

ศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านหลักสูตร

สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556 - 2557

ศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

Astronomy and Space Technology Exhibition Center

นาย เอกคม รัตนพิบูลย์

Mr. Eakakom Rattanapiboon

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

b. 12651709
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรม-
ศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ.ศุภาวดี รัตนมาศ

ผศ.โอชกร ภาคสุวรรณ

อ.ธีร์ อังคะสุวพลา

อ.พิสิฐ พินิจจันทร์

อ.ปรศนิ เมฆศรีสวัสดิ์

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



ผศ.ดร.ทองเกียรติ เทียรทิพย์

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ (Astronomy and Space Technology Exhibition center)
นักศึกษา	นาย เอกคม รัตนพิบูลย์
รหัสประจำตัว	52020088
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมและการวางแผน
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ทรงเกียรติ เทียชิตทรัพย์

บทคัดย่อ

โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เป็นโครงการเสนอแนะเพื่อส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นให้คนไทยหันมาสนใจเรื่องเกี่ยวกับ ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมากขึ้น เนื่องจากดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมีความสำคัญกับมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพต่างๆ รวมไปถึงภัยพิบัติที่เกิดขึ้น และประกอบกับการช่วยพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ซึ่งประเทศไทยยังให้ความสำคัญในเรื่องนี้น้อยมาก เมื่อเทียบกับประเทศต่างๆซึ่งให้ความสำคัญอย่างมากทำให้ประเทศนั้นๆมีการพัฒนาก้าวหน้าไปได้ไกล เพราะฉะนั้นเพื่อให้ประเทศไทยมีความก้าวหน้า ทั้งในด้านความรู้ ด้านบุคลากร อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ทดเทียมเท่ากับประเทศอื่นๆ จึงเสนอแนะ โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เพื่อเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเผยแพร่ บริการ และถ่ายทอดข้อมูลความรู้ให้กับผู้ที่สนใจและประชาชนทั่วไป ซึ่งจัดตั้งภายใต้สังกัด องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อาคารตั้งอยู่ ทางหลวงชนบทปทุมธานี 3010 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 หรือในพื้นที่หมู่บ้านเทคโนโลยีมีเนื้อที่ประมาณ 180 ไร่ ที่มี อาคารพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ 3 แห่ง และอาคารที่เป็นหน่วยงานหรือสถาบันวิจัยต่างๆภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์ พื้นที่โครงการมีขนาด ประมาณ 14,150 ตารางเมตร หรือ 8.84 ไร่ แบ่งเป็น 3 อาคาร คือ อาคารนิทรรศการเนื้อที่ใช้สอยประมาณ 8,783.9 ตารางเมตร อาคารสำนักงานเนื้อที่ใช้สอยประมาณ 9,852.2 ตารางเมตร และ อาคารที่จอดรถ เนื้อที่ใช้สอยประมาณ 5,064.2 ตารางเมตร

การออกแบบโดยให้ความสำคัญของความสัมพันธ์กับบริบทรอบข้างซึ่งเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ที่ตั้งอยู่เดิมให้มากที่สุด การจัดวางอาคารจัดตามขนาดของที่ดินซึ่งเป็นลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เหลื่อมพื้นผ้าแนวยาวนานตะวัน ตำแหน่งของแต่ละอาคารจะจัดเรียงตาม การวิเคราะห์ที่ตั้งและ องค์ประกอบใช้สอยของอาคาร และสัมพันธ์กับผังรวมของอาคารที่ตั้งเดิม เพื่อสะดวกในการเรียนรู้ และสะดวกในการใช้งานร่วมกัน รูปแบบสถาปัตยกรรมที่ออกแบบ จะสื่อถึงความทันสมัย มีความ รวดเร็วในข้อมูลข่าวสารและน่าเชื่อถือ มีความลึกซึ้งน่าสนใจ โดยใช้รูปทรงที่เฉียงและนอน การ ใช้วัสดุที่เงาวาวของเหล็ก อลูมิเนียมคอมโพสิตและกระจก การใช้สี จะใช้สีขาวเทาเป็นส่วน ใหญ่ ระบบโครงสร้างจะเป็น โครงสร้างเสาและคาน (EconomicSpan) ซึ่งจะก่อสร้างได้ง่ายและ รวดเร็ว มีราคาถูก จะมีบ้างส่วนที่ใช้โครงสร้างพิเศษเพื่อโชว์ความทันสมัยและการใช้งานที่พิเศษ มากยิ่งขึ้น



กิตติกรรมประกาศ

ศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศจะไม่สามารถสำเร็จลุกลงไปได้ด้วยดี หากขาดการสนับสนุนและความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆที่ให้ทั้งคำปรึกษา ข้อเสนอแนะ อีกทั้งกำลังกายและกำลังใจ จึงใคร่ขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่ให้กำลังใจ ส่งเสริมสนับสนุนในการเรียนการใช้ชีวิต ทุกอย่าง

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและโอกาสตลอดเวลาและผลักดัน ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการ

ขอขอบคุณ อาจารย์ พงศ์สันต์ สุวรรณชฎ และ อาจารย์ ปริญญา ชู อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำความคิดเห็นในการออกแบบ

ขอขอบคุณ อาจารย์ วัชรพงษ์ ประสานเกลียว ผู้ให้คำปรึกษาในด้านการออกแบบอาคารฉายดาว โครงสร้างต่างๆ และงานระบบ

ขอขอบคุณ คณาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้ ประสบการณ์ รวมถึงแนวความคิดต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ที่เคารพทุกท่าน

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติสำหรับความรู้ และคำแนะนำต่างๆ

ขอขอบคุณ พี่ๆ และรุ่นน้องสายรหัส 16 และ 88 ที่คอยให้ความช่วยเหลือทั้งร่างกาย แรงใจ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอบคุณเพื่อนๆ พี่น้องชาวสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับสิ่งๆที่มีให้กันเสมอมา

ทางผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นายเอกคม รัตนพิบูลย์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

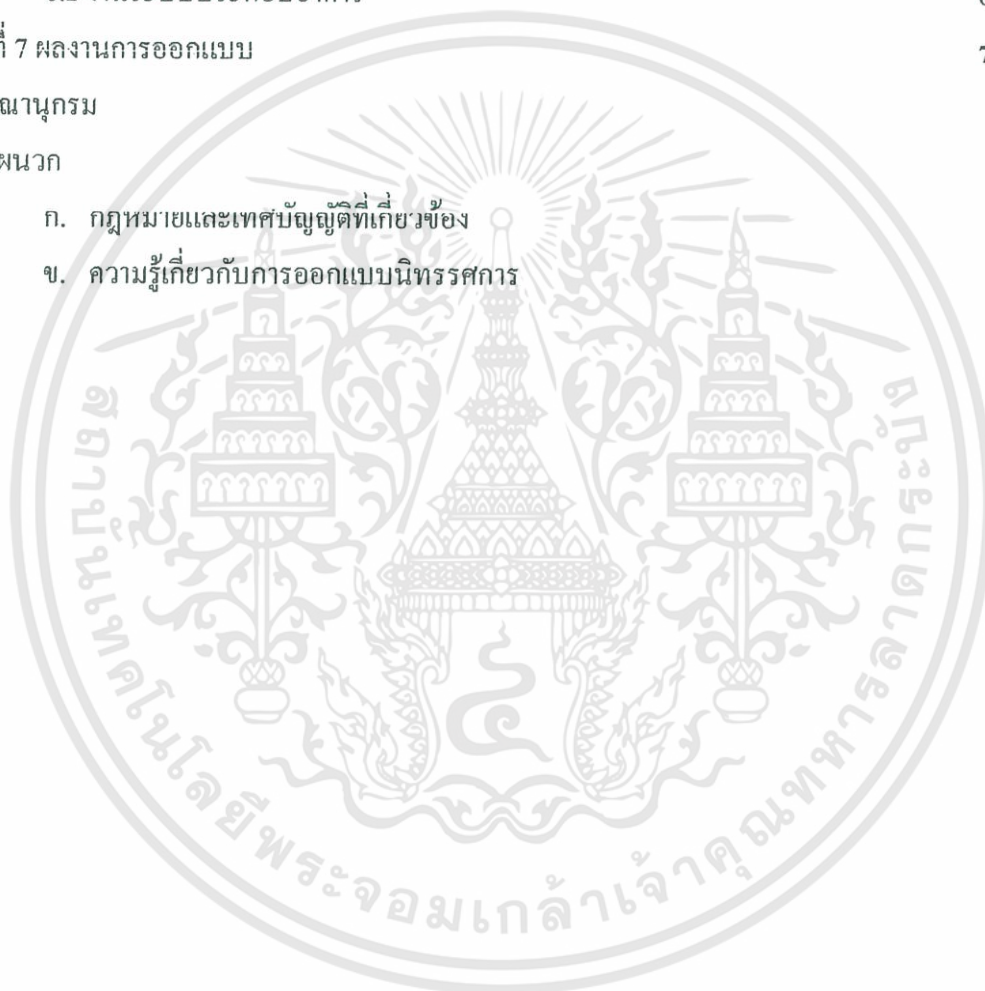
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญรูป	V
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-3
1.3 ประโยชน์ของโครงการ	1-3
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ	1-3
บทที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ	
2.1 ประวัติความเป็นมาของดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ	2-1
2.2 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับศูนย์เผยแพร่	2-10
2.3 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอาคารประเภทสำนักงาน	2-14
บทที่ 3 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง	
3.1 เกณฑ์ในการเลือกศึกษาอาคารตัวอย่าง	3-1
3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ	3-2
3.3 การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	3-32
บทที่ 4 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการและรายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ	
4.1 การดำเนินงานของโครงการ	4-1
4.2 การวิเคราะห์ประเภทผู้ใช้โครงการ	4-2
4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญ	4-14
4.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	4-21
4.5 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	4-27
4.6 สรุปรูปพื้นที่ใช้สอย	4-49

บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	
5.1 หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	5-1
5.2 หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	5-5
บทที่ 6 การศึกษาเทคโนโลยีอาคารและงานระบบอาคาร	
6.1 ลักษณะโครงการที่ใช้กับอาคาร	6-1
6.2 งานระบบประกอบอาคาร	6-4
บทที่ 7 ผลงานการออกแบบ	7-1
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ก. กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	
ข. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบนิทรรศการ	



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	ตารางแสดงหน่วยงานที่ตั้งศูนย์ประสานภายในโครงการ และหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน	2-18
ตารางที่ 2.2	แสดงจำนวนหน่วยงานให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์จำแนกตามภูมิภาค	2-18
ตารางที่ 4.1	ตารางเวลาแสดงการเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจากกรณีวิเคราะห์	4-4
ตารางที่ 4.2	สถิติผู้เข้าชม โครงการท้องฟ้าจำลองกรุงเทพมหานครตั้งแต่ปีพ.ศ.2549-2553	4-8
ตารางที่ 4.3	แสดงขนาดและที่นั่งชมท้องฟ้าจำลองและขนาดของโดม	4-9
ตารางที่ 4.4	สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ	4-14
ตารางที่ 4.5	การกำหนดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์	4-14
ตารางที่ 4.6	สรุปองค์ประกอบของโครงการ	4-16
ตารางที่ 4.7	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ	4-21
ตารางที่ 4.8	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบท้องฟ้าจำลอง	4-22
ตารางที่ 4.9	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด	4-23
ตารางที่ 4.10	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย	4-24
ตารางที่ 4.11	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	4-25
ตารางที่ 4.12	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบริการ	4-26
ตารางที่ 4.13	การวิเคราะห์หาขนาดองค์ประกอบในพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	4-36
ตารางที่ 4.14	สรุปพื้นที่ใช้สอยของ	4-49
ตารางที่ 4.15	สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด	4-53
ตารางที่ 5.1	การวิเคราะห์และเปรียบเทียบที่ตั้ง	5-10
ตารางที่ 6.1	ค่าประมาณการสะท้อนแสงของสีต่างๆ	6-7
ตารางที่ 6.2	ค่าพลักซ์ส่องสว่าง หรือกำลังความส่องสว่างของอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ	6-8
ตารางที่ 6.3	แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ	6-12
ตารางที่ 6.4	แสดงข้อดีข้อเสียของวัสดุต่างๆ ในการเก็บขยะ	6-18
ตารางที่ 6.5	แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับ โทรศัพท์ และการใช้งาน	6-20

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 แสดงตำแหน่งสถานที่ตั้งหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศทั่วประเทศไทย	1-2
รูปที่ 2.1 แสดงรูปสโตโนเฮนจ์ สันนิษฐานว่าอนุสาวรีย์เสาหินเทิน คือ หอดูดาวของคนโบราณแสดงการเคลื่อนที่ขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ ณ ขอบฟ้าของแต่ละวัน ในรอบ 1 ปี	2-2
รูปที่ 2.2 แสดงภาพเหตุการณ์สมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงเสด็จทอดพระเนตร สุริยุปราคา ณ พระที่นั่งเย็น ทะเลชุบศร เมืองลพบุรี เมื่อวันที่ ๓๐ เมษายน พ.ศ. ๒๒๓๑	2-3
รูปที่ 2.3 แสดงภาพบุคคลสำคัญทางดาราศาสตร์ เรียงจากซ้ายไปขวา คลอดิอุส ปโตเลมี, นิโคเลาส์ โคเปอร์นิคัส, ทีโค บราห์, กาลิเลโอ กาลิเลอี	2-5
รูปที่ 2.4 แสดงภาพดาวเทียม สปุตนิก 1 (sputnik 1) ดาวเทียมดวงแรกของโลก	2-8
รูปที่ 3.1 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	3-2
รูปที่ 3.2 แสดงภาพทัศนียภาพหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	3-4
รูปที่ 3.3 แสดงผังบริเวณพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	3-4
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงจุดจำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม	3-5
รูปที่ 3.5 ภาพแสดงจุดจำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม	3-5
รูปที่ 3.6 แสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 1	3-6
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 2	3-7
รูปที่ 3.8 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 2 นิทรรศการรากฐานของวิทยาศาสตร์	3-7
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 3	3-8
รูปที่ 3.10 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 3 นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	3-8
รูปที่ 3.11 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 4	3-9
รูปที่ 3.12 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 4 นิทรรศการเทคโนโลยีการก่อสร้าง	3-9
รูปที่ 3.13 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 5	3-10
รูปที่ 3.14 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 5 นิทรรศการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในชีวิตประจำวันเรียนรู้ร่างกายและสุขภาพ	3-10
รูปที่ 3.15 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 6	3-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.16 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย และงานหัตถกรรมพื้นบ้าน	3-11
รูปที่ 3.17 แสดงรูปด้านอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	3-12
รูปที่ 3.18 แสดงรูปด้านอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	3-13
รูปที่ 3.19 แสดงคราบที่เกิดจาก น้ำมันจากเครื่องบินที่ทำปฏิกิริยากับผนังเซรามิกและน้ำฝน	3-13
รูปที่ 3.20 แสดงทัศนียภาพอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	3-16
รูปที่ 3.21 แสดงภาพถ่ายทางอากาศบริเวณ โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	3-17
รูปที่ 3.22 แสดงการแบ่งส่วนผังอาคาร โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	3-18
รูปที่ 3.23 แสดงการจัดผังอาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	3-19
รูปที่ 3.24 แสดงทัศนียภาพอาคาร 1 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	3-20
รูปที่ 3.25 แสดงการจัดแสดงภายในอาคาร 1 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ	3-20
รูปที่ 3.26 แสดงการวางตำแหน่งเครื่องฉายดาว และแผงควบคุมภายในห้องฉายดาว	3-21
รูปที่ 3.27 แสดงทัศนียภาพอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3-22
รูปที่ 3.28 แสดงภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 1	3-23
รูปที่ 3.29 ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 2	3-24
รูปที่ 3.30 ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 3	3-25
รูปที่ 3.31 ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 4	3-26
รูปที่ 3.32 ภาพแสดงรูปด้านทิศเหนือ	3-26
รูปที่ 3.33 ภาพแสดงรูปด้านทิศใต้	3-27
รูปที่ 3.34 ภาพแสดงรูปด้านทิศตะวันตก	3-27
รูปที่ 3.35 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3-27
รูปที่ 3.36 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3-28
รูปที่ 3.37 ภาพแสดงทัศนียภาพอาคาร 3 โลกได้น้ำ	3-28
รูปที่ 3.38 แสดงทัศนียภาพทางเข้า โครงการ Rose Center for Earth and Space	3-32
รูปที่ 3.39 แสดงทัศนียภาพทั้งหมดโครงการ Rose Center for Earth and Space	3-33
รูปที่ 3.40 แสดงรูปตัดของโครงการ Rose Center for Earth and Space	3-33
รูปที่ 3.41 แสดงพื้นที่จัดแสดงชิ้นส่วนของอุกกาบาต และตัวอย่างของเทคโนโลยีอวกาศ	3-34
รูปที่ 3.42 แสดงพื้นที่จัดแสดงวิวัฒนาการการกำเนิดโลก	3-35

รูปที่ 3.43	แสดงพื้นที่ HAYDEN PLANETARIUM	3-35
รูปที่ 3.44	แสดงส่วนบนภายในของ HAYDEN ซึ่งเป็น PLANETARIUM	3-36
รูปที่ 3.45	แสดงส่วนล่างภายในของ HAYDEN ซึ่งเป็น THEATER	3-36
รูปที่ 3.46	แสดงโครงสร้างผนังกระจกของอาคาร	3-37
รูปที่ 3.47	แสดงโครงสร้างอาคารท้องฟ้าจำลอง	3-37
รูปที่ 3.48	แสดงทัศนียภาพโครงการ EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL	3-39
รูปที่ 3.49	แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	
รูปแบบตัวอาคาร	ที่ถือเป็นจุดเด่น เน้นรูปทรงทางเรขาคณิตที่สร้างเอกลักษณ์ได้เป็นอย่างดี	3-40
รูปที่ 3.50	แสดงการออกแบบรูปทรงอาคารท้องฟ้าจำลอง	3-41
รูปที่ 3.51	แสดงรูปลักษณะภายนอกของอาคาร และวัสดุผนังอาคารหลากหลายชนิด	3-41
รูปที่ 3.52	แสดงแปลนชั้นที่ 1	3-42
รูปที่ 3.53	รูปตัด 1 แสดงเส้นทางเดินจากโถงต้อนรับส่วนกลางลอดใต้น้ำ ไปสู่ส่วนห้องฉายดาว	3-43
รูปที่ 3.54	รูปตัด 2 แสดงความสัมพันธ์ส่วนประกอบต่างๆ ของอาคารที่เชื่อมต่อกับโถงต้อนรับ	3-43
รูปที่ 3.55	แสดงบริเวณ โถงหลักแสดงเส้นทางสัญจรซึ่งเป็นทางลาด เลี้ยวไปตามรูปทรงกรวยของผนังซึ่งเป็นเฟรมกระจกโปร่งชมทัศนียภาพภายนอก โครงสร้างใช้เป็น โครงเหล็กตัวไอยัด ไปกับ โครงของผนังทางด้านข้าง	3-44
รูปที่ 3.56	แสดง โครงสร้าง โถงหลัก มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยของอาคารซึ่ง มีทางลาดขึ้นไปยัง ส่วนจัดแสดงนิทรรศการในชั้นต่างๆ	3-44
รูปที่ 3.57	แสดงทัศนียภาพโครงการ GRIFFITH OBSERVATORY	3-46
รูปที่ 3.58	แสดงที่ตั้งของ โครงการ บนพื้นที่สีเขียวของเมืองลอสแอนเจลิส และทัศนียภาพยามกลางคืน	3-47
รูปที่ 3.59	แสดงรูปจำลองพื้นที่ใช้สอย โครงการ อาคารหลัก และอาคารส่วนต่อเติมใต้ดิน	3-48
รูปที่ 3.60	โครงสร้างคานขนาดใหญ่ บริเวณส่วนต่อเติมใต้ดิน	3-49
รูปที่ 3.61	แสดงผังอาคารหลักโครงการ GRIFFITH OBSERVATORY	3-50
รูปที่ 3.62	อนุสาวรีย์รูปปั้นนักดาราศาสตร์สำคัญของโลกด้านหน้าของโครงการ	3-50

รูปที่ 3.63 แสดงการจัดนิทรรศการทางด้านปีกขวา เรื่องดวงอาทิตย์ โดยมีความพิเศษอยู่ที่ จัดแสดงภาพจริงของดวงอาทิตย์ที่ส่องจากกล้องดูดาว GRIFFITH OBSERVATORY	3-51
รูปที่ 3.64 แสดงการจัดนิทรรศการทางด้านปีกซ้าย เรื่องแสง รังสี เชนส์	3-51
รูปที่ 3.65 แสดงผังอาคารชั้นใต้ดิน โครงการ GRIFFITH OBSERVATORY	3-52
รูปที่ 3.66 แสดงการจัดนิทรรศการระบบสุริยะจักรวาล ชั้นใต้ดิน	3-52
รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงประเภทผู้เข้าชมองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในปี 2554	4-5
รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนผู้ใช้บริการ ปี 2554	4-6
รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้บริการ ปี 2553 และ 2554 แยกประเภทนิทรรศการและกิจกรรม	4-6
รูปที่ 4.4 แสดง โครงสร้างการจัดการองค์กร พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	4-10
รูปที่ 4.5 แผนผังแสดงการบริหารองค์กรของศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ	4-12
รูปที่ 4.6 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ	4-21
รูปที่ 4.7 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบห้องฟ้าจำลอง	4-22
รูปที่ 4.8 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด	4-23
รูปที่ 4.9 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย	4-24
รูปที่ 4.10 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	4-25
รูปที่ 4.11 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ	4-26
รูปที่ 4.12 แสดง PIPE HENGE หรือห้องฟ้าจำลองกลางแจ้ง	4-39
รูปที่ 4.13 แสดงขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ	4-41
รูปที่ 4.14 แสดงระยะระหว่างชั้นหนังสือ	4-41
รูปที่ 4.15 แสดงระยะห่างในการจัดโต๊ะสำหรับผู้พิการ	4-41
รูปที่ 4.16 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ	4-42
รูปที่ 4.17 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่ง โถงพักคอย, ประชาสัมพันธ์	4-43
รูปที่ 4.18 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล, ห้องน้ำสาธารณะ	4-44
รูปที่ 5.1 แสดงแผนที่ประเทศไทยและที่ตั้งของจังหวัดปทุมธานี	5-2
รูปที่ 5.2 แสดงแผนที่ของอำเภอภายในจังหวัดปทุมธานี	5-3
รูปที่ 5.3 แสดงแผนที่ท้องที่จังหวัดปทุมธานี	5-4
รูปที่ 5.4 พื้นที่ของหมู่บ้านเทคโนโลยี (TECHNOPOLIS)	5-5

รูปที่ 5.5	แสดงทางเข้าของหมู่บ้านเทคโนโลยี (TECHNOPOLIS)	5-5
รูปที่ 5.6	แสดงแผนที่การเดินทางเข้าตัวโครงการ	5-7
รูปที่ 5.7	แสดงแผนผังของหมู่บ้านเทคโนโลยี (TECHNOPOLIS)	5-9
รูปที่ 5.8	รูปถ่ายทางอากาศบริเวณที่ตั้งโครงการ	5-11
รูปที่ 5.9	แสดงขนาดที่ตั้งโครงการ	5-12
รูปที่ 5.10	แสดงถนนทางเข้าที่ตั้งโครงการและถนนทางเข้าขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	5-12
รูปที่ 5.10	แสดงที่ตั้งโครงการจากมุมมองทางเข้า	3-13
รูปที่ 5.11	แสดงที่ตั้งโครงการจากมุมมองพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	3-13
รูปที่ 5.12	แสดงที่ตั้งโครงการจากมุมมองพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา	3-13
รูปที่ 5.13	แสดงทิศทางแดด ลม ผ่น ของที่ตั้งโครงการ	5-14
รูปที่ 5.14	แสดงทางเข้าของโครงการ	5-15
รูปที่ 5.15	แสดงตำแหน่งมุมมองแรกที่ผู้เข้าชมเห็นโครงการ	5-16
รูปที่ 5.16	แสดงมุมมองแรกที่ผู้เข้าชมเห็นโครงการ	5-16
รูปที่ 5.17	แสดงมลภาวะทางเสียงที่เกิดขึ้นของที่ตั้งโครงการ	5-17
รูปที่ 5.18	ผังสีของที่ตั้งโครงการ	5-18
รูปที่ 6.1	แสดงลักษณะการถ่ายแรงของ โดม	6-2
รูปที่ 6.2	แสดงลักษณะของGeodesic Dome	6-3
รูปที่ 6.3	ตัวอย่าง โดมจอฉายดาว	6-4
รูปที่ 6.4	ตัวอย่าง โครงสร้างหลังคา	6-4
รูปที่ 6.5	แสดงผังไดอะแกรมเสียงใน โดมท้องฟ้าจำลอง	6-10
รูปที่ 6.6	แสดงรูปตัดไดอะแกรมเสียงใน โดมท้องฟ้าจำลอง	6-10
รูปที่ 6.7	แสดง Sound Control Console และผู้ควบคุม	6-11
รูปที่ 6.8	แสดง Sound Control Console และผู้ควบคุม	6-24
รูปที่ 6.9	รูปแบบของกล้องมาตรฐาน	6-25
รูปที่ 6.10	แสดงรูปแบบของเครื่องอ่านลายนิ้วมือพร้อมรูดับตร	6-26
รูปที่ 7.1	แสดงแนวคิดโครงการ	7-1
รูปที่ 7.2	แสดงแนวคิดโครงการ	7-1

รูปที่ 7.3 แสดงแนวคิด โครงการ	7-2
รูปที่ 7.4 แสดงผังบริเวณ	7-3
รูปที่ 7.5 แสดงผังพื้นที่ชั้น 1	7-3
รูปที่ 7.6 แสดงผังพื้นที่ชั้น 2	7-3
รูปที่ 7.7 แสดงผังพื้นที่ชั้น 3	7-4
รูปที่ 7.8 แสดงผังพื้นที่ชั้น 4	7-4
รูปที่ 7.9 แสดงผังพื้นที่ชั้น 5	7-4
รูปที่ 7.10 แสดงผังพื้นที่ชั้น 6	7-5
รูปที่ 7.11 แสดงรูปตัดโครงการ	7-5
รูปที่ 7.12 แสดงรูปด้านโครงการ	7-5
รูปที่ 7.13 แสดงแบบขยายโครงสร้าง	7-6
รูปที่ 7.14 แสดงเส้นงานระบบ	7-6
รูปที่ 7.15 แสดงทัศนียภาพโครงการ	7-7
รูปที่ 7.16 แสดงหุ่นจำลอง	7-8
รูปที่ 7.17 แสดงหุ่นจำลอง	7-8
รูปที่ 7.18 แสดงหุ่นจำลอง	7-9
รูปที่ 7.19 แสดงหุ่นจำลอง	7-9
รูปที่ 7.20 แสดงหุ่นจำลอง	7-10
รูปที่ 7.21 แสดงหุ่นจำลอง	7-10
รูปที่ 7.22 แสดงหุ่นจำลอง	7-11
รูปที่ 7.23 แสดงหุ่นจำลอง	7-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาของโครงการ

ดาราศาสตร์นับเป็นวิชาที่เก่าแก่ที่สุดวิชาหนึ่ง เพราะนับแต่มีมนุษย์อยู่บนโลก มนุษย์ย่อมได้เห็นได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเสมอมา แล้วก็เริ่มสังเกตเห็นและเล่าต่อกัน การศึกษาดาราศาสตร์ในยุคแรกๆ เป็นการเฝ้าดูและคาดเดาการเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้าเหล่านั้นที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่านอกจากนี้การเฝ้าศึกษาดวงดาวยังมีความสำคัญต่อพิธีกรรม ความเชื่อ และเป็นการบ่งบอกถึงการเปลี่ยนฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อสังคมเกษตรกรรม การเพาะปลูก รวมถึงเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระยะเวลา วัน เดือน ปี ดาราศาสตร์ยังคงเป็นศาสตร์ที่มนุษย์ยังไม่สามารถหาคำตอบได้ทั้งหมด จึงทำให้มนุษย์ต้องทำการศึกษาหาความรู้และพัฒนาเพิ่มเติมอยู่เสมอ เพื่อไขความข้องใจและมีความเข้าใจในทฤษฎีรากฐานที่ถูกต้อง นำมาพัฒนาความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อโลกต่อไป และในปัจจุบันมนุษย์ได้พัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อการศึกษาวอวกาศ จึงได้เกิดเป็นเทคโนโลยีทางอวกาศขึ้นในภายหลัง เทคโนโลยีอวกาศ คืออุปกรณ์ เทคโนโลยี เครื่องมือเพื่อใช้ในการสำรวจสิ่งต่างๆ ที่อยู่นอกโลกของเราและสำรวจโลกของเราเอง ด้วย ปัจจุบันเทคโนโลยีอวกาศได้มีการพัฒนาไปเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับสมัยก่อน ทำให้มีความรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ

ในประเทศไทยเริ่มมีการตื่นตัวที่จะศึกษา พัฒนา และวิจัยวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมากขึ้นเพื่อส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาความรู้ พัฒนาคุณภาพชีวิต ของประชาชน และเพื่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพและทันสมัยทัดเทียมกับต่างประเทศ และเพื่อทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งอ้างอิงได้จากด้านแผนพัฒนาประเทศดังนี้

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2555 – 2559
- แผนบริหารราชการแผ่นดิน 4 ปี 2556 – 2558
- แผนปฏิบัติราชการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 ปี (2552-2555)

จากหัวข้อข้างต้นเป็นแผนพัฒนาประเทศที่มีความสอดคล้องกับการจัดตั้งโครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศ

ปัจจุบันประเทศไทย มีหน่วยงาน องค์กรพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ศูนย์เผยแพร่ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ เผยแพร่และวิจัยเกี่ยวกับ ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศเกิดขึ้นมากมายและได้กระจายอยู่ตามสถานที่ต่างๆ ทั่วประเทศ ดังภาพภาพที่ 1.1ทำให้ข้อมูลต่างๆ ที่มีความแตกต่างกันหรือไม่ตรงกันทำให้เกิดความสับสนสำหรับผู้เข้าไปศึกษา และเกิดการทาบซ้อนระหว่างหน่วยงานที่

เกี่ยวข้องกับจิงควรมีศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลข่าวสาร เพื่อเผยแพร่ได้อย่างถูกต้อง และศูนย์กลางที่มีหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องมาทำงานร่วมกัน



รูปที่ 1.1 แสดงตำแหน่งสถานที่ตั้งหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศทั่วประเทศไทย

โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีทางอวกาศจึงมีความเหมาะสมที่จะจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเผยแพร่ บริการ และถ่ายทอดข้อมูลความรู้ทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อการศึกษา และศูนย์ร่วมหน่วยงานเพื่อพัฒนาบุคลากร ด้านการวิจัย และสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและเนื่องจากประเทศไทยจะได้ทำการเปิดประเทศรวมเป็นชุมชนอาเซียนขึ้น ในปี 2558 นี้ ประเทศไทยมีศักยภาพพอที่จะรองรับประชาคมอาเซียนในภายภาคหน้าและเป็นการสร้างจุดศูนย์กลางของการศึกษากระจายความรู้ทางด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีทางอวกาศ ในประชาคมอาเซียน

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเผยแพร่ บริการ และถ่ายทอดข้อมูล ความรู้ด้านดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีทางอวกาศ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ความเข้าใจ ที่ถูกต้องให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ
- 1.2.2. เพื่อเป็นศูนย์รวมสำนักงาน องค์กร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมและ สนับสนุนการพัฒนาองค์ความรู้ด้านดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีทางอวกาศใน ประเทศไทยให้มีความทันสมัย ก้าวหน้า และเพื่อสะดวกในการติดต่อกันระหว่าง หน่วยงานกับหน่วยงาน และหน่วยงานกับประชาชนทั่วไปและเพื่อสร้างเครือข่าย ระหว่างองค์กรในประเทศและต่างประเทศ
- 1.2.3. เพื่อกระตุ้น ปลุกฝัง และส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจ และเห็นความสำคัญของดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีทางอวกาศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ใน ด้านต่างๆ

1.3. ประโยชน์ของโครงการ

- 1.3.1. เป็นศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องและทันสมัยเกี่ยวกับดาราศาสตร์และ เทคโนโลยีทางอวกาศ ทั้งจากในประเทศและต่างประเทศ เพื่อจัดแสดง และเผยแพร่ เป็นแหล่งเรียนรู้ทำให้สะดวกในการศึกษาของผู้ที่สนใจและประชาชนทั่วไป
- 1.3.2. เป็นศูนย์ประสานงานของสำนักงาน หน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศ เพื่อสะดวกในการทำงานร่วมกัน และสะดวกสำหรับ ผู้ที่มาติดต่อ
- 1.3.3. เป็นสถานที่ให้ความรู้ความเพลิดเพลิน และแหล่งท่องเที่ยว สำหรับครอบครัว บุคคลทั่วไป และผู้สนใจ

1.4. ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

- 1.4.1. การศึกษาความเป็นไปได้ของ โครงการ
 - ศึกษาลักษณะการจัดแสดงของศูนย์เผยแพร่ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์และ เทคโนโลยีอวกาศ
 - ศึกษาองค์ประกอบของศูนย์เผยแพร่ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยี อวกาศ กำหนดขนาดของโครงการเพื่อให้โครงการดำเนิน ไปได้อย่างต่อเนื่อง
- 1.4.2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเพื่อนำมาวิเคราะห์หาจำนวนผู้ใช้และนำมาคำนวณขนาดขององค์ประกอบของโครงการ
- ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆของโครงการและศึกษาเกี่ยวกับระบบสัญญาณภายในโครงการ
- ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเพื่อมาเป็นแนวทางในการศึกษาต่อรวมทั้งวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียและปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4.3. การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

- ศึกษาการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการรวมถึงสภาพแวดล้อมลักษณะการใช้ที่ดินที่มีผลต่อโครงการ
- การคมนาคมขนส่งและการเข้าถึงโครงการ
- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ

1.4.4. การศึกษารายละเอียดและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

- ศึกษารายละเอียดในการออกแบบส่วนนิทรรศการอาคารฉายดาว หอดูดาวอาคารสำนักงาน และส่วนกิจกรรมพิเศษที่เกิดขึ้นในโครงการ
- ศึกษารายละเอียดในการออกแบบและวางงานระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.4.5. การศึกษาและวิเคราะห์งานระบบและเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้กับโครงการ

- ศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.4.6. ศึกษาอิทธิพลต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบ

- ศึกษากฎหมายข้อกำหนดและเทศบัญญัติการควบคุมอาคารที่เกี่ยวกับโครงการและพื้นที่ตั้งโครงการ

บทที่ 2

ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

2.1. ประวัติความเป็นมาของดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

2.1.1. กำเนิดความหมายของดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

ความหมายตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ คือ

ดาราศาสตร์ น. วิชาว่าด้วยดาว. (อ. Astronomy) หมายถึงวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับดาว และวัตถุท้องฟ้าอื่น รวมทั้งปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากสิ่งเหล่านี้ เช่น อุปราคา, ดาวหาง, ดาวตก เป็นต้น

เทคโนโลยี น. วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม. (อ. Technology).

อวกาศ [อะวะกาต] น. บริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลก. (ส.) หมายถึง อาณาบริเวณอันกว้างใหญ่ที่อยู่เลยชั้นบรรยากาศของโลกออกไป ไม่สามารถระบุถึงขอบเขตได้อย่างชัดเจน โดยปกติอวกาศเป็นที่ว่างเปล่า มีความหนาแน่นน้อย การศึกษาความรู้เกี่ยวกับอวกาศจำเป็นต้องใช้ความรู้ เครื่องมือ และกลวิธีทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ปรับใช้ให้เกิดประโยชน์

เทคโนโลยีอวกาศ จึงหมายถึง ระเบียบการนำความรู้ เครื่องแลวิธีการต่าง ทางวิทยาศาสตร์ มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ และอวกาศ ตลอดจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ด้วย เช่น การนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้สำรวจและตรวจสอบสภาพอากาศของโลก เป็นต้น

2.1.2. ประวัติความเป็นมาของดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

2.1.2.1. ความเป็นมาของดาราศาสตร์

ดาราศาสตร์ยุคโบราณ



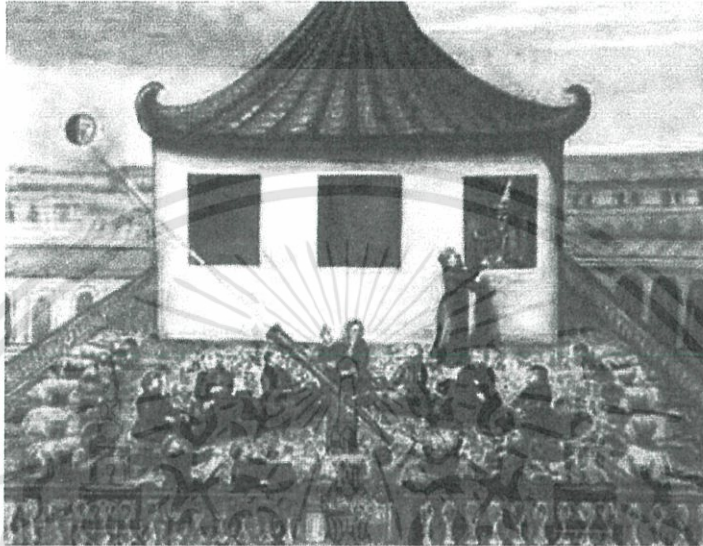
รูปที่ 2.1 แสดงรูปสโตนเฮนจ์ สันนิษฐานว่าอนุสาวรีย์เสาหินเทิน คือ หอดูดาว ของคนโบราณ แสดง การเคลื่อนที่ขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ ณ ขอบฟ้า ของแต่ละวัน ในรอบ 1 ปี

ดาราศาสตร์น่าจะเป็นวิชาที่เก่าแก่ที่สุด เพราะนับแต่มีมนุษย์อยู่บน โลก เขา ย่อม ได้เห็น ได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเสมอมาแล้วก็เริ่มสังเกตจดจำและเล่าต่อๆ กัน เช่น เมื่อมองออกไป รอบตัวเห็นพื้นดินราบดูออกไปไกลๆ ก็ยังเห็นแบนจึงคิดกันว่า โลกแบนมองฟ้าเห็นโค้งคล้ายฝ่าชี่หรือ โคมมีดาวให้ เห็นเคลื่อนข้ามศีรษะไปทุกคืนกลางวันมีลูกกลมแสงจ้าให้แสง สี ความร้อนคือดวงอาทิตย์เคลื่อนขึ้นมาแล้วก็ลับขอบ ฟ้าไปดวงอาทิตย์จึงมีความสำคัญแก่เขามากอาจเป็นชนเผ่าซูเมอร์เรียน (Sumerians) ผู้สร้างความรู้เรื่องให้ชาวบาบิโลเนียน เมื่อราว 4,000 ปีก่อน ค.ศ. เป็นเผ่าแรกที่สักการะสังเวคดวงอาทิตย์ ครั้นมาถึงรัชสมัยพระเจ้าฟาโรห์ อัก เฮนตัน (Pharaoh Akhenton) ราว 1400 ปีก่อน ค.ศ. ก็ทรงถือดวงอาทิตย์เป็นสุริยเทพมีการสร้างวิหารอุทิศแด่สุริยเทพด้วยการบวชสร้างดวงอาทิตย์แพร่ไปถึงชนเผ่าอินคาร์ (Incas) ในเปรู และเผ่าเอสเทคร์ (Aztecs) ในเม็กซิโก นอกจากนั้นยังจะต้องมีการสังเกตดวงดาวและปรากฏการณ์ที่เกิดจากดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์มาแต่ดึกดำบรรพ์ จึงมี รูปเขียนเป็นหลักฐานไว้ตามผนังถ้ำ รอยสลักบนแผ่นดินเหนียวเผาแผ่นไม้ หรือแผ่นหินให้เราได้ใช้เป็นหลักฐานไว้ใน การศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาราศาสตร์ในประเทศไทย

- สมเด็จพระนารายณ์มหาราช เป็นต้นกำเนิดด้านดาราศาสตร์ในประเทศไทย โดยได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับบาทหลวงคณะเยซูอิตของฝรั่งเศส



รูปที่ 2.2 แสดงภาพเหตุการณ์สมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงเสด็จทอดพระเนตรสุริยุปราคา ณ พระที่นั่งเย็น ทะเลชุบศร เมืองลพบุรี เมื่อวันที่ ๓๐ เมษายน พ.ศ. ๒๒๓๑

- พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๔ แห่งพระบรมราชจักรีวงศ์ ทรงคำนวณและพยากรณ์การเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง ที่ตำบลหว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้อย่างถูกต้องเป็นเวลาล่วงหน้าถึงสองปี รัฐบาลสมัยพลเอกเปรม ติณสูลานนท์ ได้ประกาศยกย่องว่า พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเป็น "พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย"
- พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเสด็จพระราชดำเนินร่วมในการทอดพระเนตรในครั้งที่รัชกาลที่ 5 ทรงพยากรณ์เวลาและสถานที่การเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง ที่ตำบลหว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ด้วย และหลังจากนั้นอีก ๗ ปีต่อมาได้เกิดสุริยุปราคาเต็มดวงอีกครั้งในประเทศไทย ได้พระราชทานพระวโรกาสให้คณะนักดาราศาสตร์อังกฤษเข้าเฝ้าและโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระบรมราชานุญาตให้ทางราชการช่วยเหลือคณะดาราศาสตร์ดังกล่าวเป็นอย่างดี
- พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เกิดสุริยุปราคาเต็มดวงครั้งที่ ๓ ที่ปรากฏขึ้นในอาณาจักรสยามทั้งนี้พระองค์ทรงเสด็จทอดพระเนตรด้วยพระองค์เอง ณ ตำบลโคกโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

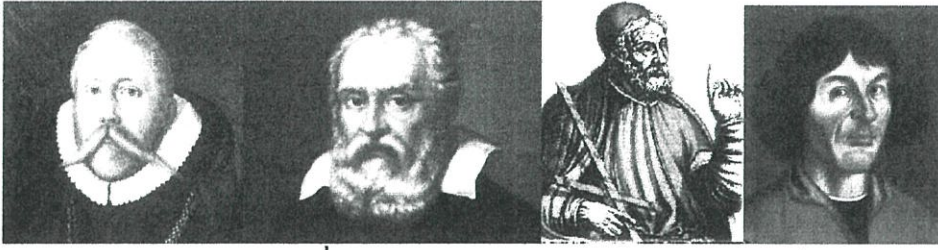
จังหวัดปัตตานี โดยทรงเรือพระที่นั่งมหาจักรี เสด็จพระราชดำเนินโดยชลมารคและได้เสด็จพระราชดำเนินค่ายนักดาราศาสตร์ชาวเยอรมัน

- พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงสนพระทัยและมีพระปรีชาสามารถในวิชาการโหราศาสตร์
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสนพระทัยในวิชาดาราศาสตร์เป็นอย่างมาก โดยพระองค์ทรงศึกษาและติดตามกิจกรรมทางดาราศาสตร์ของไทยและของสากลมาโดยตลอด เสด็จเป็นองค์ประธานเปิดงาน๓๐๐ ปีดาราศาสตร์ไทย ณ พระที่นั่งไกรสรสีหราช จังหวัดลพบุรี และพระองค์ทรงเฝ้าสังเกตการณ์สุริยุปราคา โดยทรงนำคณะอาจารย์และนักเรียน โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ไปศึกษาปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงครั้งนี้ ณ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ วิทยาเขตสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง ณ สวนสาธารณะเงิงซ้อ ซาตัน เมืองจินซาน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยทรงทอดพระเนตรสุริยุปราคาเต็มดวงด้วยแว่นตาควงอาทิตย์

2.1.2.2. ความสำคัญของดาราศาสตร์กับมนุษย์

มีประโยชน์และความเข้าใจ ต่อมนุษย์ เพื่อการพัฒนาความรู้ การปรับตัวเพื่อการอยู่รอด การวิเคราะห์ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ การเข้าใจธรรมชาติ การเตือนภัยล่วงหน้า การเข้าใจการกำเนิดและการดับของเอกภพ การเข้าใจเรื่องราวในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ของเอกภพ และอื่นอีกมากมาย และที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นๆ ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใดสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้หรือประกอบกรวิเคราะห์ เพื่อที่จะตัดสินใจ อาทิ การทำนายดวงชะตา ราศี การประกอบพิธีประเพณีต่างๆ สถาปัตยกรรม(การตั้งสถาน บ้านเรือน ทิศทางของแดด) การพยากรณ์อากาศและอุตุนิยมวิทยา (เพื่อการเกษตร การประมง และสิ่งแวดล้อม)การนำทางในการเดินป่า ข้างขึ้นข้างแรม(แสงสว่างในยามค่ำคืน) เดินเรือ(น้ำขึ้นน้ำลง)ศิลปะและจินตนาการ (การออกแบบอุปกรณ์เครื่องใช้ไม่สอย การแต่งนิทาน แต่งเรื่องและหนังต่างๆ) ฯลฯ

2.1.2.3. นักดาราศาสตร์ที่สำคัญ



รูปที่ 2.3 แสดงภาพบุคคลสำคัญทางดาราศาสตร์

เรียงจากซ้ายไปขวา คลอดิอุส ปโตเลมี, นิโคเลาส์ โคเปอร์นิคัส, ทิโค บราห์, กาลิเลโอ กาลิเลอี

- คลอดิอุส ปโตเลมี CLAUDIUS PTOLEMAEUS (PTOLEMY) (ค.ศ. 90 – 168)เป็นนักดาราศาสตร์และนักภูมิศาสตร์ชาวกรีกที่มีชื่อเสียงมากในช่วงที่ยังมีชีวิตอยู่ (ค.ศ. 90 – 168) ผลงานที่สร้างชื่อเสียงมากที่สุด ได้แก่ ชุดประมวลความรู้คณิตศาสตร์ด้านดาราศาสตร์ ที่เรียกว่า "Mathematical Syntaxis"
- นิโคเลาส์ โคเปอร์นิคัส NICOLAUS COPERNICUS (ค.ศ. 1473– 1543) ผู้ที่ตั้งข้อสงสัยใน ความเชื่อที่สอน โดยอริสโตเติลและปโตเลมีซึ่งขัดกับศาสนาจักรที่สอนผ่านคำสอนในคัมภีร์ไบเบิล ในประเด็นที่โลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล จึงตั้งสมมติฐานว่า ดาวเคราะห์ทั้งหมด น่าจะหมุนรอบดวงอาทิตย์
- ทิโค บราห์ TYCHO BRAHE (ค.ศ. 1546 – 1601) นักดาราศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ผู้บันทึกตำแหน่งดวงดาวบนท้องฟ้าไว้ถึง 777 ดวง และมีความแม่นยำที่สูงมากในยุคสมัยนั้นซึ่งยังไม่มีกล้องโทรทรรศน์
- กาลิเลโอ กาลิเลอี GALILEO GALILEI (ค.ศ. 1564 – 1642) นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ และที่สำคัญที่สุด กาลิเลโอเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ใช้กล้องโทรทรรศน์ในการสำรวจและทดลองทางดาราศาสตร์
- โจฮันเนส เคปเลอร์ JOHANNES KEPLER (ค.ศ. 1571 – 1630) เคปเลอร์เป็นทั้งนักคณิตศาสตร์ นักโหราศาสตร์และนักดาราศาสตร์ กฎสามข้อที่ว่าด้วยการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญทางดาราศาสตร์และวิศวกรรมระบบดาวเทียม
- จิโอวานนี โดมินิโก แคสซินี Giovanni Domenico Cassini (ค.ศ. 1625 - 1712) แคสซินีเป็นนักคณิตศาสตร์ นักดาราศาสตร์ วิศวกร และนักโหราศาสตร์ชาวอิตาลี เป็นคนแรกในประวัติศาสตร์โลกที่ประสบความสำเร็จในการหาเส้นลองจิจูดโดยใช้วิธีที่เสนอแนะ โดยกาลิเลโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งใช้การเกิดอุปการาของดาวบริวารของดาวพฤหัสบดีเป็นนาฬิกา ตารางดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดีที่แคสซีนีทำขึ้น ได้ถูกใช้ในการคำนวณหาเส้นลองจิจูด เพื่อบอกเวลา ณ สถานที่ต่างๆ บนพื้นโลก

- คริสเตียน ไฮเกนส์ Christiaan Huygens (ค.ศ. 1629 - 1695) ไฮเกนส์เป็นนักคณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์และฟิสิกส์ชาวดัตช์ ได้รับการยกย่องว่าเป็นนักประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ที่ดีที่สุดในยุค นั้น และค้นพบดวงจันทร์ไททันของดาวเสาร์
- เซอร์ ไอแซค นิวตัน SIR ISAAC NEWTON (ค.ศ. 1642 – 1727) เป็นนักวิทยาศาสตร์เอกของโลกชาวอังกฤษที่มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์ และปรัชญา ผู้ที่สร้างผลงานกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล กฎแรงโน้มถ่วงโลก กฎการเคลื่อนที่ คณิตศาสตร์แคลคูลัส และทฤษฎีคานแสง
- โยฮันน์ คาร์ล ฟรีดริช เกาส์ JOHANN CARL FRIEDRICH GAUSS (ค.ศ. 1777 - 1855) เกาส์ได้รับการยกย่องว่าเป็น "เจ้าชายแห่งคณิตศาสตร์" โดยเฉพาะทฤษฎีจำนวนที่เกาส์ได้ค้นพบในขณะที่มีอายุเพียง 21 ปี ซึ่งทฤษฎีดังกล่าวยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน นอกจากผลงานด้านคณิตศาสตร์แล้ว เกาส์ยังได้นำเสนอผลงานเด่นในอีกหลายๆ ด้าน อาทิเช่น ดาราศาสตร์ ภูมิมาตรศาสตร์(geodesy) และ แสง ในด้านดาราศาสตร์เกาส์ได้ทำนายวงโคจรดาวเคราะห์น้อยเซเรส
- เอดวาร์ด อีเมอร์สัน บาร์นาร์ด Edward Emerson Barnard (ค.ศ. 1857 - 1923) ผู้มีชื่อเสียงว่าเป็นนักสังเกตการณ์ที่เด่นที่สุดคนหนึ่งในประวัติศาสตร์ของดาราศาสตร์ เป็นผู้ค้นพบดวงจันทร์อะมัลเทีย บริวารดวงที่ห้าของดาวพฤหัสบดี (หลังจากสี่ดวงแรกถูกกาลิเลโอค้นพบ และเป็นดวงสุดท้ายที่ถูกค้นพบด้วยการสังเกตการณ์จากกล้องโทรทรรศน์โดยตรง) และมองเห็นลวดลายบนดวงจันทร์ไอโอของดาวพฤหัสบดีซึ่งต้องรออีกเกือบหนึ่งศตวรรษ ยานวอยเอเจอร์จึงสามารถยืนยันสิ่งที่เขามองเห็นได้ งานของเขาครอบคลุมการสังเกตดาวเคราะห์ ดาวหาง เนบิวลา และทฤษฎีที่ต้องเกี่ยวกับโนวา รวมทั้งการค้นพบดาวบาร์นาร์ด การถ่ายภาพมุกกว้างดารจักรทางช้างเผือกเพื่อการศึกษา โครงสร้างดาราจักรอย่างเป็นระบบ ผลงานภาพถ่ายที่ยิ่งใหญ่ของเขาถูกรวบรวมอยู่ในหนังสือที่จัดพิมพ์ออกมาภายหลังมรณกรรมของเขา นอกจากนั้นเขายังค้นพบว่าแถบสีดำในอวกาศส่วนหนึ่งคือเมฆแก๊สและฝุ่น ไม่ใช่ช่องว่างในอวกาศอย่างที่เคยเข้าใจกันมาแต่ก่อน และจัดทำบัญชีเมฆดำในอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

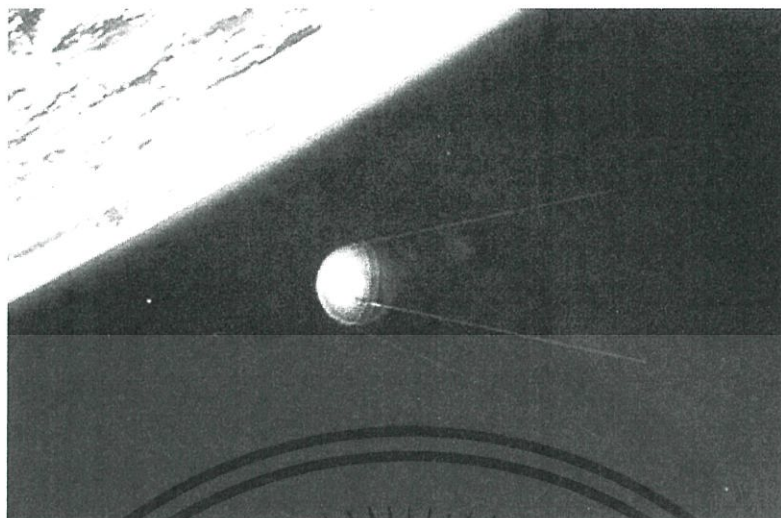
- เอ็ดวิน พาวเวลล์ ฮับเบิล EDWIN POWELL HUBBLE (ค.ศ. 1889 - 1953) ผู้ที่เปลี่ยนความเข้าใจของนักดาราศาสตร์ทั้งหลายในเรื่องธรรมชาติของเอกภพ โดยฮับเบิลได้แสดงให้เห็นว่ายังมีกาแล็กซีอื่นๆ อีกที่ปรากฏอยู่ไกลกับกาแล็กซีทางช้างเผือกของเรา โดยกาแล็กซีต่างๆ เคลื่อนที่ห่างออกไปจากโลกของเราด้วยความเร็วที่สัมพันธ์กับระยะทาง ซึ่งความหมายอีกนัยหนึ่งก็คือ เอกภพหรือจักรวาลมีการขยายตัวออกไป

2.1.2.4. ความเป็นมาของเทคโนโลยีอวกาศ

โดยแบ่งจากการพัฒนาความรู้ เครื่องมือ เทคโนโลยีต่างๆ แบ่งได้ดังนี้

ยุคก่อนอวกาศ ในอดีตมนุษย์มีความเข้าใจว่า ท้องฟ้าและอวกาศ เป็นสถานที่ลึกลับ การเกิดลม ฝน พายุ หรือสายฟ้าเกิดจากการบันดาลของเทพเจ้า แต่ต่อมาเมื่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีมากขึ้น มนุษย์เริ่มสำรวจหาข้อเท็จจริงโดยการสำรวจในช่วงแรกยังคงเป็นการใช้กล้องโทรทรรศน์ (telescope) – ส่องดูวัตถุต่างๆ บนท้องฟ้า และใช้จันรับคลื่นวิทยุจากดวงดาวต่างๆ

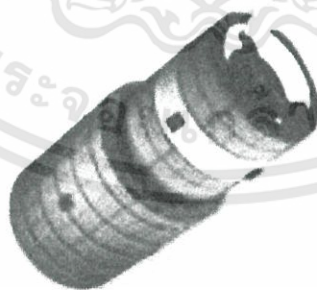
ยุคอวกาศ เป็นยุคที่วงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการพัฒนาและเฟื่องฟูที่จะศึกษาเรื่องของอวกาศมากขึ้น มีการประดิษฐ์ยานอวกาศเพื่อส่งไปสำรวจห้วงอวกาศ โดยจุดเริ่มต้นของอวกาศเกิดขึ้นเมื่อสหภาพโซเวียตส่งดาวเทียมดวงแรกของโลกชื่อ สปุตนิก 1 (sputmik 1) ขึ้นสู่อวกาศ ต่อมาทั้งสหภาพโซเวียต สหรัฐอเมริกา และอีกหลาย ๆ ประเทศต่างก็ตั้งโครงการสำรวจอวกาศ โดยได้ส่งดาวเทียมและยานอวกาศขึ้นไปโคจรรอบโลกมากมาย รวมทั้งการส่งยานอวกาศไปสำรวจดาวเคราะห์ต่างๆ และมีการร่วมมือกันระหว่างประเทศ เพื่อจัดตั้งโครงการสถานอวกาศเป็นสถานีทดลองทางวิทยาศาสตร์บนห้วงอวกาศและได้พัฒนามาจนถึงในปัจจุบัน



รูปที่ 2.4 แสดงภาพดาวเทียม สปุตนิก 1 (sputnik 1) ดาวเทียมดวงแรกของโลก

2.1.2.5.เทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญ

- จรวดเป็นเครื่องยนต์พลังสูงที่สามารถเพิ่มความเร็วจนสามารถส่งดาวเทียมหรือยานอวกาศออกไปโคจร รอบ โลก ได้ ถ้าความเร็วของจรวดไม่สูงมากพอหัวจรวดจะตกกลับมายังผิวโลกคล้าย ๆ การเคลื่อนที่ของลูกกระสุนปืน
- ดาวเทียมหมายถึงวัตถุที่มนุษย์ส่งขึ้นไปโคจรรอบ โลก แปลมาจากคำว่า Satellite ซึ่งปกติแปลว่าดาวบริวาร ดาวเทียมดวงแรกที่ขึ้นไปโคจรรอบ โลกคือสปุตนิก 1 ซึ่งเป็นดาวเทียมของประเทศสหภาพ โซเวียตรัสเซีย



รูปที่ 2.4 แสดงภาพดาวเทียมไทยคม1 ดาวเทียมดวงแรกของไทย

- ยานอวกาศ หมายถึงยานที่ออกไปนอกโลก โดยมีมนุษย์ขึ้นไปด้วยพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับการสำรวจหรือไม่มีมนุษย์อวกาศขึ้นไป แต่มีอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่านั้น จึงอาจแยกยานอวกาศออกเป็น 2 พวกคือ ยานอวกาศที่มีมนุษย์ควบคุม และยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์ควบคุม

- สถานีอวกาศ หมายถึงสถานีหรือสิ่งก่อสร้างซึ่งเคลื่อนรอบ โลก เช่น สถานีอวกาศเมียร์ของรัสเซีย สถานีอวกาศฟรีดอมของสหรัฐอเมริกา

2.1.2.6. นักเทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญ

- คอนสแตนติน ไชคอฟสกี (Konstantin Tsiolkovsky) เป็นผู้บุกเบิกด้านการบินอวกาศ
- โรเบิร์ต ก็อดดาร์ด (Robert Goddard) บิดาแห่งจรวดยุคใหม่
- เฮอermann โอบีร์ช (Hermann Oberth) หนึ่งในผู้วางรากฐานด้านจรวดและการบินอวกาศของโลกในยุคบุกเบิก
- เซอร์ไก โคลโรเลฟ (Sergei Korolev) บิดาแห่งความสำเร็จด้านอวกาศของอดีตสหภาพโซเวียต
- เวอร์เนอร์ ฟอน บรานน์ (Wernher von Braun) นักฟิสิกส์และวิศวกรจรวดชาวเยอรมัน เป็นหนึ่งในยอดนักเทคโนโลยีจรวดชั้นนำของโลกในยุคทศวรรษที่ 20

2.1.2.7. ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศกับมนุษย์

ปัจจุบันสิ่งประดิษฐ์ที่อาศัยความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมีมากมายหลายชิ้น โดยเฉพาะการสร้างดาวเทียมประเภทต่าง ๆ ขึ้นมาช่วยอำนวยความสะดวกด้านดำรงชีวิตของมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน ที่สำคัญ ได้แก่

ด้านการเกษตร นำข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับการวางแผนการเกษตร โดยเน้นเกี่ยวกับการศึกษาพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา ถั่วประรด มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด ทานตะวัน เป็นต้น ข้อมูลดาวเทียมดังกล่าว สามารถนำมาทำการประมวลผลเพื่อแยกแยะชนิดของพืชได้ ทำให้สามารถพยากรณ์และประเมินผลผลิตผลการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้เพื่อศึกษา และติดตามกิจกรรมการเกษตรตามชายฝั่งอีกด้วย

การป่าไม้ การประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในส่วนการการป่าไม้ ภาพถ่ายดาวเทียมถูกนำมาใช้ในการศึกษาหาพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศ และติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร การสำรวจหาพื้นที่อุดมสมบูรณ์ และป่าเสื่อมโทรมทั่วประเทศ เพื่อวางแผนการป้องกันและฟื้นฟู รวมทั้งการปลูกสร้างสวนป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรณีวิทยา ภาพถ่ายดาวเทียมสามารถนำมาใช้ในการศึกษาและจัดทำแผนที่ธรณีวิทยา การจำแนกชนิดของหิน การจำแนกรอยแตกแยกหรือ โครงสร้างอื่นๆ แผนที่ภูมิฐานวิทยาและพืชพรรณ ธรณีฐานและการระบายน้ำ การสำรวจแหล่งแร่ธาตุและน้ำมันปิโตรเลียม

อุทกศาสตร์ การประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในส่วนอุทกศาสตร์ภาพถ่ายดาวเทียมถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผน ควบคุม ป้องกันและบรรเทาภัยจากอุทกภัย พร้อมทั้งติดตามและประเมินบริเวณที่ประสบอุทกภัย และเพื่อการพัฒนาภูมิฐานให้มีการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการอุปโภค บริโภคและการเกษตรได้

ภัยพิบัติ การประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในส่วนการติดตามสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ ภาพถ่ายดาวเทียมได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสำรวจสภาพแวดล้อมต่างๆ และการติดตามภัยพิบัติต่างๆ ซึ่งได้แก่ เหตุการณ์แผ่นดินถล่ม น้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ซึนามิและไฟป่า เป็นต้น

การผังเมือง การประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศในส่วนการศึกษาตัวเมือง ภาพถ่ายดาวเทียมถูกนำมาใช้ในการศึกษาพื้นที่ในระดับจังหวัด ระดับภาคหรือระดับประเทศ ใช้ทำแผนที่แสดงอาคารในพื้นที่ชุมชนในอนาคต และพัฒนาการสำรวจข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่ รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา ประกอบกับเทคโนโลยีการสำรวจจริงวัดดาวเทียมระบบ GPS

2.2. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับศูนย์เผยแพร่

2.2.1. คำจำกัดความของศูนย์เผยแพร่

ความหมายตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ คือ

ศูนย์, ศูนย์ [ศูนย์, ศูนย์] ว. วางแปลก. หายสิ้นไป. น. ตัวเลข ๐; จุดกลาง, ใจกลาง, แหล่งกลาง, แหล่งรวม, เช่น ศูนย์วัฒนธรรม ศูนย์หนังสือ ศูนย์รวมข่าว. (ส. ศูนย์; ป. ศูนย์?).

เผยแพร่ ก. โฆษณาให้แพร่หลาย เช่น เผยแพร่ความรู้.

คำว่า เผยแพร่ กับ เผยแผ่ เป็นคำที่มีเสียงใกล้เคียงกัน ความหมายก็ใกล้เคียงกัน. เผยแผ่ เป็นคำเก่า หมายถึง ขยายออกไป หรือ ทำให้ขยายออกไป ส่วน เผยแพร่ ก็มีความหมายว่า ทำให้ขยายออกไป ทำให้แพร่หลายด้วยการกระจายข่าวสารไปสู่ผู้รับให้มากที่สุด ใช้ได้กว้างกว่า เผยแผ่, เช่น เผยแพร่ข่าว, เผยแพร่ความรู้, เผยแพร่ชื่อเสียงของประเทศให้เป็นที่ยอมรับในประชาคมโลก, เผยแพร่สินค้าไปสู่มวลชน.

ผู้เขียน ศ. ดร.กาญจนา นาคสกุล ราชบัณฑิต สำนักศิลปกรรม ราชบัณฑิตยสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์เผยแพร่ จึงหมายความว่า เป็นจุดศูนย์กลางเพื่อเผยแพร่ความรู้

2.2.2. ความเป็นมาการจัดแสดงและเผยแพร่นิทรรศการ

2.2.2.1. นิทรรศการถาวรและชั่วคราว

ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการ หมายถึงการจัดแสดงข้อมูลเนื้อหาผลงานต่าง ๆ ด้วยวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์และ กิจกรรมที่หลากหลายแต่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละเรื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีการวางแผน และออกแบบที่เร้าความสนใจให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการดู การฟัง การสังเกต การจับต้องและการ ทดลองด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น รูปภาพ ของจริง หุ่นจำลอง ป้ายนิเทศ และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การประกวด การแข่งขัน การบรรยาย การสาธิต การอภิปราย และการตอบปัญหา เป็นต้น

การจัดนิทรรศการในประเทศไทย

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่า นิทรรศการในประเทศไทย โดยเฉพาะทางด้าน การศึกษา เริ่มจัดขึ้นในวัดและในวัง ภาพจิตรกรรมฝาผนังภายใน โบสถ์และการจัดงานศิลป์ที่ เกี่ยวกับศาสนาในวัดวชิรธรรมสถานเป็นสื่อที่จัดขึ้นเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวเกี่ยวกับศาสนา เช่น ภาพ พุทธประวัติและภาพปริศนาธรรม มาตั้งแต่ยุคสมัยอยุธยาจนถึงยุคปัจจุบัน ส่วนนิทรรศการในวัง นั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวของสถาบันพระมหากษัตริย์ ดังเช่นในรัชสมัยของ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงโปรดเกล้าฯ ให้สร้างพระที่นั่งประพาสพิพิธภัณฑ์ เพื่อ เป็นที่จัดแสดงสิ่งของที่รวบรวมมาตั้งแต่ครั้งยังผนวชอยู่ในประเทศไทยกิจกรรมการจัดนิทรรศการ (exhibition) ได้จัดอย่างเป็นทางการครั้งแรกในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้า เจ้าอยู่หัว ในขณะนั้นยังใช้ทับศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “เอกซฮิบิเชน ครั้งที่ 1”

วัตถุประสงค์ในการจัดนิทรรศการ

1. เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ
2. เพื่อสร้างความประทับใจ ให้ผู้ชมเกิดความเลื่อมใสศรัทธา
3. เพื่อกระตุ้นให้ผู้ชมหรือกลุ่มเป้าหมายเปลี่ยนแปลงทัศนคติไปตามวัตถุประสงค์ของ องค์การ
4. เพื่อการประชาสัมพันธ์หรือสร้างภาพพจน์ที่ดีของบุคลากร องค์การ หรือหน่วยงาน
5. เพื่อสร้างความบันเทิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน โดยรวมของหน่วยงานหรือ องค์กร
ที่เป็นเจ้าของนิทรรศการแต่ละครั้ง

คุณค่าของนิทรรศการ

1. เป็นแหล่งรวบรวมความรู้ ความคิดและข้อมูลต่าง ๆ
2. เป็นแหล่งถ่ายทอดสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ได้โดยอาศัยสื่อต่าง ๆ จึงทำให้
เข้าใจง่ายขึ้น
3. เป็นการถ่ายทอดประสบการณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยเปิดโอกาสให้ผู้ชมมีส่วนร่วมใน
กิจกรรมต่าง ๆ
4. เป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นหมู่คณะ ได้เป็นอย่างดี
5. การใช้สื่อหลายชนิดในการจัดแสดงนิทรรศการ

2.2.2.2. ข้อมูลการจัดแสดงและเผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

ข้อมูลการจัดแสดงและเผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศของโครงการได้อ้างอิงจาก
พิพิธภัณฑ์อวกาศ (Hong Kong Space Museum) โดย นิทรรศการจะแบ่งเป็น 2 โซน

Hall of Astronomy

- พื้นที่เชิงดาราศาสตร์ (Observational Astronomy Area)
การสำรวจดาราศาสตร์โดยใช้หลักการสังเกต โดยคาบเปล่าและการมองผ่านเลนส์ หรือกล้อง
โทรทรรศน์ ไปยังกลุ่มดาวต่างๆที่มีความใกล้และไกล
- ระบบสุริยะจักรวาล (The Solar System Area)
การศึกษาดวงดาว และวัตถุต่างๆที่อยู่ในระบบสุริยะจักรวาล เช่นวงโคจร ขนาดของดาว
เคราะห์เป็นต้น
- พื้นที่วิทยาศาสตร์พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Science Area)
การใช้กล้องโทรทรรศน์แสงอาทิตย์ คูภาพเรียลไทม์ของดวงอาทิตย์ และรูปแบบของคลื่น
แม่เหล็กไฟฟ้า วัตถุเรืองแสงภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต นอกจากนี้ยังสามารถทราบข้อมูล
เพิ่มเติมเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐานที่แทรกเข้ามาในร่างกายมนุษย์อยู่ตลอดเวลาด้วยความช่วยเหลือ
ของกล้องโทรทรรศน์รังสีคอสมิก
- ดวงดาว (Stars Area)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพื้นที่นี้ผู้เข้าชมสามารถเลือก โปรแกรมดีวีดีบนดวงดาววิวัฒนาการและระบบดาว นอกจากนี้ยังสามารถมองเห็นภาพความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างดาว

- จักรวาล (Universe Area)

การอธิบายการกำเนิดจักรวาล และข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับจักรวาลรวมถึงแกแล็กซีที่เราอาศัยอยู่ในปัจจุบัน

Hall of Space Science

- ดาราศาสตร์ยุคโบราณ (Ancient Astronomical History Area)

พื้นที่บริเวณนี้จะแสดง ประวัติต่างๆที่มนุษย์ได้ใช้เรียนรู้เกี่ยวกับอวกาศ ตั้งแต่ยุคแรกจนถึงปัจจุบัน

- นิยายวิทยาศาสตร์ (Science Fiction Area)

พื้นที่บริเวณนี้จะแสดงให้เห็นว่าจินตนาการของการเดินทางในอวกาศที่ได้รับการตีความในภาพวรรณคดีศิลปะและการเคลื่อนไหวตลอดประวัติศาสตร์ ผู้เข้าชมสามารถเลือก โปรแกรมดีวีดีในหัวข้อนิยายวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายสำหรับการดูกลุ่ม

- การพัฒนาจรวด (Early Rockets Area)

ในบริเวณนี้จะแสดงการพัฒนาของจรวดจากแนวความคิดแรกของการขับเคลื่อนจะมีการประดิษฐ์จรวดเชื้อเพลิงเหลวที่มีความสามารถในการหลบหนีแรงโน้มถ่วงของโลก และงานแสดงอินเตอร์แอคทีฟแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างพื้นฐานในหลักการทำงานของใบพัดและเครื่องยนต์จรวด

- เทคโนโลยีดาวเทียม และการสำรวจ (Satellite and Space Probes Area)

เทคโนโลยีด้านการสำรวจอวกาศ โดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ

- การปฏิบัติและการดำรงชีวิตในอวกาศ (Manned Spaceflight Area)

พื้นที่ปฏิบัติการสำรวจอวกาศโดยจำลองชุดอวกาศ และการไร้แรงโน้มถ่วง รวมถึงข้อมูลในการใช้ดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศ

- กระสวยอวกาศSpace (Shuttle Area)

พื้นที่แสดงข้อมูลและการเรียนรู้เกี่ยวกับกระสวยอวกาศ และการทดลองขึ้นกระสวยอวกาศผ่านโปรแกรมดีวีดีและ โปรแกรมอื่นๆ

- สถานีอวกาศ (Space Station Area)

แสดงสถานีอวกาศต่างๆที่มีอยู่ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และการทำงาน การดำรงชีวิตของนักบินอวกาศ การเคลื่อนที่ของสถานีอวกาศ

- โครงการอวกาศในอนาคต (Future Space Programmes Area)

การจัดแสดงนิทรรศการที่แสดงถึงสถานีอวกาศในอนาคต ภารกิจ ไปยังดาวอังคารและไกลออกไป การออกแบบระบบขับเคลื่อนยานอวกาศและ นอกจากนี้นักท่องเที่ยวยังสามารถทดสอบกับบางส่วนของผลพลอยได้จากเทคโนโลยีอวกาศ

อาคารฉายดาวหรือท้องฟ้าจำลอง

ท้องฟ้าจำลอง (อังกฤษ: planetarium) คือห้องแสดงมหรสพที่สร้างขึ้นสำหรับนำเสนอภาพท้องฟ้ายามค่ำคืน เพื่อความบันเทิง เพื่อการศึกษาทางดาราศาสตร์ หรือเพื่อการฝึกอบรมในการดูดาว โครงสร้างส่วนใหญ่ของท้องฟ้าจำลองโดยมากจะเป็นห้องรูปโดมขนาดใหญ่ มีเครื่องฉายเพื่อแสดงดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ และวัตถุท้องฟ้าต่างๆ ให้ปรากฏบนหลังคาโดม

2.3. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอาคารประเภทสำนักงาน

2.3.1. คำจำกัดความของสำนักงาน

ความหมายตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ คือ

สำนักงาน น. สถานที่ทำการของรัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทห้างร้าน เป็นต้น เช่น สำนักงานสลากกินแบ่ง สำนักงานใหญ่ธนาคารออมสิน สำนักงานทนายความ.

2.3.2. สำนักงานที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากประเทศไทยมีหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องในการให้บริการเผยแพร่ ศึกษาวิจัย ข้อมูลความรู้เป็นจำนวนมาก ซึ่งสำนักงานได้กระจัดกระจายอยู่ในกระทรวงต่างๆและในสถานที่ต่างๆ ทำให้การร่วมมือในการทำงานมีประสิทธิภาพลดน้อยลง จึงเสนอแนะจัดตั้งเป็นศูนย์กลางสถานที่รวบรวมและประสานงานสำหรับองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และเทคโนโลยีทางอวกาศ

หน่วยงานในสังกัดของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับโครงการรัฐวิสาหกิจ 1 หน่วยงาน

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ National Science Museum (อพวช. หรือ NSM)

ตั้งอยู่ที่ เทคโนโลยี ค.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี บริเวณที่ตั้งนี้ประกอบด้วยอาคาร 3 หลัง ได้แก่ อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาจักรี (อาคารรูปลูกบาศก์) อาคารพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา และ อาคารพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

พันธกิจ

- พัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและความหลากหลายทางชีวภาพด้วยการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรม การวิจัย
- พัฒนา และการจัดการทุกรูปแบบที่มุ่งสร้างความรู้ ความเข้าใจทัศนคติ ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์แก่สังคมไทย

องค์การมหาชน 2 หน่วยงาน

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

GISTDA - Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)

ได้จัดตั้งหน่วยงานใหม่โดยรวมกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และ ฝ่ายประสานงานและส่งเสริมการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ

พันธกิจ

- ผลิต จัดทำ รวบรวม วิเคราะห์ และจัดทำคลังข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรและ ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศ
- ให้บริการข้อมูล และ ให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศทั้งในประเทศและระดับสากล
- การพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือและการให้บริการด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศในระดับสากลทั้งในและต่างประเทศ
- พัฒนาขีดความสามารถในการให้บริการ การสร้างอุตสาหกรรมต่อเนื่อง การสร้างมูลค่าเพิ่มและหารายได้โดยไม่แสวงหากำไรจากการบริการ (ทั้งด้านวิชาการและข้อมูล)
- พัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ
- วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศและระบบดาวเทียมสำรวจทรัพยากร
- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

RARIT - National Astrophotography Research Institute of Thailand (Public Organization)

ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

พันธกิจ

- ค้นคว้า วิจัย และพัฒนาด้านดาราศาสตร์
- สร้างเครือข่ายการวิจัยและวิชาการด้านดาราศาสตร์ในระดับชาติและนานาชาติกับสถาบันต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- ส่งเสริม สนับสนุน และประสานความร่วมมือด้านดาราศาสตร์กับหน่วยงานอื่นของรัฐ สถาบันการศึกษาอื่นที่เกี่ยวข้อง และภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- บริการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านดาราศาสตร์

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักงานกิจการอวกาศแห่งชาติ

Space Affairs Bureau Thailand Ministry of Information and Communication Technology

ที่ตั้งสำนักงาน ชั้น 7 อาคาร B ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ

พันธกิจ

- เป็นศูนย์กลางข้อมูลการศึกษา พร้อมทั้งประสานด้านกิจการอวกาศ และการนำมาใช้ประโยชน์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและต่างประเทศเพื่อความเป็นเอกภาพ
- เสนอแนะนโยบายและจัดทำแผนแม่บทการพัฒนากิจการอวกาศของประเทศให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลและรัฐมนตรีเจ้าสังกัด
- ประสานแผนปฏิบัติงาน ส่งเสริมสนับสนุนการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่หน่วยงาน องค์กร ตลอดจนเอกชนในประเทศให้สอดคล้องกับแผนแม่บทการพัฒนากิจการอวกาศ
- ศึกษา วิจัย และติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศเพื่อการประยุกต์ใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

สมาคมดาราศาสตร์ไทย THE THAI ASTRONOMICAL SOCIETY

มีชื่อเดิมว่า สมาคมนักดาราศาสตร์ เป็นสมาคมทางวิชาการด้านดาราศาสตร์ มีที่ทำการอยู่ ณ ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

วัตถุประสงค์

- ส่งเสริมการศึกษาทางดาราศาสตร์
- สนับสนุนการค้นคว้าและงานวิจัยทางดาราศาสตร์
- เผยแพร่ความรู้ทางวิชาการดาราศาสตร์
- ให้ความร่วมมือและประสานงานทางดาราศาสตร์กับบุคคลและองค์การทั้งในและนอกประเทศ
- ไม่เกี่ยวข้องกับการเมือง

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงหน่วยงานที่ตั้งศูนย์ประสานภายในโครงการและหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน

ชื่อองค์กรหรือหน่วยงาน	หน้าที่ด้านการเผยแพร่ความรู้	หน้าที่ด้านการวิจัย
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	●	
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ	●	●
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ	●	●
สำนักงานกิจการอวกาศแห่งชาติ	●	●
สมาคมดาราศาสตร์ไทย	●	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนหน่วยงานให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์จำแนกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	หน่วยงานให้ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์
-ภาคเหนือ	-หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ ๗ จังหวัดเชียงใหม่ -อุทยานวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์ พะเยา -หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ -จังหวัดลำปาง
-ภาคเหนือตอนล่าง และ ภาคกลางตอนบน	-จังหวัดนครสวรรค์ -มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	-จังหวัดขอนแก่น -หอดูดาวมหาวิทยาลัยขอนแก่น เชื้อนจุฬารักษ์ ชัยภูมิ -ท้องฟ้าจำลอง อุครธานี
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	-จังหวัดอุบลราชธานี -จังหวัดนครราชสีมา -ภาควิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีสุรนารี -หอดูดาวภูมิภาคจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนหน่วยงานให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์จำแนกตามภูมิภาค (ต่อ)

ภูมิภาค	หน่วยงานให้ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์
-ภาคกลาง และ ภาคตะวันตก	<ul style="list-style-type: none"> -จังหวัดสมุทรสาคร -จังหวัดพระนครศรีอยุธยา -จังหวัดกาญจนบุรี -มหาวิทยาลัยมหิดล -ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย -ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต -สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา -สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา -ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ -หอดูดาวเกิดแก้ว
ภาคตะวันออก	<ul style="list-style-type: none"> -หอดูดาวภูมิภาคจังหวัดฉะเชิงเทรา -จังหวัดสระแก้ว
-ภาคใต้ตอนบน และ ภาคใต้ตอนล่าง	<ul style="list-style-type: none"> -จังหวัดนครศรีธรรมราช -จังหวัดสุราษฎร์ธานี -จังหวัดยะลา -มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ -อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ -หอดูดาวภูมิภาคจังหวัดสงขลา *(กำลังดำเนินการก่อสร้าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 กรณีในการเลือกศึกษาอาคารตัวอย่าง

โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เป็นโครงการที่มีจุดมุ่งหมายในการกระตุ้น ความสนใจในเรื่องดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ และเพื่อเป็นสถานที่รวบรวม ข้อมูล เพื่อเผยแพร่ให้ความรู้ โดยการจัดแสดงเป็นนิทรรศการ ท้องฟ้าจำลอง หอดูดาว และอื่นๆ การศึกษาโครงการในประเทศและต่างประเทศที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จึงมุ่งเน้นไปที่โครงการ ประเภท พิพิธภัณฑ์ ศูนย์การเรียนรู้ และ หอดูดาว เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยประเด็นที่จะนำมาศึกษาและอ้างอิงกับ โครงการ มุ่งเน้นศึกษาเรื่องแนวคิดในการดำเนินงานของโครงการ การออกแบบที่ว่าง แนวคิดการวางผัง องค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย ระบบทางสัญจรในการชมนิทรรศการ และอื่นๆ ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อ ได้ดังนี้

- ศึกษาความเป็นมาของโครงการ
- ศึกษาแนวความคิดในการออกแบบ
- ศึกษาแนวคิดการวางผังของโครงการ
- ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ และขนาดพื้นที่ใช้สอย
- ศึกษาทางสัญจรของโครงการ ในการชมนิทรรศการ
- ศึกษาการเลือกใช้วัสดุของอาคาร

โดยมีรายชื่อโครงการที่เป็นกรณีศึกษาดังต่อไปนี้

การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

ROSE CENTER FOR EARTH AND SPACE

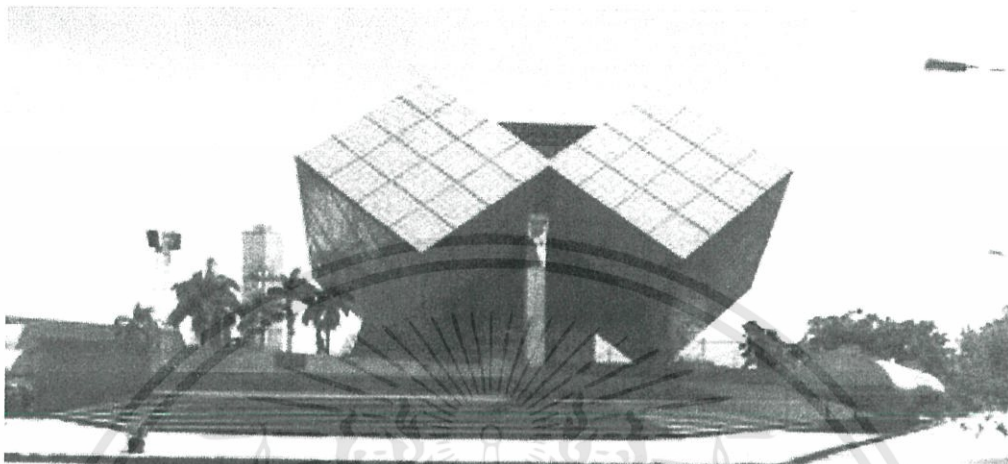
EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL

GRIFFITH OBSERVATORY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

3.2.1 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



รูปที่ 3.1 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

โครงการ	: พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เจ้าของโครงการ	: องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติกระทรวงวิทยาศาสตร์
สถานที่ตั้ง	: เขตธนธานี ถนนรังสิต-องครักษ์ คลอง 5 อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
สถาปนิก	: เฉลิมชัย ห่ออนาคต , วิทยา วุฒิจำนงค์
พื้นที่โครงการ	: 62 ไร่

ความเป็นมาของโครงการ

ในวาระมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เมื่อปี พ.ศ. 2535 รัฐบาลจึงมอบหมายให้กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมดำเนินโครงการ “พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ” เพื่อเฉลิมพระเกียรติเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 และมีความก้าวหน้ามาเป็นลำดับต่อมาในปี พ.ศ. 2538 คณะรัฐมนตรีได้จัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ขึ้นมา มีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นหน่วยงานบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์นี้

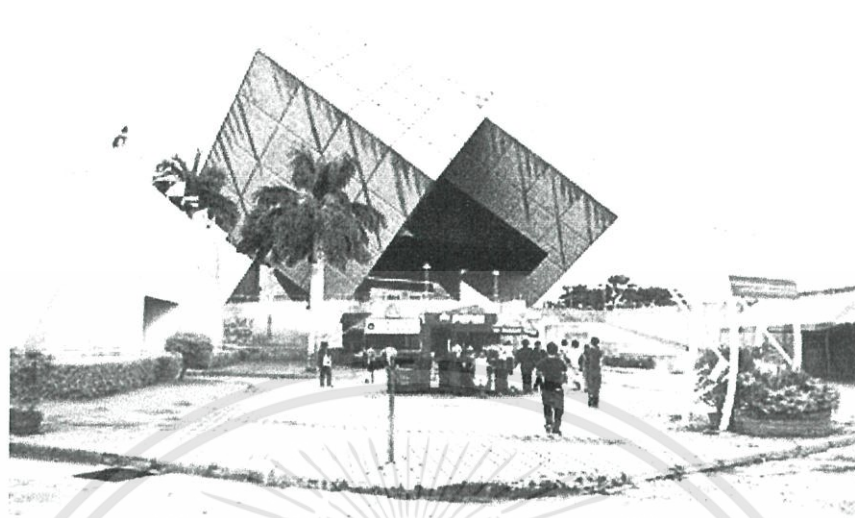
อพวช. ได้ดำเนินการพัฒนา “พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์” มาจนเสร็จสมบูรณ์เมื่อปี พ.ศ. 2542 และเปิดบริการแก่ประชาชนชาวไทยได้เข้าชมอย่างเป็นทางการนับตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา

วัตถุประสงค์ของโครงการ

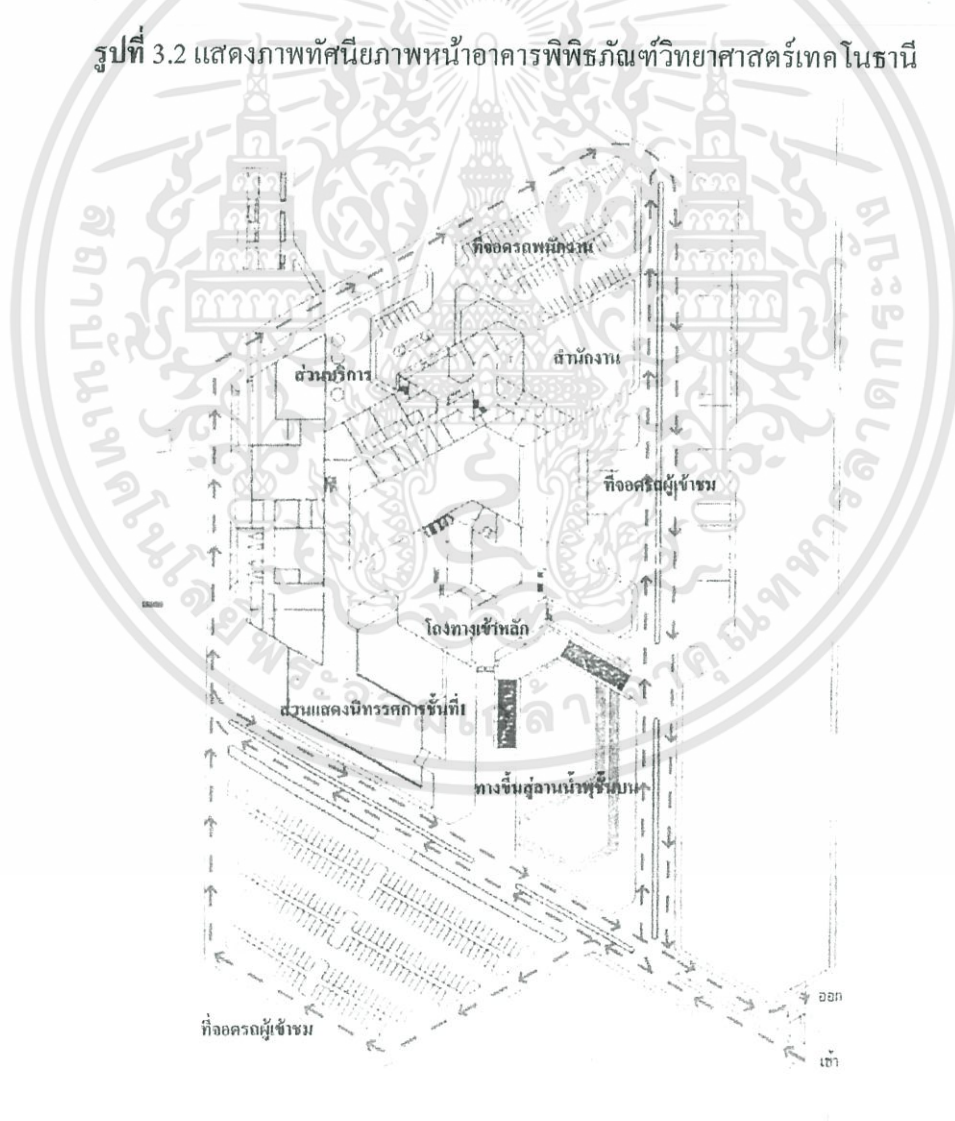
- ดำเนินการส่งเสริมกิจกรรมหรือผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องแก่ประชาชน
- ดำเนินการรวบรวมวัตถุจำแนกประเภทวัตถุจัดทำบันทึกหลักฐาน และรักษาผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยและความก้าวหน้าทางวิชาการ
- ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย การให้บริการ และนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแก่หน่วยงานต่างๆ ตามความเหมาะสม
- จัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เป็นศูนย์รวมทางด้านข้อมูลและวิชาการเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้บริการที่เกี่ยวข้องแก่หน่วยงานต่างๆ
- ดำเนินกิจกรรมหรือธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับกิจการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

แนวความคิดในการออกแบบ

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้ออกแบบรูปทรงอาคารให้สะท้อนถึงความก้าวหน้าในเทคโนโลยี การก่อสร้างด้วยการใช้รูปทรงเรขาคณิตให้เป็นอาคารทรงลูกบาศก์ (Cube Building) จำนวน 3 ลูก ขนาด 20x20x20 เมตร วางพิกัด โดยมีมุมแหลมเป็นฐานรับน้ำหนัก จุดละ 4,200 ตัน ผนังภายนอกกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบสีเซรามิค (Ceramic Steel) ตลอดอาคารที่มีทั้งหมด 6 ชั้น มีความสูงอาคารเท่ากับอาคารทั่วไปสูง 12 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยรวม 18,000 ตารางเมตร โดยในส่วนของลูกเต๋ามีพื้นที่ประมาณ 10,000 ตารางเมตร ใช้เวลา 2 ปี ในการจัดสร้างและใช้งบประมาณประมาณ 800 ล้านบาท แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนนิทรรศการ, ส่วนสำนักงาน, ส่วนโรงงาน



รูปที่ 3.2 แสดงภาพทัศนียภาพหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี



รูปที่ 3.3 แสดงผังบริเวณพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดแผนแม่บทการจัดแสดงในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้รับความร่วมมือจาก บริติช เคานซิล ประเทศไทยในการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ศาสตราจารย์ Patrick J. Boyland มาทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ในโครงการซึ่งอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยอาคารที่มีลักษณะเป็นตัวฐาน ซึ่งมี 2 ชั้น และส่วนของลูกเต๋ามี 6 ชั้น นอกเหนือจากนิทรรศการที่จัดแสดงทั้ง 6 ชั้นแล้ว ในอาคารยังมีพื้นที่จัดเตรียมไว้เป็นห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สามารถให้เยาวชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชน ได้เรียนรู้ จัดทำกิจกรรมเสริมการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์การแสดงสารคดี การประชุมทางวิชาการ ค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมอื่นๆ โดยจะจัดให้มีกิจกรรมดังกล่าวอย่างต่อเนื่องหมุนเวียนตลอดปี



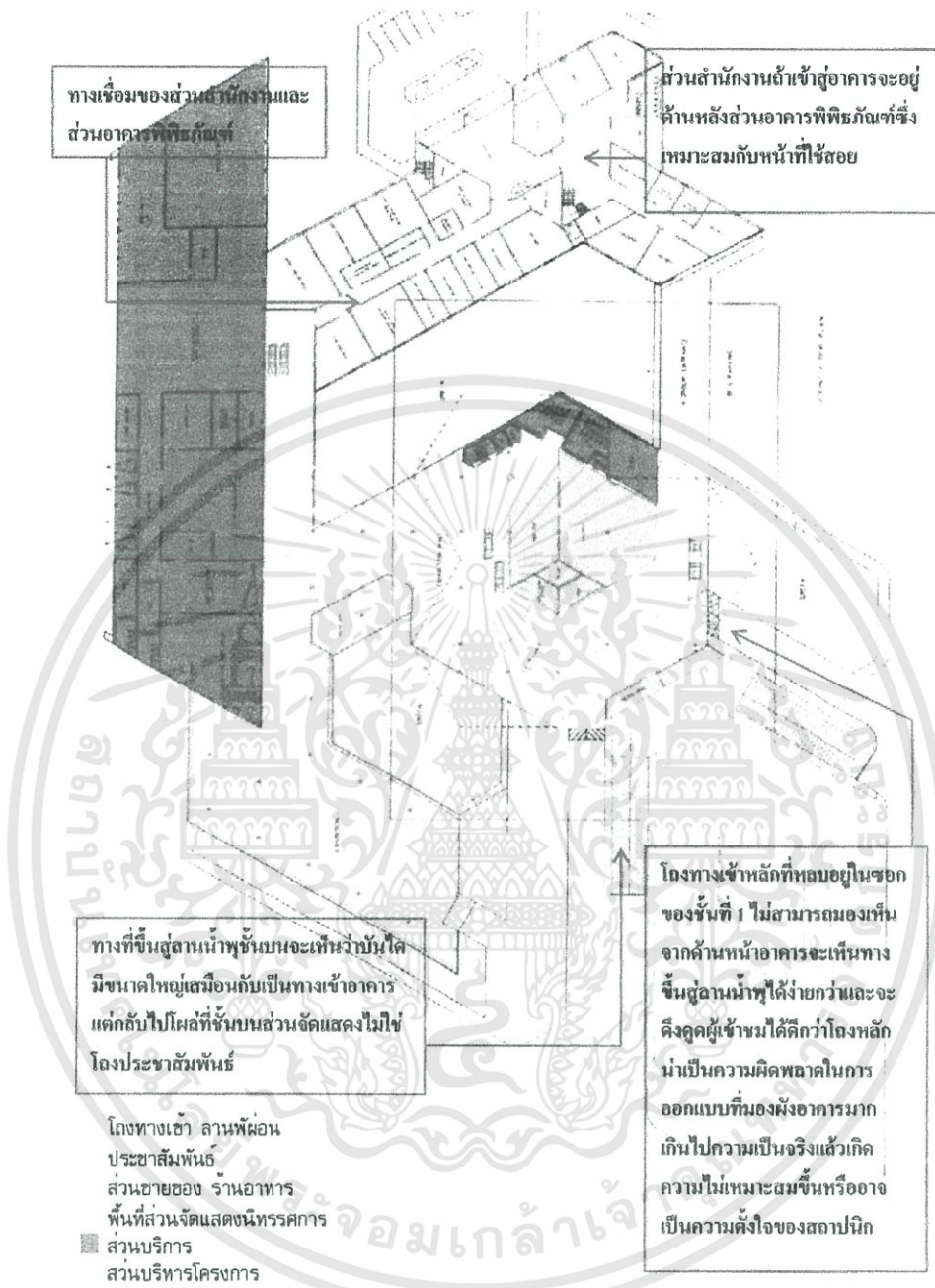
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงจุดจำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม

จุดนัดพบ บริเวณนี้ใช้เป็นที่นัดหมายเพื่อทำกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีการจัดแสดง แบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ไว้ ณ ศูนย์กลางจุดนัดพบ



รูปที่ 3.5 ภาพแสดงจุดจำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

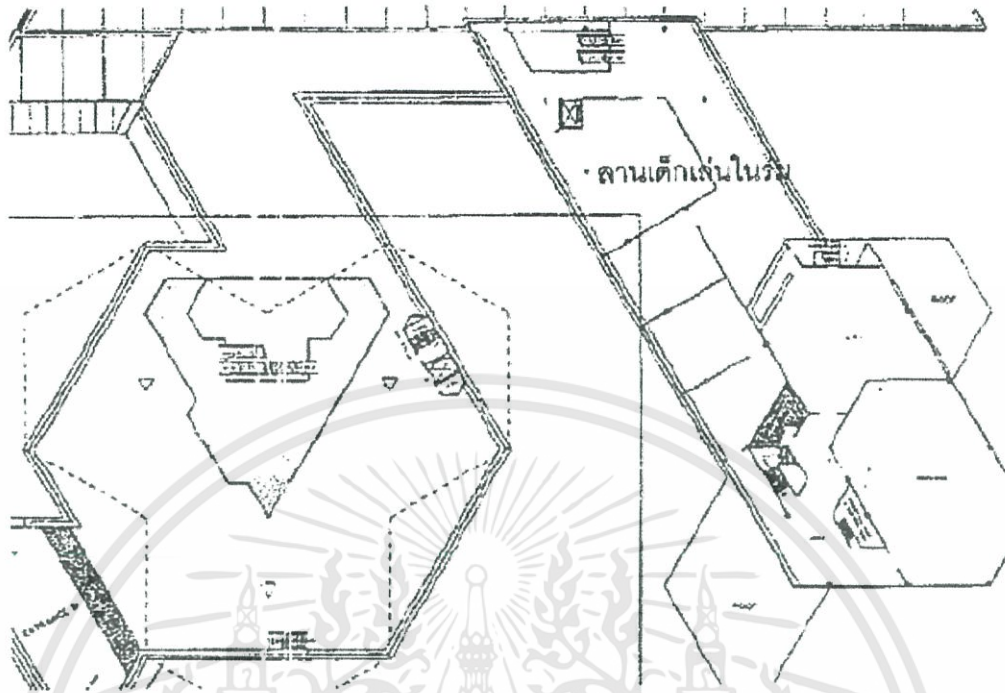


รูปที่ 3.6 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 1

ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม รู้จักนักวิทยาศาสตร์ระดับโลกสาขาต่างๆ ท่องโลก internet และนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งจัดให้มีพื้นที่ว่างเพื่อไว้

ชั้นที่2 มีการจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับรากฐานของวิทยาศาสตร์ ประวัติการค้นพบทาง วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก และรู้จักกับ โลกที่เปราะบาง ห้อง นิทรรศการสำหรับเด็ก และลานเด็กเล่นในร่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



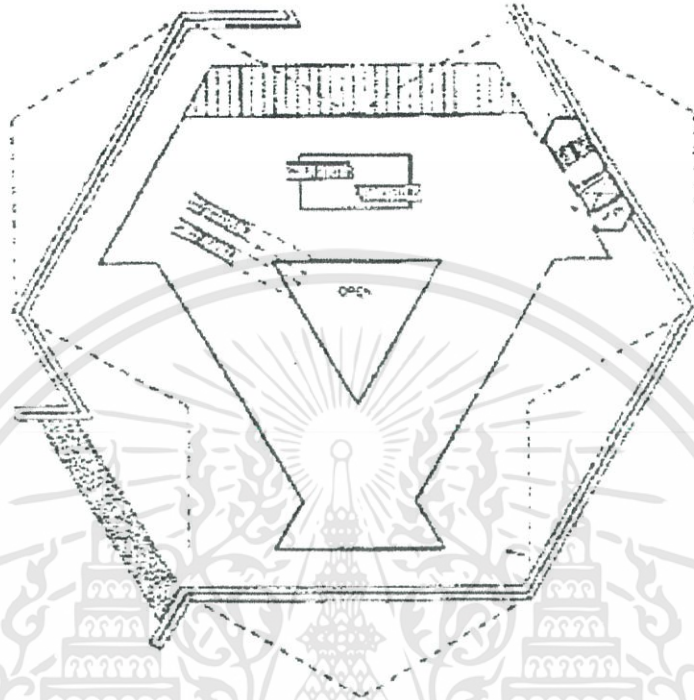
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 2



รูปที่ 3.8 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 2 นิทรรศการรากฐานของวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 จัดแสดงวิทยาศาสตร์พื้นฐาน การค้นพบและเรียนรู้ด้วยตนเองในฐานการปฏิบัติการ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ความร้อน แสง เสียง แรงและการเคลื่อนที่ คณิตศาสตร์และพลังงาน



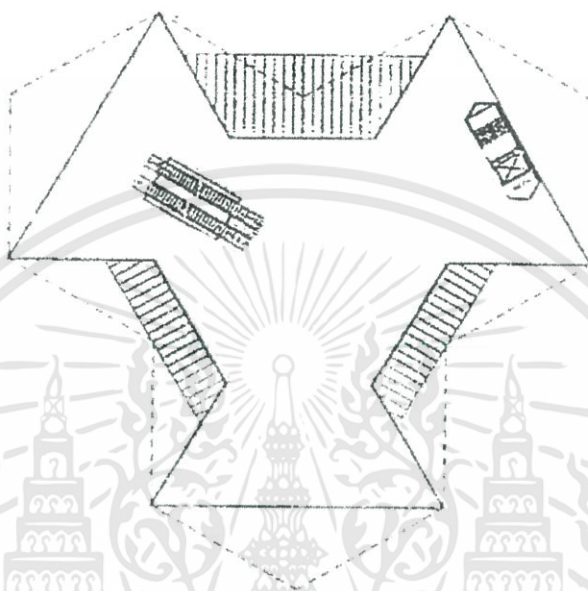
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3



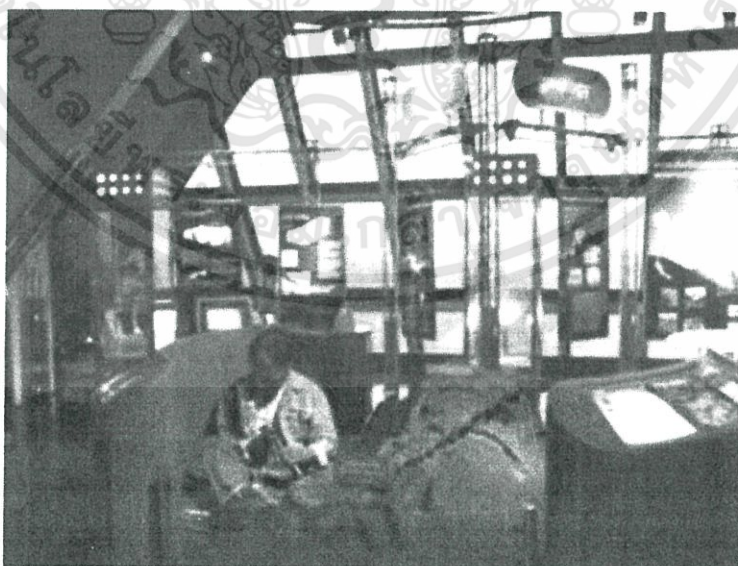
รูปที่ 3.10 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 3 นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดงที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะกับเด็กเล็กๆ เนื่องจากการจัดแสดงมีความน่าสนใจ และสามารถมีส่วนร่วมได้ ช่วยสร้างประสบการณ์จริงให้กับผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดี
 ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ธรณีวิทยานิเวศวิทยา
 การผลิตด้านการเกษตรและเทคโนโลยีการก่อสร้าง



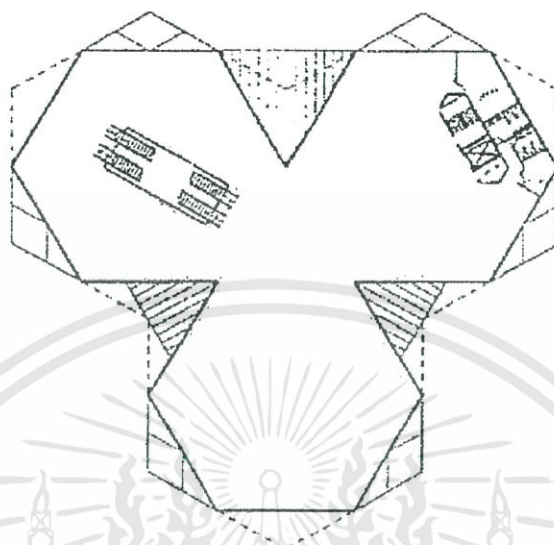
รูปที่ 3.11 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 4



รูปที่ 3.12 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 4 นิทรรศการเทคโนโลยีการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เรียนรู้ร่างกายและสุขภาพ การคมนาคม
สิ่งแวดล้อม บ้าน สำนักงานและวิสัยทัศน์ต่ออนาคต



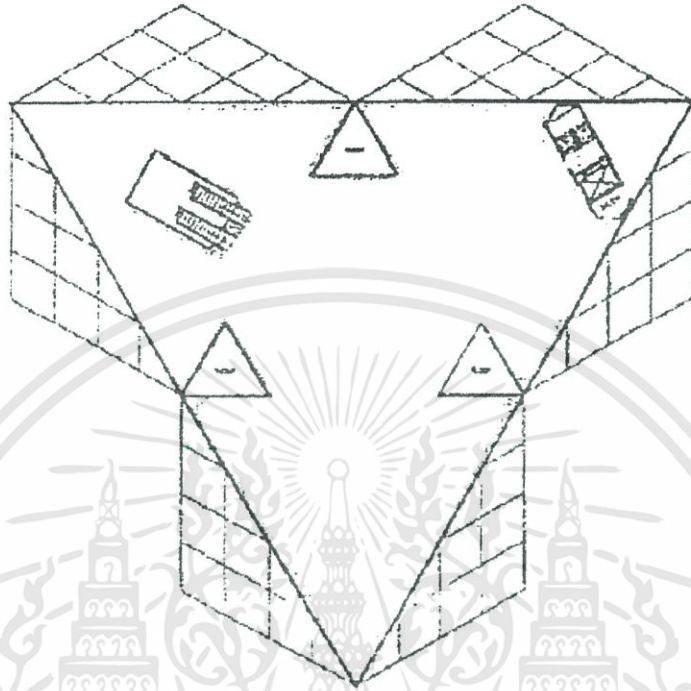
รูปที่ 3.13 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 5



รูปที่ 3.14 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 5 นิทรรศการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน
ชีวิตประจำวันเรียนรู้ร่างกายและสุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทยในงานหัตถศิลป์ ประเภทงานแกะสลัก จักสาน โลหะ เครื่องปั้นดินเผา เส้นใย และสิ่งทอ



รูปที่ 3.15 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 6



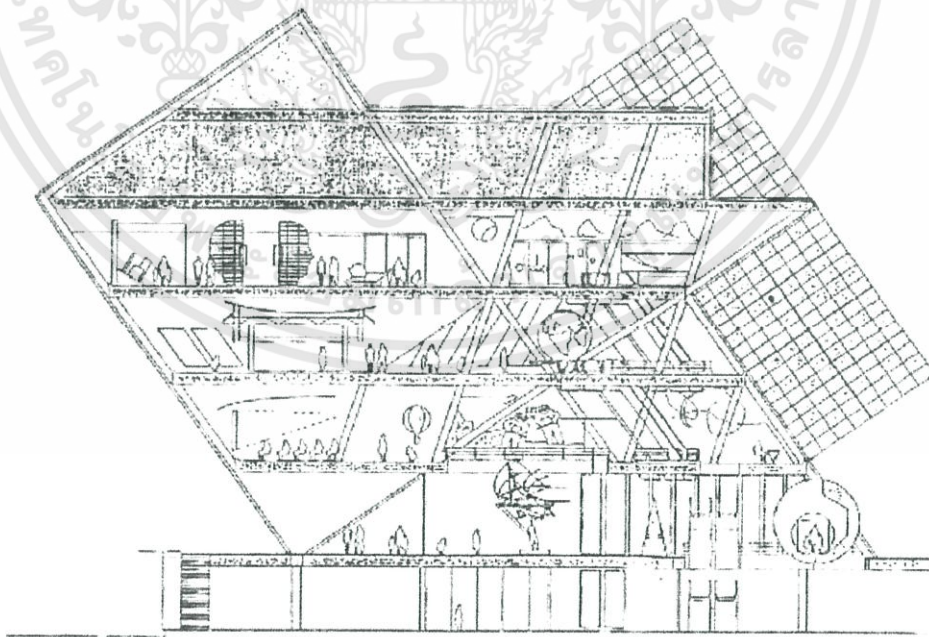
รูปที่ 3.16 แสดงการจัดนิทรรศการชั้นที่ 6
เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย และงานหัตถกรรมพื้นบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโครงสร้าง

ลักษณะ โครงสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นอาคาร 6 ชั้น โครงสร้างเหล็กถักเป็นรูปทรงลูกบาศก์ 3 ลูกวางพิกัดกันอย่างสมดุล โดยใช้มุมแหลม 3 มุมเป็นจุดรับน้ำหนัก จุดละ 4,200 ตัน ลูกเต๋าแต่ละลูกมีขนาด 20x20x20 เมตร ตัวอาคารมีความกว้าง 60 เมตร และสูง 42 เมตร โครงสร้างอาคารภายในตัวลูกเต๋ามีข้อจำกัดในการเลือกใช้โครงสร้างคือต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในกว้างไม่มีเสา ดังนั้นโครงสร้างหลักที่เป็นตัวลูกเต๋าจะใช้โครงสร้างเหล็กโดยจะใช้เหล็กแผ่นมาเชื่อมติดกันเป็นคานเหล็กสี่เหลี่ยมภายในกลวง ซึ่งเหตุที่ไม่ใช้ I-beam เนื่องจากต้องการกันแรงบิด (torsion) ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างที่ช่วยพยุงอาคารและรับแรงเฉือน (shear force) ที่เกิดจากแรงลม (wind load) ซึ่งได้มีการออกแบบโครงสร้างให้รับแรงลมได้ถึง 120 km/h และที่ระดับแนวคานทแยงนี้จะสัมพันธ์กับระดับชั้นทั้ง 6 ของตัวอาคารส่วนนิทรรศการ สำหรับจุดรับน้ำหนักลูกเต๋าทั้ง 3 จุด เป็นตอม่อคอนกรีต มีคานคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นตัวรับรับแรงเฉือนที่เกิดขึ้นระหว่างจุดรับน้ำหนักทั้ง 3 จุด โครงสร้างพื้นในส่วนจัดการแสดงแต่ละชั้นเป็นโครงสร้างเหล็กถัก I-Beam ไขว้กันไปมาแบบ waffle slab โดยใช้หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคาร ดังนี้

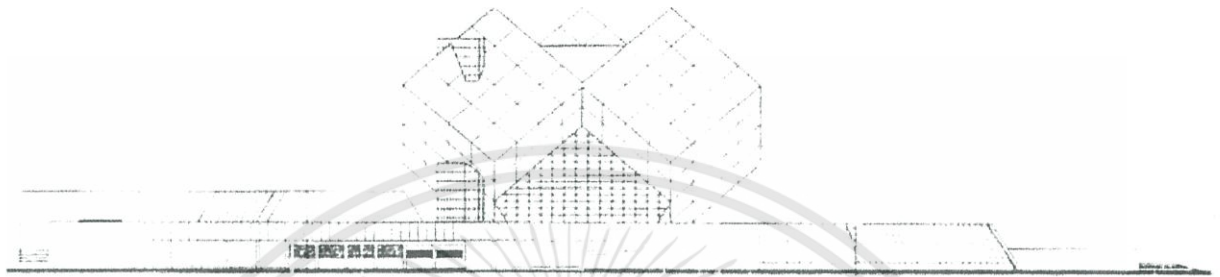
- ต้องแสดงออกถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ต้องการการดูแลรักษาน้อยที่สุด
- ให้ความสำคัญในด้านประหยัดพลังงาน



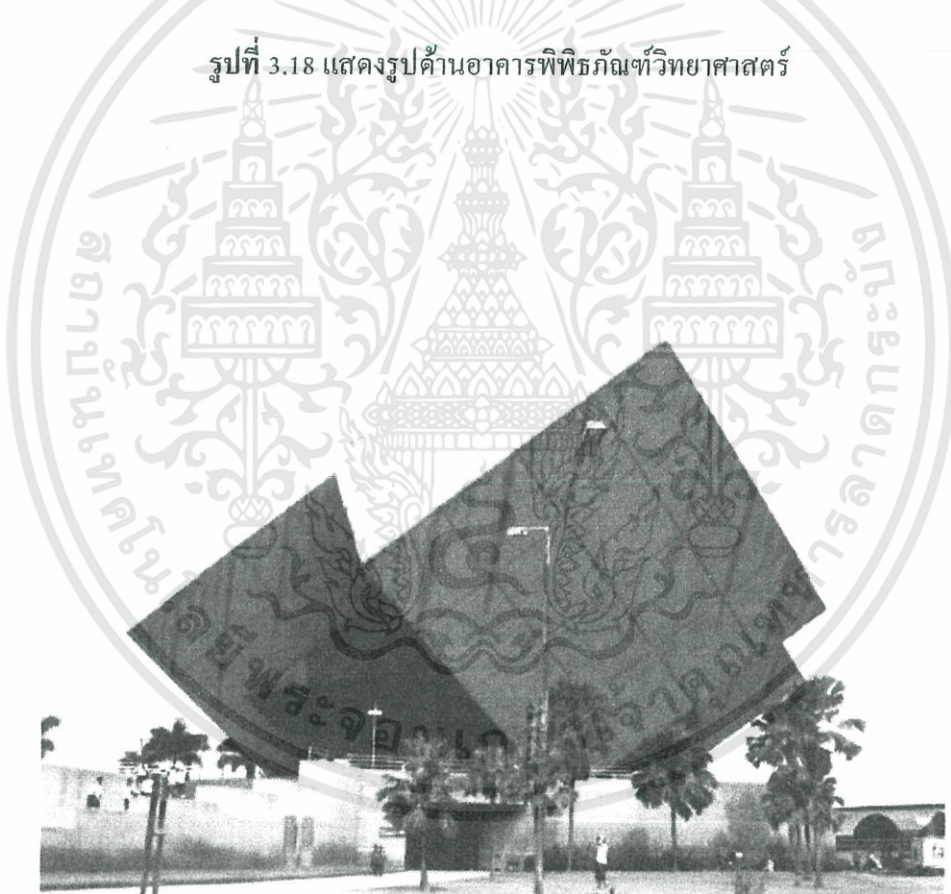
รูปที่ 3.17 แสดงรูปด้านอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นผู้ออกแบบจึงได้เลือกวัสดุภายนอกอาคารเป็น Cadding คือ Ceramic steel wall มีลักษณะเป็นเหล็กเคลือบด้วย Ceramic ซึ่งมีคุณสมบัติป้องกันความร้อนจากการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ได้ดี และมีความทนทานสูงไม่เกิดการบวมหรือรอยสกปรก ไม่ต้องสิ้นเปลืองเรื่องของการดูแลรักษา



รูปที่ 3.18 แสดงรูปด้านอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



รูปที่ 3.19 แสดงคราบที่เกิดจาก น้ำมันจากเครื่องบินที่ทำปฏิกิริยากับผนังเซรามิกและน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

จากการศึกษาอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ทำให้ทราบถึงการรูปแบบจัดแสดงนิทรรศการในรูปแบบต่างๆที่แตกต่างกันไปตามหัวข้อ และเรื่องราว การจัดรูปลักษณะและลักษณะเด่นของอาคาร ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวสูงซึ่งมีรูปแบบที่ทันสมัยเหมาะสมสำหรับเป็นสถานที่ที่ซึ่งเผยแพร่ความรู้เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี และในส่วนของโครงสร้างเป็นอาคารที่มีโครงสร้างพาดช่วงกว้างซึ่งส่งผลกับรูปแบบการจัดแสดง และง่ายต่อการดูแลรักษา โดยสามารถนำข้อมูล มาศึกษาวิเคราะห์แนวโน้มแนวคิดเหล่านี้มา ร่วมกับการออกโครงการได้

- ด้านการออกแบบ

การออกแบบอาคารจะให้ความสำคัญกับรูปทรงของอาคารและเอกลักษณ์ (Character) ของตัวอาคาร ด้วยเหตุผลตามแนวความคิดของการออกแบบอาคารที่ต้องการให้ดูทันสมัย ช่วยดึงดูดคนและเป็นการนำเข้าสู่อาคาร (Approach) ที่เด่นชัดมาก ดังจะเห็นได้จากการที่เป็นที่รู้จักและสนใจจากบุคคลทั่วไปในด้านรูปทรงของอาคาร ดังนั้นด้วย mass อาคารที่เป็นลูกเต๋า 3 ลูกวางพียงกัน การตัดแบ่งพื้นที่ภายในออกเป็น 6 ชั้น เมื่อขึ้นเป็น Plan จะเกิดเป็นรูปหลายเหลี่ยมแตกต่างกันไปในแต่ละชั้น และในบางชั้นก็เกิดเป็นพื้นที่ใช้สอย 3 กลุ่มที่แยกจากกันทำให้ต้องทำทางเชื่อมภายในหลัง ส่งผลให้พื้นที่ภายในของอาคารดูซับซ้อน ซึ่งอาจสร้างความสับสนให้แก่ผู้ชมในการเดินชมนิทรรศการ

- ด้านการจัดแสดง

ส่วนจัดแสดงแบบที่ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าไปสัมผัสได้ (Hand on) หรือให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยนั้นจะได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ในขณะที่ส่วนที่เป็น ภาคบรรยายเป็นตัวหนังสือ ผู้ชมจะไม่ค่อยให้ความสนใจเท่าที่ควร ซึ่งงานจัดแสดงเป็นหุ่นจำลอง (Model) ที่สามารถเคลื่อนไหวได้จะได้รับความสนใจจากผู้ชมมาก โดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นเด็ก ดังนั้นแนวความคิดในการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยน่าจะเป็นสิ่งที่ควรกระทำเพื่อกระตุ้น ให้คนสนใจที่จะหาความรู้

- ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคาร

ออกแบบ โดยเน้นในเรื่องความทนทานและการดูแลรักษาน้อยที่สุด ซึ่ง วัสดุที่นำมาใช้คือแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel Wall) แต่เกิดความผิดพลาดที่ผู้ออกแบบ ทราบไม่ถึงก็คือเรื่องของการเกิดคราบที่ผิววัสดุภายนอกอาคาร อันเนื่องมาจากที่ตั้งโครงการอยู่ ใกล้กับสนามบินคอนเมื่อง เมื่อเครื่องบินบินผ่านจะมีไอน้ำมันจากเครื่องไอพ่นลงมาจากที่ผิวของ ผนังทำปฏิกิริยากับเซรามิก และน้ำฝนทำให้เกิดเป็นคราบ ซึ่งในการทำความสะอาดต้องใช้ครนยก คนขึ้นไปเช็ดและมีค่าใช้จ่ายสูง

วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

1. การออกแบบมีความโดดเด่น รูปลักษณะอาคารเป็นที่สะดุดตาของผู้ที่ผ่านไปมา ลานน้ำพุทางเข้าที่ดึงดูดคนเข้าไปใช้งาน
2. มีการคำนึงถึงรูปลักษณะของอาคารควบคู่ไปกับนิทรรศการภายใน
3. การจัดพื้นที่ประกอบโครงการ เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอย และพื้นที่ใช้สอยแสดงออกมาได้อย่างเด่นชัดต่อลักษณะอาคาร

ข้อเสีย

1. การออกแบบบริเวณลานน้ำพุให้ดูโดดเด่นและใส่ลูกเล่นเป็นบันได ส่วนโถงทางเข้าหลัก หลบอยู่ด้านหลังของลาน ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนกับการเข้าถึงตัวอาคาร
2. ลักษณะการจัดเส้นทางสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์เป็นลักษณะ Dead End เมื่อชมนิทรรศการจนสุดแล้วต้องเดินทางกลับมาในเส้นทางเดิมเพื่อออกจากอาคาร
3. การออกแบบให้ความสำคัญกับลักษณะอาคาร แต่เนื่องด้วยสภาวะอากาศของประเทศ ไทย ประกอบกับวัสดุอาคารที่ทำปฏิกิริยากับฝนและละอองน้ำมัน ทำให้ตัวอาคารนั้นเกิดคราบที่บริเวณผนัง

3.2.2 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ



รูปที่ 3.20 แสดงทัศนียภาพอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

เจ้าของ	: สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตาม อัธยาศัย
สถานที่ตั้ง	: เอกมัย สุขุมวิท กรุงเทพฯ ฯ
สถาปนิก	: บริษัท สถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด
วิศวกรโครงสร้าง	: ดร. ธวัชชัย นาคะตะ

ความเป็นมาของโครงการ

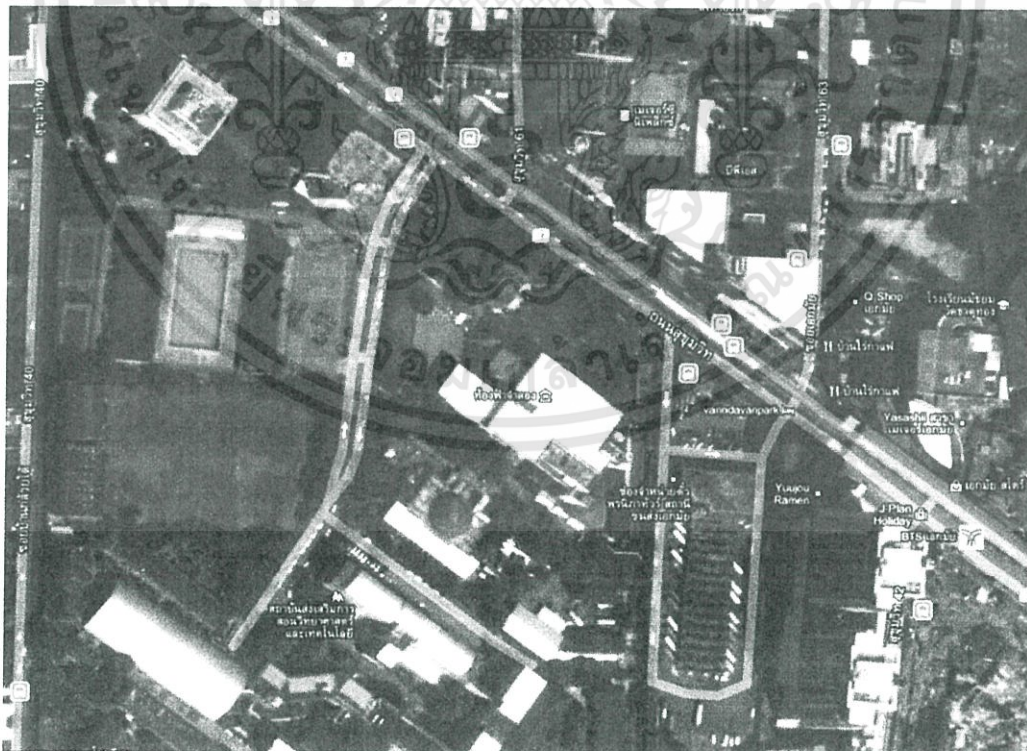
ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กรมการศึกษานอกโรงเรียน ในปี พ.ศ. 2505 คณะรัฐมนตรีอนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการสร้างท้องฟ้าจำลองกรุงเทพขึ้น โดยอยู่ในสังกัดของกรมวิชาการ และต่อมาในปี พ.ศ. 2514 สภาคณะปฏิวัติมีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการจัดตั้ง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2518 เปิดให้ประชาชนได้ชมในปี พ.ศ. 2521 การดำเนินการ โครงการระยะแรกได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ดต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัทสุเมธตรีและสหาย จำกัด

การจัดผังบริเวณอาคารพิพิธภัณฑ์ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดดับสถานีขนส่งภาคตะวันออก ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึกลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้น โครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึง โครงสร้างและระบบต่างๆ ที่ประกอบขึ้นตัวอาคารอย่างชัดเจน โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม
2. ควรเป็นอาคารที่สนุก โดยถือเป็นพื้นที่เที่ยวอีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูดคนได้เหมือนกัน ซึ่งให้ทั้งความรู้และความบันเทิงภายในตัว
3. จัดให้นักเรียนและผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ด้วยในส่วนของโรงเก็บ สิ่งของของบริเวณท่าหุ่นจำลองและประกอบของแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลอง ฟิสิกส์และเคมี ดังนั้นจึงจัดให้ภายในอาคารมองเห็นถึงกันได้หมด ทั้งนี้มีการแยกการสัญจรภายในอาคารไม่ให้รบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้
4. ออกแบบโดยคำนึงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม คือการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ โดยจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ เป็นสวนสาธารณะเป็นที่พักผ่อนได้ เนื่องจากอยู่ในที่จอแจประกอบด้วยสถานีขนส่ง สถานีรถไฟ สถานีจอดรถประจำทางหลายสายและตลาด
5. ออกแบบให้ประหยัดที่สุด วัสดุที่เลือกใช้น้อยที่สุดแต่ได้เนื้อที่อาคารมาก เช่น โครงถักโลหะ (SPACE TRUSS) และไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS)



รูปที่ 3.21 แสดงภาพถ่ายทางอากาศบริเวณ โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบอาคาร

ออกแบบรูปทรงของอาคารอาคารให้มีลักษณะ โฉบเฉี่ยวดูทันสมัย การเลือกใช้วัสดุ ประกอบอาคารนั้น ได้เลือกใช้วัสดุที่มีพื้นผิวและลักษณะสอดคล้องกับคำว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัดภายนอกและภายในของอาคาร โครงสร้างหลักของอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หลักค้ำเป็น โครงถักเหล็กขนาดใหญ่



รูปที่ 3.22 แสดงการแบ่งส่วนผังอาคาร โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

โดยอาคารมีการแบ่งส่วนจัดนิทรรศการออกเป็น 5 อาคารด้วยกัน

1. อาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

อาคารที่จัดแสดงเนื้อหาเรื่องราวเกี่ยวกับดาราศาสตร์และปรากฏการณ์ต่างๆบนท้องฟ้า นิทรรศการเรื่องชีวิตกับดวงดาว ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ โลก ชีวิตดาวฤกษ์ ความเป็นไปในเอกภพ และมนุษย์กับการสำรวจอวกาศ ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ ห้องฉายดาว และส่วนแสดงนิทรรศการรอบห้องฉายดาว

ห้องฉายดาว เป็นห้องวงกลมขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20.60 เมตร หลังคาเป็นรูปโดม สูง 13 เมตร เพดานโดมเป็นแผ่นอลูมิเนียมพรุณทาสีขาว เพื่อรับแสงที่ฉายออกจากเครื่องฉายดาวปรากฏเป็นดวงดาวในท้องฟ้าจำลอง คล้ายกับดวงดาวในท้องฟ้าจริง ความจุ 370 ที่นั่ง ตรงกลางห้องตั้งเครื่องฉายดาวระบบเลนส์ของ Carl Zeiss ของบริษัทคาร์ล ไชซ์ ประเทศเยอรมนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแสดงนิทรรศการดาราศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 ส่วน จัดแสดงอยู่รอบๆ ห้องฉายดาว ให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์และอวกาศของไทยและของโลก

ส่วนที่ 1 โลกดาราศาสตร์

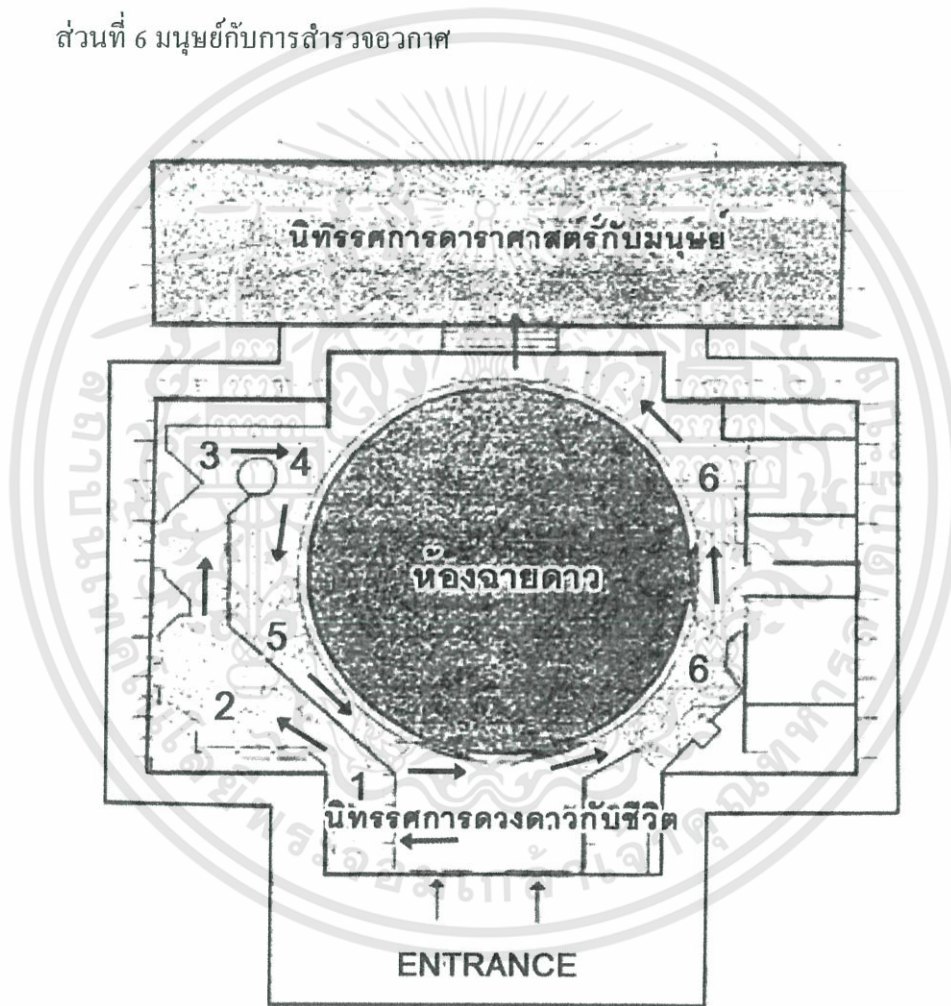
ส่วนที่ 2 ชีวิตสัมพันธ์กับดวงดาวอย่างไร ?

ส่วนที่ 3 โลก แห่ล่งกำเนิดชีวิต

ส่วนที่ 4 ชีวิตของดาวฤกษ์

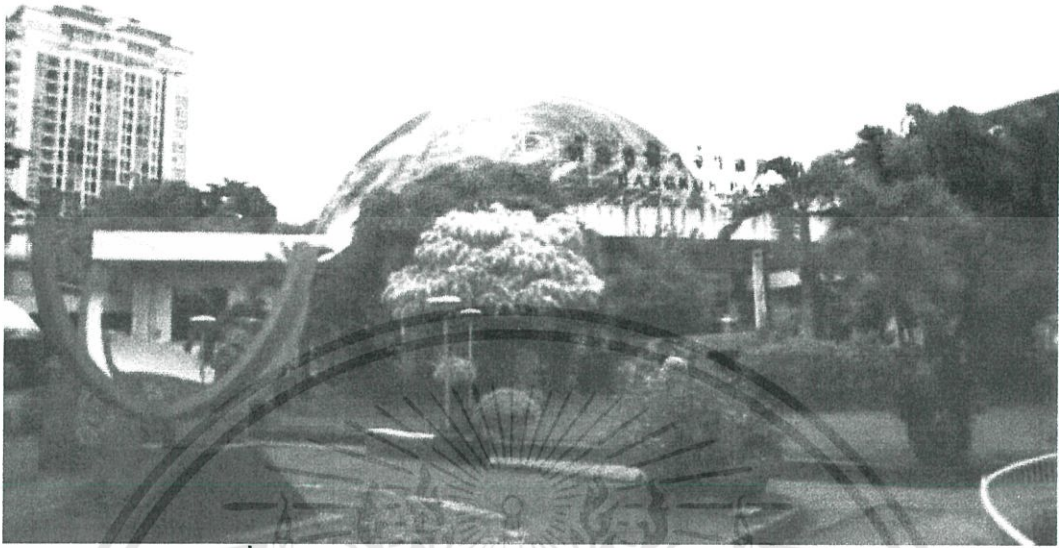
ส่วนที่ 5 ความเป็นไปในเอกภพ

ส่วนที่ 6 มนุษย์กับการสำรวจอวกาศ

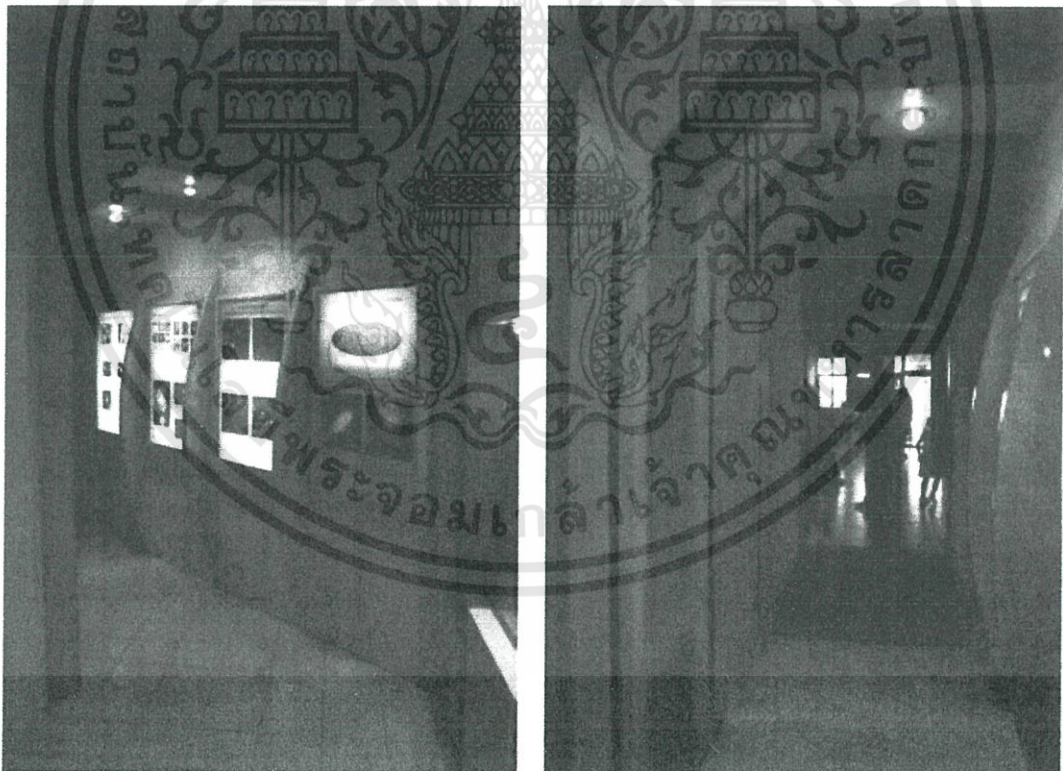


รูปที่ 3.23 แสดงการจัดผังอาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



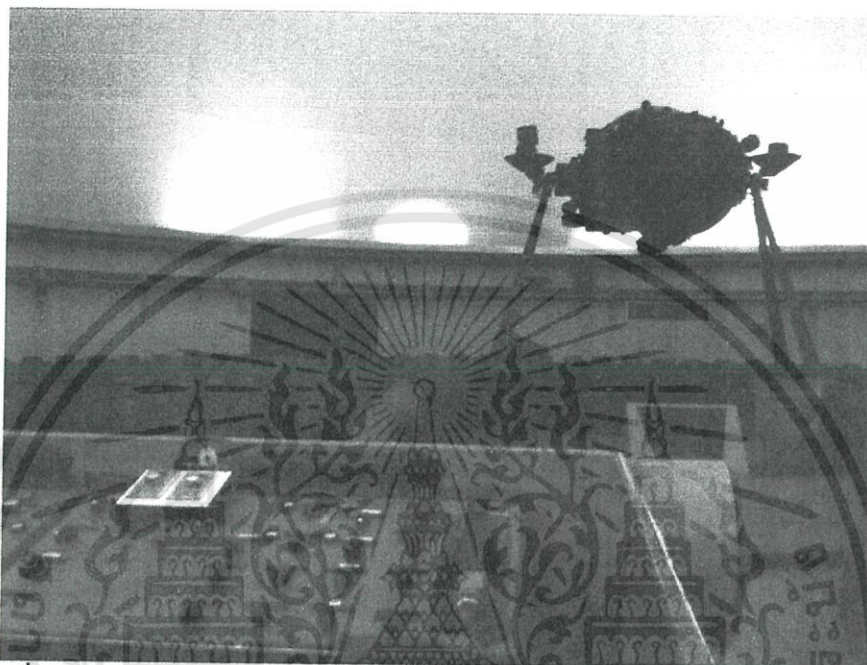
รูปที่ 3.24 แสดงทัศนียภาพอาคาร 1 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ



รูปที่ 3.25 แสดงการจัดแสดงภายในอาคาร 1 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนห้องฉายดาว ตัวเครื่องฉายดาว เป็นประดิษฐกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีระบบการทำงานซับซ้อน ประกอบด้วยระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า และระบบแสงที่ประดิษฐ์ เพื่อฉายภาพวัตถุท้องฟ้าและปรากฏการณ์เสียนแบบธรรมชาติ สามารถปรับเครื่องขึ้นลงเพื่อแสดงดวงดาวในท้องฟ้าของประเทศใดก็ได้ ตามวันเวลาที่ต้องการ ทั้งดวงดาวในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต



รูปที่ 3.26 แสดงการวางตำแหน่งเครื่องฉายดาว และแผงควบคุมภายในห้องฉายดาว

ศักยภาพของเครื่องฉายดาวของท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

ฉายดาวฤกษ์ได้ประมาณ 9,000 ดวง ขณะที่ตาเปล่าสามารถมองเห็นดวงดาวในท้องฟ้าได้ราว 2,000 ดวง

ฉายดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ 5 ดวง และแสดงการเคลื่อนที่ผ่านไปในกลุ่มดาวต่าง ๆ ได้ชัดเจน

ฉายภาพกลุ่มดาวต่างๆ แสดงแนวทางช้างเผือก กระจุกดาว เนบิวลา กาแล็กซีบางแห่ง ดาวแปรแสง ดาวเทียม ดาวหาง ดาวตก เมฆ แสงรุ่งอรุณ แสงสนธยา แสดงการเกิดสุริยุปราคา จันทรุปราคา แสดงเส้นสมมุติต่างๆ ในท้องฟ้า เช่น เส้นศูนย์สูตร เส้นสุริยวิถี เส้นเมริเดียน แสดงขั้วทรงกลมฟ้า และตำแหน่งที่แกนผ่านขั้วโลก จะชี้ไปในรอบ 26,000 ปี แสดงระบบสุริยะ โลกหมุนในอวกาศ ภาพฉายแสดงรอบทิศ แสดงพื้นผิวดวงจันทร์ ดาวอังคาร พื้นผิวยุโรปแห่งของโลก

2. อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงเรือสำเภา ที่ทันสมัยดึงดูดสายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกล การเลือกใช้วัสดุก็แสดงสีจะของ โครงสร้างและวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้นดัง ได้กล่าวมาแล้วของจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ตัวอาคารเป็นคอนกรีตส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักก็แสดงให้เห็นโดยไม่ปิดบังหลังคาอาคารส่วนใหญ่มุงด้วยกระเบื้องราง มีรางน้ำเป็นระยะ โครงหลังคาเป็นเหล็กประธาน โครงถัก (TRUSS) แบบโปร่ง แบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแสดงนิทรรศการ 4 ชั้นอยู่ส่วนหน้าของอาคาร และ ส่วนบริการ ด้านหลังอาคาร ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้น อีกด้านหนึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับชั้น ชั้นล่างเป็นห้องรับแขก เก็บของซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง



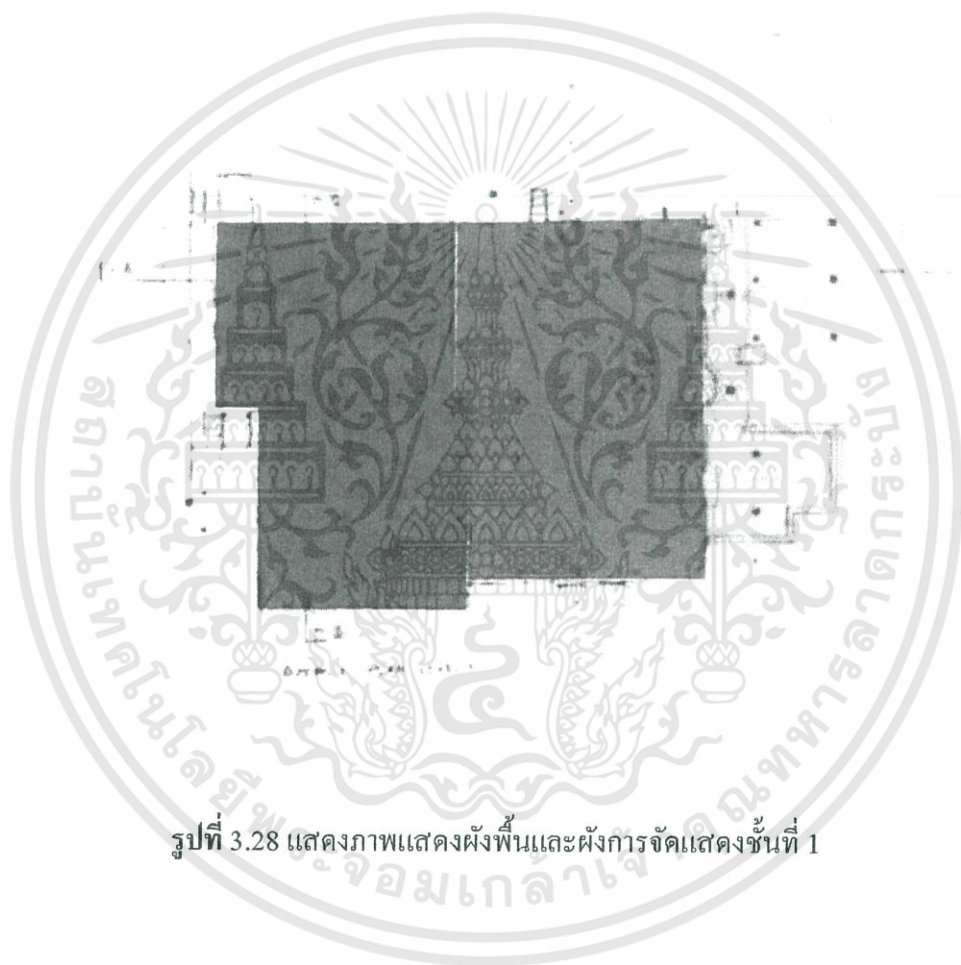
รูปที่ 3.27 แสดงทัศนียภาพอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทางเชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

ทางส่วนด้านหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรงทางเชื่อมระหว่างส่วนนิทรรศการระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกันทำเป็นทางลาด ตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมมีบันไดทั้ง 2 ด้านของอาคาร ด้านหนึ่งเป็นทางเข้ามาจากหอดูดาว อีกด้านหนึ่งอยู่ทางสระน้ำ นอกจากนี้ด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 ชุด และมีลิฟต์สำหรับส่งของอีก 1 ตัว ภายในอาคารมีห้องน้ำ 3 จุดซึ่งบางจุดไม่สะดวกในการเข้าถึง

ส่วนแสดงนิทรรศการ แบ่งการจัดแสดงตามเนื้อเรื่อง ตามพื้นที่ทั้ง 4 ชั้น

ชั้นที่ 1 วิทยาศาสตร์แสนสนุก FUN SCIENCE เป็นส่วนแรกสุดที่ผู้เข้าชมทั้งนิทรรศการ และท้องฟ้าจำลองต้องมาติดต่อซื้อบัตรสำหรับเข้าชม และยังเป็นส่วนประชาสัมพันธ์ให้แก่ผู้เข้าชมอีกด้วย ภายในเป็นโถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่ง โดยในส่วนหน้าจะเป็นนิทรรศการที่จัดให้ผู้เข้าชมสามารถสัมผัสได้ในทุกการจัดแสดง ในส่วนจัดรัฐเทคโนโลยีจัดแสดงภาพถ่ายทางอากาศกรุงเทพฯ และอีกด้านหนึ่งเป็นห้องจัดแสดงหินและแร่ต่างๆ



รูปที่ 3.28 แสดงภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 1



รูปที่ 3.29 ภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 2

ชั้นที่ 2 มีพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการหลัก และห้องมหรรรรม รองรับผู้เข้าชมได้ประมาณ 200 ที่นั่ง ฉายภาพยนตร์วิทยาศาสตร์ในระบบ 3D

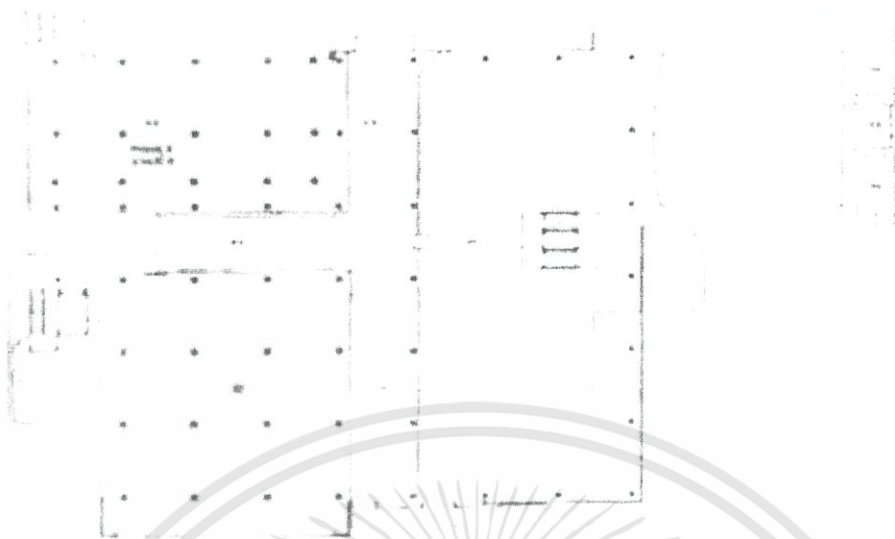
- นิทรรศการ คอมพิวเตอร์เพื่อชุมชน ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ และการเข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตและการทำงานของพวกเรา ซึ่งทำให้วิถีชีวิตมนุษย์ เกิดการเปลี่ยนแปลงไป
- นิทรรศการ ชีวิตกับเวลา วิวัฒนาการของมนุษย์ในการประดิษฐ์คิดค้น เครื่องมือวัดเวลาแบบต่างๆ ที่บอกเวลาเราจากอดีตมาจนถึงเทคโนโลยีการบอกเวลาแบบใหม่ล่าสุดในยุคปัจจุบัน
- นิทรรศการ คณิตศาสตร์ และกลศาสตร์ฟิสิกส์



รูปที่ 3.30 ภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 3

ชั้นที่ 3 มีพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการหลักอยู่สองส่วนคือ

- เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ในยุคเทคโนโลยีดิจิทัลเช่นปัจจุบัน หุ่นยนต์ได้รับการยอมรับว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่คล้ายคลึงมนุษย์มากที่สุด แต่มันกำลังมีศักยภาพในการทำงานเหนือมนุษย์ ทุกวันนี้ หุ่นยนต์ได้รับการออกแบบให้ตอบสนองความต้องการของคนเรา และทำให้คนเรารู้สึกไม่อีกัดที่ จะอยู่ร่วมกับพวกมันมากยิ่งขึ้น
- นิทรรศการ กว่าจะเป็นปีโตรเลียม ศึกษาเรื่องราวการเกิดปีโตรเลียมและการคิดค้นเทคโนโลยีเพื่อนำปีโตรเลียมมาใช้เป็นพลังงาน



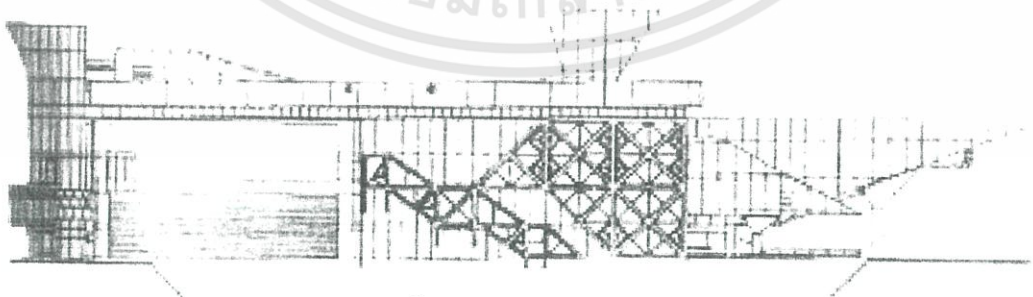
พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ

รูปที่ 3.31 ภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 4

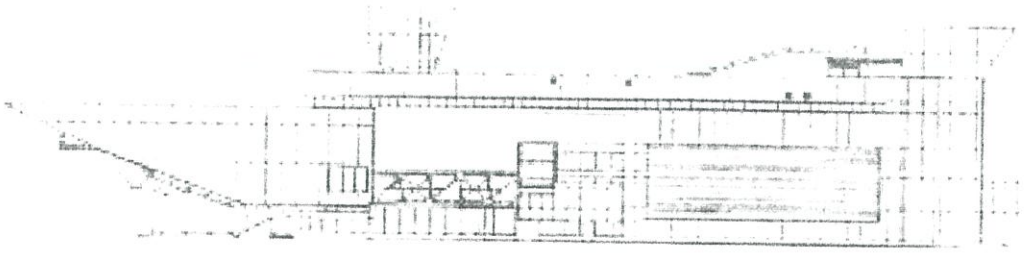
ชั้นที่ 4 ชั้นบนสุดของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมีการจัดแสดง 2 ส่วน คือ

- นิทรรศการ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เมื่อเริ่มต้นชีวิต สิ่งมีชีวิตจะต้องเติบโตและพัฒนา โครงสร้าง เมื่อถึงอายุที่กำหนดก็ต้องเริ่มสืบพันธุ์ และในที่สุดก็ตาย เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นลำดับขั้นตอนเช่นนี้เรียกว่า “วัฏจักรชีวิต” แม้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะต้องตายเมื่อถึงเวลาหนึ่งแต่วิวัฒนาการ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการตายและมีรุ่นใหม่มารับแทนที่ มาทำความเข้าใจกับวัฏจักรชีวิตและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเพื่อพัฒนาสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไปในอนาคต

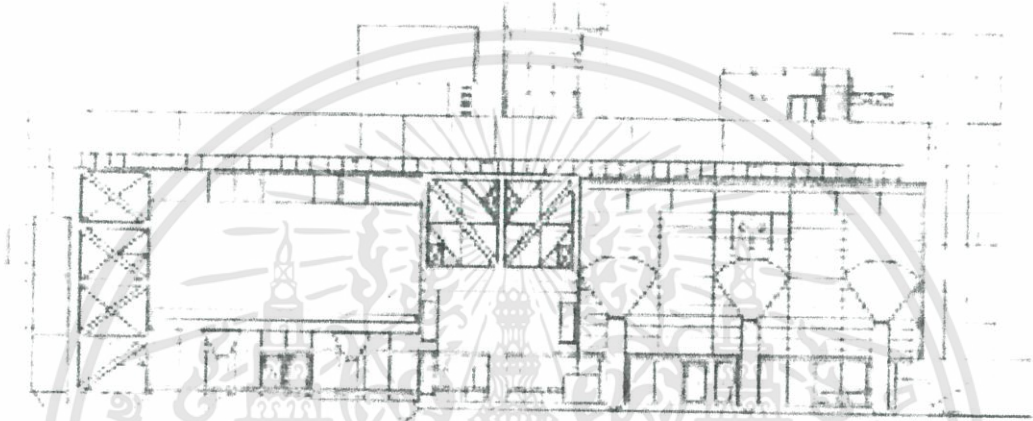
- นิทรรศการ ดาวเคราะห์สีฟ้า



รูปที่ 3.32 ภาพแสดงรูปด้านทิศเหนือ



รูปที่ 3.33 ภาพแสดงรูปด้านทิศใต้

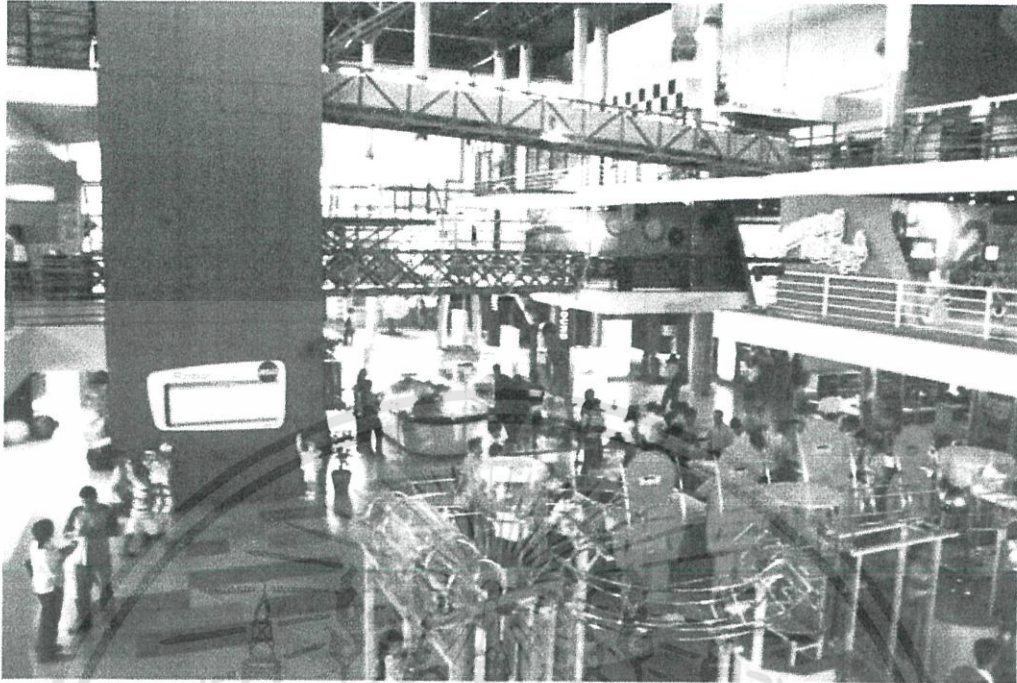


รูปที่ 3.34 ภาพแสดงรูปด้านทิศตะวันตก



รูปที่ 3.35 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.36 ภาพแสดงทัศนียภาพภายในของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. อาคาร โลกใต้น้ำ

อควาเรียม ใช้ชื่อนิทรรศการว่า “มหัศจรรย์ชีวิตในสายน้ำ” ให้ข้อมูลเกี่ยวกับโลกนิเวศของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ชีวิตในแนวปะการัง และวิวัฒนาการของปลา สองข้างของทางเดินประกอบด้วยตู้ปลาหลากหลายพันธุ์ เรียงต่อกันไป ส่วนตรงกลางเป็นบ่อปลาเลี้ยงพืชน้ำ



รูปที่ 3.37 ภาพแสดงทัศนียภาพอาคาร 3 โลกใต้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อาคาร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อาคาร 11 ชั้น จัดแสดงนิทรรศการ 5 ชั้น และมีห้องสมุดอยู่ที่ชั้น 3 ส่วน

ชั้น 2 นิทรรศการโลกดึกดำบรรพ์ เนื้อหาเริ่มตั้งแต่กำเนิดโลก วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โลกยุคไดโนเสาร์ มีการตกแต่งให้น่าตื่นเต้นเหมือนเดินเข้าไปในถ้ำย้อนเวลาไปสู่ยุคหิน มีไดโนเสาร์จำลองขนาดใหญ่อยู่ในสิ่งแวดล้อมยุคโลกล้านปี

ชั้น 3 นิทรรศการฟอสซิล ซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเสมือนกุญแจที่ไขให้เรา รู้จักรูปแบบของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของโลกในอดีต ที่ถูกกระบวนการของธรรมชาติเก็บรักษาไว้ในชั้นหินที่ประกอบเป็นเปลือกโลก

ชั้น 4 นิทรรศการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยหลักเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการอนุรักษ์ เช่น สภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ภาวะโลกร้อน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน และทรัพยากรป่าไม้

ชั้น 5 นิทรรศการโลกของแมลง ความเป็นมาของแมลงตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ จนถึงที่พบได้ในปัจจุบัน มีหุ่นจำลองขนาดใหญ่ของแมลงที่พบเห็นทั่วไปอยู่หลายตัว ทำให้ง่ายต่อการอธิบายให้เด็กๆ เข้าใจถึงรูปร่างและส่วนต่างๆ ของแมลง ทั้งยังมีการเลี้ยงแมลงจริงเพื่อศึกษาวงจรชีวิตไว้ด้วย

ชั้น 6 นิทรรศการเมืองมหัศจรรย์ เด็กๆ มักจะชอบที่จะสัมผัส และมักจะลงมือทดลองสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ที่เมืองมหัศจรรย์ เด็กๆ สามารถเรียนรู้เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองเล่นที่สนุกสนาน ได้จากนิทรรศการ

ชั้น 7 นิทรรศการ เทคโนโลยีชีวภาพกับชีวจริยธรรม เทคโนโลยี หมายถึงการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ชีวิตมั่นคง ปลอดภัยและสะดวกสบาย แต่การใช้เทคโนโลยีในทางที่ผิดก็สามารถก่อให้เกิดหายนะอันใหญ่หลวงได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพเปรียบเสมือนดาบ 2 คม การจะเลือกใช้เทคโนโลยีชีวภาพใดๆ ต้องอาศัย ชีวจริยธรรมเป็นตัวกำหนด

ชั้นที่ 8 นิทรรศการ มรดกธรรมชาติ ธรรมชาติที่น่าพิศวง ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์สิ่งของ เครื่องใช้ อาหารและยารักษาโรคล้วนประกอบขึ้นด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งที่ปรากฏให้เห็นและที่อยู่เบื้องหลัง

5. อาคาร วิทยาศาสตร์สุขภาพ

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและถูกวิธี ทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง วิทยาศาสตร์สุขภาพให้ความรู้ในการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาอย่างถูกวิธี ออกแบบเป็นอาคารสนามกีฬาและอาคารห้องฟิตเนสไว้ใช้สำหรับพนักงานกีฬา และจองค่ายวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ถูกก่อตั้งมาเป็นเวลานาน ทำให้อาคารมีลักษณะค่อนข้างเก่า รวมถึงมีการปล่อยปะละเลย และซ่อมแซมส่วนของนิทรรศการ จึงทำให้ไม่เกิดความประทับใจ เมื่อได้เข้าไปชม และจากการที่การเชื่อมโยงระหว่างลักษณะอาคารกับส่วนของนิทรรศการไม่ได้แสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด และศึกษาองค์ประกอบท้องฟ้าจำลอง ที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการออกแบบได้

- ด้านการออกแบบ

การวางผังที่ดิน โครงการนี้ตั้งอยู่ในบริเวณใจกลางเมืองมีการคมนาคมสะดวก แต่มีถนนที่ตัดผ่านกลางของพื้นที่โครงการทำให้โครงการมีการแบ่งเป็นสองฟาก อาคารนี้ถูกออกแบบมาเป็นระยะเวลานาน การออกแบบลักษณะของอาคารจึงตอบสนองตามประโยชน์ใช้สอยเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้การใส่ใจในที่ว่าง (Space) ที่ตอบสนองกับความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นสื่อถึงผู้ใช้งานโครงการได้ไม่มากนัก

อาคารส่วนใหญ่ของโครงการใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบกับมีการใช้เหล็กรูปพรรณประกอบในโครงสร้างบางส่วน ลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้เกิดจากลักษณะของโครงสร้างที่ใช้แทบทั้งสิ้น

- ด้านการจัดแสดง

การจัดแสดงนิทรรศการ ออกแบบพื้นที่สำหรับจัดแสดงนิทรรศการให้มีพื้นที่กว้าง จึงทำให้มีพื้นที่มากพอสำหรับจัดนิทรรศการหมุนเวียนและนิทรรศการชั่วคราวควบคู่ไปนิทรรศการหลักที่ได้จัดไว้ ลักษณะของผังพื้นจะมีลักษณะตามรูปร่างของอาคารและแทบจะเหมือนกันในแต่ละชั้น แต่การจัดแสดงแบ่งสัดส่วนได้ง่ายจากผังพื้นที่มีลักษณะคล้ายกัน

ส่วนจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าไปสัมผัสได้ (Hand on) หรือจัดแสดงเป็นหุ่นจำลอง (Model) ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ และให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยนั้นจะได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ในขณะที่ส่วนที่เป็น ภาคบรรยายเป็นตัวหนังสือ ผู้ชมจะไม่ค่อยให้ความสนใจ

- ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคาร

วัสดุประกอบอาคารส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตบาบูนทาสีตามลักษณะของอาคารราชการทั่วไป มีแค่อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ อาคารโลกใต้น้ำสองอาคารนี้มีลักษณะการใช้วัสดุประกอบอาคารที่ต่างออกไปจากอาคารหลังอื่น อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการใช้เหล็กและอลูมิเนียมเป็นวัสดุประกอบในทั้งโครงสร้างและ Facade อาคาร ทำให้อาคารมีลักษณะที่สื่อถึงความเป็นเทคโนโลยีมากขึ้น อาคารโลกใต้น้ำเป็นอาคารที่อยู่ติดกับเขตของที่ดินติดกับถนนของโครงการ ซึ่งมีการใช้วัสดุทางธรรมชาติเข้ามาใช้กับตัวอาคารตั้งแต่ผนังจนถึงหลังคา จึงทำให้อาคารกับนิทรรศการที่จัดอยู่ภายในมีการเชื่อมโยงถึงกัน

วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

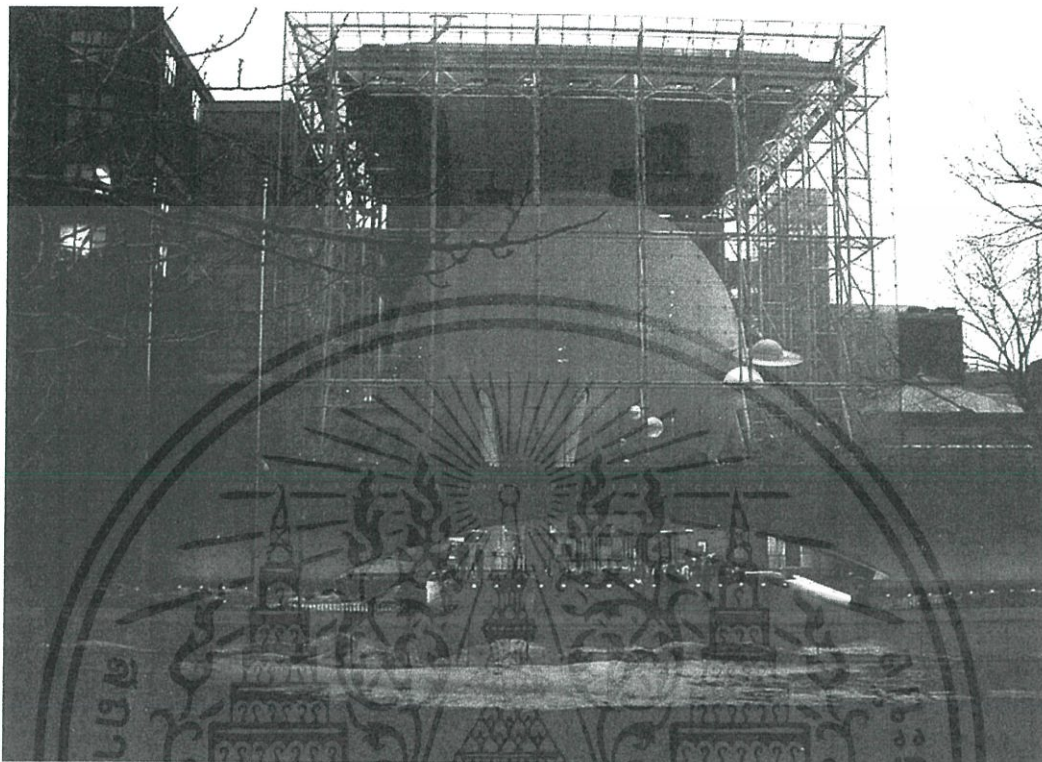
1. การวางผังของอาคารและโครงการนั้นอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ซึ่งทำให้เกิดเป็นลักษณะชุมชนแห่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. สามารถจัดนิทรรศการให้สอดคล้องและเดินไหลไปตามพื้นที่ใช้สอยได้อย่างลงตัว และพื้นที่ภายในมีการออกแบบอย่างน่าสนใจ ด้วยการใช่วัสดุและรูปลักษณ์อาคาร
3. มีการคำนึงถึงปริมาณคนที่เข้ามาชมกับพื้นที่ที่รองรับ และกำหนดพื้นที่การจัดแสดงอย่างกว้างขวางพอเหมาะ

ข้อเสีย

1. เนื่องจากโครงการมีอาคารอยู่หลายแห่งจึงทำให้การเดินทางเพื่อไปยังอีกอาคารหนึ่งนั้นลำบากเนื่องจากไม่มีทางเดินที่แน่นอนและไม่มีหลังคาบังฝนและบังแดด
2. ลักษณะของอาคารไม่มีความเชื่อมโยงกับนิทรรศการภายในเท่าไรนัก ตัวอาคารจึงไม่สามารถสื่อถึงนิทรรศการภายในได้

3.3 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

3.3.1 ROSE CENTER FOR EARTH AND SPACE



รูปที่ 3.38 แสดงทัศนียภาพทางเข้าโครงการ Rose Center for Earth and Space

โครงการ	: The Frederick Phineas and Sandra Priest Rose Center for Earth and Space.
เจ้าของ	: American museum of natural history
สถานที่ตั้ง	: Manhattan, New York City, USA
สถาปนิก	: Polshek, Partnership Engineers

ความเป็นมาของโครงการ

Rose Center for Earth and Space ตั้งอยู่ในเมือง New York City ประเทศสหรัฐอเมริกา สร้างขึ้นในปี ค.ศ.1936 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง เป็นอาคารก่ออิฐคลุมด้วยโดม ต่อมาในปี ค.ศ.1993 ได้มีการปรับปรุงอาคารนี้ขึ้นเนื่องจากมีสภาพทรุดโทรมจากการใช้งาน และสิ่งของที่จัดแสดงต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ไม่ทันสมัย จึงได้ปรับปรุงให้พิพิธภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและทันต่อภาวะปัจจุบันยิ่งขึ้น โดยรักษาและคงส่วนเดิมไว้ และได้ต่อเติมบางส่วนของอาคารขึ้นมาเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

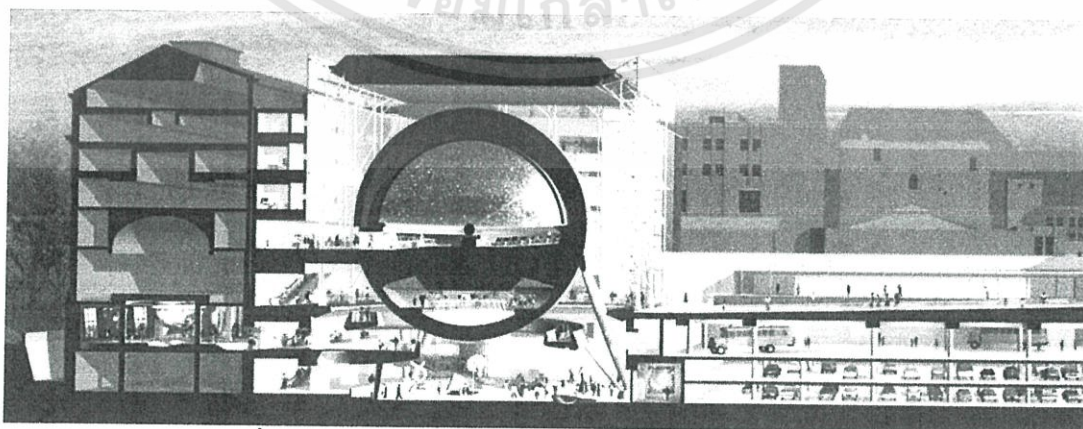


รูปที่ 3.39 แสดงทัศนียภาพทั้งหมด โครงการ Rose Center for Earth and Space

แนวความคิดในการออกแบบ

สถาปนิกในการออกแบบโครงการนี้คือ Polshek, Partnership Engineers มีแนวความคิดในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ให้เต็มเปี่ยมไปด้วยพลัง และความรู้สึกถึงที่ว่างที่เราต้องการที่จะสัมผัสได้ในขณะเดียวกับต้องมีความเรียบง่าย และทันสมัย จึงออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์คลุม PLANETARIUM ซึ่งมีลักษณะทรงกลมไว้ทำให้อาคารเป็นเสมือนวัตถุลึกลับที่เปลี่ยนแปลงลักษณะไปตามแสงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา สิ่งนี้จะช่วยย้ำความรู้สึกของผู้ใช้อาคารถึงความเป็นลักษณะพิเศษเฉพาะของอาคารมากยิ่งขึ้น

การจัดเส้นทางภายในอาคารพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ จะมีการเชื่อมโยงเรื่องราวในแต่ละส่วนอย่างเป็นลำดับ แทนที่จะแยกการจัดแสดงออกเป็นส่วนต่างๆ และนำเข้าไปสู่พิพิธภัณฑ์ โดยภายในพิพิธภัณฑ์จะมีทางเดินหลายทางที่จะนำผู้มาใช้บริการไปค้นพบแต่ละการจัดแสดงที่ต่างกันไป โดยผู้ให้บริการส่วนใหญ่จะเดินผ่านมาจาก Hall of The Universal ชั้นล่าง โดยนิทรรศการแบ่งได้เป็น 4 ส่วน คือ



รูปที่ 3.40 แสดงรูปตัดของ โครงการ Rose Center for Earth and Space

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

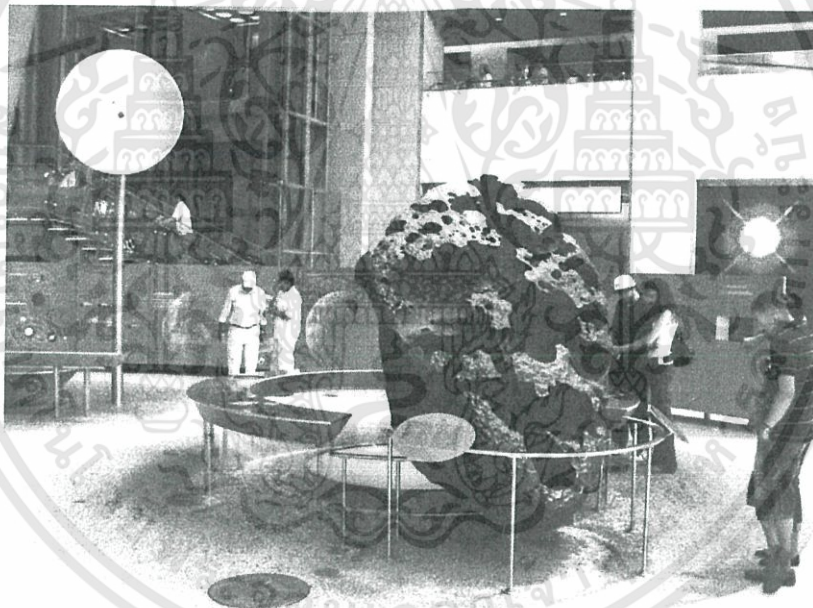
CULLMAN Hall OF THE UNIVERSE-LOWER LEVEL

การจัดแสดงในส่วนนี้มีทั้งหมด 4 โซนคือ Universe, Galaxies, Stars and Planets เป็นการแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับ Modern Astrophysics รวมถึง Thematic Clusters ในอวกาศซึ่งเป็นการค้นพบปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น Colliding Galaxies, Supernova Explosions, The Expanding Universe, Universe โดยมีการจัดแสดงส่วนที่สำคัญดังนี้

-AstroBulletin การแสดงการสำรวจครั้งล่าสุดจากรอบ โลก, NASA, The Hubble Telescope และยานอวกาศ โดย A large, high-definition video screen

-Ecosphere aquarium ทรงกลมที่ถูกปิดไว้ ภายในมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ของต้นไม้ สัตว์ ซึ่งเป็นการ Recycle Nutrients และรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ การจัดแสดงนี้จะเป็นการแสดงให้เห็นถึงการค้นพบความเป็นไปได้และเงื่อนไขของสิ่งมีชีวิตที่จะสามารถคงอยู่ได้ทุกๆที่ในจักรวาล

-Willamette Meteorite ผู้เข้าชมชมสามารถเห็นและสัมผัสชิ้นส่วนของ Ancient Cosmic Debris วัตถุโบราณน้ำหนัก 15 ตัน ของระบบสุริยะจักรวาลของเรา



รูปที่ 3.41 แสดงพื้นที่จัดแสดงชิ้นส่วนของอุกกาบาต และตัวอย่างของเทคโนโลยีอวกาศ

GOTTESMAN HALL OF PLANET EARTH

การจัดแสดงในส่วนนี้ได้มีการแบ่งเป็น 5 ส่วนที่กล่าวถึงกระบวนการในการกำเนิดโลก และการพัฒนารูปร่างจนมาถึงปัจจุบัน โดยมีการแสดงตัวอย่างหินในช่วงยุคต่างๆ จากทั่วโลก และการแสดงกายคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.42 แสดงพื้นที่จัดแสดงวิวัฒนาการการกำเนิดโลก

SCALES OF THE UNIVERSAL

ในส่วนนี้ผู้ชมเดินไปรอบทางเดินซึ่งอยู่รอบผนังกระจก โดยมีขนาดของหุ่นจำลองที่ต่างกันที่ผู้ชมจะมองเห็นได้เหนือทางเดินจะมีความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงขนาดของจักรวาลเข้ากับมนุษย์

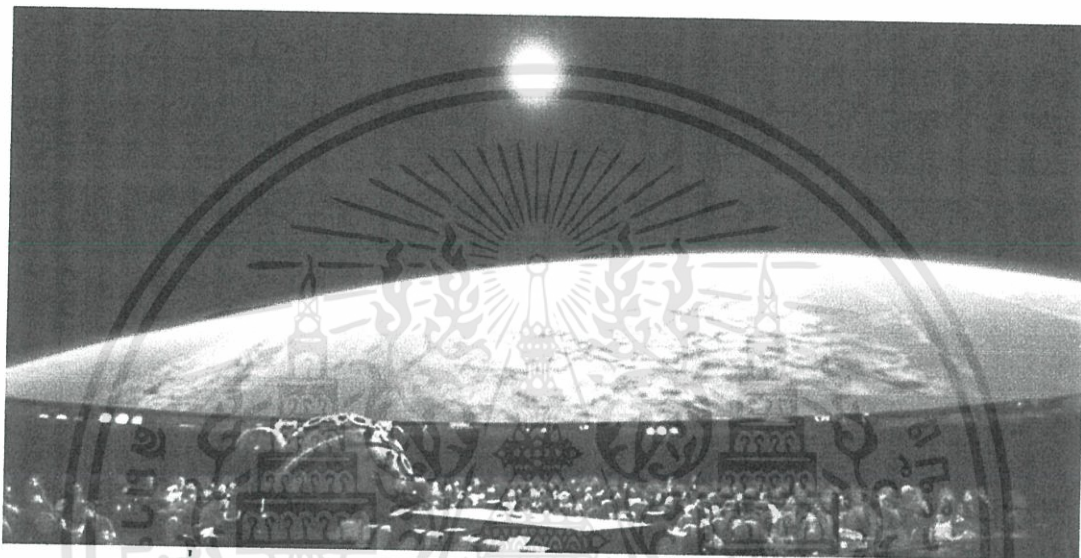


รูปที่ 3.43 แสดงพื้นที่ HAYDEN PLANETARIUM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HAYDEN PLANETARIUM

ส่วนของ PLANETARIUM เป็นหัวใจของศูนย์เป็นทรงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 87 ฟุต ครึ่งบนคือห้องฉายดาว ขนาด 429 ที่นั่ง ครึ่งล่างเป็นส่วนจัดแสดงที่ผู้เข้าชมสามารถมองลงไป ในหน้าจอเว้าดูงานนำเสนออีกแบบ มีการปรับปรุงให้ทันสมัย มีระบบการจัดแสดงที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น ใช้ระบบมัลติมีเดียสำหรับการแสดงเกี่ยวกับอวกาศ โดยแสดงภาพในสามมิติ มีระบบเสียงบรรยาย ที่สามารถเคลื่อนที่ได้รอบทิศทางทุกที่นั่ง โดยการแสดงจะเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับ การเดินทางจาก ท้องฟ้าไปยังห้วงแห่งอวกาศ



รูปที่ 3.44 แสดงส่วนบนภายในของ HAYDEN ซึ่งเป็น PLANETARIUM

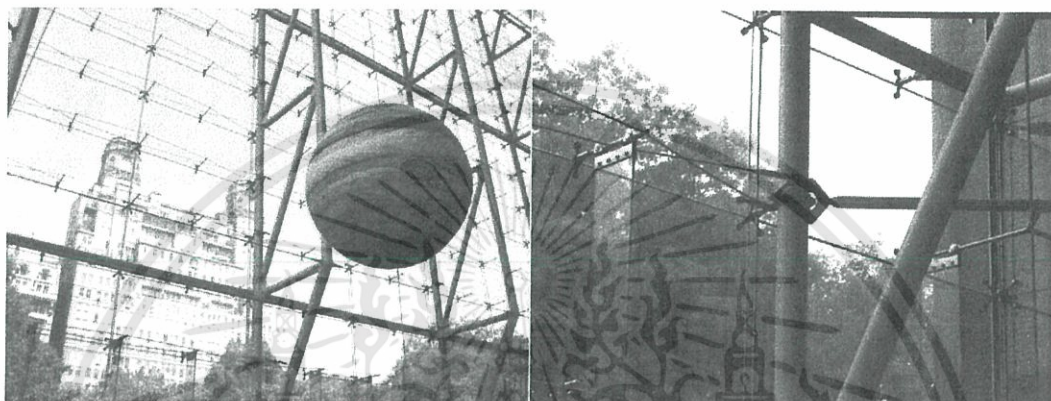


รูปที่ 3.45 แสดงส่วนล่างภายในของ HAYDEN ซึ่งเป็น THEATER

แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างเปลือกของอาคารส่วนมากเป็นชิ้นส่วนที่ผลิตจากโรงงาน โดยพื้นผิวโครงสร้างของผนังกระจกที่เหลื่อมลูกบาศก์มีพื้นผิวทั้งหมดประมาณ 30,000 ตารางฟุต กระจกแต่ละชิ้นจะถูกรองรับแยกจากกันโดย THE TENSION RINGING หากกระจกชิ้นใดแตกโครงสร้างจะยังสามารถรับแรงอยู่ได้โดยไม่พังทลายลงมา และจะช่วยให้กระจกเคลื่อนไหวได้มากกว่าสามทิศทาง และผนังกระจกทางด้านทิศตะวันตกมีการติดตั้งแบบ A50 PERCENT PALE FRIT เพื่อป้องกันผลกระทบจากแสงอาทิตย์



รูปที่ 3.46 แสดงโครงสร้างผนังกระจกของอาคาร



รูปที่ 3.47 แสดงโครงสร้างอาคารท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง Rose Center for Earth and Space Newyork City, USA

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง ในส่วนอาคาร Rose Center for Earth and Space ได้มีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้มีความทันสมัยเนื่องจากอาคารเดิมความเก่าทรุดโทรม มีการจัดรูปลักษณะและลักษณะเด่นของอาคาร ใหม่ ซึ่งแตกต่างกับอาคารเดิม โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบพื้นที่ ดูแปลกเหมาะสำหรับเป็นสถานที่ที่ซึ่งเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และเทคโนโลยี

- ด้านการออกแบบ

ลักษณะอาคารที่ออกมาเป็นอาคารรูปทรงเรขาคณิต มีการใช้งานทรงกลมเต็มที่ อยู่ตรงกลางของโถง การใช้งานในส่วนต่างๆสามารถเชื่อมต่อได้ลงตัว ระหว่างอาคารเดิมและอาคารที่ต่อเติมใหม่ การออกแบบเรียบง่ายชัดเจน สามารถ มองเห็นได้จากภายนอก ทำให้เป็นที่ดึงดูดให้ตัวอาคารเกิดความน่าสนใจต่อผู้ชมที่ผ่านไปมา และอาคารตั้งอยู่ในพื้นที่เขตอากาศหนาว จึงต้องการแสงแดดเพื่อความอบอุ่น

- ด้านการจัดแสดง

การจัดนิทรรศการภายในอาคาร จะเปิดโล่งมองเห็นภายในเกือบทั้งหมด ตรงกลางเป็น โถงขนาดใหญ่ ที่มีส่วนท้องฟ้าจำลองลอยตัวอยู่ โดยมีทางลาดนำขึ้นไปชมนิทรรศการในแต่ละชั้น

- ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคาร

ส่วนของโครงสร้างมีการแสดงออกอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมลักษณะเฉพาะของอาคาร วัสดุปิดผิวอาคาร เป็นผนังรับน้ำหนักซึ่งเป็นกระจก ทำให้มองเห็นข้างในได้อย่างชัดเจน

วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโครงการ

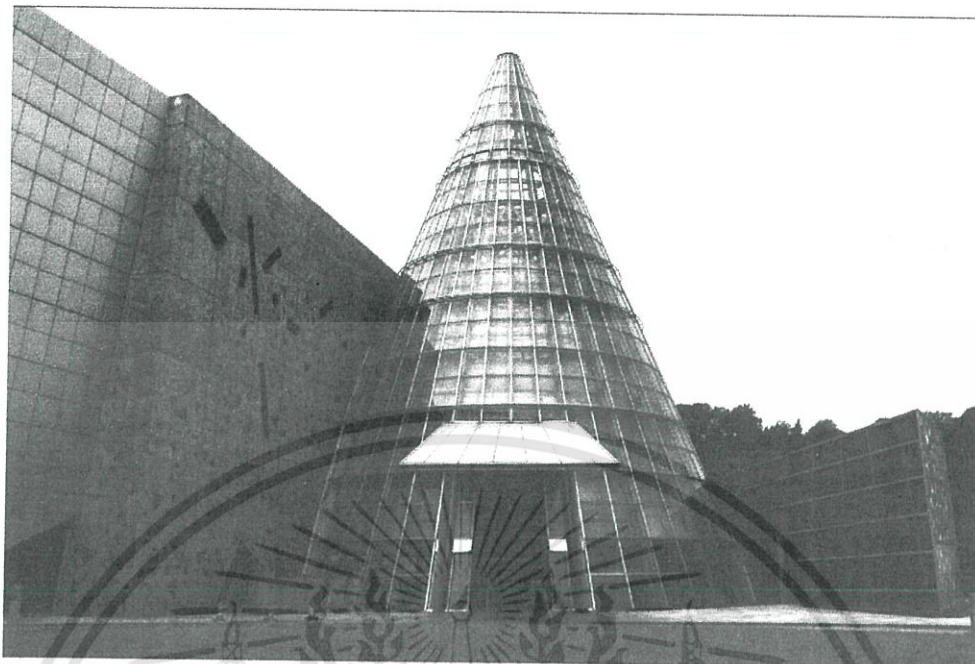
ข้อดี

1. มีความลงตัวในการจัดอาคารที่ต่อเติมจากอาคารเก่า ทั้งในแง่ ทางสัญจร และ พื้นที่ใช้สอย
2. สามารถจัดนิทรรศการให้สอดคล้องและลื่นไหล ไปตามพื้นที่ใช้สอย ได้อย่างลง
3. ได้มีการปรับปรุงพัฒนา อุปกรณ์และข้อมูลอยู่ตลอดเวลาให้มีความทันสมัย

ข้อเสีย

1. การออกแบบอาคารซึ่งมีลักษณะโดดเด่นจนเกินไปไม่สอดคล้องกับบริบทและสถาปัตยกรรมเดิมทำให้ไม่เป็นที่พอใจของคนในระแวกนั้น
2. การออกแบบไม่สอดคล้องกับจากแนวความคิดที่ว่าอยากให้อาคารเป็นเสมือนวัตถุลึกลับ แต่ออกแบบโดยการใช้กระจกทำให้เห็นส่วนต่างๆภายในอาคารได้อย่างชัดเจน

3.2.2 EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL



รูปที่ 3.48 แสดงทัศนียภาพ โครงการ EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL

โครงการ	: EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL
เจ้าของ	: Government of Japan
สถานที่ตั้ง	: Nihama City, Japan
สถาปนิก	: KISHO KUROKAWA
สร้างเสร็จ	: 1994

ความเป็นมาของโครงการ

สถาปนิกชาวญี่ปุ่น KISHO KUROKAWA มีแนวความคิดในการออกแบบอาคารเพื่อเชื่อมโยงผสมผสานอาคารสถาปัตยกรรมที่มีความซับซ้อนกับความก้าวหน้าในอนาคต ความเป็นไปในสังคมเวลาและที่ว่างเข้าด้วยกัน โดยอาคารพิพิธภัณฑ์หลังนี้เป็นกลุ่มอาคารที่พยายามให้รูปทรงที่แสดงออกมามีความเกี่ยวข้องกับปรัชญาซึ่งสามารถอธิบายได้ง่ายและชัดเจน ดังเช่น การนำสายตาเข้าสู่ตัวอาคารเป็นการรวมการรับรู้และความรู้สึกของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงอยู่ตลอดไป

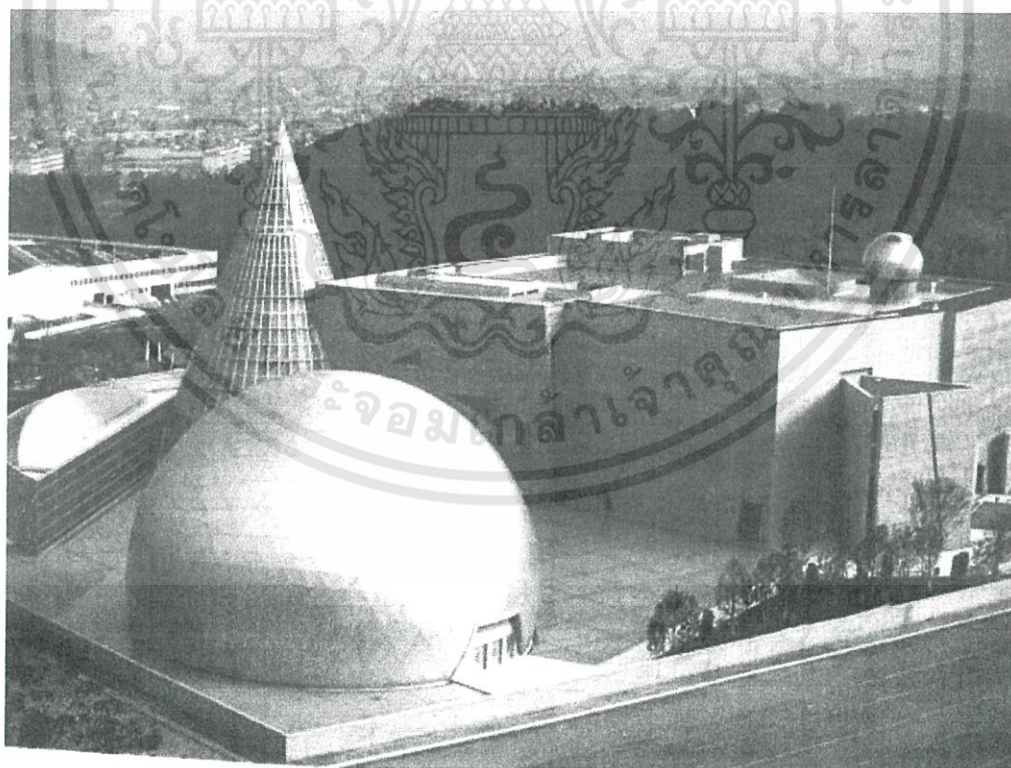
เมื่อกล่าวถึงรายละเอียดเข้าไปอีกสำหรับพิพิธภัณฑ์เขาได้กล่าวว่า “สถาปัตยกรรมในสังคมคลาสสิกนั้นมีความมั่นคงและถาวร ซึ่งในสังคมปัจจุบันของเรานั้นมันไม่มั่นคงและไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งในการออกแบบอาคารนี้ได้อ้างถึงความเป็นจริงที่เป็นอยู่ ซึ่งในปัจจุบันนี้อาจเป็นข้อขัดแย้งได้ว่า มันไม่มีสังคมแบบคลาสสิกอีกแล้ว”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ

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

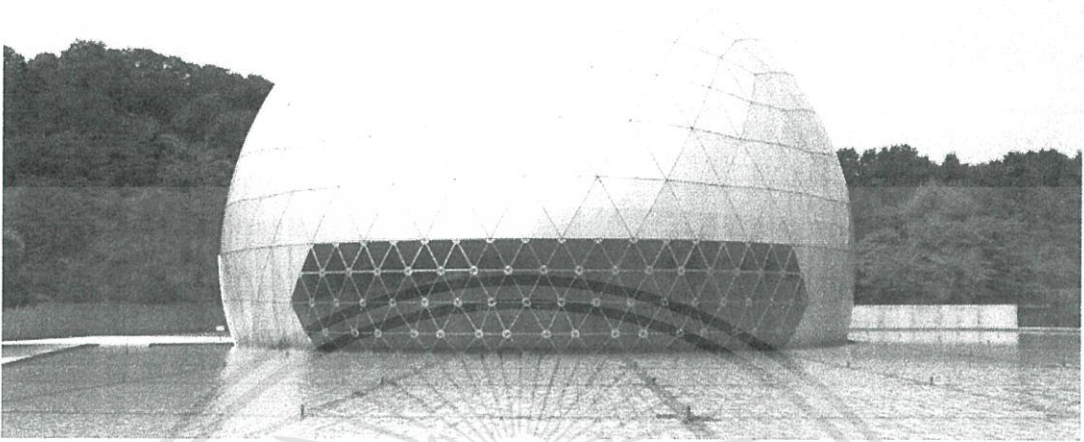
ในโครงการนี้ สถาปนิกได้ทำการจัดเวลาหลักการและเหตุผลของรูปทรงของส่วนองค์ประกอบต่างๆ ในขณะที่รูปทรงกรวยซึ่งเป็นกระโจมที่สวยงามเป็นส่วนหนึ่งของโด่งทางเข้านั้น มีบทบาทเหมือนเป็นจุดศูนย์กลางความสนใจและการจัดระเบียบของปริมาตรและส่วนที่เป็นรูปทรงกลมของโรงภาพยนตร์แสดงลักษณะของหน้าที่ภายในของมันผ่านออกมายังรูปทรงในโครงการนี้ได้ใช้ความพยายามในการออกแบบพื้นฐานของหลายๆ รูปทรงในกลุ่มอาคาร ดังตัวอย่างเช่นส่วนที่เป็นโถงนิทรรศการรูปสี่เหลี่ยม มีการทำผนังให้เอียงและบุผิภายในอาคารด้วยพื้นผิวดำสีดูลึกลับ 4 แบบด้วยกัน อันประกอบด้วย แผ่นอลูมิเนียม กระฉก และคอนกรีตเปลือย



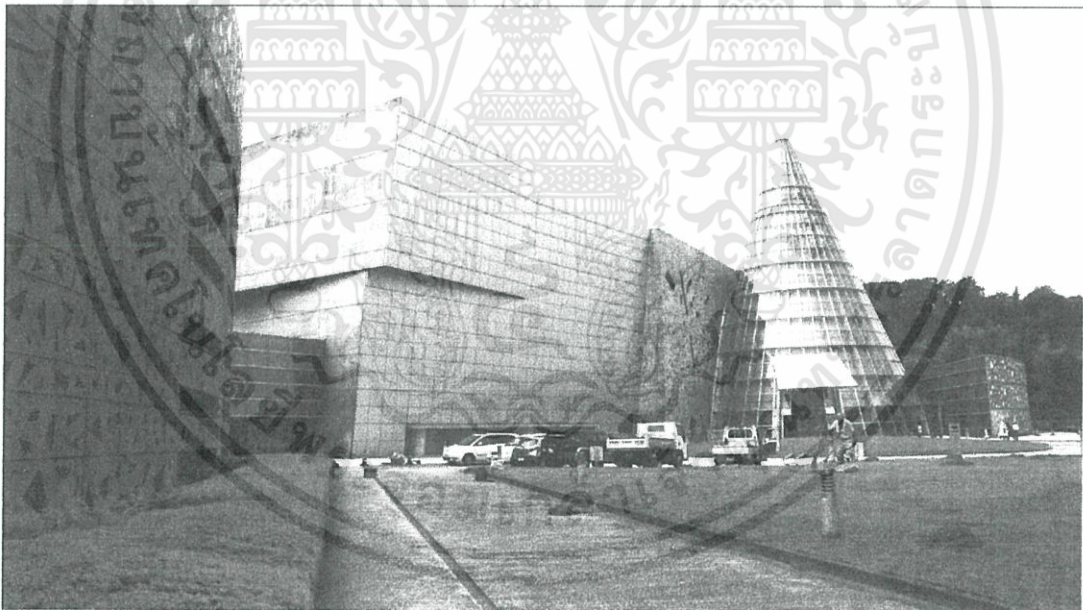
รูปที่ 3.49 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

รูปแบบตัวอาคารที่ถือเป็นจุดเด่น เน้นรูปทรงทางเรขาคณิตที่สร้างเอกลักษณ์ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

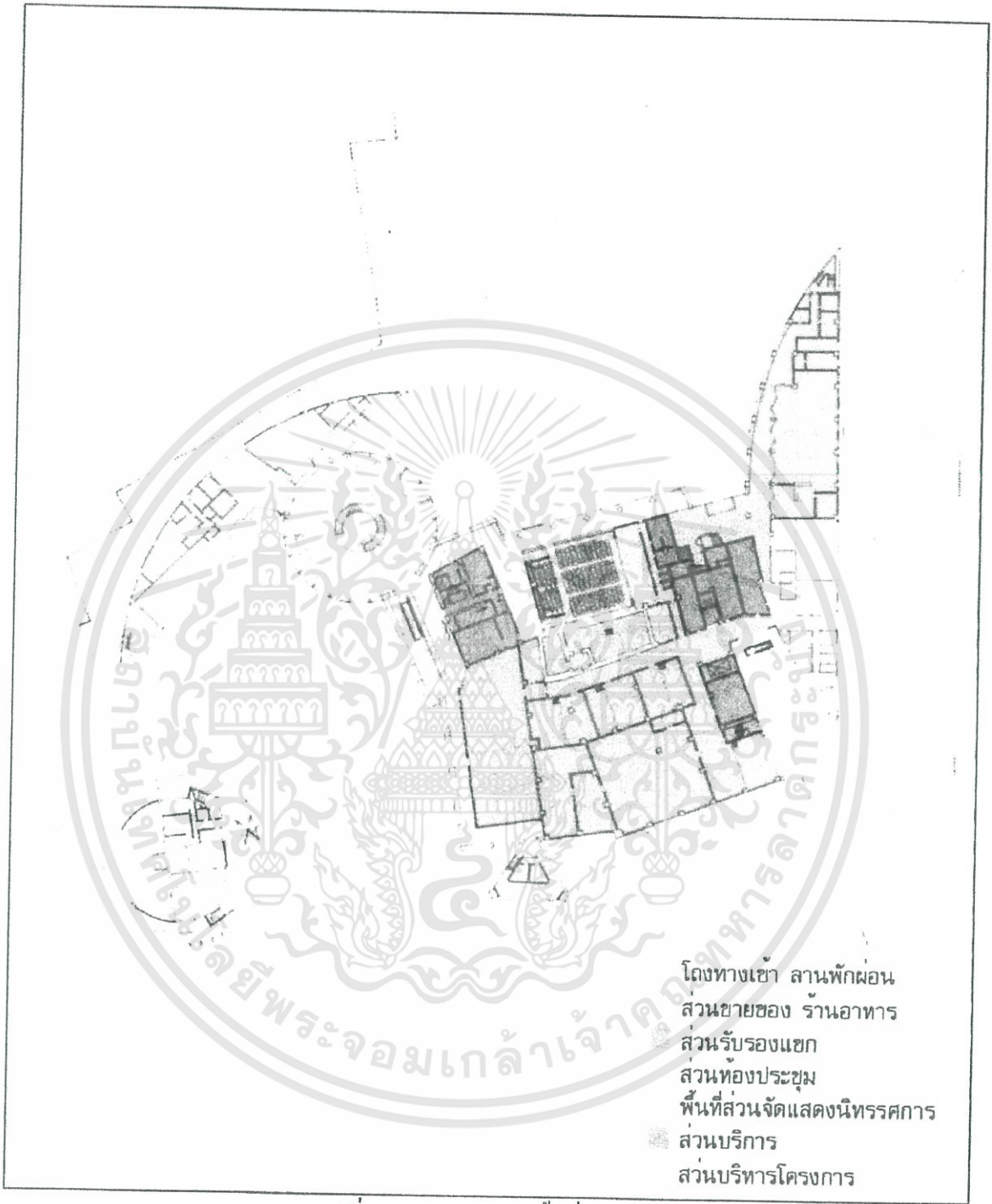


รูปที่ 3.50 แสดงการออกแบบรูปทรงอาคารท้องฟ้าจำลอง



รูปที่ 3.51 แสดงรูปลักษณะภายนอกของอาคาร และวัสดุผนังอาคารหลากหลายชนิด

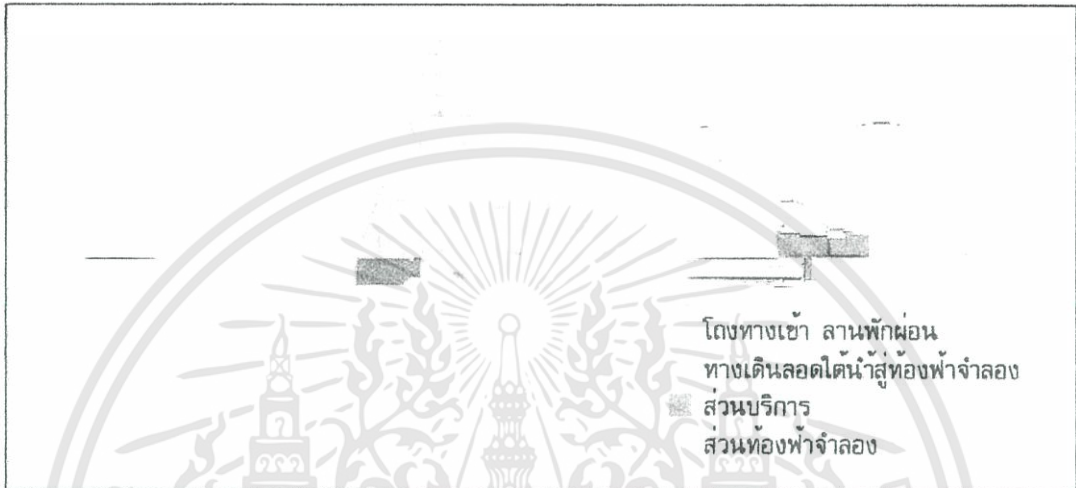
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



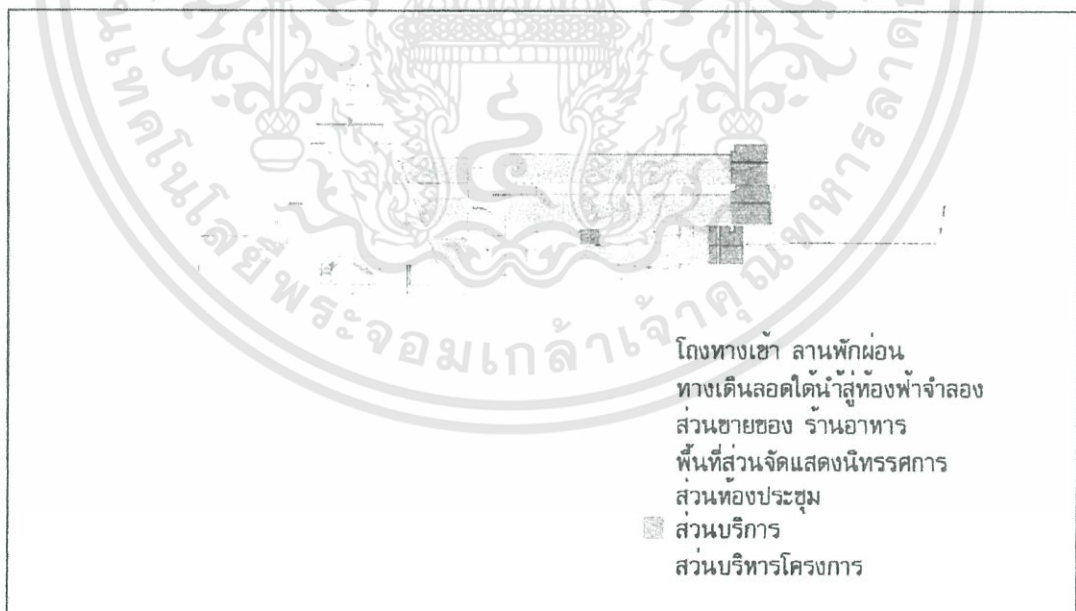
รูปที่ 3.52 แสดงแปลนชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างท้องฟ้าจำลองและ โถงทางเข้านั้นก็เป็นที่น่าสนใจ โดยจะมีการเชื่อมต่อกันโดยทางเดินลอดใต้สระน้ำ ซึ่งจะอยู่ระหว่างรูปทรงทั้งสอง เพื่อจะนำไปยังท้องฟ้าจำลอง ผนังทางเดินจะเป็นกระจกใส สามารถมองเห็นทิวทัศน์ในสระ ไปเห็นท้องฟ้าจำลองเกิดการกรองและการหักเหของแสงในน้ำ และในส่วนบริเวณสระสะท้อนนี้ จะมีการใช้แท่งแก้วสี่เหลี่ยมวางเป็นแถวติดไปที่ด้านล่างของสระ และจะเปิดไฟในเวลากลางคืน เกิดแสงสว่างที่หน้าประทับใจทั่วบริเวณ

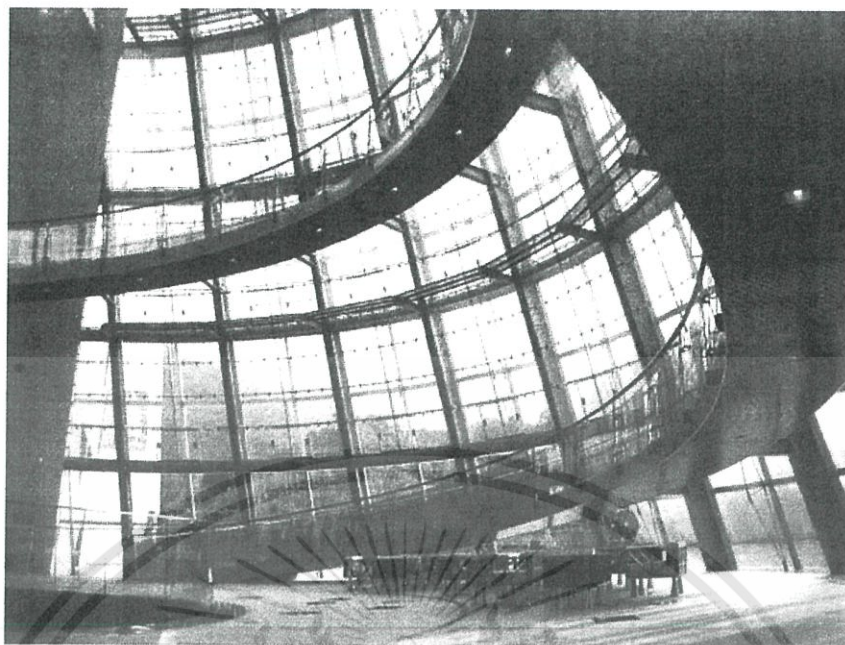


รูปที่ 3.53 รูปตัด 1 แสดงเส้นทางเดินจาก โถงต้อนรับส่วนกลางลอดใต้น้ำไปสู่ส่วนห้องฉายดาว



รูปที่ 3.54 รูปตัด 2 แสดงความสัมพันธ์ส่วนประกอบต่างๆ ของอาคารที่เชื่อมต่อกับ โถงต้อนรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.55 แสดงบริเวณ โถงหลักแสดงเส้นทางสัญจรซึ่งเป็นทางลาดเกี่ยวไปตามรูปทรงกรวยของผนังซึ่งเป็นเฟรมกระจก โปร่งชมทัศนียภาพภายนอก โครงสร้างใช้เป็น โครงเหล็กตัวไอยึดไปกับ โครงของผนังทางด้านข้าง



รูปที่ 3.56 แสดง โครงสร้าง โถงหลัก มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยของอาคารซึ่ง มีทางลาดขึ้นไปยัง ส่วนจัดแสดงนิทรรศการในชั้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE, JAPAN

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง มีการจัดรูปลักษณะและลักษณะเด่นของอาคาร ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวสูง โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบพื้นที่ ซึ่งมีรูปแบบที่ไม่เหมือนใคร ดูแปลกเหมาะสำหรับเป็นสถานที่ที่ซึ่งเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี

- ด้านการออกแบบ

ลักษณะอาคารที่ออกมาเป็นอาคารรูปทรงเรขาคณิต มีการใช้ทรงกลมเกือบเต็มภาพที่แตกต่างกันกับตัวอาคารหลักและส่วน โค้งทางเข้าเนื่องจากลักษณะการใช้งานภายใน แต่ใช้ความเรียบเกลี้ยงเข้ามาช่วย ทำให้ดูขัดแย้งน้อยลง ทั้งยังเป็นส่วนที่ดึงดูดให้ตัวอาคารเกิดความน่าสนใจต่อผู้ชมที่ผ่านไปมา มีลักษณะการจัดวาง พื้นที่ใช้สอยโดยจัด โถงแสดงนิทรรศการขนาดใหญ่ มีส่วนบริการและสำนักงานอยู่ในทางด้านปีกหนึ่งของอาคารการเข้าถึงโครงการจัดให้มีทางเดินสำหรับคนอย่างชัดเจน ด้านหน้าอาคารเป็นพื้นที่เปิดโล่งช่วยในการนำ เข้าสู่ตัวอาคารประกอบกับตั้งอยู่ในพื้นที่เขตอากาศหนาว จึงต้องการแสงแดดเพื่อความอบอุ่นมาก

- ด้านการจัดแสดง

การจัดนิทรรศการภายในอาคาร จะเปิดโล่งตรงรูปทรงกรวยตรงกลางเป็นโถงขนาดใหญ่ เพื่อให้แสงสว่างภายในอาคาร โดยมีทางลาดนำขึ้นไปชมนิทรรศการในแต่ละชั้น และแยกส่วนห้องฟ้าจำลองออกไปจากตัวอาคารหลัก โดยเชื่อมต่อกับส่วนทางเดินลอดใต้

- ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคาร

ส่วนของ โครงสร้างมีการแสดงออกอย่างชัดเจน และตรง ไปตรงมาซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมลักษณะเฉพาะของอาคาร วัสดุปิดผิวอาคาร ประกอบไปด้วย แผ่นอลูมิเนียม กระฉก และคอนกรีตเปลือย สร้างความกลมกลืนลงตัวในแต่ละพื้นที่การใช้งานและด้านความงาม

วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

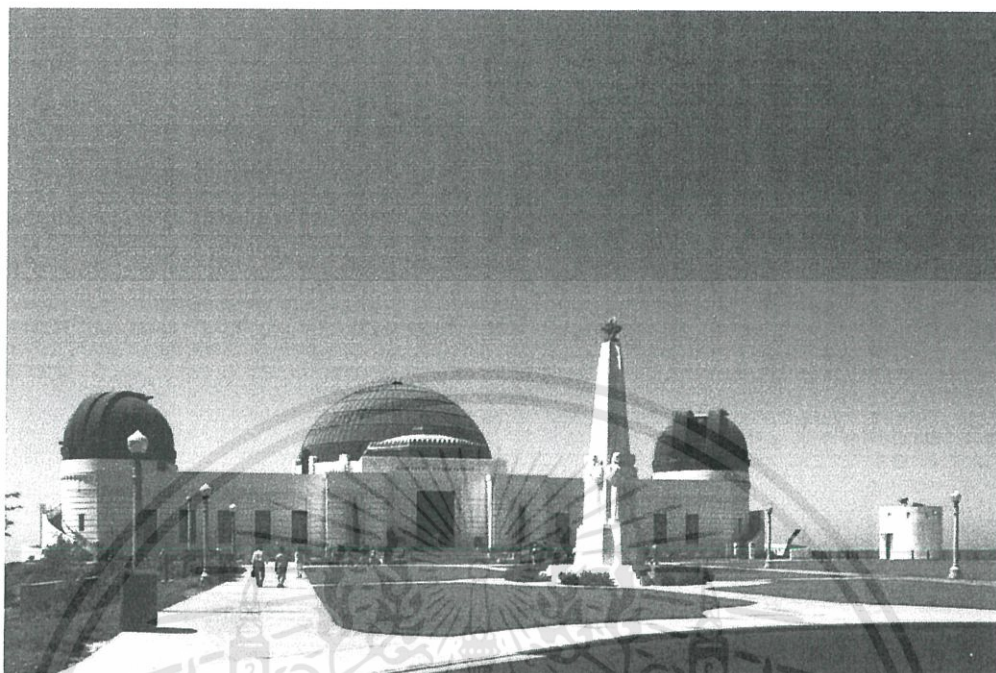
1. การวางผังของอาคารและ โครงการมีการแยกเป็นส่วนๆชัดเจน สำหรับคนที่ต้องการศึกษาอย่าง ใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ
2. มีการใช้รูปทรงเรขาคณิตมาออกแบบเป็นรูปทรงอาคาร ทำให้มีความเป็นเอกลักษณ์และเด่นชัด จดจำได้ง่าย

ข้อเสีย

1. เนื่องจาก โครงการมีการจัด โซนที่กระจายในทางราบ ทำให้พื้นที่มีมากลำบากในการเดินชม และมีอาคารแยกออกทำให้ผู้เข้าชมต้องเดินตากแดดตากฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 GRIFFITH OBSERVATORY



รูปที่ 3.57 แสดงทัศนียภาพโครงการ GRIFFITH OBSERVATORY

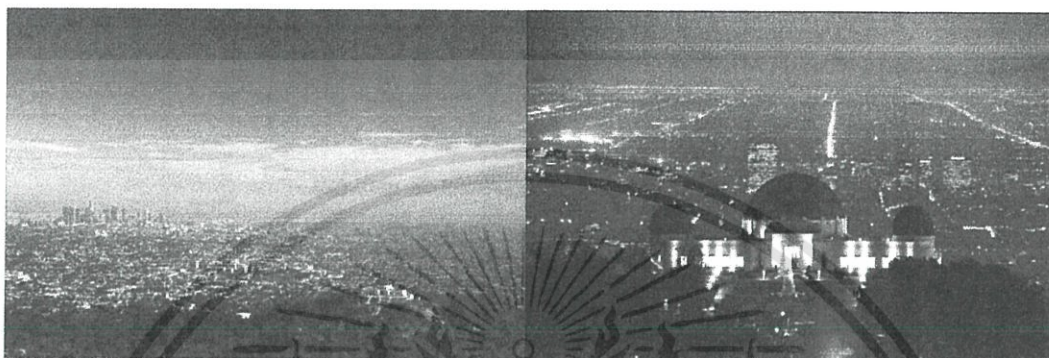
โครงการ : GRIFFITH OBSERVATORY
 เจ้าของโครงการ : The City of Los Angeles
 สถานที่ตั้ง : 2800 East Observatory Road, Los Angeles, CA
 สถาปนิก : PFEIFFER PARTNERS ARCHITECTS
 พื้นที่โครงการ : 27,300 sq.ft. (หลังการปรับปรุง ขนาด 39,600 sq.ft.)
 มูลค่าโครงการ : \$93 million, \$50 million (construction cost)

ความเป็นมาของโครงการ

นาย Griffith Jenkins Griffith ผู้เป็นเจ้าของที่ดิน ได้เดินทางไปท่องเที่ยวต่างประเทศที่ยุโรปและเห็นสวนสาธารณะอันสวยงามสวยงาม จึงมีความคิดว่าที่เมืองลอสแอนเจลิสเองก็ควรจะมีสวนสาธารณะที่ยิ่งใหญ่เช่นกัน เพื่อกลายเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่และรองรับผู้คนในวันข้างหน้า ในคอนเซ็ปต์ "A Great City Needs a Great Park" ดังนั้นเขาจึงมอบพื้นที่ส่วนตัวของเขา ในปัจจุบันคือ Griffith Park ให้แก่ทางการลอสแอนเจลิส เพื่อดูแลและเปิดเป็นพื้นที่สาธารณะให้แก่คนลอสแอนเจลิสและนักท่องเที่ยว

เนื่องด้วย นาย Griffith เป็นคนที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่อง หอสังเกตการณ์ ดาวฤกษ์ และ อวกาศ เป็นอย่างมาก จึงมีความคิดจะสร้างหอดูดาวสาธารณะที่เปิดให้ผู้คนทั่วไปมาใช้ได้ และหลังจากที่

เขาเสียชีวิตลง เขาได้ให้เงินส่วนหนึ่งมาสร้างอาคารหอดูดาว (observatory) และท้องฟ้าจำลอง (planetarium) หลังจากนั้นเป็นเวลาหลายปี ทางสถาปนิกและนักดาราศาสตร์ก็ได้ร่วมมือกัน ออกแบบอาคาร Griffith Observatory นี้ขึ้นมา โดยรูปแบบของอาคารเป็นแบบผสมผสานกัน ระหว่าง Art Deco, Moderne, Greek Revival และ Beaux Arts และได้เปิดใช้งานเป็นครั้งแรกเมื่อ เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม คริสตศักราช 1935. โดยเปิดให้เข้าชมได้โดยไม่เสียค่าเข้าชม



รูปที่ 3.58 แสดงที่ตั้งของ โครงการ บนพื้นที่สีเขียวของเมืองลอสแอนเจลิส และทัศนียภาพยาม กลางคืน

แนวความคิดในการออกแบบ

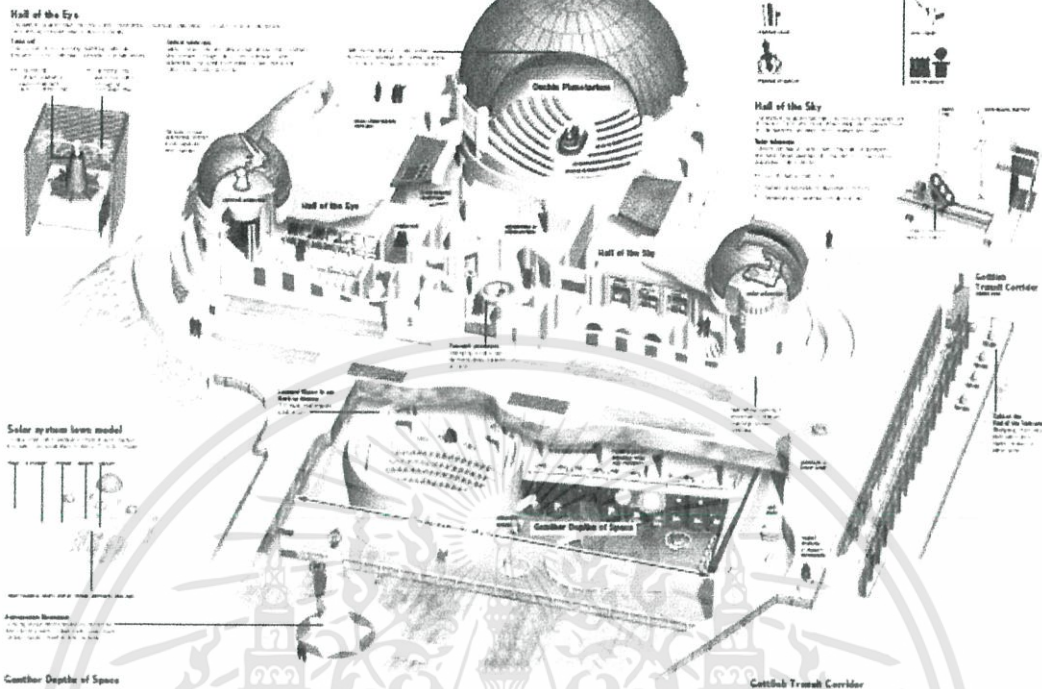
อาคาร Griffith Observatory ออกแบบ โดยรูปแบบของอาคารเป็นแบบผสมผสานกัน ระหว่าง Art Deco, Moderne, Greek Revival และ Beaux Arts มีผู้เข้าไปเยี่ยมชมเป็นจำนวนมาก คาดประมาณถึง 70 ล้านคน ตั้งแต่เปิดให้บริการมากกว่า 70 ปี หลังจากนั้นจึงมีการปิดเพื่อที่จะ ปรับปรุงในปีคริสตศักราช 2002 เนื่องจาก หลังคาของส่วนท้องฟ้าจำลองซึ่งรั่วหลายจุด ระบบ ปรับอากาศที่ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ สภาพทั้งภายนอกและภายในของอาคารที่ทรุดโทรมเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังมีความต้องการที่จะเพิ่มพื้นที่ในส่วน exhibition เพื่อให้ผู้ที่เข้าชมได้รับประสบการณ์ จากการมาเยี่ยมชมหอดูดาวแห่งนี้ ได้ดียิ่งขึ้น

โดยการที่จะเพิ่มพื้นที่ Exhibition ไปในนั้น จะเพิ่มเติมเข้าไปในพื้นที่ที่เป็นอาคารอนุรักษ์ จึงต้องทำให้รบกวนอาคารให้น้อยที่สุด โดยการสร้างส่วน exhibition ใหม่ไว้ใต้ดินทั้งหมด ซึ่งมีความยากลำบาก เพราะต้องมีการขุดลงไปข้างใต้ฐานรากของอาคารเก่า และ มีการค้าโครงสร้าง อาคารเดิมไว้ด้วยแม่แรงไฮดรอลิก

A landmark returns

REOPENING THE SANGHATSAHAYAN TEMPLE AND MUSEUM IN BANGKOK

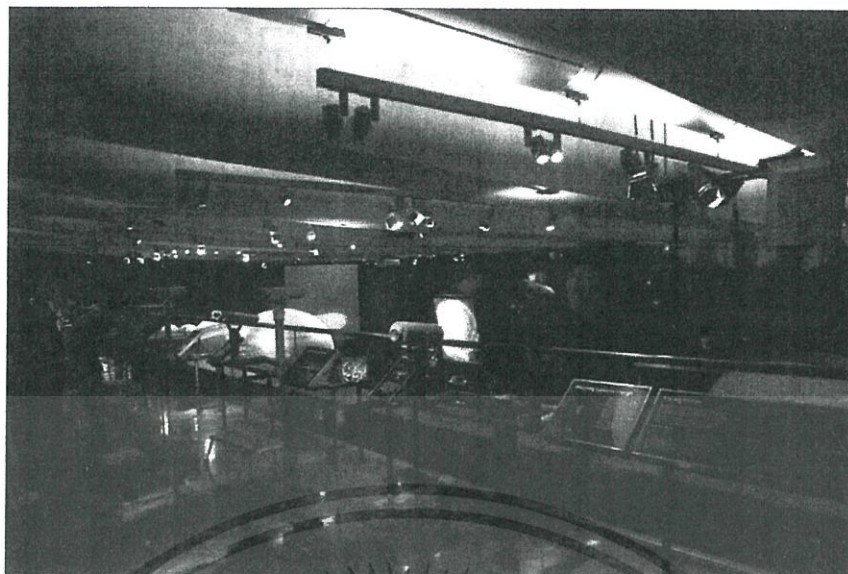
The Chulalongkornrajavidyalaya University's (CRU) observatory and expansion of its exhibition areas under the first seven-story space was more than doubled while retaining the historic building's profile.



รูปที่ 3.59 แสดงรูปจำลองพื้นที่ใช้สอยโครงการ อาคารหลัก และอาคารส่วนต่อเติมใต้ดิน

โครงสร้างของอาคารเดิมเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก และตัวโคมตรงส่วนท้องฟ้าจำลองก็เป็น Concrete shell หุ้มด้วยแผ่นทองแดง โดยที่ไม่มีวัสดุกันน้ำกันระหว่างตัวคอนกรีต การทำการปรับปรุง จึงต้องรื้อแผ่นทองแดงเดิมออก แล้วใส่ waterproof membrane และทับแผ่นทองแดงกลับเข้าไปให้โคมอาคารเป็นเช่นเดิม ส่วนโครงสร้างของอาคารใต้ดินนั้น เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กแบบพาดช่วงยาว ในบริเวณ exhibition คานคอนกรีตตรงส่วนนี้จึงมีใหญ่เป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.60 โครงสร้างคานขนาดใหญ่ บริเวณส่วนต่อเติมใต้ดิน

พื้นที่ต่อเติมชั้นใต้ดินนี้ประกอบด้วย Edge of Space Exhibition ซึ่งพูดถึงพวกดาวตกทั้งหลาย Event Horizon Theater ซึ่งเป็นโรงหนังไวฉายเกี่ยวกับความเป็นมาและขั้นตอนการปรับปรุงของสถานที่แห่งนี้ อีกทั้งยังใช้เป็นสถานที่จัดอบรมทางดาราศาสตร์อีกด้วย

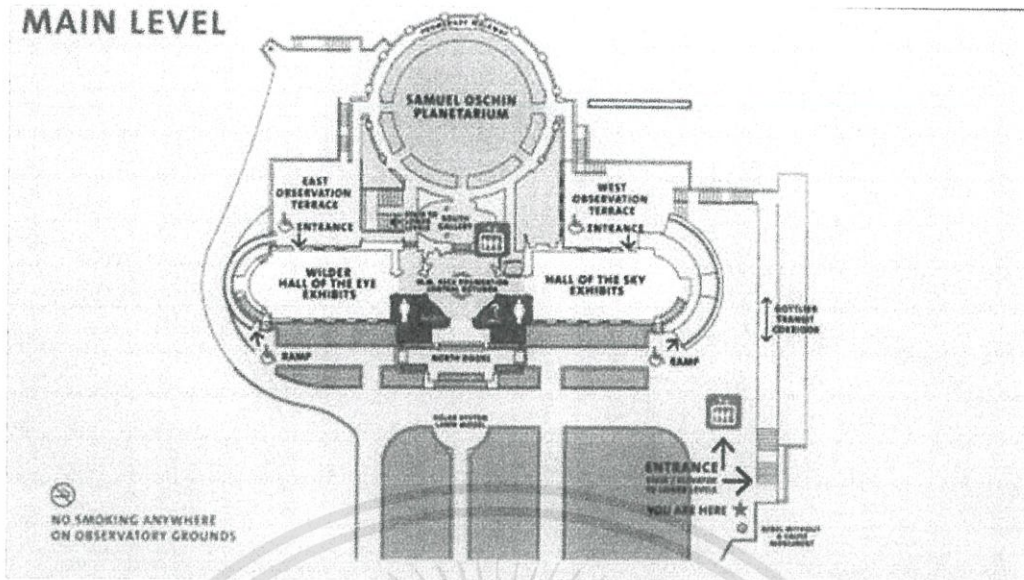
ด้านล่างส่วนนิทรรศการเป็นส่วน Depth of Space Exhibition ซึ่งพื้นที่ตรงนี้จะเป็ hall ขนาดใหญ่สูงสองชั้น ซึ่งแสดง The Big Picture เป็นภาพถ่ายดวงดาวต่างๆที่ใหญ่ที่สุดในโลก ขนาดยาวประมาณ 50 ม.สูง 6.50 ม. นอกจากนี้ยังมี Exhibition เกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล และ ข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับแต่ละดาว ได้มาตามลำดับ

ผังบริเวณของโครงการ

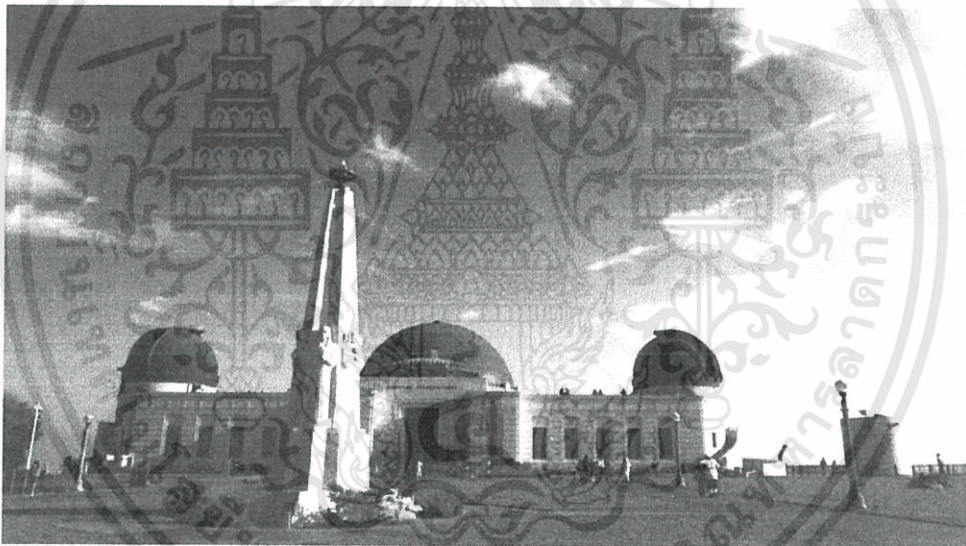
ออกแบบตั้งอยู่บนพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ ของเมืองลอสแอนเจลิส พื้นที่โดยรอบของโครงการ ใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของชาวเมือง มีการสร้างอนุสาวรีย์นักดาราศาสตร์สำคัญของโลก เช่น กาลิเลโอ นาฬิกาแดด และอื่นๆ อีกทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของผู้คนทั่วไป ในส่วนการจัดผังอาคาร แบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนอาคารเดิม และส่วนอาคารนิทรรศการใหม่ใต้ดิน

ส่วนอาคารหลัก

จัดแสดงนิทรรศการแสง รังสี เลนส์ นิทรรศการดวงอาทิตย์ และส่วนหอดูดาว และท้องฟ้าจำลองที่อยู่ทั้งสองปีกของอาคาร

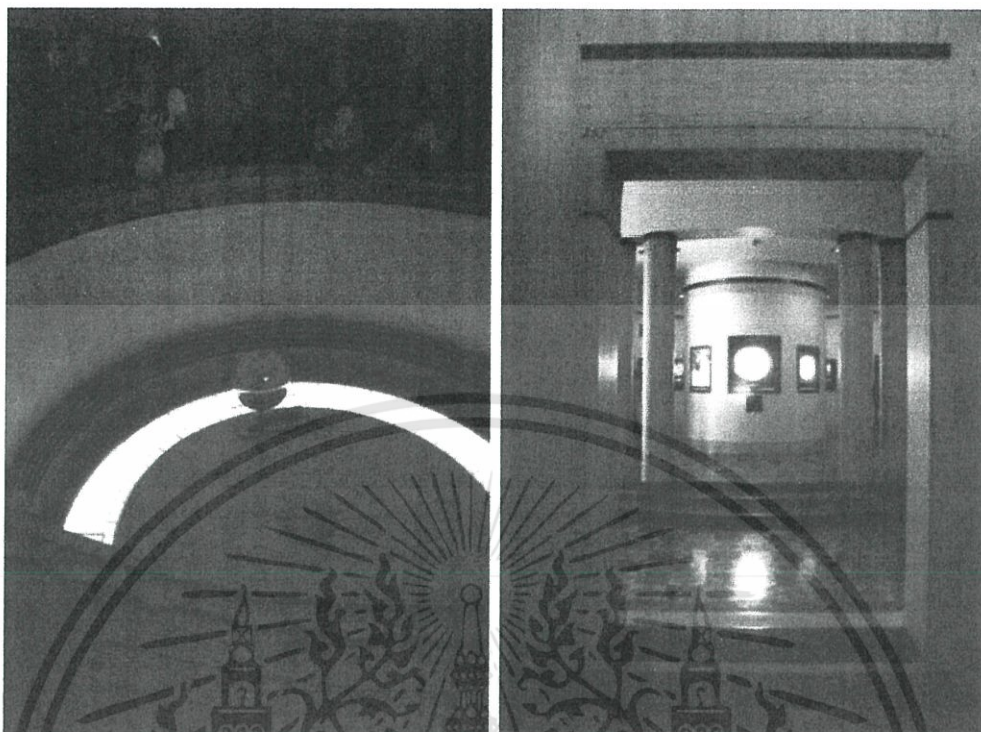


รูปที่ 3.61 แสดงผังอาคารหลักโครงการ GRIFFITH OBSERVATORY



รูปที่ 3.62 อนุสาวรีย์รูปปั้นนักดาราศาสตร์สำคัญของโลกด้านหน้าของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.63 แสดงการจัดนิทรรศการทางด้านปึกษา เรื่องดวงอาทิตย์
โดยมีความพิเศษอยู่ที่ จัดแสดงภาพจริงของดวงอาทิตย์ที่ส่งจากกล้องดูดาว GRIFFITH
OBSERVATORY

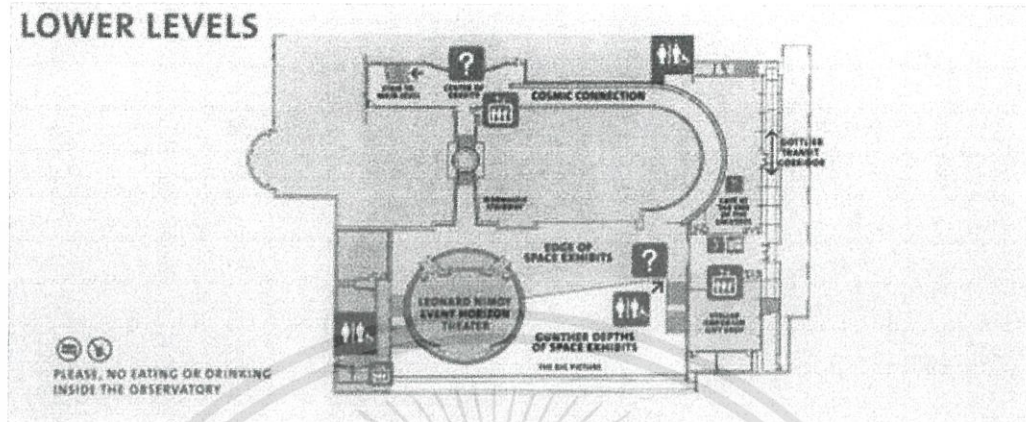


รูปที่ 3.64 แสดงการจัดนิทรรศการทางด้านปึกษา เรื่องแสง รังสี เชนส์

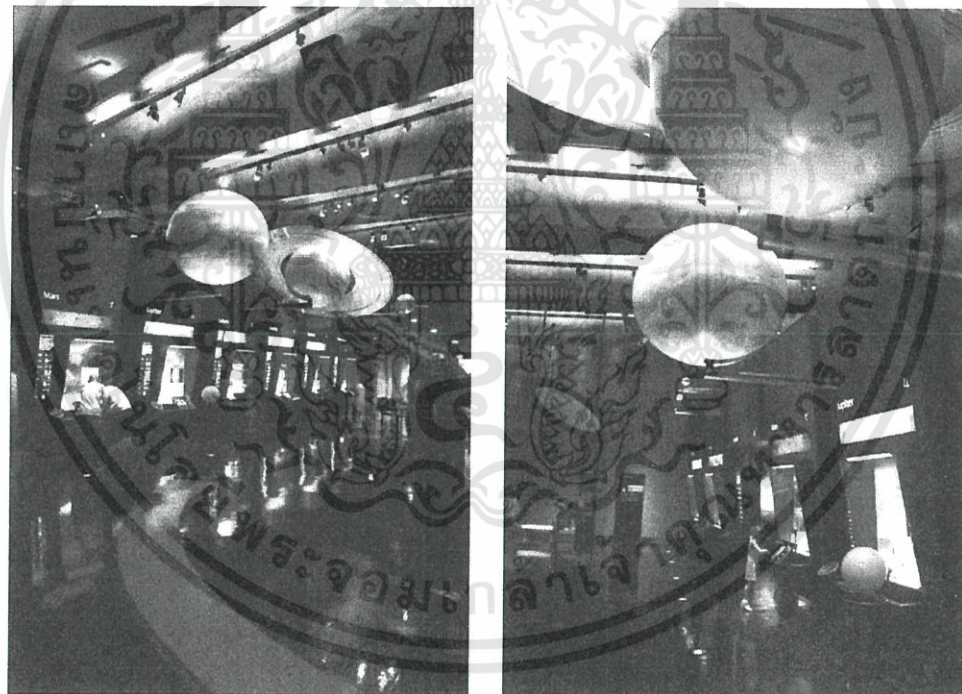
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนอาคารนิทรรศการใหม่ใต้ดิน

จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ดาวหาง ดาวตก จัดแสดงภาพถ่ายทางดาราศาสตร์ และ โรงภาพยนตร์



รูปที่ 3.65 แสดงผังอาคารชั้นใต้ดินโครงการ GRIFFITH OBSERVATORY



รูปที่ 3.66 แสดงการจัดนิทรรศการระบบสุริยะจักรวาล ชั้นใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง GRIFFITH OBSERVATORY

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง แต่เนื่องด้วยโครงการนี้เป็นโครงการเก่า ซึ่งถูกพัฒนาและต่อเติมใหม่ในระยะเวลาไม่นานนี้ ตัวอาคารจึงมีลักษณะแบบผสมผสานกันระหว่าง Art Deco, Moderne, Greek Revival และ Beaux Arts บวกกับ โครงสร้างใหม่ต่อเติมขึ้นได้ดิน แต่ก็ไม่สามารถเติมวัสดุสมัยใหม่ได้มากนัก เพราะอาคารอนุรักษ์ ส่วนการจัดแสดงก็ได้ถูกพัฒนาขึ้นให้มีความทันสมัยทัดเทียมความรู้ในปัจจุบัน

- ด้านการออกแบบ

การออกแบบอาคารเป็นอาคารเดี่ยวขนาดใหญ่ มีการก่อสร้างขึ้นตั้งแต่ปี คริสต์ศักราช 1935 ทำให้มีลักษณะแบบผสมผสานกันระหว่าง Art Deco, Moderne, Greek Revival และ Beaux Arts และเป็นอาคารอนุรักษ์ เมื่อทำการต่อเติมใดๆ จึงไม่สามารถทำได้โดยอิสระ ดังนั้นรูปลักษณ์ภายนอกจึงเป็นเช่นเดิม แต่เพิ่มเพิ่มโครงสร้างในส่วนของชั้นใต้ดิน ให้ได้พื้นที่ในการแสดงนิทรรศการเพิ่มเติม และโครงการนี้ยังตั้งอยู่บนพื้นที่สวนสาธารณะ ทำให้ผู้มาใช้งานไม่ได้ได้ใช้ประโยชน์เฉพาะตัวอาคารเท่านั้น ยังสามารถใช้สวนในการพักผ่อนได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการดึงดูดผู้ใช้งานได้ทางหนึ่ง

- ด้านการจัดแสดง

การจัดนิทรรศการภายในอาคาร มีการแบ่งส่วนออกเป็นอาคารหลัก และอาคารต่อขยาย นิทรรศการใหม่ แบ่งเป็นสองปีกที่จัดนิทรรศการตามเรื่องราวที่กำหนดไว้ พื้นที่ศูนย์กลาง เป็นโถงและห้องฟ้าจำลอง ส่วนชั้นบนทั้งสองปีกเป็นตำแหน่งของอาคารดูดาวที่ส่องไปยัง ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ที่เปิดให้ผู้ชมเข้าไปชมภาพจากกล้องที่ส่องอยู่ได้ และภาพจากกล้องจะนำไปการจัดแสดงทางด้านล่างนับเป็นอีกหนึ่งนิทรรศการที่มีความพิเศษ ส่วนอาคารต่อขยายชั้นใต้ดิน ก็มีการจัดแสดงความรู้ใหม่ๆ และการทำโมเดลจำลองระบบสุริยะจักรวาลได้อย่างน่าสนใจ

- ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคาร

โครงสร้างของอาคารเดิมเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก กับ โดม Concrete shell ส่วนห้องฟ้าจำลอง หุ้มด้วยแผ่นทองแดง ส่วน โครงสร้างของอาคารใต้ดินนั้น เป็น โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กแบบพาดช่วงยาว ในบริเวณ exhibition ที่มีคานคอนกรีตขนาดใหญ่เป็นพิเศษ

วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

1. เป็นอาคารที่มีรูปแบบทางสถาปัตยกรรมเฉพาะตัว ให้ความสำคัญกับพื้นที่สีเขียวมาก
2. มีการจัดการพัฒนา โดยเพิ่มชั้นใต้ดินเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและข้อมูลข่าวสารที่เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีส่วนที่ใช้เป็นที่เรียนรู้ทั้งในภาคปฏิบัติและทฤษฎีที่เหมาะสม

ข้อเสีย

1. เนื่องจากเป็นอาคารที่สร้างมานานและมีความทรุดโทรม ทำให้ไม่ดึงดูดผู้ที่สนใจ โดยเฉพาะเด็กสมัยใหม่เท่าที่ควร
2. เนื่องจากการก่อสร้างเพิ่มเติมชั้นใต้เพื่ออนุรักษ์อาคารเดิมไว้ทำให้โครงสร้างรับน้ำหนัก มีความแตกต่างกัน อาจไม่แข็งแรงพอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ และรายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

4.1. การดำเนินงานของโครงการ

4.1.1. เจ้าของโครงการ

ศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศจัดเป็นส่วนหนึ่งขององค์การพิพิธภัณฑิ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ในการก่อตั้งขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้และสร้างความเข้าใจในด้านดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศแก่ประชาชนทั่วไป เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไปในอนาคต โดยเป็นโครงการเพื่อส่วนรวมไม่หวังผลกำไร และเปิดโอกาสให้เอกชน ภาคการศึกษาและหน่วยงานอื่น ร่วมลงทุนเพื่อประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมสืบไป

4.1.2. งบประมาณโครงการ

งบประมาณของโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. งบลงทุน (capital fund) เป็นงบประมาณที่ใช้ในการจัดตั้งโครงการในระยะแรกเพื่อให้โครงการสามารถเปิดดำเนินการ ได้ตามวัตถุประสงค์ งบประมาณนี้ส่วนมากจะเป็นรายจ่ายทางด้านค่าออกแบบอาคาร ค่าก่อสร้างอาคาร ตกแต่ง และจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องมือซึ่งงบประมาณเหล่านี้จะหาได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1.1 งบประมาณของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลโดยตรง ดังนั้นงบประมาณส่วนนี้จึงเป็นงบประมาณหลักของโครงการ

1.2 เงินงบประมาณจากภาคเอกชน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ต้องการสนับสนุนโครงการในรูปแบบของการบริจาคเงิน และบริจาคอุปกรณ์เพื่อใช้การศึกษา

1.3 เงินอุดหนุนจากกองทุนต่าง ๆ สมาคม มูลนิธิ องค์กร และหน่วยงานต่าง ๆ ที่ส่งเสริมโครงการทางด้านวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้ความช่วยเหลือในรูปแบบของโครงการให้ทุนอบรมแก่เจ้าหน้าที่ หรือส่งผู้เชี่ยวชาญ มาให้คำปรึกษาแก่โครงการขณะดำเนินก็ได้

2. งบดำเนินการ (operation fund) เป็นงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายในขณะที่โครงการเปิดดำเนินการแล้ว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้แก่ เงินเดือนพนักงาน ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ โดยสามารถแยกแหล่งที่มาได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1 เงินจากงบประมาณที่รับจากรัฐบาล ยกตัวอย่างจากปีงบประมาณ 2554 อพวช. ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลทั้งสิ้น จำนวน 496.61 ล้านบาท เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน จำนวน 361.84 ล้านบาท
- 2.2 เงินจากการบริจาคของเอกชน หน่วยงาน กองทุนมูลนิธิต่าง ๆ ซึ่งบริจาคให้การจัดกิจกรรมต่าง ๆ หรืออาจได้มาในรูปแบบของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ
- 2.3 ค่าธรรมเนียมลงทะเบียน ในการเข้าชม ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
- 2.5 ค่าบำรุงสมาชิก คือผู้ที่สนใจติดตามข่าวสารความเป็นไปของวงการด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ และต้องการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นในวาระต่าง ๆ
- 2.6 รายได้จากการให้เช่าสถานที่ในการจัดสัมมนา จัดประชุม ทางวิชาการ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

4.1.3. รูปแบบการดำเนินงานของโครงการ

- 1.ดำเนินการส่งเสริมและแสดงกิจกรรมหรือผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เพื่อให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชน
- 2.ดำเนินการรวบรวมวัตถุ จำเนกประเภทวัตถุจำทำ บันทึกหลักฐานและสงวนรักษาผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยความก้าวหน้าทางวิชาการ
- 3.ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย การให้บริการทางวิชาการและนิทรรศการทางดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ แก่หน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 4.จัดนิทรรศการทางดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ รวมทั้งกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 5.เป็นศูนย์กลางทางด้านข้อมูลและวิชาการเกี่ยวกับศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศและให้บริการที่เกี่ยวข้องแก่หน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 6.ร่วมมือกับองค์กรอื่นทั้งในและต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ในด้านการพัฒนาศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ
- 7.ดำเนินกิจกรรมหรือธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องกับกิจการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

4.2. การวิเคราะห์ประเภทผู้ใช้โครงการ

4.2.1. ประเภทผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มีวัตถุประสงค์จะเข้าใช้บริการของศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง ไม่ว่าจะเพื่อการเรียนรู้การศึกษาหาความรู้ หรือเพื่อติดต่อประสานงานเพื่อประโยชน์ในด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ แบ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.1.1. กลุ่มผู้เข้าชม

- ประชาชนทั่วไป (general public) เป็นบุคคลหรือกลุ่มบุคคลทั่วไป ซึ่งมีความประสงค์จะเข้าชมเรื่องราวความรู้ วิทยาการความก้าวหน้าทางด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ
- นักเรียน นักศึกษา (students) จำนวนผู้มาใช้บริการประเภทนี้จะมีมากกว่าผู้ให้บริการประเภทอื่นๆ ซึ่งจุดประสงค์หลักเพื่อต้องการศึกษาหาความรู้และเรื่องราวของดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการที่โรงเรียนหรือสถานศึกษาเป็นผู้พามา ทั้งจากในกรุงเทพฯ และจากต่างจังหวัด ซึ่งจะต้องมีกรนัดหมายล่วงหน้าก่อน
- นักวิชาการหรือผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวข้อง กลุ่มผู้ให้บริการประเภทนี้มีไม่มากนักโดยมากจะมีความรู้ในเรื่องราวของดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ซึ่งต้องการมาค้นคว้าหาความรู้ ข้อมูลวิจัย

4.2.1.1.2. กลุ่มผู้มาใช้กิจกรรม

- นักเรียน นักศึกษา (students) ของสถาบันต่างๆที่มีความสนใจต้องการหาความรู้ทางด้านนี้ จึงจัดเป็นหมู่คณะเพื่อมารับฟังคำบรรยายจากวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญโดยตรง
- นักวิชาการ ผู้ที่เกี่ยวข้อง กลุ่มนี้จะมาทำกิจกรรมเพื่อจุดประสงค์บางอย่าง เช่น การประชุมสัมมนาวิชาการ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข่าวสาร ฯลฯ

4.2.1.1.3. ผู้มาติดต่อ

เป็นบุคคลภายนอกที่มาติดต่อศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ หรือติดต่อองค์กรและสำนักงานที่เกี่ยวข้อง

4.2.1.1.4. เจ้าหน้าที่ พนักงานภายใน โครงการ เป็นผู้ที่ทำงานในส่วนต่างๆของโครงการทั้งทำงานประจำและชั่วคราว ซึ่งแบ่งองค์ประกอบได้ดังนี้

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายปฏิบัติการ
- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายประสานงาน

4.2.2. พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจะเป็นตัวกำหนด องค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนต่างๆของโครงการ โดยกิจกรรมของผู้ใช้โครงการจะแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

4.2.2.1. พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

- ผู้มาชม โดยส่วนตัว ลักษณะคือมาเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือ มาเพียงคนเดียว จุดประสงค์เพื่อรับสาระความรู้และใช้เวลาว่างเพื่อการพักผ่อนให้ความเพลิดเพลิน

- ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ ลักษณะคือจัดกิจกรรมมาเป็นหมู่คณะหรือกลุ่มใหญ่ เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัย สมาคม และ ชมรม โดยจุดประสงค์เพื่อการศึกษาหาความรู้ หรือ การเข้าร่วมประชุมสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร ความรู้ ความคิดเห็น

ลักษณะผู้เข้าชมเป็นดังนี้

- ผู้ชมนิทรรศการ กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการตั้งแต่เวลา 10.00-16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงเปิดแสดงนิทรรศการโดย ไม่มีการพักเที่ยง เวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดใน 1 รอบควรเป็นเวลา ประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ชมได้ทำกิจกรรมอื่นๆต่อไป

ตารางที่ 4.1 ตารางเวลาแสดงการเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจากการวิเคราะห์

เวลา	วิเคราะห์ผู้ใช้
9.00-10.00	ผู้เข้าชมยัง ไม่มาก เนื่องจากยังค่อนข้างเช้า ส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนจากต่างจังหวัด
10.00-12.00	ผู้เข้าชมเข้ามามากขึ้น เริ่มมี โรงเรียนต่างๆพานักเรียนมามากขึ้น หากเป็นวันหยุดจะมี ผู้ใหญ่พาเด็กมาพอสมควร
12.00-13.00	ผู้เข้าชมจะเริ่ม ไปรับประทานอาหารกลางวัน จำนวนผู้เข้าชมมาใหม่ในช่วงเวลานี้จะมี น้อย
13.00-15.30	เป็นช่วงที่สลับเปลี่ยนผู้เข้าชมผู้ประเภทนักเรียนจาก โรงเรียนต่างๆ โดยนักเรียนจากช่วง เช้าจะเริ่มทยอยกลับ ส่วนผู้เข้าชมใหม่จะเริ่มทยอยเข้ามา
15.30-17.00	เป็นช่วงที่มีผู้เข้าชมน้อย โดยเฉพาะช่วงหลัง 16.00 น. ไปแล้วผู้คนเริ่มบางตาลงมาก

- นักวิชาการ,นักวิจัย เข้ามาใช้โครงการเพื่อการศึกษาค้นคว้า วิจัย ทางศูนย์ได้จัดการ บริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องสมุด ห้องบรรยาย ห้องประชุม เพื่อ การศึกษาความรู้โดยตรง หรือจัดประชุมสัมมนาทางวิชาการ จะจัดขึ้นเป็นครั้งคราว การสัมมนาใหญ่ๆ

4.2.2.2. พฤติกรรมของผู้ใช้บริการภายในและพฤติกรรมผู้มาติดต่อ

หรือเรียกว่า เจ้าหน้าที่ของโครงการและผู้มาติดต่อ ลักษณะของพฤติกรรมเป็นไปตาม หน้าที่ของแต่ละฝ่ายมาโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร รถประจำทาง โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะ แยกจากทางเข้าออกของผู้ชม รวมทั้งจอดรถจากที่จอดรถของผู้ชม การทำงานจะแยกเป็น 3 ส่วนดังนี้

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน องค์กร สมาคม ต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคอยติดต่อประสานงานระหว่างบุคคลทั่วไปกับองค์กร และ องค์กรกับองค์กร ลักษณะ การทำงาน ตั้งแต่ 9.00-17.00 น.

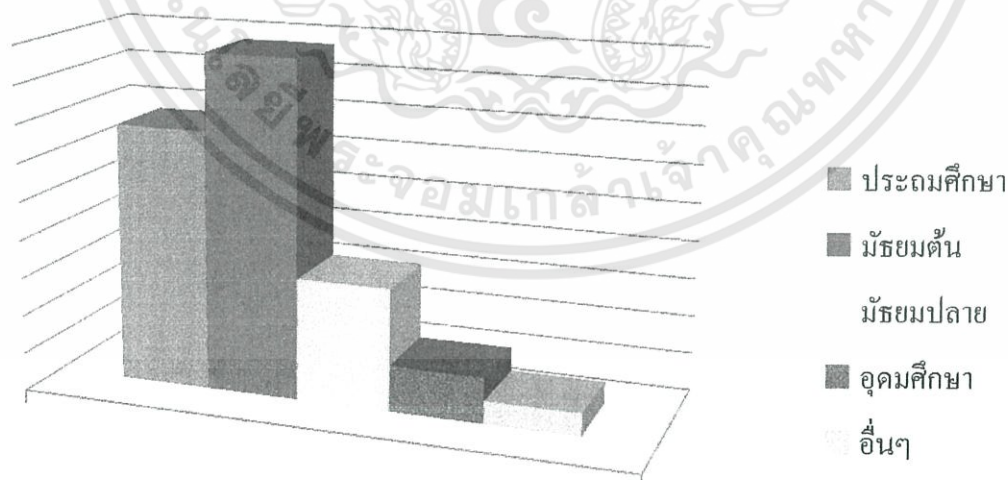
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ และดำเนินการจะมีลักษณะการทำงานตั้งแต่ 8.00-19.00 น. ซึ่งและแต่รายละเอียดของเจ้าหน้าที่อีกทีหนึ่ง
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค คือฝ่ายนิทรรศการฝ่ายการศึกษาและ โครงการพิเศษ การดำเนินการส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงบ่ายตั้งแต่ 13.00-20.00 น. เพื่อใช้เวลาจัดการความเรียบร้อย ซ่อมแซมสร้างชิ้นงาน รวมทั้งเตรียมงานในวันถัดไป

การจัดการชิ้นงานที่นำมาแสดง ชิ้นงานเป็นส่วนสำคัญในการจัดแสดงนิทรรศการซึ่งชิ้นงานมีอยู่ 2 ประเภท คือจาก โรงปฏิบัติการของ โครงการและมาจากภายนอกซึ่งต้องขนถ่ายที่บริเวณชานชาลา รับของ มีเจ้าหน้าที่ตรวจรับชิ้นงานและลงทะเบียนนำไปเก็บในห้องเก็บของ หรือส่งไปโรงปฏิบัติการงานนั้นจึงส่งไปยังส่วนเตรียมการก่อนการแสดงต่อไป บางครั้งอาจมีการยืมชิ้นงานจากต่างประเทศ หรือที่อื่นๆ ซึ่งเมื่อรับของจะมีการตรวจเช็คงานก่อนที่จะส่งไปส่วนเตรียมการและจัดการแสดงต่อไป เมื่อสิ้นสุดการแสดงต่อไปจะจัดเก็บบรรจุหีบห่อตรวจเช็คและส่งกลับในลักษณะเดิม

4.2.3. การคาดคะเนจำนวนผู้มาใช้โครงการ

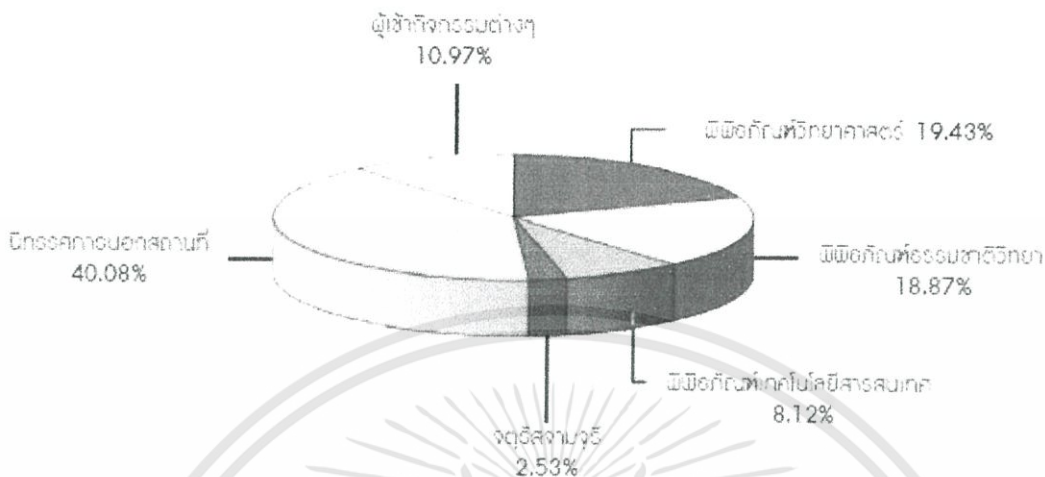
เนื่องจากโครงการอาคารดาราศาสตร์และอวกาศจัดเป็นอาคารสาธารณะ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ และให้ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์และอวกาศ ประกอบกับที่ตั้งของ โครงการอยู่ใกล้เดียวกับแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัย อีกทั้งภายใน โครงการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติมีอาคารพิพิธภัณฑ์ประเภทอื่นอีก 3 อาคาร คาดว่าผู้เข้าชมส่วนมากจะเป็นนักเรียนและนักศึกษา ดังแผนภูมิแสดงประเภทผู้เข้าชมองค์การ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในปี 2554 (อัตราประเภทของผู้เข้าชมในแต่ละปีจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งโดยปกติแทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย)



แผนภูมิแสดงประเภทผู้เข้าชมองค์การพิพิธภัณฑ์
วิทยาศาสตร์แห่งชาติในปี 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงประเภทผู้เข้าชมองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติในปี 2554



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนผู้ใช้บริการ ปี 2554

จำนวนผู้ใช้บริการ ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งทั้ง 3 แห่งอยู่ในบริเวณเดียวกัน และบริเวณรอบที่ตั้ง โครงการ คิดเป็น 46.42% จากผู้ใช้งานโครงการทั้งหมดของ อพวช



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้บริการ ปี 2553 และ 2554

แยกประเภทนิทรรศการและกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภูมิจะแสดงถึงจำนวนผู้ใช้บริการที่มีเกินเป้าหมายของในแต่ละปีรวมถึงจำนวนผู้ใช้บริการในแต่ละที่ ซึ่งเราจะนำมาคิดเฉพาะในส่วนพิพิธภัณฑ์ที่อยู่ใกล้เคียง คือ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อคาดคะเน จำนวนผู้ใช้บริการของโครงการ

อาคารดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ เป็นอาคารสาธารณะเพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจทางด้านดาราศาสตร์และอวกาศ ประกอบกับที่ตั้งโครงการอยู่ย่านชานเมืองและย่านการศึกษาของเยาวชน ในส่วนของการวิจัยทางด้านดาราศาสตร์นั้นจำเป็นต้องมีพื้นที่ที่เหมาะสมและจำเพาะเจาะจง เพราะฉะนั้น การเข้าถึงของบุคคลกลุ่มนี้ถือว่าน้อยมากจึงตัดออกไป จึงคาดว่าจะมีผู้เข้าชม โครงการจาก 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. นักเรียนและนักศึกษาที่มาเป็นหมู่คณะ
2. ประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจ
3. เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ

เพราะฉะนั้นการคาดคะเนผู้เข้าชม 2 ประเภทนี้มาเป็นหลักเกณฑ์ในการดำเนินการคำนวณ เปรียบเทียบจำนวนนักเรียน นักศึกษาที่คาดการณ์ว่าจะเข้ามาใช้โครงการจะเปรียบเทียบกับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานครที่เป็นกรณีศึกษาที่ใกล้เคียงกับ โครงการดาราศาสตร์และอวกาศ โดยจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

- นิทรรศการ
- ส่วนห้องฟ้าจำลอง
- ส่วนห้องสมุดดาราศาสตร์และอวกาศ
- ส่วนบริหาร

ส่วนนิทรรศการดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

ในส่วนนิทรรศการของโครงการอาคารดาราศาสตร์และอวกาศจะทำการคาดคะเนหาจำนวนของผู้เข้าชมโดยอ้างอิงจากสถิติจำนวนผู้เข้ามาใช้โครงการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ นำมาหาค่าเฉลี่ย ได้จำนวนเฉลี่ยแต่ละปีคือ 604,842 คน

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

ดังนั้นจำนวนของผู้เข้าชมเฉลี่ยคือ $604,842 / 313 = 1,933$ คน/วัน

ส่วนห้องฟ้าจำลอง

เนื่องจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเป็นพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุดในประเทศ ดังนั้นจึงไม่อาจที่จะลองรับจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดในแต่ละวันได้และในส่วนของผู้ที่เข้า

มาใช้บริการเองก็ไม่อาจไม่มีความต้องการที่จะเข้าชมในส่วนของท้องฟ้าจำลองก็ได้ เพราะการเข้าชมในส่วนท้องฟ้าจำลองจะต้องจ่ายค่าบริการเพิ่มต่างหากจากค่าเข้าชมพิพิธภัณฑ์

ดังนั้นในการคำนวณหาจำนวนของผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองในโครงการอาคารดาราศาสตร์และอวกาศนี้ จึงทำการเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาท้องฟ้าจำลองกรุงเทพมหานครเพราะมีความใกล้เคียงกับโครงการมากที่สุดจากข้อมูลสถิติผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4.2 สถิติผู้เข้าชม โครงการท้องฟ้าจำลองกรุงเทพมหานครตั้งแต่ปีพ.ศ.2549-2553

ปี	ผู้ใช้บริการ			จำนวนคน เพิ่ม (คน)	อัตราเปลี่ยนแปลง แต่ละปี (%)
	นักเรียน	นักท่องเที่ยว	รวม		
2549	169,125	46,548	215,673	-	-
2550	143,532	39,504	183,035	- 32,638	-15.13
2551	126,461	34,806	161,266	+ 21,769	+11.89
2552	136,604	37,597	174,201	- 12,935	-8.02
2553	163,721	45,061	208,781	+ 34,580	+19.85
รวม	739,443	203,515	942,956		+ 23.72

หาอัตราการเพิ่มเฉลี่ยจะนำมาเป็นฐานข้อมูลในการคาดคะเนอัตราการเพิ่มขึ้นของการเข้าชมในอนาคต แต่เนื่องจากในปี 2549 – 2550 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ปิดปรับปรุงอาคาร คิดคำนวณเฉพาะในปี 2551 – 2553 ได้ อัตราเพิ่มเฉลี่ย = $23.72 / 3 = 7.90\%$

วันเปิดทำการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 1 ปี หรือ 52 สัปดาห์หยุดวันจันทร์ 1 วัน/สัปดาห์ ดังนั้นวันเปิดทำการคือ $365-52 = 313$ วัน/ปี

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย $544,248/3 = 181,416$

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย $181,416/313 = 580$ คน/วัน

สรุปว่าจะมีผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองของโครงการอาคารดาราศาสตร์และอวกาศ ประมาณ 580 คน/วัน

จากจำนวนผู้ใช้สูงสุดต่อวันประมาณ 580 คน ดังนั้นในหนึ่งวันจะมีการจัดแสดงเป็นรอบ/วัน การหาพื้นที่ส่วนท้องฟ้าจำลองนั้นจะเทียบเคียงจากห้องฉายดาวที่สามารถจุจำนวนคนที่ใกล้เคียงกันได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงขนาดและที่นั่งชมท้องฟ้าจำลองและขนาดของโดม

ท้องฟ้าจำลอง	ขนาดของโดม (เส้นผ่านศูนย์กลาง)	จำนวนที่นั่ง
Hongkong space museum	23.00	365
Hambbung planetarium	20.60	300
Planetario municipal	20.00	360
Bangkok planetarium	20.00	463
The alder planetarium	20.70	392
Stuttgart planetarium	20.00	277
Charle hayden planetarium	18.30	316
The witwatersaland	20.60	420
Planetario humboldt	20.00	327
Wilhelm forester sternarte	20.00	330

การหาจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละรอบ จะพิจารณาจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อวันเท่ากับในการฉายหนึ่งรอบจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30 นาทีและในหนึ่งวันพิพิธภัณฑ์เปิดทำการตั้งแต่ 10.00-16.00 น. พักลงวันตั้งแต่ 12.00-13.00 น. รวมระยะเวลาทำงาน 5 ชั่วโมง และจะเตรียมอุปกรณ์เครื่องมืออีก 30 นาทีดังนั้นจะเริ่มฉายตั้งแต่ 10.00-12.00 น. และ 13.00-15.00 น. รวมทั้งหมด 4 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละรอบใช้เวลา 60 นาที ดังนั้นวันหนึ่งจะสามารถฉายได้ 4 รอบ รอบละ 45 นาที โดยที่ช่วงเช้าจะจัดฉาย 2 รอบและบ่าย 2 รอบ ดังนั้นเพื่อให้สามารถรองรับผู้ชมทั้งหมดในหนึ่งวัน โรงฉายจะต้องจุคนได้ในหนึ่งวันเท่ากับ $580/4 = 145$ คน/รอบ

ส่วนห้องสมุดดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

ห้องสมุดแห่งนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจซึ่งทางราชการมีมาตรฐานกำหนดขนาดของห้องสมุดแห่งชาติ โดยแบ่งขนาดมาตรฐานออกเป็น 4 ขนาด ดังนี้

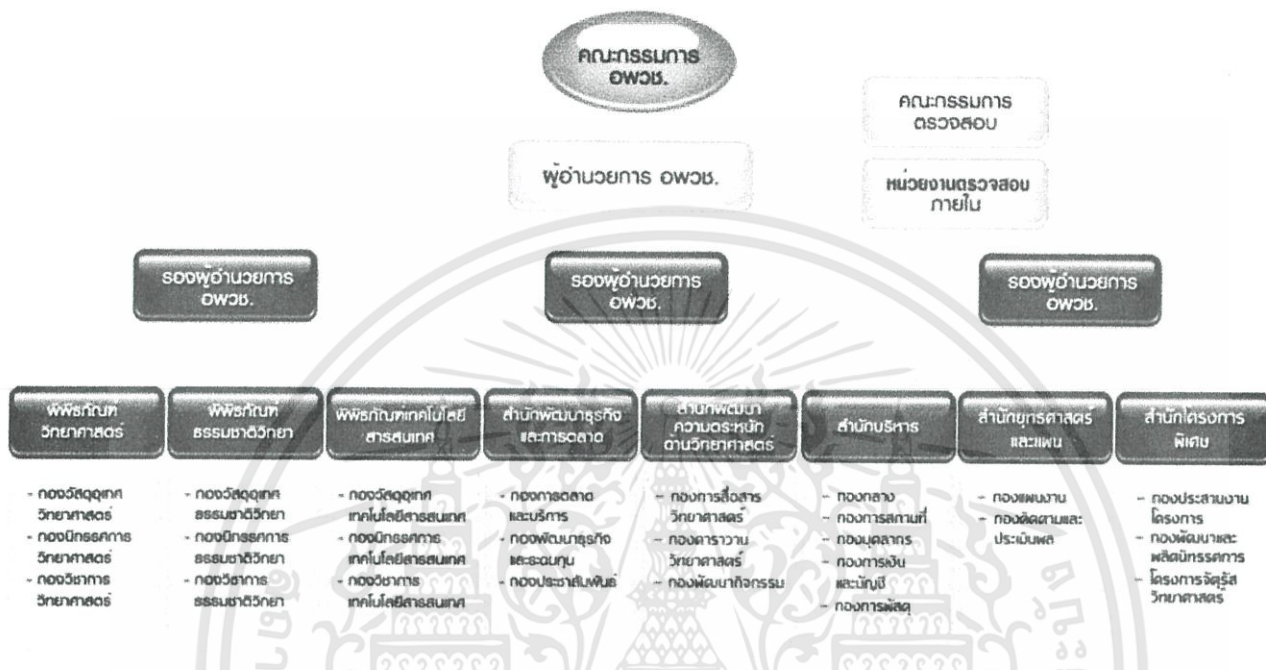
1. ขนาดใหญ่พิเศษ เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 2000 ตารางเมตร
2. ขนาดใหญ่ เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 1500-2000 ตารางเมตร
3. ขนาดกลาง เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750-1500 ตารางเมตร
4. ขนาดเล็ก เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750 ตารางเมตร

การคาดการณ์ผู้ใช้ห้องสมุดดาราศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 10 ของผู้เข้าชม โครงการ หรือประมาณ 193 คนต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเจ้าหน้าที่พนักงานและฝ่ายบริหาร

เนื่องจากเป็นหน่วยงานที่อยู่ในสังกัดของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ การบริหารงานขององค์กรจะอยู่ภายใต้อำนาจของคณะกรรมการพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ซึ่งระบบการบริหารองค์กรมีดังนี้



รูปที่ 4.4 แสดงโครงสร้างการจัดการองค์กร พิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์แห่งชาติ

กองงานร่วมซึ่งอยู่ในสำนักผู้อำนวยการที่เป็นส่วนกลางในการทำงานร่วมกันของพิพิธภัณฑน์ทั้งหมด มีดังนี้ กองแผนวิสาหกิจ มีหน้าที่และความรับผิดชอบด้านงานสารบรรณงานพิมพ์ งานเลขานุการ งานธุรการทั่วไป ประสานงานนำเข้าและส่งออกนิทรรศการจากต่างประเทศ รวมไปถึงการจัดทำอนุมัติงบประมาณ

กองวิเทศสัมพันธ์ บริหารข่าวสารข้อมูล การจัดทำแผนแม่บทโครงการต่างๆ ได้รับความช่วยเหลือสนับสนุนกิจกรรมจากบุคคลองค์กรหน่วยงานต่างประเทศ ประสานงานการประชุมสัมมนาฝึกอบรมดูงานในต่างประเทศดำเนินการด้านข้อตกลงเป็นสมาชิกองค์กรระหว่างประเทศด้านดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดแปลเอกสารและให้การต้อนรับการศึกษาและดูงานของชาวต่างชาติ

กองกฎหมายและคณะกรรมการ มีหน้าที่รับผิดชอบด้านนิติกรรม ดำเนินการด้านกฎหมายต่างๆ อนุมัติด้านแผนงานและงบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในสวนศูนย์พิพิธภัณฑคาราศาสตร์และเทคนโนโลยีอวกาศ มีการแบ่งหน่วยงานภายในแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ซึ่งอ้างอิงจากพิพิธภัณฑคาราศาสตร์แห่งชาติ ดังนี้

1. ส่วนบริหาร

- 1.1 ฝ่ายธุรการ
- 1.2 ฝ่ายบุคคล
- 1.3 ฝ่ายการเงิน
- 1.4 ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์
- 1.5 ฝ่ายประสานงาน

2. ส่วนปฏิบัติการ

- 2.1 กองนิทรรศการและวิชาการ
- 2.2 กองบริการเทคนิคพิเศษ
- 2.3 กองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่

รายละเอียดหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

1. ส่วนบริหาร รับผิดชอบงบประมาณและประสานงานกับสำนักงบประมาณกระทรวงการคลัง จัดการด้านการตลาด ประชาสัมพันธ์ และประสานงานกับองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

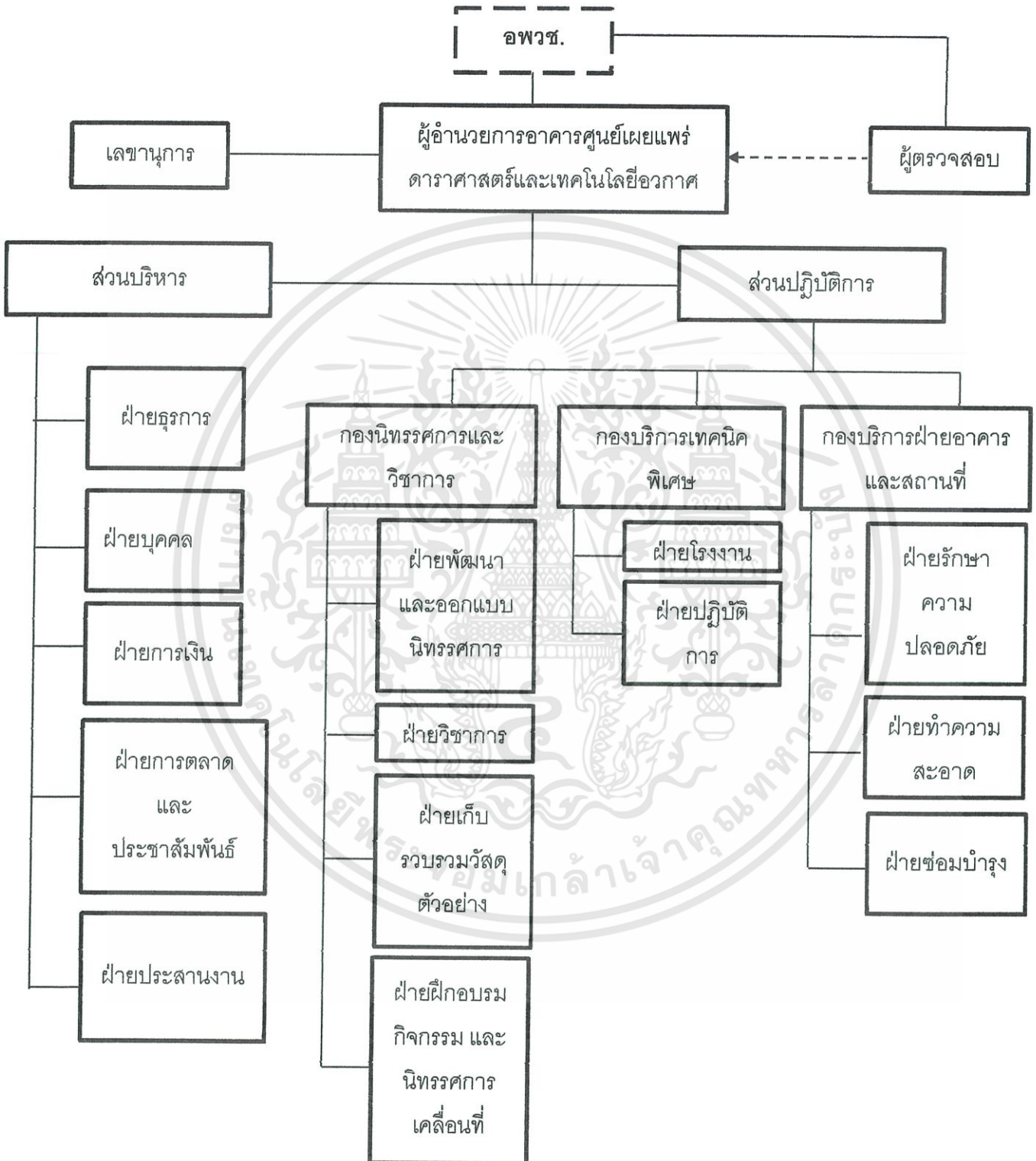
- ฝ่ายธุรการและการเงิน มีหน้าที่และความรับผิดชอบด้านการเงิน และบัญชี การจัดซื้อ จัดหา และจัดจ้าง เบิกจ่าย จำหน่าย
- ฝ่ายบุคคล ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และลูกจ้างดูแลด้านสวัสดิการงานต่างๆ ของเจ้าหน้าที่
- ฝ่ายการตลาด และประชาสัมพันธ์ รับผิดชอบด้านการทำการสำรวจตลาด เก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลสถิติผู้เข้าชม งานประชาสัมพันธ์
- ฝ่ายประสานงาน ประสานงานกับองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

2. ส่วนปฏิบัติการ มีหน้าที่ และรับผิดชอบวิชาการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ เผยแพร่ และให้บริการ การศึกษาด้านดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคนโนโลยี แก่ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษาของโรงเรียน โดยผ่านทางสื่อนิทรรศการและกิจกรรมการศึกษาให้คำแนะนำ ปรีกษา สนับสนุน ส่งเสริมวิชาการแก่เครือข่ายหรือหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

- กองนิทรรศการและวิชาการ มีหน้าที่ วิจัย พัฒนา ออกแบบนิทรรศการ เก็บรวบรวม วัสดุ ตัวอย่าง ข้อมูลข่าวสารและกรองให้ถูกต้อง รวมไปถึงการจัดการฝึกอบรมและกิจกรรมต่างๆนอกสถานที่
- กองบริการเทคนิคพิเศษ มีหน้าที่ จัดการ ผลิตอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆเพื่อจัดสำหรับการจัดนิทรรศการ และดูแลซ่อมแซมในส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่ มีหน้าที่ ควบคุมดูแลด้านอาคารและสถานที่และสาธารณูปโภค และรับผิดชอบด้านความปลอดภัย ความมั่นคงภายใน



รูปที่ 4.5 แผนผังแสดงการบริหารองค์กรของศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ

ผู้อำนวยการ	1 อัตรา
รองผู้อำนวยการ	2 อัตรา
เลขานุการ	1 อัตรา

ส่วนบริหาร

- หัวหน้าส่วน	1 อัตรา
- เลขานุการ	1 อัตรา
- ฝ่ายธุรการ	4 อัตรา
- ฝ่ายบุคคล	2 อัตรา
- ฝ่ายการเงิน	3 อัตรา
- ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์	4 อัตรา
- ฝ่ายประสานงาน	4 อัตรา

ส่วนปฏิบัติการ

- หัวหน้าส่วน	1 อัตรา
- เลขานุการ	1 อัตรา
- กองนิทรรศการและวิชาการ	
ฝ่ายพัฒนาและออกแบบนิทรรศการ	5 อัตรา
ฝ่ายวิชาการ	10 อัตรา
ฝ่ายเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่าง	2 อัตรา
ฝ่ายฝึกอบรม กิจกรรม และนิทรรศการเคลื่อนที่	5 อัตรา
- กองบริการเทคนิคพิเศษ	
ฝ่ายโรงงาน ฝ่ายปฏิบัติการ	10 อัตรา
- กองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่	
ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	5 อัตรา
ฝ่ายทำความสะอาด	5 อัตรา
ฝ่ายซ่อมบำรุง	5 อัตรา

รวมทั้งหมด

72 อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ				
ผู้ใช้โครงการ	นิทรรศการ	ท้องฟ้าจำลอง	ห้องสมุด	หมายเหตุ
นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยว	1,933 คน/วัน	580 คน/วัน	193 คน/วัน	ประมาณการณ์ผู้ เข้าชมทั้งหมด 2,000 คน/วัน
เจ้าหน้าที่และ พนักงาน			72 คน	เป็นเจ้าหน้าที่ ประจำ
รวม			2,072คน/วัน	

4.3. วิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการนี้ได้จากการศึกษาจากจุดประสงค์ของโครงการ จากการเปรียบเทียบตัวอย่างอาคาร และการกำหนดหัวข้อของการแสดงมาวิเคราะห์ร่วมกัน

ตารางที่ 4.5 การกำหนดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์โครงการ	กิจกรรม	องค์ประกอบ
ส่งเสริม สนับสนุน ให้เกิด หน่วยงานบริการด้านการศึกษา	- บรรยายอบรม - สอนการใช้อุปกรณ์ จัดแสดง ห้องฉายดาว - กิจกรรมดูดาว	- ห้องประชุม (Auditorium) - ห้องบรรยาย (Lecture RM.) - ห้องฉายดาว (Planetarium) - หอดูดาว (Observatory)
เพื่อสนับสนุนการค้นคว้า ทาง ดาราศาสตร์	- การศึกษาด้วยสื่อรูปแบบต่างๆ - จัดแสดงการศึกษาวิวัฒนาการ ดาราศาสตร์ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้	- ห้องสมุด (Library) - นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) - นิทรรศการชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 การกำหนดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์(ต่อ)

วัตถุประสงค์โครงการ	กิจกรรม	องค์ประกอบ
เพื่อเป็นศูนย์กลางจัดกิจกรรมศึกษาด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ	- การจัดกิจกรรมค่ายดาราศาสตร์	- ลานดูดาว - ลานอเนกประสงค์
เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางวิชาการดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ	- สวนอุทยานดาราศาสตร์ - กิจกรรมดูดาวยามค่ำคืน	- พื้นที่สวนสาธารณะ - ร้านอาหาร - พื้นที่พักดูดาวยามค่ำคืน
เพื่อให้ความร่วมมือและประสานงานด้านดาราศาสตร์กับบุคคล และองค์กรทั้งในและต่างประเทศ	- จัดการประชุม สัมมนา เพื่อประสานงานระดับประเทศไปจนถึงนานาชาติ	- ส่วนสัมมนาอบรม - ฝ่ายบริหาร - ศูนย์ประสานงาน

ส่วนแสดงนิทรรศการ

เป็นส่วนที่จัดแสดงชิ้นงานที่เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ โดยแบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้

- ส่วนนิทรรศการถาวร
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว
- ส่วนนิทรรศการภายนอก

ส่วนท้องฟ้าจำลอง

ทำหน้าที่ให้บริการด้านความรู้ทางด้านดาราศาสตร์ โดยให้เห็นปรากฏการณ์ต่างๆ เสมือนเห็นท้องฟ้าจริง และแสดงให้เห็นปรากฏการณ์การกำเนิดจักรวาล โดยมีผู้บรรยาย โดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการจัดหัวข้อที่แสดงตามช่วงเวลา 2-4 สัปดาห์/เรื่อง

ส่วนห้องสมุด

ดำเนินการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและเอกสารจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อให้บริการในด้านการศึกษา ค้นคว้าแก่ผู้ที่สนใจ

ส่วนบริหาร

โครงการ ทำหน้าที่บริหารงานตามวัตถุประสงค์ขอบเขตการดำเนินงานของพิพิธภัณฑ์ ทั้งในด้านการให้การศึกษาค้นคว้า เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และประสานงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ส่วนห้องประชุมสัมมนา

ให้บริการเผยแพร่ความรู้โดยการจัดอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องวิทยาศาสตร์ ทั้งในเรื่องตามหลักสูตรการเรียนการสอนหรือหัวข้อที่กำลังจัดแสดงอยู่ โดยอาจารย์หรือวิทยากรผู้มีความรู้ และให้บริการเป็นที่จัดสัมมนาเชิงวิชาการระหว่างนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

ส่วนศูนย์ประสานงาน

ทำหน้าที่ ติดต่อประสานงาน ข้อมูลข่าวสารต่างๆของหน่วยงาน องค์กร หรือในส่วนของภาคประชาชนที่อยู่ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

ตารางที่ 4.6 สรุปองค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการ	องค์ประกอบย่อย
1. ส่วนจัดนิทรรศการ	1.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติความเป็นมาของดาราศาสตร์ - โลก - ระบบสุริยะ - การกำเนิดดาว เอกภพและจุดจบ - กลุ่มดาว - เทคโนโลยีอวกาศ - มิติเร็นลับ 1.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว 1.3 ส่วนเตรียมการ และคลังเก็บงานแสดง
2 ส่วนบริหารโครงการ	2.1 ส่วนบริหาร <ul style="list-style-type: none"> - ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการฝ่าย - เลขานุการ - ห้องประชุม - โถงรับแขก - ห้องน้ำ - ห้องหัวหน้าส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 สรุปองค์ประกอบของโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบของโครงการ	องค์ประกอบย่อย
	<p>ฝ่ายธุรการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายธุรการ - ห้องเก็บเอกสาร <p>ฝ่ายบุคคล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายบุคคล - ห้องเก็บเอกสาร <p>ฝ่ายการเงิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายการเงิน - ห้องเก็บเอกสาร <p>ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์ - ห้องเก็บเอกสาร <p>ฝ่ายประสานงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายประสานงาน - ห้องเก็บเอกสาร <p>2.2 ส่วนปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าส่วนปฏิบัติการ - ห้องประชุม - โถงทางเข้า - ห้องน้ำ <p>กองนิทรรศการและวิชาการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้ากองนิทรรศการและวิชาการ - ห้องทำงานฝ่ายพัฒนาและออกแบบนิทรรศการ - ห้องเก็บเอกสาร - ห้องทำงานฝ่ายวิชาการ - ห้องเก็บเอกสาร - ห้องทำงานฝ่ายเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่าง - ห้องเก็บวัสดุตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 สรุปองค์ประกอบของโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบของโครงการ	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายฝึกอบรม กิจกรรม และนิทรรศการเคลื่อนที่ - ห้องเก็บเอกสาร <ul style="list-style-type: none"> กองบริการเทคนิคพิเศษ - ห้องหัวหน้ากองบริการเทคนิคพิเศษ - โรงงานซ่อม-สร้าง - ฝ่ายปฏิบัติการ - ห้องปฏิบัติการโลหะ - ห้องปฏิบัติการไม้ - ห้องปฏิบัติการพลาสติก - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า - ห้องแต่งตัว - ห้องน้ำ - ห้องเก็บของร่อซ่อม - ห้องวัสดุจัดแสง - ห้องสำนักงาน - ดานรับของ <ul style="list-style-type: none"> กองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่ - ห้องสำนักงานกองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่ - ห้องหัวหน้ากองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่ - ห้องน้ำ - ห้องประชุม - โถงรับแขก <ul style="list-style-type: none"> ฝ่ายรักษาความปลอดภัย - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย <ul style="list-style-type: none"> ฝ่ายรักษาความสะอาด - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บอุปกรณ์ <ul style="list-style-type: none"> ฝ่ายซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 สรุปองค์ประกอบของโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบของโครงการ	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บอุปกรณ์
3. ส่วนแสดงห้องฟ้าจำลอง	<ul style="list-style-type: none"> - ที่นั่งชม - โถงต้อนรับ - เครื่องฉายสไลด์ - ห้องคอมพิวเตอร์ - เครื่องฉายดาว - ห้องควบคุม - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องน้ำชาย-หญิง
4. ส่วนห้องสมุด	<ul style="list-style-type: none"> - โถงทางเข้าและบริเวณฝากของ - บริเวณตรวจเช็ครับจ่ายหนังสือ - ห้องทำงานของบรรณารักษ์ - ห้องเก็บและซ่อมแซมหนังสือ - ส่วนนั่งอ่านหนังสือ - ส่วนชั้นวางหนังสือ - ส่วนสืบค้นและตู้บัตรรายการ
	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนถ่ายเอกสาร - ห้องน้ำชายและหญิง - ห้องฉายวีดิทัศน์ - ส่วนมัลติมีเดีย
5. ส่วนจัดกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - โถงต้อนรับ - ห้องบรรยาย - ส่วนเตรียมการ - ห้องฉายภาพยนตร์ - ห้องควบคุม - ลานอเนกประสงค์ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องน้ำชายและหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 สรุปลองค์ประกอบของโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบของโครงการ	องค์ประกอบย่อย
6. ส่วนบริการสาธารณะ	6.1 ส่วนจอดรถ 6.2 ส่วนประชาสัมพันธ์ - โถงต้อนรับ - ส่วนติดต่อสอบถาม ประชาสัมพันธ์ - จาหน่ายตั๋ว 6.3 ส่วนรักษาความสะอาด 6.4 ส่วนร้านค้า ร้านอาหาร ของที่ระลึก - ห้องน้ำชายและหญิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการภายในแต่ละส่วน

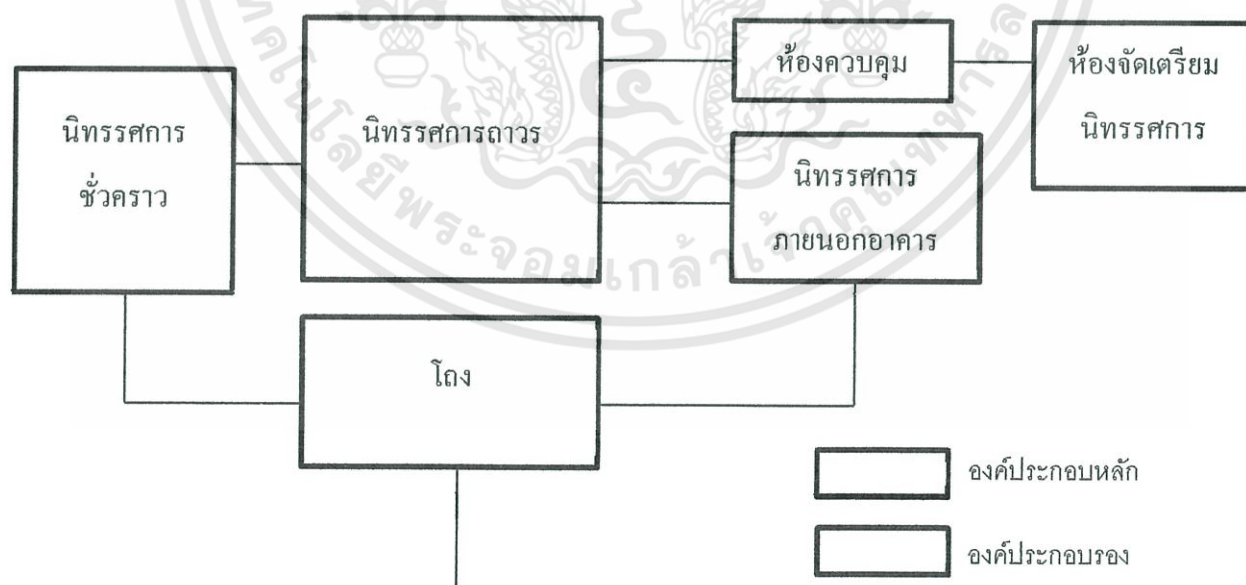
สัญลักษณ์

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

ส่วนแสดงนิทรรศการ

ตารางที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

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



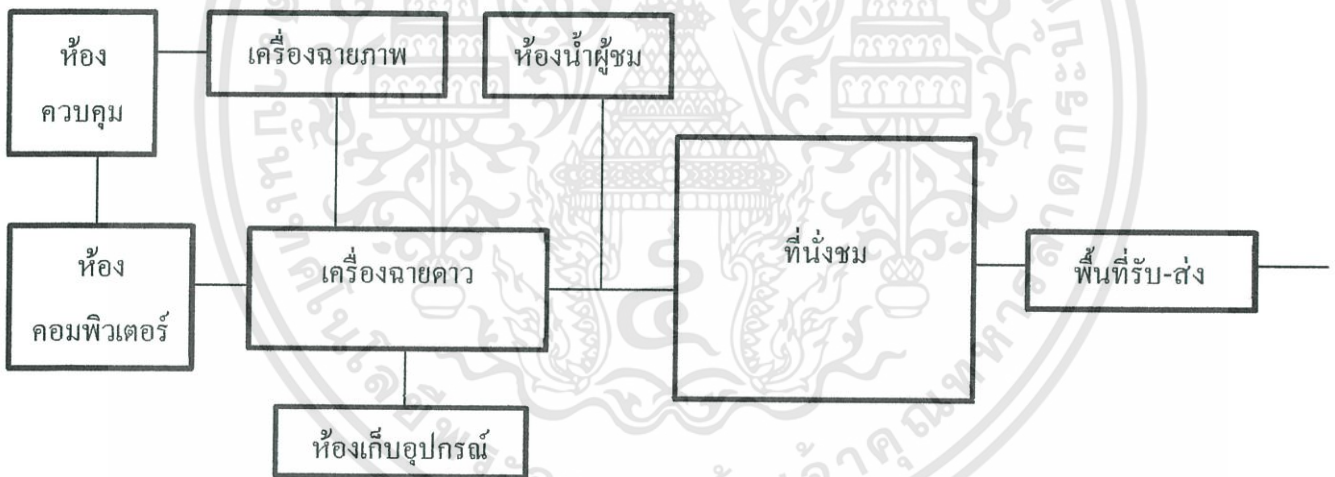
รูปที่ 4.6 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องฟ้าจำลอง

ตารางที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบห้องฟ้าจำลอง

องค์ประกอบของห้องฟ้าจำลอง	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ที่นั่งชม								
2. พื้นที่รับ-ส่ง	3							
3. เครื่องฉายภาพ	0	0						
4. ห้องคอมพิวเตอร์	0	0	2					
5. เครื่องฉายดาว	0	0	2	3				
6. ห้องควบคุม	1	0	3	2	2			
7. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	0	1	0	3	1		
8. ห้องน้ำผู้ชม	3	2	1	1	1	1	0	



องค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบรอง

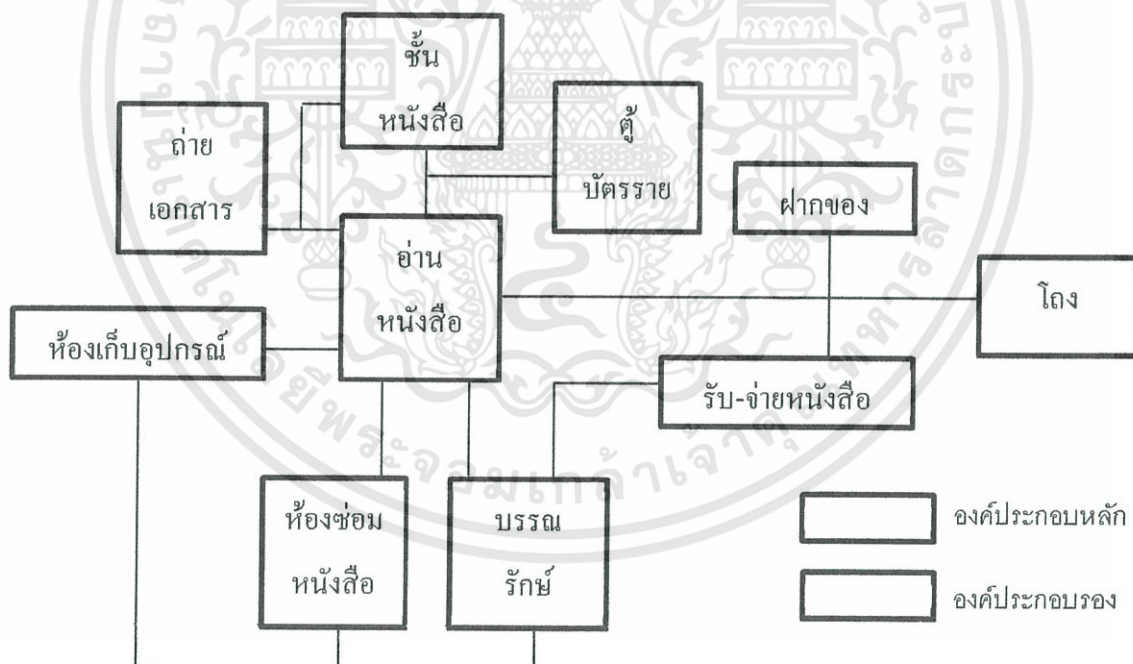
รูปที่ 4.7 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบห้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนห้องสมุด

ตารางที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด

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



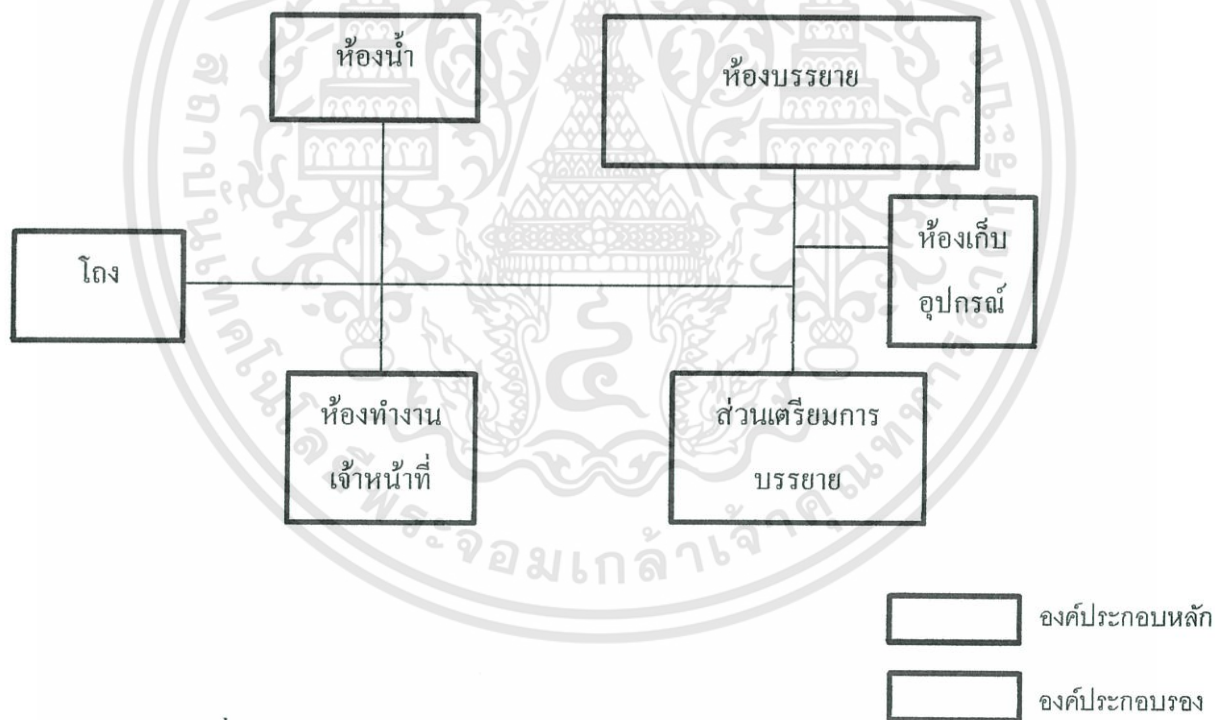
รูปที่ 4.8 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องบรรยาย

ตารางที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย

องค์ประกอบของห้อง บรรยาย	1	2	3	4	5	6	7
1. โถง							
2. ห้องบรรยาย	3						
3. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	1	2				
4. ส่วนเตรียม บรรยาย	0	0	3	2			
5. ห้องน้ำ	2	1	1	0	0		
6. ห้องทำงาน เจ้าหน้าที่	2	2	2	3	0	1	



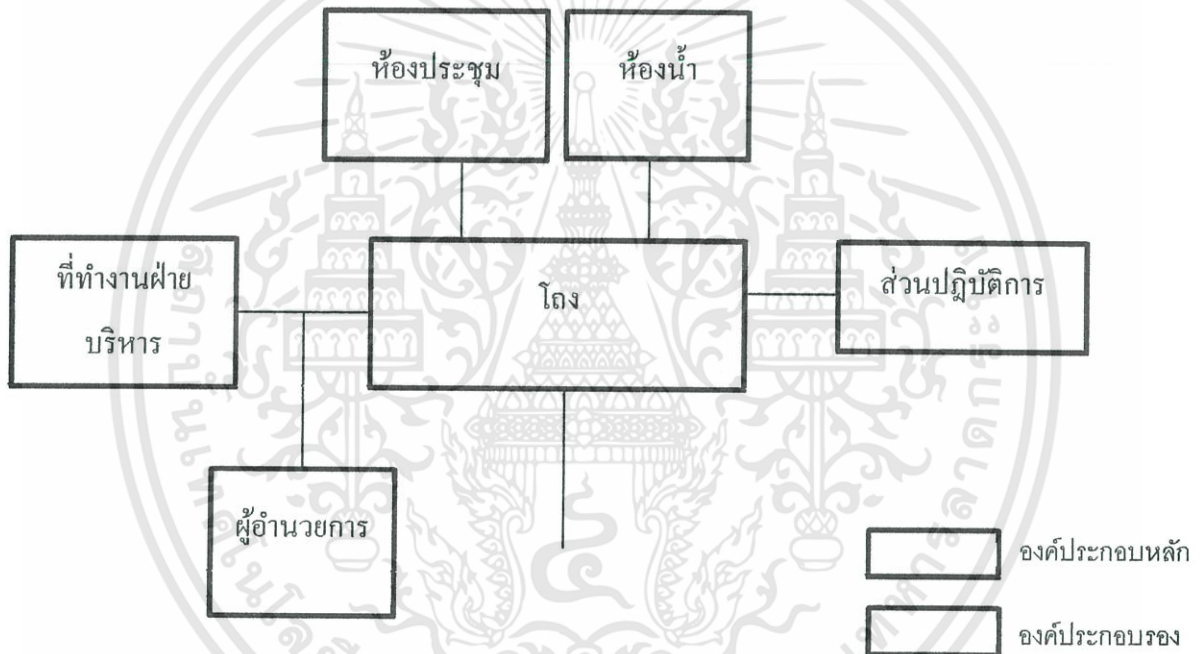
รูปที่ 4.9 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริหาร

ตารางที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. โถง						
2. ที่ทำงานส่วนบริหาร	1					
3. ที่ทำงานผู้อำนวยการ	3	3				
4. ที่ทำงานส่วนปฏิบัติการ	3	0	0			
5. ห้องประชุม	3	1	1	1		
6. ห้องน้ำ	2	1	1	1	0	



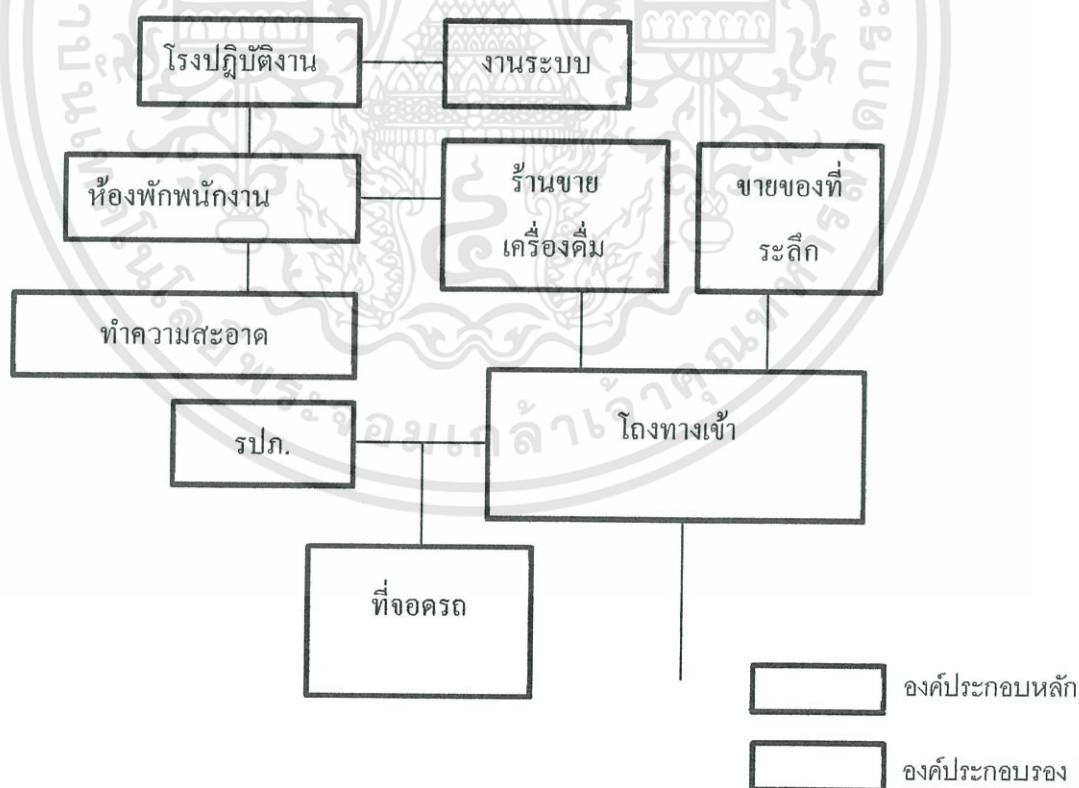
รูปที่ 4.10 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริการ

ตารางที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนห้องบริการ

องค์ประกอบส่วนบริการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. โรงปฏิบัติงาน									
2. ห้องเครื่องและงานระบบ	1								
3. ร้านขายเครื่องดื่ม	0	0							
4. ร้านค้าของที่ระลึก	0	0	2						
5. ห้องพนักงานรักษาความสะอาด	1	0	1	0					
6. ห้องพนักงานรักษาความปลอดภัย	0	0	0	0	1				
7. ที่จอดรถ	0	0	1	0	0	2			
8. ห้องพักผ่อน	1	0	1	0	0	0	0		
9. โถงทางเข้า	0	0	0	2	0	0	2	0	



รูปที่ 4.11 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ

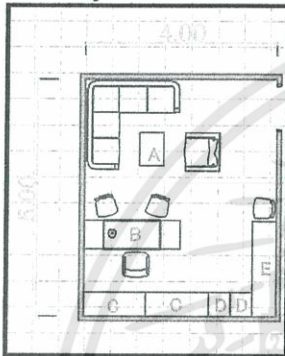
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5. วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

รายละเอียดโครงการจากที่ได้วิเคราะห์มาแล้วต้องนำมาจัดระเบียบและเพิ่มองค์ประกอบเสริมขององค์ประกอบย่อย เพื่อที่จะได้เห็นรายละเอียดทั้งหมดและนำไปกำหนดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบตามลำดับ

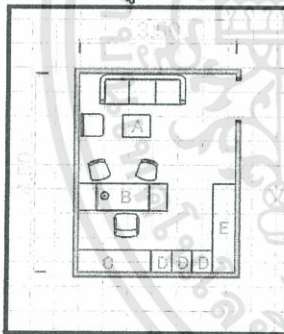
การจัดพื้นที่ใช้สอย (อ้างอิง Architect's data)

ห้องทำงานผู้อำนวยการ



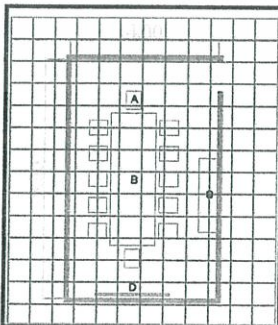
- A. ชุดรับแขก 5-6 คน
 - B. โต๊ะทำงาน ขนาด 2.00x0.08 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 - D. ลิ้นชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 - E. SIDE BOARD 0.50x0.65 สูง 2.00 เมตร
- พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

ห้องทำงานรองผู้อำนวยการหรือหัวหน้า



- A. ชุดรับแขก 3-4 คน
 - B. โต๊ะทำงาน ขนาด 0.50x0.80 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 - D. ลิ้นชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 - E. SIDE BOARD 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
- พื้นที่ 16.00 ตารางเมตร

ห้องประชุม (conference room)

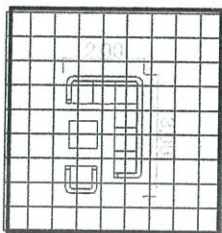


- A. เก้าอี้นั่ง 0.50x0.40 สูง 0.45 เมตร
 - B. โต๊ะยาว 3.60x1.20 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้เก็บของ-เอกสาร 0.50x2.00 สูง 1.00
 - D. จอสไลด์-เครื่องฉาย
- พื้นที่ 26.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

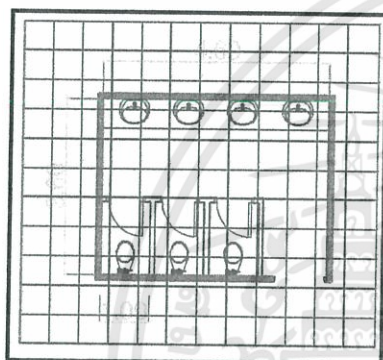
- ห้องประชุมย่อยขนาด 10 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 2 ตร.ม./คน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 14 ตร.ม.

ส่วนรับแขก-พักผ่อน (waiting area)



- ชุดรับแขก 5-6 คน
- พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

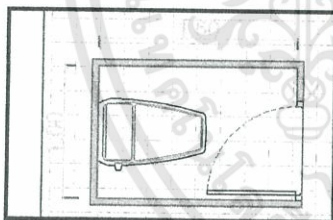
ห้องน้ำ-ส้วม



ห้องน้ำ-ส้วมชาย
พื้นที่ 12 ตร.ม./หน่วย

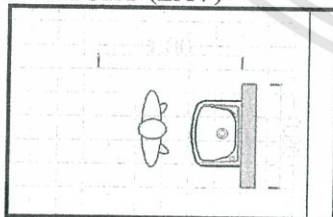
ห้องน้ำ-ส้วมหญิง
พื้นที่ 12 ตร.ม./หน่วย

WATER CLOSET



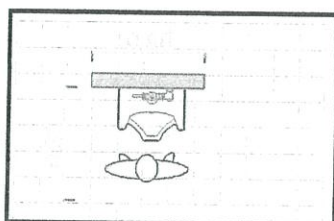
พื้นที่ 1.50 ตารางเมตร

AVATORY (LAV)



พื้นที่ 0.80 ตารางเมตร

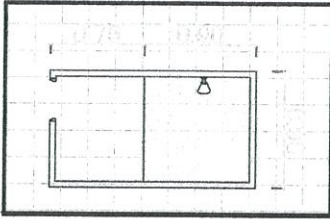
URINAL (U)



พื้นที่ 0.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SHOWER CUBICLES



พื้นที่ 1.485 = 1.50 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ คิดเป็นพื้นที่

16 ตร.ม.

4.5.1 การคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ฝ่ายอำนวยการ ประกอบด้วย

ส่วนทำงาน มีโต๊ะทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เก็บเอกสาร

$$\text{รวมพื้นที่} = 2.50 \times 3.75 \text{ ตร.ม.} = 9.375 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{- ส่วนรับแขก} = 3.40 \times 3.00 \text{ ตร.ม.} = 10.20 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{CIRCULATION 30\%} = 5.87 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่รวมทั้งหมด} = 20.00 \text{ ตร.ม.}$$

- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ คิดเป็นพื้นที่ 25 ตร.ม.

- ห้องรองผู้อำนวยการฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 15 ตร.ม./คน
จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตร.ม.

- ห้องเลขานุการ คิดเป็นพื้นที่ 8 ตร.ม./คน 8 ตร.ม.

รวมพื้นที่ 63 ตร.ม.

ส่วนบริหาร ประกอบด้วย

ห้องทำงานหัวหน้าส่วนและห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ ประกอบด้วย

- ส่วนที่ทำงาน มีโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ชั้นวางของ

$$\text{รวมพื้นที่} = 2.00 \times 3.00 \text{ ตร.ม.} = 6.00 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{- ส่วนรับแขก} = 2.00 \times 3.00 \text{ ตร.ม.} = 6.00 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{CIRCULATION 30\%} = 3.60 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่รวมทั้งหมด} = 16.00 \text{ ตร.ม.}$$

1. ห้องฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 16 ตร.ม.

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม./คน
จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตร.ม.

- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องฝ่ายบุคคล ประกอบด้วย	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่	20 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	12 ตร.ม.
3. ห้องฝ่ายการเงิน ประกอบด้วย	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 3 คน คิดเป็นพื้นที่	30 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	12 ตร.ม.
4. ฝ่ายการตลาด ประชาสัมพันธ์และนำชม ประกอบด้วย	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่การตลาดและประชาสัมพันธ์คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่	40 ตร.ม.
- ห้องพักเจ้าหน้าที่นำชม คิดเป็นพื้นที่ 3 ตร.ม./คน จำนวน 10 คน คิดเป็นพื้นที่	30 ตร.ม.
5. ห้องฝ่ายประสานงาน ประกอบด้วย	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่	40 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	12 ตร.ม.
รวมพื้นที่	322 ตร.ม.

ส่วนปฏิบัติการ ประกอบด้วย

กองนิทรรศการและวิชาการ

1. ฝ่ายพัฒนาและออกแบบนิทรรศการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.	-
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 2 คน คิดเป็น	20 ตร.ม.	
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.	

2. ฝ่ายวิชาการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 5 คน คิดเป็น	50 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
3. ฝ่ายเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่าง	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 5 คน คิดเป็น	50 ตร.ม.
- ห้องเก็บวัสดุ คิดเป็นพื้นที่	100 ตร.ม.
4. ฝ่ายฝึกอบรม กิจกรรม และนิทรรศการเคลื่อนที่	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	15 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตร.ม./คน	
จำนวน 5 คน คิดเป็นพื้นที่	50 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	16 ตร.ม.
รวมพื้นที่	376 ตร.ม.
กองบริการเทคนิคพิเศษ	
1. ฝ่ายโรงงานซ่อมสร้าง	
ส่วนนิทรรศการ ประกอบด้วย	
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย 3 คน คิดเป็นพื้นที่	12 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 8 ตร.ม. จำนวน 4 คน คิดเป็น	32 ตร.ม.
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	12 ตร.ม.
2. ส่วนปฏิบัติการ ประกอบด้วย	
- ห้องปฏิบัติการโลหะ คิดเป็นพื้นที่	60 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการไม้ คิดเป็นพื้นที่	60 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการพลาสติก คิดเป็นพื้นที่	60 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า คิดเป็นพื้นที่	60 ตร.ม.
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว คิดเป็นพื้นที่	25 ตร.ม.
- ห้องน้ำ คิดเป็นพื้นที่	25 ตร.ม.
- ห้องเก็บของรถซ่อม คิดเป็นพื้นที่	60 ตร.ม.
- ห้องเก็บวัสดุจัดแสง คิดเป็นพื้นที่	50 ตร.ม.
- ห้องสำนักงาน คิดเป็นพื้นที่	30 ตร.ม.
- ลานรับของ คิดเป็นพื้นที่	46 ตร.ม.
รวมพื้นที่	532 ตร.ม.
กองบริการฝ่ายอาคารและสถานที่	
- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่	36 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ 10 ตร.ม./คน จำนวน 6 คน คิดเป็น	60 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่	16 ตร.ม.
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย คิดเป็นพื้นที่	20 ตร.ม.
- ห้องควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัย คิดเป็นพื้นที่	20 ตร.ม.
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายทำความสะอาดคิดเป็นพื้นที่	20 ตร.ม.
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุงคิดเป็นพื้นที่	20 ตร.ม.

รวมพื้นที่	192 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนบริหารและปฏิบัติการประมาณ	1,485 ตร.ม.

ส่วนจำลองปรากฏการณ์บนท้องฟ้าจำลอง (Planetarium Theater and Astrovision)

ลักษณะการจัดแสดงในท้องฟ้าจำลองนั้น เมื่อเข้ามาพร้อมกันนั่งชมการแสดงในโดมท้องฟ้าจำลองจะเป็นการเปิดไฟแสงสีต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจแล้ว ไฟในโรงจะดับมืดลงทั้งหมดแล้วการแสดงก็จะเริ่มต้นขึ้นพร้อมกับเสียงดนตรีประกอบเรื่องราวที่แสดงอยู่บน โดมท้องฟ้าและผู้บรรยายหรือผู้สอนก็จะเริ่มการบรรยายเรื่องราวที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเรื่องราวที่แสดงอยู่บน โดมท้องฟ้า

ห้องฉายดาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดม 20 เมตร

- ห้องฉายดาว จากการคิดผู้ชมได้ 145 คน / รอบ จากจำนวนผู้ชมสูงสุด
ผู้ชม 1 คน ใช้พื้นที่ 0.80 ตารางเมตร
ดังนั้น ใช้พื้นที่ $150 \times 0.80 =$ **120 ตร.ม.**
- TRANSIT ZONE คิดจาก 35% ของผู้เข้าชม คือ 50 คน
ใช้พื้นที่ $50 \times 0.64 =$ **32 ตร.ม.**

ห้องควบคุม

- ขนาดห้องควบคุมขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องที่ใช้ติดตั้งในโครงการ
มีเจ้าหน้าที่ 2 คนอ้างอิงของบริษัท Carl Zeiss จะใช้เนื้อที่ **30 ตร.ม.**
- PROJECTION ROOM ใช้พื้นที่ **17.5 ตร.ม.**
- COMPUTER ROOM ใช้พื้นที่ **50 ตร.ม.**
- OMNIMAX PRROJECTOR ใช้พื้นที่ **50 ตร.ม.**
- PLANET PROJECTOR ขนาดของเครื่องฉายดาว Carl Zeiss รุ่น Universalism
เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.70 เมตร ใช้พื้นที่ **5 ตร.ม.**
- ห้องเก็บอุปกรณ์คิดจาก 10% ของส่วนควบคุม 152.5 ตร.ม.
ได้เป็น 15.25 ตร.ม. เพื่อง่ายต่อการคำนวณคิดเป็น **16 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่

172.5 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนแสดงท้องฟ้าจำลอง ประมาณ

301.3 ตร.ม.

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการดาราศาสตร์**การกำหนดจำนวนงานที่นำมาจัดนิทรรศการ**

การกำหนดจำนวนงานนั้นเป็นขั้นต้นของการกำหนดพื้นที่ทั้งในส่วนจัดแสดงและคลังส่วนจัดแสดงซึ่งหาความแน่นอนได้ยาก ดังนั้นจึงต้องมีเกณฑ์ที่จะนำมาเป็นวิธีคิดเพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

จากพฤติกรรมผู้ชมข้างต้นจะขออ้างอิงถึงรายงานเรื่อง “การออกแบบพิพิธภัณฑ์” ของ วีรวุฒิ โอตระกูล ได้ศึกษาเรื่องพฤติกรรมของผู้เข้าชมงานไว้ดังนี้

ใช้เวลาในการชมงาน 1 ชิ้น

สูงสุด 30 วินาที

ต่ำสุด 5 วินาที

เฉลี่ย 15 วินาที

ใช้เวลาในการชมงานทั้งหมด

สูงสุด 2 ชั่วโมง

ต่ำสุด 30 นาที

เฉลี่ย 1 ชั่วโมง

เวลาที่ใช้ในการรับชมงานขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้ชมจากเหตุผลข้างต้นต้องการให้ผู้ชม ชมงานภายในหนึ่งวันนั้น เวลาชมงานทั้งหมดไม่ควรนานเกินไป จะทำให้ผู้เข้าชมมีอาการเหนื่อยล้าได้และรู้สึกเบื่อได้ สรุปได้ว่าเวลาที่ผู้ชม 1 คนใช้บริการสูงสุดคือ 2 ชั่วโมง เวลาที่ผู้ชมใช้บริการต่ำสุดคือ 30 นาที ปริมาณงานที่แสดงในนิทรรศการในการชมหนึ่งครั้งไม่ควรเกิน 1-2 ชั่วโมง และควรมีช่วงหยุดพักระหว่างการชมทุกๆ 1 ชั่วโมง พิจารณาจากเวลาในการเข้าชมงานของบุคคลทั่วไปใช้เวลาประมาณ 15 วินาที/ชิ้นงาน เวลาที่เข้าชมงานแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงเช้า 2 ชั่วโมง และช่วงบ่าย 3 ชั่วโมง ผู้ชมจะใช้เวลาเฉลี่ยอย่างน้อยประมาณ 15 นาที และใช้เวลาในการพักสายตารวมแล้วประมาณ 30 นาที ดังนั้นในเวลา 2 ชั่วโมงจะชมงานได้ทั้งสิ้นโดยประมาณ 360 ชิ้น

ด้วยวิธีดังกล่าวแม้พอจะเป็นจุดยึดในการพิจารณาแล้วแต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นจำนวนชิ้นงานที่เหมาะสมเพราะการรับชมงานแสดงนั้นบางครั้งอาจจะดูเป็นชั่วโมงแต่บางครั้งอาจเพียงเหลือบตาและเดินผ่านไปในกรณีอาคารสาธารณะมีคนจำนวนมากเข้าชมก็จะมีข้อคิดเพิ่มเติมคือ ผู้ชมมีความหนาแน่นมากเกินไป ไม่มีมาตรฐานที่สามารถบอกได้ว่าจะมีผู้ชมงานกี่คน/ชิ้นงาน

วิธีตรวจสอบหาความเหมาะสมนั้นใช้การตรวจสอบ 2 วิธี คือ

1. เทียบกับจำนวนงานที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติที่เป็นอาคารสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมในด้านความเป็นสาธารณะเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้กรุงเทพไม่สามารถหาข้อมูลในส่วนนี้ได้ จึงนำพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหา (ความเหมาะสมในด้านความหนาแน่นและการสัญจร)

2. เทียบกับขนาดพื้นที่แสดงงานของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่มีข้อกำหนด (TOR) ของการประกวดแบบจัดสร้าง

3. เทียบกับขนาดพื้นที่แสดงงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ ฯที่มีข้อกำหนด (TOR) ของการประกวดแบบจัดสร้าง

1. เทียบกับจำนวนงานที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่เป็นอาคารสาธารณะ

จัดแสดงนิทรรศการถาวร	168	ชั้น
จัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน	120 – 180	ชั้น
รวม	348	ชั้น

จากสถิติดังกล่าวพบว่าจำนวนชั้นงานที่คาดคะเนไว้คือ 360 ชั้น มีปริมาณใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ซึ่งมีความเหมาะสมในแง่ที่ว่า

- หากมีจำนวนชั้นงานน้อยกว่าพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจะมีที่จัดแสดงงานไม่เพียงพอ
- ศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมีความเป็นสาธารณะทั้งในแง่การเข้าถึงและพื้นที่อำนวยความสะดวกมากกว่า ดังนั้นจึงต้องคาดคะเนให้มีความยืดหยุ่นที่มากกว่า

2. หาจำนวนผู้ชมงานต่อชั้นงานและพื้นที่ต่อคน

จากที่ได้คาดคะเนในเบื้องต้นไว้ว่าจะมีผู้เข้าชมงานในส่วนจัดแสดงสูงสุด 1,933 คน/วัน แบ่งเป็นช่วงเช้า – บ่าย ช่วงละ 967 คน ดังนั้นจำนวนชั้นงาน 360 ชั้น จึงคาดว่าจะไม่มีความหนาแน่นมากเกินไป

3. เทียบกับ (TOR) ขนาดพื้นที่แสดงงานของของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ ฯ

จากข้อกำหนดดังกล่าว กำหนดให้มีพื้นที่จัดแสดงงาน (ไม่รวมคลังงานจัดแสดง) มีขนาดพื้นที่ 3,000 ตารางเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่กำหนดขึ้น โดยกรุงเทพมหานคร คำนวณขนาดพื้นที่แสดงงานประมาณ 300 ชั้น อ้างอิง Architect's DATA

พื้นที่โดยประมาณต่องานรูปภาพ 1 ชั้น	3 – 5 ตร.ม.
พื้นที่โดยประมาณต่องานติดตั้งแสดง 1 ชั้น	6 – 10 ตร.ม.

ค่าเฉลี่ย 8 ตร.ม./ชั้นงาน จะได้พื้นที่ ประมาณ $360 \times 8 =$ 2,880 ตร.ม.

การคิดขนาดพื้นที่แสดงงานสามารถคาดคะเนตามความเป็นไปได้ ดังนี้

1. คิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์จากอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ส่วนจัดแสดงงานจะมีพื้นที่ประมาณ 42% หรืออยู่ระหว่าง 27 - 57% ของพื้นที่อาคาร
2. กำหนดตามมาตรฐานจากหนังสือต่างๆ
วิชาการพิพิธภัณฑ์กำหนดไว้ว่า พื้นที่ห้องจัดแสดงงานไม่ควรมากกว่า 30 – 40% ของพื้นที่อาคาร และกำหนดพื้นที่สำหรับแสดงงานประติมากรรม 1 ชั้น ประมาณ 6 – 10 ตร.ม.
3. วิเคราะห์จากมุมมอง (Cone of Vision) โดยให้สัมพันธ์กับขนาดของงาน

สำหรับการวิเคราะห์จากมุมมอง (Cone of Vision) ตามหนังสือ New Matric Hand Book เรื่อง Museum and Art Gallery กำหนดมุมมองสำหรับงานจิตรกรรมและภาพพิมพ์ ซึ่งโดยปกติจะติดตั้งไว้บนผนังว่า ขอบเขตของการมองตามปกติโดยที่ผู้ชมไม่ต้องก้ม เงย หันซ้ายหรือขวา จะเป็นรูปกรวยที่มีมุมยอดเท่ากับ 40 องศา และเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานกรวยเท่ากับเส้นทแยงมุมของภาพที่แสดง ดังนั้น ระยะห่างระหว่างผู้ชมกับภาพที่แสดงจะเท่ากับ 1.943 เท่าของเส้นทแยงมุมของภาพที่จัดแสดง ฉะนั้น การหาพื้นที่สำหรับการชมงานแบบภาพถ่ายและข้อมูลแสดงลงบอร์ด จะใช้ระยะห่างระหว่างผู้ชมกับภาพ (1.943 เท่าของเส้นทแยงมุมของภาพ) รวมกับระยะทางเดินด้านหลังผู้ชม ซึ่งเท่ากับ 0.70¹ แล้วคูณกับความยาวของภาพ เมื่อวางภาพตามแนวนอน คูภาพประกอบ หรือได้สมการในการหาพื้นที่ดังนี้

$$\text{พื้นที่ในการชมงาน} = (1.943 \text{ เท่าของเส้นทแยงมุมภาพ} + 0.70) \times \text{ความยาวภาพแนวนอน}$$

¹ New Matric Hand Book เรื่อง Museum and Art Gallery

ส่วนการวิเคราะห์หาพื้นที่จัดแสดงจะเอาตัวเลขจำนวนชิ้นงาน 360 ชิ้น นามาใช้

ส่วนการจัดแสดงนิทรรศการถาวร

หากคิดในส่วนของนิทรรศการชั่วคราว คิดเป็น 30% ของจำนวนชิ้นงานทั้งหมด จะได้ 108 ชิ้น เพราะฉะนั้น ส่วนนิทรรศการถาวรจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด $360-108 = 252$ ชิ้น

แบ่งตามอุปกรณ์ที่ใช้จัดแสดงจะได้

- วัตถุของจริง	30 ชิ้น
- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่	50 ชิ้น
- ตู้ Dioramo ขนาดพื้นที่	32 ชิ้น
- Board	50 ชิ้น
- Electronic Board	40 ชิ้น
- ภาพสไลด์และฉากหลัง	30 ชิ้น
- Video Wall	20 ชิ้น

หากนำมาวิเคราะห์แบ่งตามประเภทการจัดแสดงจะได้เป็นตารางดังนี้

ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์หาขนาดองค์ประกอบในพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร

ส่วนจัดแสดง	อุปกรณ์ที่ใช้จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ประวัติความเป็นมาของดาราศาสตร์	- วัตถุของจริง ขนาดพื้นที่ 18.00 ตร.ม.	5	90.00
-ดาราศาสตร์สมัยแรก	- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม.	10	122.50
-ดาราศาสตร์สมัยกลาง	- ตู้ Diorama ขนาดพื้นที่ 6.30 ตร.ม.	5	31.50
-ดาราศาสตร์สมัยปัจจุบัน	- Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม.	10	32.50
-ดาราศาสตร์ไทย	- ภาพสไลด์และฉากหลัง ขนาดพื้นที่ 6.00 ตร.ม.	10	60.00
รวมพื้นที่			336.50
2. โลก	- วัตถุของจริง ขนาดพื้นที่ 18.00 ตร.ม.	3	54.00
- โครงสร้างของโลก	- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม.	7	85.75
การเปลี่ยนแปลงได้พิภพ	- ตู้ Diorama ขนาดพื้นที่ 6.30 ตร.ม.	5	31.50
- ปรากฏการณ์ต่างๆบนโลก	- Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม.	5	16.25
- ลม ไฟ อากาศ และบรรยากาศโลก	- Electronic Board ขนาดพื้นที่ 9.00 ตร.ม.	10	90.00
- ปรากฏการณ์ของโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์	- Video Wall ขนาดพื้นที่ 3.00 ตร.ม.	2	6.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์หาขนาดองค์ประกอบในพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร(ต่อ)

ส่วนจัดแสดง	อุปกรณ์ที่ใช้จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ (ตร.ม.)
รวมพื้นที่			283.50
3. ระบบสุริยะ	- วัตถุของจริง ขนาดพื้นที่ 18.00 ตร.ม.	5	90
- กาเนดระบบสุริยะ	- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม.	10	122.5
- องค์ประกอบระบบสุริยะ	- Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม.	5	16.25
- ส่วนจำลองระบบสุริยะ	- Electronic Board ขนาดพื้นที่ 9.00 ตร.ม.	10	90
- ดาวฤกษ์	- ภาพสไลด์และฉากหลัง ขนาดพื้นที่ 6.00 ตร.ม.	5	30
- ดาวเคราะห์			
- ดาวเคราะห์น้อย			
- ดาวหาง			
- แถบไคเปอร์			
รวมพื้นที่			348.75
4. การกำเนิดดาว เอกภพและจุดจบ	- วัตถุของจริง ขนาดพื้นที่ 18.00 ตร.ม.	5	90.00
- Big Bang จุดกำเนิด	- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม.	5	61.25
- จักรวาล	- ตู้ Diorama ขนาดพื้นที่ 6.30 ตร.ม.	5	31.50
- กาแล็กซี่	- Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม.	5	16.25
- วัฏจักรของดาวฤกษ์	- Electronic Board ขนาดพื้นที่ 9.00 ตร.ม.	10	90.00
- เนบิวลา และกระจุกดาว	- ภาพสไลด์และฉากหลัง ขนาดพื้นที่ 6.00 ตร.ม.	5	30.00
- โนวาและซูเปอร์โนวา	- Video Wall ขนาดพื้นที่ 3.00 ตร.ม.	3	9.00
- หลุมดำ หลุมขาว และรูหนอน			
- พัลซาร์			
- ควอซาร์			
- ดาวคู่และดาวแปรแสง			
รวมพื้นที่			328.00
5. กลุ่มดาว	- วัตถุของจริง ขนาดพื้นที่ 18.00 ตร.ม.	2	36.00
- ความเป็นมาของกลุ่มดาว	- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม.	5	61.25
- ดาวเหนือ	- ตู้ Diorama ขนาดพื้นที่ 6.30 ตร.ม.	2	12.60
- กลุ่มดาวจักรราศี(กลุ่มดาวฤกษ์)	- Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม.	10	32.50
- กลุ่มดาวทั้ง 88	- Electronic Board ขนาดพื้นที่ 9.00 ตร.ม.	5	45.00
- การดูดาว แผนที่ดาว	รวมพื้นที่	1	187.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์หาขนาดองค์ประกอบในพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร(ต่อ)

ส่วนจัดแสดง	อุปกรณ์ที่ใช้จัดแสดง	จำนวน	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ท้องฟ้าจำลองกลุ่มดาวกลางคืน - ห้องควบคุม	- โดมท้องฟ้าจำลองเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เมตร - ห้องควบคุม	1	78.57 9.00
รวมพื้นที่			275.00
6. เทคโนโลยีทางดาราศาสตร์ - ความเป็นมาก่อนเข้าสู่ยุคอวกาศ - ยุคอวกาศ การแข่งขัน ถึงปัจจุบัน - การสำรวจ ค้นคว้า ในอวกาศ - ผลงานและบุคคลสำคัญ - ยานอวกาศ การบิน นักบิน - อนาคต โครงการอนาคต	- วัตถุของจริง ขนาดพื้นที่ 18.00 ตร.ม. - หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม. - ตู้ Diorama ขนาดพื้นที่ 6.30 ตร.ม. - Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม. - ภาพสไลด์และฉากหลัง ขนาดพื้นที่ 6.00 ตร.ม. - Video Wall ขนาดพื้นที่ 3.00 ตร.ม.	10 8 5 10 5 5	180.00 98.00 31.50 32.50 30.00 15.00
รวมพื้นที่			387.00
7. มติเร้นลับ - ปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถอธิบาย ได้ - มนุษย์ต่างดาว จานบิน - การค้นหาดาว โลกดวงใหม่ - อนาคตที่ไม่แน่นอน	- หุ่นจำลอง ขนาดพื้นที่ 12.25 ตร.ม. - ตู้ Diorama ขนาดพื้นที่ 6.30 ตร.ม. - Board ขนาดพื้นที่ 3.25 ตร.ม. - Electronic Board ขนาดพื้นที่ 9.00 ตร.ม. - ภาพสไลด์และฉากหลัง ขนาดพื้นที่ 6.00 ตร.ม. - Video Wall ขนาดพื้นที่ 3.00 ตร.ม.	5 10 10 5 5 5	61.25 63 32.50 45.00 30.00 15.00
รวมพื้นที่			46.75
รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวรทั้งหมด			2117.85

ส่วนการจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

คิดเป็น 30% ของพื้นที่ส่วนจัดแสดงถาวร จะได้ = $2117.85 \times 30/100$ = 661.63 ตร.ม.

รวมพื้นที่จัดแสดงทั้งหมด = $2117.85 + 661.63$ = 2867.05 ตร.ม.

ส่วนเตรียมการ และคลังเก็บงานแสดง

คิดเป็น 10% ของพื้นที่ส่วนจัดแสดงทั้งหมด จะได้ = $2867.50 \times 10/100$ = 286.70 ตร.ม.

CIRCULATION คิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด = 946.13 ตร.ม.

ห้องเครื่อง AHU คิดเป็น 5 % ของพื้นที่ทั้งหมด = 204.99 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการ **4304.87 ตร.ม.**

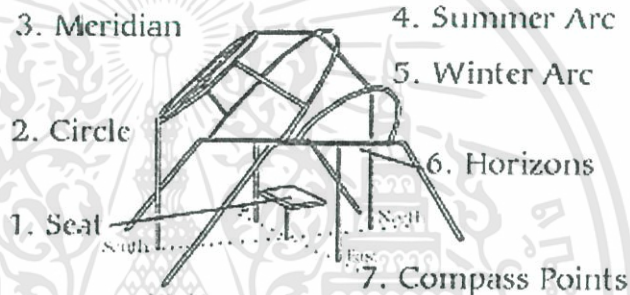
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง

งานนิทรรศการกลางแจ้ง รวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้ดูดาว พื้นที่ประกอบไปด้วยส่วนลานเอนกประสงค์ที่อาจเปลี่ยนเป็นลานดูดาว พื้นที่ทางเดินที่ ซึ่งพื้นที่ส่วนนี้จะมีประโยชน์ในการให้ความรู้ผสมผสานไปกับการให้ความบันเทิง และการพักผ่อนหย่อนใจ ในลักษณะที่ไม่เป็นทางการ จนเกินไปจนทำให้เกิดความไม่น่าสนใจ และหน่ายในที่สุด

งานในส่วนนิทรรศการกลางแจ้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นงานประเภทที่เป็นชิ้นงานที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้เป็นส่วนมาก เน้นเป็นรูปแบบที่สามารถสัมผัส เรียนรู้ และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ส่งเสริมทักษะด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง

- ส่วน PIPE HENGE หรือท้องฟ้าจำลองกลางแจ้งแล้วแต่การสร้างในที่ต่างๆ ของศูนย์ กำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เมตร เพื่อให้ผู้ชมสามารถเข้าไปใช้งานได้ คิดเป็นพื้นที่ 250 ตร.ม.



รูปที่ 4.12 แสดง PIPE HENGE หรือท้องฟ้าจำลองกลางแจ้ง

ส่วนจัดกิจกรรมบรรยาย สัมมนา อบรมค่ายดาราศาสตร์

ส่วนห้องบรรยาย (Lecture Room)

พิจารณาจากผู้เข้าใช้โครงการสูงสุด 200 คน แบบหมุนเวียนต่อรอบกิจกรรมในส่วนนี้ผู้เข้าใช้โครงการ มีความยืดหยุ่นสูงเป็นส่วนเอนกประสงค์ที่สามารถใช้จัดกิจกรรมได้หลากหลายดังนั้นจึงเตรียมไว้เป็นห้องบรรยายที่จุคนได้ 100 คน จำนวน 2 ห้องและแต่ละห้องสามารถแบ่งเป็นห้องเล็กขนาด 50 คนได้ 2 ห้อง รวมเป็นขนาด 50 คน 4 ห้อง โดยวิธีการจัดห้องบรรยายที่นั่งโยกย้ายได้มี

ห้องบรรยาย 200 ที่นั่ง	
ใช้พื้นที่ 0.55 ตร.ม.ต่อคนรวมเป็น	110 ตร.ม.
ห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง	
ใช้พื้นที่ 0.55 ตร.ม.ต่อคนรวมเป็น	55 ตร.ม.
พื้นที่ สำญจร 30 % รวม 49.5 ตร.ม. คิดพื้นที่นั่ง	214.5 ตร.ม.
สำหรับเจ้าหน้าที่บรรยายทางวิชาการ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวทีสำหรับผู้บรรยายขนาดเวทีประมาณ 2.50x12.00
พื้นที่สำหรับ 2 เวที ขนาด 60 ตร.ม.
- ห้องเตรียมบรรยาย 2 ห้อง ขนาด 30 ตร.ม.
- ห้องฉายภาพยนตร์และควบคุมระบบ 2 ห้อง ขนาด 12 ตร.ม.
- ห้องเก็บอุปกรณ์ 1 ห้อง ขนาด 30 ตร.ม.

ส่วนโรงพักคอย

- ห้องบรรยาย 200 ที่นั่ง คิดผู้เข้าชม ½ เท่ากับ 100 คน
- ห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง คิดผู้เข้าชม ½ เท่ากับ 50 คน
- ใช้พื้นที่ 0.64 ตร.ม. ต่อคน รวมเป็น 150 คน 96 ตร.ม.

รวมส่วนห้องบรรยาย

442.50 ตร.ม.

ห้องสมุดดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

สำหรับเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

จากการคาดคะเนผู้ใช้สูงสุด 193 คน/วัน แบ่งออกเป็น 2 ผลัด คือ เช้า – บ่าย ได้จำนวนผู้
เข้าใช้ หมุนเวียน 96 คน/รอบ

สำหรับผู้เข้าใช้ห้องสมุด

ส่วนที่อ่านหนังสือใช้พื้นที่ = 2.32 ตร.ม./คน ส่วนที่อ่านหนังสืออ้างอิง 3.00 ตร.ม./คน ซึ่ง
จำนวนหนังสือ : หนังสืออ้างอิงเป็นสัดส่วน 2 : 1

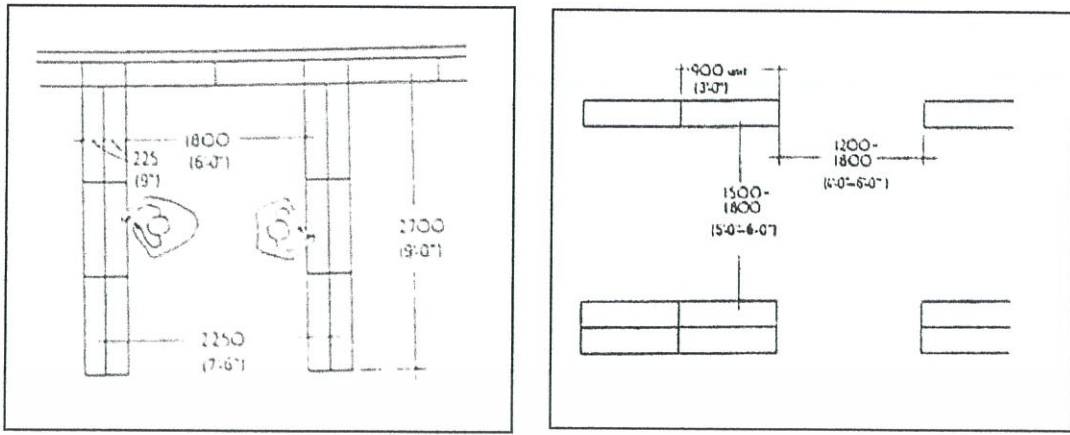
ดังนั้นพื้นที่อ่านหนังสือจึงเท่ากับ $64 \times 2.32 + 32 \times 3 = 212$ ตร.ม.

ชั้นเก็บหนังสือบรรณารักษะ (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) สำหรับห้องสมุดใหม่ในเวลา 5 ปี
ควรมีหนังสือทั้งหมด 20,000 เล่ม รวมกับอัตราขยายตัว 10% คิดเป็นหนังสือทั้งหมด 22,000
เล่ม

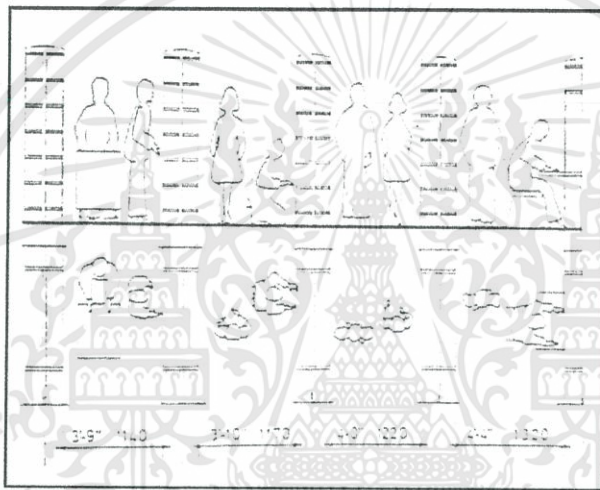
ตู้เก็บหนังสือ 1 ตู้ จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 600 เล่ม (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย)
หนังสือ 22,000 เล่ม ต้องใช้ตู้หนังสือประมาณ 37 ตู้และ 1 ตู้ใช้พื้นที่ประมาณ 1.8 ตร.ม.

ดังนั้นต้องใช้พื้นที่เก็บหนังสือทั้งหมด

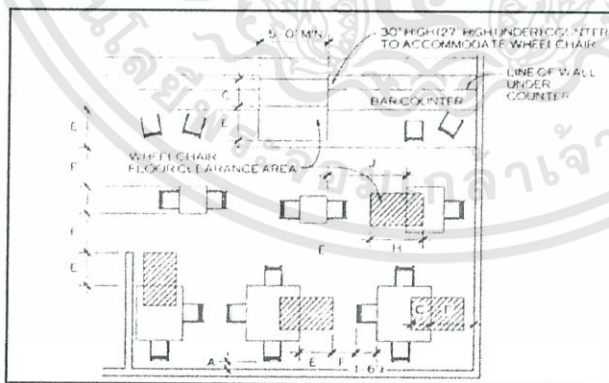
70 ตร.ม.



รูปที่ 4.13 แสดงขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ



รูปที่ 4.14 แสดงระยะระหว่างชั้นหนังสือ

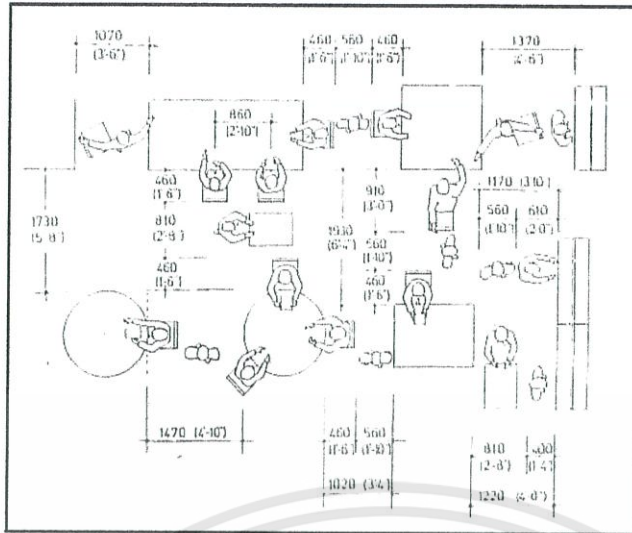


CLEARANCES:

- A = 6"
- B = 1'-6"
- C = 1'-7"
- D = 2'-6"
- E = 3'-0"
- F = 3'-6"
- H = 4'-6"

รูปที่ 4.15 แสดงระยะห่างในการจัดโต๊ะสำหรับผู้พิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ

- โถงทางเข้า คิดเป็น 10 % ของพื้นที่อ่านทั้งหมด 12 ตร.ม.
- ส่วนทำงานบรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่รวม 5 คน 8 ตร.ม./คน 40 ตร.ม.
- ห้องเก็บของและซ่อมแซมหนังสือ คิดเป็น 10 % ของพื้นที่อ่าน 12 ตร.ม.
- ถ่ายเอกสาร 5 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องสมุดดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศทั้งสิ้นประมาณ 372 ตร.ม.

ส่วนบริการสาธารณะ

พื้นที่พักคอย โถงพักคอยและส่วนทางเข้า

พื้นที่โถงพักคอย

ผู้เข้าชมเฉลี่ย 1,933 คน / วัน เปิดทำการ 7-8 ชั่วโมง = 242 คน/ชั่วโมง

ผู้ชมอยู่ในโถงนานประมาณ 15 นาที ดังนั้นในระยะเวลา 1 ชั่วโมงแบ่งเป็น 4 ผลัด

มีผู้เข้าชมผลัดละ $242 / 4 = 60.5$ หรือประมาณ 60 คน

จำนวนผู้เข้าชมสูงสุดต่อชั่วโมง = ผู้เข้าชมเฉลี่ย + กลุ่มผู้เข้าชมสูงสุด

จากสถิติ ผู้เข้าชมจะมาเป็นกลุ่มคณะประมาณ 3 กลุ่มต่อวัน เฉลี่ยกลุ่มละ 200 คน

โถงรองรับ ได้ = $60 + 200 = 260$ คน

ดังนั้นพื้นที่ส่วน โถงพักคอย (ใช้พื้นที่ต่อคน 0.64 ตร.ม./คน) = 166 ตร.ม.

ประชาสัมพันธ์

โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน x 2/ผู้เก็บเอกสาร

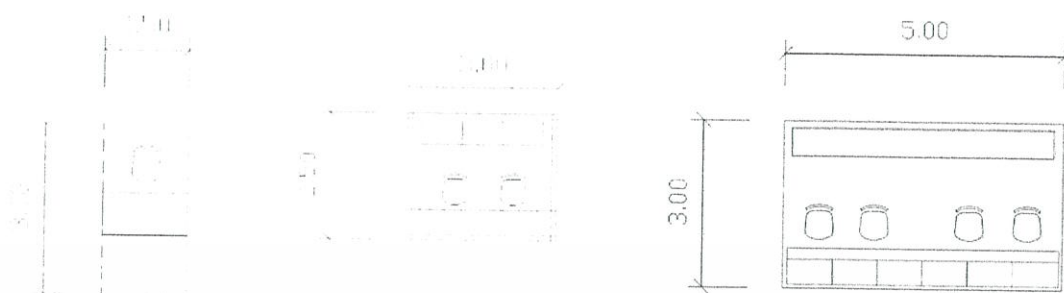
พื้นที่ทำงานต่อหน่วย

7.5 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่จำหน่ายบัตร

โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน/ตู้เก็บเอกสาร พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 15 ตร.ม.



รูปที่ 4.17 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งโรงพักคอย, ประชาสัมพันธ์

จุดตรวจบัตรเข้าชม

โต๊ะทำงาน / เก้าอี้พนักงาน
พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 4.5 ตร.ม.

จุดบริการคนพิการ

คิดเป็นพื้นที่ 4. ตร.ม.

ห้องพยาบาล

- โต๊ะทำงาน/เก้าอี้ทำงาน/เก้าอี้ผู้ป่วย/เตียงตรวจ พื้นที่ใช้งาน 20. ตร.ม.

บริการรับฝากของ/Locker

คิดจากผู้เข้าชม โครงการต่อวัน 1,933 คน เวลาเข้าชมเฉลี่ยคนละ 2 ชั่วโมง

1 วันเปิดบริการ 8 ชั่วโมง มีผู้เข้าชม 4 ผลัด ผลัดละ 242 คน

คิดผู้ใช้บริการฝากของ 1 ใน 10 ของผู้เข้าชม = 25 คน

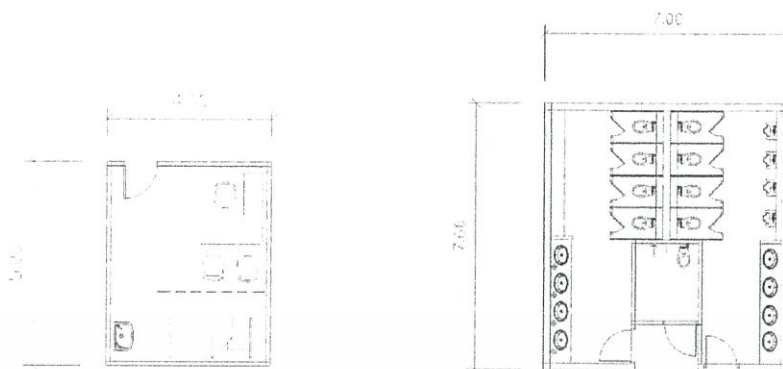
Locker 1 ตู้รวมพื้นที่ทางเดิน ชั้น 3 ชั้น 0.64 ตร.ม.

คิดเป็นพื้นที่ 16.00 ตร.ม.

พื้นที่ทำงานของพนักงาน 1 คน 6.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่รับฝากของ 22.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล, ห้องน้ำสาธารณะ

ห้องน้ำสาธารณะ

ห้องน้ำชาย (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4 / โถปัสสาวะ 4)	20.00 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4)	20.00 ตร.ม.
ห้องน้ำคนพิการ (โถส้วม 1 / อ่างล้างหน้า 1)	4.00 ตร.ม.
ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทำความสะอาด	
ใช้พื้นที่ =	9.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนพักคอย	292.00 ตร.ม.

ส่วนบริการอาหาร

- ส่วนที่นึ่งรับประทานอาหารผู้ใช้โครงการ

จำนวนผู้มาใช้สอยโรงอาหารถ้าจากพฤติกรรมผู้ใช้อาคารส่วนบริการอาหารจะเข้ามาใช้งานในเวลา 9.30 – 16.30 น. ดังนั้นการคิดคำนวณผู้มาใช้บริการ 1,933 คน แต่นำมาคิด 40% ของทั้งหมดเท่ากับ 774 คน ช่วงเวลาที่ใช้งานสูงสุด 11.00 – 13.00 น. วั้ 3 ผลัด

ดังนั้นจะต้องรองรับ 300 ที่นั่ง และไม่น้อยกว่าน้อยกว่า 260 ที่นั่ง

คิดพื้นที่จาก 1.44 ตร.ม. ต่อการจัดที่นั่งไม่เกิน 4 ที่นั่ง เป็นพื้นที่ **375 ตร.ม.**

- ส่วนของเจ้าหน้าที่ 95 คน คิดเป็น 80% ของทั้งหมดแบ่งช่วงเวลาการใช้งานสูงสุด 11.00 – 13.00 น. วั้ 3 ผลัด ดังนั้นต้องจัดที่นั่งไว้รองรับ 25 ที่นั่ง

คิดพื้นที่จาก 1.44 ตร.ม. ต่อการจัดที่นั่งไม่เกิน 4 ที่นั่ง เป็นพื้นที่ **36 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ส่วนที่นึ่งรับประทานอาหาร **411 ตร.ม.**

- ครัว คิดเป็น 40 – 50 % ของโรงอาหาร ประมาณ **164 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนปรุงอาหาร คิดเป็น 20 % ของครัว ประมาณ 33 ตร.ม.
- ส่วนบริการโรงอาหาร คิดเป็น 20 % ของครัว ประมาณ 33 ตร.ม.
- พื้นที่เก็บของ 20 % ของครัว ประมาณ 33 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนโรงอาหาร 674 ตร.ม.

ส่วนร้านขายของที่ระลึก

- เคาน์เตอร์/ชั้นวางสินค้า/เก้าอี้พนักงาน พื้นที่ขาย = 100. ตร.ม.
- พื้นที่เก็บสินค้า (25% ของพื้นที่ร้าน) = 25 ตร.ม.
- พื้นที่รับส่งของ = 8. ตร.ม.
- รวมพื้นที่ร้านขายของที่ระลึก 133 ตร.ม.**
- รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ 659.50 ตร.ม.**

ส่วนบริการอาคารและงานระบบ

ส่วนบำรุงรักษาความสะอาดและรักษาความปลอดภัย

- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนทำความสะอาด คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม.
- REFUSE ROOM ส่วนเก็บขยะแบ่งเป็น
- ขยะที่เน่า (WASTE) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม.
- ส่วนขยะที่ไม่เน่า (GARBAGE) คิดเป็นพื้นที่ 3 ตร.ม.
- ห้องทำงานหัวหน้ายาม คิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม.
- ห้องพักยามจำนวน 4 คน แบ่งเป็นผลัดๆ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ห้องพักยามผลัดละ 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 15 ตร.ม./คน ประกอบด้วยที่นั่งพัก เติงนอน 1 ที่, ห้องน้ำและ Locker รวมเป็นพื้นที่ 100 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนบำรุงรักษาความสะอาดและรักษาความปลอดภัย 133 ตร.ม.**

ส่วนพื้นที่งานระบบ (MECHANICAL) ประกอบด้วย

ส่วนสำนักงาน (MECHANICAL STAFF)

- ห้องพักผ่อนพนักงาน 4 คน ใช้พื้นที่ 1.5 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตร.ม.
- ลานรับรอง ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตร.ม.
- PUMP ROOM ใช้พื้นที่ประมาณ 80 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- A/C MACHINE ROOM ใช้พื้นที่ประมาณ	90 ตร.ม.
- ELECTRICAL ROOM ใช้พื้นที่ประมาณ	30 ตร.ม.
- TRANSFORMER ใช้พื้นที่ประมาณ	30 ตร.ม.
- GAS STORAGE ใช้พื้นที่ประมาณ	17.50 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนงานระบบ	290 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนบริการอาคารและงานระบบ	423 ตร.ม.

ที่จอดรถ

รถส่วนตัว (PRIVATE CAR)

การวิเคราะห์หาพื้นที่จอดรถ มี 2 วิธี คือ

ก. จำนวนผู้ชมใน 1 วัน 1,933 คน ประมาณ 2,000 คน

โดยแบ่งจากการอ้างอิงสถิติของประเภทผู้ใช้บริการซึ่งมีจำนวนนักเรียนมากที่สุด และนักเรียนโดยส่วนใหญ่จะมากับสถาบันการศึกษา หรือหมู่คณะจึงแบ่งจำนวนที่จอดรถเป็นดังนี้

ผู้ชมมาโดยรถส่วนตัว	40 % = 800 คน
ผู้ชมมาโดยรถบัสเป็นหมู่คณะ	50 % = 1000 คน
ผู้ชมมา โดยรถโดยสารประจำทาง, รถรับจ้าง และเดินมา	10 % = 200 คน

โดยผู้ชมมาโดยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ประมาณ 800 คน

(ประมาณการว่า 1 คน ต่อรถ 1 คัน)

ผู้ชมใช้เวลาชมประมาณ 2.5 ชม.

ใน 1 วัน เปิดบริการ 09.00-17.00 7 - 8 ชม.

ดังนั้นผู้ชมที่ทยอยมาทุกช่วง 2.5 ชม. $2.5 \times 800 / 8$ ประมาณเท่ากับ 250 คัน/3ชม.

แบ่งเป็น รถยนต์ 80% = 200 คัน/3ชม.

รถจักรยานยนต์ 20% = 50 คัน/3ชม.

ผู้ชมมาโดยรถบัสเป็นหมู่คณะ ประมาณ 1000 คน

ผู้ชมใช้เวลาชมประมาณ 4 ชม.

ใน 1 วัน เปิดบริการ 09.00-17.00 7 - 8 ชม.

ดังนั้นผู้ชมที่ทยอยมาทุกช่วง ชม. $4 \times 1000 / 8$ ประมาณเท่ากับ 500 คน/3ชม.

ซึ่งรถบัสคันถึงจุได้ ประมาณ 40 คัน $500/40 = 13$ คัน/3ชม

ส่วนที่จอดรถพนักงาน (ประมาณการว่า 1 คน ต่อรถ 1 คัน)

พนักงานมีจำนวนประมาณ 100 คน

จากสถิติประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ รถยนต์ 10 คน/คัน

จำนวนเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครในโครงการ	100 คน
จำนวนรถยนต์	10 คัน
รถจักรยานยนต์ 5 คน/คัน	20 คัน
รถบริการ	2 คัน

ข. คิดจากมาตรฐานอาคาร

พื้นที่จอดรถและจำนวนรถคิดจากจำนวนคณะที่เข้ามาในโครงการโดยคิดตามมาตรฐานของ กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ในพื้นที่เขตเทศบาลทุกแห่ง ให้ใช้พระราชบัญญัติ ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2479 ดังนี้

โรงแรมหรู ไม่น้อยกว่า	1 คัน / 40 ที่นั่ง
สำนักงาน ไม่น้อยกว่า	1 คัน / 120 ตร.ม.
ภัตตาคาร ไม่น้อยกว่า	1 คัน / พื้นที่โต๊ะอาหาร 40 ตร.ม.
อาคารขนาดใหญ่	1 คัน / พื้นที่อาคาร 240 ตร.ม.
โรงแรมหรู ส่วนกิจกรรมบรรยาย 200 ที่นั่ง / 40	5 คัน
ส่วนสำนักงาน 1968 ตร.ม. / 120 = 16.40 =	17 คัน
ภัตตาคาร พื้นที่โต๊ะอาหาร 411 ตร.ม. / 40 =	10 คัน
พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ 12,354.6 ตร.ม. (ไม่รวม EXHIBIT ภายนอกอาคาร)	
ดังนั้น จำนวนรถยนต์ = 12,354.6 / 240 =	51 คัน
รวมได้จำนวนจักรยานยนต์	63 คัน

ที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ตามกฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548

- ถ้าที่จอดรถ ตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คันที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน
- ถ้าที่จอดรถ ตั้งแต่ 101 คันขึ้นไป มีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้น อีก 1 คัน สำหรับจำนวนรถที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 100 คัน

ที่จอดรถในโครงการมี 210 คัน ดังนั้นมีที่จอดรถคนพิการ 4 คัน

สรุปพื้นที่จอดรถ

- พื้นที่จอดรถยนต์ 210 คัน คันละ 12 ตร.ม. คิดเป็นพื้นที่	2,520 ตร.ม.
- พื้นที่จอดรถบัส 13 คัน คันละ 48 ตร.ม. คิดเป็นพื้นที่	624 ตร.ม.
- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 70 คัน คันละ 1.5 ตร.ม. คิดเป็น	105 ตร.ม.
- รถ SERVICE 2 คัน คันละ 18 ตร.ม. คิดเป็น	36 ตร.ม.
- รถยนต์สำหรับคนพิการ 4 คัน คันละ 22.80 ตร.ม. คิดเป็น	91.20 ตร.ม.
รวมเป็นพื้นที่จอดรถ	3,376.2 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6. สรุปพื้นที่ใช้สอย

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยอาคารจากแหล่งอ้างอิง ดังนี้

A = AREA ANALYSIS

B = NEUFERT DATA ARCHITECT'S DATA

C = เกณฑ์โดยทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

D = เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

E = กฎกระทรวงและมาตรฐานอาคารราชการ

F = การคาดประมาณตามความเหมาะสม

ตารางที่ 4.14 สรุปพื้นที่ใช้สอยของ

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้งาน	พื้นที่/หน่วย (เมตร)	พื้นที่รวม (เมตร)	อ้างอิง
1. ส่วนบริหาร					
1.1 ส่วนสำนักงาน					
ฝ่ายอำนวยการ		4		63	B
ฝ่ายธุรการ		5		68	B
ฝ่ายบุคคล		3		47	B
ฝ่ายการเงิน		4		57	B
ฝ่ายการตลาด ประชาสัมพันธ์		15		85	B
ฝ่ายประสานงาน		5		67	B
ห้องประชุมย่อย	1	10	3	30	B
1.2 ส่วนปฏิบัติการ					
1.2.1 กองนิทรรศการและวิชาการ					
ฝ่ายพัฒนาและออกแบบนิทรรศการ		3		50	B
ฝ่ายวิชาการ		6		80	B
ฝ่ายเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่าง		6		165	B
ฝ่ายฝึกอบรม กิจกรรม และนิทรรศการเคลื่อนที่		6		81	B
1.2.2 กองบริการเทคนิคพิเศษ					
ฝ่ายโรงงานซ่อมสร้าง		7		532	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 สรุปพื้นที่ใช้สอยของ(ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้งาน	พื้นที่/หน่วย(เมตร)	พื้นที่รวม (เมตร)	อ้างอิง
โรงพักคอย	1	Varies	10%ของพื้นที่	132.5	B
พื้นที่สัญจร			30%	437.4	
A.H.U.			5%	73	F
รวม				1967.9	
2. ห้องฟ้าจำลอง					
ห้องฉายดาว	1	150/รอบ	1	150	C,D
ห้องควบคุม	1	2	15	30	C
พื้นที่สัญจร			30%	54	
A.H.U.			5%	9	F
รวม				243	
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ					
นิทรรศการถาวร	Varies	500/ช่วง		2117.85	C,F
นิทรรศการชั่วคราว	Varies	500/ช่วง	30%ของ นิทรรศการถาวร	2867.05	C,F
ส่วนเตรียมนิทรรศการ	Varies		10%	499	C
พื้นที่สัญจร			30%	1645	
A.H.U.			5%	274	F
รวม				7402.9	
4. ส่วนบริการด้านการศึกษา					
4.1 ห้องสมุด					
พื้นที่อ่านหนังสือ	1	96/ครั้งวัน	2.32	212	B
พื้นที่เก็บหนังสือ	40	96/ครั้งวัน	1.8	70	มาตรฐาน ห้องสมุดไทย
ส่วนทำงานบรรณารักษ์		5	8	40	A
ห้องเก็บของและซ่อมแซม	1	5	10%ของพื้นที่อ่าน	12	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 สรุปพื้นที่ใช้สอยของ(ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้งาน	พื้นที่/หน่วย(เมตร)	พื้นที่รวม (เมตร)	อ้างอิง
ถ่ายเอกสาร	1	1	5	5	B
โถงทางเข้า และฝากของ	1	96/ครั้งวัน	10%ของพื้นที่อ่าน	25	B
4.2 ห้องบรรยาย สัมมนา					
เวที	2	Varies	15%	60	
ห้องบรรยาย1	1	50-100	0.55	55	B
ห้องบรรยาย2	1	100-200	0.55	110	B
ห้องเตรียมบรรยาย	1	Varies	ใช้ร่วมกัน	60	C
ห้องควบคุม	2	Varies	12	24	C
ห้องเก็บของ	1	Varies		30	F
โถงพักคอย	1	50-200	10%ของพื้นที่	70.3	B
พื้นที่สัญจร			30%	220	
A.H.U.			5%	38	F
รวม				1031.3	
5. ส่วนบริการสาธารณะ					
5.1 พื้นที่พักคอย					
พื้นที่โถงพักคอย	1	242 คน/ชั่วโมง	0.64	166	B
ประชาสัมพันธ์	1	2	4	8	B
พื้นที่จำหน่ายบัตร	1	3	5	15	B
บริการรับฝากของ/Locker	1	1		22	B
ห้องน้ำสาธารณะ	2	Varies	50 ต่อหนึ่งจุด	100	B
5.2 ห้องพยาบาล					
	1			20	
5.3 โรงอาหาร					
พื้นที่รับประทานอาหาร	1	300	5	411	B
ครัว	Varies	Varies	40%ของโรง อาหาร	164	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 สรุปพื้นที่ใช้สอยของ(ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้งาน	พื้นที่/หน่วย(เมตร)	พื้นที่รวม (เมตร)	อ้างอิง
ส่วนปรุงอาหาร	Varies	Varies	20%ของครัว	33	B
ส่วนบริการ โรงอาหาร	Varies	Varies	20%ของครัว	33	B
พื้นที่เก็บของ	1		20%ของครัว	33	B
5.8 ร้านขายของที่ระลึก					
พื้นที่ขาย	Varies	Varies		100	B
พื้นที่เก็บสินค้า	1		25%ของพื้นที่ร้าน	25	B
พื้นที่สัญจร			30%	339	
รวม				1138	
6. ส่วนบริการอาคารและงานระบบ					
6.1 ส่วนสำนักงาน		7		112	
ห้องพักพนักงานทำความสะอาด	1	5		20	B
ห้องพักพนักงานรักษาความปลอดภัย	1	5		20	B
ห้องควบคุมกล้องรักษาความปลอดภัย	1	2		20	B
ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุง	1	5		20	B
6.2 ห้องเครื่องและงานระบบ					
PUMP ROOM	1			80	B
A/C MACHINE ROOM	1			90	B
ELECTRICAL ROOM	1			30	B
TRANSFORMER	1			30	B
GAS STORAGE	1			17.5	B
พื้นที่สัญจร			30%	132	
รวม				571.5	
7. ส่วนจอดรถ					
7.1 สำหรับผู้ชม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 สรุปพื้นที่ใช้สอยของ(ต่อ)

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้งาน	พื้นที่/หน่วย(เมตร)	พื้นที่รวม (เมตร)	อ้างอิง
รถยนต์		200	12	2400	A,B
รถจักรยานยนต์		50	1.5	75	A,B
รถบัส		13	48	624	A,B
7.2สำหรับพนักงาน					
รถยนต์		10	12	120	A,B
รถจักรยานยนต์		20	1.5	30	A,B
รถ SERVICE		2	18	36	A,B
สำหรับคนพิการ		4	22.8	91.2	A,B
พื้นที่สัญจร			50%	1688	
รวม				5064.2	

ตารางที่ 4.15 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด

สรุปองค์ประกอบของโครงการ	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)
1. ส่วนบริหาร	1967.9
2. ท้องฟ้าจำลอง	243
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	7402.9
4. ส่วนบริการด้านการศึกษา	1031.3
5. ส่วนบริการสาธารณะ	1138
6. ส่วนบริการอาคารและงานระบบ	571.5
7. ส่วนจอดรถ	5064.2
รวมพื้นที่ทั้งหมด	17418.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

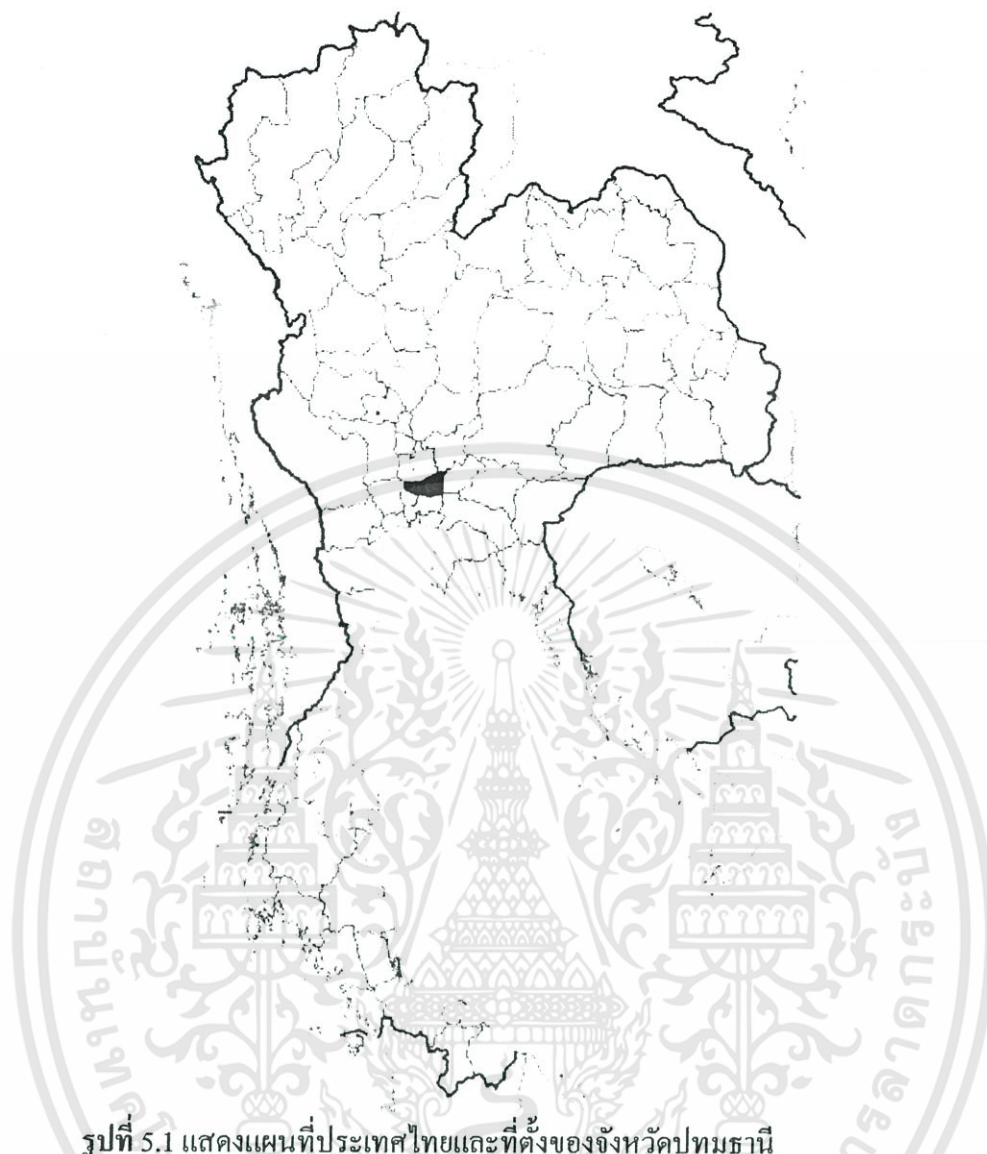
5.1.1 การพิจารณาที่ตั้งระดับประเทศ ภูมิภาค และจังหวัด

ประเทศไทยมีการจัดตั้งศูนย์การศึกษาทางด้านดาราศาสตร์และวิทยาศาสตร์หลายแห่งกระจายไปตามพื้นที่ส่วนต่างๆของประเทศอยู่มากพอสมควร จึงทำให้เกิดการจัดตั้ง โครงการที่รวบรวมข้อมูลและการประสานงานหน่วยงานต่างๆ และทำให้เป็นศูนย์กลางด้านการศึกษาเผยแพร่ของข้อมูลด้านดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ การพิจารณาถึงสภาพพื้นที่และข้อมูลต่างๆเพื่อหาสถานที่ที่เหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้งของโครงการ จึงมีเกณฑ์การพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาในด้านต่างๆ ของประเทศ
- เป็นแหล่งรวมเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เป็นศูนย์กลางของการศึกษาที่ครบวงจร
- มีความพร้อมเพียงในปัจจัยสนับสนุนต่างๆ เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ เช่น จำนวนประชากร ระดับความรู้ของประชากร สถาบันต่างๆและหน่วยงานสนับสนุนและยังมีระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ ที่ครบถ้วนสมบูรณ์อีกด้วย
- เป็นที่ตั้งของสถาบันต่างๆของภาครัฐบาลและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับ โครงการที่สามารถติดต่อประสานงานกันสะดวกรวดเร็ว

ซึ่งในทั่วประเทศได้มีหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านการเผยแพร่การศึกษาด้านนี้อยู่ 2 หน่วยงาน คือ กระทรวงศึกษาธิการ มีศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติอยู่ที่จังหวัดปทุมธานี

เนื่องจากโครงการที่จะจัดตั้งขึ้นนี้อยู่ภายใต้สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงเลือกจัดตั้งในจังหวัดปทุมธานีและในเขตพื้นที่ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(เทคโนโลยีธานี) ซึ่งในพื้นที่ของกระทรวงนั้น ได้มีความเหมาะสมตามเกณฑ์การพิจารณาข้างต้น ดังนี้



รูปที่ 5.1 แสดงแผนที่ประเทศไทยและที่ตั้งของจังหวัดปทุมธานี

5.1.2 ข้อมูลจังหวัดปทุมธานี

จังหวัดปทุมธานี เป็นจังหวัดที่อยู่ในภาคกลางของประเทศไทย

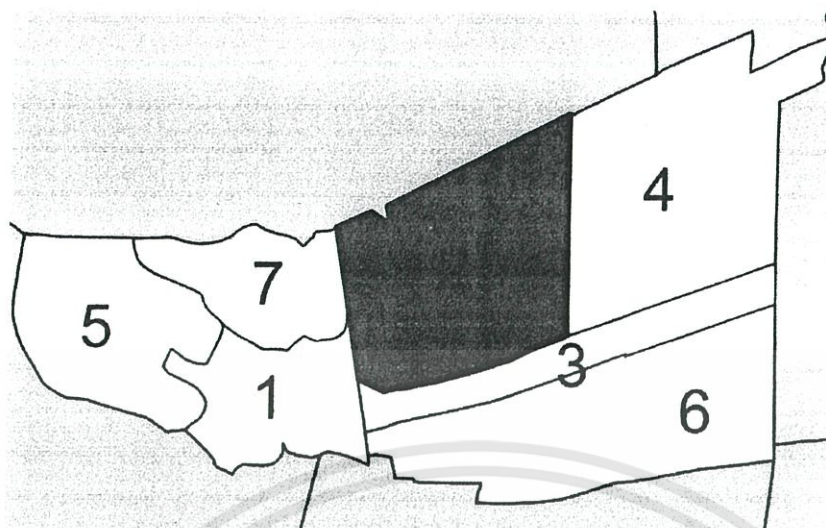
พื้นที่ 1,525.856 ตร.กม. (อันดับที่ 70 ของประเทศ)

ประชากร 1,033,837 คน (พ.ศ. 2555) (อันดับที่ 20 ของประเทศ)

ความหนาแน่น 677.55 คน/ตร.กม. (อันดับที่ 4 ของประเทศ)¹

จังหวัดปทุมธานีมีวิสัยทัศน์ที่จะพัฒนาปทุมธานีให้เป็นเมืองศูนย์กลางการศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีของภูมิภาค (Education and Technology Hub)

¹ แหล่งที่มา ประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง เรื่อง จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานคร และจังหวัดต่าง ๆ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2555



รูปที่ 5.2 แสดงแผนที่ของอำเภอภายในจังหวัดปทุมธานี

การปกครองแบ่งออกเป็น 7 อำเภอ, 6 ตำบล, และ 529 หมู่บ้าน

1.อำเภอเมืองปทุมธานี 2.อำเภอดอนหลวง (ที่ตั้งโครงการ) 3.อำเภอธัญบุรี 4.อำเภอหนองเสือ 5.อำเภอลาดหลุมแก้ว 6.อำเภอลำลูกกา 7.อำเภอสามโคก

ซึ่งมีสถานที่ที่สำคัญภายในจังหวัดคือ

สถาบันวิจัย

- อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
- ศูนย์วิจัยแห่งชาติ
 - ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)
 - ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)
 - ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค)
 - ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
- ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (ศวฝ.)
- สถาบันนวัตกรรม ทีโอที (ทีโอที)

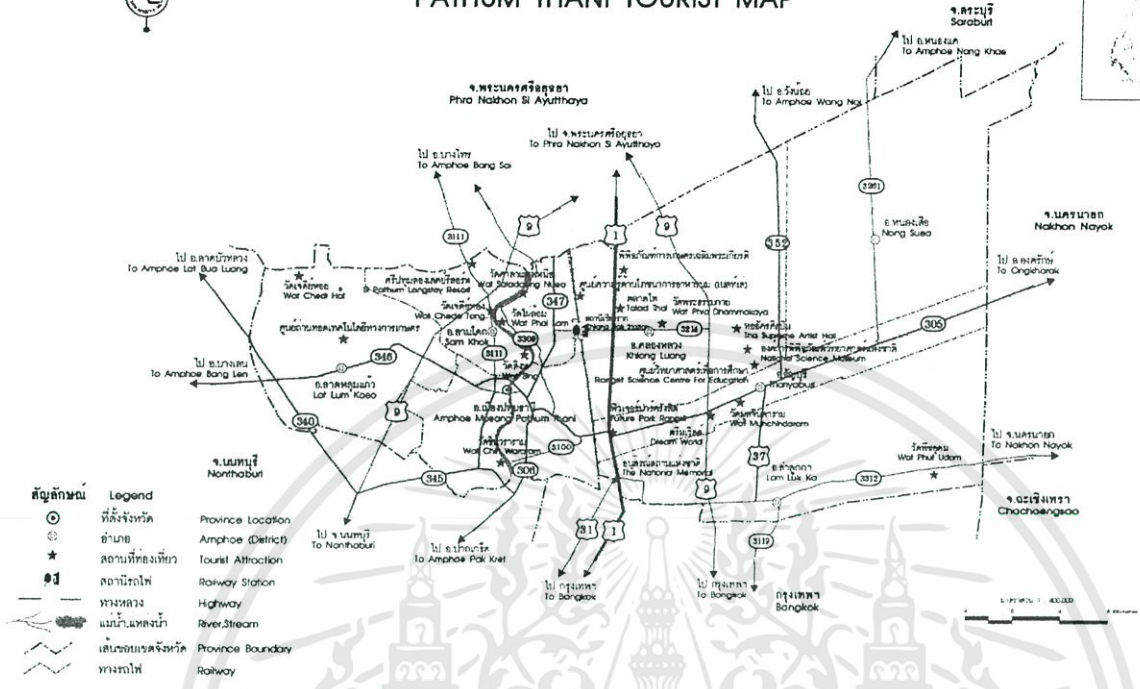
สถาบันการศึกษา

ระดับอุดมศึกษา 14 แห่ง สถาบันการอาชีวศึกษา 4 แห่ง โรงเรียนประถมศึกษา 150 แห่ง โรงเรียนมัธยมศึกษา 22 แห่ง โรงเรียนสังกัดมหาวิทยาลัย 5 แห่ง โรงเรียนเอกชน 77 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดปทุมธานี PATHUM THANI TOURIST MAP



รูปที่ 5.3 แสดงแผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดปทุมธานี

สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ

- อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
- สำนักงานพิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติฯ
- อนุสรณ์สถานแห่งชาติ National Memorial
- สวนสนุกคิมเวิลด์ Dream World

หน่วยงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ

- สำนักอุตุนิยมวิทยาขนส่ง
- บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

จากข้อมูลข้างต้น และวัตถุประสงค์หลักของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะให้พื้นที่ขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เป็นแหล่งเผยแพร่ให้ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์อย่างครบวงจร จึงเลือกที่ตั้ง โครงการ คือ หมู่บ้านเทคโนโลยีธานี จังหวัดปทุมธานี

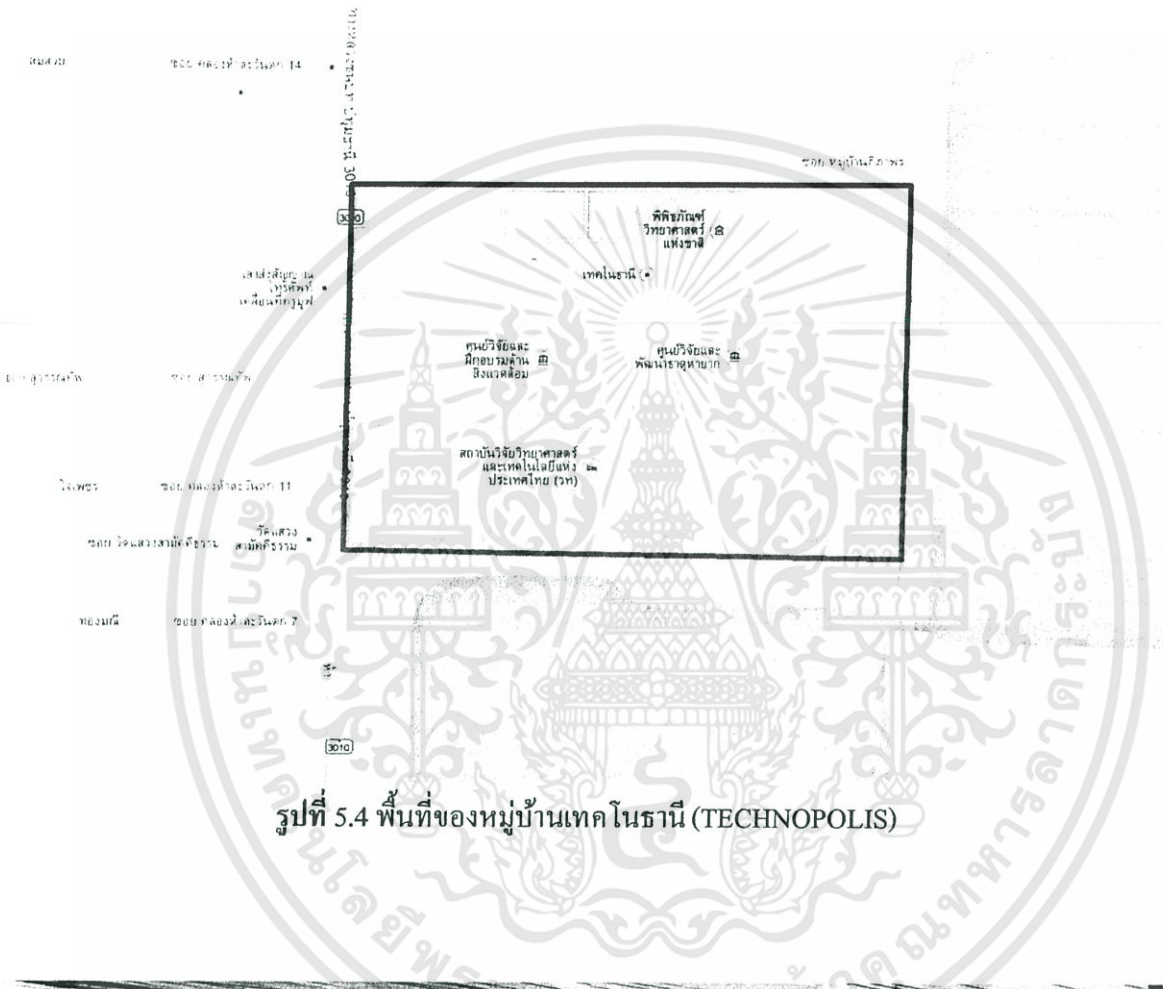
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะที่ตั้งโครงการ

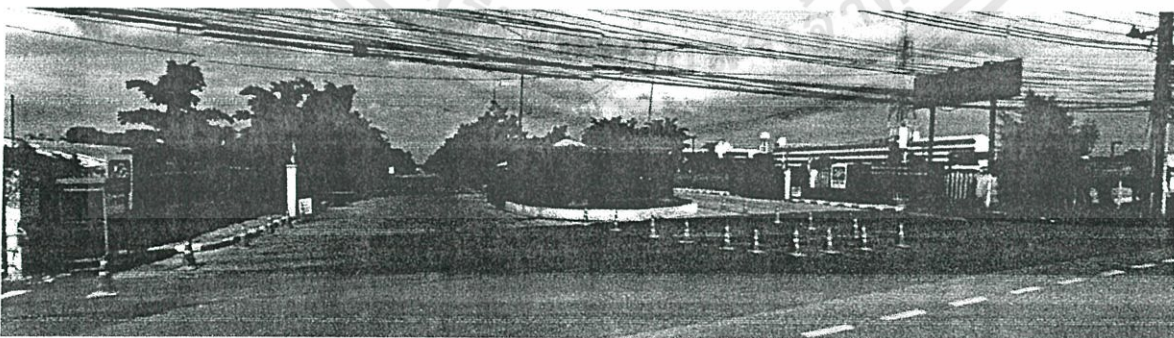
5.2.1 รายละเอียดของพื้นที่เทคโนโลยี

ทำเลที่ตั้ง (Zone)

ตั้งอยู่ในย่านชานเมือง ไม่มีความหนาแน่นด้านอาคารพักอาศัย



รูปที่ 5.4 พื้นที่ของหมู่บ้านเทคโนโลยี (TECHNOPOLIS)



รูปที่ 5.5 แสดงทางเข้าของหมู่บ้านเทคโนโลยี (TECHNOPOLIS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งโครงการ อยู่ภายในหมู่บ้านเทคโนโลยีธานี ตั้งอยู่ที่ ทางหลวงชนบทปทุมธานี 3010
ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
ละติจูด 14.048374905181879
ลองจิจูด 100.71585416793823

อาณาเขตติดต่อกับ

ทิศเหนือ	ที่ดินว่าง มีต้นไม้ขึ้น
ทิศใต้	สระเก็บน้ำพระรามเก้า
ทิศตะวันออก	สระเก็บน้ำพระรามเก้า
ทิศตะวันตก	ทางหลวงชนบท ปทุมธานี 3010

ภายในหมู่บ้านเทคโนโลยีธานี มีเนื้อที่ประมาณ 180 ไร่ประกอบด้วย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท)

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ,

ศูนย์วิจัย พัฒนาธาตุหายาก

ศูนย์ฉายรังสี (Thai Irradiation Center) และ

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ภายในประกอบด้วย

- พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์แห่งชาติ มีเนื้อที่ 18,000 ตร.ม
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ มีเนื้อที่ 9,300 ตร.ม.
- พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา มีเนื้อที่ 3,000 ตร.ม.

สภาพที่ดิน (Site Existing)

เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบลุ่ม สูงจากระดับน้ำทะเล 2.30 ม. ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม แต่ได้มีสระเก็บน้ำพระรามเก้าที่อยู่ติดกับโครงการเป็นซึ่งเป็นหนึ่งในแนวพระราชดำริของโครงการแก้มลิง ช่วยรับน้ำจากคลองระบายน้ำรังสิต 5 กับคลองระบายน้ำรังสิต 6 ที่ช่วยแก้ปัญหานี้

การเข้าถึง (Accessibility)



รูปที่ 5.6 แสดงแผนที่การเดินทางเข้าตัวโครงการ

โดยรถยนต์

ที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่ที่คนทั่วไปรู้จัก เพราะมีสถานที่สำคัญและแหล่งเรียนรู้ต่างๆอยู่มาก ทำให้สามารถเดินทางไปได้ด้วยตนเอง

อยู่ห่างจากกรุงเทพฯประมาณ 44.5 กม.ใช้เวลาเดินทางจากกรุงเทพฯประมาณ 41 นาที

* อ่างอิงจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

อยู่ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 28.7 กม.ใช้เวลาเดินทางตัวจังหวัดประมาณ 34 นาที

* อ่างอิงจากศาลากลางจังหวัดปทุมธานี**

อยู่ห่างจากตัวอำเภอประมาณ 12.5 กม.ใช้เวลาเดินทางตัวอำเภอประมาณ 17 นาที

* อ่างอิงจากที่ว่าการอำเภออำเภอลองหลวง

โดยบริการรถสาธารณะ

รถประจำทางสาย ปอ.1155 สายรังสิต - ฟิวเจอร์พาร์ค - พิพิธภัณฑท์วิทยาศาสตร์

รถบริการขององค์การพิพิธภัณฑท์ พิพิธภัณฑท์วิทยาศาสตร์ - อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

การดึงดูดเข้าสู่โครงการ (Approach invitation)

บริเวณที่ตั้งโครงการมีศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เดิม ที่สามารถดึงดูดให้มาเที่ยว มาศึกษาหาความรู้ได้หลากหลายประเภทอยู่แล้ว คือ พิพิธภัณฑท์ วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พิพิธภัณฑท์เทคโนโลยีสารสนเทศ พิพิธภัณฑท์ธรรมชาติวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจราจร (Traffic)

จาก ถ.รังสิต-นครนายก เข้ามาทางถนนทางหลวงชนบทพทุมธานี 4 กิโลเมตร ด้านหน้าหรือทางเข้าโครงการเป็นถนน 2 เลน

สาธารณูปโภค (Public Utilities) และสาธารณูปการ (Public Facilities)

มีความพร้อมในทุกๆด้าน เนื่องจาก กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการวางแผนและระบบเป็นอย่างดี มีการดูแลและควบคุมอยู่ตลอดโดยฝ่ายสำนักงานบริหารกลางเทคโนโลยี

สภาพแวดล้อม (Environment)

ภายในเทคโนโลยี

เป็นอาคารสำนักงานและศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ รูปทรงอาคารมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน

ภายนอกเทคโนโลยี

โดยรอบโครงการมีลักษณะเป็นป่า และเป็นทีโล่ง สลับกับบ้านเรือน

5.2.2 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการภายในเทคโนโลยี

องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานภายในเทคโนโลยีอยู่แล้วเป็นจำนวน 3 แห่ง และภายในบริเวณใกล้เคียง ได้มีพื้นที่ว่าง 3 แห่ง ที่จะจัดตั้งโครงการศูนย์เผยแพร่ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ จึงทำการวิเคราะห์โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

การเข้าถึงของผู้ใช้บริการ (การสัญจร)

- จากผู้ภายในโครงการ
- จากผู้ภายนอกโครงการ

มุมมองจากการมองเห็น

- มุมมองจากภายนอกเข้ามาภายในโครงการ
- มุมมองเชื่อมระหว่างจากอาคาร-อาคาร
- มุมมองจากเส้นทางสัญจรภายในโครงการ

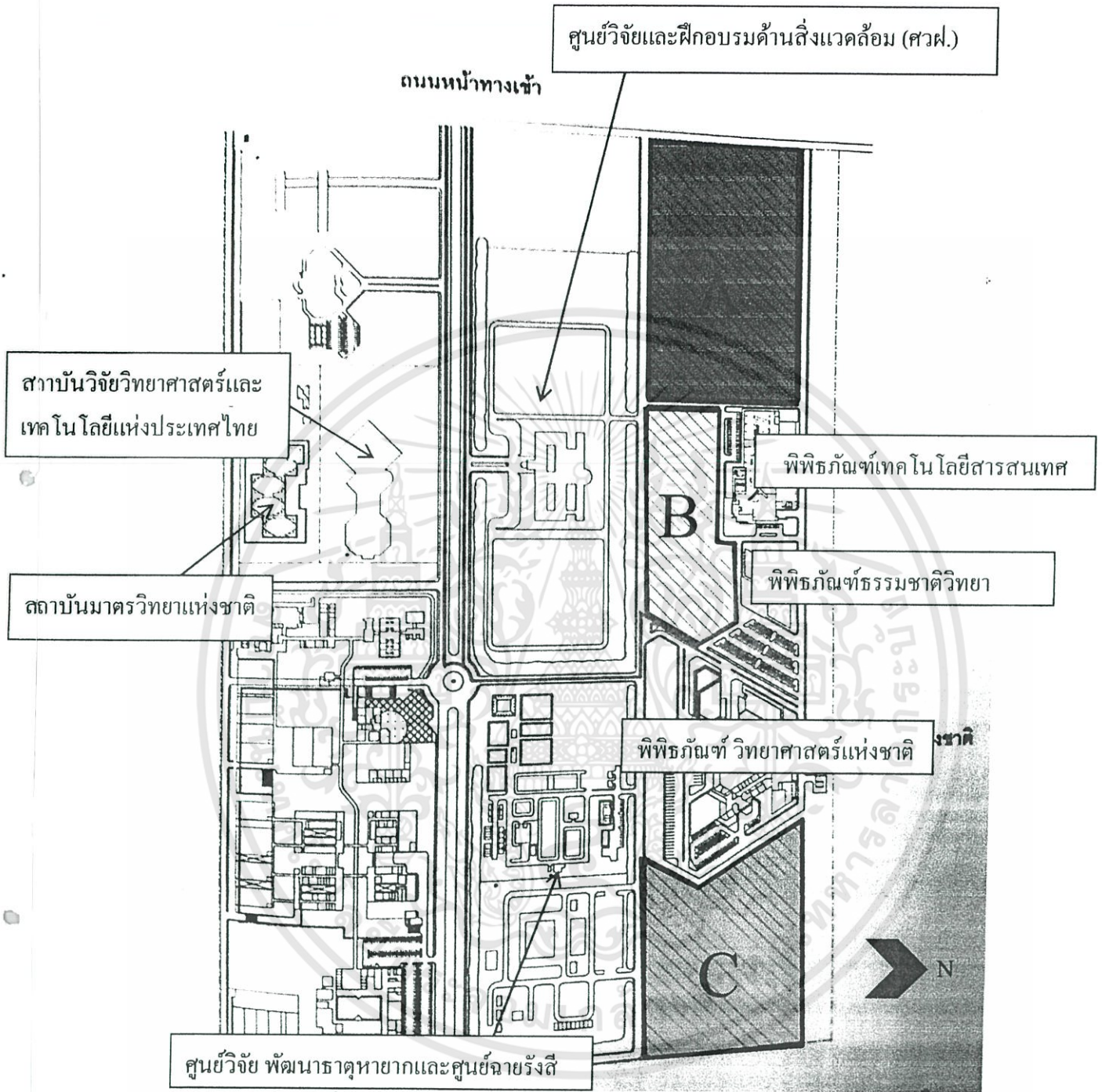
การเชื่อมต่อและความสัมพันธ์กับอาคารอื่น (การวางอาคาร)

- สำหรับผู้จากภายนอกโครงการ
- สำหรับผู้ภายในโครงการ

ขนาดและรูปร่างของพื้นที่ที่เหมาะสม

ความสะดวกด้านการบริการและขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 แสดงแผนผังของหมู่บ้านเทคโนโลยี (TECHNOPOLIS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบที่ตั้ง

เกณฑ์การพิจารณา				ที่ตั้งโครงการ		
ข้อพิจารณา	สัมประสิทธิ์ ความสำคัญ	รายละเอียดข้อพิจารณา	สัมประสิทธิ์ ความสำคัญ	A	B	C
การเข้าถึงของ ผู้ใช้บริการ	2	จากภายนอกโครงการ	2	1	3	2
				4	12	8
		การสัญจรจากภายใน โครงการ	3	1	2	2
				6	12	12
มุมมองจากการ มองเห็น	2	มุมมองจากภายนอกเข้ามา ภายในโครงการ	2	2	3	2
				8	12	8
		มุมมองเชื่อมระหว่าง อาคาร-อาคาร	2	1	3	2
				4	12	8
มุมมองจากเส้นทางสัญจร ภายในโครงการ	3	1	2	3		
		6	12	18		
การเชื่อมต่อและ ความสัมพันธ์กับ อาคารอื่น(การวาง ผังอาคาร)	3	สำหรับผู้ใช้ภายนอก	3	1	3	3
				9	27	27
ขนาดและรูปร่าง ของพื้นที่ที่ เหมาะสม	2	-	-	1	3	2
				9	27	18
ความสะดวกด้าน การบริการขนส่ง	1	-	-	3	2	3
				6	4	6
-	-	-	-	2	2	3
				2	2	3
รวม				54	120	108

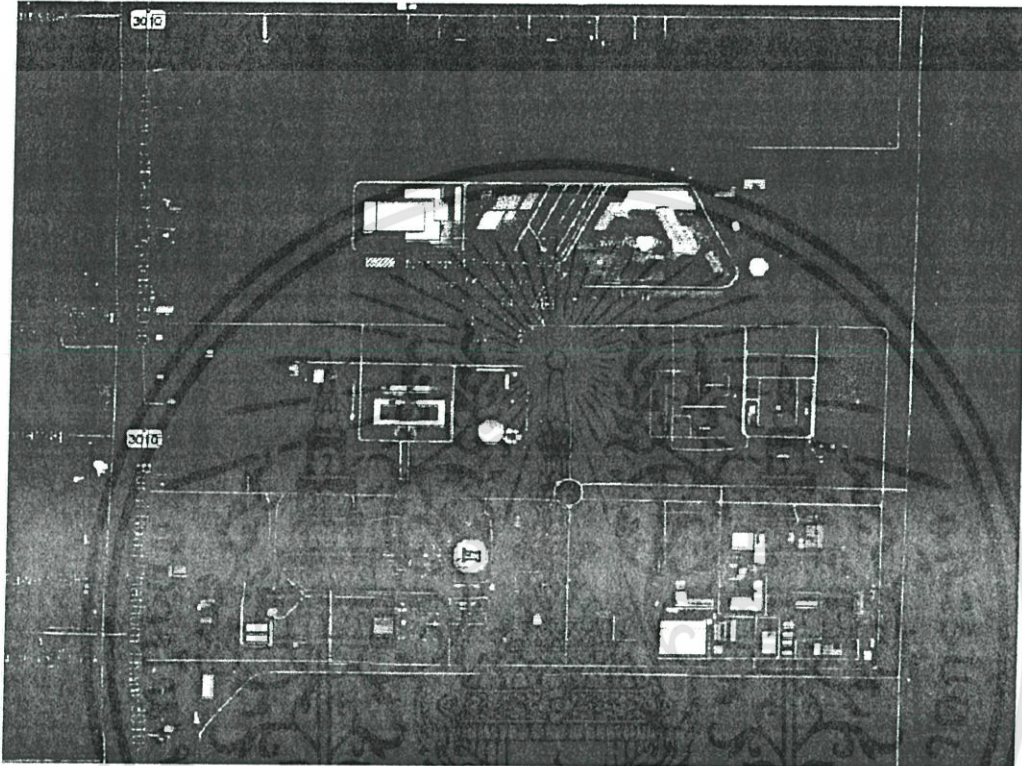
5.2.3 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากการพิจารณาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ ที่ตั้ง A มีคะแนนการประเมินน้อยที่สุดจึงตัดออกไป ส่วนที่ตั้ง B และ C มีคะแนนห่างกันเพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถเลือกที่ใดที่หนึ่งใน 2 ที่นี้ได้ แต่เนื่องจากที่ตั้ง B มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับอาคารโดยรอบของโครงการมากกว่าที่ตั้ง C ซึ่งในเกณฑ์ในการพิจารณานี้ ถือว่ามีความสำคัญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นการเลือกที่ตั้งโครงการนี้จึงเลือกที่ตั้ง B เนื่องจากมีความเหมาะสมที่สุดและใกล้เคียงกับ
เกณฑ์การพิจารณามากที่สุด

5.2.4 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.8 รูปถ่ายทางอากาศบริเวณที่ตั้งโครงการ

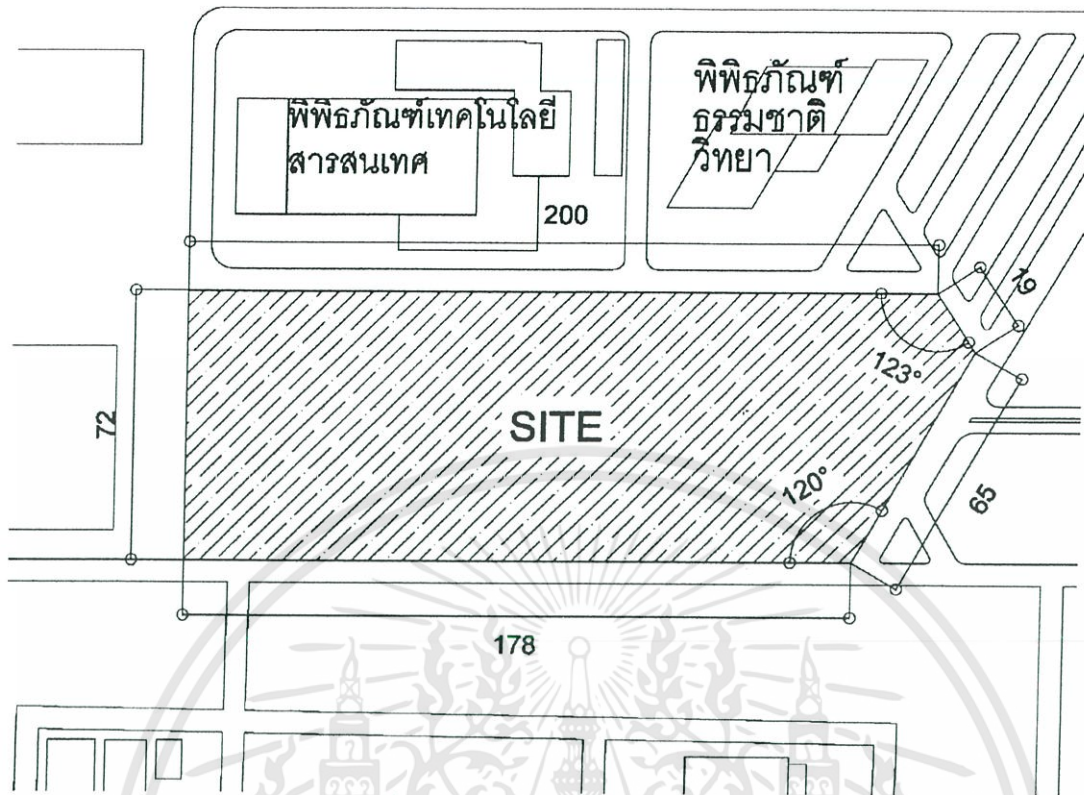
ขนาดพื้นที่ตั้งโครงการ

มีขนาดประมาณ 14,150 ตารางเมตร หรือ 8.84 ไร่

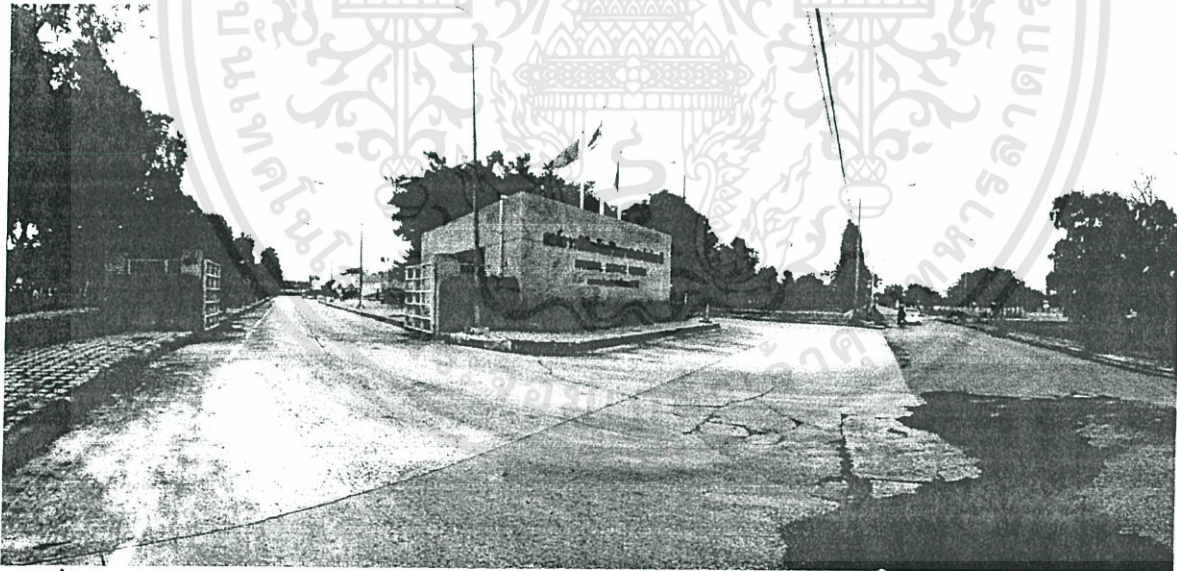
อาณาเขตติดต่อกับ

ทิศเหนือ	ติดกับพิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยีสารสนเทศ และ พิพิธภัณฑสถานชาติวิทยา
ทิศใต้	ติดกับถนน 2 เลน และ ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
ทิศตะวันออก	ติดกับถนนทางเข้าองค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติและ พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ
ทิศตะวันตก	ติดที่ดินว่างเปล่า ขององค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

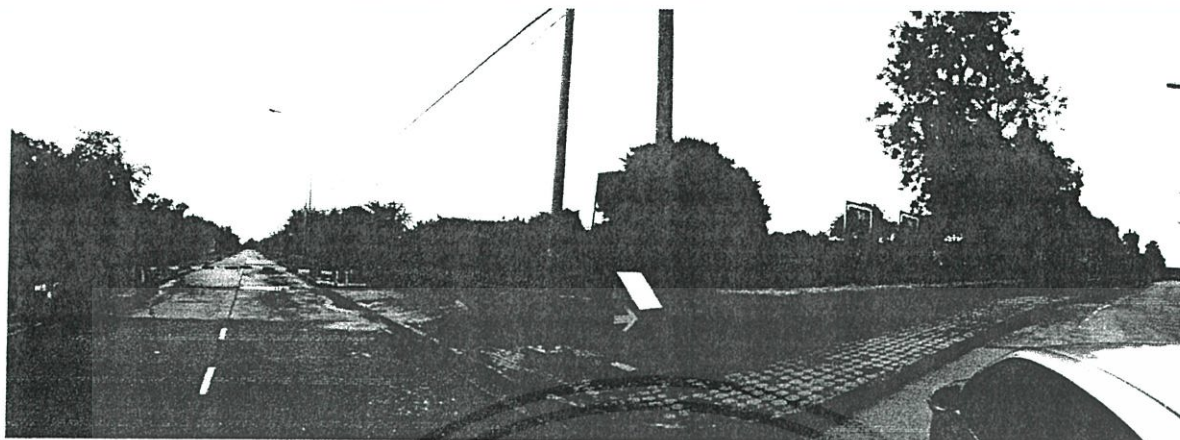


รูปที่ 5.9 แสดงขนาดที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.10 แสดงถนนทางเข้าที่ตั้งโครงการและถนนทางเข้าขององค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 แสดงที่ตั้ง โครงการจากมุมมองทางเข้า



รูปที่ 5.11 แสดงที่ตั้ง โครงการจากมุมมองพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ



รูปที่ 5.12 แสดงที่ตั้ง โครงการจากมุมมองพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

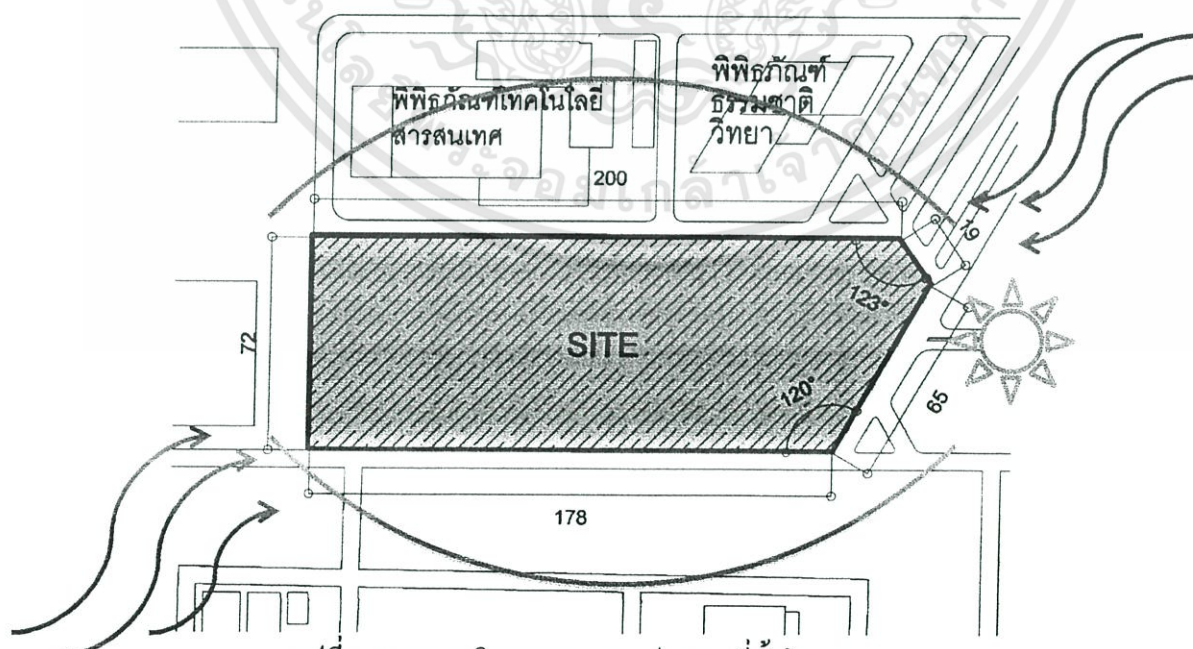
ลักษณะทิศทาง แดด ลม ฝน

จังหวัดปทุมธานีมีลักษณะอากาศแบบมรสุมเขตร้อน (Tropical Climate) เป็นผล

ทำให้เกิดฤดูกาลอย่างแตกต่าง 3 ฤดูกลางคือ

- ฤดูหนาว เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ อากาศไม่หนาวจัด อากาศเย็นสบาย ท้องฟ้าสดใส ปลอดโปร่ง และมีแดดตลอดวัน
- ฤดูร้อน เดือน มีนาคม – พฤษภาคม อากาศค่อนข้างอบอ้าว
- ฤดูฝน เดือนมิถุนายน – ตุลาคม มีฝนตกกระจายทั่วไป สลับกับแดดบ้างในบางเวลา

อากาศของกรุงเทพมหานครได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (กลางเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดเอาไอน้ำและความอุ่นชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาด้วย ทำให้มีฝนตกในช่วงบ่ายถึงค่ำอย่างสม่ำเสมอ และยังก่อให้เกิดร่องมรสุมพาดผ่านในเดือนพฤษภาคมกับเดือนกันยายน ซึ่งทำให้มีฝนตกหนักกว่าปกติแต่ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ร่องมรสุมนี้จะเลื่อนขึ้นไปพาดผ่านทางเหนือ จนถึงมณฑลยูนนานของจีน ทำให้ฝนตกน้อยลง เดือนพฤศจิกายน เมื่อซีกโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์ห่อความกดอากาศสูงในเขตไซบีเรียจะแผ่ออกไปโดยรอบ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดเอาความแห้งแล้งและหนาวเย็นมา ทำให้อากาศเย็นและแห้ง ท้องฟ้าแจ่มใส ไม่มีเมฆและฝนตก ครึ่งหลังของเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะอ่อนกำลังลงเป็นการเปลี่ยนเข้าสู่หน้าร้อนอากาศในตอนกลางวันจะร้อนขึ้นมาก ทำให้บนบกร้อนกว่าพื้นน้ำมาก ลมจากอ่าวไทยจะพัดเข้าสู่บกเป็นระยะ ๆ เรียกลมนี้ว่าลมตะเภา ซึ่งจะนำฝนมาตกหลังจากอากาศร้อนหลาย ๆ วัน และในช่วงวันที่ 25-30 เมษายนของทุกปี ดวงอาทิตย์จะส่องตั้งฉากกับกรุงเทพมหานครพอดี เป็นช่วงที่อากาศร้อนที่สุด



รูปที่ 5.13 แสดงทิศทางแดด ลม ฝน ของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมฝน

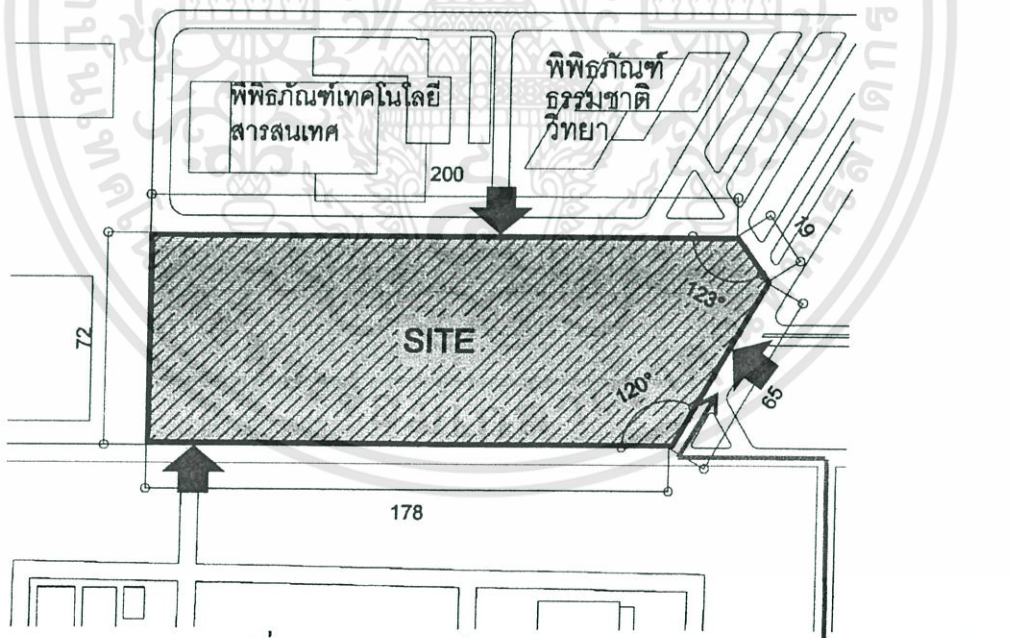
การออกแบบการวางผังอาคารให้แกนอาคารตามยาวอยู่ทางด้านทิศเหนือใต้และให้ด้านแคบอยู่ทิศตะวันออกและตกเพื่อให้ถูกต้องตามหลักการออกแบบ ซึ่งถือว่าเหมาะสมมากกับรูปร่างของที่ดิน ซึ่งจะทำได้สามารถป้องกันแสงแดดและรับลมได้ดีแล้ว

ด้านทิศเหนือ เป็นด้านที่เหมาะสมในการเปิดช่องรับแสงเข้าสู่อาคาร โดยรับแสงธรรมชาติ โดยอาจจะนำแสงด้านนี้เข้าสู่อาคารด้วยแสงกระทบ (Indirect Light) เพื่อให้เกิดความนุ่มนวลของแสง

ด้านทิศตะวันตก ส่วนช่องเปิดทิศนี้ไม่สมควรที่จะเปิดมากนักเพราะจะทำให้ได้รับความร้อนเข้าสู่อาคารมากและควรมีฉนวนกันความร้อนในทิศทางนี้ด้วยหรือการใช้แผงกันแดดเข้าช่วยในการออกแบบการป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารก็เป็นทางเลือกที่ดีส่วนด้านทิศตะวันออกสมควรแก่การเป็นทางเข้าของโครงการเพราะสามารถเข้าจากถนนหลัก

การวิเคราะห์ทางเข้าโครงการ

จากการศึกษาเส้นทางโดยรอบของ โครงการจะพบว่า ถนนที่สามารถเข้าถึงโครงการได้สะดวกจะมาจากทิศตะวันออก ทิศเหนือ และทิศใต้



รูปที่ 5.14 แสดงทางเข้าของโครงการ

ทางเข้าหลักสำหรับผู้มาพิพิธภัณฑฯ

ทางเข้าจากทิศตะวันออก

เหมาะสำหรับเป็นทางเข้าหลักของผู้ที่มาใช้โครงการ

ทางเข้าจากทิศเหนือ

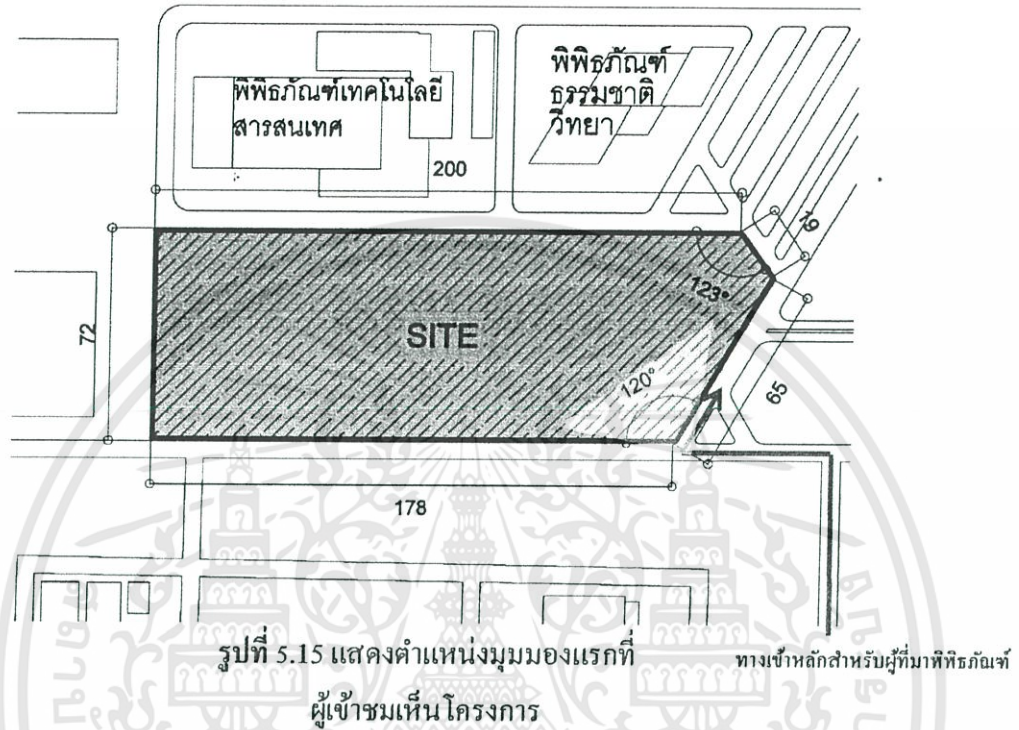
เหมาะสำหรับเป็นทางเดินที่เชื่อมต่อกับอาคารพิพิธภัณฑฯต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเข้าจากติดได้

เหมาะสำหรับเป็นทางเข้าส่วนบริการ เพราะถนนเส้นนั้นไม่เปิดให้คน
ทั่วไปเข้า

การวิเคราะห์มุมมอง



มุมมองจากภายนอกผู้โครงการ จะมองได้จากเกือบทุกทิศทาง แต่ส่วนทางเข้าหลักขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จะเป็นมุมมองแรกที่ผู้เข้าชมเห็นโครงการ เป็นมุมมองที่ดีในการเปิดมุมมองให้เห็นจากถนนด้วยการวางอาคารตามแนวที่ดินจะทำให้มองเห็นอาคารในลักษณะรูปทัศนียภาพ (Perspective)

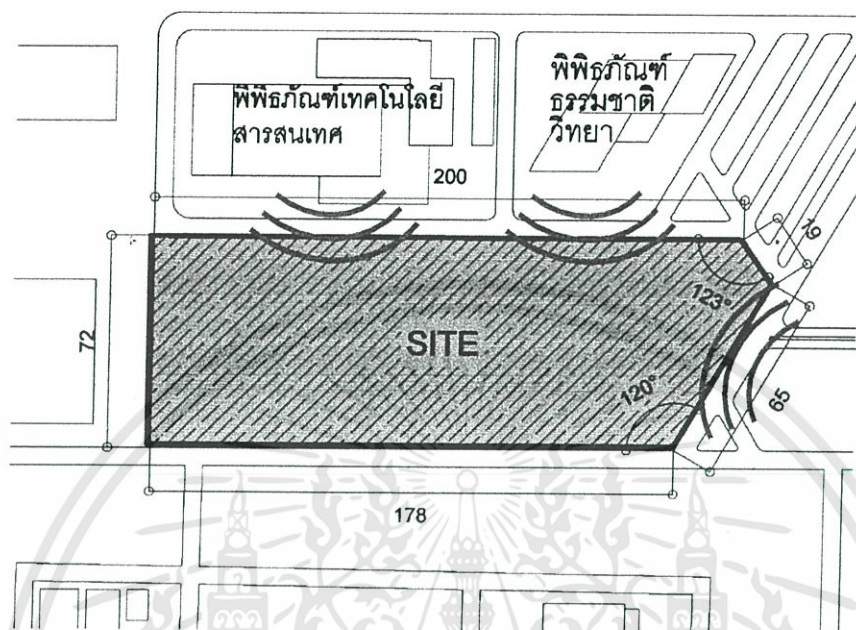


รูปที่ 5.16 แสดงมุมมองแรกที่ผู้เข้าชมเห็นโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์มลภาวะทางเสียง

มลภาวะทางเสียงของที่ตั้งโครงการ เกิดขึ้นจากถนนรอบที่ตั้ง และบริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติข้างเคียง



รูปที่ 5.17 แสดงมลภาวะทางเสียงที่เกิดขึ้นของที่ตั้งโครงการ

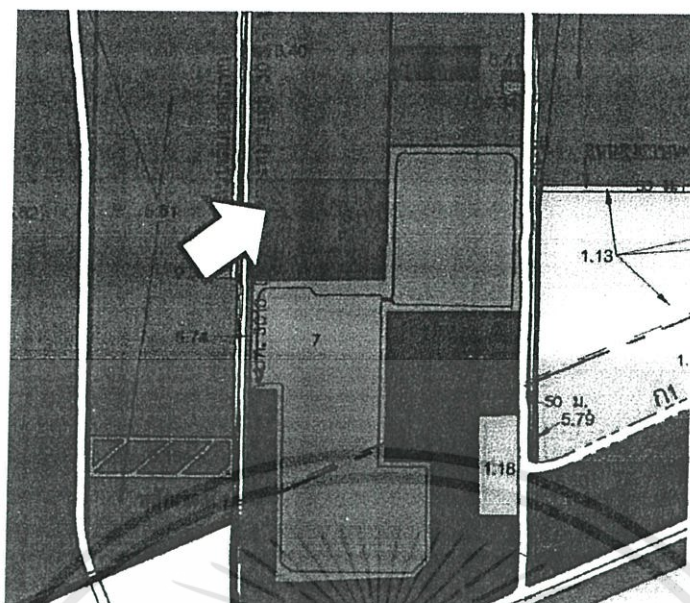
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่ดิน

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่ดินจะมีข้อกำหนดระยะถอยร่นของการก่อสร้างรอบเขตที่ดินโดยนำข้อพิจารณาที่มีข้อบังคับสูงสุดในการที่จะอนุมัติให้สร้างได้มาเป็นข้อกำหนด นั่นคือ จาก

กฎกระทรวงฉบับที่ 33 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีถนนที่มีผิวการจราจรกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ที่ปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร เพื่อให้รถดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวกและพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานคร 2544

ข้อ 49 ความสูงของอาคารไม่ว่า: จากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกิน 2 เท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวถนนด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด



รูปที่ 5.18 ผังสีของที่ตั้งโครงการ

ผังเมืองรวมเมืองหนองเสือ - คลองหลวง - ธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี พ.ศ. ๒๕๕๐

ข้อ 6 (๑๐) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๑๐.๑๑ ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำเงินให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ข้อ ๑๖ ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการของรัฐ กิจการเกี่ยวกับการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาเทคโนโลยีอาคารและงานระบบอาคาร

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

6.1.1 ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับอาคาร

6.1.1.1 โครงสร้างหลักของอาคารในโครงการ

จะพิจารณาจากองค์ประกอบของโครงการ คือ ส่วนนิติกรรม ส่วนจัดกิจกรรม ส่วนบริการ โถงต้อนรับ ระยะเวลาการพักช่วงของ โครงสร้างเป็นหลัก โดยใช้ระบบอาคารพาดช่วงกว้าง (WIDE SPAN) ในส่วนห้องสมุด ส่วนสำนักงานบริหาร โครงสร้างที่ใช้จึงเป็นโครงสร้างในระบบเสา – คาน โดยผสมผสานระหว่างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กกับ โครงสร้างเหล็ก ซึ่งจะมีลักษณะเป็น โครงสร้างพาดช่วงยาวในบางส่วนของโครงการ

6.1.1.2 โครงสร้างพื้นของอาคารในโครงการ

เนื่องจากอาคารภายในโครงการมีลักษณะการจัดวางอาคารในแนวราบเป็นส่วนใหญ่ระบบ โครงสร้างพื้นของ โครงการจึงเป็นระบบก่อสร้างในที่ (Cast in Place and Built Construction) ใช้ระบบพื้นแบบ One Way, Two Way หรือ Flat Slab และอาจมีบางส่วนที่ต้องเสริมการรับน้ำหนักมากขึ้นเป็นพิเศษ เช่น ส่วนจัดแสดงนิทรรศการบางจุด ส่วนชั้นหนังสือห้องสมุด เป็นต้น

6.1.1.3 โครงสร้างผนังของอาคารในโครงการ

โครงสร้างของผนังอาคารนั้น ใช้การผสมผสานกันหลากหลายรูปแบบเนื่องจากความต้องการและการใช้งานในแต่ละส่วนของ โครงการนั้นแตกต่างกัน แต่ระบบหลักๆนั้นมีดังนี้

- ผนังรับน้ำหนัก(WALL BEARING)
- ผนังกันดิน(DIAPHRAM WALL)
- ผนังแขวน(CURTIAN WALL)

6.1.1.4 โครงสร้างหลังคาของอาคารในโครงการ

ในส่วนของหลังคาของอาคารนั้น จะแตกต่างกันไปตามรูปแบบของอาคารในแต่ละชุดซึ่งคิดจาก

- วิธีการคลุมพื้นที่
- รูปทรงที่มีผลต่ออาคารโดยรวม
- ขนาดของ โครงสร้างที่รองรับ
- ลักษณะการใช้งาน

ซึ่งที่กล่าวมานี้ใช้การวิเคราะห์ตามการออกแบบอาคารในแต่ละส่วนซึ่งแตกต่างกัน โดยที่รูปแบบของหลังคานั้นมีโครงสร้างที่ใช้หลักๆดังนี้

- หลังคา FLAT SLAB

โดยวัสดุที่ใช้มุงหลังคานั้นจะแตกต่างกันไปตามรูปแบบของ โครงสร้างด้วย

6.1.1.5 โครงสร้างพิเศษของอาคารในโครงการ

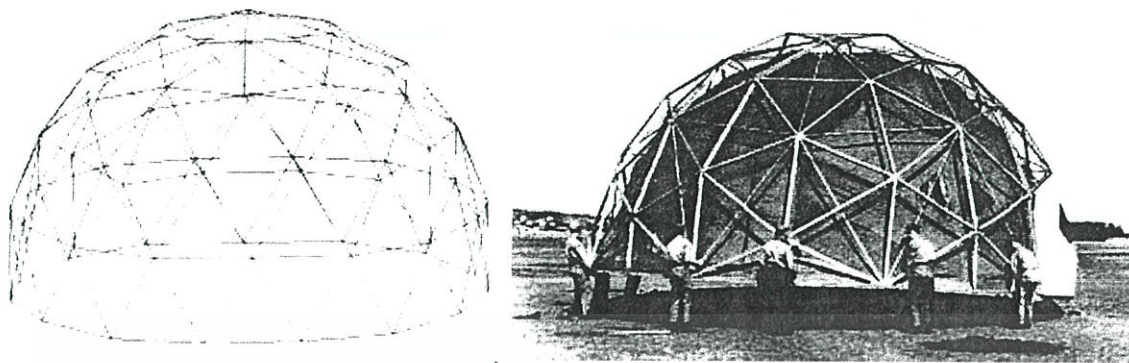
ส่วนท้องฟ้าจำลอง

ในส่วนของท้องฟ้าจำลอง มีรูปทรงลักษณะเป็น โดมครึ่งวงกลม อาจใช้เป็น โครงสร้างเปลือกแข็ง หรือ โครงสร้างเหล็ก Geodesic Dome ก็ได้



รูปที่ 6.1 แสดงลักษณะการถ่ายแรงของ โดม

สำหรับ โดมครึ่งวงกลม ถ้าตัดออกเป็นแถบๆ มาพิจารณาจะเห็นลักษณะ โค้ง ARCH ถ้ามีแรงกดมากๆ อาจทำให้รูปทรงเปลี่ยนได้ ถ้าต้องการออกแบบให้โค้ง รับแรงกดมาก ควรใช้โค้งไฮเปอร์โบลามี ยอดแหลมสูงขึ้น เพราะจะรับแรงดีกว่า



รูปที่ 6.2 แสดงลักษณะของGeodesic Dome

Geodesic dome จะถ่ายแรงตามแนวเส้นของโครงสร้าง วัสดุอาจใช้เป็นเหล็กรูปพรรณทาสีกันสนิม มาต่อกันโดยจุดเชื่อมเป็น Ball joint และ อาจจะปิดผิวหรือช่องระหว่างเส้น โดยใช้ กระดาษ หรือ อลูมิเนียม หรือ ผ้าใบ

การก่อสร้างโดมท้องฟ้าจำลองมีหลักการใช้วัสดุดังนี้

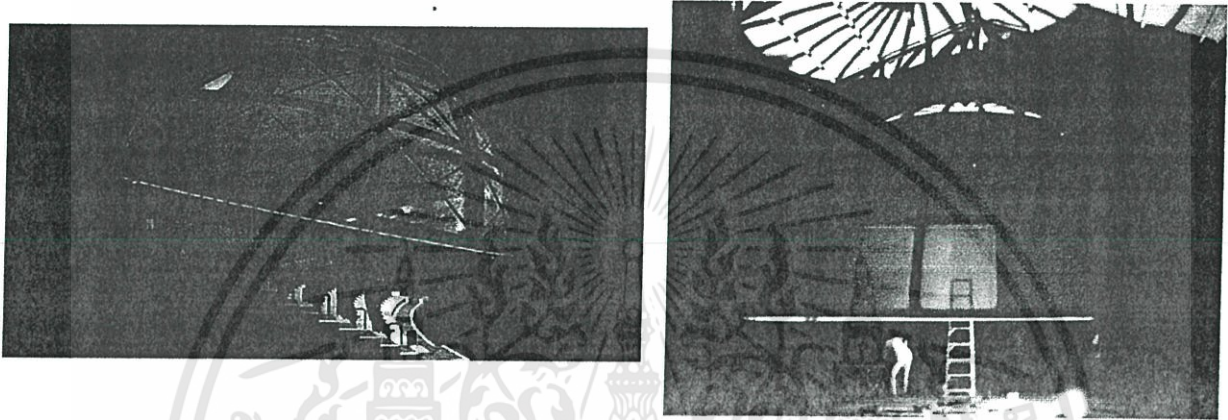
การผลิต การจัดส่ง และการติดตั้ง โดมจอยดาว ขนาดต่าง ๆ เกือบทั้งหมดเพื่อใช้ในท้องฟ้าจำลอง โดยผิวหน้าของจอประกอบด้วยแผ่น อลูมิเนียมเจาะรู (perforated aluminum sheet) ทาสีป้องกันจากโรงงานผู้ผลิต จากนั้น จะทำการติดตั้ง และทำงานทาสีอีกครั้งหลังจากที่ประกอบติดตั้งเสร็จในประเทศไทย โดยผู้ชำนาญการจากโรงงานผู้ผลิต

คุณลักษณะของโดมจอยดาว

1. โดมจอยดาวต้องสามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเองและสามารถรักษารูปทรงกึ่งเกือบทรงกลมได้ด้วยตนเอง
2. โครงสร้างของโดมประกอบด้วย โครงอลูมิเนียมอัลลอย (aluminum alloy)
3. วัสดุที่ใช้ทำวงแหวน circular compression ring ที่มีตำแหน่ง ณ จุดกึ่งกลางของโดมจอยดาว ซึ่งเป็นจุดเชื่อมของโครงสร้างโดมทุกโครง ทำจาก อลูมิเนียมอัลลอย (aluminum alloy)
4. วัสดุที่ใช้ทำวงแหวน base tension ring ที่มีตำแหน่ง ณ ฐานของโดมจอยดาว ซึ่งเป็นจุดรับน้ำหนัก และเป็นฐานของโครงสร้างโดมทุกโครง ทำจาก อลูมิเนียมอัลลอย
5. แผ่นจอโดมจอยดาว ทำจากอลูมิเนียมอัลลอย (aluminum alloy) เจาะรูเรียงสลับพื้นปลา
6. การเชื่อมต่อเป็นแบบ overlapped jointed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แผ่นพื้นลูมึนเนียมของโคมจอยดาวจะถูกเชื่อมต่อกับ โครงสร้าง โดยส่วนริมของส่วนเชื่อมต่อ จะต้องมีการรองรับทุกแผ่น
8. พื้นผิวลูมึนเนียมของโคมจอยดาวจะได้รับการทาสีฉนวนจากผู้ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา การเก็บงานสี จะทำอีกครั้งที่ประเทศไทย โดยผู้ชำนาญงานทาสีจากบริษัทผู้ผลิต
9. เมื่อเสร็จแล้ว พื้นผิวจะต้องกระจายแสงโดยไม่เกิดภาพเงาที่ไม่ต้องการ (spectral component) นอกจากนี้โคมยังต้องการส่วนที่สำรองไว้สำหรับซ่อมบำรุงอีกซึ่งอาจรองรับ โดยการทำบันไดและ รางเลื่อนรอบโคม โคมต้องมีโครงเหล็กหรือลูมึนเนียม เป็นตัวยึด โดยรอบบนและล่างด้วย

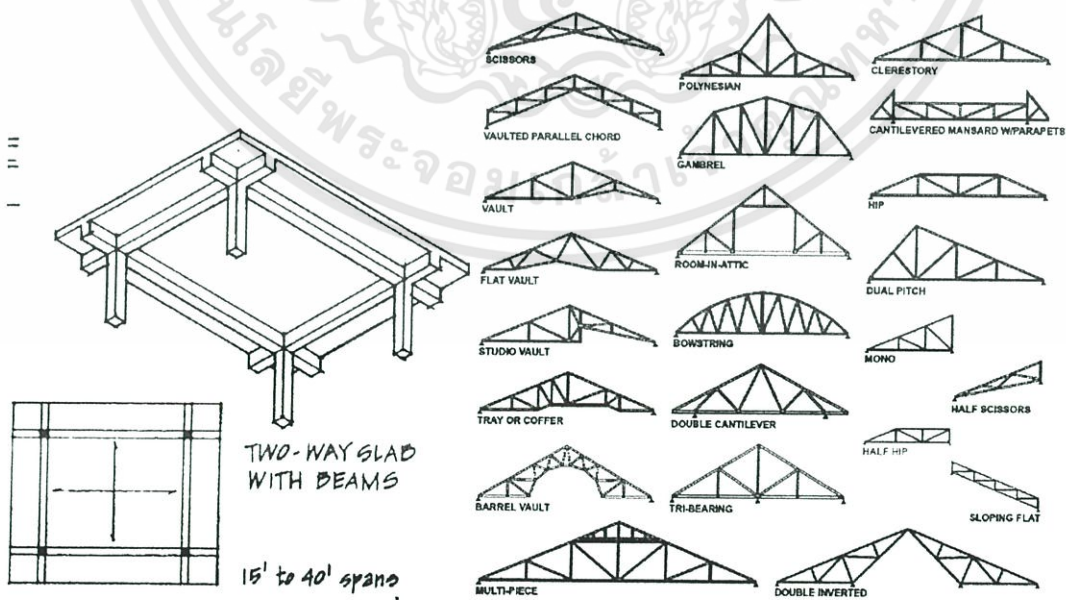


รูปที่ 6.3 ตัวอย่าง โคมจอยดาว

ส่วนหลังคา

ใช้เป็นระบบ Flat Slab สำหรับพื้นที่ที่ความกว้างระหว่างเสาไม่มากนัก

ใช้ระบบ Space Truss และ Truss สำหรับพื้นที่ใช้ความกว้างระหว่างเสามาก



รูปที่ 6.4 ตัวอย่าง โครงสร้างหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 งานระบบประกอบอาคาร

6.2.1 แนวทางในการเลือกใช้งานระบบต่างๆ

แนวทางการเลือกใช้ระบบต่างๆในโครงการนั้น ใช้การวิเคราะห์และพิจารณาจากหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- องค์ประกอบโครงการ
- ลักษณะการใช้งานพื้นที่
- ขนาดของพื้นที่ใช้งาน

ซึ่งจากการวิเคราะห์จากพื้นที่ใช้สอยดังกล่าวของ โครงการจึงได้ผลการวิเคราะห์งานระบบในหัวข้อต่างๆดังนี้

6.2.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าภายในโครงการสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

6.2.2.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงานแรงเคลื่อน 11 KV ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงขนาด 1,500 KVA. แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆเช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัดแผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงและอุปกรณ์อื่นๆเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบคือ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สายโดยมีการต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูงเช่นในระบบปรับอากาศระบบระบายอากาศลิฟต์เป็นต้นและ 220 โวลต์เฟสเดียว 3 สายเป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไปการเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสายเพื่อความปลอดภัย ทนทานและสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซมเพิ่มคู่สายเปลี่ยนสายไฟและเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมดเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคารท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคมเต้าเสียบและอุปกรณ์อื่นๆจะต้องแยกสายในกล่องแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้าแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้นและแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย(เบรกเกอร์) เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

สรุปการจ่ายไฟฟ้าแก่โครงการ

เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายังโครงการจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่างๆของโครงการโดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการระบายอากาศที่ดีและสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวกในส่วนของอาคารสำนักงานจะมีห้องแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้นเพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

6.2.2.2 ไฟฟ้าแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการ

การติดตั้งแสงสว่างในส่วนนิทรรศการนั้นขึ้นอยู่กับหลักการออกแบบ และวิธีนำเสนอจัดแสดงตัวงาน ซึ่งต้องคำนึงถึงแสงและเงาสะท้อน ในกรณีที่เป็นการกระจก และตำแหน่งดวงไฟ กับตัวชิ้นงาน ส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาตรงจุดนั้น

ส่วนห้องฟ้าจำลอง

ระบบแสงสว่างในส่วนแสดงห้องฟ้าจำลอง(Theater Illumination) แบ่งได้ 3 ชนิด คือ แสงสว่างทั่วไป เพื่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา แสงสว่างที่ใช้บอกทางเข้าละทางออก และ Space Light ซึ่งเป็นแสงที่อยู่โดยรอบ โคมเป็นวงกลม ประกอบด้วยแสงสีแดง สีเขียว สีฟ้า สีขาว เพื่อใช้เป็นเทคนิคพิเศษประกอบการฉาย

ภายในโรงแสดงห้องฟ้าจำลองยังต้องการความมืดสนิท ดังนั้นการติดตั้งสัญญาณทางเข้าออก ถูกเงิน และไฟวิ่งจะติดตั้งไว้ที่พื้น โดยปกติกจะดับในขณะที่ทำการฉาย เพราะแสงไฟที่รบกวนนี้จะทำให้ปรากฏภาพคนเป็นเงามืดในขณะที่ทำการฉาย แต่อย่างไรก็ตามระบบไฟจะถูกออกแบบให้ดับได้ในขณะเกิดเหตุถูกเงิน

ส่วนที่เชื่อมต่อกับตัวห้องฟ้าจำลองมักจะออกแบบเป็นส่วน Transit Zone เพื่อที่จะให้ผู้ชมพักคอยก่อนเริ่มการแสดง โดยจะออกแบบให้มีความสลัวลักษณะไฟหรี่เป็นการปรับสายตาให้เคยชินกับความมืดและเพิ่มความตื่นตัวในการเข้าชม

ส่วนห้องสมุด

การให้แสงในห้องสมุด จะใช้ดวงโคมติดฝ้าเพดานที่ให้แสงแบบ Fluorescent โดยใช้หลอด Fluorescent หรือ High Intensity Discharge บริเวณชั้นวางหนังสือควรให้แสงด้วยหลอด Fluorescent เป็นแถวยาวโดยมีความสูงจากระดับเหนือชั้นวางหนังสือไม่เกิน 24 นิ้ว นอกเหนือจากนี้ ควรคำนึงถึงการตีฝ้าเพื่อสะท้อนแสง การให้สีของฝ้า ผนัง พื้น และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ อีกด้วย

แสงสว่างกับความกว้าง-ยาวของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่างที่สูงไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้างมาก แต่จะทำให้เกิดแสงจ้ามากเกินไป

กันสาดหรือชายคา กับแสงสว่างภายในอาคาร

การยื่นกันสาดออกไปจากขอบหน้าต่าง จะช่วยลดแสงจ้าที่ไม่ต้องการ แต่ถ้ายื่นออกไปมากเท่าใด ก็ทำให้แสงภายในลดลงในกรณีที่มีกันสาด (โดยเฉพาะประเทศไทย) ควรเปิดช่องแสงให้เต็มที่ทั้ง 2 ข้างของด้านยาว ให้ทาเพดานสีอ่อน เพื่อสะท้อนได้ดี

การเปิดช่องแสงของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดช่องแสงของอาคารด้านเดียวตลอดเวลา จะไม่ทำให้เกิดความสบาย แสงที่ส่งมาด้านอื่นจะชะลอปริมาณของแสงเข้าตา เพราะกระทบกับผนังข้างเคียงหน้าต่าง และจะเป็นดีกว่าถ้าแสงเข้าด้านข้างเคียงแทนด้านตรงข้าม การเปิดช่องรับแสง ไม่ควรมีน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้อง แสงประดิษฐ์ที่ใช้ภายในอาคารแสงสว่างตามม 50 องศา กับ โต้จะเกิดน้อยที่สุด

ความกว้าง - ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง
 ความสูง - ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมากขึ้น

ตารางที่ 6.1 ค่าประมาณการสะท้อนแสงของสีต่างๆ

สี	ค่าประมาณการสะท้อนแสงของสีต่างๆ
สีขาว (white)	80-85
สีเทาอ่อน (light gray)	45-70
สีเทาเข้ม (dark gray)	20-25
สีงาช้าง (ivory white)	70-80
สีงา (ivory)	60-70
สีเทา (peral gray)	70-75
สีเนื้อ (buff)	40-70
สีน้ำตาลแทน (tan)	30-50
สีน้ำตาล (brown)	20-40
สีเขียว (green)	25-50
สีเขียวมะกอก (olive)	20-30
สีฟ้าทะเล (azure blur)	50-80
สีฟ้า (sky blue)	35-40
สีชมพู (ping)	50-70
สีแดงคาร์ดินัล (cardinal red)	20-25
สีแดง (red)	20-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 ค่าฟลักซ์ส่องสว่าง หรือกำลังความส่องสว่างของอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ

Fluorescent tubes (Watt)	Light Outout (Lumens)
80	3100-4850
65	27800-4400
40	1700-2600
Filament bulbs (Watt)	Light Outout (Lumens)
25	200
40	300
60	665
100	1260
200	2720
500	7700

การให้แสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างภายในอาคาร จำเป็นต้องคำนึงถึงการให้แสงสว่างตามธรรมชาติ และการใช้ไฟฟ้าให้แสงสว่าง เนื่องจากแสงธรรมชาตินั้นเป็นแสงที่ไม่สม่ำเสมอและไม่แน่นอน ซึ่งโดยหลักการแล้วไม่เหมาะสมกับการอ่าน เพราะจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อตา แต่การใช้ไฟฟ้าให้สว่างอย่างเดียวย่อมไม่เป็นการประหยัด จึงควรใช้หลายอย่างควบคู่กันไป

การออกแบบเพื่อรับแสงธรรมชาติ สามารถกระทำได้โดยวิธีพื้นฐานทั่วไปเช่นเดียวกัน คือ

1. การเปิดช่องเปิด เช่น หน้าต่างและช่องแสงเหนือหน้าต่าง โดยใช้วัสดุที่แสงผ่านได้ เช่น กระจก เป็นต้น
2. การทำแผงบังแดด เพื่อป้องกันแสงแดดเข้าสู่อาคาร โดยตรง อันจะทำให้เกิดความร้อนและจะเกิดความจำมากเกินไป
3. การเปิดช่องที่หลังคา เพื่อให้แสงแดดส่องเข้าในอาคารได้ แต่ไม่ควรจะออกแบบให้แสงแดดส่องเข้ามาโดยตรง (Direct Light) เพราะจะทำให้ร้อนและจำเกินไป
4. การตีฝ้าเพดานเพื่อสะท้อนแสงเข้าสู่อาคาร

6.2.2.3 ไฟฟ้าฉุกเฉิน

พิจารณาถึงความสำคัญในแต่ละกิจกรรม เช่น ส่วนโรงทางเข้าออก โรงทางเดิน หรือในส่วนที่จัดแสดงวัตถุมีค่า ส่วนนี้จะมีไฟฟ้าสำรองจะแบ่งเป็น 2 ระดับคือ

1. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรอง (EMERGENCY LIGHTING) จะให้แสงสว่างเป็นจุดเพื่อป้องกันปัญหาการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง
2. ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (GENERATOR SET) จะทำการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นต้องดำเนินต่อไปไม่ขาดตอน เช่น ในส่วนนิทรรศการ ส่วนโรง และส่วนเทคนิคต่างๆ ของโครงการ

6.2.3 ระบบเสียง

ระบบเสียงที่ใช้ในอาคารสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

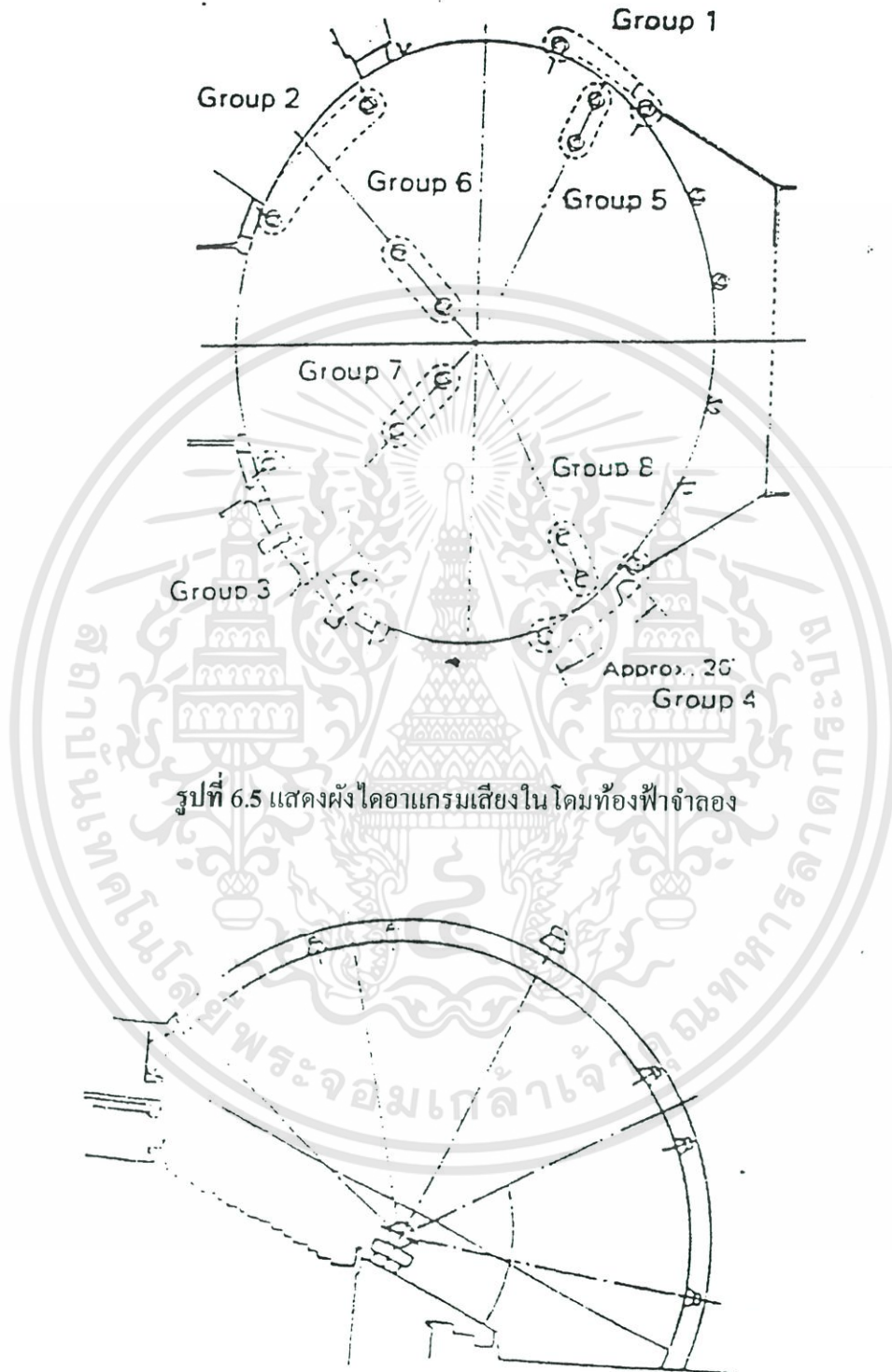
1. ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่างๆกับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจร โรงต่าง ๆ และบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็น ส่วน ๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม
2. ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่องมือ อยู่ในทางสัญจรและบริเวณทางหนีไฟอย่างน้อยชั้นละ 1 ชุด เพื่อสามารถติดต่อห้องควบคุมอาคาร ได้ นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุกๆ ชั้นของสำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 ชุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่างๆต่อสายโทรศัพท์รวมไว้ ซึ่งติดตั้งแพ่งต่อสายที่ใช้เดินภายในอาคาร ใช้สายโทรศัพท์

ระบบเสียงในส่วนแสดงห้องฟ้าจำลอง

Sound System and Control เสียงประกอบการแสดงในห้องฟ้าจำลองเป็นเสียงเพลง การบรรยาย และเสียงประกอบพิเศษต่างๆ ทั้งหมดมาจากแผงควบคุม โดยจะผ่านเครื่องขยายเสียงคุณภาพสูงมาทางลำโพงที่ซ่อนอยู่โดยผ่านมาทางรูพูนแผงควบคุม จะอยู่ทางด้านหลัง และมีห้องควบคุมอยู่ข้างหลังอีกที โดยแยกเป็น

- ส่วนควบคุมเสียง
- ส่วนควบคุมแสง
- ส่วนบรรยาย

Speaker Layout Diagram

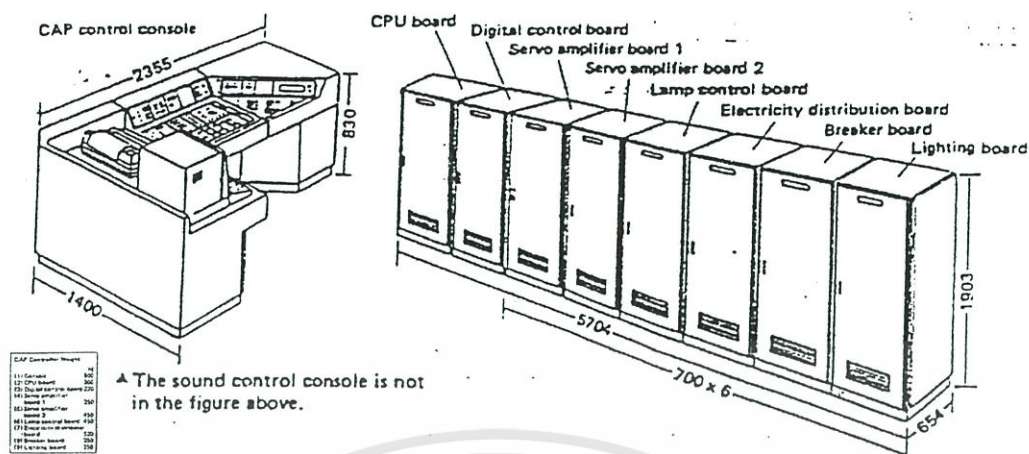


รูปที่ 6.5 แสดงผัง ไดอะแกรมเสียงในโดมห้องฟ้าจำลอง

▲ (Tsukuba EXPO Center)

รูปที่ 6.6 แสดงรูปตัด ไดอะแกรมเสียงในโดมห้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.7 แสดง Sound Control Console และตู้ควบคุม

6.2.4 ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)

รายละเอียดระบบปรับอากาศที่เลือกใช้สำหรับโครงการ

ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM)

1. เครื่อง ชิลเลอร์ (CHILLER) หรือเครื่องทำความเย็น

มีหน้าที่ที่ทำให้เกิดความเย็นกับน้ำซึ่งเป็นตัวกลางเพื่อนำน้ำเย็นที่ได้ไปใช้ปรับอากาศอีกทอดหนึ่ง เครื่องชิลเลอร์ระบบนี้คล้ายกับแบบแยกส่วน ผิดกันที่แบบระบบนี้จะมีชิลเลอร์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่อยู่ด้านล่าง เป็นที่ของท่อส่งน้ำเย็นและท่อระบายความร้อน (ถ้าเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ) สถานที่ตั้งเครื่องมักจะตั้งไว้ใกล้กับปั๊มน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม แต่ถ้าเป็นระบบความร้อนด้วยอากาศจะต้องตั้งเครื่องไว้ในที่โล่ง

2. เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDING UNIT OR FAN COIL UNIT)

ทำให้น้ำที่ถูกลมจากภายนอกเข้ามาในห้อง โดยผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจาก CHILLER แล้วเป่าลมเย็นเข้าสู่ห้อง มีทั้งแบบที่เป่าลมเย็นให้กับห้องโดยตรงและแบบที่มีท่อลมช่วย กระจายไปให้ทั่วห้อง FAN COIL มีทั้งแบบแขวนและแบบตั้งพื้น ถ้าเป็นแบบแขวนที่ต้องการแขวนไว้ได้ฝ้าเพดานจะต้องเตรียมช่องเพดานไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตร และมีช่องเปิดเพื่อให้เข้าไปตรวจสอบได้ ถ้าเป็นขนาดใหญ่มักนิยมเรียกว่า AIR HANDING UNIT การติดตั้งสามารถตั้งไว้ในห้องได้เลย แต่ถ้ามีห้องเตรียมไว้ จะช่วยเรื่องความสวยงาม และยังช่วยเก็บเสียงอีกด้วย หากไม่มีสถานที่ที่เพียงพอ ในการติดตั้ง AHU อาจจะแบ่งเครื่องเป็นแบบเล็กๆ (FAN COIL UNIT) จำนวน หลายๆ เครื่องทำให้หาสถานที่วางได้ง่าย

3. COOLING TOWER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีอยู่ในเฉพาะแบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเป็นส่วนที่รับ ท่อน้ำร้อน ซึ่งรับความร้อนจากเครื่องจักรเครื่องยนต์ส่วนนี้มีพัดลมเป่าช่วยในการระบายความร้อน COOLING TOWER ควรจะติดตั้งไว้ในที่โล่ง เพื่อช่วยในการระบายอากาศได้ง่าย

4. ท่อน้ำ

มีส่วนที่เป็นท่อน้ำเย็นทำให้น้ำที่นำความเย็นมายัง FAN COIL และต่อท่อน้ำร้อนซึ่งทำให้น้ำที่ระบายความร้อนจากเครื่อง ในท่อน้ำเย็นนี้จะต้องมีฉนวนหุ้มป้องกันไม่ให้สูญเสียความเย็นไปในระหว่างทาง ท่อน้ำจะต้องสามารถเข้าไปดูแลบริการ ซ่อมแซมได้สะดวก

6.2.5 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

6.2.5.1 ระบบดับเพลิง

ขนาด, ชนิด, จำนวนอุปกรณ์และระดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการออกแบบถนน ทางเข้าออก ได้ดังนี้

ตารางที่ 6.3 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ

ขนาด	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ใช้ในกรณีใช้ขาคังไฮโครลิก
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกัลบรถ	18.00-22.00	ใช้ในกรณีใช้ขาคังไฮโครลิก
ระยะทำการดับเพลิง	20.00-30.00	ความกว้างจะเพิ่มขึ้นขึ้นกับความเร็ว

6.2.5.2 ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆได้

นิยมติดตั้งในอาคารทุกประเภท โดยจะติดตั้งไว้ในทุกๆชั้น ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย สามารถหยิบใช้ได้สะดวก โดยระยะทำการประมาณ 75 ฟุตแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ประเภทใช้น้ำ
2. ประเภทใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเหลว
3. ประเภทใช้ผงเคมีแห้ง

6.2.5.3 ระบบที่ติดตั้งด้วยระบบการทำงานด้วยมนุษย์

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็กๆพร้อมมีต้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วคปุมแจ้งสัญญาณอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักใช้ในอาคารที่มีบริเวณ กว้างพอสมควร ระบบนี้ต้องติดตั้งให้ลากสายได้สะดวกและไกลพอสมควร รัศมี การทำการควรมากกว่า 20 เมตร น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีมากพอที่จะใช้และต้องมีระบบปั้มน้ำซึ่งสามารถมีแรงดันน้ำในกรณีไฟไหม้ในชั้นสูงๆ

6.2.5.4 ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และความเหมาะสม คือ

-อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เลือกใช้ในกรณีที่มีความร้อนสูงและคาดว่าเพลิงจะลุกลามเร็ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของห้องอันเนื่องมาจากตามปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้อง จะเป็นปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้

-อุปกรณ์ตรวจสอบควัน มักใช้กับการเกิดเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆและมีควันมาก เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และห้องเก็บเอกสาร

อุปกรณ์ดับเพลิง แบ่งตามตัวกลางที่ใช้เป็น

-ระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)

-ระบบก๊าซ

1. อุปกรณ์ดับเพลิงระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)

การติดตั้งมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบหัวห้อย (PENDENT) และแบบหัวตั้ง (UP-RIGHT) ซึ่งทั้ง 2 แบบจะ มีการทำงานอย่างเดียวกันคือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วที่หัว SPRINKLE จะแตกแล้วน้ำจะถูกฉีดออกมา เป็นฝอยๆ หลอดแก้วและหัว SPRINKLE นี้จะไม่ขึ้นสนิม มีอายุการใช้งานชั่วอายุของ SPRINKLE นั้น กล่าวคือถ้าไม่เกิดเพลิงไหม้หัว SPRINKLE จะอยู่เช่นนั้นตลอดไป

SPRINKLE 1 ตัวสามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับไฟได้ 16 ตร.ม โดยการติดตั้ง แบบหัวห้อยนั้น จะติดใต้ฝ้าเพดานซึ่งจะดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในห้อง ส่วนแบบหัวตั้งจะติดภายในฝ้าเพดาน เพื่ออาจดับเพลิงที่เกิดใต้ฝ้าได้

ระบบการทำงานของ SPRINKLE แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

- ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM) ในระบบของท่อ SPRINKLE จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลาเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัว SPRINKLE เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพุ่งกระจายออกมา ระบบนี้เหมาะกับอาคารสถานที่ทั่วไปที่ไม่มีการแจ้งตัวภายในท่อ

- ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM) การทำงานของกลไกเป็นเช่นเดียวกับระบบท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อากาศอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัวดังนั้นจึงทำเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่าหัวกลไกที่ SPRINKLE ทำงานแรงดันในท่อลดลงน้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อและพุ่งออกจากหัว SPRINKLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบ DELUGE SYSTEM นำระบบท่อแห้งมาใช้กับหัว SPRINKLE เปิด และระบบดักจับความร้อนและควัน การทำงานกระทำโดยการบังคับวาล์ว ปิด-เปิด ด้วยเครื่องดักจับควันเมื่อเปิดวาล์ว น้ำก็จะไหลผ่านท่อและพุ่งออกจากหัว SPRINKLE ทันที

- ระบบ PREACTION SYSTEM ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อ การปรับปรุง โดยการนำเอาระบบเครื่องดักจับควันและความร้อนมาใช้สัมผัส การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ไม่มีการบังคับวาล์วเปิด-ปิด ของระบบท่อด้วยเครื่องดักจับควันหรือความร้อน ทำให้มีน้ำเข้าไปในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัว SPRINKLE ทำงาน ซึ่งน้ำจะสามารถพุ่งออกจากหัว SPRINKLE ได้ทันที

2. อุปกรณ์ดับเพลิงระบบชนิดใช้ก๊าซ

ระบบชนิดที่ใช้ก๊าซเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกชนิด เนื่องจากก๊าซเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิดที่สะอาด ซึ่งหลังจากการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลือที่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่นๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น เช่น ห้องคอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน, ห้องเก็บเอกสารสำคัญ เป็นต้น ก๊าซที่ใช้ดับเพลิงมีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์
2. HALLON 1301 (BROMOTRIFLUOROMETHANE)
3. HALLON 1211 (BROMOCHLORODIFLUOROMETHANE)

สำหรับคาร์บอน ไดออกไซด์ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศ จนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ สำหรับ HALLON เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยากับอากาศจนทำให้หยุดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้

ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง จะต้องจัดอักษรขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6 ฟุต 9 นิ้ว ประมาณ 2 เมตร และเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองข้อความให้เห็นในที่มืด การทำให้แสงเรืองนี้มีหลัก 2 ประการ

1. ใช้ไฟฟ้า
2. ใช้ไฟแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

นอกจากนี้ ตามหลักข้อมูหรือที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่และควรโล่ง ไม่มีเก้าอี้เสริม หรือมีของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่บันไดหรือเป็นขั้นควรทำให้สังเกตเห็นได้ง่าย เช่น ใส่ไฟไว้ หรือ ทาสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดที่ทิ้งกันนุหรี โดยการทำให้เป็นถัง ภายในบรรจุทรายสำหรับดับ ด้วยควมมีฝาปิดให้ เรียบร้อย ตัดวางไว้ตามจุดต่างๆให้ห่างเครื่องประดับหรือสิ่งห้อยแขวน

วัตถุไวไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาเก็บไว้ในห้องสมุด ควรงดสูบบุหรี่เด็ดขาด และต้องให้ เจ้าหน้าที่ดับเพลิงของทางการเข้าตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ อย่างน้อย 3 เดือน ต่อครั้งติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้แก่เจ้าหน้าที่ หรือ ไปยังสถานีดับเพลิง

สำหรับการเลือกระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับโครงการนี้สรุปได้ว่า

1. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงที่เคลื่อนย้ายได้ประเภทใช้น้ำตามตำแหน่งที่เห็นได้ชัดในชั้นต่างๆ
2. ติดตั้งระบบตรวจจับควันร่วมกับอุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เพื่อตรวจสอบอัคคีภัยที่จะเกิดขึ้นในตำแหน่งต่างๆของ โครงการ
3. สำหรับอุปกรณ์ดับเพลิงจะใช้ระบบใช้ก๊าซในส่วนจัดแสดงนิทรรศการบางจุดที่ห้าม โคนน้ำส่วนห้องสมุดและส่วนสำนักงาน เพื่อป้องกันความเสียหายของเอกสารและข้อมูลต่างๆ โดยใช้ก๊าซ HALLON ในส่วนอื่นๆจะใช้การดับเพลิงแบบใช้น้ำโดยจะใช้ SPINKLE แบบห้อยหัวระบบท่อเปียกเพราะเป็นระบบที่ง่ายและมีความสะดวก รวดเร็วในการทำงานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้และปัญหาในเรื่องการแข็งตัวของน้ำในท่อที่ไม่มีด้วย
4. ในส่วนของห้องสมุดต้องเลือกใช้วัสดุที่มีความทนความร้อนและไฟ เพื่อป้องกันเหตุที่จะลุกลามได้

6.2.6 ระบบสุขาภิบาล

6.2.6.1 ระบบน้ำใช้

สรุประบบจ่ายน้ำในโครงการ

จากประสิทธิภาพข้อดีและข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าระบบจ่ายน้ำลงมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุงและมีความแน่นอนในการทำงาน สูงค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะถูกกว่าและมีน้ำเก็บสำรองในยามฉุกเฉินส่วนปัญหาเรื่องความสูงที่อาจทำให้เสียความงามสามารถแก้ไขในด้านการออกแบบและตำแหน่งที่ตั้งระบบการทำงานน้ำจากท่อการประปานครหลวงจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำและเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลาแม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตามน้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถังซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไกและมี 2 ถังเพื่อจะปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้รวมทั้งต้องมีปั้มน้ำ 2 เครื่องทำให้น้ำที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสียน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูงถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับ ปั้มน้ำเมื่อน้ำลดลงปั้มน้ำก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่มถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ

6.2.6.2 ระบบน้ำทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำทิ้งของโครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. น้ำฝนระบบระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคาโดยเฉพาะในโครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่รางระบายน้ำฝนขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคาแต่ขนาดของรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้วสำหรับท่อในแนวดิ่งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคาที่อัตราการตกของฝนซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้วสำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบนอาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายในแนวดิ่งได้ทันน้ำฝนจะไม่ล้นรางในการออกแบบส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือความลึกของรางซึ่งจะต้องเผื่อไว้ในกรณีที่ท่อระบายน้ำฝนเกิดการอุดตันได้ช่องระบายน้ำฝนที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งานซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่วงระบายน้ำฝนที่ติดตั้งจะต้องมีที่รองผงดักอยู่และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าขึ้นของพื้นที่น้ำตกของท่อน้ำฝนท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝนถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อระบายน้ำฝนได้แต่อย่างไรก็ตามการใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตรแรกและ 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

2. น้ำทิ้งโดยทั่วไปของอาคาร ได้แก่ น้ำทิ้งที่ระบายจากสุขภัณฑ์ต่างๆภายในอาคารนิยมนำกัน 2 วิธีคือวิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือครัวลงสู่บ่อพักน้ำแล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะนั้นจำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

6.2.6.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำโสโครก เป็นน้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะ ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ท่อสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้สะอาดเสียก่อนที่จะระบายทิ้งหรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมีหลักการอยู่ 2 หลักใหญ่คือ

1 ANAEROBIC

เป็นการใช้ตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน ไม่ควรปล่อยให้ออกสู่สาธารณะเพราะมีความสกปรกอยู่มาก การทำบ่อซึมจะทำให้เป็นบ่อที่เจาะรูให้โปร่งอยู่โดยรอบ ขนาดของบ่อจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการซึมของน้ำ ระบบนี้สามารถใช้ได้กับทั้งอาคารที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ การก่อสร้างถูกและไม่ต้องดูแลรักษามาก แต่ระบบนี้ไม่สามารถทำได้ในกรณีที่อัตราซึมของน้ำต่ำกว่าอัตราน้ำโสโครกที่ระบายออกมาสู่บ่อเกรอะ นอกจากนี้การซึมอาจใช้วิธีต่อจากบ่อออกมาเพื่อช่วยให้เกิดการซึมที่ดีขึ้น เรียกว่าบ่อ ซึมสนาม

2 AEROBIC

เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูล หลักการง่ายก็คือ การใช้เครื่องอัดอากาศเข้าไปในน้ำทำให้แบคทีเรียย่อยสิ่งปฏิกูลได้ดีและเร็วขึ้น และใช้น้ำยามาเชื้อช่วยทำความสะอาดน้ำอีกครั้งก่อนที่จะระบายออกสู่ท่อสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาโครงการเลือกใช้การบำบัดโดยวิธีชีวะ โดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (**Aerobic Bacteria**) เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานค่อนข้างสูง ใช้น้ำในการก่อสร้างค่อนข้างน้อย ควบคุมการทำงานง่าย ใช้งานน้อย

การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลื่ออยู่ให้หมดไป ก่อนที่จะทิ้งออกสู่ท่าสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัดทงชีวะในถังฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลื่ออยู่ในน้ำออก เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่ สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการได้ ดังนี้

สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครกจากโถส้วมและ โถปัสสาวะจะต่อเข้า SEPTIC TANK
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือห้องน้ำครัวจะต่อเข้าบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวะ โดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

6.2.7 ระบบการกำจัดขยะ

ขยะมูลฝอยหมายถึง บรรดาสิ่งที่ไม่ต้องการและทิ้งไป ทั้งนี้รวมถึง เศษผ้า, เศษอาหาร, มูลสัตว์ และเศษวัสดุที่เก็บของเก็บกวาดจากเคหะสถาน, อาคารถนน, ตลาด ฯลฯ

แนวคิดในการจัดเก็บขยะมูลฝอยคือ จะ ไม่เพียงแต่กำจัดทำลายให้หมดสิ้นไป แต่ควรเกิดประโยชน์ตอบแทนให้มากที่สุด เช่น การ RECYCLE แต่ละขั้นตอนไม่ควรเลือกวิธีที่ยุ่งยากจนเกินไปควรจะประหยัดและเหมาะสมถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาในการประกอบการตัดสินใจ คือ ควรเก็บขยะออกจากสถานที่นั้นๆด้วยความรวดเร็วเรียบร้อย ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและประหยัด เกิดมลพิษน้อยที่สุด

วิธีดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวม
2. ขนส่ง
3. แปรสภาพ
4. กำจัดหรือทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรวบรวม

เริ่มตั้งแต่การเก็บขยะมูลฝอยใส่ภาชนะ เพื่อคอยรถที่นะมาเก็บขนจนภาชนะที่ใส่ ขยะมาตกลงในรถบรรทุกและเก็บเข้าที่

องค์ประกอบที่สำคัญในการเก็บขนขยะ ได้แก่

- ถึงขยะ
- รถขยะ
- คนเก็บขยะ
- พนักงานเก็บกวาด
- ภาชนะรองรับขยะ

ความดีในการเก็บขยะ

ตารางที่ 6.4 แสดงข้อดีข้อเสียของความดีต่างๆ ในการเก็บขยะ

ความดี	ข้อดี	ข้อเสีย	เงื่อนไข
1. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง	-เสียค่าใช้จ่ายน้อย	-ถ้าภาชนะปิดไม่มิดชิด จะส่งกลิ่นเหม็นและเพาะเชื้อโรคได้	-ภาชนะต้องปิดมิดชิด -เหมาะกับพื้นที่ที่มีอากาศหนาว
2. สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	-ลดจำนวนขยะที่สะสม -ลดขนาดภาชนะ	-เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น	-กรณีให้ความสำคัญกับการบริการมากกว่าค่าใช้จ่าย -เหมาะกับพื้นที่อากาศเขตร้อน
3. มากกว่าสัปดาห์ละ 2 ครั้ง	-ลดจำนวนขยะที่สะสม -ลดขนาดภาชนะ	-เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น	-ไม่มีที่เก็บเพียงพอ -เหมาะกับชุมชนหนาแน่นและมีอากาศร้อน

6.2.8 ระบบการขนส่งภายในอาคาร

6.2.8.1 ระบบบันได

ในการออกแบบบันได จะถูกกำหนดความกว้างโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ในการหนีไฟเป็นหลักเกณฑ์สำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

-ทางติดต่อระหว่างชั้นต่อชั้น ทางเดินระหว่างประตูคานนอกถึงคานใน จะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศ และให้แสงสว่าง ได้พอเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำหนดลูกตั้งใน 1 ช่องบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 3 ชั้น และไม่เกิน 16 ชั้น ชานพักบันไดจะต้องมีความกว้างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน ช่วงกว้าง ของบัน ไดและชานพักต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- บัน ไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 1.60 เมตร ไม่สามารถนำมาใช้เป็นบัน ไดหนี ไฟได้

6.2.8.2 ระบบทางลาด

การใช้ระบบทางลาดเพื่อ

- ใช้สำหรับบุคคลที่ใช้รถเข็น
- ใช้สำหรับเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้า อุปกรณ์ที่จะต้องใช้รถเข็น

ชนิดของทางลาด	อัตราส่วนทางลาด
ความชันที่มากที่สุด (สำหรับการเดินเข้า)	1/10
ความลาดชันระยะสั้น สำหรับคนพิการ และรถเข็นบริการ	1/12
ความลาดชันระยะยาว สำหรับคนพิการและรถเข็นอุปกรณ์ขนาดหนัก	1/20

6.2.9 ระบบการสื่อสาร

ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย (Telecommunication Network)
- ระบบโทรคมนาคมสำนักงาน (Telecommunication in Office)

6.2.9.1 ข้อมูลเบื้องต้นของระบบสื่อสารโทรคมนาคม

ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย หมายถึง ระบบโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงภายในอาคารหรือติดต่อภายในอาคารกับภายนอกอาคาร ที่เป็นการติดต่อประเภทเดียวกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรศัพท์ทุกเครื่องจะต้องต่อเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ของอาคารก่อน จากนั้นจึงเชื่อมโยงการติดต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์ภายในอาคารกับภายนอกอาคาร เครือข่ายๆ ของอาคารขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก ได้แก่ ISDN, VSAT, Digital PABX

ระบบโทรคมนาคมในสำนักงาน หมายถึงอุปกรณ์ปลายทางที่ใช้การสื่อสารของอาคารในระบบการสื่อสารของอาคารทั่วไป ได้แก่ การโทรศัพท์ (ส่งสัญญาณเสียง) การเทเล็กซ์ (ส่งข้อมูล) หรือการบันทึกวิดีโอ (เก็บสัญญาณภาพ) สิ่งพิเศษแตกต่างไปหากอาคารเป็นอาคารประเภทอาคารอัจฉริยะ คือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่างๆ มาใช้ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวิดีโอ คอนเฟอเรน (Video Conferencing) ระบบวิดีโอเท็กซ์ (Video TExt) ระบบอีเมล์ (E-Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext.) และระบบคอมพิวเตอร์คัมพูนด์ (Compound Document)

6.2.9.2 รายละเอียดของระบบสื่อสารโทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยผ่านพนักงาน โอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก

-Private Automatic Brance Exchange เป็นระบบ โทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อ โดยตรงระหว่าง ภายในโดยไม่ต้องมีพนักงาน โอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนห้องทำงานพนักงานระดับสูง และ โทรศัพท์ สาธารณะ

-Private Manual Exchange and Private Aumatic Exchange เป็นระบบ โทรศัพท์ที่ใช้สำหรับติดต่อ ระหว่างภายในอาคารเท่านั้น แยกอิสระจากระบบ โทรศัพท์สำหรับสาธารณะ เลขหมายที่ติดต่อจะมีเพียง หนึ่งหรือสองหมายเลข ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปสำนักงาน

-Inform and Direct Speech System เป็นระบบ โทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อภายในส่วนย่อยของอาคาร โดยตรง สามารถใช้ติดต่อระหว่างห้องต่างๆภายในแผนก ได้แก่ ห้องที่อยู่ภายในแผนกต้อนรับหรือระหว่าง ห้องผู้จัดการกับแผนกต่างๆภายในส่วนงานของตน

ตารางที่ 6.5 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับ โทรศัพท์ และการใช้งาน

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย	ความกว้าง	ความลึก	ความสูง
ขนาดพื้นที่ว่างที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ 1 เครื่องและการใช้งาน	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	2,100 มม. หรือ 83 นิ้ว

การเดินสายโทรศัพท์ในอาคาร

จัดทำท่อร้อยสายโทรศัพท์ส่วนที่อยู่นอกอาคาร เพื่อรวมการร้อยท่อสาย โทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนมากเข้าด้วยกัน ภายในท่อร้อยสายรวมเดินสาย โทรศัพท์ภายในท่อ พีวีซี ชนิดหนา 80 มิลลิเมตร จำนวนหนึ่งท่อ เพื่อความสะดวกในการดึงออกมาซ่อมบำรุง และมีท่อสำรองหนึ่งท่อเพื่อรองรับการเดินสายในอนาคต ภายในท่อร้อยสายรวมนี้มีการทำท่อพักสายไว้ ส่วนท่อที่ทำการเดินผ่านใต้ถนนจะทำการหุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาจใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี แล้วแต่ความเหมาะสม

ในส่วนของอาคารที่ต้องเดินสายโทรศัพท์จำนวนมาก จะต้องติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์รวมไว้ ซึ่งติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์แบบ Cross Connect และมีเครื่องป้องกันฟ้าผ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายโทรศัพท์ที่ใช้เดินภายในอาคาร ใช้สายโทรศัพท์ชนิด TPEC หรือ TPEV –A ซึ่งเป็นสายหุ้มฉนวนพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในกรณีเกิดเพลิงไหม้ สายที่เดินจากแผงสายโทรศัพท์รวมของอาคารแจกจ่ายไปตามชั้นหรือบริเวณต่างๆ ทำการเตรียม ง่าย ไปตามชั้นหรือบริเวณต่างๆ ทำการเตรียมจำนวนรองรับการในปัจจุบันและอนาคต และเพียงพอสำหรับการใช้งานอื่นๆ เช่น ใช้ส่งข้อมูล Fiber Optic (การส่งสัญญาณทั้งภาพและเสียง) ในส่วนของสำนักงานที่มีการใช้โทรศัพท์หมายเลขตรงมา จะทำการติดตั้งสายโทรศัพท์อัตรา 1 คู่ ต่อ 10-20 ตร.ม.ของเนื้อที่ทำงาน เพื่อการรองรับการขยายการใช้งานในอนาคต

การเดินสายโทรศัพท์ในแต่ละชั้นของอาคาร ทำการเดินภายใต้ฝ้าเพดานและ โผล่ที่พื้นดินในตำแหน่งเดียวกันกับระบบ ไฟฟ้า

2. ระบบเครื่องโทรสาร

เครื่องโทรสารเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโครงการเพราะมีความสามารถในการส่งเอกสาร และข้อมูลได้ครบถ้วนที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลเอกสารทางระบบนี้จะเสียเวลาการส่งประมาณ 10 – 20 วินาที ต่อแผ่นและส่งสัญญาณไปตามโทรศัพท์ จึงทำการติดตั้งในทุกส่วนพื้นที่ในสำนักงาน

3. ระบบเทเล็กซ์

จะทำการขอเช่าระบบเทเล็กซ์ โดยทำการขอติดตั้งใช้ระบบเทเล็กซ์ใน 2 ลักษณะบริการ คือ

- บริการติดต่อต่างประเทศ
- บริการติดต่อภายในประเทศ

โดยจะทำการติดต่อขอใช้บริการ โดยติดต่อการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งทางการสื่อสารแห่งประเทศไทยจะติดต่อกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย เพื่อจัดหาสายโทรพิมพ์เชื่อมโยงจากสำนักงานของโครงการชุมสายเทเล็กซ์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย

4. ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext)

เทเลเท็กซ์เป็นการส่งข่าวสารและเอกสารระหว่างสถานีเชื่อมติดต่อกัน โดยเครื่องพิมพ์ดีด ไฟฟ้าหรือคอมพิวเตอร์ ข่าวหรือเอกสารที่ส่งไปจะอยู่ในรูปแบบกระดาษขนาด A4 ซึ่งมีความแตกต่างจากระบบเทเล็กซ์ ที่ใช้กระดาษม้วน และสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนได้ การส่งข้อมูลใช้หน่วยความจำที่มีความเร็วเร็วของเทเลเท็กซ์ คือสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 9600 bps หรือ 1,000 ตัวอักษรต่อวินาที ในขณะที่ระบบเทเล็กซ์จะส่งได้ในความเร็ว 50 bsp หรือ 6.6 ตัวอักษรต่อวินาที

6.2.10 ระบบงานคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค

เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบ การจัดการเพิ่มข้อมูล (File managent) เป็นการแบ่งใช้เพิ่มข้อมูล (Share file) และสอบถามเพิ่มข้อมูล (Transfer file) การใช้โปรแกรมร่วมกัน (Share application) การใช้อุปกรณ์ภายนอกร่วมกัน (Share Peripheral devices) เป็นเครื่องพิมพ์, ซีดีรอม, เครื่องสแกน, โมเด็มและเครื่องอ่านเขียนเทปและติดต่อกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ในเน็ตเวิร์คเป็นค่าตารางเวลาของกลุ่ม (Group Scheduling) รับ และส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จัดการประชุมแบบอิเล็กทรอนิกส์และเล่นเกมแบบเน็ตเวิร์คและผลที่ได้จากระบบเหล่านี้จะสามารถทำทุกอย่างที่ติดเทียมกับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มินิคอมพิวเตอร์ในราคาต่ำกว่า ผู้ใช้สามารถแบ่งปันทรัพยากรและสารสนเทศของคอมพิวเตอร์และพวกเขายังสามารถทำงานร่วมกันในโครงการหรืองานที่ต้องมีการประสานงานและการติดต่อสื่อสาร แม้จะไม่ได้อยู่บริเวณใกล้เคียงก็ตามนอกจากนี้ถ้าเครือข่ายเกิดขัดข้องคุณก็ยังคงทำงานต่อไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ของเขาถ้าเกิดการผิดปกติจะทำให้งานในแผนกหรือบริษัทของเขาหยุดชะงักแบ่งปันการใช้ไฟล์โดยการสามารถใช้อินเทอร์เน็ตด้วยถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆตัวได้

6.2.10.1 การเลือกใช้ระบบงานเน็ตเวิร์ค

กำหนดตามขนาดของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันให้เป็นระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN) ประกอบด้วย Server และ Client โดยจะต้องมีคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปซึ่งจะทำให้หน้าที่เป็นผู้ให้บริการและผู้ใช้โดยที่ผู้ให้บริการซึ่งเป็น Server นั้นจะเป็นผู้ควบคุมระบบว่าจะให้การทำงานเป็นเช่นไร และในส่วนของ Server เองจะต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสถานะภาพสูง เช่นทำงานเร็วสามารถอ้างหน่วยความจำได้มาก มีระดับการประมวลผลที่ดีและจะต้องเป็นเครื่องที่จะต้องมีการทำงานที่ยาวนาน เพราะว่า Server จะถูกเปิดให้ทำงานอยู่ตลอดเวลา จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง

การศึกษาดังต่อไปนี้โครงข่ายของระบบเครือข่าย(Topology) โพรโตคอลที่ใช้ในระบบ LAN อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ LAN ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ LAN

6.2.10.2 โครงข่ายของระบบเครือข่าย (Topology)

โครงข่ายของระบบเครือข่าย เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายของระบบ LAN วิธีหนึ่งซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

1. แบบดาว (Star)
2. แบบวงแหวน (Ring)
3. แบบบัส และ ทรี (Bus and Tree)

6.2.10.3 โพรโตคอลที่ใช้ในระบบ LAN

โพรโตคอลคือรูปแบบของการสื่อสารของเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ที่ทำให้ Software มีความเข้ากันได้กับ Hardware โพรโตคอลนั้น ได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ISO ซึ่งเป็น โมเดลแบ่งออกได้ 7 ระดับ คือ PHYSICAL, DATALINK, NETWORK, TRANSPORT, SESSION, PHESENTA และ APPLICATION ตามลำดับ ในระบบ LAN นั้นจะใช้เพียงสองระดับล่างเท่านั้น เนื่องจากว่า LAN สามารถใช้ได้กับ โทโปโลยีได้หลายแบบนั่นเอง จึงไม่ได้ใช้ระดับที่ 3 ขึ้นไป ในระดับที่ 1 นั้นเป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเป็นบิต เกี่ยวข้องกับระดับแรงกันไฟฟ้า ความถี่และคาบเวลา ต่างๆ ส่วนระดับที่ 2 นั้นเป็นระดับการแปลงข้อมูลเป็นบิต็อก และเฟรมพร้อมทั้งตรวจสอบข้อผิดพลาดด้วย โพรโตคอลที่ใช้กันมากในระบบ LAN นั้นมีอยู่ 2 แบบคือ โพรโตคอล แบบโทเกินบัส และ โพรโตคอลแบบ CSMA/CD เป็นต้น

6.2.11 ระบบรักษาความปลอดภัย

สามารถป้องกันและรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบและวางผังอาคารงานวางแปลนอาคารบนพื้นที่ดินจะต้องคิดถึงความปลอดภัยอันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติล้วนแต่เป็นอันตรายต่อวัตถุประสงค์สถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อมแบบอาคารและการก่อสร้างต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆอาจใช้ระบบแจ้งภัยต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคารเช่นการใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนังและใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดสัญญาณประตูจะปิดเองทันทีการออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะทำให้มีปัญหามากและน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่างประตูหน้าต่างชั้นล่างมักเป็นทางโจรกรรมมากกว่าชั้นบนนอกจากนี้ต้นไม้ใหญ่หน้าบ้านใดเครื่องที่ช่วยในป็นป้ายตัวตึกได้จะต้องระมัดระวังให้มาก

2. เทคนิคการป้องกันภัยระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่างๆมากมายดังนี้

- เทคนิคทางกลศาสตร์ (MACHINE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัย
3. สร้างห้องนิรภัยตู้กันภัยป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย
4. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทาประตูเปิด-ปิดอัคคีภัย

- เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRIC TECHNIQUES) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดักซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียงซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย

- เทคนิคกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTROMECHANICAL DEVICE) เช่นเครื่องดักการกระทบกระเทือนถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้นเครื่องดักด้วยลวดขดลวดไฟฟ้าเป็นต้น

- เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (OPTICAL TECHNIQUES) เช่นเครื่องกันด้วยแสงสว่างเครื่องกันด้วยแสงชนิด INFRARED เป็นต้น

- เทคนิคทางเคมี (CHEMICAL TECHNIQUES) เช่นใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมีใช้แรงระเบิดเป็นต้นเทคนิคทั้งหมดดังกล่าวเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่ลักลอบขโมยสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่างๆซึ่งทำให้เกิดเสียงสัญญาณทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายแต่อย่างไรก็ตามก็ไม่มีเครื่องใดที่ใช้ทดแทนคนได้อุปกรณ์เหล่านี้ต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลาเครื่องทำงานหรือไม่สัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนภัยหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบถ้ามีเหตุขัดข้องเช่นไฟฟ้าเสียบสายไฟถูกตัดหรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ โดยตรงดังนั้นความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

3. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารจะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืนตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

4. การจัดระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION) จะติดตั้งอยู่ตามส่วนสำคัญของอาคารดังนี้

1. ประตูทางเข้าใหญ่ที่ถนนเข้าออก
2. โถงพักคอย
3. ลิฟต์
4. ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก

5. ตามมุมอับต่างๆ

ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการตรวจตราการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัยและเป็นการช่วยลดเจ้าหน้าที่บางจุด โดยการเพิ่มโทรทัศน์วงจรปิดเข้าไปแทน

6.2.11.1 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

ระบบการบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่ถูกจับภาพโดยกล้องวงจรปิด (CCTV Camera) ซึ่งเป็นระบบสำหรับการใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย หรือใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่นอกเหนือจากการรักษาความปลอดภัย

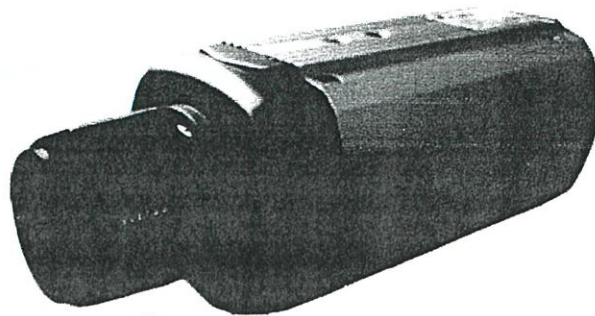
องค์ประกอบที่สำคัญของระบบ โทรทัศน์วงจรปิด

1. กล้องและเลนส์ (CCTV Camera and Lens)
2. สายเคเบิลสำหรับการส่งสัญญาณภาพและบีเอ็นซีคอนเนคเตอร์ (Signal Cable and BNC Connector)
3. เครื่องบันทึกภาพและจอแสดงผล (CCTV Recorder and Monitor)

โดยจะทำการติดตั้งไว้ยังจุดต่างๆ ของอาคาร เช่น โถงทางเข้าหลัก ลิฟต์ โถงทางเดิน หรือ โถงเชื่อมต่อพื้นที่อื่นที่ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ทั่วไปเข้า การติดตั้งกล้องนั้นจะทำการซ่อนไว้ตามใต้ฝ้าเพดาน ตู้หรือตามต้นไม้ประดับตามมุมห้อง ควบคุมการถ่ายภาพแบบอัตโนมัติและสามารถบันทึกภาพเมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติเกิด ภายในห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลางนี้จะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยส่วนกลางของอาคาร ประจำอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง



รูปที่ 6.8 รูปแบบของกล้องโดม



รูปที่ 6.9 รูปแบบของกล้องมาตรฐาน

6.2.11.2 สัญญาณเตือนภัยประตูและหน้าต่าง (Door and Window Alarm)

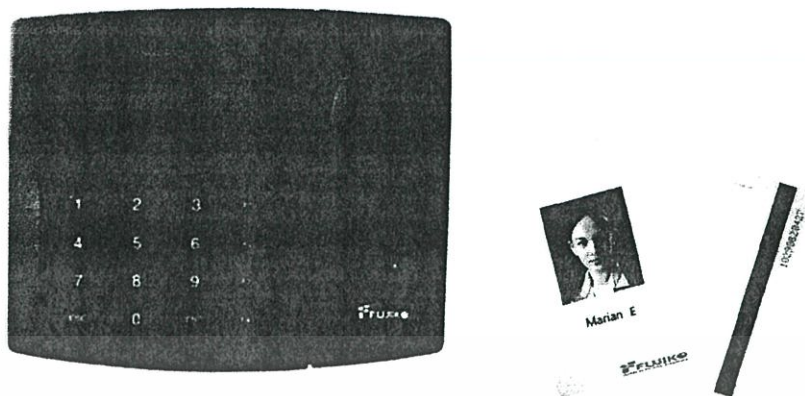
เครื่องจะทำการส่งสัญญาณไปยังห้องรักษาความปลอดภัยส่วนกลาง เมื่อประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิดของอาคารถูกงัด ทำลาย หรือมีผู้บุกรุกเข้ามาในเขตหวงห้าม โดยใช้ลำแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเป็นตัวจับตำแหน่งจุดที่ถูกบุกรุก

1. สัญญาณเตือนภัยแบบกดปุ่ม (Hold Up Alarm)

เป็นระบบที่ทำการติดตั้งบริเวณเคาน์เตอร์ทำงานของพนักงานในหลาย ๆ จุด โดยซ่อนไว้ในตำแหน่งที่บุคคลทั่วไปไม่สามารถมองเห็น การทำงานจะทำงานโดยการกดจากมนุษย์เพื่อส่งสัญญาณการบุกรุก หรือเหตุฉุกเฉินไปยังห้องรักษาความปลอดภัยส่วนกลาง

สำหรับศูนย์ข้อมูลของอาครนับว่าเป็นส่วนที่ต้องรักษาความปลอดภัยสูงเพราะเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อราชการ หรือสมบัติของประเทศชาติ การเข้า – ออก ถ้ามิใช่พนักงานประจำศูนย์จะต้องถูกทำการตรวจสอบ หากเป็นพนักงานประจำศูนย์จะต้องทำการติดบัตรประจำตัวที่แสดงข้อมูลส่วนบุคคลประตูทุกบานต้องทำการติดตั้งเครื่องอ่านบัตรการเข้า-ออกทุกครั้ง ในส่วนที่เป็นความลับจะเพิ่มระบบการป้อนรหัสตัวเลขเข้าไปด้วย ในกรณีที่พนักงานทำบัตรสูญหาย หรือลาออก ก็สามารถจัดโปรแกรมให้เครื่องไม่ยอมรับบัตรหมายเลขนั้นๆพร้อมแจ้งไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัยส่วนกลาง

นอกจากการป้องกันทางด้านโจรกรรมแล้ว ยังต้องมีการป้องกันในด้านสภาพแวดล้อมและความบกพร่องผิดพลาดต่างๆ ด้วยเพราะแถบแม่เหล็กที่อยู่บริเวณบัตรประจำตัวพนักงานอาจเกิดการผิดพลาดเนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้น หรือมีสนามแม่เหล็กรบกวน



รูปที่ 6.10 แสดงรูปแบบของเครื่องอ่านลายนิ้วมือพร้อมรูดบัตร

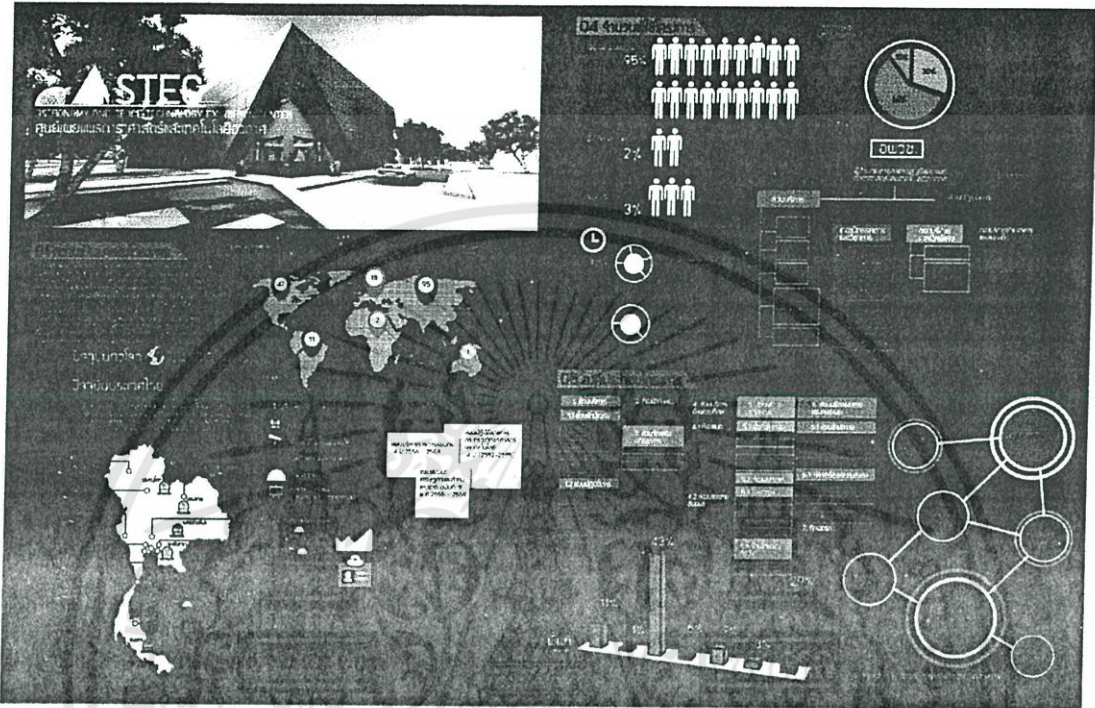
การรักษาสารสนเทศและสื่อต่างๆไม่ให้เสียหาย มีวิธีการป้องกันดังนี้

1. จัดทางเข้า-ออกให้มีทางเดียว หรือน้อยที่สุด
2. ควบคุมระบบการยืม-คืนให้รัดกุม
3. ใช้ Turnstile – Guard คือ ใช้เหล็กหมุนออกทีละคน และมีคนเฝ้าตรวจทางเข้า-ออก
4. ใช้ Check Point ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หากนาหนังสือ หรือสื่อออกจากห้องสมุดโดยไม่ผ่านการยืมเมื่อผ่านทางเข้า-ออกสัญญาณจะดังขึ้น เพราะในหนังสือมีวัสดุที่ไวต่อกระแสไฟฟ้าชื่อ Laminial ซ่อนอยู่ตรงทางเข้า-ออก ณ จุดตรวจ

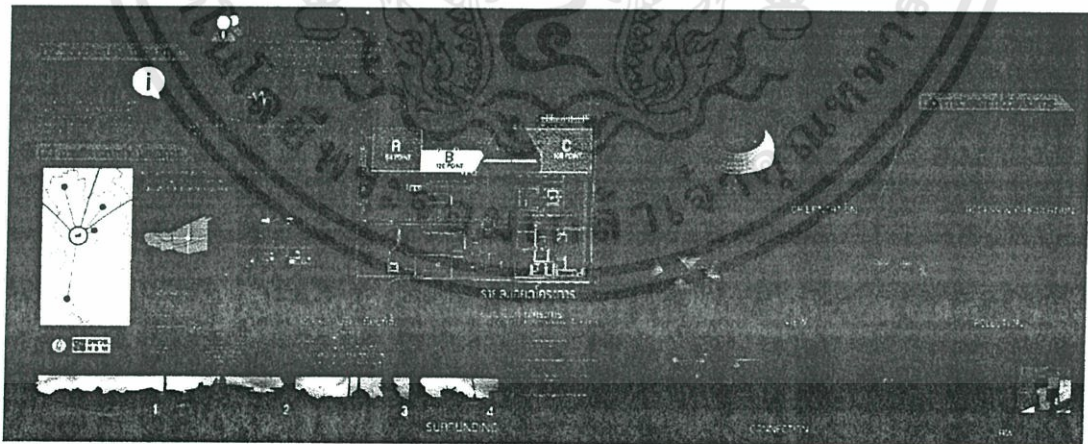
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

ผลงานการออกแบบ



รูปที่ 7.1 แสดงแนวคิด โครงการ



รูปที่ 7.2 แสดงแนวคิด โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

07 CONCEPT

การนำระบบที่เป็น พีพีอาร์ มาใช้โดยรอบมาใช้เป็นแนวคิดในโครงการแนวตั้งอาคาร โดยเชื่อมโยง พีพีอาร์ ที่วิทยาศาสตร์แห่งชาติกับ วิทยาศาสตร์ ชั้นในอาคารศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบที่วิทยาศาสตร์ เป็นสถาปัตยกรรมที่วิทยาศาสตร์ จึงนำ สถาปัตยกรรมที่ด้วย คือ พีพีอาร์ ที่วิทยาศาสตร์แห่งชาติที่เชื่อมกันสู่สถาปัตยกรรมที่ด้วย (Cube Building) 3 ส่วนความมั่นคง ยึดเป็นองค์ประกอบและ เป็นสิ่งยึดโยงขนาดใหญ่ นำมาเชื่อมเป็นอาคารไทย

วิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีสารสนเทศ
ระบบที่ด้วย

พีพีอาร์ที่ วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

MASS CONCEPT

METEORITE อุกกาบาต

เมื่อถูกพบตกบนโลก
เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว
(เกิดความเสียหาย) >>>> มีการระบุให้ภัยพิบัติทางธรณีวิทยา
ภัยพิบัติทางธรณีวิทยา >>>>>> เป็นศูนย์รวมของนักศึกษา
หรือวิทยาศาสตร์
มีจุดหรือที่ 100 ปี
ที่ต่างไปจากโลกด้วย > เกิดความไม่แน่นอนที่รายล้อม
เกิดการเชื่อมต่อกันระหว่างกัน ระหว่างกันกับวิทยาศาสตร์

PARKING OFFICE EXHIBITION

MASS EXHIBITION

EXHIBITION CONCEPT

ภายนอก ภายใน

CONTRAST

ลึกสั้น หยุดนิ่ง ไม่เคลื่อนไหว
ตื้นตื้น น่าสนใจ ไม่แน่นอน

CIRCULATION

หมุนเวียนภายในเป็นเสมือนเป็นวงโคจรของดาว

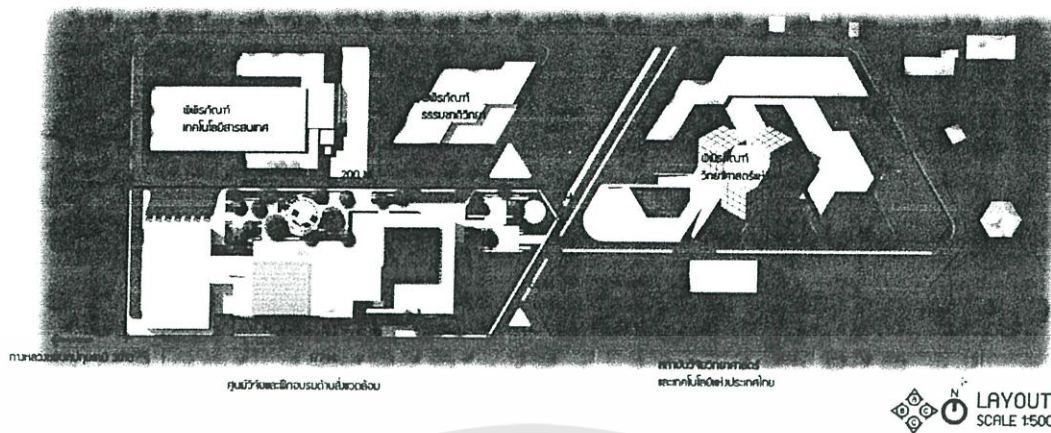
แนวความคิดการจัดนิทรรศการ

1. ประวัติความเป็นมาของอาคารศาสตร์
- อาคารศาสตร์ในอดีต
- อาคารศาสตร์สมัยกลาง
- อาคารศาสตร์สมัยปัจจุบัน
- อาคารศาสตร์ไทย
2. โลก
- โครงสร้างของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก
- ปรากฏการณ์ต่างๆของโลก
- สมบัติต่างๆ และบรรยากาศ
- ปรากฏการณ์ของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์
3. ระบบสุริยะ
- กำเนิดระบบสุริยะ
- องค์ประกอบระบบสุริยะ
- ส่วนประกอบระบบสุริยะ
- ดาวฤกษ์
- ดาวเคราะห์
- ดาวเคราะห์น้อย
- ดาวหาง
4. การกำเนิดดาว เทคโนโลยีและ-เทคโนโลยี
- Big Bang จุดกำเนิด
- 4 ระยะเวลา
- การเกิด
- วิวัฒนาการของดาวฤกษ์
- (เนบิวลา และระลอกดาว
- ไบรอสเฟสเป็นต้นไป)
- หลุมดำ หลุมขาว และหลุมดำ
- เมฆออร์ต
- คอเมต
- ดาวหางและดาวเคราะห์
5. กล้องดูดาว
- ความนิยมของกล้องดูดาว
- ดาวเคราะห์
- กล้องดูดาว (กล้องดูดาวทุกประเภท)
- กล้องดูดาว 88
- การดูดาว สมบัติดาว
6. เทคโนโลยีของอาคารศาสตร์
- ความนิยมของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
- ยุคดิจิทัล การเชื่อมโยง
- การเชื่อมโยงของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- สถาปัตยกรรมของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ยุคดิจิทัล การเชื่อมโยง
- องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- สถาปัตยกรรมของเทคโนโลยีสารสนเทศ
7. มติเริ่มต้น
- ปรากฏการณ์ในสังคมสมัยใหม่
- มติเริ่มต้นทางวัฒนธรรม
- การเปลี่ยนแปลงของสังคม
- องค์ประกอบของสังคม

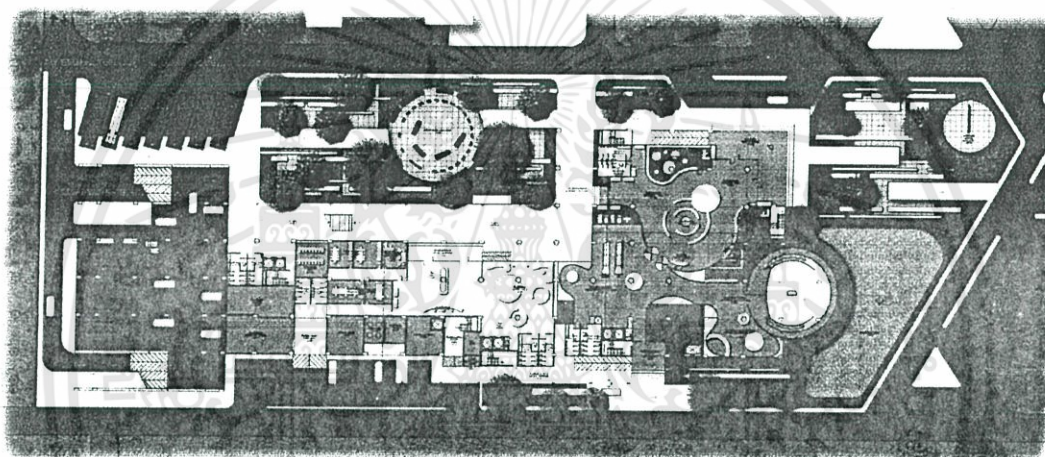
LANDSCAPE CONCEPT

STONE SLAB

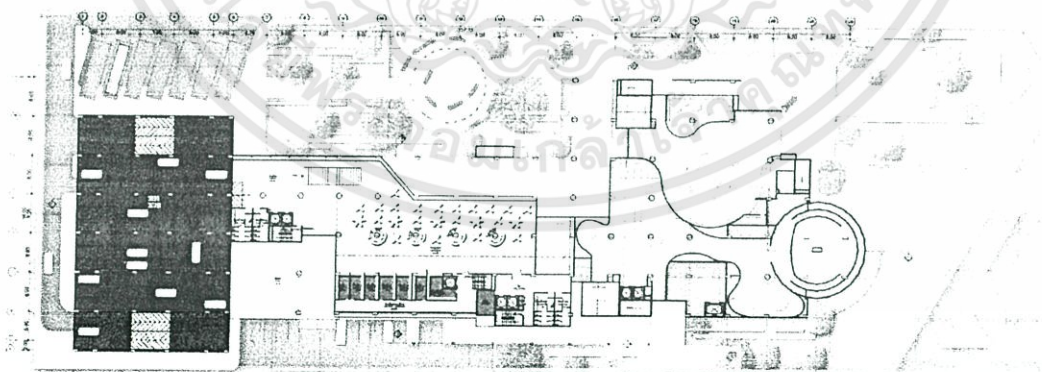
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.4 แสดงผังบริเวณ

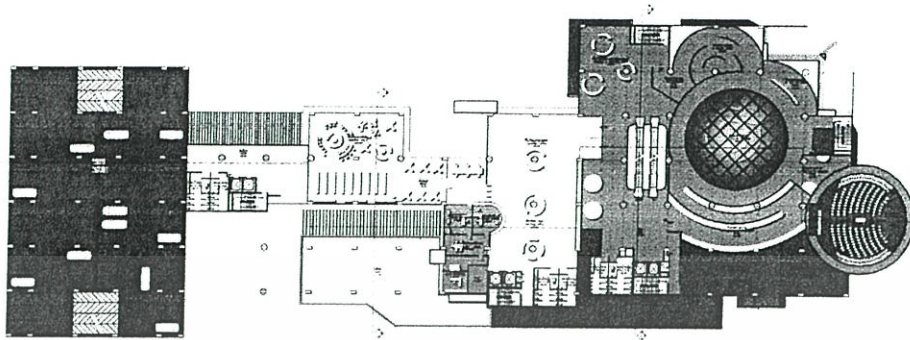


รูปที่ 7.5 แสดงผังพื้นชั้น 1



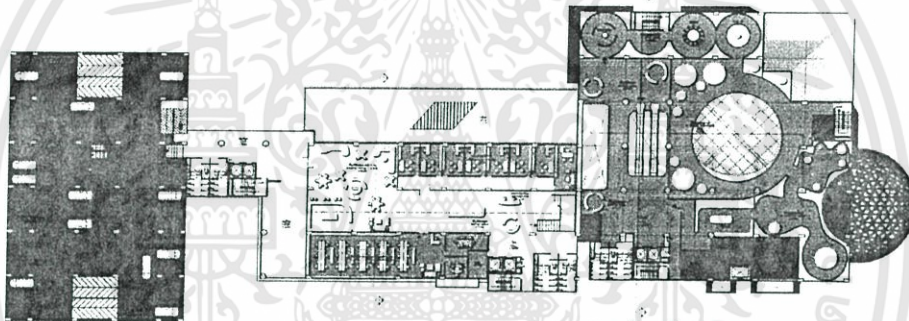
รูปที่ 7.6 แสดงผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



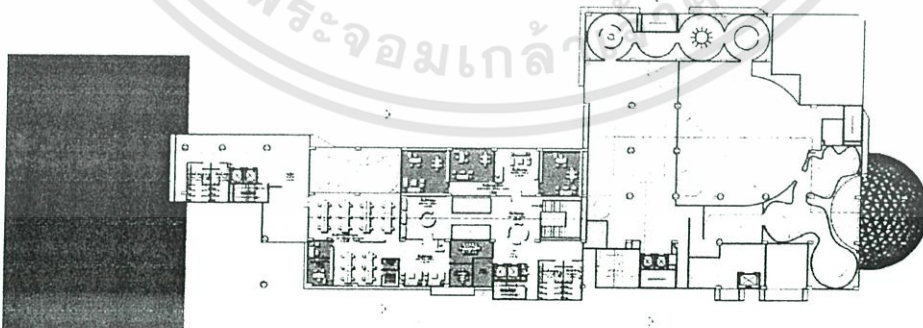
3RD FLOOR PLAN
SCALE 1:200

รูปที่ 7.7 แสดงผังพื้นชั้น 3



4TH FLOOR PLAN
SCALE 1:200

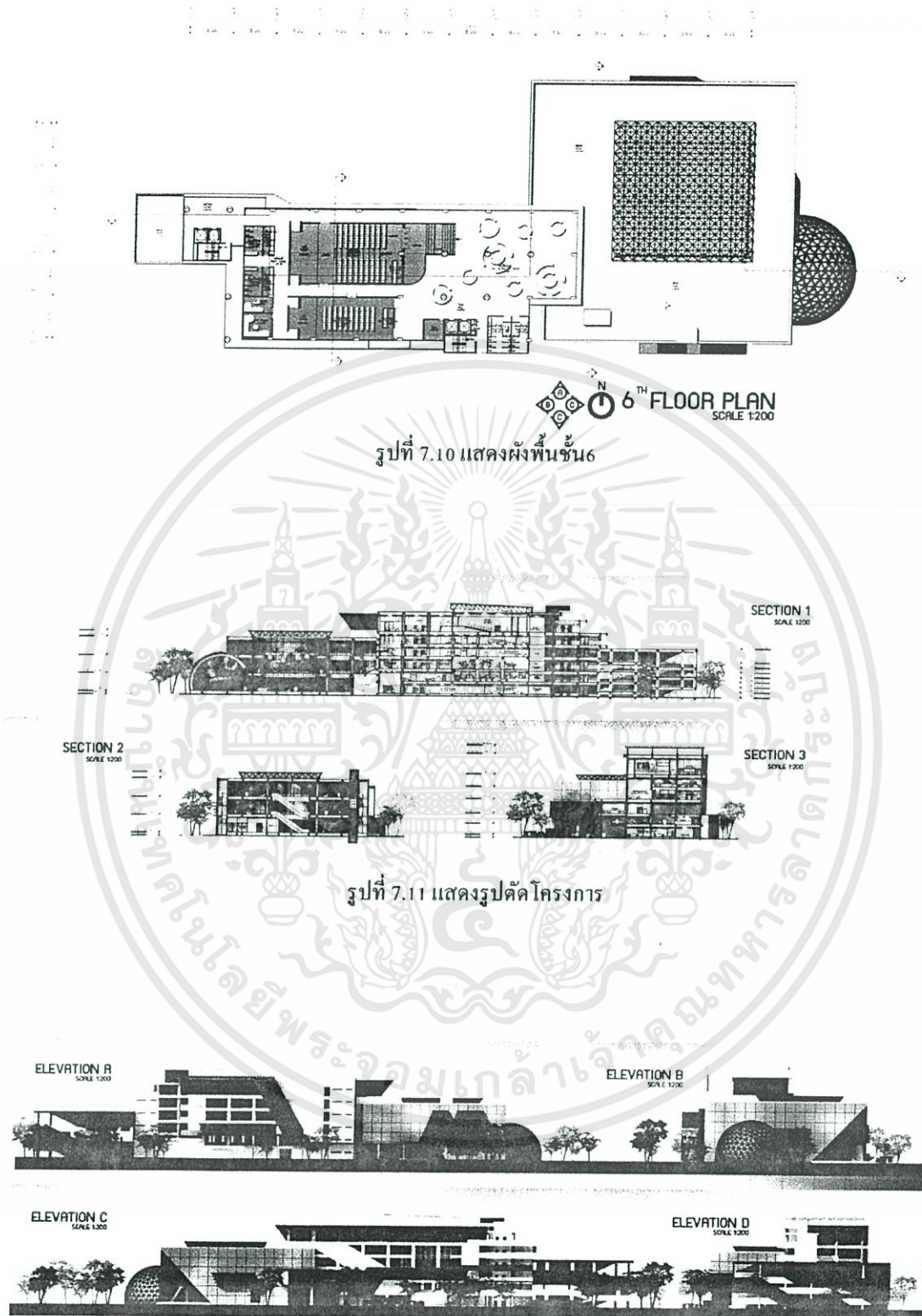
รูปที่ 7.8 แสดงผังพื้นชั้น 4



5TH FLOOR PLAN
SCALE 1:200

รูปที่ 7.9 แสดงผังพื้นชั้น 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

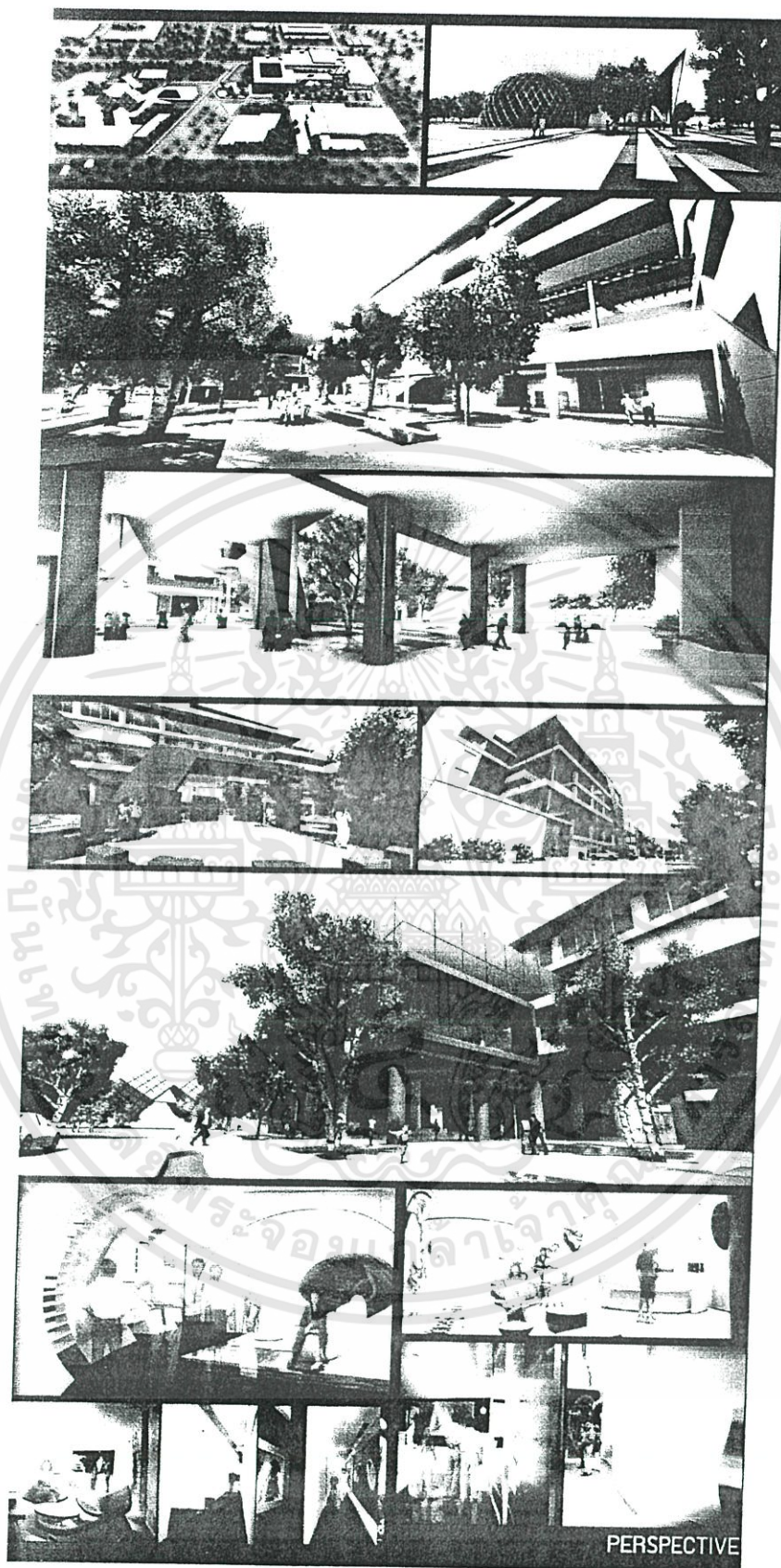


รูปที่ 7.10 แสดงผังพื้นชั้น 6

รูปที่ 7.11 แสดงรูปตัดโครงการ

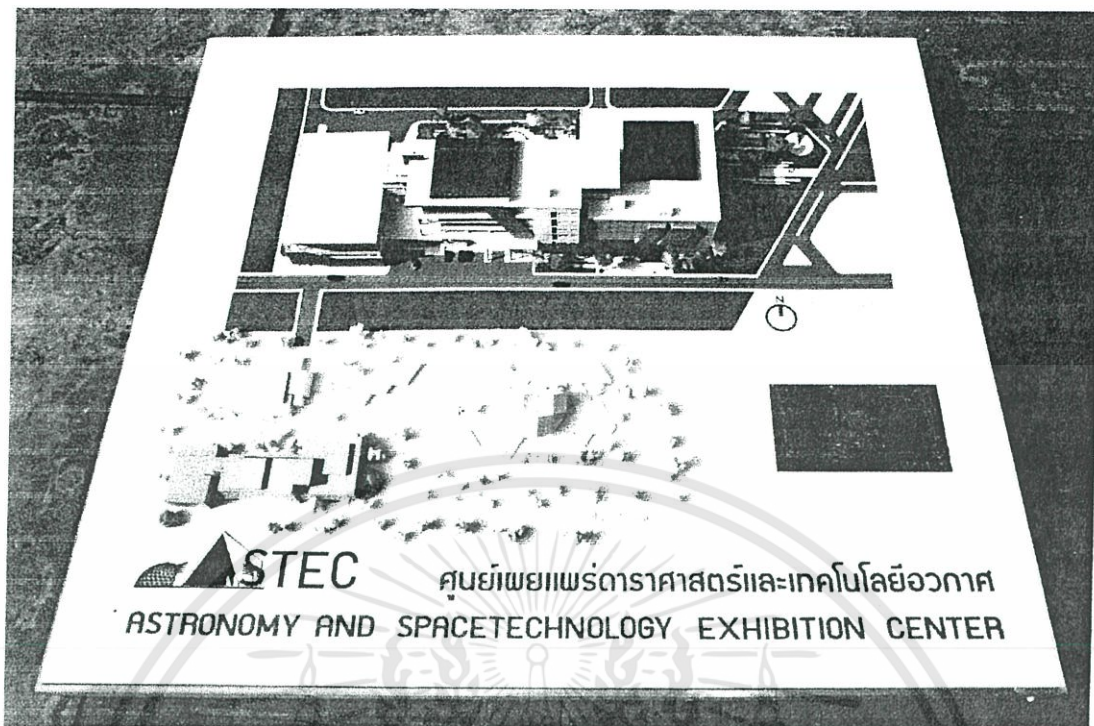
รูปที่ 7.12 แสดงรูปด้าน โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

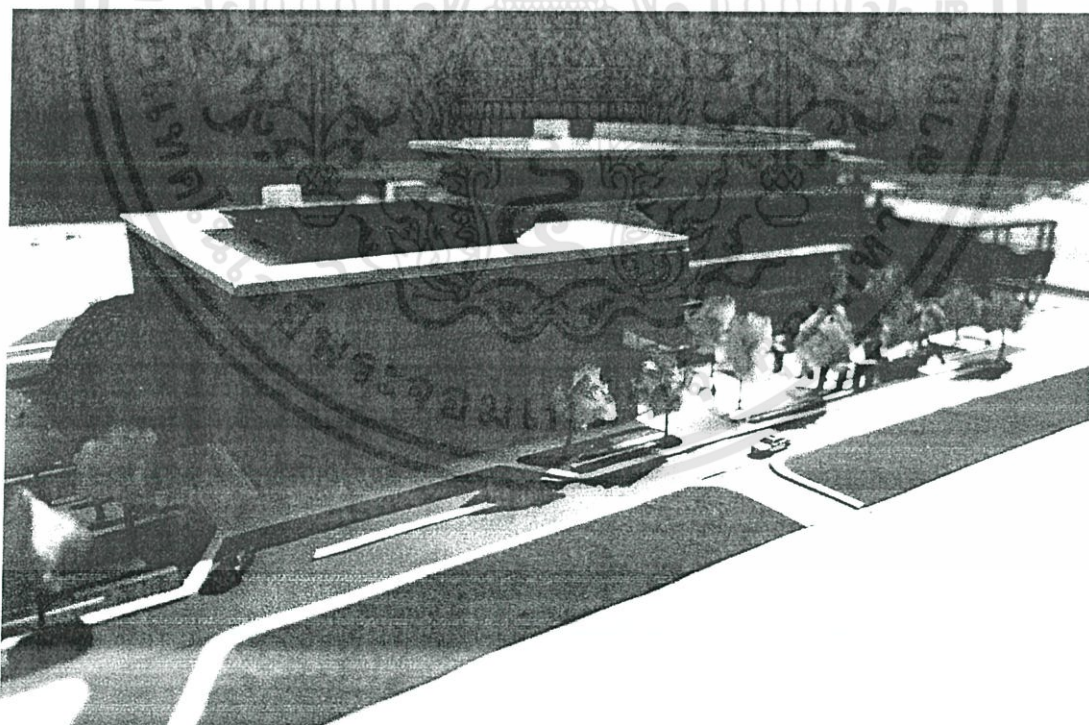


รูปที่ 7.15 แสดงทัศนียภาพโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

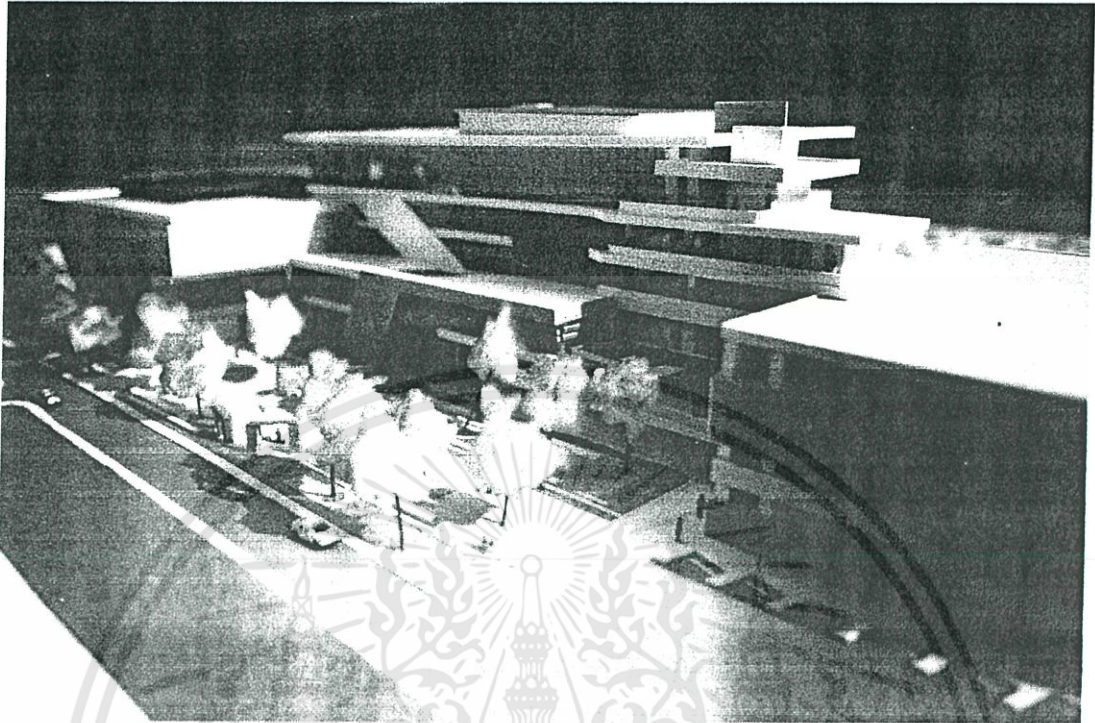


รูปที่ 7.16 แสดงหุ่นจำลอง

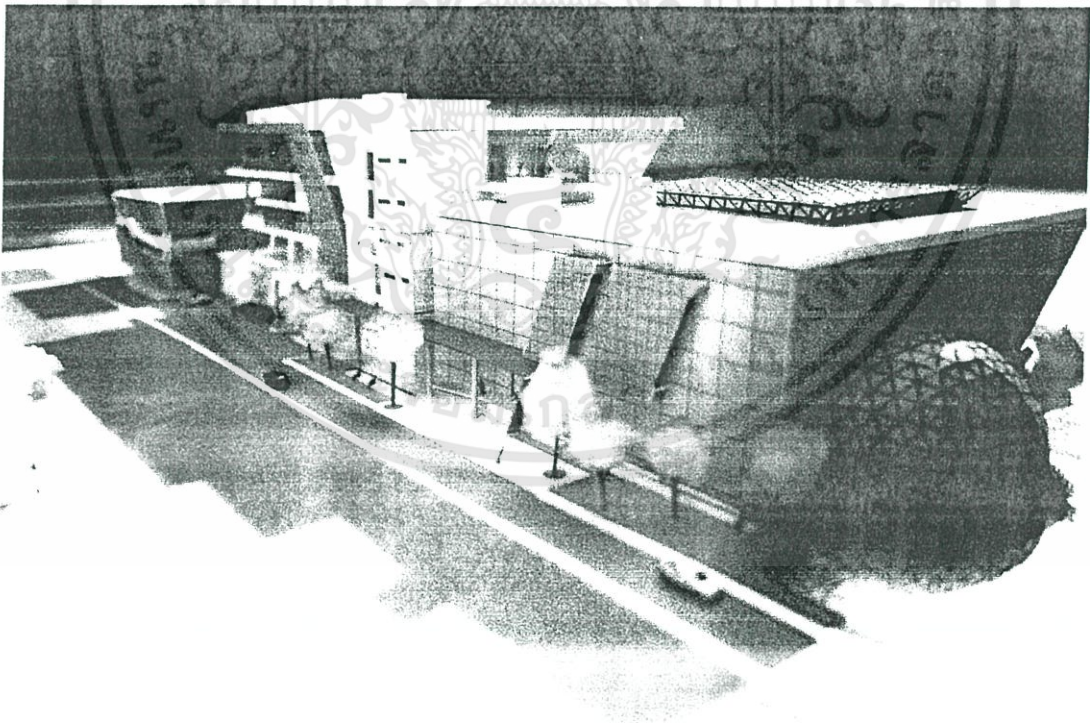


รูปที่ 7.17 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

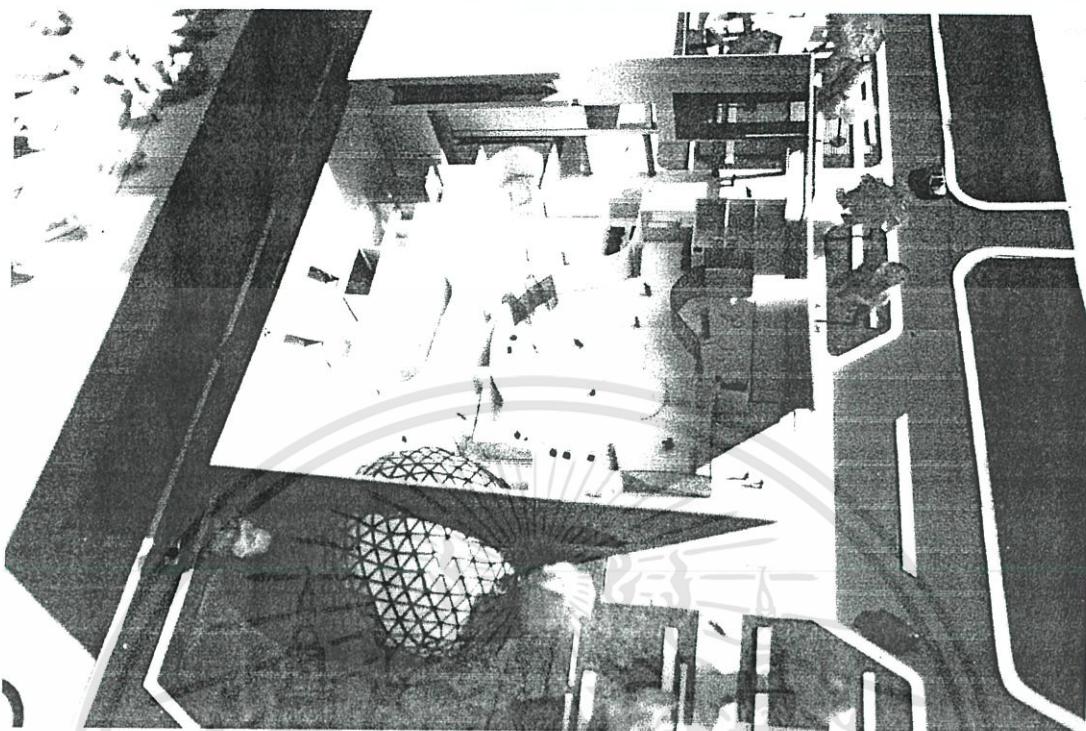


รูปที่ 7.18 แสดงหุ่นจำลอง

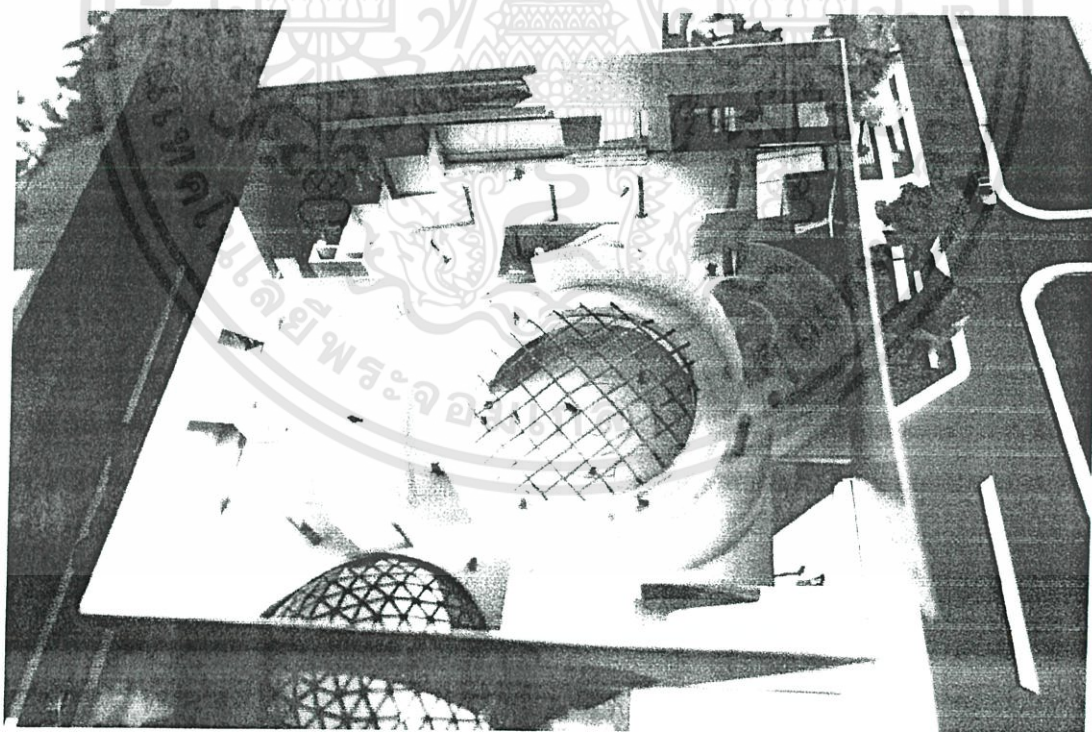


รูปที่ 7.19 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

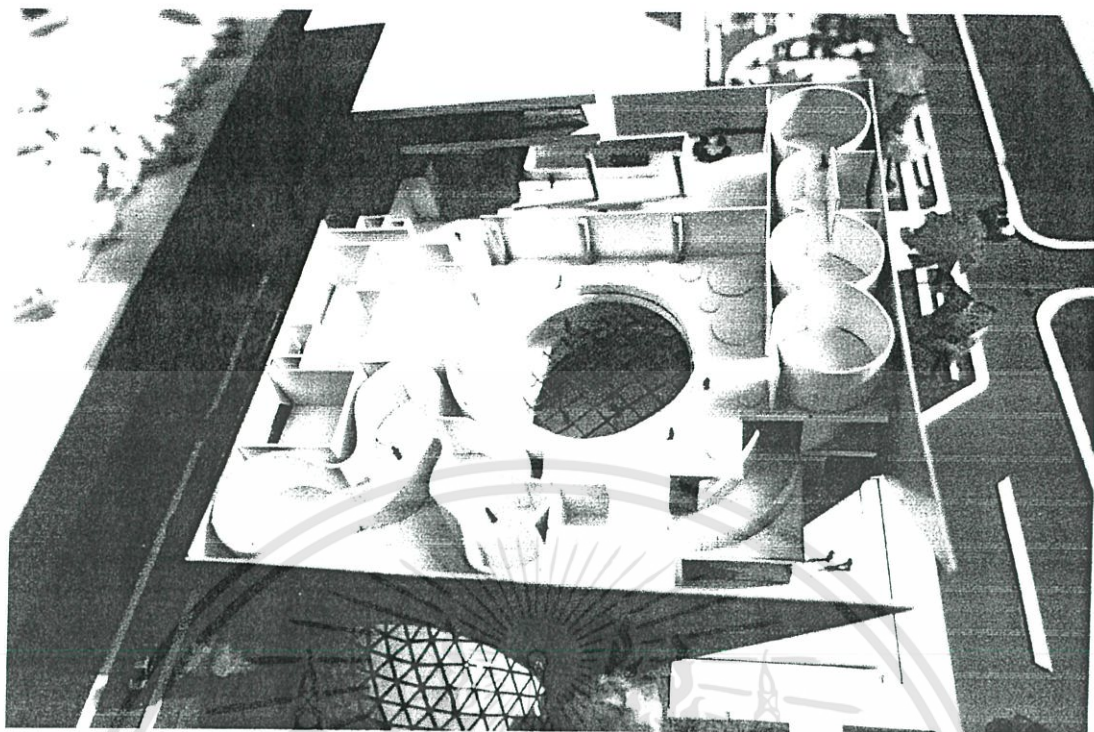


รูปที่ 7.20 แสดงหุ่นจำลอง

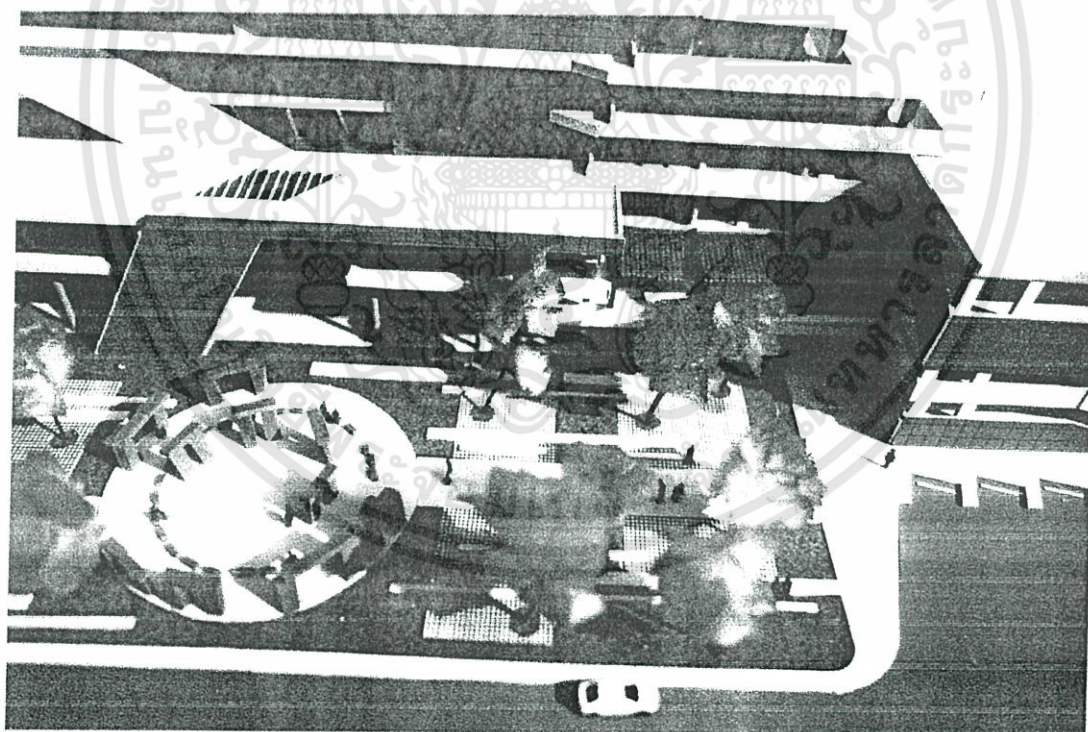


รูปที่ 7.21 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.22 แสดงหุ่นจำลอง



รูปที่ 7.23 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

กฎหมาย และเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2526)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พุทธศักราช 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการพาณิชย์กรรม

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็นพิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

(1) “ที่จอดรถ” หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร

(2) “ที่กัลับริยยนต์” หมายความว่า บริเวณที่จัดไว้สำหรับกัลับริยยนต์เพื่อสะดวกในการจอดหรือเข้าออกของรถยนต์

(3) “ทางเข้าออกรยยนต์” หมายความว่า ทางที่ใช้สำหรับรถยนต์เข้าหรือออกจากที่จอดรถยนต์ถึงปากทางเข้าออกรยยนต์

(4) “ปากทางเข้าออกรยยนต์” หมายความว่า ส่วนของทางเข้าออกของรถยนต์ที่เชื่อมกับทางสาธารณะ

(9) “ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

(11) “สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ทำการ

(12) “อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่ประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตรหรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(13) “ห้องโถง” หมายความว่า ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม
 ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารที่ซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลับริยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ไว้
 ดังต่อไปนี้

- (4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- (6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (7) อาคารขนาดใหญ่
- (8) ห้องโถงโรงแรมตาม(2) ภัตตาคารตาม (4) หรืออาคารขนาดใหญ่ตาม (7)

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการ
 ก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2497 ใช้บังคับ

(ง) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษ
 ของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(ฉ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120
 ตารางเมตรให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ซ) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2

(8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่โถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตรให้คิด
 เป็น 30 ตารางเมตร

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทอาคารที่ใช้
 เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มี พื้นที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1
 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตรให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่
 จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 4 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภท ถ้าเป็น
 ประเภทของอาคารที่ซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลับริยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 ต้องจัดให้มี
 จำนวนที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคาร
 หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่
 อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 7 ที่กัลับริยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่เหมาะสมให้สวามารถกัลับริยนต์เข้าสู่ทาง เข้า
 ออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวทางการกัลับริยนต์ไว้ให้ปรากฏในกรณีที่จะ
 ให้รถวิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออก จะไม่มีที่กัลับริยนต์ก็ได้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่จัดให้รถวิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏและปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

- (1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร
- (2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสูงสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พุทธศักราช 2522

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

- ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้
 - (2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของ ราชการ เป็นต้น
- ข้อ 3 อาคารทั่วไป ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวกและต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา
- ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย
- ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - (1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน
 - (2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสริมหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 2

แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนด

ตาราง แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่ต้องมีในอาคารแต่ละชนิด

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
(2) ห้องแถวหรือตึกแถวไม่ว่าจะ ใช้เพื่อการพาณิชย์หรือพักอาศัย ต่อพื้นที่อาคารทุกชั้น รวมกันแต่ ละคูหาเกิน 200 ตารางเมตร	2	1	1	-
(9) สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคาร ต่อพื้นที่สำหรับตั้ง โต๊ะอาหาร 200 เมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

หมวด 3

ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่างๆ ของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้

ตาราง แสดงความเข้มของแสงสว่างที่น้อยที่สุดในแต่ละส่วนของอาคารในอาคารแต่ละชนิด

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของ แสงสว่าง ลักซ์ (LUX)
2	ช่องทางเดินภายในที่อยู่อาศัยรวม	100
3	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารที่อยู่อาศัยรวม	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	ห้องน้ำ ห้องส้วม สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัย	100
6	ช่องทางเดินภายในสำนักงาน	200
13	ห้องประชุม	300
14	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300

ข้อ 12 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ หรือวิธีกลก็ได้

ข้อ 13 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่น หรือช่องทางเดินภายในอาคาร

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารสำหรับคนพิการ

ในการวางผังอาคารสถานที่ทำการของภาคีรัฐบาลและเอกชน สถานฝึกอาชีพ สถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนอาคารสาธารณะ ได้แก่ โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า สถานีขนส่ง สนามบินพาณิชย์ ที่ทำการ ไปรษณีย์ ฯลฯ มีสิ่งที่จะอำนวยความสะดวกแก่คนพิการ ได้แก่

1. ทางเข้าสู่อาคาร

- 1.1 เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคาร ยื่นล้ำออกมา ทำให้การสัญจรไม่สะดวก หรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ
- 1.2 ให้อยู่ในระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาด สามารถขึ้น-ลง และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- 1.3 ทางเดินจากบริเวณภายนอกเข้าสู่อาคาร หากมีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- 1.4 มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆชัดเจน
- 1.5 มีผังบอกทางเป็นอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

2. ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

- 2.1 ทางเชื่อมระหว่างอาคารให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวางความกว้างประมาณ 1.60-2.00 เมตร เพื่อที่จะสวนกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2 ระเบียงให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกันไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- 2.3 ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และให้มีราวกันภายนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

3. **ทางข้าม** ต้องมีความลาดจากทางเดินสู่ถนนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ไม่ควรมีท่อน้ำหรือร่องน้ำมาขวางทางเดิน หากจำเป็นต้องมีช่องตะแกรงปิดช่องน้ำ ไม่ควรห่างเกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันปลายไม้เท้าหรือไม้ค้ำของคนพิการที่มลงในช่องตะแกรง

4. **ทางลาด**

- 4.1 ทางลาดภายนอกอาคารใช้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือเชื่อมต่อระหว่างอาคารที่อยู่ต่างระดับกัน
- 4.2 พื้นทางลาดให้ใช้วัสดุกันลื่น
- 4.3 พื้นผิวทางลาดใช้วัสดุกันลื่นและมีสัดส่วนความลาดเอียง ดังนี้

ตารางแสดงสัดส่วนความลาดเอียงของทางลาดภายนอกอาคาร

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

ให้มีชันพักอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคาร ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อให้มีชันพักยาว 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่

- 4.4 ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร
- 4.5 มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 4.2 เซนติเมตร
- 4.6 ราวจับให้มีลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 – 5.0 เซนติเมตร
- 4.7 ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาด ด้านละไม่น้อยกว่า 0.30 เซนติเมตร

5. **ที่จอดรถ**

5.1 จัดให้มีสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่ง โดยอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการเข้าสู่อาคารมากที่สุด และมีปริมาณอย่างน้อยตามอัตราส่วนดังนี้
 ตารางแสดงจำนวนสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะ

ที่จอดรถปกติ	ที่จอดรถคนพิการ
1 – 25 คัน	1 คัน
26 – 50 คัน	2 คัน
51 – 75 คัน	3 คัน
76 – 100 คัน	4 คัน
101 – 150 คัน	5 คัน
151 – 200 คัน	6 คัน
401 – 500 คัน	9 คัน
501 – 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของจำนวนรถทั้งหมด

1,000 คันขึ้นไป 20 คัน และทุกๆ 100 คันที่เพิ่มขึ้นจาก 1,000 คัน ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการ 1 คัน

- 5.2 ในกรณีที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้าออกชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- 5.3 ที่จอดรถคนพิการให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด
- 5.4 พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.80 x 6.00 เมตรต่อรถ 1 คัน
- 5.5 มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่จอดรถคนพิการ

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสาธารณะและบริการสาธารณะสำหรับคนพิการ

การช่วยเหลือให้คนพิการมีส่วนร่วมร่วมกับบุคคลภายนอกได้ ส่วนบริการที่เป็นสาธารณะและอาคารสาธารณะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของคนพิการ
 - สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดไว้ให้คนพิการติดสัญลักษณ์ของคนพิการให้เห็นชัดเจน
2. ทางเท้า
 - 2.1 พื้นทางเท้าต้องเรียบ
 - 2.2 ท่อระบายน้ำให้มีฝาปิดมิดชิด ถ้าเป็นชนิดตะแกรงต้องมีซี่หรือรูเล็กขนาดกว้างไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันไม่ให้เท้า ไม่ค้ำยัน หรืออุปกรณ์ทางเดินอื่นๆ และกันล้อเข็นตกลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3 หากมีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเท้า เช่น ลวดจึง เสาไฟฟ้า ป้ายบอกทาง ตู้ไปรษณีย์ หรือต้นไม้ ให้จัดอยู่ในแนวเดียวกัน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางนั้น
- 2.4 รางระบายน้ำให้อยู่นอกทางเท้า
- 2.5 อุปกรณ์บังแดดฝนของอาคารริมทางเท้า เมื่อใช้งานให้อยู่ในระดับสูงจากพื้น 2 เมตร และอุปกรณ์สำหรับยึดหรือชักออกต้องไม่อยู่ในทางเท้า
- 2.6 ให้มีทางลาดจากทางเท้าลงสู่พื้นถนนบริเวณทางข้ามถนน ทางแยก หรือถนนซอย และตรงเกาะกลางถนน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็น ทางลาดชั้นนี้ต้องมีความลาดเอียง 1 : 12
- 2.7 ทางข้ามถนนที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร และมีพื้นที่ผิวที่ต่างระดับกันให้ทาสีให้เห็นชัด โดยสีที่ใช้มีความคมชัดตัดกับสีผิวเดิม

3. ประตู

- 3.1 ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- 3.2 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 3.3 ประตูควรมีลักษณะเลื่อนเปิดปิดง่าย
- 3.4 ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้าออกให้เปิดได้กว้างหากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่กีดขวางทางจราจร
- 3.5 กรณีลูกพิกเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสีหรือทำที่สังเกตให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- 3.6 มือจับปิดเปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวตั้ง และอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
- 3.7 ประตูห้องพักในโรงแรมที่จัดไว้ให้สำหรับคนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมายมีช่องว่างด้านล่างของประตูเพื่อรับข่าวสารจากภายนอก ในกรณีฉุกเฉินและอุบัติเหตุต่างๆ

4. บันได

ถ้าสามารถเลี่ยงได้ควรจะเลี่ยงแต่บุคคลพิการจำนวนมากสามารถใช้บันไดได้ และควรมีความเหมาะสมดังนี้

- 4.1 ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะความสูงไม่เกิน 2 .00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- 4.2 มีราวจับบันไดทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0 เซนติเมตร
- 4.3 ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันไดควรมีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.4 บันไดลูกตั้งต้องมีขนาดสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
- 4.5 ควรมีสั่งเตือนที่สัมผัสได้สำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็นเพื่อบอกให้รู้ว่าทางเดินข้างหน้าเป็นบันไดคู่ข้างล่างหรือขึ้นข้างบน
- 4.6 การมีสิ่งกั้นบริเวณใต้บันได เพื่อป้องกันไม่ให้นักพิการทางตาเดินเข้าไป

5. ลิฟท์

- 5.1 ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าลิฟท์ เช่น กระจาดต้นไม้ ที่ทิ้งขยะ ที่ดับบุหรี่ ฯลฯ
- 5.2 ปุ่มกดลิฟท์ และปุ่มบังคับภายในลิฟท์ให้อยู่ในระดับต่ำพอที่บุคคลพิการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนสามารถกดได้ คือประมาณ 0.90 – 1.20 เมตร และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ด้วยตัวหนังสือ ตัวเลข ต้องโต และชัดเจนมีสีสดมองเห็นชัด
- 5.3 มีราวจับภายในลิฟท์สำหรับบุคคลพิการที่ต้องการพยุงตัวสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 5.4 ขนาดลิฟท์โดยสารมีประตูลิฟท์เปิดได้ กว้างไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร และขนาดของลิฟท์ให้เก้าอี้ล้อเลื่อนหมุนตัวได้ด้วย มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.10 x 1.20 เมตร
- 5.5 แสงสว่างภายในลิฟท์ต้องเพียงพอ
- 5.6 ให้มีเสียงบอกได้เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่างๆ และมีเสียงบอกชั้นภายในลิฟท์เพื่อความสะดวกสำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็น
- 5.7 ระยะเวลาเปิด-ปิดลิฟท์ หากไม่ใช้ Photo-eye ให้มีเวลาเปิดลิฟท์ไม่น้อยกว่า 5 นาที เพื่อให้คนพิการเข้าออกลิฟท์ได้ทัน
- 5.8 เมื่อลิฟท์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัย เป็นไฟกะพริบได้เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินทราบ ในกรณีที่ผู้พิการทางหูติดอยู่ในลิฟท์คนเดียวให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางหูได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรีบทราบแล้วว่าลิฟท์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

6. พื้น

โดยทั่วไปควรเป็นพื้นเรียบแต่ไม่ลื่น ทำด้วยวัสดุที่ไม่กะเทาะหรือหลุดง่าย พื้นที่ดีที่สุดควรเป็นพื้นกระเบื้องยาง ไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นมันและสะท้อนแสง และหากพื้นบริเวณใดที่เป็นอันตรายต่อบุคคลพิการทางการมองเห็น ก็ควรมีสั่งบอกเตือนที่สามารถสัมผัสได้

7. ห้องน้ำ ที่อาบน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือ

- 7.1 ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการควรเป็นบานเลื่อนหรือบานพับ ถ้าเป็นบานพับให้เปิดออกด้านนอก ไม่มีธรณีประตูมีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 7.2 ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าห้องน้ำชายหรือหญิงไว้ที่บริเวณใกล้ประตู
- 7.3 ควรมีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำและห้องน้ำ ราวจับสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และพื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.4 ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัย หรือเรียกหาในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- 7.5 ที่อาบน้ำให้มีพื้นที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถหมุนกลับตัวได้
- 7.6 ควรทำที่นั่งสำหรับอาบน้ำชนิดพับเก็บติดผนัง ซึ่งเมื่อกางออกมาใช้แล้วมีความสูงจากพื้น 45 เซนติเมตร
- 7.7 ควรมียารจับในแนวนอนระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร และแนวตั้งให้มีส่วนล่างไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร ในที่อาบน้ำและห้องส้วม
- 7.8 สิ่งของ เครื่องใช้ อุปกรณ์ภายในที่อาบน้ำให้อยู่สูงจากพื้นความสูงระหว่าง 0.25 – 1.20 เมตร
- 7.9 ประตูห้องส้วม ต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 2 เซนติเมตร และมีทางลาด
- 7.10 พื้นภายในห้องส้วมกว้างยาวไม่น้อยกว่า 1.70 x 1.70 เมตร
- 7.11 โถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นดิน 45 เซนติเมตร มีพนักพิงหลังและที่ปล่อยน้ำ
- 7.12 ชนิดคันโยก
- 7.13 ใต้อ่างล้างมือให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้า
- 7.14 ก๊อกน้ำและที่ใส่สบู่เหลวใช้ชนิดก้านโยกหรือก้านกด

8. ป้ายประกาศ

- 8.1 ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ที่อยู่ในบริเวณให้ชัดเจน
- 8.2 ภายในอาคารในทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- 8.3 ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่ชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย
- 8.4 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

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

ตารางแสดงขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

9. สถานีขนส่ง

- 9.1 ให้มีลิฟท์รับ-ส่งคนพิการในกรณีชานชาลาตั้งอยู่ในพื้นที่ต่างระดับ
- 9.2 ให้มีทางลาดในพื้นที่ต่างระดับทุกแห่ง
- 9.3 ให้มีแผนผังขนาดใหญ่ สำหรับคนมองเห็นเลือนลางและติดไฟให้เห็นชัดเจน
- 9.4 ให้มีป้ายบอกทางชัดเจน พร้อมทั้งข้อมูลประกาศต่างๆ ตารางการเดินรถ ให้จัดทำเป็นอักษรเบรลและตัวพิมพ์ใหญ่
- 9.5 ให้จัดเครื่องโทรสารไว้สำหรับคนหูหนวก

10. พื้นผิวต่างสัมผัส

- 10.1 บริเวณพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาด ให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร
- 10.2 ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร บนทางเดินนั้น โดยทอดตัวไปตามทางยาวของทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจน โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

11. ห้องสมุดสาธารณะ

- 11.1 ให้มีหนังสือที่คนพิการทางการมองเห็น จะสามารถรับรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นจำนวนอย่างน้อย 1% ของจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดนั้น
- 11.2 ให้มีสื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการรับรู้สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เช่น เครื่องอ่านหนังสือ เครื่องขยายขนาดตัวหนังสือและภาพ
- 11.3 ให้มีวีดีโอที่มีภาษามือหรือคำบรรยายกำกับสำหรับคนพิการทางการได้ยิน และสื่อความหมายด้วย

12. ตู้ไปรษณีย์

ตู้ไปรษณีย์มีช่องสอดจดหมายมีความสูงอยู่ในระดับ 0.90 – 1.20 เมตร

13. สัญญาณจราจร

- 13.1 เมื่อสัญญาณจราจรให้คนข้ามถนนปรากฏ ให้มีเสียงให้คนตาบอดได้ทราบด้วยโดยสัญญาณไฟ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที เป็นสัญญาณเสียง 2 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นเสียงปกติ เมื่อสิ้นสุดเวลาสัญญาณ 15 วินาที ให้เป็นเสียงถี่ขึ้น
- 13.2 สัญญาณนี้ให้ติดตั้งที่ทางข้ามถนน ห่างจากแยกไม่น้อยกว่า 100 เมตร

14. สถานที่ติดต่อสอบถาม

สถานที่ติดต่อสอบถามให้จัดสถานที่สำหรับผู้ใช้รถเข็น และผู้ที่มีร่างกายเตี้ยกว่าระดับปกติสามารถเข้าติดต่อได้ โดยให้โต๊ะหรือเคาน์เตอร์มีระดับความสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และให้มีที่ว่างข้างใต้ให้รถเข็นสอดเข้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. โทรศัทพ์สาธารณะ

โทรศัทพ์สาธารณะให้จัดสำหรับคนพิการใช้ได้¹ในชุมชน จำนวน 1 เครื่องต่อเครื่องโทรศัทพ์ทั่วไป 5 เครื่อง โทรศัทพ์นี้ให้ติดตั้งไว้ในระดับสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และข้างใต้ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

16. อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

16.1 อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะต่างๆที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้กันที่ สำหรับรถเข็นคนพิการดังนี้

ขนาดของสถานที่ (ที่นั่ง)	จำนวนที่สำหรับรถเข็น (คัน)
4 – 25	1
26 – 50	2
51 – 300	4
301 – 500	5
เกินกว่า 500 ที่นั่ง	1 คัน ต่อทุก 100 ที่นั่ง

ตารางแสดงจำนวนที่นั่ง สำหรับรถเข็นคนพิการสำหรับอาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

16.2 ให้จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินจะเห็นได้ชัดเจน

17. ที่นั่งพัก

ควรจัดที่สำหรับให้ผู้พิการทางขาที่ใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงได้ มีที่สำหรับนั่งพักเป็นระยะๆที่พอสมควร โดยเฉพาะทางลาด-ทางเดิน ที่มีความกว้างน้อยให้จัดเป็นที่นั่งแยกเฉพาะออกมาเพื่อจะได้ไม่กีดขวางทางผู้อื่น

กฎกระทรวง

ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม

เมืองท่าโขลง - คลองหลวง - รังสิต จังหวัดปทุมธานี พ.ศ. ๒๕๕๒

ข้อ ๒ ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม ในท้องที่ตำบลนพรัตน ตำบลศาลาครุ ตำบลบึงกาสามตำบลบึงชำอ้อ ตำบลหนองสามวัง ตำบลบึงบา ตำบลบึงบอน อำเภอหนองเสือ ตำบลคลองเจ็ดตำบลคลองหก ตำบลคลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้า ตำบลคลองสี่ ตำบลคลองสาม อำเภอคลองหลวง ตำบลบึงนารางค์ตำบลบึงสนั่น ตำบลลำผักกูด แด่ตำบล
รังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ ๖ การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จำแนกประเภทท้าย
กฎกระทรวงนี้ ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑๐) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๑๐.๑ ถึงหมายเลข ๑๐.๑๗ ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำเงินให้เป็น
ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ข้อ ๑๖ ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้ใช้ประโยชน์
ที่ดินเพื่อกิจการของรัฐ กิจการเกี่ยวกับการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณูปโภค
เท่านั้น

เทศบัญญัติของเทศบาลเมืองปทุมธานี

เรื่อง ควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พ.ศ. ๒๕๐๕

หมวด ๑

วิเคราะห์ศัพท์

๖. “อาคารสาธารณะ” หมายความว่า โรงมหรสพ หอประชุม โรงเรียน หรือสถานที่ซึ่งกำหนดให้
เป็นที่ชุมนุมชนได้ทั่วไป เช่น โรงแรม กัศดาการ หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

๘. “อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารดังต่อไปนี้

ก. โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หรือหอประชุม

ค. อาคารสูงกว่า ๑๕ เมตร หรือสะพานในที่ซึ่งติดต่อกับทางสาธารณะ มีความยาว
ช่วงหนึ่งเกิน ๓ เมตร หรืออาคารที่มีคานหรือ โครงหลังคาช่วงหนึ่งยาวเกิน ๑๐ เมตร

หมวด ๔

ลักษณะอาคารต่างๆ

ข้อ ๒๔ อาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสามชั้น ให้ทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และ
นอกจากมีบันไดตามปกติต้องมีทางลงหนีไฟอย่างน้อยอีก ๑ ทาง หรือคณะเทศมนตรีจะ ได้กำหนดให้ตาม
ลักษณะแบบของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ๒๖ รั้วหรือกำแพงกันเขต ให้ทำได้สูงไม่เกิน ๓๐๐ เซนติเมตร เหนือระดับถนนสาธารณะ ประตูรั้วหรือกำแพงทางรถเข้าเมื่อมีคานบนให้วางท้องคานสูงตั้งแต่ ๓๐๐ เซนติเมตรขึ้นไปจากระดับถนนสาธารณะ

ข้อ ๒๗ ป้ายโฆษณาที่เป็นอาคารต้องติดตั้ง โดยไม่บังช่องลมหน้าต่างหรือประตู ต้องติดตั้งด้วยวัสดุติดต่ออาคารเพื่อป้องกันการหลุดออก

ข้อ ๒๘ สะพานสำหรับรถข้ามได้ต้องมีช่องกว้างเป็นทางจราจรไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เซนติเมตร และลาดขึ้นลงไม่ชันกว่า ๑ ใน ๑๐ ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางท้องคานบนสูงไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ เซนติเมตร จากระดับพื้นสะพาน

หมวด ๕

ส่วนต่างๆ ของอาคาร

ข้อ ๔๐ บันไดอันเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๑๕๐ เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน ๔๐๐ เซนติเมตรและลูกตั้งไม่สูงเกินกว่า ๑๘ เซนติเมตร และลูกนอนไม่แคบกว่า ๒๔ เซนติเมตร

ข้อ ๔๑ บันไดซึ่งมีช่วงระยะสูงกว่าระยะที่กำหนดไว้ ให้ทำที่พักมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า ส่วนกว้างของบันไดนั้น

อาคารที่มีบันไดเฉพาะติดต่อกันตั้งแต่ ๔ ชั้นขึ้นไปนั้น พื้นประตู หน้าต่าง วงกบของห้องบันได บันไดและสิ่งก่อสร้างโดยรอบบันได ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ

ข้อ ๔๔ ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอยให้ทำได้แต่ในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้นต้องเป็นวัสดุทนไฟทั้งสิ้น และลิฟท์นั้นจะต้องมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่าสี่เท่าของน้ำหนักที่กำหนดใช้

ข้อ ๔๕ ส่วนรากฐานของอาคารซึ่งอยู่ใต้ดินต่อเนื่องกับทางสาธารณะ เมื่อได้รับอนุมัติจากคณะเทศมนตรีแล้ว จะอยู่เหนือล้ำทางสาธารณะเข้าไปได้ไม่เกิน ๑๐๐ เซนติเมตร แต่การเหลื่อมล้ำต้องไม่กีดขวางสิ่งปลูกสร้างซึ่งมีอยู่ใต้ทางนั้น และระดับของส่วนรากฐานที่ยื่นออกมาในทางสาธารณะจะต้องไม่สูงกว่าระดับที่คณะเทศมนตรีกำหนดให้

หมวด ๖

กำลังวัสดุและน้ำหนักบรรทุก

ข้อ ๕๒ น้ำหนักบรรทุกบนพื้นที่จะใช้ในการคำนวณออกแบบอาคารประเภทต่างๆ นอกจากเครื่องจักรกลและอุปกรณ์อย่างอื่นซึ่งทราบน้ำหนักแน่นอนอยู่แล้ว ต้องไม่ต่ำกว่าอัตราที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. คลังสินค้า ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ โรงกีฬา ๕๐๐ กิโลกรัม ต่อ ๑ ตารางเมตร

ฉ. โรงเก็บรถยนต์ นอกจากโรงเก็บรถยนต์ส่วนบุคคล โรงเก็บเครื่องจักร โรงงานอุตสาหกรรม ตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลกรัม ต่อ ๑ ตารางเมตรขึ้นไป

แต่ถ้าเนื้อที่ส่วนใดแห่งอาคารนั้นจะรับบรรทุกสิ่งที่มีน้ำหนักมากกว่าอัตราที่กล่าวมาแล้ว เช่น เครื่องจักร ก็ให้คำนวณน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นให้พอที่จะรับน้ำหนักนั้นได้

ข้อ ๕๓ แรงลมอย่างสูงขนานกับพื้นดินสำหรับส่วนอาคารที่สูงกว่าสองชั้นขึ้นไป ให้ถือกำหนดแรงอย่างน้อยเท่ากับ ๑๐๐ กิโลกรัม ต่อ ๑ ตารางเมตร ส่วนที่ต่ำกว่าอาคารสองชั้นนี้ลงมาให้ลดอัตราแรงลมเป็น ๕๐ กิโลกรัม ต่อ ๑ ตารางเมตร

หมวด ๓

แนวอาคารและระยะต่าง ๆ

ข้อ ๕๔ ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการเป็นหนังสือ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามกำหนดต่อไปนี้

ข้อ ๖๑ อาคารประเภทต่าง ๆ จะต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

ข. อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ ให้มีที่ว่างอยู่ ๑๐ ใน ๑๐๐ ส่วนของพื้นที่ โดยยอมให้คิดพื้นที่ทางเดินด้านหลังตามข้อ ๒๕ แห่งเทศบัญญัตินี้เป็นที่ว่างด้วย เว้นแต่ในกรณีพิเศษที่การระบายลม และแสงสว่างเหมาะสมเพียงพอแล้ว คณะเทศมนตรีจะอนุญาตให้ปลูกสร้างโดยมีที่ว่างเปล่า น้อยกว่าส่วนที่กำหนดให้ก็ได้ ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วย ให้มีที่ว่างอยู่ ๓๐ ใน ๑๐๐ ส่วนของพื้นที่

หมวด ๔

การสุขาภิบาล

ข้อ ๖๒ อาคารที่จะปลูกสร้าง ต้องมีทางระบายน้ำที่ไหลออกจากอาคารไปได้โดยสะดวก

ข้อ ๖๓ การทำรางระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะจะต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า ๑ ใน ๒๐๐ ตามแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าจะใช้ท่อกลมเป็นทางระบายต้องมีบ่อตรวจระบายทุกระยะ ๓๐ เมตร และทุกมุมเล็กน้อยด้วย

ข้อ ๖๔ ถ้าการระบายน้ำโสโครกออกจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะซึ่งมิได้จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะแล้ว คณะเทศมนตรีอาจไม่ยอมอนุญาตให้จนกว่าเจ้าของอาคารจะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมิลักษณะดีขึ้นตามที่เห็นสมควรก็ได้

ข้อ ๖๕ อาคารตามความหมายแห่งข้อ ๔ (๑) ถึง (๗) ถ้ามีท่อเอกประปาในทางสาธารณะซึ่งทางสาธาณะนั้นติดเขตที่สร้างอาคาร ก็ให้ต่อท่อประปาเข้าสู่อาคารด้วย เว้นแต่อาคารที่พักอาศัยซึ่งเจ้าของอยู่เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ๖๖ การทำการระบายน้ำและติดต่อท่อระบายน้ำนั้น ท่อประปา ท่อระบายน้ำในอาคาร และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการต่อท่อและการสุขาภิบาลจะต้องมีลักษณะถูกต้อง เพื่อประโยชน์ในทางอนามัยตามแบบนิยมในทางวิชาการ

ข้อ ๖๗ อาคารที่บุคคลอาจพักอาศัยใช้สอยได้ ให้มีส้วมไว้ตามจำนวนอันสมควร แต่ต้องไม่น้อยกว่าอัตราตามกำหนดไว้นี้

ง. หอประชุมและโรงมหรสพ ให้มี ๑ แทนต่อ ๓๐๐ คน ที่กำหนดให้ใช้สอยอาคารนั้น

ข้อ ๖๘ ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า ๑.๕๐ ตารางเมตรต่อ ๑ แทน มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายเรียบร้อยและมีพื้นที่ไม่ชื้น กบมีช่องระบายลมตามสมควร ถ้าเป็นส้วมระบายน้ำซึ่งไม่ใช่บ่อเก็บอาม ให้ทำในต้วอาคารที่พักอาศัยได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำเป็นส่วนหนึ่งต่างหากนอกไปจากต้วอาคารที่พักอาศัยนั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

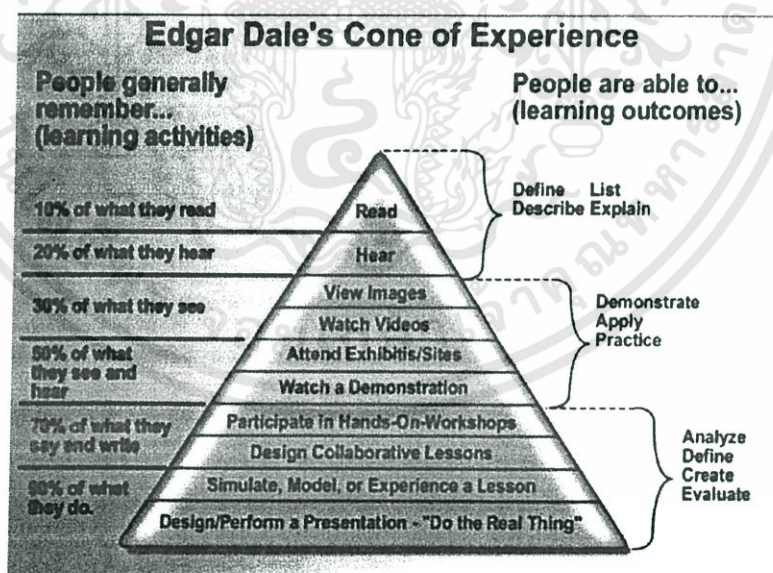
ภาคผนวก ข.

ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบนิทรรศการ

การออกแบบนิทรรศการ

มนุษย์ใช้ทั้งความรู้และความพยายามเพื่อสื่อสารเรื่องราว สาระความรู้ที่ค้นพบต่างๆ และนำเสนอสภาพการณ์ ด้วยการใช้ทั้งภาษา ท่าทาง เท่านั้นยังไม่พอ จำเป็นต้องใช้วัสดุ วัตถุ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์เองคิดค้นขึ้น เพื่อสร้างความเข้าใจ เผยแพร่ความรู้ และเพื่อกระตุ้นความสงสัยใคร่รู้ นำไปสู่ความรู้ ความเข้าใจและการเรียนรู้ขึ้น นั่นจึงเป็นที่มาของการจัดทำ จัดแสดงวัตถุสิ่งของและสรรค์สร้างบรรยากาศเพื่อการสื่อความหมาย ที่รู้จักกันต่อมา ว่าเป็นการจัด “นิทรรศการ”

นิทรรศการกับการเรียนรู้ นิทรรศการ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้มนุษย์เกิดกระบวนการรับรู้ เข้าใจและเกิดความซาบซึ้งในเรื่องราว หรือความรู้ เป็นรูปแบบการสื่อสารแบบหนึ่งที่ยิมนำมาใช้ในการเผยแพร่งานต่างๆ เนื่องจากมีระดับของการรับรู้ค่อนข้างสูง (กว่า 50%) ตามแนวคิดเรื่อง “กรวยประสบการณ์” ที่เอ็ดการ์เดลพัฒนาขึ้นตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของบรุนเนอร์ (Bruner) นักจิตวิทยา-การเรียนรู้ชาวอเมริกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมาย ของ “นิทรรศการ”

นิทรรศการ (Exhibit/Exhibition) หมายถึงการจัดแสดงข้อมูล เนื้อหาผลงานต่างๆ ด้วยวัสดุ สิ่งของอุปกรณ์และกิจกรรมที่หลากหลายแต่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละเรื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีการวางแผนและออกแบบที่เร้าความสนใจให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการดู การฟัง การสังเกต การจับต้องและการทดลองด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น รูปภาพ ของจริง หุ่นจำลอง ป้ายนิเทศ และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การประกวด การแข่งขัน การบรรยาย การสาธิต การอภิปราย และการตอบปัญหา เป็นต้น

ขนาดของนิทรรศการ

นิทรรศการอาจแบ่งตามขนาดได้ 4 ขนาด ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่แสดง และบริเวณเนื้อที่ในการจัดที่มีอยู่ นอกจากนี้ก็ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการจัด ตลอดจน เวลาและทุนรอนสำหรับดำเนินการ ซึ่งมีผลต่อนิทรรศการด้วยเหมือนกัน ได้แก่:

1. Display เป็นการจัดนิทรรศการเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น จัดบอร์ด เผยแพร่ความรู้ นำสิ่งของมาตั้งวาง หรือจัดติดผนัง ที่วางตามห้อง โถง ที่ว่างทางเดิน ระหว่างอาคาร, บริเวณใต้ถุนตึก เป็นต้น เป็นการจัดที่ไม่ใหญ่โตมากนัก

2. Fair/Exhibit เป็นนิทรรศการที่ครอบคลุมชุดเนื้อหา ภายใต้แนวคิดหลัก นำมาจัดแสดงเดี่ยว หรือเป็นกลุ่มประกอบกิจกรรมในลักษณะการจัดแสดง (Show Case) อาทิ Science Fair หรือ Trade Fair เป็นต้น

3. Exhibition เป็นการจัดที่ค่อนข้างซับซ้อน ใหญ่โตกว่า Display ครอบคลุมเนื้อหามากขึ้น การจัดกว้างขวางขึ้น เสมือนกับการนำเอา Display หลาย ๆ Display มารวมกันมีเรื่องราวที่ต้องเรียนรู้มากขึ้น ใช้พื้นที่กว้างขวาง เช่น ในสนามกีฬาในบริเวณโรงเรียน ในลานวัด ในมหาวิทยาลัย หรือสถานที่อื่นใดที่มีพื้นที่กว้างขวาง

4. Exposition หรือที่มักเรียกกันว่า EXPO เป็นการจัดนิทรรศการที่ใหญ่โตมโหฬารทีเดียว อาจเป็นระดับชาติ หรือนานาชาติ เช่น การแสดงสินค้าโลก (World Expo)

ประเภทของนิทรรศการ

นอกจากนี้ นิทรรศการยังสามารถจำแนกเป็นประเภทได้ตามลักษณะการจัด ระยะเวลาที่จัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดง รูปแบบ และเทคนิคการนำเสนอ เนื้อหาสาระ และวัตถุประสงค์ รวมทั้งสถานที่ ทั้งที่เป็นสถานที่ และที่อยู่ในโลกไซเบอร์ เป็นนิทรรศการที่เปิดโอกาสให้ผู้ชมเข้าชมออนไลน์ และมีปฏิสัมพันธ์ได้เสมือนผู้ชมได้เดินอยู่ในนิทรรศการนั้นๆ ได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดโอกาสในการเข้าถึง และไร้พรมแดน ตลอดจนนิทรรศการที่อยู่ในสถานที่จริง เช่น แปลงเกษตร อุทยาน สวนสาธารณะ และมีกิจกรรมที่เร้าใจและทำให้ผู้ชมมีส่วนร่วม หรือได้“ยืมเวลา” หรือ “สวมวิญญาณไปในอนาคต” เป็นต้น นิทรรศการจึงสามารถแบ่งตามประเภทดังกล่าวได้ดังนี้:

ประเภทนิทรรศการ

ลักษณะสำคัญ	ประเภท			
	นิทรรศการถาวร	นิทรรศการชั่วคราว	นิทรรศการเคลื่อนที่/สัญจร	นิทรรศการพิเศษ
ระยะเวลา/โอกาสที่จัด	นิทรรศการในอาคาร	นิทรรศการกลางแจ้ง	นิทรรศการทั้งในและนอกอาคาร	นิทรรศการเสมือน
วัตถุประสงค์	นิทรรศการเพื่อการศึกษา	นิทรรศการเพื่อการค้า	นิทรรศการเพื่อการประชาสัมพันธ์	นิทรรศการเพื่อการเผยแพร่ข้อมูล
เนื้อหา/สาระการนำเสนอ	นิทรรศการศิลปะ	นิทรรศการวิทยาศาสตร์	นิทรรศการประวัติศาสตร์	นิทรรศการวิชาการ/เผยแพร่งานการศึกษา
รูปแบบ	นิทรรศการของจริง	นิทรรศการจำลอง	นิทรรศการมีชีวิต	

การจัดทำนิทรรศการ

การจัดทำนิทรรศการเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มคนหลายสาขาอาชีพ ตั้งแต่ ผู้จัด ซึ่งเป็นเจ้าของชิ้นงาน มีประกอบด้วยนักวิชาการ ผู้รู้ในเรื่องที่ต้องการนำเสนอ ผู้ดำเนินงาน ผู้ประสานข้อมูล ผู้เผยแพร่ข้อมูล ซึ่งต้องมีคุณสมบัติหลัก คือ ต้องจัดทำข้อมูลและเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อสื่อความหมาย แก่ ผู้ชม ซึ่งมีทั้งวัย วุฒิ และ ความสนใจ ตลอดจนพฤติกรรมในการต้องการสร้างประสบการณ์ที่แตกต่างกันมากมาย และผู้สร้างสรรค์ชิ้นงานนิทรรศการ หรือนักจัดนิทรรศการ ได้แก่ นักออกแบบ มัณฑนากร สถาปนิก วิศวกร นักเทคโนโลยี นักออกแบบงานศิลป์ ช่างสี ช่างจัดแสง และช่างไฟฟ้า ช่างภาพและนักคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบนิทรรศการ

การออกแบบนิทรรศการเป็นกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ ผสมผสานกับจินตนาการที่นักจัดนิทรรศการ ใช้ในการวางแผน จัดทำ สร้าง ผลิต ชิ้นงานนำเสนอ เพื่อสื่อความหมาย และสื่อสารต่อผู้ชมในบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเรียนและรับรู้ข้อมูล ผ่านสิ่งของ วัตถุ หรือ กิจกรรมต่างๆ กระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์(Creative thinking)หมายถึง ขั้นตอนการพัฒนาความคิด บนพื้นฐานของประสบการณ์ ความรู้ หรือ จินตนาการ ทำให้เกิดความคิดที่เป็นสิ่งใหม่ (New, Original) มีความแตกต่าง (Different)สามารถใช้ การได้ (Workable) และมีความเหมาะสม(Appropriate) และที่สำคัญต้องนำดู น่าชม มีความสวยงามดึงดูด เป็นความสุนทรีย์ภาพ (Aesthetic) นั่นคือหลักสำคัญในวิชาการออกแบบเชิงสร้างสรรค์

วงจรมุขนิทรรศการ

ในการจัดทำนิทรรศการมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นพร้อมกันๆ ในลักษณะที่ทั้งเกี่ยวข้องและประสานงานในลักษณะของ “วงจรมุขนิทรรศการ” ดังนี้:



งานวิชาการ ที่มีเนื้อหาสาระในการต้องการนำเสนอ เผยแพร่ หรือ สื่อสาร

งานบริหารจัดการ ที่เกี่ยวข้องกับงาน/ฝ่ายแผนงาน งบประมาณ และ งานพัสดุ (จัดซื้อ/จัดจ้าง)และงานประชาสัมพันธ์ เพื่อสนับสนุนการจัดนิทรรศการ

งานจัดนิทรรศการ ที่มีหลายส่วนเกี่ยวข้อง ประกอบด้วย นักวิชาการ ผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการนั้นๆ นักการศึกษา และนักเผยแพร่ที่ต้องการสื่อความหมาย และใช้นิทรรศการเป็นสื่อในการเผยแพร่หรือ การเรียนรู้ หรือ เพื่อการประชาสัมพันธ์ จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการหรือขั้นตอนการจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรหลากหลายอาชีพในการร่วมงานหรือ ส่งทอดความคิดออกแบบเชิงสร้างสรรค์ เรียกว่า นักจัดนิทรรศการ อาทิ สถาปนิก มัณฑนากร นัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยี วิศวกร นักคอมพิวเตอร์ กลุ่มงานช่างต่างๆเช่น ช่างภาพ ช่างพัฒนาสื่อเทคโนโลยีแนวใหม่ฯช่างเสียง ช่างจัดแสง ช่างไฟฟ้า ช่างศิลป์ ช่างออกแบบกราฟิก ช่างพิมพ์ ช่างเครื่อง และช่างกลโรงงาน เป็นต้น

ขั้นตอนและลำดับการจัดทำนิทรรศการประกอบด้วยงาน 3 ระยะ คือ

1 **ระยะการเตรียมงาน (Pre-Production)** มีงานออกแบบเนื้อหาสาระ ออกแบบการนำเสนอ นิทรรศการ ออกแบบกิจกรรมประกอบนิทรรศการ และ งานประชาสัมพันธ์ก่อนเริ่มหรือ ก่อนพิธีเปิดนิทรรศการ

2 **ระยะการผลิต จัดสร้างและติดตั้ง (Production)** เป็นระยะที่ฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำนิทรรศการเริ่มผลิต จัดทำ จัดสร้าง ตามแบบที่ออกแบบไว้ ไปจนถึงการติดตั้งนิทรรศการ และทดสอบระบบ (Re-Run /Test) ทดสอบให้นิทรรศการสมบูรณ์พร้อมเปิดบริการ

3 **ระยะการจัดแสดง (Post-Production)** เป็นช่วงของพิธีเปิด ซึ่งงานบริหารจัดการดำเนินงานประสานกับผู้จัดนิทรรศการ รวมทั้งงานวิชาการได้เตรียมข้อมูล (อาทิ แผ่นพับ แผ่นปลิว สรุ่ยย่อนิทรรศการและจุดเน้นให้สื่อมวลชน เพื่อการเผยแพร่และของที่ระลึก ซึ่งออกแบบในระยะเตรียมงานและมีความสอดคล้องและกลมกลืนกับนิทรรศการ เป็นต้น) ตลอดจนประสานเทคนิคการเปิดนิทรรศการ (ส่วนใหญ่เน้นรวมในพิธีการ การแสดงบนเวทีและหน้านิทรรศการ) นอกจากนี้ผู้จัดนิทรรศการเตรียมการบริการผู้เข้าชม กิจกรรมต่างๆ และท้ายสุดการประเมินนิทรรศการในรูปแบบต่างๆ เพื่อประเมินงานนิทรรศการการจัดทำนิทรรศการจึงเป็นงานที่เกี่ยวข้องและประสานงานกับบุคลากรหลาย หลายระดับ หลายหน่วยทั้งภายในและนอกหน่วยงาน ดังนั้นผู้จัดนิทรรศการที่ประสบความสำเร็จต้องมีทั้งความรู้และความเข้าใจงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีจะช่วยให้งานนิทรรศการลุล่วงได้อย่างไรก็ตาม ในที่นี้จะเน้นที่ขั้นตอนการออกแบบจัดทำนิทรรศการ (ซึ่งเป็นแกนหลักของการจัดนิทรรศการ) ตามลำดับการจัดทำนิทรรศการ ดังนี้:

ระยะเตรียมงาน

1 **ออกแบบแนวคิด** เมื่อผู้จัดนิทรรศการได้รับข้อมูล หรือ ใบงานจากผู้จัด/ผู้บริหารพร้อมวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายที่จะเป็น “ผู้ชม” แล้ว นักจัดนิทรรศการจะต้องวางแผนและคิดแนวทางการนำเสนอที่เป็นแก่นของข้อมูล หรือสาระเนื้อหาอื่นๆ ตัวอย่าง นิทรรศการเรื่อง ผ้าทออุบล นักจัดนิทรรศการต้องมีแนวคิด และ แนวนำเสนอที่ตรงกับภาษาอังกฤษว่า **Concept** และ **Theme** ที่เป็นแก่นของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ ขึ้นนี้จะทำให้นิทรรศการมีชื่อที่ตรงกับแนวคิดหลัก ในเชิงสร้างสรรค์ และเรียกร้อยความสนใจให้มาชมได้

2 **ศึกษาข้อมูล** ในแง่มุมที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบ นอกจากการที่นักวิชาการได้กลั่นกรองเนื้อหาแล้ว บางครั้งอาจต้องวิเคราะห์รายละเอียดของสิ่งที่นำมาแสดง อาทิ นำผ้าทอมา

ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา ลวดลาย และ การให้สีสันทัน เป็นต้น หรืออาจต้องศึกษาถึงแหล่ง หรือ ผู้ทอผ้า เพื่อให้ทราบเทคนิคการผลิตสิ่งแสดง และ อาจนำมาเสนอประกอบเป็นวัตถุแสดงได้ด้วย

3 ออกแบบพื้นที่จัดแสดงชั้นตอนนี้เป็นการออกแบบการจัดเรียงวัตถุ สิ่งแสดง อาจเป็นบอร์ดเนื้อหา บวกสิ่งแสดง เป็นการกำหนดทิศทางการในการชม หรือเข้าถึงนิทรรศการที่เรียกว่า Flow คือต้องต่อเนื่องและควรจัดเนื้อหาสาระเป็นหมวดหมู่ หรือผูกเป็นเรื่องราว(ชวนติดตาม)เรียงตามลำดับในบรรยากาศที่สวยงามรื่นรมย์ในการเดินชมควรมีสัญลักษณ์หรือการจัดพื้นที่เป็น โชนๆ หรือจัดทำผังพื้นที่(Floor Plan) เป็นระยะๆเพื่อป้องกันการหลงทางหรือสับสนในการชม ทั้งนี้ พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการควรมีขอบเขตกำหนดไว้ให้ชัดเจน มีการจัดพุ่มไม้ ต้นไม้หรือเส้นกันกำหนดขอบเขตหรือมีที่นั่งพักระหว่างเดินชม เป็นต้น

ระยะการผลิตและจัดทำนิทรรศการ

4 คัดเลือกสีสันทันในการนำเสนอ โทนสี เพื่อสร้างบรรยากาศของนิทรรศการเป็นอีกปัจจัยในการออกแบบ สี เส้น ลวดลาย พื้นผิวของวัสดุหรือสิ่งแสดงที่ทำให้บรรยากาศของนิทรรศการมีความหมาย และ ดึงดูด เชิญชวนให้มาชม ซึ่งเกิดจากอิทธิพลทางจิตวิทยากับการรับรู้ (ตามตารางสีมีผลต่อการแปลความหมาย)

	ทำให้เกิดความรู้สึก ชัดเจน รวดเร็ว แข็งแกร่ง มีพลัง มีประสิทธิภาพ
สีเหลือง	ทำให้เกิดความรู้สึก แน่นนอน ชัดเจน สว่างสดใส ไม่เกิดความสงสัย ไม่ต้องตัดสินใจ
	ทำให้เกิดความรู้สึก สงบ ร่มเย็น มีชีวิตชีวา สดชื่น และความอุดมสมบูรณ์
	ทำให้เกิดความรู้สึก สงบ เรียบร้อย มั่นคง เจียบ
	ทำให้เกิดความรู้สึก เร็นลับ สูงส่ง หุรหุรา มีอำนาจ
สีขาว	ทำให้เกิดความรู้สึก บริสุทธิ์ เบา สีสสะอาด ไร้เดียงสา
สีดำ	ทำให้เกิดความรู้สึก แข็งแกร่ง หนักแน่น สุขุม

หลักสำคัญของการออกแบบนิทรรศการ คือ การนำผู้ชมเข้ามาสัมผัส เพิ่มประสบการณ์กับข้อมูล หรือ การนำเสนอที่จัดทำขึ้น

การศึกษารายละเอียดลักษณะพื้นที่ใช้สอยในองค์ประกอบโครงการ

จากกิจกรรมภายในโครงการและประเภทของพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ที่จะมารองรับกิจกรรมดังกล่าว สามารถกำหนดและคำนวณเป็นพื้นที่ใช้สอยเพื่อใช้ในการหาขนาดพื้นที่ตั้งโครงการต่อไป ด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

ส่วนนิทรรศการ

เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของโครงการศูนย์สร้างสรรค์ภูมิปัญญาศิลปหัตถกรรมล้านนา ร่วมสมัย ซึ่งจัดแสดงศิลปหัตถกรรมล้านนาในอดีต วิวัฒนาการไปจนถึงความสำคัญและความคิดสร้างสรรค์ อันเกิดจากภูมิปัญญา โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประสบการณ์ของผู้ชมนิทรรศการและที่สำคัญบทบาทของสถาปัตยกรรม อันจะช่วยส่งเสริมสร้างบรรยากาศ สร้างอารมณ์ความรู้สึก ส่งเสริมเนื้อหาในการจัดแสดง มากกว่าเป็นพื้นที่สำหรับ “ติดตั้งสื่อจัดแสดง” โดยก่อให้เกิดเนื้อหาและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและสถาปัตยกรรม และใช้ปรากฏการณ์แวดล้อมให้สัมพันธ์กับงานออกแบบ ในการรองรับรูปแบบการใช้งานและกิจกรรมที่มีความหลากหลาย โดยมีหลักในการจัดแสดงที่ควรคำนึงถึงปัจจัย ดังนี้

- ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ
- การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง
- ความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเรื่องราวที่จัดแสดง
- การสัญจรในห้องจัดแสดงไม่สับสน
- ความมีส่วนร่วมของผู้ชมนิทรรศการ ความสัมพันธ์ของพื้นที่รอบข้าง ภายนอกและ

ภายในการจัดแสดง

การศึกษารายละเอียดในส่วนนิทรรศการได้ศึกษาส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การจัดห้องแสดง
2. ระบบการจัดแสดงและขอบเขตการมองเห็น
3. ขนาดของห้องจัดแสดง
4. เทคนิคการจัดแสดง
5. การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

1. การจัดห้องแสดง (Designing The Hall Exhibition)

ห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงบ่อยๆ รวมถึงวัตถุที่จัดแสดงเป็นส่วนหนึ่ง ที่จะช่วยกระตุ้นประชาชนให้อยากเข้าชมงานในส่วนนิทรรศการ โดยคำนึงถึงหลักสำคัญ ดังนี้

1. การจัดตู้หรือแผงแสดงในห้องแสดง ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่ง จนมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้ว จะทำให้การรับชมผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราว และวัตถุต่างๆ

2. ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดง ว่าอะไรเป็นเรื่องที่ 1 อะไรเป็นเรื่องที่ 2 เรื่องที่ 3 ฯลฯ ตามลำดับจนสิ้นสุดการแสดง

3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ในการทำแผงจะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่างๆบ้าง ตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นตา สบายใจ และชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดกันเดิน ควรมีช่องว่างให้ผู้เข้าชมสามารถเคลื่อนไหวไปมาได้อย่างสะดวก และให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปตามเนื้อหาที่จัดแสดงโดยอัตโนมัติ

5. ผังของห้องแสดงต้องไม่ขยุกขยิกมากเกินไป จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าตนเองอยู่จุดไหนของอาคารและห้องแสดง

6. ควรจะให้แผงแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนเวียนหรือแหวกการจราจรภายในได้สะดวก

การแบ่งห้องนิทรรศการ

1. Room To Room Arrangement

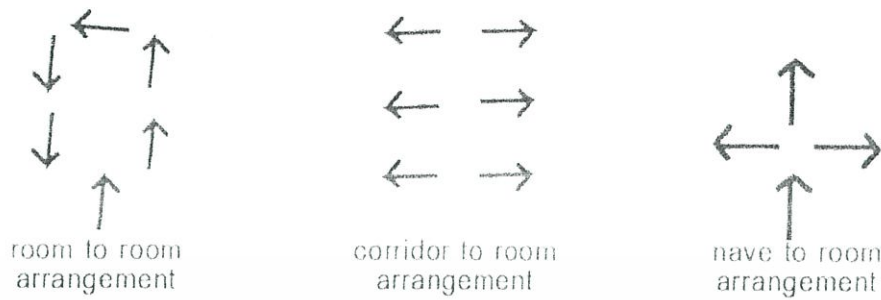
เป็นการจัดให้ผู้เข้าชมจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งเรื่อยๆ ไปจนครบโดยไม่ต้องย้อนกลับ แต่เมื่อปิดห้องหนึ่งจะทำให้เกิดการติดขัด

2. Corridor To Room Arrangement

แบบมีทางเดินหรือ Corridor อยู่ตรงกลาง มีทางเดินแยกเข้าห้องแสดงงานแต่ละห้องจะมีทางเข้าออกโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่นๆ แต่จะลำบากในการรักษาความปลอดภัย

3. Nave To Room Arrangement

อยู่ตรงกลางเป็นห้องโถงมีห้องแสดงงานอยู่โดยรอบ เหมาะสำหรับการเข้าชมเป็นกลุ่ม ซึ่งจะแยกเข้าชมงานแสดงในแต่ละห้องได้ตามต้องการ

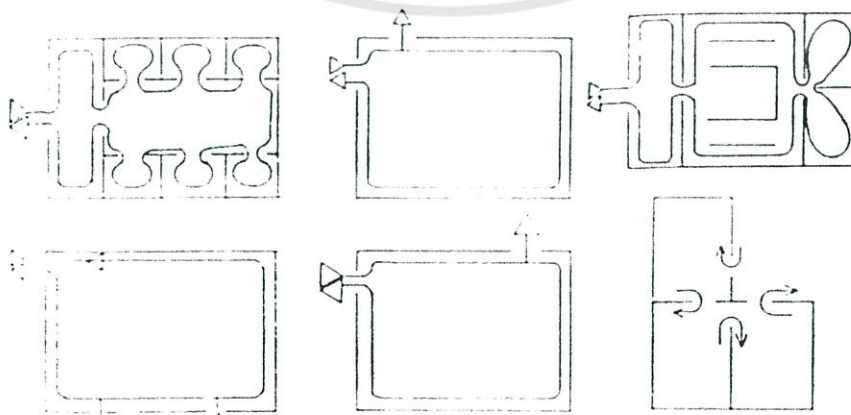


ตัวอย่างการจัดห้องแสดงแบบต่างๆ

1. Room To Room Arrangement เป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสพอสมควร มีประตูทางเข้าออกอย่างละประตูแทนที่จะใช้ผนังทั้งสี่ของห้องจัด ก็อาจแบ่งซอยย่อยออกเป็นห้องเล็กๆ โดยใช้แผงหรือตู้เข้ามาแทนทำให้มีเนื้อที่สำหรับการจัดแสดงมากขึ้น และผู้ชมสามารถชมวัตถุและเรื่องได้ตามลำดับเหตุการณ์ วัตถุที่เป็นสารคดีอาจไว้กลางห้องเพื่อกันความชื้นจากผนัง

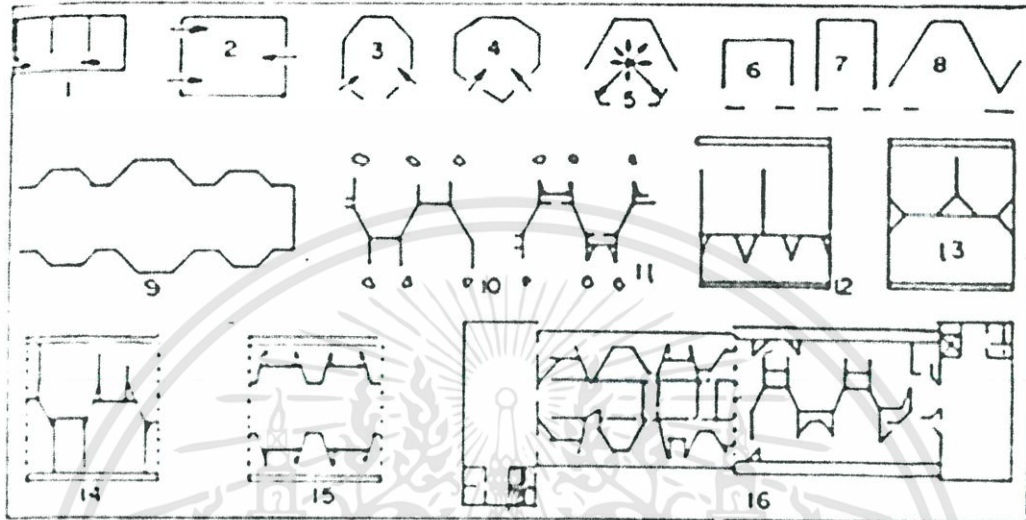


2. Corridor To Room Arrangement ผังพื้นแสดงให้เห็นการแบ่งห้องภายในหลายๆห้อง ซึ่งมีประตูเข้า-ออกทางเดียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Nave To Room Arrangement การแบ่งซอยผังห้องด้วยประตูทางเข้าต่างๆ ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งเกินไป โดยผู้ชมมองเห็นทะลุห้องจัดแสดงจากการโผล่เข้าไปที่ทางเข้าเท่านั้น วิธีการสะดวกกับการรักษาความปลอดภัยแต่ไม่ดึงดูดผู้ชมทั้งยังเร่งเร้าให้อยากเดินดูด้วยความรวดเร็ว

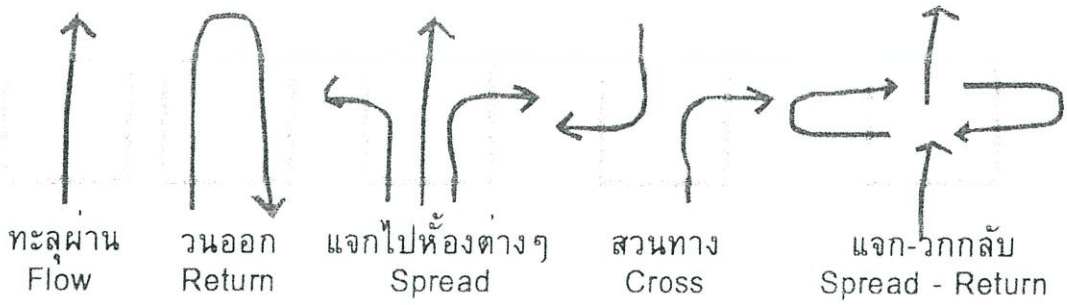


ตามผังที่ 1 เป็นการแสดงให้เห็นประตูทางเข้าห้องแสดงที่ผ่านไปหลายๆห้อง เหมาะสำหรับการจัดทำคู่มือผนังหรือแขวนภาพเขียน เพราะห้องแสดงบังคับผู้ชมให้เรียงลำดับ ไปตั้งแต่ทางเข้า ส่วนรูปที่ 2-8 เป็นประตูเข้าออกคู่โดยการวางผังเป็นรูปต่างๆ เพื่อหลบผนังรูปสี่เหลี่ยมที่จำเจ เป็นการเปลี่ยนแปลงสายตาและความจำเจของประชาชน สำหรับผังรูปห้องแสดงที่ 9-15 มีการยกย่ององค์ประกอบของห้องแสดงแบบต่างๆ ซึ่งเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของผู้ชม ให้เห็นเรื่องราวเป็นตอนสำหรับภาพสุดท้ายคือผนังหมายเลข 16 นั้น ด้านซ้ายเป็นผนังชั้นล่าง ส่วนด้านขวาเป็นผนังชั้นที่ 2 ของพิพิธภัณฑ์สถาน มหาวิทยาลัยปรีณสตัน พึงสังเกตว่าการจัดผังห้องแสดงภายในนั้น คือการประยุกต์ห้องหมายเลข 9-15 มาจัดทำขึ้นเอง

การเข้าถึงห้องนิทรรศการ

การเข้าถึงห้องจัดแสดงแบ่งเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. การเข้าถึงแบบทะลุผ่าน
2. การเข้าแล้ววนออก
3. การเข้าแล้วแยกแจกไปยังห้องเล็กต่างๆ
4. การเข้าถึงจากสองฝั่งสวนทางกัน
5. การแจกวกกลับแล้วไปยังนิทรรศการอื่นต่อ

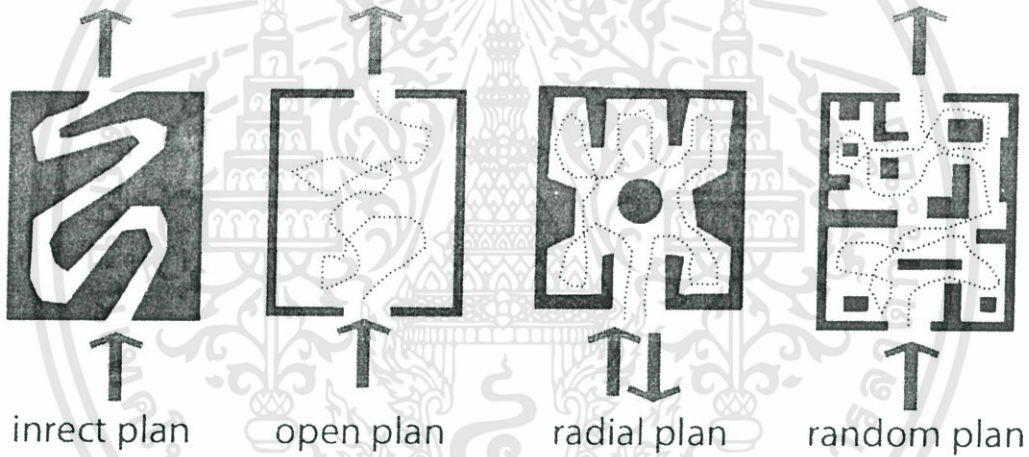


การสัญจรในห้องนิทรรศการ

ระบบของการสัญจรของผู้เข้าชมนิทรรศการ แบ่งออกเป็น 2 ระบบ 4 คือ

1. Centralized System of Access

ระบบสัญจรที่มีทางเข้าออกเดียว มีการกำหนดทิศทางเคลื่อนไหวของผู้ชมตั้งแต่จุดเริ่มต้น เป็นต้น ไปจนจบ แล้ววกกลับมายังจุดเริ่มต้นอีกครั้ง

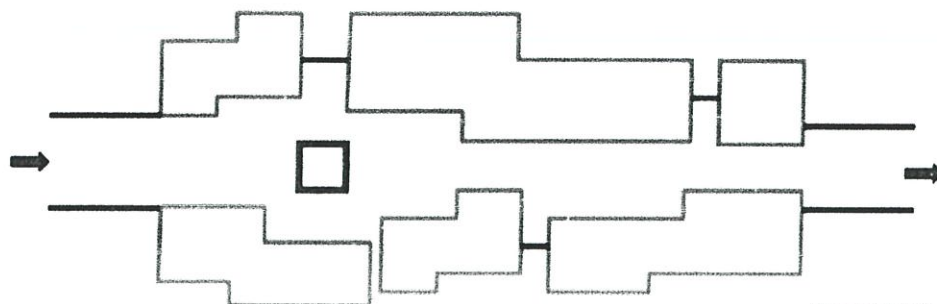


ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> -สามารถควบคุมและรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ -ไม่เปลืองกำลังบุคคลในการดูแล -กำหนดการเคลื่อนไหว 	<ul style="list-style-type: none"> -ผู้ชมอาจรู้สึกว่าคุณบังคับให้เดินชมการแสดงตามเส้นทางนั้น ไม่สามารถเลือกชมสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อนได้

2. Decentralized System of Access

ระบบการสัญจรที่มีทางเข้าออกมากกว่า 2 ทาง การแสดงงานมีหลายประเภทไม่ต่อเนื่องกัน จึงไม่มีประโยชน์ในการกำหนดแนวทางของผู้ชม แต่เป็นการให้อิสระในการชมงานซึ่งสิ่งสำคัญต้องมี Landmark เพื่อให้ผู้ชมสามารถรู้ทิศทาง และกำหนดตัวเองได้ว่าอยู่ตำแหน่งไหนของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Museum Vol. XXVI No. 1, 1974

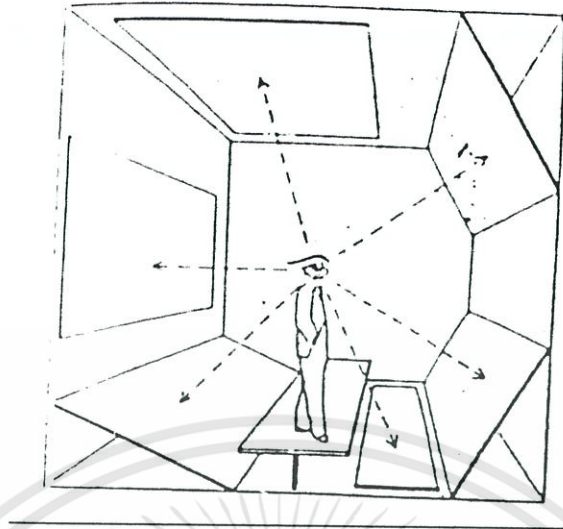
ข้อดี	ข้อเสีย
-สามารถจัดการแสดงให้มีความน่าสนใจได้หลายจุดและมีความหลากหลายมากกว่า -ผู้เข้าชมสามารถเลือกชมงานแสดงใดก่อนได้ตามความพอใจ -ทำให้งานแสดงสามารถกระจายกลุ่มคนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ลดความหนาแน่นของกลุ่มคน	-ไม่สามารถกำหนดทิศทางในการเดินชมของผู้เข้าชมงานได้ ทำให้เกิดความสับสนในการชม -ไม่สามารถควบคุมและรักษาความปลอดภัยได้อย่างทั่วถึง -ต้องใช้บุคลากรมากกว่าในการดูแล

ระบบการจัดแสดงและขอบเขตการมองเห็น

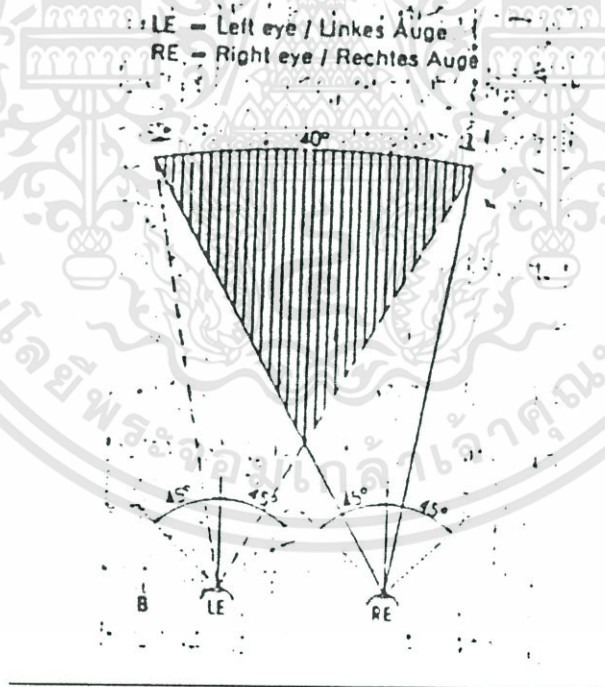
ขอบเขตการมองเห็น

มุมมองของมนุษย์ที่ไม่ต้องหันศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่า

A .พิจารณาภาพข้างล่างนี้ ผู้ภาพที่กำลังภาพๆหนึ่งหรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะหรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่นๆ ผังนี้แสดงโดย Herbert Bayer ในปี 1939 แสดงว่า มนุษย์สามารถมองดูภาพได้ทุกทิศทุกทางทั้งด้านข้าง ด้านล่าง ด้านหลัง และ ด้านบน

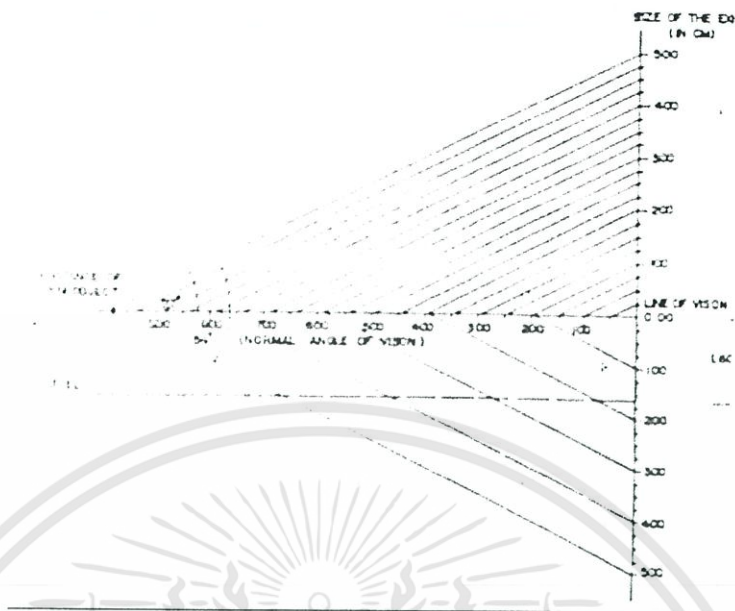


B. แสดงขอบเขตของการมองเห็นของคนสายตาสั้นที่มี 2 ตา มุมที่สามารถแลเห็นได้มีประมาณ 120 องศา แต่เราไม่ใช่ค่านี้ เพราะผู้ต้องหั้นศีรษะ ใช้เพียง 40 องศาซึ่งไม่จำเป็นต้องหันศีรษะ



C. กำหนดมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศาเหนือระดับสายตา และ 27 องศาใต้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สะดวกสบายที่สุด โดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบการจัดแสดง

แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ประเภทสื่อ 2 มิติ

-Board เป็นการจัดแสดงที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน การใช้ Board จำนวนมาก ๆ ต่อเนื่องกัน จะทำให้ผู้ชมรู้สึกเบื่อได้ง่าย สามารถใช้เป็นองค์ประกอบร่วมกับการจัดแสดงแบบอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่จัดแสดง

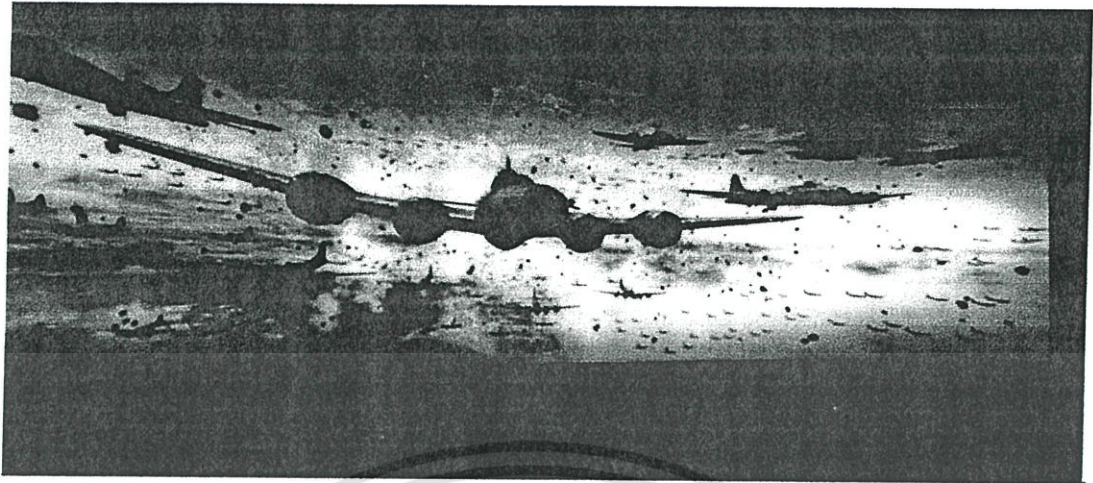
-Electronic Board เป็นการจัดแสดงเนื้อหาที่ยังไม่ซับซ้อนมากนัก อาศัยสื่ออื่นๆ ช่วยกระตุ้นการรับรู้มากกว่าหนึ่งทาง เช่น แสงไฟ เสียง สัมผัส

Computer เป็นการจัดแสดงในหัวข้อที่มีการจัดแสดงหลากหลาย เหมาะสำหรับการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับผู้สนใจ โดยสามารถพัฒนาข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ ได้ง่าย และสามารถนำไปเผยแพร่ต่อได้ง่าย

-เครื่องแสดงภาพยนตร์ (Projector) เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเรื่องราวได้ดีและมีความต่อเนื่อง สามารถสื่อสารให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจและกระตุ้นความสนใจได้ดี มีความยืดหยุ่นในการนำเสนอ แต่ควรใช้ในลักษณะที่มีผู้ชมจำนวนมากจึงจะคุ้มค่าในการเปิดเครื่องฉาย

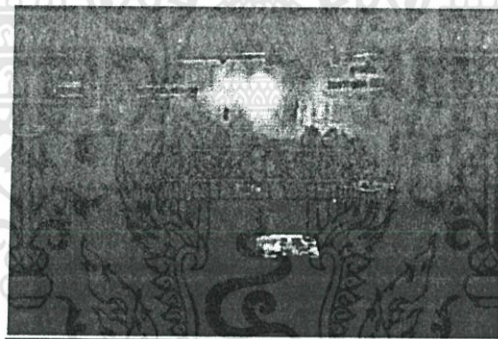
-เครื่องฉายสไลด์ (Slide Projector & Slide Multi Vision) เป็นการนำเสนอข้อมูลในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งโปร่งใส โดยต้องจัดแสดงในห้องที่มีการควบคุมแสงสว่างให้มีดีพอสมควร เนื่องจากเป็นสื่อที่มีการเปลี่ยนแปลง สามารถฉายภาพย้อนไปมาได้ตามความต้องการของผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

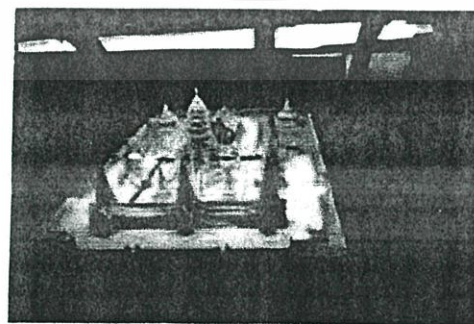


2. ประเภทสื่อ 3 มิติ

- อนันตรทัศน์ (Diorama) เป็นลักษณะการนำเอา Board เป็นฉากแล้วนำวัตถุมาแสดงประกอบกันเพื่อให้เกิดความลึกเหมือนจริงมากขึ้น ขนาดเล็กสุดประมาณ 0.60 เมตร และอาจใหญ่จนสามารถจัดเต็มห้องได้ ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนเป็นส่วนหนึ่งของการแสดง



Object, Model เป็นการนำเอาวัตถุจริง หรือแบบจำลองที่ผู้ชมสามารถมองเห็นได้โดยรอบ เป็นการอธิบายให้ผู้ชมสามารถเข้าใจโดยวัตถุที่สัมผัสได้ ทำให้อธิบายเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประเภทอื่นๆ

-Hologram เป็นเครื่องฉายภาพ 3 มิติ ซึ่งเกิดจากการแยกแสงเลเซอร์ที่ออกมาจากเครื่องกำเนิดมายังพื้นที่ที่จัดแสดง ซึ่งสามารถเรียกความสนใจจากผู้ชมได้อย่างดี

-Virtual Reality เป็นการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation Technique) โดยไม่ต้องสร้างวัตถุขึ้นมาจริง แต่เป็นการสร้างภาพขึ้นจาก Computer ขนาดของอุปกรณ์ประเภทนี้ไม่ใหญ่มากนัก เนื้อหาสามารถเปลี่ยนแปลงได้เสมอ ซึ่งกระตุ้นความสนใจจากผู้ชมได้มาก

-Learning Activity อาศัยอุปกรณ์ให้ทดลองและเล่น เป็นการใช้เสริมความรู้ให้กับตนเอง

เทคนิคการจัดแสดง (Presentation Techniques)

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (Esthetic Presentation)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะ และหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้องให้มีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ มีการออกแบบตู้และแท่นที่เหมาะสมสวยงาม ในพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะจะไม่พบการเขียนป้ายบรรยายรูปถ่ายแผนที่ แผนที่ประกอบวัตถุ ป้ายบรรยายจะแยกอยู่ส่วนหนึ่ง จะไม่มีสิ่งใดมาอยู่ใกล้รบกวนสายตาของผู้ชม สิ่งที่ต้องเด่นและดึงดูดสายตาของผู้ชมมากที่สุดคือ ศิลปวัตถุองค์ประกอบที่ใช้ เช่น สีพื้นหลังจะต้องเป็นสีที่ช่วยส่งเสริมวัตถุให้ดูเด่น ไม่ใช่สีที่ดูจืด

แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุก็เช่นเดียวกันมีความสำคัญมากสำหรับพิพิธภัณฑ์สถาน ศิลปะ ของชนิดใดต้องการแสงจ้า แสงตรง หรือแสงจากด้านข้าง การให้แสงสำหรับประติมากรรมจะต้องไม่ทำให้ประติมากรรมแบน แต่ต้องเป็นแสงที่ช่วยให้ประติมากรรมเด่นขึ้น ในบางพิพิธภัณฑ์พยายามใช้แสงไฟด้วยเทคนิคต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดความประทับใจ เช่น ให้ห้องมืดและใช้ไฟส่องไปที่วัตถุ และโดยทั่วไปแสงสลัวในลักษณะเช่นนี้ผู้ชมจะเพลิดเพลิน แต่ไม่สามารถจะดูรายละเอียดของวัตถุที่จัดแสดงได้อย่างเต็มที่

2. การจัดแสดงให้ความรู้ (Instructional Presentation)

หรืออาจจะเรียกว่าการจัดแสดงให้เกิดปัญญา (Intellectual Presentation) เป็นการจัดแสดงที่ใช้การบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิหรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้นๆ พิพิธภัณฑ์สถานประเภทต่างๆ นอกจากประเภทศิลปะแล้ว จะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ เทคนิคจึงการใช้องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้เรื่องราว มีวิธีการต่างๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่เป็นพื้นหลัง ให้ Graphic Art ตกแต่งประกอบการจัดแสดงวัตถุ การจัดแสดงดังกล่าวบางทีเรียกว่า Explanatory Exhibition

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (Natural Context Presentation)

การจัดแสดงวัตถุให้เห็นตามสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงไดโอฟิสิกทัศน์สถานประวัติศาสตร์ธรรมชาติ (Natural History Museum) โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (Diorama Technique) หลักการสำคัญคือจัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติให้มากที่สุด

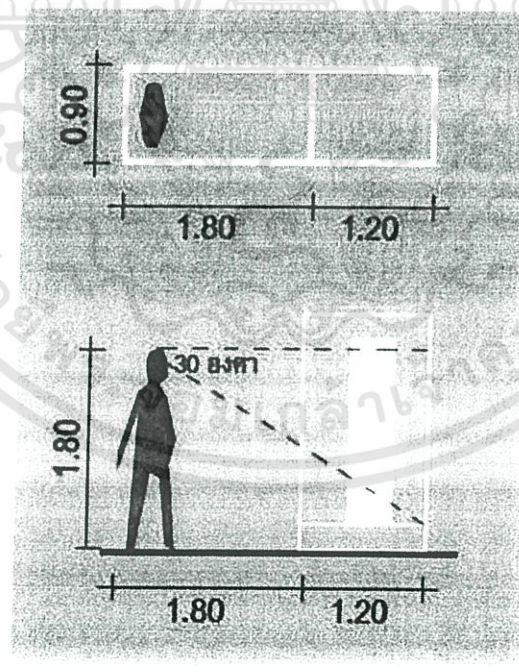
4. เทคนิคกดปุ่ม (Push Button Presentation)

การจัดแสดงสำหรับเยาวชนนิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมดไม่ใช่การชมแต่ตาเพียงอย่างเดียว แต่อาจจะตาคู หูฟัง มือกดปุ่มหรือหมุน อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ เทคนิคการจัดแสดงด้วยวิธีดังกล่าวนี้เป็นหลักการที่ใช้กันโดยทั่วไปในพิพิธภัณฑ์สถานตามแต่ความเหมาะสม และคัดแปลงปรับปรุงอยู่เสมอ และที่สำคัญคือจะใช้เทคนิคอย่างไรต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัด และเข้าใจในหลักการของเทคนิคการจัดแสดงแต่ละวิธี

การจัดแสดงของโครงการได้เลือกใช้การจัดแสดงในแต่ละส่วนตามความเหมาะสมดังกล่าว โดยแบ่งเป็น 6 ประเภท

1. ตู้แสดง (Display)

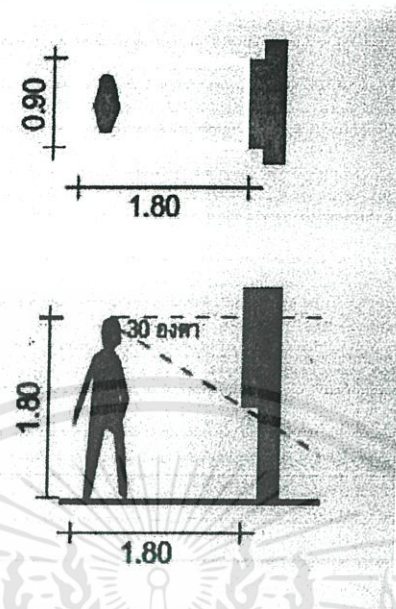
ลักษณะเป็นตู้แสดงยกฐานสูง 0.30 เมตร เป็นตู้กระจกเพื่อป้องกันฝุ่น และความชื้นจากอากาศ ใช้พื้นที่ในการจัดแสดง ประมาณ 2.70 ตารางเมตร



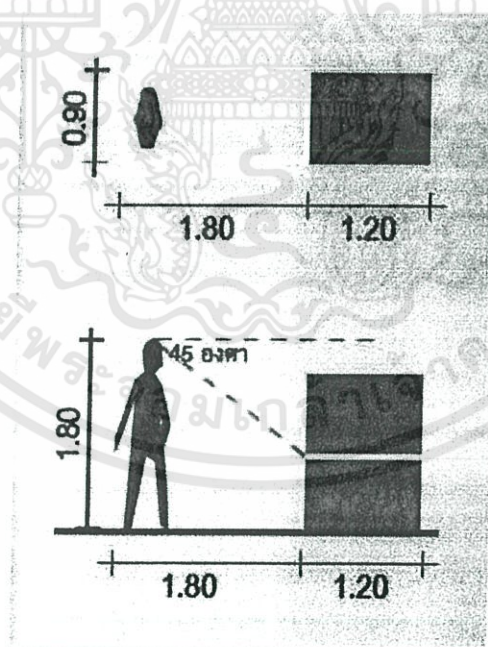
2. แผนภาพ (Board)

เป็นแผ่นรูปภาพและคำอธิบายประกอบผลงานที่แสดงในส่วนนิทรรศการใช้พื้นที่ในการจัดแสดง ประมาณ 1.60 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

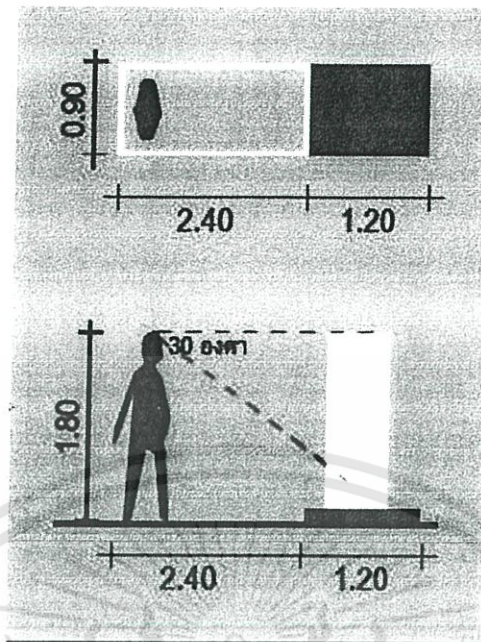


3. กล่องแสดง (Box Stand)
เป็นโต๊ะแสดงผลงานสูง 0.90 เมตร ด้านบนมีกระจกครอบป้องกันฝุ่นใช้พื้นที่ในการจัดแสดง ประมาณ 2.16 ตารางเมตร



4. ตั้งพื้น(Floor)
ชั้นงานที่มีขนาดใหญ่ ไม่สามารถบรรจุในที่เก็บ และทนต่อสภาพ อากาศภายนอกจะใช้วิธีการจัดแสดงบนพื้นพรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. การจัดแสดงผ่านสื่อผสม (Interactive)

เป็นการจัดแสดงให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้มีส่วนร่วม ได้สัมผัส กับวัตถุที่ จัดแสดงเช่น การใช้เทคนิคปุ่มกด หรือแทนข้อมูล ที่แสดงผลด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านการสัมผัส

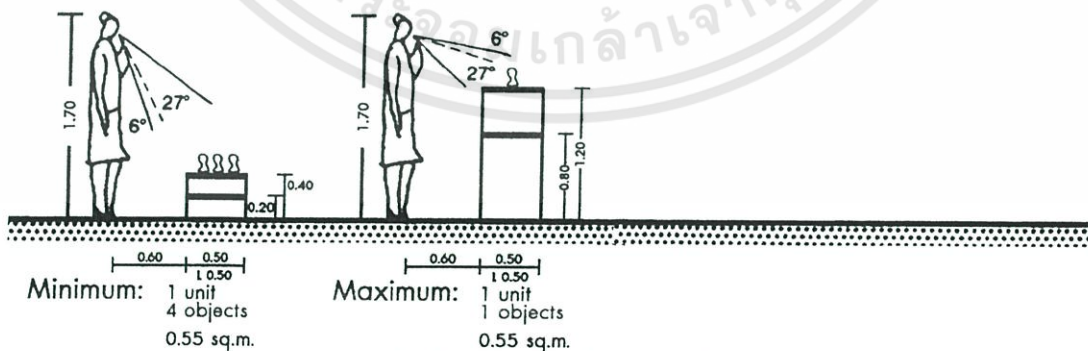
6.การฉายแสดงวิถีทัศน์ (Slide Multi-Vision)

เป็นการจัดแสดงงานที่เป็นสารคดี วิถีชีวิต และภูมิปัญญาท้องถิ่น ผ่านเครื่องฉาย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จอภาพLED ที่มีอยู่ในแต่ละส่วนของ การจัดแสดง

ลักษณะการจัดวาง Exhibition Model ตามขนาดวัตถุที่แตกต่างกันไป

S objects

ระยะห่างผู้ชมมีระยะเดียว เพราะเป็นวัตถุขนาดเล็ก



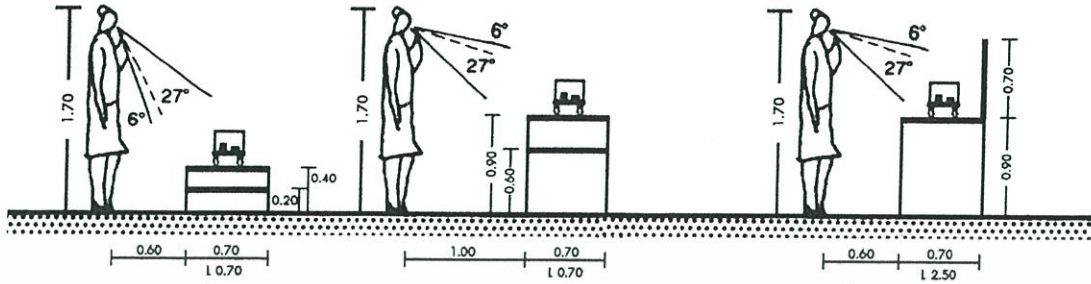
ระยะห่างผู้ชมมีระยะเดียวเพราะเป็นวัตถุขนาดเล็ก

ไม่มีการจัด diorama Min-Max ใช้ระยะห่างเท่ากันเพราะวางใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M objects

เนื้อที่ stand เท่ากัน
ระยะห่างจากผู้ชมต่างกัน



Minimum 0.91 sq.m.

Maximum 1.19 sq.m.

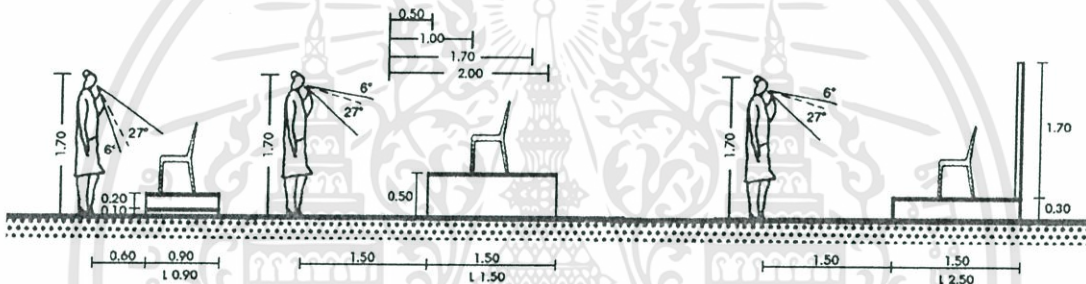
Process Diorama 3.25 sq.m.

ระยะห่างผู้ชมมีระยะเดียวเพราะเป็นวัตถุขนาดเล็ก
ไม่มีการจัด diorama Min-Max ใช้ระยะห่างเท่ากันเพราะวางใกล้ได้

diorama ขนาดเล็ก เนื้อที่แถบยาวสำหรับ
แสดงลำดับ(sequence) ในแนวยาว
จำลองสภาพแวดล้อม ระยะเวลา

L objects

เนื้อที่ stand เท่ากัน
ระยะห่างจากผู้ชมต่างกัน



Minimum 1.35 sq.m.

Maximum 4.50 sq.m.

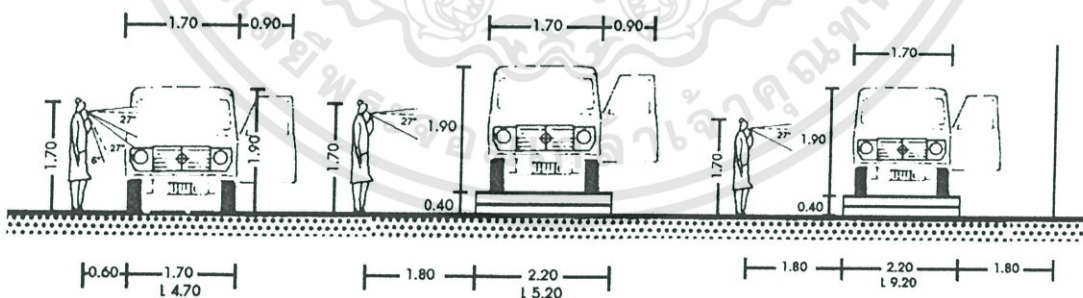
Process Diorama 7.50 sq.m.

ฐานสูงปรับลดระยะความสูงลงเพื่อลดทัศนความสูงของวัตถุ

พื้นที่สำหรับจัดแสดงบรรยากาศและ
Process เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่า
ตามสัดส่วนขนาดวัตถุ

XL objects

เนื้อที่ stand เท่ากัน
ระยะห่างจากผู้ชมต่างกัน



Minimum 10.81 sq.m.

Maximum 20.8 sq.m.

Process Diorama 53.36 sq.m.

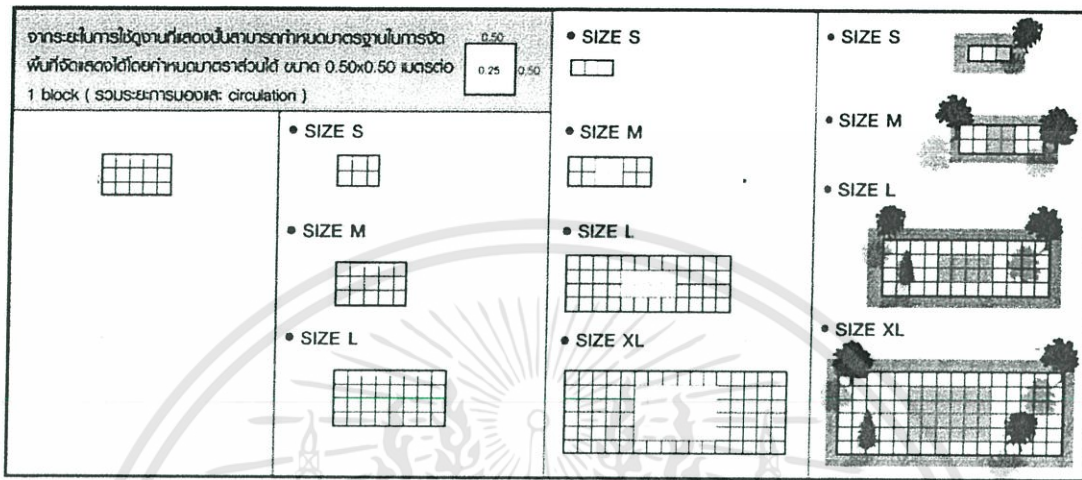
ใช้กรณีศึกษาขนาดรถยนต์เป็นตัวอย่าง
เพราะเป็นขอบเขตวัตถุที่ใหญ่ที่สุดของโครงการ

Diorama ประเภท interior space
ใช้ลำดับการเปลี่ยนแปลงจากวัสดุเริ่มต้น
มาเป็น end product

ขนาดพื้นที่ในการติดตั้งนิทรรศการ ใช้อ้างอิงสำหรับการติดตั้งนิทรรศการชั่วคราวที่มีการ
ปรับเปลี่ยนลักษณะพื้นที่การจัดแสดงที่แตกต่างกันไปในแต่ละครั้ง โดยคิดระบบ Modular ของ
พื้นที่จัดแสดงเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งาน แต่การติดตั้งและวัสดุ

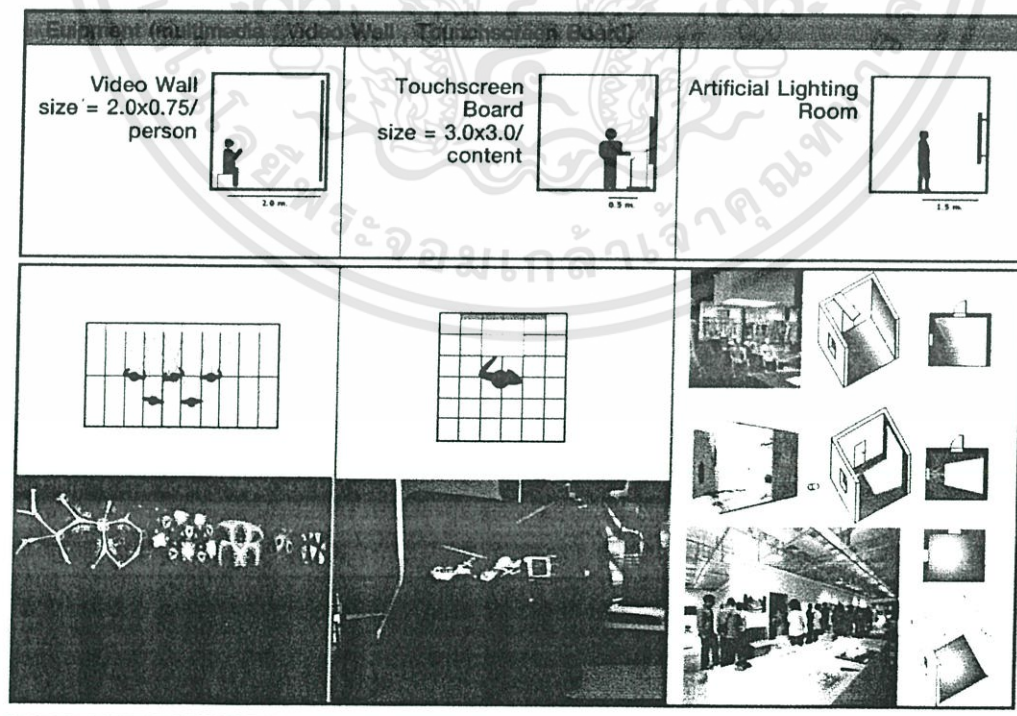
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ยังมีขนาดมาตรฐาน ทำให้ง่ายต่อการติดตั้ง ขนย้ายและซ่อมแซมนิทรรศการ โดยขนาดตู้งานแสดงที่กำหนดขึ้นนั้นมีขนาดมาตรฐานที่ 0.50 ม. x 0.50 ม. เมื่อคิดคำนวณพื้นที่ในการติดตั้งในลักษณะต่างๆจะมีขนาดดังภาพกราฟิกที่ปรากฏ ดังนี้



เทคนิคการจัดแสดง

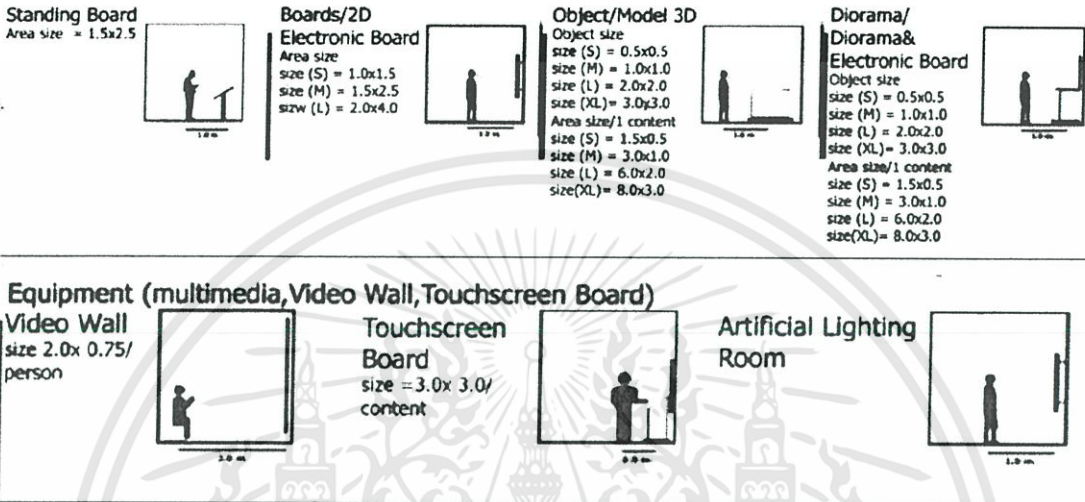
การจัดแสดงผ่านสื่อผสม (Interactive) เป็นการจัดแสดงให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้ มีส่วนร่วม ได้สัมผัส กับวัตถุที่จัดแสดง เช่น การใช้เทคนิคปุ่มกด หรือแทนข้อมูล ที่แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านการสัมผัส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของการจัดแสดงในลักษณะดังกล่าวมีความน่าสนใจและเป็นที่ยอมรับ ทำให้ผู้ชม นิทรรศการมีส่วนร่วมและสนุกสนานกับเรื่องราวนิทรรศการได้ง่าย แต่ข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายในการ ติดตั้ง บำรุงรักษาที่ค่อนข้างแพง

สรุปการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในส่วนนิทรรศการแบ่งตามลักษณะสื่อต่อตัวบุคคล



การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

1. การให้แสงตามธรรมชาติ มีอยู่ 4 วิธี คือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน

เหมาะสำหรับการแสดงวัตถุ แต่มีข้อเสียคือ แสงส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้อง มากกว่าที่ผนังห้อง นิยมทำโดยให้แสงส่องผ่านช่องเปิดของหลังคาห้องจัดแสดง ควรเป็นห้องที่มี เพดานสูง และผลเสียที่เกิดขึ้นอีกหลายประการคือ อาจเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกทำให้เกิด ความรู้สึกวุ่นวาย ห้องจัดแสดงมีขนาดเล็ก และรู้สึกไม่สบายตา ผู้ชมอาจแหงนมองช่องแสงบ่อย เกิดความเมื่อยล้าเร็ว

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านข้าง

เป็นแบบที่ใช้มาแต่โบราณ โดยเฉพาะอาคารที่มีหน้าต่างด้านข้าง ซึ่งบังคับแสง สว่างได้ยากเพราะแสงแผ่ออกมาไม่เท่ากัน พื้นหลังของวัตถุมีแสงไม่พอ และเงาของคนดูมักทับ บนวัตถุ นอกจากนี้ยังเสียเนื้อที่ผนัง

เทคนิคการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้แสงด้านข้าง

1. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ก็ตาม
2. ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาของผู้ชม
3. ขอบหน้าต่างต้องมีคิ้วเพื่อไม่ให้แสงตกเฉพาะกลางห้อง

4. ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ได้อยู่ระหว่าง 45-70 องศา

5. หน้าต่างต้องกว้างกว่า 1/2 ของความกว้างของห้องและมีความสูง 1/2 ของความสูง ห้อง

1.3 การให้แสงสว่างจากหน้าต่างที่ค่อนข้างสูง

แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศาและการกระจายไปได้ทั้ง ห้อง จะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า

1.4 การให้แสงสว่างทางอ้อม

เป็นการใช้โดยก่อให้เกิดแสงสะท้อน เช่น การให้แสงส่องตรงมายังผนังสีขาว เพื่อให้สะท้อน หรืออาจจะใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่างเข้ามาในห้องหรือในตู้แสดง การให้แสงสว่างทางนี้ ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้อีกด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ การให้แสงสว่างแบบนี้ จะช่วยให้สายตาไม่พร่ามัวมาก

เทคนิคการให้แสงสว่างทางอ้อม

1. การใช้แสงสะท้อนที่ผนัง ถ้าผนังมีลักษณะโค้งจะดูคลื่นแสงมากกว่า ที่จะ สะท้อนแสง และถ้าผนังเป็นสีขาว จะสะท้อนแสงสว่างออกมาได้ถึง 86 % ในขณะที่ผนังปูนฉาบ ธรรมดา สะท้อนแสงประมาณ 64 %

2. อาจใช้แสงลอดจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงแบบนี้ เหมาะสมมากกับประเทศที่มีแสงแดดแรงและจัด

3. ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นเคลื่อนไหวทำมุมไปตามการ เคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะสะท้อนแสงไปยังกระจกแผ่นอื่นๆ ซึ่งสะท้อน ไปสู่ตำแหน่งที่ต้องการอีกที เหมาะสำหรับประเทศที่มีแสงแดดมาก และนิทรรศการที่ไม่ต้องการ หน้าต่าง

2. การให้แสงสว่างประดิษฐ์

การให้แสงสว่างประดิษฐ์ เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ ในมุมต่างๆ ได้อย่างสะดวกจึงเป็นที่นิยม ซึ่งตามปกตินิยมติดไฟตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นตู้จัดแสดงนิยมเอาไฟฟ้าซ่อนไว้บนตู้แล้วกรองแสงด้วยผ้าอีกชั้น แล้วแต่ความเหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมชาติที่ไม่โดนกัน จะทำให้ตาพร่ามัว แสง กระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดย

ระบบการให้แสง สามารถแบ่งออกได้ 5 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ดวงไฟส่องทางตรง (Directional Lighting)
2. ดวงไฟส่องทางตรงมากกว่าทางอ้อม (Semi - Directional Lighting)
3. ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว (General Diffuse)
4. ดวงไฟส่องทางอ้อมมากกว่าทางตรง (Semi - In directional Lighting)
5. ดวงไฟส่องทางอ้อม (In directional Lighting)

บรรณานุกรม

- Ernst Neufert, Architect's Data: second(International) English edition, BSP Professional
- JOSEPH CHAIRA & JOHN HANCOOK, TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPES,
- Brawne Michael, The New Museum Architecture and Display: NY Wachington Frederick A. Praeger Publishers, 1990
- Kisho Kurokawa, The Master Architect Series: Kisho Kurokawa, The Images Publishing Group Ply Ltd, 1995
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
- สมาคมดาราศาสตร์ไทย
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
- หน่วยวิจัยเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นายวิศรุต บรรจบดี “หอดูดาวภูมิภาค จังหวัดอุดรธานี” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง , ปีการศึกษา 2555-2556
- นางสาว อนิทัย เลียงศิริ “ พิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์ “ วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง , ปีการศึกษา 2555-2556
- ณัฐพล มานะกุล, พิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์และอวกาศ วิทยานิพนธ์ภาควิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2548-49
- โซติยา ไวศยวนิช, พิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์ รังสิต วิทยานิพนธ์ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2543
- <http://wakhormuseum.blogspot.com/>
- <http://www.holidaythai.com/Thailand-Attractions-1043.htm>
- <http://www.lightpollution.it/worldatlas/pages/fig1.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <http://www.Planetarium-hamburg.de>
- <http://www.narit.or.th/>
- <http://m0smo5.exteen.com/>
- <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/st2545/4-5/no31-39/technology.html>
- <http://www.planetariumclub.org/content/section/7/57/>
- <http://www.amnh.org/exhibitions/permanent-exhibitions/rose-center-for-earth-and-space>
- <http://www.apsthailand.com/>
- <http://law.longdo.com/law/179/sub14302>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้