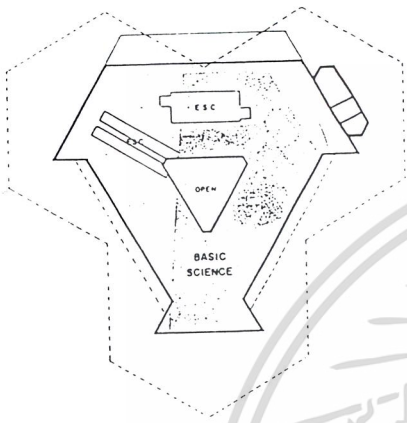


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

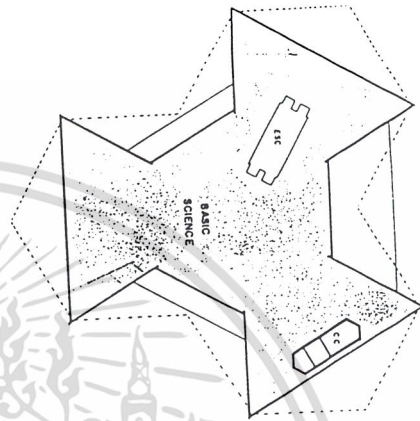


MAIN ENTRANCE วัสดุหลักในส่วนของลูกเต๋า คือ Ceramic Steel Wall

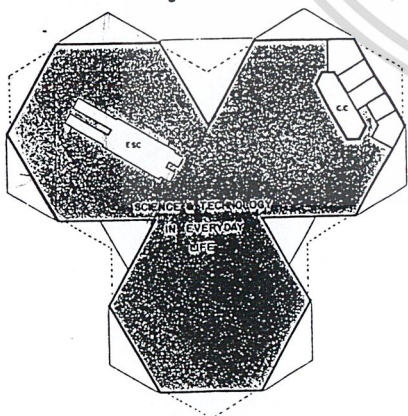
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



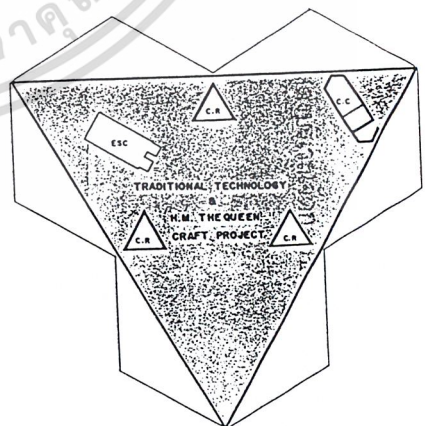
THIRD FLOOR PLAN



FIRST FLOOR PLAN

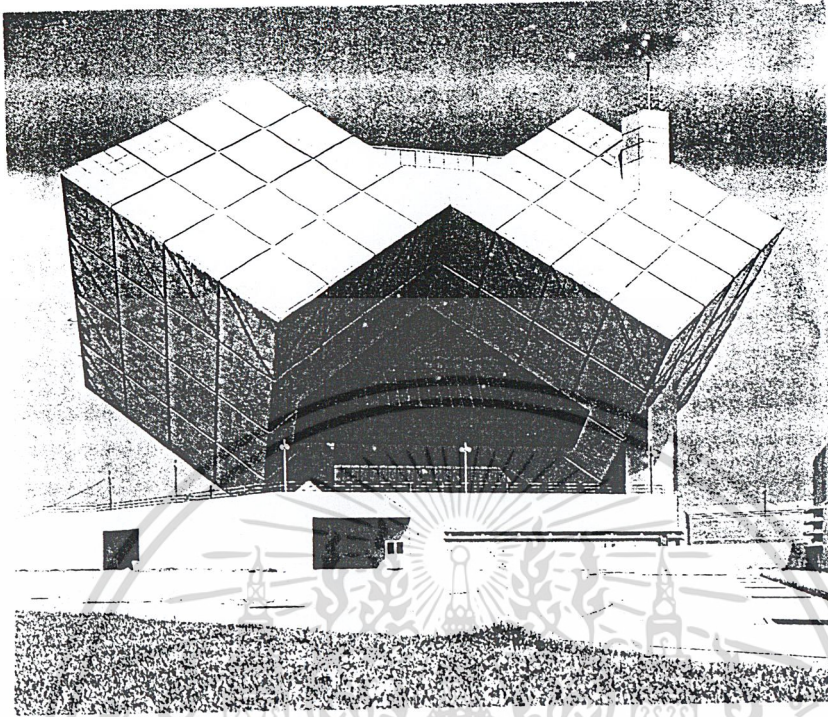


FIFTH FLOOR PLAN

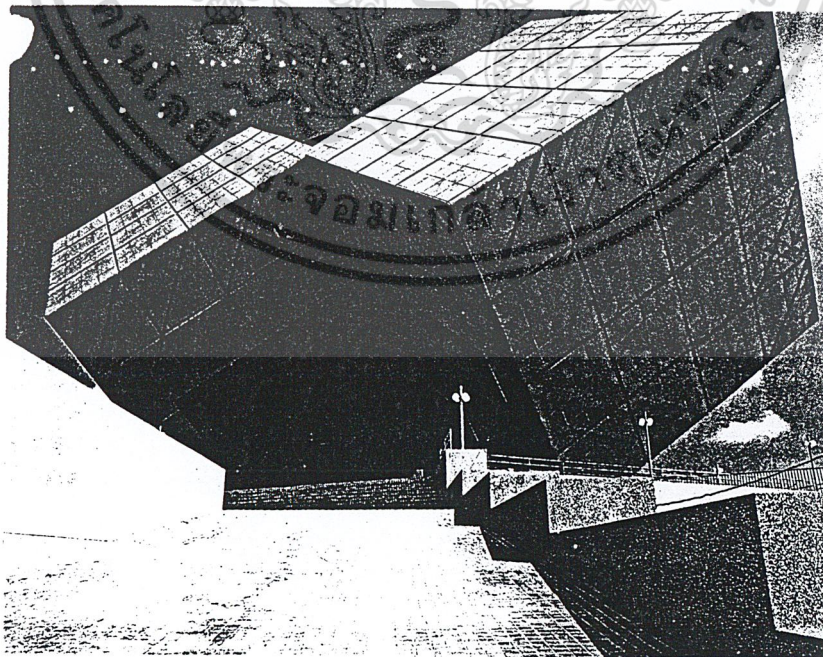


SIX FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนของลูกเต๋าซึ่งเป็นพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ ขนาดกว้าง 20 เมตร x ยาว 20 เมตร x สูง 20 เมตร



วัสดุประกอบอาคารด้านนอกส่วนใหญ่จะเป็นหินล้าง เนื่องจากความสะดวกในการดูแลรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ตัวอย่างอาคารในต่างประเทศ

1. NATIONAL MUSEUM OF SCIENCE AND INDUSTRY, PARIS FRANCE.

เดิม LA VILLETE เคยเป็นโรงฆ่าสัตว์มาก่อนในปี 1979 ได้มีการเปลี่ยนแปลงที่จะสร้าง SCIENCE AND INDUSTRY MUSEUM ขึ้นโดยสถาปนิก ANDRIAN FAINSIBER และ SYNVAIN MARSEIER ซึ่งแล้วเสร็จในปี 1986 นับเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีขนาดพื้นที่ 165,000 ตารางเมตร ออกแบบด้วยรูปแบบใหม่ บน PARK ขนาด 52 เฮคเตอร์ เป็นการปฏิรูปใหม่ของตึกเดิมที่มีอยู่ ด้วยโครงสร้างใหม่ที่คลุมพื้นที่ 4 เฮคเตอร์

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

ส่วนประกอบของโครงการ

1. PERMANENT EXHIBITION แสดงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เน้นเกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เป็นพื้นที่ $\frac{1}{4}$ ของพื้นที่ทั้งหมด
2. TEMPOLARY EXHIBITION เพื่อดึงดูดผู้ชมด้วยการจัดนิทรรศการที่หลากหลาย มีพื้นที่ 2,500 ตารางเมตร
3. THE INVENTORIUM เป็นพื้นที่ประกอบกิจกรรมสำหรับเด็ก แบ่งเป็น 3-6 ขวบ และ 6-11 ขวบ
4. THE MUTI LIBRARY ประกอบด้วย วีดีโอ คอมพิวเตอร์ ตั้งอยู่บนชั้นที่ 3
5. THE GEODE เป็น hemispheric film-theatre เป็นโรงหนังรูปทรงกลม จุ 354 ที่นั่ง โครงสร้าง STANLESS STEEL ผู้ชมสามารถชมภาพได้ 180°
6. THE PLANETARIUM ห้องฟ้าจำลองเป็นจุดสำคัญของโครงการ
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 เป็นพื้นที่แสดงความสำเร็จและการพัฒนาใหม่ ๆ

ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. LOUIS LUMIERE HALL ตั้งอยู่บริเวณโถงทางเข้า เป็น AUDITORIUM ที่ใช้แสดงการฉายภาพยนตร์
11. SEVIL VEDIOTEX SERVICE ให้บริการข้อมูลและรายงาน ,เกมส์ ,เอ็มวีดีโอเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
12. THE TRAINING CENTER เป็นส่วนที่จัดฝึกอบรมทางวิทยาศาสตร์ให้กับครูและผู้สนใจ

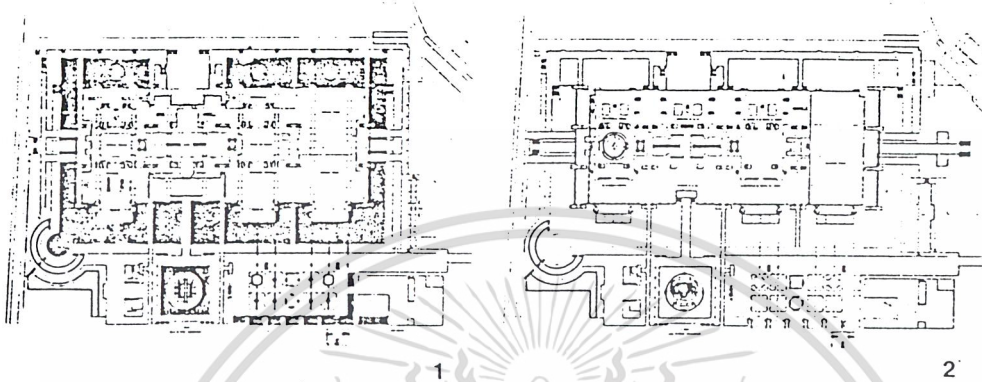
ลักษณะอาคาร

พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้มีขนาด ยาว 250 เมตร, กว้าง 120 เมตร ตัวโถงใหญ่กว้าง 18 เมตร ยาว 100 เมตรและสูง 40 เมตร ตัวโครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้าง stainless steel ผนังกระจกขนาด 2.00x2.00 เมตร ยึดกันด้วย pre-stretched cable

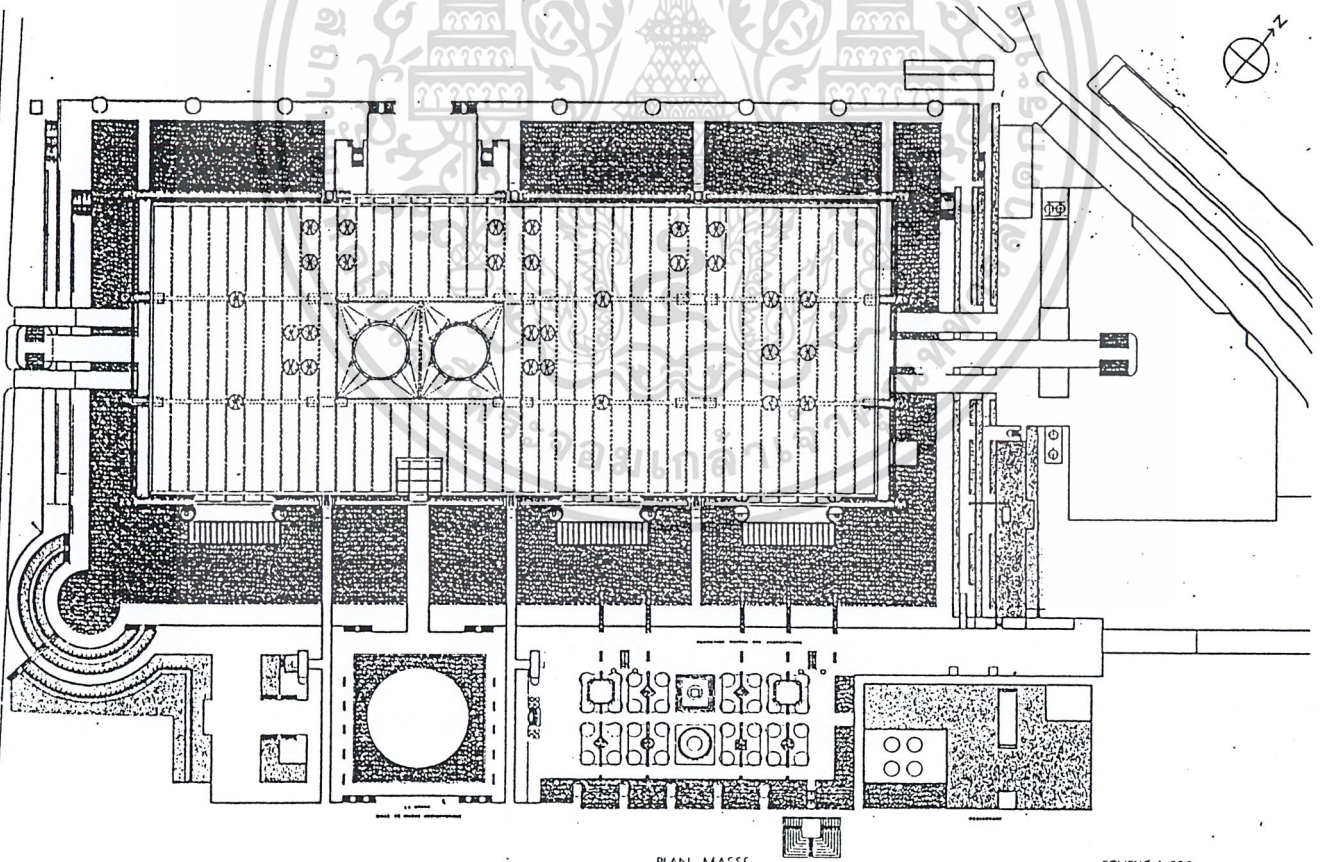
การให้แสงสว่างอาคาร อาศัยแสงสว่างด้านข้าง นอกจากผนังกระจกด้านข้างแล้ว ยังมีโดมที่สามารถหมุนได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17 เมตร การจัดการสัญจรในทางตั้งเป็นส่วนสำคัญ

เส้นทางจากโถงพิพิธภัณฑสถาน ต่อเนื่องกับ ONEMAX THEATRE ทรงกลม ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 เมตร ตั้งอยู่นอกอาคารบน REFLECTING POOL รวมทั้งผนังรอบนอกทรงกลมเป็นกระจกด้วย ทำให้มีความโดดเด่น เป็น RANMARK ให้แก่ส่วนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SITE PLAN

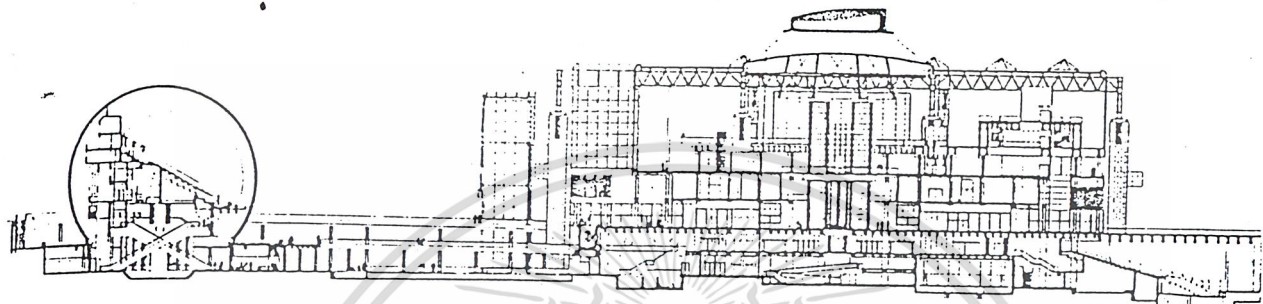


PLAN MASSE

3 ECHELLE 1.500
0 10 20 30 40 50m

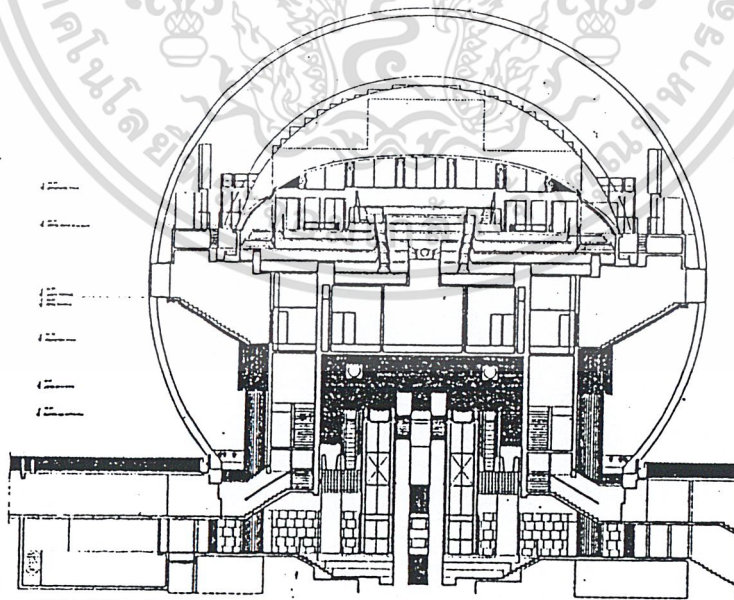
GENERAL FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1

รูปตัดตามขวางของโครงการ



CHÈRES SŒURS ET FRÈRES MAC DE LA VRAÏE PAK LA GEORIE SALLE DE CINEMA MEMOIRE - COUPÉ ADHÉ EST-OUEST. 809x611 1-30

รูปตัดในแนวตะวันออก-ตะวันตกของ LA AE,ODE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง แยกเป็นด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ทางด้านแนวความคิดในการออกแบบ

มุ่งเน้นให้ประโยชน์แก่ประชาชนผู้สนใจ โดยเฉพาะเยาวชน โดยให้บริการแก่ชุมชน ในระดับจังหวัด หรือระดับภาค

2. ทางด้านแนวความคิดทางสถาปัตยกรรม

ใช้ลักษณะรูปทรงอาคารเป็นแบบ SYMBOLIC ซึ่งง่ายต่อการสื่อสาร และทำความเข้าใจกับบุคคลทั่วไป เช่น การใช้ลักษณะทรงกลมของท้องฟ้าจำลอง การใช้วัสดุที่หลากหลาย

3. ลักษณะโครงสร้าง

มีลักษณะทั้ง Shot Span และ Wide Span โดยการนำโครงสร้างแบบแปลก ๆ มาใช้เพื่อสร้างความน่าสนใจ บางส่วนมีลักษณะของการใช้โครงสร้างแบบพิเศษ เช่น ในส่วนโดมของท้องฟ้าจำลอง

4. การเปิดช่องแสง

โดยทั่วไปพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์มักไม่ต้องการการเปิดช่องแสงมากนัก นิทรรศการส่วนใหญ่ไม่ต้องแสงในรูปแบบของการแสดงงานศิลปะ การให้แสงส่วนใหญ่มักจะเป็นแสงประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดบรรยากาศตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ

5. การออกแบบ SPACE ภายใน

จะออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ที่ต้องการจริง มี SPACE ที่ FLOW ต่อเนื่องระหว่างอาคารชั้นต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่ ในส่วนแสดงงานที่มีพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดกลาง จะมี SPACE ที่ต่อเนื่องมาจาก SPACE ใหญ่ ๆ อีกทีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การออกแบบนิทรรศการ

ในส่วนนิทรรศการถาวร จะมีการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ 3 – 5 ปี การออกแบบมักจะไม่บังคับ CIRCULATION มากเกินไป แต่จะให้ผู้เข้าเลือกเดินเองตามความพอใจ โดยบังคับการเดินทางจะให้จบเป็นหัวข้อจัดแสดง ๆ ไป

7. การเปิดทำการ

การเปิดทำการจะเปิดทุกวัน โดยมีวันหยุด 1 วัน คือวันอาทิตย์ และหยุดตามวันพิเศษต่าง ๆ เวลาเปิดทำการประมาณ 8.30 - 17.00 น. โดยการเข้าชมจะเก็บค่าธรรมเนียมในราคาถูก เพื่อให้คนทุกระดับสามารถเข้ามาใช้โครงการได้

8. องค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จะคิดถึงในเรื่องการอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการในการที่จะสามารถเดินชมนิทรรศการได้ตลอดทั้งวัน เนื่องจากการมาชมนิทรรศการแต่ละครั้งต้องใช้เวลาานพอสมควร จึงต้องมีองค์ประกอบของโครงการที่ช่วยอำนวยความสะดวกดังกล่าว เช่น ร้านอาหาร ห้องน้ำสาธารณะ บริเวณนั่งพักผ่อน เป็นต้น

2.3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

2.3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ แบ่งการศึกษา ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. องค์ประกอบหลักของโครงการ เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากนโยบาย วัตถุประสงค์ และขอบเขตของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
2. องค์ประกอบเสริมของโครงการ เป็นองค์ประกอบย่อยที่ส่งเสริมโครงการให้สมบูรณ์ โดยทำการศึกษาจากพฤติกรรมความต้องการของผู้ใช้อาคาร การจัดกิจกรรมต่างๆ ของโครงการ และจากการศึกษาจากอาคารตัวอย่างโครงการประเภทเดียวกัน

องค์ประกอบหลักของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา แบ่งหน่วยงานภายในออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนวิชาการ
- ส่วนหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง
- ส่วนสนับสนุนการวิจัย
- ส่วนสำนักงาน
- ส่วนบริการ

1. ส่วนวิชาการ

มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และเผยแพร่ ให้บริการด้านการศึกษาศาสตร์ แก่กลุ่มเป้าหมาย ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนการจัดนิทรรศการภายในโครงการ
2. ส่วนกิจกรรมการศึกษา เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเผยแพร่ความรู้ที่กลุ่มเป้าหมาย เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ให้หลากหลายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ เป็นส่วนที่เผยแพร่และให้บริการทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ ผ่านทางสื่อนิทรรศการ แบ่งออกเป็น

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

1.1 นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่มีพื้นที่มากที่สุด มีช่วงเวลากำหนดที่ยาวนาน การเปลี่ยนแปลงหัวข้อนิทรรศการโดยคณะผู้บริหารและนักวิชาการ นิทรรศการมีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการจัดนิทรรศการที่มีเรื่องราวเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

หัวข้อเรื่องที่จะนำมาจัดนิทรรศการถาวร¹ จะกล่าวถึงต่อไปในเรื่องรายละเอียดพื้นที่ในการจัดแสดง

1.2 นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงงานเป็นระยะเวลาสั้น ๆ หมุนเวียนไปตลอดปี เนื้อหาที่จัดแสดงอาจเป็นเรื่องราวในขณะนั้น เช่น การรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด หรือแสดงเทคโนโลยีในอนาคต และข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศ หรือเป็นนิทรรศการจากต่างประเทศ หรือให้เอกชนเข้าจัดแสดงเทคโนโลยีใหม่เพื่อการผลิต รวมทั้งเป็นนิทรรศการที่จัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษา

¹ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, "การพัฒนาบุคลากรเพื่อจัดทำกรอบแนวคิดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา," รายงานผลการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ, (มีนาคม 2542), หน้า 6-11. เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น มิใช่อนุญาตให้เผยแพร่หรือนำไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 นิทรรศการภายนอกอาคาร

ในส่วนนี้คือบริเวณที่รอบ ๆ อาคาร จัดให้เป็น ZONE ต่าง ๆ ดังนี้

1. ZONE A สวนน้ำ มีน้ำพุ อุปกรณ์เติมอากาศ Mobile น้ำ
2. ZONE B สวนสมุนไพร ซึ่งจัดให้มีสวนป่า ศาลาสมุนไพร ทางเดินบริหารเท้า
3. ZONE C สวนธรณี ซึ่งจัดให้มีการแสดงหินต่าง ๆ เช่น หินอัคนี หินชั้น หินตะกอน หินแปร
4. ZONE D สวนไม่มีกลิ่นหอม
5. ZONE E สวนอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช
6. ZONE F สวนสุขภาพ
7. ZONE G สวนวิทยาศาสตร์น้ำรู้ ซึ่งจัดสิ่งแสดงทางวิทยาศาสตร์แสดงไว้กลางแจ้ง เช่น นาฬิกาแดด โครงสร้างคณิตศาสตร์ เขาวงกต ปริศนา 7 สะพาน อัฒจรรย์กลางแจ้ง ซิงช้า เพนดูลัม รอก คาน เครื่องสูบน้ำอะซิมีติส กังหันลม จานรวมเสียง สามเหลี่ยมที่เป็นไปไม่ได้ กล้องพิศวง
8. ZONE H สวนพลังงาน จัดให้มีพลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานความร้อนใต้พิภพ

2. ส่วนหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง

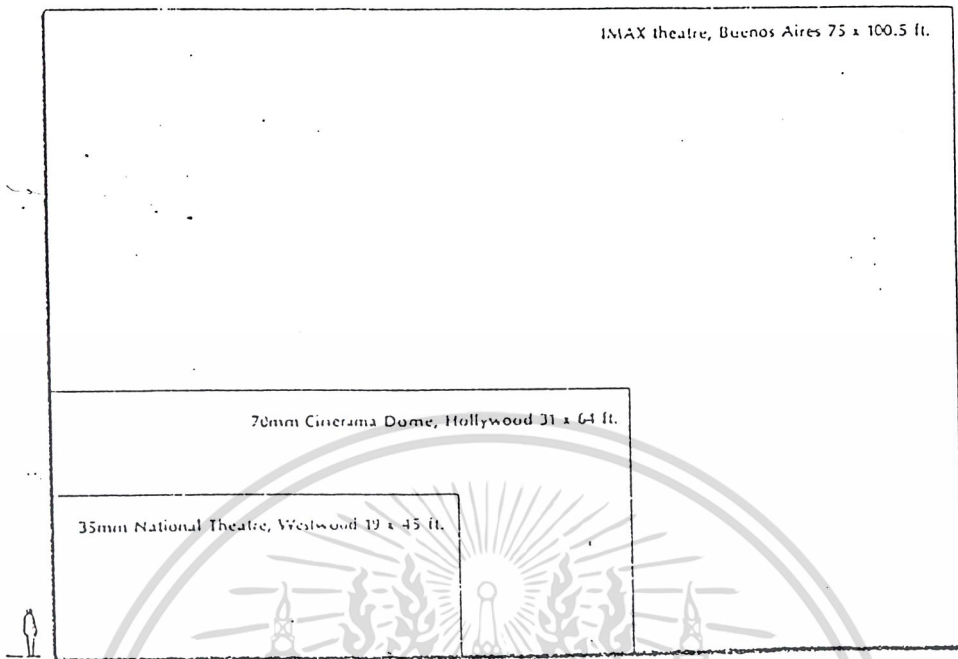
ประกอบด้วย

2.1 หอประชุม (AUDITORIUM)

หอประชุม เป็นองค์ประกอบโครงการ ที่มีการใช้งานต่อเนื่องกับส่วนนิทรรศการ จัดกิจกรรมเกี่ยวกับ การประชุม การบรรยาย หรือปาฐกถาที่ต้องรองรับคนจำนวนมาก ดังนั้นการจัดวางตำแหน่งของหอประชุมอยู่ในบริเวณที่เข้าออกสะดวก จากโถงทางเข้าสะดวกในการระบายคนเข้าออก

การใช้งานห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการเปรียบเทียบขนาดฟิล์ม IMAX กับฟิล์มทั่วไป

ยังมีระบบการฉายภาพยนตร์อีกระบบหนึ่งคือ “OMNIMAX THEATRE” มีลักษณะคล้ายกับท้องฟ้าจำลอง คือฉายภาพยนตร์บนจอรูปทรงครึ่งวงกลม ต้องจัดที่นั่งภายในอาคารรูปทรงครึ่งวงกลม และต้องปรับที่นั่งให้เอียงขึ้นเมื่อชมภาพยนตร์ จึงทำได้ลำบากและไม่สะดวก ประกอบกับการควบคุมระบบแสงและระบบเสียงทำได้ยาก ต้องป้องกันเสียงสะท้อนต่าง ๆ รวมทั้งฟิล์มที่ใช้จะมีราคาแพงกว่า ระบบ IMAX THEATRE มาก จึงเลือกใช้ระบบการฉายภาพยนตร์จอกว้างแบบ IMAX THEATRE

เมื่อพิจารณาการใช้งานของหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้างต้องการองค์ประกอบอาคารคล้ายคลึงกัน มีการใช้งานที่สามารถร่วมกันได้กล่าวคือ การใช้งานของหอประชุมเมื่อการประชุมและปาฐกถาจัดขึ้นไม่บ่อยนัก ในเวลาปกติจะฉายภาพยนตร์จอกว้าง ในกรณีที่ต้องการฟังการบรรยายก่อนการชมนิทรรศการ สามารถใช้ห้องประชุมย่อยที่จัดขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานนี้ คณะกรรมการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จึงมีความเห็นที่จะรวมเอาการใช้งานของหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้างเข้าด้วยกัน เพื่อความประหยัดและความเหมาะสม

ดังนั้น การกำหนดองค์ประกอบย่อย จึงคำนึงถึงการใช้งานภาพยนตร์จอกว้างเป็นหลัก ในการออกแบบหอประชุม เนื่องจากภาพยนตร์จอกว้างมีการใช้งานที่พิเศษกว่าในขณะที่หอประชุมปกติไม่ได้มีการใช้งานที่คำนึงถึงมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปกติจัดบรรยายก่อนการเข้าชมนิทรรศการ ในกรณีที่ผู้ชมมาเป็นหมู่คณะ ไม่ว่าจะ เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา หรือนักวิชาการ เพื่อแนะนำข้อมูลเบื้องต้นก่อนการชมนิทรรศการ
- โอกาสพิเศษ จะมีการจัดการประชุมหรือปาฐกถา เป็นการพบปะแลกเปลี่ยน ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ ทั้งภายในประเทศและความร่วมมือจากต่าง ประเทศ จัดขึ้นไม่บ่อยมากนัก ประมาณปีละ 2 - 3 ครั้ง ตามแต่โอกาส

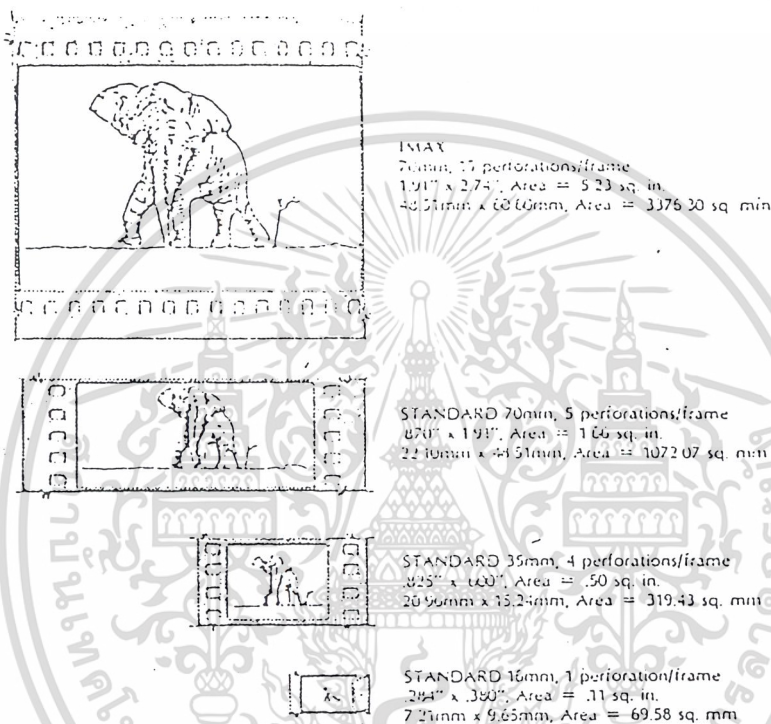
โรงภาพยนตร์จอกว้าง (IMAX THEATRE)

ระบบการฉายภาพยนตร์จอกว้าง ที่จัดฉายจะเป็นเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีที่น่าสนใจ ช่วยให้การมาชมนิทรรศการมีกิจกรรมที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ สามารถ เปลี่ยนเรื่องราวที่จัดฉายได้ เช่น CATCH THE SUN, MAN BELONGS TO THE EARTH, ENERGY เป็นต้น ระยะเวลาในการฉายในแต่ละรอบจะไม่นานเกินไปนัก เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย โดยเฉพาะกลุ่มผู้ชมที่เป็นเด็ก ประมาณ 15 -30 นาที ไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมงในแต่ละรอบ

ขนาดจอภาพของภาพยนตร์จอกว้าง จะมีขนาดใหญ่กว่า จอภาพยนตร์ธรรมดาฟิล์มที่ใช้ขนาด 70 มม. ฟิล์มจะวิ่งตามแนวราบแตกต่างจากฟิล์มปกติที่วิ่งในแนวตั้ง สามารถฉาย ภาพยนตร์ธรรมดาและภาพยนตร์ระบบสามมิติได้โดยใช้เครื่องฉายเฉพาะ

องค์ประกอบย่อยของส่วนหอประชุม

จอฉายและเวที ควรจัดเวทีและจอฉายใกล้กับที่นั่งผู้ชม ลักษณะของจอฉายภาพยนตร์จะโค้งทำมุมประมาณ 120° สำหรับสัดส่วนขนาดจอภาพกับหอประชุม ดูจากตารางหน้า



ภาพแสดงการเปรียบเทียบขนาดจอภาพ IMAX กับจอภาพยนตร์อื่น ๆ

ห้องควบคุมและ PROJECTION ROOM เป็นห้องที่เก็บเครื่องฉายระบบ IMAX รวมทั้งอุปกรณ์ควบคุมระบบแสง ระบบเสียงในการแสดง ภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ ห้องนี้ต่อเนื่องกับห้องเก็บอุปกรณ์และเก็บฟิล์ม ต้องมีการปรับอากาศที่ดี เพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น ซึ่งเป็นอันตรายต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และฟิล์มที่มีราคาแพง

ตำแหน่งที่ตั้งจะอยู่ด้านหลังของหอประชุม อาจยกพื้นขึ้นลยเหนือที่นั่งผู้ชมด้านหลัง ผนังห้องที่ติดกับหอประชุมเป็นกระจกเพื่อให้สามารถควบคุมระบบต่าง ๆ และการแสดงได้ การสัญจรของเจ้าหน้าที่ควรแยกจากทางเข้าของผู้ชม เพื่อความเป็นสัดส่วนและควบคุมดูแลได้ง่าย

2.2 ห้องประชุมย่อย (CONFERENCE ROOM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้บัตรรายการ อยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้ง่ายจากทางเข้า สำหรับห้องสมุดขนาดเล็ก
ตู้บัตรรายการรวมมีจุดเดียว ควรอยู่ระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง ใกล้กับบริเวณกับ
บริเวณรับจ่ายหนังสือ เพื่อให้ผู้มาค้นคว้าใช้ได้สะดวก

หนังสืออ้างอิง สำหรับห้องสมุดเล็ก ๆ ไม่จำเป็นต้องมีห้องเฉพาะใช้เป็นชั้นวางและ
บริเวณอ่านที่แยกจากส่วนอื่น ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อให้คำอธิบายแนะนำและควบคุมไปด้วย
โต๊ะอ่านหนังสือ แทรกอยู่ตามบริเวณชั้นหนังสือ มีความเป็นสัดส่วนเพื่อสมาชิกใน
ก ะอ่านและสามารถมองเห็นได้จากจุดควบคุม 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

- โต๊ะอ่านหนังสือ

ขนาดความสูงทั่วไป 0.75 เมตร

กว้าง 0.90 เมตร

ยาว 1.50 – 2.32 เมตร

- โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม หรือหนังสือขนาดใหญ่ ตอนบนจะเอียงลาด ตอนล่าง
มีชั้นสำหรับวางหนังสือเล่มใหญ่ ๆ ได้

ความสูง 1.08 – 1.10 เมตร

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 เป็นตู้ที่ประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับใส่บัตรรายการ

หนังสือ ขนาด 3" × 5"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นองค์ประกอบที่ต่อเนื่องกับหอประชุม เพื่อรองรับผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ หรือกลุ่มคณะท่องเที่ยว หรือกลุ่มนักวิชาการ ในการบรรยายก่อนการประชุมวิชาการ

การสัญจรของผู้ใช้ จะแยกจากโรงร่วมกันกับหอประชุม ห้องประชุมย่อย มีจำนวน 3 ห้อง แต่ละห้องมีขนาด 50 ที่นั่ง ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้ไม่มากนัก จึงไม่จำเป็นต้องปรับที่นั่งให้มีความลาดเอียง ที่นั่งฟังบรรยายอาจเป็นเก้าอี้ ที่ไม่ยึดติดพื้น เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ และใช้ประโยชน์ห้องได้เต็มที่ ขนาดที่นั่งและการจัดแถวที่นั่งคล้ายกันกับหอประชุม โดยจัดเป็นแบบ COMMON ONE BANK ที่เว้นระยะทางเดินสองข้าง

การให้แสงสว่าง สามารถให้แสงสว่างธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ในที่ต้องการ แสงสว่างมากและระบบปรับอากาศแบบ CENTRAL AIR CONDITION แบบเดียวกับหอประชุม

3. ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย ประกอบด้วย

3.1 ห้องสมุด (LIBRARY)

ห้องสมุดเป็นสถานที่ค้นคว้าของพิพิธภัณฑสถานในเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ และทางเทคโนโลยี เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้และให้บริการแก่นักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป นักวิชาการและเจ้าหน้าที่

การวางตำแหน่งที่ตั้งของห้องสมุดในบริเวณพิพิธภัณฑสถาน ต้องพิจารณาที่ความสะดวกของผู้มาใช้ รวมทั้งยังสามารถติดต่อกับส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยอื่นได้อีกด้วย

องค์ประกอบย่อยในห้องสมุด ที่ควรคำนึงถึง

ชั้นวางหนังสือ การจัดชั้นชิดผนังเพื่อประหยัดที่การวางเรียง บริเวณกลางห้อง ช่วยให้บริการที่รอบนอกมีความเป็นสัดส่วนมากขึ้น ระยะห่างระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 ม. รถเข็นหนังสือสามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 เมตร สามารถหยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ชั้นวางวารสาร ควรตั้งอยู่ใกล้ทางเข้า เพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกต่อการควบคุม เนื่องจากเอกสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงต้องให้ผู้ใช้งานห้องสมุดได้รับข่าวสารทันต่อเหตุการณ์

โต๊ะจ่ายหนังสือ สำหรับผู้มาติดต่อขอยืมหนังสือ มักจะอยู่ใกล้ทางเข้าออก สำหรับห้องสมุดขนาดเล็ก จะรวมกับส่วนควบคุมทางเข้าออกของห้องสมุด เพื่อประหยัดเจ้าหน้าที่และสะดวกต่อผู้ใช้งานห้องสมุดในการยืมและส่งหนังสือคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไป 1 ตู้ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33" × 39" ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 45" จุบได้ 1,000 – 1,200 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่มต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 ใบ

3.2 ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM)

ห้องบรรยาย เป็นลักษณะของห้องเรียนเพื่อการศึกษา ให้ความรู้ที่ต่อเนื่องกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของโครงการ กล่าวคือ ห้องสมุด ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ รายละเอียดเกี่ยวกับนิทรรศการ

กลุ่มผู้ใช้บริการ ประกอบด้วย นักวิชาการ ที่มาใช้ในลักษณะการสัมมนาที่มีความเป็นส่วนตัวกว่าห้องประชุม นักเรียนนักศึกษาที่มาศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่ม โดยทางสถานศึกษา ต้องการการบรรยายโดยวิทยากรของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เอง หรือการบรรยายโดยนักวิชาการอื่น ๆ รวมทั้งการจัด SCIENCE CAMP ที่มาใช้บรรยายประกอบกิจกรรมการอบรมภาคฤดูร้อน

ตำแหน่งของห้องบรรยายจะต่อเนื่องกับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ สามารถติดต่อกับโรงทางเข้าอาคารได้ง่าย แต่อาจจะแยกห่างออกมา เพื่อต้องการให้เกิดความเป็นส่วนตัว และไม่ปะปนไปกับกลุ่มผู้ชมนิทรรศการ อาจจัดให้รวมอยู่ในกลุ่มอาคารการศึกษาและค้นคว้าวิจัยเฉพาะ

ขนาดของห้องบรรยายจัดที่นั่งแต่ละห้อง ห้องละ 50 คน ผู้ใช้จำนวนไม่มากนัก จึงสามารถจัดที่นั่งฟังบรรยาย แบบ "COMMON ONE BANK" คือ จัดที่นั่งตอนเดียวเว้นทางเดินสองข้างไม่จำเป็นต้องปรับห้องให้เป็นพื้นลาดเอียง เก้าอี้ฟังการบรรยายจะไม่ยึดติดกับพื้น เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถใช้พื้นที่ห้องได้เต็มที่ ด้านหน้ามีกระดาน WHITE BOARD และอุปกรณ์ฉายสไลด์ ประกอบการบรรยาย ด้านหลังของห้องมีห้องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งใส่ทัศนวัสดุที่จำเป็น ซึ่งอุปกรณ์ทัศนวัสดุอื่น ๆ จะใช้ห้องใส่ทัศนศึกษาโดยตรง

3.3 ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ (LABORATORY)

ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ จัดแบ่งตามสาขาวิชาดังนี้

- ห้องทดลองทางฟิสิกส์
- ห้องทดลองทางเคมี
- ห้องทดลองทางชีวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทดลองทางคณิตศาสตร์

กลุ่มผู้ใช้บริการห้องทดลอง ประกอบด้วย กลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่มาเป็นหมู่คณะ เป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของห้องทดลอง เพื่อการศึกษาค้นคว้าประกอบการใช้ห้องสมุด และห้องบรรยาย นักเรียน นักศึกษาสามารถมองเห็นการทดลองวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่ นอกเหนือจากการเรียนในสถานศึกษา และเป็นกิจกรรมของ SCIENCE CAMP ที่เยาวชนสามารถศึกษาการใช้ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมทำกิจกรรมของ CAMP ตามวัตถุประสงค์ของการจัด SCIENCE CAMP

นอกจากนี้จะมีนักวิชาการมาใช้ห้องทดลองบ้างตามโอกาส เช่น ประกอบการสัมมนาการประชุม หรือการใช้งานร่วมกับห้องทดลองภายในโครงการเทคโนโลยี

ขนาดของห้องทดลองแต่ละสาขา สามารถรับคนได้ประมาณ 50 คน ต่อเนื่องจาก ส่วนห้องบรรยาย ซึ่งภายในอาจแบ่งย่อยแยกตามการทดลองเฉพาะเรื่องได้ เพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน จึงใช้ผนังห้องที่สามารถเคลื่อนย้ายที่ได้ และ COUNTER ทำการทดลอง จัดวางอุปกรณ์ ในการทดลอง และอ่างล้างทำความสะอาดอุปกรณ์บางส่วนจะเก็บภายในห้องทดลองแต่ละสาขา และเก็บในห้องเก็บอุปกรณ์รวม ซึ่งจัดเก็บแยกอุปกรณ์แต่ละประเภท อุปกรณ์บางอย่างต้องจัดเก็บที่ดีเพื่อป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น สารเคมี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ห้องเก็บอุปกรณ์จะต่อเนื่องกับส่วนเตรียมการทดลอง เพื่อความพร้อมต่อการทดลองจริง

ทดลองวิทยาศาสตร์ มีเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ระหว่างการทดลอง ซึ่งมีห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ต่อเนื่องกับห้องทดลองตำแหน่งที่ตั้งของห้องทดลองวิทยาศาสตร์ อยู่ในกลุ่มอาคารส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยต่อเนื่องกับห้องบรรยายโดยตรง

3.4 ห้องโสตทัศนศึกษา (AUDIO - VISUAL)

เป็นสตูดิโอ ที่เก็บรวบรวมอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุ เพื่อบริการส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยโดยตรง ประกอบการประชุม การบรรยายต่าง ๆ ที่จัดขึ้นหอประชุม, ห้องประชุมย่อยและส่วนการศึกษา กลุ่มผู้ใช้ห้องโสตทัศนศึกษาเป็นเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ เป็นผู้ที่ควบคุมการใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุต่าง ๆ ให้การบริการแก่ผู้ใช้ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัยนี้ จะมีบ้างที่

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหาร ควรสร้างให้ด้านยาวขวางทางลมที่พัด เป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและโรงอาหารไม่ร้อน เป็นที่พอใจของผู้ทำงานและผู้บริโภค

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควร เพื่อกันแดดและฝน

5.4 ส่วนเครื่องกล (MECHANICAL)

เป็นหน่วยที่ควบคุมระบบ MECHANICAL ต่าง ๆ ของอาคาร ประกอบด้วยระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า เป็นองค์ประกอบที่พิพิธภัณฑทวีวิทยาศาสตร์ มีในโครงการส่วนระบบสาธารณูปโภคอื่น ๆ จะใช้ร่วมกันในเทคโนโลยี เพียงแต่เดินท่อระบายน้ำใช้ น้ำทิ้งและแก๊สต่าง ๆ ต่อจากเทคโนโลยี

ผู้ใช้ส่วนเครื่องกล จะเป็นเพียงเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคคอยควบคุมดูแลโดยตรงสถานที่ตั้งอาคารส่วนเครื่องกล จะอยู่ในส่วนที่ไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของโครงการคือ ด้านหลังของโครงการ แต่ควรจัดเส้นทางรถบริการให้เข้าถึงได้สะดวกด้วย อาจต่อเนื่องกับแผนกดูแลความสะดวกซ่อมบำรุงเพื่อทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ดูแลรักษาความสะดวกได้ง่าย

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- ห้องพักผ่อนักงาน (STAFF LOUNGE) เป็นส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ของแผนกมีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ – ล้าง ประจำแผนก

- ห้องทำงาน (TECHNICIAN ROOM)

- PUMP ROOM ห้องเครื่องปั้มน้ำของอาคาร เพื่อแจกจ่ายน้ำไปห้องเครื่องปรับอากาศ น้ำใช้ของอาคาร และสระน้ำภายในอาคาร

- A/C MACHINE ROOM ห้องเครื่องทำความเย็น เพื่อจ่ายไปส่วนต่าง ๆ อาคาร ต้องเตรียมพื้นที่ใหญ่พอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รวมถึงต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้ง ส่วนระบายความร้อน (COOLING TOWER) ในท่อหมุนเวียนระบบปรับอากาศ

- ELECTRICAL ROOM เป็นห้องที่ติดตั้งเครื่องควบคุมไฟฟ้า และจ่ายไฟตามจุดต่าง ๆ ของอาคาร รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ในยามเกิดเพลิงไหม้, หรือไฟฟ้าดับ

- TRANSFORMER ROOM ห้องแปลงกระแสไฟฟ้าจากสายไฟฟ้าสาธารณะ ให้เป็นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในอาคารได้
- GAS STORAGE ห้องเก็บ GAS เฉพาะที่ใช้ในโรงปฏิบัติการหรือร้านอาหาร

5.5 ส่วนดูแลความสะอาด (HOUSE KEEPING)

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของอาคารโดยเฉพาะส่วนแสดงนิทรรศการ เพราะมีจำนวนผู้ใช้มาก และโรงปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นส่วนที่มีสิ่งสกปรกเกิดขึ้นเยอะ นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบอาคารให้เกิดความสวยงาม เช่น ดูแลรักษาต้นไม้, สระน้ำ การกำจัดขยะมูลฝอย

ที่ตั้งของส่วนดูแลรักษาความสะอาด อาจแยกจากอาคารที่เป็นองค์ประกอบหลักของโครงการโดยทำทางสัญจรให้เกิดความต่อเนื่อง ผู้ใช้เป็นเจ้าหน้าที่ส่วนดูแลและความสะอาดของพิพิธภัณฑ์

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ควบคุมดูแลการทำมาความสะอาด
- JANITOR ROOM เป็นห้องพักพนักงานทำความสะอาด
- STAFF LOCKER AND TOILER ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานทำความสะอาดและห้องน้ำ – ส้วม (รวมถึงห้องอาบน้ำ)
- SUPPLY STORAGE เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดอาคาร
- REFUSE ROOM เป็นห้องเก็บขยะ จะแยกออกจากส่วนอื่น ๆ ป้องกันกลิ่นรบกวนและเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บขยะที่เน่าและส่วนเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย ง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ

วิเคราะห์ประเภทผู้ใช้โครงการ

จากนโยบายของคณะกรรมการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ได้กำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ในรายละเอียดต่อไป

ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

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

การศึกษาประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคารที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นการวิเคราะห์ในรายละเอียดเพื่อกำหนดองค์ประกอบย่อย ซึ่งเป็นองค์ประกอบเพื่อมาเสริมองค์ประกอบหลักให้สมบูรณ์

ประเภทของผู้ใช้อาคาร แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง ผู้ใช้บริการโดยตรงเพื่อการเรียน เพื่อการศึกษาหาความรู้ การค้นคว้าวิจัย รวมทั้งการมาพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งผู้มาใช้บริการนี้อาจแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 นักเรียน นักศึกษา ผู้มาใช้มักจะเป็นกลุ่ม หมู่คณะ มีจุดมุ่งหมายในการเข้าชม เพื่อแสวงหาความรู้และการศึกษา เพื่อประกอบการเรียน ซึ่งจะมาใช้อาคารเป็นช่วง ๆ การจัดแสดงที่มีคำบรรยาย และสามารถทำการทดลองในแบบ hand-on ได้ จะมีประโยชน์มากสำหรับผู้ชมประเภทนี้ สำหรับกลุ่มนักเรียน นักศึกษาที่มาใช้อาคาร จะเป็นนักเรียนในเขตจังหวัดชลบุรี จังหวัดในภาคตะวันออก นอกจากนี้ทางศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ยังมี “science circus” มีลักษณะเป็นหน่วยจัดนิทรรศการเคลื่อนที่ ที่สามารถให้ความรู้สาระต่าง ๆ โดยเดินทางไปตามโรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศ

1.2 นักวิชาการ ผู้ใช้ประเภทนี้มีไม่มากนัก เป็นผู้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะจัดแสดงเป็นอย่างดี มาใช้บริการเพื่อหาข้อมูล ค้นคว้า ศึกษาวิจัย วังที่ต้องการทราบ ผู้ใช้ประเภทนี้ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ซึ่งอาจมาใช้บริการ ในรูปแบบการสัมมนาทางวิชาการ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในระดับประเทศ และระดับนานาชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ประชาชนทั่วไป ผู้ใช้อาคารประเภทนี้มาใช้บริการได้เฉพาะวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดราชการเท่านั้น โดยทั่วไปประชาชนเป็นกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากนัก ความต้องการของผู้ใช้กลุ่มนี้เน้นความสนุกสนานเพลิดเพลิน ชมสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่เคยเห็น และพักผ่อนเปลี่ยนบรรยากาศมากกว่าการศึกษาหาความรู้

1.4 นักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ที่มีความต้องการที่จะทราบเรื่องราวต่าง ๆ และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการแสดงนิทรรศการจะเป็นรูปแบบการให้ความเพลิดเพลินสอดแทรกความรู้ต่าง ๆ

นักท่องเที่ยวจะมาในรูปแบบของคณะทัวร์เป็นส่วนใหญ่ มีส่วนน้อยที่มาโดยส่วนตัว

2. ผู้มาติดต่อ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนบริหารงาน หรือเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีจำนวนไม่แน่นอน และจะมาติดต่อเป็นครั้งคราว

3. เจ้าหน้าที่โครงการ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน และการบริหารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

นอกจากเจ้าหน้าที่หลักของโครงการแล้ว ยังมีอาสาสมัครที่ให้ความรู้แก่ผู้ชมในเวลาที่มีการจัดกิจกรรมต่าง ๆ

วิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

ตามจุดประสงค์โครงการที่ไม่เน้นให้บริการเฉพาะกับนักเรียน นักศึกษา แต่รวมถึงบุคคลทั่วไปทุกเพศทุกวัย โดยกลุ่มเป้าหมายมีสัดส่วนใกล้เคียงกันทั้งนักเรียน นักท่องเที่ยว และประชาชนทั่วไปในเขตภูมิภาค

กลุ่มผู้ใช้อาคารที่เป็นเจ้าหน้าที่และมีจำนวนแน่นอน ในขณะที่กลุ่มผู้ใช้อาคารที่เป็นนักเรียน นักศึกษา ประชาชน นักท่องเที่ยว อาศัยการคาดคะเนเปรียบเทียบกับสถิติของผู้ใช้บริการในโครงการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมย) และโครงการที่คล้ายคลึงกัน ในช่วงปีก่อน ๆ ส่วนกลุ่มผู้มาติดต่อมีจำนวนน้อยมาก ถ้าเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ใช้อาคารที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และนักท่องเที่ยว

การคาดคะเนผู้ใช้อาคาร

จากการศึกษาโครงการที่คล้ายคลึงกัน คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ เป็นสถิติการใช้บริการ ในส่วนของการแสดงนิทรรศการ

สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา						
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 – 2541						
ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ		
	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2522	209,447	40,570	250,017	99,930	18,558	118,488
2523	274,798	53,732	328,530	194,182	34,773	228,955
2524	191,517	42,160	233,677	159,840	40,189	200,029
2525	241,273	70,539	311,812	195,467	56,468	251,935
2526	178,013	40,086	218,099	165,354	43,458	208,812
2527	253,617	44,503	298,120	166,312	48,318	214,630
2528	232,520	69,545	302,065	174,109	57,447	231,556
2529	267,385	62,243	329,628	198,641	62,955	261,596
2530	332,506	47,645	380,151	132,279	37,940	170,219
2531	252,774	19,676	272,450	132,898	30,711	163,609
2532	220,280	68,344	288,624	123,168	32,979	156,147
2533	305,522	29,888	335,410	145,339	31,660	176,999
2534	207,267	57,678	264,945	111,564	33,502	145,066
2535	152,739	41,490	194,229	54,860	26,546	81,406
2536	145,705	34,939	180,644	134,646	34,075	168,721
2537	280,461	67,368	347,829	273,624	82,409	356,033
2538	189,878	59,227	249,105	172,497	60,727	233,224
2539	137,750	61,223	198,973	110,405	41,430	151,855
2540	164,060	56,236	220,298	101,252	41,070	142,322
2541	141,343	55,855	197,296	-	-	-
รวม	4,378,855	1,022,947	5,401,802	2,846,367	812,215	3,661,582
Jan-42	6,063	5,673	11,736	7,450	5,044	12,494
Feb-42	5,275	3,037	5,421,850	7,856	4,301	12,157
รวม	4,390,193	1,031,657	5,421,850	2,861,673	824,560	3,686,233
หมายเหตุ	กิจกรรมนิทรรศการ "งานชุมนุมลูกเสือแห่งชาติครั้งที่ 15" วันที่ 21-27 พ.ย. 40 รวม 7,530 คน					
	ศูนย์สร้างสรรค์เยาวชนฯ (ปริริักษ์) ตั้งแต่วันที่ 10 ม.ค. 40 – 31 ธ.ค. 41 รวม 5,753 คน					
	ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพปิดซ่อมแซม ตั้งแต่วันที่ 23 พ.ย. 41 - 5 ม.ค. 42					

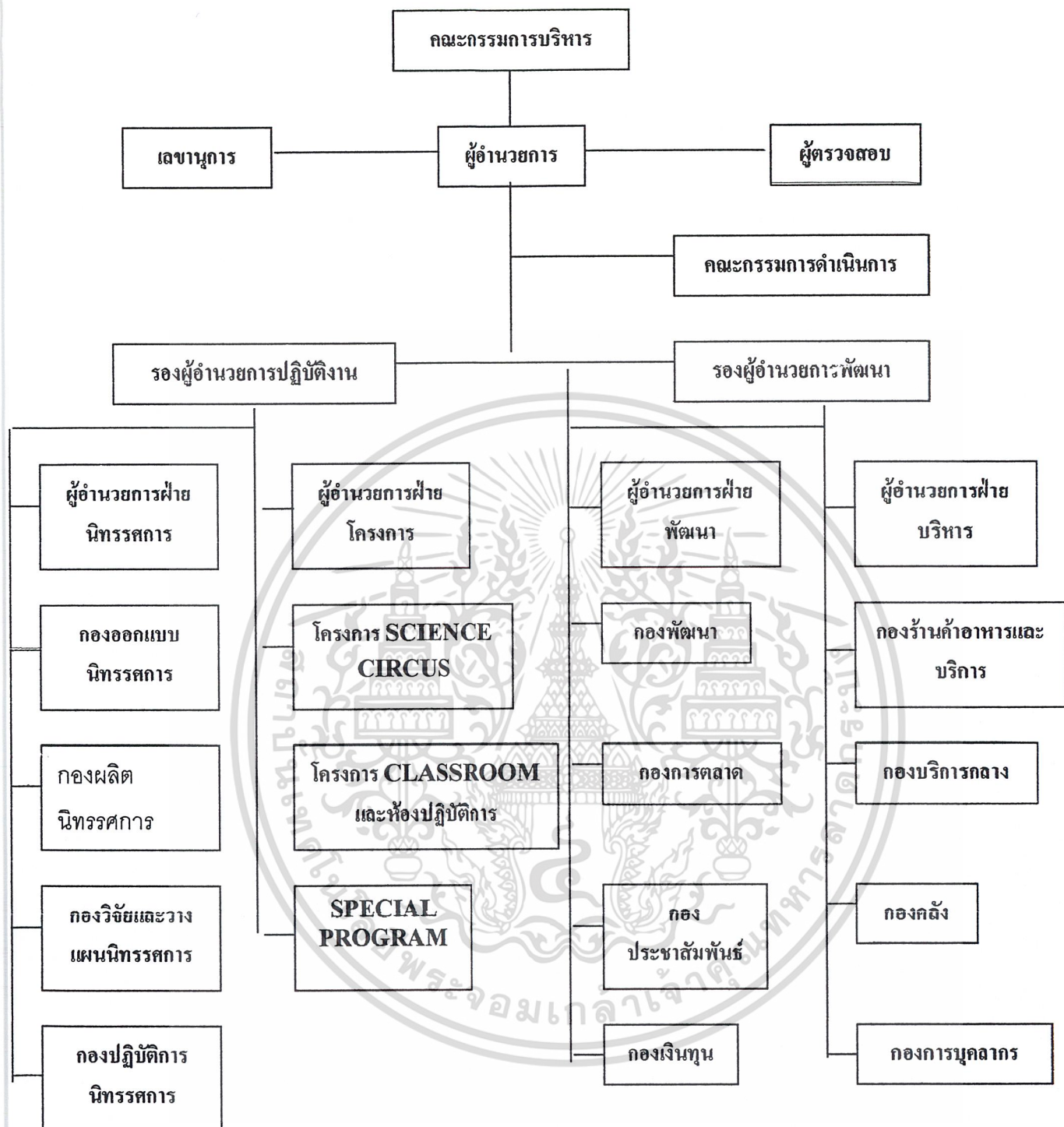
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางเปรียบเทียบจะพบว่า หลังจากประมาณปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมาสถิติจำนวนผู้มาใช้โครงการลดลง เนื่องจากสภาพเสื่อมโทรมของตัวพิพิธภัณฑ์ และห้องฟ้าจำลอง ดังนั้นจึงไม่น่ามาวิเคราะห์ จึงเห็นได้ว่าสถิติของจำนวนผู้มาใช้โครงการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 2 % ต่อปี ดังนั้นคาดคะเนจำนวนผู้มาใช้โครงการในปี 2543 ประมาณ 390,800 คน หรือเฉลี่ยแล้วมีผู้ใช้บริการ 1,090 คน ต่อวัน

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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังแสดงการบริหารองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร จะเป็นตัวกำหนดสิ่งเหล่านี้

- องค์ประกอบ
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- การใช้พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร สามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้มาชมโดยรถส่วนตัว เป็นลักษณะของประชาชนทั่วไป หรือมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายใน ใช้นานพาหนะ รถส่วนตัว, รถประจำทาง, รถรับจ้าง และเดินมา
2. ผู้ชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา และนักท่องเที่ยว และผู้ชมเป็นหมู่คณะอื่น ๆ

ลักษณะและพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

1. ผู้ชมนิทรรศการ กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่เวลา 9.00 – 16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงเปิดแสดงนิทรรศการโดยไม่มีการพักเที่ยง เวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดใน 1 รอบไม่ควรเกินครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมได้ทำกิจกรรมอื่น ๆ ในช่วงบ่าย

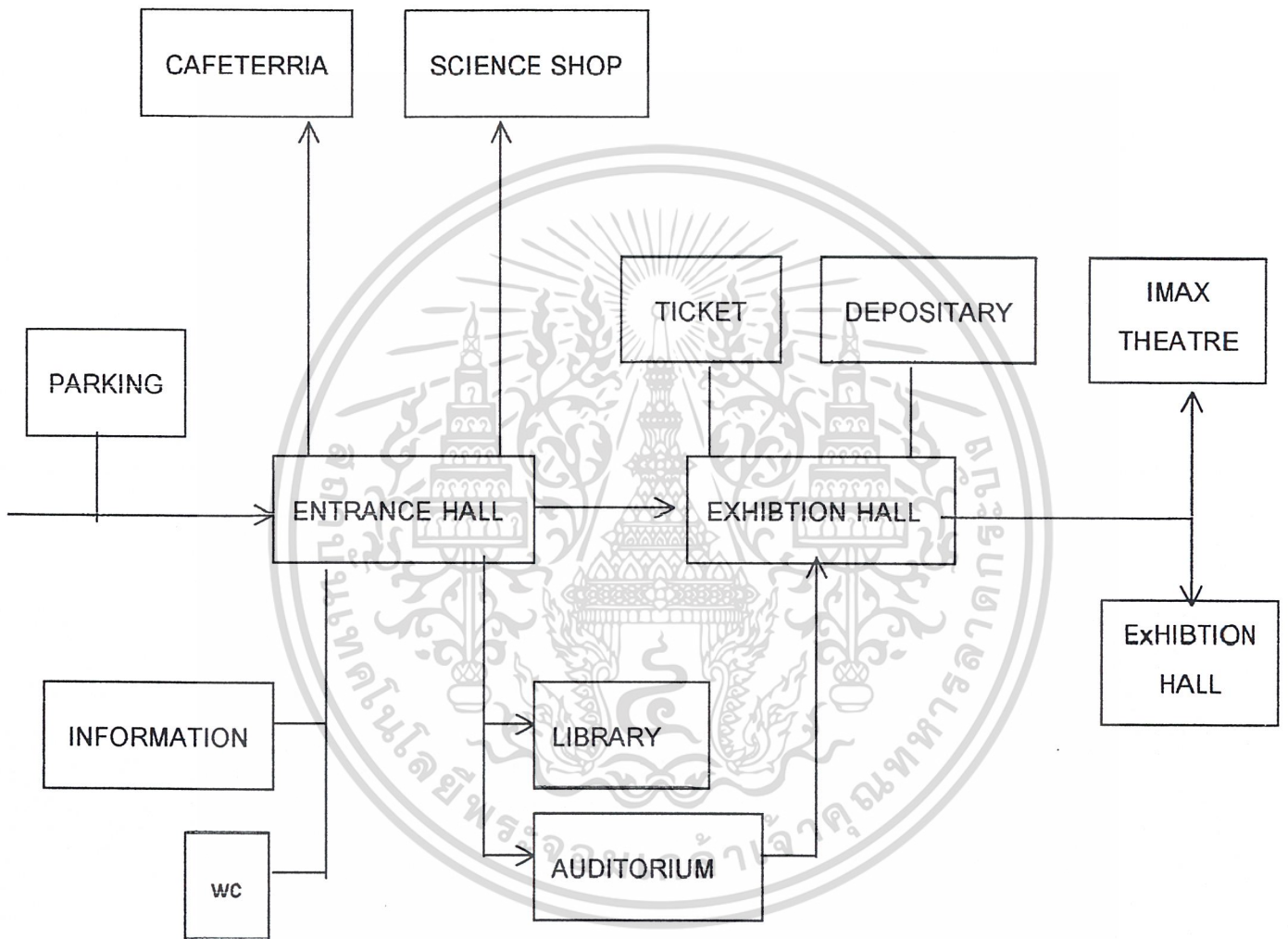
เมื่อเข้าสู่พิพิธภัณฑ์บริเวณโถงทางเข้า เป็นที่รวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ เช่น ส่วนนิทรรศการ ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย ร้านอาหาร ฯลฯ ในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะ จะไปฟังการบรรยายที่ห้องประชุมก่อนการชมนิทรรศการ

บริเวณโถงทางเข้า ประกอบด้วย แผนกประชาสัมพันธ์ซึ่งมีหน้าที่ให้บริการด้านข่าวสารต่าง ๆ มีตู้จับบัตรประกอบการชมบริเวณชายตัว มีส่วนพักคอยสำหรับผู้ชมใช้พักผ่อนก่อนการชมนิทรรศการ

จากโถงทางเข้าต่อเนื่องไปยังส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นสถานที่พักผ่อนก่อนและระหว่างชมนิทรรศการ นิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ นิทรรศการถาวร และ นิทรรศการชั่วคราว ซึ่งจัดแสดงเป็นเรื่องราวพิเศษตามโอกาส ผู้ชมจะใช้เวลากับส่วนนิทรรศการต่างกันตามความสนใจ แต่จะเฉลี่ยการชมประมาณ 1 – 2 นาที ต่อชิ้นงาน 1 ชิ้นงาน รวมเวลาใช้ในการชมประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมี IMAX THEATER ที่ต่อเนื่องกับโถงนิทรรศการ

จัดฉายภาพยนตร์จอกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เส้นทางสัญจรบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ SCIENCE CAMP เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จัดขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างใกล้ชิด กระตุ้นให้เยาวชนเกิดความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น ให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของโครงการ

การอบรมในครั้งหนึ่งๆ นั้น จะเน้นไปยังกลุ่มเยาวชนเป็นส่วนใหญ่ จากการศึกษาสถิติกิจกรรมอบรมภาคฤดูร้อน พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ สามารถประมวลจำนวนผู้เข้าอบรมได้ 100 คน ในแต่ละรุ่น โดยจะจัดขึ้นปีละครั้งในช่วงฤดูร้อน ที่สถานศึกษาเปิดการเรียนการสอน

กิจกรรมต่างๆ อาจเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีจัดอบรม เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย แต่โดยรวมจะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ จัดบรรยายความรู้ทางวิทยาศาสตร์การทดลองวิทยาศาสตร์ พร้อมกันกับการศึกษานิทรรศการในส่วนพิพิธภัณฑ์และอาจจัดทัศนศึกษาสถานนอกสถานที่ตามสมควร

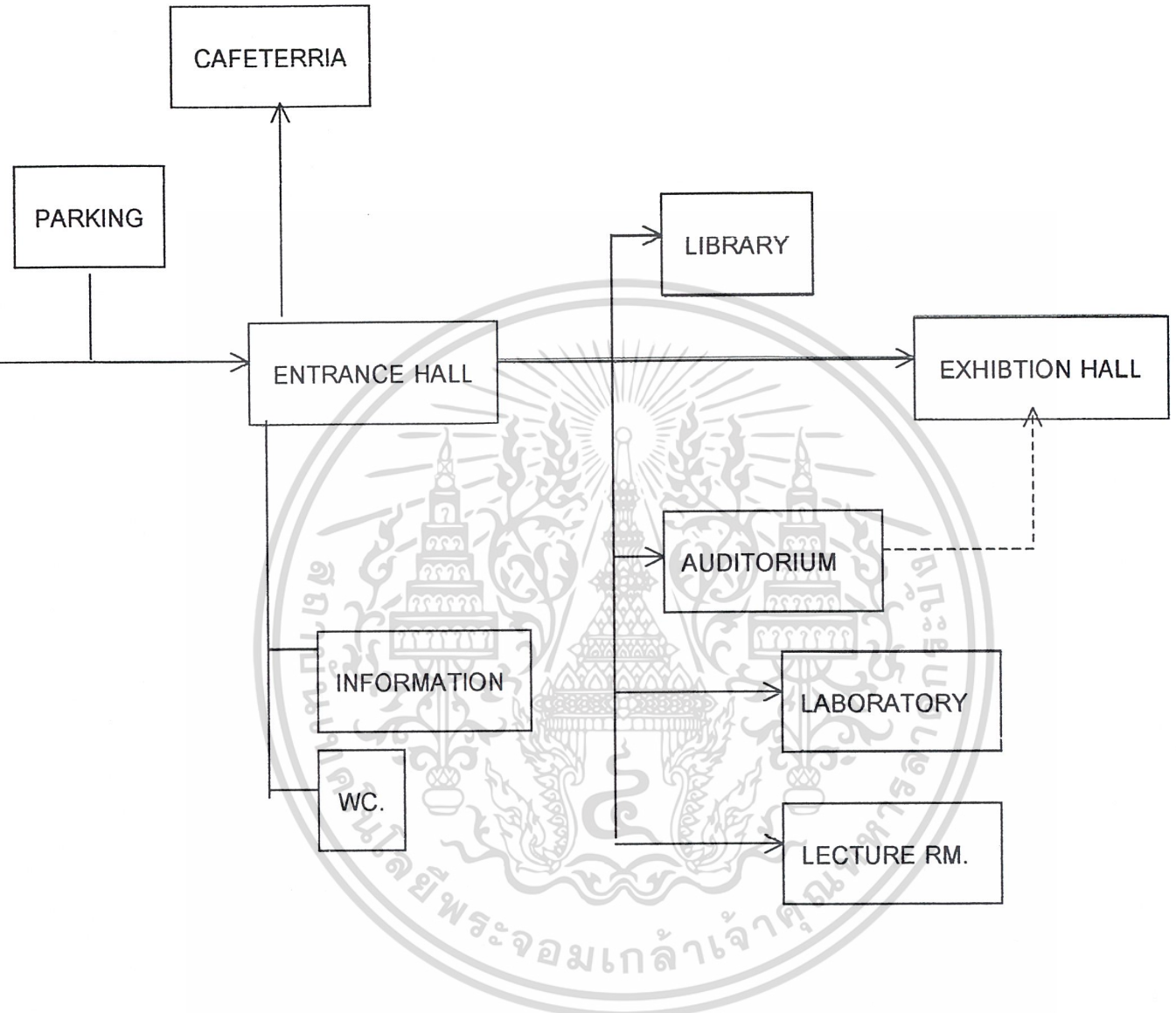
กิจกรรมทางการสนทนากันอื่นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อ ให้ผู้อบรมเกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสุดท้ายของการอบรมคือ การให้ผู้อบรมเสนอผลงานของตนหลังการอบรม ซึ่งอาจจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินผลการอบรมที่จัดขึ้น สำเร็จตามความมุ่งหมายหรือไม่

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

การสัมมนาใหญ่ๆ จะมีผู้เข้าร่วมการประชุมประมาณ 250 – 300 คน ซึ่งจะใช้หอประชุมในการสัมมนา ส่วนการสัมมนาการประชุมขนาดเล็กประมาณ 50 – 100 คน จะใช้ห้องการประชุมย่อยของโครงการ เพื่อไม่ให้รบกวนการใช้งานในส่วนของหอประชุมที่ฉายภาพยนตร์จอกว้าง

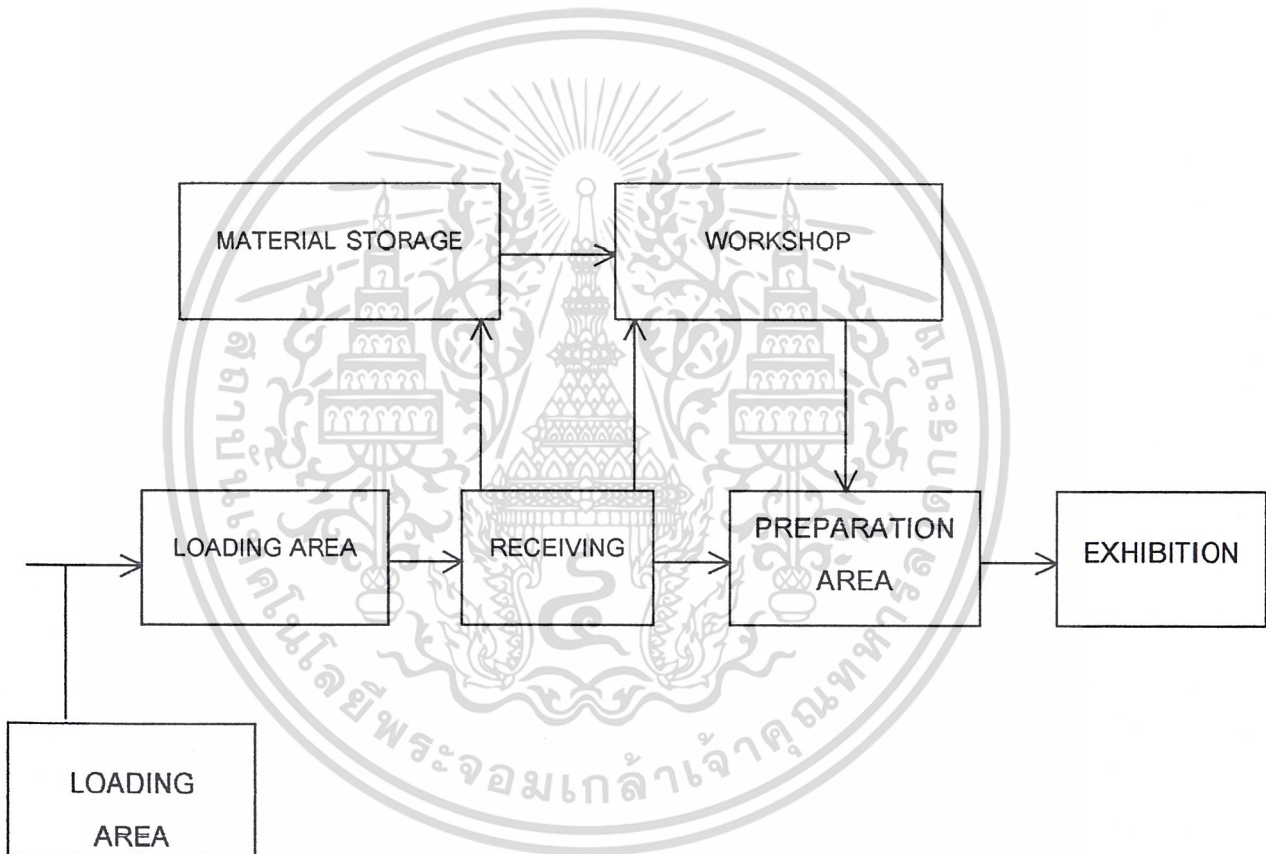
การสัญจรจากโถงทางเข้าเข้าสู่ห้องสมุด, ห้องทดลอง หรือห้องประชุม การประชุมหากใช้เวลานาน จะมีช่วงพักทางอาหารที่ร้านอาหาร ภายหลังการเลิกประชุมหรือหารศึกษาค้นคว้า สามารถชมนิทรรศการได้ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของชิ้นงานที่นำมาแสดง ชิ้นงานเป็นส่วนสำคัญในการจัดการแสดงนิทรรศการ ซึ่งชิ้นงานมีอยู่ 2 ประเภท คือ จาก WORKSHOP ของพิพิธภัณฑ์และมาจากภายนอกซึ่งต้องขนถ่ายที่บริเวณชานชาลารับของ มีเจ้าหน้าที่ตรวจรับชิ้นงานและลงทะเบียน นำไปเก็บในห้องเก็บของ หรือส่งไป WROKSHOP จากนั้นจึงส่งไปยังส่วนเตรียมการก่อนการแสดงต่อไป บางครั้งอาจมีการยืมชิ้นงานจากต่างประเทศ หรือพิพิธภัณฑ์อื่น ซึ่งเมื่อรับของจะมีการตรวจเช็คชิ้นงานก่อนที่จะส่งไปส่วนเตรียมการและจัดการแสดงต่อไป เมื่อสิ้นสุดการแสดงต่อไป เมื่อสิ้นสุดการแสดง จะจัดเก็บบรรจุหีบห่อตรวจเช็คและส่งกลับในลักษณะเดิม

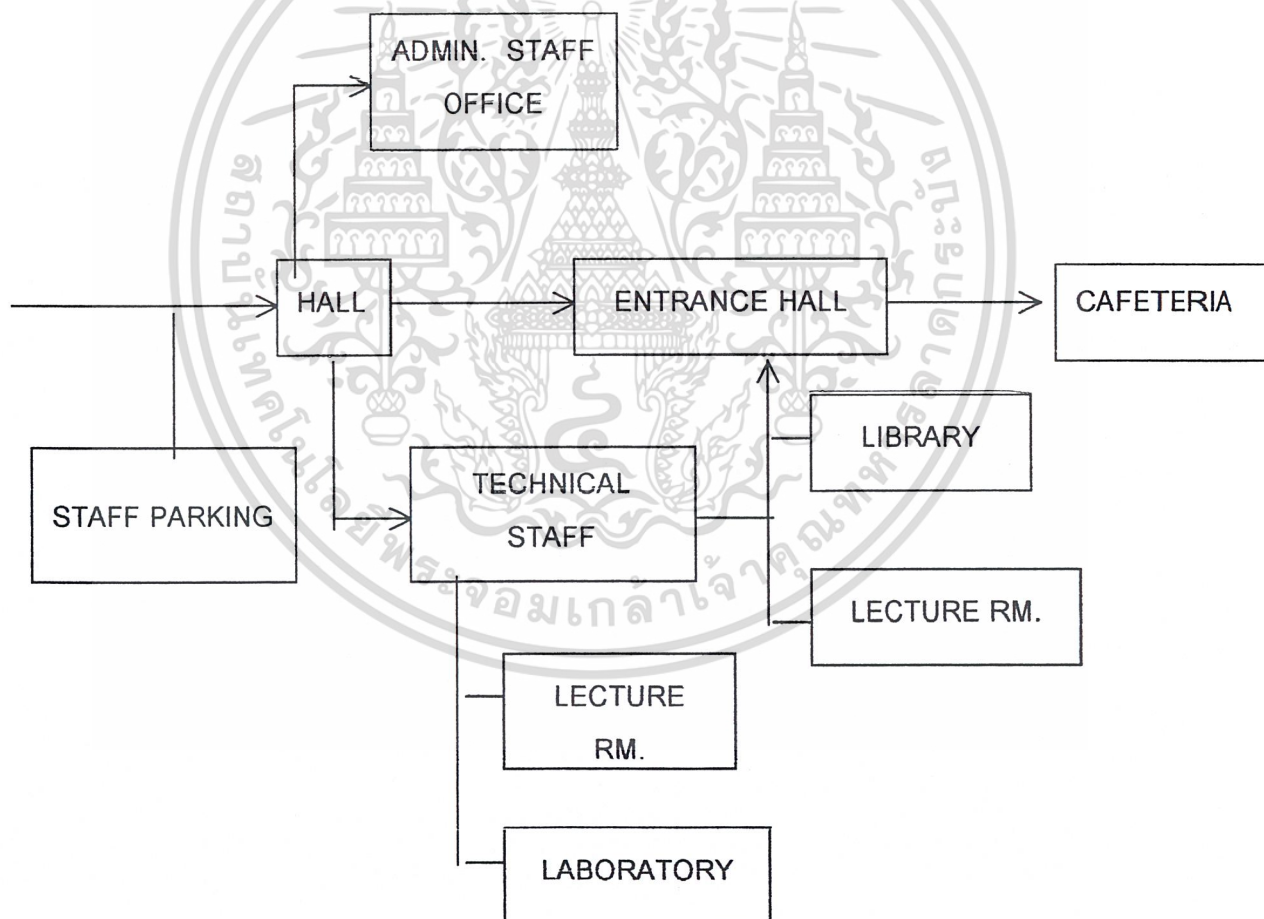


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

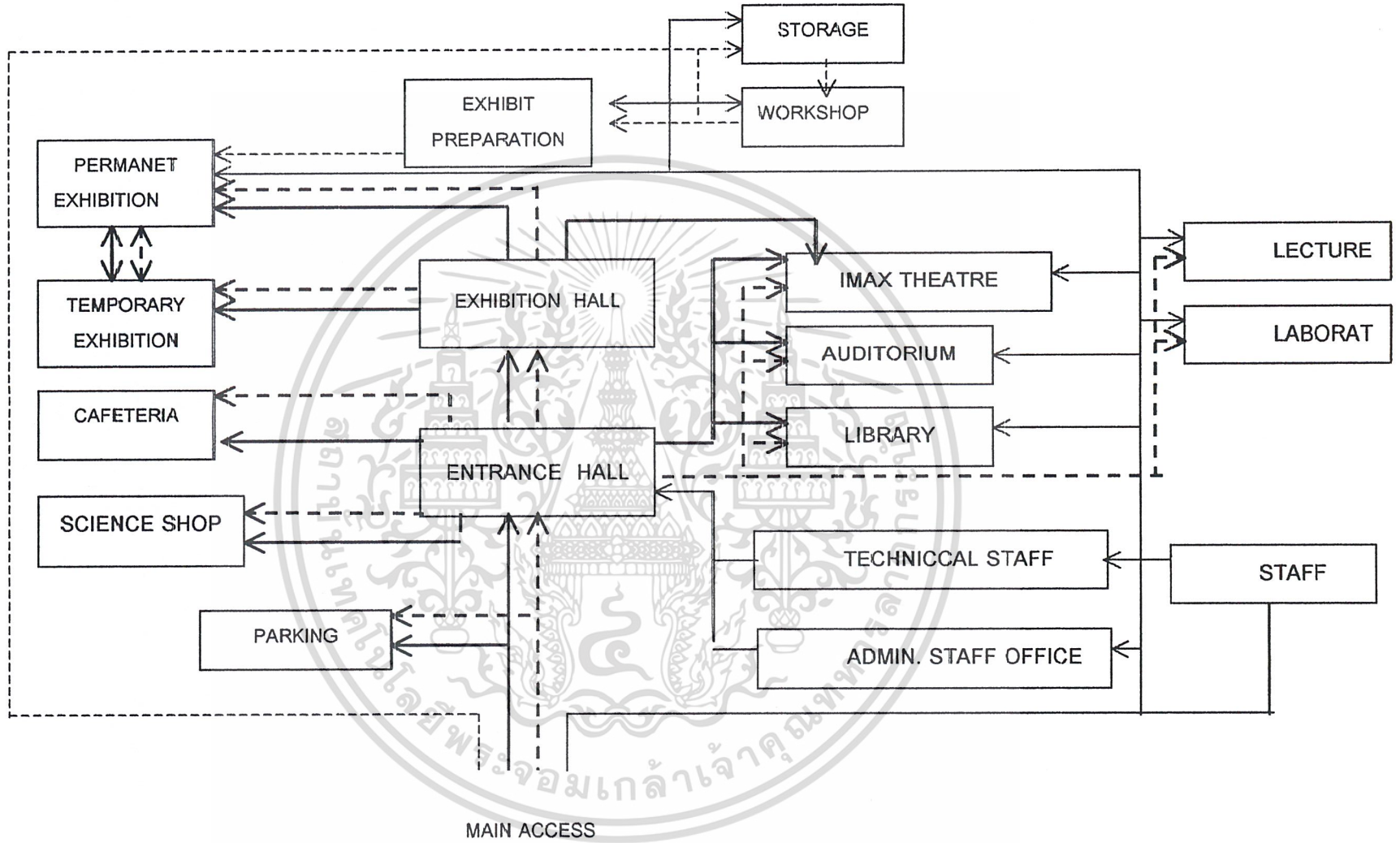
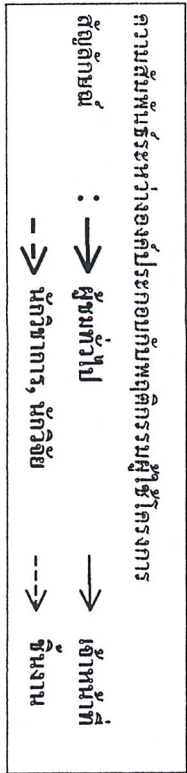
4. เจ้าหน้าที่โครงการ ลักษณะของพฤติกรรมจะเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่ายมา โดยรถส่วนตัว รถโดยสาร รถประจำทาง เดิน โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะแยกจากทางเข้าของผู้ชม รวมทั้งจุดตรวจจากที่จอดรถของผู้ชม การทำงานจะแยกเป็น 2 ส่วนดังนี้

เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร 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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



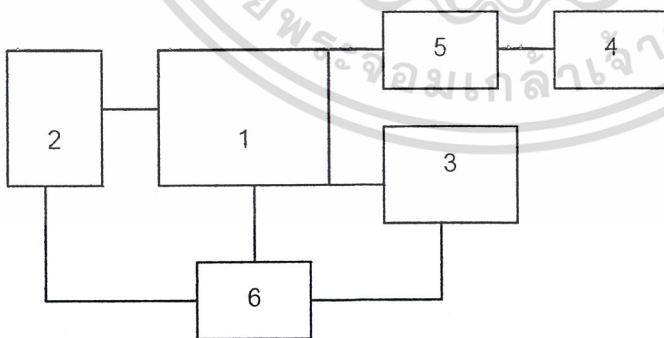
2.3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

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 DAIGRAM

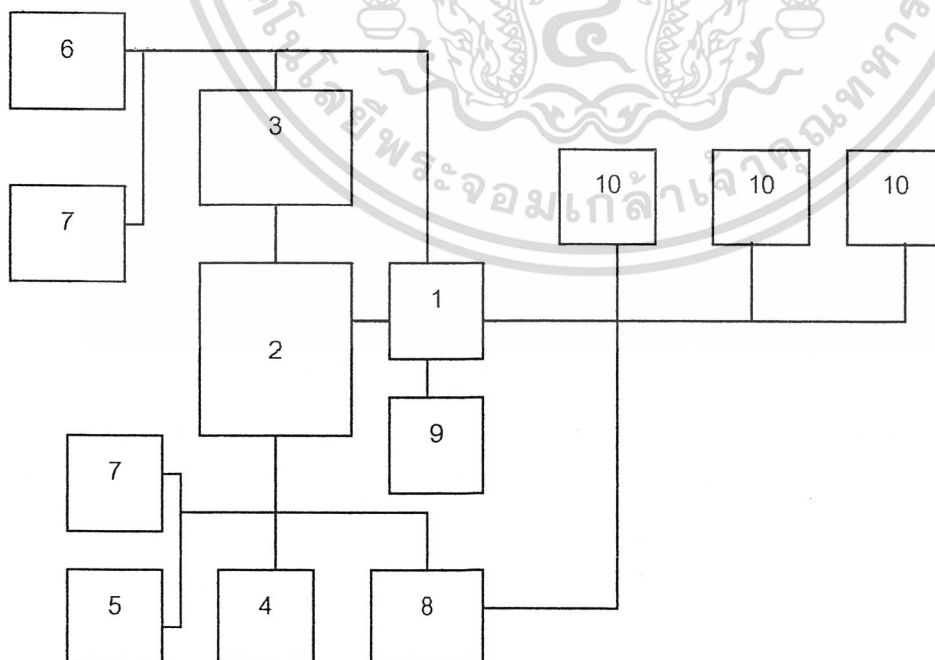


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง

องค์ประกอบของหอประชุม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถงทางเข้า										
2. ที่นั่งฟังบรรยาย	3									
3. เวทีและจอฉาย	0	2								
4. CONTROL ROOM	0	1	1							
5. 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



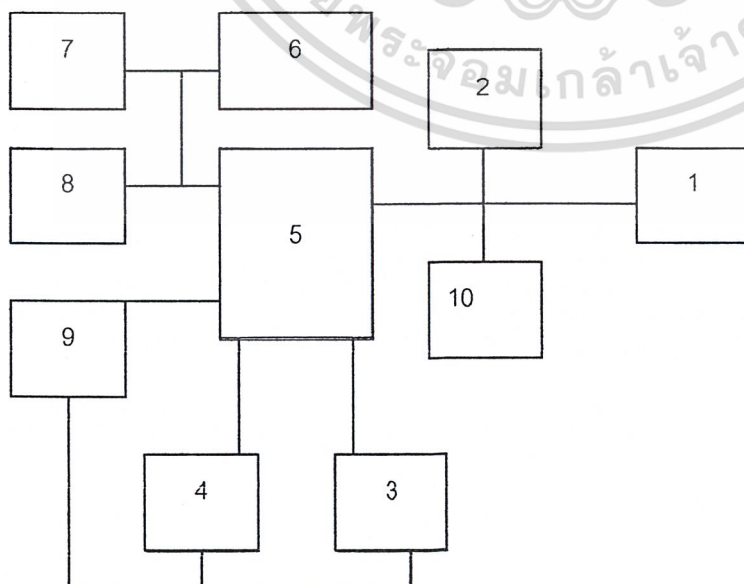
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

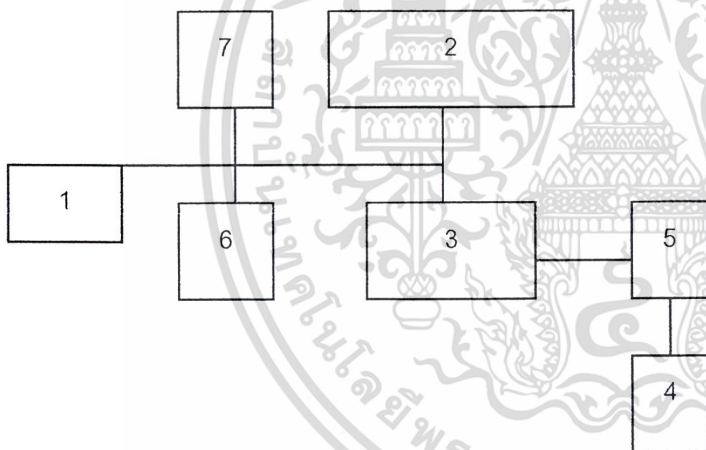


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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	

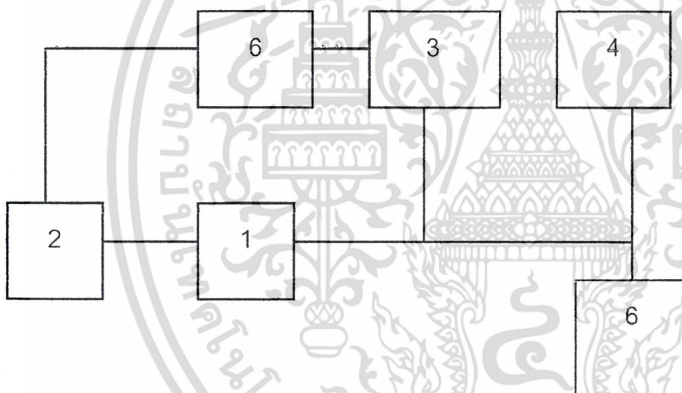
RELATIONSHIP DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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	

RELATION DIAGRAM

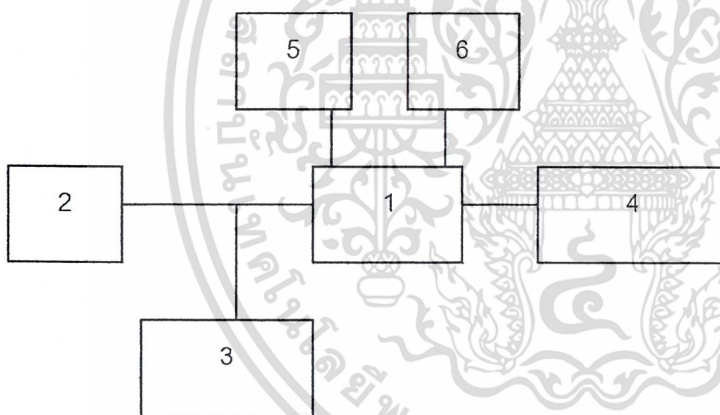


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION)

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION)

ในการกำหนดพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ สิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณา คือ

1. เวลาในการชมนิทรรศการ
2. สิ่งที่นำมาจัดแสดง

การกำหนดเวลาในการเข้าชม

เพื่อไม่ให้เวลาในการชมนิทรรศการมากเกินไป ควรจัดให้ผู้ชมสามารถเดินดูสิ่งที่จัดแสดงทั้งหมดได้ในเวลาครึ่งวัน และอาจใช้เวลาที่เหลืออีกครึ่งวันเพื่อการทำกิจกรรมอื่น ๆ เช่น ห้องสมุด ห้องฉายภาพยนตร์ ห้องบรรยาย เป็นต้น

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เปิดบริการตั้งแต่เวลา 8.30 น. - 16.30 น. ได้ทำการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการชมนิทรรศการดังนี้

- เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดง และคำอธิบายสั้น ๆ 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. กลุ่มโมเดลเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน	ใช้พื้นที่	880 ตารางเมตร
3. กลุ่มเทคโนโลยีการผลิต	ใช้พื้นที่	825 ตารางเมตร
4. เทคโนโลยีโลกอนาคต	ใช้พื้นที่	782 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยขึ้นกับหัวข้อนิทรรศการ โดยทั่วไปเตรียมพื้นที่ประมาณ 30% ของนิทรรศการทั้งหมด ใช้พื้นที่ 930 ตารางเมตร

ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ

ใช้พื้นที่ประมาณ 200 ตารางเมตร ประกอบด้วย

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

สำหรับนิทรรศการชั่วคราว, ลิ้งบรรจุชิ้นงาน, โสตทัศนวัสดุบางชิ้น

ส่วนนิทรรศการภายนอกอาคาร

คิดเป็นพื้นที่ 1500 ตารางเมตร เพื่อรองรับการขยายตัวของส่วนนิทรรศการ

และสวนสนุกวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดพื้นที่ในการจัดแสดงนิทรรศการ

EXHIBITION พื้นที่	ลักษณะการจัดแสดง											EQ	AREA (M ²)			
	WALL B	ELEC B	DIS.	DIS. AD.	DIORAMA	OBJECT & MODEL										
1. วิทยาศาสตร์กายภาพ																
1.1 ฟิสิกส์																
แรงงานและพลังงาน	1	1								3						4.32
น้ำหนัก+การวัด		1								1						17.40
การทดลองทางกลศาสตร์			1	1												18.06
ลักษณะ+คุณสมบัติสสาร		6	1	1						1						15.90
เสียง		1	3				7			2				7		59.50
ความร้อน	1		1	1			6			1				6		62.86
แสง		1	6	2			5			2				5		80.40
ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	1			2	2	1				1	2					64.52
ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน			1		2						1					31.70
รวม ฟิสิกส์																354.66
1.2 เคมี																
เคมีวิเคราะห์	1	1	1	1												17.32
อินทรีย์เคมี										3						17.40
อินทรีย์เคมี	1	2			1	1										10.78
ทฤษฎีเคมีฟิสิกส์	1	4	1		1											22.30
รวม เคมี																67.80
1.3 คณิตศาสตร์																
เครื่องคำนวณ				1						3				1		22.30
คณิตศาสตร์แผนใหม่	1	1								1			1			4.26
มาตราซึ่งตวงวัด										2						5.80
เครื่องมือซึ่งตวงวัด											3					27.00
การหาพื้นที่รูปเรขาคณิต	1	1	2							2						17.32
การหาปริมาตรรูปเรขาคณิต			2													17.32
รวม คณิตศาสตร์																95.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION พื้นที่	ลักษณะการจัดแสดง														EQ	AREA (M ²)			
	WALL B		ELEC B		DIS.		DIS. AD.		DIORAMA			OBJECT & MODEL							
2.3 พลังงาน																			
พลังงานกับชีวิต				2				3										1	26.62
พลังงานทดแทน			2				2			1								1	52.32
พลังงานคลื่น				3						1								1	11.48
พลังงานน้ำมัน				4				1		1								1	20.84
พลังงานนิวเคลียร์				3				1						1				1	23.38
รวม พลังงาน																			134.64
2.4 ภาพแวดล้อม																			
คุณภาพสิ่งแวดล้อม				1		1												1	
ทรัพยากรธรรมชาติ				7		1		3			1			2	2			1	120.30
ปัญหาสิ่งแวดล้อม				4				2	2		1								83.20
พื้นฐานความเข้าใจ				1				1										1	15.16
ระบบนิเวศน์				1				1			1								20.80
สิ่งแวดล้อมศิลปกรรม				1				1											11.50
การปรับปรุงคุณภาพ				1				1										1	11.50
สิ่งแวดล้อมชุมชน						1		1											
สิ่งแวดล้อมชาติ				1				1			1								16.20
รวม ภาพแวดล้อม																			321.76
รวมหมวด 2																			880
3.เทคโนโลยีการผลิต																			
3.1 อุตสาหกรรมอาหาร																			
พัฒนาการอดีต ปัจจุบัน						2			1	1								1	22.6
วัตถุดิบ	1					2			1				1						15.0
เทคโนโลยีทางอาหาร						2			1				1						23.40
การใช้สีผสมอาหาร						2													13.32
จุลินทรีย์กับอุตสาหกรรม						2	2		1				1					1	11.52
การถนอมอาหาร						2			1		1		1					1	26.60
การฉายรังสีอาหาร						1			1		1		1					1	17.32
การแปรรูปอาหาร						1			1		1		1					1	20.16
อาหารสดแช่แข็ง						1					1		1						20.16
อาหารกระป๋อง						1	2		1		1		1						20.16

นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION พื้นที่	ลักษณะการจัดแสดง													EQ	AREA (M ²)	
	WALL B	ELEC B	DIS.	DIS. AD.	DIORAMA	OBJECT & MODEL										
รังสีคอสมิก รังสี X			5			1								1	1	17.32
พลังงานนิวเคลียร์			2			1		1								28.80
ระเบิดอะตอม ไฮโดรเจน			1					1							1	15.82
ปฏิกรณ์ปรมาณู			1			1				1					1	57.36
การใช้เพื่อวิจัย พัฒนา			1			1				1					1	15.86
การใช้ผลิต ธาตุเชื้อเพลิง			1			1										15.86
การใช้พลังงานทางสันติ			1			1		1							1	15.86
อันตรายจากรังสี																9.30
รวม เทคโนโลยีนิวเคลียร์																221.40
4.2 เทคโนโลยีเลเซอร์																
การกำเนิดของเลเซอร์			1			1		1							1	20.16
กรรมวิธีการผลิต			1	1	1	1		1							1	16.50
การควบคุมการใช้			1										1		1	25.56
ประโยชน์ ตัด เชื่อมโลหะ			1			1									1	15.86
การใช้ตรวจสอบรอยร้าว						1									1	15.86
การใช้ในทางการแพทย์			2			1										22.30
รวม เทคโนโลยีนิวเรเซอร์																116.24
4.3 เทคโนโลยีอวกาศ																
โครงการสู่อวกาศ	1		2			1		1							1	22.24
ปัญหาในการออกนอกโลก			2			1									1	11.52
ยานอวกาศ			1	7									3			275.90
หลักในการส่งยานอวกาศ						1										19.40
ความเร็วหลุดพ้น				1											1	14.40
สภาพชีวิตในอวกาศ								1								40.10
การบิน ขับเคลื่อนในอวกาศ										4						39.00
ประโยชน์ที่ได้รับ					3											21.60
รวม เทคโนโลยีอวกาศ																444.16
รวม หมวด 4																781.80
รวมพื้นที่นิทรรศการถาวร																3102.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง (AUDITORIUM AND IMAX THEATRE)

2.1 ห้องประชุม 300 ที่นั่ง ที่จัดฉายภาพยนตร์จอกว้างด้วย จำนวนที่นั่ง
จากการเปรียบเทียบอาคารตัวอย่างและความเหมาะสมในการใช้งานประกอบ
ด้วย

- โถงทางเข้า จากจำนวนผู้ใช้อาคาร 300 คน (จาก AREA ANALYSIS CHART) ใช้พื้นที่ต่อคน 0.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 1,440 ตารางเมตร
- ที่นั่งชม (จากตารางแสดงขนาดโรงภาพยนตร์ IMAX) จำนวน 300 ที่นั่ง คิดเป็นพื้นที่ 1,440 ตารางเมตร
- เวที จากส่วนหน้าจอภาพยนตร์ถึงที่นั่งผู้ชมด้านหน้า และความยาวเท่ากับจอภาพยนตร์ คิดเป็นพื้นที่ 130 ตารางเมตร
- ห้องควบคุม และ PROJECTION ROOM ความกว้างของห้องอย่างน้อย 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ห้อง 75 ตารางเมตร
- ห้องเครื่อง ใช้พื้นที่ 35 ตารางเมตร
- ห้องเก็บของ คิดเป็น 5% ของส่วนที่นั่งชมโดยประมาณ คิดเป็นพื้นที่ 72 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำ รวมกับส่วนหอประชุม

3. ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย (EDUCATION AND RESEARCH)

3.1 ห้องสมุด คิด 20% ของจำนวนผู้ใช้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เฉลี่ยต่อวัน 1,090คน เท่ากับ 218 คน แบ่งออกเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 109 คน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

- 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 ตู้ ใช้พื้นที่ 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 174) ใช้พื้นที่ 15% ของพื้นที่ชั้นหนังสือ คิดเป็นพื้นที่ 10.5 ตารางเมตร รวมกับบริเวณซ่อมแซมหนังสือ 12 ตารางเมตร เป็น 22.5 ตารางเมตร

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

3.2 ห้องบรรยาย จากการการจัดทำแผนงานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กำหนดให้มีห้องบรรยายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ห้อง ประกอบด้วย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ห้องทดลอง แบ่งเป็นห้องทดลองย่อย 4 ห้อง ได้แก่

- ห้องทดลองทางพีลิกส์ (จาก ARCHITECTS' DATA/หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 100 ตารางเมตร รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์ 10% รวมเป็น 110 ตารางเมตร
- ห้องทดลองทางเคมี (จาก ARCHITECT' S DATA/ หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์ 10% คิดเป็นพื้นที่ 110 ตารางเมตร
- ห้องทดลองทางชีวะ (จาก ARCHITECT' S DATA/ หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์ 10% คิดเป็นพื้นที่ 110 ตารางเมตร
- ห้องทดลองทางคณิตศาสตร์ (จาก ARCHITECT' S DATA/ หน้า 291) จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตรต่อคน รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์ 10% คิดเป็นพื้นที่ 110 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์รวม และเตรียมการทดลอง ใช้พื้นที่ 50 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ จำนวน 5 คน พื้นที่ 6 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร

3.4 โสตทัศนศึกษา (AUDIO VISUAL) ประกอบด้วย

- ห้องพักผอนเจ้าหน้าที่ 2คน 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 CHARTS)
- PHOTO LAB ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร
- STUDIO EDIT ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร

3.5 ส่วนโปรแกรมพิเศษ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (จาก DATA/หน้า 235) จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
- โรงเก็บรถ SCIENCE CIRCUS และบริเวณซ่อมรถ จำนวน 3 คน ใช้พื้นที่ 48 ตารางเมตรต่อคน คิดเป็นพื้นที่ 144 ตรม. บริเวณซ่อมรถ คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- คลังนิทรรศการ SCIENCE CIRCUS คิดเป็นพื้นที่ 86 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อ และห้องน้ำ ประกอบด้วย WC = 1, U = 1, L = 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 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 CHARTS)) ประกอบด้วย ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย U = 2, L = 1, WC = 1 คิดเป็นพื้นที่ 6 ตารางเมตร ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย 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
- พักผ่อน พื้นที่ 8 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ฝ่ายการเงิน

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

4.4 ฝ่ายบุคคล

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

4.5 ฝ่ายวิชาการ

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท ออบิเจ็คทีฟ จำกัด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ฝ่ายอาคารสถานที่

- ส่วนทำงานหัวหน้าอาคารสถานที่ (จาก ARCHITECTS' DATA/ หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ (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 ตารางเมตร ต่อคน คิดเป็น 12 ตารางเมตร
 - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ (จาก AREA ANALYSIS CHARTS)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การคุ้มครองตามกฎหมาย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการพลาสติก และกระจก (ACRYLIC/SILK SCREEN WORK)
ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า (ELECTRONIC SHOP)
ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน (EXHIBIT MAINTENANCE SPACE)
ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำงาน (TOOL STORAGE) คิดพื้นที่ 10% ของห้อง
ปฏิบัติงาน คิดเป็นพื้นที่ 48 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทั่วไป (MATERIAL STORAGE) คิดเป็นพื้นที่ 300 ตาราง
เมตร
- ลานรับของ และจอดรถรับ ส่งของ
- ลานรับของ ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร
จอดรถส่งของอย่างน้อย 3 คัน ใช้พื้นที่คันละ 32 ตารางเมตรคิดเป็นพื้นที่ 126
ตารางเมตร

5.2 MECHANICAL ประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงาน (MAINTENANCE STAFF)
 - ห้องพักผ่อนพนักงาน จำนวน 4 คน ใช้พื้นที่ 1.5 ตารางเมตรต่อคน
คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
 - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ ประกอบด้วย WC = 1, L = 1, S = 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 17.5 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ร้านอาหาร (CAFETERIA) ประกอบด้วย

- ส่วนที่นึ่งรับประทานอาหาร คิด 50% ของผู้ใช้โครงการเฉลี่ยต่อวันเป็นประจำ 685 คน แบ่งเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 343 คน ใช้พื้นที่ 1-5 ตารางเมตรต่อคน (จาก AREA ANALYSIS CHARTS) คิดเป็นพื้นที่ 515 ตารางเมตร

- ครั้ว คิด 25% ของพื้นที่นึ่งรับประทานอาหาร คิดเป็นพื้นที่ 130 ตารางเมตร (รวมพื้นที่ปรุงอาหาร, PANTRY, ล้างจาน)

- ห้องเก็บของ คิด 30% ของพื้นที่ครั้ว 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 (จากศูนย์บริการนักศึกษาการศึกษา) 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 คน ประกอบด้วย

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

ห้องน้ำหญิง WC = 4, L = 2 คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

5.5 HOUSE KEEPING

- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนทำความสะอาด (จาก ARCHTECTS' S DATA/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หน้า 235) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำ ประกอบด้วย
- ห้องน้ำชาย WC = 1, U = 1, L = 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
- REPUSE ROOM ส่วนเก็บขยะ แบ่งเป็น
 - ขยะที่เน่า (WASTE) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
 - ส่วนขยะที่ไม่เน่า (GARBAGE) คิดเป็นพื้นที่ 3 ตารางเมตร

5.6 SECURITY

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

5.7 ส่วนอาสาศัมคร

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ส่วนอาสาศัมคร จำนวน 1 คน ใช้พื้นที่ 8 ตารางเมตร ต่อคน รวมบริเวณเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร
- ห้องพักผ่อนอาสาศัมคร จำนวน 50 คน ใช้พื้นที่ 1.8 ตารางเมตรต่อคน (จาก ARCHITECTS' DATA หน้า 78) 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'S DATA หน้า 178)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ที่จอดรถ (PARKING)

- รถส่วนตัว (PRIVATE CAR)

การวิเคราะห์หาพื้นที่จอดรถ มี 2 วิธี คือ

ก. คิดจากจำนวนผู้ชมในช่วงหนึ่ง ๆ ของการชม

อัตราการโดยเฉลี่ย ประมาณ 3 ชั่วโมง

ใน 1 ชั่วโมง มีผู้เข้าชม = 218 คน

เพราะฉะนั้นช่วงหนึ่ง ๆ ของการชมมีผู้ชมสูงสุด = 644 คน

การสัญจร แบ่งออกเป็น

ผู้ชมมาโดยรถส่วนตัว 30%

ผู้ชมมาโดยรถบัล 30%

ผู้ชมมาโดยรถจักรยานยนต์ 10%

ผู้ชมมาโดยรถโดยสารประจำทาง, รถรับจ้าง และเดินมา 15%

ดังนั้น จำนวนผู้ชมที่มาโดยรถส่วนตัว 193 คน

จำนวนผู้ที่มาโดยรถจักรยานยนต์ 64 คน

ผู้ชมที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัว ประมาณ 2.5 คันต่อคัน

ดังนั้น จำนวนรถยนต์ส่วนตัว = 68 คัน

จำนวนผู้ที่มาโดยรถจักรยานยนต์ ประมาณ 2.5 คันต่อวัน

ดังนั้นจำนวนรถจักรยานยนต์ = 25 คัน

ข. คิดจากมาตรฐานอาคาร

พื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร ต่อ รถ 1 คัน

พื้นที่อาคาร = ตารางเมตร (ไม่รวม EXHIBIT ภายนอกอาคาร)

เพราะฉะนั้น จำนวนรถยนต์ = $22,213/120$

= 185 คัน

จำนวนรถยนต์ = $\frac{185 \times 55}{185}$

= 55 คัน

พิจารณาวิธีที่มีจำนวนรถมากที่สุด

ดังนั้น จำนวนรถยนต์ส่วนตัว = 185 คัน

จำนวนจักรยานยนต์ = 55 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดเป็น 300 คน

(จากศูนย์บริการนันทนาการศึกษา)

รถบัล 60 ที่นั่ง/คัน

เพราะฉะนั้นใช้รถบัล = 5 คัน

- รถเจ้าหน้าที่

จากสถิติประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ

รถยนต์ 10 คน/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

- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 108 คัน คันละ 2 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 216 ตารางเมตร

- พื้นที่จอดรถบัล 5 คัน คันละ 48 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 240 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยอาคารจากแหล่งอ้างอิง ดังนี้

A = AREA ANALYSIS CHARTS

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					
<u>นิทรรศการถาวร</u>					C,D
1. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน				615	
2. กลุ่มเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน				880	
3. กลุ่มเทคโนโลยีการผลิต				825	
4. เทคโนโลยีโลกอนาคต				782	
รวมส่วนนิทรรศการถาวร				3102	
<u>นิทรรศการชั่วคราว</u>				930	C,D
<u>นิทรรศการภายนอกอาคาร</u>				1500	F
ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	1			200	C
โถงนิทรรศการ	1	218	0.8	174	B,F
A.H.U.			5%ของ EXHTBIT	201	F
รวม				6107	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO. OF USER	AREA PER UNIT (M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
2. ห้องประชุม & ภาพยนตร์ จอกว้าง					
<u>หอประชุม</u>					
- โถงทางเข้า	1	300	0.8	240	A
- ที่นั่งชม	300	300		1,440	B,D
- เวที	1			130	B
- ห้องควบคุม/ห้องฉาย	1	4		75	B
- ห้องเครื่อง	1	1		35	F
- ห้องเก็บของ	1		5% ที่นั่งชม	72	F
- ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	1	4		20	F
- ห้องน้ำ	2			17.5	A
รวม				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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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	มาตรฐานห้องสมุด
- บริเวณอ่านหนังสือ	1	109	2.8	226	ไทย
- บริเวณซ่อมแซม/เก็บหนังสือ	1			22.5	B
- ห้องน้ำ	2			14	B
- A.H.U.	1		5% ของพื้นที่	25	A
รวม				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% ของพื้นที่	38	F
รวม	1			798	
<u>โสตทัศนศึกษา</u>					
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	2	6	12	B
- MICROFILM LAB RB.	1			20	B
- MICROFILM PRINT RB.	1			8.75	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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% ของพื้นที่	20	B
- A.H.U.	1			6	F
รวม				122	
โปรแกรมพิเศษ					
- ห้องทำงานหัวหน้า	-1	1	12	12	A
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	2	6	12	A
- โรงเก็บรถและซ่อมแซม (3 คัน)	1			174	B,C
- คลังนิทรรศการ SCIENCE CIRCUS	1			86	D
- LOCKER และห้องน้ำ	1	6		21	A
รวม				305	
รวม				1,641.5	
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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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
- เกือบเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายบุคคล</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
- เกือบเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายวิชาการ</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	3	6	18	A,B
- ส่วนวางแผนงาน	1			15	F
- เกือบเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายประชาสัมพันธ์</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
- เกือบเอกสาร	1			9	F
<u>ฝ่ายอาคารสถานที่</u>					
- ส่วนงานหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	A,B
- ส่วนงานพนักงาน	1	2	6	12	A,B
โรงพักคอย	1			100	C
ห้องน้ำ	2			14	A
A.H.U.	1		5% ของพื้นที่	33	F
รวม				464	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	NO. OF USER	AREA PER UNIT (M ²)	TOTAL AREA (M ²)	REMARK OR REF.
<u>5.5 HOUSE KEEPING</u>					
- 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	
<u>5.6 GUARD</u>					
- ห้องทำงานพนักงาน	1	1		9	C
- ห้องพักยาม	1	4		15	B,C
- CONTROL ROOM	1	4		20	F
รวม				44	
<u>5.7 VOLUNTEER</u>					
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	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	
<u>5.8 PARKING</u>					
- 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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
- ห้องปฏิบัติการพลาสติกและกระจก	1			80	C,A
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า	1			80	C
- ส่วนซ่อมแซมชิ้นงาน	1			80	C
- TOOL STORAGE	1		10%WORK-	48	B,C
- STOCK CONTROL	1	2	SHOP	21	A
OFFICE	1		6		
- LOADING AREA	1			126	A,B
- A.H.U.			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
- LOADING AREA	1			30	F
- PUMP ROOM	1			80	B,C
- A/C MACHINE ROOM	1			90	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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% DINING	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	1.6	A
- SCIENCE SHOP AND STORAGE	1	1		100	C
- ห้องน้ำ	2	274		21	A
- A.H.U.	1		5%ของพื้นที่	27	F
รวม				366.8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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% ที่จอดรถ	805	B
รวม				2416	

พื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ	6,107	ตารางเมตร
พื้นที่ห้องประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง	2,560	ตารางเมตร
พื้นที่ส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย	1,641	ตารางเมตร
พื้นที่สำนักงาน	464	ตารางเมตร
พื้นที่ส่วนบริการ	5,475	ตารางเมตร
CIRCULATION ระหว่างองค์ประกอบ 30%	4,874	ตารางเมตร
<u>รวมพื้นที่ใช้สอยโครงการทั้งหมด</u>	<u>21,121</u>	<u>ตารางเมตร</u>

พื้นที่โครงการ	58,000	ตารางเมตร
พื้นที่อาคาร (ไม่รวมนิทรรศการนอกอาคาร และที่จอดรถ)	17,200	ตารางเมตร
เหลือเป็นพื้นที่เปิดโล่ง	48,000	ตารางเมตร

พื้นที่เปิดโล่ง นอกจากสวน นิทรรศการนอกอาคารและที่จอดรถ ยังรวมถึงลานอเนกประสงค์ (TERRACE), ภูมิทัศน์ (LANDSCAPE) ซึ่งเป็นส่วน SCIENCE CAMP และส่วนปรับปรุงพื้นที่โดยการปลูกต้นไม้ตามวัตถุประสงค์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3

การศึกษาที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาที่ตั้งโครงการ

3.1 การกำหนดที่ตั้งโครงการ

3.1.1 พิจารณาพื้นที่ศึกษาภาคตะวันออก

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

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

สถานการณ์การพัฒนาของภาคตะวันออกในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคตะวันออกปี 2537 มีมูลค่า 273,992,700 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 10.20 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ โดยที่เศรษฐกิจของภาคตะวันออกมีอัตราการเติบโตสูงอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลาหลายปี โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดชลบุรีมีมูลค่าเกินครึ่งหนึ่งของผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาค มีสัดส่วนร้อยละ 50.29 (137,785 ล้านบาท) ในลำดับรองลงมาที่มีความแตกต่างกันคือ จังหวัดระยอง มีมูลค่าร้อยละ 19.61 (53,743 ล้านบาท) จังหวัดฉะเชิงเทรา มีมูลค่าร้อยละ 12.95 (35,508 ล้านบาท) จังหวัดปราจีนบุรีมีมูลค่าร้อยละ 4.90 (13,437 ล้านบาท) จังหวัดจันทบุรีมีมูลค่าร้อยละ 4.85 (13,284 ล้านบาท) จังหวัดตราดมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลค่าร้อยละ 2.62 (7,169 ล้านบาท) และจังหวัดสระแก้วมีมูลค่าน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 2.51 (6,885 ล้านบาท) ดังตารางที่ 3.1-1

เมื่อทำการวิเคราะห์โครงสร้างเศรษฐกิจรายสาขาแยกเป็นจังหวัด (ตารางที่) พบว่าในปี 2537 สาขาการบริการในแต่ละจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจังหวัดชลบุรีที่สาขาการบริการมีบทบาทสูงสุดถึงร้อยละ 19.63

การศึกษาและสาธารณสุข

การศึกษาจาก รายงานการศึกษาและรายงานครู ปีการศึกษา 2534 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีโรงเรียน 2,418 แห่ง ครู 33,602 คน และนักเรียน 690,572 คน จากตารางที่ 3.1-2 จะเห็นได้ว่า จังหวัดชลบุรี มีจำนวนโรงเรียนรวมในสังกัดต่าง ๆ ภายในจังหวัด มีจำนวนมากที่สุด โดยในปี 2537 มีจำนวน 468 แห่ง และเพิ่มขึ้นเป็น 477 แห่ง ในปี 2539

การพิจารณาจำนวนโรงเรียนในจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นประโยชน์อย่างมากในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ เนื่องจากโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มีกลุ่มเป้าหมายหลักอยู่ที่นักเรียนทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ดังนั้นการที่จังหวัดชลบุรีมีจำนวนโรงเรียนภายในจังหวัดมากที่สุดภายในภาค ย่อมหมายถึงการมีศักยภาพในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี และเป็นข้อได้เปรียบของพื้นที่ในการพิจารณาเลือกเป็นที่ตั้งโครงการประการหนึ่ง

การท่องเที่ยว

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติมาก ทำให้มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติจำนวนมาก ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ เมื่อพิจารณาจากผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคจะเห็นว่าสาขาที่สำคัญในอดีต คือ สาขาเกษตรกรรม ได้เริ่มเปลี่ยนไปในระยะหลังโดยที่สาขาอุตสาหกรรม และสาขาบริการเริ่มมีสัดส่วนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การที่สาขาบริการมีความสำคัญเพิ่มขึ้น นอกจากจะเป็นผลมาจากการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวแล้ว ยังเป็นผลต่อเนื่องมาจากนโยบายของรัฐบาลในการมุ่งพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและภาคพาณิชยกรรม โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยองและฉะเชิงเทรา ซึ่งอยู่ในพื้นที่พัฒนาทะเลชายฝั่งภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8-2

แนวโน้มจำนวนผู้เยี่ยมชม ในภาคตะวันออก ปี 2539-2541

จังหวัด	นักท่องเที่ยว			นักท่องเที่ยว			ผู้เยี่ยมชม			
	ไทย	ต่างประเทศ	รวม	ไทย	ต่างประเทศ	รวม	ไทย	ต่างประเทศ	รวม	
ชลบุรี (พัทยา)	2539	857,133	1,907,066	2,764,199	128,488	32,096	160,584	985,621	1,939,162	2,924,783
	2540	884,732	2,072,027	2,956,759	109,035	27,737	136,772	993,767	2,099,764	3,093,531
	2541	913,221	2,251,258	3,164,479	92,527	23,970	116,497	1,005,748	2,275,228	3,280,976
	รวม									
ระยอง	2539	866,057	312,857	1,178,914	502,676	148,382	651,058	1,368,733	461,239	1,829,972
	2540	897,235	433,714	1,330,949	466,382	220,021	686,403	1,363,617	653,735	2,017,352
	2541	929,535	601,258	1,530,793	432,709	326,248	758,957	1,362,244	927,506	2,289,750
	รวม									
ตราด	2539	242,219	64,785	307,004	27,031	5,630	32,661	269,250	70,415	339,665
	2540	267,071	83,954	351,025	29,353	7,269	36,622	296,424	91,223	387,647
	2541	294,472	108,797	403,269	31,875	9,385	41,260	326,347	118,182	444,529
	รวม									
นครนายก	2539	137,796	1,604	139,400	261,062	3,199	264,261	398,858	4,803	403,661
	2540	158,465	1,845	160,310	300,221	3,679	303,900	458,686	5,524	464,210
	2541	182,236	2,122	184,358	345,253	4,231	349,484	527,489	6,353	533,842
	รวม									

ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 2.8-3

จำนวนผู้มาเยี่ยมชมเยือน จังหวัดชลบุรี (พัทยา) จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทางปี 2538

วัตถุประสงค์หลัก ของการเดินทาง	นักท่องเที่ยว						นักทัศนาจร						ผู้เยี่ยมชมเยือน					
	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ
1. ท่องเที่ยว/พักผ่อน	652,274	78.55	1,684,151	95.95	2,336,425	90.36	113,332	74.85	32,304	86.98	145,636	77.24	765,606	77.98	1,716,454	95.76	2,482,060	89.47
2. ธุรกิจ	97,322	11.72	28,961	1.65	126,283	4.88	27,769	18.34	2,904	7.82	30,673	16.27	125,091	12.74	31,866	1.78	156,957	5.66
3. ปฏิบัติราชการ	18,518	2.23	0	0.00	18,518	0.72	2,831	1.87	0	0.00	2,831	1.50	21,349	2.17	0	0.00	21,349	0.77
4. ประชุม/สัมมนา	51,734	6.23	42,126	2.40	93,860	3.63	5,769	3.81	1,931	5.20	7,700	4.08	57,502	5.86	44,057	2.46	101,559	3.66
5. ทัศนศึกษา	3,654	0.44	0	0.00	3,654	0.14	1,030	0.68	0	0.00	1,030	0.55	4,683	0.48	0	0.00	4,683	0.17
6. อื่น ๆ	6,892	0.83	0	0.00	6,892	0.27	681	0.45	0	0.00	681	0.36	7,574	0.77	0	0.00	7,574	0.27
รวม	850,594	100.00	1,755,258	100.00	2,555,852	100.00	161,412	100.00	37,138	100.00	188,551	100.00	881,805	100.00	1,792,377	100.00	2,774,182	100.00

ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย



ตะวันออก โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่พัฒนาเฉพาะ ทำให้ภาคตะวันออกเป็นพื้นที่เป้าหมายนำในการพัฒนาประเทศตามนโยบายของรัฐบาล

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญ ในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก มีการกำหนดรูปแบบพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะในจังหวัดชลบุรีและระยอง เพราะมีศักยภาพสูงจากความพร้อมของปัจจัยสนับสนุนต่าง ๆ และจากการเก็บข้อมูลของ ททท.สามารถชี้ชัดถึงตลาดการท่องเที่ยว ดังแสดงในตารางที่ 3.1-2

จากตารางที่ 3.1-2 แสดงถึงแนวโน้มผู้มาเยี่ยมเยือนในภาคตะวันออก ระหว่างปี 2539 – 2541 เมื่อดูจำนวนตัวเลขผู้มาเยี่ยมเยือนของทั้ง 4 จังหวัดที่มีข้อมูลศึกษา ทุกจังหวัดมีแนวโน้มผู้มาเยี่ยมเยือนเพิ่มขึ้น ในส่วนของจังหวัดชลบุรีนั้น จากตัวเลขผู้มาเยี่ยมเยือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 2,924,783 คน ในปี 2539 3,093,531 คน ในปี 2540 และเพิ่มขึ้นเป็น 3,280,976 คน ในปี 2541

จากแนวโน้มดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เมื่อเปรียบเทียบขนาดตลาดการท่องเที่ยวแล้ว จังหวัดชลบุรีจะยังคงมีตลาดใหญ่ที่สุดในปี 2541 คือมีแนวโน้มของผู้เยี่ยมเยือนถึง 3,280,976 คน แม้จะมีแนวโน้มของอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้เยี่ยมเยือนไม่สูงมากนัก แต่ก็มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ในขณะที่จังหวัดอื่น ๆ ยังมีขนาดตลาดที่เล็กอยู่ ยกเว้นจังหวัดระยองที่มีแนวโน้มผู้มาเยี่ยมเยือน เป็น 2,289,750 คน ในปี 2541 แต่อย่างไรก็ตามชลบุรีคงมีความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก สถานบริการและบุคลากร ตลอดจนสาธารณูปโภคที่สนับสนุนอีกเป็นจำนวนมาก คือ ถนน ไฟฟ้า ระบบโทรคมนาคมที่ทันสมัย พร้อมทั้งจะรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวสูงกว่าจังหวัดอื่น ๆ ในภาคตะวันออกมาก ดังนั้นจังหวัดชลบุรีจึงเป็นพื้นที่เป้าหมายหลักของการศึกษา

สรุปการวิเคราะห์สภาพการพัฒนาของภาคตะวันออก

จากการวิเคราะห์ศักยภาพของภาคตะวันออกโดยรวมข้างต้น พบว่าสามารถกำหนดขอบเขตการศึกษา จัดหาทำเลที่ตั้งของโครงการเพื่อจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออก โดยในการศึกษาจะกำหนดขอบเขตพื้นที่ในจังหวัดชลบุรี จากการพิจารณาข้อมูล ซึ่งได้นำมาศึกษาเปรียบเทียบรายละเอียด มีความเป็นไปได้สูงที่พื้นที่ในจังหวัดชลบุรี จะเป็นบริเวณเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีความเหมาะสมจากความพร้อมของปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ภาคตะวันออกต่อไป

3.1.2 พิจารณาในระดับจังหวัด

สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ทางริมฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย มีระยะห่างจากกรุงเทพฯไปทาง ตะวันออก ตามทางหลวงแผ่นดินสายบางนา - ตราด ประมาณ 81 กิโลเมตร เนื้อที่รวมทั้ง จังหวัดประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,726,875 ไร่ มีอาณาเขตดังต่อไปนี้

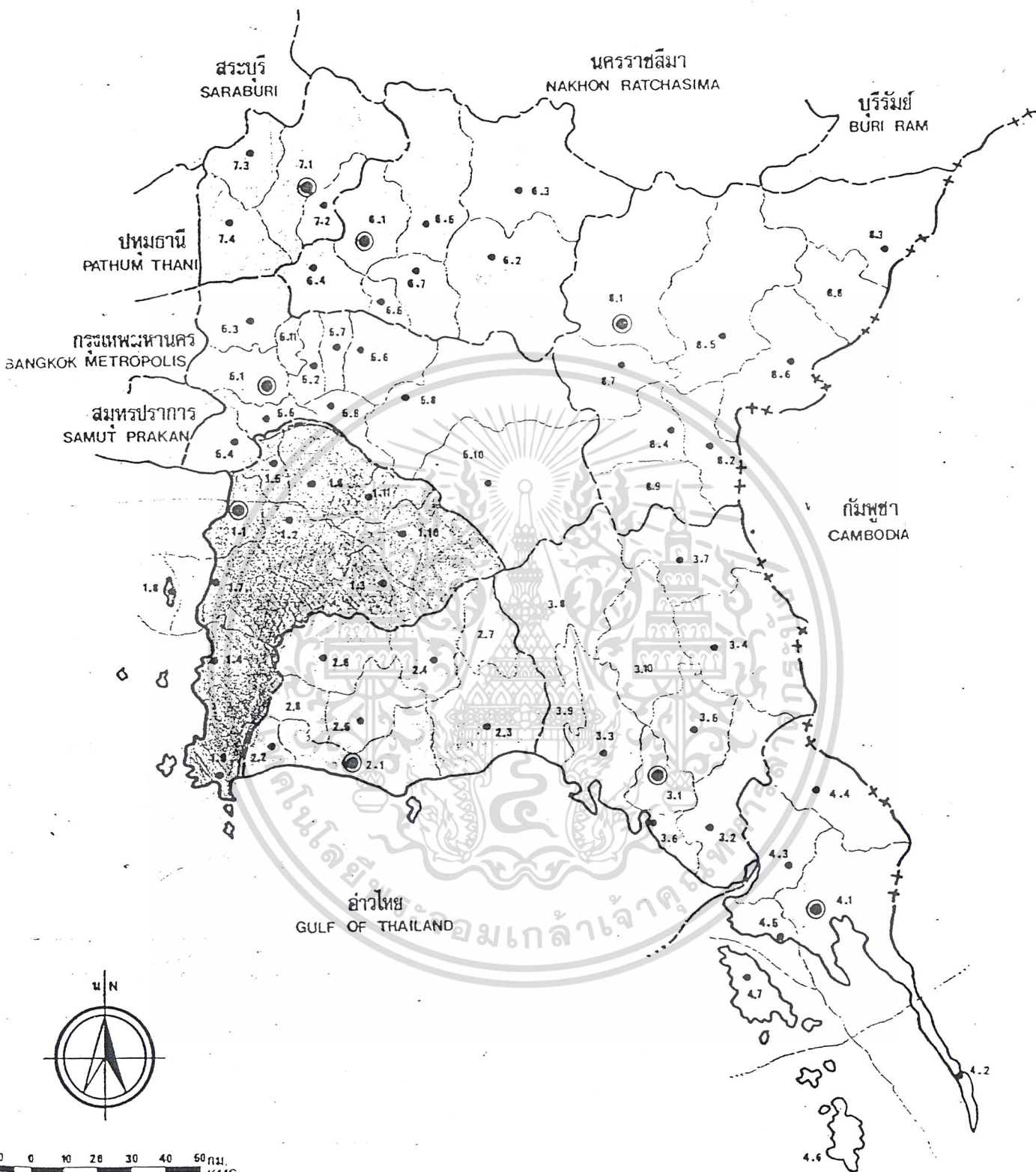
ทิศเหนือ	ติดอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันออก	ติดอำเภอพนมสารคามและอำเภอสนามชัยเขต จังหวัด ฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดอำเภอฉางและอำเภอลวกแดง จังหวัดระยอง
ทิศตะวันตก	ติดฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศ มีทั้งพื้นที่ที่เป็นภูเขา พื้นที่ราบลุ่ม และที่ราบติดชายฝั่งทะเล รวมทั้งเกาะน้อยใหญ่อีกมากมาย ลักษณะภูมิประเทศแบ่งออกได้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขา จะอยู่เกือบกึ่งกลางของจังหวัด เป็นแนวยาวจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังตะวันออกเฉียงใต้ โดยเขตที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป จะอยู่ด้านตะวันออกของจังหวัด ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอปอทอง และอำเภอหนองใหญ่ ในด้านที่ ติดกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี
2. ส่วนที่เป็นที่ราบลุ่ม จะอยู่ตอนบนของจังหวัดในเขตอำเภอพานทอง อำเภอพนัส นิคม และแนวกึ่งกลางของด้านตะวันตก
3. ส่วนที่ติดกับทะเล อยู่ทางด้านทิศตะวันตกตั้งแต่อำเภอเมืองจนถึงอำเภอสัตหีบ ซึ่งมีความยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ประกอบด้วยที่ราบตามชายฝั่งที่มีภูเขาเล็ก ๆ สลับอยู่ บางตอน ชายฝั่งทะเลบางแห่งมีลักษณะเหว้าแห่งเป็นที่ลุ่มต้ำน้ำทะเลท่วมถึง มีป่าชายเลนหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานนำเสนอข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์และบริการแผนที่
 กองวิชาการและแผนงาน สำนักบริหารแผนที่และข้อมูลทางภูมิศาสตร์
 Graphical Data Presentation Sect. NSO.

แผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแสดงขอบเขตของจังหวัดและอำเภอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงงานขึ้นตั้งแต่ในเขตอำเภอเมืองชลบุรี ถัดลงไปเป็นอำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ มีหาดทรายสวยงามหลายแห่ง ซึ่งถูกพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด

4. ส่วนที่เป็นเกาะ อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลออกไปประมาณ 10 กิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ที่เป็นเกาะเล็กและเกาะใหญ่ประมาณ 46 เกาะ เกาะที่สำคัญที่สุดคือ เกาะสีชัง และมีฐานะเป็นอำเภอ นอกจากนี้ยังมีเกาะแสมสาร เกาะล้าน เกาะครก เกาะสาก และเกาะไผ่ เป็นที่เหมาะสมแก่การท่องเที่ยวและพักผ่อน

สภาพภูมิอากาศ

โดยทั่วไปฤดูร้อนไม่ร้อนจัด ฤดูหนาวอากาศไม่แห้งแล้งมาก มีฝนตกชุกสลับแห้งแล้ง บริเวณใกล้ภูเขา มีฝนตกมากกว่าบริเวณใกล้ชายทะเล ลักษณะอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน แบ่งฤดูออกเป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ อยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอากาศแห้งแล้งและหนาวเย็น

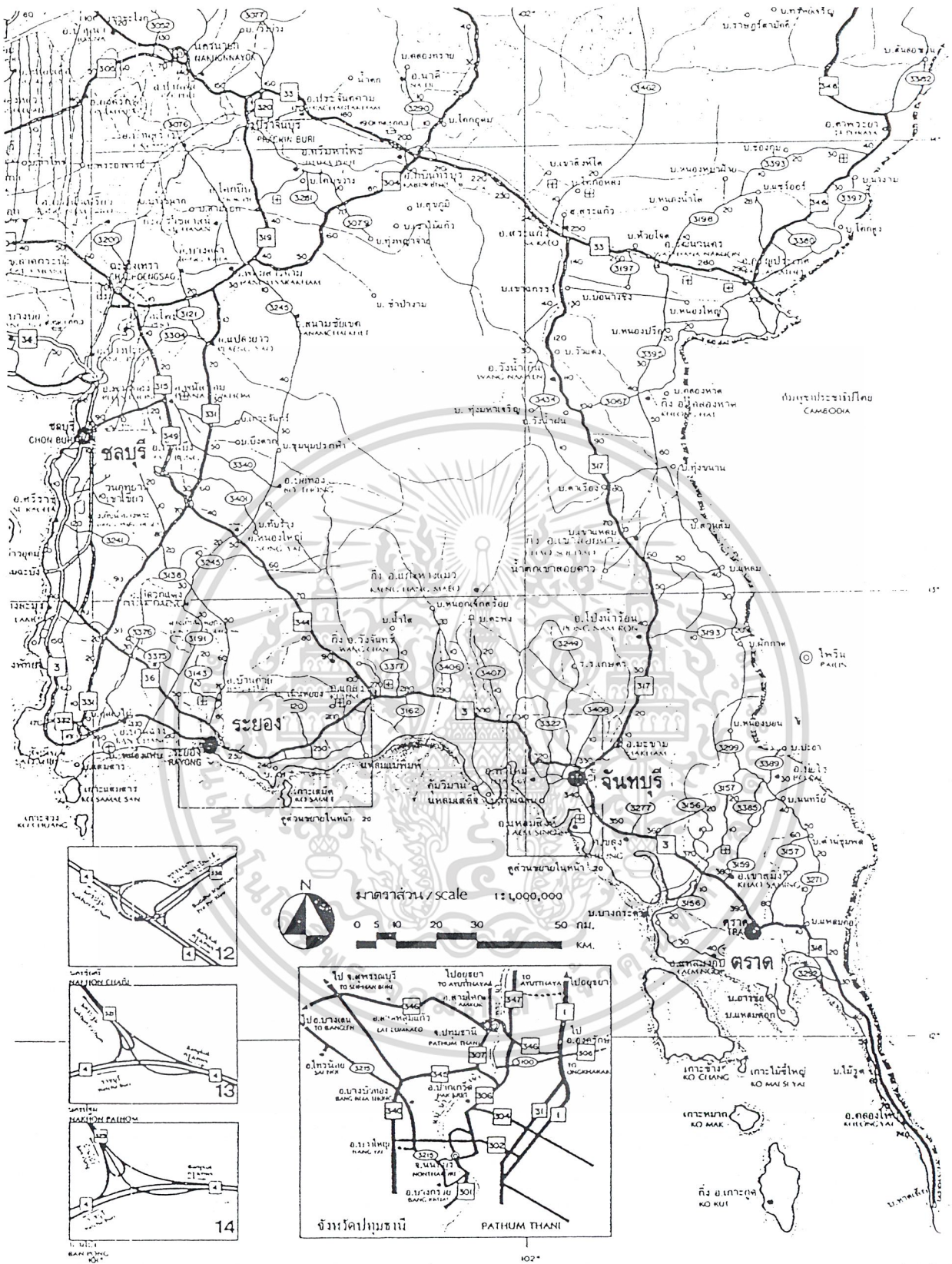
ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม – พฤษภาคม เป็นฤดูเปลี่ยนมรสุมครั้งแรก จะมีอากาศร้อนจัดในเดือนเมษายน

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน – ตุลาคม อยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ฝนตกหนักในเดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 2540 วัดได้ 960.3 มิลลิเมตร

การปกครองและประชากร

จังหวัดชลบุรี แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ 92 ตำบล 690 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอต่าง ๆ ดังนี้ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอบางละมุง อำเภอพานทอง อำเภอพนสนธิคม อำเภอศรีราชา อำเภอสัตหีบ อำเภอหนองใหญ่ อำเภอปอทอง อำเภอเกาะสีชังและกิ่งอำเภอเกาะจันทร์

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 เอกเทศบาล เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมภาคตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE 5.1 NUMBER OF SCHOOLS BY CHANGWAT AND JURISDICTION : ACADEMIC YEARS 1991 - 1994 AND 1996

จังหวัด Changwat	รวมยอด Total	สำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร					สังกัดอื่น ๆ Others
		สนง.คณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ Office of the National Primary Education Commission	สำนักบริหารการศึกษา ท้องถิ่น Bangkok Metropolitan Administration and Bureau of Local Education Administration	สนง.คณะกรรมการ การศึกษาเอกชน การศึกษามัธยมศึกษา Private Education Commission	กรมสามัญศึกษา Department of General Education		
ชลบุรี Chon Buri							
2534 (1991)	469	316	21	97	32	3	
2535 (1992)	466	316	21	95	31	3	
2536 (1993)	468	316	22	96	31	3	
2537 (1994)	468	316	22	95	32	3	
2539 (1996)	477	316	28	97	33	3	
ระยอง Rayong							
2534 (1991)	267	227	4	22	13	1	
2535 (1992)	267	227	4	22	13	1	
2536 (1993)	269	226	5	22	15	1	
2537 (1994)	274	226	5	23	20	-	
2539 (1996)	275	226	6	24	19	-	
จันทบุรี Chanthaburi							
2534 (1991)	278	231	7	17	19	4	
2535 (1992)	277	227	7	18	19	6	
2536 (1993)	283	231	7	18	20	7	
2537 (1994)	277	229	7	15	20	6	
2539 (1996)	285	230	11	17	21	6	

ตาราง 5.1 จำนวนโรงเรียน จำแนกเป็นรายจังหวัด และสังกัด (ต่อ)

TABLE 5.1 NUMBER OF SCHOOLS BY CHANGWAT AND JURISDICTION (Contd.)

จังหวัด Changwat	รวมยอด Total	สำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร				สังกัดอื่น ๆ Others
		สนง.คณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ Office of the National Primary Education Commission	สำนักบริหารการศึกษา ท้องถิ่น Bangkok Metropolitan Administration and Bureau of Local Education Administration	สนง.คณะกรรมการ การศึกษาเอกชน Office of the Private Education Commission	กรมสามัญศึกษา Department of General Education	
ตราด Trat						
2534 (1991).....	148	130	1	7	10	-
2535 (1992).....	151	131	1	7	12	-
2536 (1993).....	152	131	1	8	12	-
2537 (1994).....	151	131	1	5	13	1
2539 (1996).....	145	124	2	5	13	1
ฉะเชิงเทรา Chachoengsao						
2534 (1991).....	386	330	3	27	24	2
2535 (1992).....	383	327	3	27	24	2
2536 (1993).....	386	328	4	27	25	2
2537 (1994).....	385	324	4	26	28	3
2539 (1996).....	390	326	6	24	31	3
ปราจีนบุรี Prachin Buri						
2534 (1991).....	683	608	10	20	33	12
2535 (1992).....	678	603	10	20	34	11
2536 (1993).....	680	600	10	22	36	12
2537 (1994).....	350	305	8	16	21	-
2539 (1996).....	341	290	11	17	23	-

นกรนายก Nakhon Nayok							
2534 (1991).....	187	163	3	12	9	-	-
2535 (1992).....	186	162	3	11	10	-	-
2536 (1993).....	186	162	3	11	10	-	-
2537 (1994).....	187	162	3	11	11	-	-
2539 (1996).....	185	160	3	11	11	-	-
(1)							
สระแก้ว Sa Kaeo							
2534 (1991).....	-	-	-	-	-	-	-
2535 (1992).....	-	-	-	-	-	-	-
2536 (1993).....	-	-	-	-	-	-	-
2537 (1994).....	331	295	2	7	16	11	-
2539 (1996).....	343	301	3	7	20	12	-

(1) ข้อมูลปี 2534 - 2536 รวมอยู่ในจังหวัดปราจีนบุรี

Data for 1991 - 1993 included in Changwat Prachin Buri.

หมายเหตุ : ตั้งแต่ปี 2537 สํารวจ 2 ปีต่อครั้ง

Note : The survey conducted every two years since 1994.

ที่มาแห่งข้อมูลสถิติ : รายงานการศึกษา และรายงานครู พ.ศ. 2534 2535 2536 2537 และ 2539 สำนักงานสถิติแห่งชาติ และสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

Source : 1991, 1992, 1993, 1994 and 1996-Report on Education Statistics, National Statistical Office and Office of the Permanent Secretary for Education.

การคมนาคมขนส่ง

จังหวัดชลบุรีมีเส้นทางคมนาคมดีที่สุดในจังหวัดหนึ่งของประเทศ และมีเส้นทางคมนาคมทางน้ำซึ่งขณะนี้ได้เปิดท่าเรือแหลมฉบัง เพื่อแบ่งเบาภาระจากท่าเรือกรุงเทพฯ และเป็นศูนย์กลางการส่งออกทางทะเลแห่งใหม่ของประเทศ ส่วนทางรถไฟยังไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควร

ลักษณะทางเศรษฐกิจการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวยังคงเป็นสาขาหนึ่งของอุตสาหกรรมที่ทำรายได้ให้กับจังหวัดชลบุรี มีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการผลิตและการลงทุน จังหวัดชลบุรีมีสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

จากการสำรวจผู้มาเยี่ยมเยือนจังหวัดชลบุรี ปี 2538 มีผู้มาเยี่ยมเยือนจำนวน 2,774,182 คน เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย 830,394 คน นักทัศนอาจรชาวไทย 151,412 คน นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ 1,755,238 คน และนักทัศนอาจรชาวต่างประเทศ 37,139 คน

แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดชลบุรี ที่มีชื่อเสียงรู้จักกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ เขาสามมุก หาดบางแสน สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ตลาดหนองมน เกาะลอยศรีราชา สวนสัตว์เปิดเขาเขียว เกาะสีชัง

3.1.3 การพิจารณาในระดับอำเภอ

อำเภอที่เหมาะสมเป็นที่ตั้งโครงการ

เมื่อพิจารณาถึงหลักการในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ และจากการพิจารณาความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ และความหนาแน่นของประชากรในจังหวัดชลบุรี จากลักษณะของโครงการซึ่งเป็นหน่วยงานที่เผยแพร่ ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป การเลือกที่ตั้งภายในบริเวณอำเภอเมือง จึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง โดยมีเหตุผลที่สนับสนุนการเลือกดังต่อไปนี้

1. อำเภอเมืองชลบุรี เป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ทำให้สะดวกในการประสานงาน จัดกิจกรรมต่าง ๆ และสนับสนุนโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นศูนย์กลางการศึกษาในทุกระดับ ซึ่งนักเรียนและนักศึกษาจะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของโครงการ สามารถเดินทางมายังโครงการได้โดยสะดวก ด้วยระบบขนส่งมวลชนต่าง ๆ ที่มีรองรับอย่างเพียงพอกับความต้องการ

3. สถาปัตยกรรมประเทศประกอบด้วยพื้นที่ราบ และชายฝั่งทะเล (บริเวณหาดบางแสน ตำบลแสนสุข) มีหาดทรายที่สวยงาม และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด แตกต่างจากพื้นที่ในเขตอำเภออื่น ๆ ซึ่งเป็นที่ราบสูง (เนื่องจากจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขาอยู่กึ่งกลางของจังหวัด เรียงตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือไปยังตะวันออกเฉียงใต้)

4. อำเภอเมืองชลบุรี เป็นศูนย์กลางกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค การส่งเสริมทางการศึกษาให้แก่ประชาชนทำได้สะดวก ทั้งมีระบบสาธารณสุขที่ และสาธารณสุขที่พร้อมมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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 ไม่ควรมีอาคารสูงหรือสำคัญมาก ๆ มาชนข้าง
5. การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ (APPROACH INVITATION) บริเวณรอบที่ตั้งโครงการควรมีสวนช่วยดึงดูด ชักจูงผู้ใช้โครงการได้เป็นอย่างดี เช่นอยู่ใกล้สถานที่สำคัญที่มีผู้รู้จักมาก
6. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (ROUTH 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การพิจารณาและวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมในเขตอำเภอเมือง

พื้นที่ที่นำมาศึกษาเพื่อกำหนดเป็นที่ตั้งโครงการนั้น อยู่ภายในเขตอำเภอเมือง โดยการพิจารณาย่านที่มีความเหมาะสมในการที่จะบรรลุเป้าหมายของวัตถุประสงค์ของโครงการ มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ลักษณะสภาพแวดล้อมที่ควรอยู่ในย่านการศึกษา (EDUCATION ZONE) หรือ การพักผ่อน (RECREATIVE ZONE) สามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานราชการ ในการจัดกิจกรรมของศูนย์ได้สะดวก จากการศึกษาแผนที่การใช้พื้นที่ในเขตอำเภอเมืองสรุปได้ว่า ZONE ที่ควรนำไปพิจารณา คือ
2. แนวโน้มสภาพการพัฒนาที่ดินภายในอนาคต สภาพการขยายตัวของพื้นที่ เส้นทางคมนาคม หลีกเลี้ยงพื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ เช่น บริเวณที่น้ำท่วมถึง
3. สภาพการต่อเนื่อง (LINKAGE) กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับกิจกรรมของโครงการ ZONE ที่มีหน่วยงานนั้น

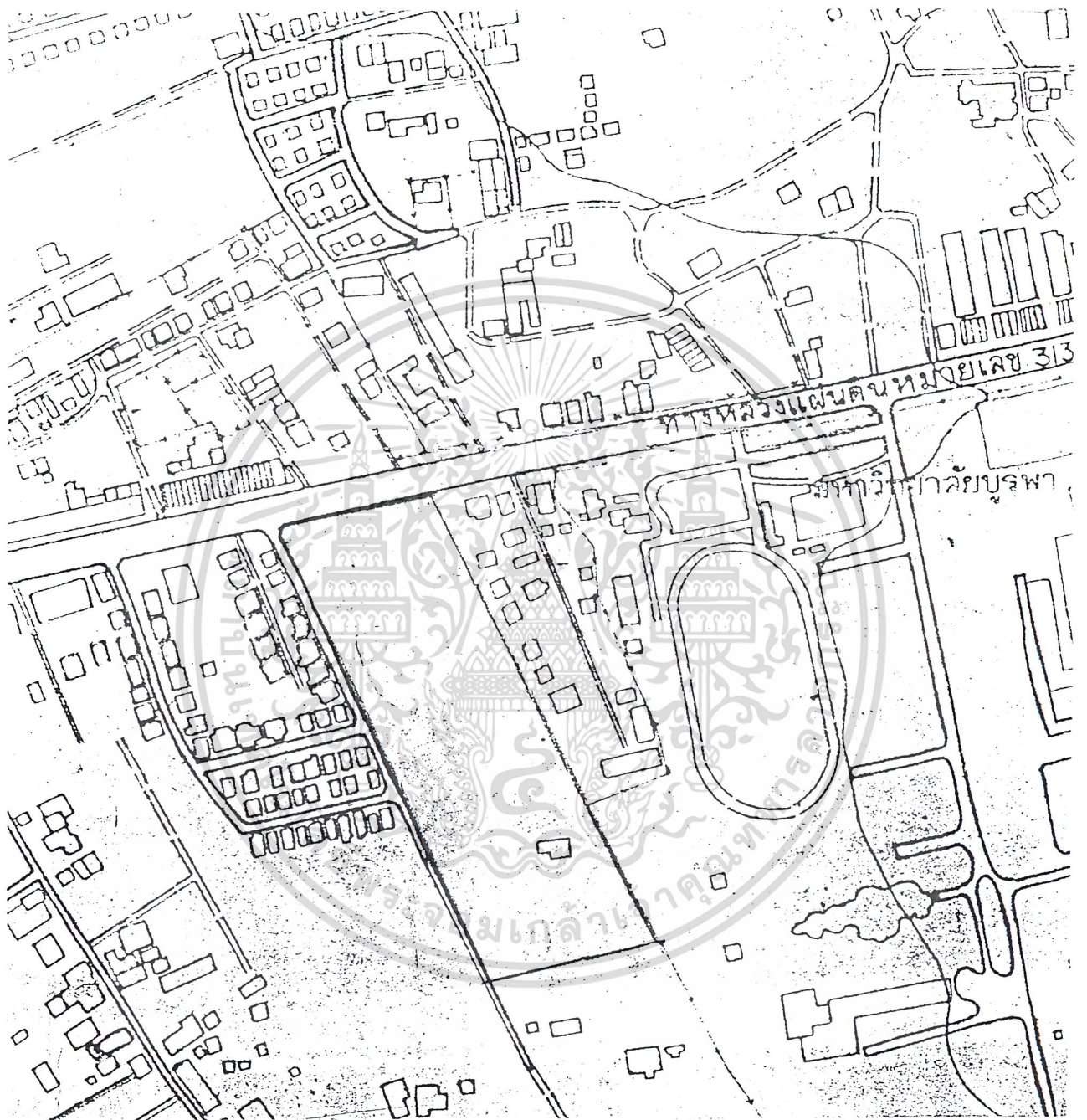
จากการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ในการเลือกที่ตั้งโครงการ ได้ทำการเลือกที่ตั้งโครงการตามหลักเกณฑ์ข้างต้นมา 3 แห่ง คือ

SITE 1 บริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134

พื้นที่ตำบลแสนสุข บริเวณที่ตั้งโครงการ มีพื้นที่ประมาณ ตารางเมตร เป็นที่ดินรกร้างว่างเปล่า บริเวณใกล้เคียงเป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่มีรูปแบบกิจกรรมการดำเนินงานใกล้เคียง และสัมพันธ์กับโครงการ ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ตั้งโครงการภายในเขตตำบลแสนสุข ใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา และ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE 2 บริเวณสนามหน้าศาลากลางจังหวัด

ถนนพระยาสุรจา ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง บริเวณที่ว่างติดกับ สวนสาธารณะ สวนสุขภาพ และโรงพยาบาลเมืองชลบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนพักผ่อนของชุมชน พื้นที่ของโครงการประมาณ 39,600 ตารางเมตร พื้นที่มีลักษณะลานดิน มีพื้นที่ประมาณ ตารางเมตร ใช้ประโยชน์เป็นที่จัดงานเทศกาลต่าง ๆ และเป็นที่จัดตลาดนัดในวันศุกร์ของทุก ๆ สัปดาห์ บริเวณโดยรอบโครงการเป็นพื้นที่ของส่วนราชการ สถานที่ราชการ และพื้นที่สาธารณะ มีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีถนนรอบ 3 ด้าน คือ

1. ถนนพาสกร (ทิศเหนือ) มีขนาด 2 ช่องจราจร (ไป-กลับ) กว้างประมาณ 6 เมตร มีทางเท้ากว้างประมาณ 2 เมตรทั้งสองฟากถนน
2. ถนนต่าหนักน้ำ (ทิศใต้) มีขนาด 6 ช่องจราจร มีทางเท้ากว้างประมาณ 2 เมตรทั้งสองฟากถนน
3. ถนนพระยาสุรจา (ทิศตะวันออก) มีขนาด 6 ช่องจราจร (ไป-กลับ)

SITE 3 บริเวณที่ตั้งของสวนสนุกโอเชียนเวิร์ล (ปิดทำการแล้ว)

พื้นที่นี้เคยเปิดเป็นสวนสนุกโอเชียนเวิร์ลมาก่อน แต่ในปัจจุบันปิดทำการแล้ว มีลักษณะเป็นพื้นที่รกร้าง มีสิ่งก่อสร้างบางส่วนที่ยังไม่ได้ถูกรื้อถอน มีพื้นที่ประมาณ ตารางเมตร ตั้งอยู่บนถนนพระยาสุรจา สภาพแวดล้อมโดยรอบเป็นที่ตั้งของอาคาร ที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการท่องเที่ยว เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะติดชายหาด โดยมีถนนพระยาสุรจาชั้นกลาง



ที่ตั้งโครงการภายในบริเวณตำบลปลาสร้อยติดกับสวนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

หลักการ พิจารณา	SITE 1	SITE 2	SITE 3	ความ สำคัญ
1. TOPOGRAPHY	4	4	3	*1.00
2. SITE & SHAPE	3	4	4	*1.00
3. ORDINATION	3	2	2	*2.00
4. TRANSPORTATION	4	2	3	*3.00
5. ENVIROMENT	4	2	2	*4.00
6. INFRASTRUCTURE	4	4	4	*1.00
7. APPROACH	3	1	2	*3.00
TOTAL	54	33	35	

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

สรุปการวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ จากตารางการวิเคราะห์ความเหมาะสมตามหลักเกณฑ์ต่าง ๆ **พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 3134 (SITE 1) มีความเหมาะสมที่สุดที่จะกำหนดเป็นที่ตั้งโครงการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

หัวข้อพิจารณา	SITE 1	SITE 2	SITE 3
1. ลักษณะทางกายภาพ (TOPOLOGY)	เป็นพื้นที่รกร้าง ราบ เรียบ ปกคลุมด้วยพันธุ์ ไม้	เป็นพื้นที่โล่งเรียบ ได้รับ การปรับปรุงแล้ว	เป็นพื้นที่รกร้าง มีสิ่งก่อสร้างเก่าที่ยังไม่ได้รับรื้อถอน
2. ขนาดพื้นที่ (SIZE & SHAPE)	พื้นที่สี่เหลี่ยมด้าน ขนาน ขนาดประมาณ ไร่	พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดประมาณ ไร่	พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดประมาณ ไร่
3. ข้อกำหนดการใช้ที่ดิน (ORDINANCE)	กิจกรรมเกี่ยวกับ สาธารณะประโยชน์	นันทนาการและกิจกรรม เพื่อสาธารณะประโยชน์	นันทนาการและกิจกรรม เพื่อสาธารณะประโยชน์
4. การคมนาคม (TRANSPORTATION)	ถนนคอนกรีต 4 ช่อง ทาง(ไป-กลับ) สภาพดี	ถนนคอนกรีต 2 ช่องทาง (ไป-กลับ) สภาพดี	ถนน 3 สาย สภาพปาน กลาง การจราจรติดขัด เวลาเร่งรีบ
5. สภาพแวดล้อม (ENVIROMENT)	ใกล้กับสถานที่เกี่ยวกับ การศึกษาและการท่องเที่ยว	กิจกรรมการพาณิชย์และ การท่องเที่ยว	อยู่ใจกลางเมือง มี สถานที่ราชการ และ บริเวณนันทนาการของชุมชน
6. สาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE)	พร้อมมูล	พร้อมมูล	พร้อมมูล
7. การเข้าถึงโครงการ (APPROACH)	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134	ถนนพระยาสุรเสด็จ ต่อเนื่อง จาก ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 3134	ถนนพาสกรและถนน ตำหนักน้ำ ต่อเนื่องจาก ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดโดยทั่วไปเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการมีดังนี้คือ

ขนาดที่ดิน : มีขนาดประมาณ 36 ไร่ หรือประมาณ 58,000 ตารางเมตร

อาณาเขต :

ทิศเหนือ ติดกับ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134

ทิศตะวันออก ติดกับ พื้นที่อยู่อาศัย เป็นหมู่บ้าน ถัดไปเป็นพื้นที่

ของมหาวิทยาลัยบูรพา

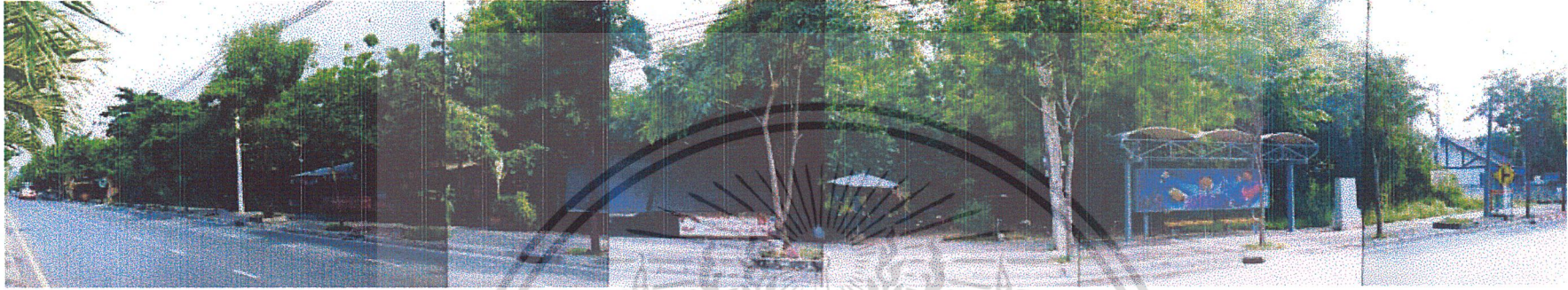
ทิศใต้ ติดกับ พื้นที่ของหมู่บ้าน

ทิศตะวันตก ติดกับ ซอย ซึ่งเป็นซอยเข้าสู่หมู่บ้าน

การใช้ที่ดิน : เป็นที่ดินของเอกชน ซึ่งปัจจุบันเป็นพื้นที่รกร้าง ปกคลุมด้วยหญ้ารกและต้นไม้ มีรั้วกั้นบริเวณที่ติดกับหมู่บ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ มุมมองจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134



รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ มุมมองจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 เข้าสู่ซอย ซึ่งอยู่ทางด้านข้าง



รูปถ่ายที่ตั้งโครงการ มุมมองจากภายในซอย ออกสู่ถนน



รูปถ่ายสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลซึ่งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับที่ตั้งโครงการ



3.5 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโครงการ (LOCATION ANALYSIS)

1. การคมนาคมและการเข้าถึงโครงการ

การเข้าสู่โครงการของกลุ่มเป้าหมายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจังหวัดชลบุรี จะเข้าสู่โครงการโดยผ่านทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 แล้วมาเลี้ยวเข้าทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 ที่บริเวณสามแยกหนองมน

ถนนที่เข้าสู่โครงการ คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 เป็นถนนกว้าง 6 ช่องทาง (ไป-กลับ) มีเกาะกกลางถนน สภาพถนนอยู่ในสภาพดี

2. ความสำคัญของย่านและชุมชนใกล้เคียง

เนื่องจากโครงการนี้มุ่งเป้าไปยังกลุ่มผู้ใช้ที่เป็น กลุ่มนักเรียน นักศึกษา และ ลักษณะโครงการเป็นโครงการเพื่อการศึกษา ซึ่งพบว่าที่ตั้งโครงการนั้นอยู่ใกล้สถาบันการศึกษา และสถาบันเพื่อการศึกษา คือ มหาวิทยาลัยบูรพา, สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ ซึ่งล้วนแล้วประกอบกิจกรรมเพื่อการศึกษา ทำให้เกิดความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันในการที่จะประสานงาน จัดกิจกรรมต่าง ๆ เกิดเป็นชุมชนการศึกษาขึ้น

กลุ่มเป้าหมายที่สำคัญอีกกลุ่มหนึ่ง คือ นักท่องเที่ยว ซึ่งก็พบว่า ที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ในเขตการท่องเที่ยว กล่าวคือ อยู่ใกล้กับหาดบางแสนซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การจัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์ขึ้น เป็นการช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวไปในอีกทางหนึ่ง ซึ่งในทางกลับกัน การที่ย่านนี้เป็นแหล่งท่องเที่ยวก็เป็นการช่วยสนับสนุนโครงการด้วยเช่นกัน

3. สภาพแวดล้อม

ที่ตั้งอยู่ไม่ไกลจากศูนย์กลางเมือง มีกิจกรรมการค้า ร้านอาหาร ห้างสรรพสินค้า เป็นย่านที่มีการเจริญเติบโตทางด้านพาณิชยกรรมอย่างรวดเร็ว

ถนนหน้าโครงการอยู่ในสภาพที่ดี มีความสวยงาม ประกอบกับพื้นที่บริเวณนี้มีการกวาดล้างในเรื่องการรักษาความสะอาด อีกทั้งมีความหนาแน่นของชุมชนไม่มากเกินไป ทำให้สภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการมีลักษณะที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ที่ตั้ง (SITE ANALYSIS)

1. การเข้าถึง

สามารถทำได้สะดวก เพราะอยู่ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 มีรถประจำทางวิ่งมาจากเขตเทศบาลเมืองชลบุรี จากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ผ่านมาทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 เพื่อเข้าสู่หาดบางแสนที่ถนนพระยาสุรเสนา การจราจรสะดวกรวดเร็ว ไม่ติดขัด

2. รูปร่างของที่ดิน

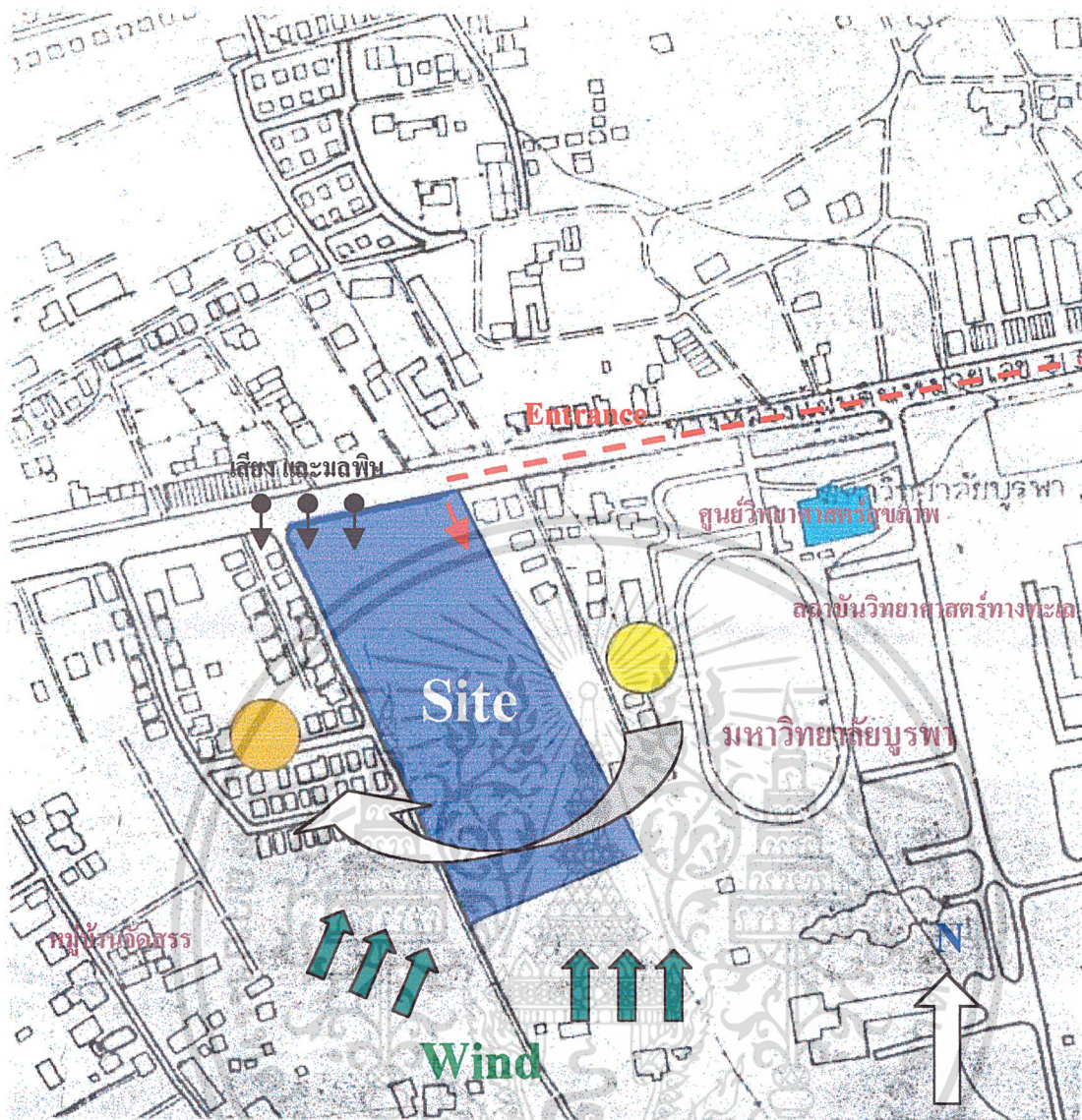
ลักษณะรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ยาวเข้าไปในซอย ด้านที่ติดกับถนนนั้นเป็นด้านแคบ แต่อย่างไรก็ตามด้านหน้าโครงการนั้นมีความกว้างถึง 200 เมตร ซึ่งก็นับว่ามีความกว้างเพียงพอต่อการตั้งตูดสายตา

3. อาคารและสภาพแวดล้อม

ที่ตั้งโดยรอบโครงการเป็นบ้านพักอาศัย แต่มีรั้วกันเขตชัดเจน ด้านตรงข้ามถนนและข้าง ๆ โครงการที่ติดถนน เป็นอาคารพาณิชย์และพักอาศัย ซึ่งมีความสูงของอาคารไม่มากนัก โดยทั่วไปมีความสูงประมาณ 3 ชั้น

4. สิ่งรบกวน

เนื่องจากตั้งอยู่ติดกับถนน - ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 รถยนต์ที่แล่นผ่านบริเวณนี้มีความเร็วสูง อาจมีเสียงและฝุ่นละอองรบกวนจากถนน แต่สามารถแก้ไขโดยการจัดทำแนวป้องกัน (BUFFER) ในด้านที่ติดกับถนน ส่วนด้านอื่น ๆ ของที่ตั้งไม่มีสิ่งรบกวนเนื่องจากอยู่ติดกับหมู่บ้านที่มีความเงียบสงบอยู่แล้ว



Site Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4

การศึกษาความรู้พื้นฐานทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาความรู้พื้นฐานทางสถาปัตยกรรม

4.1 การจัดนิทรรศการ

ระบบที่เกี่ยวข้องกับห้องแสดงนิทรรศการ

ส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบหลักของอาคารที่สำคัญ จึงควรพิจารณาองค์ประกอบย่อยของส่วนแสดงนิทรรศการเป็นหลัก รวมทั้งงานระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ใช้ประโยชน์อาคารได้เต็มที่และความสวยงามของอาคาร

ระบบที่เกี่ยวข้องกับส่วนแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วย

- การปรับและขยายตัวของพิพิธภัณฑ์
- การจัดกลุ่มของห้องแสดงนิทรรศการ
- การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง
- การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง
- ลักษณะของการจัดแสดงชิ้นงาน
- การให้แสงสำหรับห้องแสดง

1. การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์

อาคารพิพิธภัณฑ์เป็นที่รวมปัญหาของขบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคาร ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้น การพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคาร จึงต้องหาหนทางแก้แยกไว้ล่วงหน้าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. ABAPABILITY การออกแบบพิเศษ ให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยได้ใน

อนาคต

2. EXTENSIBILITY หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้ตั้งแต่เริ่มแรก

ข้อพิจารณาจากทั้ง 2 สิ่ง มีความแตกต่างกัน การขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน (EXTENSIBILITY) อาจเป็นไปในรูปของ

- การขยายตัวขึ้นโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว

- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่มเตรียมการไว้ตั้งแต่แรกของการวางผังซึ่งจะทำให้การขยายตัวไม่รบกวนความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น

- พิพิธภัณฑสถานที่ไม่มีการขยายตัวเลย แต่มีการปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อความเหมาะสม

ส่วนปัญหาของการ ADAPTABILITY มีความสำคัญอย่างมากในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอน ในกรณีของพิพิธภัณฑสถานที่ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสงที่ให้การจัดแสดง

การปรับและการขยายตัวที่จะเป็นไปได้จะต้องพิจารณาดังนี้

1. การผสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการผสมเดิม ซึ่งต้องการให้เกิดขึ้นโดยไม่มีผลต่อโครงสร้างเดิม จะกระทำได้โดยการขยายไปกับวงจรมุมจากบริเวณกลางของทางเท้าหรือทางสัญจรหลัก โดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวน และอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไปโดยไม่ทำลายความสัมพันธ์เดิม อาคารที่สร้างขึ้นใหม่อาจกินเวลาก่อสร้างนาน และโครงสร้างวัสดุจะก่อให้เกิดความ CONTRAST ด้านความเก่าใหม่อยู่บ้าง

2. การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรก ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารเป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไป เพื่อวางแผนเอาไว้เป็นลำดับ การขยายตัวจากกึ่งกลางของโครงการเก่า ควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดกับแกนสัญจรและระบบความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการขยายตัวจากศูนย์กลางแบบดาวหรือพัดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น การวาง LAY-OUT ที่ไม่ CONTRALIZED มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่า ดังนั้น เส้นทางการของโครงการจึงอาจจะอยู่ในรูปของ COMB หรือ ANNULAR เช่น แบบลูกโซ่ ซึ่งในแต่ละส่วนมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. การที่การขยายตัวในอนาคตไม่สามารถคาดเดาได้ การเลือกโครงสร้างและรูปทรงแบบ UNIFORM และ NEUTRAL เท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

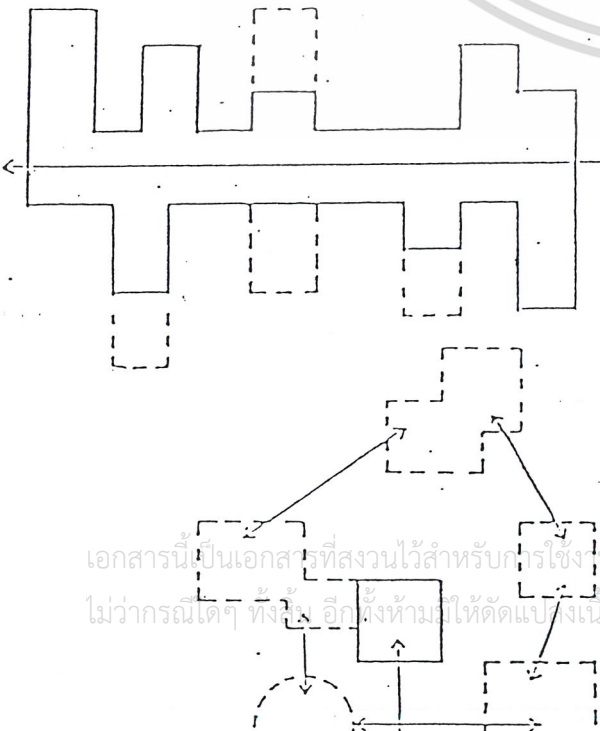
4. การเติบโตของอาคาร โดยการเลือกวิธีที่จะทำให้มีการหมุนเวียนและเตรียมตั้งโครงแบบ (FRAME WORK) เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้น การจัดให้โครงสร้างของอาคารเดิมลงตัว และสามารถอยู่ได้ด้วยตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้

5. ในกรณีที่หากโครงการจะต้องเติบโตออกไปเรื่อย ๆ โดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใด ๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาขึ้นใหม่ จะเหมาะสมกว่าการสร้างอาคารในแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางด้านสรีรวิทยาของมนุษย์ไม่คุ้นเคยกับความสูง

6. การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่น ๆ ของอาคาร ที่มีแนวโน้มจะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วนเฉพาะ การที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็โดยการแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็นอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวมของอาคาร การเหลือที่ว่างเผื่อการขยายตัวก็มีความจำเป็น

ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้ โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ CELL ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้นการวาง LAY-OUT ที่ต่างๆ กันก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

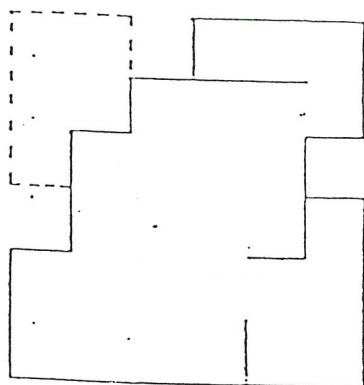
รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่างๆ



การต่อเติมแบบ COMB TYPE เป็นการต่อเติมที่ยังคงระบบเดิมไว้ แต่ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจรหลักเดิมที่ยาวขึ้น

การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHAIN LAY-OUT ซึ่งง่ายต่อการขยายตัว เพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเอง การวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น

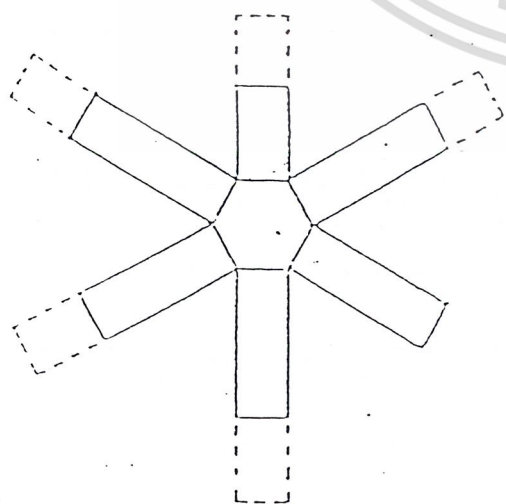
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะสิ่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การขยายตัวแบบต่อเติม OPEN PLAN โดยมี
พื้นฐานการกำหนด GRID สี่เหลี่ยมจัตุรัส



การเพิ่มเติมโดยการต่อเติมจากจุดศูนย์กลาง
ที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

2. การจัดกลุ่มของห้องแสดง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMANT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน ๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

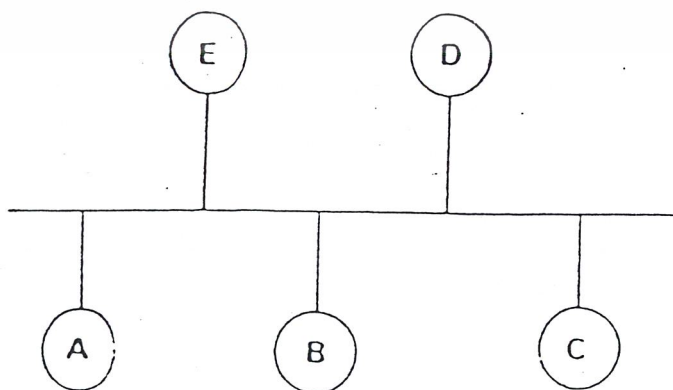
ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะบางส่วนใดส่วนหนึ่งได้



2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดง มีลักษณะเป็นทางเดินยาวแล้วมีทางแยกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

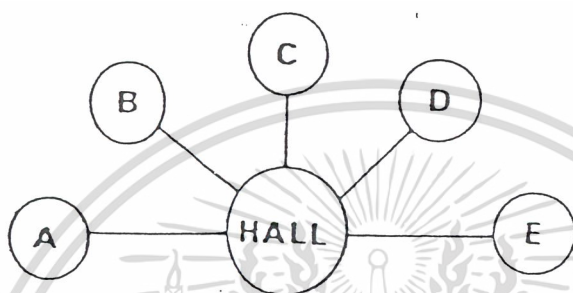
ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการขัดขวางการแสดงผลและเปลืองเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย

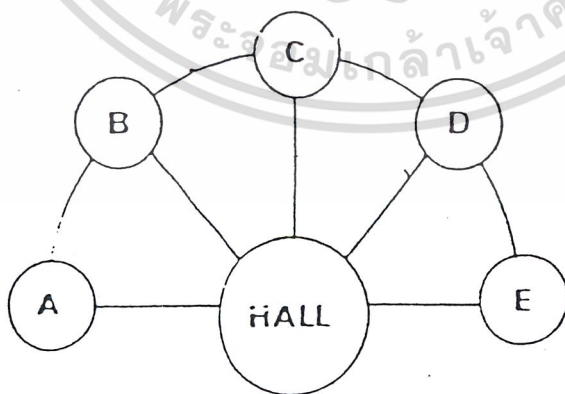


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจจะจัดการแสดงหลายๆ ชั้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากลักษณะที่ 1 และ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจและประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วยในกรณีที่มีคนมาก



4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถมาใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้



เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมดหรือเปิดให้เข้าชมบางส่วน เมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดง หรือเปลี่ยนเนื้อหา นิทรรศการ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุก ๆ พื้นที่ที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดง เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนตั้งหรือหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

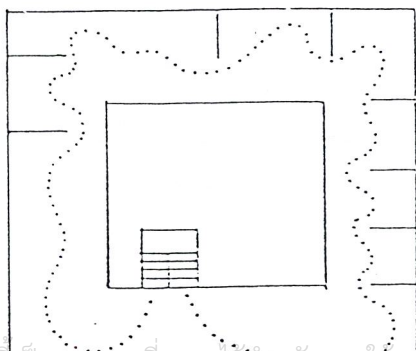
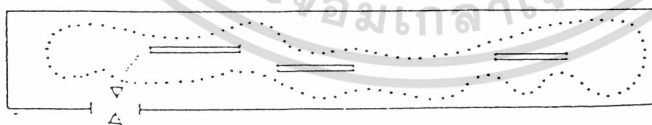
1. ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การวางแผนจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วง ๆ ด้วย

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมดูแลประการหนึ่งของระบบนี้คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่าง ๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมดูโดยเฉพาะ

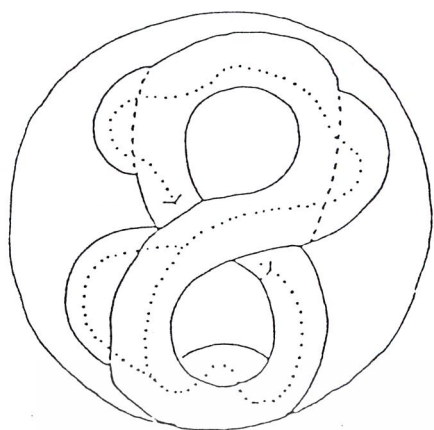
ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อย ๆ ดังนี้

1. A RECTILINEAR CIRCUIT คือ การเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง

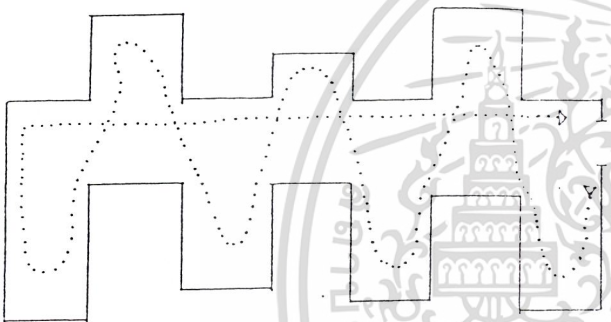


2. A TWISTING CIRCUIT คือ เส้นทางเดินที่เป็นวงจรมองโกลกลาง เข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

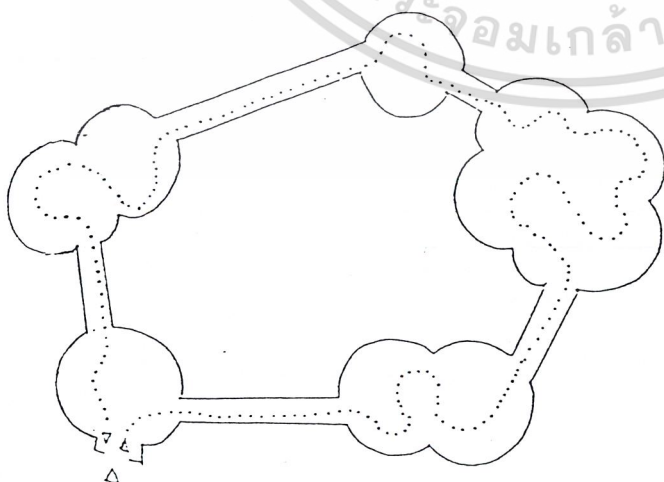


3. WEAVING FREELAYOUT ผังรูป
 ลานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทาง
 ลาดเข้าช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่า
 สนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจ
 หลงทางได้ ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิต
 เป็นแบบต่อเนื่องกันหมด

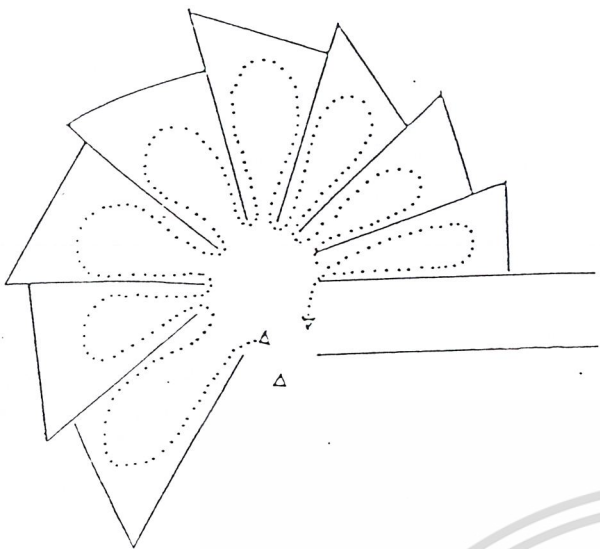


4. COMB TYPE LAYOUT เป็นการวางผัง
 ที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือก
 ชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจจะเป็น
 ทางด้านซ้ายด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทาง
 เข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้ชมสามารถไปทาง
 ซ้ายหรือทางขวาได้ทันที เป็นการเพิ่ม
 ขอบเขตแก่ผู้ชม

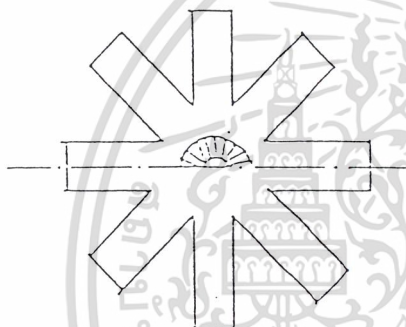
5. CHAIN LAYOUT การวางผังแบบต่อเนื่อง
 เป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกัน
 เข้ามาเชื่อมต่อกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

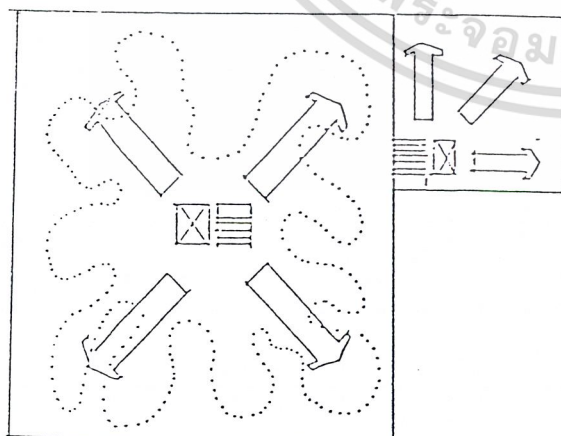


6. FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



7. STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะคล้ายหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้

8. BLOCK ARRANGEMENT การเข้าสู่การจัดแสดง มีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้



- A. บล็อกใหญ่ เลือกความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง
- B. บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้ มีทางเข้าออกมากกว่าสองทาง ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระ มีลักษณะเป็นทางเดินใจกลางเมือง ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้ชมโดยครบถ้วน หรือไม่ได้เป็นลำดับ ไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อหานิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยทำได้ยากเนื่องจากมีทางเข้าออกมากเกินไป

4. การกำหนดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มากมีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจาก “ระบบกริด” (GRID SYSTEM) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัตถุเป็นเกณฑ์

ขนาดของความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่าง ๆ สำหรับห้องแสดง มักใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก่วัตถุแสดง ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีการกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้นกับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสง เหนือหัวแล้ว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดานสำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่าง ๆ ดังนี้

- ทางเดินของท่อเครื่องปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับการระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดงที่ FLEXIBILITY และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวน
- ติดตั้งกล่อง ทิว สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งใช้การเปรียบเทียบและการศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้โสตทัศนศึกษา เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สิ่งหนึ่งหรือหนึ่งเพื่อที่จะเห็นได้ชัดขึ้น เมื่อผู้ผู้เห็นได้ชัดขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุประกอบการแสดง และการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าจะการให้แสงสว่าง การออกแบบรูปร่างของอาคาร ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

5. ลักษณะของการจัดแสดงชิ้นงาน

เป็นการศึกษาการใช้วัสดุทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการทั้งขนาดชนิดและลักษณะการจัดแต่ละประเภท เพื่อเป็นประโยชน์ในการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการ

การจัดแสดงแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. ประเภท OBJECT หรือ MODEL เป็นวัตถุ 3 มิติ มีขนาดแตกต่างกันมากมายตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น กล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ ฯลฯ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น รถยนต์ หุ่นจำลอง ยานอวกาศ เป็นต้น การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ ชนิดเดียว หรือนำเอาวัตถุขนาดเล็กขนาดใหญ่ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กัน วัตถุมีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานตั้งหรือรองรับ เช่น ชั้นวางของหรือตู้จัดแสดง ในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่สามารถวางแสดงด้วยตนเอง เพราะขนาดที่ใหญ่เห็นง่ายสะดุดตาผู้ชมอยู่แล้ว

2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARDS) ส่วนใหญ่จัดเป็น PANEL เป็นจุด ๆ มีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละชุด เพราะการนำ BOARDS มาจัดแสดงคราวละมาก ๆ หรือต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อได้ง่าย อาจเป็น BOARD ที่ตั้งลอยตัว หรือติดกับผนังแบ่งออกเป็น 2 คือ

2.1 BOARDS แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

2.2 ELECTRONIC BOARDS เป็น BOARDS ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพิ่มความน่าสนใจ และสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้มากกว่าการใช้สายตาในการจัดแสดงเพิ่มความน่าสนใจ และสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟลูออเรสเซนต์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มมือหมุน หรือทดลองในแบบต่าง ๆ ซึ่ง BOARD ชนิดนี้มีความหนาเพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วย

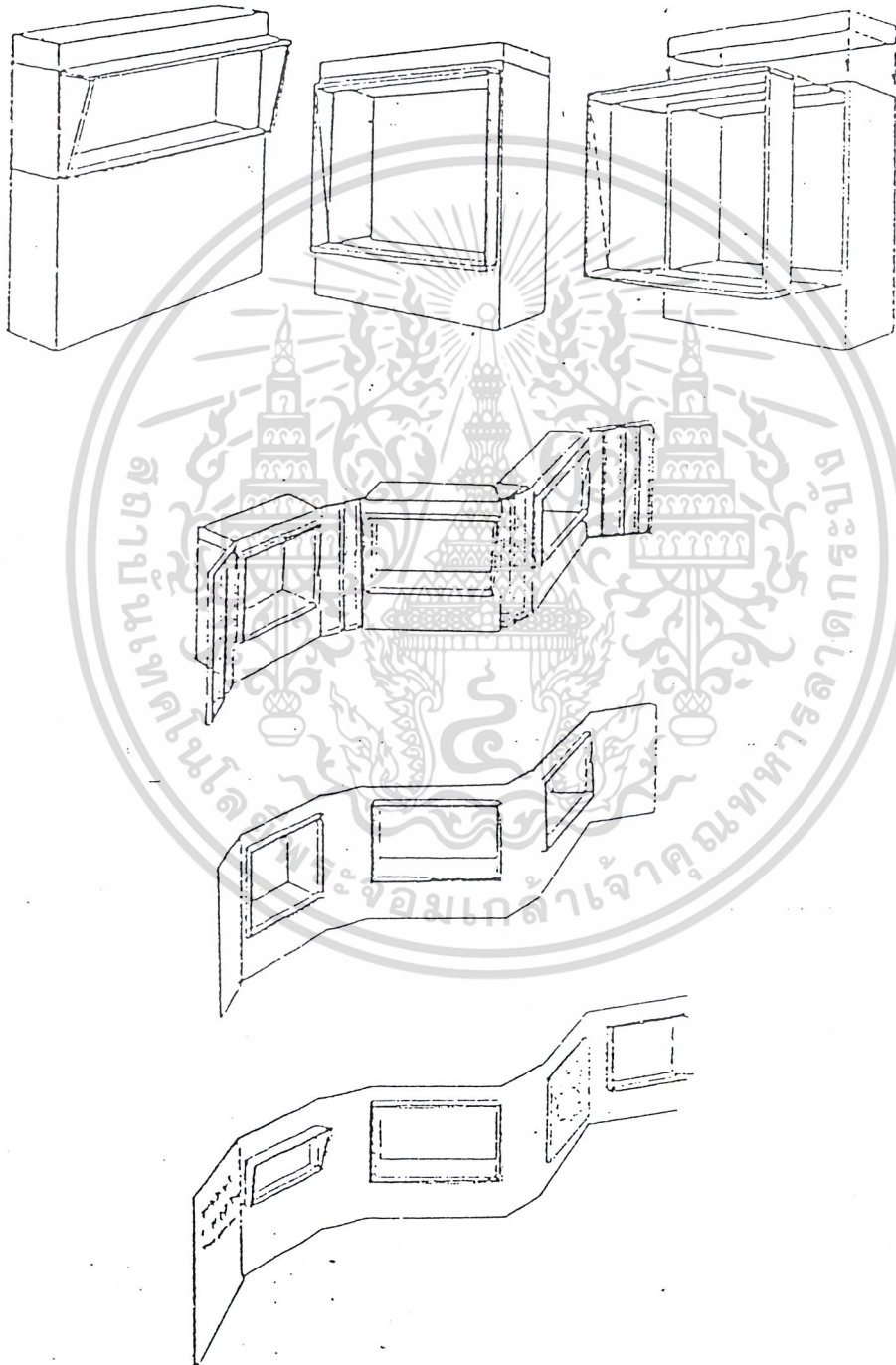
BOARD ที่ใช้ประกอบกับการจัดอื่น ๆ อาจรวมอยู่ในพื้นที่การจัดแสดงนั้น เช่น BOARD ที่ติดกับแท่นตั้งแสดง BOARD ต่าง ๆ หรือต่อเติมจากส่วนการแสดงนั้น

3. อันตรทัศน์ (DIORAMA) เป็นการนำเอา BOARD ซึ่งจัดฉากและวัตถุประเภท OBJECT หรือ MODEL มาประกอบกับเพื่อแสดงให้เห็นบรรยากาศและธรรมชาติเนื้อเรื่องได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิต มนุษย์ยุคหิน ความเป็นอยู่ของสัตว์ต่าง ๆ ตามถ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือป่า เป็นต้น การจัดแสดงมีขนาดเล็กสุดเป็นตู้ DIORAMA ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอาจจัดเป็นห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปส่วนหนึ่งของการจัดแสดงได้

ในภาพเป็นการประกอบตู้สำหรับ ไดโอ라마 ขนาดเล็ก ซึ่งมีความมั่นคง ง่ายต่อการรักษา มีประสิทธิภาพในการนำเสนอได้ดี เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งแสงและเสียงโดยที่ภาพจะจำลองออกมาเป็น 3 มิติ



ตัวอย่างแบบตู้แสดงแบบต่าง ๆ

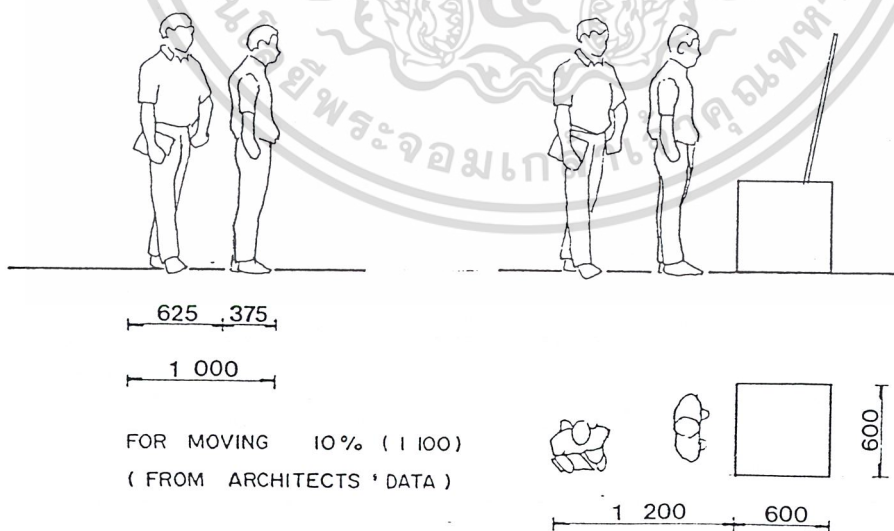
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประเภท EQUIPMENT เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไป เพราะต้องการความมืดพอสมควร จำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะเป็นห้องหรือส่วนที่ควบคุมแสงสว่างได้

อุปกรณ์บางชนิด เช่น เครื่องเสียงที่ประกอบจัดแสดงต่างๆ เพื่อทำให้เกิดเสียงหรือบรรยาย จะแฝงอยู่ในส่วนของการจัดแสดงนั้น ๆ เช่น ลำโพง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ จึงไม่ใช่พื้นที่พิเศษสำหรับการแสดง การใช้โทรทัศน์ ใช้ในลักษณะคล้ายกับเป็น OBJECT หรือ MODEL โดยติดตั้ง BOARDS หรือตู้แสดงเป็น ELECTRONIC BOARD

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ชม และลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิด นำมากำหนด โสตทัศนวัสดุ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้หลายลักษณะตามหัวข้อนิทรรศการ นำไปสู่การหาพื้นที่นิทรรศการ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อแบ่งขนาดและประเภทใช้ในการจัดนิทรรศการในแต่ละประเภท

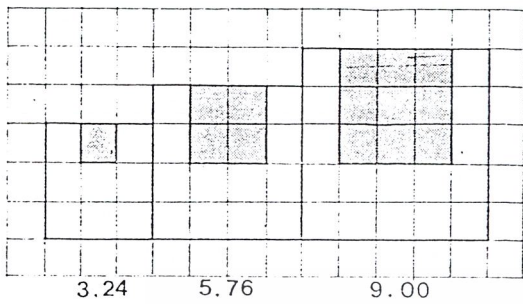
เพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนรูปร่างการแสดงผล จึงกำหนดขนาดโสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการให้เป็นลักษณะ "MODULE" โดยทั่วไปขนาดของวัสดุที่ใช้ทำ BOARD มีขนาด 1.20x 2.40 เมตร ดังนั้นขนาดพิกัดเล็กที่สุดเป็น 0.60 x 0.60 เมตร เปลี่ยนขนาดอื่นๆ ให้เป็นไปตาม MODULE เช่น ขนาด 1.10 จะปรับเป็น 1.20 เมตร



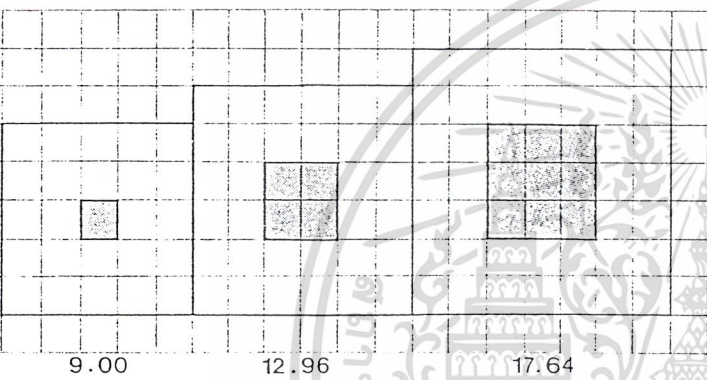
แสดงการใช้พื้นที่ใช้สอยของผู้ชม และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาและการวิจัยเป็นระยะๆ ใดๆ นโยบายด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL

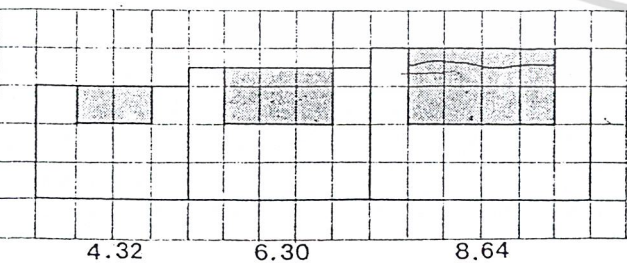


กำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น MODEL ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก การ จัดแสดงติดผนังด้านหนึ่ง จะได้ว่าใช้ พื้นที่ที่เป็น 3.24, 5.76 และ 9.00 ตรม. ตามลำดับ



กำหนดพื้นที่จัดแสดงชิ้นงานที่ ชมได้รอบ จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตาราง เมตรตามลำดับ

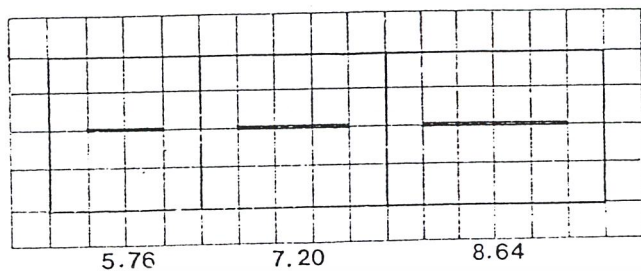
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA



ขนาดของตู้ DIAORAMA ยาว 1.20, 1.80, และ 2.4 เมตร มีความลึกอย่าง น้อย 0.6 เมตร (ที่มา : นิคมมูลนิธิกษามะ, วิชาการพิพิธภัณฑ์) ใช้พื้นที่ในการชม DIORAMA เป็น 4.32, 6.30, และ 8.64 ตารางเมตร

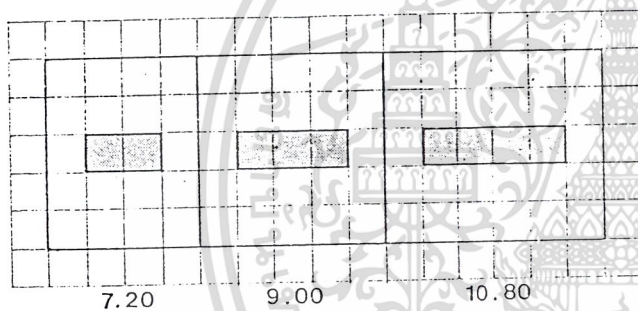
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ BOARD

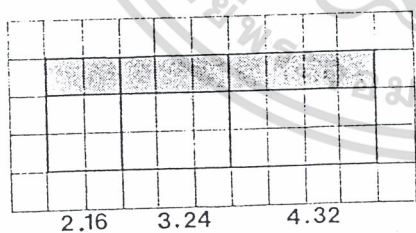


พื้นที่จัดแสดง BOARD ที่ตั้งลอยตัว
ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 5.76, 7.20 ,
และ 8.64 ตารางเมตรตามลำดับ

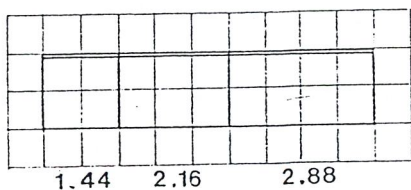
ขนาดพื้นที่ใช้สอย ELECTRONIC BOARD



ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้ทั้ง
สองด้าน ใช้พื้นที่ในการชม 7.20,
1.00 และ 10.80 ตารางเมตร



ELECTRONIC BOARD ที่ติดตั้งใช้
พื้นที่ในการชมเป็น 2.16, 3.24 และ
4.32 ตารางเมตร

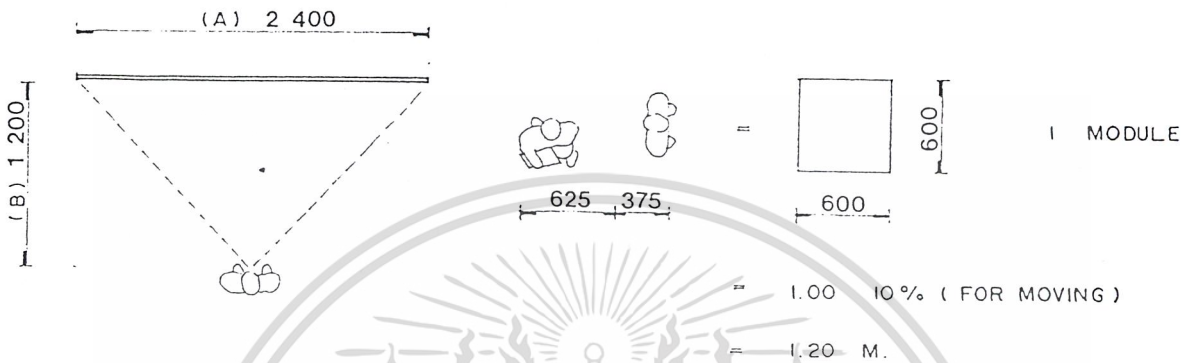


BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น
1.44, 2.16, และ 2.88 ตารางเมตร
ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาขนาดสัดส่วน + พื้นที่

MODULE มาตรฐาน -----> ขนาดมาตรฐานของวัสดุ BOARD 1.20 x 2.40 เมตร

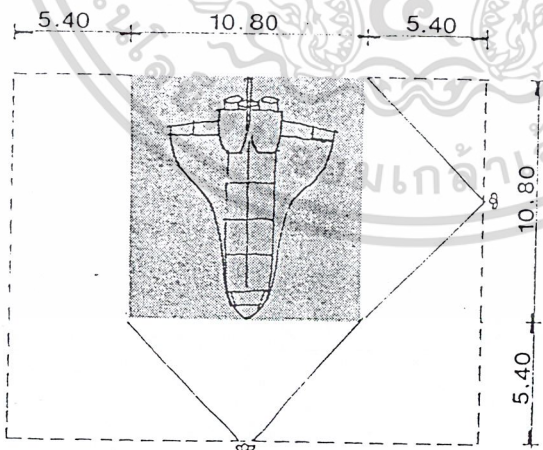


พื้นที่การดู = 2.40 (A) x 1.20 (B)
= 2.88 ตรม.

วัสดุขนาดใหญ่

ใช้ MODEL ขนาดมาตรฐาน 1:2 - 1:4

วัสดุจริงขนาดเฉลี่ย 10.80 เมตร x 10.00 เมตร



วัสดุจริง 1 ชั้น พื้นที่ = 21.60 x 16.20 = 349.92 ตรม.

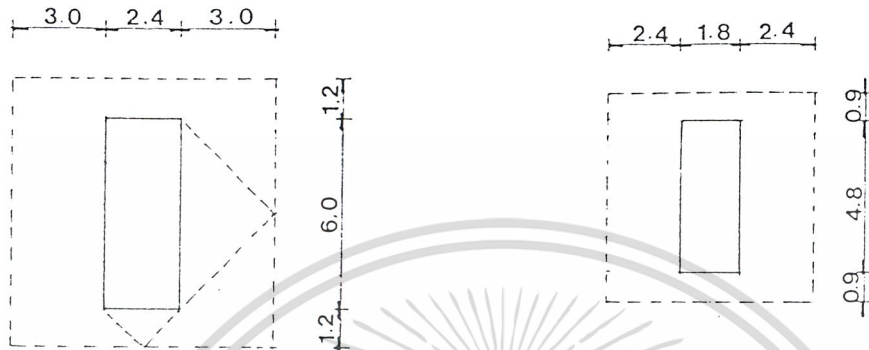
ย่อ 1:2 พื้นที่ = 174 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับพื้นที่ = 87.48 ตรม. การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถยนต์

ขนาด $6.0 \times 2.4 = 14.4$ ตรม.

ขนาด $1.8 \times 4.8 = 8.64$ เมตร



$$\text{ระยะมุมมอง} = (1.2/2.4) \times 6.0 = 3.0 \text{ M}$$

$$\text{พื้นที่จัดแสดง} = 8.4 \times 8.4 = 70.56 \text{ M}^2$$

$$\text{ระยะมอง} = (1.2/2.4) \times 4.8 = 2.4 \text{ ตรม.}$$

$$\text{ระยะมุมมอง} = (1.2/2.4) \times 1.8 = 0.9 \text{ M}$$

$$\text{พื้นที่แสดง} = 6.6 \times 6.6 = 46.56 \text{ M}^2$$

6. การให้แสงสำหรับห้องแสดง

โดยทั่วไปการให้แสงสว่างในอาคารแสดงนิทรรศการ ก็เหมือนกับการให้แสงในอาคารอื่น ๆ เว้นแต่ส่วนแสดงงานเท่านั้น ที่ต้องการลักษณะพิเศษ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงให้มาก โดยจะต้องจัดให้มีความเหมาะสมเพื่อการมองเห็นได้ชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนั้น การเลือกใช้ชนิดของพลังแสง ยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมสิ่งแสดง และโดยที่ไม่ทำลายความเสียหายแก่สิ่งแสดงด้วย

เทคนิคการให้แสงสว่าง

1. แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติ และมีชีวิตชีวาบังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา ฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมีดครึ้ม แสงจากทิศต่าง ๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือ จะให้สีน้ำเงินมากที่สุดใต้อุณหภูมิ

การให้แสงสว่างธรรมชาติ ในห้องแสดงงานมี 4 วิธีคือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะ ซึ่งเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องแสดงแคบลงไป ผู้ชมมักหงุดหงิด ซึ่งจะทำให้เหนื่อย

จืดจางเร็ว จึงแก้ไขด้วยการทำเพดานให้สูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่เชิงพาณิชย์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้จากหลังคา กระจก จะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่นิยมใช้ แต่อาจใช้ กระจกแผ่นเล็ก ๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

1.2 การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ผู้ชมชั้นตาพรำมัวเมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุ

การแก้ไขปัญหามีเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24 x 32 ม.

ข. ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านัยน์ตาผู้ชม

ค. กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง

ง. ต้องไม่มีอะไรมากั้นหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่ ระหว่าง 45 - 47 องศา

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

1.3 การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกทำมุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อน และ นัยน์ตาพรำมัว แสงจากด้านข้างที่สูงนี้อาจใช้เพดานหรือฉากอยู่บนหลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่าง โดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้น แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ ก็เป็นเพียงแสงสะท้อนทำให้ได้แสงสว่าง ที่สม่ำเสมอ

สำหรับประเทศในเขตร้อน บางทีกระจกทำตั้งฉากได้ และกำแพงนี้ทาสีน้ำกัน แสง เหนือบานกระจก ซึ่งหันไปทางเหนือ แต่ทำแผงที่รับแสงเหนือบานกระจกหันไปทางทิศใต้ ทาสีชมพู หันนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้แสงสว่างลงไปทั่วพื้นห้อง

1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ ไม่ เพียงพอแต่จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติ เพื่อมิให้สายตาพรำ

ก. ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วน มาก ถ้าทาสีขาวจะส่งแสงสว่างมากถึง 85% ผนังฉาบธรรมดาเพียง 64%

ข. อาจใช้แสงที่สอดจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะ กับประเทศที่มีแสงแดดจัด

ค. ใช้กระจกหนา 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นเคลื่อนไหวไป มาตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวคอยรับแสงจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ด้วยอำนาจหน้าที่ของกรมศิลปากร ไม่สามารถนำออกใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมศิลปากรได้
 ด้วงอาทิตย์ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่ง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนไปยังที่ที่ต้องการในเวลาที่เหมาะสมต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะ
กับประเทศที่มีแสงแดดมาก

2. แสงสว่างประดิษฐ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

ก. แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสง
จากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาว ปนกับ
หลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนพาดาน ความ
เท่ากันของแสงเสียไป

ข. แสงไฟ FLUORESCENT เป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของแสงทั่วไปคล้าย
แสงธรรมชาติมาก และสามารถดัดแปลงให้เหมาะกับการให้แสงสว่างวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์
ที่เหมาะสมมากที่สุด

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสง
สะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพราะแก้ไขเสียซึ่งกันและกัน

1. ไฟฟ้าธรรมดาที่มีโตะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายไม่
เท่ากัน แต่บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่า
กัน โดยการให้การสะท้อนจากฉากอีกที่หนึ่ง
2. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ โดยมากนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืด
แล้วใช้แสงพวกนี้ไว้โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟจะเห็นวัตถุที่แสดงได้
อย่างดี

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะคือการทำ
แนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้นัยน์ตาพร่ามัว ในสหรัฐอเมริกาใช้
ที่ METROPOLIAN MUSEUM ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บดที่แสง
ผ่านได้ แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ก็นำมาใช้โดยการปรับปรุง เพื่อการแก้ไขข้อบกพร่อง
ตามธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอ จำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณา
ในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

FLUORESCENT มีการกระจายแสงสว่างออกทางกว้าง และให้ประกายต่ำ
แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องจึงแก้ไขโดยการรวบรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง

INCANDESCENT ให้ TONE ออกมานุ่มนวลและชัดกว่า FLOURESCENT
ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งในการให้แสงเน้นที่จุดสำคัญ โดยการกำหนดความเข้มแสงสว่างให้มากกว่าที่อื่น

ความเข้มของแสงในระดับสายตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไป
จากการค้นคว้าภายหลัง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนพื้นขาว จะต้องใช้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25 -30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสีทึบ และมีการตัดกันด้วยความเข้มของแสงอาจสูงถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมากก็เพิ่มความเข้มมาก

สรุปการให้แสงสำหรับห้องแสดง สำหรับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การให้แสงสว่างประดิษฐ์ จะมีความเหมาะสมกว่าแสงธรรมชาติ สามารถใช้แสดงทั้งชิ้นงานที่เป็น BOARD, DIORAMA หรือ MODEL โดยเฉพาะ DIORAMA ซึ่งต้องการแสงสว่างเป็นจุด ๆ ต้องมีการควบคุมแสงที่ดี หรือ MODEL ที่มีความละเอียดสูง พวก MODEL จำลอง อย่างไรก็ตามควรออกแบบให้มีแสงธรรมชาติบ้าง เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย และเป็นการหักสายตาจากสิ่งแสดง อาจจัดแสดงกับ BOARD ได้บ้าง หรือ MODEL ที่มีขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ระบบหอประชุมจอกว้าง

หอประชุมเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ เช่นเดียวกับส่วนแสดงนิทรรศการ ซึ่งลักษณะโครงสร้างอาคารส่วนหอประชุม มีความแตกต่างจากส่วนอื่นของโครงการ จึงต้องคำนึงถึงระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหอประชุม เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบอาคารหอประชุม ระบบที่เกี่ยวข้องกับหอประชุม ประกอบด้วย

- ระบบเสียง
- ระบบแสงสว่าง
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบป้องกันอัคคีภัย

1. ระบบเสียง

ระบบเสียงเป็นองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบห้องประชุมอย่างมาก เพราะความบกพร่องของเสียงในห้องประชุม เกิดขึ้นได้หลายลักษณะ

- เสียงก้อง (ECHO) ถ้าระยะทางที่เสียงทางตรง และเสียงสะท้อนเดินทางห่างกันกว่า 65 ฟุต ซึ่งเป็นเวลาห่างกัน 0.06 วินาที เสียงที่เดินทางถึงผู้ฟังด้วยเวลาที่ต่างกันนี้ จะเกิดเป็นเสียงก้อง อาคารก้องจะรุนแรงมาก หากผนังห้องเป็นผนังแก้ว ที่จะทำให้เสียงที่สะท้อนมารวมกัน และในทางตรงกันข้าม ผนังที่นูนออก ก็จะลดการก้องของเสียงให้น้อยลง

- เสียงรวมเป็นจุด (SOUND FOCI) เนื่องจากการที่ผนังและเพดานเป็นส่วนแก้ว จะทำให้เสียงที่สะท้อนออกมาไปรวมยังจุดจุดหนึ่ง ทำให้เกิดเสียงดังในบริเวณนั้นเป็นจุด ซึ่งสามารถแก้ไขด้วยการทำผนังให้นูนออก เพื่อกระจายเสียงที่สะท้อนออกจากกัน

- เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดเสียงจากผู้ที่อยู่ห่างไปกระทบผนัง แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก เสียงจึงดังออกมาทางลำโพง

- จุดอับเสียง (DEAD POINT) เกิดจากพื้นที่เว้าลง ทำให้เสียงทางตรงและเสียงไปไม่ถึง มักจะเกิดในกรณีหอประชุมใหญ่

- การสะท้อนกลับไปกลับมา (ROOM FLUTTER) มักจะเกิดกับห้องที่มีกำแพงขนานกัน โดยที่ห้องยิ่งยาวจะสังเกตได้มากขึ้น ผนังที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงคู่หนึ่ง หากห่างกันตั้งแต่ 50 นิ้วขึ้นไป จะเกิดการสะท้อนกลับไป-มาเป็นจังหวะแล้วจางหายไป การสะท้อนจะเป็นจังหวะห่าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผนังยื่นห่างกันขึ้น สามารถแก้ไขโดยการเปลี่ยนวัสดุผนังให้ดูดเสียงหรือบังเสียงได้ หรือการทำผนังที่ไม่ชนกัน

2. ระบบแสง

หลักเกณฑ์ในการให้แสงสว่างภายในแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การมองเห็นเพื่อความชัดเจน (VISIBILITY)

VISIBILITY นับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงอาจใช้ BUNCH LIGHT, CHANDALIER SOURCE เป็นเครื่องตกแต่งได้ด้วย ถ้าแสงสว่างเกินไป คนดูจะมองอะไรไม่เห็นนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงให้พอมองเห็นที่นั่งอ่านรายการแสดงเท่านั้นไม่ควรให้เกิดเงา จึงนิยมซ่อนดวงไฟที่มีแสงอ่อน ติดอยู่ใต้แสง ผ่านหลอดรูเล็ก ๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสงควรจะเป็น 3-4 ฟุตแรงเทียน ซึ่งเพียงพอแล้ว แสงสีขาวดีที่สุด แสงสว่างดังที่จัดนี้จะไม่ทำให้ภาพของ AUDITORIUM เสียไป อาจจะทำให้แสงสลัว ๆ และคนดูก็มองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากจะแขวนขึ้นมอง แต่มักไม่ค่อยมีใครเห็นดูเพดานนัก

นอกจากนี้ควรจัดแสงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัย กฎเกณฑ์บัญญัติอยู่เพื่อความปลอดภัยเช่น ตามแนวเก้าอี้ หรือริมทางเดิน ควรจัดไว้ให้ใกล้ ๆ พื้นเก้าอี้ทุกตัวสลับกัน เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดิน หรือขึ้นบันได และเหนือประตูทางออกทุกบานจะมีแสงไฟแสดง

2. การตกแต่ง (DECORATIVE)

เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ เช่น

- การให้แสงที่กำแพง เพดาน กลมกลืนกับ BACKGROUND และที่นั่งคนดูมีความสว่างพอควร ใช้สีที่ทำให้ผนังหรือเพดานเด่นขึ้น
- ให้แสงสว่างเฉพาะจุดที่สำคัญที่ต้องการการตกแต่ง
- ไฟตกแต่งไม่ควรใช้มากเกินไปจนเกิดความรำคาญ เช่น โคมไฟ , DIMMER

3. ระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง (CENTRAL AIR CONDITIONER) ใช้ห้อง
เครื่องรวมกับส่วนอื่น ๆ ของโครงการ รายละเอียดดูในหัวข้อที่ 5.2.5

4. ระบบป้องกันอัคคีภัย

มีการควบคุมป้องกันดังนี้

- โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุกันไฟ
- วัสดุที่ใช้ตกแต่งเช่น ฉาก ม่านและสิ่งตกแต่งต่าง ๆ ควรเป็นวัสดุทนไฟ ทนความร้อน คือไม่ลุกเป็นไฟ การไหม้เกรียมมีรัศมีเงิวงขยายไม่เกิน 5 นิ้ว และเมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาที หรือหยุดการไหม้เกรียม
- เวทีแสดงควรมีฉากทนไฟ (FIRE CURTAIN) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็ง หรือม้วนไว้ก็ได้ จาก ASSBESTOS หรือผ้าหนา ๆ ชูบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมาทับ ระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดู แก่ผู้ชมขณะที่กำลังพยายามออกนอกสถานที่
- ส่วนเหนือเวที ควรติดตั้งดับเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) ปล่อยน้ำลงมาเวทีเพื่อดับเพลิงและลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมทั้งมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วย
- เวทีควรมีปล่องควัน และ GAS ออกมาเวลาเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ ความร้อน และ GAS จะได้พุ่งออกมาก่อนที่เพลิงจะลุกลามต่อไป
- เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่าง ๆ ควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (SPRINKLER HEAD) ที่จะปล่อยน้ำออกมาเป็นฝอย ครอบคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้
- ทางออกฉุกเฉินต้องมีอย่างน้อย 2 ทางออก บริเวณเหนือทางออกฉุกเฉินทุกช่อง มีตัวอักษรบอกทางออก หรือแสงที่สามารถมองเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองให้เห็น ข้อความทางออก ควรกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร
- บันไดหนีไฟ สูงอย่างน้อย 0.25 เมตร ชั้นบันไดลูกนอนกว้างอย่างน้อย 28 เซนติเมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังมีระบบการฉายภาพยนตร์อีกระบบหนึ่งคือ “OMNIMAX THEATRE” มีลักษณะคล้ายกับห้องฟ้าจำลอง คือฉายภาพยนตร์บนจอรูปทรงครึ่งวงกลม ต้องจัดที่นั่งภายในอาคารรูปทรงครึ่งวงกลม และต้องปรับที่นั่งให้เอียงขึ้นเมื่อชมภาพยนตร์ จึงทำได้ลำบากและไม่สะดวก ประกอบกับการควบคุมระบบแสงและระบบเสียงทำได้ยาก ต้องป้องกันเสียงสะท้อนต่าง ๆ รวมทั้งฟิล์มที่ใช้จะมีราคาแพงกว่า ระบบ IMAX THEATRE มาก จึงเลือกใช้ระบบการฉายภาพยนตร์จอกว้างแบบ IMAX THEATRE

เมื่อพิจารณาการใช้งานของหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้างต้องการองค์ประกอบอาคารคล้ายคลึงกัน มีการใช้งานที่สามารถร่วมกันได้กล่าวคือ การใช้งานของหอประชุมเมื่อการประชุมและปาฐกถาจัดขึ้นไม่บ่อยนัก ในเวลาปกติจะฉายภาพยนตร์จอกว้าง ในกรณีที่ต้องการฟังการบรรยายก่อนการชมนิทรรศการ สามารถใช้ห้องประชุมย่อยที่จัดขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานนี้ คณะกรรมการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จึงมีความเห็นที่จะรวมเอาการใช้งานของหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้างเข้าด้วยกัน เพื่อความประหยัดและความเหมาะสม

ดังนั้น การกำหนดองค์ประกอบย่อย จึงคำนึงถึงการใช้งานภาพยนตร์จอกว้างเป็นหลักในการออกแบบหอประชุม เนื่องจากภาพยนตร์จอกว้างมีการใช้งานที่พิเศษกว่าในขณะที่หอประชุมปกติไม่ได้มีการใช้งานที่คำนึงถึงมากนัก

องค์ประกอบย่อยของหอประชุม

รูปร่างของหอประชุม

ต้องคำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้ และระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น การปรับอากาศ และการแก้ปัญหาระบบเสียง นอกจากนี้ควรคำนึงถึงรูปร่างของอาคารโดยรวมด้วย

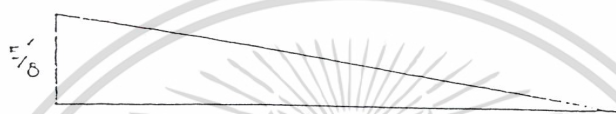
ข้อพิจารณาในการออกแบบรูปร่างของห้อง

1. จัดวางตำแหน่งของเก้าอี้ภายใน AUDITORIUM ควรจัดให้ใกล้กับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. จัดวางกำแพง เพดาน และเวทีให้เหมาะสมที่จะทำให้เกิดทิศทางของเสียงตามที่ต้องการมากที่สุด

ดังนั้น AUDITORIUM ที่กว้างและตื้น จึงดีกว่าแคบและลึก และ AUDITORIUM ที่มีผนังโค้งเว้าและอยู่ห่างจากจุดกำเนิดเสียงและหูฟัง

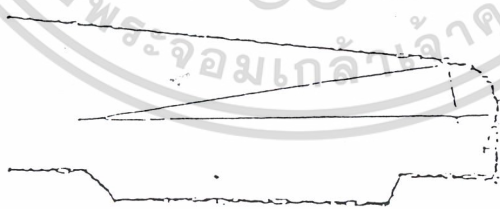
3. อัตราส่วนของความกว้างยาวของ AUDITORIUM ไม่ตายตัวแน่นอน ขึ้นอยู่กับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การจัดงานอดิเรกของแอมวทีนึ่ง ซึ่งสะดวก ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รูปร่างของห้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีกำแพงด้านข้างต่างออกเพื่อช่วยเพิ่มกำลังเสียงด้านหลังห้องให้ได้ยินชัดเจนขึ้น แต่ควรระวังเสียงก้อง (ECHO) ที่อาจเกิดขึ้นโดยเฉพาะที่ผนังใกล้เวที อาจแก้ไขโดยการใส่วัสดุกรุผนัง และเพดานด้วยวัสดุดูดซับเสียง การจัดวางรูปร่างห้องเป็นวงรีและวงกลม จะเกิดเสียงไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง ไม่กระจายสม่ำเสมอ สามารถแก้ไขโดยการเสียงฝ้าผนังเป็นช่วง ๆ หรือทำให้ผนังนูนขึ้นมาเป็นช่วง ๆ



กำแพงที่เบนออก หรือเข้าด้วยระยะ 5/5/10' เป็นระยะที่ให้ผลดี

5. เพดานหอบรูประฆัง เรากำหนดตามความเหมาะสมทั่วไป เพดานห้องที่ใช้ฟังเครื่องดนตรี ปาฐกถา ควรประมาณ $1/3$ หรือ $2/3$ ของความกว้างของห้อง RATIO $1/3$ เหมาะกับห้องใหญ่ RATIO $2/3$ เหมาะกับห้องเล็ก เช่น ตัวอย่างห้อง $100'' \times 150''$ เพดานควรเป็นแนวสะท้อนคู่แถวหลังได้จะดีมาก



การทำเพดานเอียง จะช่วยให้ผู้ชมแถวหลังฟังเสียงได้ดีขึ้น และช่วยแก้เสียงก้อง แต่การทำความลาดเอียงสูงเกินไป จะทำให้เกิดเสียงสะท้อนได้เป็นสิ่งที่ควรระวัง

ที่นั่งในหอประชุม มีลักษณะการจัดคล้ายกับหอประชุมทั่วไป มีพิเศษที่บริเวณที่นั่งผู้ชมจะอยู่เหนือส่วนล่างของจอฉาย เพื่อให้ความรู้สึกที่ดูลึกของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแถวที่นั่งที่ใช้ฉายภาพยนตร์ IMAX มี 2 วิธี คือ

1. COMMON ONE BANK เป็นการจัดที่นั่งตอนเดียวตลอด มีทางเดิน 2 ข้าง กว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องขนาดเล็ก จัดได้ 2 แบบ

- STRAIGHT ROW แบบแถวตรงตลอด คนที่นั่งริมแถวมองเวทีไม่สะดวก

- CURVED ROW แบบแถวโค้ง รัศมีความโค้งอย่างน้อย 20 ฟุต คนที่นั่งสามารถมองเห็นได้ทั่วถึงกันทั้งหมด

เนื่องจากรอบการฉายภาพยนตร์ IMAX ไม่นานมากนัก จึงอาจจัดแถวที่นั่งเป็นตอนเดียวตลอด ทำให้สามารถใช้เนื้อที่ได้คุ้มค่า

2. TWO BANK ROW แบบที่นั่ง 2 ตอน มีทางเดินตรงกลาง และทางเดิน 2 ข้าง เป็นแบบที่นิยมใช้กันมากในประเทศไทย ซึ่งจัดได้ 2 แบบ

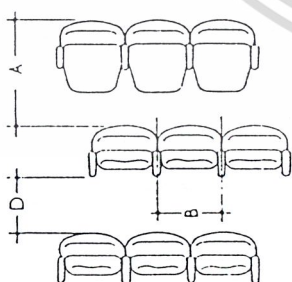
- STRAIGHT ROW สามารถจุที่นั่งได้มาก แต่ริมแถวจะมองไม่สะดวก

- CURVED ROW ดีกว่าแบบแรกเพราะผู้เข้าชมได้รับความสะดวก

การจัดแถวที่นั่งแบบนี้ เหมาะกับหอประชุมที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบแรก ซึ่งจะสะดวกในการสัญจรมากกว่าและสะดวกในการประชุม การปาฐกถาด้วย

การจัดระยะระหว่างแถว (SPACING)

ระยะห่างระหว่างแถวต้องกว้างพอให้สามารถเดินเข้าออกได้สะดวก ไม่รบกวนผู้ที่นั่งชมหมู่ SPACING จากนักฟังอีกแถว ในแบบเก้าอี้พับได้เป็นระยะ 77.5 – 85.0 เซนติเมตร ที่นั่งใช้เนื้อที่ประมาณ 0.63 – 0.72 ตารางเมตรต่อ 1 ที่นั่ง



MINIMUM DIMENSION

A – ระยะพนักพิงถึงพนักพิง = 760 mm.

B – ความกว้างของที่นั่งแบบมีเท้าแขน = 510 mm.

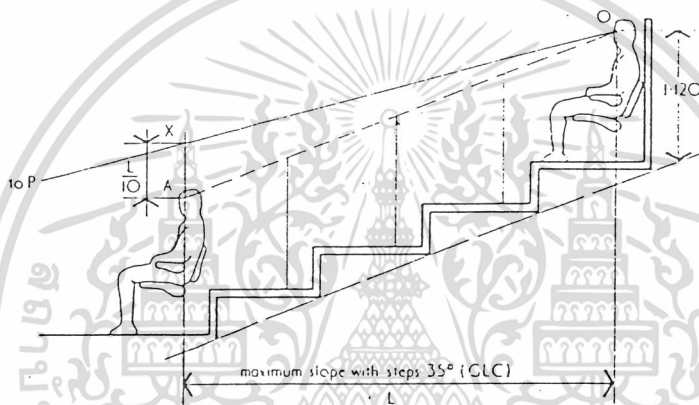
D – ระยะทางสัญจร = 305 mm.

ความลาดเอียงของที่นั่ง

สำหรับการมองเห็นของผู้ชม มีความยุ่งยากน้อยกว่าเรื่องของเสียงสามารถตรวจสอบได้ได้ง่ายกว่าการออกแบบระดับพื้น เพื่อการมองเห็น มีวิธีตรวจสอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โดยใช้เส้นสายตามองข้ามศีรษะคนนั่งข้างหน้า โดยวัดไปยังจุดต่ำสุดที่ต้องให้เห็นสำหรับแบบที่นั่งแถวตอตรงกัน
2. โดยใช้เส้นสายตามองข้ามไหล่ของคนที่นั่งอยู่ข้างหน้า สำหรับการจัดแบบนี้เก้าอี้จะอยู่เยื้องกัน ระดับความลาดชันจะน้อยกว่าแบบแรก
3. จำเป็นต้องพิจารณาสัดส่วนของร่างกายคนด้วยความมาตรฐานในท่านั่งจะมองเห็นโดยกำหนดให้ค้ำิ่งถึงที่นั่งเดียวเป็นมุมกับจอ ซึ่งจะปรากฏผลอย่างไร



ประเภทของพื้นลาด สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ทางลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรที่นั่งไม่เกิน 22 แถว จอจะมีขนาด 12 – 15 ฟุต ขอบล่างสูงกว่าระดับพื้นราบ 72" ระยะแถวแรกห่างจากจอ 15 ฟุต แถวที่ 1 – 6 ไม่จำเป็นต้องลาด แถวที่ 7 ขึ้นไป ความต่างของความลาดประมาณ 3" ต่อ 1 แถว

2. ทางลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) ชนิดนี้ ความต่าง ความลาดมากกว่าแบบแรก คือประมาณ 8" ต่อ 1 แถว

จอฉายและเวที ควรจัดเวทีและจอฉายใกล้กับที่นั่งผู้ชม ลักษณะของจอฉายภาพยนตร์จะโค้งทำมุมประมาณ 120° สำหรับสัดส่วนขนาดจอภาพกับหอประชุม ดูจากตารางหน้า



5

อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

5.1 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีดังนี้คือ

1. กฎหมายการผังเมือง เช่น ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของผังเมืองรวม จังหวัดชลบุรี ซึ่งใช้ควบคุมที่ดิน และประเภทของอาคารที่สร้างในบริเวณต่าง ๆ (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

จึงเห็นได้ว่าการออกแบบและก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ จะมีข้อกำหนด ข้อบังคับและรายละเอียดในการออกแบบแทรกอยู่ในกฎหมายต่างๆมากมาย เพราะผู้ออกแบบจะต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ก็ยังคงต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมายฉบับอื่นๆ ที่หน่วยงานราชการต่างๆ ประกาศขึ้นใช้ควบคุมการก่อสร้างตามปกติด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลักการและเหตุผล
ประกอบกฎกระทรวง ฉบับที่ 33
(พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2535

หลักการควบคุมอาคารขนาดใหญ่พิเศษ

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการก่อสร้างอาคาร เพื่อใช้ประโยชน์ในการอยู่อาศัย หรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทรวมกันมากขึ้น โครงสร้างและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้ สวมควรควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ โดยเฉพาะเพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาสุขภาพ สิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรม และการอำนวยความสะดวกแก่จราจร ตลอดจนการวางแผนการพัฒนา ด้านสาธารณูปโภคของรัฐ จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (1) และมาตรา 8 (1) (4) (6) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อที่ 1 ในกระทรวงนี้

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคาร หรือ ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัย หรือประกอบกิจการประเภทเดียว หรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

“พื้น ” หมายความว่า พื้นี่ของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคานหรือตงที่รับพื้นหรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคาร รวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“พื้นที่อาคาร” หมายความว่า พื้นที่สำหรับนำไปคำนวณหาอัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน ซึ่งไม่รวมถึงพื้นคาดฟ้า บันไดนอกหลังคา พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักรกลต่างๆ เตาที่จำเป็น

“ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำ น้ำ หรือที่จอดรถ และหมายความรวมถึงพื้นที่สิ่งก่อสร้างหรืออาคารสูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคา หรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“ถนนสาธารณะ” หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

“วัสดุทนไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่ปิดด้วยอิฐหรือมวลรวมหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ให้อากาศหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่ออิฐหรือมวลรวมที่หนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

“ระบบท่อเย็น” หมายความว่า ท่อส่งน้ำและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการดับเพลิง

“น้ำเสีย” หมายความว่า ของเหลวที่ผ่านการใช้แล้วทุกชนิดทั้งที่มีกากและไม่มีกาก

“แหล่งรองรับน้ำทิ้ง” หมายความว่า ท่อระบายน้ำสาธารณะ คู คลอง แม่น้ำ ทะเล และแหล่งน้ำสาธารณะ

“ระบบบำบัดน้ำเสีย” หมายความว่า กระบวนการทำ หรือปรับปรุงน้ำเสียให้มีคุณภาพเป็นน้ำที่รวมทั้งการทำให้น้ำทิ้งพ้นไปจากอาคาร

“ระบบประปา” หมายความว่า ระบบการจ่ายน้ำเพื่อใช้และดื่ม

“มูลฝอย” หมายความว่า มูลฝอยตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข

“ที่พักรวมมูลฝอย” หมายความว่า อุปกรณ์ หรือสถานที่ ที่ใช้สำหรับเก็บกักมูลฝอยเพื่อรอการขนย้ายไปยังที่พักรวมมูลฝอย

“ที่พักรวม มูลฝอย” หมายความว่า อุปกรณ์หรือสถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักมูลฝอยเพื่อรอการขนไปกำจัด

หมวดที่ 1

ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างของภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวม ไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะ ที่มีเขตกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร และถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตกว้าง ไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

สำหรับที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารมากกว่า 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะ ที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร และถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด เป็นระยะทางไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของถนนสาธารณะนั้น หรือไม่น้อยกว่า 500.00 เมตร นับตั้งแต่ที่ตั้งของอาคาร

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีถนน หรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุม โดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้า - ออกได้โดยสะดวก

ที่ว่างตามวรรคหนึ่ง ให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิด หรือบางประเภทริมถนน หรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่น หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นที่ว่างได้

ในกรณีที่มีข้อบัญญัติท้องถิ่น หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนดแนวสร้างหรือขยายถนนให้บังคับ ให้เริ่มที่ว่างตามวรรคหนึ่งตั้งแต่แนวนั้น

ข้อ 4 พื้น หรือผนังของอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างขึ้นในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10 ต่อ 1

ข้อ 6 อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(1) อาคารที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ดิน

แปลงนั้น เอกสารนี้เป็นที่ยกเว้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินแปลงนั้น แต่ถ้าอาคารนั้นใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมอยู่ด้วยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมตาม (1)

ข้อ 7 อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ที่มีส่วนของพื้นที่อาคารต่ำกว่าระดับพื้นดินต้องมีระบบระบายอากาศ และระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 แยกเป็นอิสระจากระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งส่วนเหนือดิน พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับพื้นดินตามวรรคหนึ่ง ห้ามใช้เป็นที่อยู่อาศัย

ข้อ 8 พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไปหรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ 7.00 เมตรลงไป ต้องจัดให้มีระบบลิฟต์ตามหมวด 6 และต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟที่มีระบบแสงสว่างและระบบอัดลมที่มีความดัน ขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลมาตรฐาน ทำงานอยู่ตลอดเวลา บันไดหนีไฟทุกด้านต้องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นที่หนีภัยในกรณีฉุกเฉินได้ บันไดหนีไฟนี้ต้องอยู่ห่างดินไม่เกิน 60.00 เมตร โดยวัดแนวตามทางเดิน

หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายในอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศ โดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกล ดังต่อไปนี้

- (1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ให้ใช้เฉพาะกับพื้นที่ผนังด้านนอกอย่างน้อยหนึ่งด้านโดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ เช่น ประตู หน้าต่าง หรือบานเกล็ด ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้นๆ และพื้นที่ของช่องเปิดนี้ต้องเปิดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่นั้น
- (2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้ใช้กับพื้นที่อาคารใดก็ได้ โดยให้มีกลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศภายนอกเข้ามาตามอัตราดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
1.	ห้องน้ำ ห้องส้วมของที่พักอาศัยหรือสำนัก	2
2.	ห้องน้ำ ห้องส้วมของอาคารสาธารณะ	4
3.	ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	4
4.	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
5.	สำนักงาน	7
6.	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
7.	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มจะให้ม้ออัตราการระบายอากาศน้อยกว่าที่กำหนดได้แต่ต้องมีการระบายอากาศครอบคลุมแหล่งที่เกิดของกลิ่น คิววัน หรือก๊าซที่ต้องการระบาย ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะที่ใกล้เคียง

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องเกิดจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทั้งไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ในระบบการจ่ายไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ ประธานซึ่งติดตั้งในที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะแยกจากบริเวณที่ใช้สอยเพื่อการอื่น ในการนี้จะจัดไว้เป็นห้องต่างหากสำหรับกรณีติดตั้งภายในอาคาร หรือจะแยกเป็นอาคารโดยเฉพาะก็ได้

การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้นำความในวรรคสองมาใช้บังคับ โดยจะรวมบริเวณที่ติดตั้งสวิตช์ประธาน หม้อแปลงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้ที่เดียวกันก็ได้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเต็มที่ตามที่กำหนดในระบบแปลงระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่สายวงจรมาย่อยจะแตกต่างจากแรงดันไฟฟ้าที่แผงสวิตช์ประธานได้ไม่เกินร้อยละ 5

ข้อ 12 แผงสวิตช์วงจรมาย่อยทุกแผงของระบบไฟฟ้า ต้องต่อลงดิน

การต่อลงดิน หลักสายดิน และวิธีการต่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่ยูนิตนอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ 13 อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ซึ่งประกอบด้วย เสาล่อฟ้า สายล่อฟ้า สายตัวนำ สายนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ สำหรับสายนำลงดินต้องมีขนาดพื้นที่ภาคตัดขวางเทียบได้ไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียวขนาด 30 ตารางมิลลิเมตร สายนำลงดินนี้ต้องเป็นระบบที่แยกเป็นอิสระจากระบบสายดินอื่น

อาคารแต่ละหลังต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคารและมีสายนำลงดินต่อจากสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร วัดตามแนวขอบรอบอาคาร ทั้งนี้ สายนำลงดินนี้ต้องเป็นระบบที่แยกเป็นอิสระจากระบบสายดินอื่น

เหล็กเสริมหรือเหล็กรูปพรรณในโครงสร้างอาคารอาจใช้เป็นสายนำลงดินได้ แต่ต้องมีระบบการถ่ายประจุไฟฟ้าจากโครงสร้างสู่หลักสายดินได้ถูกต้องตามหลักวิชาการช่าง

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินแยกกันอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าตามปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอ ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- (1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้
- (2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร เพื่อความปลอดภัยของสาธารณะ และกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพ เมื่อกระแสไฟฟ้ารั่วหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

5.2.1 ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยภายในอาคาร อาจใช้โครงสร้างหลายประเภทมาประกอบกันได้ โดยสามารถแบ่งประเภทของโครงสร้างที่นำมาใช้ได้ดังนี้

1. โครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN)
2. โครงสร้างพาดช่วงยาว (LONG SPAN)
3. โครงสร้างพาดช่วงพิเศษ (SPACIAL CONSTRUCTION)

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างภายในโครงการ

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE) ได้แก่ ระบบเสา-คาน (SKELETON CONSTRUCTION)

เนื่องจากระบบโครงสร้างเสา-คาน เป็นที่นิยมและประหยัดในด้านโครงสร้าง เหมาะสมสำหรับอาคารในประเทศไทย สามารถพาดช่วงได้ไม่ยาวนานนัก คือประมาณ 6-9 เมตร ในการเลือกใช้ระบบในการจัดวางคานและพื้น สามารถแบ่งเป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE GRID)
2. ระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR GRID)
3. ระบบตารางทแยง (SCREW GRID)

ส่วนระบบพื้นสามารถนำมาพิจารณาได้ดังนี้

1. พื้นระบบตง (RIBBED FLOOR)
 - 1.1 แบบทางเดี่ยว สามารถทำพื้นให้มีความบางมาก ๆ และยืดหยุ่นในการเจาะรูสำหรับใส่ท่อได้
 - 1.2 แบบสองทาง สามารถทำพื้นได้บางมากเช่นกัน แต่ควรใช้กับพื้นที่มีการถ่ายน้ำหนักในช่วงกว้างมาก ๆ เสารับน้ำหนักทั้งสองควรเป็นจัตุรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบแฟลตแอสลอบ (FLAT SLAB)
3. ระบบชิ้นส่วน (PANEL)

สรุปข้อดีของระบบเสาคานในการเลือกใช้กับโครงการ

- สามารถทำให้อาคารเป็นอาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศ หรือความต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน

- มีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย

- มีความเหมาะสมกับการเดินท่อต่าง ๆ ภายในอาคาร

- เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องการขยาย ต่อเติม เพราะทำได้ง่าย

- การก่อสร้าง ทำได้ง่าย เหมาะสมกับความสามารถของช่างภายในประเทศ

วิธีการก่อสร้างระบบเสาคาน มีหลายรูปแบบกล่าวคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (WIDE SPAN STRUCTURE)

เหมาะกับอาคารที่กิจกรรมภายในไม่ต้องการให้มีเสามาเกาะเกาะการใช้สอย โดยทั่วไปมักจะใช้ในส่วนโถง ส่วนนิทรรศการ ส่วนหอประชุม ระบบที่นำมาศึกษาได้แก่

2.1 TRUSS

หลักการทั่วไปจะเหมือนกับระบบเสาคาน คือรับน้ำหนักจากส่วนบน ถ้าย้ำน้ำหนักลงสู่ส่วน SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาคาน แต่ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบาว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ ช่วยให้เปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ก่อสร้างโครง TRUSS คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรง นิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิม และป้องกันไฟ TRUSS มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบบริเวณรอยต่อ ต้องทำอย่างปราณีตและระมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 SPACE TRUSS

เป็นระบบโครงขั้ช้หมุมที่มีลักษณะเป็นสามมิติ ซึ่งจากชั้นส่วนแ่งจะประกอบกัน ในลักษณะที่เป็นสามมิติ สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากกว่าระบบโครงขั้ช้หมุมแบบธรรมดา

2.3 SPACE FRAME

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง TRUSS โดยการยึดกันของ TRUSS สองทางให้มีลักษณะเป็น 3 มิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกัน และกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6 - 1/12$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง SPACE FRAME

- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และ TRUSS
- ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
- ใช้ชั้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ ส่งผลให้การก่อสร้างทำได้รวดเร็วขึ้น
- TAKE SPAN ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสาเกาะเกาะ

ข้อจำกัดของ SPACE FRAME คือ การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชั้นส่วนโครงสร้างทุกชั้นต้องละเอียด การต่อชั้นส่วนเข้าด้วยกันต้องมีความแม่นยำและแข็งแรง ป้องกันการพังทลาย จะเห็นได้ว่าต้องการเทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าโครงสร้างแบบเสา-คาน และ TRUSS ทั้ง TRUSS และ SPACE FRAME มีความเหมาะสมในการสร้างอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้าง เหมาะกับการสร้างห้องโถง ห้องนิทรรศการ หอประชุม และโรงปฏิบัติการขนาดใหญ่

5.2.2 ระบบไฟฟ้า

เนื่องจากโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มีความต้องการในการใช้ไฟฟ้าจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้จัดแสดงส่วนใหญ่, เครื่องฉาย, ระบบปรับอากาศและระบบเทคนิคต่าง ๆ มีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 20 กิโลวัตต์ ในขณะที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะส่งกระแสไฟฟ้า โดยใช้สายส่งแรงดัน 69 KV. ดังนั้นในโครงการจึงต้องมีสถานีลดแรงดันไฟฟ้าลงให้เหลือ 380/220 โวลท์ จึงจะจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ เนื่องจากกาไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอาจจะมีเหตุขัดข้องในการส่งกระแสไฟฟ้า จึงต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้สำหรับกรณีฉุกเฉิน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะสามารถทำงานได้โดยระบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร จะเดินภายในท่อร้อยสาย ติดตั้งอุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติของแต่ละส่วนแยกออกจากกัน เพื่อความปลอดภัย ท่อต่อร้อยสายมีหัวต่อจ่ายไฟฟ้าตามจุดต่าง ๆ ในอาคาร ในพื้นที่ที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามาก ต้องคำนวณการใช้ไฟฟ้าและเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสม

5.2.3 ระบบเสียงและการควบคุม

ระบบเสียงและระบบโทรศัพท์

สายโทรศัพท์ของโครงการ แยกตู้ TELEPHONE PANEL ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องไฟฟ้า (ELECTRICAL ROOM) ผ่านท่อร้อยสายต่อเข้าสู่ส่วนสำนักงาน และแยกเข้าโทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนแสดงโรงนิทรรศการ

ระบบเสียงประกาศ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการแจ้งข่าวสาร หรือสัญญาณต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคคอยควบคุม ติดตั้งลำโพงขยายเสียงในส่วนแสดงนิทรรศการ โดยแบ่งเป็น ZONE เพื่อให้สามารถควบคุมประกาศเฉพาะที่ต้องการได้ ติดตั้งระบบ INTETRCOM ติดต่อกับห้องควบคุม เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และจุดประสงค์อื่น ๆ และในส่วนสำนักงาน รวมทั้งบางจุดมีระบบเสียงเฉพาะ เช่นส่วนหอประชุม, ห้องบรรยาย ที่มีการควบคุมแยกออกมา แต่สามารถติดต่อกับห้องควบคุมรวมได้

5.2.4 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

การแสดงนิทรรศการ ต้องมีการควบคุมแสงและการระบายอากาศที่ดี ดังนั้นการเลือกระบบปรับอากาศให้เหมาะสม กับองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในโครงการ จึงเป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน ระบบปรับอากาศแบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (CENTRAL AIR CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีระบบปรับอากาศเหมือนกับระบบอื่น ๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น (นอกเหนือจากสารทำความเย็นพวก FREON, ARCTON, METHYL CHLORIDE) อีกอย่างหนึ่ง คือ น้ำ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FAN COIL ในแต่ละแห่ง เพื่อทำความเย็น เราใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้าง ๆ หากใช้

ระบบธรรมดา จะเสียน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำยาแอร์ไกล ๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่เชิงพาณิชย์ การค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่ประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหอทำความเย็นขนาดใหญ่ (COOLING TOWER) เพื่อทำความเย็นในระบบ

ห้องเครื่องแอร์และ COOLING TOWER ในระบบนี้จะมีเสียงรบกวน, การสั่นสะเทือนและการระบายความร้อน อาจจะรบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคารได้ ดังนั้นจึงติดตั้งอยู่ด้านหลังโครงการ แต่ระบบปรับอากาศแบบนี้ จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก การถ่ายเทอากาศ การควบคุมเสียงและการควบคุมความชื้น ได้ดีกว่าระบบปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE TYPE AIR-CONDITIONER) จึงเลือกใช้ในส่วนห้องแสดงนิทรรศการ, โถงขนาดใหญ่, สำนักงาน, หอประชุม, ห้องสมุด และร้านค้า

2. ระบบปรับอากาศแบบห้อง (ROOM AIR-CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถทำความเย็นเครื่องละ 0.5-2 ตัน ที่นิยมใช้แบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSER) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (COOLING COIL) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่าย มีความสามารถรักษาความเย็นภายในห้อง เลือกใช้ในส่วนที่มีช่วงการใช้งานแตกต่างกันออกไป หรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด เช่น ห้องบรรยาย ห้องทดลอง ห้องโสตทัศนศึกษา

3. ระบบปรับอากาศแบบ PRECISION AIR CONDITIONER

เป็นระบบปรับอากาศในห้องที่ต้องควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นให้ได้ตามต้องการ โดยเฉพาะห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเก็บฟิล์ม หรือห้องที่เก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อป้องกันฝุ่นและควบคุมความชื้น ป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ และเพื่อให้อุปกรณ์เหล่านี้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.5 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของโครงการประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบประปา

สำหรับน้ำใช้เพื่อการอุปโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับอากาศและป้องกันอัคคีภัย

2. ระบบระบายน้ำ

ประกอบด้วยการระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัวและน้ำโสโครกจากห้องน้ำ

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นการทำความสะอาดน้ำทิ้งและน้ำโสโครกออกจากอาคาร ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันมิให้น้ำในแหล่งน้ำเกิดเน่าเสียได้

1. ระบบประปา

น้ำประปาที่นำมาใช้ในอาคาร ใช้น้ำจากการประปานครหลวง แต่เนื่องจากจำเป็นต้องมีแหล่งจ่ายน้ำสำรองยามฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อสาธารณะอีกด้วย

ถังเก็บน้ำนั้นมักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้รับน้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปาสามารถไหลเข้ามาได้สะดวกโดยใช้ลูกลอยเป็นตัวควบคุมการปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่จะทำการสูบน้ำไปสู่ส่วนต่าง ๆ เพื่อป้องกันการเสียหายของเครื่องสูบน้ำ อันเกิดจากการเดิน แม้ว่าในกรณีที่น้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมดโดยให้ตัดไฟ เมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 ซม. และเริ่มทำงานใหม่เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสมควร เช่น

การเลือกระบบจ่ายน้ำ

1. ระบบถังอัดความดัน

- ข้อดี
- 1) ไม่ต้องมีถังสูงขนาดใหญ่
 - 2) สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้
 - 3) เครื่องสูบน้ำไม่ต้องเดินในขณะที่ใช้น้ำ
 - 4) สามารถเลือกเครื่องสูบน้ำให้ทำงานที่ประสิทธิภาพสูงได้ง่าย

ข้อเสีย 1) เนื่องจากมีออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำสูงทำให้มีการกัดกร่อนในระบบมากกว่าระบบอื่น

- 2) ราคาค่าก่อสร้างสูงและควบคุมการทำงานยาก

2. ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อดี 1) ใช้เนื้อที่น้อย
 2) อาจลงทุนต่ำในบางกรณี
 3) ไม่ต้องเก็บน้ำเอาไว้ในอาคารทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง
- ข้อเสีย 1) การควบคุมการทำงานยุ่งยากมาก
 2) อาจมีปัญหาในการทำงานหากเลือกเครื่องสูบน้ำ
 3) ไม่มีปริมาณน้ำสำรอง
 4) การทำงานต้องเดินเครื่องสูบน้ำเครื่องหนึ่งตลอดเวลา
 5) เสียค่าใช้จ่ายสูง
 6) เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพต่ำ

2. ระบบระบายน้ำ

1. ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนนี้แยกออกเป็น การระบายน้ำฝนบนหลังคาของอาคาร และการระบายน้ำฝนระดับพื้นซึ่งประกอบด้วยรางน้ำฝน และบ่อพักน้ำ สำหรับการระบายน้ำฝนบนหลังคานี้ หากน้ำสามารถระบายลงตามแนวดิ่งได้ทันทีไม่มีโอกาสล้นรางได้ แต่ก็ควรมีที่รับน้ำล้นฉุกเฉินเพื่อระบายออกที่ถนนหรือทางเท้า ในกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างเกิดอุดตัน ความกว้างของคันทราง ไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับท่อในแนวดิ่งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน โดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ขนาด 3-4 นิ้วได้

2. ระบบระบายน้ำทิ้ง

การระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน 2 วิธีคือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ คร้ว ลงสู่บ่อพักน้ำ แล้วจึงระบายลงสู่บ่อเกราะบ่อซึม ท่อซีเมนต์นาม หากจะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะจำเป็นต้องฆ่าเชื้อโรคก่อน

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่ แหล่งน้ำ

เอกสารนี้ควรจะผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ความสกปรกต่างๆ ลดลง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. การบำบัดขั้นแรกเพื่อแยกเอามวลสารที่กำจัดได้ง่ายออกโดยวิธีการทางฟิสิกส์

เช่น ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน บ่อดักทราย

2. การบำบัดขั้นที่สอง เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดมวลสารที่เหลือออกมา ส่วนใหญ่จะเป็นขบวนการทางชีววิทยา เช่น SEPTIC TANK, ACTIVATED SLUDGE, ROTATING BIOLOGICAL หลังจากนั้นจึงผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคแล้วจึงทิ้งลงทางระบายน้ำสาธารณะ

น้ำเสียที่มาจากครัวใช้ทั่วไปมักจะระบายลงสู่บ่อดักหรือ บ่อดักไขมัน ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะหรือส่งต่อไปยังการบำบัดขั้นที่สอง ส่วนน้ำเสียที่มาจากส้วมหรือที่ปัสสาวะจำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีทำควมสะอาดเสียก่อน คือการบำบัดขั้นที่สอง ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ SEPTIC TANK เนื่องจากก่อสร้างได้ง่ายไม่ต้องมีเครื่องจักรกลและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ในการใช้ SEPTIC TANK ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนได้ออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะต้องส่งต่อไปยังระบบบำบัดอื่น หรือส่งไปยังลานซึมเพื่อกำจัดในขั้นสุดท้าย ตะกอนที่ตกอยู่จะถูกย่อยสลายให้มีปริมาณลดลงและสูบออกทิ้งเป็นครั้งคราว

ประสิทธิภาพในการลดมวลสารโดยเฉลี่ยนั้น พบว่าสามารถลด BOD. ได้ร้อยละ 40-45 ลดไขมันได้ร้อยละ 40-65 ลดฟอสเฟตได้ร้อยละ 15

เพื่อให้มีการตกตะกอนได้ดีขึ้น ควรแบ่งถังออกเป็นสองส่วนโดยปริมาตรของถัง ส่วนหลังจะมีค่าระหว่าง $1/3 - 1/2$ เท่าของถังส่วนแรก

จากการวิเคราะห์และการทำงานของวิศวกรรมสุขาภิบาล ได้แนะนำว่าหากน้ำเสียมีปริมาณน้อย เช่น ไม่เกิน 5-10 ลบ.ม. / วัน และมีที่มากพออาจใช้เป็นลานซึมหรือบ่อซึมได้

แต่ถ้ามีปริมาณน้ำเสียมาก ไม่สามารถซึมลงได้ดินได้ทัน ก็จำเป็นต้องใช้ระบบอื่น เช่น FILTER TANK, ACTIVATED SLUDGE หรือระบบแผ่นชีวิตหมุน เพื่อทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีพอที่จะไม่ทำความเดือดร้อนเมื่อทิ้งลงไปในท่อระบายน้ำสาธารณะ

5.2.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากับการป้องกันอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มตั้งแต่งานวางแผนอาคารบนผืนดินก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัยอันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เขม่า คาร์บอน ไอเสียล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาวะธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรมซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งเรื่องเขม่าควัน คาร์บอน ไอเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ควรพิจารณาออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งโจรภัยและอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยก็จะต้องวางแผนไปกับการสร้างอาคารเช่นการซ่อนประตูเหล็กไว้ในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเตือนภัยประตูจะเปิดเองทันที นอกจากนี้จะต้องทราบว่ามิชชั่นมีค่ามากน้อยแค่ไหนจะได้เพิ่มความปลอดภัยให้มากขึ้นโดยอาจจะเพิ่มเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหรือใช้ระบบอื่นๆ

อาคารที่ถูกหลักการจะต้องมีทางเข้าในอาคารประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวซึ่งเป็นการง่ายต่อการคุมครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะกักขังผู้ชมไว้ในอาคารทั้งหมด

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคน รวมทั้งประชาชนที่เข้ามาชม การสูญเสียมรดกทางวัฒนธรรมหรือความหายนะเป็นสิ่งที่หาทดแทนไม่ได้

การรักษาความปลอดภัยในบางประเทศได้มีกฎหมายบังคับไว้เกี่ยวกับรูปของอาคารทางเข้าออก ฉุกเฉิน การเก็บเชื้อเพลิง และการใช้วัตถุที่ไวไฟ สหภาพประเทศใดไม่มีกฎหมายบังคับในการป้องกันไฟ ก็ย่อมคำนึงถึงกฎหมายหรือความจำเป็นดังกล่าว

สาเหตุของอัคคีภัย

1. การใช้กระแสไฟฟ้า มีสาเหตุที่จะทำให้ไฟไหม้ได้ถ้าขาดความระมัดระวังตรวจสอบและป้องกัน เช่น สายไฟฟ้าชำรุดเก่า ไฟฟ้าช็อต
2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่
3. ความประมาทผลลของเจ้าหน้าที่ได้แก่การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ในห้องทำงานในโรงงาน

ข้อ แนะนำในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน
2. มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรงทำหน้าที่รับผิดชอบตรวจตราและซ่อมแซม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิงและสารเคมี ที่ปลอดภัย
4. อาคารต้องออกแบบเพื่อเตรียมการป้องกันอัคคีภัยด้วย ได้แก่ทำประตูเหล็กที่จะกันไฟไม่ให้ลุกลามไปยังห้องอื่น ๆ
5. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดงและห้องอื่น ๆ ได้แก่เครื่องมือตัดควันและเครื่องมือตัดความร้อน
6. เตรียมตัวสูบและสายสูบลำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดเพลิงไหม้
7. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟไหม้ห้องจัดแสดงและห้องต่าง ๆ
8. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตใจเตรียมพร้อมและระแวดระวังในเรื่องอัคคีภัย
9. มีสัญญาณแจ้งไฟไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง
10. เทคนิคในปัจจุบันอาจติดตั้งเครื่องตัดความร้อนในห้องจัดแสดงและเครื่องดับไฟ สารเคมีจะทำงานโดยอัตโนมัติ

5.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหายและการสูญเสียบางอย่างจะเกิดขึ้นแก่วัตถุ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงานบริหาร เมื่อทำการรวบรวมวัตถุเข้าไว้แล้วก็เป็นการระมัดระวังที่จำเป็นต้องคุ้มครองป้องกันความปลอดภัยทั้งปวง ปลอดภัยจากผู้ร้าย ปลอดภัยจากอัคคีภัย ปลอดภัยจากการชำรุดเสื่อมสภาพจากภัยธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่าง เป็นต้น

ความเสียหายและการสูญเสียบางอย่าง ซึ่งอาจเกิดขึ้นแก่วัตถุรวบรวมไว้ อีกเหตุผลหนึ่งก็คือ การบกพร่องในงานทะเบียน ซึ่งเป็นหลักฐานในการคุ้มครองวัตถุจากการสูญเสียบหรือการทุจริตทั้งปวง

ทั้งงานซ่อมแซมลงวนรักษางานทะเบียน เป็นเทคนิคเฉพาะซึ่งต้องกล่าวถึงเป็นพิเศษ ทั้งสองเรื่อง ฉะนั้น การรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือปัญหาการป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย

การป้องกันโจรภัย

เครื่องมือที่จำเป็นอย่างยิ่งซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการป้องกันโจรภัย ก็คือสัญญาณเตือนภัย ซึ่งเป็นปัญหาที่ยากอยู่มาก ในปัจจุบันระบบอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่และเครื่องมือที่ก้าวหน้าในทางเทคโนโลยี จะถูกเลือกนำมาติดตั้งในหอศิลป์อยู่มาหลายชนิด แต่อย่างไรก็ตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามแม้จะมีสัญญาณเตือนภัยที่เชื่อว่าได้ผลดีที่สุดก็ตาม แต่ไม่มีสิ่งใดจะทดแทนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ สัญญาณเตือนภัยจะไม่มีผลอะไร ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่ส่วนร่วมงานด้วย

ยามรักษาการณ์ทั้งกลางวันและกลางคืน จะต้องมีการเวียนเวรเข้มแข็งตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา พร้อมทั้งจะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณเตือนภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้งจะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรน จะต้องดังไปทั่วบริเวณเพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันเวลาที่ เฉพาะที่ห้องยามควรจะมีเครื่องหมายให้ทราบว่า เหตุเกิดขึ้นที่ใด ส่วนไหนของอาคาร เมื่อเกิดเสียงสัญญาณดังขึ้นแล้วประตูต่าง ๆ ก็จะปิดเองโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ค้นหาตัวคนร้ายได้

ยามรักษาการณ์ สายตรวจ และเจ้าหน้าที่ประจำห้อง มีความสำคัญอย่างยิ่งในเวลากลางวัน ในเวลากลางคืน ยามรักษาการณ์จะต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเข้มแข็ง ออกตรวจตราอย่างจริงจัง โดยทั่วไปจะมีนาฬิกาสำหรับเดินตรวจและไซตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดเพื่อเป็นหลักฐานไม่ให้ยามละทิ้งหน้าที่ ขณะเดียวกันจะต้องมีระบบสัญญาณเตือนภัยช่วยด้วย

เทคนิคการป้องกันภัย

เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามาทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมายหลายชนิดในปัจจุบัน

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น MR. ANDRE NOBLECOURT ได้เขียนบทความไว้มีโดยย่อ ดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUES) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง
- ตู้กระจกกันสั่นสะเทือน (SHOCK- PROOFING)
- ใช้พลาสติกหนา หรือ PLEXIGLASS
- สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
- ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL TECHNIQUES) ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยเครื่องดัก (DETECTOR) ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณเสียง ALARM ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัยมีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่ มาก ดังเช่น

1. เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.1 เครื่องดักเสียง (SOUND DETECTOR) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงถ้ามีคนร้ายลักลอบเข้าไปในสถานที่ซึ่งตั้งเครื่องดักเสียงไว้ หรือถ้ามีการรบกวนทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้ว เครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกึ่งขึ้นแจ้งภัยทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักในการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้า (CAPACITANCE VARIATION DEVICES) วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ความจุของไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกึ่งขึ้น

1.3 รั้วไฟฟ้า (ELECTRICAL FENCING) วิธีนี้ใช้เดินสายไฟฟ้าหรือลวดไว้ที่รั้ว หากเกิดการกระทบกระทั่งทำให้วงจรไฟฟ้าขาดก็จะทำให้เกิดเสียงกึ่งสัญญาณขึ้น

1.4 เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTORS) วิธีนี้ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE เข้าไปเมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกึ่งขึ้น วิธีนี้ประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องเตรียมเครื่องใหม่ นอกจากนี้ ULTRASONIC DETECTORS ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ด้วยคือเมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องคลื่นเสียงไว้ก็จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE เช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

1.5 เครื่องกีดขวางไฟฟ้า ELECTRICIFIED BARRIERS คล้ายกับรั้วไฟฟ้า แต่ใช้ไฟแรงสูง ถ้ามีคนเข้าไปถูกสายไฟหรือลวดอาจถึงตายได้

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์

2.1 เครื่องดักการกระทบกระเทือน (IMPACT AND VIBRATION DETECTOR)

มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพงประตู และหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งก็จะเกิดสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น

2.2 เครื่องดักด้วยลวด (WIRE DETECTOR) มี 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดตัดกับ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยัง สัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น
- ระบบไฟฟ้าผ่านไบนลวดซึ่งมีฉนวนหุ้มห่อ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิด สัญญาณเสียง ระบบไฟฟ้าใช้นอกอาคาร เช่น รั้ว ได้ แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.3 พรมลวดไฟฟ้า (WIRE CARPETS) ใช้ลวดซ่อนอยู่ภายใต้พรมและเดิน กระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

2.4 วงจรสัมผัส (TOUCH SYSTEMS) ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันอยู่ แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาดทำให้เกิดเสียงหรือ อาจทำตรงข้าม คือเมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัส ขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องกักความร้อน (HEAT DETECTORS) วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็น โลหะ

2.6 การควบคุมประตู ทางออก (ELECTROMECHANICAL CONTROL AND LOCKING OF EXIT) สำคัญมากในการดักจับคนร้าย เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินใช้วิธีการทางกล ศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟ ฟ้านำมาใช้ควบคุมประตู ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติได้เมื่อเกิดสัญญาณขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติ หรือจะใส่คนกดสวิทช์ ปิดเปิดก็ได้

2.7 เครื่องจับ (TRAP DEVICE) วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้ม ครองเมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกต้องสัมผัสกระทบกระเทือน จะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ นิยม ใช้กับภาพเขียน

3. ระบบ (ELECTROMAGNETIC) ได้แก่เครื่องเรดาร์ (RADARS) ความเปลี่ยนแปลง ลักษณะของกริ่งแม่เหล็ก ที่สะท้อนกลับจากการที่มีวัตถุเคลื่อนผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่น แม่เหล็ก กริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นสัญญาณเสียง

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (OPTICAL TECHNIQUES)

4.1 เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (VISIBLE LIGHT BARRIERS) ใช้ลำแสงพุ่งไป ยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสงจะถูกรบกวนสัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกันที่หนึ่งใด เช่นทางเดินหรือทางเท้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสงชนิด INFRA RED (INFRA RED BARIERS) เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าและทางออก แต่ไม่เหมาะสมสำหรับนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดสัญญาณเสียงได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครองมีทั้งแบบในและนอกอาคาร หนา หนา ความเย็นได้โดยมากใช้กับทางเข้า

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (NORMAL LIGHTING AND SPOTLIGHT) การใช้ไฟฟ้าธรรมดาหรือสปอร์ตไลท์ สองไปยังที่ต้องการคุ้มครองซึ่งมักจะใช้กับรั้วทางเข้าใช้ประกอบกับเครื่องมือซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ถ้าฟังแสงสว่างป้องกันมิได้ แต่อาจมีผลเพียงทางจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (PHOTOGRAPH) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

5. เทคนิคทางเคมี (CHEMICAL TECHNIQUES)

5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ (FLARES & SMOKE PRODUCERS) ติดตั้งเครื่องตกโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี เมื่อมีสิ่งไหนผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควัน หรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

5.2 ใช้แรงระเบิด (EXPLOSIVES) ติดตั้งเครื่องตกโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี ให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในที่คุ้มครอง

5.3 สีย้อม (DYES) ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ภูเงินหรือหีบเงิน ถูกผู้ร้ายจะต้องเป็นรอย และสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าผู้ร้ายช่วยในการจับตัวคนร้าย

ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (WATCHMAN, GUARD ATTENDANTS) การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง เจ้าหน้าที่จะต้องมีสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

1. การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด ในเวลาเปิดหรือในเวลากลางวันจะมีพนักงานเฝ้าห้องและเจ้าหน้าที่รักษาการณ์และยาม ทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย

2. ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน หลังเลิกปิดแล้วจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน จะต้องวางระเบียบและปฏิบัติผลัดหนึ่งอาจจะมี 3-4 ชั่วโมง แต่ละผลัดอาจจะมีมากกว่า 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติหน้าที่เคร่งครัดนั้น ก็มีวิธีการให้ตรวจตราตามจุดต่างๆ ที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่ นาฬิกายาม บัตรเวลา การควบคุมโดยนาฬิกายาม การควบคุมโดยแผงๆไฟ บันทึกที่สำนักงานกลาง

3. การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม สุนัขที่ได้รับการฝึกหัดมาช่วยให้ป้องกันโจรภัยโดยตรงมีหลายประเภท ได้แก่

3.1 สุนัขเฝ้ายาม (GUARD DOGS)

3.2 สุนัขตรวจการ (WATCH AND CONTROL DOGS)

3.3 สุนัขอารักขา (COMPANION DOGS)

3.4 สุนัขตามรอย (TRACKING DOGS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6

แนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

แนวความคิดในการออกแบบ

6.1 แนวความคิดหลักในการออกแบบ

โดยภาพรวมของโครงการที่มีกลุ่มผู้ใช้บริการหลัก ๆ เป็นนักเรียนตั้งแต่ ชั้น ป.1 – ม.6 จากการศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ เนื้อหาส่วนใหญ่มุ่งเน้นในการนำเสนอ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งอนาคต อีกทั้งทางศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเองยังมี นโยบายในการนำเสนอนิทรรศการที่มีความสนุกสนาน ตื่นเต้นเร้าใจ ควบคู่ไปกับการชม นิทรรศการเพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกน่าเบื่อหน่าย เพื่อเป็นการสร้างภาพลักษณ์ใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ให้เป็นสถานที่ที่ความบันเทิงอยู่ควบคู่ไปกับการศึกษาหาความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากเนื้อหาในการจัดนิทรรศการและนโยบายของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา โดยการคำนึงถึงความสนใจของกลุ่มผู้ใช้บริการหลักของโครงการ นำมาซึ่งแนวความคิดหลักในการ ออกแบบ

- สถาปัตยกรรมมีรูปลักษณ์โดดเด่น สะท้อนถึงความความทันสมัย สนุกสนาน ตื่นเต้น เร้าใจ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย มีความทันสมัยในด้านโครงสร้างของ อาคาร และวัสดุตกแต่งอาคาร
- การออกแบบให้ในทุกองค์ประกอบหลักของโครงการ มีลักษณะที่โดดเด่นเฉพาะตัว ในด้านรูปลักษณ์ การใช้สอย และการเข้าถึง เพื่อตอบสนองกลุ่มผู้ใช้บริการที่มีความหลากหลาย
- การวางผังของอาคารควรมีความสอดคล้องกับผังของมหาวิทยาลัยบูรพาและสถาน วิทยาศาสตร์ทางทะเล เนื่องจากเป็นโครงการที่มีลักษณะเดียวกัน และส่งเสริมซึ่งกัน และกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Circulation ภายในของโครงการ ไม่ปะปนกันในแต่ละองค์ประกอบหลักของโครงการ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน เนื่องจากผู้ใช้โครงการมีความหลากหลาย การออกแบบให้ circulation ในส่วนสาธารณะที่ต้องรองรับกลุ่มผู้ใช้บริการ มีลักษณะจับในตัวไม่ไปปะปนกับส่วนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง

6.2 แนวความคิดในการวางผังอาคาร

1. การจัดวางอาคารให้สอดคล้องกับการเข้าถึงโครงการ เส้นทางสัญจรภายนอกเส้นทางสัญจรภายใน การแยกทางสัญจรระหว่างผู้ใช้บริการ เจ้าหน้าที่โครงการและเส้นทางส่วนบริการ
2. จัดวางอาคารอ้างอิงระยะถอยร่นจากถนน จากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพื่อให้ผังของโครงการมีความสัมพันธ์กับผังของมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อสร้างความเป็นชนชนทางวิทยาศาสตร์ขึ้น
3. เนื่องจากสภาพภายนอกโครงการ ไม่มีภูมิทัศน์ที่เอื้อประโยชน์กับโครงการ ดังนั้นการจัดสวนวิทยาศาสตร์ด้านหน้าโครงการ เข้าร่วมกลุ่มกับอาคาร จะช่วยส่งเสริมให้อาคารมีความต่อเนื่องกับสภาพแวดล้อม และยังเป็นการดึงดูดผู้ที่สัญจรผ่านไปมาเข้าสู่โครงการอีกด้วย
4. การจัดกลุ่มอาคารตามความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ในลักษณะองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันจัดอยู่ภายในบริเวณเดียวกัน ส่วนองค์ประกอบที่ไม่สัมพันธ์กันจะจัดแยกกันโดยชัดเจน โดยให้องค์ประกอบสำคัญของโครงการแต่ละส่วนมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว

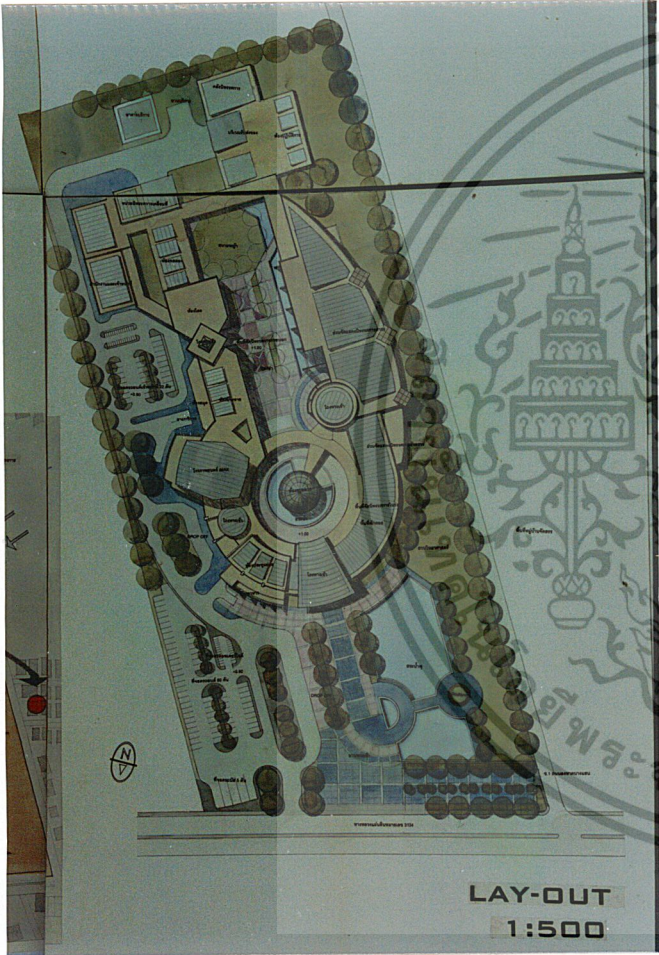


7

ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LAY-OUT



PROCESS





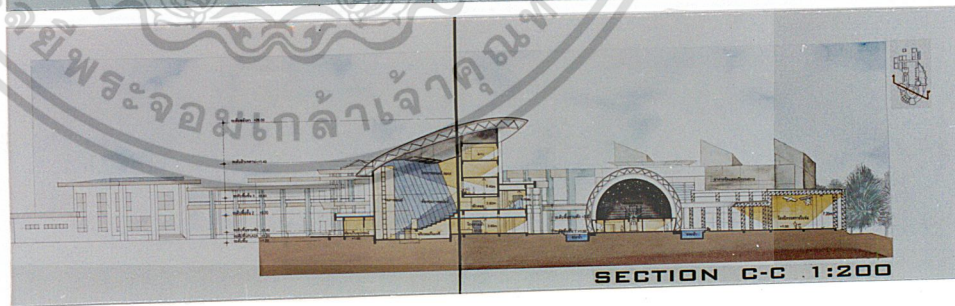
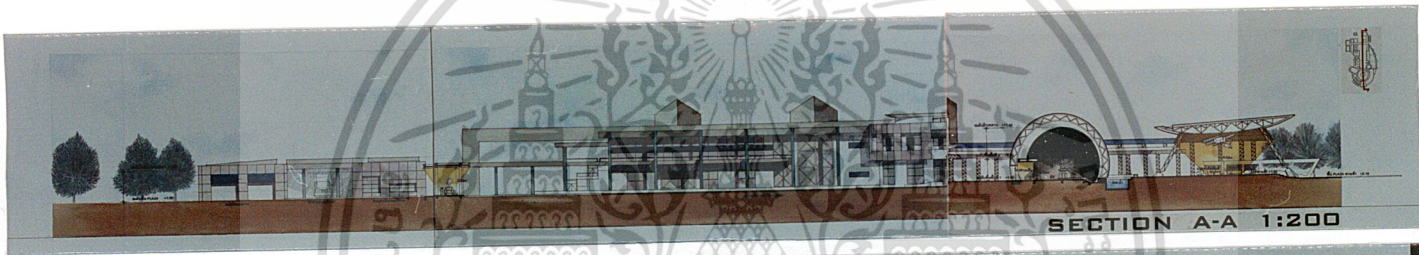
GROUND FLOOR PLAN



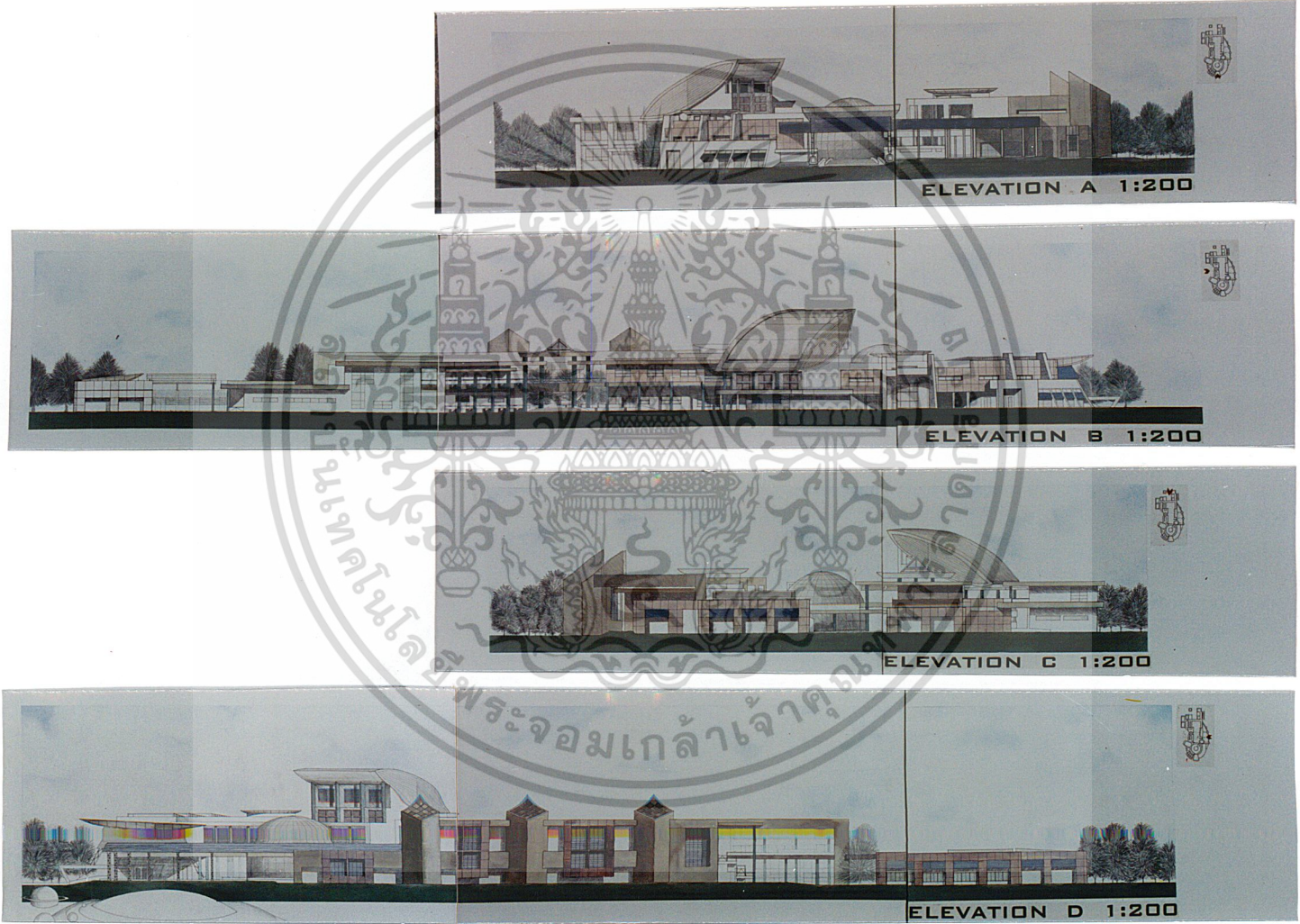
SECOND FLOOR PLAN

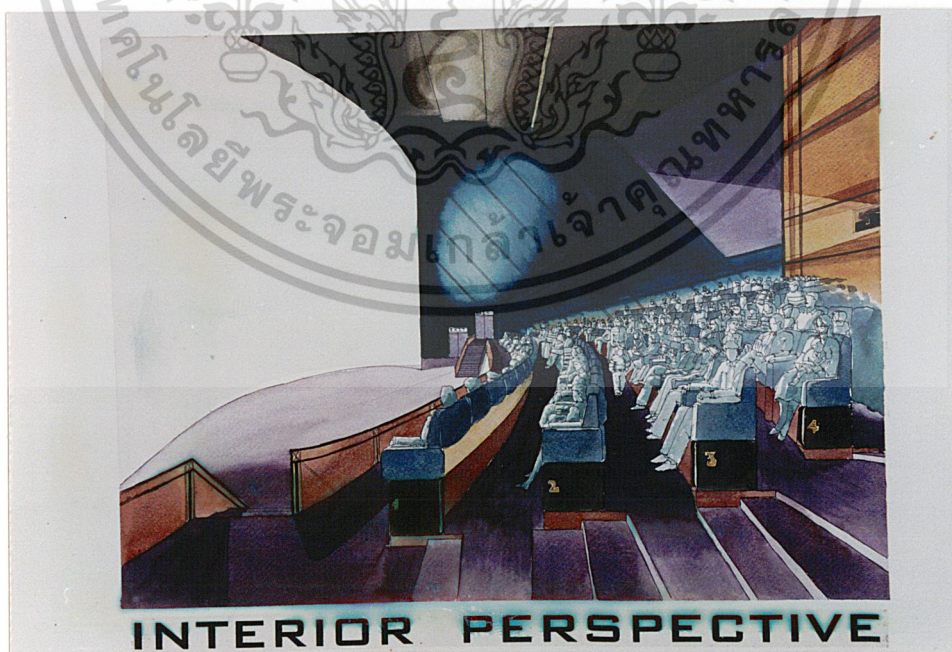
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SECTION



ELEVATION





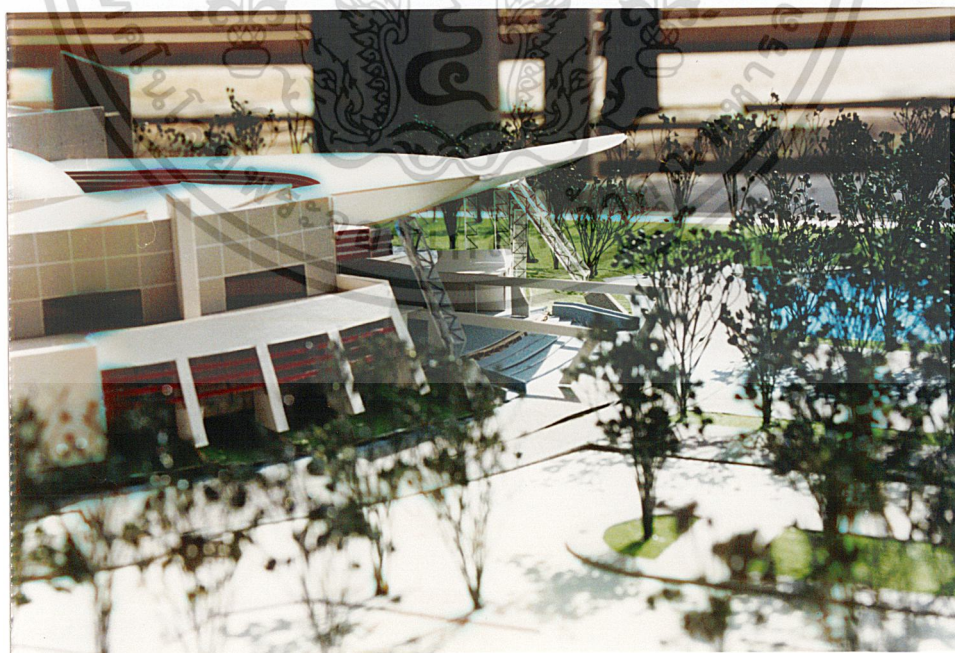
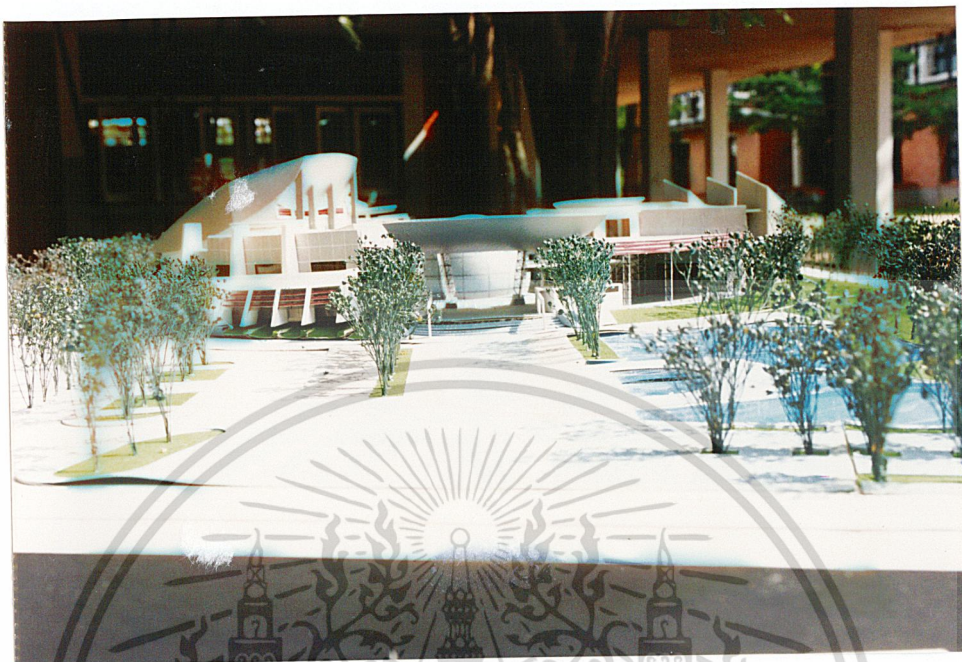
PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



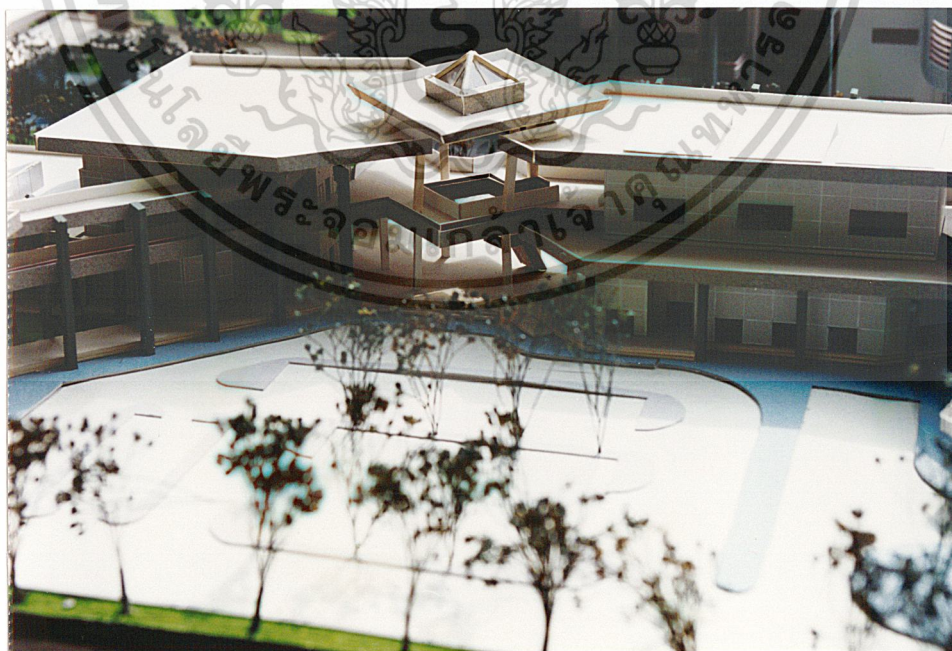
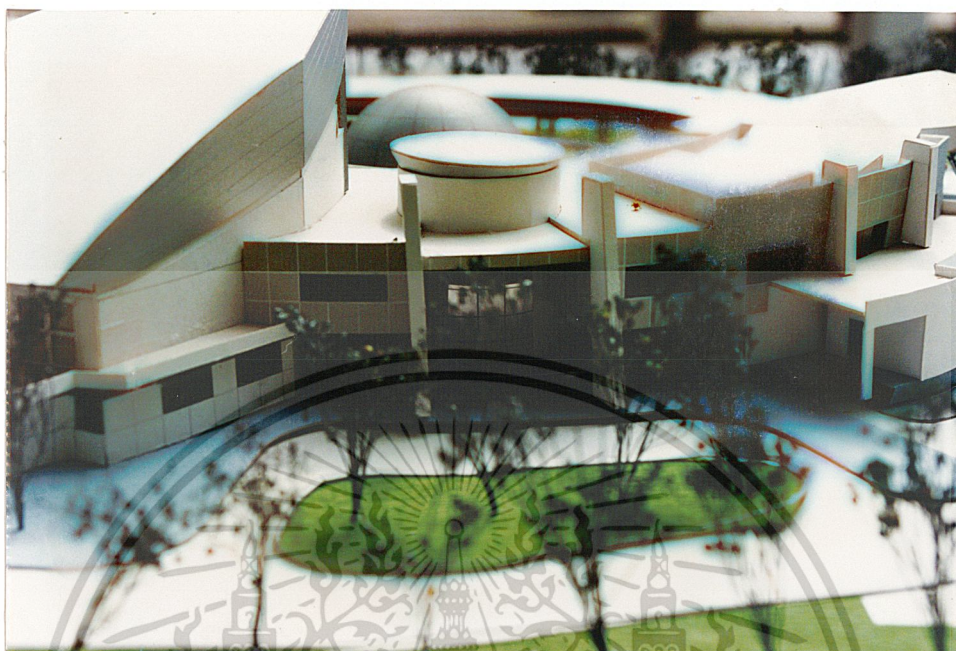
MODEL





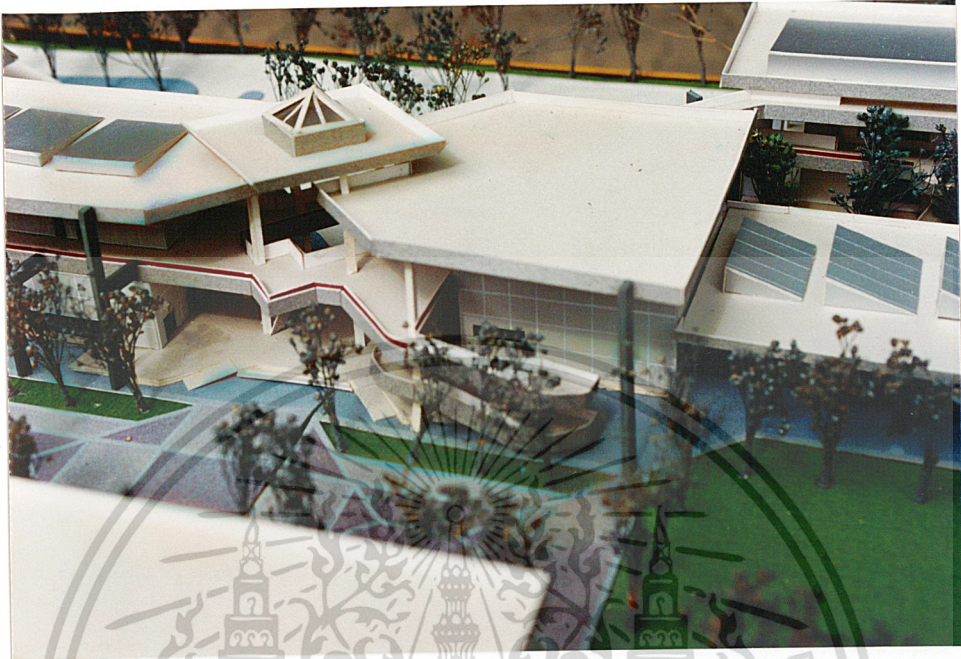
MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



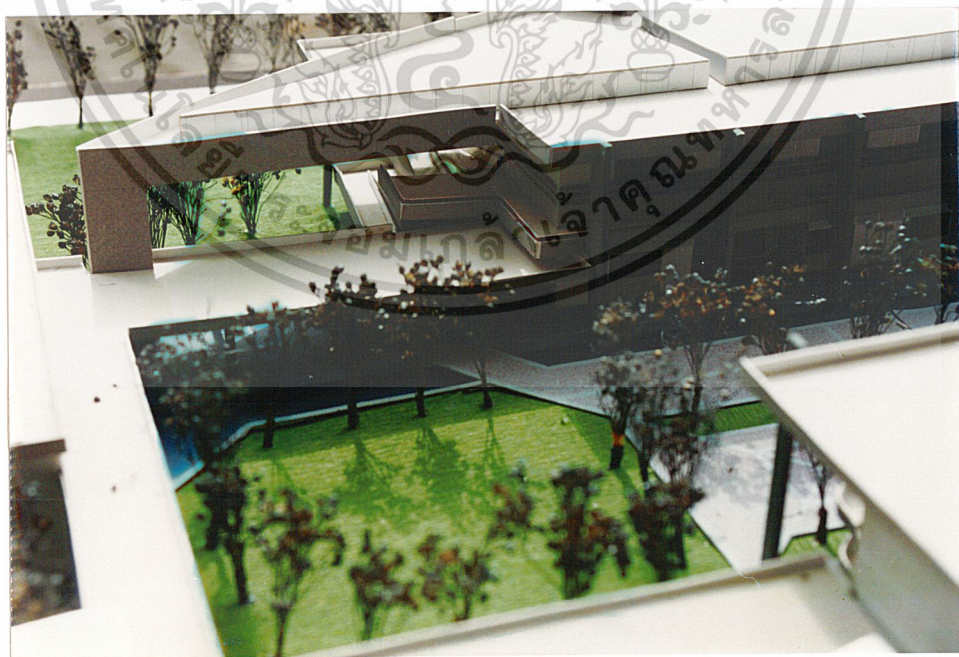
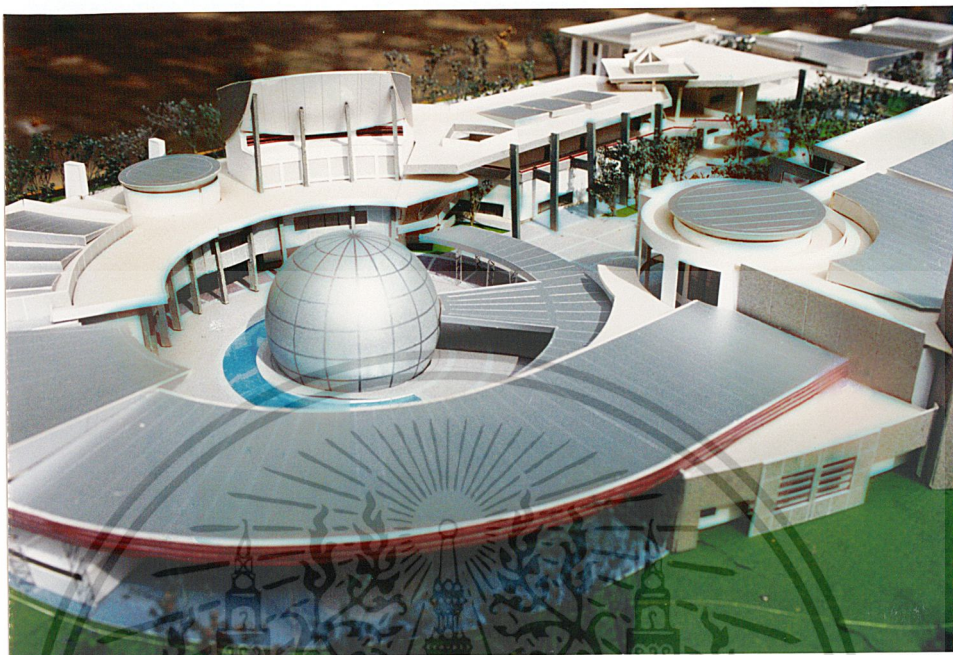
MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



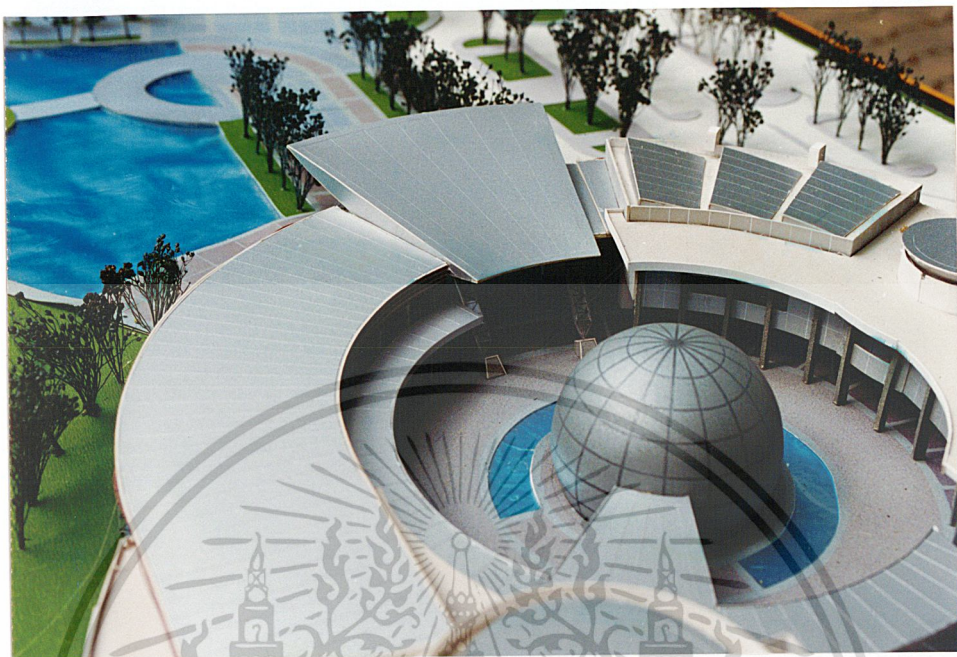
MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



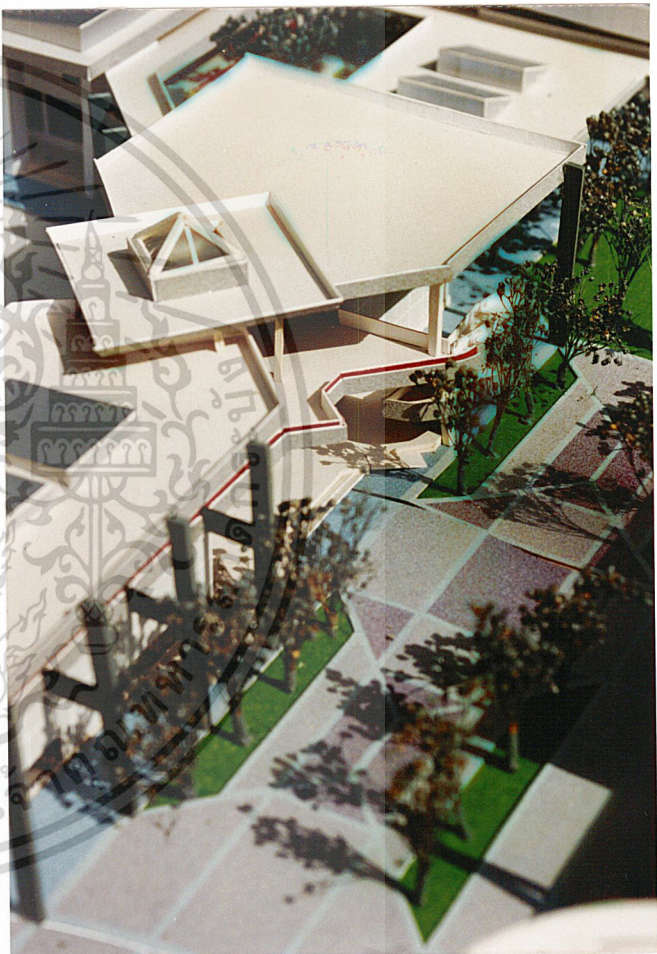
MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MODEL



MODEL

บรรณานุกรม

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา, "รายงานการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาบุคลากรเพื่อการทำกรอบแนวคิด นิทรรศการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต", กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ
2. สำนักงานโครงการเทคโนโลยี, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน. "แบบร่างโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี"
3. ประสาน วุฒิพันธุ์, "พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองหว่ากอ", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2527.
4. อนุภาพ เกษรสุวรรณ, "ห้องฟ้าจำลองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2527.
5. นิคม มุสิกคาม, "วิชาการพิพิธภัณฑ์", สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช 2512.
6. VICTOR J. DANILOV, "SCIENCE CENTRE PLANNING GUILD", ASSOCIATION OF SCIENCE-TECHNOLOGY CENTRE, 1985
7. ASSOCIATION OF SCIENCE TECHNOLOGY CENTRE, "THE 1990 ASTC DIRECTORY", 1413 K. STREET, N.W., WASHINGTON DC.
8. ERNEST NEUFERT, "ARCHITECT'S DATA", LONDON : GRANDADA PUBLISHING, 1994.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้