

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
THE SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION



A025043

นางสาวยุภาพันธ์ กลิ่งทะเล
รหัสนักศึกษา 41030128

เลขหมู่
เลขทะเบียน 025043
เดือน ปี 24 พ.ย 43

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง : พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 THE SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION
 นักศึกษา : นางสาวอุภาพันธ์ กลิ่งทะเล
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว
 คณะ : วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
 ภาควิชา : วิศวกรรมสถาปัตยกรรม
 สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบแล้ว จึง
 อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
 ประจำปีการศึกษา 2542

..... คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

..... กรรมการ

(อาจารย์สมิทธิ์ หวังเจริญ)

..... กรรมการ

(อาจารย์สุทัศน์ จุฬามานี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

..... กรรมการ

(อาจารย์สมพล คำรงเสถียร)



..... กรรมการ

(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

..... กรรมการ

(อาจารย์ตันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ไพศาล เลื่อมวิทยากุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ทศพร โสคาบรรณ)

..... กรรมการ

(อาจารย์พัศตราภรณ์ มีศิริ)

..... กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง : พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 THE SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION
 นักศึกษา : นางสาวอุษาพันธ์ กลิ่งทะเล รหัส 41030128
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว
 คณะ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 ภาควิชา : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
 สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

ความเป็นมา กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 แห่งชาติได้กำหนดการจัดตั้ง โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ส่วนภูมิภาคขึ้น เพื่อปลูกฝังความรู้พื้นฐานให้แก่เด็ก
 และเยาวชนรวมทั้งประชาชนทั่วไปที่มีจุดมุ่งหมายในการดำเนินงานที่จะให้ความรู้และกระตุ้นให้สังคมไทยโดย
 รวมมีความเข้าใจ ตระหนักในความสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดตั้งขึ้นที่จังหวัดนครราชสีมาที่เป็นเมืองสำคัญ
 ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งประชากรกลุ่มเป้าหมายของจังหวัดมีมากเป็นอันดับสองของประเทศ

เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 8 ต้องการสร้างชาติที่ทันสมัยและ
 ต้องการปลูกฝังความรู้พื้นฐานให้แก่เด็กและเยาวชน มุ่งนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนาประเทศพร้อม
 ทั้งความพร้อมทางด้านศักยภาพของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดนครราชสีมามีประชากรกลุ่มเป้าหมายที่
 เป็นนักเรียนนักศึกษามากที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำเป็นต้องวางรากฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตในการทำวิทยานิพนธ์ ศึกษาปัญหา แนวทางแก้ไข ปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงการ
 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์ ขอบเขตในการออกแบบดังนี้

1. ส่วนบริหาร	226	ตร.ม.
2. ส่วนท้องฟ้าจำลอง	1,480	ตร.ม.
3. ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	5,242	ตร.ม.
4. ส่วนบริการวิชาการ	1,113	ตร.ม.
5. ส่วนออกแบบ	308	ตร.ม.
6. ส่วนโรงงานซ่อมบำรุง	1,453	ตร.ม.
7. ส่วนส่วนบริการทั่วไป	566	ตร.ม.
8. ส่วนจอดรถ	4,812	ตร.ม.
รวมพื้นที่ของโครงการทั้งหมด	20,963	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาการจัดทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม สำเร็จลงได้จากความร่วมมือและความกรุณาจากบุคคลหลายๆ ท่านที่ได้แนะนำให้คำปรึกษาและอนุเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ แก่ผู้จัดทำตลอดจนกำลังใจและแนวทางในการแก้ไขอุปสรรค จนสามารถสำเร็จลุล่วงดังที่ปรากฏ

ทางผู้จัดทำขอกราบขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงท่านคณะกรรมการในการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่าน หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่ได้เอื้อเฟื้อเอกสารข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนเพื่อนๆ รุ่นน้องและรุ่นพี่ทุกๆ คนที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาช่วยเหลือและบุคคลที่สำคัญที่สุด คือ บิดามารดาของผู้จัดทำที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายต่างๆ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ หากมีคุณค่าและประโยชน์ทางวิชาการ ขอให้คุณค่าเหล่านั้นเป็นกุศลที่ผู้จัดทำขอกราบเป็นกตเวทิตูคุณ แก่ บิดามารดา คณาจารย์และผู้มีพระคุณของผู้จัดทำที่ได้ให้ความเมตตากรุณาและให้ความสนับสนุน ทั้งได้ให้การอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาามาจนถึงปัจจุบัน และรวมทั้งน้อง ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้การช่วยเหลือทางด้านต่าง ๆ ขอขอบคุณ น้องบิกฝ้ายโมเดล คุณนนท์ ฝ้าย 3D คุณแป๊ะทำต้นไม้ คุณตึกเซคเงา พี่แจ๊คที่ให้คำแนะนำ คุณอะนะฝ้ายถ่ายภาพ คุณประยงค์เอื้อเฟื้อรถ และที่ลืมไม่ได้คือไอทีที่ช่วยทำคัสต์ทำยและน้องที่ไม่ได้กล่าวนามอีกเยอะแยะขอขอบคุณ

หากแต่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อบกพร่องประการใด ทางผู้จัดทำขออน้อมรับข้อบกพร่องนั้นไว้

ยุภาพันธ์ กลิ่งทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิแท่ง.....	ต
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์.....	2
1.3 ความเป็นมาของปัญหา.....	3
1.3.1 ปัญหาด้านนโยบาย.....	3
1.3.2 ปัญหาทางด้านสังคม.....	3
1.3.3 ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ.....	3
1.3.4 ปัญหาทางด้านกายภาพ.....	3
1.3.5 ปัญหาทางการศึกษา.....	4
1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	4
1.4.1 ปัญหาทางด้านนโยบาย.....	4
1.4.2 ปัญหาทางด้านสังคม.....	4
1.4.3 ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ.....	4
1.4.4 ปัญหาทางด้านกายภาพ.....	4
1.4.5 ปัญหาทางการศึกษา.....	5
1.5 วัตถุประสงค์โครงการ.....	5
1.6 ขอบเขตของข้อมูลที่จะศึกษา.....	5
1.7 ขอบเขตของงานออกแบบ.....	6
1.8 วิธีดำเนินวิทยานิพนธ์.....	7
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)		หน้า
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลและความเป็นไปได้ของโครงการ.....		8
2.1 การศึกษาข้อมูลในระดับภาค.....		8
2.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย.....		8
2.1.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ.....		9
2.1.3 การศึกษาทางด้านกายภาพของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....		10
2.1.4 การศึกษาข้อมูลทางการศึกษา.....		10
2.2 การศึกษาข้อมูลในระดับจังหวัด.....		10
2.2.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบาย.....		11
2.2.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคม.....		12
2.2.3 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพ.....		18
2.2.4 การศึกษาข้อมูลทางการศึกษา.....		18
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย.....		18
2.3.1 สรุปนโยบายของโครงการหรือกลุ่มผู้ลงทุนและ นโยบายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ.....		19
2.3.2 นโยบายหลักของโครงการ.....		19
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ.....		19
2.4.1 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน.....		20
2.4.2 แหล่งที่มาของเงินทุน.....		20
2.4.3 แนวโน้มการลงทุน และผลที่จะได้รับ.....		20
2.4.4 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจ.....		23
2.4.5 การศึกษาด้านความต้องการด้านการตลาด.....		23
2.2.6 คู่แข่ง.....		23
2.2.7 รายได้ประชากรกลุ่มเป้าหมาย.....		23
2.5 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม.....		23
2.5.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย.....		23
2.5.2 ด้านสังคม วัฒนธรรม เอกลักษณ์ของท้องถิ่น.....		33
2.6 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ.....		33
2.6.1 ที่ตั้ง.....		33
2.6.2 ลักษณะพื้นที่.....		33

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สารบัญ (ต่อ)	หน้า
2.6.3	การใช้พื้นที่ในปัจจุบัน.....	34
2.6.4	การเข้าถึง.....	34
2.6.5	ด้านสภาวะแวดล้อมและผลกระทบต่อชุมชนในอนาคต.....	34
2.6.6	ด้านเทคนิค.....	34
2.6.7	ชิ้นงานที่ใช้จัดแสดง.....	35
2.7	การบริหารภายในอาคาร.....	42
บทที่ 3	การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม.....	44
3.1	การศึกษาอาคารตัวอย่าง.....	44
3.1.1	การศึกษาอาคารภายในประเทศ.....	44
3.1.1.1	อาคารพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ.....	44
(ก)	สถานที่ตั้ง.....	46
	สถาปนิกที่ออกแบบ.....	46
(ข)	แนวความคิดในการออกแบบ.....	46
(ค)	ข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร.....	50
(ง)	แนวความคิดในการวางผัง.....	50
(จ)	พื้นที่ใช้สอย.....	54
(ฉ)	แนวความคิดทางรูปทรงทางอาคาร.....	54
(ช)	วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง.....	55
(ซ)	แนวความคิดในการออกแบบ ระบบเทคโนโลยีทางอาคาร.....	56
3.1.1.2	อาคารพิพิธภัณฑสถานศาสตร์กรุงเทพ.....	58
	สถาปนิกที่ออกแบบ	
(ก)	สถานที่ตั้ง.....	58
(ข)	แนวความคิดในการจัดวางผังบริเวณ.....	58
(ค)	แนวความคิดในการออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายใน อาคาร.....	59
(ง)	แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงของอาคาร.....	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส.3.1.2 สำการศึกษาอาคารภายในประเทศ.....ที่นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอาคารค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)	หน้า
3.1.2.1 อาคาร EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE.....	66
(ก) สถานที่ตั้ง.....	67
สถาปนิกที่ออกแบบ.....	67
(ข) ข้อมูลอาคาร.....	67
(ค) แนวความคิดในการวางผัง.....	67
(ง) แนวความคิดในด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย...67	67
(จ) แนวความคิดในด้านการออกแบบรูปทรงทาง สถาปัตยกรรม.....	67
3.1.2.2 อาคาร ARIZONA SCIENCE CENTER.....	68
(ก) สถานที่ตั้ง.....	69
สถาปนิกที่ออกแบบ.....	69
(ข) ข้อมูลอาคาร.....	69
(ค) แนวความคิดในการวางผัง.....	70
(ง) แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย.....	71
(จ) แนวความคิดในด้านการออกแบบ รูปทรงทางสถาปัตยกรรม.....	72
3.1.2.3 อาคาร NEW METROPOLIS NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER.....	72
(ก) สถานที่ตั้งโครงการ.....	72
สถาปนิกที่ออกแบบ.....	72
(ข) ข้อมูลอาคาร.....	72
(ค) แนวความคิดในการวางผัง.....	72
(ง) แนวความคิดในด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย...73	73
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดโครงการ.....	78
3.2.1 ผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมผู้ใช้ และอัตรากำลัง.....	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)		หน้า
3.2.2	องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ.....	100
3.2.3	องค์ประกอบของโครงการ.....	100
3.2.4	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย.....	120
3.2.5	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ.....	127
3.3	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค.....	172
3.3.1	ระบบโครงสร้าง.....	172
3.3.2	ระบบเสียงและการป้องกัน.....	180
3.3.3	ระบบปรับอากาศ.....	183
3.3.4	ระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้า.....	185
3.3.5	ระบบสุขาภิบาล.....	198
3.3.5	ระบบประปา.....	198
3.3.6	ระบบบำบัดน้ำเสีย.....	200
3.3.7	ระบบกำจัดขยะ.....	201
3.3.8	ระบบรักษาความปลอดภัย.....	201
3.3.9	ระบบการป้องกันโจรภัย.....	202
3.3.10	ระบบเสียง.....	207
3.4	การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ.....	242
3.4.1	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	243
3.4.2	การวิเคราะห์ด้านกายภาพด้านที่ตั้งโครงการ.....	245
	(ก) การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ.....	246
	(ข) ทิศทางแดดลมและมุมมอง.....	246
	(ค) สภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ.....	249

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สารบัญ (ต่อ)	หน้า
3.5	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์.....	254
	3.5.1 ส่วนบริหาร.....	254
	3.5.2 ท้องฟ้าจำลอง.....	257
	3.5.3 ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา.....	260
	3.5.4 บริการวิชาการ.....	267
	3.5.5 ออกแบบ.....	273
	3.5.6 บริการทั่วไป.....	277
	3.5.7 บริการ.....	279
	3.5.8 จดรถ.....	280
บทที่ 4	การออกแบบ.....	284
4.1	แนวความคิดในการออกแบบ.....	284
4.1.1	แนวความคิดด้านที่ตั้ง.....	284
4.1.2	แนวความคิดการเข้าถึง.....	285
4.1.3	แนวความคิดอิทธิพลสภาพอากาศ.....	286
4.2	ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง.....	289
บทที่ 5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	312
5.1	สรุปผลวิทยานิพนธ์.....	312
5.2	ข้อเสนอแนะในการนำวิทยานิพนธ์.....	312
บรรณานุกรม		
ภาคผนวก		
ประวัติผู้เขียน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สารบัญภาพ	หน้า
ภาพที่ 1	ภาพแปลนพื้นอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ.....	45
ภาพที่ 2	ภาพรูปด้านหน้าของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ.....	48
ภาพที่ 3	ภาพรูปด้านข้างอาคาร พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ.....	48
ภาพที่ 4	ภาพลักษณะรูปทรงของผิวพื้นมีความแตกต่างกันทุกชั้น.....	52
ภาพที่ 5	ภาพแสดงส่วนบริหารใช้หินแกรนิตเป็นวัสดุผิว เหมาะกับสภาพอากาศที่นี่.....	55
ภาพที่ 6	ภาพรูปทรงของอาคารมีความเด่นในตัวเอง	55
ภาพที่ 7	รูปภาพแสดงให้เห็นถึงการ ใช้วัสดุ	56
ภาพที่ 8	รูปทัศนียภาพแสดงลักษณะอากาศจัดแสดงภายใน.....	57
ภาพที่ 9	ทัศนียภาพมุมสูงมีการนำต้นไม้และธรรมชาติมาเป็นองค์ประกอบ.....	58
ภาพที่ 10	รูปทางเข้าด้านหน้า เป็นห้องประชุม ขึ้นออกมาแสดงความท้าทาย.....	59
ภาพที่ 11	FUNCTIONAL RELATIONSHIPS DIAGRAM.....	61
ภาพที่ 12	การออกแบบภายในจะมีการละเล่นแสง สร้างบรรยากาศเน้นความทันสมัย.....	64
ภาพที่ 13	ผลกระทบการออกแบบห้องโถงของพิพิธภัณฑ์.....	64
ภาพที่ 14	ส่วนการแสดง บางส่วนมีการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา เช่น CYBERWORLD หรือนิทรรศการการประหยัดพลังงาน.....	65
ภาพที่ 15	FUCNTION RELATIONSHIPS DIAGRAM.....	66
ภาพที่ 16	FUCNTION RELATIONSHIPS DIAGRAM.....	70
ภาพที่ 17	ภาพโถง LOBBY ภายในมองเห็นสวนและน้ำตก.....	71
ภาพที่ 18	รูปทรง ของอาคาร ดูเหมือนจะสอบเข้า.....	71
ภาพที่ 19	รูปร่างห้องประชุม.....	141
ภาพที่ 20	รูปร่างห้องประชุม.....	142
ภาพที่ 21	ค่าการสะท้อนแสงของจอภาพยนต์.....	142
ภาพที่ 22	ชนิดของ CIRCULATION	168
ภาพที่ 23	การเคลื่อนชมเป็นแนวตรง.....	169
ภาพที่ 24	การเคลื่อนรอบโถงกลาง.....	169
ภาพที่ 25	การเคลื่อนตัอย่างอิสระ.....	170
ภาพที่ 26	การวางผังที่มีทางเดินเป็นหลัก.....	170
ภาพที่ 27	การวางเข้าหาศูนย์กลางรูปดาว.....	170
ภาพที่ 28	รูปภาพการวางผังจากศูนย์กลางรูปพัด.....	171
ภาพที่ 29	การวางผังในรูปแบบบล็อก 4 เหลี่ยม.....	171
ภาพที่ 30	การจัดวางแบบมีทางออกสองทาง.....	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สารบัญญภาพ (ต่อ).....	หน้า
ภาพที่ 31	การจัดวางผังแบบทางเข้าออกแบบเดียวกัน.....	172
ภาพที่ 32	ภาพการรับแรงระหว่าง โครงถักและการรับแรงจากค้ำคาน.....	175
ภาพที่ 33	ภาพ MODULAR SPACE FRAME ของ TRUSS	176
ภาพที่ 34	โคมของท้องฟ้าจำลอง ที่ประเทศเยอรมันนี้.....	179
ภาพที่ 35	รูปภาพแสดงปฏิกิริยา ครึ่งวงกลม ของโคม.....	179
ภาพที่ 36	แสดงลักษณะการทำงานของระบบปรับอากาศ โดยทั่วไป	183
ภาพที่ 37	ภาพการทำงานของระบบปรับอากาศโดยทั่วไป.....	185
ภาพที่ 38	ภาพการทำงานของระบบปรับอากาศ WATER COLLER	185
ภาพที่ 39	ชนิดของดวงโคม	192
ภาพที่ 40	การติดตั้งดวงโคม	192
ภาพที่ 41	ขนาดของตัวอักษร กับระยะการมองเห็น.....	193
ภาพที่ 42	ความสูงของป้ายระดับสายตา.....	195
ภาพที่ 43	ความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะการมองเห็น.....	196
ภาพที่ 44	การติดตั้งดวงโคม อินแคนเดสเซนต์.....	197
ภาพที่ 45	แสงสว่าง ทำมุม 50 องศา กับโต๊ะจะมีเงาที่น้อยที่สุด.....	197
ภาพที่ 46	เส้นแสดงทางเดินของเสียงที่ปราศจากสิ่งกีดขวาง	208
ภาพที่ 47	ผลกระทบของที่กั้นเสียง ที่ละเอียดมักจะลดทอนเสียง และอาจทำให้มีการสะท้อนแสงเข้าตา	209
ภาพที่ 48	ผิวหนังกั้นเสียง ที่มีผิวหยาบ จะช่วยลดการสะท้อน	209
ภาพที่ 49	ลักษณะผนังกั้นเสียงที่มีผิวหยาบ จะช่วยลดการสะท้อน	210
ภาพที่ 50	คารแนวสองข้าง ทางถนนไฮเวย์ ผนังกั้นเสียงรบกวน ที่ออกแบบให้มุมมองหลากหลาย	210
ภาพที่ 51	ผนังกั้นเสียง ถอยร่น เป็นรูปขั้นบันได ทำให้ทุกมุมมองทัศนียภาพ เปิดกว้าง..	211
ภาพที่ 52	ความสูงของผนังกั้นเสียง	211
ภาพที่ 53	รูปแบบของผนังกั้นเสียง	212
ภาพที่ 54	การปลูกต้นไม้ไม่สามารถป้องกันเสียง ได้ดีนัก	212
ภาพที่ 55	การป้องกันเสียงโดยการพุนดิน.....	213
ภาพที่ 56	รูปแบบต่าง ๆ การป้องกันเสียง	214
ภาพที่ 57	ภาพแสดงตัวอย่างท้องฟ้าจำลอง.....	228
ภาพที่ 58	ภาพแสดงตัวอย่างลักษณะท้องฟ้าจำลอง.....	232
ภาพที่ 59	ภาพแสดงเครื่องฉายดาว	232

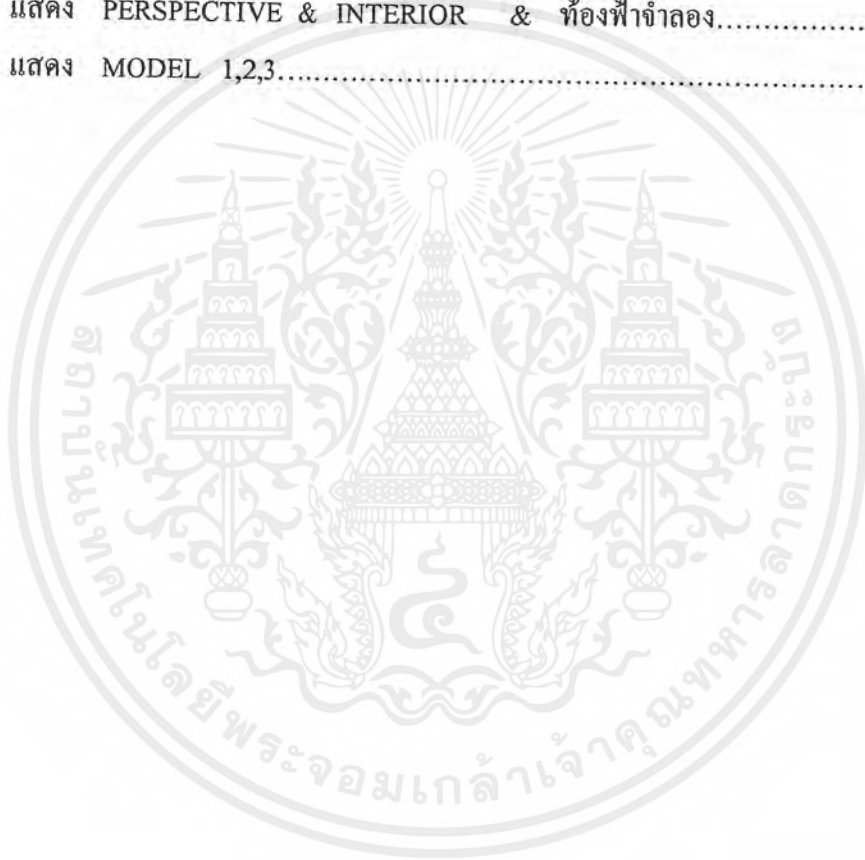
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สารบัญภาพ (ต่อ).....	หน้า
ภาพที่	60 ภาพแสดงตัวอย่างเครื่องฉายดาว.....	232
ภาพที่	61 แสดงตัวอย่างสัดส่วนของเครื่องฉายดาว	234
ภาพที่	62 ภาพแสดงตัวอย่างการจัดที่นั่ง แบบหันหน้าหาจอฉาย	236
ภาพที่	63 ภาพแสดงตัวอย่างห้องควบคุมเครื่องฉายดาว.....	239
ภาพที่	64 แผนที่สังเขป.....	242
ภาพที่	65 รูปถ่ายแสดง สภาพที่ดินในโครงการ.....	243
ภาพที่	66 แสดงที่ตั้งโครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา	244
ภาพที่	67 SITE ANALYSIS	245
ภาพที่	68 ภาพถ่ายด้านทิศเหนือ ติดกับศูนย์พัฒนาบ่อน้ำบาดาล.....	246
ภาพที่	69 ภาพถ่าย SITE ทิศใต้	247
ภาพที่	70 ภาพถ่าย SITEทิศตะวันออก	247
ภาพที่	71 ภาพถ่าย ทิศตะวันตก.....	248
ภาพที่	72 แผนที่จังหวัดนครราชสีมา.....	251
ภาพที่	73 แผนผังภาพที่ตั้ง สภาพแวดล้อมของโครงการ.....	284
ภาพที่	74 ภาพแสดง รายการ CHART ทั้งหมดและแสดงลักษณะโครงการ.....	289
ภาพที่	75 แสดง GANTT CHART & INTRODUCTION.....	290
ภาพที่	76 แสดง เหตุผลการเสนอวิทยานิพนธ์ & PROPOSAL	291
ภาพที่	77 แสดงปัญหาของโครงการและแสดงแนวทางแก้ไขปัญหา.....	292
ภาพที่	78 แสดงวัตถุประสงค์ของโครงการ & ขอบเขตการออกแบบ.....	293
ภาพที่	79 แสดง POLICY STUDY & ECONOMIC.....	294
ภาพที่	80 แสดง SOCIAL STUDY & PHYSICAL STUDY.....	295
ภาพที่	81 กลุ่มเป้าหมาย & พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ.....	296
ภาพที่	82 แสดง OGRANIZATION CHART & การศึกษาอาคารตัวอย่าง	297
ภาพที่	83 แสดง CASE STUDY & AREA REQUIRMENT	298
ภาพที่	84 แสดง AREA REQUIREMENT & INTERECTION	299
ภาพที่	85 แสดง BUILDING SYSTEM & SITE LOCATION	300
ภาพที่	86 แสดง SITE ANALYSIS & GROUPING ZONING	301
ภาพที่	87 แสดง CIRCULATION & DESIGN DIAGRAM &THREE DIMENSION & CONCEPT DESIGN.....	302

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สารบัญภาพ(ต่อ).....หน้า
ภาพที่ 88	แสดง ELEVATION & PERSPECTIVE303
ภาพที่ 89	แสดง PERSPECTIVE & PERSPECTIVE304
ภาพที่ 90	แสดง PERSPECTIVE & PERSPECTIVE305
ภาพที่ 91	แสดง GROUD FLOOR PLAN &SECOND FLOOR PLAN306
ภาพที่ 92	แสดง THIRD FLOOR PLAN & ROOF FLOOR PLAN307
ภาพที่ 93	แสดง LAY OUT FLOOR PLAN & SECTION FLOOR PLAN308
ภาพที่ 94	แสดง ELEVATION 1,2,3,4.....309
ภาพที่ 95	แสดง PERSPECTIVE & INTERIOR & ห้องฟ้าจำลอง.....310
ภาพที่ 96	แสดง MODEL 1,2,3.....311



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		สารบัญแผนภูมิแห่ง.....หน้า
แผนภูมิแห่งที่	1	แสดงจังหวัดที่มีประชากรมากที่สุด 10 อันดับแรก พ.ศ. 2540.....17
แผนภูมิแห่งที่	2	แสดงผู้ใช้อาคาร จากสถิติ (%) องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์เดือน มกราคม - มิถุนายน ปี 2542.....25
แผนภูมิแห่งที่	3	แสดงสถิติผู้เข้าชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์เดือน มกราคม-ถึงเดือน มิถุนายน ปี 2542.....26
แผนภูมิแห่งที่	4	สถิติค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบการชมงาน WORLDTECH' 95 ม.เทคโนโลยีสุรนารี โดยคิดจากจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่ทาง โรงเรียนแต่ละแห่งจัดมาจัดงาน ตั้งแต่วันที่ 4 พ.ย.-16 ธ.ค.....27
แผนภูมิแห่งที่	5	แสดงจำนวนนักเรียนตั้งแต่ก่อนประถมศึกษา จนถึงมัธยมศึกษาตอนปลายของปี พ.ศ. 2541-2542 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2541-2543 ทั้งหมด 19 จังหวัด.....28
แผนภูมิแห่งที่	6	แสดงการจัดลำดับจังหวัดที่มีประชากรที่อยู่ในวัยศึกษา อันดับแรกของภาษะตะวันออกเฉียงเหนือ.....29
แผนภูมิแห่งที่	7	แสดงจำนวนนักเรียนตั้งแต่ก่อนประถมศึกษาจนถึง มัธยมศึกษาตอนปลายในปี พ.ศ. 2541 -2542 จำนวน 5 อันดับแรกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ31
แผนภูมิแห่งที่	8	แผนภูมิการบริหารขององค์การภายใต้การควบคุม ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....42
แผนภูมิแห่งที่	9	แผนภูมิการบริหารและการบังคับบัญชาภายในโครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง.....หน้า

ตารางที่ 1	แสดงข้อมูลสถิติของประชากรของแต่ละจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	14
ตารางที่ 2	การกระจายตัวการเดินทางภายในประเทศปี 2541.....	15
ตารางที่ 3	แสดงสถิตินักท่องเที่ยวของจังหวัดนครราชสีมา DOMESTIC TOURISM IN NAKHON RATCHASIMA 1997-1998.....	16
ตารางที่ 4	งบประมาณที่ได้รับการช่วยเหลือจากองค์กรต่างประเทศ.....	20
ตารางที่ 5	แสดงสถิติผู้เข้าชม ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน 2542.....	25
ตารางที่ 6	แสดงการเปรียบเทียบองค์ประกอบอาคารและเนื้อหาพิพิธภัณฑ์.....	77
ตารางที่ 7	ตารางฝึกอบรมการประชุมสัมมนา	84
ตารางที่ 8	สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ.....	120
ตารางที่ 9	ตารางจำนวนทางออกฉุกเฉิน.....	153
ตารางที่ 10	การเปรียบเทียบโคมของอาคารต่าง ๆ ระหว่างระยะช่วงและความหนาของเปลือก.....	180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ความรู้สู่ถึงการเติบโตรวดเร็วของโลก มีสาเหตุสำคัญมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่รวดเร็วและได้มีการนำมาใช้กับชีวิตประจำวัน จนมีการคาดการณ์ว่าสังคมโลกในอนาคตจะมีความใกล้ชิดซึ่งกันและกัน และอาจกลายเป็นสังคมเดียวในที่สุด การก้าวเข้าสู่สังคมโลกยุคใหม่โดยมีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหนุนนำ จำเป็นต้องมีการเตรียมการและมีกลยุทธ์ที่รัดกุมเพื่อให้ประชาชน สามารถปรับตัวได้ทันกับการพัฒนา ขณะเดียวกันก็ต้องรักษาความภาคภูมิใจในความเป็นไทย การมีบรรพบุรุษที่ได้รักษาสังคมไทยให้ต่อเนื่องสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน ทั่ว ๆ ที่ ผ่านวิกฤติทั้งยามสงครามการต่อสู้กับโรคระบาด ภัยธรรมชาติ และภัยอื่น ๆ อีกหลายครั้ง การให้ประเทศไทยสามารถยืนหยัดในสังคมโลกได้อย่างสง่างามท่ามกลางกระแสการพัฒนาที่รวดเร็วก็คือ การให้คนไทยมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรากฐานของการพัฒนาเทคโนโลยี โดยให้คนไทยมีขีดความสามารถในการเลือกการใช้และที่สำคัญที่สุดคือสามารถพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใช้เองได้ในที่สุด

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติได้กำหนด ที่จะจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานวิทยาสาสตร์ภูมิภาคขึ้น เพื่อสร้างโอกาสการเรียนรู้ และความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมแก่เด็กและเยาวชน รวมทั้งประชาชนทั่วไปขององค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพพช.) จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 เป็นหน่วยงานของรัฐประเภทรัฐวิสาหกิจ ที่มีจุดมุ่งหมายในการดำเนินงานที่จะให้ความรู้และกระตุ้นให้สังคมไทยโดยรวมมีความเข้าใจ ตระหนักในความสำคัญและสนใจเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อมให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งการดำเนินงานนอกจากจะจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานวิทยาสาสตร์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแล้ว องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ยังมีแผนงานที่จะกระจายพิพิธภัณฑสถานลักษณะเดียวกัน ไปตั้งอยู่ในเมืองหลักสำคัญ ๆ ในภูมิภาคของประเทศด้วย จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดสำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะการเป็นศูนย์กลางด้านการคมนาคม การศึกษา และศูนย์บริการของรัฐ

โครงการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานวิทยาสาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่นครราชสีมาเป็นโครงการหนึ่งที่อยู่องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จัดตั้งขึ้น เพื่อปลูกฝังความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ให้แก่เด็กและเยาวชนทั่วไปได้นำความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านชีวิตประจำวันและในสังคมทั่วไปนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ สามารถทำให้ทราบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เริ่มจากความรู้อันพื้นฐานก่อนและเริ่มเข้าไปสู่วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเริ่มเรียนรู้ในสิ่งที่ไกลตัวออกไปเช่น โลกของวิทยาศาสตร์ดาราศาสตร์ เป็นต้น

โดยเฉพาะกลุ่มเยาวชนในวัยศึกษาเป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนการเข้าชมสูงกว่ากลุ่มอายุอื่น จากความสนใจดังกล่าว องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จึงเห็นว่านครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีประชากรที่อยู่ในวัยศึกษามากที่สุดของภาคและมีความเจริญเติบโตด้านธุรกิจ การค้า อุตสาหกรรมอย่างสูง เป็นเมืองศูนย์กลางแห่งหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมีที่ตั้งที่เหมาะสมในระดับภูมิภาคที่จะเป็นที่ตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และที่สำคัญคือมีชั้นแสดงจำนวนหนึ่งอยู่แล้ว มูลค่าสูงถึง 40 ล้านบาท (ที่มา: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเก็บรักษาเอาไว้ ปัจจุบันอยู่ที่ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเก็บรักษาเอาไว้จำนวนกว่า 45 ชั้น) กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จึงให้องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ สานต่อโครงการ Science Circus ให้เป็นพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ในภูมิภาคขึ้นอย่างรีบด่วน

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

วิทยาศาสตร์เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งที่สำคัญในการสร้างชาติที่ทันสมัย ปัจจุบันในโปรแกรมการวางแผนพัฒนาแห่งชาติประเทศไทย มุ่งนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เป็นต้นว่า อุตสาหกรรมเกษตรกรรม การแพทย์ และอื่น ๆ นอกจากนี้เป้าหมายที่สำคัญที่สุดคือการยกระดับเยาวชน เกี่ยวกับวิถีคิดและความสามารถที่จะริเริ่มและสร้างสรรค์ความคิดที่มีประโยชน์ที่จะส่งเสริมให้ประเทศไทย เป็นประเทศที่พัฒนาเต็มที่

จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดสำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประชากรของจังหวัดนครราชสีมา มีประชากรที่อยู่ในวัยศึกษามากเป็นอันดับสองของประเทศ และเป็นอันดับหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งยังมีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมแก่การพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไปและที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเกี่ยวกับการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์เกษตรที่อยู่ใกล้ตัวมากที่สุด

ในปี 2540 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรมากกว่า 20,663,191 คน อาศัยอยู่ใน 19 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประชากรของจังหวัดนครราชสีมามีประชากรมากเป็นอันดับสองของประเทศ และเป็นอันดับหนึ่งของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรทั้งสิ้น 2,510,839 คน เป็นจังหวัดที่มีความเจริญเติบโตด้านธุรกิจการค้า อุตสาหกรรมอย่างสูง และเป็นศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห่งหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทางด้านต่าง ๆ

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ปัญหาด้านนโยบาย

แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 ต้องการปลูกฝังความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กและเยาวชน สภาพปัญหาอันเนื่องจากการขาดการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามนโยบายและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการพัฒนาประเทศทางกระทรวงวิทยาศาสตร์ต้องการปลูกฝังความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไปให้แก่เด็กและเยาวชนทั่วไปให้มีความรักทางด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เยาว์วัย เพื่อต่อไปได้นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน และนำไปพัฒนาประเทศต่อไป

1.3.2 ปัญหาทางสังคม

การไม่มีหน่วยงานเป็นเอกเทศและขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้ไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การพัฒนาทางด้านพื้นฐานตั้งแต่ยังเยาว์วัยเป็นสิ่งสำคัญในการปลูกฝังความรู้พื้นฐาน

1.3.3 ปัญหาด้านเศรษฐกิจ

การนำเทคโนโลยีและเครื่องจักรมาจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศขาดดุลการค้า จึงไม่สามารถพัฒนาเศรษฐกิจภายในตัวเองได้ดีพอ อันเนื่องมาจากการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีน้อยมาก ทำให้เยาวชนขาดความสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขาดความสามารถ ขาดการส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์ ขาดการร่วมมือกันทำให้เกิดปัญหาด้านต่างๆ ตามมา ทางด้านเยาวชนถ้ามีความรู้และใจรักตั้งแต่ยังเด็กก็สามารถทำให้ความรู้ถูกปลูกฝังตั้งแต่ยังเด็กและถ้าโตขึ้นก็สามารถพัฒนาประเทศต่อไปได้ในอนาคตได้

1.3.4 ปัญหาทางกายภาพ

ความต้องการที่จะพัฒนาที่ดินที่เป็นที่ว่างเปล่า จังหวัดนครราชสีมา ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และคุ้มค่าที่สุดทั้งทางด้านกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้มีการมอบหมายให้ทางองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจัดหาที่ดินที่ว่างเปล่าของจังหวัดนครราชสีมา มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทางด้านต่าง ๆ ให้มากที่สุด

1.3.5 ปัญหาทางการศึกษา

ขาดศูนย์กลางที่ให้ความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียนนักศึกษา และประชาชนที่สนใจ โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนที่สนใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์แต่ไม่เคยไปดูของจริงเลยเพราะอยู่ห่างไกลในสภาพที่กัณครควรมีการจัดตั้งขึ้นเพื่อเก็บรักษาชิ้นงานที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ทางการศึกษา

1.4 แนวทางการแก้ปัญหา

1.4.1 แก้ไขปัญหาด้านนโยบาย

จัดตั้งพิพิธภัณฑสถานทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้บริการแก่ภาครัฐและเอกชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจทั่วไปภายใต้การบริหารงานขององค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพวช.) และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.4.2 แก้ไขปัญหาด้านสังคม

ทำการจัดตั้งหน่วยงานให้เป็นเอกเทศ เพื่อเป็นศูนย์กลางเชื่อมความรู้ของนักวิชาการให้ไปถึงนักเรียน นักศึกษา และประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภายใต้การควบคุมความรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.4.3 แก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ

จัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์เป็นการช่วยกระตุ้นปลูกจิตสำนึกให้คนที่เข้าชมโครงการมีความสนใจงานด้านวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และเทคโนโลยีซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ภายในประเทศไทย ไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จะดำเนินงานเพื่อสร้างขีดความสามารถในการทำกำไรภายในประเทศได้ในอนาคตข้างหน้า โดยให้มีการส่งเสริมการตลาดแบบพึ่งพาอาศัยกันและกันระหว่างพิพิธภัณฑสถานที่นครราชสีมากับแห่งอื่น โดยเฉพาะที่คลอง 5 จังหวัดประทุมธานี รวมทั้งการประสานความร่วมมือหรือดำเนินธุรกิจร่วมกับเอกชนในการจัดบริการต่าง ๆ แก่ผู้เข้าชม

1.4.4 แก้ไขปัญหาด้านกายภาพ

เพื่อการพัฒนาที่ดินที่ว่างเปล่าของจังหวัดให้เกิดประโยชน์ที่คุ้มค่าที่สุดโดยการสร้างพิพิธภัณฑสถาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดนครราชสีมา เพื่อตอบสนองนโยบายสังคม เศรษฐกิจ และการศึกษา ของจังหวัดให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.5 แก้ไขปัญหาทางการศึกษา

การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะจัดให้มีกิจกรรมในการส่งเสริมแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ในลักษณะการประชุมทางวิชาการอภิปราย การสัมมนา การจัดประกวดการออกแบบแนวความคิดและประดิษฐ์ชิ้นแสดง รวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์ของเยาวชน และประชาชนทั่วไปทั้งนี้จะมุ่งเน้นเรื่องราวที่สอดคล้องหรือตรงกับวิถีการดำเนินชีวิตของกลุ่มเป้าหมาย ในภูมิภาคนี้เป็นสำคัญ

1.5 วัตถุประสงค์โครงการ

1.5.1 เพื่อเป็นปลูกฝังความรู้พื้นฐานให้แก่เด็กและเยาวชนทั่วไปให้มีความรักในด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่อยู่ในวัยเด็ก และสถานที่จัดแสดงเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบที่กระตุ้น ความสนใจ และง่ายต่อความเข้าใจของผู้เข้าชม

1.5.2 เพื่อเป็นสถานที่เพื่อการพักผ่อนหาความเพลิดเพลินสำหรับครอบครัวรวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว

1.5.3 เพื่อเป็นศูนย์เชื่อมโยงถ่ายทอดข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ ผู้ภาคเอกชน และประชาชน

1.6 ขอบเขตของข้อมูลที่จะศึกษา

1.6.1 ข้อมูลในด้านนโยบายในระดับประเทศ ภาค จังหวัด และชุมชน

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8
- นโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- แผนพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- แผนพัฒนาจังหวัด
- นโยบายของโครงการ ภายใต้การรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

1.6.2 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจในระดับประเทศ จังหวัด และชุมชน

- ข้อมูลผู้ที่เข้ามาท่องเที่ยวใน ประเทศ ภาค จังหวัด
- ข้อมูลการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและการลงทุน

1.6.3 ข้อมูลทางด้านสังคมในระดับ ประเทศ ภาค จังหวัด และชุมชน

- โครงสร้างและจำนวนประชากรในระดับ ประเทศ ภาค จังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่ขอเอาผิดในแง่ลิขสิทธิ์ด้านการค้า
- สถาบันทางสังคมของประชากร อาชีพ การนับถือศาสนา การศึกษา การ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาธารณะสุข วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี

1.6.4 ข้อมูลทางด้านกายภาพระดับประเทศ ภาค จังหวัด และชุมชน

- สภาพทางภูมิศาสตร์ สภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ
- สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- เส้นทางการคมนาคม
- ทรัพยากรที่สำคัญ

1.6.5 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับโครงการ

- ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม
- ข้อมูลเชิงเทคนิค
- การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน
- กฎหมาย พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

1.7 ขอบเขตในการออกแบบ

ส่วนประกอบทั้งหมดของพิพิธภัณฑ์ประกอบไปด้วย

1.7.1 ส่วน สำนักงานบริหาร

- ส่วนงานบริหาร
- ส่วนธุรการ

1.7.2 ส่วน ท้องฟ้าจำลอง

1.7.3 ส่วน วิทยาศาสตร์การศึกษา

- นิทรรศการวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
- กิจกรรมทางการศึกษา

1.7.4 ส่วน บริการทางวิชาการ

1.7.5 ส่วน หอประชุม

1.7.6 ส่วน บริการทางเทคนิค

1.7.7 ส่วน บริการทั่วไป

- ร้านอาหาร
- ส่วนบริการอื่น ๆ

1.7.8 ส่วนลานจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 วิธีดำเนินงานวิทยานิพนธ์

เริ่มต้นจากการเสนอหัวข้อเรื่อง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล และการนำเสนอ เพื่อรูปแบบและแนวทางที่เหมาะสมแนวคิดในการออกแบบ คือ

- ก. เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์ การสังเกตและถ่ายรูปแบบประกอบ
- ข. เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านทุติยภูมิ จากเอกสารจากการสัมภาษณ์โดยละเอียด จากผู้สันักทศกรณืจากบทความและหนังสืออ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนการทดลอง

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.9.1 มีสถานที่สำหรับสร้างเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่เด็กและเยาวชนทั่วไปในระดับภูมิภาคแก่เยาวชน และประชาชน เพื่อให้เด็กได้เกิดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น และมีความรักทางด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่วัยเด็ก

1.9.2 เป็นการกระจายกิจกรรมบริการที่ให้สาระเกี่ยวกับการสร้างความรู้ ความเข้าใจทางด้านวิชาการพื้นฐาน ทางด้านวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการสร้างความเพลิดเพลินแก่ผู้คนที่ทั้งครอบครัว และทั้งภาคซึ่งอยู่ห่างไกลจากตัวเมืองหลวง

1.9.3 เยาวชนและประชาชนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและความภาคภูมิใจในภูมิปัญญา

1.9.4 ช่วยลดปัญหาเยาวชนต่าง ๆ และช่วยให้เกิดความใกล้ชิดระหว่างสมาชิกในครอบครัว

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม กายภาพ และการศึกษาในระดับภาคของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)

2.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ นับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการสร้างและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เช่น องค์กร ระบบข้อมูลสารสนเทศ กฎหมาย การจัดตั้งองค์การพิเศษ เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และพิพิธภัณฑต่าง ๆ ขึ้น มีงบประมาณสนับสนุนการวิจัยซึ่งทำให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความคล่องตัวขึ้น ไม่ติดขัดในกฎระเบียบต่าง ๆ

นโยบาย

เร่งขยายแหล่งความรู้ในระดับภาค ให้ทั้งพื้นที่ในประเทศให้กว้างขวางมากที่สุด ให้ประชาชน นักเรียน นักศึกษา และนักท่องเที่ยวดำเนินมาใช้แหล่งความรู้และความเพลิดเพลินในการดำเนินชีวิตของตัวเอง

แนวทางการดำเนินงาน

1. ด้านการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะจัดให้มีกิจกรรมในการส่งเสริมแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง
2. ส่งเสริมให้มีการประชุมทางวิชาการ อภิปราย การสัมมนา การจัดการออกแบบแนวความคิด และประดิษฐ์ชิ้นงานแสดง
3. ส่งเสริมให้มีพิพิธภัณฑระดับภาค เพื่อเป็นศูนย์กลางทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และศิลปวัฒนธรรมประจำถิ่น

นโยบาย

ปรับปรุงและขยายงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ประชาชนและนักท่องเที่ยวดำเนินความรู้ทางด้านนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการทำมาหากิน และคิดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการดำเนินงาน

1. ส่งเสริมและสร้างขีดความสามารถในการผลิตสินค้าเพื่อให้ทันต่อสถานการณ์โลก
 2. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม และการพัฒนาเศรษฐกิจที่สมดุลและยั่งยืน
 3. เสริมสร้างสมรรถนะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะยาว
- นโยบายและแนวทางการดำเนินงานที่กล่าวข้างต้น เป็นนโยบายส่วนหนึ่งของอีกหลาย ๆ นโยบายที่ทางองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติวางเป้าหมายเอาไว้ แต่ส่วนที่บ่งบอกอย่างแน่ชัดของนโยบายในการพัฒนาระดับภาคก็คือนโยบายแหล่งความรู้เผยแพร่ข้อมูลข้อสนเทศวิชาการ ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายน่าสนใจ และประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในการแสดงได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและใกล้เคียงตลอดจนนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมภูมิภาคนี้

2.1.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง และประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรม อาชีพที่มีความสำคัญรองลงมาคือบริการการค้าและอุตสาหกรรม ตามลำดับ มีการทำอุตสาหกรรมขนาดเล็กในชนบท และอุตสาหกรรมในเมือง เช่น อุตสาหกรรมทอกระสอบ อุตสาหกรรมผลิตเชื้อกระดาษ และอื่น ๆ มีรายได้เฉลี่ย 6,000 บาท ต่อครัวเรือนพบว่าเป็นรายได้ประจำสูงร้อยละ 72.8 ในปี 2538 สำหรับครัวเรือนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นจะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าภาคอื่น ๆ

การศึกษาข้อมูลทางสังคม

การแบ่งเขตการปกครองและการตั้งถิ่นฐาน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งพื้นที่การปกครองเป็น 19 จังหวัด คือ จังหวัด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ยโสธร ชัยภูมิ อานาจเจริญ หนองบัวลำภู ขอนแก่น อุดรธานี เลย หนองคาย มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ สกลนคร นครพนม และ มุกดาหาร แยกการปกครองออกเป็นตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง ประกอบไปด้วย จังหวัด 6 จังหวัด คือ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร และอุบลราชธานี

ความหนาแน่นของประชากร

ในปี พ.ศ.2538 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรทั้งสิ้น 20,663,191 คน คิดเป็นร้อยละ 34.7 ของประชากร จังหวัดที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ จ.นครราชสีมา มีประชากร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอันดับ 2 ของประเทศในปี 2539 มีประชากรทั้งสิ้น 2,510,839 คน อุบลราชธานี และขอนแก่นตามมาเป็นลำดับ สำหรับความหนาแน่นของประชากรระดับจังหวัดสุรินทร์จะมากที่สุด หนาแน่นถึง 166 คนต่อตารางกิโลเมตร รองลงมาคือมหาสารคาม 172 คนต่อตารางกิโลเมตร และตามมาคือศรีสะเกษ 158 คนต่อตารางกิโลเมตร ตามลำดับ นครราชสีมา 120 คนต่อตารางกิโลเมตร เป็นลำดับที่ 12 จากจำนวนจังหวัดทั้งหมด

2.1.3 การศึกษาทางด้านกายภาพของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะภูมิประเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีภูมิประเทศที่กว้างขวางมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 168,854.35 ตารางกิโลเมตร มี 19 จังหวัด แบ่งเป็น ตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศอื่น ๆ คือ

ทิศเหนือ	ติดต่อกับประเทศลาว
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับประเทศลาว
ทิศใต้	ติดต่อกับกัมพูชา ปราจีนบุรี และนครนายก
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดสระบุรี ลพบุรี เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก

การคมนาคม มีทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ

2.1.4 การศึกษาข้อมูลด้านการศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 14,150 แห่ง และมีมหาวิทยาลัยทั้งหมด 3 แห่ง กระจายออกไปคือ

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| 1. มหาวิทยาลัยขอนแก่น | จ.ขอนแก่น |
| 2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | จ.นครราชสีมา |
| 3. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม | จ.มหาสารคาม |

อัตราส่วนการบริการทางการศึกษา

ครูต่อนักเรียน = 1 : 22

2.2 การศึกษาข้อมูลด้าน นโยบาย เศรษฐกิจและสังคม กายภาพ และการศึกษาในระดับจังหวัด

2.2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย

ความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8

(พ.ศ. 2540 – 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ยุทธศาสตร์ที่ 1 : การพัฒนาศักยภาพของคนไทย
: การพัฒนาสติปัญญาและทักษะ

การพัฒนาคนและสังคม

ปลูกฝังค่านิยมพื้นฐานให้แก่เด็กและเยาวชนในเรื่องความมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ การรู้จักคุณค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การยึดมั่นในเอกลักษณ์และศิลปวัฒนธรรมของชาติ เพิ่มแหล่งความรู้นอกหลักสูตรที่จะจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งมีการบริหารที่คล่องตัว มีการจัดการที่น่าสนใจ เป็นต้น ชุมชนวิทยาศาสตร์ค่ายวิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แหล่งความรู้นอกหลักสูตรเหล่านี้ต้องจัดกิจกรรมแสดงนิทรรศการทั้งแบบถาวรและหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา

แนวทางการดำเนินงาน

ด้านการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะจัดให้มีกิจกรรมในการส่งเสริมแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง

นโยบายรัฐบาล ส่วนที่ 2 นโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ข้อ 2 นโยบายในระยะปานกลาง : การปรับโครงสร้างและการพัฒนาสังคม

ข้อ 2.2 การปรับโครงสร้างการผลิต

การปรับโครงสร้างการผลิต

สร้างบรรยากาศให้นักธุรกิจ อุตสาหกรรม ให้ความสนใจแก่การวิจัยและพัฒนา และใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากขึ้น เช่น จัดให้มีงาน World Trade Center เพื่อเป็นแหล่งแสดงนิทรรศการใหม่ ๆ ต่างประเทศ และที่คิดค้นโดยคนไทยโดยมีการแสดงทั้งถาวรและแบบหมุนเวียน และส่งเสริมด้านการท่องเที่ยว พัฒนาคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวเพื่อส่งเสริมให้คนไทยท่องเที่ยวในประเทศและส่งเสริมนักท่องเที่ยวต่างประเทศให้กลับเข้ามาท่องเที่ยวเมืองไทย

แนวทางดำเนินงาน

ด้านการท่องเที่ยว พัฒนาคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวเพื่อส่งเสริมให้คนไทยท่องเที่ยวในประเทศและส่งเสริมนักท่องเที่ยวต่างประเทศให้กลับเข้ามาท่องเที่ยวเมืองไทยอีก

ข้อ 2.6 การพัฒนาคน และสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางดำเนินงาน

ปลูกฝังค่านิยมพื้นฐานให้แก่เด็กและเยาวชนในเรื่องความมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ การรู้จักคุณค่าทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมการยึดมั่นในเอกลักษณ์และศิลปวัฒนธรรมของชาติ

2.2.2 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม

ประชากรร้อยละ 75 มีอาชีพเกษตรกรรม พืชเศรษฐกิจได้แก่ ข้าวนาปี มันสำปะหลัง ผลไม้ และทำอุตสาหกรรม มีอุตสาหกรรม 2 แห่งคือ

1. นิคมอุตสาหกรรมสุรนารีมี 53 โรงงาน
2. นิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ 5,572 ไร่

รายได้เฉลี่ยต่อหัว 37,623 บาท เป็นอันดับที่ 39 ของประเทศ แต่เป็นอันดับหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือรายได้เฉลี่ย

สภาพสังคมของจังหวัดนครราชสีมา

แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 26 อำเภอ 6 กิ่ง ได้แก่ อำเภอเมืองนครราชสีมา อำเภอแก้งสนามนาง อำเภอขามทะเลสอ อำเภอขามสะแกแสง อำเภอดงอำเภอครบุรี อำเภอจักราช อำเภอโชคชัย อำเภอชุมพวง อำเภอด่านขุนทด อำเภอโนนแดง อำเภอโนนไทย อำเภอโนนสูง อำเภอหนองบุญนาคน อำเภอบ้านเหลื่อม อำเภอบัวใหญ่ อำเภอปากช่อง อำเภอปักธงชัย อำเภอประทาย อำเภอพิมาย อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอเสิงสาง อำเภอห้วยแถลง อำเภอวังน้ำเขียว อำเภอเฉลิมพระเกียรติ กิ่งอำเภอเมืองยาง กิ่งอำเภอเทพารักษ์ กิ่งอำเภอดำทะเมนชัย กิ่งอำเภอพระทองคำ กิ่งอำเภอบัวลาย กิ่งอำเภอสีดา

ประชากร

การคาดประมาณจำนวนประชากรจังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 - 2544

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร	ชาย	หญิง
2540	2,570,839	1,249,077	1,267,762
2541	3,128,427	1,464,213	1,664,214
2542	4,942,853	2,371,426	2,571,427
2543	5,721,345	2,760,672	2,960,673
2544	6,901,541	3,350,770	3,550,771

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่ที่ 1

แผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแสดงขอบเขตของจังหวัดและอำเภอ MAP OF NORTHEASTERN REGION SHOWING CHANGWAT AND AMPHOE BOUNDARIES



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสถิติของประชากรของแต่ละจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
จำแนกชาย - หญิง (จะพบว่าจังหวัดนครราชสีมามีประชากรเป็นอันดับหนึ่งของภาค)

	จำนวนรวม	ชาย	หญิง	ร้อยละของ ประชากรในเขตเทศบาล	อัตราส่วน ของประชากร ต่อประชากร นอกเขตเทศบาล	จำนวนชาย ต่อประชากร
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21,095,841	10,555,566	10,540,275	6.3	1.05	125
เทศบาล	1,324,867	652,333	672,534			
กาฬสินธุ์	974,460	487,175	487,285	4.3	0.59	140
เทศบาล	41,924	21,035	20,889			
ขอนแก่น	1,726,594	863,818	862,776	12.4	3.19	159
เทศบาล	214,810	106,279	108,531			
ชัยภูมิ	1,115,519	557,427	558,092	3.8	1.11	87
เทศบาล	41,885	20,651	21,234			
นครพนม	703,935	351,635	352,300	4.6	1.04	128
เทศบาล	32,598	15,692	16,906			
นครราชสีมา	2,510,839	1,249,077	1,261,762	9.7	0.65	123
เทศบาล	243,287	117,743	125,544			
บุรีรัมย์	1,494,836	746,541	748,295	3.3	1.20	145
เทศบาล	49,348	24,031	25,317			
มหาสารคาม	326,188	163,437	162,751	10.7	1.11	75
เทศบาล	34,807	17,455	17,352			
มหาสารคาม	927,753	461,912	465,841	4.8	0.88	175
เทศบาล	44,433	21,584	22,849			
สกลนคร	549,466	275,584	273,882	4.0	0.46	132
เทศบาล	22,128	11,098	11,030			
ร้อยเอ็ด	1,310,095	655,619	654,476	2.8	0.59	158
เทศบาล	36,584	18,203	18,381			
เลย	630,876	321,250	309,626	3.8	0.69	55
เทศบาล	23,961	12,009	11,952			
ศรีสะเกษ	1,422,527	709,960	712,567	2.9	0.88	161
เทศบาล	40,901	20,382	20,519			
สกลนคร	1,077,208	537,444	539,764	4.8	0.87	112
เทศบาล	51,293	26,043	25,250			
สุรินทร์	1,367,685	682,867	684,818	3.0	0.60	168
เทศบาล	40,428	19,182	21,246			
หนองคาย	888,702	447,235	441,467	5.2	0.86	121
เทศบาล	46,654	23,328	23,326			
หนองบัวลำภู	486,153	245,566	240,587	4.4	0.91	126
เทศบาล	21,531	10,764	10,767			
อุดรธานี	1,491,560	750,695	740,865	10.5	1.40	127
เทศบาล	156,970	78,532	78,438			
อุบลราชธานี	1,731,105	867,326	863,779	8.9	0.81	110
เทศบาล	153,328	74,275	79,053			
อำนาจเจริญ	360,340	180,998	179,342	7.8	0.84	114
เทศบาล	27,997	14,047	13,950			

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ : การกระจายตัวการเดินทางภายในประเทศ ปี ๒๕๖๑

จำแนกตามประเภทของผู้เยี่ยมเยือน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

หน่วย คน-ครั้ง

แหล่งท่องเที่ยว	รวม		คนไทย		ชาวต่างประเทศ	
	จำนวน	Δ (%)	จำนวน	Δ (%)	จำนวน	Δ (%)
รวม	9,908,216	- 8.70	9,461,076	- 10.56	447,140	+ 63.18
ขอนแก่น	1,553,408	- 10.34	1,533,813	- 10.64	19,595	+ 22.85
นครพนม	477,532	- 10.43	449,123	- 11.27	28,409	+ 5.42
นครราชสีมา	2,723,351	- 10.42	2,658,007	- 11.33	65,344	+ 54.57
อ. เมือง	2,040,468	- 11.87	1,989,953	- 12.88	50,515	+ 61.75
อ. ปากช่อง	682,883	- 5.76	668,054	- 6.38	14,829	- 34.28
หนองคาย	726,533	+ 2.48	551,523	- 13.65	175,010	+ 149.11
อุดรธานี	1,253,113	- 12.03	1,218,856	- 14.23	44,257	+ 197.49
อุบลราชธานี	901,295	- 10.96	864,247	- 11.54	37,048	+ 51.14
มุกดาหาร	580,461	- 10.97	545,672	- 12.57	34,789	+ 24.78
อื่น ๆ	1,682,523	- 3.14	1,639,835	- 3.34	42,688	- 5.14
ศรีสะเกษ	634,748	-	631,997	-	2,751	-
เลย	533,140	-	530,276	-	2,864	-
รวมทั้งหมด	11,076,104	-	10,623,349	-	452,755	-

หมายเหตุ : ข้อมูลรวมไม่ได้รวมศรีสะเกษ และเลย
ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

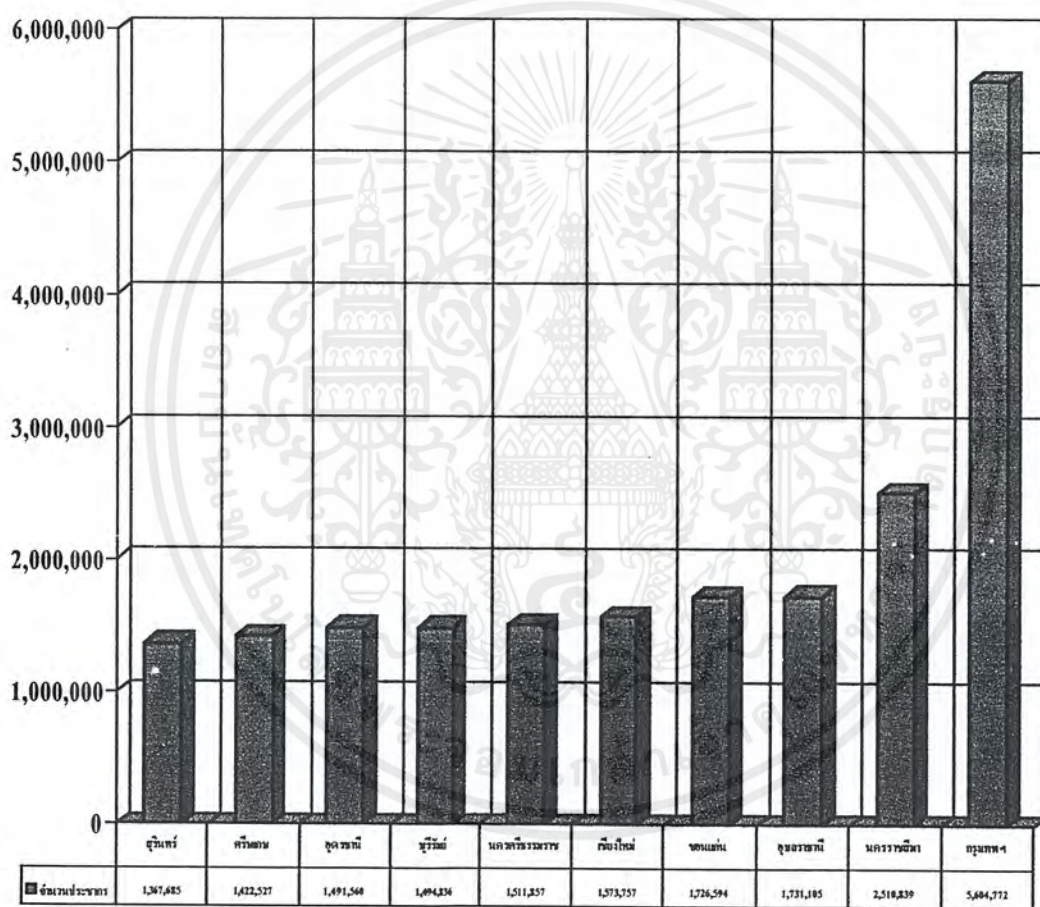
ตารางที่ 3 แสดง DOMESTIC TOURISM IN NAKHON RATCHASIMA

1997 – 1998

Type of Data	1997	Δ (%)	1998	Δ (%)
Visitor (ผู้มาเที่ยว)	2,315,398	-017	2,404,468	-11.87
Thai	2,284,167	-0.10	1,989,953	-12.88
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	31,231	-5.09	50,515	+61.75
Tourist (นักท่องเที่ยว)	1,515,091	+11.11	1,318,746	-12.96
Thai	1,490,461	+11.36	1,277,976	-14.26
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	24,630	-2.16	40,770	+65.53
Excursionist (การเดินทาง)	800,307	-16.27	721,722	-9.82
Thai	793,706	-16.28	711,977	-10.30
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	6,601	-14.63	9,745	+47.63
Average Length of Stay (Day) (ค่าเฉลี่ยที่พัก)	2.62	-	3.14	-
Thai	2.62	-	3.15	-
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	2.40	-	2.81	-
Average Expenditure (Baht/Person/Day) (ค่าเฉลี่ยการใช้จ่าย)				
Visitor (ผู้มาเที่ยว)	1,038.39	+1.25	671.86	-35.30
Thai	1,035.97	+1.24	658.40	-36.45
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	1,215.04	+2.80	1,202.32	-1.05
Tourist (นักท่องเที่ยว)	1,183.20	-4.64	693.45	-41.39
Thai	1,181.21	-4.73	674.88	-42.90
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	1,303.67	+1.49	1,288.88	-1.13
Excursionist (การเดินทาง)	764.24	+6.35	632.42	-17.25
Thai	763.24	+6.37	629.57	-17.51
Foreigners (ชาวต่างประเทศ)	884.34	+4.30	840.19	-4.99
Revenue (Million Baht) (รายได้)				
Visitor (ผู้มาเที่ยว)	5,702.91	+2.90	3,308.93	-41.98
Thai	5,585.28	+2.99	3,164.72	-43.34
Foreigners (ต่างประเทศ)	117.63	-1.18	144.21	+22.60
ACCOMMODATION ESTABLISHMENTS (การจัดหาที่พัก)				
Establishments (ตึก)	34	+6.25	35	+2.94
Room (ห้อง)	3,011	+5.76	3,131	-3.99
Occupancy Rate (%) (การครองครองห้อง)	49.56	-10.86	40.57	-8.99
Average Length of Stay (Day) (ค่าเฉลี่ยที่พัก)	1.74	-0.12	1.67	-0.09
Number of Guest Arrivals (ตัวเลขแขกที่มา)	523,874	-9.25	470,949	-10.10
Thai	501,516	-9.16	434,599	-13.34
Foreigner (ต่างประเทศ)	22,358	-6.54	36,350	+62.58

ที่มา เอกสารสืบเอกสาร : จากกองสถิติจำนวนนักท่องเที่ยวของจังหวัดนครราชสีมา ของการท่งเที่ยวแห่งประเทศไทย การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแท่งที่ 1 แสดงจังหวัดที่มีประชากรมากที่สุด
10 อันดับแรก พ.ศ. 2540



ที่มา : กองสถิติ ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวัง

1. ตัวเลขนี้เป็นตัวเลขประมาณการจากข้อมูลทะเบียนราษฎร์
2. ประมาณการเมื่อ ปี พ.ศ. 2540

2.2.3 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดนครราชสีมา

ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ขนาดพื้นที่เป็นที่ 1 ของภาค และเป็นอันดับสองของประเทศ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดอื่น ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดขอนแก่น
ทิศตะวันออก	ติดจังหวัดบุรีรัมย์
ทิศใต้	ติดจังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดนครนายก
ทิศตะวันตก	ติดจังหวัดชัยภูมิ, สระบุรี, ทพบุรี

2.2.4 การศึกษาข้อมูลทางการศึกษา

ในปี พ.ศ. 2540 จังหวัดนครราชสีมา มีการจัดการจัดการศึกษาทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบ จำนวนทั้งสิ้น 1,567 สถานศึกษา มีจำนวนห้องเรียน 18,529 ห้องเรียน มีจำนวนครู 22,778 คน มีจำนวนนักเรียน 471,821 คน

อัตราส่วนครู : นักเรียน 1 : 21

ห้องเรียน : นักเรียน 1 : 26

2.3 ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ภาครัฐบาลได้ออกแบบพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 โดยกำหนดนโยบายให้มีการพัฒนาชนบทมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะส่วนที่ 4 ได้มีวัตถุประสงค์กำหนดให้มีการอนุรักษ์ฟื้นฟูบูรณะทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมระดับชุมชนให้มากยิ่งขึ้น และยังกระจายการบริการด้านสังคม การศึกษา การฝึกอบรม ให้ทั่วถึงทุกระดับพื้นที่ซึ่งจะทำให้การบริการด้านวิชาการและนิทรรศการวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึง และหน่วยงานของรัฐบาลเอกชนและประชาชนได้รับทราบข้อมูลอย่างทั่วถึงส่งผลให้ประชาชนระดับภูมิภาคเกิดการตื่นตัวมีคุณภาพ ความรู้ และความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากนโยบายทั้งหมดจะเห็นได้ว่าภาครัฐได้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาการศึกษา และการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอันมาก เพราะเหตุผลที่กล่าวมาแล้วนั้นมีผลต่อการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาประเทศและส่งผลให้มีการตอบสนองนโยบายของรัฐและเอกชน เพื่อพัฒนาประเทศชาติอย่างเร่งด่วน

2.3.1 **สรุปนโยบายของโครงการ หรือกลุ่มผู้ลงทุน และนโยบายที่เกี่ยวข้องกับโครงการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานทางวิทยาศาสตร์** เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บริการแก่ภาครัฐและเอกชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจทั่วไป ภายใต้การบริหารงานขององค์กรพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพพช.) และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดเป็นสถานที่จัดแสดงเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบที่กระตุ้นความสนใจ และง่ายต่อความเข้าใจของผู้เข้าชม นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่พักผ่อนความเพลิดเพลินสำหรับครอบครัว รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว และยังเป็นศูนย์เชื่อมโยง ถ่ายทอดข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติทั้งในและต่างประเทศ สู่ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป

2.3.2 **นโยบายหลักของโครงการ**

ทางภาครัฐและภาคเอกชน ได้ให้ความร่วมมือกันเพื่อจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้น โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกับองค์กรพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพพช.)

- (1) เพื่อให้ประชาชนในระดับภูมิภาคได้รับความรู้และเกิดความสนใจ ในความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- (2) เพื่ออนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระดับชุมชน
- (3) เพื่อให้มีสถานที่เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นสถานที่จัดแสดงนิทรรศการ และเก็บรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (4) จัดเป็นแหล่งสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อประชาชนได้พาประชาชนไปพักผ่อน เพื่อความเพลิดเพลิน

2.4 **ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ**

2.4.1 **ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน**

มีความเป็นไปได้สูงเพราะทางรัฐบาลได้มีงบประมาณในการก่อสร้างอาคารมีมูลค่าถึง 953,525,000 บาท แต่ทั้งนี้ก็ได้มีการร่วมมือกับองค์กรพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจ เพื่อจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ขึ้นภายใต้การควบคุม ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 แหล่งที่มาของเงินทุน

เป็นงบประมาณที่ได้รับการช่วยเหลือจากองค์กรต่างประเทศ / เงินกู้ (หน่วย:บาท) และเป็นงบประมาณของรัฐบาลส่วนหนึ่ง ดังนี้

งบการลงทุน

วงเงินทั้งสิ้นของโครงการ	943,525,000	บาท
8.1 เงินงบประมาณ	940,000,000	บาท
8.2 เงินนอกงบประมาณ	3,525,000	บาท

ตารางที่ 4 งบประมาณที่ได้รับการช่วยเหลือจากองค์กรต่างประเทศ/เงินกู้ หน่วย : บาท

องค์กรต่างประเทศ	งบประมาณ	อื่น ๆ ระบุ
-	3,525,000	ทุนเดิมขององค์การ พิพิธภัณฑฯแห่งชาติ

แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ตั้งแต่ปีเริ่มต้น - ปีสิ้นสุดโครงการ)

ประเภทของรายจ่าย	2542 - 2543	2544	2545 - 2548
1. ออกแบบรายละเอียดพิพิธภัณฑฯ	3,525,000	-	-
2. ก่อสร้างพิพิธภัณฑฯ	-	92,000,000	208,000,000
3. จัดทำแผนแม่บทออกแบบรายละเอียดสร้างและติดตั้งนิทรรศการ	-	5,000,000	595,000,000
4. พัฒนาภูมิทัศน์	-	-	20,000,000
5. จัดหาครุภัณฑ์และบริหารโครงการ	-	3,000,000	17,000,000
รวมงบประมาณ	ต่อปี	3,525,000	100,000,000
	สะสม	3,525,000	103,525,000

ที่มา : องค์การพิพิธภัณฑฯวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

2.4.3 แนวโน้มการลงทุนและผลที่คาดว่าจะได้รับ

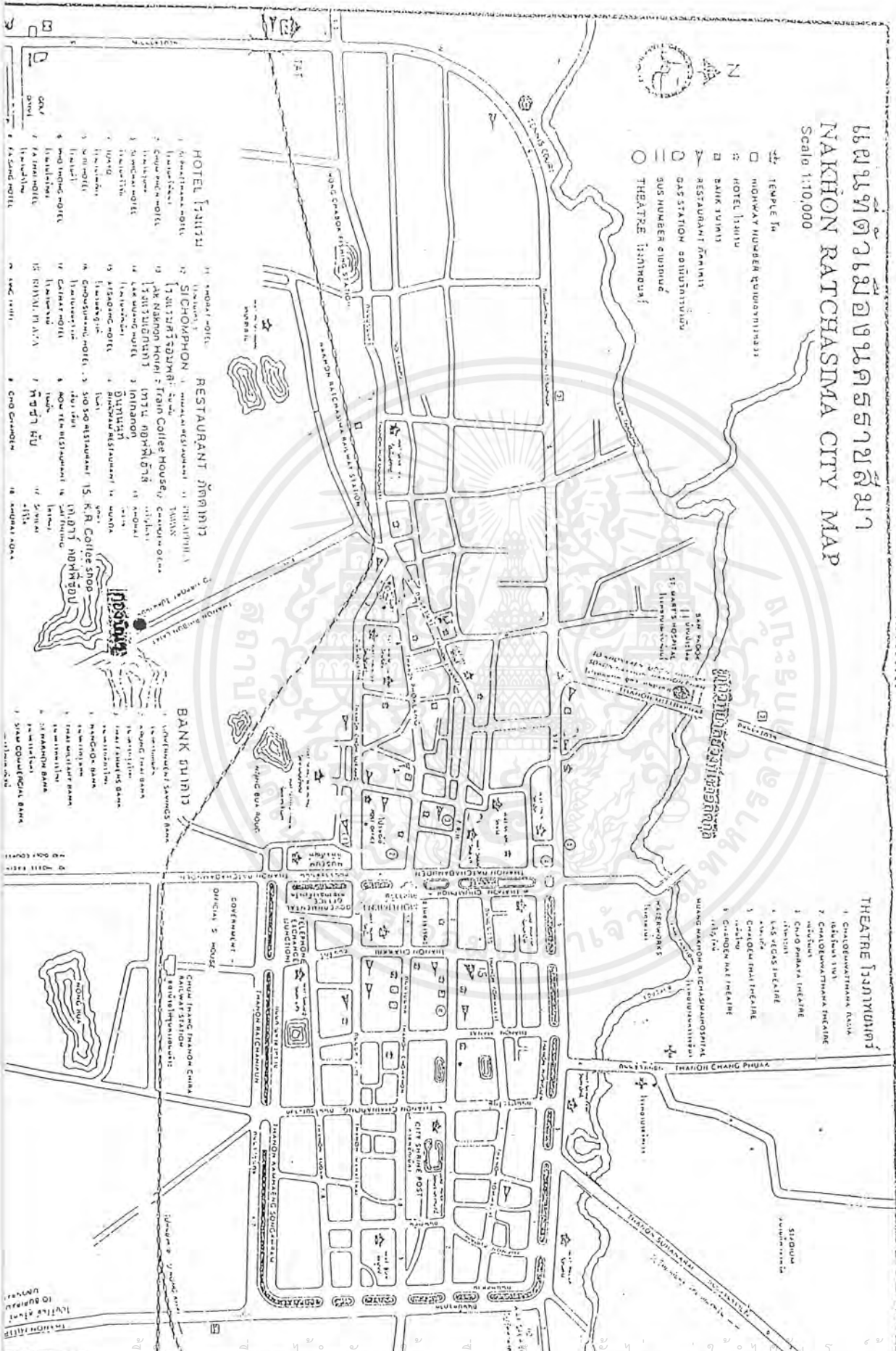
แนวโน้มการลงทุนและความเป็นไปได้สูง เพราะโครงการมีงบประมาณอยู่แล้ว การลงทุนอาจจะทำให้ล่าช้าเพราะช่วงเศรษฐกิจ แต่มีการคาดการณ์ถึงแนวโน้มและมีความเป็นไปได้สูงเพราะขณะนี้เมืองไทยยังขาดความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก นับว่าประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่ที่ 2

แผนผังตัวเมืองนครราชสีมา
NAKHOH RATCHASIMA CITY MAP
Scale 1:10,000

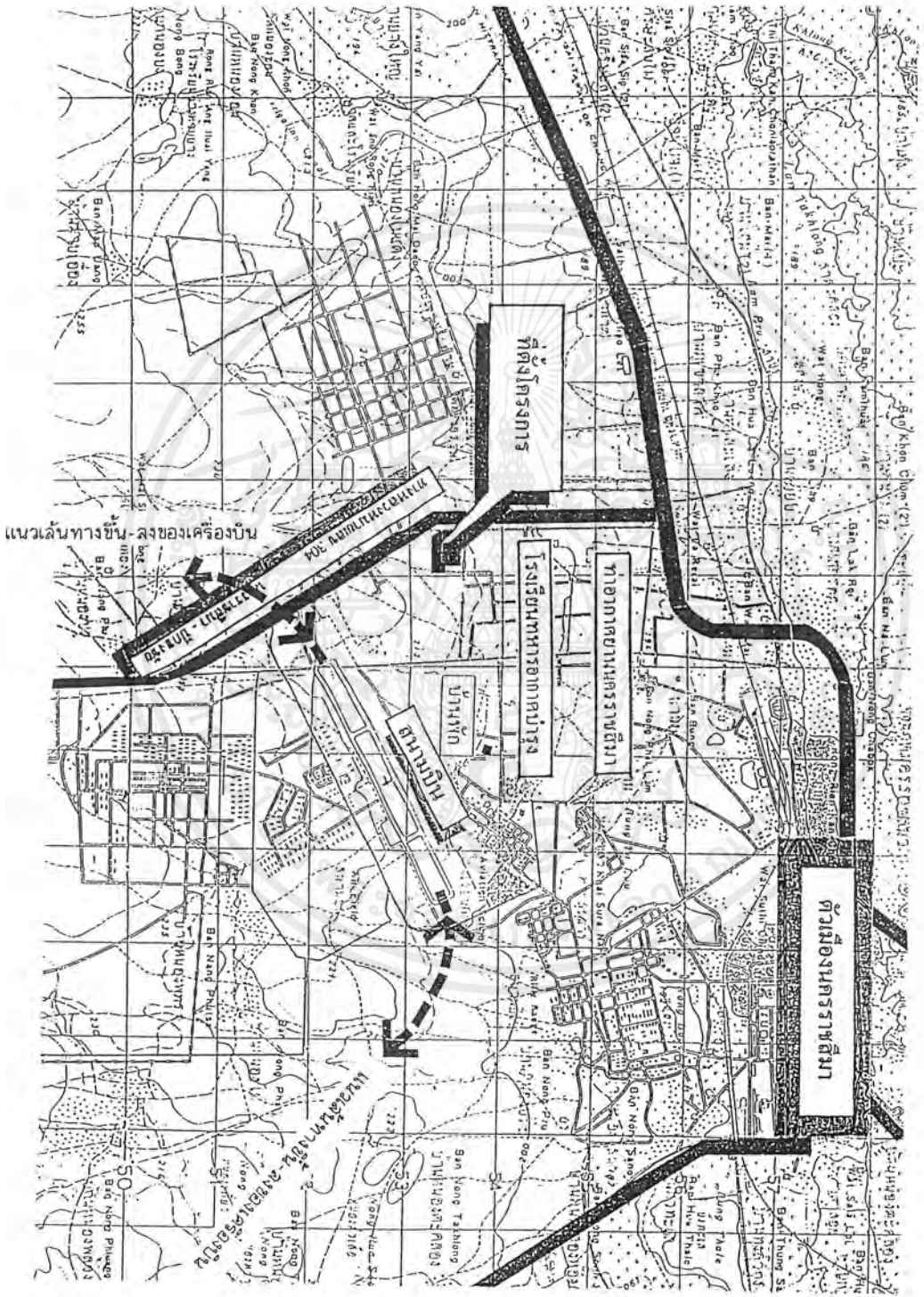
- ☉ TEMPLE
- HIGHWAY NUMBER
- ☒ HOTEL
- ☒ BANK
- ☒ RESTAURANT
- ☒ GAS STATION
- ☒ BUS NUMBER
- THEATRE



- HOTEL**
1. HOTEL RAJAWONG
 2. HOTEL RAJAWONG
 3. HOTEL RAJAWONG
 4. HOTEL RAJAWONG
 5. HOTEL RAJAWONG
 6. HOTEL RAJAWONG
 7. HOTEL RAJAWONG
 8. HOTEL RAJAWONG
 9. HOTEL RAJAWONG
 10. HOTEL RAJAWONG
 11. HOTEL RAJAWONG
 12. HOTEL RAJAWONG
 13. HOTEL RAJAWONG
 14. HOTEL RAJAWONG
 15. HOTEL RAJAWONG
- RESTAURANT**
1. RESTAURANT RAJAWONG
 2. RESTAURANT RAJAWONG
 3. RESTAURANT RAJAWONG
 4. RESTAURANT RAJAWONG
 5. RESTAURANT RAJAWONG
 6. RESTAURANT RAJAWONG
 7. RESTAURANT RAJAWONG
 8. RESTAURANT RAJAWONG
 9. RESTAURANT RAJAWONG
 10. RESTAURANT RAJAWONG
 11. RESTAURANT RAJAWONG
 12. RESTAURANT RAJAWONG
 13. RESTAURANT RAJAWONG
 14. RESTAURANT RAJAWONG
 15. RESTAURANT RAJAWONG
- BANK**
1. BANK RAJAWONG
 2. BANK RAJAWONG
 3. BANK RAJAWONG
 4. BANK RAJAWONG
 5. BANK RAJAWONG
 6. BANK RAJAWONG
 7. BANK RAJAWONG
 8. BANK RAJAWONG
 9. BANK RAJAWONG
 10. BANK RAJAWONG
 11. BANK RAJAWONG
 12. BANK RAJAWONG
 13. BANK RAJAWONG
 14. BANK RAJAWONG
 15. BANK RAJAWONG

- THEATRE**
1. THEATRE RAJAWONG
 2. THEATRE RAJAWONG
 3. THEATRE RAJAWONG
 4. THEATRE RAJAWONG
 5. THEATRE RAJAWONG
 6. THEATRE RAJAWONG
 7. THEATRE RAJAWONG
 8. THEATRE RAJAWONG
 9. THEATRE RAJAWONG
 10. THEATRE RAJAWONG
 11. THEATRE RAJAWONG
 12. THEATRE RAJAWONG
 13. THEATRE RAJAWONG
 14. THEATRE RAJAWONG
 15. THEATRE RAJAWONG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับวางผังเมืองเพื่อวางผังเมืองเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. แผนที่สังเขป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าหลังโครงการนี้จะเป็โครงการหนึ่งซึ่งจะช่วยสนับสนุนให้เยาวชนค้นตัวทางด้านวิทยาศาสตร์ และหันกลับมา พัฒนาประเทศของเราต่อไปภายในอนาคต

2.4.4 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจ

ตอนนี้ประเทศต่าง ๆ ในทวีปเอเชีย ประสบปัญหาในเรื่องเศรษฐกิจตกต่ำ แต่ค่าเงินบาทของไทยนับว่ามีค่าที่อ่อนไหวตัวอยู่ตลอดเวลาและมีการคาดการณ์ว่าในอีก 4-5 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะสามารถผ่านจุดนี้ไปได้อย่างแน่นอน แต่ด้านเศรษฐกิจยังไม่ดีขึ้นประเทศเราจึงควรช่วยกันพัฒนาทางด้านอื่น ๆ อีก เช่น ทางด้านวิทยาศาสตร์อีกด้านหนึ่งซึ่งช่วยให้ประเทศเจริญขึ้นอย่างทัดเทียมชาติอื่น ๆ ต่อไป

2.4.5 การศึกษาความต้องการของผู้มาใช้โครงการ

ความต้องการทางด้านวิทยาศาสตร์มีความเป็นไปได้สูง เพราะในปัจจุบันมีเยาวชนจำนวนมากที่สนใจวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทำให้การสนองตอบความต้องการทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นไปได้สูง

2.4.6 คู่แข่ง

ยังไม่มีโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ประเภทนี้เกิดขึ้น ทำให้เป็นการบุกเบิกการตลาดและสร้างโลกทัศน์ให้กับคนในภูมิภาคนี้ เพื่อเป็นแบบอย่างแก่ประชาชนในภูมิภาคอื่น ๆ ต่อไปแต่อยู่ภายใต้การดูแลขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติที่ประทุมธานีด้วย

2.4.7 รายได้ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

ระดับรายได้ของประชากรอยู่ในระดับปานกลาง ประชาชนส่วนใหญ่มีความเป็นอยู่ เรียบง่ายรักสงบ ชอบความทันสมัย และเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.5 ความเป็นไปได้ด้านสังคม

2.5.1 ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ

ประเภทของผู้ใช้อาคาร

1) ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์

ผู้เข้าชมทั่วไป ได้แก่ ประชาชนทั่วไป

- เด็กอายุ 7 – 24 ปี

- ผู้ใหญ่ 25 ปีขึ้นไป

ผู้เข้าชมที่เป็นโรงเรียน, มหาวิทยาลัย

- นักเรียน, นักศึกษา (เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ครู, อาจารย์

กิจกรรมอบรมครู

- ครู

กิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์

- นักเรียน

- ครู

ผู้เข้าชมพิเศษ

- นักท่องเที่ยว

- ชาวต่างประเทศ

- นักธุรกิจ

- นักวิจัย

- นักวิชาการ

- ฯลฯ

2) ผู้เข้าชมนิทรรศการชั่วคราว

- ผู้เข้าชมนิทรรศการชั่วคราวในพิพิธภัณฑ์

- นิทรรศการพิเศษในส่วนเอนกประสงค์

- ผู้เข้าชมภาพยนตร์

หมายเหตุ ผู้เข้าชมในส่วนนี้มักเป็นประชาชนในจังหวัดที่ตั้ง ที่
มาชมในส่วนนี้เท่านั้นเพราะเคยชมในส่วนนิทรรศการถาวรแล้ว

3) ผู้ขอให้กิจกรรมประเภทต่าง ๆ

- ห้องทดลอง

- ห้องสมุด

- ห้องประชุม

- ติดต่อราชการ

- ผักผ่อนหล่อนใจ

4) ผู้ให้บริการ

- ฝ่ายบริหาร

- เจ้าหน้าที่ทั่วไป

- ผู้เช่าร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

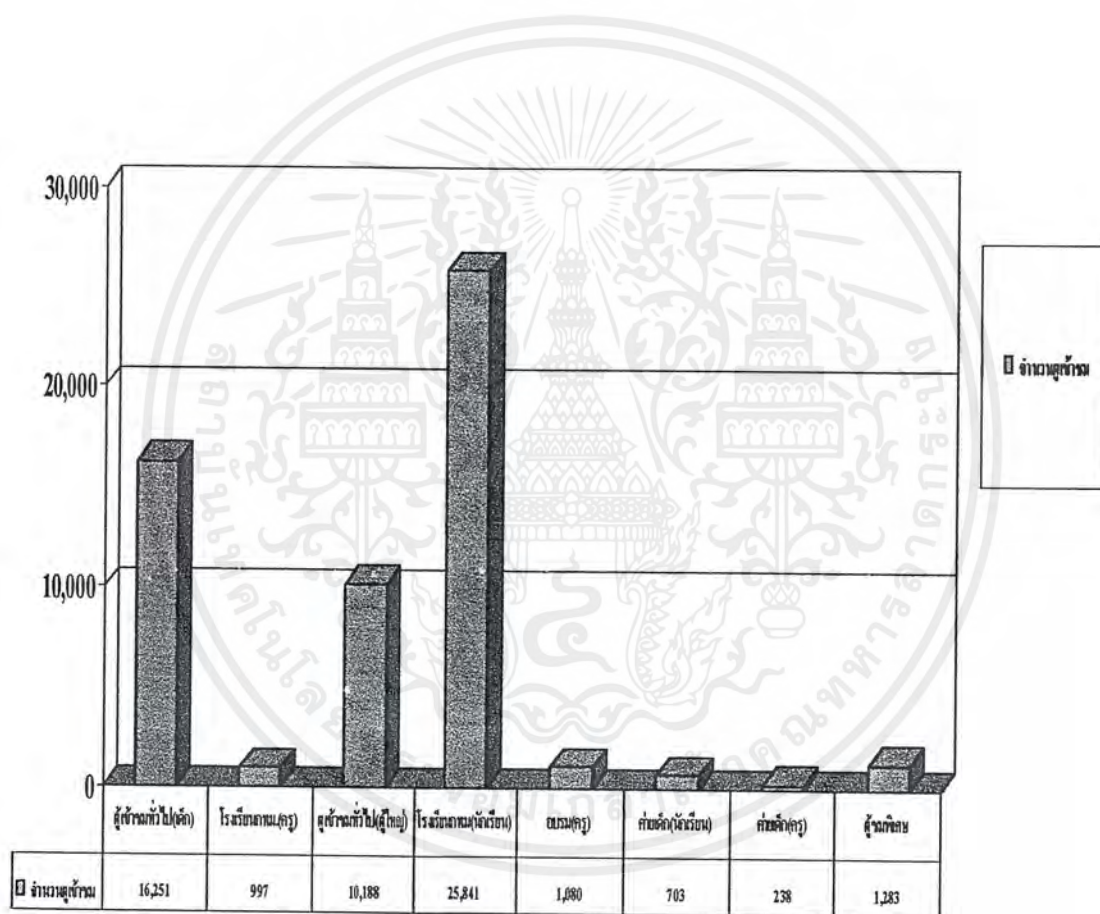
ตารางที่ 5 แสดงสถิติผู้เข้าชม
ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน 2542
(9 ม.ค. - 30 มิ.ย. 2542)

ประเภทกลุ่มเข้าชม		จำนวน (คน)	จำนวน (%)	หมายเหตุ
โรงเรียน ก.ท.ม.	นักเรียน, นักศึกษา	16,351	45.5%	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 125 โรงเรียน
	ครู	997	1.75%	
ผู้ชมทั่วไป	ผู้ใหญ่ 25 ปีขึ้นไป	10,188	17.97%	
	เด็ก 7-24 ปี	25,841	28.8%	
กิจกรรมอบรมครู	ครู	1,080	1.90%	กิจกรรมอบรมครูทั้งหมด 17 รุ่น
กิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยา ศาสตร์	นักเรียน	703	1.24%	กิจกรรมค่ายวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ทั้งหมด 11 รุ่น
	ครู	238	0.41%	
ผู้เข้าชมพิเศษ		1,286	2.26%	
รวม		56,684	100%	
ค่าเฉลี่ย/วัน		391	0.68%	วันที่เปิดทำการทั้งหมด 145 วัน(เปิดทำการ 28 วัน)
ค่าเฉลี่ย/สัปดาห์		2,737	4.68%	
ค่าเฉลี่ย/เดือน		9,447	16.66%	

ที่มา: จากฝ่ายข้อมูลสถิติขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแท่งที่ 3 แสดงสถิติผู้เข้าชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์
เดือน มกราคม - มิถุนายน ปี 2542

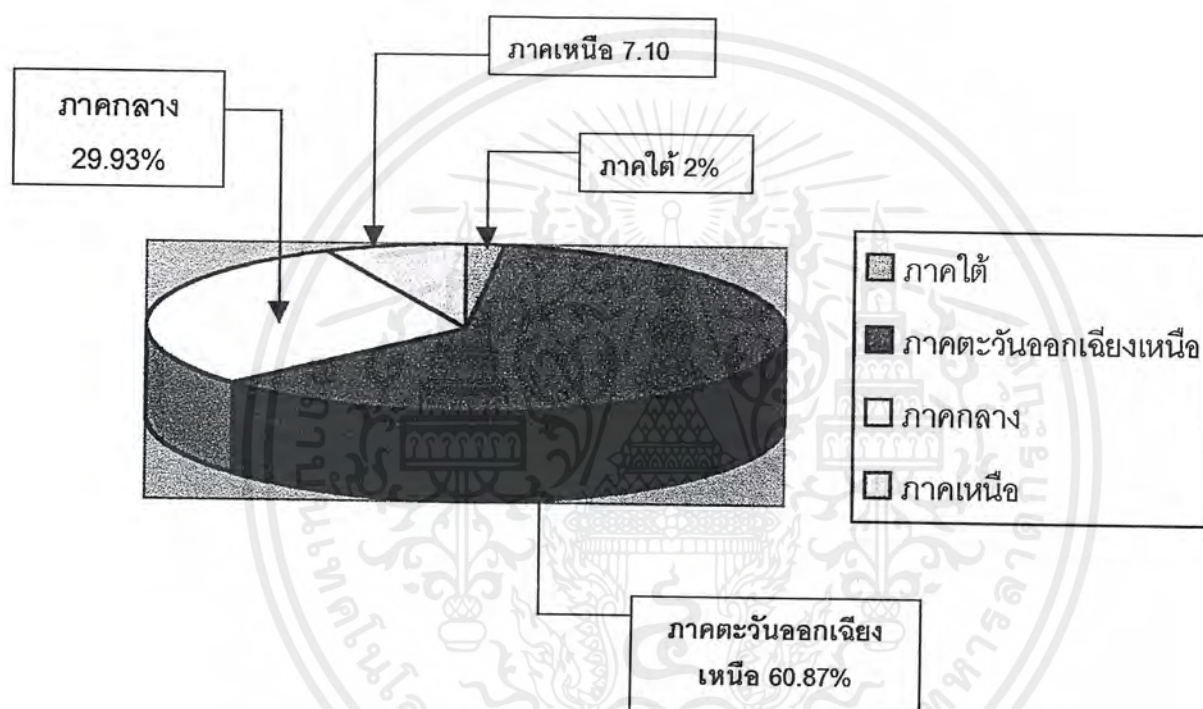


ที่มา : สถิติผู้เข้าชมนิทรรศการขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

หมายเหตุ : จัดแสดงตามโอกาสทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 4 สถิติค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบการชมงาน worldtech' 95 ม.เทคโนโลยีสุรนารี โดยคิดจากจำนวนนักศึกษาที่ทางโรงเรียนแต่ละแห่งจัดมาดูงาน ตั้งแต่วันที่ 4 พ.ย.-16 ธ.ค. ปี พ.ศ. 2538 (กลุ่มเป้าหมายหลักคือนักเรียน)

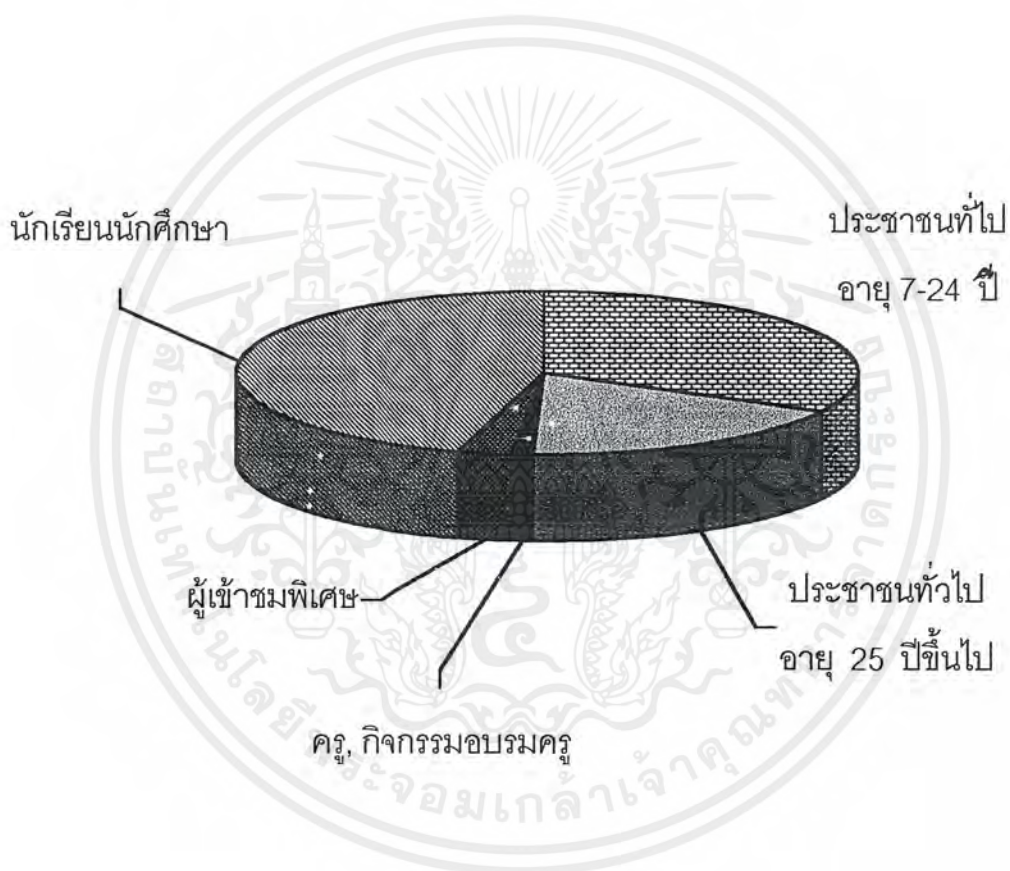


ที่มา : จากสถิติข้อมูลรายงานการบันทึกประจำวันในการเยี่ยมชมงานของกระทรวง วิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม (ระหว่างวันที่ 4 พ.ย.-16 ธ.ค. 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2 แสดงผู้ใช้อาคารจากสถิติ (%) องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ปี 2542

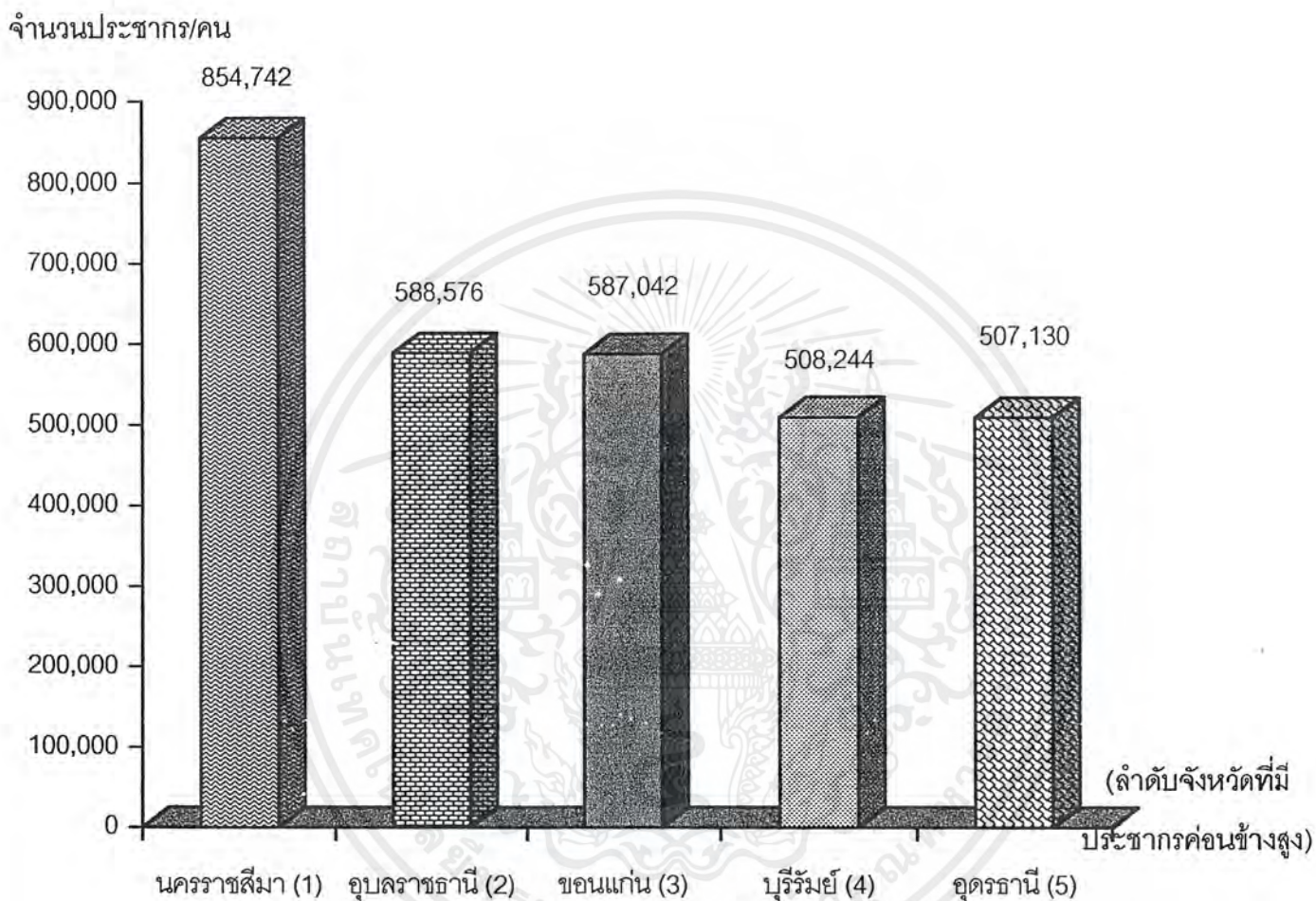
1. ประชาชนทั่วไป	
- อายุ 7-24 ปี	32.7 %
- อายุ 25 ปีขึ้นไป	17.9%
2. นักเรียน, นักศึกษา	45.5%
3. ครู, กิจกรรมอบรมครู	1.2%
4. ผู้เข้าชมพิเศษ	2.7%



ที่มา : จากฝ่ายข้อมูลและสถิติขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ที่ปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแท่งที่ 6 แสดงการจัดลำดับจังหวัดที่มีประชากรที่อยู่ในวัยศึกษาอันดับแรก
ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือค่าเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2535 – 2540



ที่มา : ข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติ

หมายเหตุ : เป็นการเฉลี่ยประมาณการปี 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

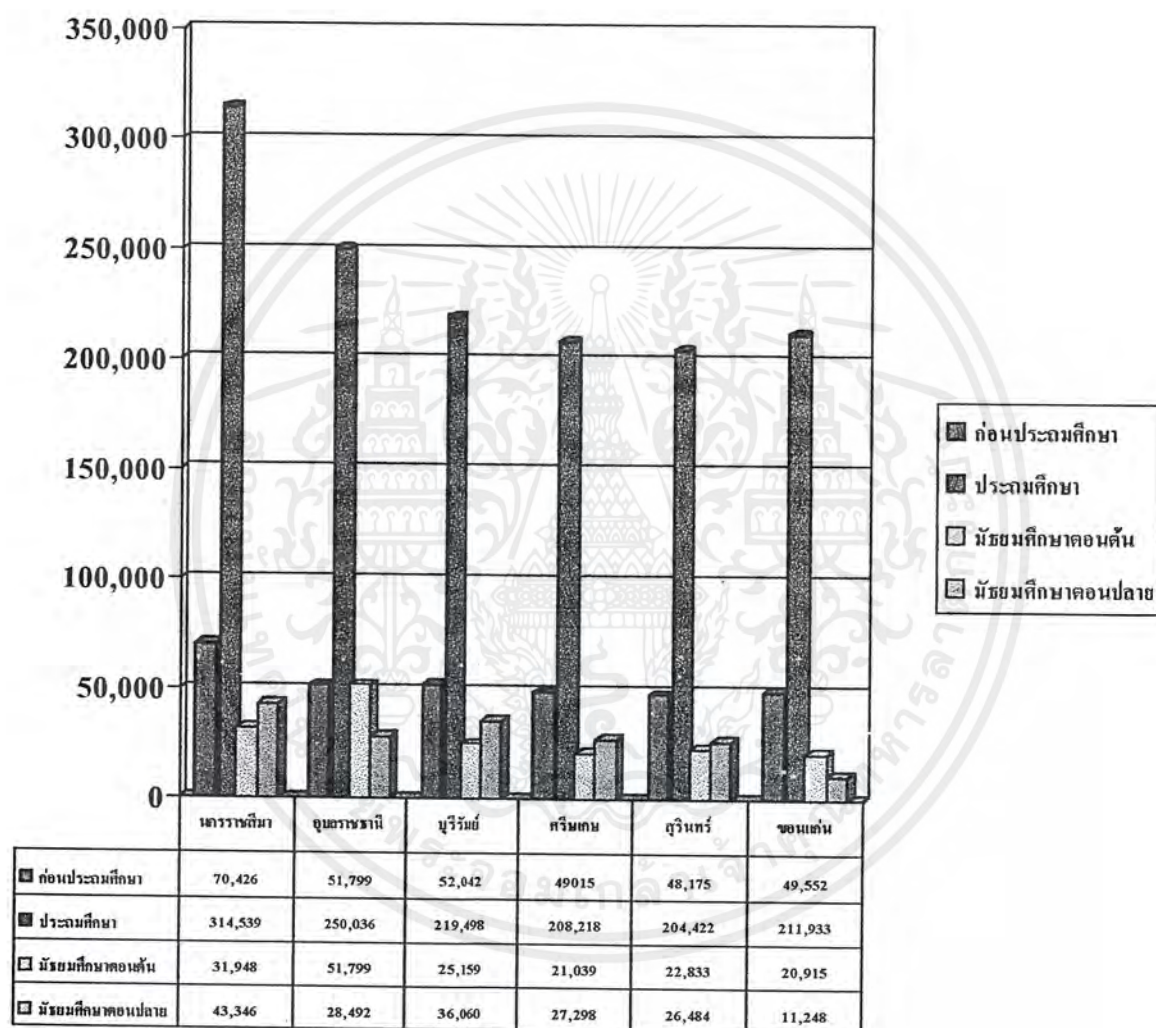
แผนภูมิที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนตั้งแต่ก่อนประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลายของปี พ.ศ. 2541-2542 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด 19 จังหวัด

จังหวัด	จำนวนนักเรียนก่อนประถมศึกษา	จำนวนนักเรียนประถมศึกษา	จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้น	จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปลาย	จำนวนนักเรียนรวมทั้งหมด
ขอนแก่น	49,552	211,933	20,915	11,248	395,646
เลย	16,930	80,929	7,984	11,764	117,091
สกลนคร	35,047	153,646	14,687	19,764	223,144
หนองคาย	26,854	116,261	8,987	14,192	166,294
อุดรธานี	47,966	203,252	18,156	26,062	295,436
หนองบัวลำภู	17,354	73,895	7,962	7,219	106,430
กาฬสินธุ์	32,320	136,147	11,139	21,296	200,908
นครพนม	21,742	96,222	9,232	12,414	139,610
มหาสารคาม	30,174	121,072	10,044	20,713	182,003
ยโสธร	17,806	72,436	7,547	10,433	100,222
ร้อยเอ็ด	42,179	179,497	16,289	25,835	261,800
อุบลราชธานี	51,799	250,036	23,558	28,492	353,885
มุกดาหาร	11,860	50,359	23,558	28,492	353,885
อำนาจเจริญ	17,354	52,161	3,996	6,985	80,496
ชัยภูมิ	32,083	150,097	12,803	20,115	215,098
นครราชสีมา	70,426	314,539	31,948	43,346	460,299
บุรีรัมย์	52,042	219,498	25,159	300,060	326,759
ศรีสะเกษ	49,015	208,218	21,039	27,298	305,570
สุรินทร์	48,175	204,422	22,833	26,484	301,914

ที่มา : จากข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา ปี พ.ศ. 2541-2542 ของกระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 7 แสดงจำนวนนักเรียนตั้งแต่ก่อนประถมจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลายในปี พ.ศ. 2541-2542 จำนวน 5 อันดับแรกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ที่มา : จากข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา ปี พ.ศ. 2541-2542 ของกองแผนงานและนโยบาย สำนักคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ และ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้ใช้อาคาร

วิธีคิดได้จาก

1) โครงการวิทยานิพนธ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเปรียบเทียบจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ กับจำนวนประชากรในจังหวัดที่ตั้งและจังหวัดใกล้เคียง

2) เปรียบเทียบกับโครงการที่คล้ายคลึงกันที่ดำเนินการในปัจจุบัน คือโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ปทุมธานี เป็นต้น

โดยหาสัดส่วนของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ เทียบกับประชาชนของกรุงเทพฯ และปริมณฑล

จำนวนผู้ชมเทียบกับประชากรของกรุงเทพฯ และปริมณฑล คิดเป็น %

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติปทุมธานี = 1.01% ของประชากร

เฉลี่ยจำนวนประชากรจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดใกล้เคียง (นครราชสีมา, ขอนแก่น, อุบลราชธานี, บุรีรัมย์, อุตรดิตถ์, ศรีสะเกษ, สุรินทร์, ร้อยเอ็ด, ชัยภูมิ, สกลนคร)

ตารางจำนวนประชากรจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดใกล้เคียงภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปี	
2534	8,292,091
2535	8,303,275
2536	8,282,135
2537	8,391,887
2538	8,413,422
2539	8,574,129
2540	8,602,832
เฉลี่ย	8,408,538.7

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

คาดคะเนผู้เข้าชมจากจำนวนประชากร

$$\begin{aligned} \text{เฉลี่ยผู้เข้าชม/ปี} &= 0.01 \times 8,408,539 / 100 \\ &= 84,926 \text{ คน/ปี} \end{aligned}$$

1 สัปดาห์ หยุดทำการ 1 วัน

1 ปี เปิดทำการ 312 วัน ผู้เข้าชมวันละ = 272 คน/วัน

1 สัปดาห์ ผู้เข้าชมวันละ = 1,632 คน/สัปดาห์

เวลาทำการ 9.00 – 17.00 = 8 ชั่วโมง

ผู้เข้าชมเฉลี่ย/ ชั่วโมง = 34 คน/ชั่วโมง

ผู้เข้าชมสูงสุด = ผู้เข้าชมเฉลี่ย/ ชั่วโมง + Group Maximum
= 34 + 200 = 234 คน/ ชั่วโมง

Maximum เฉลี่ยเป็นวัน = 234 x 4 = 936 คน/ วัน

2.5.2. ด้านสังคม วัฒนธรรม และเอกลักษณ์ของท้องถิ่น

ประชาชนส่วนใหญ่มีความเป็นอยู่ รักสงบสุขและมีความเป็นอยู่เป็นไปตามสังคม และ วัฒนธรรม ของท้องถิ่น วัฒนธรรมจะเป็นไปตามของภาคอีสาน เพราะได้รับอิทธิพลมาจากขอม โบราณ ทางด้านเอกลักษณ์ของท้องถิ่น มีความเป็นอีสานอยู่ในชีวิต และการดำเนินชีวิต จาก อดีตมาจนถึงปัจจุบัน ได้รับเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามา ผสมผสานกับความเป็นอยู่แบบดั้งเดิมทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านความทันสมัย และรับเอาความเจริญเข้ามาประยุกต์ใช้ตามมา

2.6 ความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

ในเบื้องต้นนี้ องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติได้ติดต่อกองทัพอากาศในอันที่จะจัดหาที่ดิน ที่เป็นที่ว่างในเขตกองบิน 1 จังหวัดนครราชสีมา เพื่อพิจารณาเป็นที่ตั้งพิพิธภัณฑสถาน และวัฒนธรรมอีสาน ที่จังหวัดนครราชสีมา มีขนาดที่ดินประมาณ 100 ไร่

2.6.1 ที่ตั้ง

อยู่ในเขตพื้นที่ของกองทัพอากาศโยธิน กองบิน 1 จังหวัดนครราชสีมา ด้านทิศเหนือของทางวิ่งสนามบินด้านตะวันออกอยู่ใกล้กับอาคารหอประชุมและพักของข้าราชการในกองพันอากาศโยธิน กองบิน 1

2.6.2 ลักษณะพื้นที่

เป็นที่ค่อนข้างราบเรียบมีต้นไม้และหญ้าขึ้นอยู่ตามสภาพและจากการปลูกเสริมผิวพื้นมีการปรับสภาพแล้ว เนื้อที่ประมาณ 100 ไร่ เศษด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกล้อมรอบด้วยถนนที่ตัดเข้าสู่บ้านพักฯ และถนนรอบเขตกองบิน 1 ที่มาจากหัวสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 การใช้พื้นที่ในปัจจุบัน

สภาพทั่วไปเป็นที่เปิดโล่งและพื้นที่สีเขียว กองบิน 1 ได้ปลูกต้นไม้เสริมที่ตัวบริเวณ บริเวณมุมถนนเป็นที่ตั้งของถังประปา 1 ใน 2 แห่งของกองบิน 1

2.6.4 การเข้าถึง

พื้นที่ดังกล่าวมีเส้นทางเข้า-ออกได้ 3 ทาง คือ

- 1) ทางถนนเศรษฐาคม เป็นถนน 4 ช่องทางการจราจร ไปยังท่าอากาศยาน นครราชสีมา ผ่านป้อมยามเลี้ยวซ้ายไปตามถนนเลียบแนวเขตกองบิน 1 ที่ตั้งพื้นที่อยู่สุดปลายถนนเส้นนี้นับเป็นเส้นทางที่ตรงและใกล้ที่สุดจากเมืองนครราชสีมา
- 2) ทางถนนหลายเลข 304 ไปยังอำเภอปักธงชัยและเข้าพื้นที่ทางด้านหน้าของกองบิน 1 ผ่านกองบังคับการ และห้วงสนามบินเข้าสู่พื้นที่
- 3) ทางถนนที่ผ่านพื้นที่ของกองบัญชาการช่วยรบที่ 2 (บชร.2) ผ่านเขตต่อกับพื้นที่ของกองบิน 1 ซึ่งมีป้อมยามรักษาการเข้าถนนภายในตรงเข้าสู่พื้นที่

2.6.5 ด้านสภาวะแวดล้อมและผลกระทบต่อชุมชนในอนาคต

ก. ด้านลักษณะสภาพแวดล้อม

นอกจากโครงการจะอยู่ในส่วนชุมชนหนาแน่นปานกลางแล้วจำเป็นต้องมีสภาพแวดล้อมที่ดีด้วย นอกจากนี้ โครงการจะต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีให้กับบริเวณที่ตั้ง โดยไม่สร้างปัญหาเพื่อเป็นการเสริมสร้างการปฏิบัติงานและสร้างความประทับใจให้ผู้มาติดต่อ

ข. ด้านการเปลี่ยนแปลงชุมชนในอนาคต

การพิจารณาถึงสถานที่ตั้งโครงการให้มีความสอดคล้องในการดำเนินการ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต การเลือกที่ตั้งจำเป็นต้องคิดถึงการขยายตัวของโครงการในอนาคต และโครงการจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในบริเวณสถานที่ตั้งโครงการ การเลือกที่ตั้งต้องมองถึงปัญหาการเติบโตชุมชนที่อาจมีมากขึ้นไป

2.6.6 ด้านเทคนิค

ก. ด้านกฎหมาย และผังเมือง

ความเหมาะสมของที่ตั้งโครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นโครงการที่เน้นให้บริการด้านการศึกษาและการท่องเที่ยวให้ความรู้แก่นักเรียนนักศึกษาและประชาชนทั่วไป ดังนั้นโครงการควรตั้งในเขตชุมชนเมืองและต่อเนื่องกับย่านการศึกษาต่าง ๆ รวมทั้งเชื่อมโยงกับจังหวัดอื่น ๆ ในภูมิภาคได้สะดวก และสืบเนื่องจากงาน Worldtech' 95 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งตั้งอยู่ในภูมิภาคเดียวกันจึงพิจารณาที่ตั้งในเขตกองบิน 1 ซึ่งมีพื้นที่ 100 ไร่ เพื่อทำโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทศบาลนครดังนี้

โดยจังหวัดนครราชสีมาใช้กฎหมายในการควบคุมสิ่งก่อสร้างในเขต

1. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2535
2. พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497
3. กฎหมายผังเมืองรวมจังหวัดนครราชสีมา

ข. ด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ

ด้านการให้บริการสาธารณูปโภค เนื่องจากตั้งอยู่ในเขตสถานที่ราชการ มีการให้บริการอย่างครบครันเหมาะสมในการเป็นที่ตั้งโครงการ

2.6.7 ชั้นงานที่ใช้จัดแสดง

แนวความคิดในการนิทรรศการแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้คือ

1. วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (BASIC SCIENCE) ในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นถึงหลักการหรือทฤษฎีพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนผู้ชมสามารถเข้าใจได้ง่าย และกำหนดหัวข้อย่อยเป็นดังนี้

- กลุ่มฟิสิกส์ เช่น Optic , Mechanics ,Magnetic ,Spectrum
- กลุ่มเคมี เช่น Organic ,Chemistry , Inorganic ,Chemistry
- กลุ่มคณิตศาสตร์
- กลุ่มชีววิทยา เช่น Animal , Plants
- กลุ่ม Pulacontology , Earth Science (แรงดึงดูดของโลก)

2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน (SCIENCE AND TECNOLOGY IN EVERDAY LIFT)

ส่วนนี้จะจัดแสดงให้ผู้ชมเข้าใจถึงเทคโนโลยีที่สำคัญที่สังคมไทยใช้ในชีวิตประจำวัน โดยกำหนดหัวข้อย่อยให้ครอบคลุม ดังนี้

- กลุ่มพลังงาน/สิ่งแวดล้อม (จัดแสดงพืชและสัตว์มีชีวนงานอยู่แล้ว 22 ชั้น)
- การสื่อสาร
- การขนส่ง
- Electronic & computer (อิเล็กทรอนิกส์+คอมพิวเตอร์)
- Food / Motech (อาหารและเครื่องนุ่งห่ม)
- Health (สุขภาพ)

3. เทคโนโลยีอุตสาหกรรมทางเกษตรกรรม (Industrial Technology) ได้แก่

- Textile industry (อุตสาหกรรมสิ่งทอของอีสาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Food industry (อุตสาหกรรมทางอาหาร)
- Automobile industry (อุตสาหกรรมรถยนต์)
- Petroleum industry (อุตสาหกรรมปิโตรเลียม)
- 4. เทคโนโลยีก้าวหน้า (Advance Tecnology) ได้แก่
 - Nuclear technology (เทคโนโลยีนิวเคลียร์)
 - lime technology (เทคโนโลยีปูนขาว)
 - Space technology (เทคโนโลยีทางอากาศยาน)
 - Biology technology (เทคโนโลยีทางชีววิทยา)
- 5. เทคโนโลยีพื้นฐานของภาคอีสาน
 - เทคโนโลยีเพื่อการผลิต
 - เทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิต

แสงและการมองเห็น

- 1) ลูกบอลพลาสมา (Plasma Ball) แสดงสถานะที่สี่ของสารเรียกว่า พลาสมา เกิดจากการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อกระตุ้นให้โมเลกุลของก๊าซเฉื่อยที่บรรจุอยู่ในลูกแก้วเกิดการแตกตัวเป็นประจุไฟฟ้า และคายพลังงานออกมาทำให้เกิดแสงรูปร่างต่าง ๆ ที่สามารถมองเห็น
- 2) ทดสอบการมองเห็น (Perception Panels) เป็นการทดสอบการมองเห็นของแต่ละคนว่าแตกต่างกันอย่างไร อธิบายเกี่ยวกับความหลากหลายของความคิดความเคลื่อนไหวในการประมาณตำแหน่งของวัตถุ การมองเห็นและหน้าที่ของสมองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น
- 3) มองหน้าต่างโดยใช้ตาเพียงข้างเดียว (Trapezoidal Window) อธิบายเกี่ยวกับภาพลวงตา, การมองเห็น และความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของตาและสมอง
- 4) ภาพคิดตา (Zoetrope) อธิบายเทคนิคที่ใช้ในการสร้างภาพยนตร์ และการเดินภาพคิดตาและภาพลวงตา ใช้อธิบายร่วมกับ Spin Disc และ Light Stick ได้
- 5) ภาพลวงตา (Marble illusion) อธิบายเกี่ยวกับการมองเห็นภาพจริงและภาพลวงตา โดยใช้หลักการเกี่ยวกับการสร้างภาพภายในดวงตา
- 6) เส้นแสง (Light Stick) อธิบายการทำงานของจอร์รับภาพที่สัมพันธ์กับการมองเห็น, การเกิดภาพลวงตา การนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ
- 7) การถ่ายภาพโฮโลแกรม (Hologram) แสดงวิธีการถ่ายภาพสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ถ้าเงามืดจรรย (Shadow Tunnel) อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแสงและเงาโดยใช้สารเรืองแสงฉาบบนผนังห้อง เพื่อแสดงให้เห็นเงาบนผนังเมื่อมีวัตถุหรือคนบังแสงไว้ในขณะที่เกิดแสงส่องกระทบ

9) สีต่าง ๆ ในแสงสว่าง (Colour shadow) ให้ทราบถึงการผสมสีของแม่สีของแสงสีปฐมภูมิทั้งสาม คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน จะทำให้เกิดแสงสีทุติยภูมิ

ดาราศาสตร์

10) บ่อแห่งแรงโน้มถ่วง (Gravity Well) แสดงถึงผลกระทบของแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ และอธิบายเรื่องราวเกี่ยวกับหลุมดำ (BLACK HOLE)

11) ค้นหาคารแลกซ์ (Galaxy Search) เป็นอุปกรณ์ที่แสดงภาพถ่ายในอวกาศสามารถค้นหาตำแหน่งของกาแลกซ์ต่าง ๆ ได้โดยใช้แว่นขยายกำลังสูง

เสียง

12) การหน่วงเสียง (Audio Delay) แสดงความสัมพันธ์ของการพูดและการได้ยินที่มีผลต่อการพูดของตัวเองอธิบายว่าทำไมคนถึงพูดติดอ่าง รวมทั้งผลของการสูญเสียการได้ยิน

13) เปลี่ยนเสียงของท่าน (Change Your Voice) อธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ของเสียงมนุษย์ เช่น ความถี่ของคลื่นเสียงและแอมพลิจูดที่ทำให้เกิดเสียงสูง-ต่ำ

14) ตั้งเครื่องเสียงดนตรี (Music Synthesizer) แสดงการเปลี่ยนแปลงของคลื่นเสียงชนิดต่าง ๆ บนจอ Oscilloscope

15) จานกระซิบ (Whisper Dishes) อธิบายหลักการเคลื่อนที่ของเสียง โดยเสียงจากแหล่งกำเนิดจะสะท้อนที่ผิวจานและถูกรวบรวมที่จุดโฟกัส แล้วส่งผ่านไปยังจานที่อยู่ด้านตรงข้าม ทำให้ผู้ที่ยืนตรงจุดโฟกัสนั้นได้ยินเสียงที่ส่งมาได้อย่างชัดเจน

16) เครื่องพิมพ์ที่พูดได้ (Talking Typewriter) อธิบายลักษณะของการออกเสียง, การกล่าเสียง, การจำแนกภาษา, เสียงสูง-ต่ำ และการขาดหายของเสียงพูด

กลศาสตร์และการเคลื่อนที่

17) บอลลูนอากาศร้อน (Hot Air Balloon) แสดงคุณสมบัติของอากาศร้อนที่ทำให้ถูกบอลลูนลอยขึ้นไปได้

18) จักรยานอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamic Bike) เครื่องวัดปริมาณพลังงานที่เกิดจากแรงมนุษย์ โดยใช้หลักความสัมพันธ์ของแรงดัน และพื้นที่ผิว มีเครื่องหมายแสดงปริมาณพลังงานเกิดขึ้นเป็นจำนวนวัตต์

19) จักรยานเครื่องกำเนิดพลังงาน (Bicycle Generator) เป็นเครื่องเล่นใช้แสดงการเปลี่ยนรูปของพลังงาน จากพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝึกทักษะและการเรียนรู้

20) ตามรอยดวงดาว (Star Tracer) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของมือกับดวงตา และความสามารถในการปรับตัวของระบบประสาท โดยใช้ภาพสะท้อนจากกระจกเงา

21) เกมความน่าจะเป็น (Probability Game) แสดงหลักการของทฤษฎีความน่าจะเป็นซึ่งเป็นประโยชน์ในการสร้างกฎต่าง ๆ ทางสถิติ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และการสุ่มตัวอย่าง

22) เกมสัฟฟักทักษะ (Participation area) พื้นที่สำหรับทดลองเล่นกับอุปกรณ์ฝึกทักษะต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่สนุกสนานและน่าสนใจ เช่น เกมตีเชือก แม่เหล็ก ฯลฯ

ร่างกายของเราและ BIO ZONE

23) หุ่นจำลอง (Homunculus) แสดงสัดส่วนของร่างกายที่สัมพันธ์กับการตั้งการของสมอง

24) หุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ (Human Torso) จำลองร่างกายมนุษย์ช่วงลำตัวเพื่อแสดงให้เห็น ตำแหน่ง ขนาดและความสัมพันธ์ของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย

25) โครงกระดูก (Human Skeleton) อธิบายถึงโครงสร้างของกระดูกมนุษย์และกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่อกระดูกทำให้จึงปวดกระดูก ทำให้กระดูกแตก-หักได้

26) แรงเค้นกับกระดูก (Bone Stress) แสดงภาพการรับแรงของกระดูกซึ่งเกิดขึ้นตลอดเวลาในชีวิตประจำวัน

27) รังสีเอ็กซ์ (X-ray) แสดงภาพถ่ายเนื้อเยื่อ และอวัยวะต่าง ๆ ด้วยรังสีเอ็กซ์รวมทั้งอธิบายการทำงานของรังสีเอ็กซ์

28) สนุกกับโลกใบเล็ก (Microscope Play) รู้จักกับสิ่งมีชีวิต และวัตถุขนาดเล็กมาก ๆ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์

29) ปอดและหัวใจ (Heart and Lung) รู้จักกับการทำงานของปอดและหัวใจรวมทั้งอันตรายที่เกิดขึ้นกับอวัยวะทั้งสอง

การทดสอบความสามารถของร่างกาย

30) จับเวลารักษาสสมดุล (Balance Timer) อุปกรณ์ทดสอบการทรงตัวและการสร้างสมดุลของร่างกาย

31) เวลาที่ใช้สำหรับปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) เป็นการทดสอบเวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ ของคน ซึ่งแตกต่างกันตามอายุและเพศ ที่มีต่อผลกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32) การทดสอบความยืดหยุ่นของร่างกาย (Flexibility Test) เป็นการทดสอบความยืดหยุ่นของเอ็นและความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อที่แตกต่างไปตามเพศและอายุ

33) การทดสอบแรงบีบมือ (Grip Test) เพื่อทดสอบแรงของกล้ามเนื้อแขนส่วนหน้าซึ่งเป็นส่วนที่บังคับนิ้วมือแตกต่างตามเพศและอายุ อธิบายถึงธรรมชาติของกล้ามเนื้อ, ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและอุณหภูมิที่มีผลต่อกล้ามเนื้อ

34) สถานีทดสอบปฏิกิริยาของผู้ขับขี่รถยนต์ (Driver Reaction Test) เป็นเครื่องเล่นสำหรับการทดสอบความไวของปฏิกิริยาตอบสนองที่สัมพันธ์กันระหว่างสายตาและเท้า การสาธิตบนเวที

ความเย็นยิ่งยวด (Cryogenics Demonstration) แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติของความเย็นยิ่งยวด ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของวัสดุ, การหดหรือขยายตัว รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ อุตสาหกรรม และการทำ Superconductivity โดยการใช้ของเหลวชนิดหนึ่งเป็นสื่อการสาธิต

ไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatics Demonstration) แสดงถึงคุณสมบัติของประจุไฟฟ้า การเกิดไฟฟ้าสถิตย์, อำนาจของมัน และการผลิตคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การจัดแสดง

ในการจัดแสดงแต่ละเรื่องราว นั้น จะมีรูปแบบการจัดแสดงนั้น จะมีรูปแบบการจัดแสดงเป็นหลายแบบด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ธรรมชาติของที่จัดแสดง รวมทั้งประเภทที่จัดแสดงรูปแบบที่จะจัดแสดงมีหลากหลาย ดังนี้

1. การตัดแสดงในเรื่องราวของเรื่องที่จะจัดแสดง เช่น การจัดแสดงอุตสาหกรรมสิ่งทอ ก็จะจัดแสดงเรื่องราวตั้งแต่แรกเริ่มที่รู้จักการใช้เส้นใยต่าง ๆ เช่น เริ่มจากที่เรารู้จักการใช้เส้นใยต่าง ๆ เช่น เริ่มจากยุคสมัยก่อนแล้วมีการวิวัฒนาการมาจนถึงปัจจุบัน อีกทั้งมีการจัดแสดง เกี่ยวกับผ้าไหมที่เป็นผ้าไหมหมัดหมี่ของที่เป็นของปักธงชัย

2. การจัดแสดงที่ผู้ชมสามารถจับต้องได้ (HAND-ON) ส่วนมากจะเป็นการจัดแสดงเฉพาะเรื่องการจัดแสดงเกี่ยวกับทฤษฎีของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ผู้ชมสามารถทำการทดลองหรือทดลองพิสูจน์ทฤษฎีนั้นเอง

3. การจัดแสดงไดโอรามา ซึ่งเป็นการจำลองสภาพจริงที่ต้องการแสดง มาไว้ในตู้จัดแสดงส่วนมากจะเป็นภาพรวม และหุ่นจัดแสดง โดยพยายามให้ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากที่สุดเพื่อให้ผู้ชมสามารถเข้าใจปัญหานั้นได้

4. การจัดแสดงโดยภาพสไลด์ เป็นการแสดงที่มีข้อมูลหลากหลายทำให้แสดงได้สมบูรณ์ ทั้งขั้นที่หัวข้อในการบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การแสดงโดยการฉายวิดีโอ ส่วนมากเป็นเรื่องราวสั้น ๆ แสดงประกอบกับผังแสดง เพื่อต้องการให้เห็นความเคลื่อนไหวต่าง ๆ อย่างชัดเจน

6. ห้องฉายภาพยนตร์ อาจจะเป็นห้องฉายภาพยนตร์ขนาดเล็กฉายภาพยนตร์สั้น ๆ การจัดหาชิ้นงาน

ในการจัดหาชิ้นงานตามแนวที่กล่าวข้างต้น สามารถแบ่งออกเป็น 4 วิธีดังนี้คือ

1. ริเริ่มและสนับสนุนวิทยาศาสตร์ในประเทศ จัดทำขึ้นแสดงตามรายละเอียดที่กำหนด
2. จัดหาโดยวิธีคัดเลือกและซื้อชิ้นงาน จากสถาบันที่มีชื่อเสียง เช่น พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวิทยาศาสตร์แห่งเมืองออตารีโอ เมืองซานฟรานซิสโก เมืองลอนดอน เป็นต้น
3. จัดโดยวิธีขอรับการช่วยเหลือจากเอกชน เช่น บริษัท IBM , HONDA , VOLVO , ELECTROLUX
4. จัดหาโดยวิธีเช่าหรือขอยืม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนหนึ่งที่เป็นส่วนหนึ่งในการจัดแสดง นิทรรศการแบบหมุนเวียนจะเป็นส่วนหนึ่งของแต่ละสถาบันต่อสถาบัน

2.7 การบริหารภายในโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นโครงการที่เป็นไปได้ที่ควร จะสนับสนุนและดำเนินงานโดยรัฐบาลร่วมกับเอกชน เพราะเป็นโครงการที่เน้นการให้บริการด้าน การท่องเที่ยวและเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป จะมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ 2 หน่วยงาน คือ

1. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ได้มีนโยบายในการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ขยายออกสู่ภูมิภาคของแต่ละภาค เพื่อดำเนินงานการจัดแสดงชั้นถาวรนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เผยแพร่ข้อมูลข้อ สันทศวิชาการในรูปแบบที่เข้าใจง่าย น่าสนใจ และสามารถมีส่วนร่วมในการแสดงได้แก่เยาวชน และประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจังหวัดใกล้เคียง ตลอดจนนักท่องเที่ยวที่มายเยี่ยม เยือนในภูมิภาคนี้

2. องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพช.)

จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 เป็นหน่วยงาน ประเภทรัฐวิสาหกิจที่มีจุดมุ่งหมายในการดำเนินงานให้ความรู้และกระตุ้นให้สังคมไทยโดยรวมมี ความเข้าใจตระหนักในความสำคัญและสนใจเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

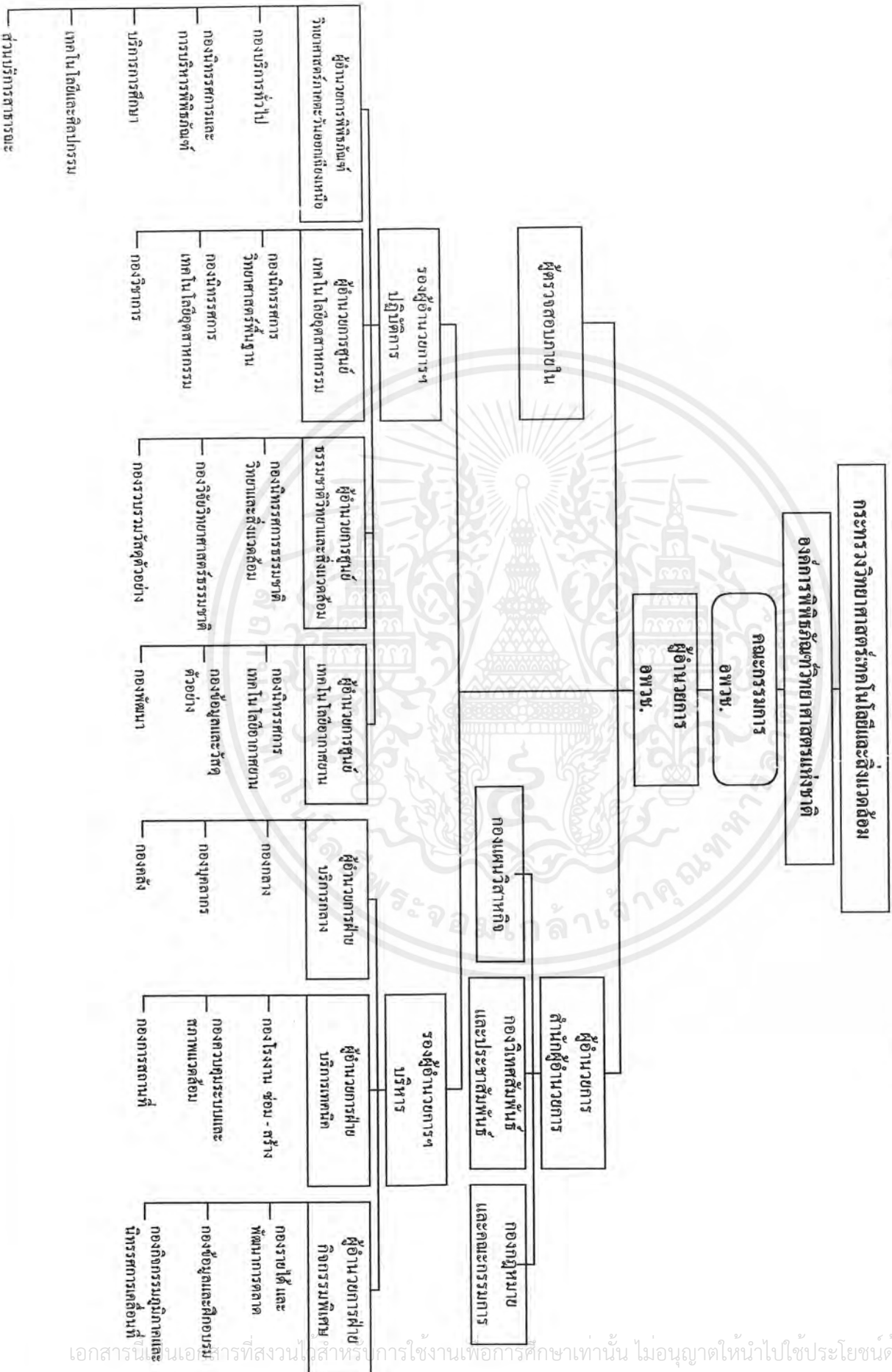
ล้อมให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งดำเนินงานจัดตั้งพิพิธภัณฑ์เพื่อเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไปทั้งในกรุงเทพและมีแผนงานที่จะกระจายโครงการในลักษณะเดียวกัน ไปตั้งอยู่ในเมืองหลักสำคัญในภูมิภาคของประเทศไทยเมื่อพิจารณาแล้วโครงการ “พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” ที่เหมาะสม ที่จะอยู่ในการควบคุม ดำเนินงานของ “องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์” กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เพราะเป็นโครงการที่เน้นการให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และรวบรวมวิทยาการใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน

โดยโครงการมีโครงสร้างการบริหารและระบบองค์กรที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้



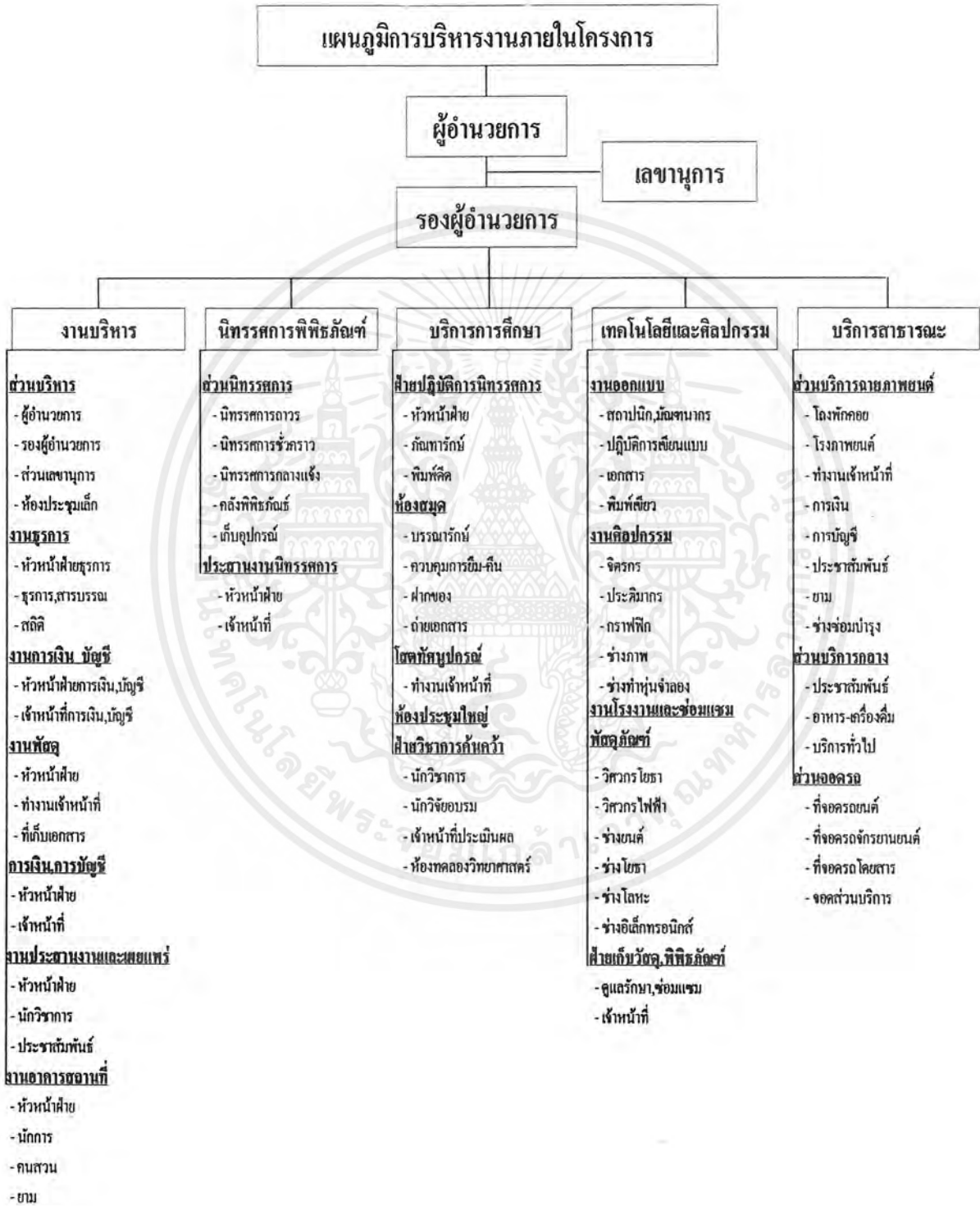
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๘. แผนภูมิการบริหารงานขององค์การภายใต้การควบคุมของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การบริหารและการบังคับบัญชาภายในโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

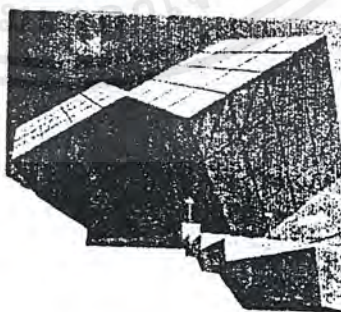
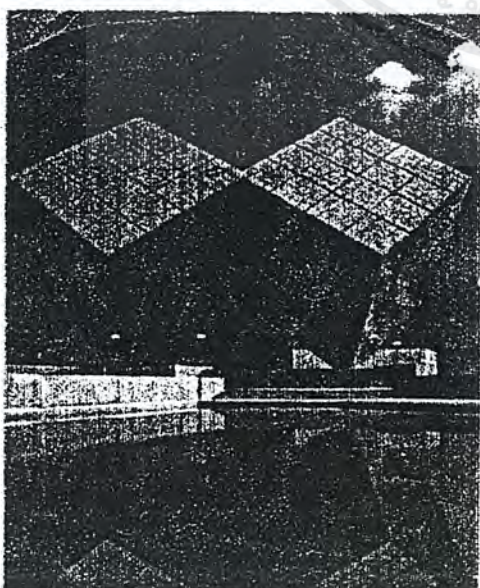
การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

พิพิธภัณฑ์หลายแห่งได้ใช้การแสดงที่หือหวาเพื่อดึงดูดผู้เข้าชมและเงินทุนเอกชน ศูนย์วิทยาศาสตร์ 267 แห่งที่มีอยู่ในสหรัฐ สามารถรองรับผู้เข้าชมทั้งเด็กและผู้ใหญ่หลายล้านคน การจัดแสดงนิทรรศการแบบสร้างสรรค์สอนให้พวกเขาเรียนรู้ประวัติในอนาคตได้ดีขึ้น “ไม่ว่าจะชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตพวกเขา และกำลังจะกลายเป็นส่วนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างมาก” อลัน ฟรีดแมน ผู้อำนวยการ NEWTORK HALL OF SCIENCE กล่าว ตอนนี้นำกำลังมีการเปิดศูนย์วิทยาศาสตร์ตามเมืองใหญ่ต่างๆ เช่นคลีฟแลนด์ บัลติมอร์ ในเมืองเล็ก ๆ ก็มีเช่นที่ ฟอर्टเวย์น รัฐอินเดียนาโปลิส ที่เมืองโลเวลล์ รัฐมิชิแกน ส่วนรัฐที่ศึกษ้อย่างฟลอริดานั้นมีพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์อยู่ 5 แห่งพวกมันไม่ใช่โกดังเก็บของเก่าเหมือนโกดังทั่ว ๆ ไปแต่เป็นเสมือนศูนย์กลางการศึกษาที่ได้มอบความรู้และความตื่นเต้นให้กับเด็ก ๆ ที่เข้าชมยกตัวอย่างนิทรรศการ ตามรอยนักวิทยาศาสตร์ ที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์บอสตันจัดขึ้นนั้นเด็กสามารถพิสูจน์ตำนานกาลิเลโอได้ด้วยตนเอง โดยการทดลองทิ้งสิ่งของ ที่มีน้ำหนักต่างกันจากหอเอนเมืองปิซาจำลอง พวกเขาจะได้ทิ้งบอลสองลูกที่มีน้ำหนักไม่เท่ากันลงมาจากหอคอยที่ลาดเอียงเห็นมันตกกระทบพื้นต่อหน้าต่อตาตนเอง แล้วพวกเขาจะได้พิสูจน์ด้วยตาตนเองว่า วัตถุที่มีน้ำหนักมากกว่าไม่ได้ตกเร็วกว่าวัตถุที่มีน้ำหนักน้อยกว่าแต่อย่างใด

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

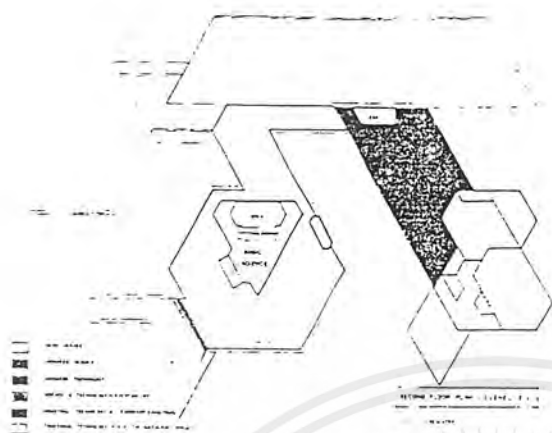
3.1.1 การศึกษาอาคารภายในประเทศ

3.1.1.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

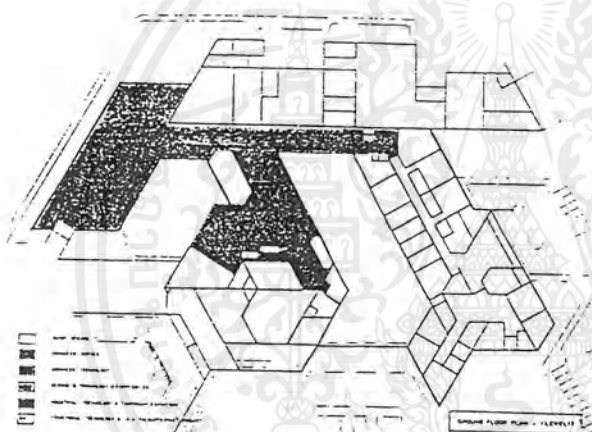


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

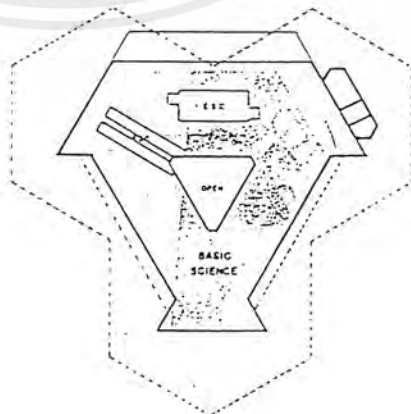
SITE PLAN



SECOND FLOOR PLAN



GROUND FLOOR PLAN



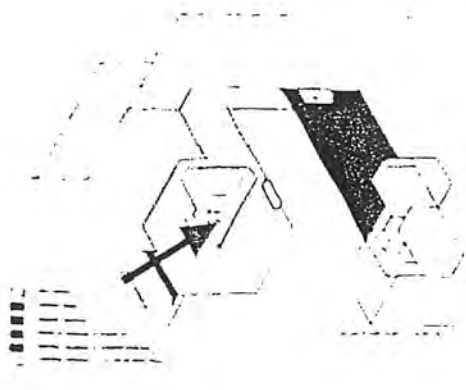
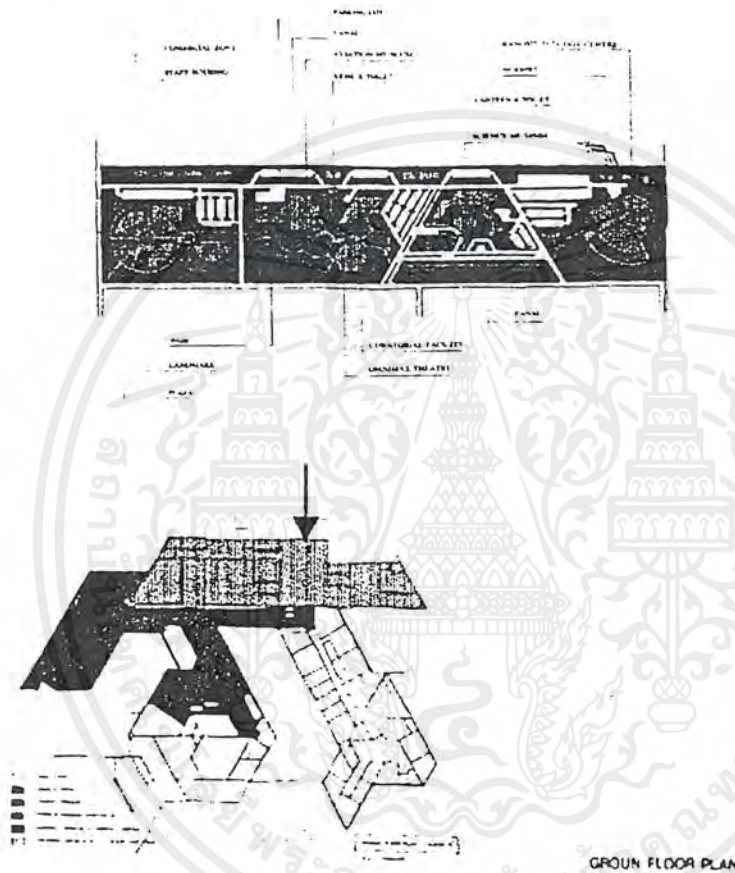
THIRD FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยศาสตร์แห่งชาติอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก) สถานที่ตั้ง เทคโนโลยี ถนนรังสิต-องครักษ์ (คลอง 5) อำเภอคลองหลวง จังหวัด
ประทุมธานี

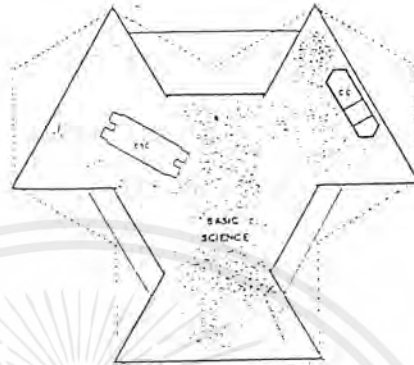
(ข) สถาปนิก เฉลิมชัย ห่อناع, วิทยา วุฒิจำนงค์

(ค) แนวความคิดในการออกแบบ ให้รูปทรงของอาคารสะท้อนความเป็นอาคารทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมกับประโยชน์ใช้สอยครบถ้วน

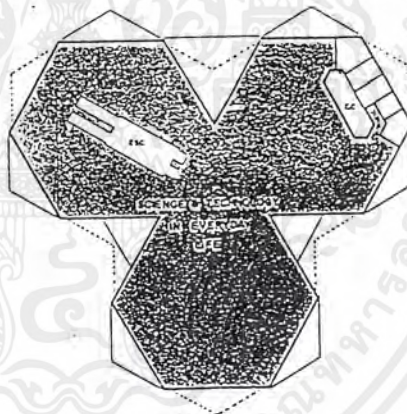


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

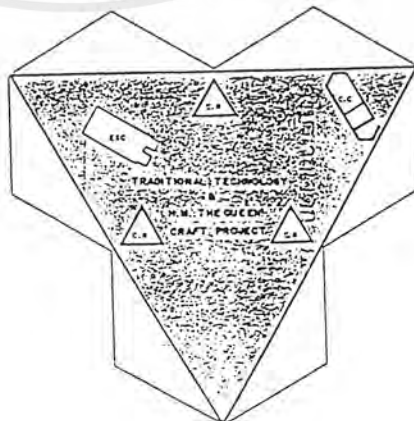
FOURTH FLOOR PLAN



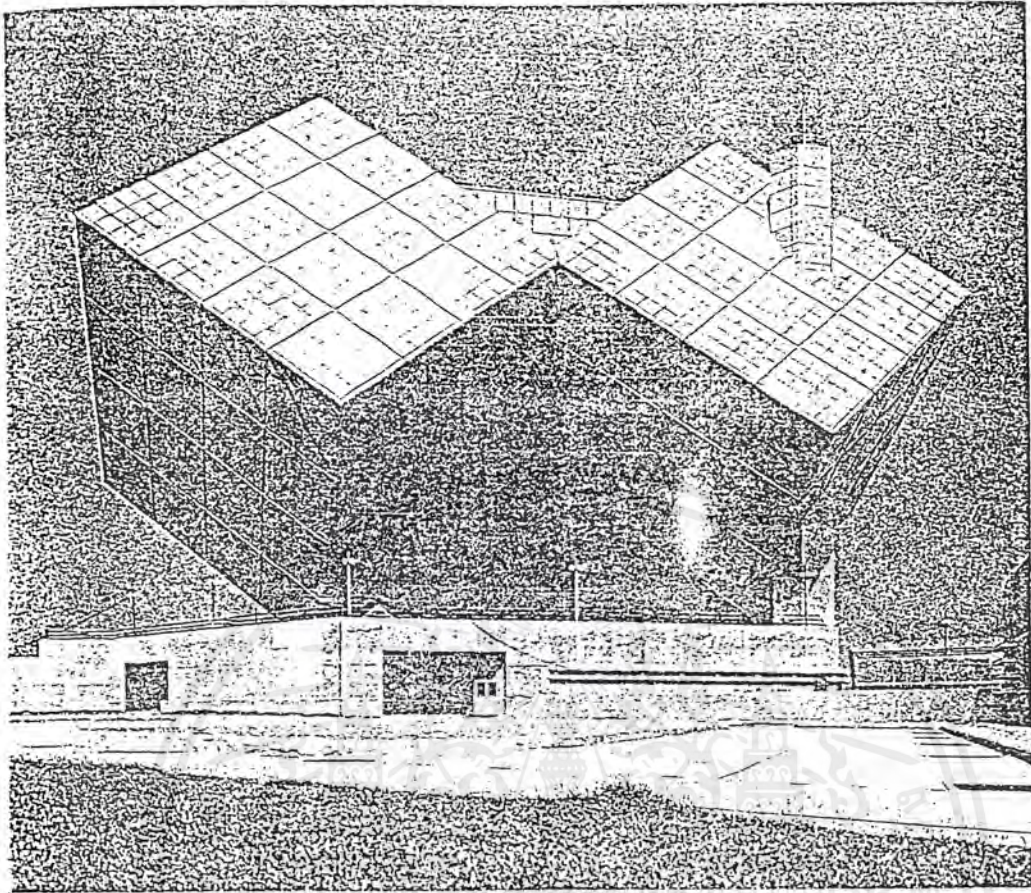
FIFTH FLOOR PLAN



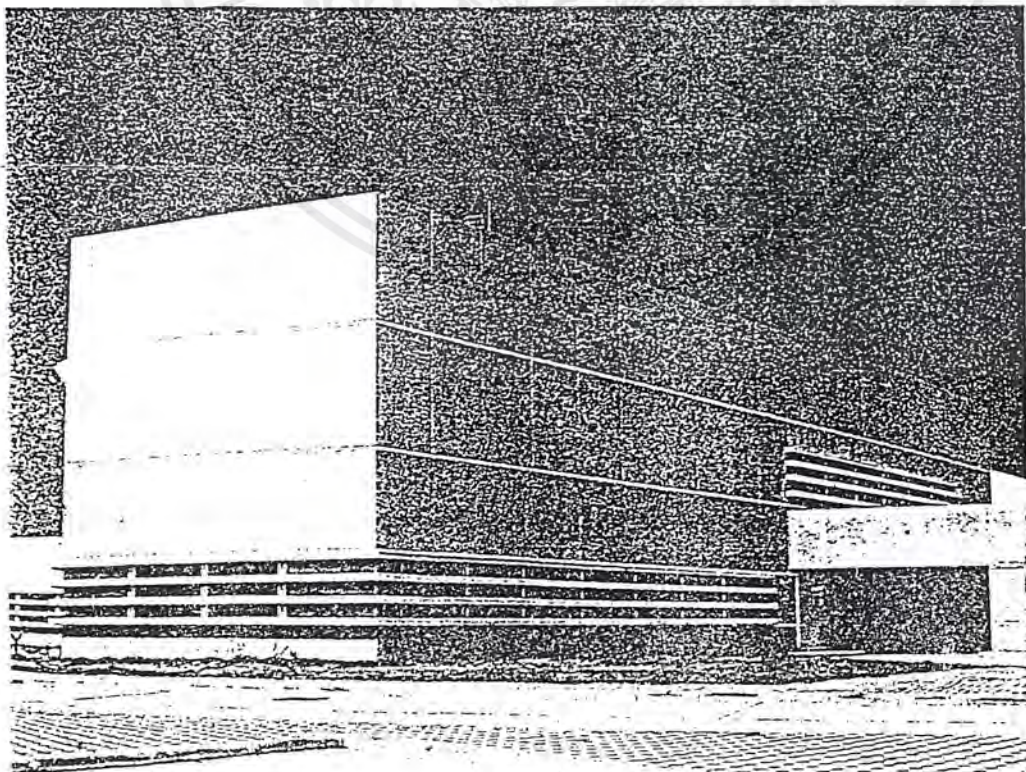
SIXTH FLOOR PLAN



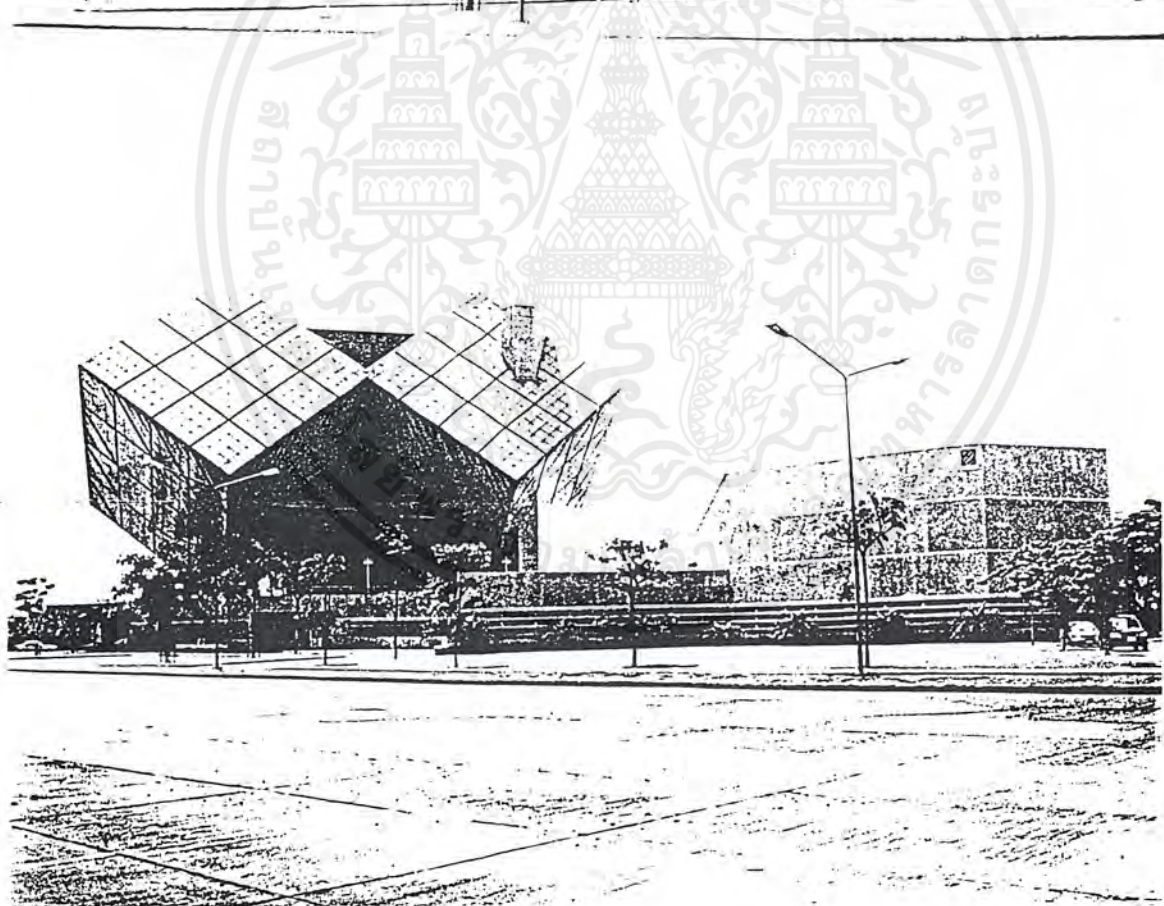
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2 รูปด้านหน้าอาคาร



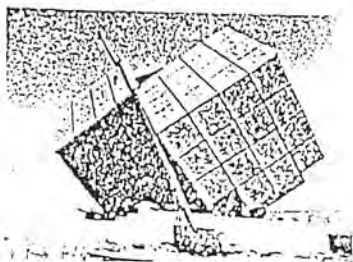
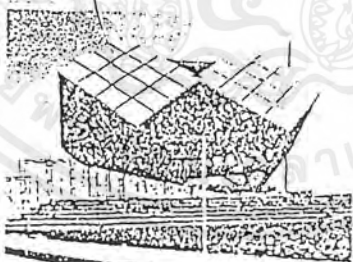
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้หรือขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้รูปภาพ 3 นี้เผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



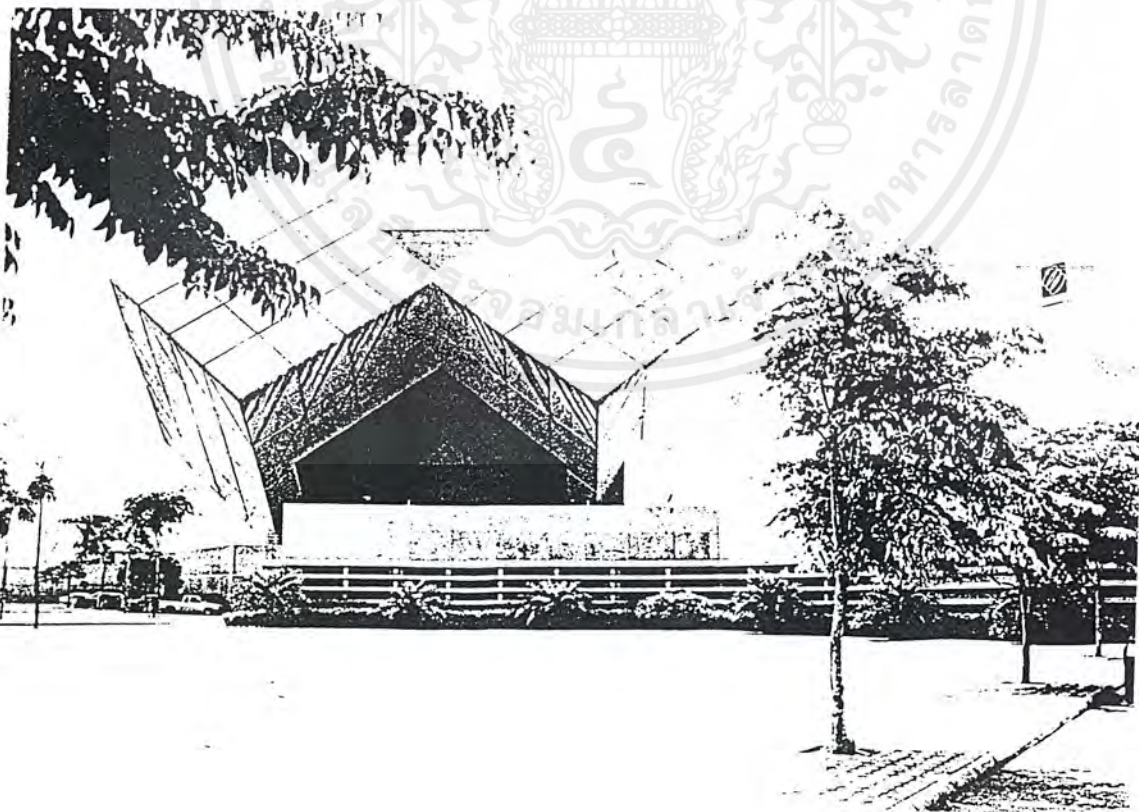
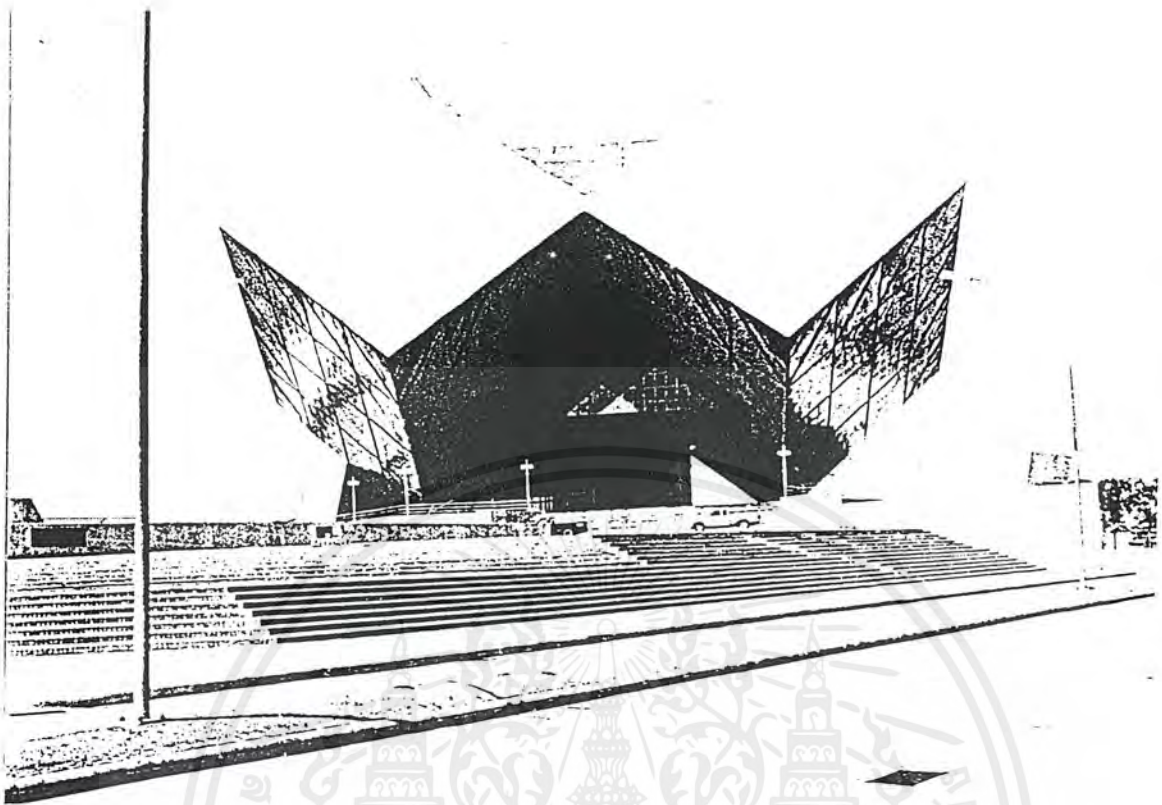
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ง) ข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร

องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เป็นรัฐวิสาหกิจแห่งใหม่ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2538 ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2338 เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษาครบ 5 รอบ เมื่อปี 2535 และเพื่อแสดงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศร่วมไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ในรูปแบบของพิพิธภัณฑสถานวิทยาาสตร์ ที่สมบูรณ์แบบเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับได้เข้าใจ และรักการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันทั้งในระดับท้องถิ่น และในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเกษตรกรรม โดยคงไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมกับการรักษาระบบนิเวศ เพื่อการพัฒนาประเทศไทยที่ยั่งยืนต่อไป

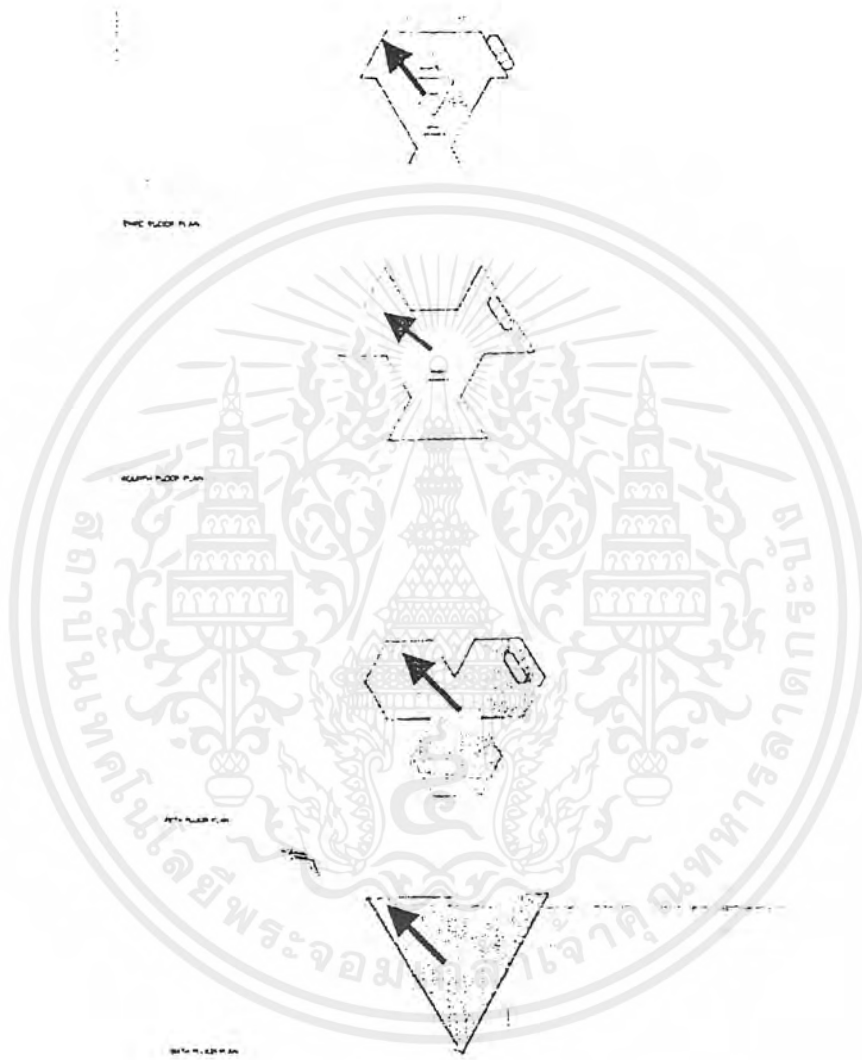


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



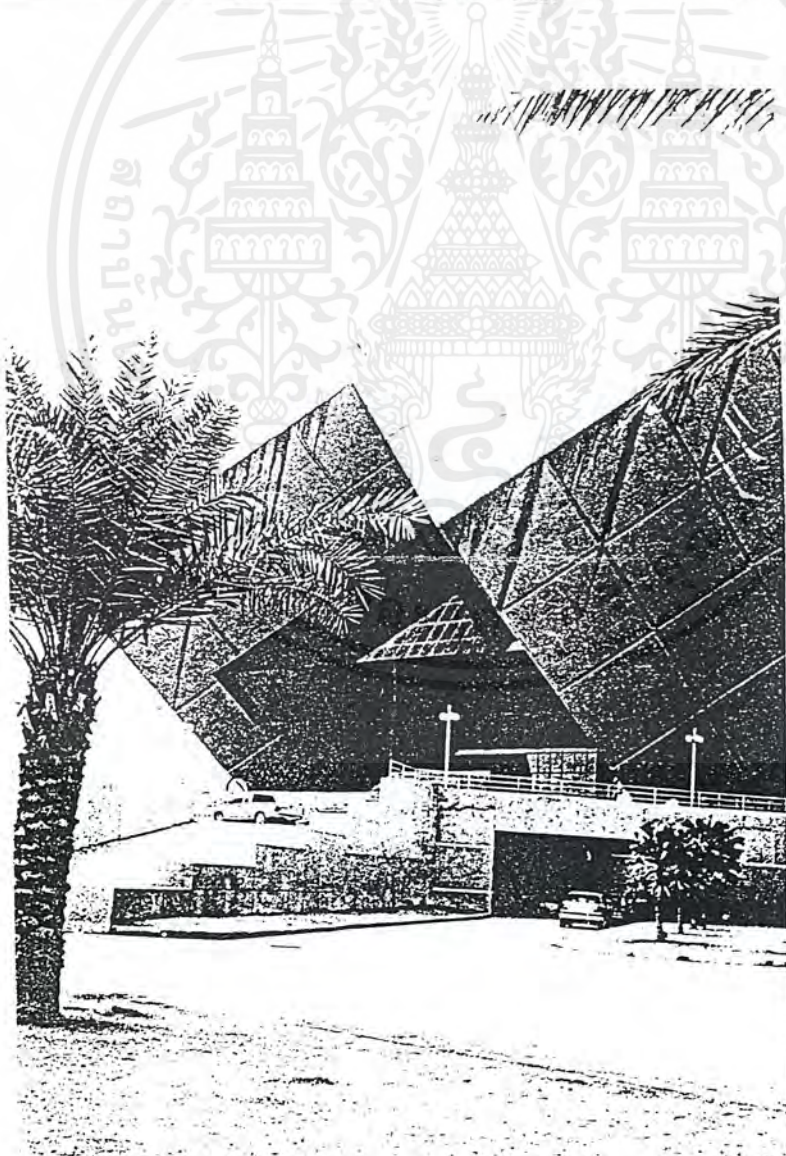
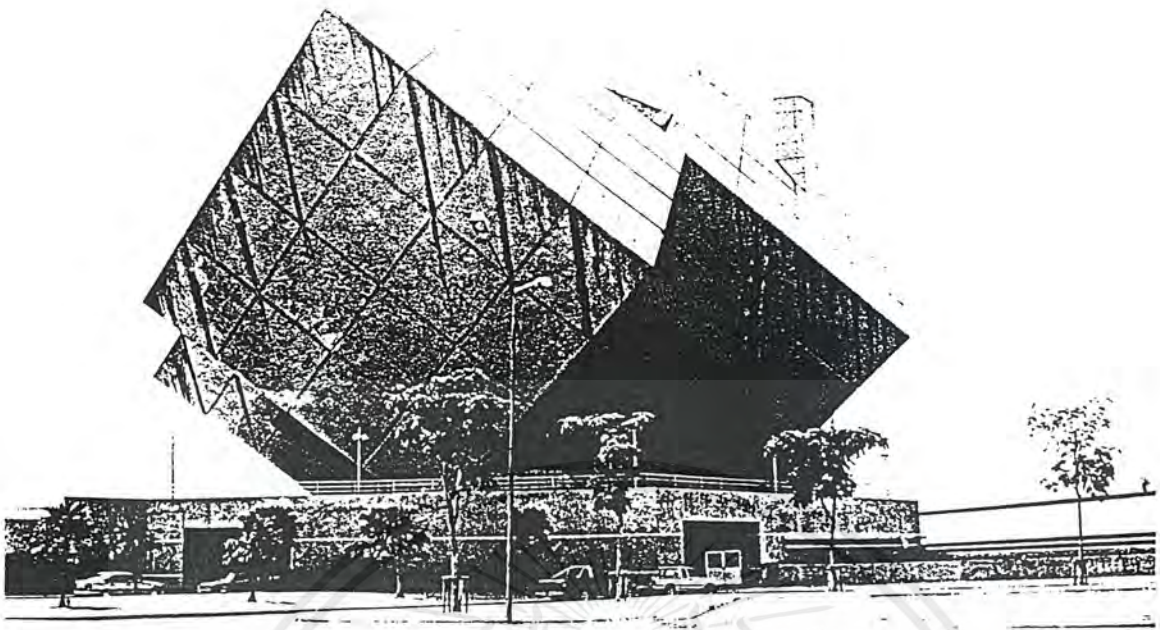
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเทคโนโลยีหรือสินค้าที่เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกในบ้านและสถานที่ทำงาน



4. ลักษณะของรูปทรงของผังพื้นมีความแตกต่างกันทุกชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จะนำไปสำหรับกิจกรรมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดง การผลิตอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีประโยชน์ผลต่อเศรษฐกิจของประเทศ การเข้าใจ ถึงสังคมอุตสาหกรรม และพัฒนาด้านอุตสาหกรรมของประเทศ

ขั้นที่ 4 เทคโนโลยีก้าวหน้า (ADVANCED TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดง เทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาให้ทันสมัย หรือเทคโนโลยีที่คาดว่าจะมีการนำไปใช้ในอนาคต

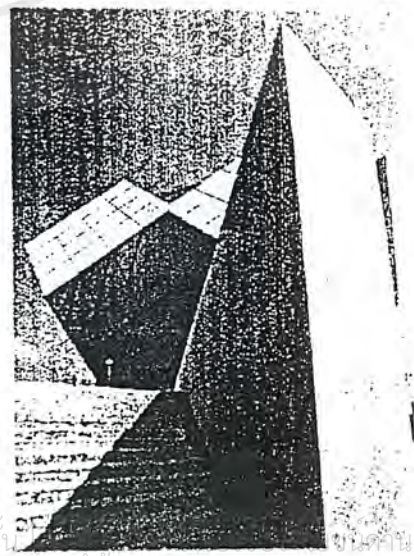
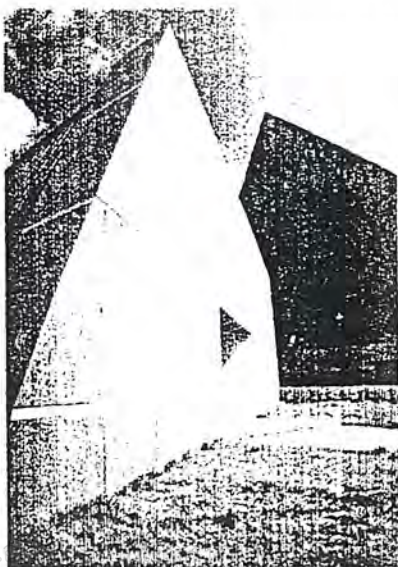
ขั้นที่ 5 เทคโนโลยีพื้นบ้าน (TRADITIONAL TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดง เทคโนโลยีที่ใช้การผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เป็นศิลปะ ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีทางการ ผลิตกับงานศิลปะ เพื่อสะท้อนถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษไทย และเป็นการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงอนุรักษ์งานศิลปะให้มีความต่อเนื่อง และเป็นที่รู้จัก แพร่หลายไปทั่วโลก

การนำเสนอสาระสำคัญทั้งหมดจะเป็นในลักษณะสื่อความในตัวเอง หรือ INTERACTIVE ซึ่ง ผู้เข้าชมสามารถหาคำตอบได้ด้วยตัวเองด้วยการนำเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาใช้ โดยมีความคิดพื้นฐานอยู่บน "ความรู้คู่บันเทิง"(EDUCATION+ENTERTAINMENT=EDUTAINMENT)

(ข) แนวความคิดทางการออกแบบรูปทรงของอาคาร

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ออกแบบเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อดึงดูดความสนใจของคนไทยให้มากที่สุดเป็นอาคารที่มีรูปลักษณะทันสมัย โดยมี ปัจจัยที่ส่งผลทางการออกแบบรูปทรงของอาคารก็คือ

1. คำว่า "พิพิธภัณฑ์" มักจะเป็นจุดที่หักเหความสนใจของคนไทย ดังนั้นรูปทรงของอาคาร ประเภท "พิพิธภัณฑ์" โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์จะต้องดึงดูดความสนใจของคนไทยมากที่สุด
2. ไม่ต้องให้มีเสาปรากฏอยู่ภายในตัวอาคาร บทสรุปของรูปทรงของอาคารจึงเป็นรูปทรง เลขาคณิตในลักษณะของลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20 เมตร สูง 20 เมตร ยาว 20 เมตร ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะของโครงสร้างเป็นตัวกำหนด



การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

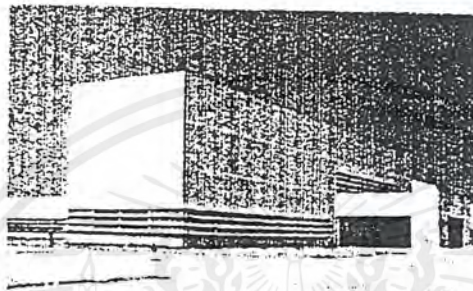
ขึ้นกับการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

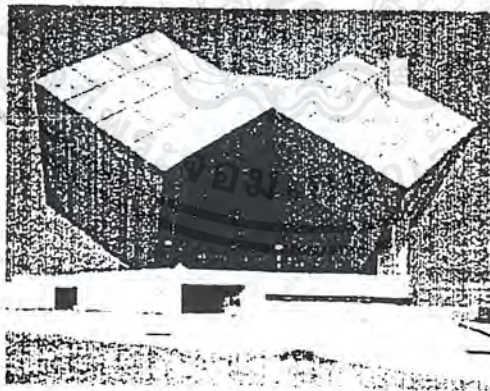
วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารก็คือ

- สะท้อนความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ไม่ต้องการดูแลและรักษามาก
- ประหยัดพลังงาน



5. ส่วนบริหารใช้หินแกรนิตเป็นวัสดุผิว เหมาะกับสภาพอากาศที่นี้



6. รูปทรงของอาคารมีความเด่นในตัวเองแต่เนื่องจากบริบทของพื้นที่

ไม่แรงพอดัวอาคารจึงขาดความเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ง) แนวความคิดทางด้านการออกแบบเทคโนโลยีอาคาร

ผนังภายนอก CERAMIC STEEL WALL

ข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกเลยตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียงจึงมีการสะท้อนวัสดุที่มีความร้อนได้มาก ทำให้อาคารนี้สามารถประหยัดพลังงานได้

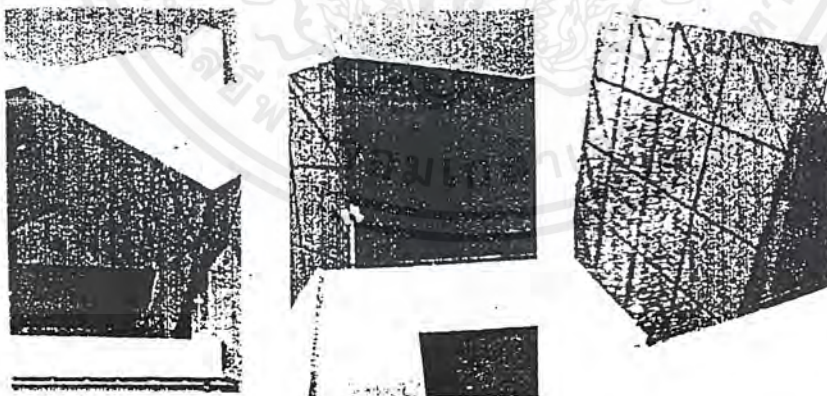
ข้อเสียคือ ในทางปฏิบัติจริง CERAMIC STEEL WALL ถึงแม้จะเป็นวัสดุที่มีผิวเรียบ ลื่น และมันวาว แต่ก็ยังมีฝุ่นละอองมาเกาะ และเกิดเป็นคราบสีดำ เป็นทางยาวลงมาเมื่อถูกน้ำฝน เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะ ว่าสภาพภูมิประเทศและอากาศของที่ตั้งแห่งนี้ต่างจากของต่างประเทศที่เป็นผู้ผลิตอีกทั้งอยู่ในเขตนี้ทางลงของเครื่องบินอีกด้วย

พื้น CERAMIC

เพดาน อะลูมิเนียม

ราวระเบียง อะลูมิเนียม

โครงสร้าง โครงสร้างอาคารทั้งหมดเป็นโครงเหล็ก ในส่วนของลูกเต๋าโครงสร้างเป็นโครงถักซึ่งมีความสูงเท่ากับอาคาร 12 ชั้น หรือประมาณ 45 เมตร มีฐานรากในการรับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 32 จุด คือบริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (CUBE) ทั้งสามลูกเชื่อมต่อกัน โดยจุดหนึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน



7. ควบสรุปที่เกิดจากปฏิกิริยาของภูมิอากาศต่อผนังเซรามิก แสดงให้เห็นถึงการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม

ร่วมกับสภาพภูมิอากาศแม้ว่าจะเป็นมาตรฐานของอังกฤษก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสง เสียง และอุณหภูมิ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับการ
จัดนิทรรศการ

ระบบป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย SPRINKLE SMOKE DETECTOR นอก
จากนี้ยังมีระบบสัญญาณและลิฟท์คนพิการส่วนคนธรรมดาจะใช้นันไดเลื่อน บริเวณลานหน้าพิพิธภัณฑ์
มีน้ำพุที่ใช้ระบบแผ่นดินไหว มีแสงสีเสียงมากมาย ด้วยงบประมาณที่สูงมาก และจะเปิดในต้น
พฤษภาคม เพื่อสร้างความประทับใจและพักผ่อนสายตา แก่ผู้เข้าชมงาน



๘. รูปทัศนียภาพแสดงลักษณะบรรยากาศจัดแสดงภายใน

ออกแบบโดยบริษัท INTERIOR ของประเทศอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพ

(ก) สถาปนิกผู้ออกแบบ สุเมธ ชุมสาย ณ อยุธยา
 ม.ล. ตริทศยุทธ เทวกุล
 ขวัญใจ ลักษณะการ
 สมบูรณ์ สกุลอิศริยาภรณ์
 วิศวกรโครงสร้าง รัชชัย นาคะตะ

(ข) สถานที่ตั้ง ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ ฯ

(ค) แนวความคิดในการจัดผังบริเวณ

เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดแคลนสวนสาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้คิดถึงที่ตั้งโครงการนี้เหมาะสมอย่างที่จะจัดเป็นสวนพักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่จอแจอันประกอบด้วยสถานีขนส่ง ที่จอดรถประจำทางหลายสาย และตลาดซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับ เป็นศูนย์กลางชุมชนที่สำคัญแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ ฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางแผนในด้านหน้าเป็นส่วนพักผ่อน แต่จัดให้มีลักษณะแปลกไปจากที่อื่น ๆ กล่าวคือจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดให้เป็นบริเวณแสดงสิ่งของทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังจัดให้มีทางเข้าที่ชักชวนผู้คนจากภายนอก โดยเฉพาะที่จอดรถประจำทางให้เดินเข้ามาพักผ่อนและชมนิทรรศการกลางแจ้งอีกด้วย อนึ่งสถานที่ก่อสร้างนี้มีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาสระว่ายน้ำและต้นไม้ ฯ เหล่านี้ไว้จะไม่เปลี่ยนแปลงก็เฉพาะเสริมสร้างขอบสระให้เป็นระเบียบ



๑. ทัดนียบภาพมุมสูง มีการนำต้นไม้ และ ธรรมชาติ มาเป็นประกอบ

จัดทางเดินสะพานข้ามแม่น้ำพุ ลานนิทรรศการที่นั่ง และไฟส่องสิ่งของที่กลางแจ้งตลอดจนปลูกต้นไม้เพิ่มเติมอีก เป็นจำนวนมากผู้เข้ามายังพิพิธภัณฑ์ จะมีที่จอดรถอย่างเพียงพอทางด้านนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางตะวันตกและทิศใต้และทิศตะวันออก ซึ่งเป็นด้านหลังของตัวอาคาร ส่วนผู้ที่มาด้วยรถประจำทางก็สามารถเข้าสู่อาคารได้โดยมีทางเข้า เฉพาะจากด้านหน้าและเดินผ่านส่วนที่จัดไว้เป็นทางเดินแยกไว้อีกต่างหาก

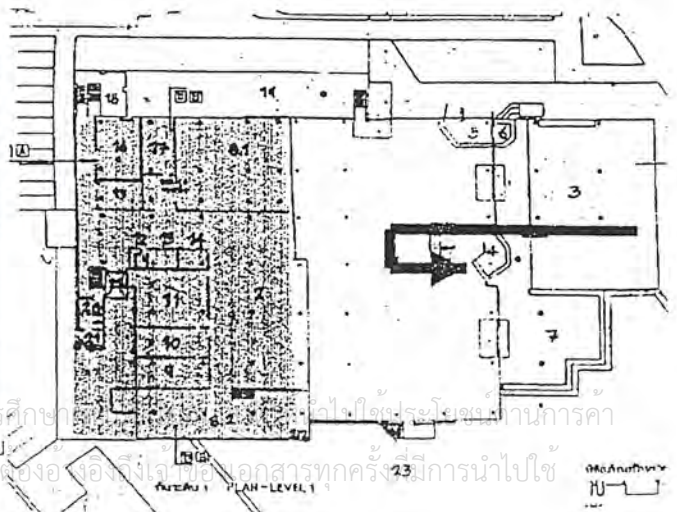
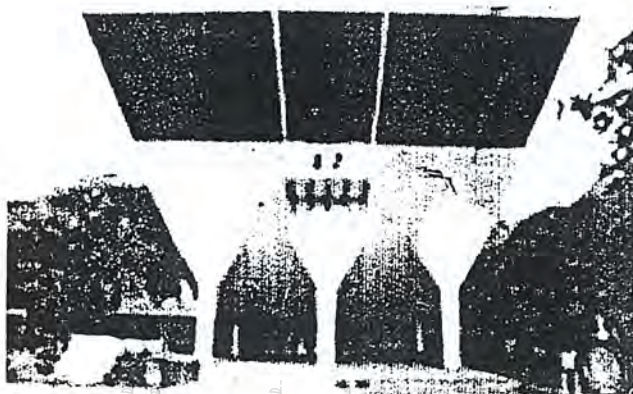
(ง) แนวความคิดในการออกแบบเนื้อที่ใช้สอยภายในอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูทรงที่ทันสมัย ดึงดูดตาผู้พบเห็นได้แต่ไกล การเลือกใช้วัสดุแสดงสัจธรรมของโครงสร้างและวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้น ดังได้กล่าวมาแล้วตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ อาคารเป็นคอนกรีตส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักให้เห็นชัดโดยไม่มีการปิดบังหลังคาส่วนใหญ่มุงด้วยกระเบื้องราง มีรางน้ำเป็นระยะโครงสร้างหลังคาเป็นโครงเหล็กแบบโปร่ง แบ่งตัวอาคารเป็นลักษณะการใช้สอยคือ

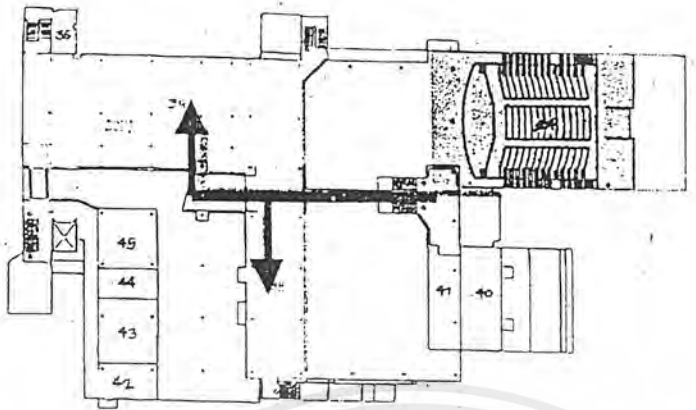
- ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ทางเข้าด้านหน้าของอาคารมี 4 ระดับชั้น
 - ชั้นล่าง เป็นโถงเข้าที่มีที่รับประทานอาหาร และช่องว่างสำหรับผู้ชมที่ขายบัตรส่วนประชาสัมพันธ์ที่ขายของที่ระลึก โถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่งขึ้นถึงหลัง
 - ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมต่อกับห้องแสดงนิทรรศการส่วนหน้า ห้องออกแบบ ห้องทำซิลด์กรีน
 - ชั้นสาม เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมกับส่วนหน้า ในปัจจุบันลักษณะการใช้สอยของอาคารได้มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เพื่อให้เหมาะสมกับการวางแผนงานในด้านการจัดแสดง

(จ) แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงของอาคาร

นอกจากจุดประสงค์ และความต้องการซึ่งทางราชการได้ตั้งสถาปนิกได้ตั้งใจที่จะใช้อีกดังนี้ สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้ายคลึงไปกับความรู้สึก ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างจึงแสดงออกทางด้านเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบ เครื่องต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจน และไม่ซ่อนเร้น โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ของสถาปัตยกรรมเสมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาควิทยา (ANATOMY) ในประเด็นนี้ อาคารดังกล่าวก็เท่ากับว่าเป็นการแสดงเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง



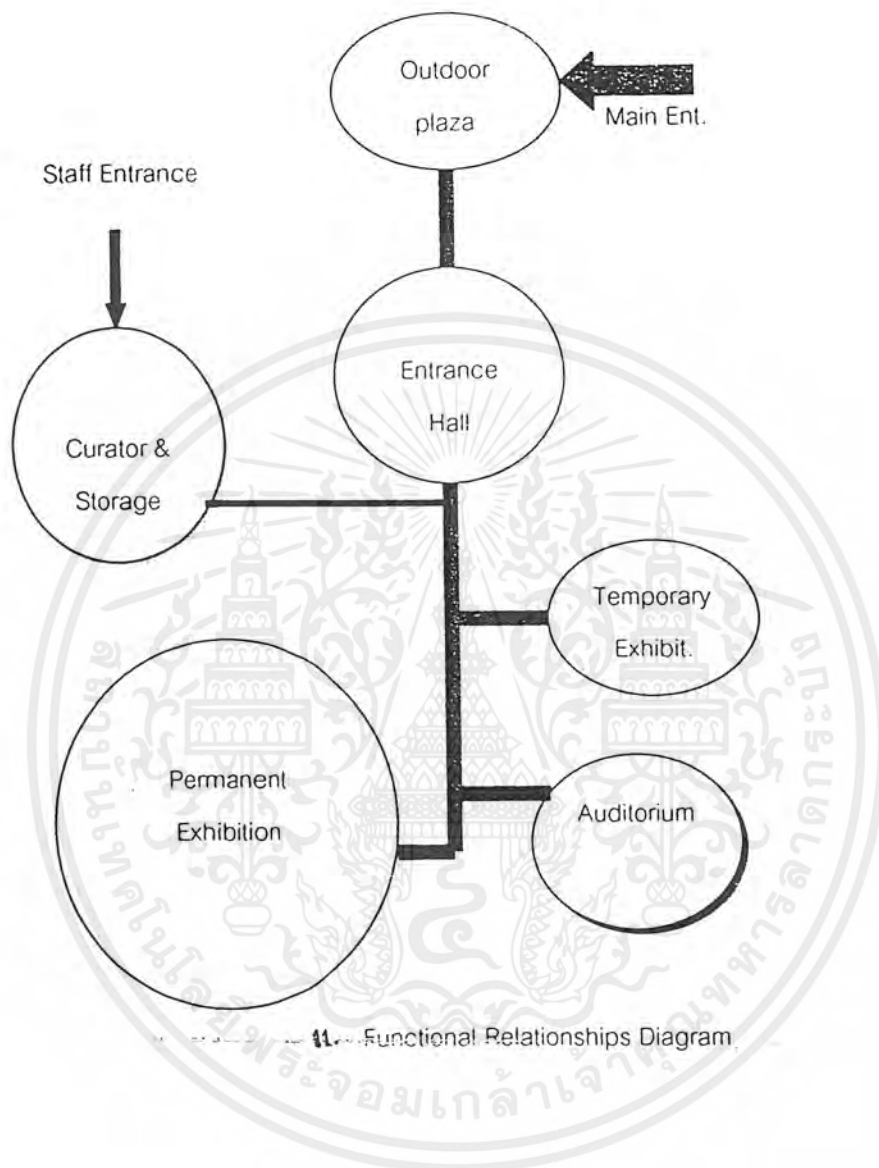
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษา
 ๐. บริเวณทางเข้าด้านหน้า เป็นห้องประชุมยื่นออกมา แสดงความท้าทาย
 ในวาทกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและแจ้งข้อเท็จจริงในการนำเอกสารทุกครั้ง ๒๓ มีการนำไปใช้



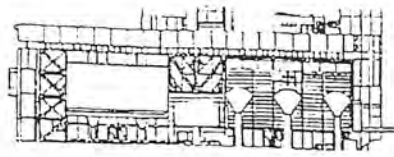
ควรเป็นอาคารสถานที่ที่สนุก ปัจจุบันนักเรียนและประชาชนมักจะไปเที่ยวสนุกกันในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ และสวนสนุก ดังนั้นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องแข่งกับสถานที่ที่สนุกต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อยู่ โดยเป็นที่เที่ยวอีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูดนักเรียนและประชาชน ได้เหมือนกัน ในบริเวณนี้อาคารจะต้องไม่เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมดา ดังที่เคยสร้างที่แล้วมาแล้วมาซึ่งมีลักษณะเป็นคลังที่เก็บสิ่งของ มีตู้เรียงเป็นแถวหรือมีวัตถุสิ่งของที่ตั้งไว้เฉย ๆ โดยมีป้ายเขียนไว้ว่า “ห้ามจับ” หรือ “ห้ามแตะ” อยู่ทั่วไปตรงกันข้าม ควรเป็นสถานที่ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปแตะต้องมุดปีนขึ้นไป และกดปุ่มได้คล้ายกับที่เป็นสวนสนุก ซึ่งให้ทั้งความบันเทิงและความรู้ไปในเวลาเดียวกันด้วย

นอกจากสนุกแล้ว น่าจะจัดให้ผู้เข้าชมทั่วไปได้มีโอกาสเป็นการทำงานทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้อีกด้วย โดยปกติแล้วพิพิธภัณฑ์ธรรมดา เปรียบเสมือนโรงละครซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่ให้ผู้เข้าชมได้เห็น และส่วนที่ซ่อนไว้ด้านหลังเพื่อมิให้คนภายนอกได้เห็น ซึ่งในกรณีของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นั้นก็คือ ส่วนของอาคารที่เป็นโรงเก็บสิ่งของบริเวณทำหุ่นจำลอง และประกอบของแสดงวิทยาศาสตร์ ต้องทดลองพิสิคส์ และเคมี ดังนั้นจึงได้จัดให้ภายในอาคาร ทะลุถึงกันได้ทั้งหมดทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้า สามารถมองเห็นทะลุเข้าไปถึงด้านหลัง ซึ่งเป็นบริเวณประกอบหุ่นจำลองและสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้โดยแยกการสัญจรภายในอาคาร มิให้ผู้ชมรบกวนเจ้าหน้าที่ผู้ทำงานได้ อนึ่งผู้จัดทำโครงการได้คิดไว้ด้วยว่า เมื่อนักเรียนและประชาชน ได้มีเป็น วิธีการประดิษฐ์ เครื่องทดลองหุ่นจำลอง และสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนถึงวิธีการทำงานในห้องทดลอง ได้ด้วย และก็จะทำให้เกิดความเข้าใจ และความสนใจในวิทยาศาสตร์นี้มากขึ้น

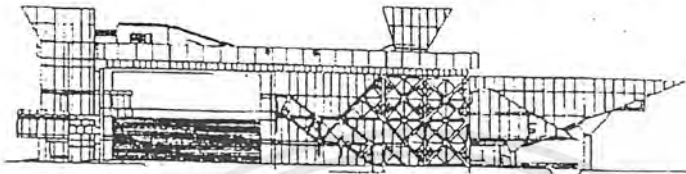
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



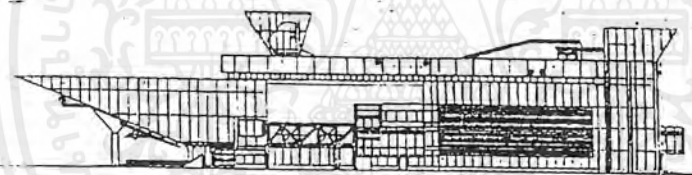
WEST ELEVATION



NORTH ELEVATION



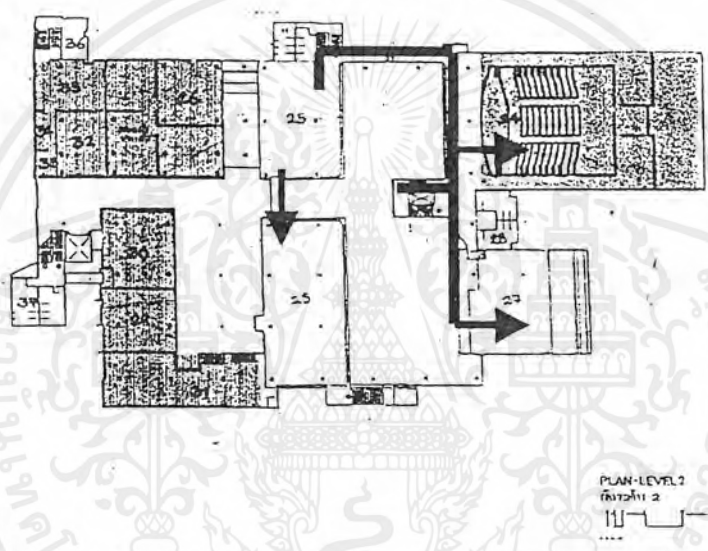
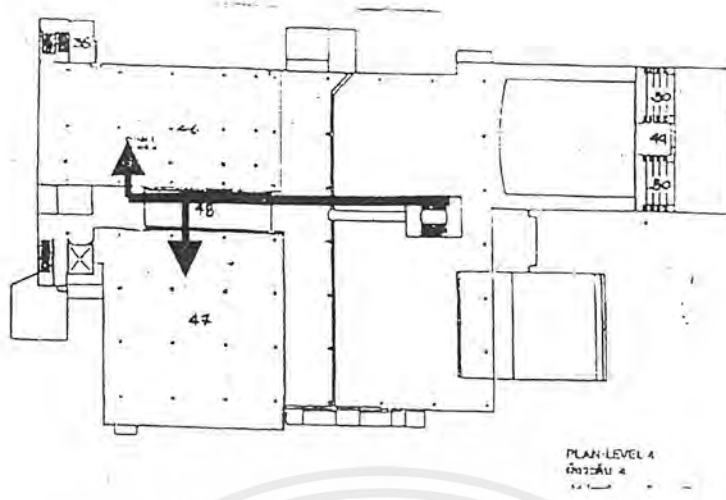
EAST ELEVATION



SOUTH ELEVATION

เพื่อให้คนภายนอกเกิดความสนใจ ก็เพื่อชักชวนคนภายนอกให้เข้าไปในอาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์นอกจากจะจัดให้บริเวณด้านหน้าให้น่าชมแล้ว จำเป็นให้คนภายนอกสามารถมองเห็น เข้าไปภายในตัวอาคารได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากด้านหน้าและด้านนอกจากถนนสุขุมวิท ควรให้เป็น นิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าตื่นเต้นที่จัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วยสาเหตุนี้สถาปนิกจึงจัดให้อาคาร มุมด้านถนนสุขุมวิท ควรให้เป็นนิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าตื่นเต้นที่จัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วย เหตุนี้สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคารมุมด้านถนนสุขุมวิท เป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด อันที่จริง เป็น เหตุบังเอิญ ที่อาคารนี้ตรงกับด้านทิศเหนือ จึงสามารถกำหนดให้เป็นผนังกระจก ได้โดยแนใจว่า แดดจะไม่ส่องเข้าไป ภายในอาคารทำให้ภายในร้อนระอุ

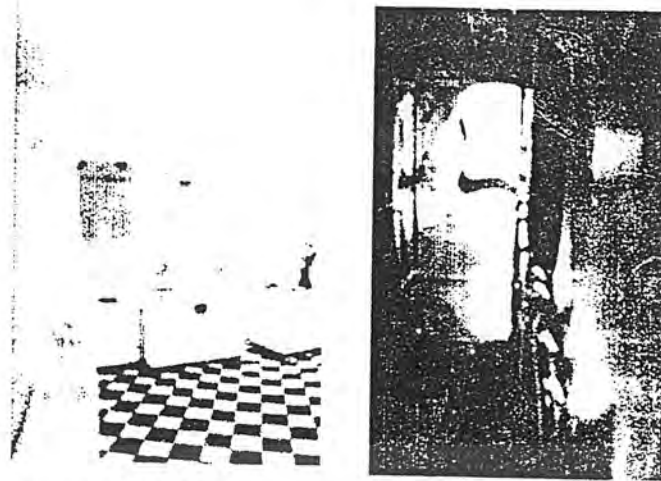
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาปนิกได้ตั้งโจทย์ไว้ที่สำคัญอีกข้อหนึ่ง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ ต้องการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์ เป็นสวนสาธารณะ ที่ได้ตั้งโจทย์ข้อนี้ไว้เนื่องจาก ได้ตระหนักถึงปัญหาของคนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านที่ตั้งของโครงการนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะจัดให้เป็นสวนพักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่งนอกจากอยู่ในที่จ่อแจอันประกอบไปด้วยรถเมล์ขนส่งสถานีจอดประจำทางหลายสาย และตลาดซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับศูนย์ชุมชนที่สำคัญแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ ฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณด้านหน้าเป็นสวน แต่จัดให้มีลักษณะที่แปลกไปจากที่อื่น กล่าวคือจัดให้มีเป็นสวนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดให้เป็นบริเวณแสดงสวนวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังได้ทางเข้าที่แสดงผู้คนจากภายนอก โดยเฉพาะจากสถานีจอดรถประจำทาง ให้เดินเข้ามาพักผ่อน และชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์กลางแจ้งนี้อีกด้วย

อนึ่งสถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษา สระน้ำและต้นไม้ใหญ่เหล่านี้ไว้ จะมีเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมขอบสระให้เป็นระเบียบ จัดทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ที่นั่งและไฟส่องสิ่งของที่จัดแสดงกลางแจ้ง (สำหรับเปิดให้ประชาชนเข้าไปพักผ่อนได้ในตอนเย็นและเวลาหัวค่ำ) สกัดลดจนปลูกต้นไม้ให้เพิ่มขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



12. การออกแบบภายในจะมีการเล่นแสง สร้างบรรยากาศ เน้นความทันสมัย



13. จากการออกแบบโรงที่ไม่มีการระบายอากาศที่ดี จึงทำให้ต้องต่อท่อแอร์ลง
มาช่วยระบายอากาศ ซึ่งมีผลต่อการรับรี ดูเกะกะถึงแม้พยายามจะซ่อนไว้

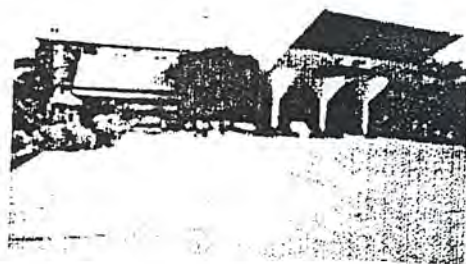
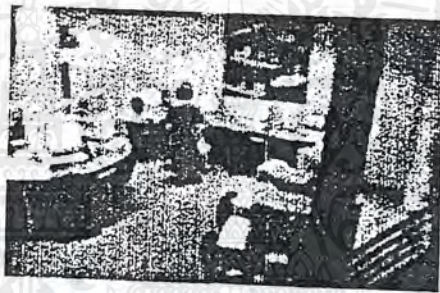
วางผังและออกแบบอาคารให้ขยายออกไปทางด้านหลังได้โดยสามารถถอดเอาผนัง (บานเกล็ด) ออกไปใช้ใหม่ได้ทั้งแผงเพื่อประหยัดในการก่อสร้างต่อไปคือวาระที่ 2 ในวาระที่ 1 ในสิ่งของที่จะสะสมเอาไว้เพื่อการหมุนเวียน ในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนัก ดังนั้นในบริเวณเก็บของและทำหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้น จำเป็นต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50% หรือกว่าเนื้อที่การจัดนิทรรศการทั้งหมด โครงการ วาระที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดส่วนดังกล่าวนี้ขึ้นได้แต่ทั้งนี้และทั้งนั้น สถาปนิกได้ออกแบบ โครงการในวาระที่ 2 นี้ให้เป็นบริเวณใช้สอยได้สาระพัดประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งหมายความว่า จะใช้เป็นคลังเก็บของ หรือจะใช้เป็นบริเวณจัดนิทรรศการ จัดนิทรรศการ มากน้อย เพียงใดก็ได้ ทั้งหมดนี้จำเป็นต้องออกแบบประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้แต่วัสดุที่เบา และโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อย โดยในเวลาเดียวกันสามารถควบคุมเนื้อที่ใช้สอยได้มากที่สุด เช่นการใช้ space-truss และไฟเบอร์กลาส เป็นต้น

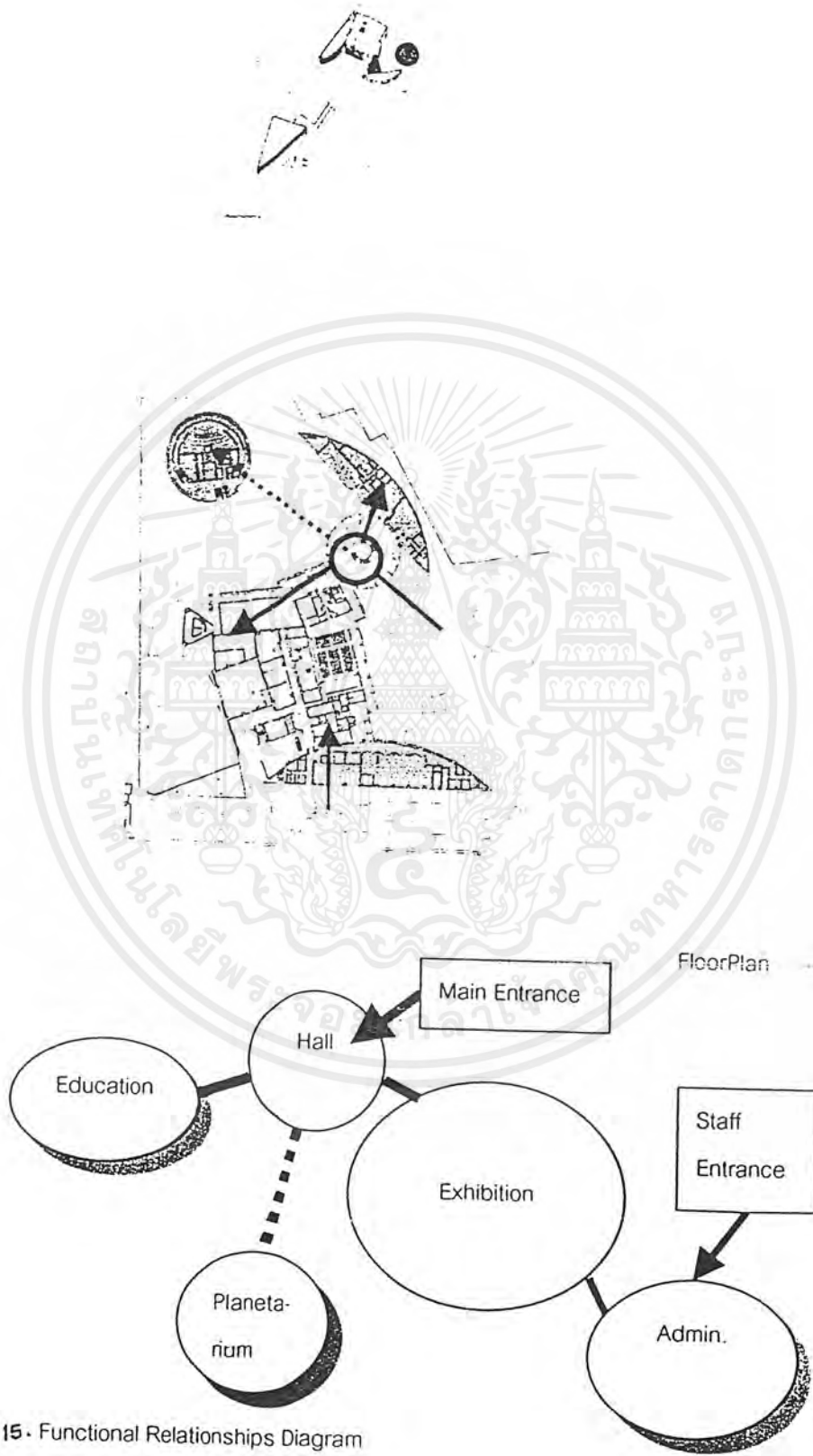
จุดบกพร่องของอาคารนี้ คือการที่สถาปนิกได้เตรียมที่ว่างไว้สำหรับการจัดแสดงทางตั้งแต่จริง ๆ แล้วการจัดแสดงเป็นไปในทางสาย เกิดปัญหาการระบายอากาศขึ้น แอร์ที่ปล่อยมาไม่พอดีกับการทำความเย็นจึงต้องต่อท่อลงมา การใช้ระบบธรรมชาติไม่เพียงพอกับการระบายความร้อน อากาศภายในจึงอับไม่สบาย

การจัดแสดงภายในไม่มีลำดับชัดเจน อาจเกิดการสับสนในแง่การรับรู้ ปัจจุบันมีส่วนจัดแสดงสำนักงาน คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ และการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งเน้นความทันสมัยมากกว่าส่วนจัดแสดงของตัวพิพิธภัณฑ์เอง



14. ส่วนแสดงบางส่วนมีการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา เช่น

cyberworld หรือนิทรรศการการประหยัดพลังงาน นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

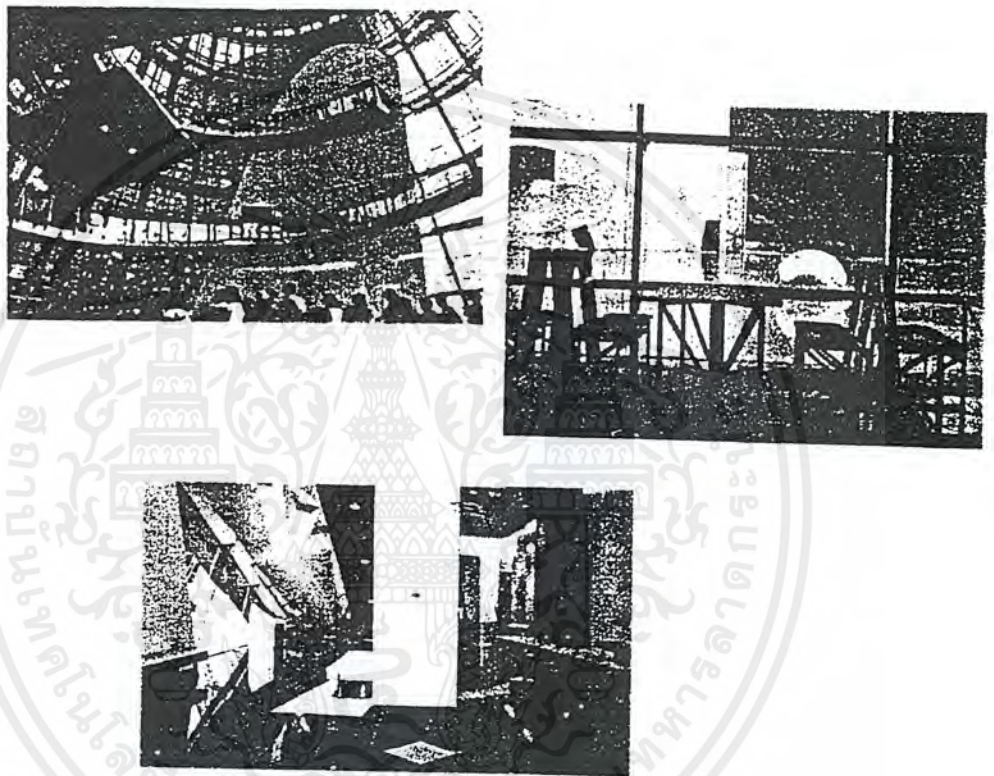


15. Functional Relationships Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยวิธีนี้ KUROKAWA ได้พยายามทำลาย LOGIC ซึ่งปรากฏอยู่ในการจัดรูปทรงของตัวอาคาร ในขณะที่บริเวณโถงทางเข้าที่เป็นทรงโค่นแก้วใส นั้นตอบสนองต่อความเป็นตรรกเหตุผลของส่วน FOCAL POINT และส่วนท้องฟ้าจำลองที่แสดงถึงประโยชน์ใช้สอยของมันผ่านรูปทรงกลมส่วนอื่น ๆ ของอาคารนั้นพยายามที่จะแสดงออกถึง UNPREDICTABILITY ตัวอย่างเช่นส่วนจัดแสดงที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ถูกบิดเฉไฉออกไปบวกกับวัสดุ FINISHING ที่แตกต่างกันถึง 4 แบบประกอบด้วยอลูมิเนียม กระฉก และคอนกรีตเปลือย

บริเวณภายนอกมีการเจาะช่องเปิดที่เป็น ASYMMETRY มีระนาบเฉียงมีการฝังเหล็ก



(ข) แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

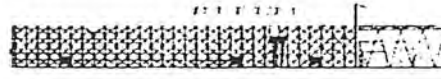
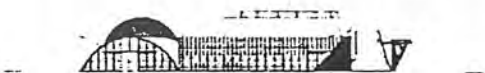
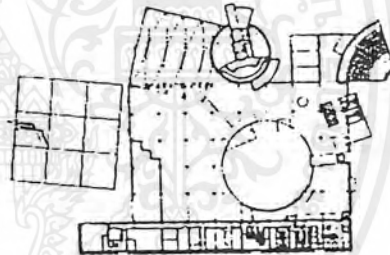
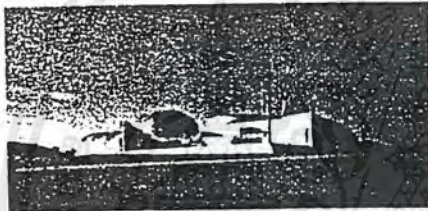
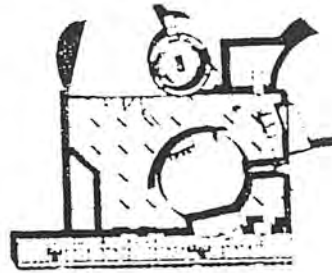
ตัวอาคารประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่ ส่วนโถงทางเข้าส่วนจัดแสดง ส่วนบริการการศึกษาส่วน PLANETARIUM ส่วนจอดรถที่ว่างภายนอกที่เป็น PLAZA ซึ่งแต่ละส่วนนั้นจะถูกแยกให้อยู่ใน FROM หลากหลายรูปแบบ ดังนั้น FUNCTION ต่าง ๆ จะแสดงออกอย่างชัดเจนในตัว FROM ระบบการสัญจรจะกว้างชัดเจนจนสามารถรับรู้ได้ง่าย ส่วนท้องฟ้าจำลองจะเชื่อมกับส่วนจัดแสดง ด้วยทางเดินใต้ดิน ซึ่งด้านบนเป็นสระน้ำ ตื้น ๆ

(ค) แนวความคิดในด้านการออกแบบรูปทรงทางสถาปัตยกรรม

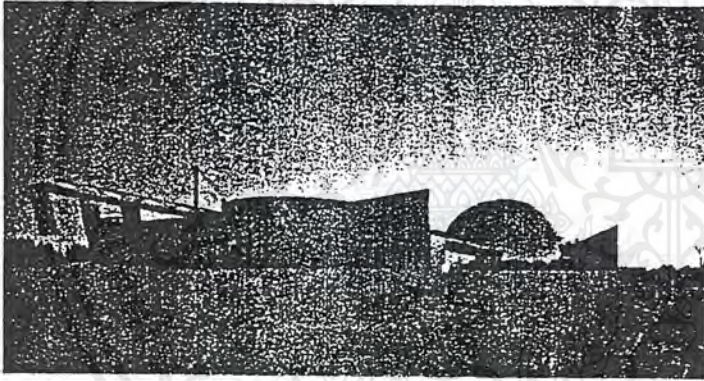
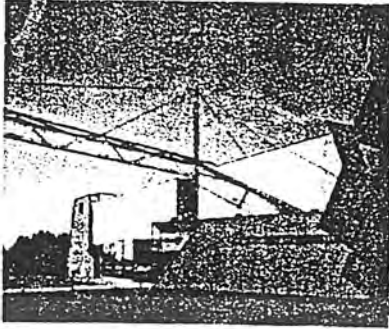
KUROKAWA ใช้แนวความคิดของการคาดไม่ถึง (UNPREDICTABILITY) ผสมกับรูปทรงที่รับรู้ได้ง่ายของตัวพิพิธภัณฑ์ อาคารนี้ประกอบไปด้วยรูปทรงเลขาคณิต (GEOMETRIC FORM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

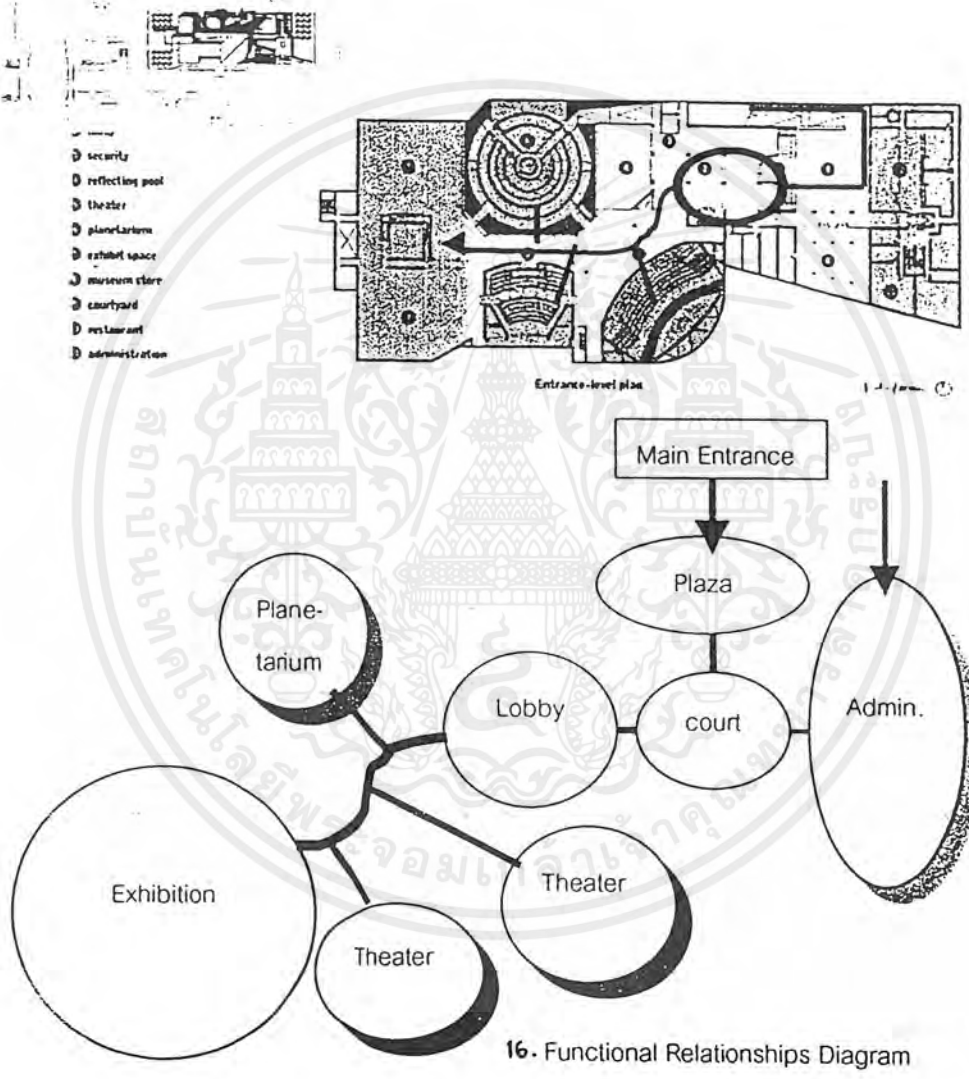
LAMINATED WOOD ส่วน FAÇADE จะใช้วัสดุ เป็นคอนกรีต FINISHING ด้วย WHITE SAND, WHITE STUCCO และ STAINLESS STEEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



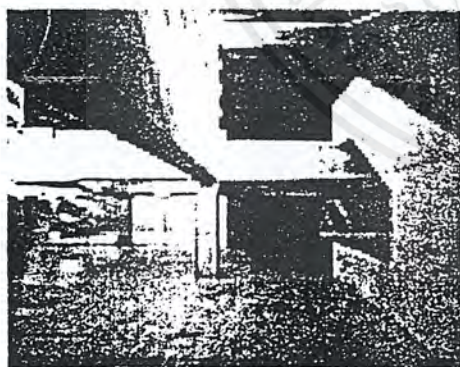
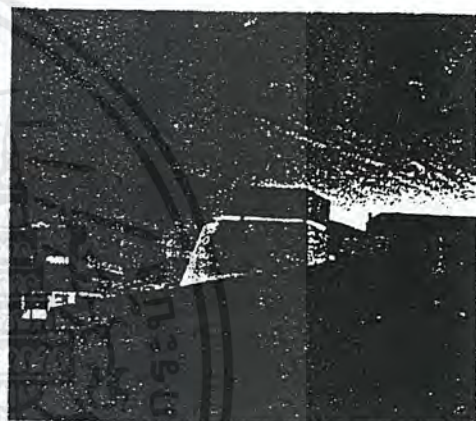
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



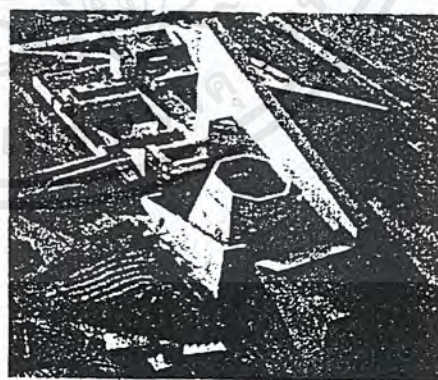
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลย ไม่สามารถตอบรับกับถนนทางหลวงที่วิ่งผ่าน การผ่านไปมาของผู้คนทางด้านนี้ ก็มีศักยภาพของการสร้างควมมีชีวิต ให้แก่บริเวณโดยเฉพาะลานจอดรถขนาดใหญ่ที่ฝั่งตรงกันข้าม

การจัดแสดงภายในก็มีปัญหาเช่นเดียวกัน ที่ว่างที่ถูกห้อมล้อม ดูเหมือนจะเป็นผลจากรูปทรงภายนอก ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนา ที่ CENTER นี้ PREDOCK ไม่ประสบความสำเร็จในการออกแบบ ทางเดิน ทางสัญจร ที่เป็นที่ว่างที่เหลือจากรูปทรงภายนอก ซึ่งที่ว่างเหล่านี้ก็ไม่ได้แสดงออกถึงรูปทรงภายนอกได้ และก็ไม่สามารถที่จะรวบรวมผู้ชมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ หรือประสบการณ์ร่วมกันได้ดีเท่าไรนัก



17. โถง Lobby ภายในมองเห็นสวนและน้ำตกแสงที่ลอดมาจากข้างบนมาจากชั้นบันไดด้านบน



18. รูปทรงของอาคารดูเหมือนจะตอบรับทางด้านทิศเหนือมากกว่าด้านอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.3 NEWMETROPOLIS NATION SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER

(ก) สถานที่ AMSTERDAM ,NETHERLAND

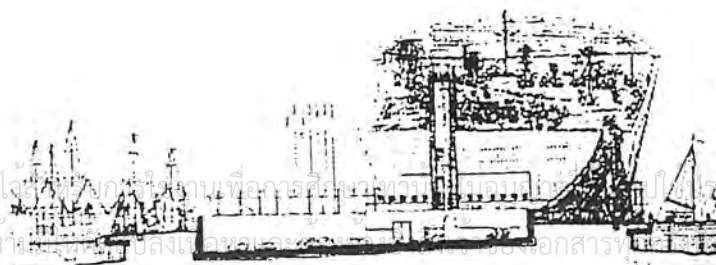
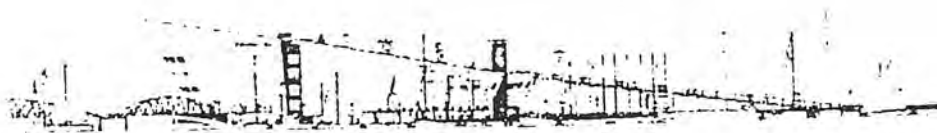
(ข) สถาปนิก RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP

(ค) ข้อมูลทางอาคาร

พิพิธภัณฑ์นี้มีพื้นที่มากถึง 11,148 ตร.ม. ตั้งอยู่บนท่าเรือ เป็นจุดเชื่อมระหว่าง ศูนย์ประวัติศาสตร์แห่งเมือง AMSTERDAM และท่าเรือพิพิธภัณฑ์นี้แต่ก่อนเป็นที่เก็บรวบรวมเครื่องจักร และงานกิจกรรมและปัจจุบันบริหารโดยเอกชน และได้เปลี่ยนส่วนจัดแสดงภายใน ให้เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชื่อของตัวพิพิธภัณฑ์นั้นชวนให้นึกถึงภาพลักษณ์ของ URBAN RENEWAL และภาพยนต์ของ FRITZ LANG ที่ชื่อ METROPOLIS

(ง) แนวความคิดในการวางผัง

งานออกแบบของ RANZO PIANO BUILDING WORKSHOP นั้นไม่มีการให้มีการตอบสนองต่อ SITE ของอาคาร และบริบทโดยรอบโครงสร้างของอาคารนั้นคร่อมอยู่บนถนน HIGHWAY ซึ่งวิ่งลงไปเป็นอุโมงค์อยู่ใต้ท่าเรือ ตัวอาคารพุ่งขึ้นเหมือนรูปลิ้ม สะท้อนรูปร่างของอุโมงค์ ซึ่งพุ่งลงข้างล่าง ดูแล้วเหมือนหัวเรือที่กำลังจะจมอยู่ใต้น้ำ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นเรือ ท่าจอดเรือ ถนนอุโมงค์ ล้วนต่างมีส่วนที่สถาปนิกนำมาใช้เป็นไวยากรณ์ในการออกแบบ



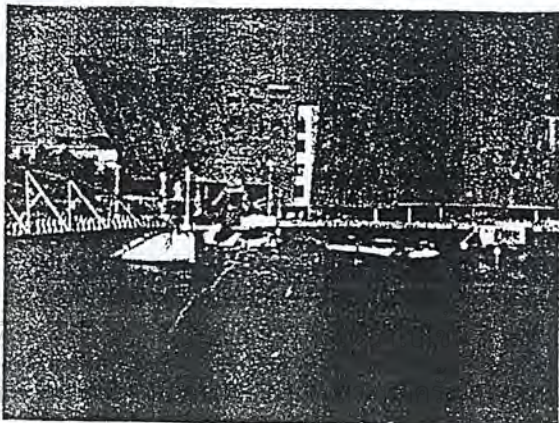
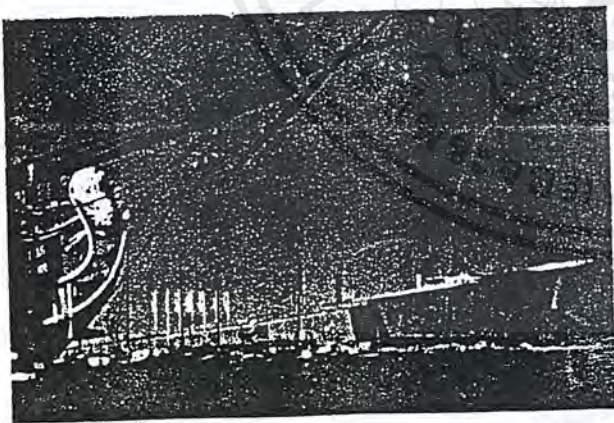
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ในงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือแจกจ่ายเอกสารนี้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

จากสภาพที่ตั้งประกอบไปด้วย สภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำ เรือสะพาน และถนน ที่มีอยู่ สภาพเหล่านี้ไม่ได้รับอิทธิพลจากสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของบริเวณนั้น อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี รูปทรงที่คล้ายหัวเรือ ซึ่งถูกกำหนดโดยรูปร่างของ SITE นั้นสามารถผสมผสานเข้ากับสภาพของ WATER FRONT ได้เป็นอย่างดี PIANO ได้สร้าง "GRADUAL TRANSITION" จาก SCALE ของศูนย์ประวัติศาสตร์แห่ง AMSTERDAM ไปสู่ความเปิดโล่งของน้ำทะเล

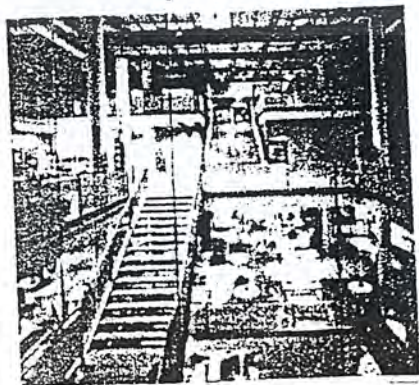
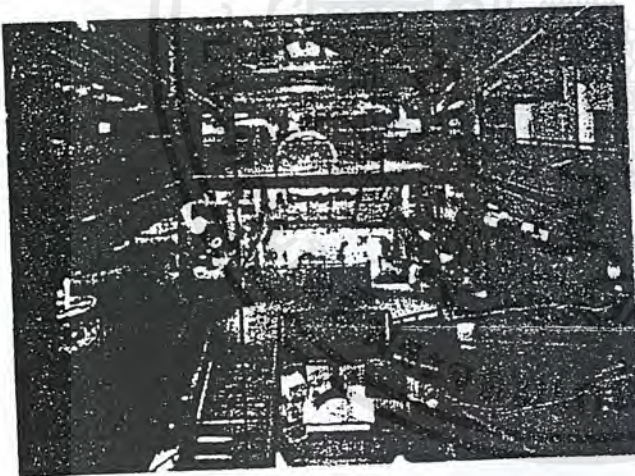
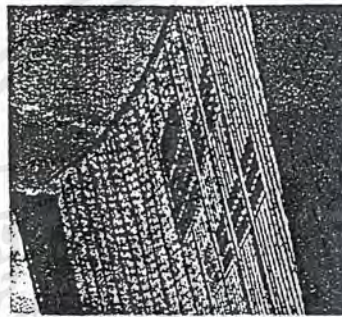
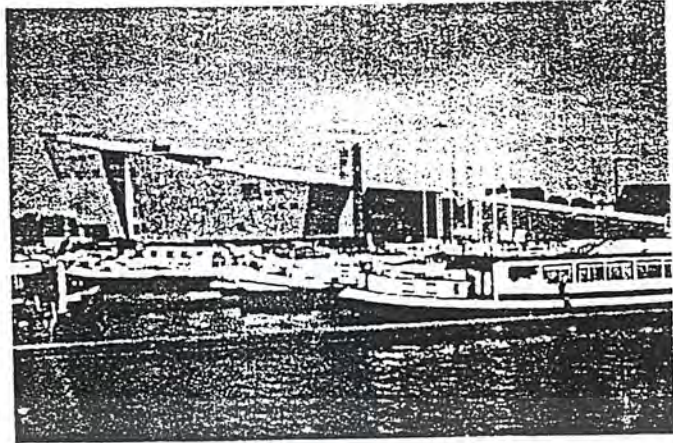
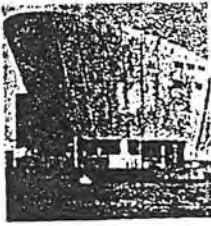
(จ) แนวความคิดในด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ตัวอาคารพิพิธภัณฑ์เป็นอาคารสูง 4 ชั้น ทางเข้าชั้นล่างจะอยู่ด้านทิศใต้หรือด้านที่เรียกว่า APPROACH เข้าสู่อาคารมี 2 ทาง คือ โดยทางเดินพาดอยู่เหนือ ถนนที่อยู่ต่ำลงไป หรือสะพานคนเดิน (FOOTBRIDGE) ซึ่งมาจากสถานีรถไฟ

พื้นที่ใช้สอยชั้นล่างประกอบไปด้วย OFFICE WORKSHOP และส่วนจัดแสดงชั่วคราว ขนาดห้อง LOBBY สูง 2 ชั้น จากจุดนี้มองทะแยงมุมขึ้นไปจะมองเห็นที่ว่างภายในทั้งหมดของตัวอาคารประกอบไปด้วยทางลาดบันได โถงบันไดซึ่งถูกจัดให้เพิ่มความเปิดโล่งของพื้นที่ภายใน และดึงดูดให้ผู้ชมเดินขึ้นไป สัมผัสส่วนจัดแสดงต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีการใช้แสงธรรมชาติ จาก SKYLIGHT ช่วยเพิ่มความน่าสนใจในทางสัญจรที่กำหนดไว้ จากชั้นสองขึ้นไปบริเวณส่วนจัดแสดงประกอบด้วย เนื้อหาของ การสื่อสาร พลังงาน มนุษย์ และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีร้านอาหาร OFFICE โรงภาพยนตร์/บรรยาย 200 ที่นั่ง และ BLACK BOX THEATER




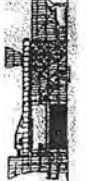










เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือเผยแพร่ไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

อาคารตัวอย่าง	ที่ตั้ง	ผังบริเวณ	การสัญจร	องค์ประกอบ	ข้อดี	ข้อเสีย
 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ชาติ	เขตโชนามิ นครรังสิต-องครักษ์ (ค.ศ.๑๙๕) อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี			-สวนป่าอนุสาวรีย์ -สวนรังสิต-องครักษ์ -สวนรังสิต-คลองหลวง -สวนรังสิต-คลองหลวง -สวนรังสิต-คลองหลวง -สวนรังสิต-คลองหลวง	เป็นรูปทรงของอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยได้ประโยชน์ประโยชน์ครบถ้วน	การดูแลรักษาทางโครงสร้างดูแล้วได้ค่ามากทำให้เกิดล้าสมัยของ CERAMIC STEEL WALL
 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพ กรุงเทพ	ถนน สุขุมวิท กรุงเทพ			-สวนรังสิต OUTDOOR -สวนรังสิต -สวนรังสิต-องครักษ์ -สวนรังสิต-คลองหลวง -สวนรังสิต-คลองหลวง -สวนรังสิต-คลองหลวง -สวนรังสิต-คลองหลวง	ใช้โครงสร้างการออกแบบที่ทันสมัยและรักษาสภาพแวดล้อมเดิมที่คนในซอยเข้ามาที่จุดนี้	ปัญหาความขาดสวนสาธารณะที่ในเมืองหลวงเพราะฉะนั้นจะคงออกแบบให้ใกล้เคียงบริเวณมากที่สุด
 EHIME PREFECTURAL SCIENCE MUSEUM	EHIME , JAPAN			-สวน บริหาร -สวนรังสิต -การกีฬา -สวนบริหาร -สวนกับกับกีฬา	ได้นำรูปทรงทางสถาปัตย์มาออกแบบให้ดูน่าสนใจรูปทรงที่ดูเคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง	ปลูกโดยคนด้วยมือของทางตะวันตกซึ่งประเทศไทยเป็นส่วนการออกแบบคงจะคลั่งคลั่งทางวัฒนธรรมตะวันตก
 ARIZONA SCIENCE CENTER	PHOENIX, ARIZONA			-สวนบริหาร -สวนรังสิต -สวนรังสิต -สวนรังสิต -สวนรังสิต	การออกแบบได้ดึงเอาถึงความน่าสนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นเมืองวิทยาศาสตร์หวัง	อาคารอยู่บนทะเลทรายจะคงจะคงแบบให้เข้ากับสภาพของทะเลทรายอย่างที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบขององค์ประกอบอาคารและเนื้อหาพิพิธภัณฑ์

อาคาร	องค์ประกอบ					พิพิธภัณฑ์					จำนวนผู้ชม โครงการ/ปี
	นิทรรศการ	ห้องประชุม	โรงภาพยนตร์	หอจดหมายเหตุ	ห้องทดลอง	การทดลอง	ความรู้พื้นฐาน	เทคโนโลยี	อุตสาหกรรม	ความรู้เฉพาะ	
อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	•	•	•	•			•	•	•	•	-
อาคารอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพ ฯ	•	•			•		•	•		•	350,000
EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL	•	•	•	•		•	•	•		•	800,000
NEWMETROPOLIS NATION SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,000,000
โครงการพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

ที่มา : จากหนังสือค้นคว้าต่าง ๆ และอาคารตัวอย่างในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ประเภทของพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- 3.2.2.1 ผู้ใช้บริการ แบ่งเป็น 1. ประชาชน 2. นักเรียน นักศึกษา 3. นักวิจัยหรือนักวิชาการ
4. นักท่องเที่ยว

ลักษณะของพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

1) ผู้ชมนิทรรศการ (ประชาชน นักเรียน นักศึกษา) กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่ 8.00 – 16.30 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงให้มีการชมในช่วงเวลาที่ยาวนาน โดยผู้ชมนิทรรศการจะไปชมนิทรรศการในช่วงเวลาใดก็ได้ เวลาในการชมนิทรรศการหนึ่งรอบไม่ควรเกินครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมสามารถทำกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไปในช่วงบ่าย

เมื่อเข้าสู่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์บริเวณ โถงทางเข้า เป็นที่รวมคนเพื่อกระจายไปในส่วนต่าง ๆ เช่น ส่วนแสดงนิทรรศการ โรงอาหาร ห้องบรรยาย ฯลฯ ในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะจะไปฟังการบรรยายที่ห้องประชุมก่อนที่จะไปชมนิทรรศการ

บริเวณโถงทางเข้า ประกอบด้วย แผนกประชาสัมพันธ์ ซึ่งมีหน้าที่บริการด้านข่าวสารต่างๆ มีตู้จัดบัตรประกอบการชมนิทรรศการบริเวณชายตัว ส่วนพักคอย สำหรับผู้ชมใช้พักผ่อนก่อนชมนิทรรศการ บริเวณทางเข้าสามารถติดต่อกับห้องพยาบาลได้ รวมทั้งมีรถเข็นสำหรับบริการให้กับคนพิการในการชมนิทรรศการให้สะดวกขึ้น

จากโถงทางเข้าต่อเนื่องยังส่วนแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วย โถงนิทรรศการ เป็นสถานที่พักก่อนชมและขณะชมนิทรรศการ นิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ นิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราว ซึ่งจัดแสดงเรื่องราวพิเศษตามโอกาสผู้ชมจะใช้เวลากับส่วนนิทรรศการต่างกัน ตามความสนใจ แต่เฉลี่ยการชมประมาณ 1-2 นาที และเด็ก 3-4 นาทีต่อชิ้นงาน 1 ชิ้น รวมใช้เวลาในการชมประมาณ 30 นาที – 60 นาที

2) นักวิชาการ, นักวิจัย เข้ามาใช้โครงการเพื่อการศึกษาค้นคว้า วิจัย วิทยาศาสตร์ ได้จัดบริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการทดลอง ห้องบรรยาย ห้องประชุม เพื่อศึกษาหาความรู้โดยตรง หรือจัดประชุม, สัมมนาทางวิชาการ ผู้เข้าร่วมเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้สนใจจะจัดขึ้นเป็นครั้งคราว

การสัมมนาใหญ่ ๆ จะมีผู้เข้าร่วมประชุมประมาณ 250 – 300 คน ซึ่งจะใช้หอประชุมในการประชุมสัมมนา ส่วนการสัมมนาการประชุมขนาดเล็กประมาณ 50 – 100 คน จะใช้ประชุมย่อยของโครงการ เพื่อไม่ให้รบกวนการใช้งานในส่วนหอประชุมที่การฉายภาพยนตร์จอกว้าง

การสัญจรจากโถงทางเข้า เข้าสู่ห้องสมุด, ห้องทดลอง หรือห้องประชุม การประชุมหากใช้เวลานาน จะมีช่วงพักทางอาหาร ภายหลังเลิกการประชุมหรือการศึกษาค้นคว้า สามารถขมนิทรรศการได้ตามปกติ

2. ผู้ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของ วิทยาศาสตร์ ลักษณะพฤติกรรมจะเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่าย มาโดยรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสาร รถประจำทางเดิน โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่กับผู้ใช้โครงการแยกขาดจากกัน รวมทั้งที่จอดรถก็แยกออกจากกัน การทำงานจะแยกเป็น 5 ส่วน

- 1) ส่วนบริหารและสนเทศ จะมีลักษณะการทำงานเหมือนส่วนราชการ คือ การบริหาร ส่วนทั่วไปและการตลาด ประชาสัมพันธ์ และบริการข้อมูล คือ ทำงาน 8.00 – 12.00 น. และ 13.00 – 17.00 น.
- 2) ส่วนธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม จะมีการทำงานในการค้นคว้า รวบรวม พัฒนา วิเคราะห์วิจัยข้อมูลทางวิชาการ หรือวัตถุที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม จะมาทำงานตั้งแต่ 8.00 – 17.00 น.
- 3) ส่วนเทคนิคการผลิต ทำหน้าที่ผลิตสื่อนิทรรศการและพัฒนารูปแบบ เจ้าหน้าที่จะทำงานในโรงงาน เจ้าหน้าที่จะทำงานตั้งแต่ 9.00 – 17.30 น.
- 4) ส่วนเผยแพร่การศึกษา ทำหน้าที่ในการเผยแพร่การศึกษา เจ้าหน้าที่ส่วนนี้จะทำงานตั้งแต่ 8.30 – 17.00 น.
- 5) ส่วนบริการ จะทำงานเกี่ยวกับการบริการต่าง ๆ เช่น ยามรักษาการ แม่บ้าน ขาดตัว จะทำงานตั้งแต่ 8.00 – 17.30 น.

พฤติกรรมของสื่อแสดง

ชิ้นงานแสดงเป็นส่วนสำคัญในการจัดแสดงนิทรรศการ ซึ่งงานมีอยู่ 2 ประเภท คือ จาก WORKSHOP ของพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์ และมาจากภายนอก ซึ่งจะต้องขนถ่ายจาก RAMP ขนของ มีเจ้าหน้าที่ตรวจรับชิ้นงานและลงทะเบียน และนำไปเก็บในห้องเก็บของหรือส่งไป WORKSHOP จากส่งไปยังส่วนเตรียมการก่อนแสดง บางครั้งอาจมีการยืมชิ้นงานจากต่างประเทศ หรือจากพิพิธภัณฑน์อื่น เช่น พิพิธภัณฑน์ไดโนเสาร์ ที่ภูเวียง ซึ่งเมื่อรับของจะมีการตรวจเช็คชิ้นงานก่อนที่จะส่งไปยังส่วนต่าง ๆ เมื่อสิ้นสุดการแสดงตามระยะเวลาที่กำหนด ก็จะเก็บใส่หีบห่อรถรบตามกำหนดเวลาที่ขี้นมาแล้วทำการส่งกลับ

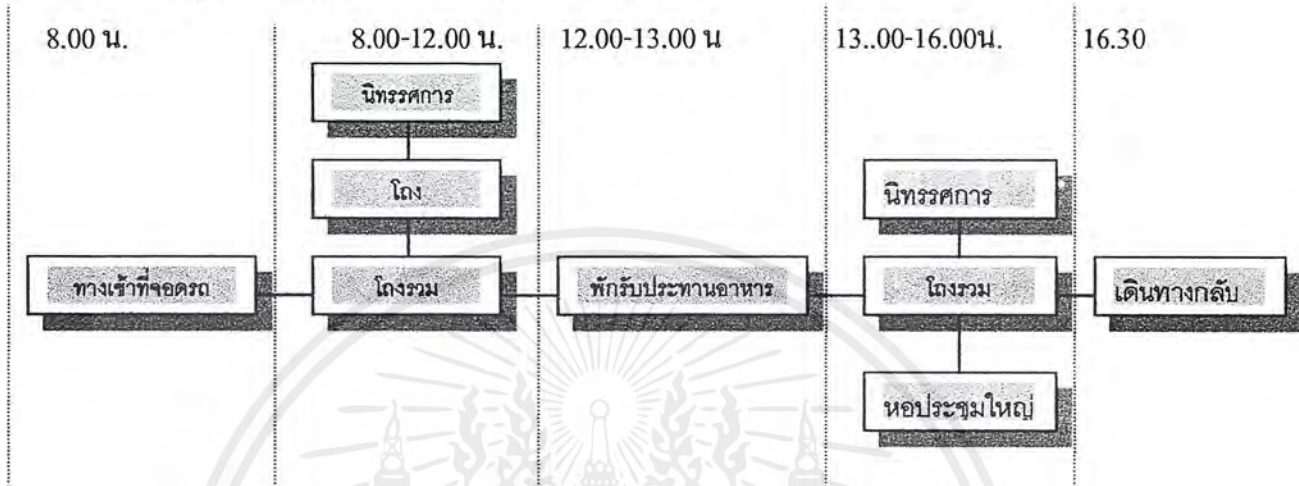
พฤติกรรมของการมาขมนิทรรศการมี 2 ลักษณะ คือ

- 1) ผู้ชมมาโดยส่วนตัว เป็นลักษณะของประชาชนทั่วไป หรือมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายใน ใช้พาหนะ เช่น รถส่วนตัว, รถประจำทาง, รถรับจ้าง และเดินมา
- 2) ผู้ชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยว และผู้ชมมาเป็นหมู่คณะอื่น ๆ

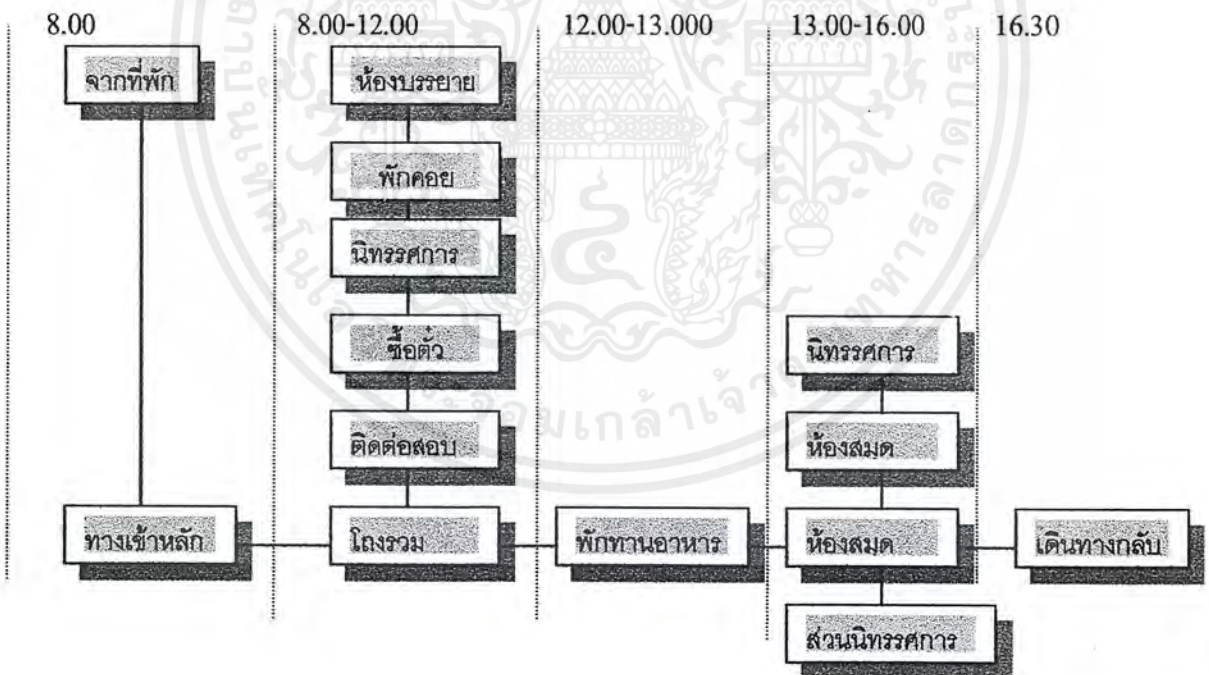
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 ประเภทของพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

1. พฤติกรรมของประชาชนทั่วไป



2. พฤติกรรมของนักเรียนนักศึกษา

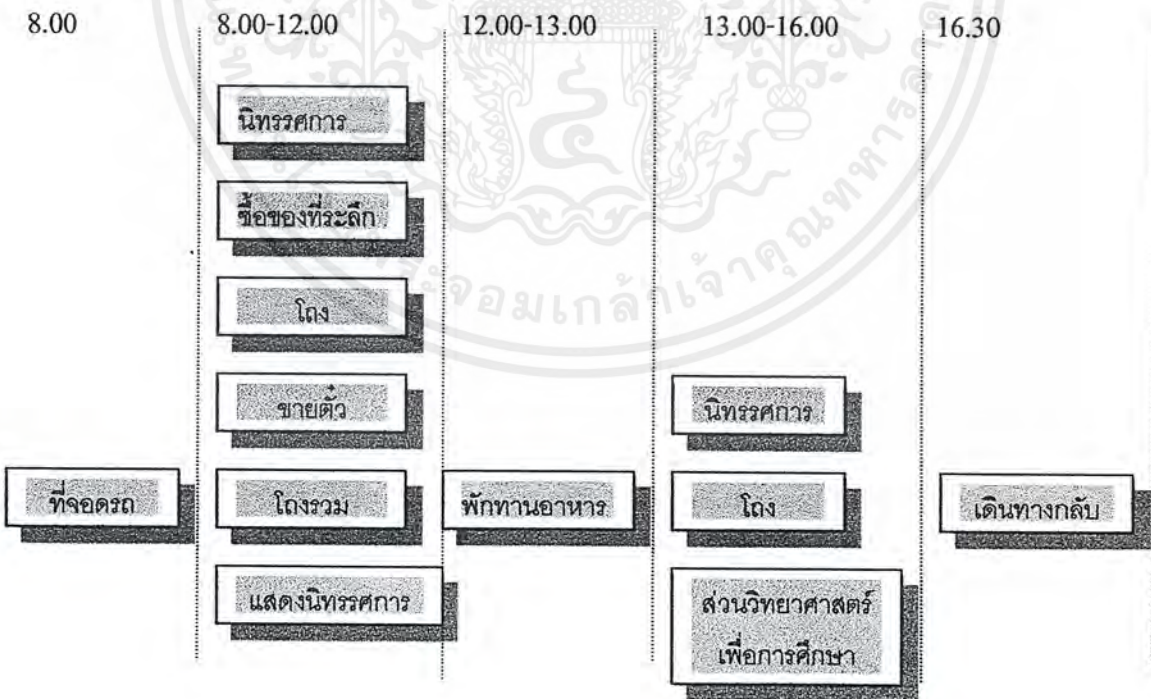


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของนักวิจัย หรือ นักวิชาการ

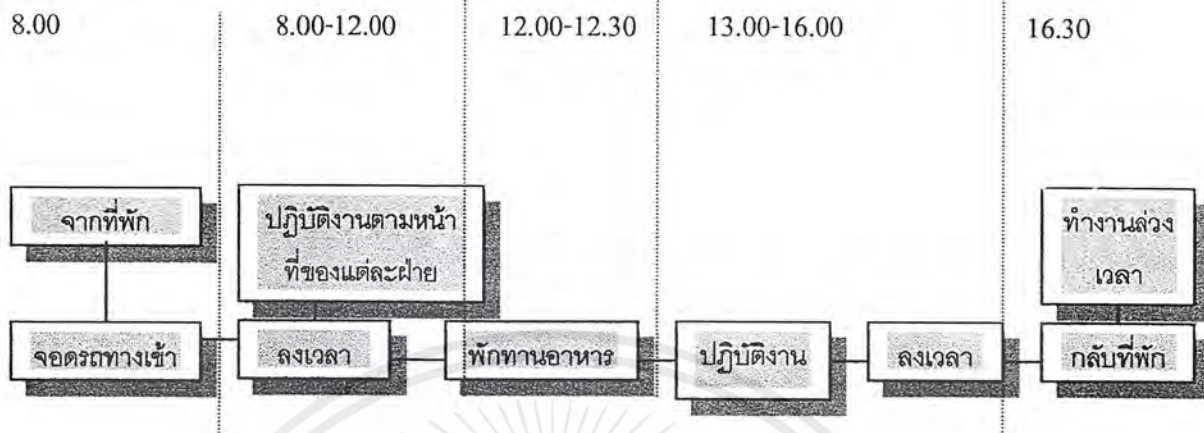


4. พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว

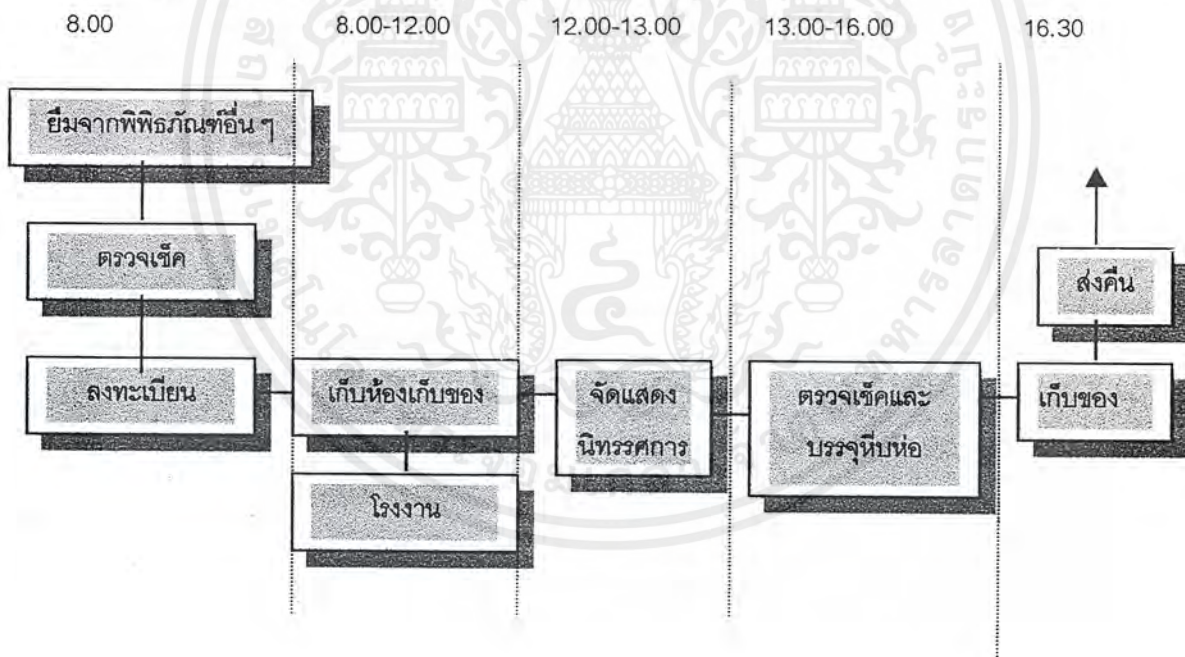


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่



6. พฤติกรรมของ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดตารางการบรรยายของนักเรียนภาคบังคับ (ป. 1-ม. 3)

การเข้าฟังบรรยายของนักเรียนภาคบังคับ จะเข้ารับฟังการบรรยายในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับหลักสูตร ของกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสิทธิภาพชีวิต ของหมวดต่าง ๆ ของนักเรียน ปีละครั้ง/คน ตามระดับการศึกษา โดยแบ่งหลักสูตรตามการเรียนเป็น 6 กลุ่ม ตามหลักสูตรของความเหมาะสมตามวัยและหลักสูตร ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1	ประถมศึกษาตอนต้น	จำนวน	314,539	คน
กลุ่มที่ 2	ประถมศึกษาตอนปลาย	จำนวน	48,346	คน
กลุ่มที่ 3	มัธยมศึกษาตอนต้น	จำนวน	31,948	คน
กลุ่มที่ 4	มัธยมศึกษาตอนปลาย	จำนวน	460,299	คน

การเข้าฟังบรรยายแบ่งออกเป็น 2 เทอมตามตารางภาคเรียนการศึกษาเทอมละ 4 เดือน

หรือ 120 วัน โดยจัดตารางการเข้าฟังบรรยาย โดยคิดจาก % ของการเข้าฟังของจังหวัดข้างเคียงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เพื่อการคาดเคลื่อนและเนื่องจากอยู่ไกล คิด 60 % ของจำนวนนักเรียนทั้งภาคจะได้ดังนี้และเผื่ออนาคตอีก 10 ปีคิดปีละ 5 %

กลุ่มที่ 1	ประถมศึกษาตอนต้น	จำนวน	188,728	คน
กลุ่มที่ 2	ประถมศึกษาตอนปลาย	จำนวน	29,007	คน
กลุ่มที่ 3	มัธยมศึกษาตอนต้น	จำนวน	19,168	คน
กลุ่มที่ 4	มัธยมศึกษาตอนปลาย	จำนวน	276,179	คน

ที่	นักเรียน	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550
1	ประถมศึกษาตอนต้น	188,728	198,164	207,600	217,036	226,472	235,900	245,344	254,780	264,216
2	ประถมศึกษาตอนปลาย	29,007	30,457	31,576	32,695	33,814	34,933	36,052	37,171	38,290
3	มัธยมต้น	19,168	20,126	21,084	22,306	22,026	22,984	23,942	24,900	25,858
4	มัธยมปลาย	276,179	289,987	303,795	317,603	331,411	345,219	359,027	372,835	386,643

เทอมที่ 1 (เดือนมิถุนายน-ตุลาคม)

กลุ่มที่ 1 เข้าฟังบรรยายวันละ 1100 คน/วัน

แบ่งการฟังเป็น 2 รอบ/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบละ 550 คน/วัน

ใช้เวลาจัดการบรรยายสำหรับกลุ่มที่ 1 ประมาณ 4 เดือนหรือ 120 วันโดยจัดตารางการ
เข้าฟัง บรรยาย ดังนี้

กลุ่มที่ 2 เข้าฟังบรรยายวันละ 319 คน/วัน
แบ่งการฟังเป็น 2 รอบ/วัน
รอบละ 159 คน/รอบ

ใช้เวลาจัดการบรรยายสำหรับกลุ่มที่ 1 ประมาณ 2 เดือน หรือ 60 วัน/เทอม

เทอมที่ 2 (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์)
กลุ่มที่ 3 เข้ารับฟังการบรรยายวันละ 215 คน/วัน
แบ่งการฟังเป็น 2 รอบ/วัน
รอบละ 107 คน/รอบ

ใช้เวลาจัดการบรรยายสำหรับกลุ่มที่ 2 ประมาณ 2 เดือน หรือ 60 วัน/เทอม

กลุ่มที่ 4 เข้ารับฟังการบรรยายวันละ 805 คน/รอบ
แบ่งการฟังเป็น 2 รอบ/วัน
รอบละ 402 คน/รอบ

ใช้เวลาในการจัดการบรรยายสำหรับกลุ่มที่ 4 เวลา 4 เดือน ประมาณ 180 วัน/เทอม

ตารางที่ 7 ตารางการฝึกอบรม-การประชุม-สัมมนา

ที่	ชื่อโครงการ	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
1.	การสัมมนาวิกฤตการณ์วิทยา ศาสตร์ในประเทศไทย	4-6											
2.	การอบรมเทคนิคการประหยัด พลังงาน	20- 22											
3.	การอบรมทางดาราศาสตร์ เรื่อง วัตถุในท้องฟ้าจำลอง		3-5										
4.	การอบรมโครงการ "การศึกษา การสัญจร"												
5.	การประชุมชี้แจงปรากฏการณ์				5-7								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางธรรมชาติ													
ที่	ชื่อโครงการ	มค.	กพ.	มีค.	เมย	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
6.	การประชุมแผนปฏิบัติการ				5-7								
7.	การสัมมนาแผนวิทยาศาสตร์ชั่วคราว												
8.	การประชุมวิทยาศาสตร์โลก												
9.	การประชุมคณะกรรมการเฉพาะกิจ ผู้เชี่ยวชาญวิทยาศาสตร์ใหม่ และวิทยาศาสตร์หมุนเวียน				25-30								
10.	โครงการอบรมวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ปัญญาไทย					3-5							
11.	การประชุมแผนปฏิบัติการ												
12.	การอบรมเทคโนโลยีการเกษตร												
13.	การสัมมนาเรื่องการพึ่งพิงพลังงานจากต่างประเทศ						28-30						
14.	การสัมมนา "วิกฤตวิทยาศาสตร์ ในประเทศ"							2-5					
15.	การฝึกอบรม "พัฒนาทรัพยากร มนุษย์"												
16.	แผนการให้เทคโนโลยีระยะยาว ของไทยในการใช้เทคโนโลยี หมุนเวียน									8-10			
17.	การสัมมนา "เครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์"									18-21			
18.	การอบรมทางดาราศาสตร์ "เรื่องวัตถุในท้องฟ้า"										2-5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19.	สัมมนาไขปัญหาดาราศาสตร์											12-20		
20.	การสัมมนาวิทยาศาสตร์อีสาน											3-10		
21.	การประชุม "สารสนเทศเพื่อการศึกษา"											20-27		
ที่	ชื่อโครงการ	มค.	กพ.	มีค.	เมย	พค.	มีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	
22.	การอบรมเทคนิคการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน											1-4		
23.	การสัมมนา "ความก้าวหน้าในการศึกษาอวกาศ"													2-4
24.	การอบรม "ปรากฏการณ์ธรรมชาติในระบบสุริยจักรวาล"													18-20
25.	การประชุมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และการเผชิญหน้ากับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ													25-28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 การศึกษาอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่โครงการ

บุคลากร	การศึกษา		หมายเหตุ	จำนวนบุคลากร ในโครงการ
	1	2		
ผู้อำนวยการ	1	1		1
รองผู้อำนวยการ	1	5		4
เลขานุการ	4	1		1
หัวหน้าส่วนบริหารและสนเทศ	1	-		1
หัวหน้าฝ่ายบริหารงาน	1	-		1
งานธุรการ, สารบรรณ	1	1		1
งานพัสดุ	1	2		3
พนักงานพิมพ์ดีด	3	1		2
หัวหน้างานการเงิน, การบัญชี	1	2		2
งานสถิติ	2	1		1
หัวหน้าฝ่ายแผนงาน	-	-		1
งานงบประมาณ	1	-		1
งานแผนงาน	1	1		1
หัวหน้าฝ่ายการตลาด, ประชาสัมพันธ์	1	-		1
งานการตลาด	1	1		1
พนักงานพิมพ์ดีด	1	1		2
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	1		1
หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศบริการข้อมูล	1	-		1
งานสารสนเทศ	3	-		3
นักวิชาการประจำกลุ่ม	1	-		1
พนักงานพิมพ์ดีด	1	1		2
ส่วนงานวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				
หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	1	-		1
หัวหน้ากลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	-		1
หัวหน้ากลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์	1	-		1
นักวิชาการประจำกลุ่ม	3	-		4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวหน้ากลุ่มเยาวชนและเด็ก	1	-	1
นักวิชาการประจำกลุ่ม	3	-	4
หัวหน้ากลุ่มนิทรรศการเคลื่อนที่	1	-	1
นักวิชาการประจำกลุ่ม	3	-	5
หัวหน้ากลุ่มสิ่งแวดล้อมศึกษาและการ ประหยัดพลังงาน	1	-	1
พนักงานประจำกลุ่ม	2	-	3
เลขานุการ	1	-	1
พนักงานพิมพ์ดีด	1	-	1
หัวหน้าฝ่ายชีวภาพ	-	-	-
หัวหน้ากลุ่มวิชาชีววิทยา	-	-	-
นักวิชาการประจำกลุ่ม	-	-	-
หัวหน้ากลุ่มธรณีวิทยา	1	-	1
นักวิชาการประจำกลุ่ม	1	-	2
นักนิเวศน์วิทยา	1	-	-
หัวหน้ากลุ่มโบราณชีวภาพ	-	-	-
นักวิชาการประจำกลุ่ม	-	-	-
เลขานุการ	-	-	1
พนักงานพิมพ์ดีด	2	-	2
ส่วนเทคนิคการผลิต	-	-	-
หัวหน้าส่วนเทคนิคการผลิต	1	-	1
หัวหน้าฝ่ายพัฒนารูปแบบ	1	-	1
หัวหน้างานวิศวกรรม	1	1	1
นายช่างโยธา	2	1	2
มัณฑนศิลป์	1	-	1
นายช่างเขียนแบบ	1	1	1
งานพัฒนาเทคโนโลยี	1	-	1
หัวหน้าฝ่ายการผลิต	1	-	1
หัวหน้างานโครงสร้าง	1	1	1
หัวหน้างานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	1	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายช่างอิเล็กทรอนิกส์	2	2	2
หัวหน้างานศิลปกรรม	1	-	1
นักวิชาการช่างศิลป์	2	-	2
หัวหน้างานโสตทัศน	2	1	2
นายช่างภาพ	1	1	1
เจ้าหน้าที่งานโสตทัศนศึกษา	1	-	1
ส่วนเผยแพร่การศึกษา	1	-	1
หัวหน้าเผยแพร่การศึกษา			
หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมการศึกษา	1	-	1
หัวหน้างานการศึกษา	1	-	1
หัวหน้างานฝึกอบรม	1	-	1
เจ้าหน้าที่งานการศึกษา	-	-	1
หัวหน้างานฝึกอบรม	1	-	1
เจ้าหน้าที่งานฝึกอบรม	1	-	1
หัวหน้าฝ่ายบริการเคลื่อนที่	1	-	1
หัวหน้างานวางแผน	1	-	1
นักวิชาการประจำงานวางแผน	2	-	2
หัวหน้างานฝ่ายเผยแพร่	1	-	1
หัวหน้าฝ่ายประสานงานเครือข่าย	1	-	1
เจ้าหน้าที่ประสานงานเครือข่าย	2	-	2
ส่วนบริการ			
หัวหน้าส่วนบริการ			
(อาคารและสถานที่)	1	-	1
หัวหน้าฝ่ายเทคนิค	1	-	1
หัวหน้างานซ่อมบำรุง			
เครื่องจักร	1	-	1
นายช่างซ่อมบำรุง	2	1	2
หัวหน้างานซ่อมบำรุง	1	1	1
นายช่างก่อสร้าง	2	1	2
นายช่างเครื่องกล	2	1	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายช่างยนต์	2	-	2
ช่างประปา	2	1	2
หัวหน้าฝ่ายบริการ	1	-	1
หัวหน้างานประกอบอาหาร	1	-	1
เจ้าหน้าที่บริการอาหาร	4	2	4
ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่บริการอาหาร	2	-	2
พนักงานขนส่งอาหาร	4	-	4
หัวหน้างานทำความสะอาด	1	-	1
เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	5	3	5
คนสวน	2	5	5
หัวหน้าบริการส่วนหน้า	1	-	1
หัวหน้างานรักษาความปลอดภัย	1	1	1
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	10	7	10
หัวหน้างานชายตัว	1	-	1
เจ้าหน้าที่ชายตัว	2	2	2
เจ้าหน้าที่ชายของที่ระลึก	2	1	2
เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2	2	2
พนักงานชายตัว	2	2	2
พนักงานขับรถ	2	2	6
นางพยาบาล	-	-	2
รวมบุคลากร	128	62	158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาจำนวนบุคลากรภายในโครงการ
จำนวนบุคลากรจาก
อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติที่ปทุมธานี

3.2.2.4 สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่ใช้สอย
1. งานบริการทั่วไป			
1.1 ส่วนงานบริหาร			
- ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์	8	1	เป็นผู้บริหารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในระดับสูง โดยได้รับนโยบายจากคณะกรรมการบริหารมาดำเนินการตามนโยบาย และเป็นผู้บังคับมอบหมายตามสายงาน เป็นผู้ช่วยและดูแลงาน
- เลขานุการ	3-5	1	เป็นผู้บริการงานทั่วไป ด้านธุรกิจของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เช่น ด้านพัสดุ, สารบัญญ, การเงิน
- เจ้าหน้าที่บริหารงาน	6	1	ควบคุมการทำงานด้านธุรกิจ
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	4	2	ทำงานเกี่ยวกับด้านธุรกิจทั่วไป เช่น งานได้
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	4	ตอบเอกสาร
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	2-4	2	ดูแลด้านการเงินภายในพิพิธภัณฑ์และติดตามผลประโยชน์นอกพิพิธภัณฑ์
- เจ้าหน้าที่พัสดุ	2-4	2	ควบคุมการลงทะเบียนดูแลควบคุมพัสดุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1-3	2	พิมพ์เอกสารและจัดทำสำเนาที่เกี่ยวกับงานธุรการของพิพิธภัณฑวิทยาสาสตร์
1.2 ส่วนงานธุรกิจ			
- นักวิชาการการศึกษา	3-5	2	เป็นผู้ดำเนินการผลประโยชน์ให้แก่พิพิธภัณฑฯ โดยดำเนินการทางธุรกิจ เพื่อจัดหารายได้
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	2-4	1	ทำโดยหน้าที่ธุรการโดยทั่วไปของส่วนธุรกิจ
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	3	ดูแลทางด้านธุรกิจของพิพิธภัณฑฯ วิทยาสาสตร์ฯ
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1-3	2	เป็นผู้ทำการประชาสัมพันธ์ของพิพิธภัณฑฯ วิทยาสาสตร์ฯ
- นักประชาสัมพันธ์	3-5	1	เป็นผู้ควบคุมการจัดสรรงบประมาณและการผลิตเอกสาร
2.งานท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว			
- นักวิชาการการศึกษา (รองผู้อำนวยการ)	7	1	ควบคุมดูแลและบริหารงานท้องฟ้าจำลอง พร้อมทั้งการศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อที่จะพัฒนาในรูปแบบนิทรรศการและจัดกิจกรรมศึกษาต่าง ๆ
- นักวิชาการศึกษา	3-5	3	ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อจะพัฒนาให้เป็นรูปแบบของนิทรรศการตลอดการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ทางดาราศาสตร์
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	3-5	1	ทำหน้าที่ธุรการงานท้องฟ้าจำลอง
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	1	ทำหน้าที่จัดพิมพ์เอกสารงานท้องฟ้าจำลอง จำหน่ายต่าง ๆ
- นายช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์	5	1	ควบคุมดูแลวงจรและรวมทั้งการพัฒนา ระบบให้ทันสมัยของท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่างเทคนิค (อิเล็กทรอนิกส์) 1-3 ผู้ช่วยนายช่างอิเล็กทรอนิกส์
- นาช่างศิลป์ 2-4 เป็นผู้ทำการออกแบบ พัฒนารูปแบบให้เหมาะสมภายในส่วนห้องฟ้าจำลอง

3. งานวิทยาศาสตร์การศึกษา

3.1 ส่วนงานบริหารงานพิพิธภัณฑ์

- หัวหน้าฝ่ายงานวิทยาศาสตร์ 7 ควบคุมและบริหารงานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมทั้งศึกษาข้อมูลวิชาการและพัฒนารูปแบบของนิทรรศการและจัดกิจกรรมศึกษาต่าง ๆ
- นักวิชาการการศึกษา 3-5 ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการตามสาขารับผิดชอบ แบ่งเป็นสาขา คือ
 - งานวิทยาศาสตร์
 - งานธรรมชาติวิทยา
 - งานเทคโนโลยี
 - งานเด็กและเยาวชน
 - งานพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่
- เจ้าหน้าที่ธุรการ 1-3 ทำหน้าที่ธุรการ ได้ตอบจดหมายงาน จัดหมวดหมู่นิทรรศการของฝ่าย

3.2 งานนิทรรศการถาวร

- นักวิชาการการศึกษา 6 ควบคุมดูแลงานจัดแสดงทางวิชาการในรูปแบบ (วิทยาศาสตร์) แบบนิทรรศการ และกิจกรรมต่าง ๆ
- นักวิชาการการศึกษา 3-5 ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการ เพื่อนำมาพัฒนาในรูปแบบการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักวิชาการศึกษา	6	1	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์
- นักวิชาการศึกษา	3-5	3	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์ (นิทรรศการธรรมชาติ)
- นักวิชาการ	6	1	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์
- นักวิชาการ	3-5	5	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์ (เยาวชนและเด็ก)
- นักวิชาการ	6	1	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์
- นักวิชาการ	3-5	2	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์

3.3 งานนิทรรศการชั่วคราว

- นักวิชาการ (เด็กและเยาวชน)	3-5	5	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์
- นักวิชาการนิทรรศการเคลื่อนที่	3-5	5	เหมือนกับนิทรรศการวิทยาศาสตร์

4. งานบริการทางวิชาการ

- หัวหน้าฝ่ายงานบริการทางวิชาการ	7	1	ควบคุมและบริหารงานด้านการบริการทางศึกษา เช่น งานสื่อสารข้อมูล ข้อมูลศูนย์สารสนเทศ เป็นต้น
- นักวิชาการการศึกษา	3-5	3	ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการสารสนเทศให้สอดคล้องกับนโยบาย
- วิศวกรไฟฟ้า	3-5	2	ควบคุมดูแลด้านเทคนิคระบบในศูนย์สารสนเทศให้ดำเนินการตามปกติ
- ช่างไฟฟ้า	2-4	3	ทำหน้าที่ปฏิบัติงานไฟฟ้าบริการศูนย์สารสนเทศ
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	2-4	4	ทำหน้าที่ปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบริการทางการศึกษา
- นักวิชาการโสตทัศนศึกษา	3-5	2	ทำการเสนอรูปแบบของการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ
- ช่างภาพ	2-4	1	ทำการถ่ายภาพต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ เนื่องในโอกาสงานต่าง ๆ ประจำปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บรรณาธิการ	3-5	1	ควบคุมดำเนินการภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ รับผิดชอบในการจัดหมวดหมู่หนังสือ จัดขายและเปลี่ยนแปลงหนังสือ อุปกรณ์ตามความเหมาะสม
- ผู้ช่วยบรรณาธิการ	2-4	2	ช่วยในการพิมพ์หนังสือ รับผิดชอบการคัดเก็บหนังสือเข้า-ออก
- พนักงานพิมพ์ดีด	1-3	2	ช่วยในการพิมพ์หนังสือ รับผิดชอบการคัดเก็บหนังสือเข้า-ออก
ส่วนผลิต-วิดิทัศน์			
- หัวหน้าหน่วยงานผลิต	6	1	ดูแลควบคุมการผลิตวิดิทัศน์ เพื่อการศึกษา ตามนโยบายของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติฯ ดูแลการเผยแพร่วิดิทัศน์ในการศึกษาภายนอก
- พนักงานผลิตวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา	3-5	5	ทำการผลิตวิดิทัศน์ในทุกขั้นตอนการผลิตตั้งแต่เบื้องหน้า-เบื้องหลังการผลิต
- ช่างเทคนิค	2-4	5	ดูแลเครื่องมือเครื่องมือในการผลิตวิดิโอให้มีความพร้อมในการผลิตตลอดจนดูแลรักษาเครื่องมือด้านการผลิตทั้งหมด
- พนักงานธุรการ	1-3	2	ดูแลตลอดจนจัดการเกี่ยวกับเอกสารในส่วนผลิตและติดต่อเอกสาร รับผิดชอบต่องานบริการทางการศึกษา
- หัวหน้างานบริการทางการศึกษา	6	1	ดูแลควบคุมการวางแผนและรับนโยบายด้านการบริการการจัดการพิพิธภัณฑสถานศึกษาจากระดับผู้บริหารพิพิธภัณฑสถานศึกษา
- นักวิชาการ ฝ่ายการศึกษา	-	-	ดูแลการสอนภายในพิพิธภัณฑสถานศึกษาตามการวางหลักสูตรที่เหมาะสมภายในพิพิธภัณฑสถานศึกษา
- พนักงานธุรการ	2-4	2	ดูแลเรื่องการติดต่อภายในและภายนอกพิพิธภัณฑสถานศึกษาเกี่ยวกับเรื่องธุรกิจการติดต่อในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและกิจกรรมภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักวิชาการ โสตทัศนศึกษา ทำการเขียนรูปแบบของการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ
 - พนักงานทำความสะอาด ทำความสะอาดภายในส่วนงานบริการทางการศึกษา
5. ส่วนออกแบบ
- หัวหน้าฝ่ายออกแบบ ควบคุมและบริหารด้านการออกแบบงานนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 - สถาปนิก ทำการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมตลอดทั้งพัฒนางานออกแบบให้มีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม โครงการ
 - ช่างเขียนแบบ ทำหน้าที่เขียนแบบร่างที่สถาปนิกออกแบบ
 - มัณฑนาการ ทำการออกแบบงานด้านสถาปัตยกรรมภายในรูปแบบการจัดนิทรรศการพัฒนางานทางการออกแบบ
 - ช่างเขียนแบบ เป็นผู้ช่วยมัณฑนาการในการออกแบบและเขียนแบบ
 - วิศวกร ดูแลควบคุมระบบโครงสร้างอาคารและทำหน้าที่การศึกษาพัฒนาโครงสร้างอาคารของงานที่เกี่ยวข้องกับอาคาร
 - นักวิชาการช่างศิลป์ หน้าที่ควบคุมและดูแลทางด้านศิลป์ทั้งหมด เช่น งานจิตรกรรมภาพพิมพ์ ประติมากรรม และหัตถกรรม และนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 - ช่างศิลป์ ทำหน้าที่ทางศิลปกรรมทั้งหมดทางด้านจิตรกรรมภาพพิมพ์ ประติมากรรมและหัตถกรรม
6. ส่วนเทคนิคการผลิต
- หัวหน้าฝ่ายพัฒนารูปแบบ ควบคุมและบริหารการผลิตงานตามฝ่ายออกแบบ ดูแลและให้คำแนะนำในงานผลิตตลอดจนค้นคิดเทคนิคต่างๆ ในการผลิตงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนักงานผลิต	1-3	5	ทำการผลิตงานตามที่ได้ออกแบบมา เช่น ชิ้นงานในส่วนนิทรรศการ
- นายช่างอิเล็กทรอนิกส์	1-3	1	ทำการออกแบบและผลิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนแสดงนิทรรศการ เช่น ในส่วนนิทรรศการแบบชั่วคราว
- พนักงานดูแลทำความสะอาด	-	3	ดูแลและทำความสะอาดภายในโรงงานการผลิต
- นายช่างไฟฟ้า	1-3	1	ดูแลระบบไฟฟ้าภายในโรงงานตลอดจนดูแลเครื่องมือเครื่องมือนระบบไฟฟ้ากำลังในโรงงานการผลิต
7. ส่วนบริการ			
7.1 ส่วนบริการเทคนิค			
- หัวหน้าฝ่ายอาคารและสถานที่	5	1	ควบคุมดูแลรับผิดชอบงานด้านการดูแลอาคารและสถานที่ พร้อมทั้งรับนโยบายมาจากส่วนบริหาร เพื่อนำไปปฏิบัติ
- เจ้าหน้าที่พนักงานขับรถ	1-2	6	บริการขับรถตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา
- นักการภารโรง	-	5	รักษาความสะอาดภายในพิพิธภัณฑ์ดูแลสาธารณูปโภคภายในและทำความสะอาดสิ่งแสดงและบริเวณส่วนงานบริหาร
- คนสวน	-	3	ดูแลรักษาภายนอกอาคาร ดูแลต้นไม้สนามหญ้าให้อยู่ในสภาพดี
- คนงาน	-	3	ปฏิบัติงานตามคำสั่งของหัวหน้าฝ่าย เช่น การเคลื่อนย้ายพัสดุ
- พนักงานรักษาความปลอดภัย	-	15	ดูแลรักษาความปลอดภัยภายในและภายนอกอาคารตลอด 24 ชม. แบ่งเวรกันเป็นช่วงๆ
- พนักงานรับโทรศัพท์	1-5	1	ทำหน้าที่รับโทรศัพท์จากภายนอกต่อไปยังศูนย์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิศวกรเครื่องกล	3-5	1	ควบคุมและบริการพัฒนาระบบเครื่องกลต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการและในการจัดนิทรรศการ
- ช่างเครื่องกล	2-4	5	ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยวิศวกรเครื่องกลต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการและในการจัดนิทรรศการ
- นายช่างอิเล็กทรอนิกส์	3-5	1	ทำการควบคุมพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการในการจัดนิทรรศการ
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	2-4	1	เป็นผู้ช่วยนายช่างอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการ และในการจัดนิทรรศการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่โครงการ

1. งานบริหารทั่วไป			
1.1 ส่วนงานบริหาร		15	อัตรา
1.2 ส่วนงานธุรกิจ		9	อัตรา
2. งานห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว		10	อัตรา
3. งานวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา			
3.1 ส่วนบริหารงานพิพิธภัณฑ์		18	อัตรา
3.2 ส่วนนิทรรศการถาวร		19	อัตรา
3.3 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว		10	อัตรา
4. งานบริการทางการศึกษา		44	อัตรา
5. ส่วนออกแบบ		17	อัตรา
6. ส่วนเทคนิคการผลิต		11	อัตรา
7. ส่วนบริการ		37	อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ		190	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ

พื้นฐานความต้องการขององค์ประกอบโครงการโดยทั่วไป

ความต้องการโดยพื้นฐานขององค์ประกอบ ของพิพิธภัณฑ์วิทยศาสตร์นั้น สามารถจำแนกได้จากการกำหนดองค์ประกอบที่ตอบสนองต่อนโยบายดำเนินงาน และแผนงานการปฏิบัติ โดยสามารถกำหนดองค์ประกอบได้ตามความต้องการเป็น 2 ปัจจัย คือ

ก) ความต้องการจากปัจจัยของโครงการที่มีขึ้น เพื่อปฏิบัติงานให้เป็นไปตามเป้าหมายหลักของโครงการ ดังนี้

เป้าหมายหลัก	องค์ประกอบ
- บริหารงานในส่วนวิทยาศาสตร์และวางแผนนโยบาย	- ส่วนบริหารงานของโครงการ
- เป้าหมายส่วนดำเนินงานให้ลุล่วงไปด้วยดีตามนโยบายและเป็นส่วนจัดหารายได้	- ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา
- เป็นส่วนสำหรับศึกษาและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดทั้งการผลิตสื่อการศึกษา	- ส่วนบริการทางวิชาการ
- เป็นส่วนที่เป็นจุดรวม หรือจุดจ่ายของผู้ใช้โครงการ	- ส่วนบริการสาธารณะ
- เป็นส่วนที่ทำหน้าที่จัดเตรียมและซ่อมแซมสิ่งแสดงและบริการทางเทคนิคต่าง ๆ แก่ส่วนต่าง ๆ ของโครงการ	- ส่วนออกแบบและส่วนโรงงาน

ข) ความต้องการจากปัจจัยที่มีขึ้นประกอบเพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์ของโครงการ ดังนี้

เป้าหมายหลัก	องค์ประกอบ
- เป็นส่วนอำนวยความสะดวกในด้านอาหารและจำหน่ายของที่ระลึกทั้งที่เป็นผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์	- ส่วนร้านอาหารและจำหน่ายหน่วยผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์
- เป็นสถานที่อำนวยความสะดวกของผู้	- ส่วนจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้โครงการ

- เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
- ส่วนลานโล่ง ที่โล่ง สนามหญ้า เป็นต้น

3.2.3.1 การกำหนดองค์ประกอบภายในโครงการองค์ประกอบหลัก

1. ส่วนบริหารงานทั่วไป
2. ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
3. ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
4. ส่วนบริการทางวิชาการ
5. ส่วนออกแบบ
6. ส่วนเทคนิคการผลิต
7. ส่วนบริการ
8. ส่วนจอตลอด

เป้าหมายหลัก

1. ส่วนบริหารงานทั่วไป

1.1 ส่วนงานบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ
- ส่วนงานเลขานุการ
- ห้องหัวหน้าบริหารงานธุรการ
- ส่วนเจ้าหน้าที่ธุรการ, การเงิน, บัญชี
- ส่วนห้องประชุมคณะกรรมการ
- ส่วนเก็บเอกสาร
- ส่วนพัสดุ
- ห้องพยาบาล
- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

1.2 ส่วนฝ่ายธุรการ

- ห้องนักวิชาการศึกษา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ, บัญชี
- ส่วนประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ส่วนบำรุงรักษาอาคาร

- ห้องสื่อสารและเอกสาร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
- ส่วนรักษาความปลอดภัย
- เรือนเพาะชำ
- เรือนพักรับรอง
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

2. ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว

- ห้องนักวิชาการศึกษา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องหัวหน้าช่างเทคนิค
- ส่วนทำงานช่างเทคนิค
- ห้องฉาย(ส่วนโรงภาพยนตร์)
- ห้องควบคุม
- ห้องเก็บเครื่องฉายดาว
- ส่วนแสดงนิทรรศการทางดาราศาสตร์
- ห้องน้ำผู้ชม ชาย-หญิง

2.2 ส่วนหอดูดาว

- ห้องดูดาวและสาธิต
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์, ข้อมูล
- ห้องพักผ่อน
- โถงแสดงงาน
- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

3. ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

3.1 ส่วนบริหารงานพิพิธภัณฑ์

- ห้องนักวิชาการการศึกษา
- ส่วนนักวิชาการการศึกษา (ทางวิทยาศาสตร์)
- ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยี
- ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑสถานเด็กและเยาวชน
- ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑสถานเคลื่อนที่
- ส่วน โถงพักคอย
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ชาย-หญิง

3.2 ส่วนนิทรรศการ (ถาวร)

- ส่วนนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์
- ส่วนนิทรรศการทางเทคโนโลยี
- ส่วนนิทรรศการทางธรรมชาติวิทยา
- ส่วนนิทรรศการทางสำหรับเด็กและเยาวชน
- ห้องจัดเตรียมนิทรรศการ
- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

3.3 ส่วนนิทรรศการ (ชั่วคราว)

- ห้องทดลองกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียน
- ห้องค้นคว้า สำหรับเด็กและเยาวชน
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว
- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

4. ส่วนบริการทางการศึกษา

4.1 ส่วนบริหารงาน

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ส่วนงานเจ้าหน้าที่นักวิชาการ
- ส่วนงานเจ้าหน้าที่ทางเทคนิค
- ห้องโสตทัศนศึกษา
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ชาย-หญิง
- โถงพักคอย

4.2 ส่วนบริการสารสนเทศ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องบรรณารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โถงกลาง
 - ส่วนซ่อมแซมอุปกรณ์
 - เคาน์เตอร์บริการ
 - ส่วนรับฝากของ
 - ส่วนถ่ายเอกสาร
 - ส่วนตู้บัตรรายการ
 - ส่วนบริการคืนคว่ำทางคอมพิวเตอร์
 - บริเวณอ่านหนังสือ
 - ห้องเก็บของ
 - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
 - ห้องหัวหน้าฝ่าย
 - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
 - ห้องผลิตรายการ
 - ห้องเตรียมตัว
 - ห้องควบคุมการผลิต
 - ส่วนผลิตงานศิลป์
 - ห้องเก็บอุปกรณ์การผลิต
 - โถงพักคอย
 - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
 - ห้องหัวหน้าฝ่าย
 - ส่วนทำงานนักวิชาการ, ชุรการ
 - ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์
 - ห้องเรียนตามหลักสูตร
 - ห้องโสตทัศนศึกษา
 - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิค
 - ห้องเก็บอุปกรณ์
 - ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
 - ห้องน้ำ ชาย-หญิง (นักเรียน)
- (ส่วนบริการสารสนเทศ)
- 4.3 ส่วนผลิตวีดีทัศน์
- 4.4 ส่วนบริการการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ส่วนหอประชุม

- ห้องประชุมใหญ่
- โถงทางเข้า
- ห้องเครื่องฉายภาพ
- ห้องควบคุม
- เวทีแสดง
- ห้องแต่งตัวและพักผ่อน
- ห้องเก็บของ
- ห้องบรรยาย
- ห้องน้ำสาธารณะ
- ห้องน้ำพนักงาน

5. ส่วนออกแบบ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายออกแบบ
- ห้องปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ
- ส่วนเก็บงานเอกสารงานออกแบบ
- โถงพักผ่อน
- ห้องหัวหน้าศิลปะกรรม
- ส่วนปฏิบัติงานศิลป์
- ห้องเก็บของ
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ชาย-หญิง

6. ส่วนเทคนิคการผลิต

- ห้องหัวหน้าฝ่ายพัฒนารูปแบบ
- ส่วนปฏิบัติงานเขียนแบบ
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องพิมพ์เขียว
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำพนักงาน ชาย-หญิง
- เก็บวัสดุ, อุปกรณ์
- ห้องเก็บเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โรงงานฝ่ายผลิต
- โถงโรงงาน
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย
- ห้องโสตทัศนอุปกรณ์

7. ส่วนบริการ

7.1 ส่วนบริการเทคนิค

- ห้องหัวหน้าส่วนอาคารและสถานที่
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค
- ห้องเก็บพัสดุ
- ห้องพักรักษาอาการ และห้องควบคุมระบบ
ร.ป.ก.
- ห้องน้ำและเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย
- ห้องพักคนดูแลสวนและพนักงานทำความสะอาด
- ห้องเก็บเครื่องมือทางการเกษตร
- ห้องเครื่องไฟฟ้า
- ห้องเครื่องแอร์
- ห้องรวมท่อประปา
- ห้องเครื่องสุขาภิบาล
- ห้องเก็บน้ำประปา
- ห้องครัว
- ถานรับ-ส่งของ

(ส่วนบริการ)

7.2 ส่วนโรงอาหาร

- ส่วนรับประทานอาหาร
- ส่วนขายอาหาร
- ส่วนแลกตูปอง
- ส่วนซักล้าง
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
- โถงโรงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ส่วนบริการสาธารณะ

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ บริการส่วนหน้า
- ห้องขายตั๋ว
- ร้านขายของที่ระลึก
- บริการรับฝากของ
- ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ
- ห้องน้ำสาธารณะ ชาย-หญิง

8. ส่วนจอดรถ

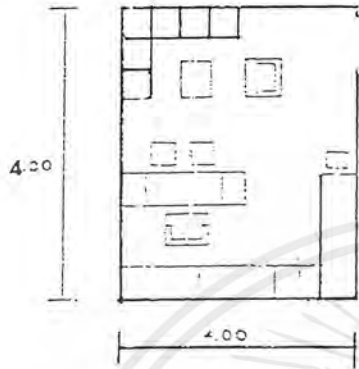
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่
- ที่จอดรถโดยสาร
- ที่จอดรถพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ
- ที่จอดรถจักรยานยนต์
- ที่จอดรถ รถยนต์ส่วนตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยของพิพิธภัณฑสถานฯ

แบบแสดงอ้างอิง



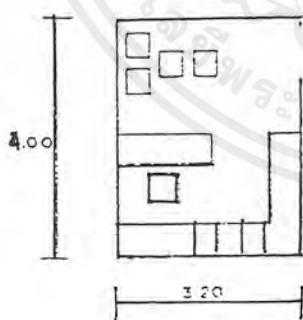
1. ห้องผู้อำนวยการ
 ชุดรับแขก 5-6 คน (1)
 โต๊ะทำงาน (1)
 ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (2)
 ถังซักเก็บเอกสาร (2)
 ส่วนเตรียมอาหาร (1)

รวมพื้นที่ 20.00 ตรม./หน่วย



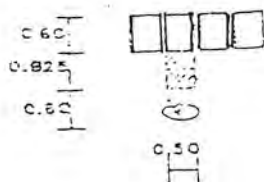
2. ห้องรองผู้อำนวยการ/หัวหน้าฝ่าย
 ชุดรับแขก 3-4 คน (1)
 โต๊ะทำงาน (1)
 ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (1)
 ถังซักเก็บเอกสาร (3)
 ส่วนเตรียมอาหาร (1)

รวมพื้นที่ 15.75 ตรม./หน่วย



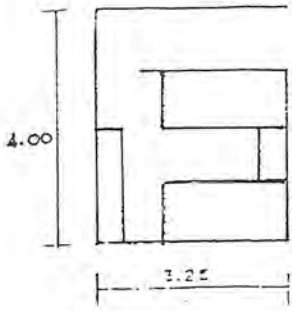
3. ห้องรองหัวหน้าฝ่าย
 ชุดรับแขก 2 คน (1)
 โต๊ะทำงาน (1)
 ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (1)
 ถังซักเก็บเอกสาร (3)
 ส่วนเตรียมอาหาร (1)

รวมพื้นที่ 12.80 ตรม./หน่วย

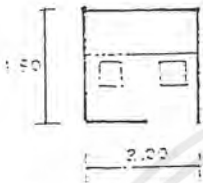


4. บริเวณเก็บเอกสาร (เฉพาะ)
 พื้นที่รวม 0.91 ตรม./หน่วย

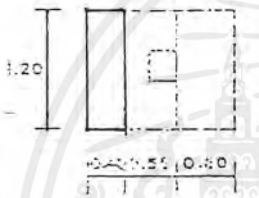
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



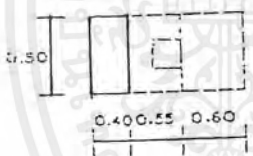
5. ห้องพักยาม
เตียงนอน (2)
โต๊ะหัวเตียง (1)
ส่วนเตรียมอาหาร (1)
รวมพื้นที่ 13.00 ตรม./หน่วย



6. ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย
แผงควบคุม (1)
เก้าอี้ทำงาน (2)
รวมพื้นที่ 3.60 ตรม./หน่วย



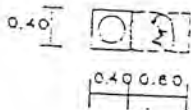
7. ส่วนเคาน์เตอร์ติดต่อ-สอบถาม
เคาน์เตอร์ (1)
เก้าอี้ทำงาน (2)
รวมพื้นที่ 1.86 ตรม./หน่วย



8. ห้องชายตัว / ป้อมยาม
เคาน์เตอร์ (1)
เก้าอี้ทำงาน (1)
รวมพื้นที่ 1.24 ตรม./หน่วย



9. บอร์ดแสดงผังบริเวณ / บอร์ดแสดงงาน
รวมพื้นที่ 2.88 ตรม./หน่วย



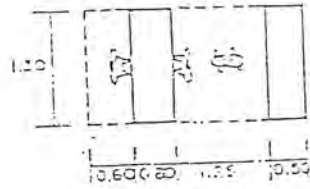
10. บริเวณน้ำดื่ม
รวมพื้นที่ 0.40 ตรม./หน่วย

11. STANDARD SPACE 0.64 ตรม./1 PERSON

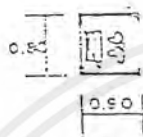


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

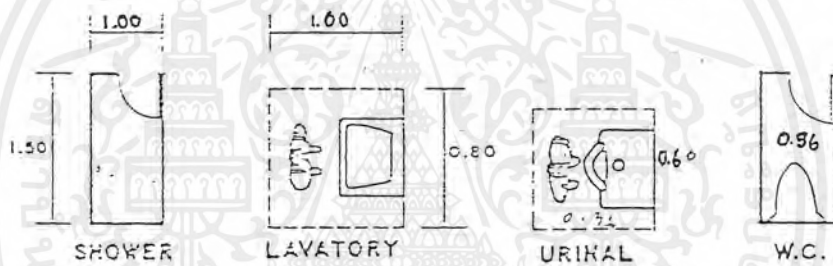
12. SALE AREA 4.50 ตรม./1 AREA



13. PUBLIC TELEPHONE 0.72 ตรม./1 UNIT



14. TOILET



อัตราส่วนสุขภัณฑ์/คนในอาคารสาธารณะ

จำนวนคน	ส้วม		URINAL		LAVATORY	
	ช.	ญ.	ช.	ญ.	ช.	ญ.
1 – 200	2	3	2		1	1
201 – 400	3	4	3		2	2
401 – 600	4	5	4		3	3
601 – 800	5	6	5		4	4
801 – 1000	6	7	6		5	5

บวกพื้นที่สัญจร 80%

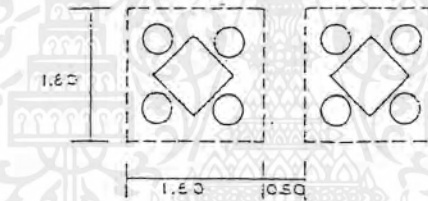
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนสุขภัณฑ์/จำนวนสุขภัณฑ์ในสำนักงาน

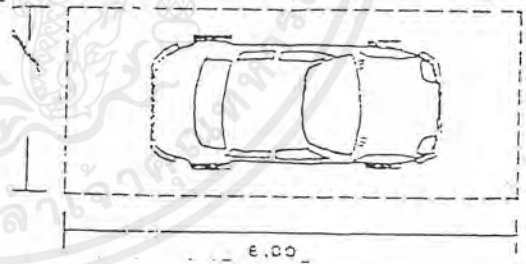
จำนวนไม่เกิน	ส้วม	URINAL	LAVATORY
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
เศษเกิน 50	1	2	1
เศษเกิน 20	1	-	1

จากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ หรือ BUILDING PLANING AND DESIGN STARD

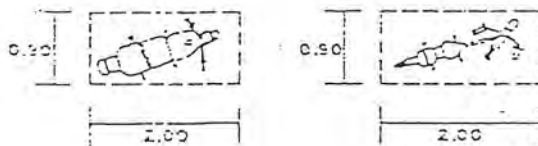
15. DINGING AREA 1.44



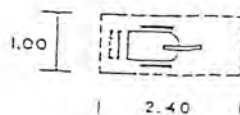
16. CAR PARKING (VAN PARKING) 15 /1 AREA



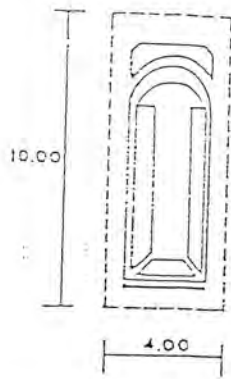
17. MOTORCYCLE BICYCLE 2.00 ตรม./1 AREA



18. บริเวณจอดรถสามล้อรับจ้าง รวมพื้นที่ 2.40 ตรม./คัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

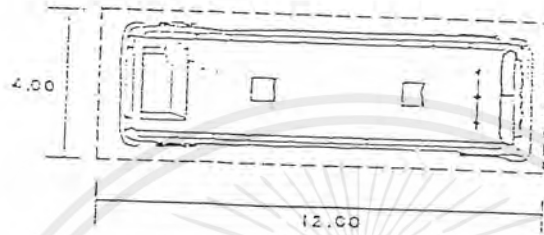


19. บริเวณจอดรถบัส (ขนาดกลาง)

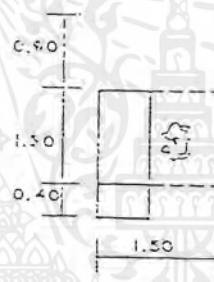
ขนาดบรรจุ 60 คน/คัน

รวมพื้นที่ 40.00 ตรม./คัน

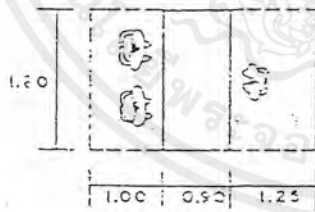
20. BUS PARKING 48 ตรม./1 AREA



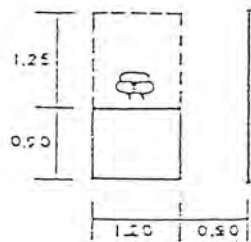
21. BASIC WORK STATION 4.17 ตรม./1 AREA



22. BASIC WORK STATION WITH VISITORS SITTING 5.67 ตรม./1 AREA

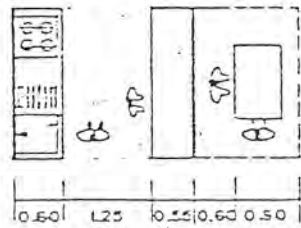


23. DARFT STATION 4.52 ตรม./1 AREA

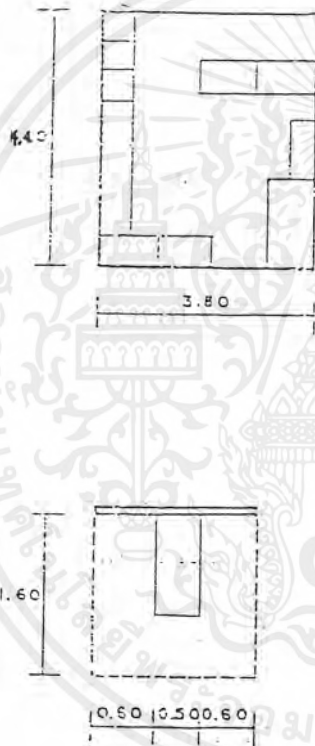


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. SERVICE COUNTER OF CAFETERIA



25. ห้องซ่อมหนังสือ



โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ (1)

โต๊ะทำบัตรรายการหมวดหมู่ (1)

หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว (1)

หนังสือต้องซ่อม (2)

เย็บเล่ม (1)

โต๊ะซ่อมหนังสือ (1)

ทำปก (1)

ตัดขอบ (1)

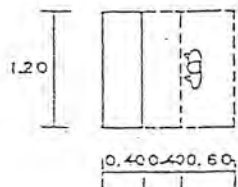
ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม (1)

รวมพื้นที่ 17.50 ตรม./หน่วย

26. ส่วนถ่ายเอกสาร

โต๊ะสำหรับวางเครื่องถ่าย (1)

รวมพื้นที่ 2.75 ตรม./หน่วย



27. ตู้บัตรรายการ

ตู้บัตรรายการแบบ 3 ช่อง (1)

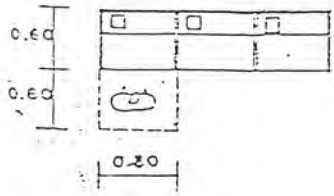
ที่ยืนคั่น/คน (1)

รวมพื้นที่ 1.68 ตรม./หน่วย

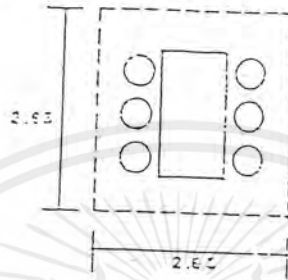
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. ส่วนไมโครฟิล์ม

พื้นที่รวม 0.96 ตรม./ที่นั่ง



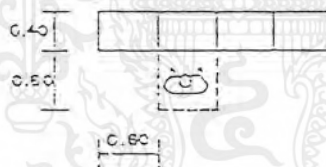
29. READING AREA 6.72 ตรม.



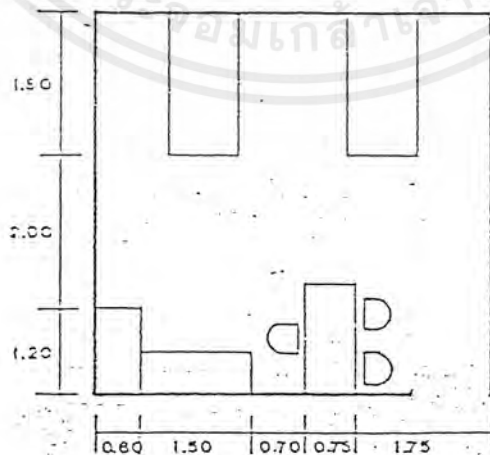
30. ตู้เก็บหนังสือ 6.75 ตรม.



31. พื้นที่เก็บของส่วนตัว 0.60 ตรม./ตู้/คน

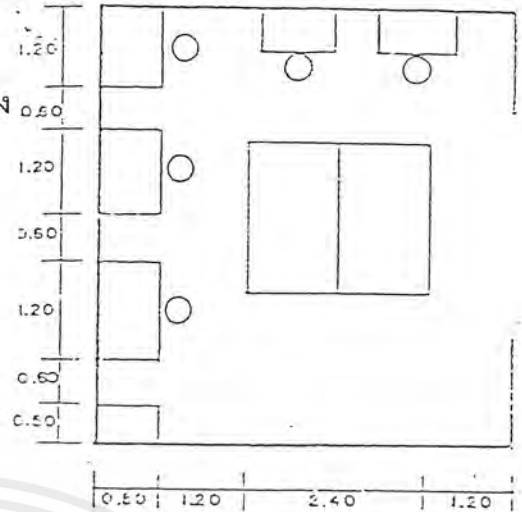


32. FIRSAID 26.50 ตรม./หน่วย

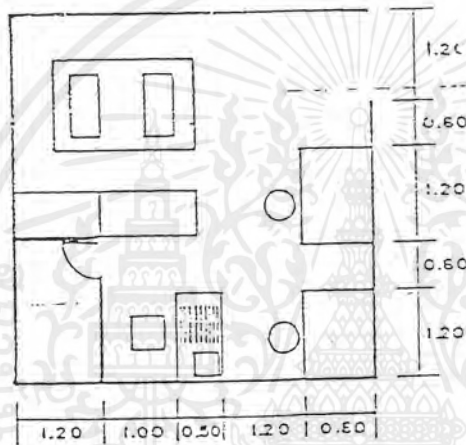


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

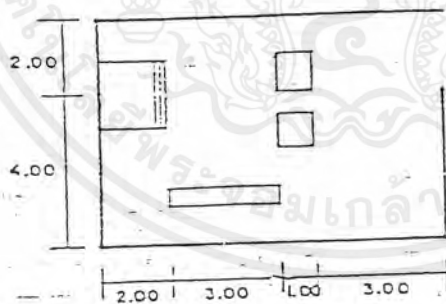
33. MODEL ELECTRIC WORKSHOP 33.04 ตรม./ห้อง



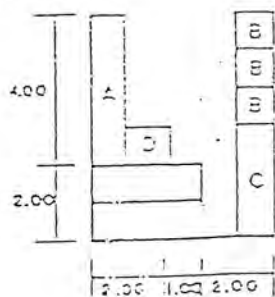
34. PRINTING SILK SCREEN 23.04 ตรม./ห้อง



35. WORK SHOP 57 ตรม./SHOP



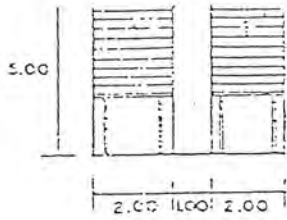
36. LAB PHOTOGRAPHY



- อ่างล้างมือ
- เครื่องอัดขยายภาพ
- ตู้เก็บสารเคมี
- เครื่องอัดขยายภาพ

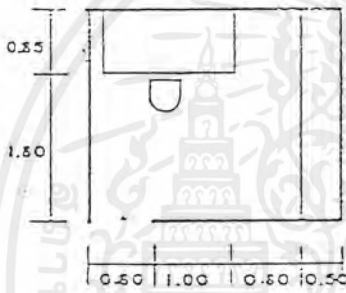
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37. ห้องเก็บภาพและ MICROFILM

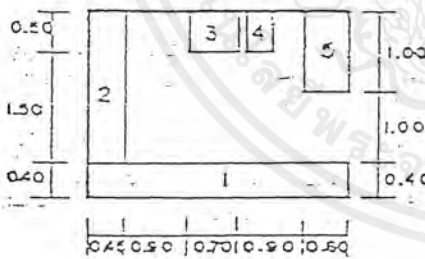


1. ตู้ติดรางเลื่อนขนาด 0.90/2.00/2.00
ปรับระดับชั้นได้

38. ห้องถ่าย MICROFILM และ โทรทัศน์วงจรปิด

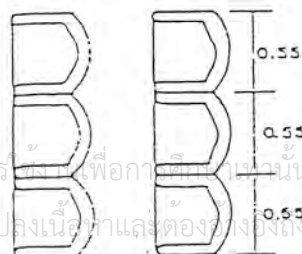
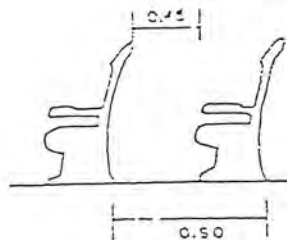


39. ห้องถ่ายสำเนาและล้าง MICROFILM



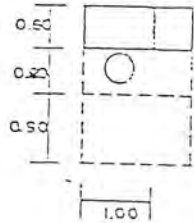
1. ตู้เก็บของ
2. อ่างน้ำ
3. เครื่องล้างไมโครฟิล์ม
4. เครื่องควบคุมไฟฟ้า
5. เครื่องถ่ายสำเนาไมโครฟิล์ม

40. AUDITORIUM SEAT.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องยกย่องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

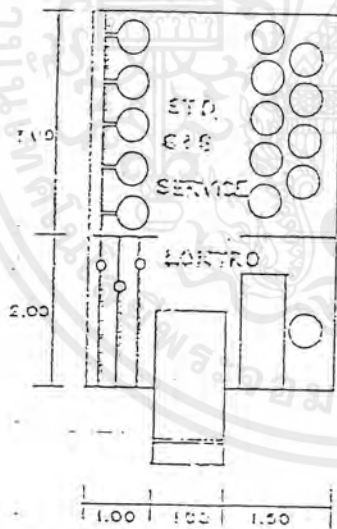
41. ส่วนประชุม 1.00 x 2.10 ตรม./คน



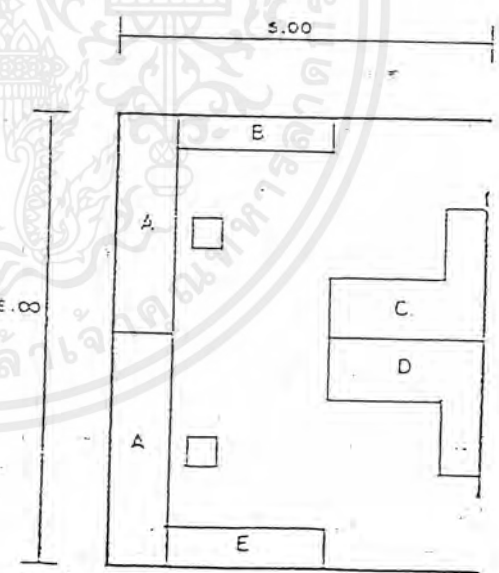
42. ห้องบันทึกเทป



43. เกือบถึง GAS



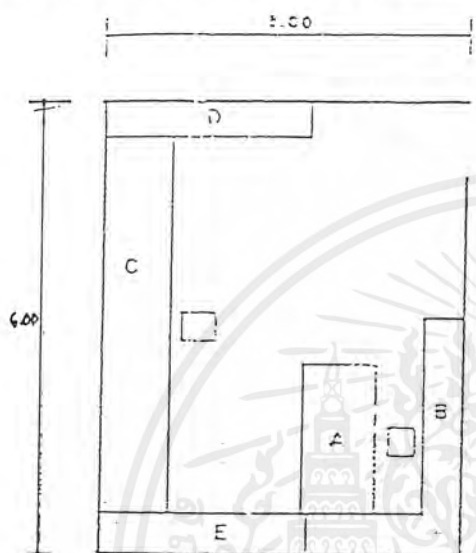
44. ห้อง CONTROL ROOM. 30 ตรม.



- แผงสวิตช์ควบคุม
- แผงเครื่องควบคุม
- แผงควบคุม ไฟฟ้า
- แผงควบคุมกำลังไฟฟ้า
- แผงควบคุมเสียงต่าง ๆ

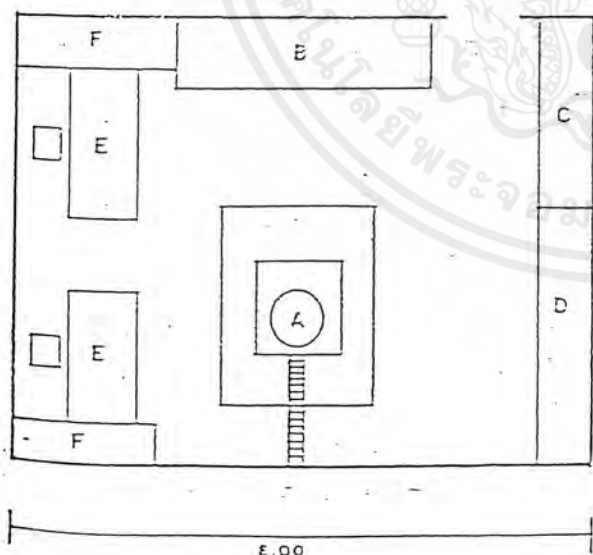
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45. ห้อง COMPUTER ROOM ชนิด SUPER WIDE COMPUTER. 30 ตรม.



- โต๊ะทำงาน
- เก็บข้อมูล
- แผงควบคุม
- เครื่องควบคุมการทำงาน
- เครื่องอ่านข้อมูลเปลี่ยนการทำงาน

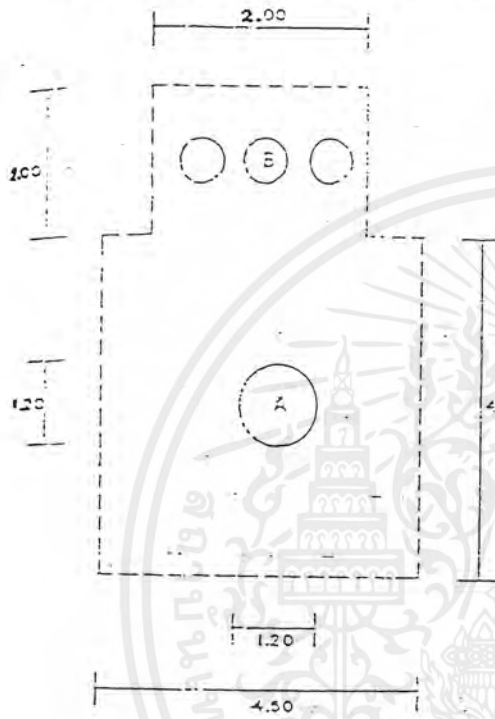
46. OMNIMAX PROJECTOR ROOM 50 ตรม.



- เครื่องควบคุมผ่าน
- เครื่องแผงไฟฟ้าควบคุม
- แผงทำงานร่วม
- โต๊ะทำงาน
- ที่เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

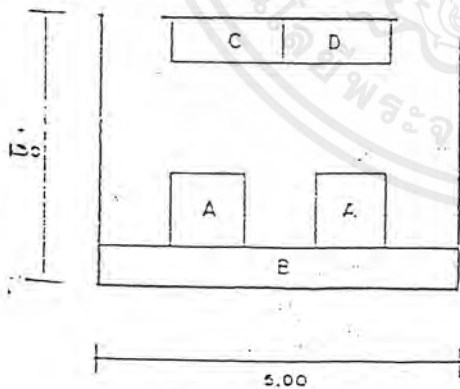
47. STAR PROJECTOR AND PLANET PROJECTOR



A STAR PROJECTOR 20 ตรม.

B PLANET PROJECTOR 6 ตรม.

48. PROJECTOR ROOM 17.5 ตรม.



เครื่อง

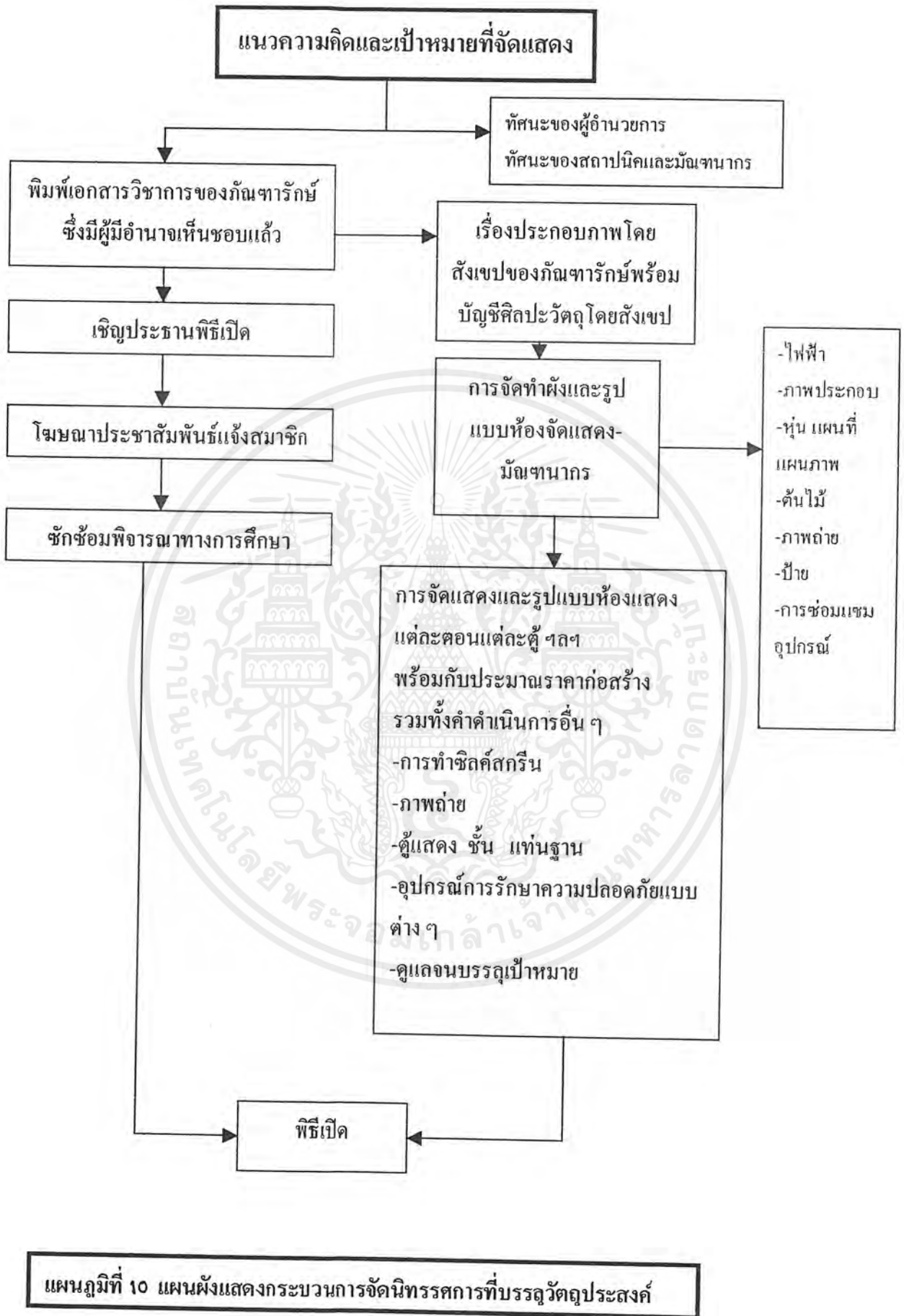
แผงควบคุมการทำงาน

แผงควบคุมกระแสไฟฟ้า

โต๊ะทำงาน

ที่เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ๒ สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ รวม.
1	ส่วนบริหารงาน				
	1.1 ส่วนบริหารงาน				
	ห้องผู้อำนวยการ	1	1	20	20
	ส่วนเลขานุการ	1	1	4.17	4.17
	ส่วนหัวหน้าบริหารงานธุรการ	1	1	12.8	12.8
	ส่วนทำหน้าที่เจ้าหน้าที่	1	10	4.17	41.7
	ส่วนเตรียมอาหารย่อย	1		4.8	4.8
	ห้องประชุมคณะกรรมการ	1	17	2.1+30%	65
	ห้องน้ำชาย-หญิง	1	> 25	อ้างอิง 14	12.5
	ห้องพยาบาล	1	> 25	อ้างอิง 49	26.5
	รวมพื้นที่ส่วนบริหาร				187.47
	1.2 ส่วนงานธุรกิจ				
	ห้องนักวิชาการศึกษา	1	2	อ้างอิง 3	12.8
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	6	4.17	25.02
	ห้องนักประชาสัมพันธ์	1	1	อ้างอิง 3	12.8
	ห้องสื่อสาร	1	2	5.67	11.34
	พื้นที่สื่อสาร	1	2	1.8	3.6
	ห้องพื้นที่ส่วนงานธุรกิจ				65.56
	1.3 ส่วนบำรุงอาคาร				
	ส่วนเจ้าหน้าที่ส่วนอาคารและ	1	1	5.67	5.67
	สถานที่ส่วนรักษาความปลอดภัย				
	ห้องพักยาม	1	1	13	13
	ห้องรักษาความปลอดภัย	2.00	2		7.2
	เรือนเพาะชำ	1			100
	ห้องเก็บของ	1		อ้างอิง 30%	9.8
	ส่วนพักผ่อนงานขับรถ	1	6	อ้างอิง 11+80%	6.9
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ชาย-หญิง	1	>25	อ้างอิง 14	6
	รวมพื้นที่ส่วนบำรุงรักษาอาคาร				142.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสงวนไว้เพื่อประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ ตรม.
2	ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว				
	2.1 ส่วนท้องฟ้าจำลอง				
	ห้องนักวิชาการ	1	1	15.75	15.75
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	3	4.17	25.02
	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่				
	ห้องรองหัวหน้า	1	1	12.85	12.8
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	8	4.17	33.36
	ห้องฉาย	1	400	0.5/คน+80% อ้างอิงบริษัท	360
	ห้องควบคุม	1		อ้างอิงบริษัท	30
	ห้องเก็บเครื่องฉายดาว	1		อ้างอิงบริษัท	17.5
	ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม	1	2	10% ของควบคุม อ้างอิงบริษัท	26
	ห้องเก็บอุปกรณ์	1		อ้างอิง 14	15
	ห้องคอมพิวเตอร์	1		อ้างอิง 14	30
	ห้องน้ำผู้ชม	1	201-400	อ้างอิง ...	14
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	> 25		6
	ส่วนแสดงงานนิทรรศการ	1	463		894
	รวมพื้นที่ส่วนท้องฟ้าจำลอง			อ้างอิงบริษัท	1480.43
	2.2 ส่วนหอดูดาว			5.67	
	ห้องดูดาวและสาธิต	1		0.91/หน่วย 10%/พท.ทำงาน	19.64
	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ควบคุม	1	2	อ้างอิง22+40	11.34
	พื้นที่ส่วนเก็บข้อมูล	1		อ้างอิง 14	6
	ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ	1			6
	ห้องพักเจ้าหน้าที่	1			16
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	> 25		8
	รวมพื้นที่ส่วนหอดูดาว				66.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ ทรม.
3	ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				
	3.1 ส่วนบริหารงานวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				
	ห้องนักวิชาการ	1	1	15.75	15.75
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานวิทยาศาสตร์	1	16	4.17	66.72
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานเด็กและเยาวชน	1	4	4.17	8.34
	โถงรวมเจ้าหน้าที่	1	20	20%/1 พท.	24
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	>25	อ้างอิง 14	11
	รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				125.81
	3.2 ส่วนนิทรรศการ				
	ส่วนนิทรรศการงานวิทยาศาสตร์		800	อ้างอิง...	5,000
	ห้องน้ำผู้ชมชาย	1	201-400	อ้างอิง 14	15.34
	ห้องน้ำผู้ชมหญิง	1	201-400	อ้างอิง 14	8
	โถงพักคอย	4	201-400	40% พ.ท.	219.29
	รวมพื้นที่ส่วนงานนิทรรศการ				5242.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้รับ	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม.
4	ส่วนบริการทางวิชาการ				
	4.1 ส่วนบริหารงาน				
	ห้องหัวหน้าฝ่ายบริหารงาน	1	1	12.8	12.8
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่นักวิชาการ	1	3	4.17	37.53
	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่บริหาร	1	2	4.17	8.34
	ส่วนโสตทัศนศึกษา				
	ห้องนักวิชาการโสต ทัศนศึกษา	1	1	5.67	5.67
	ห้องช่างภาพ	1	1	30	30
	ส่วนทำงานศิลป์	1	3	57	57
	ห้องตัดต่อเสียงและภาพ	1	2	20	20
	ห้องเก็บของ	1		10%ของโสตฯ	11.26
	โรงพักคอย	1		40%พท.ทำงาน	5
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	> 25	อ้างอิง 14	11
	รวมพื้นที่ส่วนบริหารงาน บริการทางวิชาการ				198.6
	4.2 ส่วนห้องเรียนและปฏิบัติการ				
	ห้องนักวิชาการ	1	3	4.17	12.51
	ส่วนห้องทำงานอาสาสมัคร	1	3	4.17	12.51
	ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	1		48	48
	ห้องปฏิบัติการเคมี	1		48	48
	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	1		48	48
	ห้องเรียน	1		48	48
	ห้องน้ำชาย	1	201-400	อ้างอิง 14	15.34
	ห้องน้ำหญิง	1	201-400	อ้างอิง 14	8
	โรง	1		40%พท.ทำงาน	96
	รวมพื้นที่ส่วนห้องเรียนและปฏิบัติการ				336.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ ครอบคลุม
	4.3 ส่วนห้องสมุด คูรยละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ ห้องสมุด				405
	4.4 ส่วนหอประชุม คูรยละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ หอประชุม				708
5	ส่วนออกแบบ				
	5.1 ส่วนงานออกแบบ				
	ห้องหัวหน้าฝ่ายออกแบบ	1	1	12.8	12.8
	ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย ออกแบบ	1	8		36.16
	ส่วนเก็บเอกสารงานออกแบบ	1			8.64
	ส่วนโรงพักคอย	1		40%/พท.	14.5
	ห้องพักเจ้าหน้าที่	1		อ้างอิง 22+40	16
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	> 25	อ้างอิง 14	8
	ห้องพิมพ์เขียว	1	8	อ้างอิง 34	23.04
	รวมพื้นที่ส่วนงานออกแบบ				119.14
	5.2 ส่วนงานศิลปกรรม				
	ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	12.8	12.8
	ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ช่าง ศิลป์	1	7	อ้างอิง 35+	151.2
	ห้องพักเจ้าหน้าที่	1		พท.40	
				อ้างอิง	16
				22+40	
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	> 25	อ้างอิง 14	8
	รวมพื้นที่ส่วนงานศิลปกรรม				188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะที่ออกให้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ รวม.
6	ส่วนโรงงาน				
	ห้องหัวหน้าฝ่ายโรงงาน	1	1	12.8	12.8
	ส่วนปฏิบัติงานเครื่องกลและโลหะ	1			86
	ส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์	1			45.92
	ส่วนปฏิบัติงานโยธา	1			86
	ส่วนคลังพิพิธภัณฑ	1			573
	ห้องตรวจเช็ค	1			4.68
	ส่วนรับของ	1		15%ของ	30
	ห้องเก็บพัสดุ	1		ส่วนทำงาน	45
	ห้องพักเจ้าหน้าที่	1		อ้างอิง22+40	46
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	> 25	อ้างอิง 14	8
	ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว	1	4		9
	ห้องเครื่องแอร์				
	รวมทั้งโครงการ				237
	ห้องเครื่องสูบน้ำ	1			100
	ส่วนบำบัดน้ำเสีย	1	1		100
	ห้องไฟฟ้าสำรอง	1			100
	รวมพื้นที่ส่วนโรงงาน				1453.4
7	ส่วนบริการทั่วไป				
	ส่วนติดต่อสอบถามฝากของ	1			3.6
	ร้านขายของที่ระลึก	4	1	16	16
	บริการโทรศัพท์	4		0.78/หน่วย	2.8
	บริการน้ำดื่มสาธารณะ	2		0.04/หน่วย	0.08
	ร้านขายอาหาร	1			299
	ส่วนโถงทางเข้า	1			221.4
	ห้องน้ำผู้ชมชาย	1	201-400	อ้างอิง 14	15.34
	ห้องน้ำผู้ชมหญิง	1	201-400	อ้างอิง 14	8
	รวมพื้นที่ส่วนบริการทั่วไป				566.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อสิทธิของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบ	หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ ตรม.
8	ส่วนจอดรถ	170car+bus		27.5	
	คูรายละเอียดวิเคราะห์				4812.5
	ส่วนจอดรถ				
	รวมพื้นที่ทั้งโครงการ				
	รวมพื้นที่ส่วนบริหารงาน				187.47
	รวมพื้นที่ส่วนงานธุรกิจ				65.56
	รวมพื้นที่ส่วนบำรุงรักษาอาคาร				142.9
	รวมพื้นที่ส่วนท้องฟ้าจำลอง				1480.43
	รวมพื้นที่ส่วนหอดูดาว				66.98
	รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				152.81
	รวมพื้นที่ส่วนงานนิทรรศการ				5,242.63
	รวมพื้นที่ส่วนงานบริหารงานบริการทางวิชาการ				198.6
	รวมพื้นที่ส่วนห้องเรียนและปฏิบัติการ				336.34
	รวมพื้นที่ห้องสมุด				405
	รวมพื้นที่โรงประชุม				708
	รวมพื้นที่ส่วนงานออกแบบ				119.14
	รวมพื้นที่ส่วนงานศิลปกรรม				188
	รวมพื้นที่ส่วนโรงงาน				1453.4
	รวมพื้นที่ส่วนบริการทั่วไป				566.22
	รวมพื้นที่ส่วนจอดรถ				4812.5
	รวมทั้งหมด				16125.98
	ที่ว่างตามกฎหมาย 30%				4837.794
	พื้นที่โครงการทั้งหมด				20963.774

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.3 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบที่สำคัญ

วิทยาศาสตร์การศึกษาจะมีความสมบูรณ์ได้จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง ดังเช่น องค์ประกอบหลัก แล้วยังต้องประกอบด้วยระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องมีความเหมาะสมกับ อาคาร องค์ประกอบที่สำคัญก็จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษารายละเอียดตลอดทั้งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นต่าง ๆ พอมิรายละเอียดดังนี้

1) ส่วนบริการทั่วไป (PUBLIC HALL)

ส่วนบริการทั่วไป เป็นส่วนประกอบแรกที่จะต้องมิดลักษณะพิเศษที่ดึงดูดความสนใจเกิดความประทับใจเมื่อได้เข้าสู่ตัวอาคาร ส่วนนี้จะเป็นตัวแยกว่าความต้องการไปยังส่วนไหนต่อ โดยสามารถที่จะไปชมการแสดงทางท้องฟ้าในโรงแสดงทางท้องฟ้าจำลอง หรือจะเดินชมในส่วนนิทรรศการ (EXHIBITION) หรือไปชมหอดูดาว (OBSERVATION) ติดต่อกับส่วนบริหารไปในส่วนหอประชุม (AUDITORIUM) ห้องสมุด (LIBRARY) ส่วนนี้จะต้องมีการให้แสงสี การระบายอากาศที่ดี เพราะเป็นจุดรวมผู้ใช้เป็นอันมาก องค์ประกอบส่วนบริการทั่วไป สามารถแบ่งได้ดังนี้

- ที่ติดต่อสอบถาม (INFORMATION) ควรจะอยู่ใกล้ประตูทางเข้า เพื่อความสะดวกของผู้ใช้อาคารที่จะมาติดต่อ จะเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดโปรแกรมต่าง ๆ และเก็บบัตรด้วย จึงควรออกแบบในลักษณะที่แตกต่างไปจากธรรมดา เพราะจะทำให้เกิดความประทับใจ และมีประสิทธิภาพ
- ที่ขายของที่ระลึก (SHOP) ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เล็กมาก แต่ก็เป็นที่สนใจอย่างมาก ของที่จำหน่ายจะเป็นพวกหนังสือความรู้ รูปภาพ สไลด์ ความรู้ทางดาราศาสตร์ วารสารเผยแพร่ในด้านดาราศาสตร์ และของที่สอดคล้องกับกิจกรรม
- ที่ฝากของ (DEPOSITARY) เป็นที่ฝากของของผู้มาชมติดตัวมา เช่น กระเป๋า ร่ม อื่น ๆ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของการติดต่อสอบถามด้วยก็ได้
- ที่พักคอย (WAITING AREA) เป็นส่วนที่ควรออกแบบลักษณะที่มีมุมมองไปได้กว้าง มีบรรยากาศที่ปลอดโปร่ง สบายใจ เนื่องจากอยู่กันเป็นหมู่คณะจะเกิดความวุ่นวายมาก
- ห้องน้ำ (TOILET) ห้องน้ำควรอยู่ในส่วนห้องโถงติดต่อกับผู้ใช้สะดวก แต่ไม่ต้องประเจิดประเจ้อ แต่สังเกตได้ง่าย แยกส่วนของเจ้าหน้าที่ทำงานไม่ให้ปะปนกัน
- โทรศัพท์สาธารณะ (TELEPHONE) ควรมีไว้เพื่อจำเป็นจะต้องใช้เสมอ โดยจัดให้อยู่มุมใดมุมหนึ่งที่มองเห็น และใช้ได้สะดวก ส่วนโทรศัพท์ภายในจะอยู่ที่โต๊ะของประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ร้านอาหาร (CAFETERIA) ร้านอาหารจะถูกให้จัดขึ้นเป็นส่วนประกอบ เพื่อเป็นที่พบปะกันของผู้ใช้ และเป็นที่พักผ่อนและพักผ่อน ร้านอาหารอาจจัดเป็นร้านหรือห้อง DINING ROOM ขนาดใหญ่ หรือเป็นส่วนหนึ่งของส่วนที่ติดต่อกับได้สะดวก มองเห็นง่ายมีมุมมองออกไปที่น่าสนใจภายใน และนอกอาคาร ใกล้เคียงกับบริเวณสวน ส่วนครัวจะแยกหลบโดยมองไม่เห็น แต่วางในส่วนที่ถูกละสายตา

2) ส่วนนิทรรศการ (EXHIBITION)

ส่วนจัดนิทรรศการ เป็นการแสดงในด้านเผยแพร่ความรู้ การศึกษาในด้านดาราศาสตร์ และวิชาการแขนงต่าง ๆ ส่วนนิทรรศการมักจะมีการเปลี่ยนแปลง สิ่งแสดงไม่ควรจัดให้ตายตัวให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน จะเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศกระตุ้นให้ความสนใจแก่ผู้ชมมาก ทำให้เกิดความสนใจดึงดูดที่จะติดตามเรียนรู้ ศึกษาตามหัวข้อที่จัดแสดง

การติดต่อภายในของส่วนนิทรรศการ แบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ ดังนี้

1. การติดต่อทั่วไป เป็นกลุ่มเด็กนักเรียนของมหาวิทยาลัย นักเรียน ประชาชนทั่วไป และกลุ่มผู้ที่มาหาความรู้
2. การติดต่อส่วนบริการ เป็นการติดต่อของเจ้าหน้าที่จัดการแสดงในท้องฟ้าจำลอง ทางเข้าออกจะจัดให้อยู่ทางด้านข้าง หรือด้านหลังของส่วนอาคาร
3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ ฝ่ายบริหารสามารถที่จะติดต่อกับหน่วยงานแผนกซ่อม ฝ่ายออกแบบ และส่วนจัดงานแสดงได้ เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแล
4. ส่วนจัดเตรียมงาน เป็นส่วนประกอบสำคัญของส่วนนิทรรศการที่ออกแบบ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญพิเศษในการเตรียมการแสดงนิทรรศการครั้งต่อ ๆ ไป หรือใช้ศึกษาทดลอง ซึ่งจะมีไมโครคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่บันทึกและวางแผนการทำงาน ส่วนจัดเตรียมงานจะอยู่ใกล้กับส่วนแสดงนิทรรศการเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย การเตรียมงาน

หลักการในการออกแบบจัดนิทรรศการ

1. การตัดคู่หรือแผง ต้องจัดให้เหมาะสม ไม่ปล่อยให้โล่งจนเกินไป และควรพิจารณาเรื่องที่จะจัดแสดงให้นำสนใจพอที่จะดึงดูดคนเข้าชมได้
2. ควรจะเรียงลำดับเรื่องราวที่จะแสดงตามดุลยพินิจของนักการศึกษาว่าจะจัดลำดับเรื่องใดก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผง จะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรที่จะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่าง ๆ บ้าง ตามความเหมาะสม สีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นสบายตาชวนมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรมีช่องว่างที่น้อยเกินไปหรือบีบเคียดเคียดกันเกินไป โดยควรให้มีช่องว่างให้เคลื่อนไหวไปอย่างสะดวกและโน้มน้ำหนักผู้ชมโดยอัตโนมัติ

5. พังของห้องแสดงจะมีการยกเอียงเพื่อสร้างความสนใจแต่ต้องไม่เกิน 1 องศา จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าคุณอยู่ ณ จุดไหนของห้องแสดง หากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้น ก็จะขาดความตั้งใจในการดูนิทรรศการทันที

6. ควรจะให้แผงในห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหว หรือเลือกชมตามความสนใจของตัวเอง ระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือกลับตัวให้ความสะดวก

บรรยากาศของห้องแสดงนิทรรศการ

1. ระวังให้เกิดความอึดอัดหรืออยากเห็นอยากศึกษาค้นคว้า (INTELLECTUAL)
 2. เกิดความเพลิดเพลิน (ROMANTIC) และสวยงาม (ESTHETIC)
 3. ออกแบบให้กระชับ ไม่อึดอัดหรือไม่โล่ง และไม่ควรมีแผงเป็นแถวยาวโดยไม่มีชั้นตอน เพราะจะไม่มีจุดกระตุ้นให้เกิดการอยากเข้าชม

4. คำอธิบายต่าง ๆ เป็นส่วนสำคัญมาก ที่จะทำให้ออกอยากเห็นเวลาในการชมการแสดงต่าง ๆ ในนิทรรศการ เพื่อให้ได้ความเหมาะสมในการชมการแสดง ได้ทำการสำรวจเวลาในการชมสิ่งต่าง ๆ ดังตัวอย่างที่นำมาพิจารณา ดังนี้

- การสำรวจนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจังหวัดเชียงใหม่ เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดงและคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาที ต่อ 1 ชั้น

- การสำรวจจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดงและคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาที ต่อ 1 ชั้น

- การสำรวจจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดงและคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาที ต่อ 1 ชั้น และการชมวัตถุหรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีการทดลองควบคู่ไปกับการอธิบาย ใช้เวลาอย่างมากที่สุดประมาณ 5 นาที ต่อ 1 ชั้น

สรุปโดยเฉลี่ยการชมวัตถุ และการชมการทดลองใน 1 ชั้น จะใช้เวลาประมาณ 1 – 2 นาที ดังนั้นเพื่อการเสริมสร้างประโยชน์ให้แก่ผู้ชม ควรจัดให้มีการพักผ่อนการแสดง แทนที่จะมีการแสดงเรื่อยไปจนจบอย่างช่วงพักนี้ควรจัดทุก ๆ 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมของผู้เข้าชมนิทรรศการ ควรแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ เช้า และบ่าย (09.00 – 16.00 น.) โดยช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. ให้เป็นช่วงพักทานอาหารกลางวัน ผู้ชมจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ เช้า และบ่าย ฉะนั้นผู้เข้าชมจะใช้เวลาประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง

การหาพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ

ในการชมนิทรรศการควรจะให้ผู้ชมสามารถชมได้ครบ เพราะจากสถิติของนักเรียน นักศึกษา จะมีการจัดกลุ่มมาชมปีละประมาณ 6 – 7 ครั้ง ยกเว้นผู้ชมที่อยู่บริเวณใกล้เคียงจะมาอยู่เรื่อยๆ เพื่อหาความสนุกสนานเพลิดเพลินกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่พิพิธภัณฑ์จัดขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีนิทรรศการพิเศษ

สิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณาหาพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ คือ

1. เวลาในการชมนิทรรศการ
2. สิ่งแสดง

ส่วนแสดงถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นเรื่องความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ผูกพันอยู่กับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เพื่อให้ผู้ชมหาความรู้ และความเพลิดเพลินด้วยการทดลองทำให้เห็นจริง การแสดงแบ่งออกเป็น 5 หมวด คือ

ส่วนดังนี้คือ

1. วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (BASIC SCIENCE) ในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นถึงหลักการหรือทฤษฎีพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ผู้ชมสามารถเข้าใจได้ง่าย และกำหนดหัวข้อย่อยเป็นดังนี้

- กลุ่มฟิสิกส์ เช่น Optic , Mechanics ,Magnetic ,Spectrum
- กลุ่มเคมี เช่น Organic ,Chemistry , Inorganic ,Chemistry
- กลุ่มคณิตศาสตร์
- กลุ่มชีววิทยา เช่น Animal , Plants
- กลุ่ม Paleontology , Earth Science (แรงดึงดูดของโลก)

2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน (SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EVERYDAY LIFE)

ส่วนนี้จะจัดแสดงให้ผู้ชมเข้าใจถึงเทคโนโลยีที่สำคัญที่สังคมไทยใช้ในชีวิตประจำวันโดยกำหนดหัวข้อย่อยให้ครอบคลุม ดังนี้

- กลุ่มพลังงานสิ่งแวดล้อม (จัดแสดงพืชและสัตว์มีถิ่นงานอยู่แล้ว 22 ชิ้น)
- การสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การขนส่ง
- Electronic & computer (อิเล็กทรอนิกส์+คอมพิวเตอร์)
- Food / Motech (อาหารและเครื่องนึ่งห่ม)
- Health (สุขภาพ)
- 3. เทคโนโลยีอุตสาหกรรมทางเกษตรกรรม (Industrial Technology) ได้แก่
 - Textile industry (อุตสาหกรรมสิ่งทอของอีสาน)
 - Food industry (อุตสาหกรรมทางอาหาร)
 - Automobile industry (อุตสาหกรรมรถยนต์)
 - Petroleum industry (อุตสาหกรรมปิโตรเลียม)
- 4. เทคโนโลยีก้าวหน้า (Advance Tecnology) ได้แก่
 - Nuclear technology (เทคโนโลยีนิวเคลียร์)
 - lime technology (เทคโนโลยีปูนขาว)
 - Space technology (เทคโนโลยีทางอากาศยาน)
 - Biology technology (เทคโนโลยีทางชีววิทยา)
- 5. เทคโนโลยีพื้นบ้านของภาคอีสาน
 - เทคโนโลยีเพื่อการผลิต
 - เทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิต

ส่วนแสดงงานชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

เป็นการแสดงพิเศษ ซึ่งจัดขึ้นเป็นครั้งคราวให้เหมาะกับสภาพความเป็นจริง หรือการรณรงค์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และสังคม เช่นการต่อต้านยาเสพติดให้โทษ การขูดพบน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติในประเทศ หรือรายการพิเศษ ที่จัดขึ้นสำหรับเยาวชน เช่น การเสริมทักษะในการเรียนวิทยาศาสตร์การประกวดภาพเขียนจินตนาการของเด็กที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3) ส่วนจัดแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า (PLANETARIUM THEATER)

การแสดงทางท้องฟ้า (CELESTAL STAGE)

หมายถึงการแสดงทางท้องฟ้าภายใต้โคมรูปครึ่งวงกลมขนาดใหญ่เป็นฉากแทนท้องฟ้า และเครื่องฉายดาว (PROJECTOR) ซึ่งจะฉายแสงเป็นรูปดาวต่าง ๆ รูปเอกภพ (UNIVERSE) รูปกลุ่มดาว หรือกระจุกดาว รูปดวงอาทิตย์ รูปดวงจันทร์ และราศีต่าง ๆ ฯลฯ เป็นการจำลองลักษณะท้องฟ้าของจริงในธรรมชาติ ซึ่งเรียกว่าท้องฟ้าจำลอง (PLANETARIUM หรือ SPACERIUM) การแสดงทางท้องฟ้าจำลองนี้ จะมีการแสดงพิเศษเฉพาะคล้ายกับภาพยนตร์ (CENEMA) เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางอากาศ นอกจากนี้ยังได้รับความเพลิดเพลิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติเหินาไปไซ้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการแสดงซึ่งหากใช้การสังเกตจากธรรมชาติ จะกินเวลานาน แต่แสดงในห้องฟ้าจำลองจะใช้เวลาสั้น ทำให้เข้าใจ และนั่งชมได้สะดวกสบาย

ลักษณะการแสดงทางท้องฟ้า

เมื่อเข้ามานั่งชมอยู่ภายในโรงแสดง จะมีการเปิดไฟให้สีต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจ แล้วไฟในโรงแสดงก็จะดับสนิทลง ฉากเริ่มการแสดงก็จะเริ่มขึ้น มีเสียงเพลงประกอบความรู้สึกรื่น เช่น เห็นดวงอาทิตย์ค่อย ๆ ลับฟ้าท่ามกลางหมอกเมฆที่แดงฉาน ฟ้าก็เริ่มมีดสนิท แสงดาวต่าง ๆ ก็ปรากฏให้เห็นชัดเจน ผู้บรรยายจะเริ่มบรรยายเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตามเนื้อหาของฉากการแสดงเป็นเรื่องที่เข้าใจได้ง่าย การแสดงภาพได้สมจริงอาศัยเทคนิค ทั้งแสง สี และเสียง เป็นส่วนประกอบ ทำให้ตื่นตื่น น่าสนใจมาก

โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

(PLANETARIUM THEATER OR SPACERIUM THEATER)

ลักษณะทั่วไปของท้องฟ้าจำลอง ประกอบด้วยโคมรูปครึ่งวงกลม เพื่อเหมาะการฉายดาว จะแตกต่างกับการฉายภาพยนตร์ทั่วไป จุดมองภาพ (FOCUS) จะอยู่เบื้องหน้าของผู้ชมส่วนใหญ่ แต่ในการแสดงท้องฟ้าจำลอง กลุ่มดาวต่าง ๆ จะถูกแสดงตำแหน่งจริงบนท้องฟ้า ทำให้ผู้ชมมองได้รอบทิศทาง ทำให้ท้องฟ้าจำลองมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากโรงภาพยนตร์ ในการออกแบบควรคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

1. ความสบายในการชม (COMFORT CODITION) ท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ๆ สามารถจุผู้ชมได้จำนวนมาก แต่ในการชมการแสดงอยู่จะรู้สึกปวดเมื่อยบริเวณลำคอ เพราะต้องแหงนคอต่าง ๆ โคจรรอบ ดังนั้นท้องฟ้าจำลองสมัยใหม่ จึงถูกออกแบบให้ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายที่สุดในระหว่างชมการแสดง มากกว่าคำนึงถึงการจัดเก้าอี้ให้สามารถจุผู้ชมได้มาก ที่นั่งของท้องฟ้าจำลองจะถูกออกแบบไว้เป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ชมได้นั่งเป็นเวลานาน ๆ ได้โดยไม่รู้สึกเมื่อย เก้าอี้แต่ละตัวสามารถปรับเอนได้ถึง 120 องศา และสามารถปรับหมุนไปตามทิศต่าง ๆ ในการมอง

2. บรรยากาศ (MOOD) ท้องฟ้าจำลองต้องอาศัยความมืด เช่นเดียวกับโรงภาพยนตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางวัน แสงสว่างจากภายนอกอาจรบกวนผู้ชมได้ ในการออกแบบท้องฟ้าจำลองสมัยใหม่ ผู้ออกแบบมักจะออกแบบส่วน TRANSIT ZONE ไว้เป็นตัวเชื่อมจากภายนอก ณ ทางเข้าออกของตัวท้องฟ้าจำลอง TRANSIT ZONE มักจัดเป็นทางเชื่อม หรือเป็นห้องสำหรับผู้ชมได้นั่งคอยก่อนจะเปิดการแสดง ส่วนนี้จะช่วยสร้างความมืด และบรรยากาศ (SET THE MOOD) ให้แก่ผู้ชมได้โดยชินกับความมืดพอสมควร ก่อนจะเข้าสู่ตัวท้องฟ้าจำลอง โดยการหรี่แสงไฟให้ผู้ชมสามารถปรับสายตาให้ชินกับความมืดและให้ความรู้สึกรู้สึกตัวในการเข้าชม

3. ความปลอดภัย (SEFETY) ความปลอดภัยเป็นเรื่องสำคัญมากในการออกแบบห้องฟ้าจำลอง ขณะที่เปิดทำการแสดง ภายในห้องฟ้าจำลองจะตกอยู่ในความมืด ผู้ชมอาจรู้สึกเกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้ เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้น ในการออกแบบมักต้องใช้หลอดไฟสีเหลืองอำพัน (AMBER GRAIN OF WHEAT LAMP) ในการให้ความสว่างได้บ้าง โดยไม่เป็นการรบกวนผู้ชม ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบติดตั้ง

การแสดงห้องฟ้าจำลองจะต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยในการแสดงดั่งมีองค์ประกอบดังนี้

ก. โคม มีข้อคิดในด้านความมั่นคง การสะท้อนของแสง และความร้อนโดยเฉพาะภายใน จะต้องคิดถึงเรื่องของการสะท้อนเสียงอย่างรอบคอบ โดยมีหลักการก่อสร้างดังนี้ คือ โคมของห้องฟ้าจำลองทำด้วยวัสดุ 5 ชั้น

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นนอกสุด ทำด้วยคอนกรีตหล่อแก้ว FINISH วัสดุกันซึมและกันแตก เนื่องจากการขยายหดตัว หรือใช้โลหะอลูมิเนียม หรือสแตนเลสสะท้อนความร้อน หรือแผ่นยาง เพื่อกันความร้อนหรือน้ำซึมหุ้มอีกที

ชั้นที่ 2 เป็นตัวโครงสร้างหลักของโคม อาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงสร้างเหล็ก แล้วแต่การออกแบบ

ชั้นที่ 3 เป็นโครงเหล็กบุด้วย GLASS WOOL หรือ ROCK WOOL สำหรับกันความร้อนและเสียงสะท้อน

ชั้นที่ 4 เป็นฝ้าคำปรับ GLASS WALL เพื่อกันไม่ให้เศษของ GLASS WALL ที่ตกหักถ่วงลงมา ชั้นนี้จะมีการติดตั้งลำโพงระบบเสียงและแสงโดยรอบ

ชั้นที่ 5 เป็นชั้นในสุดทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นกันสนิม หนา 2 มม. บุเจาะรูพูนเล็ก ๆ ฝนสีขาว ทำหน้าที่เป็นเพดาน และฉากรับภาพของเครื่องฉายดาวพูนเล็ก ๆ จะช่วยดูดซับเสียงป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน

ข. เครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเริ่มมีตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1919 โดย DR.WALTER ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิคเมือง JENA-GERMANY เป็นผู้คิดค้นขึ้นมา ซึ่งเปิดให้ชมเป็นครั้งแรกปี ค.ศ. 1925 ยังความตื่นเต้นและมิติใหม่ในโลกของดาราศาสตร์มาก ต่อจากนั้นก็เปิดแสดงเป็นเครื่องที่ 2 ณ กรุงเฮก ประเทศเนเธอร์แลนด์ แต่เครื่องฉายดาวทั้ง 2 เครื่อง ก็ยังฉายดูดาวได้ไม่ทั่วถึงเท่าที่ควร DR.W.VILLIGE จึงได้ประดิษฐ์เครื่องฉายดาวรุ่นใหม่เรียกว่า JENA-ZEISS สามารถฉายดาวได้ทั่วทั้งท้องฟ้า เครื่อง JENA-ZEISS นี้ ต่อมามีการแยกโรงงานผลิตออกมาเป็น CARL ZEISS ในเยอรมันตะวันตกประดิษฐ์เครื่องฉายดาวที่ทรงประสิทธิภาพขึ้นมาเป็นลำดับ มีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องฉายดาวทั้งชุดมีน้ำหนัก 2,500 กิโลกรัม สูง 4 เมตร ภายในเครื่องฉายประกอบด้วยเครื่องฉายเล็กติดอยู่ประมาณ 150 เครื่อง เครื่องฉายดาวประกอบอยู่บนฐานโครงเหล็กติดตั้งกลางโคม เป็นเครื่องมือกลอัตโนมัติที่ควบคุมเครื่องฉายดาวเป็นแผงไฟฟ้าสำหรับผู้บรรยายบังคับ และสั่งงานให้เครื่องฉายดาวถูกย้ได้ 9,000 ดวง ดาวเคราะห์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ซีกกลุ่มดาว เส้นสมมติต่าง ๆ

การระมัดระวังเครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์อยู่เป็นจำนวนมาก ปัญหาใหญ่อยู่ที่เลนส์ ทำอย่างไรจึงจะไม่ให้เลนส์มีราขึ้น ส่วนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ถ้าชำรุดเสียหายก็สามารถจัดหาเปลี่ยนได้

ในประเทศเมืองหนาวมีอากาศแห้ง จะตั้งเครื่องฉายดาวไว้ในห้องแสดงท้องฟ้าจำลองก็พอจะได้ เพราะเราไม่ชอบชื้นในอากาศแห้ง แต่ท้องฟ้าจำลองบางแห่งในยุโรป ใช้ลิฟท์เพื่อเลื่อนเครื่องฉายดาวขึ้นลง เพื่อสามารถใช้ท้องฟ้าจำลองทำกิจกรรมอื่น ๆ อีก เช่น เล่นดนตรี หรือละคร เป็นต้น

สำหรับประเทศเมืองร้อนที่มีอากาศชื้นควรมีห้องเก็บเครื่องฉายดาวที่สามารถรักษาอุณหภูมิ และความชื้นอยู่ตลอดเวลา และก่อนที่จะนำไปใช้ก็ควรจะปรับอุณหภูมิให้เท่ากับภายนอกเสียก่อน

ค. การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง การจัดที่นั่งภายในโรงแสดงท้องฟ้าจำลองจะต้องต่างออกไปจากโรงภาพยนตร์ทั่วไป โดยเฉพาะความสะดวกสบาย เช่น เก้าอี้แต่ละตัวควรมีอิสระในการปรับมุมได้ ลักษณะการจัดที่นั่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. การจัดที่นั่งเป็นลักษณะวงกลม (CIRCLE TYPE) เป็นการจัดที่นั่งเป็นวงกลมรอบเครื่องฉายดาว เป็นลักษณะการจัดท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ซึ่งสามารถจุผู้ชมได้เป็นจำนวนมากสามารถใช้ได้ ถ้าหากสถาปนิกออกแบบให้ได้ความสะดวกสบายแก่ผู้ชม การจัดที่นั่งลักษณะนี้จะเห็นด้านเดียว และเครื่องฉายซึ่งอยู่ตรงกลาง จะบังมุมมองบางส่วนไปบ้าง

2. การจัดที่นั่งเป็นลักษณะหันหน้าข้างเดียว (ONE WAY TYPE) เป็นการจัดที่นั่งในโรงภาพยนตร์ การจัดที่นั่งในลักษณะนี้ ผู้ชมได้น้อยกว่าแบบแรก การจัดแบบนี้จะสอดคล้องกับระบบเครื่องฉายดาวรุ่นใหม่ ซึ่งตั้งอยู่กลางแต่ฉายไปด้านเดียว และการจัดแบบนี้จะสามารถดัดแปลงให้ใช้ท้องฟ้าจำลองในงานอื่น ๆ ได้

จากทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาจึงเป็นการจัดวางที่นั่งลำบากในการวางแผนเพราะจะต่างจากโรงแสดงอื่น ๆ ตรงที่แปลนของโรงแสดงเป็นวงกลม ดังนั้นการจัดที่นั่งเป็นปัจจัยสำคัญ การจัดที่นั่งในแบบที่ 2 จะเหมาะสมกว่า และสอดคล้องกับระบบเครื่องฉายดาวที่มีวิวัฒนาการใหม่

ง. โลหะตัดแสงทิวทัศน์ ตามขอบบนผนังด้านในตรงที่ต่อกับเพดาน โคงค์มักมีแผ่นโลหะตัด (CUT OUT) เป็นรูปอาคารต่าง ๆ ติดตามแนวขอบฟ้า รูปเหล่านี้จะเตือนให้ผู้ชมนึกถึงทิวทัศน์ของเรื่องนั้น ๆ ทำให้เกิดบรรยากาศที่คล้อยตามได้ง่ายขึ้น

ในปัจจุบันท้องฟ้าจำลอง ไม่ใช้รูปตัดนี้อีกต่อไปแล้ว จึงใช้เครื่องฉายภาพรูปอาคารสถานที่ต่าง ๆ หรืออาจใช้วัสดุอื่นแทนก็ได้ ฟิล์มนี้จะป้องกันแสงของดวงดาวหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่อาจเล็ดลอดมาตำเก็นขอบฟ้า มิให้ปรากฏแก่ผู้ชม มีลักษณะคล้ายกับขอบจอภาพยนตร์

จ. ฟิล์มกันแสง (SKY LINE) เป็นโลหะสีดำทำเป็นฟิล์มเฉียงลงมาโดยรอบขนานกับขอบฟ้า หรืออาจใช้วัสดุอื่นแทนก็ได้ ฟิล์มนี้จะป้องกันแสงของดวงดาวหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่อาจเล็ดลอดมาตำเก็นขอบฟ้า มิให้ปรากฏแก่ผู้ชม มีลักษณะคล้ายกับขอบจอภาพยนตร์

ฉ. PROJECTION GALLERY เป็นช่องว่างโดยรอบจอของขอบฟ้าจำลองใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างเทคนิคต่าง ๆ ใช้ในท้องฟ้าจำลองใหม่ที่ถูกสร้างขึ้น เช่น ติดตั้งเครื่องฉายเลเซอร์ เครื่องฉายสไลด์หรือภาพนิ่ง ประกอบการแสดง และดวงไฟประกอบติดตั้งระบบเสียงและลำโพง และยังใช้ประโยชน์ในการระบายอากาศ และทำความเย็นให้แก่โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

ช. ผนังห้อง (WALL) ผนังห้องเป็นผนัง 2 ชั้น ใช้ประโยชน์ 3 ประการ คือ เป็นส่วนป้องกันเสียง (SOUND PROJECT) บูดั้ววัสดุเก็บเสียง ควบคุมแสง (LIGHT LOCKING) และตกแต่งที่ว่างให้เพียงพอสำหรับการเสริมเครื่องมือฉายภาพและส่วนควบคุมด้านการเดินระบบไฟฟ้า พื้นผิวผนังส่วนในควรเป็นผนังไม้ เพื่อตกแต่งและผลทางเสียง

ซ. ห้องเก็บเครื่องฉายดาว (PROJECTOR STORE) เป็นที่เก็บเครื่องฉายดาว ซึ่งอยู่ใต้แท่นเครื่องฉาย การเก็บเครื่องฉายดาวจะเก็บไว้บริเวณใต้ดิน ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก (HYDRORIC) สามารถติดต่อตรวจสอบได้ภายในส่วนใต้ดิน ซึ่งการเก็บเครื่องฉายดาววิธีนี้นิยมและถือกันว่าดีที่สุดกว่าการเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวไปเก็บไว้ในที่อื่น ซึ่งเครื่องฉายดาวจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิด้วย เป็นการป้องกันฝุ่น ซึ่งอาจทำให้เครื่องฉายดาวเสียหายได้และได้ประโยชน์ในการตัดแปลงโรงแสดงในการใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ โดยไม่กีดขวาง การควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวภายในโรงแสดงจะควบคุมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ด. ห้อง ASTROVISION PROJECTION เป็นเครื่องฉายภาพยนตร์แบบใหม่ผลิตขึ้นในท้องฟ้าจำลอง ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยสามารถควบคุมการฉายจากห้องควบคุม เครื่องนี้จะติดตั้งอยู่ชั้นล่างของตัวท้องฟ้าจำลองเป็นส่วนที่อยู่ใต้ดินใกล้ห้องเก็บเครื่องฉายดาว

ด. ห้องเก็บอุปกรณ์ ใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการดูแลรักษาซ่อมแซม รวมถึงการเก็บฟิล์มต่าง ๆ (FILM STORE) จะอยู่ติดกับห้อง (ASTROVISION PROJECTION) ในส่วนใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฎ. PROJECTOR ROOM เป็นห้องเครื่องฉายภาพ ควบคุมการฉายในลักษณะจากที่สูง ฉายลงมา สามารถปรับแสงสว่างให้สว่างน้อย ทั้งยังควบคุมด้านกำลังของเครื่อง โดยป้องกันการขาดพลังงาน จะเชื่อมโยงโดยตรงกับหน่วยจ่ายกำลังจากห้องควบคุม

ฉ. ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมการตั้งโปรแกรมบันทึกต่าง ๆ ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่งให้ส่วนควบคุมตั้งงานอีกต่อหนึ่ง ซึ่งจะอยู่ในส่วนใต้ท้องฟ้าจำลอง มีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลา พื้นห้องเป็นพื้น 2 ชั้น ทำพิเศษ เพื่อเดินสายไฟ

ค. ห้องควบคุม เป็นห้องที่ใช้ในการควบคุมการแสดงต่าง ๆ ในท้องฟ้าจำลองควบคุมอุปกรณ์ ควบคุมคอมพิวเตอร์ และเทคนิคชนิดพิเศษอื่น ๆ (SPECIAL EFFECT) ประกอบการแสดงแยกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ

1. ส่วนควบคุมเสียง (SOUND EQUIPMENT) เป็นแผงควบคุมเสียงในโรงแสดง เสียงการบรรยายของวิทยากร เสียงดนตรี แลเสียงพิเศษอื่น ๆ (SOUND EFFECT) เพื่อช่วยให้การแสดงน่าสนใจยิ่งขึ้น

2. ส่วนควบคุมแสง (LIGHT CONTROL UNIT) เป็นอุปกรณ์ควบคุมแสงในโรงแสดง สามารถควบคุมปรับระดับความเข้ม และสีของแสงไปพร้อม ๆ กัน

3. ส่วนบรรยาย จะเป็นส่วนที่มองเห็นการทำงานของเครื่องต่าง ๆ จะมีโต๊ะบรรยาย มีแผงควบคุมไฟฟ้า และควบคุมการแสดงของ PROJECTOR ลักษณะของแผงควบคุมจะมีปุ่มสำหรับผู้บรรยาย เพื่อหมุนหรือกดให้สอดคล้องกับคำบรรยาย เช่น

ชนิดหมุนรอบแกน เมื่อหมุนปรับแสงจะจ้าขึ้น หรือหรี่ลง ปุ่มบังคับชนิดนี้เป็นปุ่มควบคุมหลอดไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ปุ่มบังคับให้เกิดแสงยามค่ำ ยามเช้า ซ็อกดุ่มดาว เส้นเมริเดียน เส้นศูนย์สูตร และเส้นอีคลิพติก เป็นต้น

ชนิดโยกซ้าย-ขวา ปุ่มชนิดนี้บังคับให้ไฟปิดหรือเปิดได้ทันที ใช้บังคับดาวแปรแสง (SIRIUS ARALLAX) การเบี่ยงเบนของโลก ปุ่มบังคับให้ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ขึ้นลงในเวลาเพียงไม่กี่นาที เหมือนกับเป็นการย่อเวลาใน 1 วันเหลือเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น

ชนิดกด เมื่อกดลงจะไปจะสว่างขึ้น เช่น ปุ่มสำหรับอ่านจำนวน ปี ค.ศ. และมีเลเซอร์สำหรับชี้ดวงดาวต่าง ๆ

จากทั้ง 3 ส่วน จะมีการควบคุมการทำงานให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กันผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้การแสดงเป็นไปได้อย่างดี

ด. ระบบแสงในท้องฟ้าจำลอง การจัดแสงในท้องฟ้าจำลองทั้งหมด จะควบคุมโดยแผงบังคับอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบแสงที่เกี่ยวข้องกับการฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบแสง

ธรรมชาติ สปอร์ตไลท์ ดวงไฟสำหรับเปิดก่อนและหลังจบการแสดง เพื่อให้การเข้าออกสะดวก และไฟตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ

ณ. ระบบไฟฟ้า ในส่วนห้องฟ้าจำลองมีการใช้กระแสไฟฟ้ามาก จากเครื่องฉายดาว และระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องการกำลังไฟฟ้าถึง 20 กิโลวัตต์ โดยปกติแล้วการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะจัดส่งกระแสไฟฟ้าด้วยระบบแรงดัน 69 กิโลโวลท์ ฉะนั้นในโครงการจึงจำเป็นต้องมีสถานีลดแรงดันไฟฟ้าให้เหลือ 380/220 โวลท์ ก่อน ถึงจะจ่ายไฟยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้นยังมีระบบไฟฟ้าสำรองใช้ในกรณีฉุกเฉินหรือไฟฟ้ามดับ

ณ. ระบบเสียง ระบบทั้งหมดภายในห้องฟ้าจำลอง จะมาจากแผงควบคุมเช่นกัน ซึ่งบรรยากาศสดจากวิทยากรหรือจากการบันทึกเทป จะผ่านเครื่องขยายเสียงออกทางลำโพงที่ซ่อนอยู่ในโคมโดยผ่านทางรูพรุน และที่ซ่อนอยู่ในส่วนอื่น ๆ การบรรยายจะมีการใช้เสียงเพลงเข้าช่วยประกอบ ซึ่งจะต้องพิถีพิถันในการเลือกทำเอง และลีลาของเพลงให้เหมาะสม การที่จะเกิดคุณภาพเสียงที่ดีจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไป และสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งห่างจากต้นกำเนิดเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่เหมือนผู้ฟัง โดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม
4. หากทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึง ห้องเล็ก ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
5. รูปร่างโรงแสดงเป็นรูปวงกลม ซึ่งจะเกิด FOCUSING EFFECT ไปรวมกันเป็นจุด ๆ หนึ่งไม่กระจาย แก้โดยการติดม่าน หรือวัสดุดูดกลืนเสียงที่ผนัง ระบบเก้าอี้ควรให้สูงตามลำดับจากระยะห่างจากเวที เพื่อการรับเสียงของแถวหลังให้อยู่ในระดับเดียวกับแถวหน้า
6. เพดานของห้องฟ้าจำลอง มีการป้องกันเสียงสะท้อน และสามารถดูดกลืนเสียงได้

ค. ระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศของห้องฟ้าจำลอง จำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของห้องเก็บเครื่องฉายดาว ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุม และส่วนที่นั่งชมเมื่อมีการแสดงในห้องฟ้าจำลอง

ค. การควบคุมความปลอดภัย

1. โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ
2. วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งควรเป็นวัสดุทนไฟทานความร้อน คือไม่ลุกเป็นเปลว การไหม้เกรียมมีรัศมีขยายไม่เกิน 5 นิ้ว และเมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรติดตั้งเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) เพื่อดับเพลิงพร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้
4. ควรมีทางออกฉุกเฉิน เพื่อระบายคนอย่างเพียงพอ และเปิดออกง่าย มีอัตราส่วนดังนี้

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
1 – 60	1 ช่องทาง
61 – 600	2 ช่องทาง
601 – 1000	3 ช่องทาง

กรณีฉุกเฉินเร่งด่วน ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องต้องมีอักษรกำกับบอก ตัวโตขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้นเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด โดยใช้ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ให้เห็นตลอดเวลา แม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

4) ส่วนหอดูดาว (OBSERVATION)

หอดูดาวเป็นองค์ประกอบของท้องฟ้าจำลอง ที่จำเป็นต้องมีขึ้น เพื่อใช้ในการสังเกตการณ์ศึกษาด้านทัศนศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในท้องฟ้าปัจจุบันได้พัฒนาสามารถติดกล้องเพื่อถ่ายภาพดาว สำหรับศึกษากลุ่มดาวอีกด้วย ซึ่งทางโครงการท้องฟ้าจำลองจะเปิดหอดูดาว เพื่อให้นักศึกษาและผู้สนใจมีโอกาสได้ชม และศึกษาวิธีการต่าง ๆ และการทำงานของกล้องดูดาว (TELESCOPE) ยังเป็นส่วนของนักวิชาการ และวิทยากรได้ศึกษาค้นคว้าตามปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความรู้ในการวิจัย ค้นคว้า เพื่อเผยแพร่ความรู้ต่อไป

ลักษณะของหอดูดาวมี 2 ลักษณะ คือ เป็นหอดูดาวประมาณ 15 – 20 เมตร ยอดมีลักษณะเป็นโดมสามารถเปิดและหมุนได้โดยรอบของส่วนครอบ เปิดปิดส่วนของโดมด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ตัวโดมอาจทำจากโลหะหรือคอนกรีตแต่ต้องบุฉนวนกันความร้อนอย่างดี เพราะจะต้องอยู่กลางแจ้ง แสงแดดตลอดเวลา ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นที่สุด คือส่วนที่ใช้วัดสุกั้นความร้อนและที่ทำโดม ขนาดของโดมจะขึ้นอยู่กับขนาดของกล้องโทรทรรศน์ตามขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเลนส์จะมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่มาก โดมหรือหอดูดาวนี้จะแยกออกเป็นสัดส่วนออกจากอาคารท้องฟ้าจำลอง โดยเชื่อมกันด้วยการติดต่อกภายในหอดูดาว หรือเป็นหอดูดาวที่ต่อจากส่วนโครงสร้างหลังคาของอาคารท้องฟ้าจำลองก็ได้ ยังจะสะดวกในการติดต่อกภายใน จะมีลิฟท์หรือบันไดเพื่อติดต่อกันไป ขึ้นบนของหอดูดาวที่มีลักษณะเป็นหอดูดาวในมุมราบตามสุดของฟ้า ก็จะสามารถส่องกล้องดูดาวได้ โดยไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารมาบังมุมกล้อง อีกลักษณะคือ ไม่ทำเป็นหอดูดาวแต่จะอยู่ในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอาคาร ซึ่งสามารถเปิดช่องหลังคาเป็น SKYLIGHT ลักษณะนี้การติดต่อกายในสะดวกไม่ต้องใช้ลิฟท์และบันไดในการติดต่อกับห้อง ชั้นคือ ไม่สามารถต้องก่อกองในมุมราบตามขอบฟ้าไม่มากเท่ากับการทำเป็นหอสูงถึงแม้ว่าจะมีระบบการยกกล้องขึ้นสูงของกล้องระบบใหม่ในปัจจุบัน

ส่วนประกอบของหอดูดาว (OBSERVATION)

ก. กล้องโทรทรรศน์ (TELESCOPE) กล้องโทรทรรศน์เป็นอุปกรณ์ใช้ในการขยายภาพที่อยู่ไกลมาก เช่นเดียวกับกล้องส่องทางไกล กล้องโทรทรรศน์ที่เหมาะสมสำหรับโครงการท้องฟ้าจำลอง ควรเป็นกล้องขนาดกลาง และกล้องขนาดเล็ก เพราะกล้องขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายไปตั้งที่ใดก็ได้สะดวกในการสอนสำหรับนักศึกษาและให้ประชาชนทั่วไปทดลองใช้ ไม่จำเป็นต้องทำเป็นหอดูดาว กล้องโทรทรรศน์ขนาดกลางนี้ได้มีการพัฒนาขึ้น สามารถถ่ายและบันทึกภาพ มีการควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพในการทำงานด้านการศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างมาก ดังเช่นกล้องโทรทรรศน์ของบริษัท CARL ZEISS เป็นกล้องที่มีประสิทธิภาพมาก คือกล้องที่มีชื่อว่า CASSIGRAIN – SYSTEM ได้มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จากกล้องรุ่นแรก ๆ ของ CARL ZEISS เป็นระบบเทคโนโลยีการออกแบบที่ล้ำหน้า มีน้ำหนักทั้งหมดประมาณ 700 กิโลกรัม สามารถปรับหมุนได้ในทุกทิศทางการทำงานโดยระบบอโตเมติก ควบคุมโดยไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถบันทึกภาพและข้อมูลได้โดยละเอียด ตั้งโปรแกรมทำงาน จะต้องใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เมตร

ข. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ เป็นส่วนงานของเจ้าหน้าที่ที่ทำการควบคุมการทำงาน และใช้ทำการค้นคว้า วิจัย บันทึกเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใน จะประกอบด้วยส่วนงานและส่วนคอมพิวเตอร์ควบคุมที่ส่งผ่านภาพมาส่วนงานเพื่อดู ซึ่งเป็นจอรับภาพ สามารถใช้เป็นที่บรรยายได้ มีส่วนระบบการติดต่อกายในควบคุมระบบไฟฟ้า และแสง มีการควบคุมเสียงที่จะมารบกวน จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่อยู่เสมอ เพื่อการทำงาน of เครื่อง

ค. ห้องเก็บอุปกรณ์ จะเป็นห้องที่เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการทำงานในส่วนของหอดูดาว แยกเป็นส่วนย่อยของแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าสำหรับกระแสไฟที่ใช้ และกระแสไฟฉุกเฉิน และอีกส่วนเป็นส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่บันทึกต่าง ๆ

ง. ห้องพักเจ้าหน้าที่ จะเป็นห้องพักสำหรับเจ้าหน้าที่ที่จะต้องทำงานการบันทึกปรากฏการณ์ในช่วงเวลากลางคืน ที่จะต้องอยู่ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการทำงาน

จ. ระบบปรับอากาศ จะต้องใช้เพราะจำเป็นมากสำหรับส่วนนี้เพราะจะต้องรักษาอุณหภูมิให้คงที่ในการรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้คงทน และใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวกล้องไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงใช้งาน เพราะจะต้องเปิดโคมเพื่อใช้งาน อากาศภายนอก

ก็พอใช้ได้เพราะเป็นช่วงที่ไม่มีแสงและความร้อนจากดวงอาทิตย์ ก็นี่จะไม่ใช้ใน ช่วงเวลากลางวัน ซึ่งจะมีความร้อน ต้องรักษาอุณหภูมิและป้องกันความร้อนเป็นอย่างดีสำหรับกล้องโทรทรรศน์

องค์ประกอบของส่วนนิทรรศการทางดาราศาสตร์

1. ส่วนแสดงงานถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

พื้นที่แสดงส่วนใหญ่จะใช้แสดงเรื่องสำคัญ ๆ ทางด้านดาราศาสตร์ ลักษณะของการแสดงจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง เช่น การแสดงลูกอุกกาบาต ก้อนหินบนดวงจันทร์ กล้องดูดาวสมัยโบราณ ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับความมืดมิด และการส่งจรวดขึ้นไปบนดวงจันทร์ แบบจำลองยานอวกาศ รูปแบบจำลองของระบบสุริยะ ภาพแกลเลอรีต่าง ๆ พระราชประวัติของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในการเสด็จทอดพระเนตรสุริยุปราคาที่ห้วยเกอ

2. ส่วนแสดงงานชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

พื้นที่แสดงส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ทางด้านดาราศาสตร์ เพื่อจะเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ชมที่เคยมาชมนิทรรศการในห้องฟ้าจำลองแห่งนี้แล้ว สามารถที่จะส่งเสริมความรู้และจินตนาการใหม่ ๆ ที่อาจจะเป็นประโยชน์ของมนุษยชาติ

ตำแหน่งการแสดงผลงานควรจะสามารเห็นได้สะดวกจากทางเข้า เพื่อเป็นการเรียกร้องความสนใจให้มาศึกษารายละเอียด ทั้งผู้ที่เคยมาชมนิทรรศการแล้ว และผู้ที่เพิ่งเคยมาชมเป็นครั้งแรก เกิดความประทับใจ แล้วย้อนกลับมาดูใหม่ในโอกาสหน้า

การจัดเตรียมการแสดงผลงานนิทรรศการดาราศาสตร์ จะใช้บริเวณเตรียมการแสดงผลงานในพื้นที่ของส่วนเทคนิค และบริการ อยู่ในส่วนร่วมกับการแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการสะดวกในการควบคุม นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดกำลังคนได้เพราะสามารถใช้บุคลากรเพียงชุดเดียวจัดการเกี่ยวกับการจัดแสดงผลงานได้ทั้งหมด ก่อให้เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินงานในแต่ละฝ่าย

5) ส่วนหอประชุม (AUDITORIUM)

หอประชุมจะจัดเป็นกิจกรรมเฉพาะ คือการฉายภาพยนตร์ การบรรยายพิเศษ การจัดการประชุม และการเรียนระบบ LECTURE กิจกรรมเหล่านี้สามารถจัดได้อย่างเหมาะสม และดีกว่าการจัดในโรงแสดงท้องฟ้าจำลองเพราะสามารถจัดให้รวมอยู่เป็นกิจกรรมในส่วนท้องฟ้าจำลองได้ ประโยชน์ที่มีการแยกหอประชุมและโรงแสดงท้องฟ้าจำลองออกจากกันที่เห็นได้ชัดเจน เราจะสามารถจัดกิจกรรมทั้ง 2 อย่าง ได้ในเวลาเดียวกันจะสะดวกและคุ้มค่ากว่าการวางตำแหน่งหอประชุม (AUDITORIUM) ควรอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าออกได้สะดวกจากทางเข้า (POYER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะจะต้องรับกับคนจำนวนมากอาจอยู่คนละระดับกับโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง เพื่อสะดวกในการระบายคนในกรณีที่โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง และหอประชุมใช้พร้อมกัน และอาจจะเลิกพร้อมกัน

การใช้ส่วนหอประชุมจะใช้มากในการเรียน ซึ่งจะเป็นการบรรยายเกี่ยวกับวิชาการ และฉายภาพยนตร์ โดยกล้องฉายหนังซึ่งควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

สำหรับการใช้ประชุมสัมมนา การบรรยายพิเศษ ใช้เผยแพร่ความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ และอวกาศ ในแง่ฟิสิกส์และเทคโนโลยี โดยแทรกความรู้ประกอบไปด้วย

องค์ประกอบของหอประชุมหรือโรงภาพยนตร์ (AUDITORIUM)

หอประชุมหรือโรงภาพยนตร์ มี 2 แบบด้วยกัน คือ

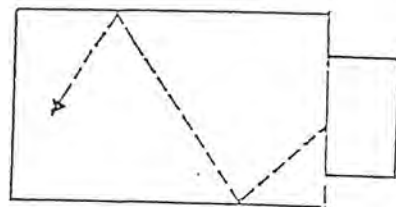
1. แบบมี BALCONY
2. แบบไม่มี BALCONY

ในการทำหอประชุมหรือโรงภาพยนตร์ที่เหมาะสมที่สุด ไม่ควรทำ BALCONY ถึงแม้ว่า BALCONY จะสามารถจุคนได้มากก็จริงแต่ไม่ดีในด้านระบบเสียงที่เสียไป สำหรับที่นั่งใต้ BALCONY เพราะเสียงจะเข้ามาได้น้อย และจำนวนผู้ใช้ที่กำหนดก็ไม่มากพอที่จะจำเป็นต้องทำเป็น BALCONY

ก. รูปร่างของหอประชุม (SHAPE)

รูปร่างของหอประชุมจะมีลักษณะคล้ายกับโรงละคร ซึ่งจะต้องจุผู้ชมและส่วนประกอบมีลักษณะคล้ายกัน ต่างกันตรงระบบฉากเปลี่ยนเป็นจอภาพยนตร์ ซึ่งจำแนกแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

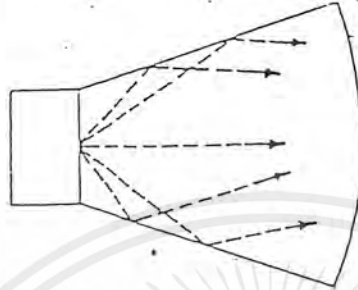
1. รูปร่างเหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE) เป็นรูปที่ง่ายต่อการออกแบบ แต่มักจะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงกลับไปกลับมา (SOUND PLUTTER) แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ผนังลูกคลื่น เพื่อช่วยในการกระจายของเสียง หรือใช้วัสดุดูดเสียง เป็นรูปที่เหมาะสมกับหอประชุมขนาดเล็ก ที่ระยะในการสะท้อนของเสียงไม่มากเกินไปจนเกิดผลเสีย



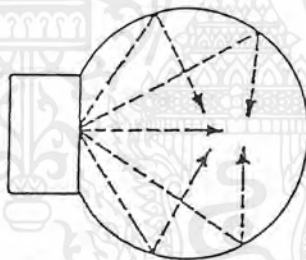
รูปภาพ 19 รูปร่างห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปพัด (FAN SHAPE) รูปร่างแบบนี้จะช่วยในการกระจายของเสียงออกสู่ผู้ชมได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันมากที่สุด นอกจากนี้ผนังที่แบนออกจะช่วยขยายมุมมองให้ดูได้มากขึ้น มุมของแกนของผนังที่มากที่สุดไม่ควรเกิน 60 องศา



3. รูปกลมหรือรูปวงรี (CIRCULAR OR ELLIPTICALLY) รูปร่างแบบนี้มักจะทำให้การสะท้อนมารวมกันที่จุด ๆ เดียว (SOUND FOCUS) ทำให้เกิดเสียงก้องหรือคังมากในบางจุด ถ้าจำเป็นต้องใช้รูปร่างแบบนี้ เพื่อผลด้านรูปทรงของอาคาร อาจแก้ไขโดยใช้ผนังรูปโค้งให้เสียงกระจายออก หรือใช้วัสดุดูดซับเสียง



รูปภาพ 20 รูปร่างห้องประชุม

นอกจากรูปร่างของหอประชุมแล้ว ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึง

1. ให้มีที่นั่งเหมาะสมมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. คำนึงถึงผลของส่วนประกอบอื่นในโรงละคร เช่น ผนัง, เพดาน ที่จะมีผลต่อการสะท้อนของเสียง

ข. การจัดที่นั่งในหอประชุม การจัดที่นั่ง โดยทั่วไปมี 3 ชนิด คือ

1. COMMON BANK เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดิน (AISLE) 2 ข้าง ซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร (ตามเทศบัญญัติ เหมาะสำหรับการใช้กับหอประชุมเล็ก ๆ จัดได้เป็นแบบ

ก. STRAIGHT ROW เป็นแบบแถวเดียวตลอด แบบนี้ไม่ดีเพราะคนนั่งแถวริมจะต้องเอียงคอมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. CURVED ROW เป็นแถวโค้ง (โค้งอย่างน้อยรัศมี 20 ฟุต) แบบนี้ดีกว่าแบบแรก คือ คนนั่งทั้งหมดได้รับความสบายทั่วถึงกัน แต่แบบนี้จะต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ควรเป็นแบบพื้น LEVEL FLOOR หรือ STEPPED FLOOR ถ้าเป็น INCLINED FLOOR ลำบาก

ทั้งสองแบบนี้ ถ้าใช้หอประชุมกว้างแล้วไม่เหมาะสม เพราะที่นั่งแต่ละแถวยาวมาก คนที่นั่งกลางแล้วไม่เหมาะสมเข้าออกลำบาก ฉะนั้นระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 31 นิ้ว หรือ 80 ซม. BACK และทางเดิน (AISLE) 2 ข้างทางต้องกว้างพอให้คนเดินสวนกันสบายแบบนี้จึงใช้กับหอประชุมเล็ก ๆ แต่ละแถวที่นั่งไม่เกิน 14 ที่ (ของต่างประเทศ) แต่ของประเทศไทยแต่ละแถวไม่เกิน 20 ที่

2. TWO BANK ROW เป็นแบบที่จัดที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมี AISLE หรือทางผ่านตรงกลางและมีทางเดิน 2 ข้างของแต่ละแถวอีกด้วย ซึ่งทำให้เปลืองเนื้อที่น้อย แต่บรรจุคนได้มากกว่าแบบนี้นิยมมากในโรงมหรสพในประเทศไทย เพราะมีทางเดิน 3 ทาง ซึ่งแต่ละทางกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดก็มี 2 วิธี คือ

ก. STRAIGHT ROW แบบนี้ผลเสียเหมือนข้อ 1.ก. แต่จุคนได้มากกว่า แต่ละแถว ๆ หนึ่งมี 2 ตอน ๆ หนึ่งมีเก้าอี้ไม่เกิน 12 ตัว

ข. CURVED ROW ดีกว่าข้อ ก. คนนั่งสบายกว่า

3. THREE BANK ROW เป็นแบบที่จัดแถวแต่ละแถวออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่ากัน เพราะ 2 ข้างทางของแถวติดกับกำแพงของห้อง เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ของห้อง การจัดแบบนี้ใช้กับหอประชุมใหญ่ ๆ ทางเดินต้องกว้าง ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แบ่งออกเป็น 3 วิธี

ก. STRAIGHT ROW แบบนี้คนนั่งคอนริมนั่งไม่สบาย เพราะต้องเอียงตัว

ข. STRAIGHT CENTER SIDE BANK แบบนี้ไม่ค่อยดี เช่นเดียวกับวิธีแรก

ค. CURVED ROW แบบนี้ดีที่สุด เพราะทุกคนที่นั่งไม่ว่าที่ใด ๆ ได้รับความสะดวกเต็มที่

แบบของเก้าอี้ (TYPE OF SEAT)

การสร้างแบบตกแต่งเก้าอี้การทำเบาะที่นั่งควรเป็นสปริง ซึ่งทำได้ดีแบบประหยัดนั่งสบาย นอกจากนี้จะต้องคำนึงการแก้ไขงสะท้อนอีกด้วย

ขนาดของเก้าอี้

ที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอ ระยะจากข้างหน้าถึงข้างหลังจะเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อย ขนาดธรรมดาที่ใช้กันโดยทั่วไปช่วงที่นั่งควรมีเท้าแขน เช่น ทัวไป ควรกว้างประมาณ 20 นิ้ว ระยะระหว่างหลังพนักถึงหลังพนัก (PITCH BACK) ไปตามมุมของการมองไปยัง CENTER OF

INTEREST ระยะหลังของ PITCH ที่กว้างมากนัก ใช้สำหรับตอนที่ใช้กับส่วนที่อยู่ใกล้กับพื้น ในการจัดที่นั่งบนพื้นที่คิดฝาผนังหรือ RISER จะต้องเว้นไว้ระหว่างเก้าอี้กับผนังอย่างน้อย 1 นิ้ว

การจัดเก้าอี้

ก. แบบ TRADITIONAL SEATING การจัดเก้าอี้แบบพบได้บ่อยในสหรัฐอเมริกา ทำให้เสียด้านน้อยประมาณ 7/8 ตารางฟุต ต่อ 1 ที่นั่ง

ข. แบบ CONTINENTAL SEATING คือ การจัดที่นั่งแบบยุโรป เป็นการจัดแบบธรรมดา มาก แต่ละแถวไม่จำกัดจำนวนเก้าอี้ แต่ด้วยความสะดวกสบายของผู้ใช้ การจัดเก้าอี้ไม่ได้จัดอย่าง สะดวกสบายเหมาะสม BACK TO BACK 36-42 นิ้ว เพื่อความสะดวกสบายของผู้เข้าออก ไม่ทำ ความรำคาญให้แก่ผู้ที่นั่ง แบบนี้กินที่ 8-9 H2 ต่อที่นั่ง 1 ที่นั่ง

ข้อควรคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

1. จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าทางแถวนั้นมีทางเดียว คือ ด้านหนึ่งติดกำแพง อีก ด้านหนึ่งเป็นทางเดิน จะต้องไม่เกิน 7 ที่นั่ง แต่ถ้า BACK TO BACK นั้นมี 2 AISLES คือ ทางเดิน 2 ข้าง ทางที่นั่งแต่ละแถว ไม่เกินกว่า 14 ที่นั่ง

2. ความกว้างของ AISLES (ทางเดิน) ไม่น้อยกว่า 3 ฟุต เพิ่มตามระยะ AISLES 1 ฟุต

3. การ CROSS OVER ไม่มีกฎเกณฑ์แล้วแต่ความเหมาะสม

4. SEAT SPACING ระยะระหว่างแถวอย่างน้อย 72 นิ้ว หรือ 80 เซนติเมตร การจัด SEAT SPACING ระยะแถวจะต้องกว้างพอที่คนจะเดินเข้าออกสบาย ไม่รบกวนผู้ที่นั่งแถวเดียวกัน โดย

SPACING FROM BACK TO BACK (USA, 31-42 นิ้ว)

SPACING FROM BACK TO BACK (CONTINENT, 36-42 นิ้ว)

การจัดที่วางต้องคำนึงถึงพื้นที่ต่าง ๆ กัน

1. พื้นราบ (LEVEL FLOOR) SPACE บนพื้นราบซึ่งไม่กินเนื้อที่มากนัก BACK TO BACK ประมาณ 31 นิ้ว ระยะเก้าอี้ติดผนังจะต้องเว้น ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

2. ขั้นบันได (STEPPED FLOOR) จัด SPACE บนพื้นเอียงต้องลำบากกว่าแบบแรก เพราะไม่ให้คนเดินเข้าออกลำบาก

3. พื้นเอียง (SLOPING FLOOR) การจัดแบบนี้ทำให้ทุกคน ทุกแถวมองเห็นถนัด พื้นที่ เอียงเฉพาะ 7 แถวแรกเท่านั้น

ประเภทของที่นั่ง (TYPE OF ROW)

การใช้เป็นแถวตรงตัดตามขวางของตัวโรง ส่วนด้านข้างเอียงได้ข้างหรือที่บางที่คืออาจจับ เป็นแถวเส้นโค้งทั้งหมด ซึ่งมีแบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

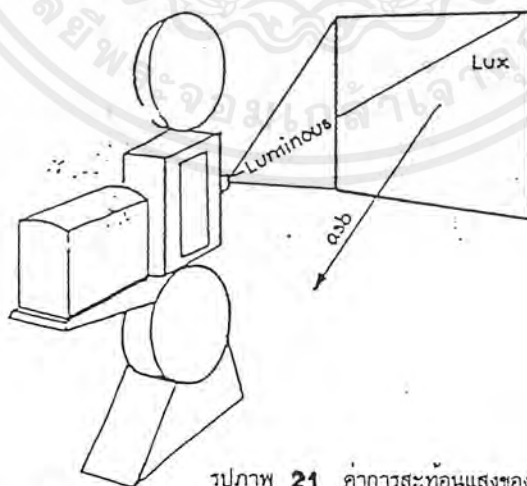
1. STRAIGHTROW
2. COMPOUND ROW
3. CURVED ROW
4. FAN ROW

อนึ่งรัศมีของแถวแบบเส้นโค้งระหว่างที่นั่งยาว 20 ฟุต (อย่างน้อย) จากจุดกึ่งกลางที่ห่างจากจอประมาณ $1/8 L$ (เมื่อ L คือความยาวของจอในทางราบ)

ค. การหาขนาดช่องจอภาพยนตร์ (DIMENSIONS OF THE PICTURE)

ภาพที่เครื่องฉายจ่อภาพยนตร์นั้นจะชัด หรือมัวขึ้นอยู่กับฟิล์มภาพยนตร์ด้วย ไม่เพียงแต่เนื้อฟิล์มเท่านั้น ความสว่างความชัดเจนบนจอภาพยนตร์นั้นย่อมเท่ากับความเข้มของแสงที่ตกลงบนจอภาพคูณด้วยสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของวัสดุทำจอภาพยนตร์ (REFLECTION COEFFICIENT)

- ความเข้มของแสงที่ออกจากเลนส์เครื่องฉาย (THE LUMINOUS FLUX) มีค่าเป็น LUMENS (LM) คือ จำนวนแสงที่ผ่านเลนส์เครื่องฉาย
 - ความสว่าง (THE ILLUMINATION) มีค่าเป็น LUX (LX) คือ ความสว่างที่ตกลงบนจอภาพยนตร์ต่อตารางเมตร (1 LUX เท่ากับความสว่างบนผิวจอภาพยนตร์ในหนึ่งตารางเมตร โดยมีความเข้มของแสง (FLUX) เท่ากับ 1 LUMEN)
 - สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์ คือ ค่าการสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์ส่วนหนึ่ง และส่วนหนึ่งถูกวัสดุทำจอภาพยนตร์ดูดซึม (ABSORB) ไว้
- การฉายภาพยนตร์



ตัวอย่าง

รูปภาพ 21 ค่าการสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์

เมื่อความเข้มของแสง (LUMINOUS FLEX) เท่ากับ 3,000 LUMENS และพื้นที่ของจอภาพยนตร์เท่ากับ 30 ตารางเมตร

$$\text{ค่าความสว่างบนจอ } 3,000/30 = 100 \text{ LX}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์เท่ากับ 80%

ความสว่างบนจอภาพยนตร์ $0.8 \times 100 \text{ asb} = 80 \text{ asb}$

ในประเทศอังกฤษ และสหรัฐอเมริกา นิยมใช้ค่าความสว่างบนจอภาพยนตร์เป็นมาตรฐาน FOOT-CADLE และความสว่างเป็นมาตรฐาน FOOT-LAMBART

1 FOOT CANDLE $10,764 \text{ LX}$ 1 FOOT-LAMBART

= 19,764 asd.

หลายประเทศ มีกฎหมายกำหนดความเข้มของแสงบนจอภาพยนตร์ไว้สำหรับประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้กำหนดไว้ว่า

ความสว่างปกติต้องเท่ากับ 140 asb

น้อยที่สุด 100 asb

มากที่สุด 160 asb

= 19,764 asd.

หลายประเทศ มีกฎหมายกำหนดความเข้มของแสงบนจอภาพยนตร์ไว้สำหรับประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้กำหนดไว้ว่า

ความสว่างปกติต้องเท่ากับ 140 asb

น้อยที่สุด 100 asb

มากที่สุด 160 asb

การที่จะได้ภาพบนจอภาพยนตร์ได้สว่างดีเท่ากันนั้น กำลังของไฟที่ตกลงบนผิวจอจำเป็นต้องสม่ำเสมอ ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลังของอาร์ค และสัมประสิทธิ์ของการสะท้อนแสงของพื้นผิว ด้วยการใช้อุปกรณ์ที่ใหญ่มากเกินไป จำเป็นต้องใช้ไฟอาร์คแรงมาก ซึ่งบางครั้งไม่เป็นการประหยัดและทำให้สิ้นเปลืองมาก ยิ่งระยะห่างระหว่างจอภาพยนตร์ถึงกล้องฉายห่างมากเท่าใด ก็จำเป็นต้องเพิ่มกำลังไฟอาร์คมากขึ้น และขนาดของจอภาพยนตร์ก็เป็นส่วนที่จำเป็นต้องพิจารณาด้วย

ง. ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)

ห้องควบคุมนี้ จะควบคุมการแสดงทุกอย่างภายในหอประชุม หรือโรงภาพยนตร์ (AUDITORIUM) โดยมีผู้บรรยายเป็นคนควบคุม จะมีแผงควบคุมต่าง ๆ จะรวมไปถึงคอมพิวเตอร์ตั้งโปรแกรมและบันทึกโปรแกรมควบคุมส่วนต่าง ๆ รวมไปถึงฉากม่าน จอฉายควบคุมระบบแสงภายในหอประชุมในกรณีการจัดประชุม และการฉายภาพยนตร์ ฯลฯ อย่างเหมาะสม ควบคุมระบบเสียงที่จะออกมาจากลำโพงที่ซ่อนอยู่หลังจอภาพยนตร์ แล้วซ่อนอยู่ในส่วนต่าง ๆ ให้มีระบบเสียงที่

สัมพันธ์กันกับเรื่องที่ทำกรบรรยาย และยังติดต่อกับควบคุมถึงส่วนห้องแสดง ถ้าจะต้องมีการแสดง ในส่วนของเวทีแสดง (STAGE) จะต้องมีการควบคุมรับอากาศเพราะต้องระวังรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ

จ. เวทีแสดง (STAGE)

เวทีแสดงจะใช้เป็นที่ตั้งของผู้ที่เป็นประธาน หรือผู้อภิปรายและปาฐกถาหรืออาจใช้เป็นเวทีแสดงรายการ ฯลฯ เวทีแสดงสามารถติดต่อกับห้องพักแ่งตัวนักแสดง จะต้องมีบันไดขึ้นได้จาก ส่วนของผู้นั่งชมซึ่งอาจอยู่ด้านข้าง ถ้ากรณีเวทีมีความยาวมากก็ควรทำทางขึ้นได้ 2 ทาง ความยาวของเวทีแสดงขึ้นอยู่กับความกว้างของจอภาพยนตร์ซึ่งจะยกเป็น STEP สูงขึ้นมา โดยจะต่ำกว่า ระดับต่ำสุดของขอบจอภาพยนตร์ ความกว้างของเวทีที่ขึ้นออกมาแทนที่ว่างระยะห่างระหว่างจอภาพยนตร์กับแถวที่นั่งชมแถวแรก จะเว้นระยะไว้ตามข้อกำหนด ส่วนที่ขึ้นออกมารวมกับความสูงของเวทีแสดงจะต้องไม่บังสายตาของผู้ชมแถวแรก ถึงขอบต่ำสุดของจอภาพยนตร์ซึ่งจะสูงได้ ประมาณ 80 – 90 ซม. หรือ 2 1/2 - 3 ฟุต

ฉ. ห้องแต่งตัวและพัก (DRESSING ROOM)

ใช้เป็นห้องพักผ่อนและแต่งตัวของนักแสดง หรือผู้ที่จะมาทำกิจกรรมภายในหอประชุม ซึ่งสามารถออกสู่เวทีได้ การเข้าไม่ปะปนกับผู้มาใช้หอประชุม มีระบบการติดต่อสัมพันธ์กับห้องควบคุมได้ในการตั้งการเพื่อความสะดวกเรียบร้อย และมีห้องเก็บของต่าง ๆ ที่จะเสริมการแสดงอยู่ใกล้กับห้องแต่งตัว และสามารถนำอุปกรณ์นี้ออกใช้ในส่วนหน้าเวทีได้สะดวก เช่น แท่น และ FLOOR STEP ที่เคลื่อนย้ายได้ต่าง ๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็ว

ช. ห้อง LECTURE

เป็นห้องที่ใช้เรียน หรือสัมมนา จำนวนผู้ใช้ที่มีจำนวนน้อย และการบรรยายของอาจารย์ วิทยากรไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง ใช้กระดานเขียนประกอบการอธิบาย หรืออาจจะใช้เครื่องฉายสไลด์ ซึ่งจะต้องติดต่อกับส่วนห้องควบคุมได้สะดวก ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นหอประชุมใหญ่

ข. แสงสว่างในหอประชุม - ฉายภาพยนตร์ (LIGHT OF AUDITORIUM) หลักเกณฑ์ในการให้แสงสว่างในโรงมหรสพมีอยู่ 3 ประการ คือ

- 1) VISIBILITY การมองเห็นได้อย่างชัดเจนและสะดวกสบาย
- 2) การตกแต่ง
- 3) อารมณ์

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จำเป็นจะต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่าง แยกกันเป็นส่วน ๆ และจะรวมกันเฉพาะ เมื่อกฎเกณฑ์นั้นเป็นที่พึงพอใจแล้วเป็นที่เข้าใจกันแล้วว่าแสงสว่างสำหรับเวทีนั้น แสงสว่างแต่ละอย่างก็ดำเนินไปอย่างละหน้าที่วิธีของ MC. : CANDLES เป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งทำให้เกิดผลเป็นที่น่าพอใจ และจะไม่ทำหน้าที่ซ่อนเครื่องมืออันหนึ่งอันใด หรือกลุ่มโคมกลุ่มหนึ่ง หลักการอันนี้ใช้ได้ทั้งตัวโรงและเวที ซึ่งจะรู้ได้โดยการตรวจตราโรงที่ให้แสงโดยวิธีนี้

เป็นการสำคัญที่จะต้องระวังไม่ให้มีแสงในบริเวณซึ่งไม่ต้องการเท่า ๆ กัน ให้มีแสงในบริเวณที่ต้องการแสงสว่าง BUNCH LIGHT, CHANDELIER, SCONCE หรือชนิดอื่น ๆ อาจจะจำเป็นสำหรับเครื่องตกแต่ง แต่ถ้าแสงสว่างมากไป คนดูมองไม่เห็นอะไรเลย

แสงสว่างสำหรับให้มองเห็นไปได้ใน AUDITORIUM นั้น ก็เพื่อให้คนดูมองเห็นที่นั่งอ่านโปรแกรม และมองเห็นเพื่อน ๆ ใต้นั้นต้องพยายามทำให้งานน้อยที่สุด และนิยมที่ซ่อนดวงไฟ หรือใช้ไฟที่มีแสงอ่อน ติดอยู่ที่เพดานให้แสงผ่านช่องบนเพดานหรือผ่านรอยครีเอ็ก ๆ การกระจายแสงด้วยแสงไฟอ่อน (3-5 CANDLE) เป็นการเพียงพอแล้ว แสงขาวเป็นดีที่สุด โรงมหรสพอาจจะสลัว และคนดูก็จะมองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากว่าคนดูหงนขึ้นมอง ซึ่งก็ไม่ค่อยมีคนชอบมองเช่นนั้น

สำหรับแสงไฟพิเศษ จำเป็นต้องจัดไว้เพื่อความปลอดภัย (BUILDING CODES) หลายแห่งกำหนดขึ้นไว้เพื่อความปลอดภัย แสงสว่างจากไฟตามแนว AISLE จะต้องจัดไว้ใกล้พื้นที่เก้าอี้ทุกตัวหรือสลักกัน จำนวนไฟฟ้าต่ำสุดและการวางแสงไฟก็คือให้มีแสงไฟทุก ๆ 3 แนว สลับข้างของ PITCH และเพิ่มแสงไฟเฉพาะที่มีขึ้นบันได หรือเมื่อพื้นเปลี่ยน AISLES และที่ ๆ มีทางตัดที่ปลาย AISLES และ CROSS OVER ให้มีดวงไฟทั้ง 2 ข้าง LUMINOUS GUIDE LINE บนพรมซึ่งทำจากพวก ULTRAVIOLET จะทำให้ปลอดภัยยิ่งขึ้น

ประตูทุกบานจะต้องมีแสงไฟทางออกบนประตู ข้อบังคับของกองดับเพลิงกำหนดไว้ว่าไฟฟ้าจะต้องใช้สีแดงซึ่งไม่ดูจะดีนัก เพราะแสงไฟสีแดงจะถูกดึงดูดความสนใจจากผู้ดู ถึงจะไม่มีเพลิงเลยก็ตาม เมื่อแสงไฟนี้อยู่ใน ARC OF VISION ของคนดูก็จะทำให้เป็นเหตุให้สายตาหันเหไปบ้าง แสงไฟทางออกสีน้ำเงินมองเห็นได้ดีทีเดียวถ้าคนดูต้องการที่จะมอง แต่ทว่าไม่เข้ามารบกวนจิตสำนึกของคนดูที่กำลังมองสิ่งอื่น ๆ อยู่ ดังนั้นแสงไฟทางออกสีน้ำเงินจะเหมาะสมที่สุด

การออกแบบรูปร่างของห้องที่มีผลต่อระบบเสียง

ในการออกแบบห้องหอประชุม ต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายของผู้ใช้และความสะดวกสบายด้านอื่นประกอบด้วย เช่น ระบบปรับอากาศภายใน ป้องกันเสียงภายนอกและเสียงภายใน ได้ ยินชนิดเงินทุกจุดจึงขึ้นอยู่กับรูปร่างที่เหมาะสม

FLOOR PLAN จึงมีรูปร่างเป็นวงรี (CIRCULAR SELLIPITAL) มักจะทำให้เกิด FOCUSSING EFFECT คือ เสียงไปรวมกันเป็นจุด ไม่กระจายทั้งห้อง



รูปที่ 1 จะเห็นการสะท้อนของเสียงตามส่วนต่าง ๆ ซึ่งพยายามจะเกิด FOCUS ที่บริเวณ S
รูปที่ 2 ในห้องที่มีรูปวงรี FOCUS เกิดขึ้นชัดเจน โดยเฉพาะที่จุดแสดง PLAN
การแก้ไขในเรื่องเสียงสะท้อนในห้องทั้ง 2 นี้ ทำได้โดยการใช้ผนังที่รวม DIFFUSE เสียง
โดยใช้ผนังโค้งออก



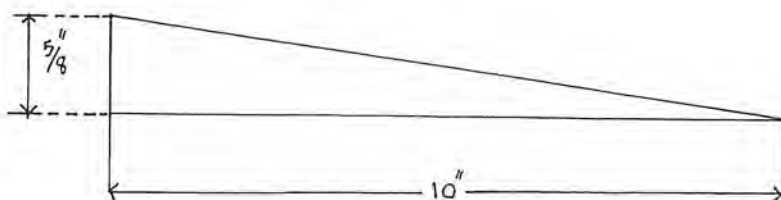
เพื่อช่วยให้ผู้ดูได้อยู่ใกล้เวทียิ่งขึ้น กำแพงของห้องอาจวางให้เบนห่างออกไป
REFLECTION ของเสียงจากผนังเช่นนี้ จะช่วยทำให้ระดับเสียงที่ไปถึงแถวหลังของห้องประชุมดี
ขึ้น แต่ REFLECTION ที่ว่านี้จะต้องควบคุมโดยถูกต้อง โดย CHECK คูให้ละเอียดรอบคอบ ว่าไม่
ก่อให้เกิดความแตกต่างของเสียงตรง และเสียงสะท้อนเกิน 50 – 60 “ตั้งได้กล่าวมาแล้ว เสียงที่ไม่
ถึงผู้ฟังจะไม่มี INTIMACY คือ ไม่ใกล้ชิด เช่น ในเวลาคุณภาพยนต์อาจรู้สึกว่เสียงไม่ได้ออกมาจาก
จอหรือพร้อมกับกริยาผู้พูด”

ญ. การออกแบบผนังที่ป้องกัน FLUTTER ECHO

อาจเกิดเพราะกำแพงด้านข้างบ่อย ๆ เหมือนกัน ป้องกันได้โดย คือ

1. เบนกำแพงเอนเข้าหากัน
2. ทำให้ไม่เป็นกำแพงขนาน
3. เบนกำแพงออก

กำแพงที่เบนออกหรือเข้า ไม่เพียงแต่จะช่วยแก้ FLUTTER แต่ยังช่วย REFLECT
DIFFUSION เสียงด้วยระยะ 5/8 ค่อ 10 นิ้ว นับว่าได้ผล



กำแพงด้านหลัง (REAL WALL) ไม่ควรเป็น FOCUSSING CONCAVE SURFACE ดังที่
ได้กล่าวมาแล้ว เรื่องการสะท้อนเสียงที่ทำให้เกิดการสะท้อนจากผนังด้านแบบนี้ มักจะทำให้เกิด
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

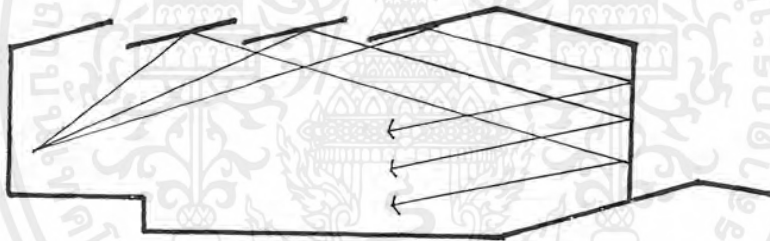
เสียงดังรวมจุดที่ใกล้ MICROPHONE เสียงเลยเข้าไปอีกครั้งหนึ่งเรียกว่าเกิดการ FEEDBACK แต่อาจแก้ไขได้โดย SPRAY เพดานตอนติดกำแพง

แต่อย่างไรก็ตามจากเหตุผลในเรื่องการทำการทดลองจะเสียง SLOPE HALL อาจเสียงไม่ต่ำกว่า 15 นิ้ว เพราะระดับสูงยิ่งฟังชัด แต่ทั้งนี้ต้องถึงความสบาย และปลอดภัยในการเดินทางถ้าแคบไปก็เดินไม่สะดวก ตามเทศบัญญัติ มุมราบต้องไม่เกิน 1.6 เมตร ถ้าต้องทำขึ้นแบบประหยัด ทำได้อีกวิธีหนึ่ง โดยการจัดแถวเก้าอี้เอียงกัน (STARSSERING ARRANGEMENT)

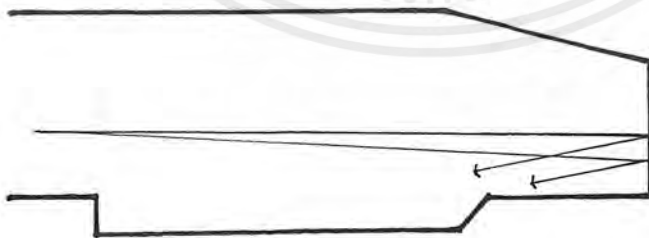
ฎ. เพดาน (CEILING)

เพดาน และกำแพง อาจใช้เป็นเครื่องช่วยสะท้อนเสียงให้ไปถึงผู้ฟังแถวหลังและบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อ DIFFUSION

ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวอะไร ว่าเพดานควรสูงเท่าไร แต่อาจถูกบังคับโดยปริมาตรของห้องซึ่งกำหนดตามความเหมาะสมทั่วไป เพดานห้องที่ใช้เครื่องดนตรี. ปาฐกถาควรสูงประมาณ $1/3 - 2/3$ ของความกว้างของห้อง RADIO



เพดานทางส่วนใกล้ หรือเหนือเวที ถ้าเบนเป็นมุมให้เสียงสะท้อนจาก SPEADER ไปสู่แถวหลังได้จะดีมาก



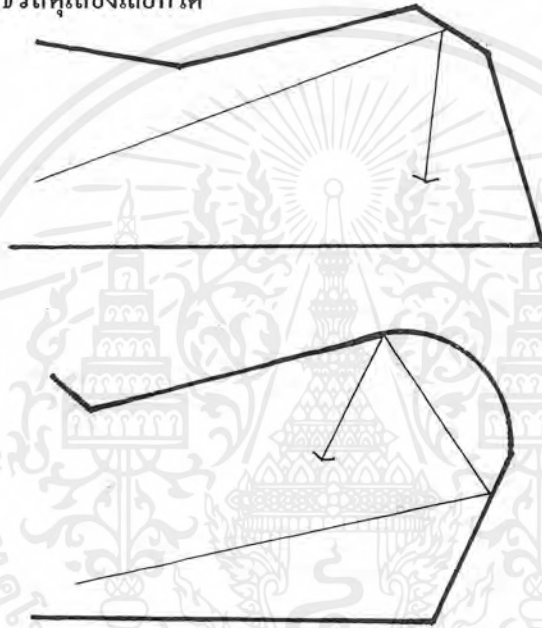
เพดานแถวหลัง และกำแพงควรเป็นมุมสะท้อนเสียงลงสู่พื้นแถวหลัง

BALCONY SOFFIT ควรจะช่วย REFLEX เสียงลงสู่ผู้ฟังส่วนหลังอาจทำให้เกิดได้ โดยใช้ REAR VOLUME PER SENT

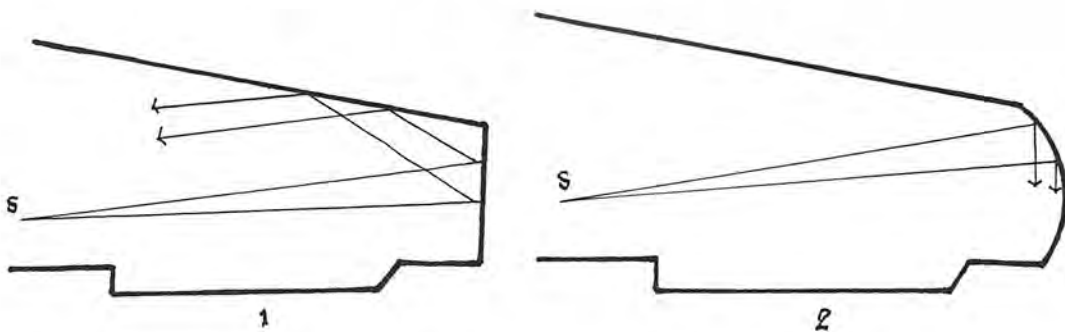
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VOLUME PER SENT เป็นธรรมเนียมที่ต้อง DESIGN AUDITORIUM ให้มีขนาดที่
ประหยัดที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าประหยัดจะไม่สบายหรือไม่เกิดความงาม

การประหยัดปริมาตรของห้อง เป็นการประหยัดงบประมาณก่อสร้าง ค่าดูแลรักษา ค่าไฟฟ้า
ค่าทำความสะอาด ค่าตกแต่ง ค่าทำ AIR - CONDITIONING และยังช่วยในเรื่อง ACOUSTIC
ยิ่งขึ้น เพราะว่ามีปริมาตรน้อย การใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อให้มี REVERBERATION TIME น้อยลง ตาม
อัตราที่เหมาะสมก็พลอยน้อยตามไปด้วย เพราะนั่ง พรมปูพื้น ม่าน และเสื้อผ้า ผุๆ วัสดุอยู่แล้ว
บางครั้งอาจไม่ต้องใช้วัสดุเสียงเลยก็ได้



BALCONY RECESS DESIGN ที่ดีนั้น BALCONY ควรจะพื้นและเพดานควรสูงตามกฎ
เกณฑ์ที่ทำกัน ส่วนอีกไม่เกิน 2 เท่า ของส่วนสูง และ REVERBERATION TIME ก็ควรจะเท่ากับ
เนื้อที่ส่วนใหญ่ของ THEATER



รูปที่ 1 จะเห็นการ FEED BACK รูปที่ 2 จะเห็นการ PLAY เสียงออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางครั้งการเรียงเพดานกับกำแพงด้านข้าง ช่วยให้ผู้ฟังส่วนใกล้ได้ยินดีขึ้นด้วย ถ้ากำแพง ส่วนใดสะท้อนเสียงจนกลายเป็นทำให้ ECHOS จะแก้อาการเช่นนี้ ได้โดยการใช้วัสดุดูดเสียง หาก ยังมีการสะท้อนเหลืออยู่บางส่วนนั้นก็ไม่มากพอที่จะทำให้เกิดผลเสียงหายขึ้น

การทำกำแพงห้องให้เหวี่ยงทำให้เกิดเสียงดีขึ้น และการแก้ไข ECHOS แต่สำหรับ THEATER ใหญ่ ๆ ที่มีลาดสูงแก้เรื่องการทำกำแพงห้องให้เหวี่ยง เพราะอาจจะทำให้กลายเป็นช่วย REFLECT เสียงกลับเข้าไปข้างหน้าอีกก็ได้ ถ้าพื้นที่ลาดสูง

หลักคืออาการก้องของเสียงส่วนต่าง ๆ ส่วนใต้ BALCONY จะต้องมีการกำหนดให้หายไป ในเวลาเท่านั้น

ถ้า OPENNING ต่ำ และ RECESS ลึก ระดับของเสียงจะค่อย ๆ กลืนไปในเนื้อที่ส่วนนี้ โดยเฉพาะเนื้อที่ส่วนหลังใน AUDITORIUM ใหญ่ต้องทำกำแพงห้องเป็น DIFFUSION เพื่อช่วย กระจายเสียงให้ได้ยินทั่วเนื้อที่ BALCONY RECESS ดีขึ้นถ้ายังกำแพงห้องเป็น CONCAVE SURFACE ด้วยแล้ว ยิ่งทำให้เสียงไม่สม่ำเสมอยิ่งขึ้น การใช้กระจกบังทางเขตทางเดินส่วนหลังก็ เป็นเรื่องที่เพิ่มความเสียหายในเรื่องเสียงอีก



ฉ. ระบบปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศของหอประชุม จะเป็นใน 2 ลักษณะ คือ ส่วนที่จะต้องใช้ระบบปรับ อากาศตลอดเวลา คือส่วนที่เป็นเครื่องควบคุม และเครื่องฉายระบบใหม่ และส่วนที่จะใช้ระบบปรับ อากาศชั่วคราว คือจะหยุดใช้เมื่อเลิกใช้ ได้แก่ส่วนที่บุคคลเป็นผู้ใช้ เช่น โถงนั่งภายใน, ห้อง LECTURE, ส่วนพักผ่อน และแต่งตัว เพื่อประสิทธิภาพในการใช้อาคาร และสภาพของผู้ใช้ด้วย

ฐ. การควบคุม และป้องกันความปลอดภัย

การควบคุมความปลอดภัย หอประชุมอาจเกิดไฟไหม้ขึ้นได้ง่าย เช่น ฉาก พรหม เก้าอี้ ฯลฯ อาจเกิดจากไฟฟ้าช็อต จากกันบูหรี่ ซึ่งอาจจะห้ามสูบบุหรี่ภายในหอประชุมก็ได้ หรือเกิดจากความ ร้อนจากแสงไฟ ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงการควบคุมป้องกัน คือ

1. วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่าง ๆ ควรเป็นวัสดุทน ไปทานความร้อน ไม่ลุกไหม้เป็นเปลว
2. เวทีการแสดงควรมีฉากทนไฟ (FIRE CERTAIN) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบพ่นแข็ง หรือ มีฉนวนไว้ก็ได้ ฉาก ASBESTOS หรือผ้าหนา ๆ ชุบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมา ระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดู
3. ส่วนเหนือเวทีควรติดต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) ปล่อยน้ำลงเวทีเพื่อดับเพลิง และลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมกับมีสัญญาณ แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วย
4. เวทีแสดงควรมีปล่องควัน และ GAS ออกมา ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ
5. เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่าง ๆ ควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (SPEINDLER HEAD) ที่จะปล่อยน้ำออกมาเป็นฝอยคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้
6. ทางออกฉุกเฉิน สำหรับหอประชุมจะต้องมีให้เพียงพอ มีอัตราดังนี้

14 ตาราง จำนวนทางออกฉุกเฉิน

จำนวนคน	จำนวนทางออกฉุกเฉิน
1-60	1
61-600	2
601-1000	3
1001-1400	4
1401-1700	5
1401-2000	6

และจะต้องมีอักษร และไฟสีบอก ให้เห็นได้ง่ายในที่มืด

7. วัสดุทนไฟ เช่น น้ำมัน เชื้อเพลิง ไม่ควรมานำมาไว้ที่หอประชุม ห้ามสูบบุหรี่เด็ดขาด บริเวณหลังเวที จะต้องมียุติหน้าที่ตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ

6) ห้องสมุด (LIBRARY)

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะคำนึงถึงความสะอาดแก่ประชาชนที่เข้าไปในใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ติดภายในเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบห้องสมุด

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้าไปในใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ติดภายในเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำนึงถึงในการออกแบบห้องสมุด

- การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
- มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบการปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเพื่อความสะอาดสลายแก่ผู้ใช้บริการของห้องสมุดอีกด้วย

- ตำแหน่งที่ตั้ง ควรให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุด หรือ ไม่มีเลย
- สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
- มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์

- ให้ความสะดวกแก่การควบคุมดูแล เป็นต้นว่า โต๊ะรับจ่ายหนังสือ ทางเดินเข้าออก
- ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือเดินไปยังชั้นวางหนังสือต่าง ๆ โดยการเว้นทางเดินระหว่างโต๊ะ เก้าอี้ ชั้นหนังสือให้เพียงพอ

- จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
- ให้มีระเบียบ งดงาม และไม่เบื่อตา ไม่เบียดเสียดจนแน่น สีและแบบให้กลมกลืนกันแบบของอาคาร และมีแบบเดียวกันภายในห้อง

- ให้เหมาะสมกับการใช้สอย เฟอร์นิเจอร์ชนิดใดควรจะอยู่ตรงไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด ใ้เห็นง่ายที่สุด และสะดวกที่สุด

ตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

ชั้นวางหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้เพื่อมิให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง

แต่ปัจจุบันนี้ เนื่องจากแนวโน้มของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้น อาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกัน ระหว่างชั้น 1.50 เมตร ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกที่มีสีสันสวยงามดูมีชีวิตชีวาว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อขืม และคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการขืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมดูแลการยืม ได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้วเจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับหน้าที่ที่บริการตอบคำถาม และโต๊ะรับจ่ายเพื่อผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือของห้องสมุดโดยสะดวก

ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบาย หรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ควรมีที่นั่งอ่านด้วย ในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม อยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือ เรื่องราวที่น่าสนใจ เป็นที่ดึงดูดใจ ควรอยู่ตรงข้างทางเข้าออก ให้ผู้ใช้เห็นได้ทันที เมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องจะไม่ให้แน่นจนติดจนเกินไป เพื่อทางเดินจะได้สะดวกไม่เกะกะ ควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินทางไกล และสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็ว เป็นการผ่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างโต๊ะหนึ่ง ๆ ควรห่างกันประมาณ 1.50 – 1.60 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งจัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75 – 0.90 เมตร

โสตทัศนวัสดุ อาจจะเก็บไว้ในตู้ใกล้กับบริเวณของเจ้าหน้าที่รับจ่าย หรือเป็นห้องต่างหาก เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการสะดวกยิ่งขึ้น

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำได้ดี ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้ได้นั้น ก็ต้องดูตามสภาพของพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วยซึ่งยังจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อบ่าย จำจริงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรจะเป็น ทั้งนี้ยังต้องคำนึงภายในอนาคตข้างหน้าด้วยว่าต่อไปจะมีหนังสือและผู้ใช้ก็อีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะรับได้เต็มที่เท่าใด ควรจัดเพื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรจะเป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าอันจะเกิดขึ้น

เครื่องครุภัณฑ์ของห้องสมุด

1. ขนาดของชั้นหนังสือทั่วไป

ชั้นหนังสือชนิดไม้	สูง	1.55	เมตร
ชั้นหนังสือชนิดโลหะ	สูง	2.10 - 2.15	เมตร
ฐานสูง		0.10	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลึก (หนังสือทั่วไป) 0.20 - 0.29 เมตร

ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก 0.40 - 0.60 เมตร

ถ้าเป็นชั้นวางเรียงติดไปกับฝาผนังแต่ละช่องไม่เกิน 1 เมตร มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบวางติดฝา และอยู่รวมกัน และแบบลอย ซึ่งเป็นแบบที่วางที่ใดของห้องก็ได้

การจะเลือกใช้แบบใดก็แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง ถ้าห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาห้องสำหรับใส่หนังสือทั้งหมด ถ้าห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ รายชื่อด้วยกัน อาจจะต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูงและลึกเป็นอย่างเดียวกันกับหนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้นชั้นกัน และชั้นวางเอกสารต้องวางเอียงลาดลง และมีหิ้งสำหรับวารสาร ไม่ให้ไหลตกลงมา

ความสูง 1.05 เมตร

กว้าง 0.09 - 0.92 เมตร

ลึก 0.40 - 0.45 เมตร

ถ้าไม่ให้วารสารงอพับ ควรใส่เพิ่มวารสารเดี่ยว

2. โต๊ะอ่านหนังสือ

- สัดส่วนของโต๊ะอ่านหนังสือ ให้มีความสูงพอดีที่จะอ่าน ได้อย่างสบาย

- ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือหลาย ๆ แบบ เพื่อวางหนังสือต่างจำนวนกัน แล้วแต่บุคคลโดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวสำหรับคนใช้หนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า

- ขนาดของโต๊ะ ควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐาน คือ 0.65 - 0.75 เมตร แล้วแต่เนื้อที่ห้อง

- ผิวโต๊ะควรให้ทำความสะอาดง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสงเป็นเงาวับ จะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดความสูงโดยทั่วไป 0.75 เมตร

กว้าง 0.90 เมตร

โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1.50-2.32 เมตร

กว้าง 1.50 เมตร

โต๊ะในห้องบริการตอบคำถาม เป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า (นั่งได้ 4 คน) หรือ โต๊ะกลม (0.90, 1.05, 1.20 เมตร)

3. โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม หรือหนังสือเล่มที่ใหญ่

ความสูง 1.08 - 1.10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้าง	0.60	เมตร
ลึก	0.30	เมตร

4. รถเข็นหนังสือ มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่มีล้อใช้ใส่หนังสือ เพื่อเข็นไปยังชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นได้โดยสะดวกทนแรง และหนังสือไม่ชอกช้ำ รถเข็นนี้ควรมีเพียง 3 ล้อ (คือตอนหลัง 2 ล้อ ตอนหน้า 1 ล้อ) สะดวกแก่การเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ ได้สะดวก ขนาดมาตรฐานของรถเข็น คือ

กว้าง	0.37 – 0.40	เมตร
ยาว	0.75 – 1.00	เมตร
สูง	0.90 – 1.10	เมตร

5. ตู้บัตรรายการ เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือ ขนาด 7.5 – 12.5 ซม. ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาด แล้วแต่จำนวนลิ้นชัก (แถวละ 5 ช่อง เรียงตามยาว) แต่มีความกว้างประมาณ 0.825 เมตร ความสูง แล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่มขึ้น

จำนวนลิ้นชักจะมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องหนังสือเล่มหนึ่งต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ

โดยธรรมดา ห้องสมุดต้องมีความเงียบสงบพอสมควร การเลือกใช้วัสดุที่ช่วยลดเสียงจะต้องได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ เช่น พื้นเก็บเสียงได้ 3% เราต้องพิจารณาเลือกที่เหมาะสม

นอกจากพื้นแล้ว เรายังจะต้องป้องกันเสียงสะท้อนจากผนัง เพดาน ม่าน ประตูหน้าต่าง ซึ่งเป็นที่มาของเสียง โดยเฉพาะเสียงของผู้ที่กำลังใช้ห้องสมุด

วัสดุที่ใช้ดูดเสียง เราอาจจะใช้วัสดุใหม่ที่อยู่มากมาย เช่น กระเบื้องยาง กระดาษอัด ม่านหนา ๆ และหนัง เป็นต้น ส่วนการใช้เครื่องปรับอากาศภายในห้องสมุด จะเป็นการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกโดยสมบูรณ์ ข้อสำคัญที่จะต้องระมัดระวังเสียงที่เกิดจากตัวเครื่องปรับอากาศ การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

เรื่องนี้เป็นปัญหาสำหรับการออกแบบ การกำหนดความเข้มข้นของแสง การสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมการเกิดเงาจะต้องคิดอย่างรอบคอบตลอดอาคารแสงสว่างธรรมชาติ ถ้าจะใช้ควรหลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง (DIRECT SUNLIGHT) และแสงกล้าจากท้องฟ้า

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟฟ้าธรรมดา กับหลอดเรืองแสง สิ่งที่ต้องพิจารณาที่สุดคือราคา ในความเข้มข้นของแสงเท่ากับการใช้หลอดธรรมดาจะสูญเสียมากกว่าใช้หลอดเรืองแสง

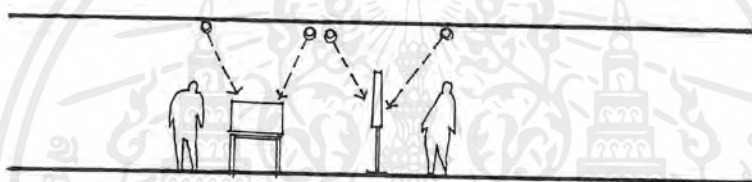
คุณภาพและปริมาณของแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเมื่อสีเข้ามามีส่วนสัมพันธ์อยู่ด้วย ถึงแม้ว่าเราจะเปลี่ยนสีให้เข้ากับแสงได้ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

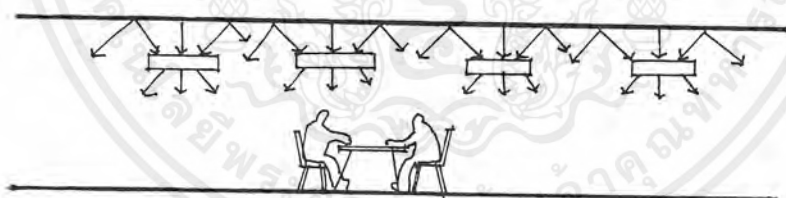
เงาและสะท้อนจะรบกวนประสาทตา เราจะสามารถเลี่ยงได้โดยการศึกษา และเลือกวัสดุที่จะมาใช้เป็นผนังและเพดาน ควรมีสีสว่าง แต่มีความเข้มข้นของแสง น้อยกว่าบริเวณที่จัดไว้ให้อ่านหนังสือ หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น (เราสามารถดูได้ที่อัตราเปรียบเทียบของความสว่าง) จะเป็นการเลวร้ายยิ่ง เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งและเหนื่อยในการใช้สายตาอ่านหนังสือ (อัตราเปรียบเทียบที่ว่านี้มีประมาณ 3 : 1 ในห้องถัดไป)

ความเข้มข้นของแสง บริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75 + 85 ฟุต กำลังเทียน
รูปแบบของการให้แสงสว่าง (รูปภาพที่ 16)

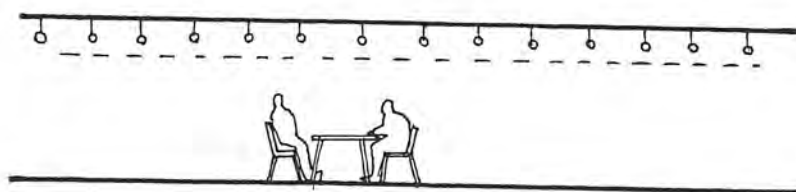
1. แสงชนิดสว่างโดยตรง เช่น สปอร์ตไลท์ ใช้สำหรับเน้นส่วนใดส่วนหนึ่ง ใช้สำหรับส่วนที่แสดงหนังสือใหม่ หรือผลงานอื่น



2. แสงจาก โคมไฟที่ผ่านวัสดุกรองแสงก่อน จะเป็นแสงที่กระจายไม่เกิดเงา

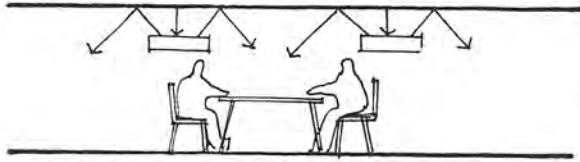


3. แสงชนิดซ่อนไฟใต้เพดานหลายดวงเป็นแสงกระจายที่ไม่ทำให้เกิดการสะท้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แสงจากโคมไฟชนิดสะท้อนเพดานก่อนจะลงส่วนกลาง จะไม่ทำให้เกิดเงา และความสว่างมากเกินไป



5. แสงประดิษฐ์ใช้ภายในห้องสมุด



6. แสงที่อยู่ตรงฝ้าเพดาน ทั้งแบบลอยตัวและฝังในฝ้าเพดาน เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือโดยตรง



ระบบการป้องกันเสียงในห้องสมุด

เสียงเป็นสิ่งที่ไม่คู่ควรกันกับห้องสมุด ทั้งเสียงจากภายนอก และภายในอาคารการควบคุมเสียงในห้องสมุดเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก การวัดเสียงจากผู้คนนั้นจะเป็นสิ่งแรกที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึง

เมื่อวางตำแหน่งของอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงเสียงที่เกิดจากถนนและที่จอดรถ ในส่วนที่เสียงสามารถเกิดขึ้นได้ เราอาจจะใช้กำแพงเป็นแผงกันเสียง และใช้คูคเสียง

เมื่อวางผังเรียบร้อยแล้ว ควรคำนึงถึงว่าบริเวณซึ่งไม่ต้องการเสียงนั้น มีอุปกรณ์ป้องกันเสียงพอหรือไม่

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงาน และห้องอ่านหนังสือเป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงานมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอด การใช้หิ้งวางหนังสือต่ำ ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือ จะเป็นการลดความดังของ พื้น ผนัง และเพดาน มีส่วนในการควบคุมทิศทางที่คลื่นเสียงเดินทางสามารถแก้ปัญหาการเดินทางของเสียงได้ โดยการใช่วัตถุเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงบุเอาไว้ (พื้นปูด้วยพรม กำอับด้วยผ้า ม่านบนหน้าต่าง หนังสือ สมุด หรือแผ่นไม้ คอรัคบนเหล่านี้ ล้วนแต่เป็นวัสดุเก็บเสียง ได้เป็นอย่างดี)

ทั้งนี้จะต้องหาวิธีที่ดีที่สุด และได้ผลมากที่สุดในการใช้วัสดุในส่วนใด ๆ ของอาคาร ไม่ใช่เพียงแต่ความสวยงามเท่านั้น แต่ให้ได้ผลด้านการเก็บเสียงด้วย

ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุด

การระบายอากาศภายในห้องสมุด เป็นสิ่งที่เราจะละเลยไม่ได้เด็ดขาด ความสบายและอากาศเหมาะสม (SUITABLE CLIMATE) ย่อมเป็นของที่ทุกคนปรารถนา หากอากาศภายในห้องสมุดมีความอบอ้าวหรือหนาวจนเกินไปจะเป็นสิ่งที่รบกวนผู้ใช้ห้องสมุดเป็นอันมาก นอกจากจะเป็นผลกีดกันไม่ให้เข้าใช้แล้ว ยังก่อความรำคาญและหงุดหงิดอีกด้วย การใช้ห้องสมุดผู้ใช้จำเป็นมากที่ต้องใช้สมาธิ หากห้องสมุดมีอากาศที่สบายพอเหมาะแล้ว จะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปอยู่ในอาคารได้นาน ๆ

การระบายอากาศทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีธรรมชาติ การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเป็นของดีมากแต่เนื่องจากเราไม่สามารถจะควบคุมอุณหภูมิของอากาศให้ได้สม่ำเสมอได้ตลอด จึงเป็นการลำบากมากที่จะใช้วิธีนี้

2. วิธีการปรับอากาศ เป็นวิธีการสิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ได้ผลคุ้มค่าสมควรที่จะนำมาใช้ภายในห้องสมุด ประโยชน์ที่ได้รับ

- สามารถควบคุมความชื้นของอากาศให้เป็นปกติและพอเหมาะ
- สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้มีความสม่ำเสมอ คือ ระหว่าง 70 – 78 ฟาเรนไฮต์

- ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศในห้องสมุด

- ป้องกันฝุ่นละอองในอากาศ

- ป้องกันเสียงในอากาศ

- การกระจายอากาศภายในทั่วถึงกัน

- ป้องกันสัตว์ที่จะเข้าภายในอาคาร เพราะอาคารจะมีความมิดชิดมากขึ้น

7) ส่วนออกแบบและโรงงาน (STUDIO A WORDSHOP)

เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์ และช่างฝ่ายเทคนิคโดยรับช่วงดำเนินงานให้เสร็จไป ด้วยดี ทั้งในด้านการออกแบบ ปฏิบัติโรงฝึกงาน และการจัดสถานที่การแสดง เมื่อได้รับมอบหมายในการจัดแสดงเรื่องหนึ่งจากหัวหน้าฝ่ายศิลป์จะเป็นผู้ดำเนินการออกแบบ เริ่มกำหนดขั้นตอนของการทำงานเลือกใช้วัสดุ ซึ่งจะต้องติดต่อกับส่วนพัสดุซึ่งจะเก็บวัสดุเพื่อใช้ในส่วนบริการแล้วนำมาทำงานร่วมกับฝ่ายช่าง ซึ่งจะลงมือปฏิบัติในโรงงานตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ ไม่ว่าจะเป็งานไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานโลหะ งานสี หรือการทำแบบจำลอง และฝ่ายช่างภาพก็จะเก็บบันทึกภาพถึงแสดงนั้นเก็บไว้เป็นหลักฐาน และนอกเหนือจากการทำการถ่ายภาพนอกสถานที่ และจัดรูปที่จะใช้ประกอบการจัดแสดงด้วย นอกจากงานออกแบบจัดทำแล้วยังต้องทำการซ่อมแซมของที่แสดงที่ส่งมาจากภายนอก เมื่อจัดทำเสร็จก็จะมีเครื่องเตรียมด้านอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า ตามมาข้อต่อไป เพื่อประกอบกับการติดตั้ง หรือเตรียมมาแสดงต่อไป ส่วนงานช่างเทคนิคทั้งหมดจะต้องเป็นส่วนดูแลรับผิดชอบในส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

รายละเอียดของส่วนงานช่างมี 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนของงานฝ่ายศิลป์ จะประกอบด้วยส่วนออกแบบ ผู้เขียนแบบส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ฝ่าย และช่างรวมช่างภาพเข้าไว้ส่วนนี้ด้วย เพราะต้องทำงานร่วมกัน การทำงานของฝ่ายศิลป์ต้องอยู่ใกล้ชิดกัน และจะประกอบด้วยห้องทำงานร่วมกัน ห้องมีคถ่ายแบบ และพิมพ์เขียว รวมทั้งส่วนที่เกี่ยวกับรูปภาพด้วย และส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ สามารถติดต่อกับส่วนฝ่ายงานช่างได้สะดวก

2. ส่วนของงานฝ่ายช่าง เป็นส่วนที่จะทำให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างปฏิบัติงานเพื่ออำนวยความสะดวก จะประกอบไปด้วย ห้องปฏิบัติงานของส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- งานไม้
- งานโลหะ
- งานพลาสติก และไฟเบอร์กลาส
- งานแบบจำลอง
- งานสี
- งานอิเล็กทรอนิกส์ และ ไฟฟ้า

ส่วนของโรงปฏิบัติการ ยังรวมถึงอำนวยความสะดวกในด้านห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวในการปฏิบัติงาน และส่วนเก็บอุปกรณ์การทำงานต่าง ๆ และสามารถติดต่อกับส่วนของห้องพัสดุเพื่อมาใช้ และปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็ว ในการออกแบบส่วนช่างเทคนิคจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการติดต่อสัมพันธ์กับส่วนอื่น การติดต่อกับฝ่ายศิลป์ในส่วนบริการ ส่วนพัสดุในการตำเลียวัสดุ ห้องแสดง โดยเชื่อมโยงด้วยเตรียมการแสดง ไม่ควรปะปนกับส่วนบริการอื่น ๆ ไม่ปะปนกับส่วนสาธารณะโดยเด็ดขาด

นอกจากส่วนของฝ่ายช่างเทคนิคแล้ว ยังต้องมีฝ่ายควบคุมในเรื่อง

- งานทางไฟฟ้า และประปา
- งานควบคุมดูแลเครื่องปรับอากาศ
- งานควบคุมในเรื่องโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนฝ่ายพัสดุ เป็นส่วนเก็บของสำหรับห้องฟ้าจำลอง เพื่อการออกแบบ เพราะลักษณะหน้าที่ใช้สอยของห้องเก็บพัสดุ จะแตกต่างไปจากห้องทั่วไป โดยเฉพาะในเรื่องของขนาด ห้องเก็บของจะมีขนาดใหญ่ หรือเล็กขึ้นอยู่กับขนาด และประเภทของอุปกรณ์แสดง โดยทั่วไปห้องเก็บของจะมีเนื้อที่อยู่ประมาณ 15 - 40 เพอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ในการจัดแสดงรวมส่วนงานช่างเทคนิค ฉะนั้นแนวความคิดในการออกแบบต้องคำนึงถึงดังนี้

- ก. ส่วนที่ใช้งานของห้องเก็บของ ควรจะแบ่งส่วนที่แสดงแล้ว และที่ยังไม่แสดง
- ข. ควรแบ่งห้องออกเป็น ส่วน ๆ เช่น เป็นส่วนเก็บของชั่วคราว ส่วนเก็บของถาวร เพราะเนื่องจากบางครั้งต้องจะขนย้าย การเก็บของจะปะปนกันได้
- ค. ของที่ใช้เป็นอุปกรณ์การศึกษา ควรแยกออกเป็นอีกส่วนหนึ่ง เพื่อความสะดวก
- ง. ประตูทางเข้า - ออก ต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ กว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร

ในการจัดห้องพัสดุ จะอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ สะดวกในการติดต่อจึงควรวางตำแหน่งติดกับโรงงานปฏิบัติการ และห้องโถงแสดง เพื่อความคล่องตัว นอกจากส่วนพัสดุแล้ว ส่วนนี้ยังประกอบด้วย

- ส่วนตรวจสอบ และลงทะเบียนวัสดุรวมถึงการรับรองจะมีเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแล เมื่อมีการส่งของหรือสิ่งแสดง จะต้องมีการตรวจเช็คก่อนที่จะนำไปเก็บในห้องวัสดุ หรืออาจจะต้องส่งให้ซ่อมแซมก่อน เนื่องจากของส่งมาจากไกลอาจจะมีการเสียหายบ้าง ลงบัญชีทะเบียนต่อไป แล้วนำไปแยกเก็บ หรือจะมีการนำของ ไปใช้จะต้องแจ้ง และตรวจสอบก่อน การส่งของกลับคืนควรอยู่ใกล้กับ ทางเข้าออก และลานรับของ
- ลานรับส่งของ จะเป็นส่วนที่จะต้องรับของ เพื่อตรวจเช็คก่อนนำไปเก็บ ควรจะแยกสูงเพื่อให้ทำรถหรือที่ขยับข้างรถได้พอดี จะมีความสูง 0.90 - 1 - 1.5 เมตร ลานรับของนี้ต้องออกแบบพิเศษสำหรับรับน้ำหนัก กว้างประมาณ 3.00 เมตร เพดานสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร ลึกประมาณ 7.50 - 12.00 เมตร

4. ส่วนของห้องเครื่อง จะประกอบด้วย

- ส่วนเครื่องปรับอากาศ
- เครื่องปั้มน้ำ
- เครื่องไฟฟ้า และเครื่องปั่นไฟสำรอง

ส่วนห้องเครื่องจะต้องมีระบบป้องกันภัยเป็นอย่างดี มีการควบคุมดูแลจากเจ้าหน้าที่เสมอ ควรมีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคารมีการป้องกันเสียงอย่างดี

การศึกษาข้อมูลเชิงเทคนิค

ระบบการจัดแสดง

ชนิดของการจัดแสดงนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการ มีแบบอย่างที่เป็นหลักอยู่ 3 ประเภท คือ

1. การจัดนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION) ได้แก่ การจัดสิ่งแสดงไว้เป็นประจำ โดยคัดเลือกเนื้อหาที่มีคุณค่าจัดให้ชมเป็นการถาวร นานปีจึงจะมีการปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเรื่องราวให้เหมาะสม การจัดนิทรรศการแบบถาวรอาจแบ่งตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1.1 การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (EDUCATIONAL COLLECTION) ของบางประเภทไม่มีคุณค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าทางการศึกษา ได้แก่ รูปจำลองวัตถุหรืออาจเป็นวัตถุจริงที่ไม่มีคุณค่าทางความงาม เช่น หุ่นจำลองยานอวกาศ หินอุกกาบาต ฯลฯ จุดประสงค์จัดแสดงเพื่อให้ชม ได้ศึกษา ได้ความรู้

1.2 การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (STUDY COLLECTION) จัดเป็นห้องศึกษา จำแนกประเภทวัตถุอย่างมีระบบ มีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นอำนวยความสะดวก วัตถุที่แสดงจะมีคุณค่าในตัวเอง มีความสำคัญในการเก็บรักษาไว้ และจัดแสดงให้ชม

2. การจัดนิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION) เป็นการจัดแสดงกรณีพิเศษหรือเป็นกิจกรรมหมุนเวียน (CHANGING EXHIBITION) จัดแสดงระยะสั้น ๆ แล้วเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ เพื่อดึงดูดให้ผู้ชมสนใจมาชมบ่อย ๆ การจัดแสดงต้องเข้าใจและให้ความรู้

เทคนิคในการจัดแสดง (PRESENTATION TECHNIQUES)

โดยหลักการพื้นฐาน (BASIC PRINCIPLE) ควรจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุ และวัตถุประสงค์ในการนำเสนอแก่ผู้ชม ดังนี้

1. เทคนิคเพื่อความงาม (AESTHETIC PRESENTATION) อยู่ที่การจัดวางรูปห้องให้มีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบคู่ และแทนฐานที่เหมาะสม ประณีต สวยงาม จะไม่มีป้าย หรือสิ่งใดรบกวนสายตาผู้ชม

2. เทคนิคเพื่อความรู้ (INSTRUCTIONAL PRESENTATION) จัดแสดงให้เกิดปัญหา (INTELLECTUAL PRESENTATION) มีการใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องการจัดแสดงอาจใช้ GRAPHIC ART ตกแต่งประกอบ ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (NATURAL CONTEXT PRESENTATION) โดยใช้เทคนิคการจัดละคร (DIORAMA TECHNIQUES) หลักการสำคัญ คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด มีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ (MINIATURE DIORAMA)

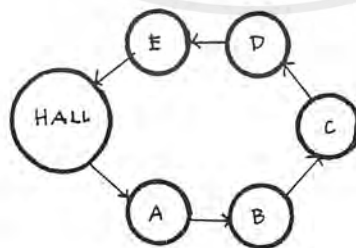
หลักสำคัญ คือ ต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและละเอียด ประณีตเหมือนจริงที่สุด

ลักษณะของห้องแสดง

1. SIMPLE CHAMBER คือห้องที่มีหน้าต่าง อาจเป็นหน้าต่างสูง หรือ มีหน้าต่างด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
2. HALL WITH BALCONY ห้องแสดงแบบพื้นโล่ง เป็นแบบเก่าที่นิยมสร้างในยุโรป คือ มีห้องโถงชั้นล่างชั้นบนโคไปเข้าห้องโถง มองลงมาเห็นชั้นล่าง
3. CLEAR STORY HALL ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่
4. EXHIBITION CORRIDOOR ห้องแสดงแบบเฉลียง คือการจัดเฉลียงให้เป็นที่แสดง
5. ห้องแสดงแบบใช้ตู้คณังตลอดคณัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่างและใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ในห้องแสดง (CARBINETS ROOM)
6. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง (WINDOWLESS) ปล่อยเนื้อที่ไว้สำหรับคิดแปลงการจัดแสดงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีห้องจัดแสดงที่ต้องเตรียมเนื้อที่ไว้เป็นพิเศษ คือ
 - HABITAT GROUPS ใช้กับพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ซึ่งต้องการเนื้อที่จัดแสดงมาก การจัดนิทรรศการ

ROOM TO ROOM ARRENGEMENT

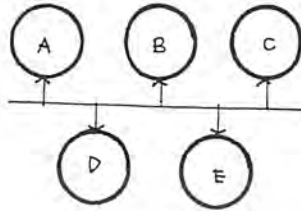
จัดให้ผู้ชมเดินเรื่อย ๆ ไปโดยไม่ต้องย้อนกลับทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ แต่เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะทำให้เกิดการติดขัดและทำให้เบื่อหน่ายง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

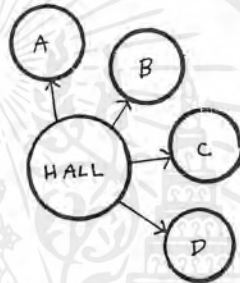
CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

ห้องแสดงและเจดียงแบบมีเจดียงด้านยาวเป็นทางเดินแยกเข้าห้องแสดงงาน แต่ละห้องมีทางเข้าออกโดยตรงไม่ผ่านห้องอื่นมีข้อเสียทางด้านรักษาความปลอดภัย



HALL TO ROOM ARRANGEMENT

ห้องโถงเชื่อมห้องเล็ก ตรงกลางเป็นห้องโถง มีห้องแสดงงานอยู่โดยรอบ เหมาะสำหรับการเข้าชมเป็นกลุ่ม เป็นหมู่คณะ



ระบบการจัดแสดงนิทรรศการ

การจัดแสดงหลาย ๆ อย่างมีพิพธิรภัณ์หนึ่ง ๆ สามารถที่จะจัดแสดงได้ตามแบบแผนที่แตกต่างกันภายใน ซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามรูปร่างและความสัมพันธ์ จะได้กล่าวถึงการแสดง ซึ่งสามารถเป็นไปได้ในหลาย ๆ แบบดังนี้

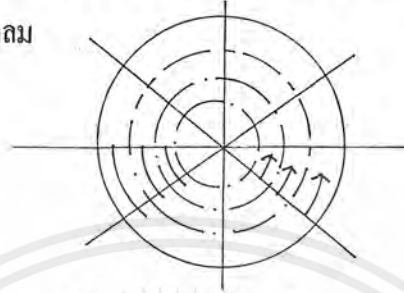
1. TOPOGRAPHICAL ARRANGEMENT

การจัดแสดงโดยการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะภูมิประเทศใน

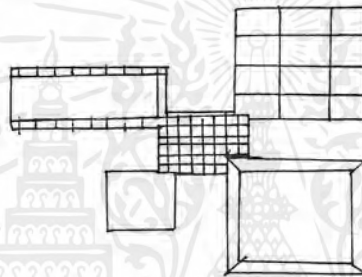


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

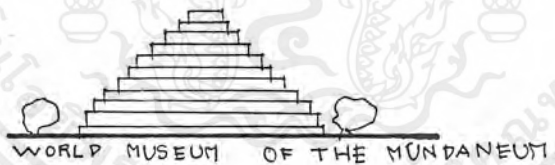
2. **SYSTEMATIC ARRANGEMENT** ระบบการจัดแสดงแบบติดต่อกันไปเป็นลำดับ ตัวอย่างการจัดแสดงทั่วไป เช่น ในแต่ละห้อง (จัดของแสดงแนวนอน, แนวตั้งหรือตามวงจรถั 1 หรือ 2) โดยการชักนำให้ผู้เข้าชมเดินไปตามรัศมีของวงกลมหรือวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางรวมกัน มีการเข้าชมจากศูนย์กลางของวงกลม



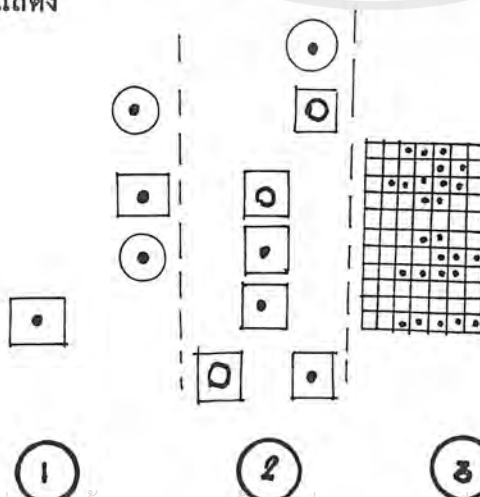
3. การรวมเอาบริเวณต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นการ จัดทางสถาปัตยกรรมในการจัดเนื้อเรื่องต่าง ๆ ให้เข้ากันด้วย



4. สัญลักษณ์ของความก้าวหน้าของมนุษยชาติแสดงออกทางสถาปัตยกรรม เป็นอาคารที่มีลักษณะหมุนวนขึ้นไป โดย เลอ คอบูซีเยอร์ (โปรเจค. 1929)

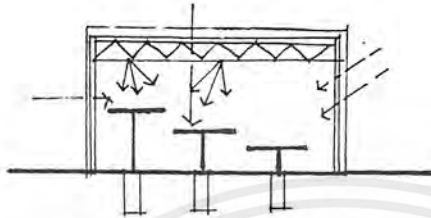


5. การจัดแสดงเพื่อแสดงจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กัน ตามการออกแบบสถาปัตยกรรม ดังในแต่ ละวงจรถของการแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ภายในบริเวณจัดแสดงไม่มีโครงสร้างเกาะกะใช้โครงสร้างภายนอกสามารถปรับระดับได้แทนแสดงใช้เครื่องกลไกอัตโนมัติ แสงสว่างเข้าได้ทุกด้าน ด้านข้างสามารถใช้ฉากอัตโนมัติ เครื่องบังคับการฉายของแสดงได้ผนัง ผับและพื้นแสดงจัดเปลี่ยนได้



ระบบการสัญจรของการชมและการจัดแสดง

(CIRCULATION)

การกำหนดเส้นทางจะขึ้นกับความเคยชินของผู้ชม หรือเป็นการจัดเพื่อความเคยชินนั้น อยู่ในระบบที่กำหนดได้อย่างมีระเบียบ ลดความสับสนโดยมีจุดพัก (HELAXATION) และจุดดึงดูดความสนใจ เป็นระยะ ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ทั้งกับผู้ชมส่วนใหญ่ และผู้ชมที่สนใจเป็นพิเศษ

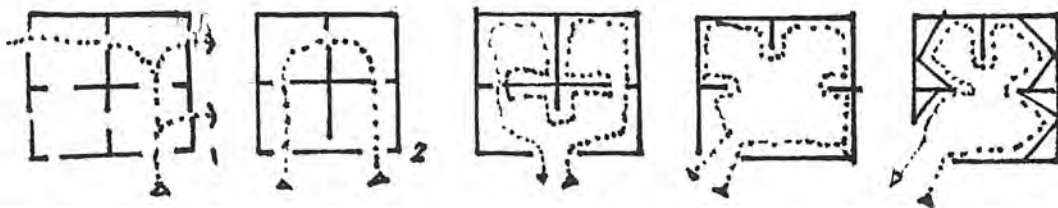
ความเคยชินของผู้เข้าชม

ROBINSON, MELTON และคนอื่น ๆ ได้พบว่า SPACE ของ FLOOR และ WALL ทางด้านซ้าย เมื่อเราเข้าไปในห้อง จะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย

เพื่อให้ผู้ชมได้ชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดวางการแสดงเป็นที่น่าสังเกต ควรเข้าประตูโดยเลี้ยวขวา แล้วเดินชมการแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา

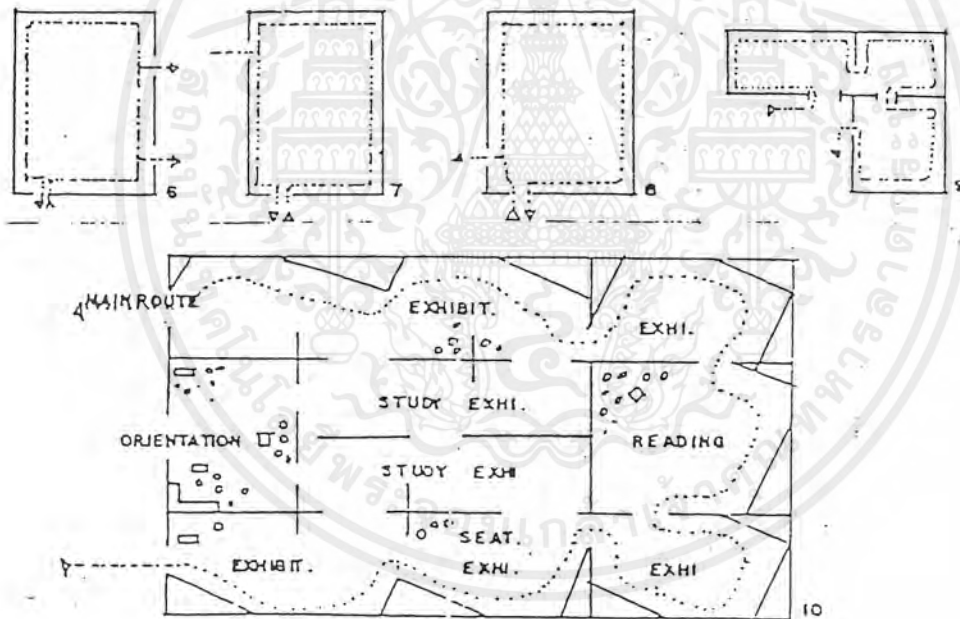
ชนิดของ CIRCULATION

ในพิพิธภัณฑ์ทุกแห่ง จะจัดวางผังห้องต่าง ๆ ไว้ให้ดูที่ช่องทางเข้าใหญ่ เพื่อให้ผู้ชมมีโอกาสเลือกชมส่วนต่าง ๆ เหล่านั้นได้ และแสดงการเลี้ยวขวาเอาไว้ด้วย การจัดเส้นทาง ให้มีการข้ามห้องไปไม่ควรทำอย่างยิ่ง โดยเฉพาะทางเดินไปสู่ AUDITORIUM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. และ 2. การจัดทางเดินที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้ไม่ทั่วถึง
3. การจัดทางเดินที่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้ทั้งห้อง
4. การจัดทางเดินที่มีระเบียบน่าดู
5. การแสดงปรับปรุงจาก 4.
6. ทางออกชิดเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนสำคัญ
7. ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ผู้ชมดูเกือบที่ห้องถึง $\frac{3}{4}$ ของห้อง
8. ทางออกที่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้เกือบทั้งหมด
9. การจัดทางเข้า-ออกที่เหมาะสมกับห้อง 3 ห้อง
10. ตัวอย่างผังแสดงทางเดินในพิพิธภัณฑ์ ผู้ชมทั่วไปเดินชมรอบนอก ส่วนผู้สนใจพิเศษจะเข้าชมบริเวณกลางกำแพง ด้านขวาเป็นการแสดงสิ่งสำคัญ ๆ ด้านซ้ายเป็นที่นั่งพักอ่านหนังสือ ตรงกลางเป็นการแสดงเพื่อการศึกษา อาจเข้าได้จากห้องหรือจากห้องแสดง



รูปภาพ 22 ชนิดของ Circulation

ระบบของการสัญจรของส่วน EXHIBITION

คือระบบของการเข้าถึง (ACCESS) ซึ่งมีพื้นฐาน 2 ระบบ ดังนี้

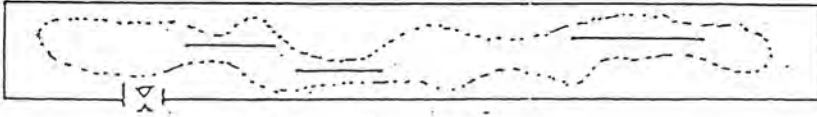
1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบคือ ความสะดวกในการควบคุมดูแล ผู้ชมจะถูกชักนำไปสู่เส้นทาง ข้อเสียเปรียบคือ ถ้าสิ่งต่าง ๆ ที่จัดแสดงก่อนนั้น ไม่ทำให้เกิดการประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางผังจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินไปตามเส้นทางที่ออกแบบทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงได้

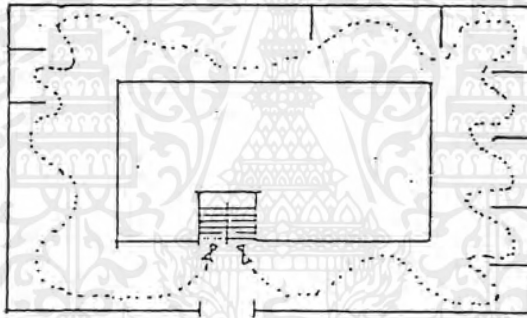
1.1 A. RECTILINEAR CIRCUIT



รูปภาพ 23 การเคลื่อนชมเป็นแนวตรง

1.1.1 การเคลื่อนชมเป็นแนวตรง

1.1.2 วงจรเป็นรอบโด่งกลาง เข้าจากบันไดกลางซึ่งต่อระหว่างชั้น 2,3 ของพิพิธภัณฑ์ใช้ระบบนี้โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ



รูปภาพ 24 การเคลื่อนรอบโด่งกลาง

1.2 A. TWISTING CIRCUIT

เส้นทางการเคลื่อนไหวของเส้นทางมีดังนี้

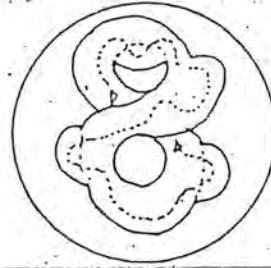
- 1.2.1 เป็นแนวตรง มีลักษณะการจัดตามลำดับห้องไปเรื่อย ๆ
- 1.2.2 คดเคี้ยวไปตามแนวทางของห้องโด่งกลาง หรือตามแนวของผังชั้นล่าง
- 1.2.3 เป็นส่วนโค้งของรูปวงกลมหรือรูปปริมาตรเกลียว
- 1.2.4 เป็นรูปสานไปมาอย่างอิสระ

1.3 WEAVING FREELY LAYOUT

(ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ)

ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจ ภายในเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ถ้าลักษณะรูปทางราชอาณาจักรเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 25 การเคลื่อนดัดสายอิสระ

1.4 COME TYPE LAYOUT

เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลักมีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจอยู่ทางด้านซ้ายทางใดทางหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มของเขตแก่ผู้ชม



1.5 CHAIN LAYOUT

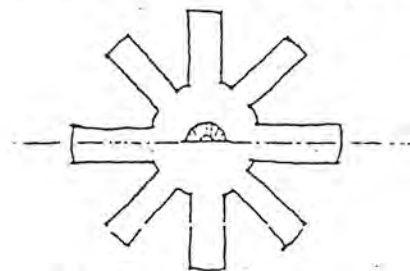
รูปภาพ 26 การวางผังที่มีทางเดินเป็นทางหลัก

การวางผังแบบต่อเนื่อง เป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน



1.6 STAR SHAPE

เป็นการเข้าจากศูนย์กลางมีรูปร่างคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปได้อย่างสะดวก และไม่สามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้

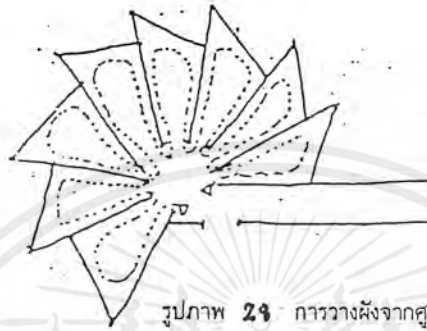


รูปภาพ 27 การวางเข้าหาศูนย์กลางรูปดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 FAN SHAPE

ทางเข้าจากกลางหลังรูปปิด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชมแต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ค่อยชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับจนเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวายที่สุด



รูปภาพ 24 การวางผังจากศูนย์กลางรูปพัด

1.8 BLOCK ARRANGMENT

การเข้าสู่การแสดงในรูปบล็อกที่เหลี่ยมมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้
ในบล็อกใหญ่ให้ความสะดวกในการจัดแสดงถ้าจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง (พื้นที่เหลือไม่เสียหาย ยังมีขนาดใหญ่เพียงพอในการจัดแสดง)

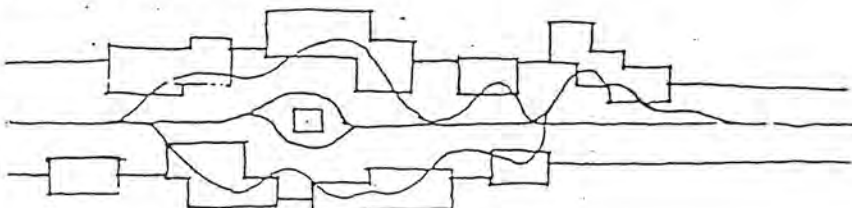
ในบล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ที่เหลือในการจัดแสดงได้อย่างเต็มที่



รูปภาพ 29 การวางผังในรูปบล็อก 4 เหลี่ยม

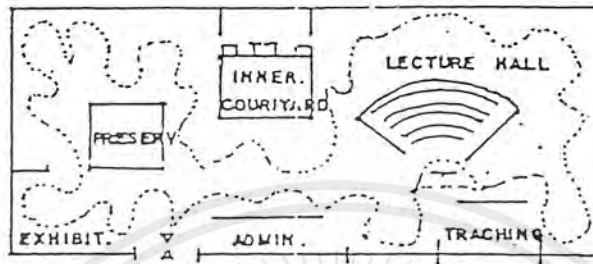
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ระบบนี้มักจัดทางเข้าออก 2 ทาง หรือมากกว่า ทำให้ผู้ชมไม่เดินชมตามเส้นทางที่กำหนดไว้แน่นอน การมีอิสระในการเดินชมอาจทำให้ได้ไม่ครบในครั้งหนึ่ง ๆ ในทางปฏิบัติการจัดลำดับชั้นของการจัดแสดงค่อนข้างสับสน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปภาพ 30 การจัดวางแบบมีทางออกสองทาง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแปลนง่าย ๆ เช่นนี้จะได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดง สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไป ได้ถูกจัดการเรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิค อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เข้าช่วย



รูปภาพ 31 การจัดวางผังแบบทางเข้าออกเดียวกัน

ดังนั้น วิธีที่นิยมจึงมักเป็นระบบแรก (CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS) มากกว่า

3.2.4. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

3.2.4.1 ระบบโครงสร้าง

บทนำทั่วไปเกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างอาคาร โดยทั่วไปสามารถแบ่งตามระดับความสูงได้ 3 ชนิด คือ

1. ระดับต่ำ (LOW RISE STRUCTURE) มีความสูงไม่เกิน 10 ชั้น
2. ระดับปานกลาง (MEDIUM RISE STRUCTURE) ความสูงตั้งแต่ 10 ชั้น ถึง 25 ชั้น
3. ระดับสูงมาก (HIGH RISE STRUCTURE) สูงตั้งแต่ 25 ชั้น ขึ้นไป

แรงที่มีผลต่อโครงสร้างของอาคาร

เป็นที่ทราบแล้วว่า แรงที่เกิดกับโครงสร้างอาคารมี 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

- แรงตามแนวตั้ง (VERTICAL OR GRAVITY FORCE) ได้แก่ น้ำหนักวัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคารและน้ำหนักของผู้ใช้อาคาร ซึ่งอาจจะแปรเปลี่ยนที่ได้แต่มีทางตั้งลงสู่พื้นดิน
- แรงตามแนวนอน (HORIZONTAL OR LATERAL FORCE) ได้แก่ แรงลม แรงที่เกิดจากแผ่นดินไหว

ผลของแรงลมต่อโครงสร้างอาคารโดยปกติ เมื่ออาคารถูกแรงลมกระทำ จะเอนตัวออกไปจากแนวตั้ง หรือความเสียหายของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย นอกจากนี้ การแกว่งตัวของโครงสร้างยังมีผลต่อระบบประสาธและจิตใจของผู้อาศัยด้วย ปัญหาอีกประการคือการขยายตัว และหดตัวไม่เท่ากันของเสาภายใน และภายนอกอาคารชั้นบนสุด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตแตก คือ ส่วนตักแต่งเสียหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดหน้าที่ของระบบของโครงสร้าง

องค์ประกอบใหญ่ ๆ ของโครงสร้างมี 2 ชนิด คือ องค์อาคารทางแนวนอน ได้แก่ พื้น คาร ฯลฯ และองค์อาคารทางแนวตั้ง เช่น เสา, กำแพง ฯลฯ

องค์อาคารทางแนวนอน แบ่ง ได้ดังนี้

ก. REINFORCE CONCRETE RIBBEF SLAB ประกอบด้วยคานวางใกล้ ๆ กัน รับพื้น บางๆ อาจจะเป็นระบบทางเดียว หรือสองทาง พื้นระบบนี้เบามาก เพราะสำหรับโครงสร้างอาคาร สูงหลาย ๆ ชั้น แต่ราคาไม้แบบแพงกว่าพื้นเรียบธรรมดา แต่ราคาเสาและฐานรากอาจจะน้อยลง เนื่องจากน้ำหนักน้อยกว่า ปัจจุบันนิยมเอาแผ่นเหล็กบาง ๆ หรือไฟเบอร์กลาสมาใช้ทำแบบก่อสร้าง ทำให้ประหยัดค่าไม้แบบ

ข. JOINT AND SLABS เป็นระบบที่แพร่หลายที่สุดในท่น ทั้งนี้เนื่องจาก

- ผู้ควบคุมงาน หรือคนงานคุ้นเคยกันกับระบบนี้
- ระบบนี้อาจเปลี่ยนไม้แบบ และแรงงาน แต่ถ้าเป็น โครงสร้างน้อยชั้น จะทำให้ราคาถูก

กว่าเพราะแรงงาน และราคาไม้แบบเมืองไทยไม่แพง

ค. BEARING WALL AND SLABS คล้ายระบบ ก. เปลี่ยนคานเป็นกำแพงกัน นิยมใช้ เพียงบางส่วน เช่น กำแพงช่องลิฟท์ หรือกำแพงกันไฟ ซึ่งใช้รองรับน้ำหนักจากแผ่น พื้นได้บ้าง

ง. FLAT SLABS นิยมใช้ในกรณีในกรณีระบบ ข. แล้วทำให้ช่วงความสูง ดำเนินไป เนื่องจากเหตุที่ไม่นิยมเพราะ โครงสร้างหนัก และราคาแพงกว่าระบบธรรมดา นอกจากนี้การวางเหล็กการ วางเหล็กก็ยากด้วย

จ. COMPOSITE SLABS ระบบนี้ใช้หล่อพื้นคอนกรีตวางบนคานเหล็กเหนียวนี้ ทำให้ ส่วนประหยัดที่สามารถถอดแบบให้คานเหล็กรับน้ำหนักพื้นคอนกรีต ขณะยังไม่แข็งตัวได้ ประหยัดไม้แบบได้บางส่วน แต่คานเหล็กเหนียวมีราคาแพงมาก และต้องเสียค่าวัสดุพ่นกันไฟหุ้ม คานอีกด้วย

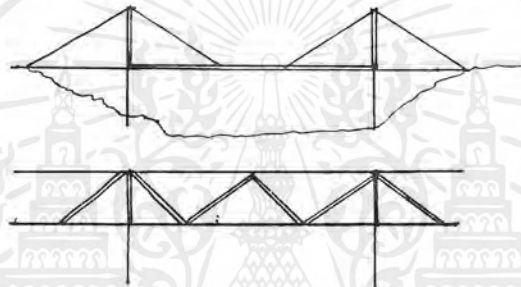
ฉ. โครง TRUSS

คือโครงสร้างตามแนวยาว ซึ่งรับน้ำหนักจากด้านบนถ่ายลงสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับคาน (BEAM) นั้นเอง แต่เนื่องจาก TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบาว่าการใช้คานรับน้ำหนัก ในขณะที่รับน้ำหนักและ SPAN เท่ากัน ดังนั้นในโครงสร้างที่เป็น LONG SPNA หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากๆ จะนำ TRUSS มาใช้แทน BEAM และ GIRDER จะเป็นการประหยัดได้มาก โดยเฉพาะในการก่อสร้างโครงหลังคา บางครั้งยังนำ TRUSS มาใช้ในโครงสร้างพื้นที่มีช่วงยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปในการรับแรงของ TRUSS ก็คือการตาม BEHNDING MONENT โดยมี WEB MEMBER หรือ DIAGONAL MEMBER (ตะทะแขงมุม) ทำหน้าที่ต่อต้านแรง SHEAR ที่เกิดขึ้น ใน REUSS ทั่วไป หากจัดวาง WEB MEMBER เป็นมุม 45 องศา ก็จะสามารถรับแรง SHEAR ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด

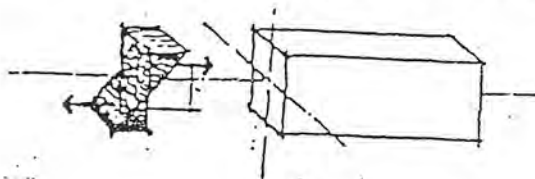
เราสามารถเปรียบเทียบการรับแรงของ TRUSS เช่นเดียวกับ โครงสร้าง CABLE ดังภาพ จะ ได้โครงสร้าง TURSS อย่างง่าย ซึ่ง MEMBER ต่าง ๆ ทำหน้าที่รับ COMPRESSION และ TENSION หากปรับให้โครง CABLE เป็นวัสดุที่แข็งแกร่ง (ดังภาพ)



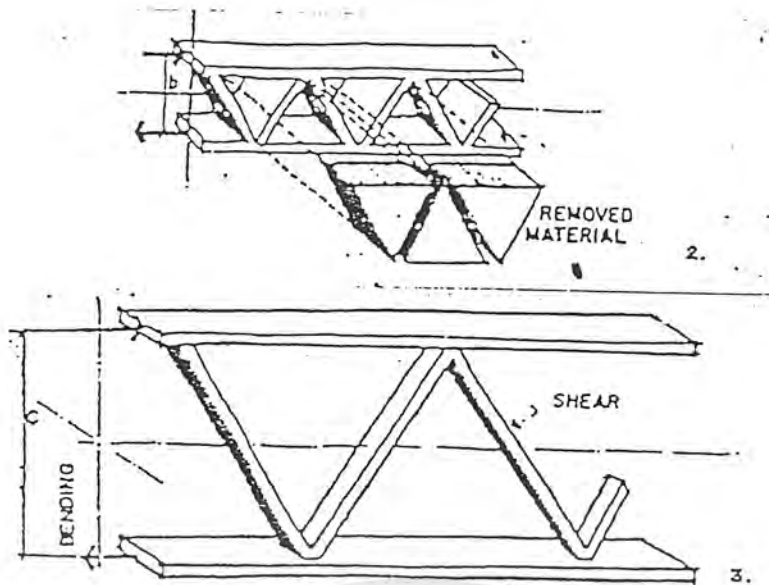
การเปรียบเทียบโครง CABLE กับโครง TRUSS

หากจะวิเคราะห์แรงต่าง ๆ ใน MEMBER ของ TRUSS ก็พบว่าโครง TRUSS ทำหน้าที่รับแรงดึง (TENSION) และแรงอัด (COMPRESSION) เช่นเดียวกับคาน (BEAM) โดยที่โครงสร้างของ TRUSS ประกอบด้วย MEMBER หลาย ๆ อันมาเชื่อมติดกัน น้ำหนักที่ TRUSS รับ จะถ่ายผ่าน MEMBER ต่าง ๆ ในรูปของ AXIAL FORCE คือ TENSION (+) และ COMPRESSION (-) เท่านั้น MEMBER ที่ยึดติดกันจะทำให้เกิดรูปของสามเหลี่ยมที่ต่อเนื่องกัน

JOINTS ต่าง ๆ ของ TRUSS ทางการคำนวณจะถือว่าเป็น HINGE (ไม่มีความผิด)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 31. ภาพการรับแรงระหว่าง โครงดักกับตัวคาน

จากภาพหากเปรียบเทียบ TRUSS กับ BEAM จะเห็นประสิทธิภาพทางการรับแรงของ TRUSS ซึ่งดีกว่า BEAM ดังนี้

1. นำเอาวัสดุซึ่งอยู่ในบริเวณ NEUTRAL AXIS ออก ซึ่งเป็นบริเวณที่มี STRESS น้อย แต่เหลือวัสดุไว้พอควรที่จะรับแรง SHEAR ได้

2. เคลื่อนวัสดุที่เหลืออยู่ให้ห่างจากแนว NEUTRAL AXIS เพื่อเพิ่มแรงต้านทาน
CONCEPT OF ECONOMY

หลักในการออกแบบ TRUSS ที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1. ลดความยาวของ COMPRESSION MEMBER
2. ลดจำนวนของ COMPRESSION MEMBER ถึงแม้ว่าจำนวนของ TENSION MEMBER จะเพิ่มขึ้นก็ตาม
3. เพิ่ม DEPTH ของ TRUSS เท่าที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติทั้งนี้เพื่อช่วยลด AXIAL FORCE
4. ตรวจสอบว่า หากสามารถใช้วัสดุชนิดอื่น เพื่อทำ COMPRESSION MEMBER และ TENSION MEMBER ใน TRUSS

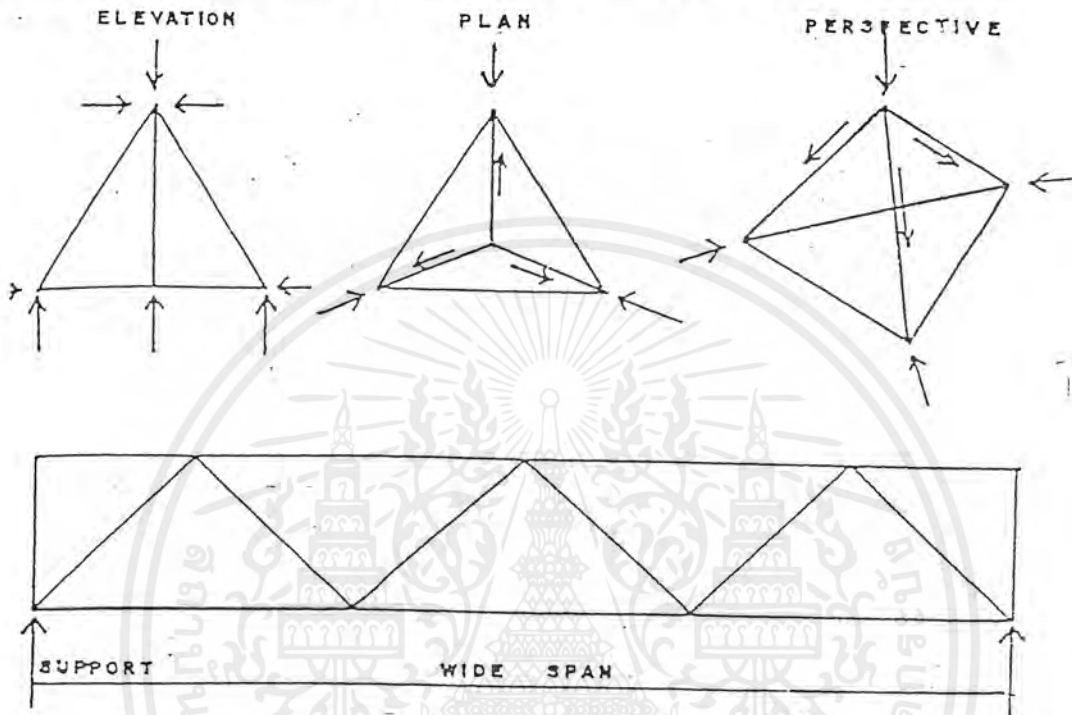
ข. โครงสร้างแบบโครงว่าง (SPACE FRAME STRUCTURE)

เป็นโครงสร้างพิเศษอีกชนิดหนึ่งที่คิดแปลกไปจากโครงสร้างชนิดอื่น ๆ คือ

- 1) เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงว่างหลาย ๆ อัน ที่มีขนาดเท่ากันมาต่อกัน (MODULAR SPACE FRAMES) เป็นโครงสร้างพิเศษมีขนาดเล็ก
- 2) โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วย MODULAR SPACE FRAMES นี้ SPAN ได้กว้างกว่าโครงสร้างพิเศษชนิดอื่น
- 3) เป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) MODULAR SPACE FRAMES จะเป็นโครง TRUSS ซึ่งมี 3 มิติ (3 DIMENSION) แรงจะถ่ายไปตาม MEMBER ต่าง ๆ จะดีกว่า TRUSS ธรรมดา คือสามารถถ่ายแรงดึง (TENSION) และแรงอัด (COMPRESSION) ได้ตามหน้าที่ของมันโดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย



รูปภาพ 33 ภาพ Modular Space Frame ของ Truss

ที่จุด SUPPORT นี้อาจจะยื่น SPACE FRAME ออกไปก็ได้ และยื่นได้มากถึง 4-5 เมตร โดยความสูงของ MODULAR SPACE FRAMES จะไม่สูงมาก

องค์ทางแนวตั้งหรือแนวตั้ง แบ่งได้ดังนี้

ก. เสา (COLUMN) การจัดช่วงเสาส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับความต้องการทางสถาปัตยกรรม ประโยชน์ของเสา

- ตามทฤษฎีเสารับแรงอัดได้สูงกว่าองค์อาคารทางแนวตั้งประเภทอื่น เช่น กำแพง
- มีอิสระในการตกแต่งภายในมากกว่าโครงสร้างประเภทที่ใช้กำแพงนี้รับน้ำหนัก

ผลเสีย

- ใช้กับแบบ SLIP FORMWORK ได้ไม่ดี

- เสาภายในอาคารสูง ๆ มักจะมีขนาดใหญ่มาก และจัดให้เข้ากับองค์อาคารอื่นยาก

ข. กำแพง (WALL OR SHEAR WALLS) ปัจจุบันนิยมใช้ในโครงสร้างระดับสูง สามารถเจาะช่องประตูหน้าต่างได้ สามารถยึดต่อเนื่องด้วยคานได้ปกติ กำแพงจะถูกยึดติดต่อกันด้วยแผ่นพื้น

ประโยชน์

- โครงสร้างมีความแข็งแรงมากในทิศทางตามยาวของกำแพง
- ง่ายต่อการคำนวณ
- หน่วยแรงที่เกิดกับกำแพงมักจะต่ำ ทำให้จำนวนเหล็กเสริมน้อยและการก่อสร้างง่าย

และเร็ว

ผลเสีย

- ไม่ค่อยมีอิสระในการจัดวางรูปแบบอาคาร
- ในกำแพงหนึ่ง ๆ หน่วยแรงทุกจุดจะไม่เท่ากัน บางแห่งสูง บางแห่งต่ำ ทำให้การคำนวณขนาดกำแพงที่เหมาะสมและประหยัดได้ยาก

ค. ผนังรับน้ำหนัก (CORE WALL) คือ การวางกำแพงรูปปิด (CLOSE SECTION) ภายในอาคาร เช่น ช่องลิฟท์กำแพงกันไฟ ฯลฯ กำแพงลักษณะนี้มีประโยชน์สองด้าน คือ ประกอบเป็นรูปเรียงตามประโยชน์ใช้สอยของโครงการสร้าง พร้อมกับรับน้ำหนักของโครงสร้างด้วย

ประโยชน์

- ประหยัดทั้งทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
- ง่ายต่อการทำแบบ SLIP FORMWORK และเนื่องจากโครงสร้างแบบกำแพงนี้ แข็งแรงมาก สามารถก่อสร้างได้เรื่อย ๆ โดยไม่ต้องคำนึงถึงส่วนอื่น เห็นได้จากการก่อสร้างช่องลิฟท์จะสร้างถ้ำหน้ากว่าเสา, พื้น ฯลฯ

ผลเสีย

- เหมือน ข้อ ข.

ง. โครงสร้างระบบแขวน

ใช้ระบบน้ำหนักจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน โดยจะแขวนกับคานยื่นออกมาจากกำแพงแกนมักใช้ในกรณีพิเศษ เช่น ต้องการให้พื้นช่วงล่างว่างเปล่า ไม่มีเสา หรือกำแพงแขวน ราคาแพง และไม่นิยมทำกัน

จ. โครงสร้างเปลือกแข็ง

โครงสร้างเปลือกแข็ง เป็นการเลียนแบบธรรมชาติอย่างหนึ่ง ในด้านการถ่ายเทแรง เช่น เปลือกไข่ เปลือกผลไม้ กระดองปู หรือเมล็ดพืชต่าง ๆ ซึ่งถึงธรรมชาติเหล่านี้ มีคุณสมบัติเฉพาะตัวในการรับแรง โดยเฉพาะเปลือกไข่ที่บาง มีลักษณะพอดีระหว่างการรองรับ ไข่แดง และไข่ขาว ขณะเดียวกันก็อ่อนพอให้ถูก ไข่จิกให้แตกได้

โครงสร้างเปลือกแข็ง จะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. จะต้องมีความแข็งแรง (RIGID)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

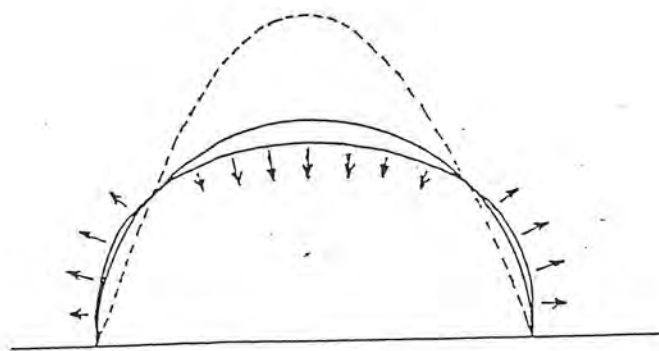
2. จะต้องมีส่วนโค้ง จากการสังเกตเปลือกแข็งที่ราบเรียบ เช่น ก่อ้ง หีบ จะไม่รับแรงได้ดีเท่าส่วนโค้ง

3. จะต้องมีความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง โดยจะต้องไม่ยุ่งยากมากเกินไป

4. การถ่ายเทแรงจะไม่ถ่ายเป็นจุด ๆ (POINT LOAD) เว้นไว้แต่จะมีการเสริมเป็นส่วนพิเศษ โดยปกติแล้ว โครงสร้างเปลือกแข็งจะคำนวณการถ่ายเทแรงทั่วทั้งพื้น ซึ่งแรงทั้งหมดจะเป็นลักษณะของเส้นสัมผัสผิว ด้วยเหตุนี้เปลือกของโครงสร้าง จึงทำให้บางลงได้

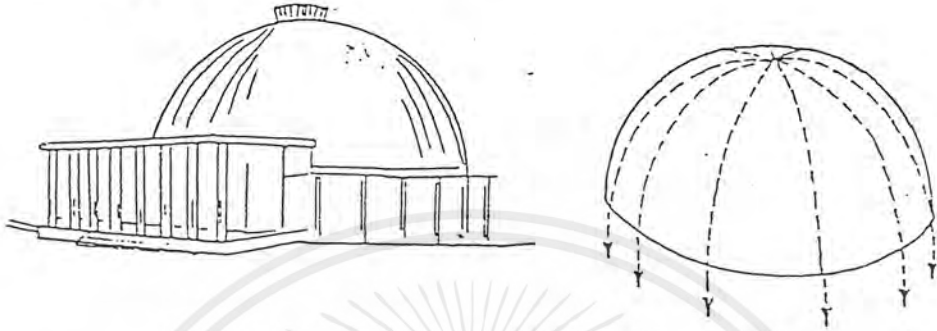
โครงสร้างเปลือกแข็ง มีหลักทฤษฎีในการออกแบบดังนี้

1. ความโค้งของเปลือกต้องต่อเนื่องกันโดยตลอด
2. ความหนาของเปลือกควรเสมอกันตลอด หรือเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป ค่อย ๆ หนาขึ้นหรือบางลง ไม่เปลี่ยนเป็นร่องสันหนาหรือบางทันที
3. เปลือกโครงสร้างควรออกแบบให้บาง เพราะเปลือกไม่ได้ใช้รับแรงเหมือนแต่รับแรงกดในแนวเส้นสัมผัส
4. การออกแบบต้องคำนวณให้การถ่ายเทแรงเป็นแบบกระจายทั้งพื้น เพราะ โครงสร้างแบบนี้รับแรงเป็นจุด ๆ ได้ไม่ดี
5. จุครองรับที่ปลายของโครงสร้างจะต้องออกแบบให้ยึดแน่น หรือต่อแน่นกับตัวโครงสร้าง จะต้องแข็งแรงพอที่จะไม่ให้โครงสร้างเป็นรูปทรงได้



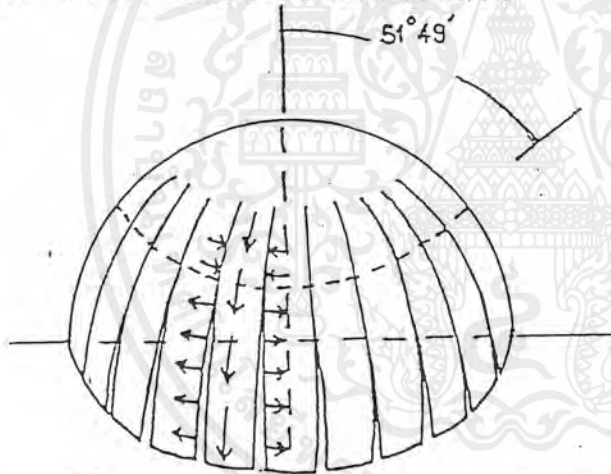
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ารับ โคมครึ่งทรงกลม ถ้าตัดออกเป็นแถบ ๆ มาพิจารณาดูจะเป็นลักษณะโค้ง ARCH ถ้ามีแรงกดมาก ๆ อาจทำให้รูปทรงเปลี่ยนไปได้ ถ้าต้องการออกแบบให้โค้งรับแรงกดมากควรใช้โค้งไฮเปอร์โบลาที่มียอดแหลมสูงขึ้นเพราะจะรับแรงได้ดีกว่า



รูปภาพ 34 โคมของท้องฟ้าจำลอง ที่ประเทศเยอรมัน

โคมของท้องฟ้าจำลองไฮล์เนา เยอรมัน ตามรูปแสดงแรงทานเมริเดียนจะลงที่ขอบ ตามแนวเส้นสัมผัสของเปลือกแข็งไม่มีแรงดึงทางนอน



รูปภาพ 35 ภาพแสดงปฏิกิริยาครึ่งวงกลมของโคม

รูปนี้แสดงถึงปฏิกิริยาของ โคมครึ่งวงกลม โดยเปรียบเทียบกับโค้ง ARCH หลายอันมาต่อกัน ช่วงบนสุดลงมาถึงประมาณ 52 องศา จะรับแรงอัด ส่วนด้านล่างต่ำกว่า 52 องศา จะขยายตัวออก รับแรงดึง จะต้องออกแบบให้รับแรงตรงการแตกร้าด้วย

ตารางที่ ๕ เปรียบเทียบ โคมของอาคารต่าง ๆ ระหว่างระยะช่วงและความหนาของเปลือก

อาคาร	ระยะช่วง (เมตร)	ความหนาโคม	อัตราส่วนความหนาโคม ต่อระยะช่วง
โบสถ์เซนต์ปีเตอร์ โรม	40	300	1/13.33
โบสถ์ฟาราอนเคริช เซเครชเดน	24	123	1/19
ไซโก้	4 ซม.	0.4 มม.	1/100
สนามมวยราชดำเนิน	47	8	1/585
ห้องฟ้าจำลองไซงอนา	40	6	1/668
ตลาดกลางเบเซ็ด	60	8.5	1/700
โรงแสดงที่ปารีส	250	13	1/1570

3.2.4.2 ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (ROOM ACOUSTICS)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องฉายดาว ห้องสมุด ห้องประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนของเสียง การดูดซับเสียง และการกระจายของเสียง ทั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกันกับ

1. การเลือกใช้วัสดุ
2. การออกแบบรูปร่างของห้อง
3. การวัดอุปกรณ์

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง

วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผิว ความหนาและความหนาแน่นของวัสดุ สำหรับวัสดุทั่วไป เช่น ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน หน้าต่าง พื้นจะดูดเสียงได้มาก วัสดุที่ช่วยในการดูดเสียงได้ดี ได้แก่ ม่าน เครื่องเรือน พรม

วัสดุที่ช่วยเก็บเสียงที่ทำขาย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้ง ACCOUSTIE TILE
2. พวงฉาบหรือฟ่อน เป็นพลาสติก และวัสดุมีรูพรุน FIBER ต่าง ๆ ชนิดเป็นฝัดขัดหุ่่นได้

เช่น พวง MINERAL WALL, WOOD WALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่มีเสียงดีควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไป อย่างสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงคงเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งอยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าถึงหูผู้ฟังที่อยู่ด้านหลังส่วนคนที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยให้เสียงกระจายได้ทั่วถึง

4. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้นและตรงที่สุด
5. หากเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องหมายเสียง
6. รูปร่างและขนาดของห้อง

ก. FLOOR PLAN พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกำแพงหน้าเก้าอี้ของผู้นั่งควรจัดให้ห่างเวที เพื่อให้ได้ยินและเห็นทั่วกัน เพราะเสียงออกมาทางข้างหน้าของผู้นั่งคนพูดมากกว่าข้าง ๆ ห้องสี่เหลี่ยม

อัตราส่วนระหว่างความยาวกับความกว้างควรจะอยู่ระหว่าง 2 ต่อ 1 ถึง 1.2 ต่อ 1 จัดที่นั่งให้เรียงแถวไปทางด้านยาว และเพื่อให้เสียงตรงไปให้มากที่สุด สัดส่วนที่ดี คือ สูง : กว้าง : ยาว * 2 : 3 : 5 ตามลำดับ

ข. ระดับเก้าอี้ (ELEVATION OF SEATS) ปกติคนที่นั่งฟังจะคุกก้นเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของที่นั่งหรือเก้าอี้ควรให้สูงขึ้นตามลำดับจากระยะที่ห่างจากเวที

ค. เพดาน (CEILING) ไม่ควรสูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ

ง. กำแพงข้าง ๆ (SIDE WALL) ย่อมเป็นไปตามแต่อาจคิดแปลงได้อย่างมีการสะท้อนเสียงและให้เสียงกระจายออกทั่วถึง โดยกรุพื้นหยาบ ๆ หรือ เป็นร่อง ๆ หรือ ใช้มันเป็นริ้ว

จ. กำแพงด้านหลัง (REAL WALL) ไม่ควรเป็นพื้นเว้าที่มีรัศมีโค้งมาก ถ้าเป็นควรใช้วัสดุคุกก้นเสียง หรือทำกำแพงเป็นร่อง ๆ

ผลของลมต่อการเดินทางของเสียง

เสียงที่ต้านลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นด้านบน เสียงที่ตามลมจะมีทิศทางลงข้างล่าง และกระจายออกไปโดยกระทบพื้นแล้วสะท้อนต่อ ๆ ไปอีก ที่เป็นดังนี้ก็เพราะที่ใกล้ลมจะมีความเร็วต่ำ และจะเพิ่มขึ้นในระยะสูง เสียงที่กระจายไปคอบนถ้าตกลงมาจะกระเจี้ยนไปด้วยความเร็ว

อุณหภูมิของอากาศ

ปกติชั้นของอากาศมีอุณหภูมิต่างกัน ใกล้พื้นดินสูงและจะเย็นลงเรื่อย ๆ และมีระดับสูงขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่มความเร็วเสียงไปไกลกว่าในที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและหักเหขึ้นด้านบน

เสียงรบกวน (NOISE)

คือ เสียงดังเกิน 100 ขึ้นไป เป็นเสียงที่ไม่ต้องการเสียงรบกวน ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ประสิทธิภาพเสื่อมลง เกิดผลเสียทางด้านอารมณ์ และเป็นโรคประสาทได้

ต้นเสียง (SOURCE OF NOISE) มีอยู่ 2 อย่าง คือ

- ก. เสียงภายนอก
- ข. เสียงภายใน

ก. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์ จากโรงงาน เป็นต้น เราได้ยินเสียงได้ โดยมีอากาศเป็นตัว

วิธีแก้ปัญหา

1. การวางผังอาคารควรตั้งอยู่ลึกเข้าไปให้ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แยกเขตของอาคาร (ZONES) สำนักงานที่อยู่ในย่านจอแจควรใช้กระจก 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

- 2. โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต
- 3. ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว (GREEN BELT) เพื่อช่วยดูดซับ
- 4. ทำ SCREEN กัน หรือ ทำเป็น BUNGER คั่นกันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

ข. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟท์ ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ

วิธีแก้ปัญหา

1. ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน สำหรับห้องที่เกิดเสียงและความสั่นสะเทือนอาจอยู่บนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แทนยาง ไม้คอร์กรองรับเครื่องเพื่อลดความสั่นสะเทือน

2. วัสดุซับเสียง ทำหน้าต่างกระจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่แทรกผ่านทางรอยต่อของประตูและรูกุญแจ โดยใช้วัสดุพวกสติกหลาย ขาง

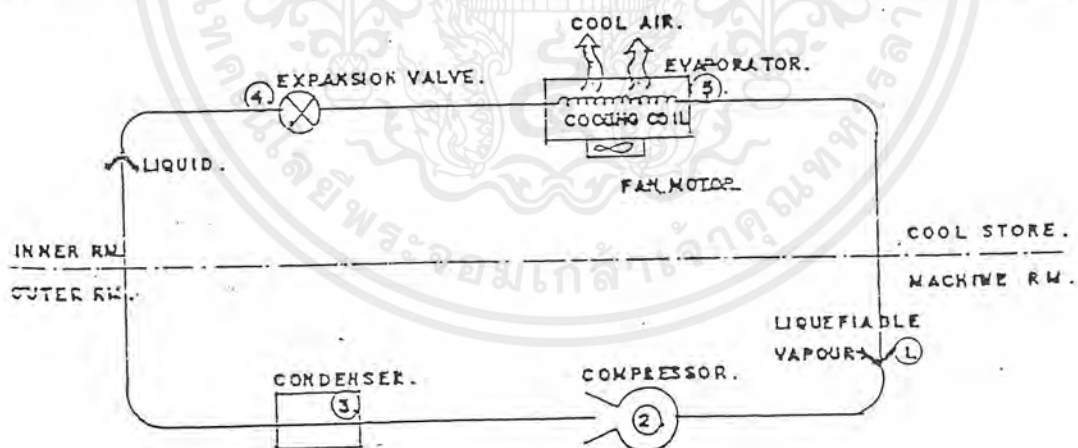
- 3. โครงสร้างของพื้น เช่น การปูพื้น ไม้บนพื้นคอนกรีต และการทำบนพื้นคอนกรีต
- 4. ทำ SOUND LOCK ที่ประตูเพื่อลดเสียงดังในขณะที่เปิดปิดประตู
- 5. ควรทำฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานชนิดแขวน ควรให้มีจุดที่ดูดและยืดหยุ่นได้

6. ห้องกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี AIR SPACE ตรงกลางระหว่างหลังคา และฝ้าเพดาน หรือทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต สามารถป้องกันได้ 45-50 DB. มุมกระเบื้อง และฝ้าเพดานป้องกันเสียงได้ 25 – 40 DB. กระเบื้องแผ่นเล็ก เรียงได้ดีกว่ากระเบื้องแผ่นใหญ่

3.2.4.3 ระบบปรับอากาศ (PRINCIPLE OF AIR CONDITIONING)

ใช้น้ำยา (REFRIGERANT) หรือที่รู้จักกันว่าแก๊สเหลว (LIQUEFIABLE-VAPOURS) (1) ผ่านเข้าไปใน COMPRESSOR (2) แก๊สนี้จะถูกอัดให้ร้อนขึ้นและผ่านไปยัง CONDENSER (3) (เป็นเครื่องกลที่จะทำแก๊สให้เป็นของเหลว) ของเหลวซึ่งยังคงอยู่ภายใต้ความดันจะถูกแรงอัดเข้าไป ใน EXPANSION VALUE (A NARROW ORIFICE) (4) และผ่านไปยัง EVAPORATOR (5) จากนั้นจะส่งความดันน้ำยาเหลวก็จะกลายเป็นแก๊สตามเดิม ขณะเดียวกันก็จะดูดความร้อนจาก EVAPORATOR อาจอยู่ใน AIR INTECK CHAMBER โดยตั้งในเครื่องทำความเย็นหรือ COLD STORE หรืออาจเป็นห้องที่จุดด้วยท่อน้ำ ถ้าเช่นนั้นก็จะเป็แบบ CHILLED จากนั้นน้ำยาแก๊สก็จะกลับไปยัง COMPRESSOR อีกเป็นวงจรเช่นนี้ตลอดไป น้ำยาที่ใช้มากที่สุดคือ FREON นอกจากนี้ก็มี ARCTON, METHYL CHLORIDE และแอมโมเนีย ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ใช้ในลักษณะแตกต่างกัน

ส่วนอากาศภายนอกเมื่อผ่านท่อเข้ามาก็จะมาถึงหม้อกรอง (FILTER) หรือ WATER SPRY จากนั้นก็จะถึง COOLING COIL ตัว COOLING COIL ซึ่งทำให้เย็นลง โดยกระทำของ COMPRESSOR และ CONDENSER อากาศที่บริสุทธิ์ตอนนี้จะถูกพ่นให้ผ่านท่อไปยังห้องต่าง ๆ



ภาพที่ 3B แสดงหลักการการทำงานของระบบปรับอากาศโดยทั่วไป
ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

แบ่งออกเป็นหลายชนิดทั่ว ๆ ไป จะมีระบบดังนี้

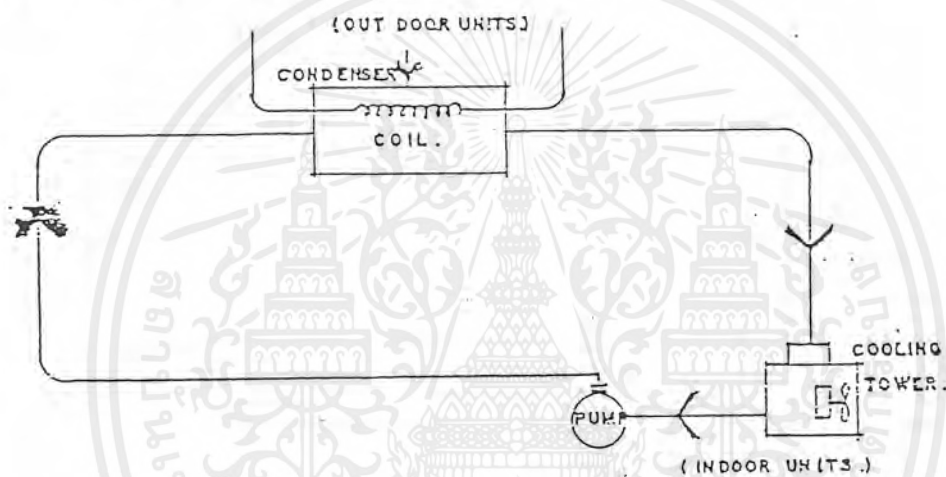
1. แบบติดหน้าต่าง (PARKAGED AIR, CONDITIONER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. AIR COOLER ประกอบด้วยเครื่อง คือ PACKAGED UNITS (IN DOOR UNITS) ประกอบด้วย FAN COIL. (EVAP. MOTOR) COMPRESSOR และ EXPANSION VALVE อยู่ใน PACKAGED เดียวกัน

CONDENSER (OUT DOOR UNITS) ประกอบด้วย COIL ของน้ำยา และพัดลมเป่าลม เย็นกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

ข. WATER COOLER ทุกอย่างเหมือน AIR COOLER แต่เพิ่ม CONDENSER มารวมอยู่ใน PACKAGED เดียวกัน และเปลี่ยนพัดลมเป็นระบบน้ำ ถ่ายเทความร้อนโดยมี COOLING TOWER เป็นเครื่องถ่ายเทความร้อนอีกที

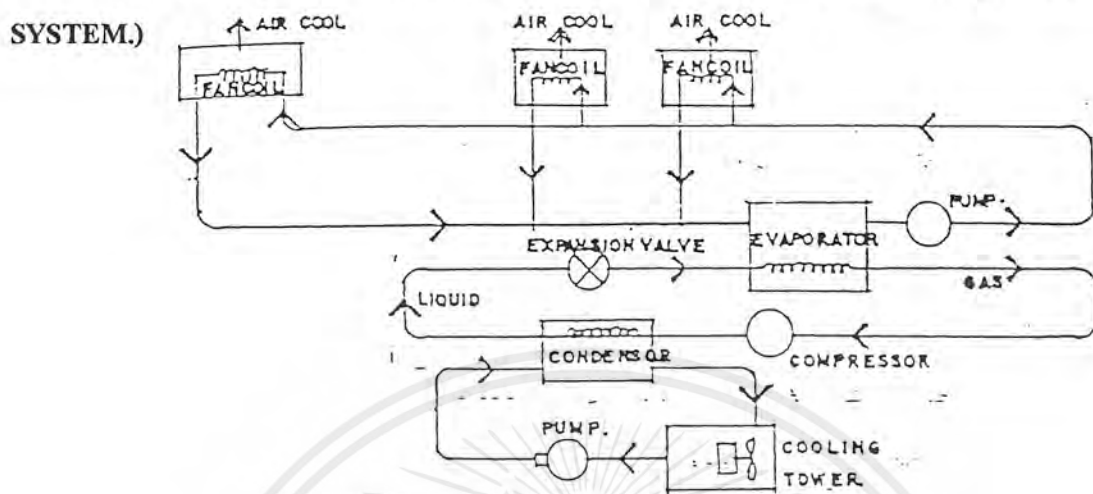


รูปภาพ ภาพการทำงานของระบบปรับอากาศ Water Cooler

2. แบบแยกส่วน (SPLIT SYSTEM) ประกอบด้วย 2 ยูนิตเช่นกัน เพียงแต่มีเครื่อง COMPRESSOR มารวมอยู่ในเครื่อง CONDENSER และเรียกว่า COIL CONDENSING UNIT. ส่วนเครื่อง PACKAGED UNIT จะเหลือเพียง COOLING COIL (EVAPORATOR VALVE) และพัดลม เรียกเครื่องนี้ว่า AIR HANDLING UNITS. หรือ FAN COIL UNITS.

ส่วนจะเป็น AIR COOLER หรือ WATER COOLING ขึ้นอยู่กับการใช้พัดลมเป่า CONDENSING UNITS หรือใช้น้ำยา COOLING TOWER มายัง CONDENSING UNITS.

3. แบบระบายน้ำด้วยลมเย็น หรือระบายความร้อนด้วยน้ำ (AIR. & WATER CHILLED SYSTEM.)



รูปภาพแสดง ภาพการทำงานขอระบบปรับอากาศแบบ Chiller Water

UNIT WATER SYSTEM เหมือนระบบก่อน ๆ เพียงแต่มี REFRIGERANT เพิ่มขึ้นอีกอย่างหนึ่ง คือ น้ำ (SECOND REFRIGANT) แทนที่เราจะเดินท่อน้ำยาไปยัง FAN COIL ณ แต่ละห้องที่จะทำความเย็น เราใช้น้ำยาผ่าน EVAPORATOR แล้วบีมน้ำนี้ไปยัง FAN COIL ในแต่ละห้อง ระบบนี้ใช้ในสถานที่กว้างมีห้องมาก แต่ละอาจใช้ห้องไม่พร้อมกัน ถ้าเราใช้เครื่องธรรมดา จะเสียค่าน้ำยามาก เพราะค่าน้ำยาแพงมาก และการเดินน้ำยาไกล ๆ ไม่ดี เพราะน้ำยาเปลี่ยนแปลงสถานะได้ง่าย โดยที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ส่วนน้ำยานี้อาจส่งไปได้ไกลมากน้อยขึ้นอยู่กับกำลังที่ใช้บีบ

3.2.4.4 ระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร

ระบบแสงสว่าง

หลักการให้แสงสว่างทั่วไป

ในสำนักงานที่ใช้ระบบเปิด สิ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการมองเห็นและสภาพการทำงานโดยใช้แสงไฟฟ้าช่วย การจัดระบบแสงไฟฟ้านอกจากจะให้ความเข้มข้นของแสงตามต้องการแล้วยังต้องให้กลมกลืนกับแสงสว่างจากธรรมชาติ โดยใช้หลอดไฟฟ้าที่มีคุณภาพสมราคาและควรจะขจัดความร้อนที่เกิดจากหลอดได้ด้วย งานจัดระบบส่งไฟฟ้าจึงต้องทำโดยใช้ทั้งเทคนิคและทุนค่าใช้จ่าย ลักษณะทางสถาปัตยกรรมอื่น ๆ เช่น รูปร่าง สี วัสดุ พื้นผิว ต้องพิจารณาทั้งด้านราคาที่เป็นไปได้ของการออกแบบขึ้นตรงพิเศษต่อการตัดสินใจทางด้านความงาม สุนทรียภาพ ความเหมาะสมของการให้แสงสว่างและระบบการจัดเป็นสิ่งที่น่าจดจำเมื่อมีความผสมผสานด้านกายภาพและจิตใจ

ความเข้มของแสงที่ตำแหน่งทำงานอยู่ระหว่าง 600 ลักซ์ – 900 ลักซ์ (จาก 450 – 1,000 ลักซ์) บางแห่งใช้มากกว่านี้ ช่วงแตกต่างระหว่างความเข้มแสงปกติตั้งแต่ 0.7 – 0.9 ค่าแตกต่างต่ำสุดประมาณ 1.54 (7 : 1-9 : 11) (ค่าอัตราส่วนต้องไม่มากกว่า 3 : 1 เท่า และไม่น้อยกว่า 1 : 3 เท่า) ช่วงผลต่างของความเข้มของแสงระหว่างผิวโต๊ะและผนังตั้งจากไม่มากกว่า 10 : 1 ซึ่งตามการปฏิบัติจะใช้ความเข้มแสงเท่ากันหมดทั้งห้องหรือทั้งอาคาร การสะท้อนแสงบนเพดาน ความเข้มของแสงแตกต่างกันได้ไม่น้อยกว่า 0.7 ความเข้มแสงกับการจัดระยะของแสงและการจัดฝ้าเพดาน มีส่วนสำคัญต่อกันไม่ว่าด้านความมืด สว่างแตกต่างกัน หรือการสะท้อนและบนเพดาน แนวทางการติดตั้งไฟฟ้า (ควรป้องกันแสงสะท้อนเข้าตาโดยตรง มีหลายวิธี เช่น จัดระบบแสงและเสียงกระจายอยู่ด้วยกันในสำนักงาน อาจจัดไว้ในช่องหลอดไฟ หรือติดตั้งในกล่องหลอดไฟ หรือเป็นแบบตาราง ๆ การวัดมุมของแสงตั้งแต่ประมาณ 45-50 นิ้ว การจัดมุมของแสงเพื่อควบคุมทิศทางของแสงและป้องกันการสะท้อนโดยตรงของแสงจากหลอดไฟฟ้าได้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลจากการจัดแสงและสภาพที่ทำงานเป็นสัดส่วน ดังนี้

1. มุมอับแสงของหลอดไฟฟ้า	80%
2. แสงตัดกันของเพดาน	75%
3. แสงตัดกันในด้านประชิดกัน	75%
4. แสงตัดกันกับระยะอื่น ๆ	65%
5. ความเข้มแสงที่ตำแหน่งงาน	65%
6. แสงตัดกันในที่ทำงาน	55%

จะเห็นได้ว่า ปัจจัยสำคัญ คือ มุมอับของแสงนั้นเกิดจากการจำกัดทิศทางของแสง ซึ่งจำเป็นจะต้องกระทำเพื่อให้ได้มาตรฐานที่กำหนดด้านการตัดกันของสีและวัตถุในห้อง โอกาสที่จะเกิดขึ้นไม่เฉพาะแต่แสงจ้าเกินไป หรือมีคสลับเท่านั้น ยังมีผลด้านการตัดกันของแสงนัยตา หรือการจัดแสงหลอดไฟที่ไม่ถูกต้อง ทำให้แสงเข้านัยตาเช่นกัน การลดความเข้มแสงลดทางเดียวเป็นวิธีแก้ที่ไม่ตรงจุดแน่ แล้วยังอาจทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงด้วย ปัญหาอาจแก้ได้โดยใช้ตารางช่วยกรองแสง หรือใช้ตัวควบคุมการกระจายแสงรอบดวงไฟ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาโดยกำหนดให้ได้ตามต้องการในระดับแสงสว่าง ด้านสายตาและองค์ประกอบมุมมองในสำนักงาน ซึ่งเป็นความคิดใหม่ในด้านการออกแบบที่มีผลต่อทางจิตใจของการทำงาน

จะเห็นว่าประสิทธิภาพของการมองเห็นเพิ่มมากขึ้นในระดับความเข้มแสง ตั้งแต่ 30-50 แสงเทียนและมากกว่านี้ ประสิทธิภาพจัดมองไม่เปลี่ยนไปมาก ขึ้นอยู่กับการจะปรับระดับความสูงต่ำของแสงจากหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการให้แสงสว่างมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการให้แสงสว่าง คือ

1. ไม่ให้แสงเข้าตาทางตรง
2. ไม่ให้แสงสะท้อนจากวัตถุผิวเรียบในห้อง
3. ป้องกันการสะท้อนแสงในกระจก
4. การให้แสงเพียงพอทั่วถึงทั้งห้อง ไม่เกิดมุมอับหรือเงามืดทำให้การมองไม่ชัดเจน
5. คำนึงถึงระดับความเข้มส่องสว่างของสีภายในห้อง

จุดกำเนิดแสง ให้เป็นแบบต่อเนื่อง เท่ากันตลอด ไม่มีมุมอับแสง หรือมุมตกสะท้อนไม่เท่ากัน ทำให้ความส่องสว่างมีความเข้มแสงเสมอกันทั้งห้องเพื่อปรับสภาพแสงส่องสว่างให้คล้ายแสงธรรมชาติมากที่สุด การจัดแสงธรรมชาติ ต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดทางตรงจะเข้ามาในที่ทำงาน เพราะจะสะท้อนแสงรบกวนต่อผู้ทำงานมาก และการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ต้องคำนึงถึงด้านแสงแฉงนี้ด้วย โดยเฉพาะด้านริมหน้าต่าง ช่องแสงในอาคาร การจัดมุมมองสาขาของแสงไฟฟ้าต้องจัดองศาที่เหมาะสมไม่ตั้งฉากโดยตรงกับโต๊ะทำงาน เพราะจะเกิดแสงเข้านัยตาสะท้อนเข้าโดยตรงได้ ระบบไฟฟ้าที่ดีสำหรับสำนักงานจึงจัดระบบไว้บนเพดานช่วยปิดบังความไม่เรียบร้อยและดูสวยงาม ให้แสงสว่างได้ทั่วถึงและกระจายตามจุดต่างๆ ได้ผลตามต้องการ โดยทั่วไปมักจะฝังหลอดไว้ในเพดานพร้อมกันซึ่งนิยมกันมาก

นอกจากนี้ยังมีวิธีการกระจายแสงโดยผ่านแผ่นตารางครอบส่วนเพดานก่อนที่แสงจะตกลงบนพื้น ทำได้ผลดี เมื่อสามารถควบคุมระดับกำลังส่องสว่างได้เท่าเทียมกันทั้งห้อง คุณสมบัติของระบบไฟฟ้าที่ดี ควรจะให้การควบคุมเสียงได้และมีความกดดันสูง คือรักษาอุณหภูมิห้องไว้โดยตลอด ไม่ร้อนจัด ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพอากาศในห้อง ซึ่งทำให้บรรยากาศการทำงานไม่ดี เพราะอุณหภูมิสูงและอาจทำให้ระบบปรับอากาศต้องสิ้นเปลืองมากเกินจำเป็น

ตารางที่ 1-7 ระดับความเข้มของแสงในสภาพการทำงาน

สภาพการทำงาน	ระดับแรงเทียน	วิธีการ
- งานละเอียด แสงไม่ตัดเป็นมุมอับ ช่วงระยะทำงานนาน ความเร็วสูง	100	- ใช้ไฟส่องสว่างโดยตรงหรือติดตั้งพิเศษตามโต๊ะทำงาน
- งานละเอียด มุมอับบ้าง งานไม่ติดต่อกันมาก ไม่ต้องใช้ความเร็วมาก	50-100	- ติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างช่วย
- งานปกติและงานในสำนักงานทั่วไป	10-50	- ใช้แสงปกติทั่วไป ติดไฟบนเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานพักผ่อน เบาสมอง ไม่กินเวลานัก	10-20	- แสงไฟธรรมชาติ ๗ ใช้ทั้งแสงธรรมชาติและแสงไฟฟ้าช่วยบ้าง
- งานไม่ละเอียด มีมุมอับแสง วัตถุเห็นชัด ชัด รั้นใหญ่	5-10	- ใช้แสงสว่างธรรมชาติ
- เห็นพอจะเดินสัญจรได้ บรรทุกวัตถุขนาดใหญ่มาก ๆ	2-5	- แสงปกติและแสงไฟฟ้าช่วย

หลักการจัดแสงสว่างในอาคาร

แสงสว่างที่ถูกต้องไม่ใช่ปริมาณความสว่างที่มากเท่านั้นแต่ปริมาณการส่องสว่างที่เพียงพอและปราศจากการสะท้อนเข้าตา และเป็นแสงสว่างจากจุดกำเนิดแสงที่ถูกทิศทางกับกิจกรรมนั้น ๆ แสงที่ไม่ได้ทำให้เกิดเงาเหล่านั้นเป็นที่นิยมมากในอดีต และเป็นสิ่งที่ดี แต่ทว่าเงานั้นเป็นส่วนที่ช่วยในการมองเห็น ซึ่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญในเรื่องของแสงสว่างนิยม

ปัญหาของแสงสว่างในเวลากลางวันนั้นคือ การจะอย่างไรเพื่อให้มีแสง หรือความส่องสว่างเพียงพอสำหรับการมองเห็น โดยปราศจากการสะท้อนของแสงเข้าตา

การให้แสงสว่างไม่เพียงพอแต่การมีช่องแสง หรือเปิดหน้าต่าง ครึ่งหนึ่งของปริมาณของความส่องสว่างขึ้นอยู่กับทิศทางและสีต่าง ๆ ของผนังภายในห้อง

หากด้าน ๆ หนึ่งของอาคารมีแสงสว่างเข้าทางด้านเดียวตลอดเวลาจะไม่ทำให้เกิดความสบาย แสงที่ส่งมาจากด้านอื่นจะลดปริมาณของแสงที่เข้าตา เพราะกระทบกับฝาผนังข้างเคียงหน้าต่างและจะเป็นการดีกว่าถ้าหากแสงเข้าทางด้านข้างเคียงแทนด้านตรงข้าม

ให้พิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ จากการทดลองประกอบ โดยทั่วไปควรจะให้ได้รับแสงจากธรรมชาติ ช่องแสงน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้องควรทาด้วยสีอ่อน ซึ่งจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น

การจัดแสงสว่างโดยไม่ให้เกิดการเคืองตา โดยให้ภายในห้องได้รับแสงแบบจางที่ได้รับโดยตรง เช่น ดวงไฟนํ้ารถยนต์จะรบกวนสายตามากที่สุด แสงจางที่เข้าตานอกจากจะเกิดจากปริมาณของแสงที่มากเกินไปในเวลากลางวันแล้วยังเกิดจากปริมาณการตกแต่งในความเข้มของแสงที่ใกล้เคียงกันด้วย

จัดปริมาณของแสงสว่างให้เพียงพอและถูกต้องตามชนิดของห้องที่ใช้ เช่น ห้องเขียนแบบต้องการแสงสว่างแตกต่างกับห้องอาหาร ฯลฯ ถ้าจัดให้แสงสว่างเท่ากันหมดทุกห้อง ย่อมเป็นการไม่ประหยัด ไม่เคืองตา ควรให้มีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงดังนี้

- เพดาน 70-90%
- ผนัง 40-60%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บังเจิงผนัง 40%
- โต้ะและเก๊าอี 35-50%
- ฟั้น 35-50%

การเปรียบเทียบของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

หลักการทดลอง

-สีแก่ สีเข้ม คุณแสงสว่างทำให้ออมความร้อน

-สีอ่อน สะท้อนแสงความร้อน

ตาราง อัตราการสะท้อนของแต่ละสี

สี	อัตราการสะท้อน
ขาว	80-90 %
งานช้าง	70-80 %
เหลือง	65-75 %
ครีม	65-75 %
ชมพูอ่อนม่วง	65-75 %
เหลืองออกน้ำตาล	55-65 %
ชมพู	40-70 %
เทา	35-50 %
ฟ้า	35-50 %
เขียวอ่อน	25-50 %
เขียวแก่	15-25 %
น้ำเงินแก่	10-20 %
แดง	15-25 %
แดงเข้ม	7 %
ดำ	2-5 %

ตารางที่ ๑๕ การเปรียบเทียบอัตราการสะท้อนของสีที่ใช้ภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปลักษณะภายนอก (THE OUTLOOK)

มุมมองสู่ภายนอก (ให้ได้โอกาสหยุดพักช่วงขณะทำงาน เพื่อสังเกตสภาพอากาศหรือหลังฤดูกาลที่แปรเปลี่ยน และโดยเฉพาะให้รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของโลกภายนอก) จึงเป็นสิ่งที่ต้องการและกระทำจริง ๆ เพื่อกระตุ้นชีวิตชีวาขึ้น ด้วยเหตุผลนี้สถานที่ทำงานที่ปิดทึบไม่มีหน้าต่างจึงไม่นิยมทำกัน

สัดส่วนระหว่างความยาวของแผงหน้าต่าง และเนื้อที่ทำงานจะอยู่ระหว่าง 0.07 และ 0.12 ม/ม² (7-12 ซม./ม²) อาจต่ำถึง 2.4 ซม./ม² ก็ได้ การเจาะช่องหน้าต่างสูง ๆ บนกำแพง ไม่สามารถให้ทัศนียภาพได้จริง และถึงแม้จะมีช่องหน้าต่างมาก แต่ต้องค้ำกันแล้ว ผู้ทำงานก็ต้องการมุมมองภายนอกเพิ่มขึ้นจากเดิมเสมอ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ทำงานในสำนักงานมักจะต้องการมุมมอง หรือทัศนียภาพนอกบ้างไม่มากก็น้อย ถึงแม้ผู้ทำงานในสถานที่ไม่จำเป็นต้องมีช่องหน้าต่างก็ตาม ตามปกติเฉลี่ยการเจาะช่องหน้าต่างมีสัดส่วนตั้งแต่ 0.08-0.11 ม./ม² (ความยาว/พื้นที่ทำงาน)

การบังแดด (SHADING)

ความหมายของแนวทาง คือ ป้องกันเจ้าหน้าที่ที่อยู่ใกล้หน้าต่างจากแสงของดวงอาทิตย์เข้านัยขตาและความร้อนของแดด แต่ในขณะเดียวกันก็ทำให้ส่วนที่บังแดดและส่วนอื่น ๆ ใช้ระบบปรับอากาศให้น้อยที่สุด โคนแนวทางแก้ไขมีหลายทาง เช่น การติดตั้งตุ้กรองแสงบนกระจกชนิดต่าง ๆ หรือทางแผงกันแดด (FIN) แบบต่าง ๆ ช่วยเพื่อลดแสงแดดโดยตรงและให้สะท้อนแสงออกไปตลอดจนกรองแสงจนให้เป็นเพียงแสงสว่างที่พอเหมาะกับการทำงานได้ตามปกติ

แผงบังแดด

บรรยากาศภายในห้องทำงานที่มีความร้อนจากแสงดวงอาทิตย์ต้องเข้ามาจะมีอุณหภูมิสูงมากกว่าห้องปกติมากเพราะรังสีความร้อนถูกเก็บไว้ลวนเวียนภายในห้องไม่สามารถถ่ายเทออกได้สะดวก การป้องกันห้องที่รับอากาศด้วยเครื่องปรับอากาศ ควรขจัดให้มีแสงแดดเข้ามาได้โดยตรงทั้งหมด อาจโดยการติดแผงกันแดดไว้ภายนอกความร้อนก็จะลดลงไปจากเดิมได้ เป็นวิธีที่ดีกว่าการติดแผงกันแดด หรือฉาก ม่าน ไว้ภายในเพราะความร้อนจะสะท้อนและกรองไว้ภายนอกโดยผ่านเข้ามาภายในได้บ้างแต่วิธีอื่นจะเก็บอุณหภูมิสะสมไว้ตามอุปกรณ์ ฉาก ม่าน และแผงเหล่านี้แล้วจะกระจายเข้าภายในได้เช่นเดิม

นอกจากนี้อาจใช้วิธีลดอุณหภูมิความร้อน โดยการเลือกใช้สีที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพอากาศ เช่น เลือกสีอ่อน ๆ ดีกว่าสีเข้ม แต่ตามการปฏิบัติจริง ๆ กระทำ ได้ยาก เพราะจำกัดทางด้านงบประมาณ เทคนิค และการบำรุงรักษา โดยเฉพาะในประเทศไทย แต่มักจะมีราคาเปลืองค่าก่อสร้างสูงแต่ก็คุ้มค่าได้ผลดี ถ้าได้รับการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักการ

3.2.4.5 ระบบไฟฟ้า (ELECTICAL SYSTEM)

กำลังส่องสว่างของดวงไฟดวงหนึ่ง คือ ปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งบนผิวที่มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟและอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วย ระยะมีหน่วยเป็นกำลังเทียนเทียบมาตรฐาน (1กำลังเทียน)

กำลังส่องสว่างของดวงไฟดวงหนึ่ง คือ ปริมาณแสงสว่างจากไฟดวงหนึ่งบนผิวที่มีพื้นที่ทำด้วยไข่ปลาพวกหนึ่งถึง 1/6 ปอนด์ เมื่อ จุดไฟใส่จะไหม้ชั่วโม่งละ 120 แกรม (7.77กรัม)

ความเข้มแห่งการส่องสว่าง (COMFORTABLE LIGHTING)

ความเข้มแห่งการส่องสว่าง คือปริมาณแสงที่ตกบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วยรวมจุดนั้นหลอดไฟในปัจจุบันมี 2 ชนิด

1. INCANDESCENT LAMPS
2. FLUORESCENT LAMPS

INCANDESCENT LAMPS คือ หลอดแก้วกลมมีขั้วตัวหลอดอาจเคลือบสีหรือซิลิกา ใส หลอดไฟทำด้วยทั้งสแตน

FLUORESCENT LAMPS ประกอบด้วย

- ตัวหลอด ภายในหลอดแก้ว เคลือบด้วยฟลูออเรสเซนต์หัวท้าย
- สตาร์ เตอร์ เป็นกระบอกเล็กหุ้มหลอดแก้ว ภายในมีโลหะแผ่นบางข้างหนึ่งติดแผ่น

อีกข้างหนึ่งเป็นอิสระ

- บาดลอส CLOLE COIL ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟในขณะที่เริ่มต้นให้สม่ำเสมอ ชนิดของหลอดไฟ
- ชนิดของหลอด FLUORESCENT LAMP.

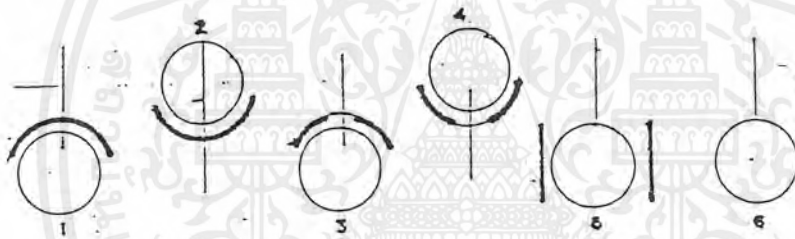
1. STANDARD COOL WITE สีขาวคล้ายหิมะใช้กับโรงงาน ร้านค้า สำนักงาน
2. DELUXE COOL WITE สีออกไปทางแดง ทำให้สีผิวมนุษย์น่ายุ
3. STANDARD WARM WITE สีออกไปทางเหลือง แจ่มใส
4. DELUXE WARM WITE สีออกไปทางแดงเรื่อ ๆ ใช้กับบ้านที่แสดงสินค้าที่ประชุม
5. WITE สีเหลืองอ่อน ๆ ใช้กับคลังสินค้า บ้าน โรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. DAYLIGHT สีฟ้าอ่อนคล้ายแสงธรรมชาติ ในเวลากลางวันใช้กับบ้าน โรงงานอุตสาหกรรม ห้องทดลอง ห้องเขียนแบบ
7. SOFT WHITE สีชมพูอ่อน ใช้กับที่โชว์

ชนิดของดวงโคมและการกระจายแสง INCANDESCENT LAMPS

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. DIRECT (การส่องสว่าง) | ส่องขึ้น 10% ลง 90-10% |
| 2. INDIRECT (การส่องขึ้น) | ส่องขึ้น 90-10% ลง 10% |
| 3. SEMI-DIRECT | ส่องขึ้น 10-40% ลง 60-90% |
| 4. SEMI-INDIRECT | ส่องขึ้น 60-90% ลง 10-50% |
| 5. DIRECT-INDIRECT | ส่องขึ้น 40-60% ลง 40-60% |
| 6. GENERAL DIFUSE | ส่องขึ้น 40-60% ลง 40-60% |



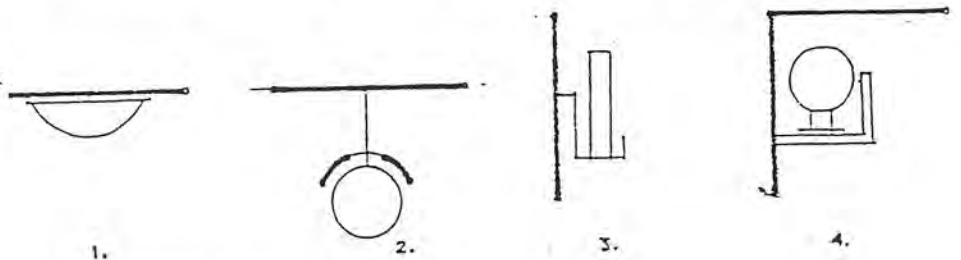
รูปภาพ 39 ชนิดของดวงโคม

การติดตั้งดวงโคมประเภท FLUORESCENT LAMPS

1. DIRECT
2. SEMI DIRECT
3. GENERAL DIFFUSING
4. INDIRECT
5. OVER ALL LIT. CEILINGS การทำให้ไฟได้เพดานให้แผ่กระจายโดยใช้ LOUVERS

ช่วย

6. EXTERIOR



รูปภาพที่ 40 การติดตั้งดวงโคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมกับผู้อ่าน โดยพิจารณาจาก

- คนที่มีผลทางสายตา เช่น สายตาสั้น ยาว ตาบอด เป็นต้น ซึ่งจะต้องใช้ตัวอักษรแก้
ตั้งเหล่านี้
- สภาพแวดล้อมของที่ติดตั้ง เช่น มีเสียงรบกวนมาก คนพลุกพล่านอากาศร้อนไป
เย็นไป เช่น ตัวอักษรที่ใช้กับโปสเตอร์กลางแจ้งต้องมีการ CONTRAST ของตัวอักษรให้มาก
เพื่อแข่งกับสภาพแวดล้อมนั้น ได้ส่วนในที่รบกวนการ CONTRAST น้อยลง

- คุณวุฒิหรือวัยวุฒิของผู้อื่น เช่น เด็ก ควรใช้ตัวหนังสือตัวโต ชัดเจนเรียบง่าย หรือ
ผู้ที่มีอักษะมาก ๆ ก็สามารถอ่านตัวที่เปลี่ยนแปลงตามสมัยนิยมได้

ตัวอักษรสามารถเข้ากันได้กับป้ายสัญลักษณ์ ดูแล้วไม่ขัดเกิน

ลักษณะตัวอักษรควรจะเป็นแบบพื้นฐาน หรือร่วมสมัย มีลักษณะเป็นจริงเป็นจังเป็น
งานเป็นการ ใช้กันอย่างกว้างขวาง

การใช้สีกับป้ายสัญลักษณ์และตัวหนังสือ

มนุษย์มีความชอบในสีต่าง ๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับรสนิยมของแต่ละบุคคล สีที่เรียงลำดับ
ตามความนิยมของมนุษย์แก่น้ำเงิน แดง เขียว น้ำตาล ม่วง แสด เหลือง ดำ และขาวมักจะชอบ
แม้สีมากกว่าสีผสม เช่น สีเขียว ซึ่งได้รับความนิยมกว่าสีเขียวมน้ำเงินหรือเขียวจนเหลือง
หรือสีเหลืองสดที่นิยมกว่าเหลืองมะนาว เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ยังขึ้นอยู่กับอายุคนประเพณี
คตินี้อากาศฤดูกาล รายได้และสภาพแวดล้อมอีกด้วย

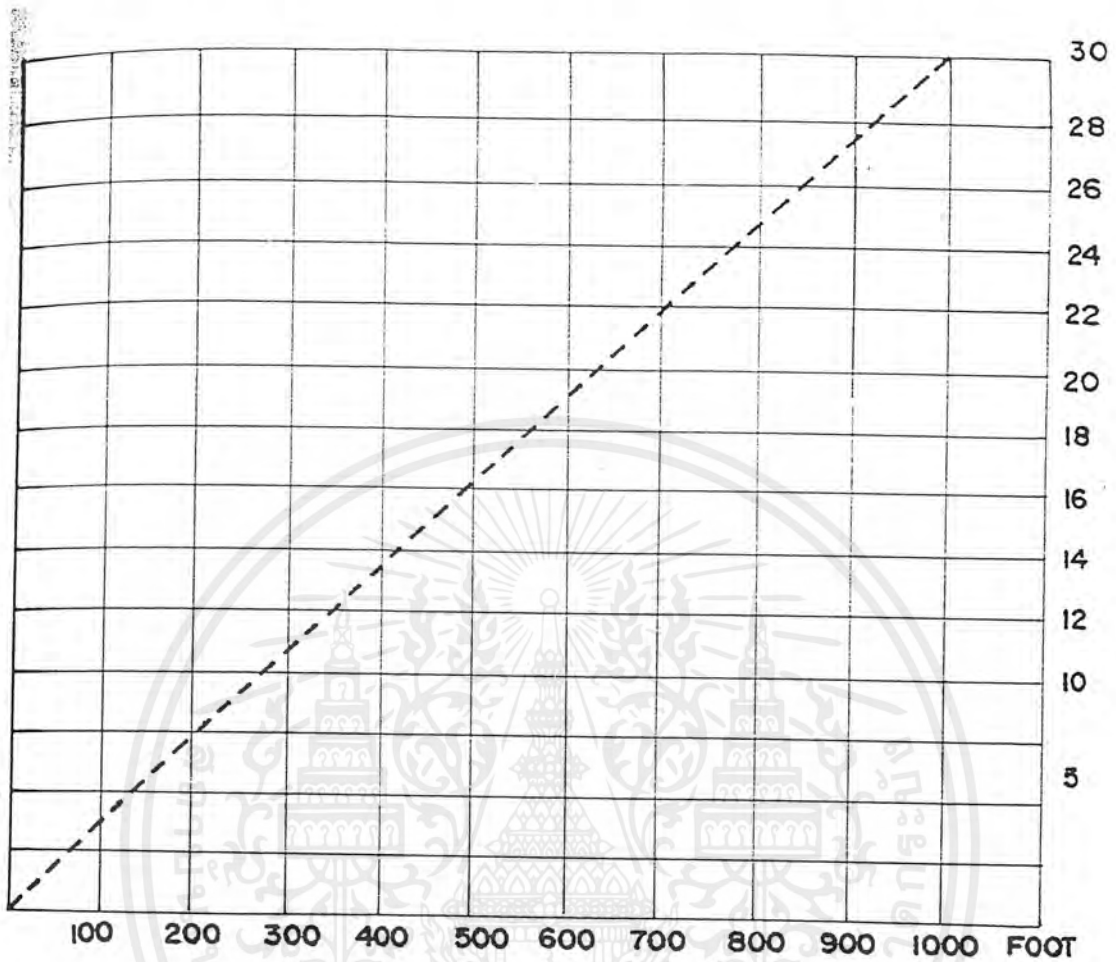
ในเด็กมักจะชอบสีสดใส ผู้ใหญ่นิยมสีเข้มและรุนแรงส่วนคนสูงอายุมักนิยมสีอ่อน ๆ
ดังนั้น ในการออกแบบป้ายสัญลักษณ์นี้ จึงขึ้นอยู่กับอำนาจการดึงดูดความสนใจ ของสีที่ใช้
ด้วย

ในการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าสีใดสะดุดตามากที่สุด โดยการนำเอาสีต่าง ๆ เข้าเครื่องที่
เรียกว่า TACHISTOSCOPE เพื่อทดลองว่าสีใดสะดุดตามากที่สุด และปรากฏออกมาว่า

สีส้ม = 21.4	สีเขียว = 12.6	สีแดง = 18.6	สีน้ำเงิน = 17
สีดำ = 13.4	สีเหลือง = 12.0	สีเหลือง = 5.5	สีเทา = 0.7

ตารางที่ 41 ขนาดของตัวอักษรกับระยะเวลามองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



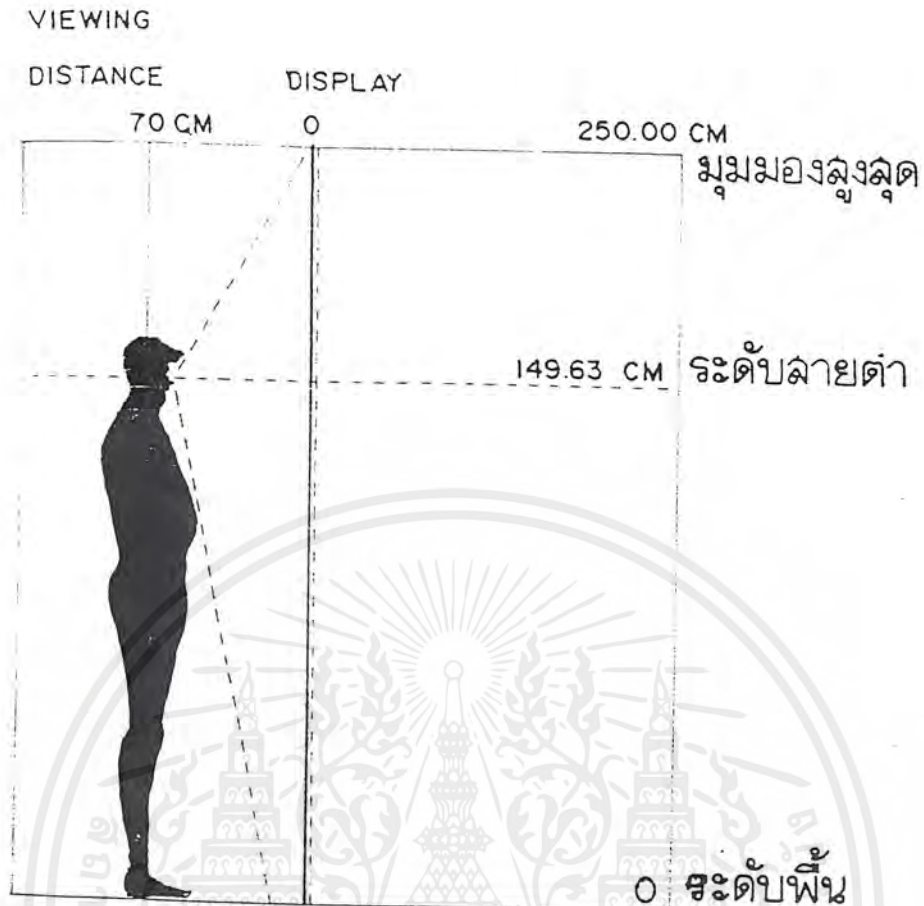
ระบบอังกฤษ : ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดที่มองเห็นได้ในระยะ 10 ฟุต คือ 0.3 นิ้ว
 สำหรับการมองในระยะอื่น ๆ สามารถหาได้จากสูตร
 ความสูงของตัวอักษร (นิ้ว) = $\frac{\text{ระยะการมอง (ฟุต)} \times 0.3}{10}$

10

ระบบเมตริก : ความสูงของตัวอักษรต่ำที่สุดที่จะมองเห็นได้ในระยะ 1 ม. คือ 0.25 ซม.
 สำหรับการมองในระยะอื่น สามารถหาได้จากสูตร
 ความสูงของตัวอักษร (ซม.) = $\frac{\text{ระยะการมอง (ม.)} \times 0.25}{3.0}$

3.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



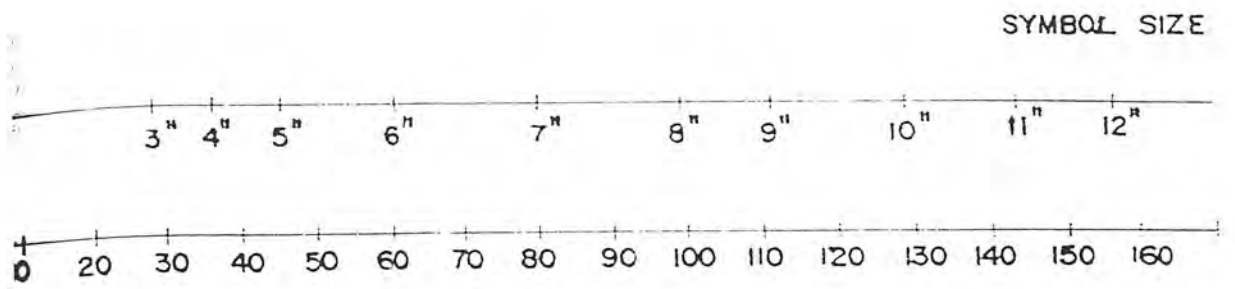
ภาพที่ 42 ความสูงของป้ายระดับสายตา

ระยะของการจัดตั้งสนใจ โกลสุดท้ายที่มนุษย์จะอ่านหรือดูสัญลักษณ์ คือ .70 ม. มุมเหลือบตามองสูงสุดของมนุษย์ คือ .55 ม.

ที่ระยะ .70 ม. มนุษย์เหลือบตามองได้สูงสุดประมาณ 2.50 ม.

ดังนั้น ขนาดสูงสุดของป้ายจึงไม่ควรสูงเกิน 2.50 ม. สำหรับใช้คนที่มาขึ้นคอยู่ในระยะใกล้ๆ ที่เหมาะสมกับการดูสัญลักษณ์เหลือบตามองได้ทั่วถึง โดยไม่ต้องถอยหลังออกไปเพื่อมองสัญลักษณ์ที่อยู่สูงเกินขอบเขตของการเหลือบตามองสูงจากระยะมองเห็นระดับสายตา มุมมองปกติของสายตาคือมุม 10 องศาและระยะการมองที่มีประสิทธิภาพในระดับ 10 องศา จะไม่เกินกว่า 155 ฟุต (46.5 เมตร) ระยะมุมมองที่มองใกล้เข้ามาจะไม่น้อยกว่า 20 ฟุต (6 เมตร) ซึ่งจะได้ขนาดของป้ายประมาณ 12 นิ้ว หรือ 0.30 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะการมอง

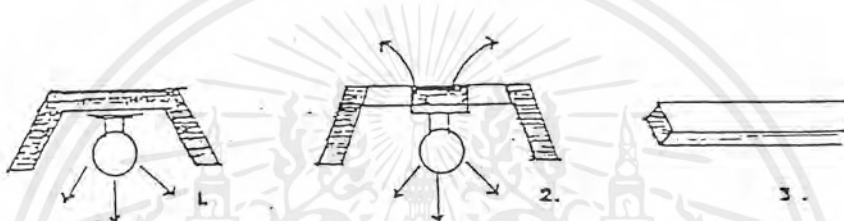
สามารถคำนวณได้จากสูตร $\text{ขนาดป้าย (นิ้ว)} = \frac{\text{ระยะการมอง (ฟุต)}}{13}$

หรือ $\text{ขนาดป้าย (ซม.)} = \frac{\text{ระยะการมอง (เมตร)}}{0.65}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

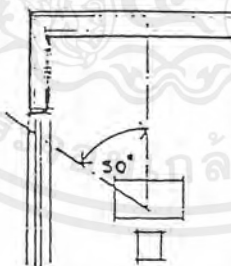
การติดตั้งดวงโคมประเภทหลอด INCANDESCENT LAMPS

1. การใช้ดวงโคมติดเพดาน
2. การใช้ดวงโคมห้อยลงมา
3. การใช้ดวงโคมติดผนัง
4. การใช้ดวงโคมซ่อน
5. การใช้ดวงโคมตั้งโต๊ะ-พื้น
6. การใช้โคมไฟภายนอก เช่น ในสวน ไฟถนน



รูปภาพ 44 การติดตั้งดวงโคมอินแคนเดสเซนต์

การจัดครุภัณฑ์กับแสงสว่างภายในอาคาร



ภาพที่ 45 แสงสว่างทำมุม 50 องศา กับโต๊ะจะมีเงาที่น้อยที่สุด

การเปิดช่องแสงภายในห้อง

สำหรับประเทศในเขตร้อนชื้นควรจะเปิดช่องแสงไม่น้อยกว่าอัตราส่วนต่อไปนี้

1. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับพักอาศัย
2. 2 ตารางฟุต (0.18 ตารางเมตร) สำหรับห้องอาบน้ำ
3. 1 ตารางฟุต (0.09 ตารางเมตร) สำหรับห้องส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับห้องครัว

หลักการให้แสงไฟฟ้า

1. ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสายตา พยายามมิใช้
2. ไม่มีแสงจ้า (GLARE) ทั้งแสงจ้าโดยตรงและแสงสะท้อน
3. การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. การจัดระยะดวงไฟและการเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. ให้เกิดความรู้สึกลึกตามสภาพของส่วนใช้สอย
6. คำนึงถึงความร้อน (HEAT) ทำให้ลดขนาดเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งประหยัด

ค่ากระแสไฟฟ้า

3.2.4.6. ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลอาคาร ประกอบด้วย

1. ระบบประปา สำหรับน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับอากาศ และป้องกันอัคคีภัย
2. ระบบระบายน้ำ ประกอบด้วย การระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว และน้ำโสโครกจากห้องน้ำ
3. ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นการนำความสะอาดน้ำทิ้งและน้ำโสโครกจากอาคารก่อนที่จะทำการระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะเพื่อป้องกันมิให้น้ำในแหล่งน้ำเกิดเน่าเสียได้

3.2.4.7. ระบบประปา

น้ำประปาที่นำมาใช้ในอาคาร ใช้น้ำประปาจากประปา แต่เนื่องจากจำเป็นต้องมีแหล่งน้ำสำรองอย่างฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อสาธารณะด้วย

ถังเก็บน้ำนี้มักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปา สามารถไหลเข้ามาได้โดยใช้ตุลกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิดประตุน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่จะทำการสูบน้ำไปสู่ส่วนต่าง ๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากเกินแทั้งค์ในกรณีที่น้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 ซม. และเริ่มทำงานใหม่ เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถึงพอสมควร เช่น 30 ซม.

ระบบจ่ายน้ำมี 3 วิธี คือ

- ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง
- ระบบถังอัดความดัน
- ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นทางโดยตรง

ตารางที่ 1๑ เปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่าง ๆ

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นทาง
1. มีความแน่นอนในการทำงานสูงและมีน้ำเก็บสำรองเอาไว้	1. ไม่ต้องมีถังสูงขนาดใหญ่	1. ใช้เนื้อที่น้อย
2. ระบบการทำงานง่ายและสะดวกในการซ่อมบำรุง	2. สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ทำให้ไม่เสียหายที่ใช้น้ำ	2. อาจลงทุนต่ำในบางกรณี
3. ค่าก่อสร้างไม่แพงกว่าระบบอื่น และค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ	3. เครื่องสูบน้ำไม่ต้องเดินในขณะที่ไม่ใช้น้ำ	3. ไม่ต้องเก็บน้ำเอาไว้ในอาคารทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง
4. ค่าซ่อมบำรุงต่ำ	4. สามารถเลือกเครื่องสูบน้ำให้ทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง	-
5. ใช้ประตุน้ำควบคุมความดันในระบบจ่ายน้ำน้อยกว่าระบบอื่น	-	-
6. สามารถเก็บน้ำเอาไว้เพื่อใช้ในการดับเพลิง	-	-
7. ใช้พลังงานน้อยและเลือกใช้เครื่องสูบน้ำให้ทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงได้ง่าย	-	-
8. มีการเปลี่ยนแปลงความ	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คั้นในท่อจ่ายน้ำน้อย		
9. ถึงแม้ว่าจะเลือกใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่เกินไปก็ไม่มีผลเสียต่อการทำงานของระบบ	-	-

ระบบระบายน้ำ

- ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนนี้แยกเป็น การระบายน้ำฝนหลังคาของอาคารและระบายน้ำฝนระดับพื้น ซึ่งประกอบด้วย รางรับน้ำฝน ตะแกรง ท่อระบายน้ำฝน และบ่อพักน้ำ สำหรับการระบายน้ำฝนบนหลังคานั้น หากน้ำสามารถระบายลงตามแนวคังได้ทันทีไม่มีปัญหาเรื่องโอกาสล้นรางได้ แต่ควรมีท่อรับน้ำฉุกเฉินเพื่อระบายออกที่ถนนหรือทางเท้าในกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างเกิดอุดตัน ความกว้างของคังราง ไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับขนาดท่อในแนวคังนั้น ขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน โดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่พื้นหลังคาแบนอาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว ก็ได้

- ระบบระบายน้ำทิ้ง

การระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน 2 วิธี คือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ คร้ว ลงสู่บ่อพักน้ำ แล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะไปเลย ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายลงสู่บ่อเกรอะบ่อซึม ท่อซึมสนาม หากจะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะจำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

3.2.4.8. ระบบบำบัดน้ำเสีย

- การบำบัดขั้นแรก เพื่อแยกเอามวลสารที่กำจัดได้ง่ายออกโดยวิธีทางฟิสิกส์ เช่น ตะแกรง กรองผง บ่อดักไขมัน บ่อถังขยะ

- การบำบัดขั้นที่สอง เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดมวลสารปนเจือออกมา ส่วนใหญ่จะเป็นขบวนการทางชีววิทยา เช่น SEPTIC TANG ACTIVATED SLUDGE'ROTATING BIOLOGICAL หลังจากนั้นจึงผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงทิ้งลงทางระบายน้ำสาธารณะ

น้ำเสียที่มาจากการใช้ทั่วไปมักจะระบายลงสู่บ่อพักหรือบ่อดักไขมันก่อนที่จะทำการระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะหรือส่งต่อไปยังการบำบัดขั้นที่สอง ส่วนน้ำเสียที่มาจากส้วมหรือ

ปัสสาวะ จำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดเสียก่อน คือ การบำบัดขั้นที่สอง ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ SEPTIC TANK เนื่องจากก่อสร้างง่าย ไม่ต้องมีเครื่องจักรกล และไม่ต้องดูแลรักษามาก

วัตถุประสงค์ในการใช้ SEPTIC TANK ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนได้ ออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะต้องส่งต่อไปยังระบบบำบัดอื่น หรือส่งไปยังลานซึมเพื่อกำจัดในชั้นสุดท้าย ตะกอนที่ตกอยู่ก้นถังจะถูกจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายให้มีปริมาณลดลง และสูบออกทิ้งเป็นครั้งคราว

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ยนั้น พบว่าสามารถลดได้ร้อยละ 40-65 ลดไขมันได้ร้อยละ 70-80 และลดคอปอฟเฟสได้ร้อยละ 15

เพื่อไม่ให้มีการตกตะกอนได้ดีขึ้น ควรแบ่งถังออกเป็นสองส่วนโดยปริมาตรของถังส่วนหลังจะมีค่าระหว่าง 1/3 ถึง 1/2 เท่าของถังส่วนแรก

จากการวิเคราะห์และการทำงานของวิศวกรสุขาภิบาล ได้แนะนำว่าหากน้ำเสียนี้อาจมีปริมาณน้อย เช่น ไม่เกิน 5-10 ลบ.ม./วัน และมีที่มากพออาจใช้เป็นลานบ่อซึมได้

แต่ถ้าปริมาณน้ำเสียมาก ไม่สามารถซึมลงได้ดินได้ทันทีจำเป็นต้องใช้ระบบอื่น เช่น FILTER TANK' ACTIVATED SLUDGE หรือระบบแผ่นชีวหมุน เพื่อทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีพอที่จะไม่ทำความเดือดร้อนเมื่อทิ้งลงไปในท่อระบายน้ำสาธารณะ

3.2.4.9. ระบบกำจัดขยะ

ปริมาณขยะสำหรับผู้ใช้อาคารโดยทั่วไป ประมาณ 0.25 ลิตร/วัน/คน ซึ่งมีวิธีกำจัดขยะได้ 3 วิธี

ก. การเผา วิธีนี้ทำให้เกิดมลภาวะ ควัน และกลิ่นเหม็นรบกวนอาคารข้างเคียงได้ วิธีนี้ต้องมีผู้คอยดูแลตลอดเวลาที่ทำการเผา

ข. การขุดหลุมกลบ จะต้องใช้แรงงาน และเวลาในการขุด เหมาะสำหรับอาคารที่ไม่มีขยะมากนัก ต้องมีพื้นที่เพียงพอที่จะแยกขยะที่ฝังด้วย

ค. บริการกำจัดขยะของเทศบาล เป็นการกำจัดขยะออกจากอาคารที่ดีที่สุด ซึ่งทางเทศบาลจะเก็บขยะทุกวัน โดยเก็บขยะจากแต่ละส่วนของอาคารมารวมในถังเก็บส่วนรวม การพิจารณาบริเวณเก็บขยะรวมจะต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะที่มีผลเสียต่ออาคาร และทัศนียภาพด้วย ไม่ส่งกลิ่นเหม็นเข้าสู่อาคาร

3.2.4.10 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหายและการสูญเสียดังกล่าว ซึ่งเกิดขึ้นกับวัตถุในศูนย์วิทยาศาสตร์นั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินการบริหาร เมื่อศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ทำการรวบรวมวัตถุเข้าไว้แล้วก็เป็นการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรับผิดชอบที่จะต้องคุ้มครองป้องกันความปลอดภัยทั้งปวง ไม่ว่าจะเป็นจากโจรผู้ร้าย จากอัคคีภัย หรือจากการชำรุดเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละออง อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง เป็นต้น

ทั้งงานซ่อมสว่นรักษาและงานทะเบียน เป็นเทคนิคเฉพาะซึ่งต้องกล่าวถึงเป็นพิเศษทั้งสองเรื่อง ฉะนั้น การรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ ปัญหาการป้องกันโจรภัย และอัคคีภัย

การป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย มีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มากที่จะเลือกใช้ได้ในบางกรณีก็ขัดกันบ้าง เช่น การป้องกันอัคคีภัย อาคารจะต้องมีบันไดลิฟต์หรือบันไดฉุกเฉิน ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ฉะนั้น จึงต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนอย่างรอบคอบด้วยวิธีต่าง ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด

อาคารวิทยาศาสตร์กับการป้องกันภัย

เริ่มตั้งแต่งานวางแผนอาคารบนพื้นที่ดินก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เหม่า ควันไฟ ฟ้าผ่า ภัยแล้ง ภัยน้ำท่วม การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภาวะธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งในเรื่อง เหม่า ควันไฟ ฟ้าผ่า ภัยแล้ง และยังสามารถเกิดไฟไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่ควรอยู่ที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดโจรกรรม เนื้อที่ควรมีบริเวณพอควร และมีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ทั้งโจรภัยและอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กับการก่อสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัย ประตูจะเปิดเองทันที การใส่เหล็กหน้าต่าง ประตู และกุญแจ ก็ต้องออกแบบให้เหมาะสม สวยงาม ดูแลกรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้รอบคอบ ตั้งแต่ออกแบบอาคาร การออกแบบโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัย และเกิดปัญหาในภายหลัง ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลือง หากมีวัสดุที่มีค่าก็ต้องสร้างห้องมั่นคงไว้ด้วย และเป็นที่น่าสังเกตว่า ประตูหน้าต่างห้องชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรกรรมมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่ ท่อน้ำ รางน้ำ บันได จะเป็นเครื่องช่วยในการปีป่านเข้าสู่อาคาร ได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

ระบบรักษาความปลอดภัยในศูนย์วิทยาศาสตร์แบ่งเป็น

3.2.4.11. ระบบป้องกันโจรภัย

เครื่องมือที่จำเป็นอย่างขึงในการป้องกันโจรภัยคือ สัญญาณแจ้งภัย ซึ่งในปัจจุบันระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีอยู่มากมายแต่อย่างไรก็ตามแม้จะมีสัญญาณแจ้ง

ภัยที่เชื่อถือได้ว่าดีที่สุด ก็ไม่มีสิ่งใดที่จะแทนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีผลอะไรถ้าเจ้าหน้าที่ไม่มีส่วนร่วมงานได้

ยามรักษาการสายตรวจ และเจ้าหน้าที่ประจำห้องมีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งในเวลากลางวันและเวลากลางคืน จะต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเข้มแข็ง มีระเบียบวินัยและตื่นตัวอยู่เสมอ สัญญาณแจ้งภัยที่ติดตั้งต้องสามารถแจ้งไปที่ยาม และสถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณต้องดังไปทั่วบริเวณสามารถตรวจได้ทันทีจากห้องยามว่าเกิดเหตุในส่วนใดของอาคาร

กรณีเจ้าหน้าที่ไม่พอ ควรติดตั้งสัญญาณแจ้งภัยอัตโนมัติ คือ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัย ประตูต่าง ๆ จะถูกปิดเองโดยอัตโนมัติ

เทคนิคการป้องกันโจรภัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่มีความก้าวหน้ามากทำให้ระบบสัญญาณแจ้งภัยอยู่มาหลาย มีเทคนิคต่าง ๆ โดยย่อ ดังนี้

1. เทคนิคทางกลศาสตร์

คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่

- 1.1 การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- 1.2 ใช้ระบบกุญแจ ไล่ประตูห้องและจัดตู้แสดง
- 1.3 ตู้กระจกพิเศษ กันกระแทก กันกระสุน
- 1.4 ใช้พลาสติกหนา และเหนียวเป็นพิเศษ
- 1.5 สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
- 1.6 ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ

2. เทคนิคทางไฟฟ้า

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ประกอบด้วยเครื่องตรวจจับ ซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียงมีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่มาก เช่น

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.1.1 เครื่องตรวจจับ

ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เสียง ถ้ามีคนร้ายลักลอบเข้าไปในสถานที่ที่ตั้งเครื่องไว้ หรือถ้ามีการจัดกระทำให้เกิดเสียงขึ้น เครื่องจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงแจ้งภัยไปที่ทันที

2.1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า

วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไป

ในเขตรัศมีทำการของเครื่องประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เครื่องก็จะส่งสัญญาณให้เกิดเสียงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 รั้วไฟฟ้า

ใช้เดินสายไฟฟ้า หรือเส้นลวดไวท์ที่รั้ว หากเกิดการกระทบ ทำให้วงจรไฟฟ้าขาด จะทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

2.1.4 เครื่องคัดด้วยเครื่องเสียงสูง

โดยการสร้างคลื่นเสียงที่มีความถี่สูง เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่าน จะทำให้ค่าที่ตั้งไว้เปลี่ยนแปลง เครื่องจะส่งสัญญาณแจ้งภัยขึ้น วิธีนี้มีความไวและประสิทธิภาพมากแต่ต้องทำการติดตั้งใหม่ทุกครั้งหลังจากส่งสัญญาณแล้ว

เครื่องคัดด้วยคลื่นเสียงสูงนี้ นอกจากใช้ในการป้องกันการโจรกรรมแล้ว ยังใช้ในการป้องกันอัคคีภัยได้ด้วย เนื่องจากความร้อนที่เกิดจะมีผลต่อการทำงานของเครื่องด้วยเช่นกัน

2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 เครื่องคัดการกระทบกระเทือน

มักใช้เครื่องป้องกันวัตถุ คู่แสดง คู่เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระเทือนจะเกิดสัญญาณขึ้น

2.2.2 เครื่องคัดด้วยลวด มี 2 วิธี คือ

ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึง หรือขาด อาจเกิดสัญญาณขึ้น ระบบไฟฟ้าผ่านบนลวดที่มีฉนวนหุ้มห่อ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะเกิดสัญญาณใช้กับภายในอาคาร

2.2.3 พรมลวดไฟฟ้า

ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรม และเดินสายไฟฟ้า ถ้ามีคนเหยียบบนพรม แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

2.2.4 วงจรสัมผัส

ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่ม สัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่ม หรือแผ่นโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ผลให้สัญญาณดังขึ้น อาจทำให้ลักษณะตรงกันข้ามก็ได้

2.2.5 เครื่องคัดความร้อน

ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันใช้เครื่องมือเจาะเหล็ก มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนถึงจุดที่ตั้งไว้ จะเกิดสัญญาณขึ้น

2.2.6 เครื่องจับ

ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครอง มีหลายแบบ แบบเส้นลวด แบบสำเร็จรูปฯ เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องถูกสัมผัส จะทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

2.3 ระบบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ เครื่องเรดาร์ ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับอันเนื่องมาจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่าน หรือเข้าใกล้ให้เกิดเป็นสัญญาณ

2.4 เทคนิคทางทัศนศาสตร์

2.4.1 เครื่องกันด้วยแสงสว่าง

ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง โฟโต-อิเล็กทรอนิกส์ เซล ถ้ามีสิ่งใดไปกั้นลำแสง สัญญาณจะทำงาน อาจใช้แสงกันในที่ใดที่หนึ่ง เช่น ทางเดิน หรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

2.4.2 เครื่องกันด้วยแสงอินฟรา-เรด

ดีกว่าการกันด้วยแสงสว่าง เพราะแสงอินฟรา-เรด มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน และทางเข้า-ออก แต่ไม่เหมาะสำหรับภายนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์หรือแมลงผ่านเข้าไปทำให้เกิดสัญญาณได้

2.4.3 เครื่องโทรทัศน์

ใช้จับภาพสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง มีหลายแบบทั้งใช้ในและนอกอาคาร หนา หนา ร้อน-เย็น ได้ โดยมากใช้กับทางเข้ามีเจ้าหน้าที่ควบคุมที่จอ อาจต่อเข้ากับเครื่องจับสัญญาณเสียงด้วยก็ได้

แบบเครื่องโทรพิมพ์ คัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้องจับอยู่ที่หนึ่งที่โดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณเหมาะกับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า

แบบไวแสง กล้องชนิดนี้ไวต่อแสงอินฟรา-เรด เหมาะสำหรับห้องที่มีความสว่างน้อย ก่อนข้างมือ

2.4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม

คือการใช้ไฟฟ้าธรรมดาหรือสปอร์ตไลท์ ส่องไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า ถ้าพึ่งแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลทางจิตวิทยา

2.4.5 เครื่องถ่ายภาพ

ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครอง เป็นกล้องอัตโนมัติ ไฟแฟลชจะสว่างเองเมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ อาจใช้กล้องอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

2.5 เทคนิคทางเคมี

2.5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ

ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี เมื่อสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟขึ้นที่เครื่องรับ

2.5.2 ใช้แรงระเบิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งเครื่องคัก โดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นที่ส่วนคุ้มครอง

2.5.3 สีย้อม

ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ถ้าคนร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้า ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะลักลอบเข้ามาขโมยวัตถุสิ่งของในส่วนพิพิธภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือชนิดใดที่จะแทนคนได้ เครื่องจับสัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์

3. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การดูแลรักษาความปลอดภัยของส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน จะต้องคำนึงถึงการป้องกันทั้งกลางวัน กลางคืน ตลอด 24 ชั่วโมง เจ้าหน้าที่ในส่วนพิพิธภัณฑ์สถานทุกคน แม้จะไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

3.1 การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดส่วนของพิพิธภัณฑ์และห้องฟ้าจำลอง

ในเวลาเปิดแสดง หรือในเวลากลางวัน จะมีพนักงานเฝ้าห้อง เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยาม ทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยร่วมกับอุปกรณ์แจ้งภัย ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

3.2 ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดส่วนของพิพิธภัณฑ์และห้องฟ้าจำลองแล้ว จะต้องมีการเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน ผลัดหนึ่งอาจเป็น 3-4 ชม. หรือ 6 ชม. แต่ผลัดอาจมีมากกว่า 1 คน เช่น มียามตรวจ และยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้ายามเคร่งครัด ตื่นตัว ระวังภัยอยู่เสมอก็ดี แต่ถ้าผลอเรือ หรือหลับ ละเลยหน้าที่ จะเกิดผลเสีย ดังนั้นจึง ได้มีวิธีการต่าง ๆ ที่จะใช้คุ้มยามระหว่างอยู่เวร และมีการรายงาน เพื่อส่งงานแก่ผลัดต่อไป

วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติงานเคร่งครัดนั้น ก็มีวิธีให้ตรวจสอบจุดต่าง ๆ ที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

3.2.1 บัตรเวลา

3.2.2 การควบคุมโดยนาฬิกายาม

3.2.3 การควบคุมโดยแสงไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมเสียงรบกวนที่มีผลต่องานสถาปัตยกรรม

ในการออกแบบอาคาร เสียงแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 1) เสียงจากภายนอกอาคาร (External noises)
- 2) เสียงภายในอาคาร (Internal noises)

สำหรับเสียงภายนอกอาคารนั้น เราสามารถป้องกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ

- 1) ระยะทาง (distance)
- 2) หลีกเลียงบริเวณที่เสียงกระทบได้โดยตรง (avoid zones of directional sound)
- 3) ทำแผงหรือผนังกั้นเสียง (screening)
- 4) โดยการวางผังอาคาร โดยให้ส่วนที่ไม่ต้องการความเงียบมากมาเป็นส่วนกั้นเสียง (acoustic zone)
- 5) กำหนดตำแหน่งของส่วนเปิดของอาคารให้หลีกเลียงแนวทางของเสียง
- 6) โดยการใส่วัสดุกับเสียงที่ผิวผนังของอาคาร

สำหรับเสียงภายในอาคารนั้นเราสามารถป้องกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ลดเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง
- 2) บรรจุด้านกำเนิดเสียงลงในกล่องหรือห้องปิดและแยกให้ห่างออกไป หรืออาจจะใช้แผงหรือผนังดูดกลืนเสียงนั้น (absorbant screens)
- 3) โดยการวางผังอาคาร แยกบริเวณที่มีเสียงดังออกจากบริเวณต้องการความเงียบ อาจจะโดยการกั้น 2 บริเวณ นี้ด้วยห้องอื่น
- 4) วางตำแหน่งของเครื่องจักรที่ส่งเสียงดังไว้ในบริเวณที่มีผนังหนาทึบ เช่น ห้องใต้ดิน
- 5) ลดเสียงที่จะมากระทบโดยการคลุมด้วยผิวผนัง ที่ทำด้วย วัสดุป้องกันเสียง (resilient materials)
- 6) ลดเสียงภายในห้องโดยการใช้ผิวผนังห้องที่เป็นตัวดูดซึมเสียง
- 7) ลด airborne transmission sound โดยการไม่ให้อากาศภายนอกผ่านเข้าไปในห้อง
- 8) ลด structureborne transmission sound โดยการทำผนังไม่เรียบต่อเนื่องกันวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้ จะนำมาพิจารณาให้ละเอียดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

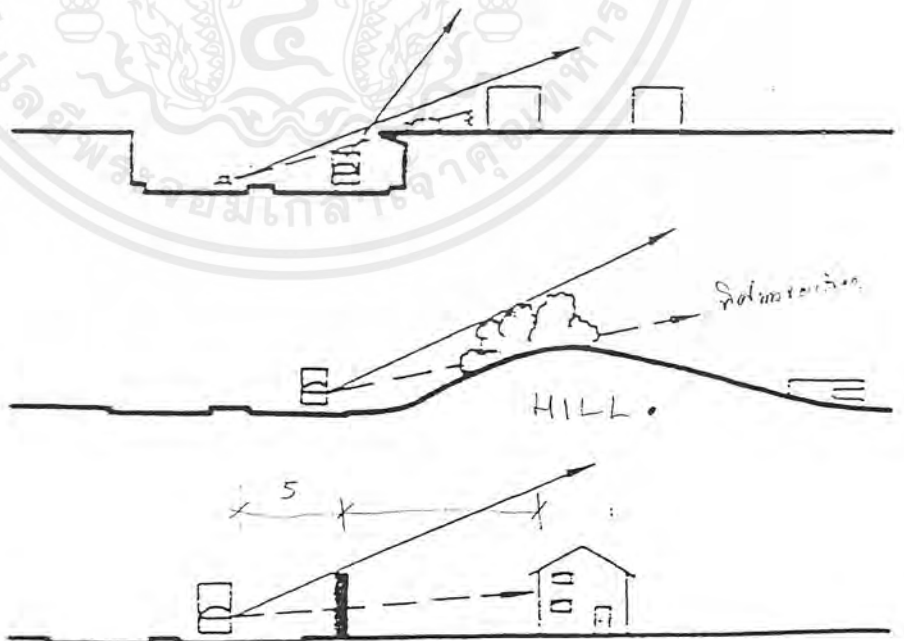
ระยะทางและแผนกั้นเสียง DISTANCE AND SCREENING

ถ้า site ที่กำหนดให้อยู่ติดกับบริเวณที่มีเสียงรบกวนด้านหนึ่ง เช่น ถนนที่มีการจราจรคับคั่ง เพื่อเป็นการลดเสียงรบกวนจากถนน สถาปนิกควรจะวางตำแหน่งของอาคารให้ไกลจากถนนมากที่สุดเท่าที่จะมากได้

ทุก ๆ 2 เท่าของระยะห่างจากต้นกำเนิดเสียงจะลดความดังของเสียงลดลง 6dB ยกตัวอย่าง เช่น ถ้าเราวัดเสียงที่รั้วที่ด้านติดกับถนนได้ 65 dB ซึ่งรั้วนี้อยู่ห่างจากกึ่งกลางถนน 5 เมตร เสียงจะลงดังนี้คือ

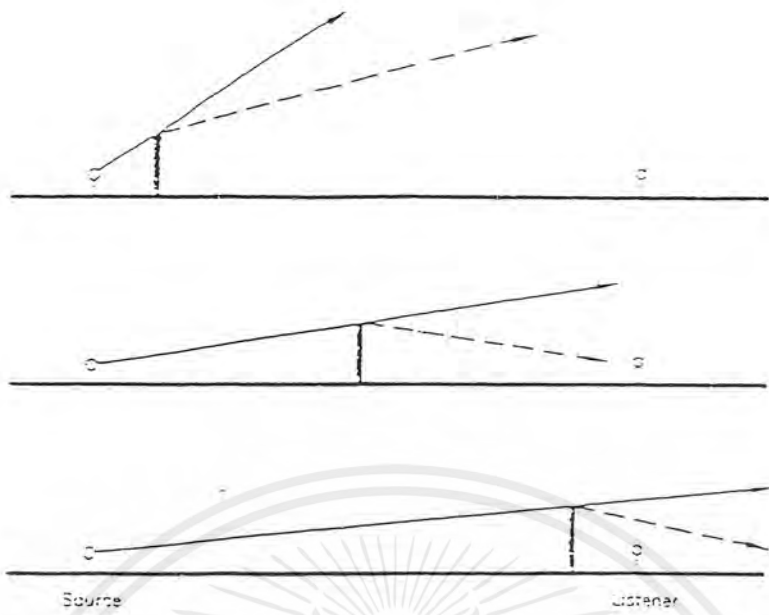
59 dB	ที่ระยะ	10 เมตร
53 dB	ที่ระยะ	20 เมตร
47 dB	ที่ระยะ	40 เมตร

แผนกั้นเสียงอาจจะเป็นผนัง รั้ว หรือแนวต้นไม้ เป็นต้นสามารถกั้นเสียงและลดความเข้มของเสียงก่อนที่จะถึงอาคารการจะลดความเข้มเสียงได้มากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับการกำหนดตำแหน่งของแผนกั้นเสียง โดยให้เหมาะสมกับภูมิประเทศของบริเวณนั้น ๆ ด้วย รูปที่ 3.1 - 3.12 แสดงการกำหนดตำแหน่งของแผนกั้นเสียงชนิดต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศนั้นด้วย

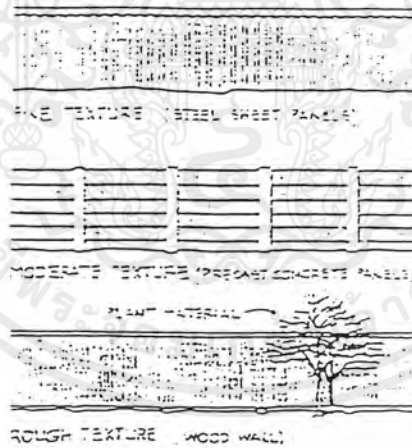


46 เส้นแสดงทางเดินของเสียงที่ปราศจากสิ่งกีดขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

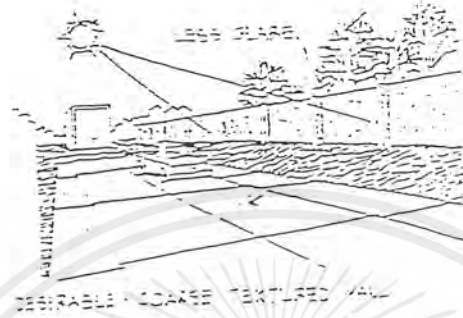
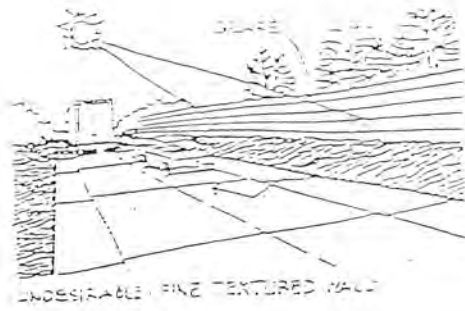


รูปที่ 4.7 ผลกระทบของที่กั้นเสียง

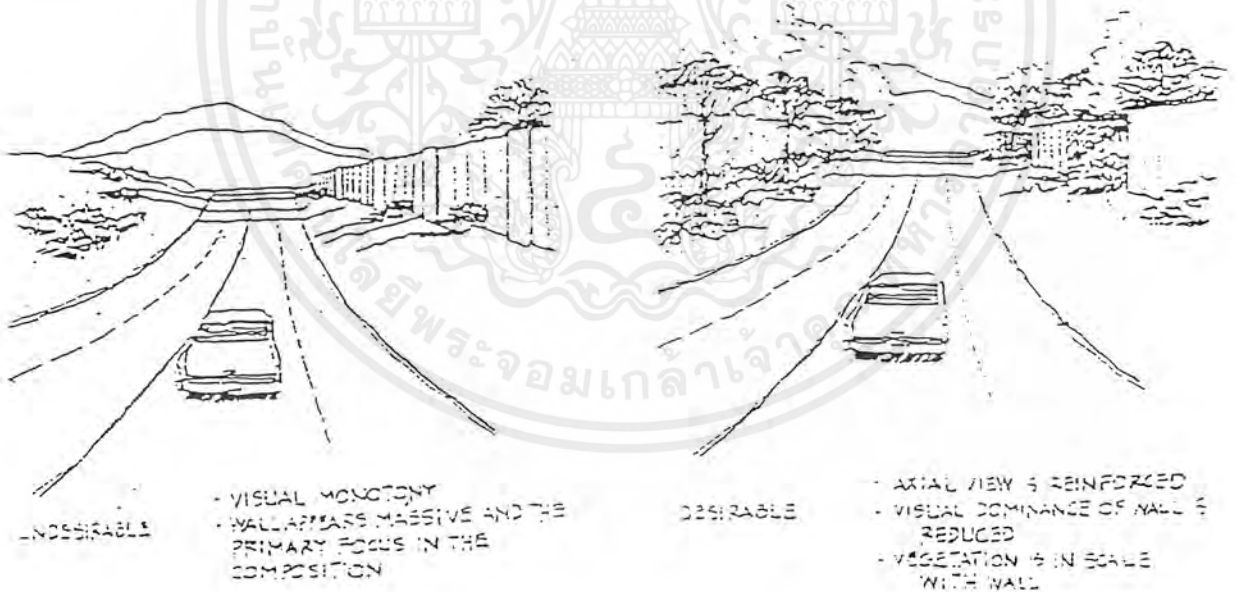


รูปที่ 4.8 ผิวหนังผนังกั้นเสียงที่ละเอียดมักจะแลดูน่าเบื่อและอาจทำให้มีการสะท้อนแสงเข้าตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

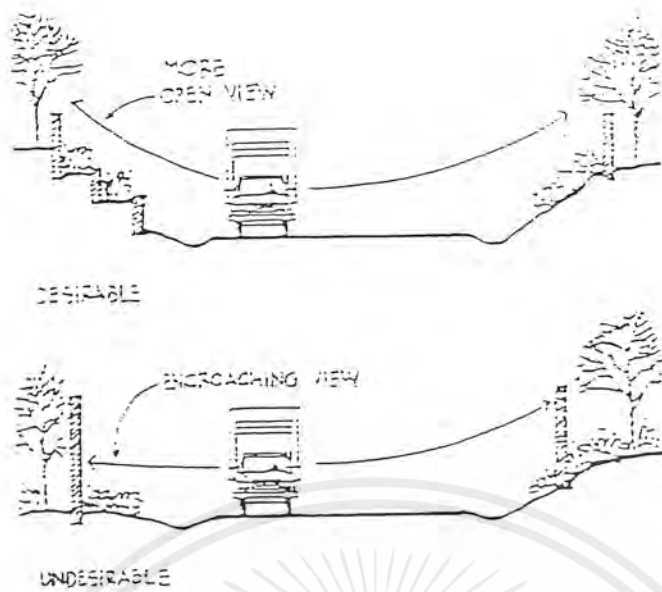


รูปที่ 4.9 ผนังกันเสียงที่มีผิวหยาบจะช่วยลดการสะท้อนแสงเข้าตาและยังช่วยให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย การปลูกต้นไม้ช่วยทำให้ลดการสะท้อนของแสงและทำให้เกิดมุมมองที่หลากหลายขึ้นด้วย

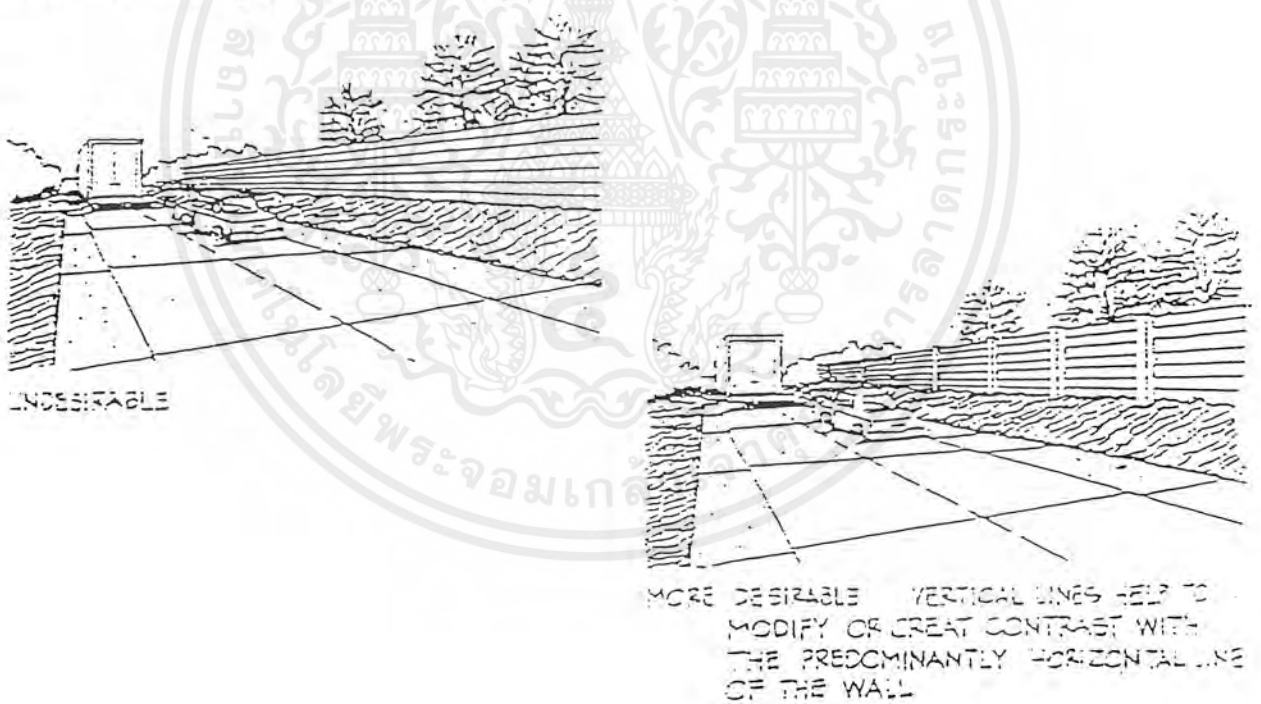


รูปที่ 5.4 ตามแนวสองข้างทางถนนไฮเวย์ ผนังกันเสียงรบกวนที่ออกแบบให้มุมมองหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น โดยใช้ต้นไม้เป็นส่วนประกอบ โดยมีสัดส่วนที่เหมาะสมสวยงามด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

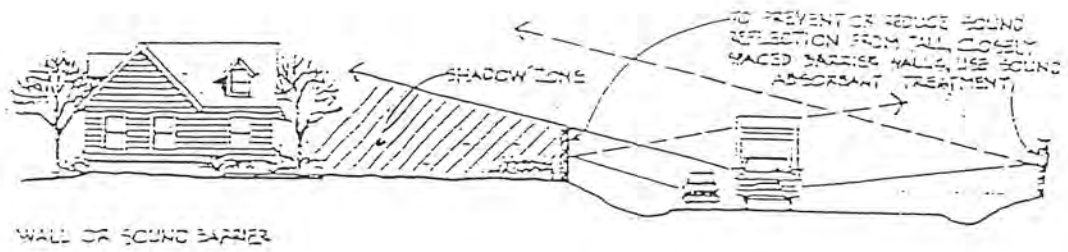


รูปที่ 5.1 ผนังกันเสียงถอยร่นเป็นรูปขั้นบันไดทำให้ทุกมองทัศนียภาพเปิดกว้าง ลดความเครียดให้กับผู้ขับขี่ชวดยานมากกว่า



รูปที่ 5.2 ความสูงใหญ่ของผนังกันเสียง สามารถพรางได้ โดยให้มีส่วนประกอบของเส้นตั้ง เส้นนอนและผิวที่ไม่เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

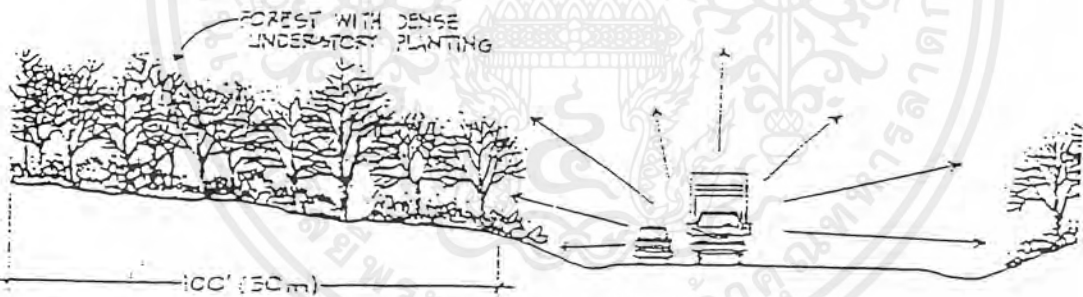


WALL OR SOUND BARRIER



WALL AND BERM

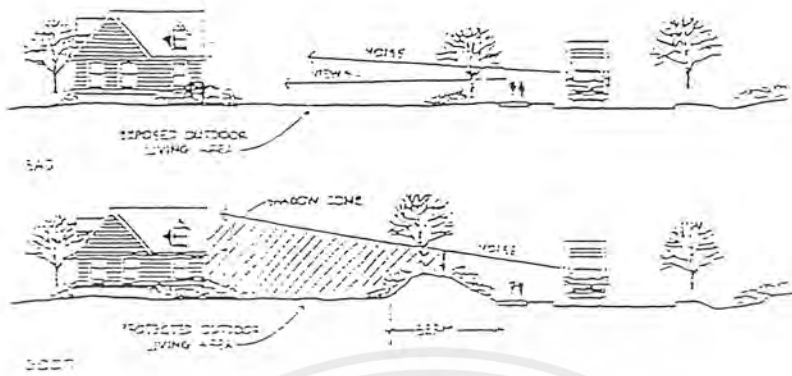
รูปที่ 6.7 รูปแบบของผนังกันเสียง และผนังกันเสียงร่วมกับการพูนดิน



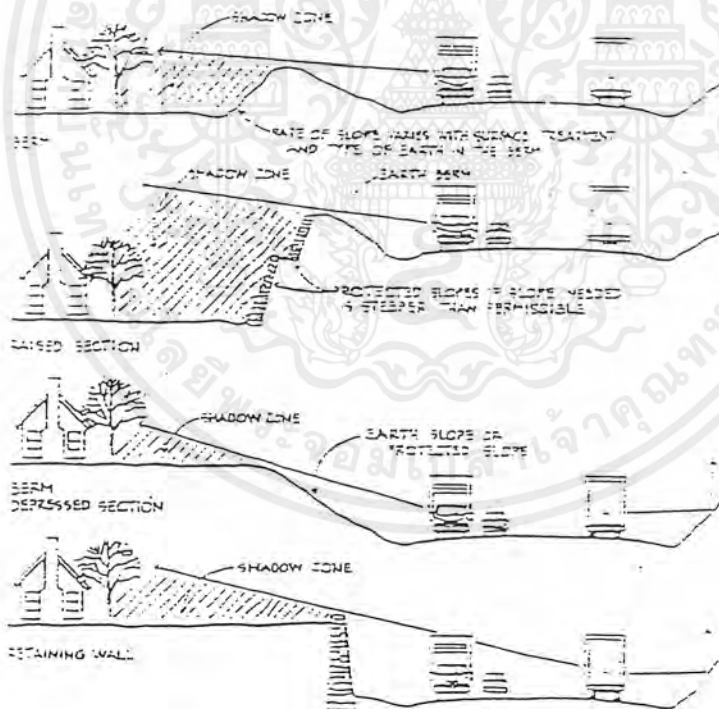
E-5 5B (A) REDUCTION PER 100' (30 m)

รูปที่ 6.8 การปลูกต้นไม้ไม่สามารถป้องกันเสียงได้ดีนัก นอกจากต้นไม้จะมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 30 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

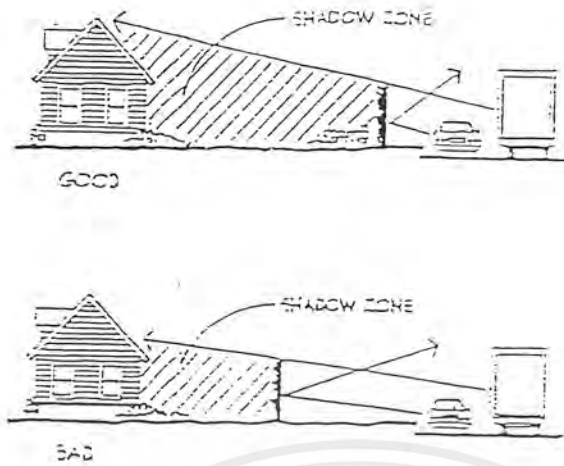


รูปที่ 5.9 การป้องกันเสียงโดยการพูนดิน ปลุกต้นไม้และกำแพงรั้วสามารถป้องกันเสียงได้ดีกว่าการปลุกต้นไม้เพียงอย่างเดียว

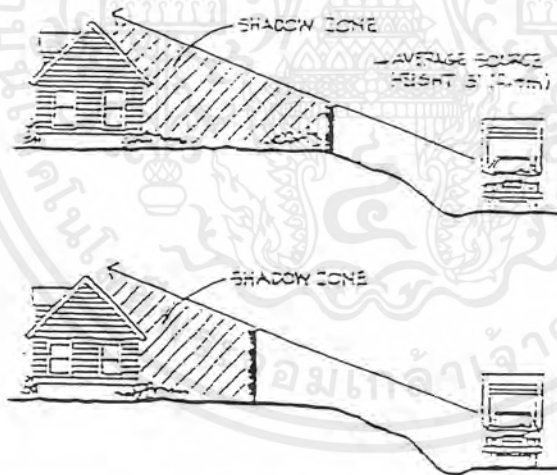


รูปที่ 5.10 รูปแบบต่าง ๆ ของการป้องกันเสียงโดยการพูนดิน และการพูนดินประกอบกับกำแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.11 ระยะห่างของแสงกันเสียง มีผลต่อการป้องกันเสียง



รูปที่ 6.12 ความสูงและระยะห่างของแสงกันเสียงที่มีผลต่อการป้องกันเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะได้ข้อเท็จจริงที่ว่า การกำหนดตำแหน่งแผงกันเสียงให้อยู่ใกล้จุดกำเนิดเสียงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะให้ผลในการกันเสียงได้ดีที่สุด เท่าที่จะมากได้จะให้ผลในการกันเสียงได้ดีที่สุด ถ้าแผงกันเสียงอยู่ใกล้อาคารมากจะให้ผลดีรองลงมา แต่ถ้ากันเสียงอยู่ใกล้อาคารจะให้ผลที่เลวที่สุด

การใช้แผงกันเสียงนั้น ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันเสียง แต่อย่างน้อยก็ช่วยได้บ้างในระดับหนึ่งเท่านั้น เส้นประแสดงทางเดินเสียงของเสียงในมุมที่เท่ากัน

ตำแหน่งที่ดีที่สุด คือการวางแผนกันเสียงให้ใกล้กับต้นกำเนิดเสียงให้มากที่สุด

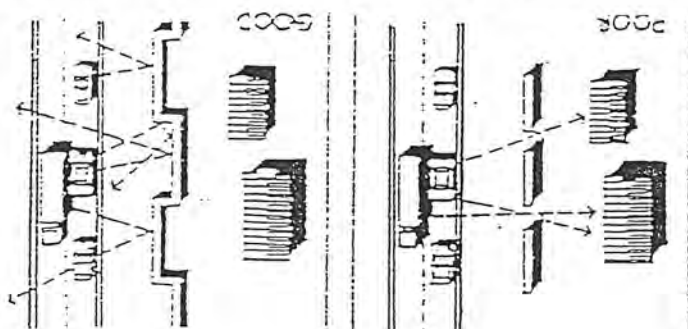
ตำแหน่งที่เลวที่สุด คือการวางแผนกันเสียงให้ห่างจากต้นกำเนิดเสียงให้มากที่สุด

การวางแผน (PLANNING)

การวางแผนอาคารนั้นขึ้นอยู่กับแฟกเตอร์มากมายนอกเหนือไปจากความต้องการในการป้องกันเสียง แต่การป้องกันเสียงก็ควรจะรวมอยู่ในแฟกเตอร์ทั้งหลายนั้นด้วย ขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่กำลังออกแบบวางแผน ซึ่งอาจจะต้องให้ความสำคัญอย่างมากในกรณีที่อาคารนั้นเป็นห้องเรียนที่อยู่ติดกับทางรถยนต์

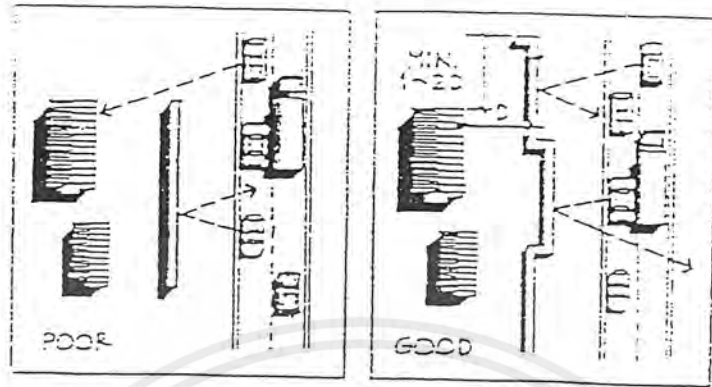
เสียงจากภายนอกสามารถควบคุมป้องกันได้ 2 วิธี คือ

- 1) แยกส่วนที่ไม่ต้องการขวางเสียงไปไว้ที่ปีกหนึ่งของอาคารที่มีเสียงรบกวนมาก ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กันเสียงให้กับส่วนอื่น ๆ ไปในตัว ถึงแม้จะไม่ให้ผล 100% แต่ก็ได้ผลในระดับหนึ่ง
- 2) กำหนดส่วนเปิดของอาคาร เช่น ประตู-หน้าต่าง ให้หันออกจากด้านกำเนิดเสียง เนื่องจากผิวภายนอกอาคารนั้นทพช่องเปิดของอาคารโดยเฉพาะอย่างยิ่งหน้าต่าง จะเป็นตัวที่เสียงผ่านได้ง่ายที่สุด นอกเหนือจากรูปร่างของ PLAN ก็ควรจะออกแบบให้มีส่วนป้องกันเสียงจากภายนอกอาคารด้วย ถ้าเป็นไปได้ส่วนประกอบพิเศษ เช่น wing walls และ screens ควรจะนำมาใช้เพื่อป้องกันเสียงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

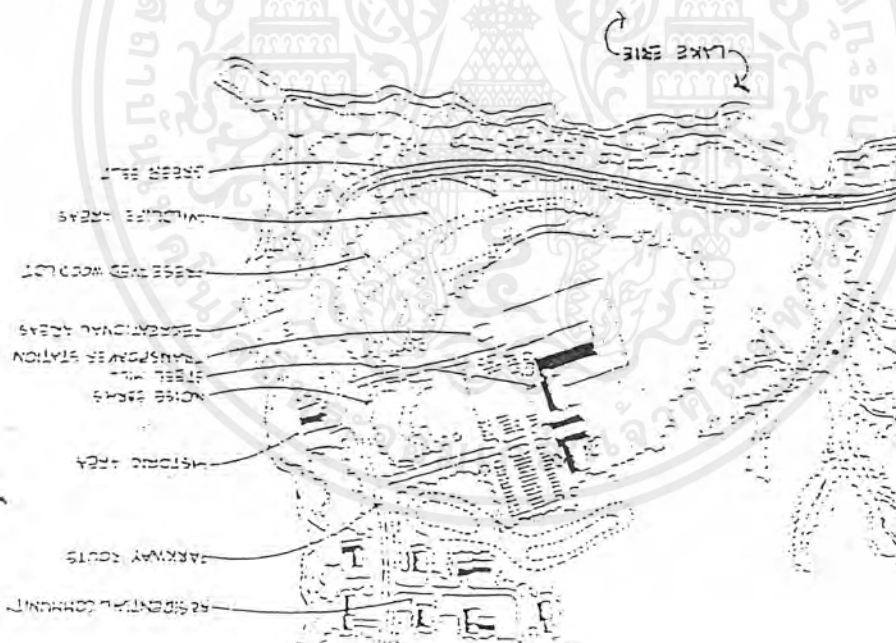


รูปที่ 6.13 แผงกันเสียงควรเป็นแผงที่บดเนื่องจะให้ผลในการกันเสียงที่ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

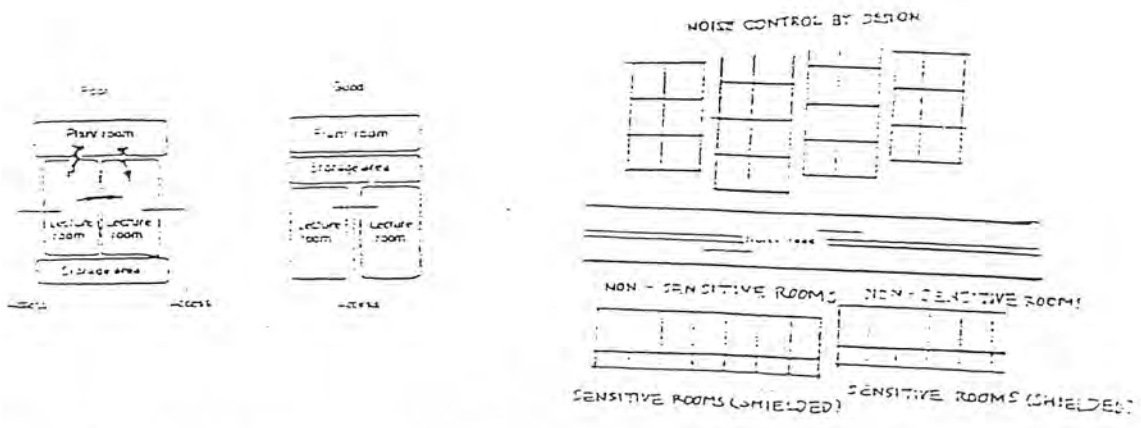


รูปที่ 6.14 แผงกั้นเสียงควรมีความยาวเลยตัวอาคารออกไปพอเพียงที่จะป้องกันเสียงที่มาทางด้านข้าง

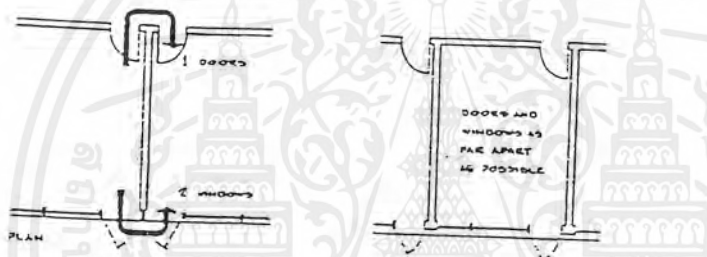


รูปที่ 6.15 วางแผนล่วงหน้าในการปรับดิน ตัวอย่างนี้แสดงแนววิธีเขียว และเนินดินกับเสียง เพื่อป้องกันเสียงให้บริเวณพื้นที่ที่ต้องการความเงียบจากเสียงรบกวนจากโรงงานอุตสาหกรรม และยังช่วยป้องกันการมอหทะเลเข้ามาและยังทำให้มองดูกลมกลืนเข้ากันเป็นอย่างดีที่โล่งว่าง

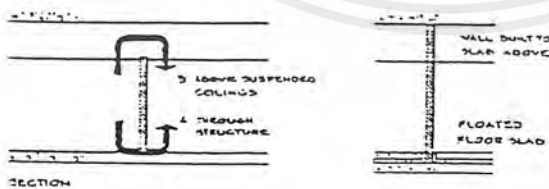
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.16 แสดงการวางผังอาคารเพื่อกันเสียงรบกวนแบบต่าง ๆ

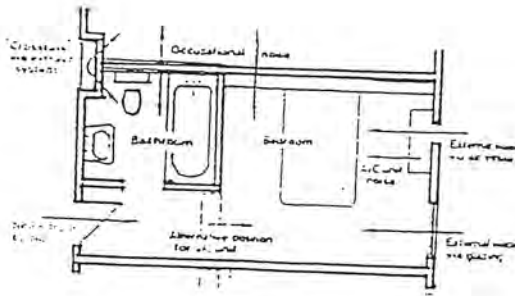


เพื่อป้องกันเสียงที่ผ่านเข้ามาทางประตู หน้าต่าง จากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง จึงควรออกแบบ ประตู- หน้าต่าง ให้ห่างกันให้มากที่สุด



เพื่อป้องกันเสียงที่ผ่านเข้ามาทางฝ้าเพดาน และพื้น จึงควรออกแบบผนังกันห้องให้แนบสนิทกับพื้น คสล. และฝ้า คสล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

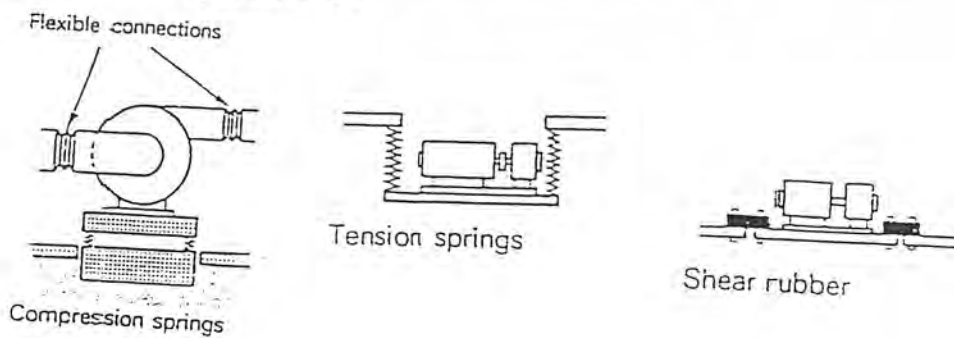


รูปที่ 6.17 เสียงที่เด็ดลอดออกมาภายในห้องพักทั่วไป

การลดเสียงในระยะที่ใกล้กับต้นกำเนิดเสียง (REDUCTION AT OR NEAR SOURCE)

ถึงแม้ว่าจะไม่ใช่งานของสถาปนิกโดยตรง แต่สถาปนิกควรจะทราบว่าต้นกำเนิดเสียงชนิดใดที่ให้เสียงรบกวน ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นเครื่องกล ในบางกรณีเสียงจากเครื่องจักรกลเองจะต่ำกว่าขีดต่ำสุดของการได้ยิน แต่เหตุที่ส่งเสียงรบกวน อาจเป็นเพราะเนื่องมาจากการเกิดกำทอน (resonance) กับส่วนอื่น ๆ เช่น แผ่นโลหะที่ใช้ครอบเครื่องจักรหรือแผ่นที่ใช้รองรับเครื่องจักรนั้น ๆ การกำทอน (resonance) เป็นปรากฏการณ์อันหนึ่งที่เกิดขึ้นในทางเสียงผู้ฟังจะได้ยินเสียงดังขึ้นกว่าเดิม (โดยมีความเข้มเพิ่มขึ้น) ในเมื่อความถี่เดิมตามธรรมชาติ (Natural frequency) กับความถี่ใหม่มีค่าเท่ากัน วิธีแก้ไขกำทอนง่าย ๆ ก็คือติดตั้งเครื่องจักรนั้นเสียใหม่ โดยใช้เครื่องยึดให้แน่นขึ้น หรือโดยการติดตั้งบนฐานแผ่นหนกที่บีบ

เสียงของเครื่องที่ต่ำกว่าขีดต่ำสุดของการได้ยินอาจจะแทรกผ่านเข้าไปในโครงสร้างของอาคาร และเกิดการกำทอนขึ้น ทำให้เกิดเป็นเสียงรบกวนในส่วนของอาคารที่อยู่ห่างออกไปได้วิธีแก้ไขง่าย ๆ ก็คือ ติดตั้งเครื่องจักรกลลงบนฐานที่ปรับได้ ซึ่งแยกออกโดยเด็ดขาดออกจากตัวอาคาร ดังรูปภาพต่อไปนี้



การติดตั้งเครื่องจักรลงบนฐานที่ปรับได้ซึ่งแยกออกโดยเด็ดขาดออกจากตัวอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลดเสียงภายในอาคารประกอบด้วยเสียง 2 ชนิด คือเสียงตรง (direct noise) และเสียงสะท้อน (reverberant noise) เสียงตรงสามารถลดได้ ด้วยการใช้แผงกั้นระหว่างต้นกำเนิดเสียงกับผู้ฟัง การใช้แผงกั้นเสียงถ้าวางแผงให้กลับต้นกำเนิดเสียงมากเท่าใดจะให้ผลในการกั้นเสียงได้มากเท่านั้น ดังกล่าวมาแล้ว

เสียงสะท้อนสามารถลดได้ โดยการใช่วัตถุดูดซึมเสียงที่ผนังด้านที่สามารถแบ่งประเภทของการดูดซึมเสียงเป็น 4 ประเภท ดังแสดงในรูป 6.18

- 1) แผ่นดูดซึมที่โปร่งเบาเป็นรูเหมือนฟองน้ำ (Porous) เหมาะสำหรับเสียงที่มีความถี่ต่ำ แสดงในรูป ก.
- 2) แผ่นดูดซึมที่เป็นเยื่อแผ่น (Membrane) เหมาะสำหรับเสียงที่มีความถี่ต่ำ ดังแสดงในรูป ข.
- 3) แผ่นดูดกลืนเสียงกำทอน (resonant) รูปที่ ค สามารถปรับขนาดให้เหมาะกับช่วงความถี่ของเสียงได้สามารถดูดซึมความถี่เสียงคลื่นแคบ
- 4) แผ่นดูดซับเสียงที่ปรุเป็นรู เป็นส่วนประกอบของตัวดูดกลืนเสียงกำทอน และดูดซึมเสียงใน ก สามารถปรับรูปร่างและระยะระหว่างแผ่นทั้ง 2 นั้น เพื่อให้เหมาะสมกับความถี่ของเสียงได้เช่นกัน

จะเห็นได้ว่า ชนิดของแผ่นดูดซึมนี้จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับความถี่ของเสียง

ผนังด้านที่สำคัญที่สุดควรใช้แผ่นดูดซึมเหล่านี้ คือ เพดาน เนื่องจากเหตุผล 2 ประการ

คือ

- 1) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเพดานที่ต่ำและมีขนาดใหญ่จะเป็นตัวทำให้เกิดเสียงสะท้อนกลับอย่างมาก
- 2) แผ่นดูดซึมเสียงนี้ ส่วนใหญ่จะทำด้วยวัสดุที่ไม่คงทนถาวร และฝ้าเพดานเป็นส่วนที่สึกหรอซ้ำที่สุด

ห้องฉายเอกทัศน์จะจัดฉาย ดังนี้

I-MAX & OMNIMAX THEATRE

เป็นโรงภาพยนตร์ทางการศึกษาที่มีเครื่องฉายภาพยนตร์ที่ใช้ฟิล์มขนาดใหญ่กว่า 70 มม. และใช้จอกว้างกว่าจอภาพยนตร์ 70 มม. ประมาณ 4 เท่า มีเครื่องฉายดาวและเครื่องฉายประกอบอย่างอื่นผสมผสาน ลักษณะทั่วไปของโรงภาพยนตร์ 180 องศา ประกอบไปด้วย โดมรูปครึ่งวงกลม เพื่อเหมาะสมกับการฉายภาพยนตร์ จะแตกต่างจากการฉายภาพยนตร์ทั่วไป ซึ่งจุดมองภาพ (FOCUS) จะอยู่เพียงเบื้องหน้าของผู้ชม ส่วนใหญ่และมุมมองในการดูภาพยนตร์ ของผู้ชมจะกิน 33 องศาเท่านั้น แต่โรงภาพยนตร์ 180 องศา ในการแสดงภาพยนตร์ทั่วไป ในการออกแบบจึงควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. ความสบายในการชม (COMFORT CONDITION) ในโรงภาพยนตร์ 180 องศา ก็มีลักษณะเช่นเดียวกันกับท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ๆ ซึ่งสามารถจุผู้ชม ได้เป็นจำนวนมาก แต่ในการชมการแสดงจะรู้สึกปวดเมื่อยบริเวณต้นคอเป็นเพราะต้องคอยแหงนดูดาวต่าง ๆ ที่โดยรอบตัวดังนั้นในโรงภาพยนตร์ 180 องศา สมัยใหม่จึงถูกออกแบบให้ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายมากที่สุด ในระหว่างชมการแสดงโดยเฉพาะการออกแบบและการจัดที่นั่งให้ผู้ชมสามารถเข้าชมได้อย่างสะดวกสบายที่สุด คำนึงถึงการจำกัดเก้าอี้ ให้สามารถจุผู้ชมได้มาก ที่นั่งของโรงภาพยนตร์ 180 องศา จะถูกออกแบบไว้เป็นพิเศษเพื่อให้ผู้ชมใช้ที่นั่งได้เป็นเวลานาน โดยไม่รู้สึกเมื่อยขบ โดยเฉพาะการออกแบบให้เก้าอี้แต่ละตัว สามารถปรับเอนได้ถึง 120 องศา และสามารถปรับหมุนไปตามทิศทางต่าง ๆ ในการชมการแสดงภาพยนตร์ประมาณ 60 องศา

2. บรรยากาศ (MOOD) โรงภาพยนตร์ 180 องศา ต้องอาศัยความมืดเช่นเดียวกับโรงภาพยนตร์ทั่วไป โดยเฉพาะในเวลากลางวัน แสงสว่างจากภายนอกอาจรบกวนผู้ชมให้เกิดความไม่พอใจขึ้นได้ ในการจะออกแบบโรงภาพยนตร์ 180 องศา รุ่นใหม่ผู้ออกแบบมักจะออกแบบส่วนไว้เป็นตัวเชื่อม จากภายนอกทางเข้าออกของโรงภาพยนตร์ 180 องศา เป็น transit zone มักจัดเป็นทางเชื่อมหรือทางเข้า-ออก ของตัวโรงภาพยนตร์หรือเป็นห้องสำหรับผู้ชมที่จะชมได้นั่งพักก่อนจะเปิดการแสดง ส่วนนี้จะช่วยสร้างความมืดได้ตามสมควรก่อนจะสู่ตัวโรงภาพยนตร์ โดยการหรี่แสงไฟ ให้ผู้ชมสามารถปรับสายตาให้ชินกับความมืดและให้ความรู้สึกตื่นตัวในการเข้าชม

3. ความปลอดภัย ความปลอดภัยเป็นเรื่องที่สำคัญมากในการออกแบบโรงภาพยนตร์ 180 องศา ขณะที่เปิดทำการแสดง ภายในโรงภาพยนตร์จะตกอยู่ในความมืด ผู้ชมอาจจะไม่รู้สึกปลอดภัยขึ้นได้ เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดความรู้สึกเช่นนั้น ขึ้นในการออกแบบ มักจะต้องใช้หลอดไฟสีเหลืองอำพัน ในการให้ความสว่างได้บ้าง โดยไม่เป็นการรบกวนผู้ชม ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของโรงภาพยนตร์ 180 องศา

โรงภาพยนตร์ 180 องศาต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นช่วยในการจัดแสดง ดังมีองค์ประกอบ ดังนี้คือ

1. โดม จะต้องพิจารณาถึงความมั่นคง แข็งแรง การสะท้อนของแสงและความร้อน โดยเฉพาะภายในจะต้องคิดถึงเรื่องการสะท้อนของเสียงอย่างรอบครอบ โดมของโรงภาพยนตร์ทำด้วยวัสดุ 5 ชั้น และมีหลักการในการก่อสร้างดังนี้

ชั้นที่หนึ่ง เป็นชั้นนอกสุดทำเป็นคอนกรีตหล่อแก้ว finish วัสดุกันแตกเนื่องจากการขยายและหดตัว หรือใช้โลหะอลูมิเนียมหรือสแตนเลสความร้อนหรือ แผ่นบางเพื่อกันความร้อนหรือน้ำซึม ฝ้าอีกที

ชั้นที่สอง เป็นโครงสร้างหลังคาของโดม อาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ โครงสร้างเหล็ก หรือโครงสร้างแล้วแต่การออกแบบ

ชั้นที่สาม เป็นโครงสร้างบุด้วย glass wood หรือ rock wood สำหรับกันความร้อนเสียงสะท้อน

ชั้นที่สี่ สำหรับฝ้าดำรับ glass wood เพื่อบังกันไม่ให้สิ่งของที่แตกหักล่วงเข้าตาท่านผู้ชม ชั้นนี้จะมีการติดตั้งลำโพง ระบบเสียง และระบบแสงบางอย่างโดยรอบ

ชั้นที่ห้า ชั้นในสุดเป็นแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กไม่ให้เป็นสนิม 2 มม. บุเจาะรูพุนเล็ก ๆ พ่นสีขาว ทำหน้าที่เป็นฝ้าเพดาน และท้องฟ้าจำลองรับภาพจากตัวเครื่องฉายดาวรูพุนเล็ก ๆ จะช่วยดูดซับเสียงป้องกัน การเกิดเสียงสะท้อน

2. เครื่องฉายภาพยนตร์ สำหรับโดมที่เป็นฉากรับภาพเป็นลักษณะเป็นครึ่งวงกลมครอบ โดยมีเครื่องฉายอยู่ตรงกลาง ฉายขึ้นเป็นแนวตั้ง จะมีขอบผนังด้านข้างความสูง ที่ใช้ด้านต่ำที่สุด ไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร โดยจะไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่งที่นั่งจะจัดอยู่ร่วมกับเครื่องฉาย จะมีจุดควบคุมและผู้บรรยาย จะอยู่ริมโดมหนึ่งแต่เป็นแนวตรงกับเครื่องฉาย เมื่อเครื่องฉายนี้ถ้าเล็กใช้ก็สามารถเก็บโดยห้องใต้ดิน ที่อยู่ฐานของเครื่องฉายควบคุม ด้วยระบบ hongkong space museum ใช้อยู่ในปัจจุบันมีความสมบูรณ์พัฒนาขึ้นมา ซึ่งใช้เครื่องฉายภาพยนตร์ แบบใหม่ที่มีชื่อเรียกว่า Omnimax projector โรงภาพยนตร์ 180 องศา ปัจจุบันงานออกแบบ มีความจำเป็นในด้านของความก้าวหน้าตั้งแต่ส่วนของผู้ชม การขยายสื่อในการทำโปรแกรม และเห็นทิศทาง การเสนอโปรแกรมเข้าสู่ศาสตร์แขนงอื่น ๆ ด้วยการออกแบบ เป็นการจับที่นั่งทั่วไปในทิศทางเดียวกัน หรือจัดแบบ amphi theatre ห่อหุ้มด้วยโดมครึ่งวงกลม สำหรับฉายภาพยนตร์ ไม่มีกำแพงโดยจรดลงมายังพื้นห้องแสดง แต่เอียงไปขึ้นตามพื้น การยกพื้นที่นั่งคำนึงถึงพื้นระดับสายตา ในการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีสิ่งกีดขวางในแต่ละมุมที่นั่งทั้งหลายในห้องแสดง ห้องอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ในการฉายจะไม่บังสายตา ทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์ทั้งโปรแกรมการศึกษา และโปรแกรมสำหรับสาธารณชน การออกแบบ title - dome มีส่วนของ cinerama - type 70 ม.ม. ประกอบกับห้องหนึ่งอยู่ต่ำกว่าเก็บเครื่องฉาย omnimax 70 ม.ม. ซึ่งประกอบด้วยเลนส์ตาปลา โดยภาพจากเครื่องฉาย จะคลุมพื้นที่โดม 80 % เครื่องฉาย Omnimax เป็นเครื่องฉายที่พัฒนาจากเครื่องฉาย Imax projector ซึ่งลักษณะการใช้ในโรงภาพยนตร์ จะฉายได้มุมกว้างบนโดมได้น้อยกว่า Ominimax Project ทั้งแบบมีลักษณะเหมือนกันบางห้องฟ้าจำลอง ก็อาจจะใช้ Imax Project ก็ได้ สามารถปรับความสว่างตามความเหมาะสม สามารถตั้งโปรแกรมควบคุม ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นหัวใจของระบบ ทั้งหมด จะบันทึกตั้งโปรแกรม สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ

กล่าวโดยสรุปเครื่องฉายภาพยนตร์ ภายในโรงภาพยนตร์ 180 องศา ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน คือ Omnimax Project เป็นเครื่องฉายภาพยนตร์แบบใหม่ ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบในห้องฟ้าจำลอง ฉายเป็นมุมถึง 110 องศา โดยใช้ฟิล์มขนาด และมีคอมพิวเตอร์ควบคุม ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นหัวใจของระบบทั้งหมด ในการตั้งบันทึกโปรแกรมต่าง ๆ เป็นคอมพิวเตอร์รุ่น pdp 15 การเก็บรักษาเครื่องฉายภาพยนตร์ Omnimax Project ก็สามารถเก็บได้ โดยฐานของเครื่องฉาย Omnimax Project ก็สามารถเก็บได้ โดยฐานของเครื่องฉายจะเป็นห้องใต้ดิน ต่ำลงเพื่อเก็บควบคุม และเนื่องจากเครื่องฉายภาพยนตร์ นั้น เป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์อยู่เป็นจำนวนมาก ปัญหาใหญ่ทำอย่างไรจึงจะไม่ให้เลนส์มีราขึ้น ส่วนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อะไหล่ถ้าชำรุดเสียหายสามารถจัดมาซ่อมได้ ในประเทศหนาวมีอากาศแห้ง จะตั้งวางเครื่องฉายไว้ในโรงภาพยนตร์ 180 องศา ก็พอจะได้เพราะเชื้อราไม่ชอบอยู่ในอากาศแห้ง แต่ห้องฟ้าจำลองบางแห่งในยุโรป ใช้ลิฟท์เพื่อที่จะเลื่อนเครื่องฉายดาว ขึ้นลงเก็บที่ห้องเก็บฉายเพื่อที่จะสามารถใช้ทำกิจกรรมอื่น ๆ อีก เช่น เล่นดนตรี หรือเล่นละครสำหรับประเทศร้อนที่มีอากาศชื้น ควรทำห้องฉายให้มีการกันความร้อนและความชื้นที่ดี เพราะการแสดงมีการปรับอากาศต่ำ จึงควรมีห้องเก็บรักษาอุณหภูมิ ให้เท่ากันเสียก่อนเพื่อไม่ให้ห่างกันมากนัก

3. Projection Gallery ตามปกติในโรงภาพยนตร์ 180 องศา อาจจะมีช่องว่างระหว่างจอและโดม ที่คลุมจากโดมนี้มีระยะกว้างจากฉากถึงผนังโครงสร้างประมาณ 1.5-20 เมตร ช่อง Projection Gallery นี้จะใช้เป็นส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องเสียง เครื่องฉายหนังและสไลด์ ที่ใช้สำหรับการทำ Effect ประกอบการแสดง ใช้เป็นช่องติดเครื่องปรับอากาศ และใช้เป็นช่องระบายอากาศด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องเก็บอุปกรณ์ ใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการรักษาซ่อมแซม รวมถึงการเก็บฟิล์มต่าง ๆ จะอยู่ติดกับห้อง ระดับใต้ดินที่นั่งผู้ชม

5. Projector Room เป็นห้องเครื่องฉายปรากฏต่าง ๆ และควบคุมการฉายด้วยอยู่ในส่วนที่สูงฉายลงมาสามารถปรับแสงสว่างให้สลัวมากน้อย ทั้งยังควบคุมด้านพลังงานเครื่องฉายโดยป้องกันการขาดพลังงาน จะเชื่อมโดยตรงกับหน่วยจ่ายกำลังควบคุม การฉายออกจากห้องควบคุม

6. ห้อง Computer เป็นห้องคอมพิวเตอร์ ควบคุมการติดตั้งโปรแกรมที่บันทึกโปรแกรมต่าง ๆ ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ส่งต่อให้ส่วนควบคุม สิ่งงานอีกต่อหนึ่ง ซึ่งจะอยู่ในส่วนโรงภาพยนตร์ 180 องศา มีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลา มีการป้องกัน ทั้งพื้นจะเป็นพื้นทั้งสองชั้น ทำพิเศษเพื่อเดินสาย ระบบอุปกรณ์เทคนิคพิเศษต่าง ๆ นี้

7. ห้องควบคุม เป็นห้องใช้ควบคุมการแสดงต่าง ๆ ในโรงภาพยนตร์ 180 องศา ห้องควบคุมการแสดง จะติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งควบคุมของเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้เป็นไปตามตารางที่กำหนด ให้ความคุมพิเศษต่าง ๆ (Special effect) ประกอบการจัดแสดงและแบ่งเป็น 3 ส่วนย่อย ๆ อีกคือ

1. ห้องควบคุมเสียง (Sound equipment) เป็นแผงที่ควบคุมเสียงทุกอย่าง ในโดมและเสียงการบรรยายของวิทยากร ยังควบคุมเสียงเพลง ดนตรี และเสียงพิเศษ เพื่อช่วยให้การแสดงน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2. ส่วนควบคุมแสง (light control unit) เป็นตัวควบคุมแสงทั่วไป ทุกอย่างและแสงพิเศษให้มี ระดับแสงที่ถูกต้อง โดยมีปุ่มและคันโยก ปรับระดับ ในความเข้มของสี ซึ่งจะปรับไปพร้อมกัน

3. ส่วนบรรยาย จะเป็นส่วนที่มองเห็นการทำงานของเครื่องต่าง ๆ จะมีโต๊ะบรรยายมีแผงควบคุมไฟฟ้ารูปร่างต่าง ๆ กัน และควบคุมการแสดงของ projector ลักษณะของแผงควบคุม มีปุ่มสำหรับผู้บรรยาย

จากทั้งสามส่วน จะมีการควบคุมการทำงาน ที่สอดคล้องกันสัมพันธ์ และผ่านการตั้งโปรแกรม จากคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยการแสดง ให้เป็นไปด้วยดี และประสบความสำเร็จ

การจัดที่ภายในโรงภาพยนตร์ 180 องศา

การจัดที่นั่งภายในโรงภาพยนตร์ 180 องศา จะต่าง ๆ ไปจาก โรงภาพยนตร์ทั่วไป โดยเฉพาะความสะดวกสบาย ซึ่งควรมีอิสระในการ ปรับหมุนได้ พอแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดที่มีลักษณะที่เป็นวงกลม เป็นการจัดที่จะนั่งวงกลม รอบเครื่องฉาย การจัดลักษณะการจัดรุ่นเก่า ซึ่งสามารถจุผู้ชมได้เป็นจำนวนมาก แต่ก็สามารถใช้ได้ ถ้าหากสถาปนิกผู้ออกแบบให้ความสะดวกสบายแก่ท่านผู้ชม การจัดที่นั่งในลักษณะเช่นนี้ การชมการเห็นด้านเดียว และเครื่องฉายอยู่ตรงกลางนี้ เครื่องฉายจะบังมุมมองบางส่วนไปบ้าง

2. การจัดที่นั่งในโรงภาพยนตร์ 180 องศา ให้หันไปด้านใดด้านหนึ่ง เป็นการจัดที่นั่งคล้ายกับการจัด โรงภาพยนตร์ทั่วไป การจัดที่นั่งในลักษณะนี้ สามารถจุผู้ชมได้น้อยกว่าในลักษณะแรก การจัดแบบนี้จะสอดคล้องกับการจัดระบบเครื่องฉายระบบใหม่ ซึ่งตั้งอยู่กลาง แต่ฉายไปด้านเดียว ดังตัวอย่างระบบเครื่องฉาย และการจัดแบบนี้เหมาะสมควรกับการจัดภาพยนตร์ด้วยเครื่อง omnimax projector และ imax projector และสามารถดัดแปลงให้ใช้โรงภาพยนตร์ 180 องศา ไปใช้งานอื่น ๆ ได้แก่ การบรรยาย การจัดแสดงปาฐกถา

จากทั้ง 2 ที่กล่าวมาเป็นการจัดวางที่นั่งที่ยาก ในการวางแผน เพราะจะต่าง ๆ จากแสดงอื่น ๆ ตรง ที่แปลนของตัวโรงแสดง เป็นวงกลม ดังนั้นการจัดที่นั่ง จึงจัดเป็นปัจจัยสำคัญมาก เพราะฉะนั้นการจัดที่นั่ง ในข้อที่ 2 จึงเหมาะแก่การพัฒนา การเลือกใช้ การจัดสอดคล้องกับระบบเครื่องฉาย วิวัฒนาการใหม่จึงมีลักษณะรายละเอียด ดังนี้

1. แบบของเก้าอี้ที่นั่ง การสร้างและตกแต่งเก้าอี้ การทำเบาะที่นั่งควรจะเป็นสปริงบุด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง กับเสียงสะท้อนระยะห่าง ระหว่าง จอภาพกับแถวที่นั่งแถวแรก จะต้องคำนึงถึงความเข้มของแสง ที่ออกจากเครื่องฉาย คือจำนวนแสงที่ผ่านเลนส์เครื่องฉาย มีค่าเป็น $l_{emens} (dm)$

2. ความสว่าง คือความสว่างที่ตกลงบนจอภาพ หรือโดมรับภาพ ต่อตารางเมตร มีค่าเป็น $l_{ur} (LR)$

3. สัมประสิทธิ์ ของการสะท้อนแสงของจอภาพ คือค่าการสะท้อนแสงของจอ และอีกส่วนหนึ่ง ถูกวัสดุทำจอภาพดูดซึมไว้

จากข้อ 3 ข้อที่กล่าวมาลักษณะของเครื่อง ฉายภาพยนตร์จะเหมือนกับการกระจายภาพยนตร์ทั่วไป แต่ต่างกันในเรื่องของจอภาพ ซึ่งมีลักษณะโค้งเป็นโดมกำลังฉายของเครื่องสามารถปรับใช้ได้ กับโดมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระหว่าง 15-25 เมตร ดังนั้นการทำลักษณะของโดมรับภาพต่ำสุดจะห่างจากพื้นหนึ่งเมตร โดยปกติความสูงของตาคนดูแนวราบอยู่ห่างจากพื้น โดยเฉลี่ย 1.2 เมตร ดังนั้นระยะห่างแถวแรกระหว่างโดมรับภาพ ต่ำสุดจะกำหนดจากรัตมมีความโค้งของโดม อยู่ประมาณ $\frac{1}{2}$ จะสอดคล้อง กับระบบของเครื่องฉาย ที่ใช้กับโครงการนี้โดยคำนึงถึง และอ้างอิงจากลักษณะของโรงภาพยนตร์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการจัดที่นั่ง การจัดรูปที่นั่งที่เหมาะสม คือ two bank row เป็นการจัดที่นั่งแบบสองตอน มีทางเดินตรงกลาง และทางเดินสองข้าง แต่ละแถวแบบนี้ใช้กันมากในโรงมหรสพ ในประเทศไทยและต่างประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับวงกลมรอบที่นั่งสามารถเดินได้ตรงกลาง

ระบบเทคนิคที่ใช้ในโรงภาพยนตร์ 180 องศา

ระบบแสงในโรงภาพยนตร์ 180 องศา การจัดแสดงในมโหรีทั้งหมด จะควบคุมโดยแผงบังคับ ประกอบด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบแสงที่เกี่ยวข้องกับการฉายภาพยนตร์
2. ระบบแสงธรรมดา spot light และไฟดวงสำหรับเปิดก่อน จะจบการแสดงสำหรับการเข้าออกสะดวกและไฟตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ

ระบบไฟฟ้า (electronic power) ในส่วนโรงภาพยนตร์ 180 องศา มีการใช้กระแสไฟฟ้ามาก จากเครื่องฉายและระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องการกำลังไฟฟ้าถึง 19,20 กิโลวัตต์ โดยปกติแล้วการไฟฟ้า จะจัดส่งกระแสไฟฟ้าโดยใช้สายส่งระบบ แรงดัน 69 กิโลวัตต์ ฉะนั้นในโครงการจะต้องมีแรงดันไฟฟ้าให้เหลือเพียง 380 วัตต์ ก่อนถึงจะจ่ายไปยังอุปกรณ์ และแหล่งไฟฟ้าอื่น ๆ จะมีกระแสไฟฟ้าสำรอง และไฟฟ้าฉุกเฉินช่วยเมื่อมีการดับกระแสไฟฟ้า โดยอัตโนมัติเมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ด้วย

ระบบเสียง (sound system) ระบบเสียงทั้งหมดภายในห้องฟ้าจำลอง จะมาจากแผงควบคุม เช่นกัน ซึ่งจะผ่านเครื่องขยายมายังลำโพง ที่ซ่อนอยู่ในโดมโดยผ่านทางรูพรุน และที่ซ่อนอยู่ในส่วนอื่น ๆ

การที่ห้องมีเสียงดีจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

1. ให้เสียงกระจายไปทั่วและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งห่างไกลออกไป จากต้นเสียง
3. ในระดับเสียงที่ถึงผู้ฟัง . โดยตรงกับระดับเสียง ที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสมใช้ลักษณะที่สะท้อนถึงผู้ฟังอยู่ด้านหลัง ส่วนคนที่นั่งอยู่ด้านหน้า ไม่จำเป็นต้องใช้การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยให้เสียงกระจาย และการดูดเสียงก็เก็บเสียงใช้วัสดุ ประเภทแผ่นสำเร็จรูป accoustic tile พวกราบหรือฟอง เป็นพลาสติก และวัสดุมีรูพรุน fiber เป็นยืดหยุ่นได้ เช่น mimeral wood , glass wood , rock wood , wood
4. หากทางเพิ่มเติมระดับเสียงให้ทั่วถึง ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รูปร่างห้องหรือโรงแสดง เป็นรูปวงกลมจะเกิด focusing effect ไปรวมกันเป็นจุด ๆ หนึ่ง ไม่กระจายแก่ที่ผนัง วัสดุที่จะช่วยได้แก่ ม่าน วัสดุทำผนัง ระดับเก้าอี้ ปกติที่นั่งฟังจะดูดเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของที่นั่ง ควรให้สูงขึ้นตามลำดับ จากระยะห่างจากเวที เพื่อการรับเสียง อยู่ระดับเดียวกับแถวหน้า

6. เพดานของโรงภาพยนตร์ 180 องศา ควรมีการป้องกันเสียงสะท้อน และดูดซับเสียงโดยการใช้วัสดุ

ระบบปรับอากาศ (air unit) ระบบปรับอากาศระบบบีบอากาศในส่วนของโรงภาพยนตร์ จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศ ในส่วนที่ต้องควบคุมอุณหภูมิ เช่น ห้องเก็บเครื่องฉาย ในห้องคอมพิวเตอร์ ส่วนที่นั่งชมจำเป็นต้องใช้ ก็เมื่อมีการแสดง เมื่อหยุดแสดงก็หยุดปรับอากาศได้

ระบบควบคุมป้องกัน (safety)

1. โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ
2. วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งควรเป็นวัสดุทนไฟ ทนความร้อน คือ ไม่ถูกเป็นเปลว การไหม้เกรียมมีรัศมีเป็นมุมขยาย ไม่เกิน 5 นิ้ว และเมื่อถูกเปลวไฟ ควรจะดับภายใน 2 นาที คือหยุดการไหม้เกรียม
3. การติดต่อกับท่อดับเพลิงอัตโนมัติ ปลดปล่อยน้ำเพื่อดับเพลิง และลดความร้อนพร้อมกับมีสัญญาณแจ้ง เหตุเพลิงไหม้
4. ควรมีช่องและปล่องควัน และก๊าซขณะไฟฟ้าไหม้ เพื่อป้องกันการรุกรานของไฟความร้อนที่จะพุ่งออกมาใส่ผู้ชม
5. มีทางออกฉุกเฉินเพื่อระบายคนเพียงพอและเปิดออกง่ายมีอัตราส่วนดังนี้ สำหรับโครงการนี้มีผู้ใช้สูงสุดประมาณ 350 คน

จำนวนคน	ทางฉุกเฉิน
1 -60	1
61-600	2
601-1000	3

ดังนั้นจึงต้องมีทางออกฉุกเฉิน 2 ทาง จึงเหมาะและเพียงพอต่อการระบายคน ในกรณีฉุกเฉินเร่งด่วน ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง ต้องจัดตัวอักษรตัวโต ๆ ขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้นเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองทอให้เห็นข้อความในความมืด โดยใช้ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ให้เห็นตลอดเวลา แม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนท้องฟ้าจำลอง ใช้เป็นส่วนที่แสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเรื่องดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีทางอวกาศ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการดาราศาสตร์ เป็นส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ แสดงถึงประวัติศาสตร์ด้านดาราศาสตร์ในประเทศไทย และวิวัฒนาการความก้าวหน้าของดาราศาสตร์และอวกาศ โดยจัดให้ส่วนแสดงนี้อยู่โดยรอบบริเวณโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง เพื่อให้ผู้ชมที่รอเข้าสามารถดูได้

2. ส่วนแสดงปรากฏการณ์ทางท้องฟ้าจำลอง เป็นส่วนที่ใช้แสดงปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางท้องฟ้า ภายใต้โดมรูปครึ่งวงกลมขนาดใหญ่ โดยจะใช้การฉายแสงเป็นรูปดาวต่าง ๆ รูปเอกภพ รูปกลุ่มดาวหรืออื่น ๆ เป็นการจำลองลักษณะท้องฟ้าจริงในธรรมชาติ กำหนดให้มีขนาดความจุผู้ชมได้ 400 ที่นั่ง

ลักษณะของการจัดแสดงจะเริ่มจากเมื่อผู้ชมเข้ามาภายในโรงแสดง ไฟในโรงจะดับสนิท หากเริ่มการแสดงก็จะเริ่มขึ้น มีเสียงเพลงประกอบความรู้สึก ผู้บรรยายก็จะเริ่มบรรยายเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตามเนื้อหาของฉากแสดงให้เห็นเรื่องที่เข้าใจง่าย โดยการอาศัยอุปกรณ์ฉายดาวที่ควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกตั้งโปรแกรมไว้แล้ว ซึ่งอุปกรณ์นี้สามารถแสดงปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์นอกโลกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางดาราศาสตร์ โดยให้การเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างมิติของจักรวาลทั้งหมด ได้อย่างรวดเร็ว และได้ผลเต็มที่

โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง (Planetarium Theater)

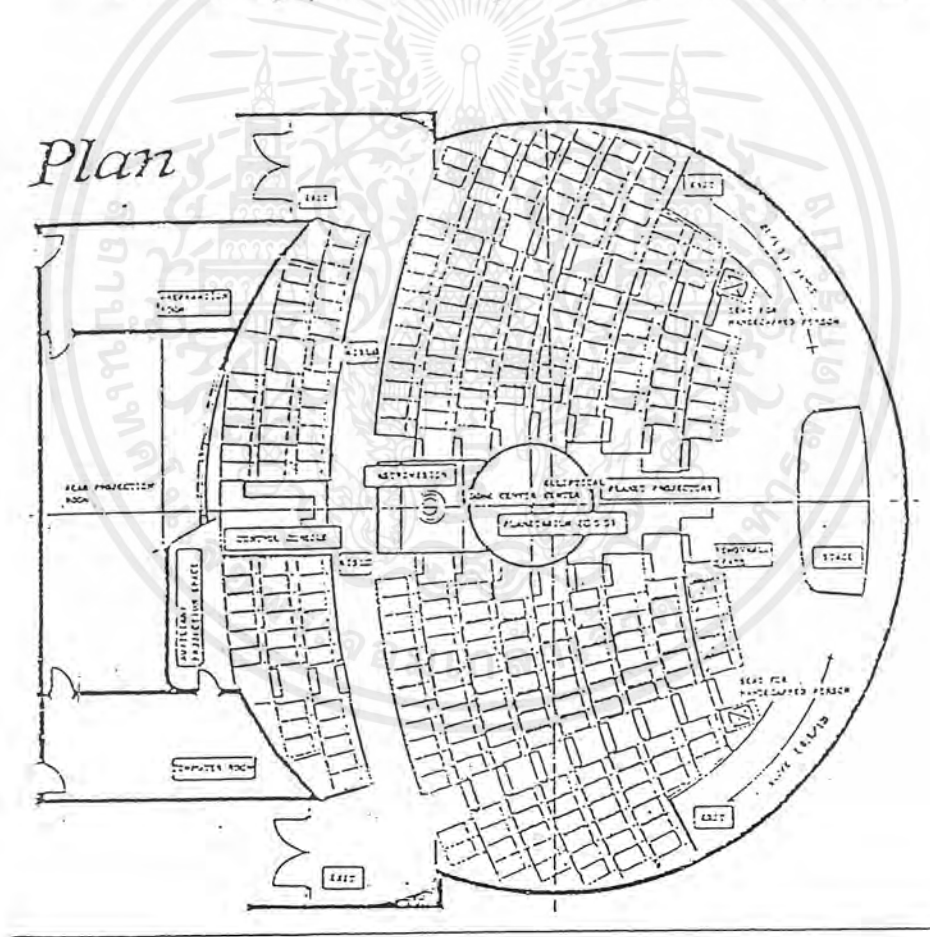
ลักษณะทั่วไปของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง ภายในจะประกอบด้วยโดมรูปครึ่งวงกลม เพื่อให้เหมาะสมกับการฉายดาว ข้อแตกต่างระหว่างการฉายภาพยนตร์กับการฉายดาวจะอยู่ที่ตำแหน่งของจุดมองภาพในโรงภาพยนตร์ทั่วไปจุดมองภาพจะอยู่เบื้องหน้าของผู้ชม แต่ในท้องฟ้าจำลองกลุ่มดาวต่าง ๆ จะถูกแสดงตามตำแหน่งจริงบนท้องฟ้า ทำให้ผู้ชมสามารถมองได้ทุกทิศทาง การแสดงท้องฟ้าจำลองต้องอาศัยองค์ประกอบดังต่อไปนี้

โคม ในการออกแบบโคมควรคำนึงถึงเรื่องความแข็งแรง การสะท้อนของแสง การป้องกันความร้อน และเรื่องการสะท้อนเสียง โดยมีหลักการออกแบบดังนี้

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นนอกสุด ทำด้วยคอนกรีตหล่อฉาบด้วยวัสดุกันซึม และกันการแตกร้าว เนื่องจากการขยายหดตัว หรือใช้โลหะอลูมิเนียม แสตคนเลส กระเบื้องยางเพื่อป้องกันความร้อนและการซึมของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

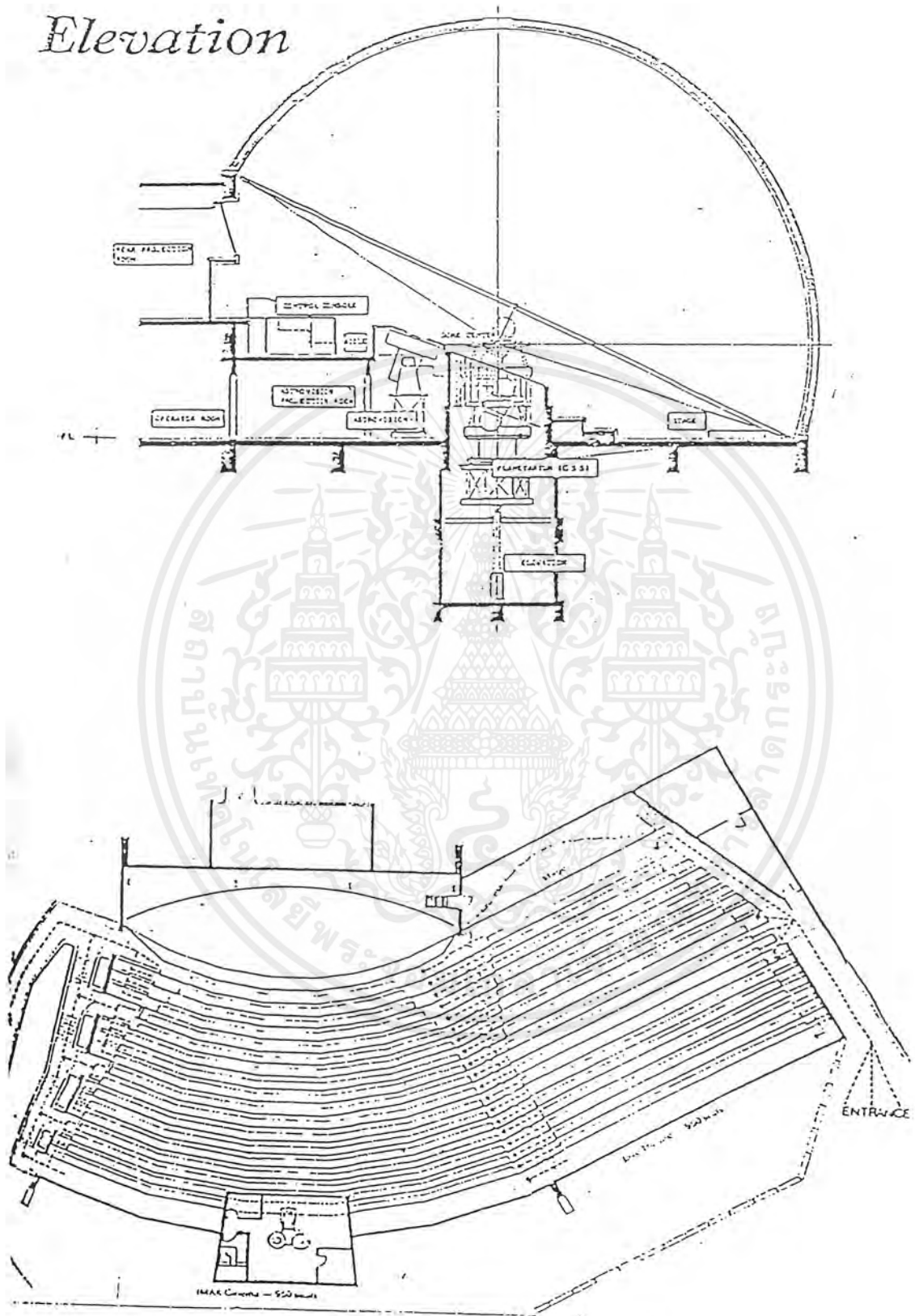
- ชั้นที่ 2 เป็นโครงสร้างหลักของโคม อาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือการใช้เป็นโครงเหล็ก
- ชั้นที่ 3 เป็นส่วนฉนวนป้องกันความร้อน บุด้วย Glass Wool สำหรับการป้องกันความร้อนและเสียงสะท้อน
- ชั้นที่ 4 เป็นฝ้าฝ้าปรับ Glass Wool เพื่อป้องกันเศษของ Glass Wool ที่แตกหักร่วงลงมาในชั้นนี้จะมีการติดตั้งท่อโพงระบบเสียงและระบบแสงโดยรอบ
- ชั้นที่ 5 ชั้นในสุดทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมหรือแผ่นเหล็กกันสนิม หนา 0.5 มิลลิเมตร เจาะรูพรุนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ทุกระยะห่าง 0.6 มิลลิเมตร พื้นสีขาว (Vinyl Chloride Flat White) ทำหน้าที่เป็นเพดานและฉากรับภาพของเครื่องฉายดาว รูพรุนเล็กๆ จะช่วยดูดซับเสียง ป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน



ภาพที่ ๑๗ ภาพแสดงตัวอย่าง ท้องฟ้าจำลอง

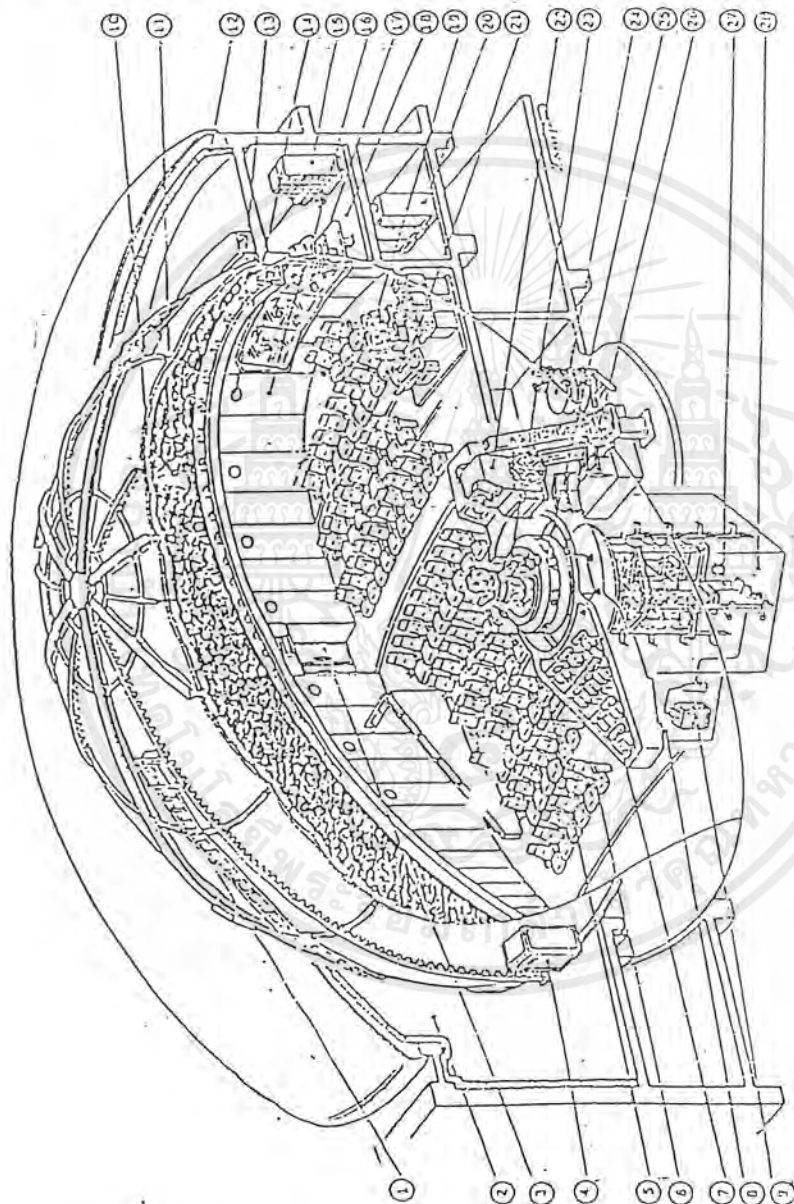
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elevation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5 AIR RETURN FOR AIR-CONDITIONING (Provided at the bottom of seat)
- 6 SEAT/THEATRE Insulation variations are provided for seats at low, middle and high levels
- 7 SWL, NOISE & PLANTS PROTECTION
- 8 MACHINERY ROOM FOR ELEVATION
- 9 HYDRAULIC UNIT
- 10 GLASS WOOLS (Used for sound absorbing and dew proof)
- 11 FOME SCREER (The perforated slit white painted aluminum sheets are used to pass through the sound from speakers equipped behind dome screen and absorb the sound from the theater)
- 12 FIBER INSULATING MATERIALS
- 13 SPACE LIGHT (illumination for dome: red, green, blue and white)
- 14 AIR SUPPLY
- 15 SOUND PACK
- 16 WALL (Sound absorbing structure)
- 17 MULTI-IMAGE SYSTEM
- 18 REAR PROJECTION GALLERY
- 19 SOUND CONSOLE
- 20 PLANTARIUM CONTROL EQUIPMENT
- 21 CONTROL CONSOLE FOR PLANTARIUM
- 22 ASTROVISION (A.P.V.O.I.)
- 23 CSS II
- 24 HIGH-RESOLVER (OPTION)
- 25 STYLING PROJECTOR
- 26 CONTROL CONSOLE FOR ASTROVISION (OPTION)
- 27 ELEVATION SYSTEM FOR CSS II (OPTION)
- 28 ELEVATION PIT



ภาพที่ 59 ภาพแสดงตัวอย่าง ลักษณะโครงสร้างท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

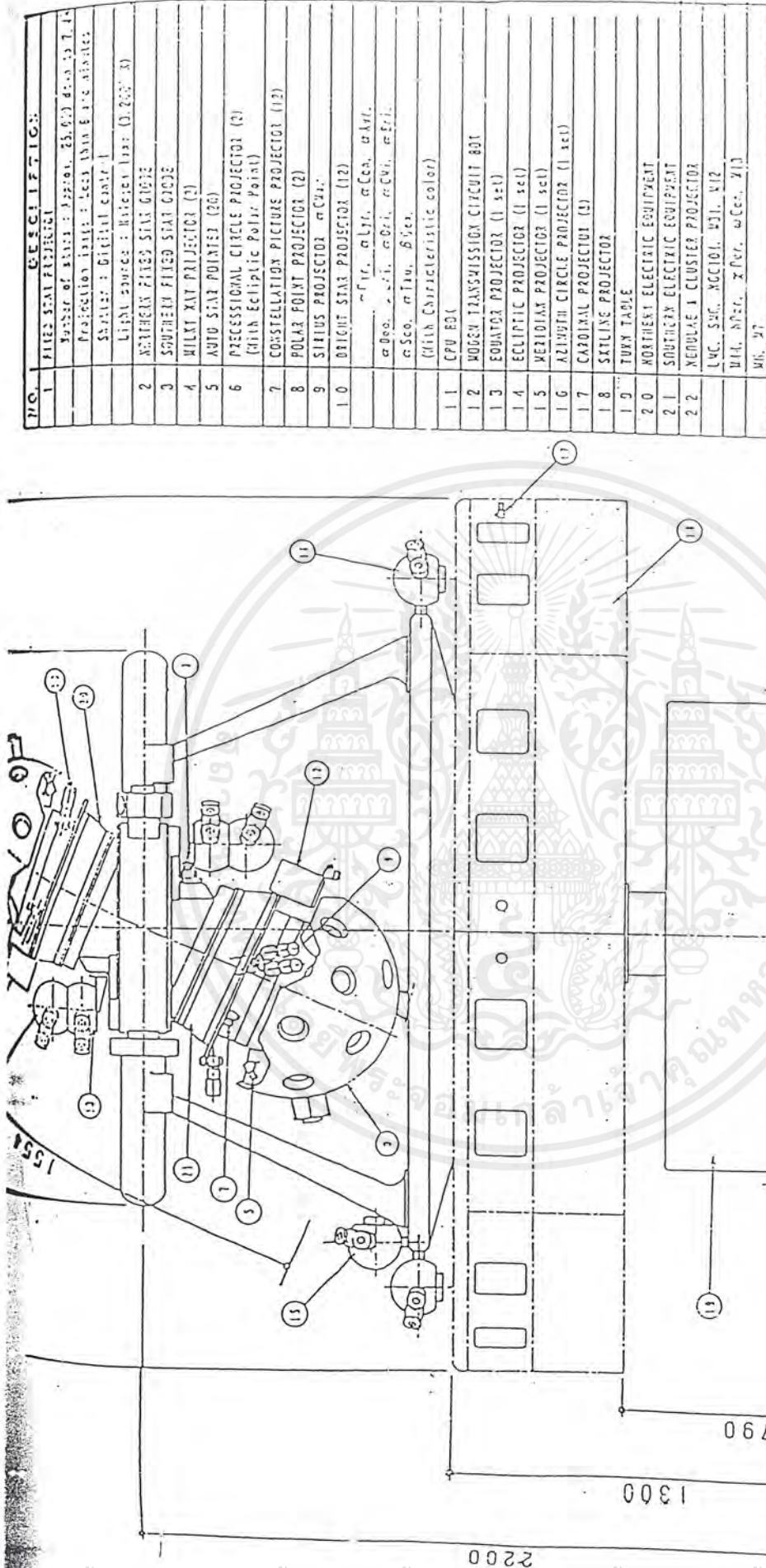
เครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเริ่มมีตั้งแต่ปี ค.ศ. 1919 โดย Dr. Walter ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค เมือง Jena ประเทศเยอรมันนี่ เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นมา ซึ่งเปิดให้ชมครั้งแรกในปี ค.ศ. 1925 ยิ่งความตื่นเต้นและเป็นมิติใหม่ในโลกของดาราศาสตร์มากหลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนาเครื่องฉายดาวให้มีความสามารถกว้างขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันนี้ มีบริษัทผู้ผลิตเครื่องฉายดาวที่มีชื่อเสียงของโลก เช่น บริษัท Carl Zeises ของประเทศเยอรมัน บริษัท Spipz ของประเทศอเมริกา บริษัท Jena Zeises ของประเทศเยอรมัน บริษัท Korkosz ของประเทศอเมริกา และบริษัท Goto ของประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

เครื่องฉายดาวทั้งชุดมีน้ำหนักประมาณ 2,500 กิโลกรัม สูงประมาณ 4 เมตร ภายในเครื่องฉายดาวประกอบด้วย เครื่องฉายเล็กติดอยู่ประมาณ 150 เครื่อง เครื่องฉายดาวติดตั้งอยู่บนฐานโครงเหล็กติดตั้งกลางโดม ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มีโต๊ะที่ตั้งเครื่องควบคุมสำหรับผู้บรรยายบังคับ จากตัวอย่างเครื่องฉายดาว GSS II ของบริษัท Goto ประเทศญี่ปุ่นดังนี้

เครื่องฉายดาว GSS II

1. แกนเครื่องฉายดาวหมุนได้รอบตัวอย่างอิสระ
2. ควบคุมการแสดงดาวเคราะห์ด้วยระบบ Digital
3. สามารถแสดงดาวฤกษ์ 25,000 ดวง ด้วยสีบอกอุณหภูมิถึง 3,200 K และความสว่างที่ตามองเห็นได้ถึง 7.4
4. การควบคุมเครื่องฉายดาวด้วยระบบ computer
5. แยกเครื่องฉายดาวเคราะห์กับดาวฤกษ์ออกจากกัน เพื่อแสดงภาพท้องฟ้าเมื่อมองจากเอกภพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

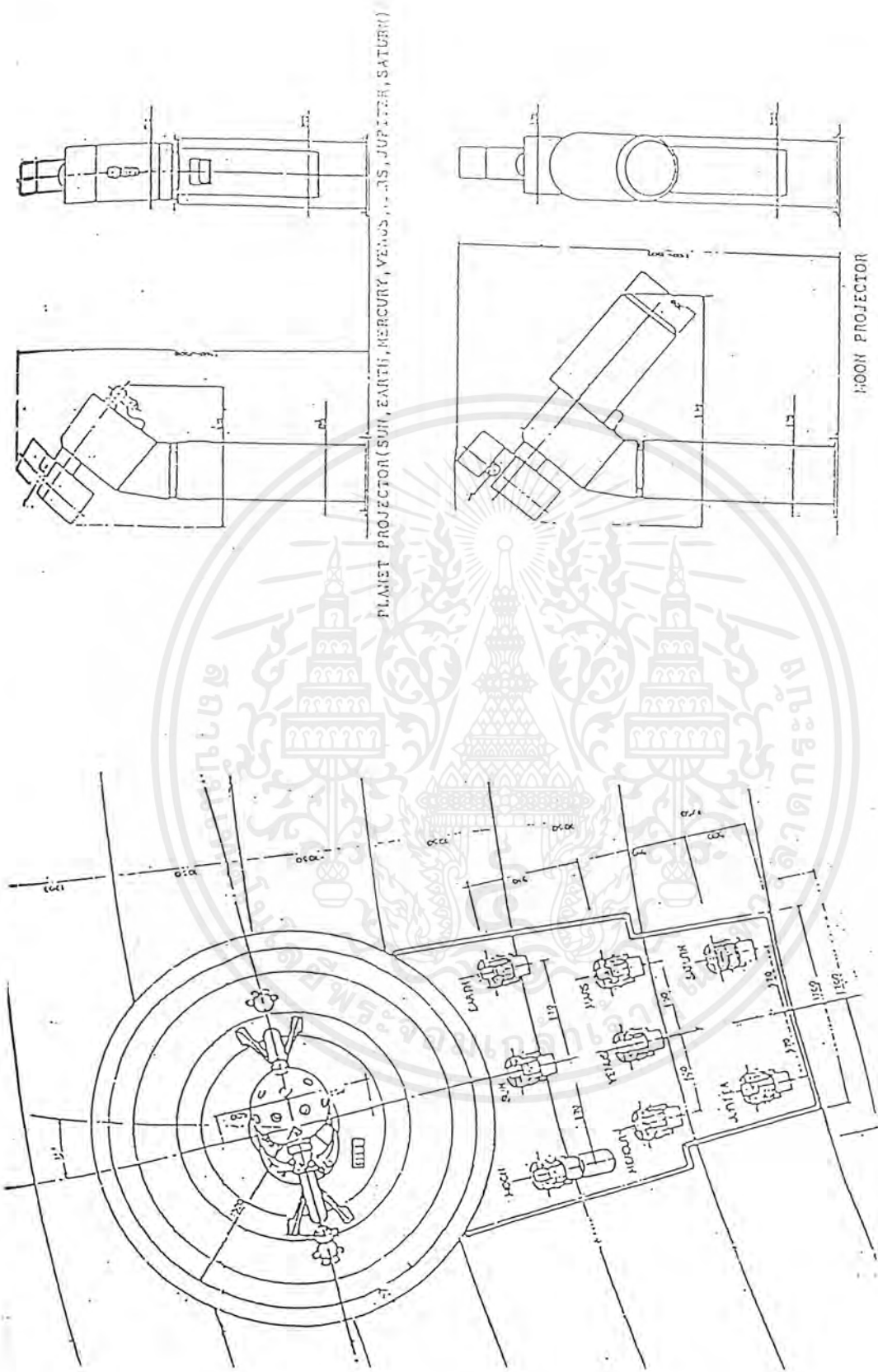


ภาพแสดงเครื่องฉายดาว

๑๑ ภาพแสดงเครื่องฉายดาว

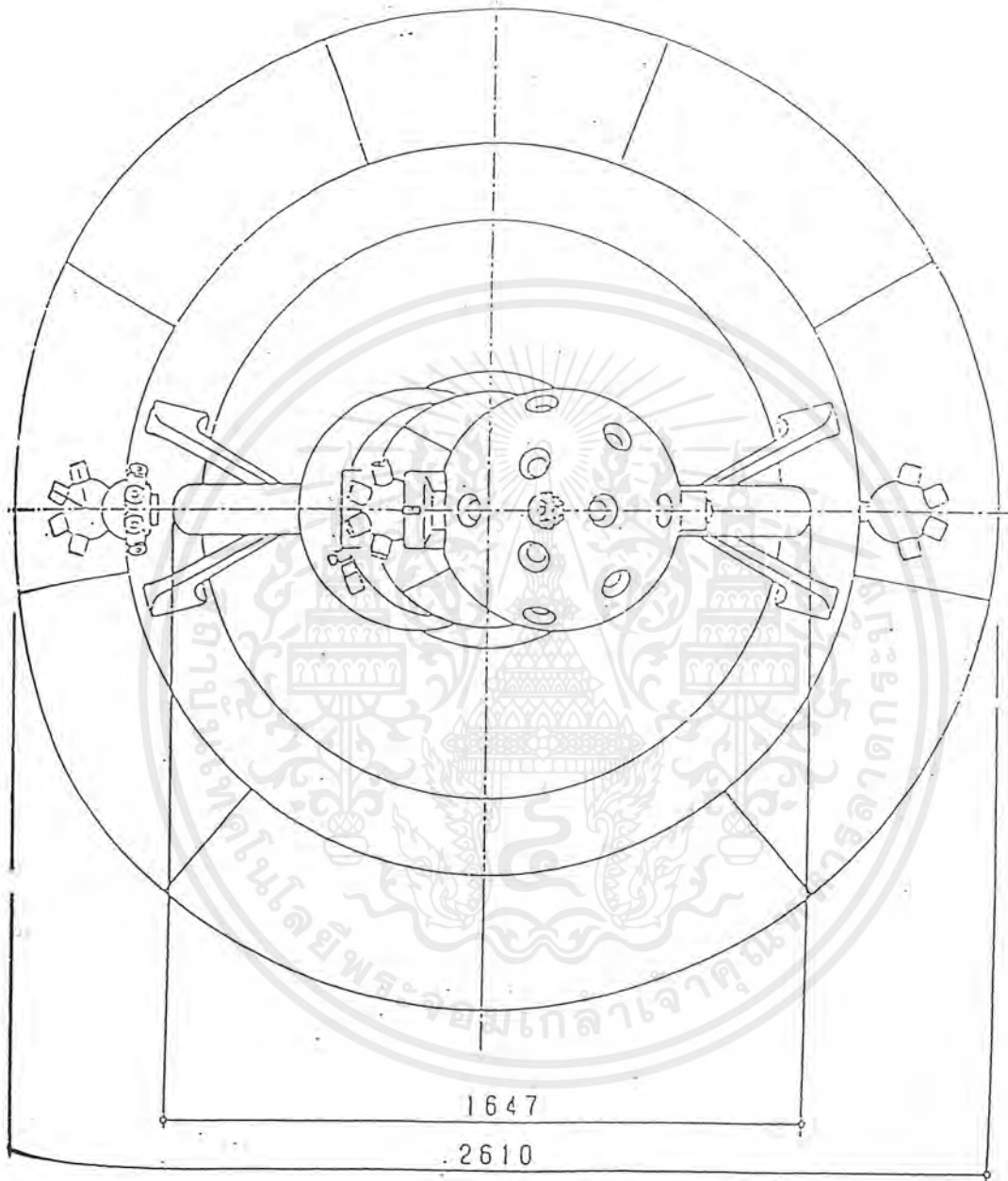
NO.	DESCRIPTION
1	FLYED STAR PROJECTOR
	Number of stars : 22200 (25,000 stars in total)
	Projection lamp : Mercury lamp 1500 Watts
	Shutter : Digital control
	Light source : Halogen lamp (0.255" x 3)
2	NORTHERN FLYED STAR GUIDE
3	SOUTHERN FLYED STAR GUIDE
4	MILKY WAY PROJECTOR (2)
5	AUTO STAR POINTER (20)
6	PRECESSIONAL CIRCLE PROJECTOR (2) (with Ecliptic Polar Point)
7	CONSTELLATION PICTURE PROJECTOR (12)
8	POLAR POINT PROJECTOR (2)
9	SPIRITUS PROJECTOR (2)
10	ORIENT STAR PROJECTOR (12) ~ Cir. 24 Hr. 2 Cen. 24 Hr. 2 Dec. 24 Hr. 2 Ori. 2 Ciri. 2 Afr. 2 2 Leo. 2 Tau. 2 Ven.
	(with Characteristic color)
11	CPU BOX
12	MODERN TRANSMISSION CIRCUIT BOX
13	EQUATOR PROJECTOR (1 set)
14	ECLIPTIC PROJECTOR (1 set)
15	MERIDIAN PROJECTOR (1 set)
16	AZIMUTH CIRCLE PROJECTOR (1 set)
17	CARDINAL PROJECTOR (2)
18	SKYLINE PROJECTOR
19	TURN TABLE
20	NORTHERN ELECTRIC EQUIPMENT
21	SOUTHERN ELECTRIC EQUIPMENT
22	NEBULAE & CLUSTER PROJECTOR LWC. SWC. NGC101. NG1. NG2 NG3. NG4. NG5. NG6. NG7. NG8. NG9 NG10. NG11. NG12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๕ ภาพแสดงตัวอย่าง เครื่องฉายดาวและเครื่องฉายดาวเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

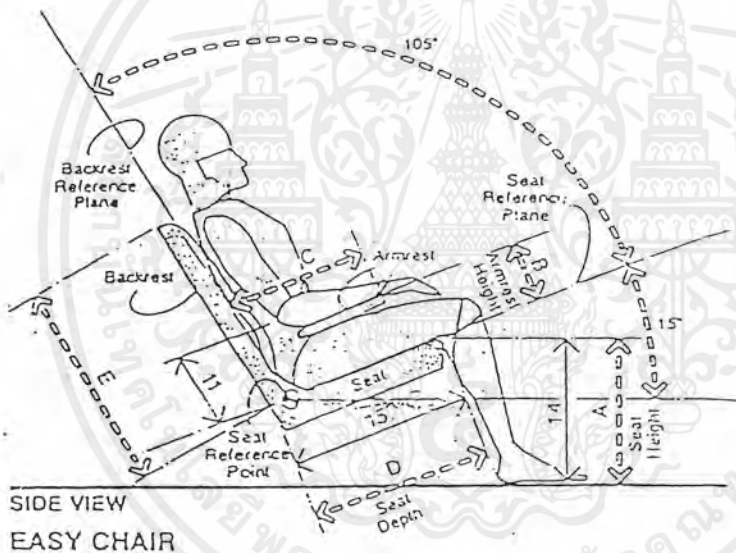


ภาพ ๖๑. แสดงตัวอย่าง สัตว์ส่วนของเครื่องฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความระวังในการใช้เครื่องฉายดาว เนื่องจากเครื่องฉายดาวเป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์เป็นจำนวนมาก การเก็บรักษาต้องระวังฝุ่น และความชื้นที่จะทำให้เกิดราขึ้นที่เลนส์ได้ สำหรับในประเทศไทยที่มีอากาศร้อนชื้น ควรจะมีห้องเก็บเครื่องฉายดาวที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตลอดเวลา และก่อนนำไปใช้ต้องมีการปรับอุณหภูมิให้เท่ากับภายนอกเสียก่อน

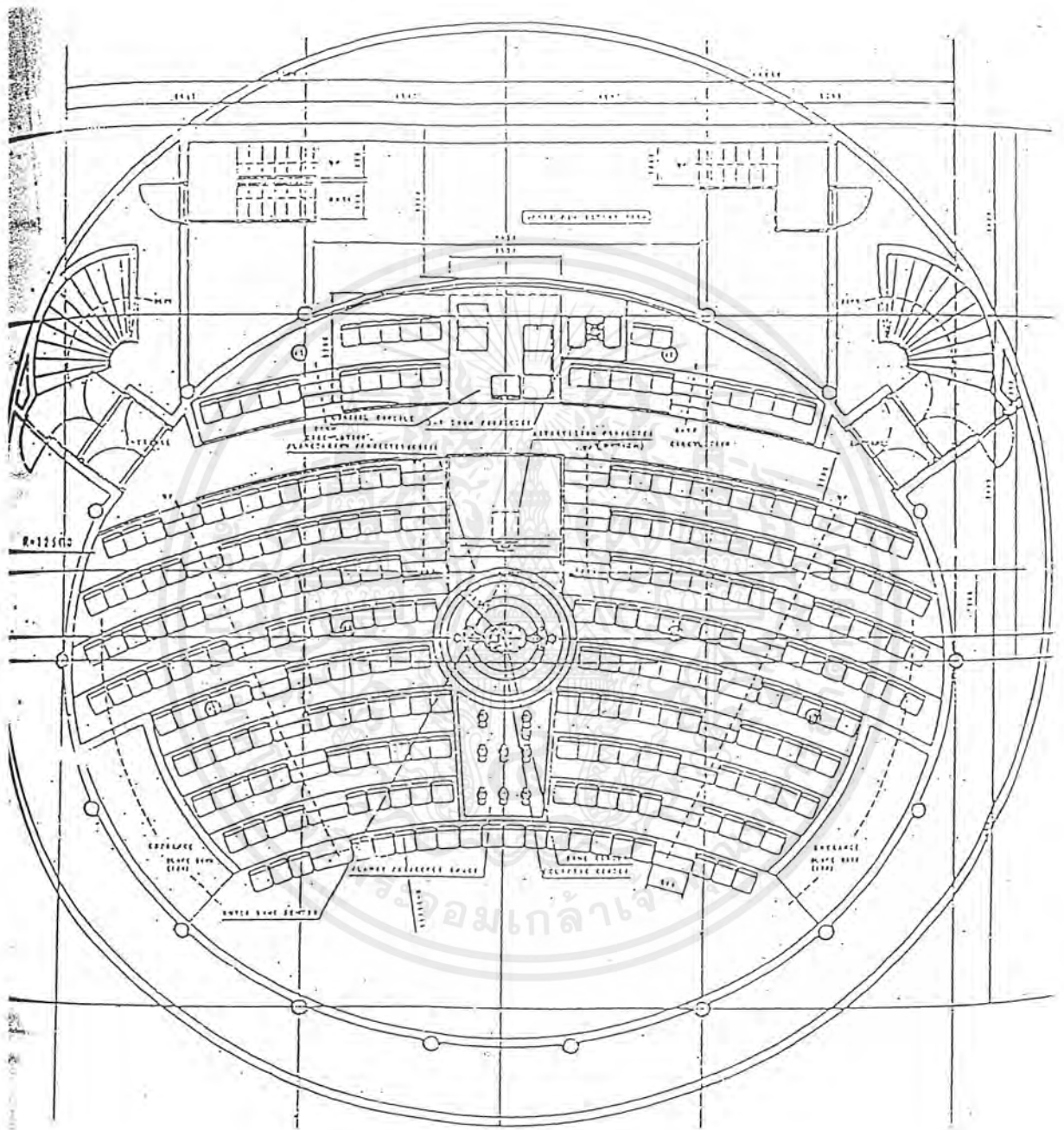
การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง การจัดที่นั่งภายในท้องฟ้าจำลองจะต้องคำนึงถึงความสบายในระหว่างการชมการแสดง มากกว่าการจัดเก้าอี้ให้สามารถจุคนได้จำนวนมาก ที่นั่งของเก้าอี้ในท้องฟ้าจำลองถูกออกแบบไว้พิเศษให้สามารถเอนพนักพิงได้ 120° และสามารถหมุนไปตามทิศทางต่าง ๆ ในการมอง



	in	cm
A	16-17	40.6-43.2
B	8.5-9	21.6-22.9
C	10-12	25.4-30.5
D	16.5-17.5	41.9-44.5
E	18-24	45.7-61.0

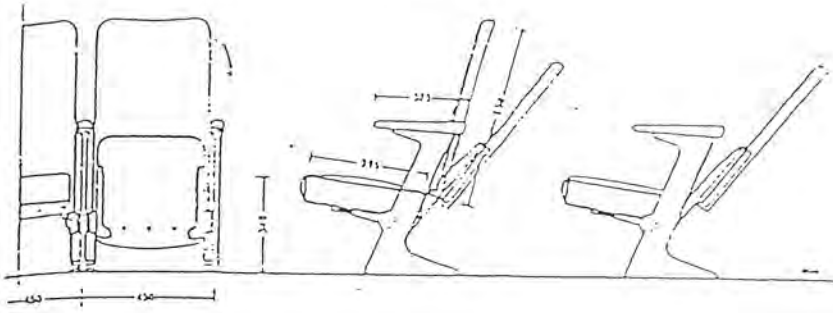
ระยะขนาดต่าง ๆ ของเก้าอี้ในท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

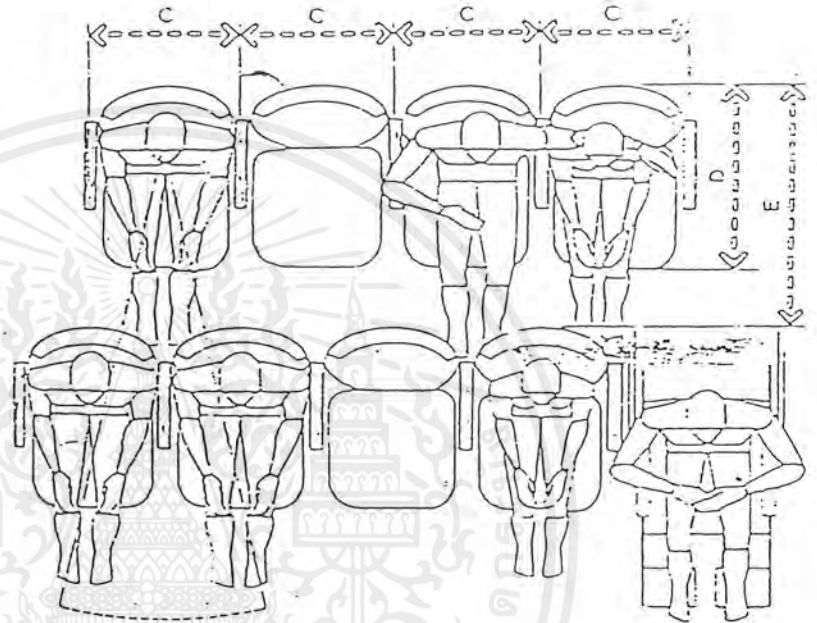


ภาพที่ ๒2 ภาพแสดงตัวอย่าง การจัดที่นั่งแบบหันหน้าหาจอฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	in	cm
A	40	101.5
B	5	12.7
C	20-25	50.8-63.5
D	27-30	68.6-76.2
E	34-42	86.4-106.7



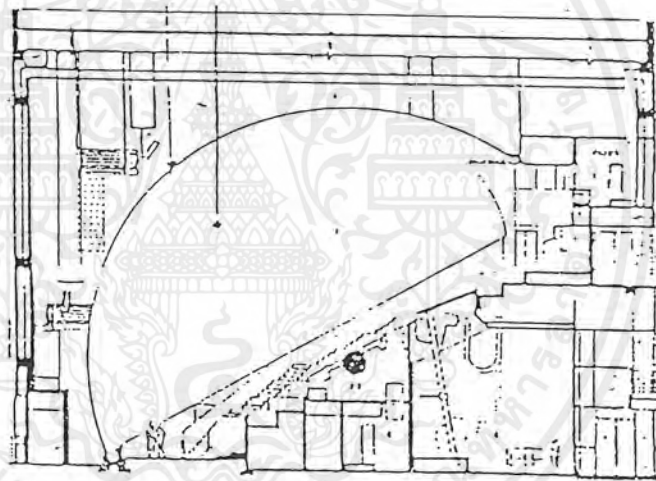
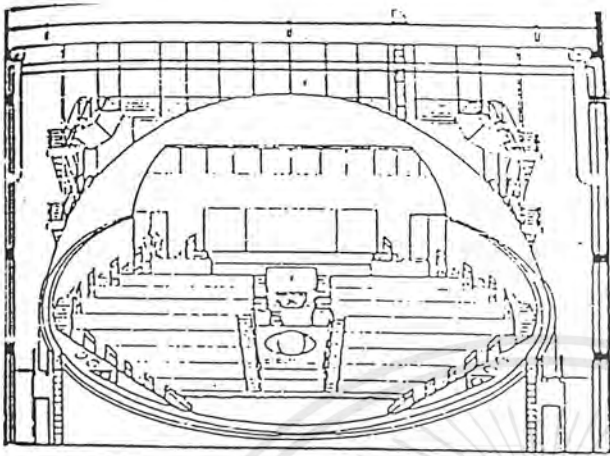
ขนาดที่นั่งในท้องฟ้าจำลอง

STAGGERED SEATING

ลักษณะการจัดที่นั่งในท้องฟ้าจำลองแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ

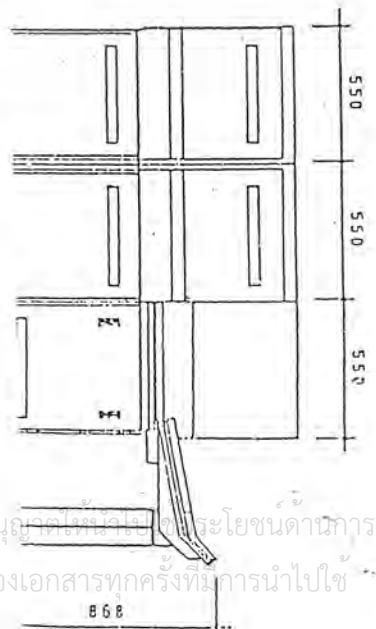
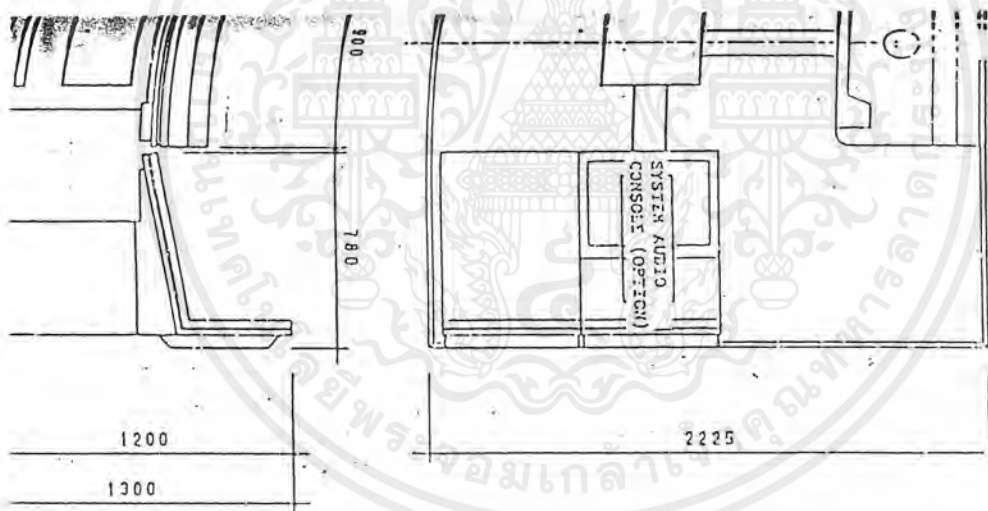
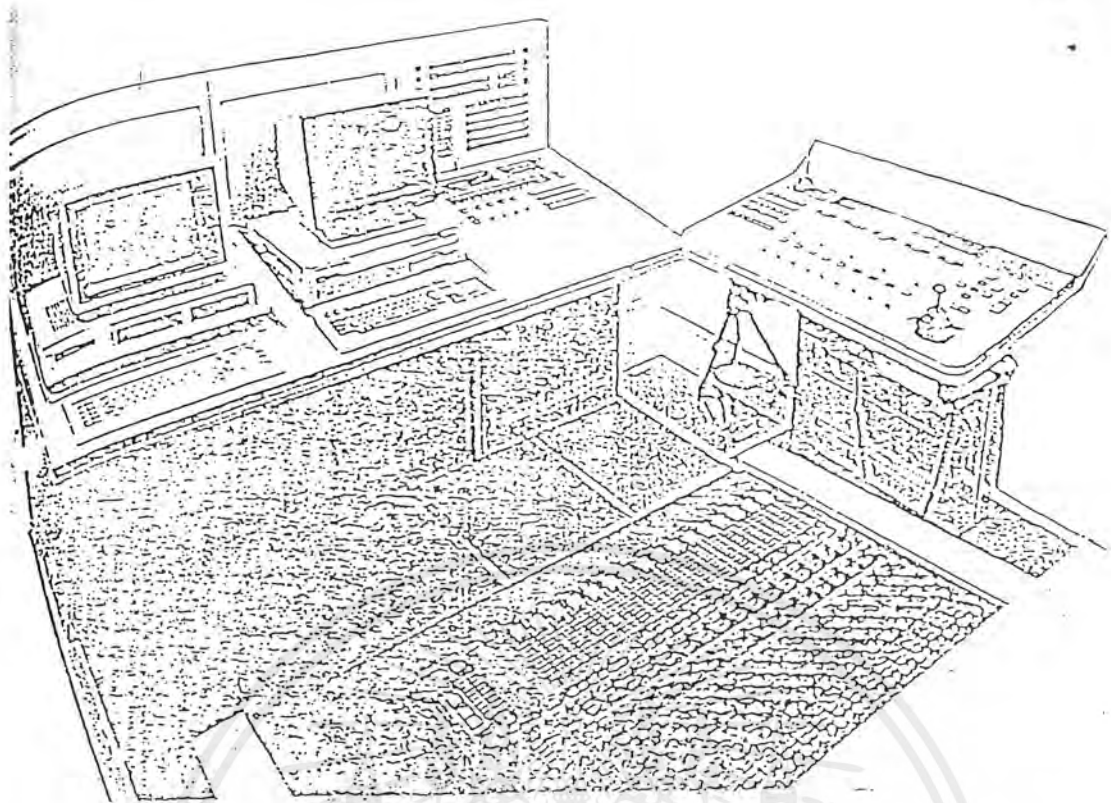
1. การจัดที่นั่งลักษณะวงกลมรอบเครื่องฉายดาวเป็นลักษณะการจัดแบบเก่าซึ่งสามารถผู้ชมได้เป็นจำนวนมาก การจัดลักษณะนี้จะเห็นด้านเดียว และตัวเครื่องฉายดาวจะบังมุมมองบางส่วนไป
2. การจัดที่นั่งลักษณะหักด้านเดียวเป็นการจัดที่นั่งคล้ายกับในโรงภาพยนตร์ สามารถผู้ชมได้น้อยกว่าแบบแรก โดยเป็นการจัดที่นั่งให้สอดคล้องกับเครื่องฉายดาวระบบใหม่ ซึ่งตั้งอยู่ตรงกลางแต่จะฉายไปด้านเดียว การจัดลักษณะนี้สามารถดัดแปลงให้กับการฉายภาพยนตร์จอกว้างหรือ Omnimax ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากการพิจารณาลักษณะการจัดที่นั่งทั้ง 2 แบบ จะพบว่าแบบที่ 2 เหมาะสมกว่าเนื่องจากความ สะดวกสบายของผู้ชมมีมากกว่าและยังสามารถดัดแปลงการใช้งานตัวห้องฟ้าจำลองกับระบบ การฉายภาพยนตร์กว้างแบบ Omnimax ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



63 ภาพแสดงตัวอย่าง ห้องควบคุมเครื่องฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะตัดแสดงทิวทัศน์ เป็นแผ่นโลหะตัดเป็นรูปอาคารต่าง ๆ ตามแนวขอบฟ้า เพื่อทำให้เกิดบรรยากาศที่คล้ายตามได้ง่าย ในปัจจุบันนี้ ห้องฟ้าจำลองแบบที่จะไม่ใช้โลหะตัดนี้แล้ว แต่เปลี่ยนมาใช้เครื่องฉายภาพรูปสไลด์แทน เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงได้

หลิบกั้นแสง (Sky Link) เป็นแผ่นโลหะสีดำทำเป็นหลิบกั้นแสงลงมาโดยรอบขนานกับขอบฟ้าเพื่อป้องกันแสงดาว หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติอื่นที่อาจเกิดตลอดมาต่ำกว่าขอบฟ้า มิให้ปรากฏแก่ผู้ชม ทำหน้าที่คล้ายของจอภาพยนตร์

Projection Gallery เป็นช่องว่างโดยรอบขอบฟ้าจำลอง ใช้ประโยชน์ในการติดตั้งอุปกรณ์สร้างเทคนิคต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายเลเซอร์ เครื่องฉายภาพนิ่ง เป็นต้น และยังใช้ประโยชน์ในการระบายอากาศในห้องฟ้าจำลอง

ผนัง เป็นผนัง 2 ชั้น ใช้ประโยชน์ในการป้องกันเสียงรบกวน การควบคุมแสง และใช้เป็นส่วนแตกต่างเพื่อเสริมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ การเดินระบบไฟฟ้า

ห้องเก็บเครื่องฉายดาว เป็นห้องที่ใช้เก็บเครื่องฉายดาวซึ่งตั้งอยู่ได้แทนเครื่องฉายห้องเก็บนี้มักจะอยู่ใต้ดิน ควบคุมการยกขึ้นลงด้วยระบบไฮดรอลิก การติดต่อตรวจสอบสามารถทำได้ในส่วนห้องใต้ดิน มีการควบคุมอุณหภูมิและการป้องกันฝุ่น ซึ่งอาจทำให้เครื่องฉายดาวเสียหายได้ การควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวทำด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมการตั้งโปรแกรมบันทึกต่าง ๆ และระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สั่งงาน ภายในห้องจะมีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลา

ห้องควบคุม เป็นห้องควบคุมการแสดงภายในห้องฟ้าจำลอง และอุปกรณ์การแสดงต่าง ๆ แยกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ

1. ส่วนควบคุมเสียง
2. ส่วนควบคุมแสง
3. ส่วนบรรยาย

ทั้งสามส่วนนี้จะมีการควบคุมการทำงานให้สอดคล้องกัน ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้การแสดงเป็นไปด้วยดี

ห้อง Astrovision Projection เป็นเครื่องฉายดาวแบบใหม่ผลิตขึ้นใช้ในท้องฟ้าจำลองควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมการฉายจากห้องควบคุม การเก็บเครื่องนี้จะอยู่ในส่วนใต้ดินใกล้ห้องเก็บเครื่องฉายดาว

ห้องเก็บอุปกรณ์ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์เพื่อการซ่อมแซม หรือการเก็บรักษาฟิล์มที่ใช้จะอยู่กับห้อง Astrovision Projection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน Transit Zone เป็นส่วนต่อเชื่อมระหว่างโถง พักคอยกับบริเวณทางเข้าส่วนแสดงท้องฟ้าจำลอง เป็นส่วนที่ควบคุมแสงสว่าง บริเวณทางเข้ามิให้รบกวนภายในส่วนแสดงท้องฟ้าจำลองในขณะที่มีการแสดงอยู่ เนื่องจากการแสดงในท้องฟ้าจำลองต้องการความมืดสนิทโดยไม่มีแสงรบกวนจากภายนอกเลย

ส่วนโถงทางเข้า ส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- บริเวณขายบัตรเข้าชม
- บริเวณขายของที่ระลึก
- ส่วนจัดนิทรรศการ
- ส่วนแจ้งข่าวสารต่าง ๆ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ เป็นส่วนที่ทำงานของเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้อง หรืออาจจะเป็นที่ทำงานของสมาคมต่าง ๆ โดยทั่วไปแล้วในบริเวณของท้องฟ้าจำลองมักจะมีการตั้งชมรมหรือสมาคมทางดาราศาสตร์อยู่ด้วย

ห้องประชุมและห้องบรรยายย่อย เป็นส่วนที่ใช้ประชุมหรือการจัดบรรยายแก่หมู่คณะของผู้เข้าชม ก่อนการเข้าไปชมงานแสดงต่าง ๆ ภายในบริเวณ

ระบบควบคุมต่าง ๆ ภายในท้องฟ้าจำลอง สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ระบบเสรีการจัดแสดงในท้องฟ้าจำลองทั้งหมดจะควบคุมด้วยแผงบังคับอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ
 - ระบบแสงที่เกี่ยวกับการฉายดาว
 - ระบบแสงไฟส่องสว่างทั่วไป
2. ระบบเสียง ระบบเสียงทั้งหมดจะถูกบังคับที่ส่วนแผงควบคุม การบรรยายจากวิทยากรหรือเทปจะผ่านเครื่องขยายเสียงออกทางลำโพงที่ซ่อนอยู่ในโคมทางรูปวง หรือจากส่วนอื่น ๆ
3. ระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศของท้องฟ้าจำลองต้องใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของห้องเก็บเครื่องฉายดาวและส่วนของผู้ชม
4. การป้องกันอัคคีภัย โครงสร้างรวมทั้งวัสดุตกแต่งภายในควรเป็นวัสดุทนไฟและควรมีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ พร้อมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะต้องมีทางออกฉุกเฉินที่สามารถระบายคนได้สะดวกอย่างน้อย 2 ช่องทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษารายละเอียดประกอบโครงการ

การศึกษาสภาพแวดล้อมโครงการ

สถานที่ตั้งของโครงการ

ที่ดินที่จะทำการก่อสร้างอาคาร โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์คิดพื้นที่ของกองบิน 1 กองพลบินที่ 2 ด้านทางหลวงหมายเลข 304 ช่วงนครราชสีมา – ปักธงชัย ตำบลโพธิ์กลาง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นที่ดินของ อพวช.

อาณาเขตติดต่อ

ดินทิศเหนือ

จุดพื้นที่ศูนย์พัฒนาอู่บาตาล

ด้านทิศใต้

จุดพื้นที่กองบิน 1 กองพลบินที่ 2

ด้านทิศตะวันออก

จุดพื้นที่กองบิน 1 กองพลบินที่ 2

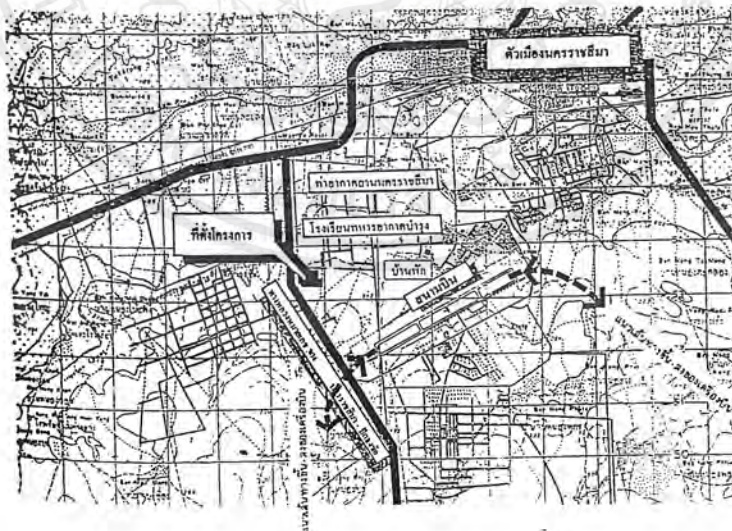
ด้านทิศตะวันตก

จุดทางหลวงหมายเลข 304

สายนครราชสีมา – ปักธงชัย

ขนาดของพื้นที่โครงการ

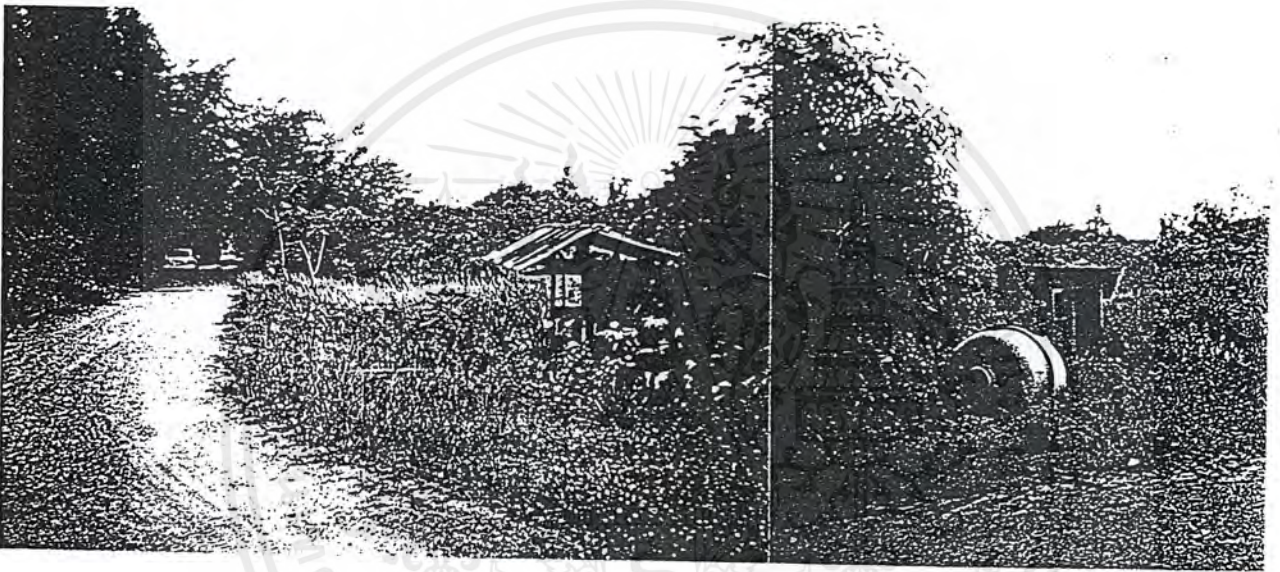
ประมาณ 37.5 ไร่ (ขนาด 200.00 x 3.00 เมตร)



ภาพที่ 72 แผนที่ตั้งเขป

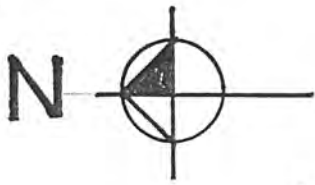
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๗๓. รูปถ่ายแสดงสภาพที่ดินภายในโครงการ



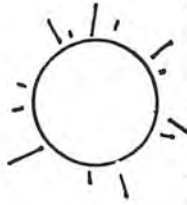
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ. นครราชสีมา²⁴⁴



พื้นที่ป่าโปร่งโล่ง

เขตกองบิน 1.



200 ม.

กองน้ำบาดาล 1.

ฝ่ายพัฒนาน้ำบาดาล

พื้นที่โครงการ

37.5 ไร่

$$200 \times 300 = 60,000 \text{ ตรม.}$$

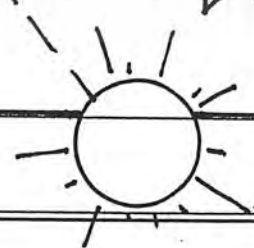
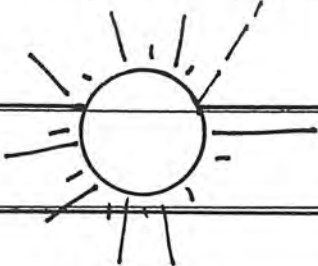
300 ม.

พื้นที่ป่าโปร่ง

เขตกองบิน 1.

ทางหลวงหมายเลข 304

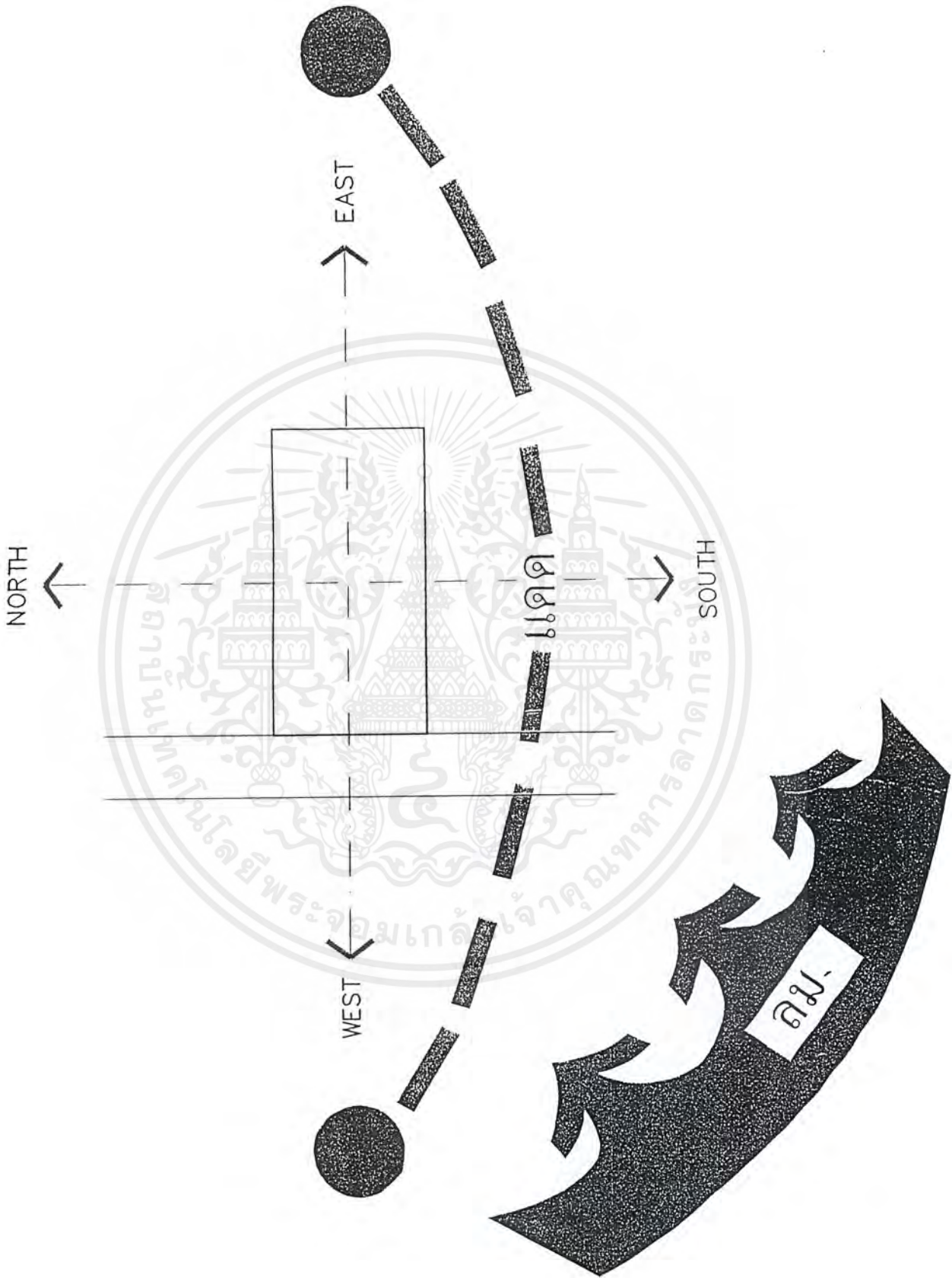
ทางไป บั๊กธงชัย



← ทางเข้าเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

75 SITE ANALYSIS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมโครงการ

สภาพแวดล้อมโครงการที่ดินที่จะทำการก่อสร้างอาคาร โครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยา ศาสตร์ พื้นที่โดยรอบของโครงการเป็นทุ่งโล่งมีวัชพืชปกคลุม มีไม้ยืนต้นขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นยังไม่ได้ทำการปรับหน้าดิน เพื่อที่จะทำการก่อสร้าง

สำหรับสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งใกล้ที่ตั้งโครงการมีดังนี้

ทางทิศเหนือ ติดกับศูนย์พัฒนาบ่อบาดาล

ทางทิศใต้ ติดกับพื้นที่กองบิน 1 กองพลบินที่ 2

ทางทิศตะวันออก ติดกับพื้นที่กองบิน 1 กองพลบินที่ 2

ทางตะวันตก ติดกับทางหลวงหมายเลข 304 สายนครราชสีมา-ปักธงชัย



ภาพที่ 76 ภาพถ่าย ด้านทิศเหนือ
ติดกับศูนย์พัฒนาบ่อบาดาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 77 ภาพถ่าย ด้านทิศใต้
ติดกับพื้นที่กองบิน 1 กองพลบินที่ 2



ภาพที่ 78 ภาพถ่าย ด้านทิศตะวันออก
บนพื้นที่กองบิน 1 กองพลบินที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7๙ ภาพถ่าย ด้านทิศตะวันตก

ติดกับทางหลวงหมายเลข 304 สายนครราชสีมา-ปักธงชัย

ประวัติความเป็นมาของจังหวัดนครราชสีมา

เมืองนครราชสีมาเป็นเมืองโบราณในอาณาจักรไทย แต่เดิมเมืองตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ที่อำเภอสูงเนิน ห่างจากตั้งเมืองปัจจุบัน ประมาณ 31 กิโลเมตร คือ เมือง “โคราช” หรือ “โคราชมะปุระ” กับเมือง “เสมา” ทั้งสองเมืองดังกล่าวเคยเจริญรุ่งเรืองมากในสมัยขอม แต่ปัจจุบันเป็นเมืองร้างตั้งอยู่ริมฝั่งลำตะคอง

สมัยกรุงศรีอยุธยาในแผ่นดินสมเด็จพระนารายณ์มหาราช (พ.ศ. 2199-2231) โปรดให้สร้างเมืองสำคัญที่ชายแดนให้มีป้อมปราการ จึงให้ย้ายเมืองที่ตำบลโคราช คืออำเภอสูงเนินมาสร้างเป็นเมืองปราการและคูน้ำล้อมรอบขึ้นใหม่ในที่ซึ่งอยู่ในปัจจุบัน แล้วเอานามเองทั้งสองคือเมืองเสมากับเมืองโคราชมะปุระ เปลี่ยนเป็นนามเมืองใหม่เรียกว่าเมืองนครราชสีมา แต่คนทั่วไปมักเรียกว่าเมืองโคราช เมืองนี้กำแพงก่อด้วยอิฐมีใบเสมาเรียงรายตลอดป้อมตามกำแพงเมือง 15 ป้อม 4 ประตู ศิลาแลงมีชื่อดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางทิศเหนือ	ชื่อประตูพลแสน	นัยหนึ่งเรียกประตูน้ำ
ทางทิศใต้	ชื่อประตูไชยณรงค์	นัยหนึ่งเรียกว่าประตูผี
ทางทิศตะวันตก	ชื่อประตูพลล้าน	นัยหนึ่งเรียกประตูตะวันตก
ทางทิศตะวันตก	ชื่อประตูชุมพล	

ประตูเมืองทั้ง 4 แห่งมีหอรักษาอยู่ข้างบนทำเป็นเหมือน (คฤหาสน์) หลังคามุงด้วยกระเบื้องดินเผามีใบระกาเหมือนกันทุกแห่ง

ในรัชสมัยสมเด็จพระเทพราชาเมืองนครราชสีมาและเมืองนครศรีธรรมราชเป็นกบฏ กองทัพกรุงศรีอยุธยาปราบประมาณ 2 ปี ก็สงบจึงเก็บเครื่องศาสตราวุธและกวาดต้อนผู้คนไปอยู่ที่กรุงศรีอยุธยา เมืองโคราชจึงอ่อนแอจนทำให้เกิดกบฏว่างจนกองทัพกรุงศรีอยุธยาสามารถปราบกบฏลงได้

ภายหลังเสียกรุงศรีอยุธยาแก่พม่า ใน พ.ศ. 2310 กรมหมื่นเทพนิมิตรไปตั้งเป็นก๊กอิสระอยู่ที่โคราช ปกครองตลอดมาจนถึงเมืองนครราชสีมา สมเด็จพระเจ้ากรุงธนบุรีทรงยกไปปราบได้ ณ ที่ตั้งของอำเภอโชคชัย เมื่อ พ.ศ. 2311

ในสมัยรัชกาลที่ 1 ทรงโปรดให้มีการปรับปรุงหัวเมืองทางอีสาน นครราชสีมาได้รับยกฐานะขึ้นเป็นหัวเมืองชั้นนอก เพราะเป็นฝั่งเมืองสำคัญในการปกครองพระราชอาณาเขตด้านตะวันออก ติดต่อระหว่างกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและหัวเมืองในแม่น้ำโขง

ในสมัยรัตนโกสินทร์มีเหตุการณ์สำคัญเกิดขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 3 คือการกบฏของเจ้าฟ้าอนุวงศ์ ที่เมืองจันทร์ ทำให้เกิดวีรสตรีสำคัญของนครราชสีมาและของประเทศไทย คือ ท้าวสุรนารี (คุณหญิงโม)

ในสมัยรัชกาลที่ 4 ทรงมีพระราชดำริจะจัดตั้งโคราชเป็นราชธานีสำรองอีกเมืองหนึ่ง แต่ก็ขัด ข้องทางการคมนาคมไม่สะดวก และขาดแคลนน้ำ จึงทรงจัดตั้งที่ลพบุรีแทนเช่นเกียรติยศสมเด็จพระนารายณ์มหาราชเมื่อถึงรัชกาลที่ 5 เมืองนครราชสีมาเป็นมณฑลเทศาภิบาล เรียกว่า มณฑลลาวกลางต่อมาจึงเปลี่ยนชื่อเป็นมณฑลนครราชสีมา และทรงโปรดให้สร้างทางรถไฟสายกรุงเทพฯ - นครราชสีมา เป็นเส้นทางแรกของประเทศไทย

สภาพภูมิศาสตร์

ลักษณะภูมิประเทศ

- พื้นที่รวมทั้งสิ้น 20,493 ตารางกิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่กว้างใหญ่เป็นอันดับ 2 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นอันดับ 4 ของประเทศ โดยมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงเป็นตอน ๆ และมีแนวภูเขาถนนเขตแดนโดยรอบลักษณะพื้นที่ทั่วไปเป็นที่ราบ 42% นอกจากนั้นเป็นที่ราบและหนองน้ำต่าง ๆ

- มีเนื้อที่ทำการเกษตรประมาณ 3,922,800 ไร่

- จังหวัดนครราชสีมาเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารหลายสายและมีแม่น้ำไหลผ่าน เช่น ลำน้ำมูล และมีแหล่งน้ำใช้ในการเพาะปลูกเช่น ลำตะคอง ลำปลายมาศ

แม่น้ำที่สำคัญของจังหวัด มี 3 สายคือ

1. ลำน้ำมูล ต้นน้ำเกิดจากภูเขาแดงพญาเย็น ในท้องที่อำเภอครบุรี ไหลผ่านอำเภอครบุรี อำเภอโชคชัย อำเภอจักราช อำเภอพิมาย อำเภอชุมพวง แล้วไหลลงสู่แม่น้ำโขงที่จังหวัดอุบลราชธานี

2. ลำมาศ ต้นน้ำเกิดจากภูเขาแดงรัก ไหลผ่านท้องที่อำเภอพิมาย อำเภอชุมพวง แล้วไหลไปรวมกับแม่น้ำมูลที่อำเภอชุมพวง

3. ลำตะคอง ต้นกำเนิดที่อำเภอปากช่อง ไหลมาจากบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ผ่านอำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอเมืองนครราชสีมา และอำเภอโนนสูง ไปรวมกับแม่น้ำมูลที่อำเภอจักราช

ลักษณะภูมิศาสตร์

จังหวัดนครราชสีมาตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราชตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 17 ถึง 15 46 เหนือ และเส้นแวงที่ 101 11 ถึง 102 53 ตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์ 255 กิโลเมตร และทางรถไฟ 246 กิโลเมตร

มีประชากร 2,467,366 คน (พ.ศ. 2538)

เขตการปกครอง มี 22 อำเภอ และ 3 กิ่งอำเภอ คือ

อำเภอเมืองนครราชสีมา อ.สีคิ้ว อ.ปักธงชัย อ.ครบุรี

อ.ประทาย อ.ด่านขุนทด อ.ชุมพวง อ.ปากช่อง

อ.จักราช อ.โนนสูง อ.โชคชัย อ.พิมาย

อ.เสิงสาง อ.สูงเนิน อ.บัวใหญ่ อ.คง

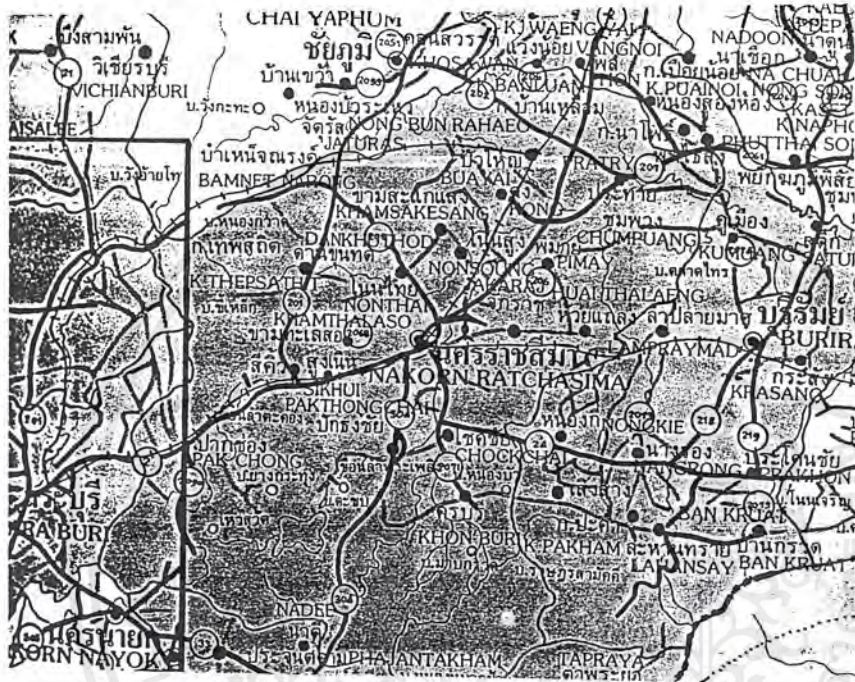
อ.โนนไทย อ.ขามสะแกแสง อ.หนองบุญนา

กิ่งอำเภอแก้งสนามนาง กิ่งอำเภอโนนแดง กิ่งอำเภอวังน้ำเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาณาเขต

ทิศเหนือ	จด	จังหวัดชัยภูมิและขอนแก่น
ทิศตะวันออก	จด	จังหวัดบุรีรัมย์
ทิศใต้	จด	จังหวัดปราจีนบุรี และนครนายก
ทิศตะวันตก	จด	จังหวัดสระบุรี และลพบุรี



ภาพที่ ๖๐ แผนที่จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากร

1. ที่ดิน ดินในจังหวัดนครราชสีมาศักยภาพปานกลาง สำหรับการพัฒนาการเกษตรและส่วนใหญ่เป็นดินที่จะต้องได้รับการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ดินบางส่วนยังมีสภาพ เป็นดินเค็ม หน้าดินตื้นและเป็นดินทรายด้วย
2. ภูเขา จังหวัดนครราชสีมามีเขาเขียว เขากบินทร์ เขาบรทัด และเขาสันกำแพง ซึ่งอยู่ติดเขตอำเภอปักธงชัย ครบุรี เขาดงพญาเย็น อำเภอสีคิ้ว และอำเภอปักธงชัย เขาดงพญาไฟอยู่ในเขตอำเภอด่านขุนทด สีคิ้ว และเขาใหญ่อยู่ในอำเภอปากช่อง
3. แม่น้ำ มีลำน้ำที่สำคัญ ไหลผ่านสายคือ แม่น้ำมูล ลำพระเพลิง ลำตะคอง ลำชีโยกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ป่าไม้ ปัจจุบันจังหวัดนครราชสีมาที่มีพื้นที่ประกาศเป็นป่าสงวนแห่งชาติ 29 แห่ง มีเนื้อที่ทั้งหมด 5,209,429.5 ไร่ มีอุทยานแห่งชาติ 2 แห่ง คือ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีเนื้อที่ 150,000 ไร่ อุทยานแห่งชาติทับลาน มีเนื้อที่ 1,250,000 ไร่ และวนอุทยานน้ำตกเจ็ดสาวน้อย มีเนื้อที่ 500 ไร่ นอกจากนี้ยังมีป่าเตรียมการสงวนอีก 5 แห่ง เนื้อที่ประมาณ 153,227.5 ไร่ และสงวนป่าอีกประมาณ 106,166.49 ไร่

ลักษณะอากาศ

จากข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งรวบรวมไว้ ในปี พ.ศ. 2539 ลักษณะอากาศของจังหวัดนครราชสีมาได้ดังนี้

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือน ตุลาคม ช่วงที่ฝนตกมากที่สุดประมาณ เดือนสิงหาคม – ตุลาคม ระยะเวลาเป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม – มกราคม ระยะเวลาได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุด คือ ประมาณ 10.1 เซลเซียส

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม โดยปกติจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน คือ ประมาณ 39.7 C

อุณหภูมิทั้งปีประมาณ 33C อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในเดือนเมษายนประมาณ 41.1C

ปริมาณน้ำฝนจากสถิติในช่วงปี 2534 จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 39.2 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ เดือนกันยายน

การศึกษาทางด้านการเดินทาง

ตารางที่ 2๐ แสดงเส้นทางระหว่างจังหวัดนครราชสีมาถึงจังหวัดอื่น ๆ

ที่	สายที่	ชื่อเส้นทาง	ระยะทาง (กม.)
1	21	นครราชสีมา-กรุงเทพมหานคร รถปรับอากาศ	-
2	202	สระบุรี-ปากช่อง	65
3	263	นครราชสีมา-พุทไธสง	140
4	216	ปักธงชัย-กบินทร์บุรี	112
5	108	นครราชสีมา-ลพบุรี	212
6	285	นครราชสีมา-อุบลราชธานี (ข)	416

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8	502	นครราชสีมา-ยโสธร	323
9	141	นครราชสีมา-เพชรบูรณ์	303
10	204	นครราชสีมา-ชัยภูมิ	221
11	517	นครราชสีมา-อำนาจเจริญ	158
12	208	นครราชสีมา-บำเหน็จณรงค์	88
13	541	นครราชสีมา-ด่านขุนทด	158
14	121	นครราชสีมา-นครสวรรค์	383
15	211	นครราชสีมา-อุดรธานี	305
16	267	นครราชสีมา-ระยอง	382
17	265	นครราชสีมา-ชลบุรี	288
18	274	นครราชสีมา-สุรินทร์	195
19	340	นครราชสีมา-จันทบุรี	352
20		นครราชสีมา-เชียงใหม่ (รถธรรมดา)	763
21	563	นครราชสีมา-บุรีรัมย์	128
22	572	นครราชสีมา-นครสวรรค์-พิษณุโลก	458

การวิเคราะห์หลักสูตรให้สอดคล้องกับโครงการ

หลักสูตรการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้น เป็นการกำหนดเรื่องราวที่จะสอนโดยรวมทั้งหมดที่เหมาะสมกับเวลา และสถานที่ สภาพแวดล้อม ศูนย์นิเทศน์พลังงานเป็นสถานที่ที่ให้ความรู้ ประสิทธิภาพ ผ่านทางการจัดกิจกรรม ซึ่งต้องสอดคล้องกับหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมาย รองคือ กลุ่มนักเรียนซึ่งมาจากมหาวิทยาลัยศาสตร์ ชั้นประถม 1 – มัธยมปลาย มีรายละเอียดดังนี้

หลักสูตรประถมศึกษา

สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต

หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์

หน่วยย่อยที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างคน, พืช, สัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (INTERECTION DIAGRAM)



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

ตารางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแบบ METRIC DIAGRAM

โดยแสดงระดับความสัมพันธ์เป็นตัวเลขได้แก่

4 = สัมพันธ์มาก

2 = สัมพันธ์กันน้อย

3 = มีความสัมพันธ์กัน

1 = ไม่มีความสัมพันธ์กัน

1. ส่วนบริหารทั่วไป

1.1 ส่วนบริหารงาน

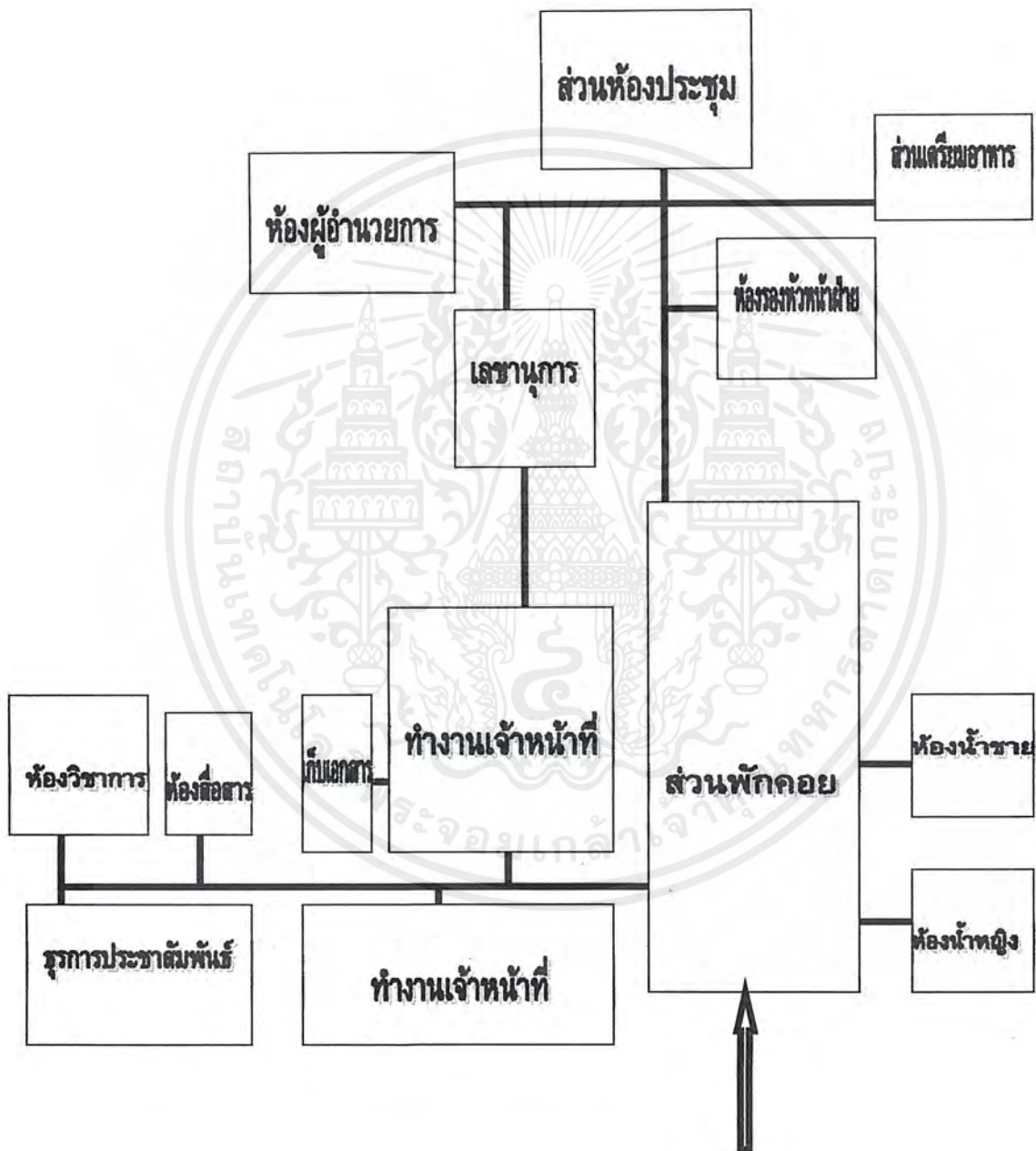
No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1.	ห้องผู้อำนวยการ		2	2	3	2	1	1	1	1	13
2.	ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	•		2	3	2	1	1	1	1	13
3.	ส่วนเลขานุการ	•	•		2	2	1	1	1	1	12
4.	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	•	•	•		1	2	2	2	2	16
5.	ส่วนห้องประชุม	•	•	•	•		1	1	1	1	10
6.	ส่วนเก็บเอกสาร	•	•	•	•	•		1	1	1	9
7.	ห้องน้ำชาย-หญิง	•	•	•	•	•	•		1	2	9
8.	ส่วนเตรียมอาหาร	•	•	•	•	•	•	•		1	7
9.	ส่วนพักคอย	•	•	•	•	•	•	•	•		7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ชุรการ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1.	ห้องนักวิชาการ		2	2	2	1	7
2.	ส่วนงานเจ้าหน้าที่	•		2	1	1	6
3.	ชุรการประชาสัมพันธ์	•	•		4	2	10
4.	ห้องสื่อสาร	•	•	•		1	8
5.	ส่วนพักคอย	•	•	•	•		5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



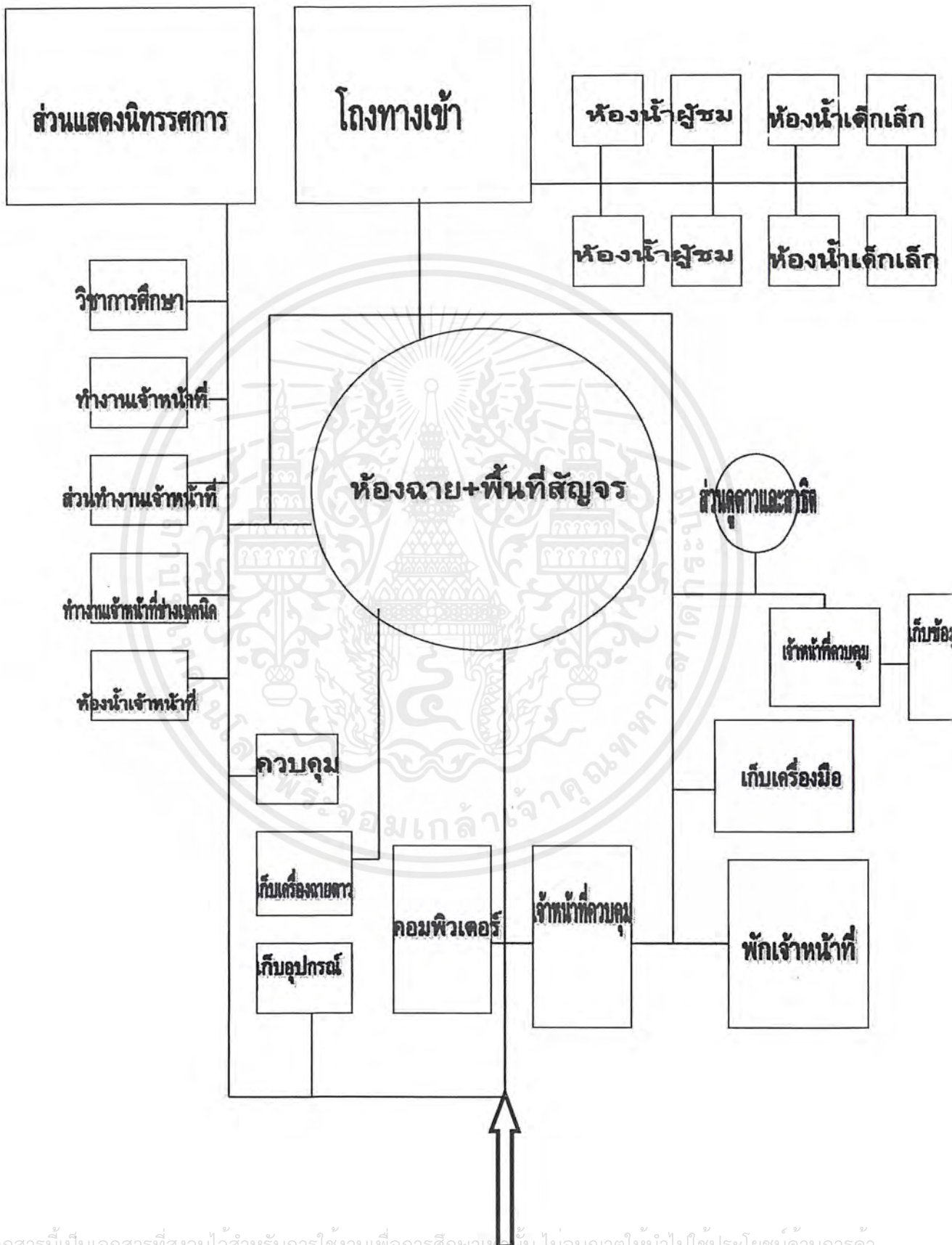
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนท้องฟ้าจำลอง และ หอดูดาว

2.1 ส่วนท้องฟ้าจำลอง

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
1. ห้องนักวิชาการการศึกษา		3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	16
2. ส่วนงานเจ้าหน้าที่	×		3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	20
3. ทำงานเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค	×	×		2	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1	24
4. ฉายดาว+พื้นที่สัญญาณ	×	×	×		3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	28
5. ห้องควบคุม	×	×	×	×		3	2	3	3	1	1	1	1	1	23
6. ห้องเก็บเครื่องฉายดาว	×	×	×	×	×		3	2	2	1	1	1	1	1	12
7. ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม	×	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1	1	1	24
8. ห้องเก็บอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1	1	1	22
9. ห้องคอมพิวเตอร์	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1	1	1	21
10. โถงทางเข้า	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	2	2	13
11. ส่วนแสดงนิทรรศการ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	2	2	13
12. ห้องนำเจ้าหน้าที่	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	14
13. ห้องผู้ชม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	11
14. ห้องนำเด็กเล็ก	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนท้องฟ้าจำลอง และหอดูดาว

2.2 ส่วนหอดูดาว

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1.	ส่วนดูดาวและส่วนสาธิต		4	3	2	2	3	14
2.	ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม	••••		3	1	2	1	11
3.	พื้นที่เก็บข้อมูล	••••	••••		3	2	1	11
4.	ห้องเก็บเครื่องมือ	••••	••••	••••		1	2	9
5.	ห้องพักเจ้าหน้าที่	••••	••••	••••	••••		2	9
6.	ห้องกิจกรรมดาราศาสตร์	••••	••••	••••	••••	••••		9

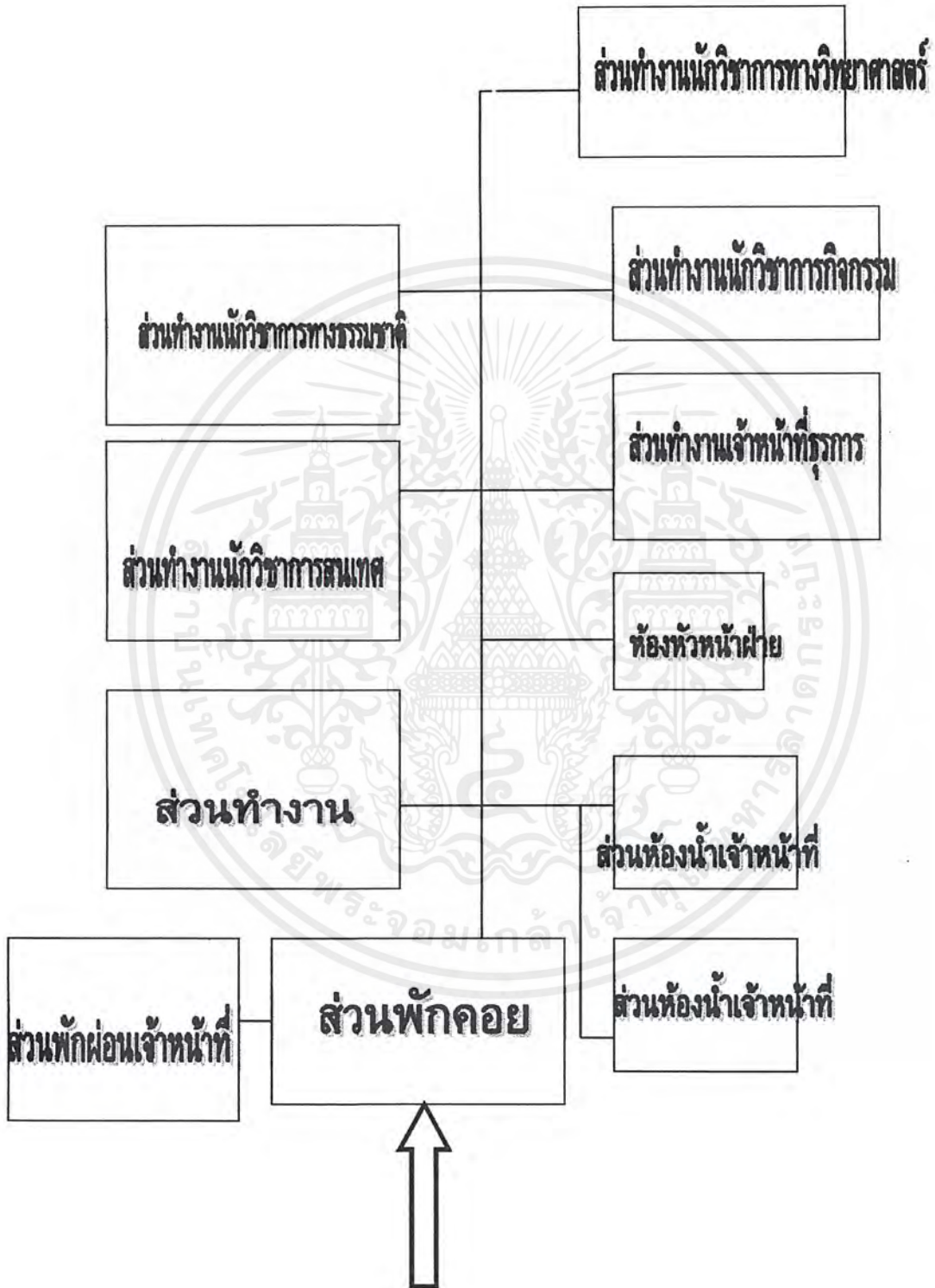
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนวิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา

3.1 ส่วนบริหารงานวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		3	1	2	3	3	2	2	1	1	18
2. ทำงานนักวิชาการทางธรรมชาติ	•		2	2	2	2	2	2	2	1	18
3. ทำงานนักวิชาการวิทยาศาสตร์	•	•		2	3	2	2	2	2	1	17
4. ทำงานนักวิชาการสารสนเทศ	•	•	•		3	2	2	3	2	1	18
5. ส่วนทำงาน	•	•	•	•		2	2	3	2	1	21
6. ส่วนทำงานนักวิชาการกิจกรรม	•	•	•	•	•		1	2	2	1	17
7. ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•		2	1	1	15
8. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	•	•	•	•	•	•	•		2	1	19
9. ส่วนนำเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•	•	•		1	15
10. ส่วนพักคอย	•	•	•	•	•	•	•	•	•		9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

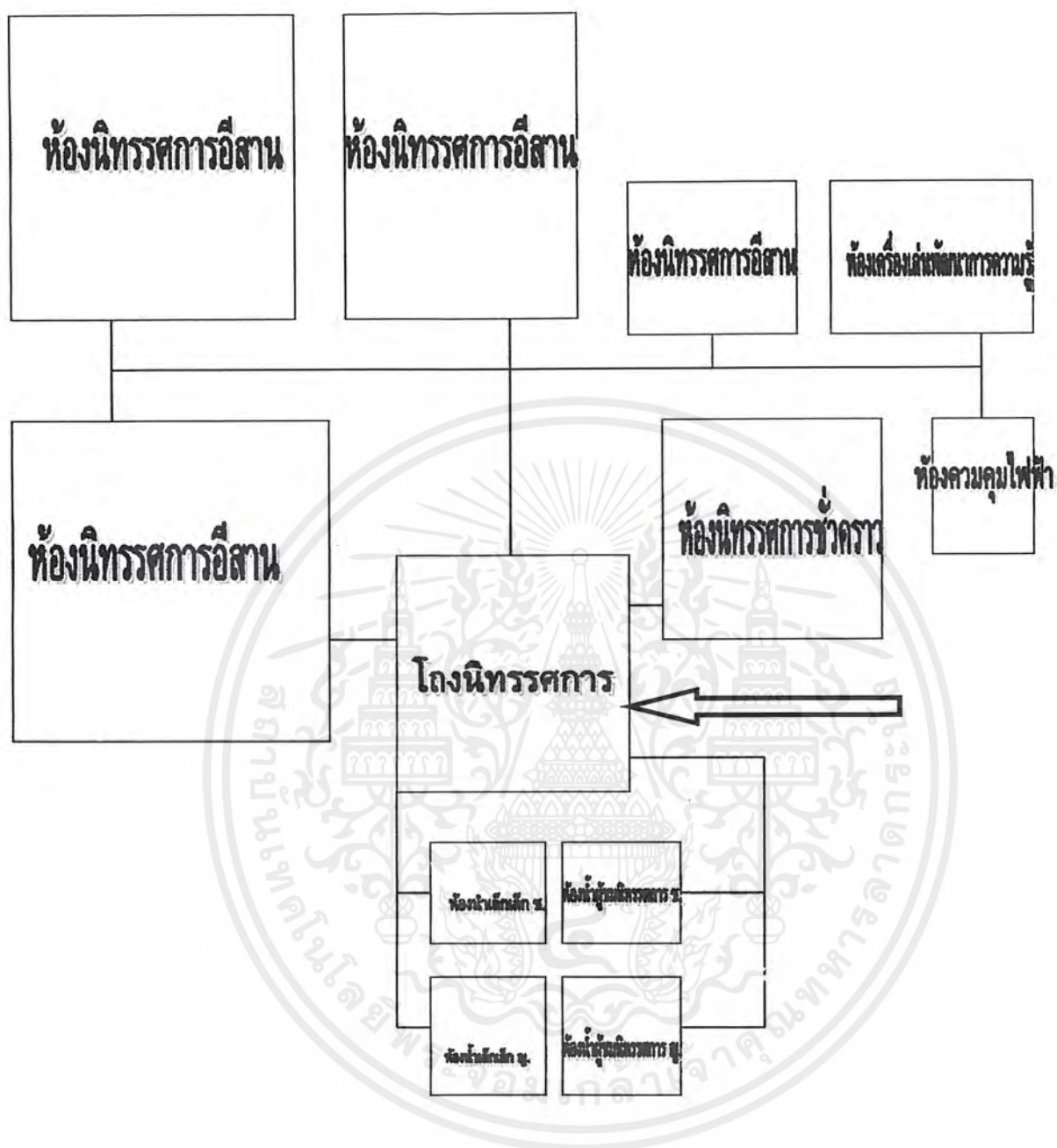


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนนิทรรศการ เพื่อการศึกษา

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1.	ห้องนิทรรศการอีสาน		1	1	1	1	1	2	2	2	1	12
2.	ห้องนิทรรศการอีสาน	•		1	1	1	1	2	2	2	1	12
3.	ห้องนิทรรศการอีสาน	•	•		1	1	1	2	2	2	1	12
4.	ห้องนิทรรศการอีสาน	•	•	•		1	1	2	2	2	1	12
5.	ห้องเครื่องเล่นพัฒนาการเรียนรู้	•	•	•	•		1	2	2	2	1	12
6.	ห้องนิทรรศการชั่วคราว	•	•	•	•	•		2	2	2	1	12
7.	ห้องควบคุมไฟฟ้า	•	•	•	•	•	•		1	1	1	15
8.	ห้องนำผู้ชมนิทรรศการ	•	•	•	•	•	•	•		1	2	16
9.	ห้องนำเด็กเล็ก ช. ญ.	•	•	•	•	•	•	•	•		2	16
10.	โถงนิทรรศการ	•	•	•	•	•	•	•	•	•		11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. ส่วนพัฒนาตัวอย่างธรรมชาติ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1. ส่วนสำนักงาน		3	3	1	2	3	12
2. ส่วนห้องข้อมูล	×		2	2	3	2	12
3. ส่วนจัดทำตัวอย่าง	×	×		2	3	3	13
4. ส่วนจัดจำแนกตัวอย่าง	×	×	×		2	2	9
5. ส่วนห้องเก็บวัสดุ	×	×	×	×		2	12
6. ส่วนคลังวัสดุ	×	×	×	×	×		12

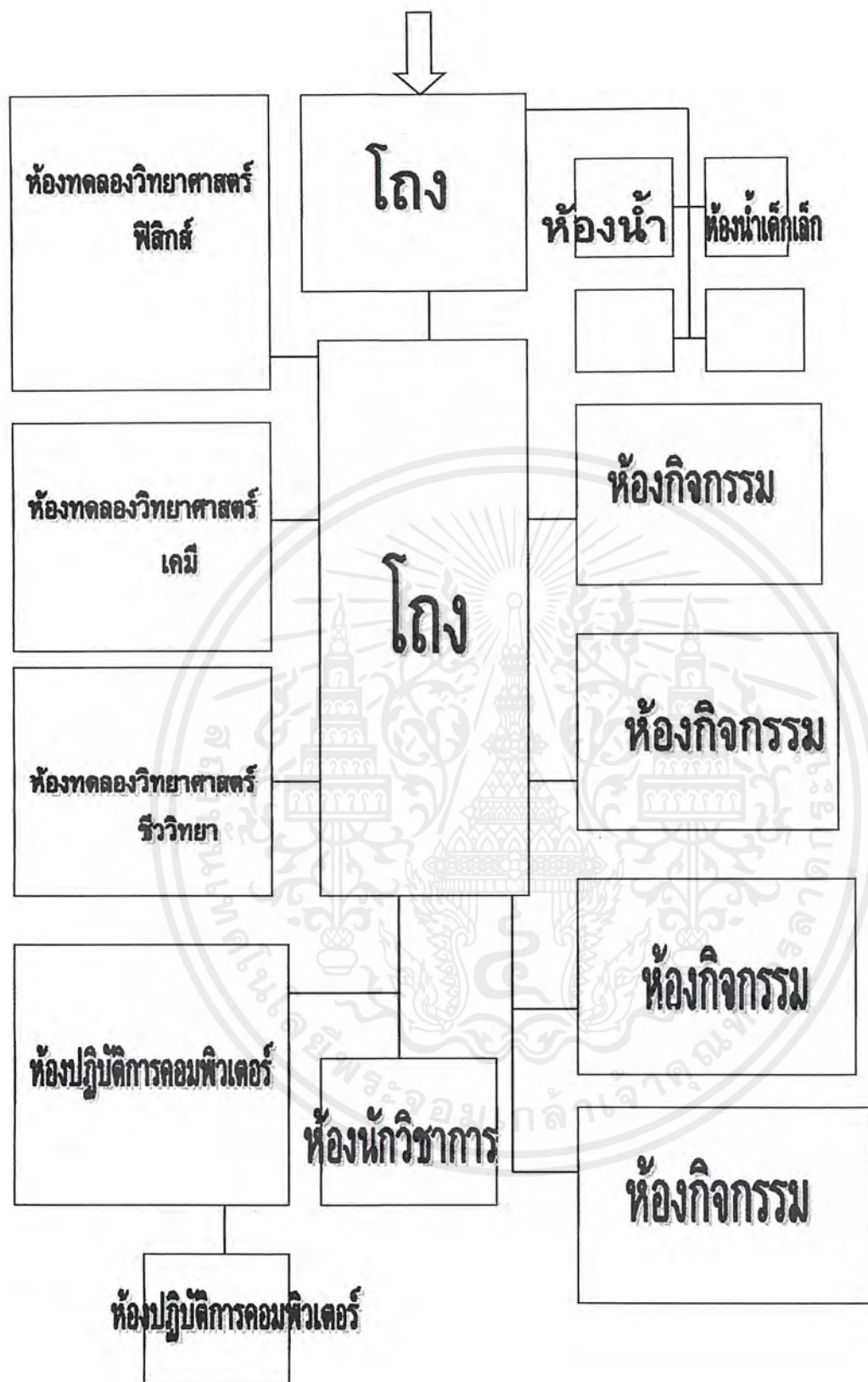


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนกิจกรรมทางการศึกษา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1. ห้องกิจกรรม		2	2	2	2	1	3	2	2	16
2. ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์	×		2	2	1	1	2	2	2	14
3. ห้องทดลองวิทยาศาสตร์เคมี	×	×		1	1	1	2	2	2	13
4. ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ชีววิทยา	×	×	×		1	1	2	2	2	13
5. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	×	×	×	×		1	2	2	2	12
6. ห้องเครื่องเล่นพัฒนาประสบการณ์	×	×	×	×	×		2	2	2	11
7. ห้องนักวิชาการ	×	×	×	×	×	×	×	3	2	18
8. ห้องเก็บอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×		1	16
9. ห้องน้ำ-ห้องน้ำเด็กเล็ก	×	×	×	×	×	×	×	×		15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



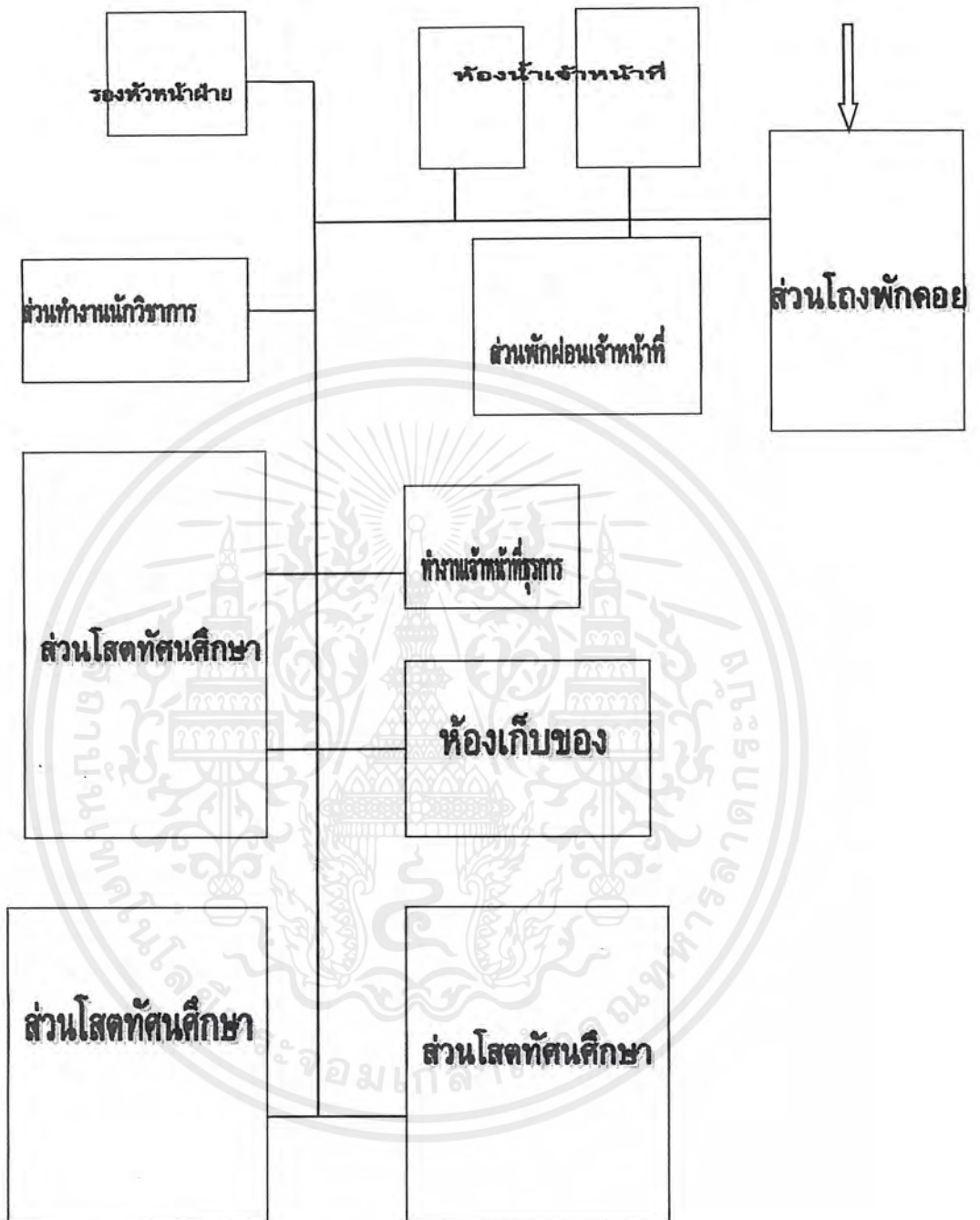
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการทางวิชาการ

4.1 ส่วนบริหารงาน

—	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1.	ห้องรองหัวหน้าฝ่าย		2	2	3	1	1	2	1	12
2.	ส่วนงานนักวิชาการ	•		2	2	2	2	2	1	13
3.	ส่วนงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	•	•		2	2	2	2	1	13
4.	ส่วนโสตทัศนศึกษา	•	•	•		2	2	2	1	14
5.	ห้องเก็บของ	•	•	•	•		1	1	1	10
6.	ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•		2	1	11
7.	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•		1	12
8.	ส่วนโรงพักผ่อน	•	•	•	•	•	•	•		7

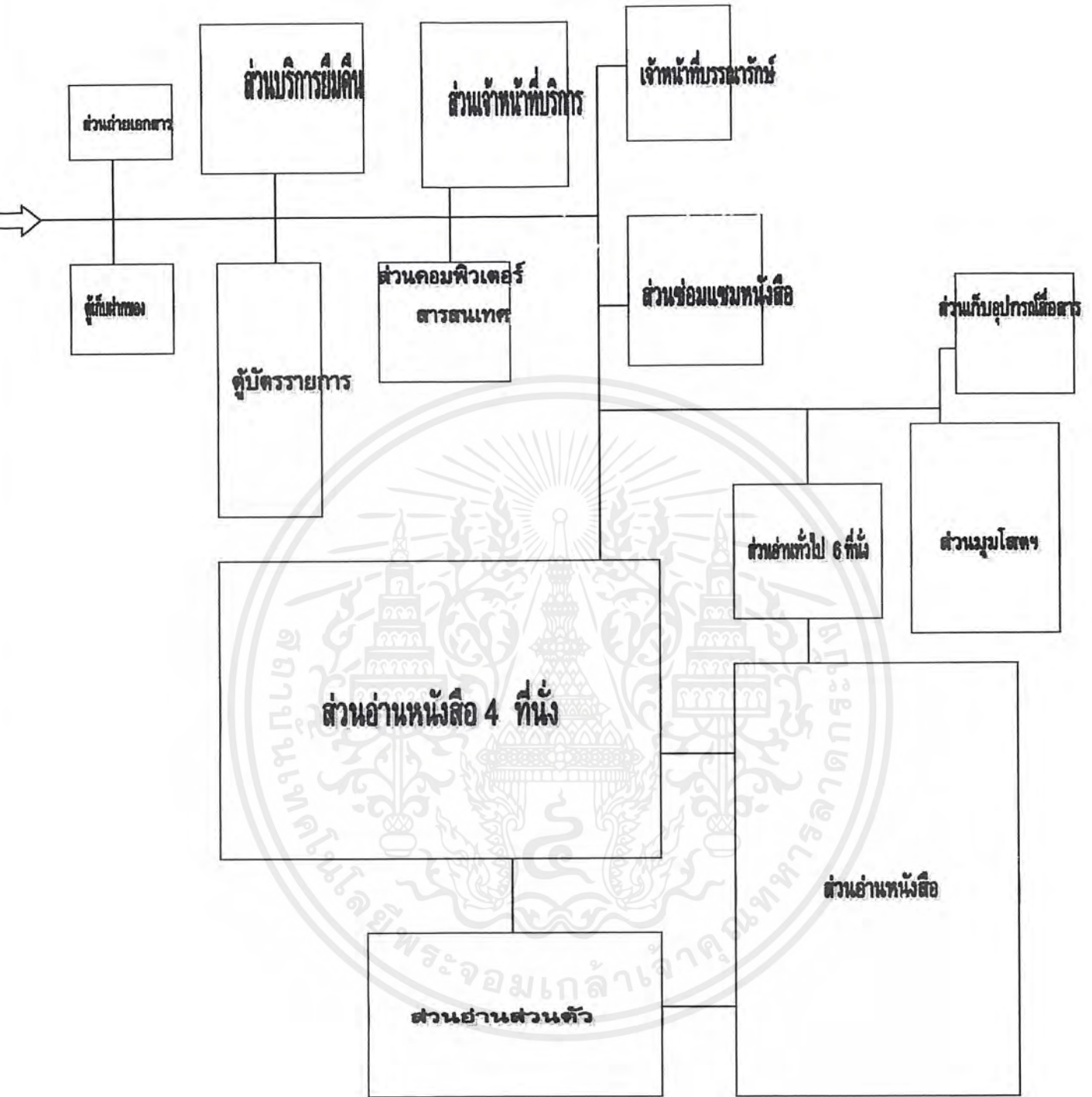
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ส่วนห้องสมุด

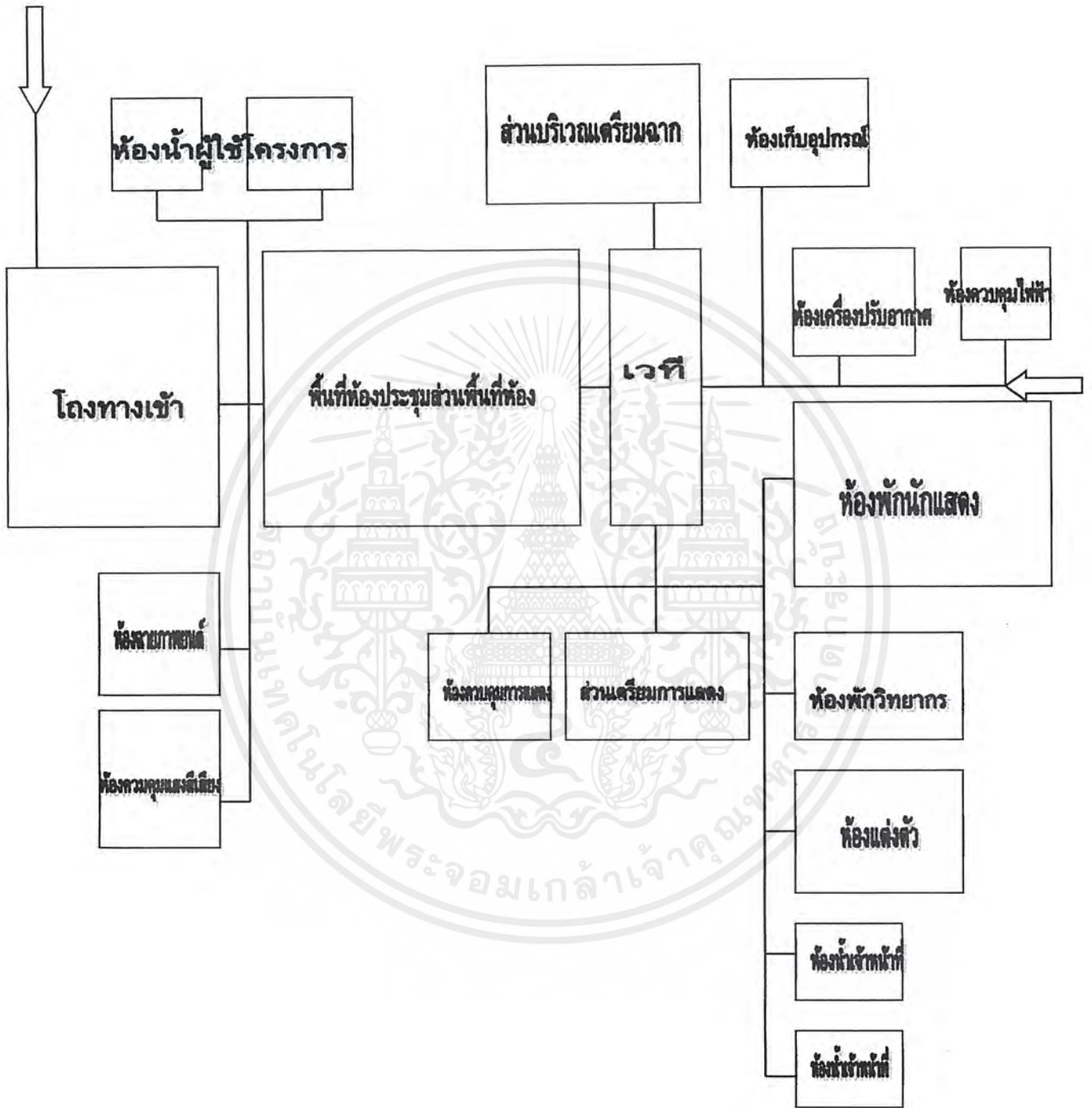
	องค์ประกอบ														รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.		2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
2.	•	•	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	20
3.	•	•	•	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	19
4.	•	•	•	•	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	21
5.	•	•	•	•	•	1	1	3	2	1	1	2	1	1	19
6.	•	•	•	•	•	•	1	2	2	2	1	2	1	1	19
7.	•	•	•	•	•	•	•	2	2	2	1	2	1	1	19
8.	•	•	•	•	•	•	•	•	2	1	1	1	1	1	19
9.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	2	1	1	18
10.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	1	2	16
11.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	1	2	11
12.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	19
13.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	16
14.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนหอประชุม

	องค์ประกอบ																รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	พื้นที่ห้องประชุมส่วนพื้นที่นั่ง																18
2.	เวที																20
3.	ห้องแต่งตัว																20
4.	ห้องพักผ่อนแสดง																18
5.	ห้องพักรับแขก																19
6.	ส่วนเตรียมการแสดง																24
7.	ส่วนบริเวณเตรียมฉาก																20
8.	ห้องเก็บอุปกรณ์																21
9.	ห้องควบคุมการแสดง																19
10.	ห้องเครื่องปรับอากาศ																23
11.	ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า																16
12.	ห้องฉายภาพยนตร์																20
13.	ห้องควบคุมแสง สี เสียง																23
14.	ห้องนำผู้ให้โครงการ																18
15.	ห้องนำเจ้าหน้าที่																19
16.	โถงทางเข้า																17

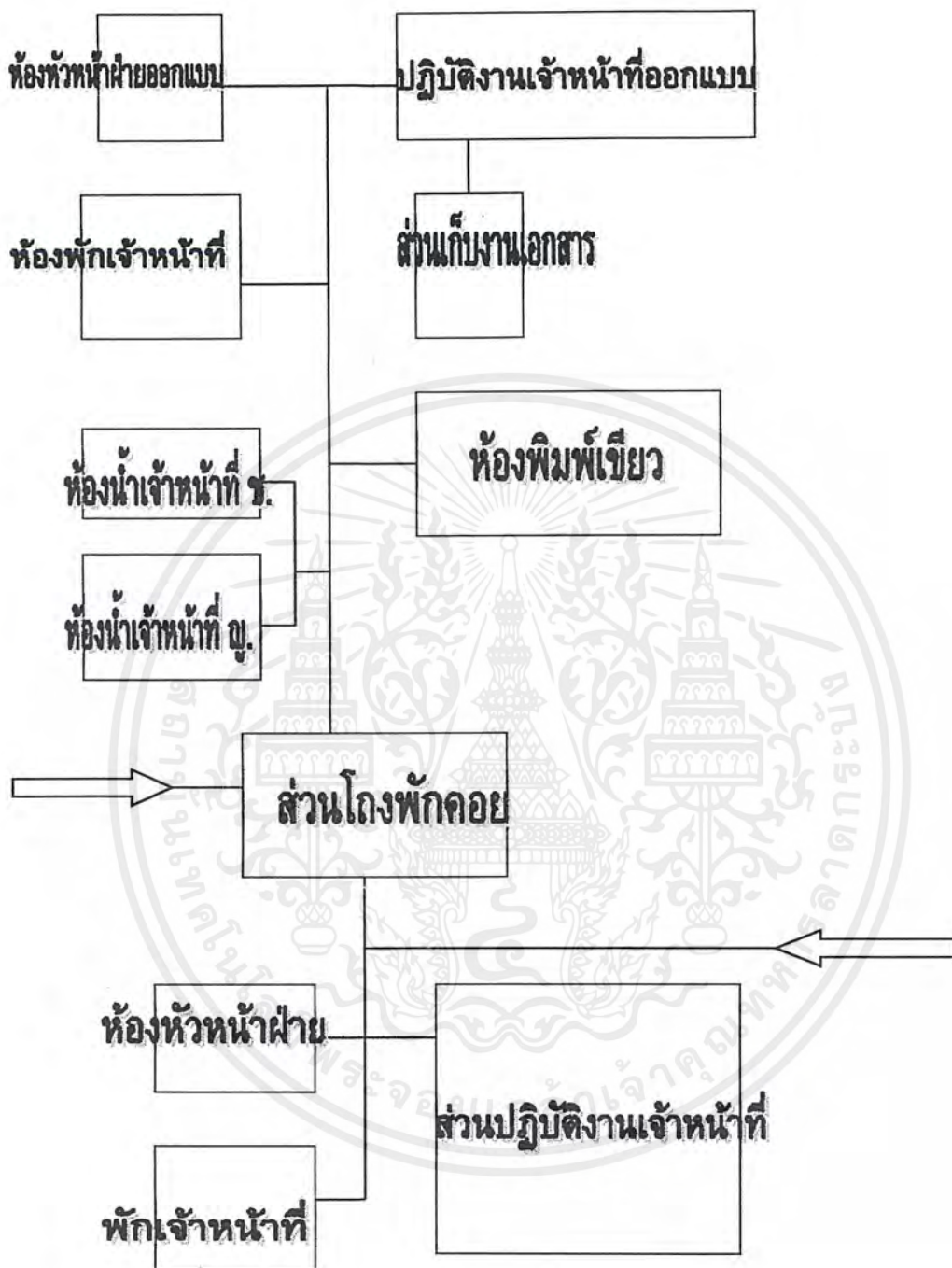


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนเทคนิคการผลิต

6.1 ส่วนงานออกแบบ

	องค์ประกอบ							รวม
	1	2	3	4	5	6	7	
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายออกแบบ	•	2	2	1	2	1	1	9
2. ส่วนปฏิบัติการงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ	•		2	2	2	1	1	8
3. ส่วนเก็บงานเอกสาร	•	•		1	1	2	1	5
4. ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	•	•		2	1	1	7
5. ห้องนำเจ้าหน้าที่ ช. ญ.	•	•	•	•		1	1	9
6. ห้องพิมพ์เขียว	•	•	•	•	•		1	7
7. ส่วนโถงพักผ่อน	•	•	•	•	•	•		6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ส่วนงานศิลปกรรม

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	รวม
1.	ห้องหัวหน้าฝ่าย		2	1	2	5
2.	ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่	•		2	2	6
3.	ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	•		2	5
4.	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	•	•	•		6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ส่วนเทคนิคการผลิต

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายการผลิต		2	2	2	1	1	1	1	10
2. ส่วนปฏิบัติงานเครื่องกลโลหะ	•		1	1	2	1	2	1	10
3. ส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์	•	•		1	2	1	2	1	8
4. ส่วนปฏิบัติงานไม้	•	•	•		2	1	2	1	10
5. ห้องเก็บพัสดุ	•	•	•	•		1	1	1	10
6. ส่วนตรวจเช็ค	•	•	•	•	•		1	1	6
7. ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•		1	9
8. โถงทางเข้า	•	•	•	•	•	•	•		7

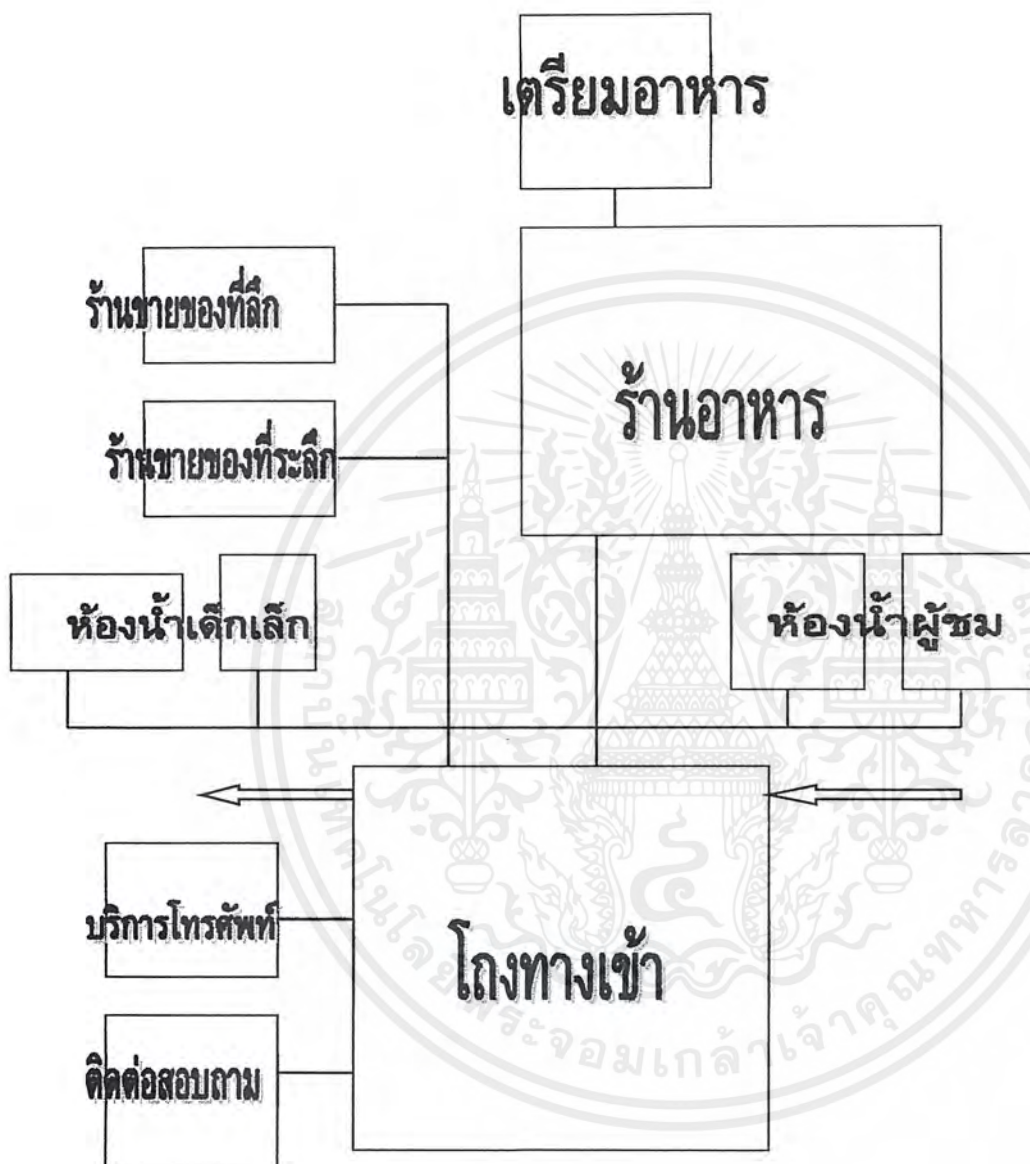
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่วนบริการทั่วไป

7.1 ส่วนบริการสาธารณะ

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1.	ส่วนติดต่อสอบถาม		1	1	1	1	2	2	2	10
2.	ร้านขายของที่ระลึก	•		1	1	1	2	2	2	10
3.	บริการโทรศัพท์สาธารณะ	•	•		1	1	1	1	1	7
4.	ห้องเตรียมอาหาร	•	•	•		1	1	2	2	8
5.	ร้านขายอาหาร	•	•	•	•		1	2	2	8
6.	โถงทางเข้าหลัก	•	•	•	•	•		2	2	11
7.	ห้องน้ำผู้ชม	•	•	•	•	•	•		1	11
8.	ห้องน้ำเด็กเล็ก	•	•	•	•	•	•	•		11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

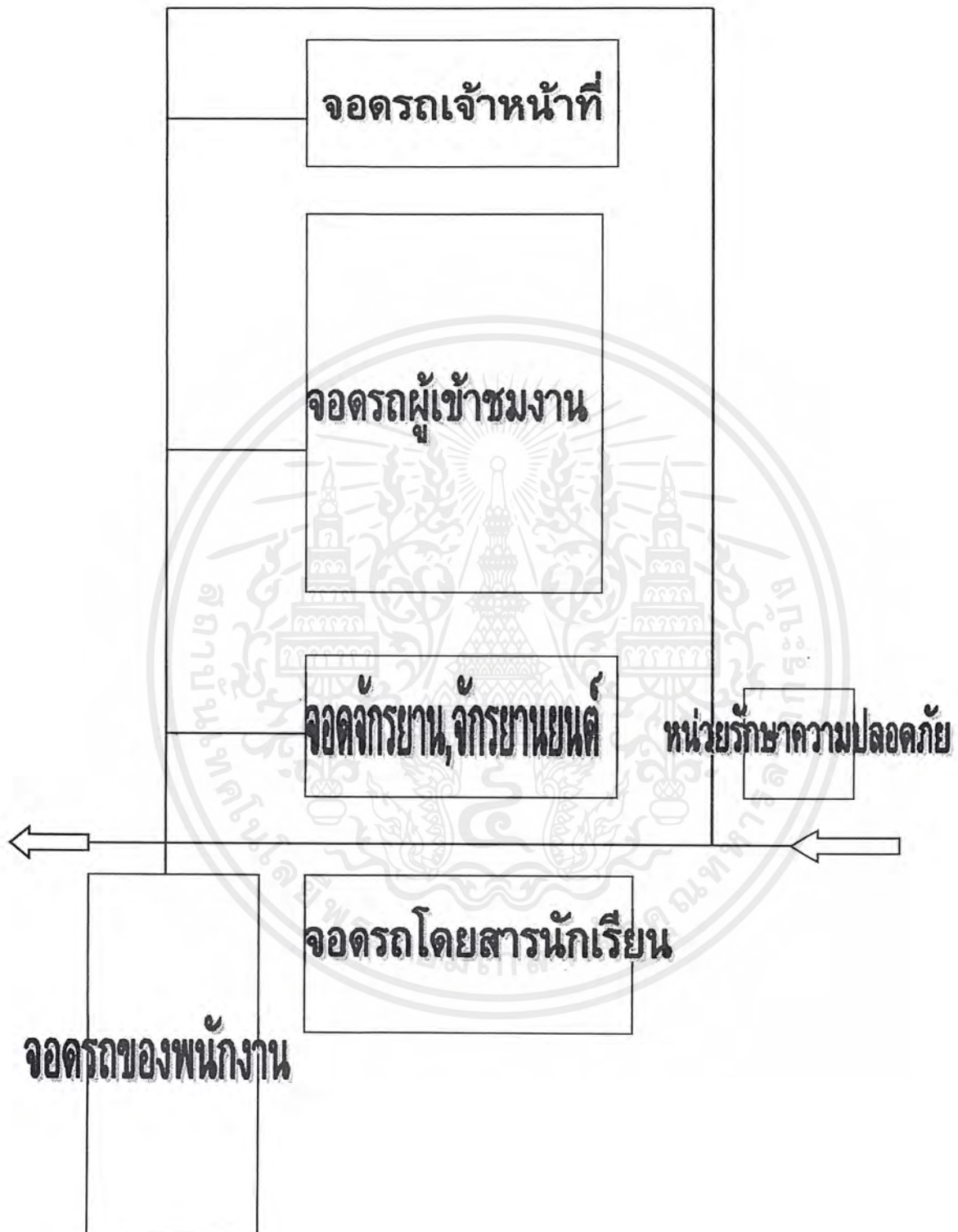
8. ส่วนเทคนิคอาคาร

	องค์ประกอบ														รวม
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิคอาคาร		2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	17
2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิค	•		3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	24
3. ห้องเครื่องปั๊มน้ำ	•	•		2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	21
4. ส่วนเก็บน้ำสำรองน้ำ	•	•	•		2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	19
5. ห้องเครื่องไฟฟ้าสำรอง	•	•	•	•		2	1	2	2	1	1	1	1	1	19
6. ห้องควบคุมกระแสไฟฟ้า	•	•	•	•	•		1	2	2	1	1	1	1	1	19
7. ห้องเครื่องทำความเย็น	•	•	•	•	•	•		2	2	1	1	1	1	1	16
8. ห้องควบคุมรักษาความปลอดภัย	•	•	•	•	•	•	•		1	2	2	2	2	2	25
9. ห้องเก็บพัสดุอุปกรณ์	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	1	2	1	18
10. ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	2	1	2	18
11. ห้องเก็บของ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	2	1	16
12. ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	16
13. ส่วนรับส่งของ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	16
14. ห้องนำเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		17

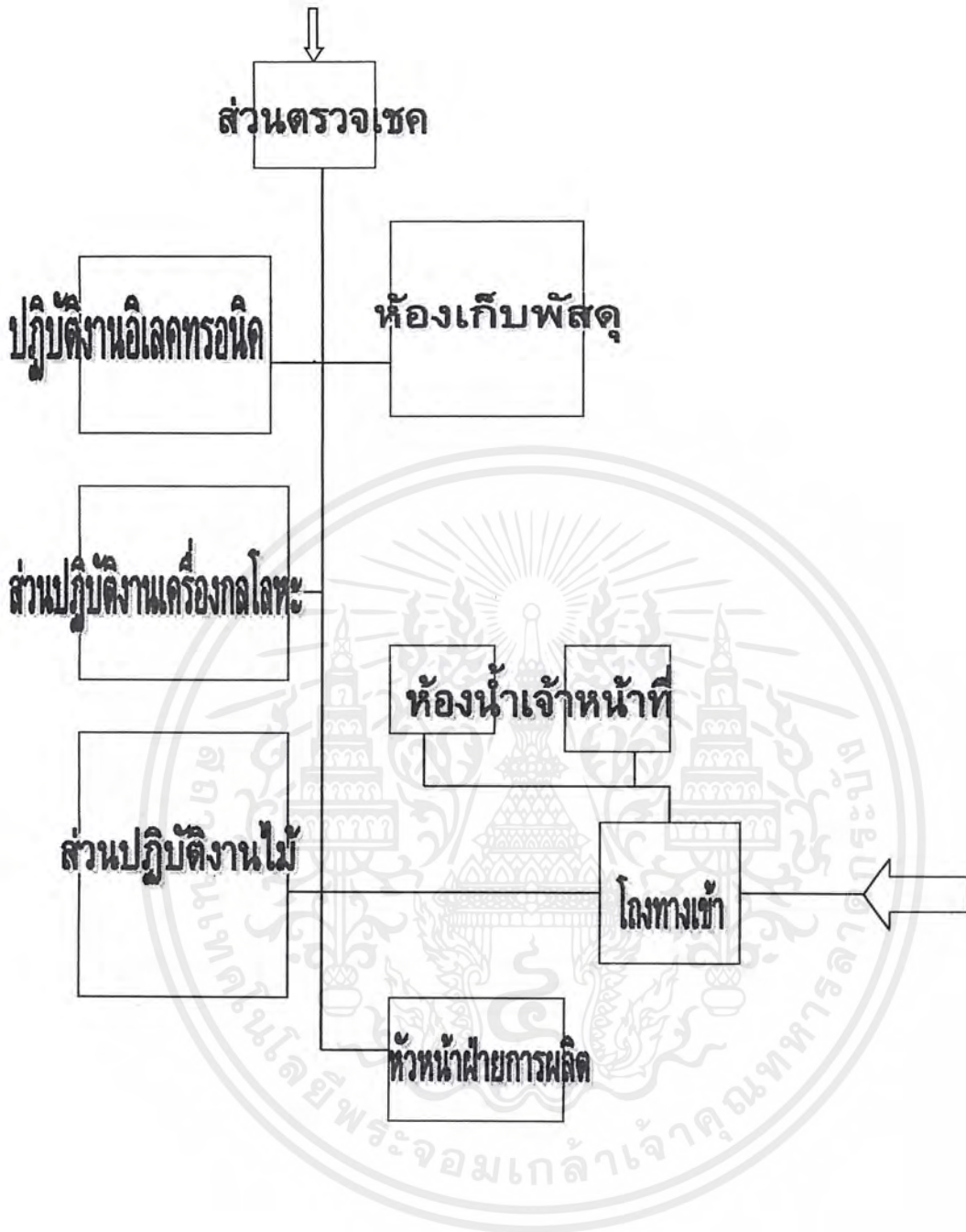
9. ส่วนจอตรด

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1.	จอตรดโดยสารถนักเรียน		1	1	1	1	2	6
2.	จอตรดผู้เข้าชม	•		1	2	1	2	7
3.	จอตรดเจ้าหน้าที่	•	•		1	1	2	6
4.	จอตรดศูนย์วิทยาศาสตร์เคลื่อนที่	•	•	•		1	2	7
5.	จอตรดจักรยาน, จักรยานยนต์	•	•	•	•		2	6
6.	หน่วยรักษาความปลอดภัย	•	•	•	•	•		10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

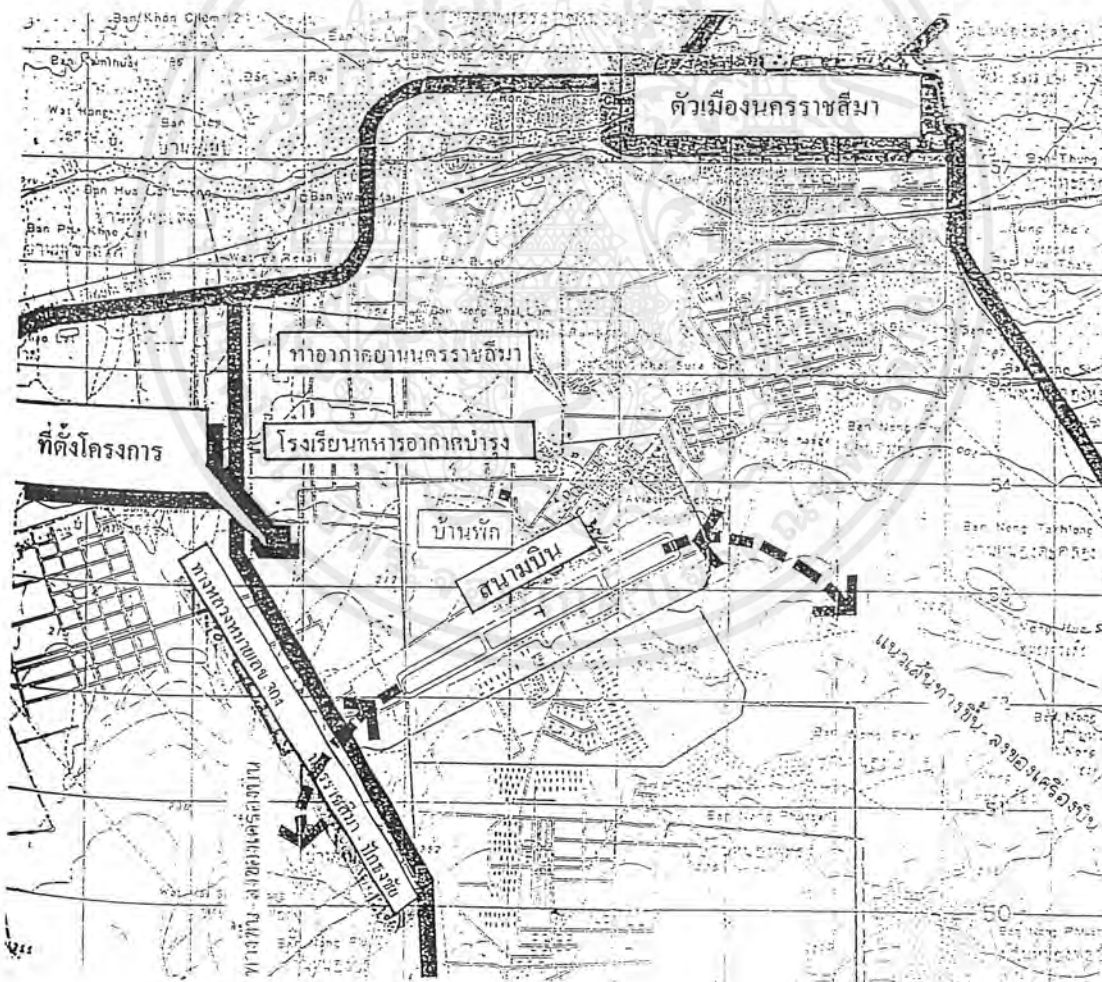
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

4.1 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมโครงการ

4.1.1 วิเคราะห์สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโครงการ

ที่ตั้ง: สถานที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สาขานครราชสีมา จะทำการก่อสร้างในบริเวณที่ดินของ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) คิดพื้นที่ของกองบิน 1 กองพลบินที่ 2 ด้านทางหลวงหมายเลข 304 ช่วง นครราชสีมา – ปักธงชัย ตำบลโพธิ์กลาง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ขนาดของพื้นที่โครงการประมาณ 37.5 ไร่ (ขนาด 200.00 x 300.00 เมตร)



ภาพที่ 81 แผนผังแสดงสถานที่ตั้งสภาพแวดล้อมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผลกระทบต่อโครงการส่วนใหญ่เกิดจากเสียงรบกวน จากยานพาหนะ และฝุ่นละออง แนวทางการแก้ปัญหา คือ การปลูกต้นไม้ใหญ่ และต้นไม้ที่มีลักษณะเป็นพุ่มหนา ซึ่งจะช่วยลดเสียงรบกวนจากยานพาหนะ และฝุ่นละอองลงได้

4.1.2 วิเคราะห์การเข้าถึงโครงการ

เนื่องจากตัวโครงการตั้งอยู่ในอำเภอเมืองนครราชสีมา และอยู่บนเส้นทางคมนาคมที่รู้จักกันดี คือ ทางหลวงหมายเลข 304 นครราชสีมา – ปักธงชัย

การเดินทางมายังโครงการจึงสะดวกสบาย เพราะตัวโครงการอยู่ติดกับทางหลวง 304 นครราชสีมา – ปักธงชัย

จากกรุงเทพมหานคร สามารถใช้เส้นทางคมนาคมมายังโครงการได้ 3 รูปแบบ คือ

1. ทางรถยนต์ – ทางรถประจำทาง (กรุงเทพฯ – นครราชสีมา)
2. ทางรถไฟ
3. ทางเครื่องบิน

1. ทางรถยนต์

จากกรุงเทพฯ เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลสามารถเดินทางมาได้โดยสะดวกสบาย โดยใช้เส้นทางหลวง 304 นครราชสีมา – ปักธงชัย

ส่วนการเดินทางโดยรถประจำทางจากกรุงเทพฯ นั้น สามารถใช้บริการได้ทั้งรถปรับอากาศ และรถพัดลม โดยมายังตัวเมืองนครราชสีมา และขึ้นรถโดยสารต่อมายังตัวโครงการ หรือ อาจจะจ้างรถโดยสารมาส่งยังตัวโครงการก็ได้

2. ทางรถไฟ

จากสถานีรถไฟที่กรุงเทพฯ สามารถเดินทางลงมาถึงจังหวัดนครราชสีมา และขึ้นรถโดยสารต่อมายังตัวโครงการ หรืออาจจะจ้างรถโดยสารมาส่งยังตัวโครงการก็ได้

หมายเหตุ : การเดินทางโดยรถยนต์ และทางรถไฟ จากกรุงเทพฯ – นครราชสีมา เข้าสู่ตัวโครงการใช้เวลาในการเดินทางไม่เกิน 4 ชั่วโมง และจังหวัดใกล้เคียงประมาณไม่เกิน 2 ชั่วโมง

3. ทางเครื่องบิน

จากสนามบินกรุงเทพฯ สามารถเดินทางมาลงที่สนามบินจังหวัดนครราชสีมา และขึ้นรถโดยสารต่อมายังตัวโครงการ หรืออาจจะจ้างรถโดยสารมาส่งยังตัวโครงการก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : การเดินทางโดยเครื่องบิน และขึ้นรถโดยสารนั้นจาก กรุงเทพฯ - นครราชสีมา เข้าสู่ตัวโครงการใช้เวลาในการเดินทางไม่เกิน 1 ชั่วโมง 50 นาที จากขอนแก่น - นครราชสีมา ใช้เวลาประมาณไม่เกิน 30 นาที

4.1.3 วิเคราะห์อิทธิพลสภาพภูมิอากาศ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อุณหภูมิ, ความชื้น, ฝนเฉลี่ย และทิศทางลม

จังหวัดที่นำมาเฉลี่ย คือ สกลนคร, ขอนแก่น, ร้อยเอ็ด, อุบลราชธานี, สุรินทร์ นครราชสีมา, นครพนม, ชัยภูมิ

ตารางที่ 22 แสดงอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณฝนตลอดทั้งปี

	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ทั้งปี
1. อุณหภูมิ °C	22.6	25	27.9	29.3	29	28.4	28	27.6	27.2	26.4	24.6	22.7	26.5
2. ความชื้น %	64	62.4	61.53	65.6	74.8	77.8	78.5	80.4	81.8	76.4	71.3	67.7	71.8
3. ฝนตก มม.	4.5	17	37.5	79.5	176.4	204	218.8	262.7	280	95.9	17.3	4	1397.6

1. อุณหภูมิ สูงสุด เมษายน = 29.3°C ต่ำที่สุด มกราคม = 22.6°C

ร้อนเฉลี่ยเกิน 28°C เมษายน - มิถุนายน

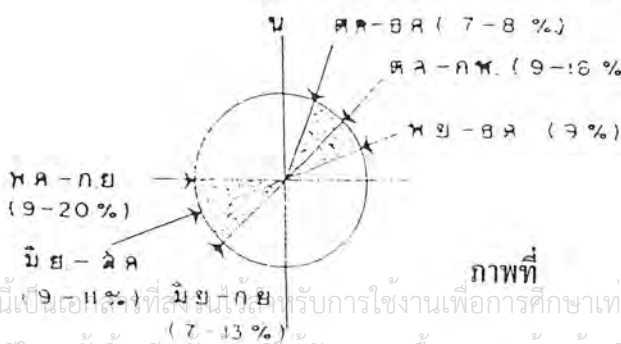
2. ความชื้น สูงสุด กันยายน = 81.8% ต่ำสุด มีนาคม = 61.5%

ช่วงสูงเกิน 80% สิงหาคม - กันยายน

3. ฝน

ตกหนัก กันยายน = 280 มม. น้อยที่สุด ธันวาคม = 4 มม.

ตกเกิน 220 มม. มิถุนายน - กันยายน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23 ก.ย.	-5 00	20 มี.ค.
6 ต.ค.	-10 00	8 มี.ค.
19 ต.ค.	-15 00	22 ก.พ.
3 พ.ย.	-20 00	8 ก.พ.
21 พ.ย.	-23 26.6	20 ม.ค.
21 ธ.ค.		21 ธ.ค.

เดคลิเนชัน (Declination) เทอมตำแหน่งของดวงอาทิตย์แสดงระยะของดวงอาทิตย์ทิศเหนือหรือทางใต้ของเส้นศูนย์สูตร ในทำนองเดียวกันเส้นรุ้ง ในแต่ละวันดวงอาทิตย์มีตำแหน่งไม่คงตัว วันเริ่มนับปีสุริย 21 มีนาคม ดวงอาทิตย์อยู่ที่จุดวิษุวัตครีโอน มีสุริย (Ecliptic) เป็นทางโคจรเป็นระนาบเอียง ทำมุมกับระนาบศูนย์สูตร $23^{\circ} 27'$ ดวงอาทิตย์ค่อยๆ โคจรขึ้นทางเหนือของเส้นศูนย์สูตร มีค่าเดคลิเนชันสูงสุด $23^{\circ} 27'$ (มิถุนายน) ที่จุดวิษุวัตฤดูใบไม้ร่วงและเปลี่ยนเป็น เดคลิเนชันใต้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ได้สุด (22 ธันวาคม) เป็นตำแหน่ง Winter Solstice จากนั้นค่าเดคลิเนชันค่อยๆ ลดลงเป็น องศาที่จุดวิษุวัตครีโอน นับเป็นการเริ่มปีใหม่อีกครั้งหนึ่ง

4.1.3 วิเคราะห์อิทธิพลสภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อโครงการ

ลม (WIN)

ลมมีผลกระทบต่อตัวอาคารของโครงการทางด้านหน้า และด้านหลัง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะเข้ามาทางด้านหลังของตัวอาคารซึ่งเป็นลมที่จะพัดพาเอาความเย็น และความแห้งแล้งมาด้วย

เนื่องจากด้านหลังตัวอาคารมีต้นไม้ปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะเข้าสู่ตัวอาคารจึงลดปริมาณความแรงของกระแสลมลง จึงไม่มีผลกระทบต่อโครงการมากนัก

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ จะเข้ามาทางด้านหน้าของตัวอาคาร ซึ่งเป็นที่จะพัดเอาความร้อน ฝุ่นละออง และกระแสลมฝนเข้ามาด้วย

ลมมีผลกระทบต่อตัวอาคารของโครงการทางด้านหน้า และด้านหลัง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะเข้ามาทางด้านหลังของตัวอาคารซึ่งเป็นลมที่จะพัดพาเอาความร้อน และความแห้งแล้งมาด้วย

เนื่องจากด้านหลังตัวอาคารมีต้นไม้ปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะเข้าสู่ตัวอาคารจึงลดปริมาณความแรงของกระแสลมลง จึงไม่มีผลกระทบต่อโครงการมากนัก

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ จะเข้ามาทางด้านหน้าของตัวอาคาร ซึ่งเป็นลมที่จะพัดพาเอาความร้อน ฝุ่นละออง และกระแสลมฝนเข้ามาด้วย

เนื่องจากด้านหน้าตัวอาคาร มีการปลูกต้นไม้ปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น ปริมาณฝุ่นละออง และความร้อนที่เข้าสู่อาคาร ก็จะมีปริมาณที่ลดลง เพราะต้นไม้สามารถช่วยปิดบังกันฝุ่นละอองและความร้อนเอาไว้บางส่วน

เนื่องจากด้านหน้าตัวอาคาร มีการปลูกต้นไม้ปกคลุมค่อนข้างหนาแน่นปริมาณฝุ่นละออง และความร้อนที่จะเข้ามาสู่อาคาร ก็จะมีปริมาณที่ลดลง เพราะต้นไม้สามารถช่วยปิดบังกันฝุ่นละอองและความร้อนเอาไว้บางส่วน

ซึ่งอิทธิพลของกระแสลมทั้ง 2 ประเภทนี้ จะส่งผลให้ตัวอาคารได้รับอิทธิพลในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และสภาพอากาศภายในตัวอาคารอยู่พอสมควร

ทางสถาปนิกจึงมีการแก้ปัญหาอยู่ 2 วิธี คือ

1. ออกแบบสภาพแวดล้อมภายนอกตัวอาคาร ให้ตัวอาคารได้รับอิทธิพลของกระแสลมน้อยที่สุด คือ

- การวางผังตัวอาคารอยู่ในทิศทางที่ได้รับอิทธิพลของกระแสลม (WIN) น้อยที่สุด
- การออกแบบตัวอาคารให้อยู่ในแนวราบ ซึ่งจะได้รับอิทธิพลของกระแสลม (WIN)

น้อยที่สุด

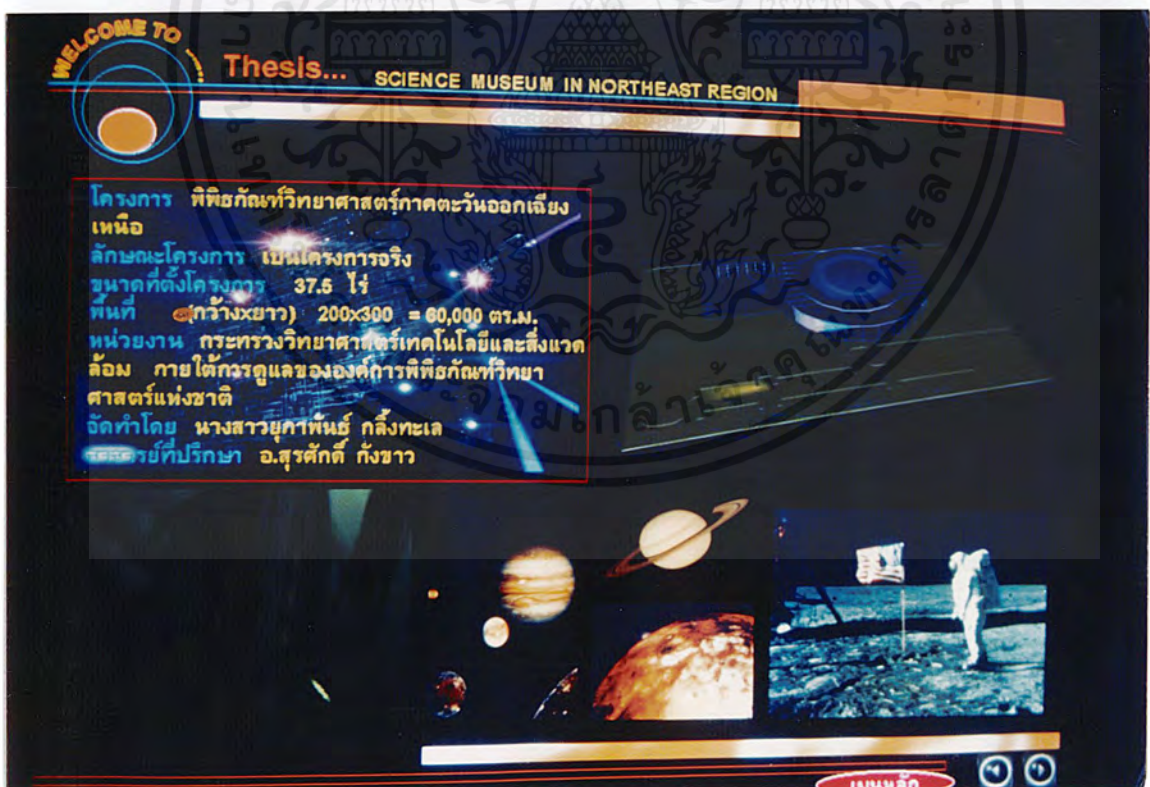
- การปลูกต้นไม้ และจัดสภาพแวดล้อม เพื่อลดอิทธิพลของกระแสลม (WIN) ให้

น้อยที่สุด

2. ออกแบบสภาพแวดล้อมภายในตัวอาคาร ให้ภายในตัวอาคาร ได้รับอิทธิพลของกระแสลมน้อยที่สุด คือ

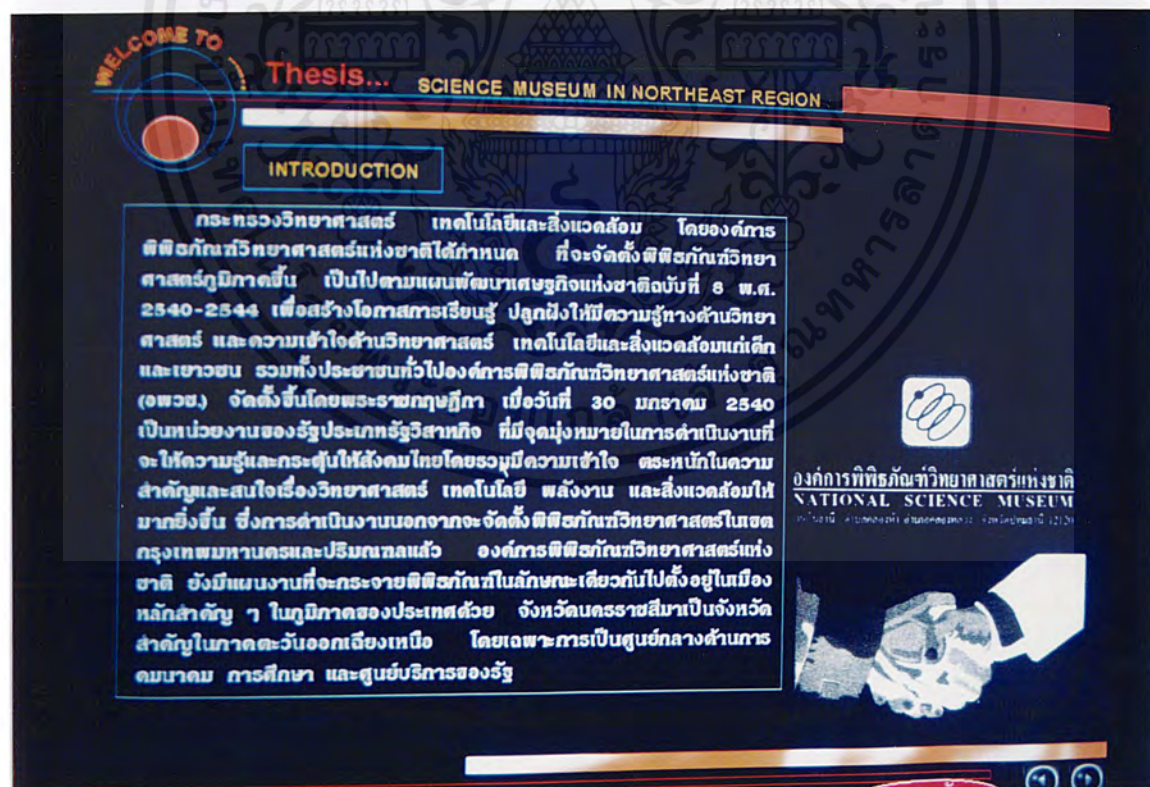
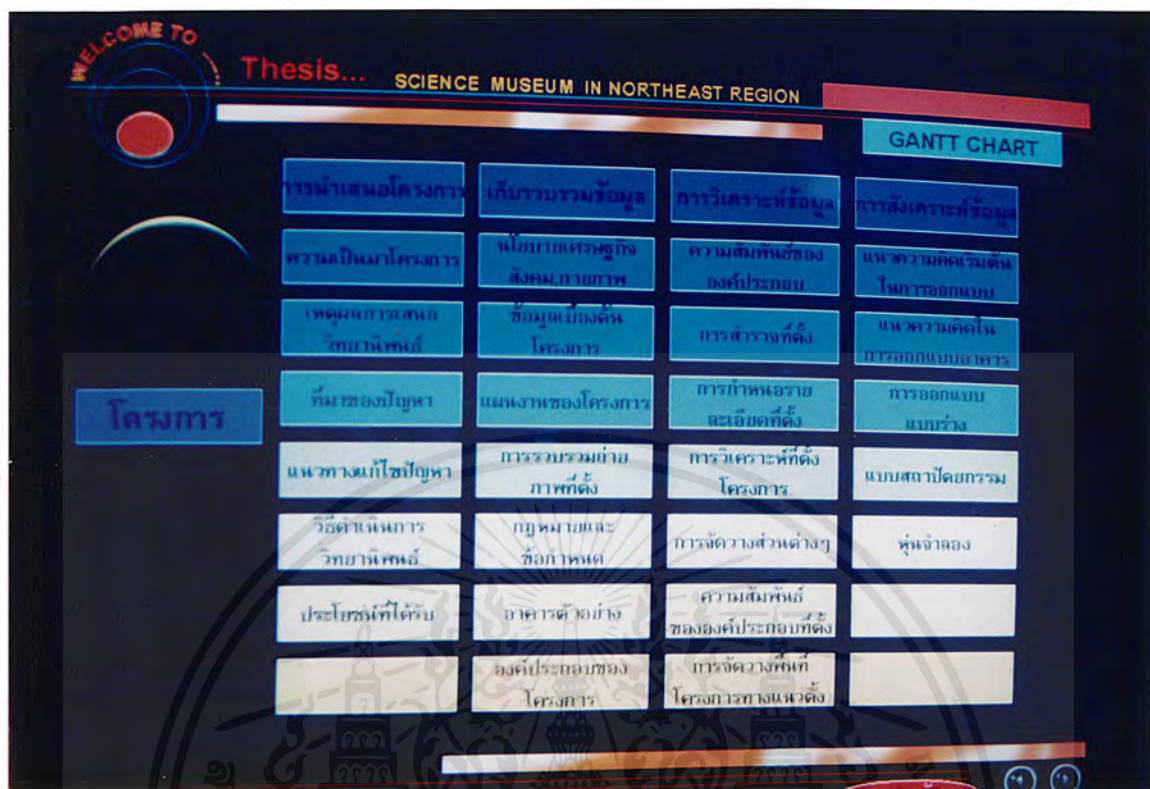
- ออกแบบ SPACE ภายในที่สามารถถ่ายเทอากาศได้อย่างสะดวก
- ออกแบบติดตั้งระบบปรับอากาศแบบประหยัดพลังงาน
- เลือกใช้วัสดุในการสร้างที่มีคุณสมบัติป้องกันและทนทานต่อสภาพภูมิอากาศได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 74 ภาพแสดง รายการ CHART ทั้งหมดและแสดงลักษณะโครงการ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 75 แสดง GANTT CHART & INTRODUCTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION



เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

วิทยาศาสตร์เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งที่สำคัญในการสร้างชาติที่ทันสมัย ปัจจุบันประเทศไทยมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 ประเทศไทย มุ่งเน้นเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เป็นต้นว่า อุตสาหกรรมเกษตรกรรม การแพทย์ และอื่น ๆ นอกจากนี้เป้าหมายที่สำคัญที่สุดคือการพัฒนาในระดับเยาวชน เพื่อยกระดับชีวิตและสามารถที่จะเริ่มและก้าวกระโดดความดีที่มีประโยชน์ที่จะส่งเสริมให้ประเทศไทย เป็นประเทศที่พัฒนาเต็มที่

จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดสำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประชากรของจังหวัดนครราชสีมา มีประชากรที่อยู่ในวัยศึกษาเป็นอันดับสองของประเทศ และเป็นอันดับหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีผลต่อภูมิภาคนี้ ประเทศที่เหมาะสมต่อการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไปและที่เยี่ยมยอดถึงชีวิตประจำวันและที่ช่วยการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ

ในปี 2549 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรมากกว่า 29,869,191 คน อาศัยอยู่ใน 19 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประชากรของจังหวัดนครราชสีมา มีประชากรมากเป็นอันดับสองของประเทศ และเป็นอันดับหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรมากถึง 2,610,639 คน เป็นจังหวัดที่มีสามเจริญเติบโตด้านธุรกิจการค้า อุตสาหกรรมอย่างสูง และเป็นศูนย์กลางหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ และเท

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

PROJECT PROPOSAL

- นโยบาย
- เศรษฐกิจ
- สังคม
- การศึกษา
- กายภาพ


ดำเนินโครงการให้ตรงกับเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 ที่ต้องกาปลูกฝังความรู้ที่ฐานให้แก่เด็กและเยาวชนให้มีความรู้

ศึกษาสภาพเศรษฐกิจ และการลงทุนในการพัฒนาที่ดินที่ว่างเปล่าให้เกิดประโยชน์มากที่สุดตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ

เพื่อศึกษาสภาพประชากรเรื่องมาจากเกิดการขยายทางด้านสังคม

เพื่อปลูกฝังความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กและเยาวชนให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ตามแผน

ตอบสนองการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับการขยายตัวภายในอนาคตโดยการพัฒนาที่ดินที่ว่างเปล่าให้เกิดประโยชน์มากที่สุด





ภาพที่ 76 แสดง เหตุผลการเสนอวิทยานิพนธ์ & PROPOSAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

ปัญหาของโครงการ

<p>ปัญหานโยบาย</p> <p>สนับสนุนการบูรณาการ แห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 สถาบัน ปัญหาอันเนื่องจากการ ของการพัฒนาวิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยี ตามนโยบายและแผน พัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการพัฒน ประเทศ ทบกระทรวง วิทยาศาสตร์ต้องการ ปลูกฝังความรู้พื้นฐาน ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทั่วไปให้แก่เด็กและเยาวชน ชนทั่วไปที่สนใจมีความรัก ทางด้านวิทยาศาสตร์</p>	<p>ปัญหาด้านเศรษฐกิจ</p> <p>เนื่องมาจากการส่งเสริม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีมีน้อยมาก ทำให้เยาวชนขาด ความสนใจด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขาดความสามารถ การส่งเสริมทางด้าน วิทยาศาสตร์ ขาด การร่วมมือกันทำให้เกิด ปัญหาด้านต่างๆ ตามมา</p>	<p>ปัญหาสังคม</p> <p>การไม่มีหน่วยงานเป็น เอกเทศและขาด บุคลากรที่มีความรู้ทาง ด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้ ไม่สามารถกระตุ้นให้ เกิดความสนใจในด้าน วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี การพัฒนา ทางด้านพื้นฐานตั้งแต่ ยังเยาว์วัยเป็นสิ่งสำคัญ ในการปลูกฝังความ รู้พื้นฐาน</p> 	<p>ปัญหาการศึกษา</p> <p>ขาดศูนย์กลางที่ ให้ความรู้ในเรื่อง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และใช้เป็นแหล่ง ค้นคว้าหาความรู้ ของนักเรียน นัก ศึกษา และ ประชาชนที่สนใจ โดยเฉพาะเด็ก และเยาวชนที่สนใจ ในเรื่องของ วิทยาศาสตร์</p>	<p>ปัญหาสภาพ</p> <p>ความต้องการ ที่จะพัฒนา พื้นที่ที่เป็นที่ว่าง เปล่า จังหวัด นครราชสีมา ให้เกิด ประโยชน์สูง สุด และคุ้มค่า มากที่สุด</p> 
---	--	--	--	---

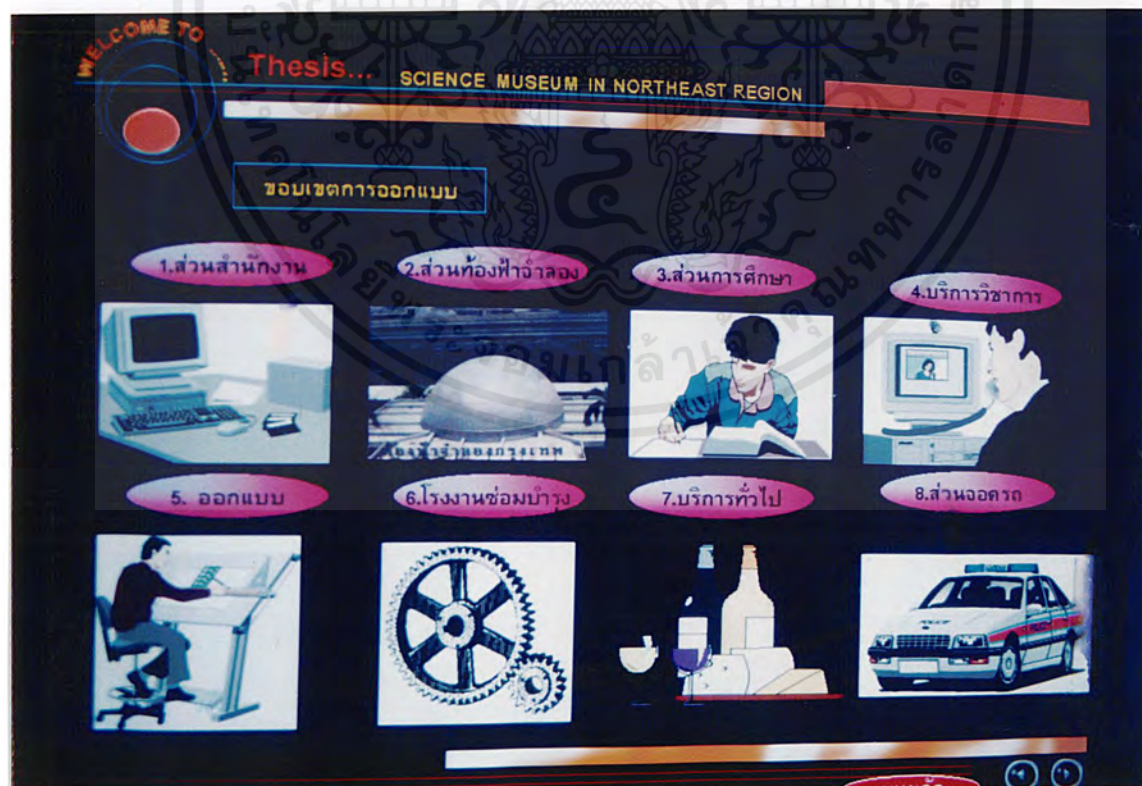
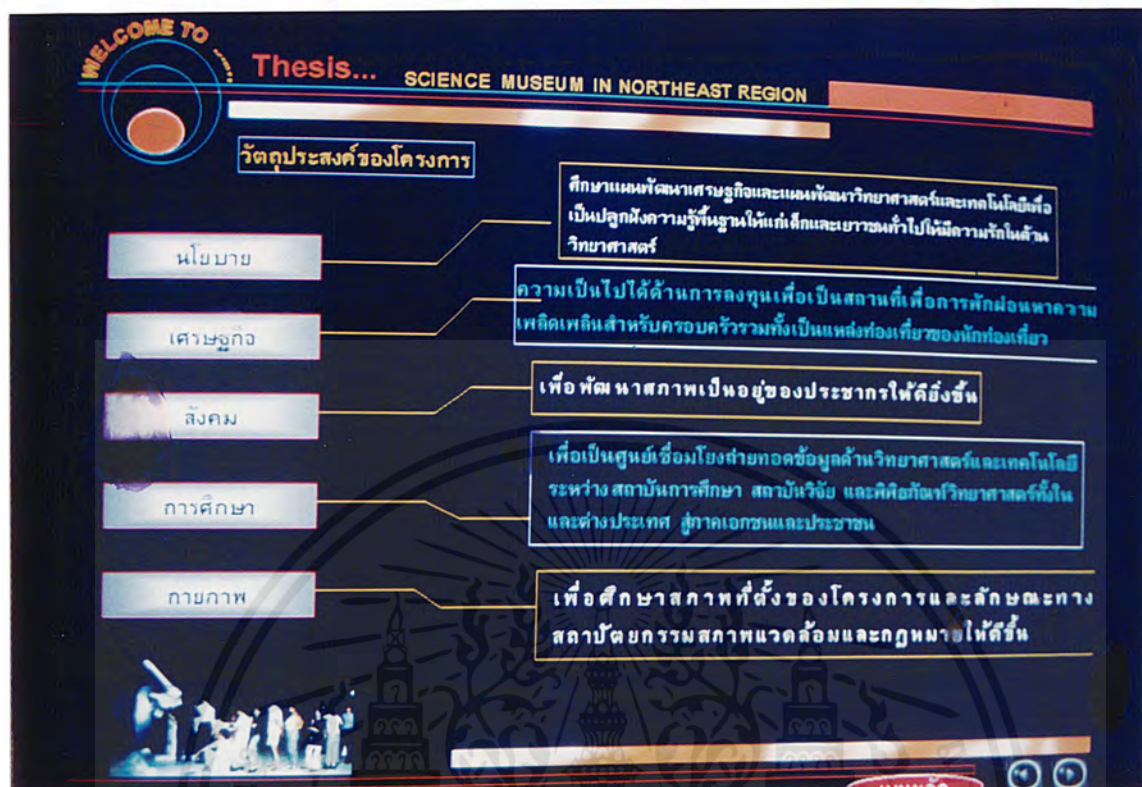
WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

แนวทางแก้ไขปัญหา

นโยบาย	จัดตั้งพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ตอบสนองนโยบายของรัฐและแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้บริการแก่ภาครัฐและเอกชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจทั่วไปภายใต้การบริหารงานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
เศรษฐกิจ	จัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นการช่วยกระตุ้นปลูกจิตสำนึกให้เด็กที่เข้าชมโครงการมีความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์ต่างๆ และเทคโนโลยีซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ต่างๆ ภายในประเทศไทย ไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จะดำเนินงานเพื่อสร้างขีดความสามารถในการทำอะไรภายในประเทศ
สังคม	ทำกาจัดตั้งหน่วยงานให้มีเอกเทศ เพื่อเป็นศูนย์กลางเชื่อมความร่วมมือกับวิชาการให้ไปถึงนักเรียน นักศึกษา และประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภายใต้การควบคุมความรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑ์การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะจัดให้มีกิจกรรมในการส่งเสริมแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับองค์กรเมือง
การศึกษา	เพื่อการพัฒนาที่เติบโตของจังหวัดให้เกิดประโยชน์ที่คุ้มค่าที่สุดโดยการสร้างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดนครราชสีมา
สภาพ	

ภาพที่ 77 แสดงปัญหาของโครงการและแสดงแนวทางแก้ไขปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 78 แสดงวัตถุประสงค์ของโครงการ & ขอบเขตการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

POLICY STUDY

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544




วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ นับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการสร้างและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เช่น องค์กร ระบบข้อมูลสารสนเทศ กฎหมาย การจัดตั้งองค์การพิเศษ เช่น สถาบันงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ขึ้น มีงบประมาณสนับสนุนการวิจัยซึ่งทำให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความคล่องตัวขึ้น ไม่ติดขัดในกฎระเบียบต่าง ๆ

นโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เจ้ชชายแห่งความรู้อยู่กับภาคให้ทั้งพื้นที่ในประเทศให้กว้างขวางมากที่สุด ให้ประชาชนและนักทองเที่ยวได้เข้ามาในแง่ความรู้และความเพลิดเพลินในการดำเนินชีวิตของตัวเอง

แนวทางการดำเนินงาน

1. ก้าบการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะจัดให้มีกิจกรรมในการส่งเสริมแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างคอบเนื่อง
2. ส่งเสริมให้มีการประชุมทางวิชาการ อภิปรายการสัมมนา การจัดการออกแบบแนวความคิด และประกิชฐ์ขึ้นงานแสดง
3. ส่งเสริมให้มีพิพิธภัณฑ์กับภาค เพ็ชเชียนศูนย์กลางทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และคิดปวัฒน์ธรรมประจาถิน

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

ECONOMIC STUDY

**ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ
ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน**

มีความเป็นไปได้สูงเพราะมีงบประมาณสนับสนุนโครงการอยู่แล้วเป็นส่วนของรัฐและเป็นส่วนของส่วนงบประมาณของรัฐ และเป็นส่วนงบประมาณของทางองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)





แหล่งที่มาของเงินลงทุน

วงเงินทั้งสิ้นของโครงการ	943,525,000 บาท
1 เงินงบประมาณ	940,000,000 บาท
2 เงินนอกงบประมาณ	3,525,000 บาท

(งบประมาณที่ได้รับการช่วยเหลือจากองค์กรต่างประ-เทศ/เงินกู้) หน่วย : บาท

องค์กรต่างประเทศ	งบประมาณ	อื่น ๆ ระบุ
	3,525,000	ทุนเดิมของสงคภค-ย พิพิธภัณฑ์แห่งชาติ

แผนการใช้ของงบประมาณ (ตั้งแต่ปีเริ่มต้น - ปีสิ้นสุดโครงการ)

ภาพที่ 79 แสดง POLICY STUDY & ECONOMIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

SOCIAL STUDY

การศึกษาข้อมูลทางสังคม

การขยายตัวของประชากรโลกตั้งแต่วันที่ออกเดินทางเมื่อมี 19 จังหวัด
 มีประชากรทั้งสิ้น 20,663,191 คน
 ความหนาแน่นมากที่สุด ที่จังหวัดนครราชสีมา
 ประชากรเป็นที่ 2 รองจากกรุงเทพมหานคร
 มีพื้นที่ 2,510,839 คน
 มีผลเป็นอันดับที่ 1 ของภาค
 ความต้องการสินค้าได้คุณภาพเพื่ออาหารกลางวัน
 ตัวของประชากรแล้ว ๆ ๆ มีการขยายตัวในเวลา
 5 ปี อาหารกลางวัน

การคาดการณ์เวลา 5 ปีของจำนวนประชากร

	ปี 40	ปี 41	ปี 42	ปี 43	ปี 44
หญิง	1,267,711,664	2,257,142,960	63,550,7		
ชาย	1,249,014,642	2,371,42,760	63,350,7		

จังหวัดนครราชสีมาที่มีประชากร
 ที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น
 ในแต่ละปีซึ่งการคาดการณ์ 5 ปี
 ชำนาญหน้าบ่าว่าจะเพิ่มขึ้นปี 2544
 เพิ่มขึ้น ถึง 3,350,771 คน

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

PHYSICAL STUDY

การศึกษาข้อมูลทางกายภาพ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดนครราชสีมา
 ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง ระดับน้ำปานกลาง
 ขนาดพื้นที่ กว้างมากที่สุดอันดับ 1 ของ
 ภาคอันดับ 2 ของประเทศมีอาณาเขตติดต่อกับ
 กิศจังหวัดชัยภูมิและขอนแก่น
 กิศจังหวัดบุรีรัมย์
 กิศจังหวัดนครราชสีมาและนครราชสีมา
 กิศจังหวัดชัยภูมิ . สระบุรี.

ลักษณะทั่วไปของจังหวัด
 และสภาพภูมิประเทศของ
 จังหวัดนครราชสีมา และบริเวณ
 ที่อยู่ติดกับจังหวัดนครราชสีมา

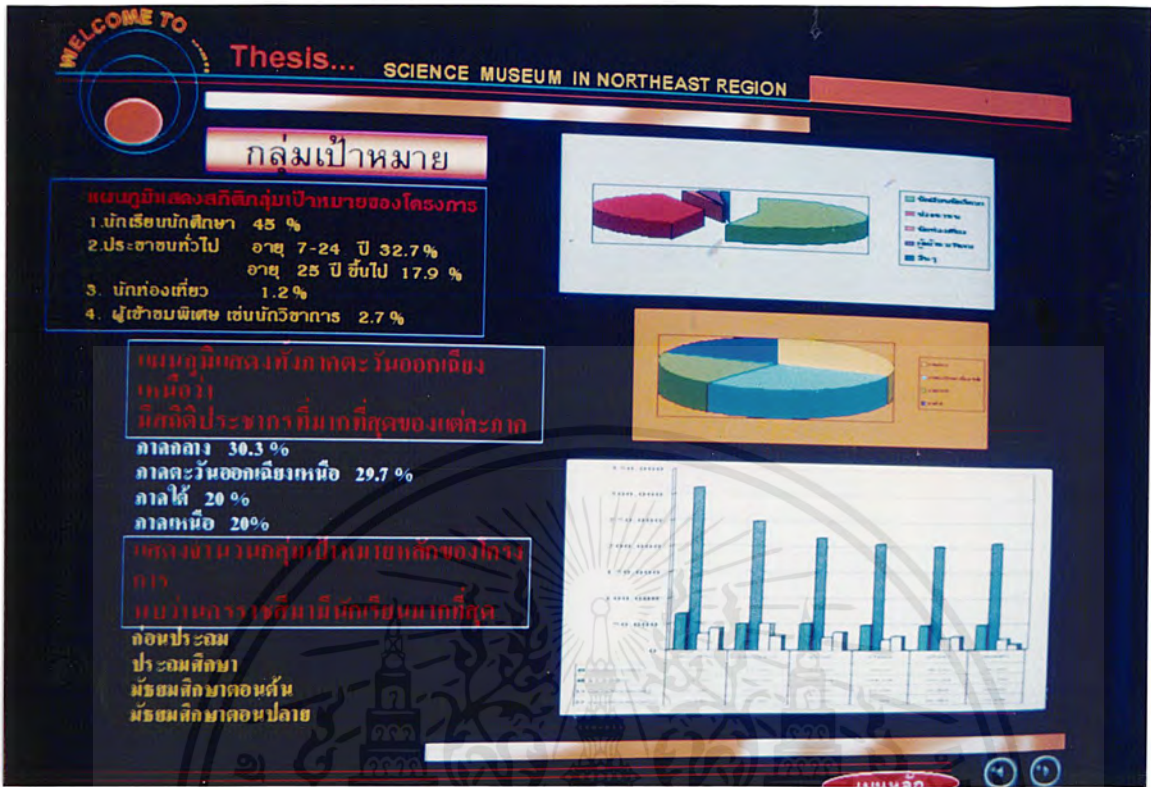
แสดงความสัมพันธ์และ
 ปริมาณน้ำฝน
 อุณหภูมิของจังหวัด

ลพบุรี
 ถ้าเดินทางจากจังหวัดชัยภูมิจะต้อง
 เส้นทางที่สามารถแวะเข้ามาท่องเที่ยวได้

1. อุณหภูมิ	สูงสุด เมษายน = 29.3°C	ต่ำที่สุด มกราคม = 22.6°C
	ร้อนจัดถึง 28°C เมษายน - มิถุนายน	
2. ความชื้น	สูงสุด กันยายน = 81.8%	ต่ำสุด มีนาคม = 61.5%
	ช่วงสูงถึง 80% สิงหาคม - กันยายน	
3. ลม	คดหนัก กันยายน = 280 มม.	น้อยที่สุด ธันวาคม = 4 มม.
	คดถึง 220 มม. มิถุนายน - กันยายน	

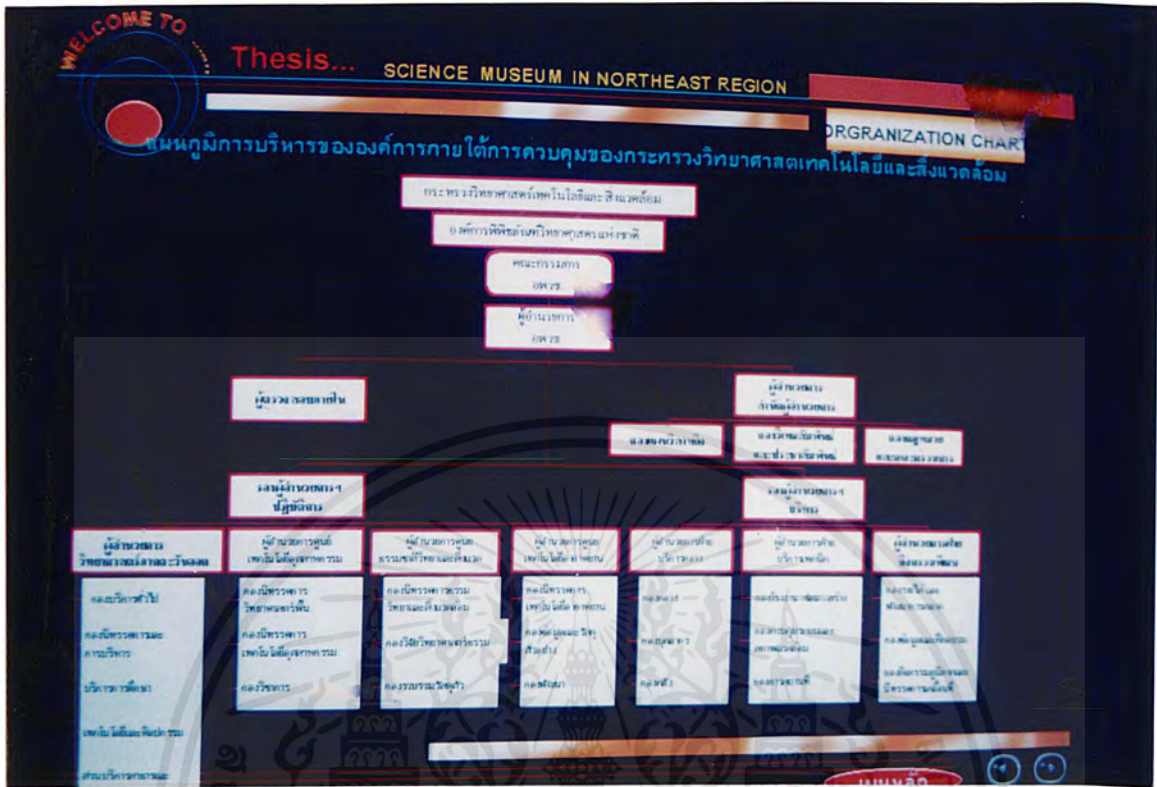
ภาพที่ 80 แสดง SOCIAL STUDY & PHYSICAL STUDY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 81 กลุ่มเป้าหมาย & พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CASE STUDY

การศึกษาอาคารตัวอย่าง
 การศึกษาอาคารภายในประเทศ
 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อาคารลูกเต๋า)
 สถานที่ตั้งอยู่ที่ เทคโนโลยีธานี ถนนรังสิต-นครนายก(คลอง 5)
 อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
 สถาปนิก เจเอ็มซีย์ ห่อหาค วิทยา วุฒิจำนงค์
 ลักษณะอาคาร สะท้อนความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 พร้อมกับประโยชน์ใช้สอยในตัวอาคารอย่างครบถ้วน
 ชื่อพื้นที่เกี่ยวกับอาคาร เพื่อแสดงความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
 และเทคโนโลยีของประเทศร่วมไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
 ในรูปแบบที่สมบูรณ์แบบนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
 แนวความคิดในการวางผังอาคาร แบ่งออกเป็น 4 โซน

1. ส่วนของร้านค้า
2. ส่วนของวิชาการ
3. ส่วนที่จัดพิพิธภัณฑ์
4. ส่วนนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

แบ่งเป็นส่วนจัดแสดง 5 ชั้นดังนี้

- ชั้นที่ 1 นิทรรศการ WORKSHOP และสำนักงาน
- ชั้นที่ 2 ห้องสมุดห้องประชุม นิทรรศการ
- ชั้นที่ 3 เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- ชั้นที่ 4 เทคโนโลยีก้าวหน้า
- ชั้นที่ 5 เทคโนโลยีพื้นฐาน

แนวความคิดในการวางผังอาคาร
 รูปทรงของพิพิธภัณฑ์ตั้งจุดมุ่งทางด้านรูปทรงของ
 อาคารที่แสดงออกมาทางด้าน FORM
 ลักษณะโครงสร้างที่ไม่ต้องมีเสาและ อาคารออกมาเป็น
 รูปทรงเหลี่ยมติดลักษณะลูกเต๋า 3 ลูกวาง
 ซ้อนกันและโครงสร้างรับน้ำหนักจุดเดียว

ภาพที่ 82 แสดง ORGANIZATION CHART & การศึกษาอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพฯ

CASE STUDY

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพฯ
 สถาปัตยกรรมแบบ สมัย ชุมสาย ณ อยุธยา
 วิศวกรโครงสร้าง ธวัชชัย นาคะตะ
 สถานที่ตั้งโครงการ ถนน สุขุมวิท กรุงเทพฯ
 แนวความคิดในการวางผัง เนื่องจากอยู่ในที่จอแจ
 ออกแบบให้มีสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ที่เป็นศูนย์
 กลางเมือง

แนวความคิดในการออกแบบ รูปทรงที่สะดุดตา
 การออกแบบคำหึง ส่วนจัดแสดงคือ
 ชั้นล่างเป็นโถงที่พักผ่อนหย่อนใจและร้านอาหาร
 ชั้นที่ 2 เป็นห้องแสดงนิทรรศการที่เชื่อมต่อจาก
 ด้านหน้า

ชั้นที่ 3 เป็นห้องแสดงนิทรรศการที่เชื่อมต่อจากส่วน
 ที่สอง เป็นทางเดินทางเดียว

แนวความคิดการออกแบบ สถาปัตยกรรม
 ที่สอดคล้องความรู้สึกเทคโนโลยีทางอนาคตเห็นโครงสร้าง
 อย่างชัดเจน



WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

AREA REQUIREMENT

จากการวิเคราะห์พื้นที่ในส่วนของห้องประชุม
 การมองในระยะที่ตึกที่สุดในระยะ 22.50 เมตร
 จำนวนที่นั่งชม 15.00 ม.ประมาณ 400 ที่นั่ง
 เพราะสรุปเป็นระยะที่มองเห็นได้ชัดเจน

การวิเคราะห์ในส่วนที่นั่งชม พื้นที่ส่วนนั่งชม
 พื้นที่ 0.90 ตร.ม. /คน (2)
 จำนวนที่นั่ง 400 ที่นั่ง = 360.00 ตร.ม.
 รวมทางเดิน 30% = 468.00 ตร.ม.
 โถงทางเข้า ใช้ 1/6 ของจำนวนที่นั่ง 1/6x400
 = 66.67 คน พื้นที่ 0.84 ตร.ม./คน 66.67 x 0.84
 = 43.00 ตร.ม.

ห้องนำ-ลิ้ม
 จากการวิเคราะห์ ผู้คนจำนวน 400 ต้องการห้องนำ
 ขวาง 4 โถ ที่บัสสวาระ 4 ที่ อ่างล้างหน้า 3 ที่
 หมิง โต้วม 5 โถ อ่างล้างหน้า 3 ที่
 พื้นที่ ขวาง 10.96+80% = 19.73 ตร.ม.
 หมิง 9.9 + 80% = 18.87 ตร.ม.
 รวม พื้นที่ห้องนำ = 38.40 ตร.ม.

การวิเคราะห์พื้นที่ห้องกิจกรรม หรือส่วนบรรยาย
 พื้นที่นั่งชม = 6.60x7.00 ตร.ม.=46.20 ตร.ม.
 . ห้องเครื่องฉาย ใช้พื้นที่ = 17.50 ตร.ม.
 ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ 5.28 ตร.ม.
 ห้องเก็บของ คิด 10% ของพื้นที่นั่งชม
 เวที แสดง คิด 15 ของพื้นที่นั่งชม ใช้พื้นที่ = 54.00 ตร.ม.
 รวมพื้นที่ส่วนหอประชุม = 708.00 ตร.ม.

วิเคราะห์พื้นที่ส่วนห้องสมุด
 พิจารณาจำนวนผู้ใช้โครงการในปีที่คาดหมายได้ดังนี้
 เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ 211 คน
 สถิติผู้ชมเป้าหมายปี 2640 263,880 คน
 ผู้ใช้ห้องสมุด 20% ของผู้มีโอกาสใช้ (1) 82,776 คน
 ห้องสมุดที่บริการคน 10,000 - 24,999 คน ใหม่ที่เง้ออ่าน 40 ที่นั่ง
 และเพิ่ม 4 ที่เมื่อมีคนเพิ่ม 1,000 คน
 ดังนั้นคิดเป็นที่นั่งในห้องสมุด ที่นั่ง = 181 ที่นั่ง

กำหนดพื้นที่เง้ออ่าน 1.50 ตร.ม./คน(2) 266.50 ตารางเมตร
 มาตราฐานห้องสมุดเฉพาะสำหรับประเทศไทย กำหนดให้มีเง้อสำหรับ
 ห้องสมุดที่ตั้งใหม่ใน 5 ปี ความถึงประมาณ 20,000 เล่ม
 พื้นที่ BOOK STACK ตารางเมตร
 (1 STACK ใส่หนังสือ 200 เล่ม ใช้พื้นที่ 1.17M STACK

ภาพที่ 83 แสดง CASE STUDY & AREA REQUIREMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

AREA REQUIREMENT

สรุปพื้นที่ของโครงการทั้งหมด

1. ส่วนบริหารของโครงการ
 - ส่วนบริหารงาน 187.47 ตร.ม.
 - ส่วนงานธุรกิจ 65.56 ตร.ม.
 - รวมพื้นที่ส่วนบริหาร 268.03 ตร.ม.
2. ส่วนของท้องฟ้าจำลอง
 - พื้นที่รวม 1480.43 ตร.ม.
3. ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
 - กิจกรรมต่าง ๆ 125.81 ตร.ม.
 - ส่วนนันทนาการ รวมทั้งหมด 5242.63 ตร.ม.
 - ส่วนห้องสมุด 405 ตร.ม.
 - รวมพื้นที่ 5773.24 ตร.ม.
4. ส่วนบริการทางวิชาการ
 - ห้องประชุม 708 ตร.ม.
5. ส่วนออกแบบ
 - ส่วนออกแบบสถาปัตยกรรม 119.14 ตร.ม.
 - ส่วนออกแบบศิลปกรรม 188 ตร.ม.
 - รวมพื้นที่ 307.14 ตร.ม.
6. ส่วนของโรงงาน พื้นที่ 1453.4 ตร.ม.
7. ส่วนบริการทั่วไป 566.22 ตร.ม.
8. ส่วนจอดรถ 4812.5 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ 20963.774 ตร.ม.

สรุปอัตราค่าจ้างของเจ้าหน้าที่

1.งานบริการทั่วไป	19	อัตรา
2. ส่วนท้องฟ้าจำลอง	10	อัตรา
3.ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา	45	อัตรา
4.ส่วนบริการวิชาการ	14	อัตรา
5.ส่วนออกแบบ	17	อัตรา
6. ส่วนของโรงงาน	11	อัตรา
7.ส่วนบริการทั่วไป	37	อัตรา
8.ส่วนจอดรถ	10	อัตรา
รวมจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	190	อัตรา

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

สรุป INTERECTION & FUNCTION DIAGRAM

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. ส่วนบริหารโครงการ		3	3	2	2	2	2	2	16
2. ส่วนท้องฟ้าจำลอง			3	3	3	3	3	2	17
3. ส่วนบริการทางวิทยาศาสตร์การศึกษา				3	2	2	3	2	12
4. ส่วนบริการทางวิชาการและห้องประชุม					1	2	3	2	8
5. ส่วนออกแบบ						2	2	2	6
6. ส่วนโรงงานซ่อมบำรุง							2	2	4
7. ส่วนบริการทั่วไป								2	2
8. ส่วนจอดรถ									

บริหาร บริการ
 ติดต่อ เทคนิค

ภาพที่ 84 แสดง AREA REQUIREMENT & INTERECTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

BUILDING SYSTEM

1. ระบบโครงสร้างทั่วไปเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ระยะห่างระหว่างเสา 8.00 ม.
 2. โครงสร้างทั่วไป TRUSS ใช้กับโครงสร้างเป็นส่วนใหญ่

3. ระบบพื้น ใช้ระบบพื้นแบบ FLATE, PLATE ใช้กับระบบอาคารขวงกว้างไม่ตกห้องข้างและเมื่อนอบบรรดอการเดทหอ ระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร

ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศในโครงการสามารถแยกการใช้งานเป็น 2 ระบบคือ

1. ระบบปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE ใช้กับส่วนที่ต้องการปรับอากาศเฉพาะที่

2. ระบบปรับอากาศแบบ CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM ใช้กับการปรับอากาศที่ต้องใช้พื้นที่มาก ๆ โดยแยกห้องเครื่องและส่วนจ่ายลมออกจากกันสามารถเดินท่อจ่ายลมได้มากกว่าระบบ SPLIT TYPE

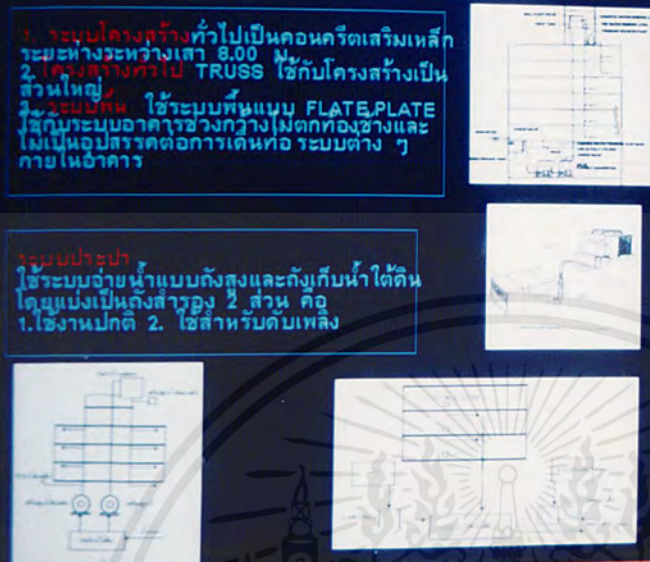
ระบบบำบัดน้ำเสีย

ใช้ระบบจ่ายน้ำแบบถังสูงและถังเก็บน้ำใต้ดิน โดยแบ่งเป็นถังสำรอง 2 ส่วน คือ

1. เองานปกติ 2. ใช้สำหรับดับเพลิง

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบการบำบัดน้ำเสียภายในโครงการสามารถแยกระบบได้เป็น 2 ระบบคือ



WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

SITE LOCATION

สถานที่ตั้งโครงการ

ตงอชู่ อ.เมือง จังหวัดนครราชสีมา

บริเวณพื้นที่รององค์การที่ตงอชู่หรือวิทยาศาสตร์

ติดกับพื้นที่ของกองบิน

อังกมีพื้นที่ประมาณ 37.5 ไร่

อาณาเขตติดต่อ



ทิศเหนือติด ศูนย์พัฒนาอำเภอนำมาตส

ทิศใต้ติดกับ พื้นที่รองกองบินหนึ่ง

ทิศตะวันออกติดกับ กองบิน 1

ทิศตะวันตกติดกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304

SITE LOCATION

ภาพที่ 85 แสดง BUILDING SYSTEM & SITE LOCATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

SITE ANALYSIS



การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง
 อากาศร้อนออกหฤภูมิ 35-39 องศาเซลเซียสร้อน 40 องศา เป็น 8-25 องศาหนาว 0-7 องศาหนาวจัดลมที่มีผลกระทบต่ออาคารทางด้านหน้า และทางด้านหลัง มีอยู่ 2 ชนิดคือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดพาความหนาวเย็น ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาความชื้น และลมฝน ความร้อน และฝุ่นละออง
 การออกแบบอาคารได้คำนึงถึงสภาพแวดล้อม การวางอาคารควรอยู่ในที่ที่ทิศทางได้รับลม การออกแบบให้มี SPACE ภายในให้ถ่ายเทอากาศ ภายในได้สะดวก การปลูกต้นไม้ภายในให้บรรยากาศที่ดี และจัดสวนหย่อม การออกแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบประหยัด เลือกวัสดุที่เหมาะสมกับอาคารและสภาพพื้นที่ สัมพันธ์กับตัวของอาคาร ความมีการป้องกันเรื่องแสงแดด


WELCOME TO Thesis... SCIENCE MUSEUM IN NORTHEAST REGION

GROUPING ZONING

จากการที่วิเคราะห์เลือก ZONNING ได้โซนที่ต้องการคือ ZONNING ที่ 2

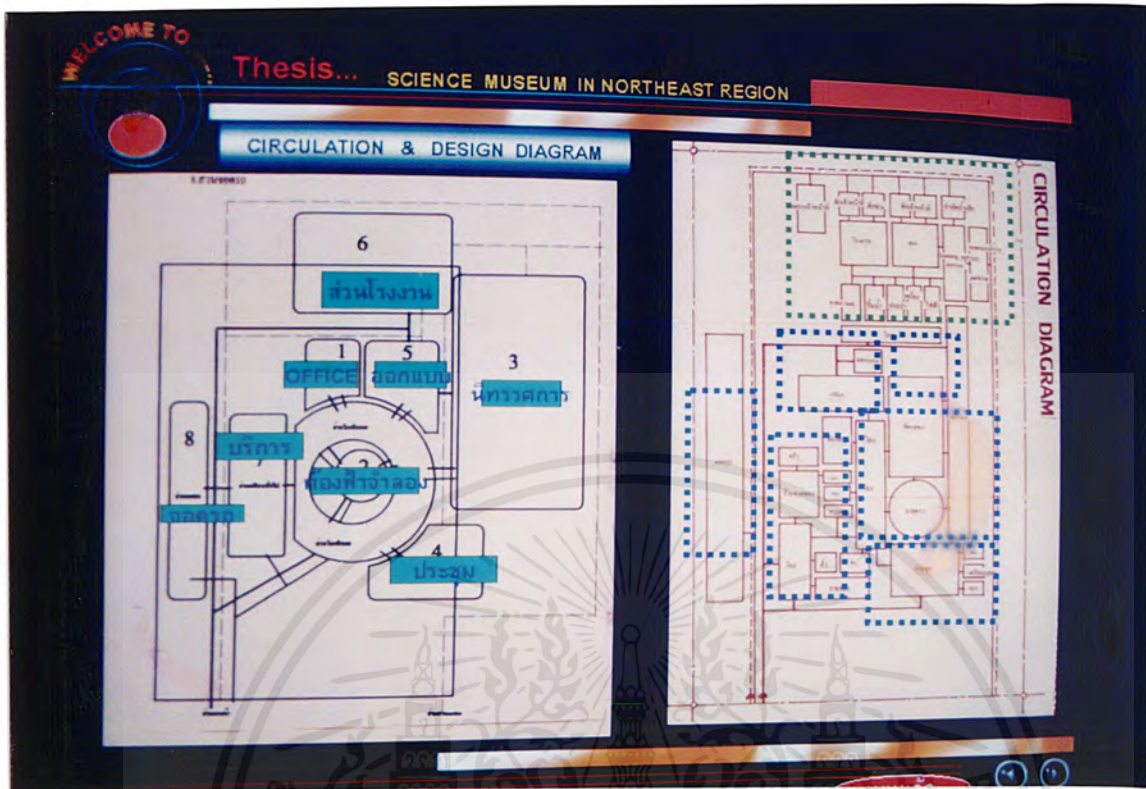
ส่วนต่าง ๆ มีทั้งหมด 8 ส่วน

1. ส่วนของบริหารโครงการ
2. ส่วนของท้องฟ้าจำลอง
3. ส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์การศึกษา
4. ส่วนบริการทางวิชาการ
5. ส่วนออกแบบ
6. ส่วนโรงงานซ่อมบำรุง
7. ส่วนบริการทั่วไป
8. ส่วนจอดรถ



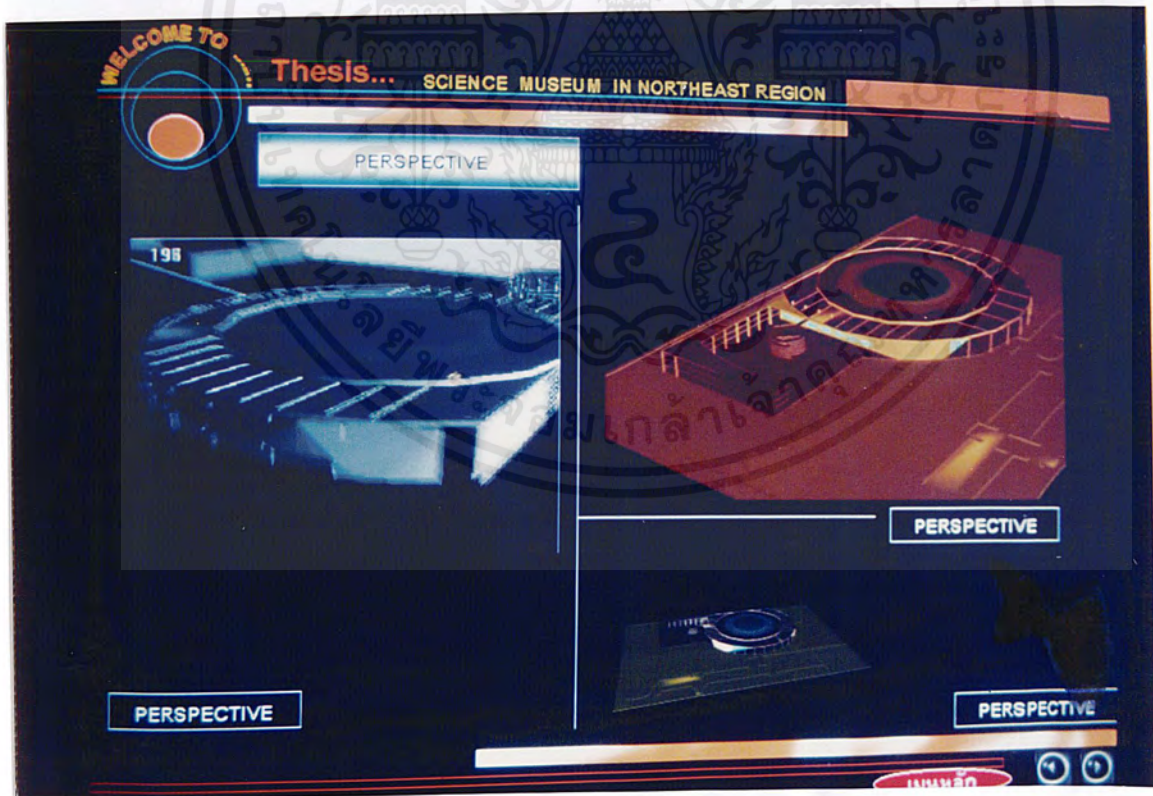
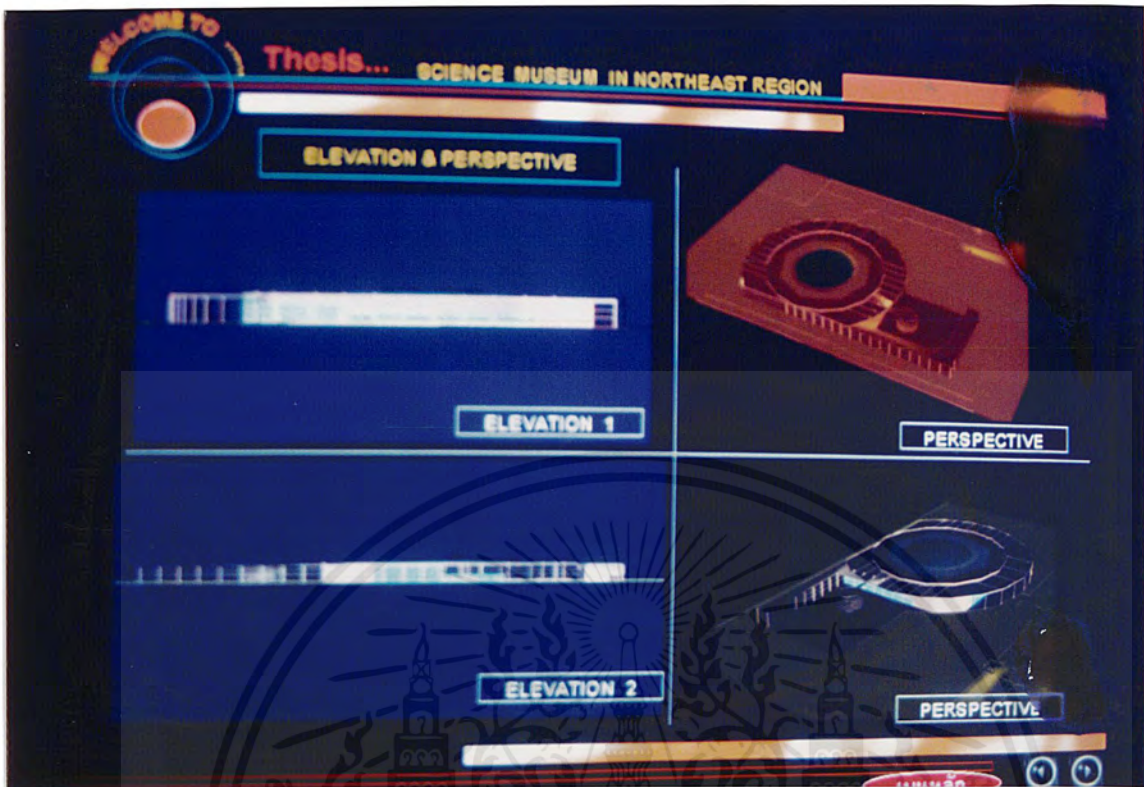
ภาพที่ 86 แสดง SITE ANALYSIS & GROUPING ZONING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



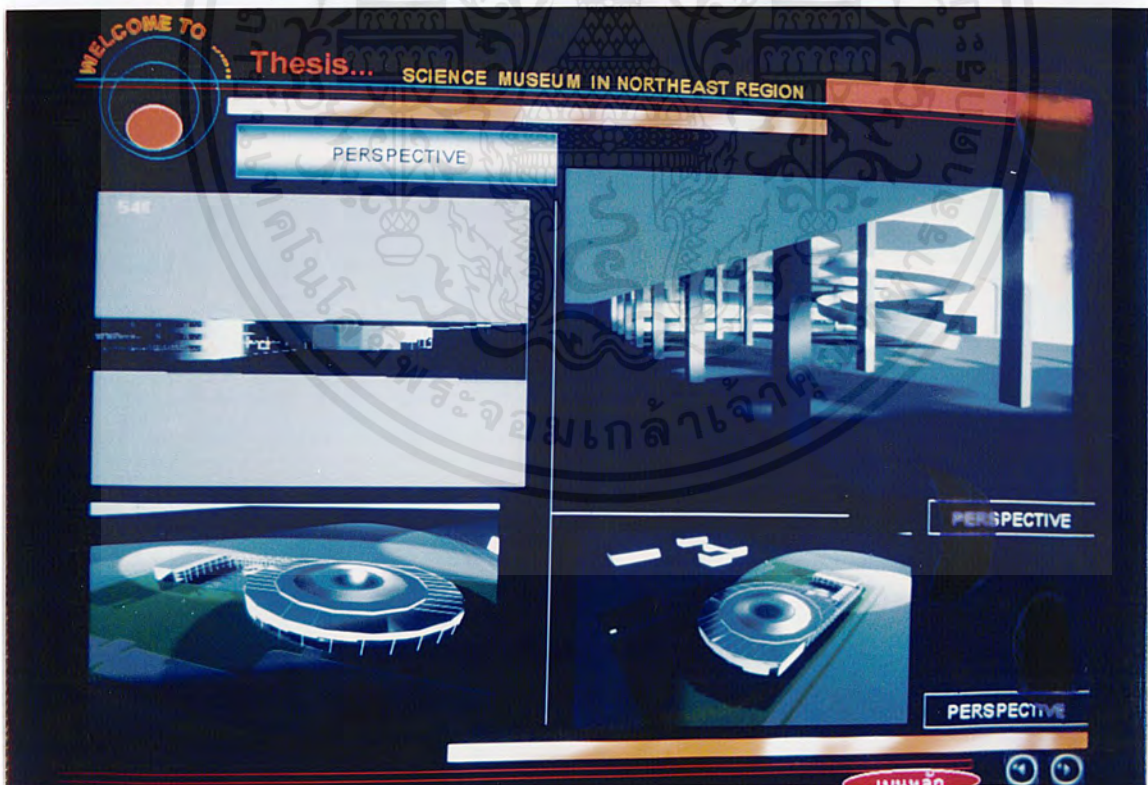
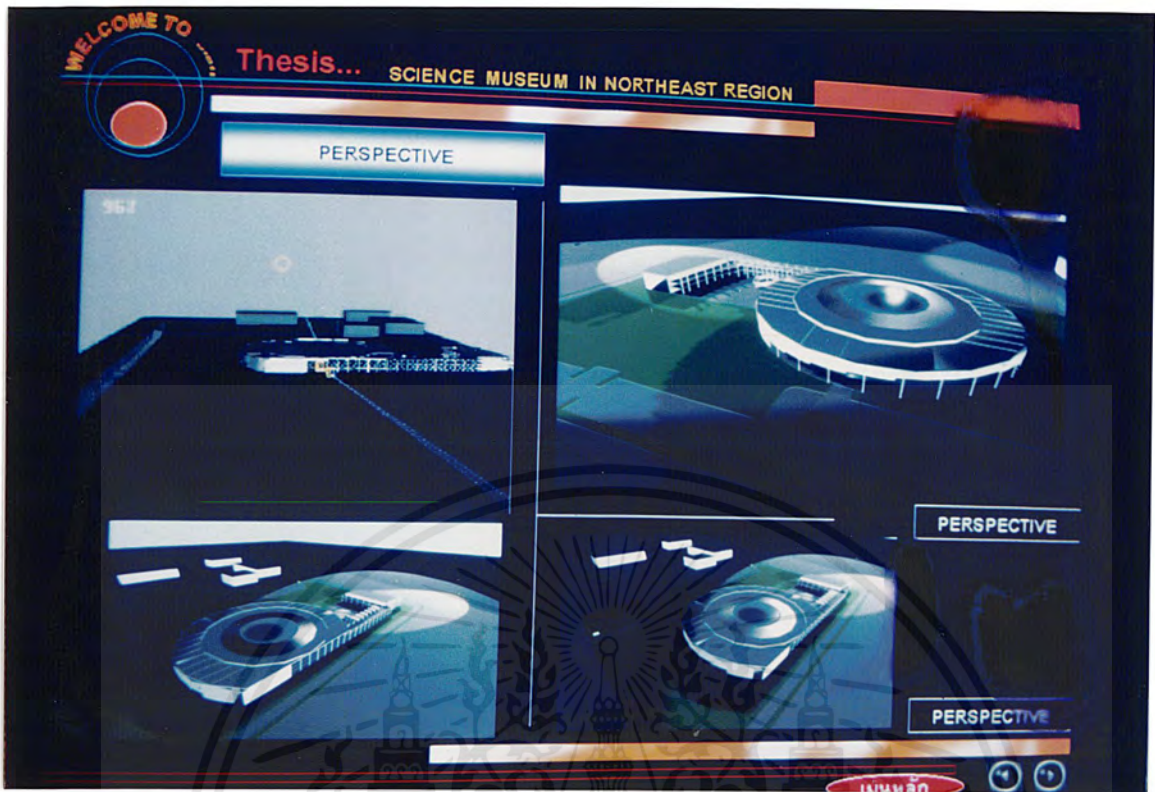
ภาพที่ 87 แสดง CIRCULATION & DESIGN DIAGRAM
& THREE DIMENSION & CONCEPT DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 88 แสดง ELEVATION & PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



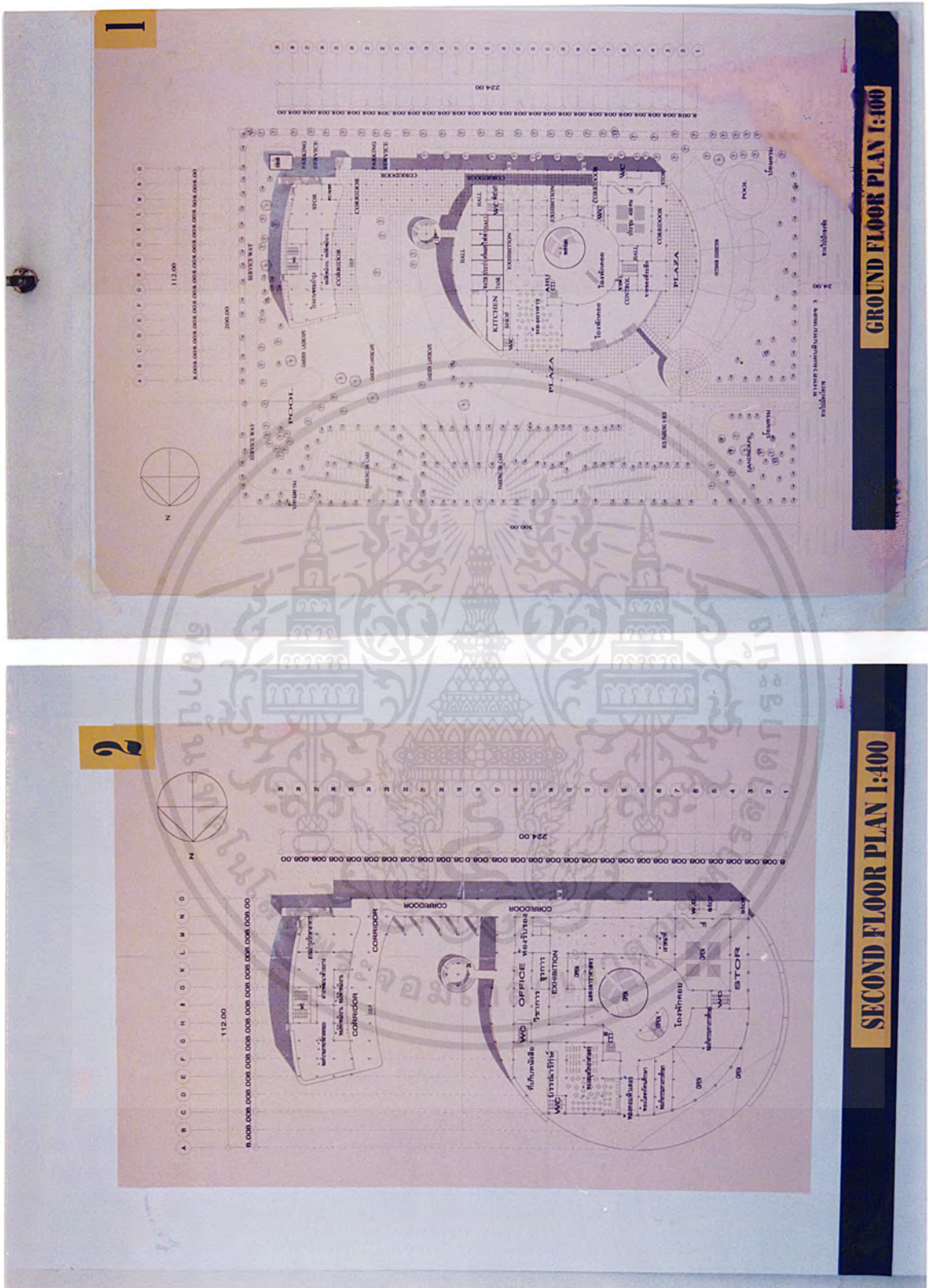
ภาพที่ 89 แสดง PERSPECTIVE & PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



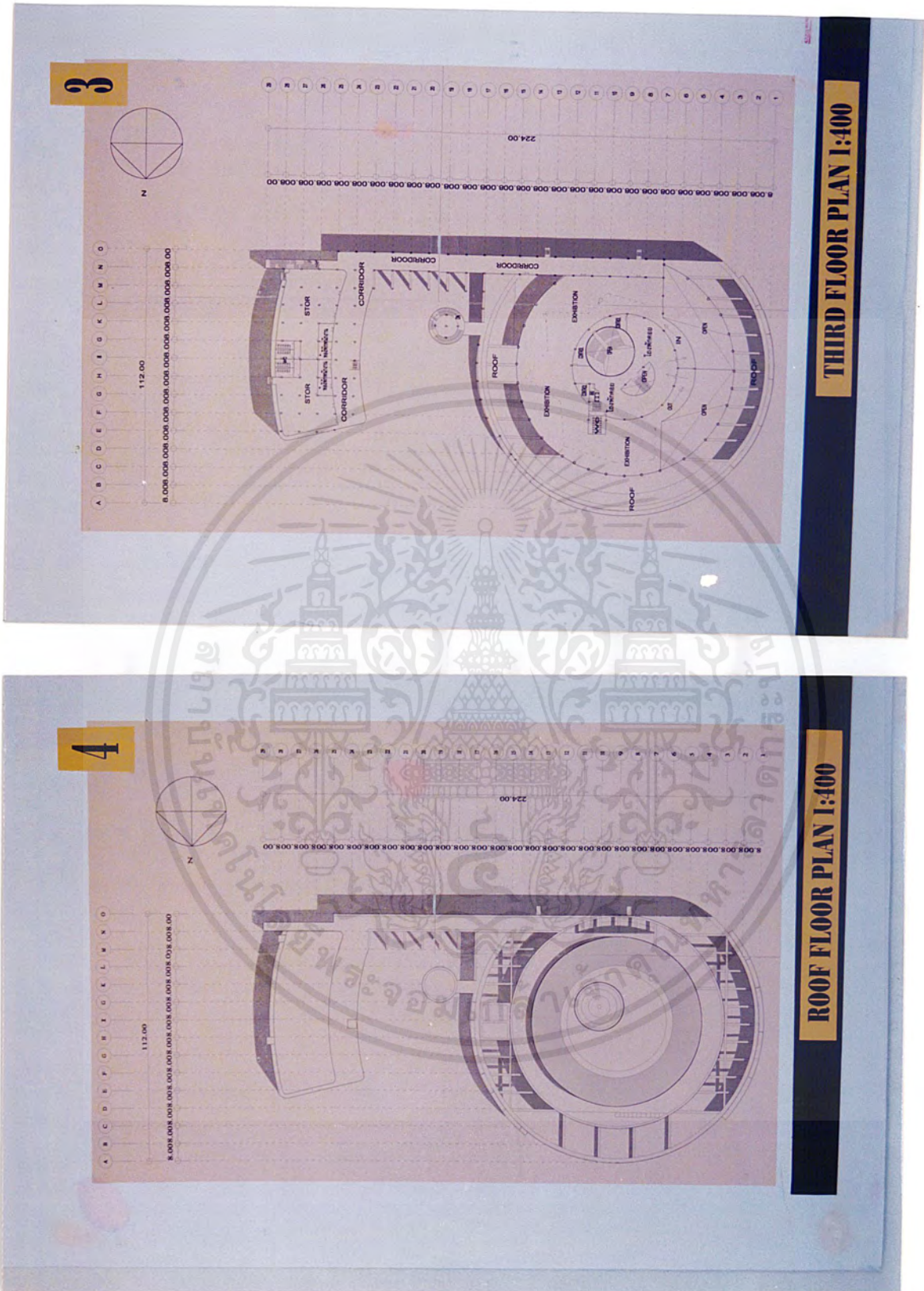
ภาพที่ 90 แสดง PERSPECTIVE & PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



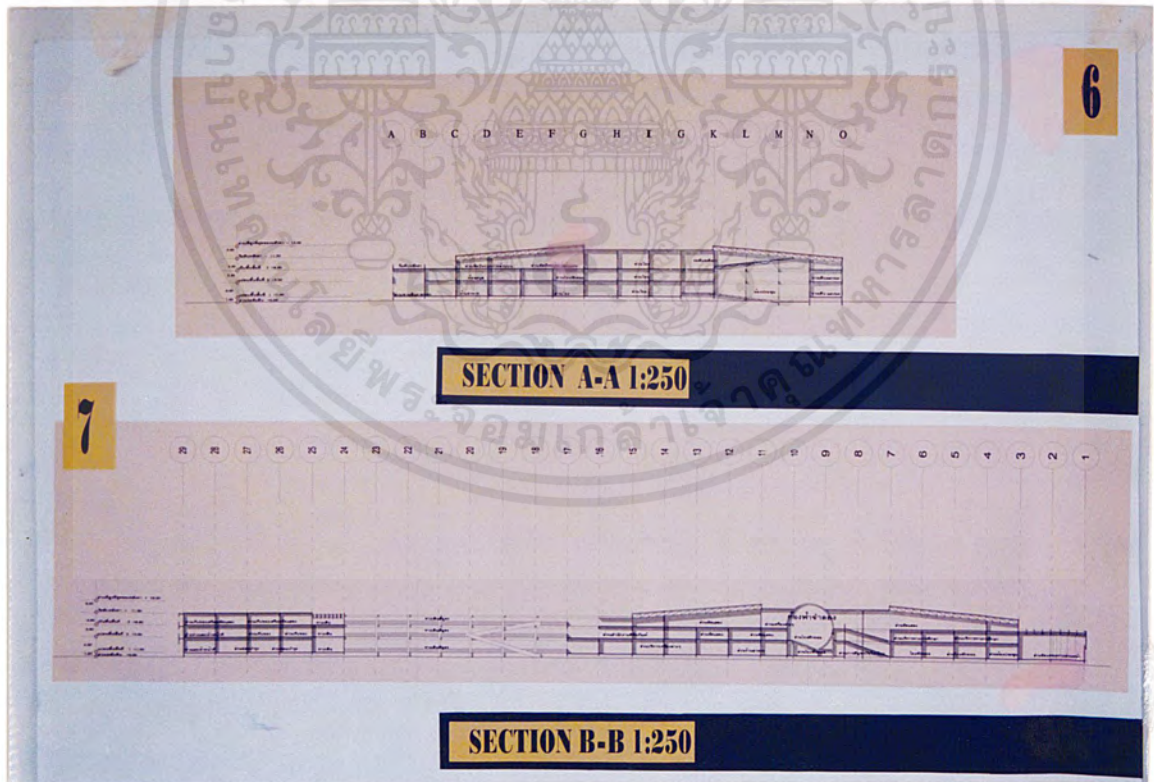
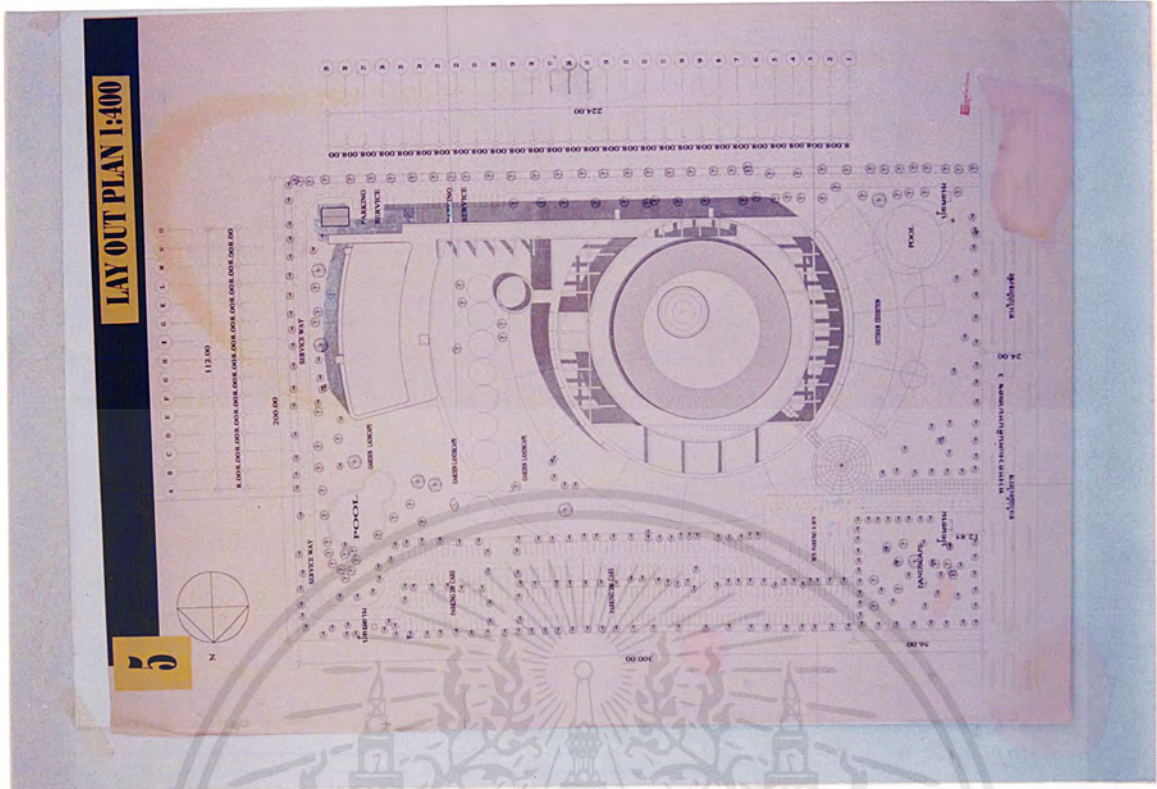
ภาพที่ 91 แสดง GROUND FLOOR PLAN & SECOND FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



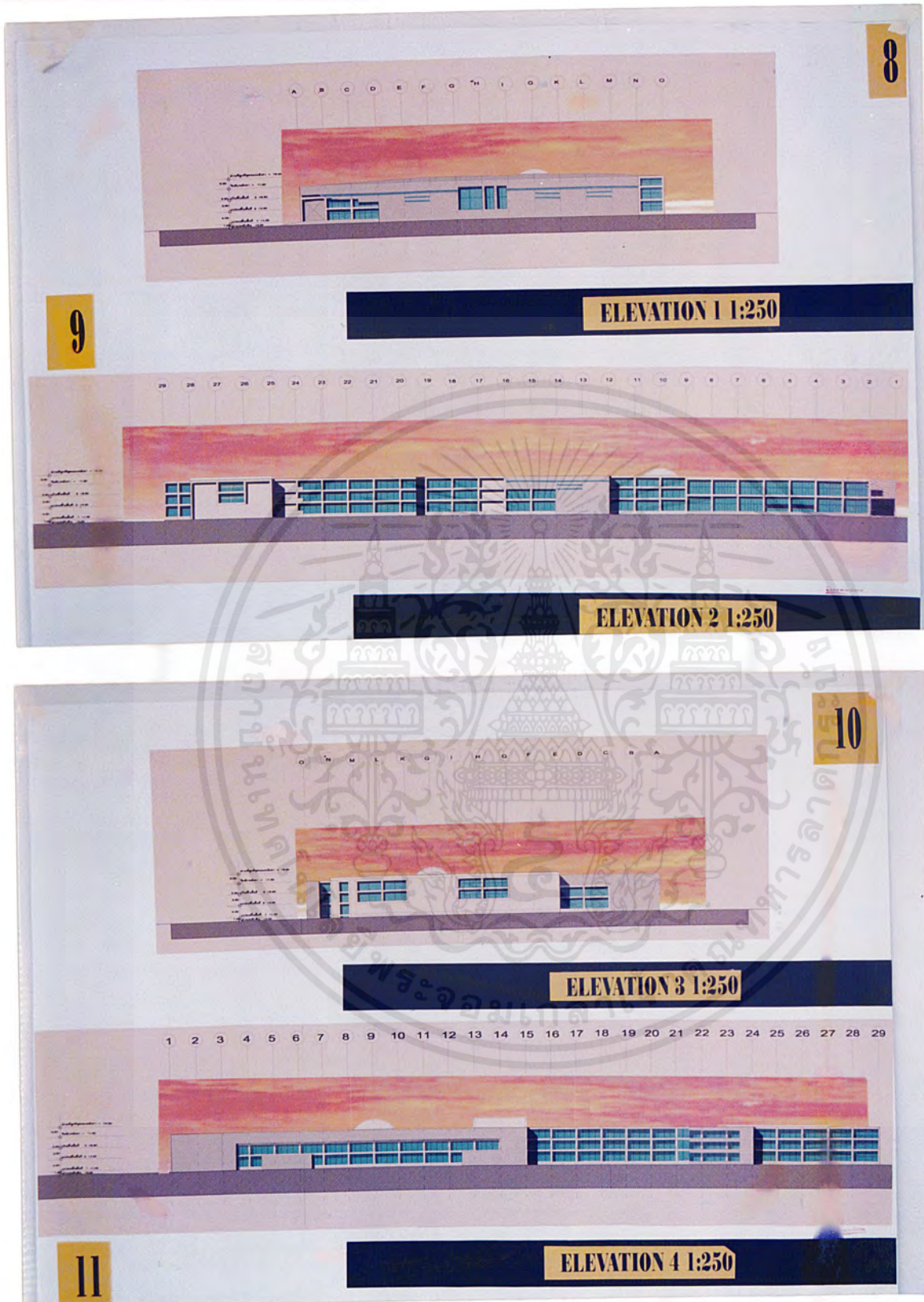
ภาพที่ 92 แสดง THIRD FLOOR PLAN & ROOF FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



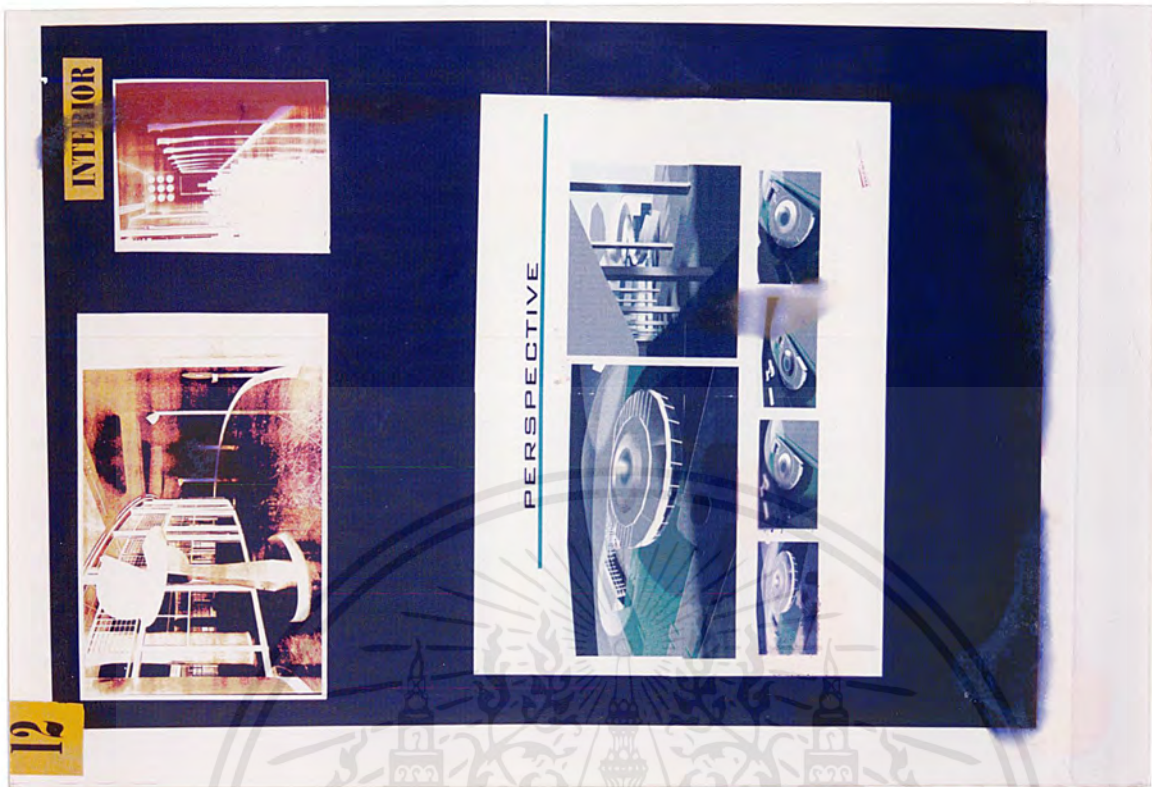
ภาพที่ 93 แสดง LAY OUT FLOOR PLAN & SECTION FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



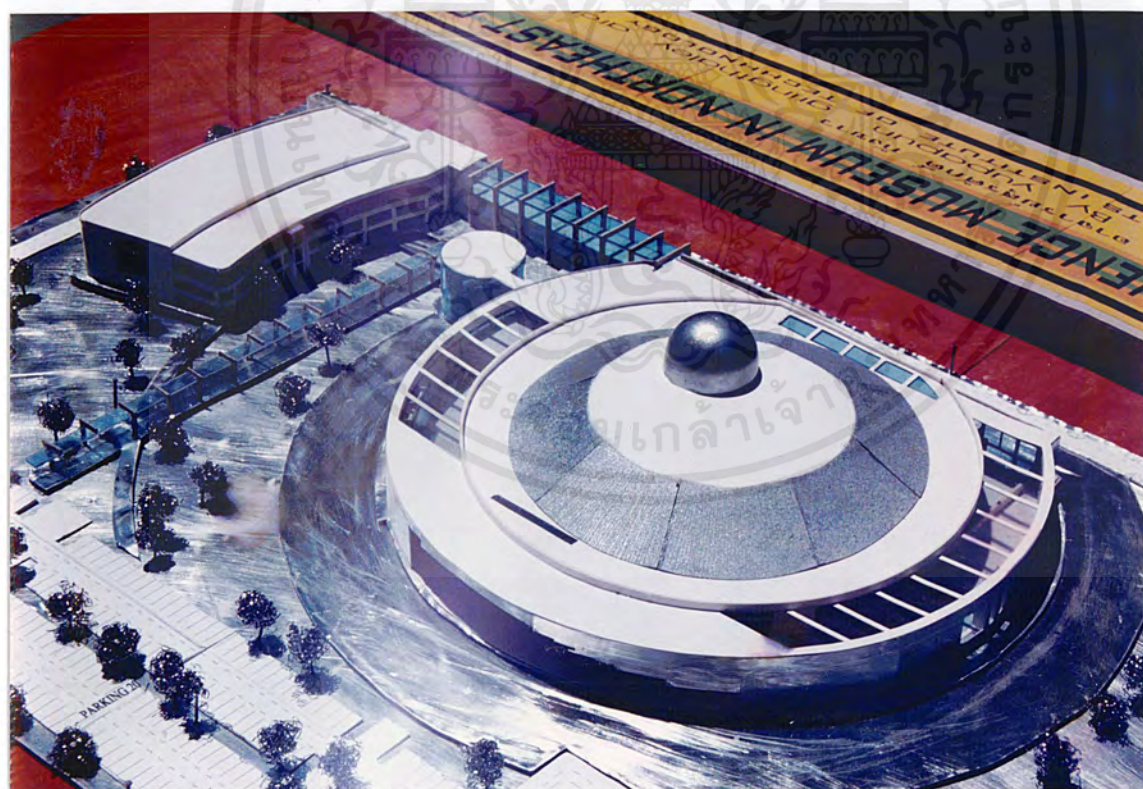
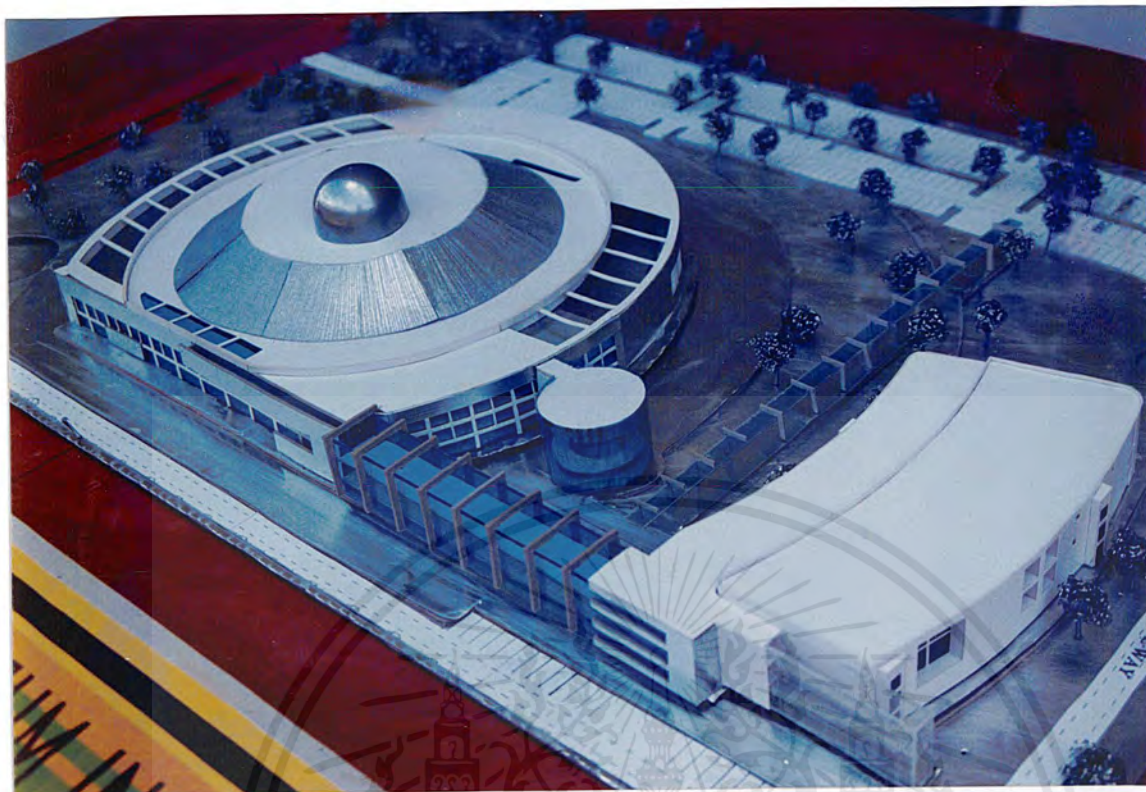
ภาพที่ 94 แสดง ELEVATION 1,2,3,4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 95 แสดง PERSPECTIVE & INTERIOR & ห้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 96 แสดง MODEL 1,2,3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลของการที่ได้ศึกษาการทำวิทยานิพนธ์ โครงการพิพิธภัณฑศึกษาประวัติศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การศึกษาข้อมูลที่สำคัญหลักของโครงการคือ การศึกษาถึงการออกแบบส่วนของนิทรรศการโดยศึกษาอย่างละเอียดของส่วนต่าง ๆ ของการออกแบบการจัดนิทรรศการที่สำคัญต่าง ๆ รวมถึงหลักเกณฑ์พื้นฐานต่าง ๆ ในการออกแบบส่วนนิทรรศการ สำหรับข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของโครงการคือ เรื่องราวที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกิดจากฝีมือของคนไทยโดยเฉพาะชาวภาคอีสาน ซึ่งตามจริงแล้วเรื่องราวของวิทยาศาสตร์มีจำนวนมากมายและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาซึ่งเป็นไปตามเทคโนโลยีของมนุษย์ ซึ่งแตกต่างกันออกไป ต้องการเผยแพร่วิทยาศาสตร์ตั้งแต่เรื่องใกล้ตัว เช่น วิทยาศาสตร์พื้นฐานในชีวิตประจำวันจนไปถึงเรื่องไกลตัวเช่นวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ แต่ถึงเห็นถึงการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ภายในอนาคตแบบไม่มีที่สิ้นสุด จึงมีความสนใจในเรื่องเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และปลูกฝังให้แก่เด็กและเยาวชนมีความรักในวิทยาศาสตร์และใฝ่ในการศึกษาค้นคว้า ต่อไป ในการจัดทำโครงการนี้ก็เพื่อตอบสนองตามนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเพื่อเผยแพร่ให้แก่เด็กและเยาวชนรุ่นหลังได้เห็นพิพิธภัณฑศึกษาประวัติศาสตร์เป็นพิพิธภัณฑที่เก็บรักษาเทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่สำคัญและเกิดประโยชน์ทางการศึกษามากขึ้น

ส่วนการศึกษาทางด้านต่าง ๆ ก็จัดทำเป็นกระบวนการ ตามขั้นตอนจึงเป็นการง่ายต่อการทำงานมากขึ้น ในประเทศไทยนับว่าล้ำหลังมากเมื่อเทียบกับต่างประเทศเพราะฉะนั้นเป็นการดีที่ต้องเร่งรีบเพื่อให้สำเร็จลุล่วง ข้อมูลในการศึกษาต้องหาข้อมูลหลายด้านเพราะเทคนิคและวิธีการที่ยุ่ยากทางวิทยาศาสตร์ทำให้เราต้องศึกษาและวิเคราะห์หลาย ๆ ด้านแต่ถ้าเข้าใจทุก ๆ อย่างจะง่ายขึ้น และนำมาสู่การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ส่วนจัดนิทรรศการเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นส่วนที่ผู้เข้าชมต้องมาใช้บริการ ดังนั้นการออกแบบจึงต้องมีส่วนที่สำคัญที่สุดและสำคัญรอง ๆ ลงมา

5.2.2 การออกแบบต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ และใช้จิตวิทยาในการออกแบบเพื่อดึงดูดผู้คนให้เข้ามาใช้บริการให้มากขึ้น

5.2.3 สถานที่ตั้งก็มีส่วนช่วยในการดำเนินการ คำนึงถึงสภาพแวดล้อม และมลภาวะที่เกี่ยวข้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.4 พิพิธภัณฑ์ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ หลายส่วนในโครงการมีทั้งส่วนการศึกษา ส่วนที่แสดงงาน ส่วนบริการทางด้านต่าง ๆ และสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ สิ่งที่จะช่วยให้การทำงานประสบผลสำเร็จคือ

- 1) ตัวของเราต้องช่วยตัวเอง
- 2) ความขยันขันแข็ง
- 3) ความรับผิดชอบ
- 4) งบประมาณ
- 5) สื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ
- 6) ความแข็งแรงของร่างกาย
- 7) พ่อและแม่ รวมถึง เพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจ
- 8) อาจารย์ที่ปรึกษา
- 9) มีใจรักในการทำโครงการ
- 10) สุดท้ายขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่เอื้อเฟื้อข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บรรณานุกรม

- จิรา จงกล ,พิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์,วิทยานิพนธ์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิต,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537.
- ชนารักษ์ วิเชียรทัศนาศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,วิทยานิพนธ์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิต,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537.
- ปรัชญา สมบัติวัฒนกุล, ศูนย์วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ รังสิต ,วิทยานิพนธ์ครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2538
- พรพรด อธิชนนทกุล ,อาคารเรียนวิศวกรรม ม.นเรศวร,วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537
- พิเชษฐ์ เทียงอินทร์ ,ศูนย์วิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง,วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2531
- ปรัชญา รังสิริรักษ์ ผศ. ,การควบคุมเสียง,พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด , 2539
- Neufert; Ernst, Architects Data 2, English ed; London: Canada Publishing Limited,1982.
- Crane dixon , Architects'data sheets office and space, 1986
- Human ,Dimention & interior space , 1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก
รู้จักวิทยาศาสตร์

ความรู้เกี่ยวกับ “วิทยาศาสตร์” พูดยุคให้สั้นได้ความหมายประจำบ้านก็คือ การทำความเข้าใจกับสิ่งที่มีอยู่รอบตัวตั้งแต่สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมองไม่เห็นด้วยตามนุษย์ธรรมดา จนถึงขนาดใหญ่เท่าปลาวาฬ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตตั้งแต่แกนกลางโลกจนถึงจักรวาล รวมไปถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ส่วนใครสนใจศึกษาเรื่องอะไรก็ลงมือทำไปก็จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ในสาขานั้น ๆ สำหรับ “รู้จักวิทยาศาสตร์” ฉบับนี้เริ่มต้นเป็นนักวิทยาศาสตร์กันด้วยการรู้จักศัพท์ที่คุ้นหูแต่บางครั้งไม่คุ้น ความหมายตีความกันพอสังเขป จะได้ถกกันบนโต๊ะอาหารต่อไป

1. ธรรมชาติวิทยา (Natural History) คือการศึกษาสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มนุษย์มิได้กระทำสิ่งมีชีวิตได้แก่ จุลินทรีย์ พืช และสัตว์ ส่วนสิ่งมีชีวิตได้แก่ หิน ดิน และแร่ธาตุต่าง ๆ การศึกษาในแขนงนี้เริ่มกระทำกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ในซีกโลกตะวันตก เช่น ยุโรป และอเมริกา แต่ในซีกโลกตะวันออก มีเพียงประเทศญี่ปุ่นที่ค่อนข้างก้าวหน้า บุคคลที่ศึกษาวิทยา (Naturalist) มักจะทำงานประจำอยู่ในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ (Natural History Museum) โดยมีวัสดุที่ศึกษา 6 กลุ่มสำคัญได้แก่

1. จุลินทรีย์ (Organisms)
2. พืช (Plants)
3. สัตว์ (Animals)
4. หิน (Rocks)
5. ดิน (Soil)
6. แร่ธาตุ (Minerals)

2. นิเวศวิทยา หรือ นิเวศวิทยา (Ecology) คือ วิชาการทางวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและสภาพแวดล้อมรอบตัว นิเวศวิทยาเริ่มมีความสำคัญมากในราวศตวรรษที่ 20 เมื่อมีการยอมรับกันไปทั่วโลกว่า กิจกรรมของมนุษย์ได้ก่อให้เกิดผลเสียต่อโลกของเรา เช่น การสูญหายไปของพืชและสัตว์หลายชนิด สภาพโลกร้อนขึ้น การเกิดทะเลทรายที่ขยายวงกว้างขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นต่อสมดุลที่ประปรายทางธรรมชาติที่เอื้ออำนวยให้ชีวิตต่าง ๆ ดำรงอยู่ได้อย่างผาสุก การวิจัยด้านนี้จะนำไปสู่แนวทางใหม่ ๆ ของการอนุรักษ์เพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของโลก บุคคลที่ศึกษาวิจัยด้านนี้เรียกว่า นักนิเวศวิทยา (Ecologist)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบนิเวศ (Ecosystem) คือ หน่วยหนึ่งทางนิเวศวิทยา ประกอบด้วยกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ในรูปแบบที่ไม่สามารถดำรงอยู่ได้ด้วยตนเอง ระบบนิเวศมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กเป็นเพียงระบบนิเวศของกิ่งไม้กิ่งหนึ่ง ระบบนิเวศของบึงหนอง ระบบนิเวศป่าไม้ จนถึงระบบนิเวศโลก บางครั้งอาจแบ่งออกเป็นระบบนิเวศบก กับนิเวศน้ำ ในระบบนิเวศนี้มนุษย์เราเป็นเพียงส่วนประกอบส่วนหนึ่งระบบ จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กับส่วนอื่นในระบบเดียวกันทั้งในรูปแบบด้านบวกและด้านลบ มนุษย์จึงไม่สามารถดำรงอยู่ได้โดยลำพังตนเอง

4. สิ่งแวดล้อม (Environment) คือ สภาพต่าง ๆ โดยรอบตัวที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีทั้งส่วนที่เป็นสภาพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น แผ่นดิน น้ำ และอากาศกับส่วนมนุษย์สรรสร้างขึ้นเพื่อสนองประโยชน์ของมนุษย์เองในสภาพแวดล้อม มนุษย์จะอยู่ในฐานะเป็นศูนย์กลางที่มีสภาพต่าง ๆ ล้อมรอบ สภาพที่เหมาะสมจะเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดี ในขณะที่สภาพที่ไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นต้องการจะเป็นสิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี บุคคลที่คำนึงถึงคุณค่าและต้องการปรับปรุงหรือปกป้องสภาพแวดล้อมเรียกว่า นักสิ่งแวดล้อม (Environmentalist)

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่าสองชั่วโมงสำหรับเครื่องหมายแสดงทางฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร เพื่อความปลอดภัยของสาธารณะ และกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

ข้อ 15 กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับลิฟต์ดับเพลิงต้องต่อจากแผงสวิตช์ประธานของอาคารเป็นวงจรที่แยกเป็นอิสระจากวงจรทั่วไป

วงจรไฟฟ้าสำรองสำหรับลิฟต์ดับเพลิงต้องมีการป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้อย่างดีพอ

ข้อ 16 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

(2) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ตาม (1) ทำงาน

ข้อ 17 แบบแปลนระบบไฟฟ้าให้ประกอบด้วย

(1) แผนผังวงจรไฟฟ้าของแต่ละชั้นของอาคารที่มีมาตราส่วนเช่นเดียวกับที่กำหนดในกฎกระทรวงว่าด้วยขนาดของแปลนที่ต้องยื่นประกอบการขออนุญาตในการก่อสร้างอาคารซึ่งแสดงถึง

(ก) รายละเอียดการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดในแต่ละวงจรรย่อยของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลัง

(ข) รายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค) รายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

(2) แผนผังวงจรไฟฟ้าแสดงรายละเอียดของระบบสายดิน สายประธานต่าง ๆ รวมทั้งรายละเอียดของระบบป้องกันสายประธานดังกล่าวและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดของทุกระบบ

(3) รายการประกอบแบบแสดงรายละเอียดของการใช้ไฟฟ้า

(4) แผนผังวงจรและการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า แผนผังควบคุมหรือแผงจ่ายไฟฟ้าระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรอง

(5) แผนผังและรายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ข้อ 18 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็น ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

(1) ท่อเย็นต้องเป็นโลหะผิวเรียบที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1 เมกะปาสคาลเมตร โดยท่อดังกล่าวต้องทำด้วยสแตนเลส และติดตั้งแต่ชั้นล่างสุดไปยังชั้นสูงสุดของอาคาร ระบบท่อเย็นทั้งหมดต้องต่อเข้ากับท่อประธานส่งน้ำและระบบส่งน้ำจากแหล่งจ่ายน้ำของอาคารและจากหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร

(2) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงที่ประกอบด้วย หัวต่อสายฉีดดับเพลิงพร้อมสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดหัวต่อสามเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบและโซ่ร้อยติดไว้ทุกระยะห่างกันไม่เกิน 64.00 เมตร และเมื่อใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงยาวไม่เกิน 30.00 เมตร ต่อจากตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงแล้วสามารถนำไปใช้ดับเพลิงในพื้นที่ทั้งหมดในชั้นนั้นได้

(3) อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรองเพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิงและต้องมีระบบส่งน้ำที่มีควมดันต่ำสุดที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงที่ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.45 เมกะปาสคาลเมตร แต่ไม่เกิน 0.7 เมกะปาสคาลเมตร ด้วยอัตราการไหล 30 ลิตรต่อวินาที โดยให้มีประตูน้ำเปิดและประตูน้ำอัดน้ำไหลกลับอัตโนมัติด้วย

(4) หัวรับน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดข้อต่อสวมเร็ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) ที่สามารถรับน้ำจากรดดับเพลิงที่มีข้อต่อสวมเร็วแบบมีเงี้ยว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) ที่หัวรับน้ำดับเพลิง ต้องมีฝาปิดเปิดที่มีโซ่ร้อยติดด้วย ระบบท่อเย็นทุกชุดต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารหนึ่งหัวในที่ที่พนักงานดับเพลิง

เข้าถึงได้โดยสะดวกเร็วที่สุดและให้อยู่ใกล้หัวท่อดับเพลิงสาธารณะมากที่สุด บริเวณใกล้หัวรับน้ำดับเพลิงนอกรอาคารต้องมีข้อความเขียนด้วยสีสะท้อนแสงว่า "หัวรับน้ำดับเพลิง"

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า 30 ลิตรต่อวินาทีสำหรับท่อยื่นท่อแรกและไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อวินาทีสำหรับท่อยื่นแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตรต่อวินาที และสามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ข้อ 19 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ นอกจากต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ตามข้อ 1 แล้ว ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้น โดยให้มีหนึ่งเครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกกระชั้นไม่เกิน 45.00 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของหัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้และสามารถเข้าใช้สอยได้โดยสะดวก

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

ข้อ 20 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น SPRINKLER SYSTEM หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเพลิงไหม้ โดยให้สามารถทำงานครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทุกชั้น ในกรณีนี้ให้แสดงแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนของระบบดับเพลิงอัตโนมัติในแต่ละชั้นของอาคารไว้ด้วย

ข้อ 21 แบบแปลนระบบท่อน้ำต่าง ๆ ในแต่ละชั้นของอาคารให้มีมาตราส่วนเช่นเดียวกับกำหนดในกฎกระทรวงว่าด้วยขนาดของแบบแปลนที่ต้องยื่นประกอบการขออนุญาตในการก่อสร้างอาคาร โดยให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ระบบท่อน้ำประปาที่แสดงแผนผังการเดินท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำไปสู่อุปกรณ์และสุขภัณฑ์ทั้งหมด

(2) ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่แสดงแผนผังการเดินท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำหรือหัวรับน้ำดับเพลิงไปสู่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงและที่เก็บน้ำสำรอง

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ น.ส. ชุภาพันธ์ กลิ่งทะเล

ชื่อเล่น ชุ

ปัจจุบันอาศัยอยู่ที่ 82/16 ม. 3 ซ. วอนบุษนิวัฒน์ 1
ถนน วอนบุษ-ลาดกระบัง
เขต ลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

บ้านที่โทรสาร 50/2 ม. 2 บ้านดอนขวาง
ถนน เพชรมาตุลา

ต. หัวทะเล อ.เมือง

จ. นครราชสีมา
30000

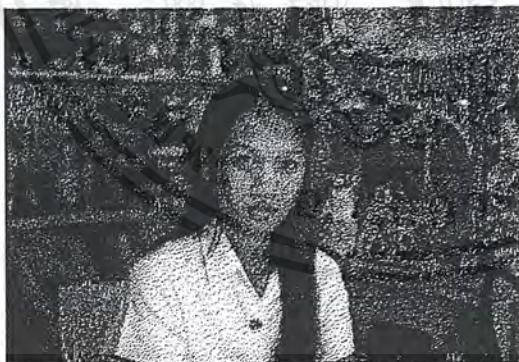
โทรศัพท์ 044-266367

เดิมศึกษาที่ (ป.ว.ส.) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
นครราชสีมา

ปัจจุบันกำลังศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เกิดวันที่ 1 กันยายน 2519

ตำแหน่ง ตำแหน่งอยู่ที่พลของงาน



รูปถ่ายปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้