

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา
NAKHONRATCHASIMA SCIENCE MUSEUM



นาย พิชาญ ฟุ้งเกียรติเจริญ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2551-2552

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 105640
วันเดือนปี..... 30 พ.ย. 2552

b. 12120823

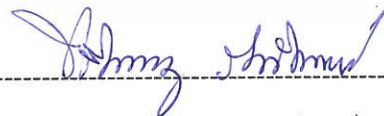
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปตีพิมพ์หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพพล สุวจันทน์
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี	ผศ. นพพล สุวจันทน์	ที่ปรึกษา
หัวหน้าภาควิชา	อ. พิเชฐ โสวิทยสกุล	ที่ปรึกษา
	รศ. กุสุมา ธรรมธำรง	ประธานคณะกรรมการ
	รศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถิ์	กรรมการ
	อ. โชติวิทย์ พงษ์เสริมผล	กรรมการ
	อ. ปุรณ ขวัญสุวรรณ	กรรมการ
	ดร. ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์	กรรมการและเลขานุการ



รศ.ดร.ปรีชญา รังสิตักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอย และความต้องการของกิจกรรมในโครงการ
5. กำหนดสถานที่ตั้งโครงการ โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่สนับสนุนที่ตั้งโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อมโดยรอบ ที่มีผลกระทบต่อที่ตั้งโครงการ
6. ออกแบบอาคารตามข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษามา รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และออกแบบสภาพแวดล้อมผังบริเวณ

สรุปการศึกษา

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ยังเป็นสิ่งที่ยังขาดแคลนอยู่ในประเทศไทย การให้ความรู้แก่ประชาชนให้ครอบคลุมสู่ภูมิภาคเป็นสิ่งสำคัญ การศึกษารูปแบบของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเฉพาะด้านต่อไป โดยจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของอาคารสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่ช่วยให้เกิดรูปลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมใหม่ๆ เพื่อสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอย
2. สถานที่ตั้งโครงการที่เอื้ออำนวยแก่การจัดตั้งมีผลต่อการส่งเสริมให้โครงการสามารถตอบสนองความต้องการให้ได้ตามวัตถุประสงค์
3. รูปแบบของการจัดนิทรรศการ ที่มีเนื้อหา นิทรรศการที่สัมพันธ์กัน การออกแบบส่วนแสดงนิทรรศการ ต้องมีความยืดหยุ่นในการจัด รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้การชมนิทรรศการมีความน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ถือเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญที่ประชาชน ทั้งเยาวชนและผู้ใหญ่ ที่สามารถใช้เป็นสถานที่เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถ้าสามารถให้สิ่งเหล่านี้กระจายสู่ประชาชนทั่วประเทศได้ทั่วถึงทุกภูมิภาค ก็จะเป็นผลดีต่อการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับต่างประเทศ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ต้องการการพัฒนาตัวเอง โดยเริ่มจากการเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อให้ความรู้ในวงกว้างมาสู่การเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน ซึ่งจะเป็นสิ่งดีที่ให้ความรู้ และให้บริการแก่ประชาชนที่สนใจเป็นแหล่งให้การศึกษาหาความรู้ในสาขา

เฉพาะด้านต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ถ้าขาดความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่ายที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทำวิทยานิพนธ์นี้ตลอดจนแรงงานที่ได้ช่วยให้ผลงานวิทยานิพนธ์นี้เกิดเป็นรูปธรรม โดยจะขอกล่าวคำขอบคุณดังรายนามต่อไปนี้

1. พี่มณีรัตน์ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ คลองห้า ปทุมธานี ที่ช่วยแนะนำการเข้าชมจุดต่างๆพร้อมอธิบายในลักษณะที่จำเป็นในการออกแบบ
2. ท่านอาจารย์ปรีชญารวมถึงท่านอาจารย์ที่เป็น Co - adviser ของผมด้วยครับ
3. ขอบคุณ พี่หนุง พี่พุดติ น้องเอก น้องเฟิน น้องหญิง น้องเตย ที่สละเวลามาช่วยงานตั้งแต่บ่ายจนถึงเข้างานกระทั่งงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาซึ่งจำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากในการพัฒนาประเทศแต่ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นยังขาดความก้าวหน้าและการพัฒนาทางด้านนี้เองเพียงพอก็อาจทำให้เสียบุคลากรและถูกต่างชาติเอารัดเอาเปรียบซึ่งที่จริงแล้วนั้นคนไทยมีความสามารถเพียงพอที่จะพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ก้าวหน้าเหนือกว่าทุกๆชาติได้

ดังนั้นเราจึงควรที่จะพัฒนาความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆที่ถูกค้นพบโดยนำมาพัฒนาปรับใช้และให้ความรู้แก่เยาวชนตลอดจนผู้ที่สนใจเพื่อมุ่งส่งเสริมให้พวกเขาได้รับความรู้และเกิดแรงบันดาลใจต่อวิทยาศาสตร์ และเพื่อมุ่งพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคนและเทคโนโลยีให้ทัดเทียมนานาชาติได้สำเร็จ

การจัดทำโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จึงเป็นการเสนอแนวทางให้เด็กๆและเยาวชนสามารถค้นหาความรู้จากสื่อต่างๆทั้งจากหนังสือ สถานที่แสดงผลงาน การบรรยาย การทดลองด้วยตนเอง ซึ่งผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้าข้อมูล มาประกอบกับความรู้ในรูปแบบสถาปัตยกรรม โดยได้รับคำชี้แนะจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้จัดทำหวังไว้ว่าผลงานครั้งนี้จะจุดประกายความคิด แก่บุคคลที่สนใจ และเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อการพัฒนาประเทศและสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพสืบต่อไป

ด้วยความนับถือ

นายพิชาญ พุ่งเกียรติเจริญ

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
คำนำ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	9
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	10
1.4 ขอบเขตการศึกษาโครงการ	10
1.5 วิธีการศึกษาโครงการ	10
1.6 องค์ประกอบของโครงการ	11
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	12

บทที่ 2 การศึกษาลักษณะการดำเนินการของโครงการ

2.1 ศึกษาข้อมูลของโครงการ	13
2.1.1 การดำเนินงานของโครงการ	13
2.1.2 แผนผังการบริหารโครงการ	14
2.1.3 แผนผังการบริหารองค์กรและจำนวนบุคลากร	15
2.1.4 งบประมาณการดำเนินการของโครงการ	16
2.1.5 การศึกษาอัตราของบุคลากรในโครงการ	17
2.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ	25
2.2.1 ประเภทของผู้ใช้บริการ	25
2.2.2 การคาดคะเนปริมาณของผู้เข้าใช้โครงการ	25
2.2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	34

บทที่ 3 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	
3.1.1 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ.....	44
3.1.2 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ คลอง 5.....	58
3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ	
3.2.1 Lavillette Cite des Science et del Industrie	83
3.2.2 Ehime Museum of Science / Japan	89

หัวข้อที่ทำการศึกษาจากอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาแนวความคิดในการออกแบบ
- ศึกษาการวางผังบริเวณ
- ศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม
- ศึกษาการออกแบบประโยชน์ใช้สอย
- ศึกษาระบบเทคโนโลยีอาคาร

บทที่ 4 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

4.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ.....	93
4.1.1 การศึกษาองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ.....	94
4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมของโครงการ.....	96
4.1.3 การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคาร.....	98
4.1.4 การกำหนดองค์ประกอบจากมาตรฐาน.....	99
4.1.5 สรุปการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ.....	100
4.2 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ	
4.2.1 การกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ.....	107
4.2.2 รูปแบบของการจัดนิทรรศการและการใช้พื้นที่จัดแสดง.....	110
4.2.3 การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง.....	118
4.2.4 บรรยากาศของห้องจัดแสดง.....	121
4.2.5 รูปแบบของส่วนงานจัดแสดง (Exhibition halls).....	122
4.2.6 การจัดแนวทางการสัญจร (Circulation) ห้องแสดง.....	122
4.2.7 การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์.....	126
4.2.8 รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่างๆ.....	128

4.3	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ.....	131
4.4	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมด.....	140
4.5	สรุปรายละเอียดขนาดพื้นที่ใช้สอย.....	201

บทที่ 5 กรณีศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1	เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ.....	202
5.2	การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ.....	204
5.3	การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....	210
5.4	สรุปรายละเอียดของที่ตั้งโครงการ.....	227

บทที่ 6 อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

สรุปงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

6.1	ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง.....	229
6.2	ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในอาคาร.....	232
6.3	ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย.....	235
6.4	ระบบปรับอากาศ.....	239
6.5	ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	241
6.6	ระบบรักษาความปลอดภัย.....	244
6.7	ระบบโทรศัพท์.....	248
6.8	ระบบกำจัดขยะ.....	250

บทที่ 7 แนวความคิดในการออกแบบ

7.1	การวางผังอาคาร	
7.1.1	แนวความคิดในการวางพื้นที่ใช้สอย.....	251
	การจัดวาง Zoning.....	252
7.1.2	แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม.....	253
7.2	แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	254
7.3	แนวความคิดในการออกแบบงานระบบต่างๆของอาคาร.....	255
7.4	ผลงานการออกแบบ.....	258



สารบัญภาพ

หน้า

บทที่ 2 การศึกษาลักษณะการดำเนินการของโครงการ

ภาพที่ 2.1	แผนผังแสดงโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ.....	14
ภาพที่ 2.2	แผนผังการบริหารองค์กรและจำนวนบุคลากร.....	15
ภาพที่ 2.3	แผนผังแสดงพฤติกรรมของกลุ่มผู้เข้ามาใช้บริการ.....	35
ภาพที่ 2.4	แผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ที่มาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์.....	37
ภาพที่ 2.5	แผนผังแสดงพฤติกรรมของวัตถุที่นำมาจัดแสดง.....	38-39

บทที่ 3 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

ภาพที่ 3.1	ภาพแสดงแผนที่ตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.....	45
ภาพที่ 3.2	ภาพแสดงผังความสัมพันธ์กับชุมชนข้างเคียง.....	46
ภาพที่ 3.3	ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 1.....	48
ภาพที่ 3.4	ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 2.....	49
ภาพที่ 3.5	ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 3.....	50
ภาพที่ 3.6	ภาพแสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 4.....	51
ภาพที่ 3.7	ภาพแสดงรูปด้านทิศเหนือ.....	54
ภาพที่ 3.8	ภาพแสดงรูปด้านทิศใต้.....	54
ภาพที่ 3.9	ภาพแสดงรูปด้านทิศตะวันตก.....	55
ภาพที่ 3.10	ภาพแสดงรูปด้านทิศตะวันออก.....	55
ภาพที่ 3.11	ภาพแสดงผังบริเวณของอาคารท้องฟ้าจำลอง.....	56
ภาพที่ 3.12	ภาพบริเวณทางเข้าท้องฟ้าจำลอง.....	56
ภาพที่ 3.13	ภาพแสดงการจัดที่นั่งภายใน.....	56
ภาพที่ 3.14	ภาพแสดงผังบริเวณ โครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา.....	57
ภาพที่ 3.15	แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ.....	58
ภาพที่ 3.16	ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 1.....	60
ภาพที่ 3.17	ภาพแสดงภาพจุดนัดพบ.....	61
ภาพที่ 3.18	ภาพแสดงห้องอินเตอร์เน็ต.....	61
ภาพที่ 3.19	ภาพแสดงห้องอินเตอร์เน็ต.....	61

ณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.20	แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 2	62
ภาพที่ 3.21	แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 2 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	62
ภาพที่ 3.22	แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 2 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	63
ภาพที่ 3.23	ภาพแสดงหุ่นจำลอง Lucy	63
ภาพที่ 3.24	ภาพแสดงหุ่นจำลอง "คนบิน"	63
ภาพที่ 3.25	ภาพแสดงประวัติ และการค้นพบทางวิทยาศาสตร์	63
ภาพที่ 3.26	ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3	65
ภาพที่ 3.27	แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 3 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	65
ภาพที่ 3.28	ภาพแสดงเรื่องราวของเสียง	66
ภาพที่ 3.29	ภาพแสดงเรื่องราวของคณิตศาสตร์	66
ภาพที่ 3.30	ภาพแสดงเรื่องราวของแสง	66
ภาพที่ 3.31	ภาพแสดงเรื่องราวของไฟฟ้า	66
ภาพที่ 3.32	ภาพแสดงเรื่องของแม่เหล็ก	67
ภาพที่ 3.33	ภาพแสดงเรื่องของ แรงและการเคลื่อนที่	67
ภาพที่ 3.34	ภาพแสดงเรื่องราวของความร้อน	67
ภาพที่ 3.35	ภาพแสดงเรื่องสสารและโมเลกุล	67
ภาพที่ 3.36	ภาพแสดงเรื่องอิมังก์พลังงาน	68
ภาพที่ 3.37	ภาพแสดงเรื่องเคมี	68
ภาพที่ 3.38	ภาพแสดงโรงภาพยนตร์	68
ภาพที่ 3.39	ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 4	69
ภาพที่ 3.40	ภาพแสดงที่ตั้งและภูมิทัศน์ของไทย	69
ภาพที่ 3.41	ภาพแสดงนิเวศวิทยา	69
ภาพที่ 3.42	ภาพแสดงการเกษตร	70
ภาพที่ 3.44	ภาพแสดงสิ่งก่อสร้าง	70
ภาพที่ 3.45	ภาพแสดงธรณีวิทยา	70
ภาพที่ 3.45	ภาพแสดงโครงสร้างโลกและภูมิอากาศ	71
ภาพที่ 3.46	ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 5	71
ภาพที่ 3.47	แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 5 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	71
ภาพที่ 3.48	ภาพแสดงร่างกายและสุขภาพ	72
ภาพที่ 3.49	ภาพแสดงการคมนาคมขนส่ง	72
ภาพที่ 3.50	ภาพแสดงคุณภาพชีวิต	72
ภาพที่ 3.51	ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 6	73

ญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.52 แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 6 ของพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์	73
ภาพที่ 3.53 ภาพแสดงเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา	74
ภาพที่ 3.54 ภาพแสดงเทคโนโลยีโลหะกรรม	74
ภาพที่ 3.55 ภาพแสดง ผนังและพื้น	76
ภาพที่ 3.56 ภาพแสดงราวระเบียง และ พื้น	76
ภาพที่ 3.57 ภาพแสดง โครงสร้างหลังคา	76
ภาพที่ 3.58 ภาพแสดงผังบริเวณของโครงการพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์	77
ภาพที่ 3.59 ภาพแสดงรูปด้านของอาคารพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์	78
ภาพที่ 3.60 ภาพแสดงรูปตัดของอาคารพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์	79
ภาพที่ 3.61 ภาพแสดงกรบน้ำมันจากเครื่องปั้นทำปฏิกิริยากับผนังเซรามิก	82
ภาพที่ 3.62 ภาพแสดงมุมมองด้านหน้าและทางเข้าของอาคาร Lavillette Cite	84
ภาพที่ 3.63 แผนที่ (Lavillette Cite des Science et del Industrie)	84
ภาพที่ 3.64 ภาพแสดงผังพื้นของอาคาร Lavillette Cite	85
ภาพที่ 3.65 ภาพแสดงรูปตัดของอาคาร Lavillette Cite 1	85
ภาพที่ 3.66 ภาพแสดงรูปด้านของอาคาร Lavillette Cite	85
ภาพที่ 3.67 แสดงรูปตัดของอาคาร Lavillette Cite 2	86
ภาพที่ 3.68 แสดงผังพื้นและรูปตัดของอาคาร โรงภาพยนตร์จอโค้ง	88
ภาพที่ 3.69 แสดงผังพื้นและรูปตัดของอาคาร โรงภาพยนตร์จอโค้ง	88
ภาพที่ 3.70 ภาพแสดงทางเข้าด้านหน้าอาคาร Ehime Museum	89
ภาพที่ 3.71 ภาพแสดงผังพื้นที่ชั้นล่างของ Ehime museum	90
ภาพที่ 3.72 ภาพแสดงรูปตัดของ Ehime museum	90
ภาพที่ 3.73 ภาพแสดงมุมมองจากด้านบนของอาคาร Ehime museum	91
ภาพที่ 3.74 ภาพแสดงมุมมองจากด้านในของอาคารรูปกรวย	91
ภาพที่ 3.75 ภาพแสดงมุมมองในส่วนปลาซ่าที่เชื่อมระหว่างตัวอาคาร	92
บทที่ 4 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ	
ภาพที่ 4.1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบที่เป็นมาตรฐานของพิพิธภัณฑน์	99
ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงตัวอย่างการจัดอันตรทัศน์ (Diorama)	111
ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงระยะระหว่างวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลองต่อระยะการชม	112
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง	113

ภาพที่ 4.5	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของอันตรทัศน์ (Diorama)	114
ภาพที่ 4.6	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของคอมพิวเตอร์กลุ่มเล็กเอง	114
ภาพที่ 4.7	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Vdo Wall, Vdo Visual	115
ภาพที่ 4.8	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดแสดงลอยตัว	115
ภาพที่ 4.9	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์	116
ภาพที่ 4.10	ภาพแสดงขนาดของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์	116
ภาพที่ 4.11	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดติดผนัง	117
ภาพที่ 4.12	ภาพแสดงขนาดพื้นที่ในการเข้าชมนิทรรศการประเภทบอร์ด	117
ภาพที่ 4.13	ภาพแสดงการสัญจรแบบसानไปมา (Weaving Freely Layout)	123
ภาพที่ 4.14	ภาพแสดงการสัญจรแบบมีทางเดินกลางเป็นหลัก(Comb Type Layout)	123
ภาพที่ 4.15	ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบต่อเนื่อง (Chain Layout)	124
ภาพที่ 4.16	ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปพัด (Fan Shape)	124
ภาพที่ 4.17	ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปดาว (Star Shape)	125
ภาพที่ 4.18	ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบบล็อก (Block Arrangement)	120
ภาพที่ 4.19	ภาพแสดงการต่อเติมแบบที่ยังคงระบบเดิมไว้ (Comb type)	128
ภาพที่ 4.20	ภาพแสดงการต่อเติมแบบระบบลูกโซ่ (Chain Lay out)	128
ภาพที่ 4.21	ภาพแสดงการต่อเติมแบบเปิดโล่ง (Open Plan)	128
ภาพที่ 4.22	ภาพแสดงการต่อเติมแบบสร้างชั้นใหม่	129
ภาพที่ 4.23	ภาพแสดงการต่อเติมแบบต่อจากจุดศูนย์กลาง	129
ภาพที่ 4.24	ภาพแสดงการต่อเติมแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ	129
ภาพที่ 4.25	แสดงผัง Function relationships	131
ภาพที่ 4.26	แผนภาพแสดงองค์ประกอบทั้งหมดของโครงการ	142
บทที่ 5 กรณีศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ		
ภาพที่ 5.1	ภาพแสดงตำแหน่งโซนเขตสีของที่ตั้งโครงการ	204
ภาพที่ 5.2	แผนที่แสดงขอบเขตของอำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา	206
ภาพที่ 5.3	แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมในจังหวัดนครราชสีมา	209
ภาพที่ 5.4	ภาพแสดงที่ตั้งโครงการทางเลือก 3 แห่ง	210
ภาพที่ 5.5	ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการที่ 1	211
ภาพที่ 5.6	แสดงการจราจรบริเวณ the mall และถนนมิตรภาพซึ่งเป็นทางสู่โครงการ	213

ภาพที่ 5.7 แสดงทางเลี้ยวโค้งเข้าสู่ทางหลวง 304	213
ภาพที่ 5.8 แสดงเส้นทางเข้าสู่ทางหลวง 304	214
ภาพที่ 5.9 แสดงเส้นทางหลวง 304 Rim site เต็มไปด้วยต้นไม้ที่รกร้างอยู่กลางถนน	214
ภาพที่ 5.10 แสดงที่ตั้งด้านหน้าโครงการ	215
ภาพที่ 5.11 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการที่ 2	216
ภาพที่ 5.12 แสดงการจราจรบริเวณ u-turn เข้าสู่โครงการ	218
ภาพที่ 5.13 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งอยู่ใกล้พื้นที่ตั้งโครงการ	218
ภาพที่ 5.14 อยู่ใกล้หมู่บ้านกฤษฎากาเดินสัจจากพื้นที่ตั้งโครงการ	219
ภาพที่ 5.15 อยู่ติดทางหลวง 304	219
ภาพที่ 5.16 แสดงที่ตั้งด้านหน้าโครงการ	220
ภาพที่ 5.17 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการที่ 3	221
ภาพที่ 5.18 ภาพถ่ายทางแสดงทางเข้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	223
ภาพที่ 5.19 ภาพถ่ายทาง u-turn ก่อนเข้าสู่โครงการ	223
ภาพที่ 5.20 ภาพถ่ายโรงเรียนหนองปรูริมถนนมหาวิทยาลัย	224
ภาพที่ 5.21 ภาพถ่ายแสดงที่ตั้งโครงการที่ 3 ริมถนนมหาวิทยาลัย	224
ภาพที่ 5.22 ภาพเส้นทางจากถนนมิตรภาพเลี้ยวเข้าสู่โครงการ	227
ภาพที่ 5.23 ภาพสถานที่สำคัญแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ใกล้โครงการ	228
 บทที่ 7 แนวความคิดในการออกแบบ	
ภาพที่ 7.1 แสดง Diagram ของตำแหน่งท่อระบบ	256
ภาพที่ 7.2 แสดง Diagram ของ งานระบบประปาและระบบดับเพลิง	257
ภาพที่ 7.3 แสดงแนวความคิดแผ่นที่1	258
ภาพที่ 7.4 แสดงแนวความคิดแผ่นที่2	259
ภาพที่ 7.5 แสดงแนวความคิดแผ่นที่3	260
ภาพที่ 7.6 แสดงแนวความคิดแผ่นที่4	261
ภาพที่ 7.7 แสดงผังพื้นที่ชั้น1	262
ภาพที่ 7.8 แสดงผังพื้นที่ชั้น2	263
ภาพที่ 7.9 แสดงผังพื้นที่ชั้น3และผังหลังคา	264
ภาพที่ 7.10 แสดงผลงานรูปตัด	265
ภาพที่ 7.11 แสดงผลงานรูปด้าน	266
ภาพที่ 7.12 แสดงมุมมองทัศนียภาพหน้าโครงการ	267
ภาพที่ 7.13 แสดงมุมมองทัศนียภาพบริเวณลานนิทรรศการกลางแจ้งและหน้าโครงการ	268

ภาพที่ 7.14 แสดงมุมมองทัศนียภาพภายในโถงลิฟท์	269
ภาพที่ 7.15 แสดงมุมมองทัศนียภาพภายใน Main hall	270
ภาพที่ 7.16 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลองในส่วนป้อมน้ำ	271
ภาพที่ 7.17 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลองในส่วนลานนิทรรศการกลางแจ้ง	272



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

ตารางที่ 1.1	ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจและระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวม.....	2
ตารางที่ 1.2	สถานภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย.....	2
	เปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ	

บทที่ 2 การศึกษาลักษณะการดำเนินการของโครงการ

ตารางที่ 2.1	แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโครงการ.....	18
ตารางที่ 2.2	แสดงสถิติจำนวนและอัตราเพิ่ม ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี (ม.ย. 2538 – พ.ค. 2545)	26
ตารางที่ 2.3	แสดงสถิติผู้เข้าชมห้องฟ้าจำลองในปี (พ.ศ. 2538-2545)	27
ตารางที่ 2.4	แสดงการวิเคราะห์ผู้เข้าชมในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพ (ห้องฟ้าจำลอง)	27
ตารางที่ 2.5	แสดงขนาดและที่นั่งชมห้องฟ้าจำลอง.....	28
ตารางที่ 2.6	แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพในปี พ.ศ. 2541-2549	29
ตารางที่ 2.7	แสดงการคาดคะเนผู้เข้าชมในอีก4 ปีข้างหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์.....	30
ตารางที่ 2.8	แสดงจำนวนนักเรียน นักศึกษา ของกรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาค	30
ตารางที่ 2.9	แสดงสถิตินักท่องเที่ยวที่มาจากจังหวัดนครราชสีมาเมื่อปี พ.ศ. 2548	31
ตารางที่ 2.10	สรุปข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมา	32
ตารางที่ 2.11	แสดงช่วงเวลาของผู้เข้าชมในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ.....	33
ตารางที่ 2.12	สรุปข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมา.....	39

บทที่ 4 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

ตารางที่ 4.1	แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ	94
ตารางที่ 4.2	แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบจากกิจกรรม.....	96
ตารางที่ 4.3	แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบจากอาคารตัวอย่างภายในประเทศ	98
	และต่างประเทศ	
ตารางที่ 4.4	แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	101
ตารางที่ 4.5	แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ.....	107

๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ.....	131
ตารางที่ 4.7	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงานโครงการ.....	132
ตารางที่ 4.8	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร.....	133
ตารางที่ 4.9	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด.....	134
ตารางที่ 4.10	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหอประชุม.....	135
	และภาพยนตร์	
ตารางที่ 4.11	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องบรรยาย.....	136
	และห้องทดลอง	
ตารางที่ 4.12	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ.....	137
	OMNIMAX THEATRE	
ตารางที่ 4.13	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ.....	138
	ของส่วนบริการและเทคนิค	
ตารางที่ 4.14	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ.....	139
	ส่วนบริการและอาคารสถานที่	
ตารางที่ 4.15	แสดงการสรุปรายละเอียดขนาดพื้นที่ใช้สอย.....	201
	บทที่ 5 กรณีศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	
ตารางที่ 5.10	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการทางเลือก 3 แห่ง.....	225

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

วิวัฒนาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของมนุษยชาติ ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว นับตั้งแต่ยุคสมัยของกาลิเลโอ จนกระทั่งปัจจุบันอัตราความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ ในศตวรรษนี้ ก็เพิ่มขึ้นมากอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน สังเกตเห็นได้จากการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกวัน ได้แก่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย เช่น ยานพาหนะ โทรศัพท์ ขี่วของเครื่องใช้ และ ฯลฯ ล้วนแล้วมาจากพื้นฐานของวิทยาศาสตร์

สำหรับประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญในด้านนี้ ตามแนวทางที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ได้กำหนดว่า “รัฐพึงสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์” และ “รัฐพึงส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ” รวมถึงแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ในการสนับสนุนส่งเสริมพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในหลายสาขาเชิงการศึกษาทั้งในและนอกระบบ

ในปัจจุบันระดับความสามารถในการแข่งขันของไทยซึ่ง จัดทำโดย IMD หรือ International Institute of Management Development จะเห็นได้ว่าประเทศไทยนั้นอยู่ในระดับกลางๆ เมื่อเดือนพ.ค.ที่ผ่านมา ความสามารถแข่งขันโดยรวมของไทยหล่นลงจากอันดับที่ 29 มาอยู่ที่ อันดับ 33 ปัจจัยหลักที่ไทยอ่อนแอมากที่สุดคือ โครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ไทยอยู่ลำดับที่ 49 และ โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีได้ลำดับที่ 48 ซึ่งตกต่ำจากปีที่แล้ว อุปสรรคสำคัญคือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของไทยยังอยู่ในระดับต่ำที่ 0.24% ของจีดีพี ขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วอย่างญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน และสิงคโปร์ ใช้งบประมาณสูงถึง 3.33% ,2.99% ,2.52% และ 2.3% ของจีดีพีตามลำดับ

ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย จะเห็นได้ว่าการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศสามารถสะท้อนให้เห็นได้จากตัวชี้วัดที่สำคัญที่ปัจจุบันได้มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยจะพบว่าปัจจุบันความสามารถของประเทศไทยในด้านเหล่านี้ยังอ่อนแอมากเมื่อเปรียบเทียบกับนานาชาติ แสดงดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจและระดับความสามารถในการแข่งขันโดยรวม

ประเทศ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (US\$-PPP) ต่อประชากร(2548)	คะแนนความสามารถในการ แข่งขันโดยรวม (ช่วงคะแนน 0-100)
ญี่ปุ่น	30,615	72.4
ไต้หวัน	27,572	76.1
เกาหลีใต้	20,591	61.1
มาเลเซีย	11,201	74.1
ไทย	8,319	57.8
จีน	7,204	79.5

ที่มา : 1. International Institute for Management Development (2007)

: 2. World Economic Forum (2006) Global Competitiveness Yearbook 2006-2007

ตารางที่ 1.2 สถานภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ

ประเทศ	จำนวน การจดสิทธิบัตร (รายการ) ปี 2549	จำนวนบุคลากร วิจัยและพัฒนา (FTE)/ประชากร 10,000 คน (ปี 2548)	ค่าใช้จ่ายวิจัย พัฒนา/GDP% (ปี 2548)	จำนวนผู้ใช้ อินเทอร์เน็ต/ ประชากร 100 คน (ปี 2549)
ญี่ปุ่น	141,399	72.1	3.33	68.3
ไต้หวัน	27,717	65.5	2.52	63.7
เกาหลีใต้	49,066	44.6	2.99	71.1
มาเลเซีย	6,749	7	0.63	43.8
ไทย	1,878	5.9	0.24	14.2
จีน	268,002	10.4	1.34	10.4

ที่มา : 1. National Source 2. OECD, Main Science and technology Indicators

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เอาต์เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าพิจารณาการจูงใจด้านการเงินและการคลังที่มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีมาตรการใหม่ เช่น ตั้งกองทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมาย พัฒนาธุรกิจเงินร่วมลงทุน " สิ่งที่น่าจะทำคือ การพัฒนานักวิจัยให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น โดยใช้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นกลไกศูนย์แห่งความเป็นเลิศที่เชื่อมโยงกับภาคอุดมศึกษา , อุตสาหกรรม สร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย และอุตสาหกรรมผลิตบัณฑิตปริญญาโทและปริญญาเอกให้เป็นนักวิทยาศาสตร์หรือ ปลูกฝังให้เยาวชนรักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่วัยเยาว์พอเติบโตขึ้น จะเป็นการสร้างเส้นทางอาชีพให้กับเด็กๆเหล่านั้นให้เติบโตมาเป็นนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยเพื่อที่จะเป็นผู้คิดค้นพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ให้เหนือกว่านานาชาติ "ในกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมต่างยอมรับและถือว่า คณิตศาสตร์ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องชี้วัดสำคัญที่แสดงให้เห็นความเจริญก้าวหน้าให้สังคม และเศรษฐกิจของประเทศได้เหนือกว่าประเทศอื่นๆ

ในปัจจุบันการศึกษาของคนไทยทั้งในด้านการคิดแก้ไขปัญหา สติปัญญาหรือการเรียนรู้ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์แล้ว พบว่าสติปัญญาของคน ไทยมิได้ด้อยกว่าประเทศอื่น ๆ เห็นได้จากการศึกษาต่อในต่างประเทศของนักเรียนไทย การประกวดแข่งขัน โครงการทางวิทยาศาสตร์ เช่น สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (หุ่นยนต์จักรกล, จรวด , nano technology และอื่นๆอีกมากมาย การวิจัยทดลองค้นคว้าทางการแพทย์ การเกษตร วิศวกรรม หรือแม้แต่การส่งเสริมการแข่งขันวิทยาศาสตร์โอลิมปิกสาขาต่างๆ เด็กไทยก็สามารถนำชัยชนะ ความภาคภูมิใจมาสู่ประเทศไทยทุกครั้ง การที่เด็กจะพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองได้นั้น ส่วนหนึ่งจะต้องมาจากการส่งเสริมจากสถาบันการศึกษาและแหล่งให้ความรู้ต่างๆที่มีประสิทธิภาพ

ปี 2533 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้จัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยให้กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม พัฒนาโครงการ และรับผิดชอบงาน จากนั้นในปี 2534 จึงมีการอนุมัติให้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และต่อมาในปี 2537 เริ่มก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ด้วยงบการดำเนินการ 514.29 ล้านบาท ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย)

ปี 2538 คณะรัฐมนตรีอนุมัติ พระราชกำหนด จัดตั้ง องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (อพวช.) ประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 และมีการแต่งตั้ง คณะกรรมการ อพวช. เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2538

ปี 2543 เปิดให้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นทางการ ในวันที่ 8 มิถุนายน 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อ.พ.ว.ช.) เป็นหน่วยงานที่ขึ้นตรงกับกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่รัฐจัดตั้งขึ้นเพื่อทำหน้าที่เป็นสื่อสร้างความเข้าใจและกระตุ้นความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ประชาชน ที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ การจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ขึ้นใน 4 ภูมิภาค คลอบคลุมทั้งประเทศ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคใต้ ซึ่งรูปแบบการจัดแสดงนั้นจะประกอบด้วย การให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในหลายสาขา , มีการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์ห้วยโก๋น จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และในส่วนของทางด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นศูนย์กลางที่ให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ยังเป็นสถานที่บอกเล่าเรื่องราวของวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ทั้งในอดีตและปัจจุบันรวมถึงการคาดการณ์ของความเป็นไปของอนาคตอีกด้วย

แผนการพัฒนาในอนาคตขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์(อพวช.)

หลังจากการรับมอบโอนงานระยะเริ่มแรกจากสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯอพวช. ได้จัดทำแผนขึ้นเป็นครั้งแรกและได้ดำเนินการจนถึงปี 2540 ในช่วง 10 ปีต่อจากนี้ไปอพวช. จึงได้กำหนด กรอบแผนรวมขึ้นเพื่อใช้เป็น คู่มือในการดำเนินงาน ดังนี้

1. แผนงานจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในภาคกลาง ในเขตจังหวัดปทุมธานี

ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 180 ไร่บริเวณ เทคโนโลยีธานี ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานีจะมีพิพิธภัณฑ์และศูนย์ต่างๆดังนี้

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีเนื้อที่ 18,000 ตร.ม. เปิดบริการแล้ว
- พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา มีเนื้อที่ 3,000 ตร.ม. พร้อมเปิดแล้ว
- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม มีเนื้อที่ 9,300 ตร.ม. พร้อมเปิด

บริการปี 2548

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเนื้อที่ 22,500 ตร.ม. พร้อมเปิด

บริการปี 2546

- ศูนย์สารบันเทิงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดสร้างโรงภาพยนตร์ IMAX

DOME จุคนประมาณ 300 คน ซึ่งจะลงทุนโดยบริษัทเอกชน

- ศูนย์แสดงนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์ไทยและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่พร้อมเปิด

บริการใน ปี 2546

นอกเหนือจากพิพิธภัณฑ์และศูนย์ต่างๆที่จะจัดสร้างขึ้นเป็นพิพิธภัณฑ์ถาวรแล้วอพวช. ยังมีพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่และพิพิธภัณฑ์ชั่วคราว เป็นการช่วยส่งเสริม

สนับสนุนงานนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ภูมิภาค

เพื่อเป็นสื่อนำความรู้ไปสู่เยาวชนและประชาชนในเขตภูมิภาคพิพิธภัณฑ์ใน ภูมิภาคนี้ นอกจากเป็นศูนย์รวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้วยังแสดงถึงพัฒนาการที่เกิดจากภูมิปัญญาวัฒนธรรมท้องถิ่นด้วย มี 3 แห่งด้วยกัน

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม อีสาน อพวช. ได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ของ กองบิน 1 จังหวัดนครราชสีมาพื้นที่ประมาณ 37 ไร่

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม ทักษิณ กำหนดจัดสร้างที่จังหวัดสงขลา โดยได้ประสานกับเทศบาลเมืองหาดใหญ่ในการใช้พื้นที่

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม พายัพ อพวช. ได้ประสานกับ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ องค์การสวนสัตว์และจังหวัดเชียงใหม่ในการใช้พื้นที่

แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554)

- 1) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ในทุกสาขาอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ ที่สร้างมูลค่าเพิ่มผ่านการลงทุนจากต่างประเทศ โดยผลักดันให้บริษัทข้ามชาติจัดกิจกรรมวิจัยและพัฒนาในประเทศเพิ่มขึ้น รวมทั้งกำหนดเงื่อนไขการถ่ายทอด ความรู้และเทคโนโลยีผ่านการลงทุนจากต่างประเทศควบคู่กับการสนับสนุนการ ร่วมลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อสร้างฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของตัวเอง
- 2) กำหนดมาตรการจูงใจที่มุ่งสนับสนุนให้นักวิจัยสามารถทำงานได้อย่างเต็มที่ ยกเว้น ภาษีทุกประเภทที่เกี่ยวกับงานวิจัยและพัฒนาทุกสาขาให้มีกลไกสร้างสรรค์ ผลประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาให้แก่ผู้มีส่วนได้เสียอย่างเป็นธรรม พัฒนาการแพร่กระจาย ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี และยกย่องนักวิทยาศาสตร์ ไทย นักวิจัยและพัฒนาด้านต่างๆ ที่มีผลงานดีเด่นให้เป็นแบบอย่างสำหรับเด็กและ เยาวชน
- 3) กระจายและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ทุกสาขาวิชา พัฒนาและยกระดับศูนย์ความเป็นเลิศ ด้านต่างๆ สร้างเครือข่ายองค์กรที่เกี่ยวข้องในทุกภูมิภาค โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปสู่ภูมิภาคและชุมชน สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ และ พัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา นอกเหนือจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย) และอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ แล้ว ยังมีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและเครือข่าย ซึ่งเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์เล็กๆ อยู่ตามจังหวัดต่างๆ ปัจจุบันมีอยู่ 13 แห่ง ทั่วประเทศดังนี้

1. ตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร
2. ตั้งอยู่ที่จังหวัดยะลา
3. ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช
4. ตั้งอยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี
5. ตั้งอยู่ที่จังหวัดตรัง
6. ตั้งอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี
7. ตั้งอยู่ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
8. ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครสวรรค์
9. ตั้งอยู่ที่จังหวัดลำปาง
10. ตั้งอยู่ที่จังหวัดขอนแก่น
11. ตั้งอยู่ที่จังหวัดอุบลราชธานี
12. ตั้งอยู่ที่จังหวัดโคราช
13. ตั้งอยู่ที่จังหวัดสระแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการเปรียบเทียบสถิติประชากรใน 19 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือรวมทั้ง
ประชากรวัยเรียนอายุระหว่าง 3-17 ปี และอายุระหว่าง 18-24 ปี

จังหวัด	กลุ่มอายุ (ปี)									หน่วย:คน
	ต่ำกว่า 3 ปี	3-5	6-11	12-14	15- 17	18 - 21	18 - 24	25 - 59	60+ปี	รวม รายอายุ
นครราชสีมา										
ชาย	50,121	54,010	120,952	58,613	57,326	83,481	152,928	630,180	107,899	1,232,029
หญิง	47,567	50,745	114,340	55,212	54,836	81,448	149,963	649,383	132,991	1,255,037
รวม	97,688	104,755	235,292	113,825	112,162	164,929	302,891	1,279,563	240,890	2,487,066
บุรีรัมย์										
ชาย	32,461	36,399	80,573	36,813	34,957	52,169	94,785	369,747	58,539	744,274
หญิง	30,535	34,189	76,044	35,074	33,800	50,851	93,005	371,666	71,103	745,416
รวม	70,588	70,588	156,617	71,887	68,757	103,020	187,790	741,413	129,642	1,489,690
สุรินทร์										
ชาย	28,144	32,447	72,194	33,805	32,361	48,582	86,288	331,133	59,847	676,219
หญิง	26,163	30,623	67,225	32,407	30,317	46,927	84,142	332,288	73,221	676,386
รวม	54,307	63,070	139,419	66,212	62,678	95,509	170,430	663,421	133,068	1,352,605
ศรีสะเกษ										
ชาย	29,120	33,724	74,939	34,607	34,485	49,544	89,126	358,029	58,833	712,863
หญิง	27,098	32,405	70,649	33,305	32,962	48,757	88,023	356,925	73,957	715,324
รวม	56,218	66,129	145,588	67,912	67,447	98,301	177,149	714,954	132,790	1,428,187
อุบลราชธานี										
ชาย	38,788	42,740	94,352	45,276	43,911	61,094	110,365	423,695	68,607	867,734
หญิง	36,309	40,815	89,538	43,152	41,846	60,077	108,265	423,381	80,847	864,153
รวม	75,097	83,555	183,890	88,428	85,757	121,171	218,630	847,076	149,454	1,731,887
ยโสธร										
ชาย	9,857	12,101	26,876	13,035	12,627	18,155	32,830	140,973	22,183	270,482
หญิง	9,193	10,998	25,259	12,401	11,935	17,521	31,663	139,658	27,699	268,806
รวม	19,050	23,099	52,135	25,436	24,562	35,676	64,493	280,631	49,882	539,288
ชัยภูมิ										
ชาย	20,373	23,348	53,064	26,375	24,986	35,072	62,737	287,047	50,373	548,303
หญิง	19,205	22,287	50,450	24,888	23,741	34,724	62,631	288,419	61,868	553,489
รวม	39,578	45,635	103,514	51,263	48,727	69,796	125,368	575,466	112,241	1,101,792
อำนาจเจริญ										
ชาย	7,122	8,329	19,292	9,588	9,081	12,112	22,012	92,926	14,445	182,795
หญิง	6,707	8,084	18,160	8,746	8,574	12,263	22,031	91,692	17,923	181,917
รวม	13,829	16,413	37,452	18,334	17,655	24,375	44,043	184,618	32,368	364,712
หนองบัวลำภู										
ชาย	9,923	11,428	26,006	12,380	12,080	17,493	31,270	128,417	16,957	248,461
หญิง	9,287	10,765	24,549	7,328	11,454	17,447	31,201	124,925	20,636	244,411
รวม	19,210	22,193	50,555	15,127	23,534	34,940	62,471	253,342	37,593	492,872
ขอนแก่น										
ชาย	31,519	35,730	84,949	41,408	40,145	58,770	105,541	446,911	71,946	858,149
หญิง	29,694	33,721	80,816	39,332	38,547	58,692	104,836	454,110	87,534	868,590
รวม	61,213	69,451	165,765	80,740	78,692	117,462	210,377	901,021	159,480	1,726,739

ที่มา: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย:คน

จังหวัด	กลุ่มอายุ (ปี)									รวม รายอายุ
	ต่ำกว่า 3 ปี	3-5	6-11	12-14	15- 17	18 - 21	18 - 24	25 - 59	60+ปี	
อุดรธานี										
ชาย	30,960	34,351	76,988	38,309	37,514	52,379	95,596	386,070	52,925	752,713
หญิง	29,277	32,560	73,341	36,077	35,972	50,760	93,252	387,337	62,545	750,361
รวม	60,237	66,911	150,329	74,386	73,486	103,139	188,848	773,407	115,470	1,503,074
เลย										
ชาย	11,045	12,607	28,342	14,447	14,012	19,856	35,586	158,750	28,922	303,711
หญิง	10,443	11,789	26,888	13,789	13,161	19,420	34,964	154,184	30,345	295,563
รวม	21,488	24,396	55,230	28,236	27,173	39,276	70,550	312,934	59,267	599,274
หนองคาย										
ชาย	18,003	21,069	45,236	21,312	20,103	29,992	55,820	225,173	34,624	441,340
หญิง	17,132	19,933	42,976	20,499	19,341	29,419	55,242	222,111	38,486	435,720
รวม	35,135	41,002	88,212	41,811	39,444	59,411	111,062	447,284	73,110	877,060
มหาสารคาม										
ชาย	17,133	19,522	44,991	22,179	20,831	29,209	53,750	246,221	34,804	459,431
หญิง	15,997	18,453	42,721	21,060	19,601	29,300	53,661	248,244	45,135	464,872
รวม	33,130	37,975	87,712	43,239	40,432	58,509	107,411	494,465	79,939	924,303
ร้อยเอ็ด										
ชาย	16,285	27,054	65,577	32,775	29,956	43,276	77,841	346,843	54,601	650,932
หญิง	15,430	25,526	61,998	30,953	28,425	40,606	73,876	347,023	69,406	652,637
รวม	31,715	52,580	127,575	63,728	58,381	83,882	151,717	693,866	124,007	1,303,569
กาฬสินธุ์										
ชาย	17,602	20,588	47,737	24,103	23,816	33,125	58,775	251,369	35,651	479,641
หญิง	16,660	19,780	45,246	22,681	22,668	32,208	57,980	252,921	44,375	482,311
รวม	34,262	40,368	92,983	46,784	46,484	65,333	116,755	504,290	80,026	961,952
สกลนคร										
ชาย	22,476	25,643	54,766	27,271	25,728	40,134	72,864	275,622	36,946	541,316
หญิง	21,736	24,458	52,601	26,007	24,999	40,621	73,189	276,302	44,264	543,556
รวม	44,212	50,101	107,367	53,278	50,727	80,755	146,053	551,924	81,210	1,084,872
นครพนม										
ชาย	10,709	16,175	34,607	16,815	15,942	24,064	43,141	175,450	27,079	339,918
หญิง	10,088	15,566	33,428	16,422	15,228	23,653	43,290	175,573	33,355	342,950
รวม	20,797	31,741	68,035	33,237	31,170	47,717	86,431	351,023	60,434	682,868
มุกดาหาร										
ชาย	6,539	7,743	17,059	7,950	8,271	12,261	21,617	82,553	12,895	164,627
หญิง	6,244	7,386	16,333	7,626	8,020	12,545	22,028	81,346	14,571	163,554
รวม	12,783	15,129	33,392	15,576	16,291	24,806	43,645	163,899	27,466	328,181

ที่มา: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

จากตารางนี้แสดงให้เห็นได้ว่าภายใน 19 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 จังหวัดที่มีจำนวน ประชากรและความหนาแน่นของประชากรมากที่สุดคือจังหวัด
 นครราชสีมาและอัตราการเปลี่ยนแปลง ประชากรเฉลี่ยต่อปี (เปรียบเทียบจากปี44-46)ใน 19
 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนที่ลดลง มีเพียงจังหวัด
 นครราชสีมาและขอนแก่นเท่านั้นที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรในช่วงอายุ 3-17 ปี ซึ่ง
 นครราชสีมาที่มีอัตราการเพิ่มมากกว่าจังหวัดขอนแก่นตามตาราง และจังหวัดนครราชสีมายังมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเพิ่ม ของประชากรในช่วงอายุ 3-17 ปีเป็นอันดับที่ 2 ของประเทศดั่งนั้นจังหวัด นครราชสีมาจึงเป็นจังหวัดที่มีความเหมาะสมในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการรองรับกับจำนวนประชากรของ จังหวัดและยังเป็นศูนย์กลางในการกระจายความรู้ไปยัง จังหวัดใกล้เคียงภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) และแผนพัฒนาใน อนาคตขององค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช) ที่มุ่งเน้นในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ให้กระจายออกแต่ละภูมิภาค ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภาคที่มีศักยภาพ ในการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยวที่สำคัญ ดังนั้น โครงการพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมาจึงเป็นโครงการเสนอแนะให้เกิดขึ้นสำหรับวิทยานิพนธ์นี้ ด้วยเหตุผล คือ จังหวัดนครราชสีมาถือว่าเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ ไทย เพื่อช่วยกระจายความรู้ให้กับเยาวชน ประชาชนในพื้นที่ตลอดจนนักท่องเที่ยว และเป็น ศูนย์กลางความรู้ทางวิทยาศาสตร์แห่งหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นการจัดตั้ง โครงการขึ้นนี้ถือเป็นการพัฒนาคุณภาพความรู้ผู้ท้องถิ่นให้มากขึ้น และพัฒนาประเทศให้มี ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ การพัฒนาประเทศ และปลูกฝังให้เยาวชนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ จากสถิติอัตราความก้าวหน้าของ วิทยาศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางด้านวิชาการและเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ
3. เพื่อเป็นสถานที่ให้ความรู้และความเพลิดเพลินของครอบครัว รวมทั้งเป็นแหล่ง ท่อง เที่ยวของนักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและต่างประเทศ
4. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูล จุดประกายทางความคิด สร้างความเข้าใจในเทคโนโลยีทาง วิชาการแก่สังคม
5. เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดประชุมสัมมนาเพื่ออบรมเผยแพร่ ส่งเสริมความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยกันเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ กันในวงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. เพื่อศึกษาขอบเขตของผู้มาใช้โครงการ และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร
2. เพื่อศึกษาการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ และจัดบริการในด้านต่างๆ
3. เพื่อศึกษาถึงงานระบบทางด้านเทคนิคเฉพาะของโครงการประเภทพิพิธภัณฑ์
4. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น และออกแบบอาคารให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์และรูปแบบที่สะท้อนความเป็นวิทยาศาสตร์ออกมาในรูปแบบของงานสถาปัตยกรรม

1.4 ขอบเขตการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาพฤติกรรมจำนวนผู้ใช้สอยของโครงการ และศึกษาการจำแนกกลุ่มผู้ใช้สอยในส่วนต่างๆ ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้มาใช้บริการ โครงการ
2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของที่ตั้ง โครงการ การเข้าถึงโครงการ สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ และการจัดวางตำแหน่งกลุ่มอาคารที่เหมาะสมกับสภาพที่ตั้ง
3. ศึกษาการกำหนด program และ Activities รวมทั้ง concept ที่สอดคล้องกับโครงการ
4. บริเวณที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการ ปัญหาต่างๆ ข้อเสีย ที่มีผลต่อบริเวณที่ตั้ง และการแก้ไขไปในทางที่ถูกต้อง
5. ศึกษาเทคโนโลยีของอาคาร งานระบบ การก่อสร้าง และงานเทคนิคทางสถาปัตยกรรมสำหรับอาคารประเภทนี้
6. ศึกษาการวิเคราะห์หาแนวทางการออกแบบและการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

1.5 วิธีการศึกษาโครงการ

1. ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่ต้องนำมาพิจารณาพร้อมในการออกแบบ เช่น ระบบการทำงาน พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร ลักษณะสำคัญทางสถาปัตยกรรม งานระบบประกอบอาคารต่างๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำข้อมูลที่ศึกษามาวิเคราะห์เพื่อกำหนดองค์ประกอบ และพื้นที่ใช้สอยของอาคาร
4. ศึกษาที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อมข้างเคียงที่เหมาะสม โดยการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และออกสำรวจ
5. ศึกษาตัวอย่างอาคารที่มีการใช้งานที่ใกล้เคียงทั้งในประเทศ และนอกประเทศ เพื่อนำมาเป็นแบบอย่างในการวิเคราะห์ลักษณะ และข้อดีข้อเสียในการออกแบบ
6. ศึกษาบทกฎหมาย เทศบัญญัติ ข้อกำหนด และข้อบังคับต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ร่วมในการออกแบบโครงการ
7. ศึกษาและเลือกใช้งานระบบประกอบอาคาร ที่เหมาะสมกับโครงการ
8. นำข้อมูลที่วิเคราะห์ และองค์ประกอบต่างๆ มากำหนดแนวความคิดในการออกแบบ เพื่อนำมาออกแบบ โครงการในที่ตั้งและพัฒนารูปแบบไปตามลำดับ

1.6 องค์ประกอบโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการสามารถแบ่งองค์ประกอบเป็น 7 ส่วนได้ ดังนี้ (องค์ประกอบหลัก)

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)
 - นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)
 - นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)
 - นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

(องค์ประกอบรอง)

2. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)
(องค์ประกอบสนับสนุน)
3. ส่วนสำนักงาน โครงการ (Administration)
4. ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)
5. ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)
6. ส่วนอาคารสถานที่ (Service)
7. ส่วนที่จอดรถ (Parking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. ส่งเสริมและยกระดับการศึกษา คุณภาพชีวิต และจิตใจ ให้เป็นรูปธรรม พร้อมกับให้แนวคิดที่จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาจิตใจควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านวัตถุ
2. ดำเนินการส่งเสริม สนับสนุน กิจกรรมหรือผลงานการประดิษฐ์คิดค้นผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ได้ศึกษาและพัฒนากระบวนการคิดจากกระบวนการใหม่ และองค์ความรู้จากนักวิทยาศาสตร์และนักปรัชญา
4. กระจายความเจริญสู่ส่วนภูมิภาค ให้ประชาชนทั่วไปได้รับรู้และเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทต่อชีวิต สามารถปรับตัวให้ก้าวตามทันโลกได้
5. เปิดวิสัยทัศน์ใหม่ในการมองสิ่งต่างๆบนโลกที่เป็นอยู่ ทั้งในอดีต และโลกในอนาคตด้วยเหตุผลบนพื้นฐานของความเป็นจริง
6. ได้ศึกษาและทำความเข้าใจในงานระบบเฉพาะของโครงการประเภทนี้ เช่น เรื่องการใช้แสง ระบบและเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

1.8 แหล่งข้อมูล

<http://www.nesdb.go.th>

สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคม

(office of the national Economic and Social Development Board)

<http://www.nsm.or.th>

องค์การวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National science museum)

www.most.go.th

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

www.nso.go.th

สำนักงานสถิติแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาลักษณะการดำเนินการของโครงการ

การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับ โครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์นั้นจัดทำขึ้น เพื่อเป็นการค้นคว้าข้อมูล ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับ โครงการประเภท พิพิธภัณฑสถาน เช่น ระบบบริหารของโครงการ หน่วยงานที่รองรับ ตลอดจนคำนึงถึงประเภทและ พฤติกรรมของ ผู้ใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงและเพื่ออำนวยความสะดวกประกอบและการ ออกแบบของโครงการ ให้เหมาะสมในขั้นตอนนี้ต่อไป

2.1 ศึกษาข้อมูลของโครงการ

2.1.1 การดำเนินงานของโครงการ

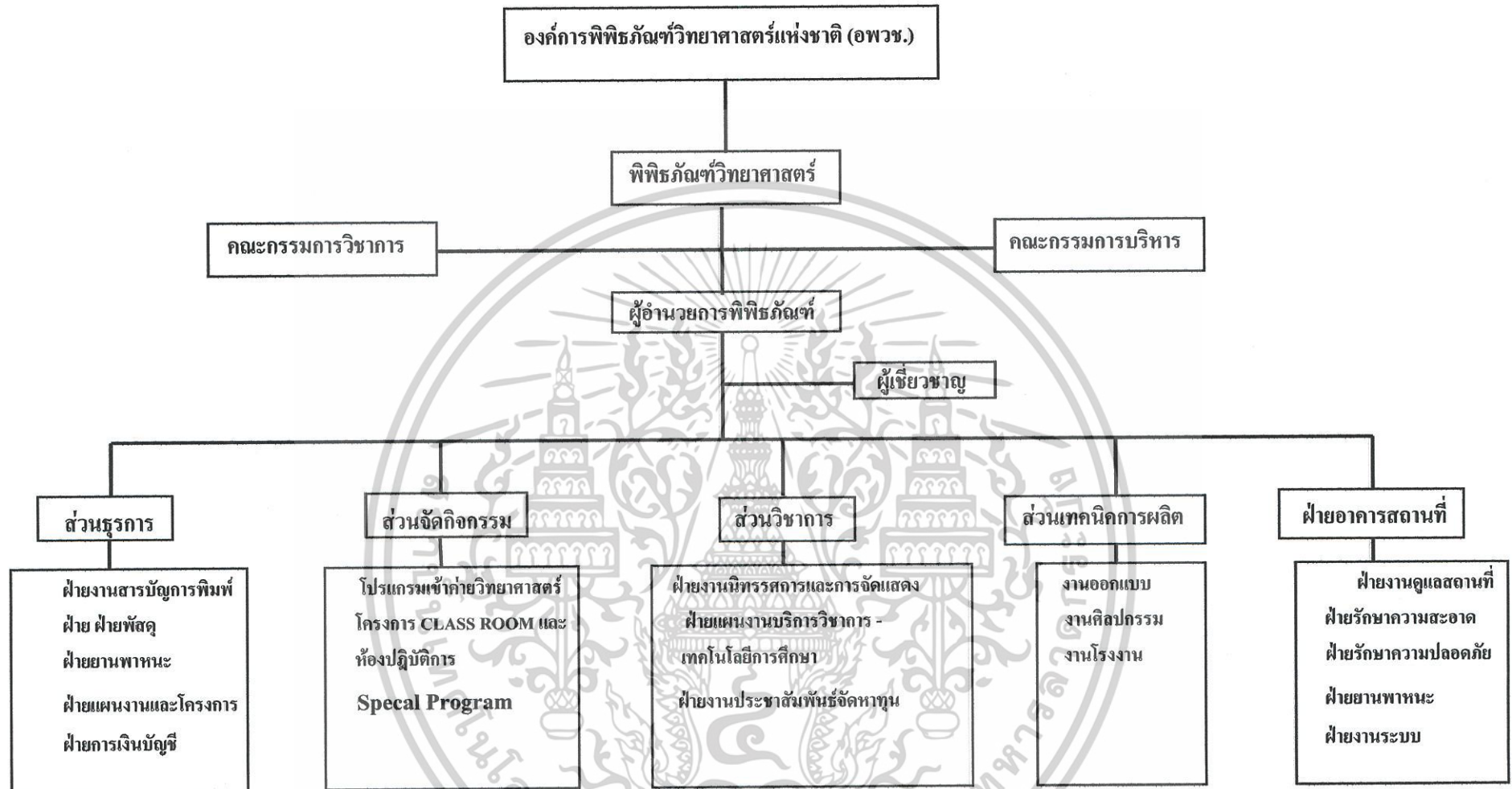
โครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้ขึ้นกับกระทรวงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งทำหน้าที่ในการรับผิดชอบจัดทำโครงการในด้านต่างๆ ตั้งแต่การวางแผนตั้ง โครงการ การดำเนินการตลอดการจัดหาทุนและ งบประมาณรายจ่าย โดยมุ่งหวังที่จะให้บริการ การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เยาวชน โดย สามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระในด้าน วิชาการต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจ บทบาทหน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์นี้ คือ

- 1) เพื่อจัดสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี, ธรรมชาติวิทยา, สิ่งแวดล้อม, ดาราศาสตร์และ อวกาศ ให้แก่ นักเรียน ,นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ในรูปของ นิทรรศการ และกิจกรรมการศึกษา
- 2) เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้พัฒนากิจกรรมการศึกษา และสื่อการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มเป้าหมายทั้งใน และนอกระบบ โรงเรียนซึ่งเป็นการปรับปรุง ส่งเสริมการศึกษาของชาติ และเป็นแหล่งให้บริการการศึกษาทางวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อให้เยาวชนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตเพื่อ ประโยชน์ต่อส่วนรวมในชาติ
- 4) เพื่อเป็นแหล่งการศึกษาของประชาชนให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

2.1.1 แสดงแผนผังการบริหารงานของโครงการ และ

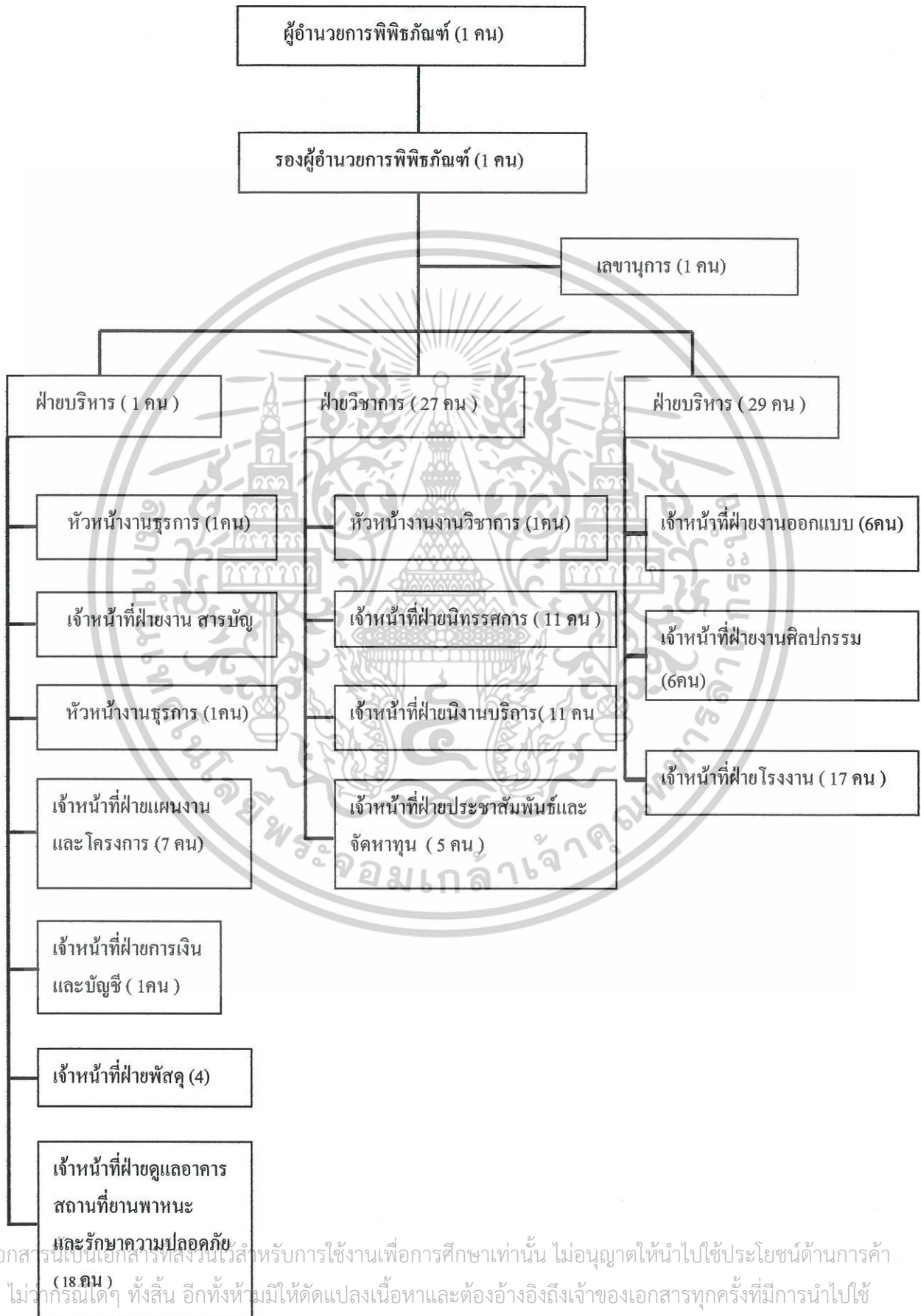
2.1.2 แสดงแผนผังการบริหารงานขององค์กรและจำนวนบุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แสดงแผนผังการบริหารงานของ โครงการ

ภาพที่ 2.2 แสดงแผนผังการบริหารองค์กรและจำนวนบุคลากร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 งบประมาณการดำเนินงานของโครงการ

งบประมาณการดำเนินงานของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นั้นจะได้รับสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. งบลงทุน (Capital Fund)

งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในระยะแรกเพื่อสามารถจัดตั้งโครงการได้บรรลุเป้าหมาย เช่น ค่าอาคารสถานที่ ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้าง ค่าออกแบบตกแต่งภายใน เป็นต้น ซึ่งงบประมาณเหล่านี้จะได้อาจมาจาก

- งบประมาณประจำปีของรัฐบาลอันเป็นงบประมาณหลักเนื่องจากรัฐบาลเป็นเจ้าของโครงการ
- เงินช่วยเหลือจากเอกชน (ในรูปของการบริจาค และ โพร โมตสินค้า)
- งบประมาณสนับสนุนจากกองทุน สมาคม องค์กร และหน่วยงานต่างๆ ทั้งในต่างประเทศ

2. งบดำเนินการ (Operation Fund)

งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแขนงต่างๆ เพื่อการบริหารงานให้บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ของโครงการ เช่น เงินเดือนเจ้าหน้าที่ต่างๆ ค่าใช้สอย ตลอดจนค่าจัดซื้ออุปกรณ์ และค่าบริการต่างๆ ซึ่งงบประมาณเหล่านี้จะได้อาจมาจาก

- เงินบริจาคของเอกชน และมูลนิธิต่างๆ (Private Gift) ซึ่งจะบริจาคในรูปแบบของเงิน ที่ดิน หรืออุปกรณ์ต่างๆ
- รายได้จากค่าบำรุงต่างๆ เช่น ค่าสมาชิกพิพิธภัณฑ์ ค่าใช้บริการห้องสมุด
- รายได้จากการเช่าสถานที่โดยไม่ขัดกับนโยบายของโครงการ เช่น การประชุม การสัมมนา การจัดนิทรรศการ เป็นต้น
- ค่าธรรมเนียมการเข้าชมและการใช้บริการสถานที่ (Admission)
- ผลประโยชน์จากการค้า (Sale Shop) ได้แก่ รายได้จากร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร ร้านขายหนังสือ เป็นต้น
- ทูลช่วยเหลือพิเศษ ซึ่งเป็นทุนที่รัฐบาลจัดตั้งขึ้นเป็นงบประมาณของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การศึกษาอัตราของบุคลากรในโครงการ

จากการศึกษาหน้าที่และจำนวนบุคลากรจากโครงการคล้ายคลึง คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2544-2546 สามารถวิเคราะห์และสรุปแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่าง ๆ ในโครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ (ห้องฟ้าจำลอง) โดยการจำแนกตามหลักการแผนงานพิพิธภัณฑน์ได้ดังต่อไปนี้

- 1) ฝ่ายงานบริหาร
 - 1.1) ฝ่ายงานธุรการ
 - 1.2) ฝ่ายงานสารบัญญและการพิมพ์
 - 1.3) ฝ่ายแผนงานและโครงการ
 - 1.4) ฝ่ายการเงินและการบัญชี
 - 1.5) ฝ่ายพัสดุ
- 2) ฝ่ายงานวิชาการ
 - 2.1) ฝ่ายงานวิชาการพิพิธภัณฑน์
 - 2.2) ฝ่ายงานบริการวิชาการ
 - 2.3) ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์และจัดหาทุน
- 3) ฝ่ายเทคนิค
 - 3.1) ฝ่ายงานออกแบบ
 - 3.2) ฝ่ายงานศิลปกรรม
 - 3.3) ฝ่ายโรงงาน
- 4) ฝ่ายอาคารสถานที่
 - 4.1) ฝ่ายดูแลสถานที่
 - 4.2) ฝ่ายรักษาความปลอดภัย
 - 4.3) ฝ่ายยานพาหนะ
 - 4.4) ฝ่ายงานระบบ

รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโครงการ

	หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
1	ฝ่ายงานบริหาร			
	-	ผู้อำนวยการ โครงการ	1	-เป็นผู้บังคับบัญชาพนักงานและเจ้าหน้าที่ ทั้งหมดรับผิดชอบ ควบคุมการปฏิบัติ หน้าที่ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
		รองผู้อำนวยการ	1	-เป็นผู้ช่วยในการบริหารควบคุมดูแลการ ทำงานของฝ่ายธุรการ ฝ่ายวิชาการ ฝ่าย เทคนิค
		เลขานุการ	1	-บันทึกผลการประชุม ทำรายงานสถิติ ติดต่อส่งจดหมาย
	1.1 หน่วยงาน สารบัญและการ พิมพ์	หัวหน้างานธุรการ เจ้าหน้าที่ธุรการ เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด พนักงานโทรศัพท์ ช่างพิมพ์	1 2 2 1 1	- ควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงาน - รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดเอกสารทาง ราชการ - รับส่งหนังสือ โต้ตอบหนังสือราชการ - บริหารงานบุคคล - พิมพ์หนังสือและเอกสารทาง ราชการ ติดต่อประสานงานทั่วไป
1.2 ฝ่ายแผนงาน และโครงการ	นักวิชาการ	2	- รวบรวมข้อมูลโครงการนิทรรศการ ทั้งหมด - รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับ หน่วยงาน ในส่วนที่จำเป็นจะนำมาใช้ ในแผนงาน - จัดทำแผนปฏิบัติงาน ติดตาม ประเมินผล จัดทำงบประมาณประจำปี ควบคุมใช้เงิน ตามแผน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
1.3 ฝ่ายการเงิน และการบัญชี	เจ้าหน้าที่การเงินและ การบัญชี	2	- รับผิดชอบในการเบิกจ่ายทุกประเภท
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	- ทำบัญชีเงินสด บัญชีทะเบียน คูม งบประมาณ บัญชีคุมรายจ่าย
	เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	- จัดวางฎีกาเบิกเงินงบประมาณในงวด ต่าง ๆ - เก็บรักษาเงินรายได้และเงินที่เบิกจ่าย คลังทุกประเภท - ตรวจสอบบัญชี รักษาใบสำ คัญ ตลอดจน หลักฐานเอกสารทาง การเงิน - จัดทำสถิติผู้เข้าชม - จัดทำแผนและรายงานการ ใช้เงิน
1.4 ฝ่ายพัสดุ	หัวหน้าฝ่ายพัสดุ	1	- รับจ่ายเก็บรักษาวัสดุครุภัณฑ์
	เจ้าหน้าที่พัสดุ	2	- ทำ บัญชี จัดหมู่วัสดุและครุภัณฑ์ ทั่วไป
	เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	- หาทะเบียนครุภัณฑ์นิทรรศการของ โครงการต่าง ๆ - ควบคุมใช้วัสดุครุภัณฑ์ของนิทรรศการ ตามโครงการ - จัดเสนอซื้อวัสดุให้อยู่ในพิกัดต่ำ - จัดทำทะเบียนประวัติและค่าใช้จ่าย - รวบรวมข้อมูล,เก็บเอกสารต่าง ๆ ในการ จัดนิทรรศการจากแหล่งอื่น ๆ
รวม	-	20	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
2	ฝ่ายงานวิชาการ			
	2.1 หน่วยงาน	หัวหน้างาน	1	ควบคุมปฏิบัติงานของพนักงาน
	นิทรรศการและการ	นักวิชาการ	4	นิทรรศการถาวร – คิดค้นเรื่องการ
	จัดแสดงงาน	นักวิชาการ	3	แสดง ต่าง ๆ ที่เป็นแบบถาวรทางด้าน
		นักวิชาการ	2	วิชาการและเทคนิคที่จะนำมาใช้เพื่อ
	- นิทรรศการถาวร	นักวิชาการ	2	เยาวชนเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
	- นิทรรศการ			นิทรรศการชั่วคราวหรือนิทรรศการ
	ชั่วคราว			หมุนเวียน – เป็นการจัดเปลี่ยนแปลงอยู่
	- นิทรรศการ			เสมอ เพื่อเป็นการดึงดูดส่วนหนึ่ง
	กลางแจ้ง			สำหรับเยาวชนที่จะ ได้มีโอกาสเข้าชม
	- หน่วยงานสอน			สิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ
	และกิจกรรม			นิทรรศการกลางแจ้ง – คิดค้นเรื่องราว
				การแสดงที่อยู่นอกตัวอาคารเพื่อเป็น
				สิ่ง ดึงดูดผู้เข้าชม
	2.2 หน่วยงานบริการ	นักวิชาการ	1	- ให้บริการ โสตทัศนอุปกรณ์และ
	วิชาการเทคโนโลยี	ช่างภาพ	1	โสตทัศนวัสดุด้านการฉายภาพยนตร์
	ทางการศึกษา	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	สไลด์ การถ่ายภาพ การบันทึกเทป เสียง
	และห้องสมุด	ช่างพิมพ์	1	เทปภาพ ซ่อมบำรุงโสตทัศน อุปกรณ์
		พนักงานพิมพ์ดีด	2	รวบรวมข้อมูลเก็บรักษา ทำ แผนภูมิ
		นักวิชาการ	1	นิทรรศการ หน่วยวิเทศน์ สัมพันธ์และ
		บรรณารักษ์	3	ห้องสมุด
		พนักงานพิมพ์ดีด	2	- แปลเอกสารทางวิชาการ องค์การ
				มูลนิธิและพิพิธภัณฑ์ต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
2.3 หน่วยงาน ประชาสัมพันธ์ และ จัดหาทุน -ประชาสัมพันธ์ -จัดหาทุน	เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	<u>ประชาสัมพันธ์</u> - เผยแพร่โฆษณา การดำเนินการและ กิจกรรมพิพิธภัณฑ์ต้อนรับผู้เข้าชม เป็น หมุ่คณะจัดทำหนังสือวารสาร ของ พิพิธภัณฑ์ ติดต่อขอความ ช่วยเหลือจาก หน่วยงาน องค์กร บริษัท หรือห้างร้าน ในด้านบุคลากร และอุปกรณ์ต่าง ๆ จัดหาทุน - จัดจำหน่ายของที่ระลึก หนังสือ จัด จำหน่ายบัตรแก่ผู้เข้าชม จัดจำหน่าย อาหารและเครื่องดื่ม จัดให้เข้าห้อง ประชุมสำหรับบุคคลภายนอก
	ประชาสัมพันธ์	1	
	ช่างภาพ	1	
	เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	
รวม	-	27	-
3	ฝ่ายงานเทคนิค		
3.1 หน่วยงาน ออกแบบ - ออกแบบอาคาร และครุภัณฑ์ อุตสาหกรรม - ออกแบบ นิทรรศการ	หัวหน้างาน	1	<u>งานออกแบบอาคารและครุภัณฑ์</u> <u>อุตสาหกรรม</u> - ออกแบบทั่วไป ประเมินราคาควบคุมการก่อสร้าง <u>งานออกแบบนิทรรศการ</u> - ออกแบบแผนผังการจัดแสดง นิทรรศการ ทั้งหมด ออกแบบตู้ นิทรรศการ ตามความต้องการของ นักวิชาการ
	สถาปนิก	1	
	ช่างเขียนแบบ	2	
	ช่างศิลป์	2	
3.2 หน่วยงาน ศิลปกรรม - จิตรกรรมและ ภาพ พิมพ์	หัวหน้างาน	1	<u>จิตรกรรมและภาพพิมพ์</u> - วาดรูปเพื่อประกอบนิทรรศการการ พิมพ์ทุกรูปแบบ การพิมพ์ผ้า การทำ ภาพประกอบ เอกสารทุกชนิด การจัด ตัวอักษรคำบรรยายนิทรรศการ
	สถาปนิก	1	
	ช่างศิลป์	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
	- ประติมากรรม หัตถกรรม	หัวหน้างาน สถาปนิก ช่างศิลป์ ช่างศิลป์	1 1 2 2	<u>จิตรกรรมและภาพพิมพ์</u> - วาดรูปเพื่อประกอบนิทรรศการการ พิมพ์ทุกรูปแบบ การพิมพ์ผ้า การ พิมพ์ แผ่น การทำ ภาพประกอบ เอกสารทุก ชนิด การจัดตัวอักษรคำ บรรยาย นิทรรศการ การทำ ป้าย ประชาสัมพันธ์ <u>ประติมากรรมและหัตถกรรม</u> - การปั้นด้วยวิธีต่าง ๆ การแกะสลัก การหล่อพลาสติก การทำของเทียมเพื่อ ประกอบการทำหุ่นจำลอง งานทำ โมเดล
3.3 หน่วยงาน โรงงาน	หัวหน้างาน ช่างพลาสติก ช่างโลหะ - โลหะ พลาสติก และพัสดุโรงงาน - โยธาธิการ - ฝ่ายวิศวกรรม เครื่องกล	หัวหน้างาน ช่างพลาสติก ช่างโลหะ พัสดุโรงงาน นายช่างโยธา ช่างไม้ ช่างทาสี ช่างประปา ช่างเครื่องกล ช่างโลหะ ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ สารพัดช่าง	1 2 1 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1	<u>ฝ่ายโลหะ พลาสติก และพัสดุโรงงาน</u> - รับผิดชอบสร้างส่วนเครื่องกลหุบ โลหะต่าง ๆ รับผิดชอบการทำ หุ่นจำลองต่าง ๆ <u>โยธาธิการ</u> - สร้างซ่อมแซมอุปกรณ์การจัด นิทรรศการ การทำโครงสร้าง งาน ปูน งานไฟฟ้า งานประปา รับผิดชอบการ ทาสี ตกแต่งภายใน <u>วิศวกรรมเครื่องกล</u> - ดูแลเครื่องยนต์ต่าง ๆ ทิศสร้าง แก้ปัญหาเครื่องกลทุกชนิดของ นิทรรศการ ควบคุมงานของเครื่องกล <u>อิเล็กทรอนิกส์</u> - ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง ออกแบบ ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์บำรุงรักษา เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์
	รวม	-	29	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน่วยงาน	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
4	ฝ่ายงานอาคารสถานที่			
	4.1 ฝ่ายดูแลสถานที่	- นักวิชาการ	1	- ดูแลรักษาความปลอดภัย
	4.2 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	- ดูแลรักษาความสะอาดภายในอาคาร
		- พนักงานขับรถ	2	และดูแลรักษาบริเวณรอบอาคาร
	4.3 ฝ่ายขนพาหนะ	- ยาม	5	- บำรุงรักษาซ่อมแซมอาคาร
4.4 ฝ่ายงานระบบ	- นักการภารโรง	7	- ดูแลควบคุมการเบิกจ่ายน้ำ มัน	
	- คนสวน	2	ตลอดจนบำรุงรักษาขนพาหนะและ	
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานระบบ (คิดรวมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงาน)	3	เครื่องมือสนาม - ดูแลควบคุมและซ่อมแซมเกี่ยวกับงานระบบต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบประปาของอาคาร	
	รวม	-	21	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจำนวนบุคลากรในโครงการ

1) งานฝ่ายบริหาร

1.1) ผู้อำนวยการ	1	คน
1.2) รองผู้อำนวยการ	1	คน
1.3) เลขานุการ	1	คน
1.4) หัวหน้างานธุรการ	1	คน
1.5) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานสารบัญญและการพิมพ์	7	คน
1.6) เจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานและโครงการ	1	คน
1.7) เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและการบัญชี	4	คน
1.8) เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	4	คน
รวม	20	คน

2) งานฝ่ายวิชาการ

2.1) หัวหน้างานวิชาการ	1	คน
2.2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานนิทรรศการ	11	คน
2.3) เจ้าหน้าที่งานบริหารวิชาการ	10	คน
2.4) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์และจัดหาทุน	5	คน
รวม	27	คน

3) งานฝ่ายเทคนิค

3.1) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานออกแบบ	6	คน
3.2) เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานศิลปกรรม	6	คน
3.3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงาน	17	คน
รวม	29	คน

4) ฝ่ายอาคารสถานที่

4.1) ฝ่ายดูแลสถานที่	11	คน
4.2) ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	5	คน
4.3) ฝ่ายยานพาหนะ	2	คน
4.4) ฝ่ายงานระบบ (คิดรวมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงาน)	3	คน
รวม	21	คน
รวมจำนวนบุคลากรทั้งหมด	94	คน

****** อ้างอิงจากมาตรฐานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ

2.2.1 ประเภทของผู้ใช้บริการ

ในโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ จะสามารถแบ่งผู้เข้าใช้โครงการออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) กลุ่มผู้เข้าชมตามการคาดคะเนกลุ่มเป้าหมายของโครงการจะสามารถแบ่งกลุ่มผู้เข้าชมได้เป็น 2 ประเภท คือ

-ผู้ให้บริการหลัก เนื่องจากเป้าหมายของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ต้องการที่จะให้บริการและเผยแพร่ความรู้ทางเทคโนโลยีการถ่ายภาพตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อการพัฒนาประเทศโดยจะสนับสนุน และส่งเสริมเยาวชน , นักเรียน , นักศึกษา และผู้ที่ให้ความรู้โดยตรง อันได้แก่ ช่างภาพอาชีพ , อาจารย์ , วิทยากร , ผู้ทรงคุณวุฒิ และสมาชิกของสมาคมต่างๆ เป็นต้น

-ผู้ให้บริการรอง นอกจากเป้าหมายหลักดังกล่าวแล้ว ยังเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ให้ความตื่นเต้นและความบันเทิงต่อผู้เข้าชมอีกด้วย ดังนั้นผู้ให้บริการรองนั้น จะได้แก่ ประชาชนทั่วไปที่สนใจ และนักท่องเที่ยวทั้งในและต่างประเทศ

2) กลุ่มผู้ให้บริการ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- ฝ่ายบริหารงาน ทำหน้าที่บริหาร โครงการให้เป็นไปตามเป้าหมาย
- เจ้าหน้าที่ทั่วไป ทำหน้าที่ปฏิบัติงานภายในพิพิธภัณฑ์ และกิจกรรมอื่นๆ

3) กลุ่มผู้มาขอใช้บริการส่วนอื่นๆ ที่มีใช้ส่วนนิทรรศการ ซึ่งได้แก่ นักศึกษาของสถาบันต่าง ที่มีหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง , ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประชุมและสัมมนาของสมาคม และบริษัท ห้างร้านต่างๆ

2.2.2 การคาดคะเนปริมาณของผู้เข้าใช้โครงการ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ เป็นโครงการเสนอแนะ การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าใช้โครงการ จะพิจารณาจากองค์ประกอบหลักต่างๆ ที่จะทำให้เกิดโครงการขึ้น แล้วจึงคาดการณ์ดูแนวโน้มของผู้ให้บริการในอนาคต รวมทั้งศึกษาข้อมูลจากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อนำมาทำการเปรียบเทียบ และอ้างอิงจากสถิติ ผู้เข้าชมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (ม.ย. 2545 – พ.ค. 2550)

และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ (2541-2549) โดยตามจุดประสงค์ของโครงการที่เน้นให้บริการกับนักเรียน หรือเยาวชนต่างๆ มีสัดส่วน มากสุด และผู้ให้บริการรอง ได้แก่ ประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจะพิจารณาจากเกณฑ์ ดังนี้
สถิติผู้เข้าชมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (มี.ย. 2544 – พ.ค. 2545)

- 1) จำนวนทั้งหมด 725,436 คน เฉลี่ย 1,987 คน/วัน
- 2) จำนวนผู้ชมมีเป็นเด็ก ร้อยละ 68 และผู้ใหญ่ร้อยละ 32
- 3) จำนวนผู้ชมมีสัดส่วนของผู้ชมที่จอล่วงหน้าร้อยละ 37 และประเภททั่วไป ร้อยละ 63
- 4) ผู้ชมที่มาเป็นคณะ เป็นกลุ่มนักเรียนมากที่สุด
 - ประถมศึกษา ร้อยละ 34 ,- มัธยมศึกษา ร้อยละ 58,- ปริญญาตรี ร้อยละ 4,- อื่นๆ ร้อยละ 4
- 5) พื้นที่การจัดแสดง 10,000 ตร.ม.
- 6) ผู้เข้าชมเฉลี่ยใน 1 วัน 2,340 คน
- 7) ความหนาแน่นเฉลี่ย 4.27 ตร.ม. / คน / วัน

ตารางที่ 2.2 แสดงสถิติจำนวนและอัตราเพิ่ม ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัด
ปทุมธานี (มี.ย. 2544 -พ.ค. 2545)

เดือน	จำนวน (คน)	เพิ่ม ลด (ร้อยละ)
มี.ย.44	32,009	-
ก.ค.44	53,787	68.04
ส.ค.44	122,247	127.28
ก.ย.44	87,102	-28.75
ต.ค.44	98,119	12.65
พ.ย.44	57,410	-41.49
ธ.ค.44	73,464	27.96
ม.ค.45	72,835	-0.86
ก.พ.45	47,464	-34.83
ม.ค.45	34,813	-26.65
เม.ย.45	28,195	-19.01
พ.ค.45	17,991	-36.19
รวม	725,436	48.15
เฉลี่ย	60,453	4.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 สถิติผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ ย่านเอกมัย ตั้งแต่ปี (พ.ศ. 2540 – 2549)

ปี	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	อัตราการเปลี่ยนแปลงแต่ละปี (%)
2540	101,252	41,430	142,682	6.03
2541	79,786	38,087	117,873	-17.39
2542	121,211	62,907	184,118	56.20
2543	117,639	60,193	177,832	-3.41
2544	134,241	46,207	180,448	1.47
2545	33,636	20,163	53,799	-70.19
2546	93,687	34,183	127,870	137.68
2547	181,522	56,223	237,745	85.93
2548	159,275	53,868	213,143	-10.35
2549	155,148	46,906	202,054	-5.2
รวม	1,177,397	920,334	1,637,564	37.06

* เนื่องจากข้อมูลในปี 2546 มีความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลอื่นมากจึงไม่นำมาคิดคำนวณ
อัตราเพิ่มเฉลี่ย = $37.06 / 9 = 4.63\%$

ตารางที่ 2.4 แสดงการคาดคะเนผู้เข้าชมในอีก 4-5 ปีข้างหน้าจากข้อมูลของท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

ปี	จำนวนผู้เข้าชม(คน/ปี)	จำนวนเพิ่ม(คน)
2550	211,409	9,355
2551	221,197	9,788
2552	231,438	10,241
2553	242,153	10,715
2554	253,364	11,211

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันเปิดทำการของท้องฟ้าจำลอง (Omnimax theatre) จังหวัดนครราชสีมาใน 1 ปี หรือ 52 สัปดาห์
 หยุดวันจันทร์ 1 วัน/สัปดาห์ ดังนั้นวันเปิดทำการคือ $365 - 52 = 313$ วัน / ปี
 จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย $253,364 / 313 = 809.49$ คน/วัน

**สรุปว่าจะมีผู้เข้าชมท้องฟ้าจำลองของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมา
 ประมาณ 900 คน/วัน**

จากจำนวนผู้ใช้สูงสุดต่อวันประมาณ 900 คน ดังนั้นในหนึ่งวันจะมีการจัดแสดงเป็น 2 รอบ/
 วัน การหาพื้นที่ของส่วนท้องฟ้าจำลองนั้นจะเทียบเคียงจากห้องฉายดาวที่สามารถจุจำนวนคนที่
 ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 2.5 แสดงขนาดและที่นั่งชมท้องฟ้าจำลอง

ท้องฟ้าจำลอง	ขนาดของโดม (เส้นผ่านศูนย์กลาง)	จำนวนที่นั่ง
Hongkong Space Museum	23.00	365
Hambbung Planetarium	20.60	300
Planetarium Munciple	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 Witwatersalnd	20.60	420
Planetario Humboldt	20.00	327
Wilhelm Foerster Sternarte	20.00	330

การหาจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละรอบจะพิจารณาจากจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อวัน และในการฉาย
 รอบหนึ่งจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30 นาที ในหนึ่งวันนั้นพิพิธภัณฑ์จะเปิดทำการตั้งแต่ 10.00 -
 16.00 น. พักรกลางวันตั้งแต่ 12.00 - 13.00 น. และ 13.00 - 15.00 น. รวมทั้งหมด 4 ชั่วโมง ซึ่งใน
 แต่ละรอบใช้เวลา 60 นาที ดังนั้นวันหนึ่งจะสามารถฉายได้ 4 รอบ รอบละ 30 นาที โดยที่ช่วงเช้า
 จะจัดฉาย 2 รอบ และบ่าย 2 รอบ

เพื่อให้สามารถรองรับผู้ชมทั้งหมดภายในหนึ่งวัน ดังนั้นภายในหนึ่งวันโรงฉายจะจุคนได้

เท่ากับ $900 / 4 = 250$ คน / รอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมาจะเปรียบเทียบกับ
กรณีศึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพเพราะมีความเหมาะสมและใกล้เคียงกับ
โครงการมากที่สุด

ตารางที่ 2.6 แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพในปี พ.ศ. 2541-2549

ปี	เด็ก	นักท่องเที่ยว	รวม	อัตราการเปลี่ยนแปลงแต่ละปี (%)
2541	98,431	35,366	133,707	- 39.31
2542	138,104	56,826	194,930	45.79
2543	146,008	81,151	227,159	16.53
2544	126,108	50,331	176,439	-22.33
2545	129,958	44,060	174,018	-1.37
2546	174,966	48,337	223,303	28.32
2547	259,755	69,337	329,092	47.37
2548	176,141	46,375	222,516	-32.38
2549	133,280	46,548	179,828	-19.18
รวม	1,382,751	478,331	1,860,992	62.75

* อัตราเพิ่มเฉลี่ย $62.75/8 = 7.84$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงการคาดคะเนผู้เข้าชมในอีก 4 ปีข้างหน้าจากข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ

ปี	จำนวนผู้เข้าชม(คน/ปี)	จำนวนเพิ่ม(คน)
2550	193,926	14,098
2551	209,129	15,203
2552	225,524	16,395
2553	243,205	17,681
2554	262,272	19,067

- * ผู้เข้าชมส่วนศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา $262272 / 313 = 837.93$ คนต่อวัน
- * นักเรียนในจังหวัดนครราชสีมาปี 2547 มีทั้งสิ้น 455,049 คน จากอัตราการเพิ่มเฉลี่ย 2.22%ต่อปีดังนั้น ปี 2554จะมีนักเรียน นักศึกษาในจังหวัดนครราชสีมาทั้งสิ้น 530,648 คน
- * ประมาณการจากอัตราส่วนการเข้าใช้สูงสุด 40 %ของจำนวนนักเรียนนักศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา $530,648 * 40\% = 212,260$ คน/ปี
- * จะมีนักเรียนนักศึกษาเข้าใช้โครงการในปี 2554 คือ $212,260 / 313 = 678$ คน / วัน หรือประมาณ 700 คน / วัน

ตารางที่ 2.8 แสดงจำนวนนักเรียน นักศึกษา ของกรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาค

สังกัด	นักเรียน นิสิต นักศึกษา		
	รวม	กทม.	ภูมิภาค
รวม	14,006,990	2,163,767	1,1843,223
กระทรวงศึกษาธิการ	13,187,355	1807310	11,380,045
ส่วนราชการอื่นๆ	819,635	356,457	463,178

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมดนำมาคิดเป็น 26 % ของส่วน
นิทรรศการนำค่าอัตราเฉลี่ยมาสร้างความสัมพันธ์กับสถิติของจังหวัดนครราชสีมาดังนี้

กระแสการเดินทางด้านการท่องเที่ยวในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา มีอัตราการขยายตัวค่อนข้างต่ำ
ไม่เกินร้อยละ 9.30 แม้ว่าในช่วงครึ่งปีหลังจะมีกลุ่มสัมมนาเข้ามามาก ขณะที่การเดินทางของ
ชาวต่างชาตินั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาเพียงเล็กน้อยเป็นส่วนส่วนเหมือนกับที่ผ่านมาใน
อดีต

ตารางที่ 2.9 แสดงสถิตินักท่องเที่ยวที่มาจังหวัดนครราชสีมาเมื่อปี พ.ศ. 2548

รายการข้อมูล	ไทย	ต่างประเทศ	รวม
จำนวนผู้มาเยือน	4,212,394	89,004	4,301,398
นักท่องเที่ยว	2,545,302	75,172	2,620,474
นักท่องเที่ยว	1,667,092	13,832	1,680,924

จากข้อมูลข้างต้นจะนำเอาอัตราการขยายตัว 9.30 % มาคิดเป็นอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว
จังหวัดนครราชสีมา ในปี 2554 จะมีนักท่องเที่ยวเข้ามาในจังหวัดนครราชสีมาทั้งสิ้น 7,333,826
คน

จากสถิติของนักท่องเที่ยวที่เข้ามาชมศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กรุงเทพมีอัตราส่วน
นักเรียนนักศึกษาต่อนักท่องเที่ยว 74 / 26 ดังนั้นปี 2554 จึงสามารถประมาณผู้เข้าชม โครงการ
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

* จากจำนวนนักเรียนนักศึกษาจำนวน 700 คนต่อวัน คิดเป็น 74% ฉะนั้น จะมีจำนวน
นักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้โครงการ 26% คือ $700 \times 26 / 74 = 246$ คน / วัน

นำไปรวมกับจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่เข้าชมได้เป็น $700 + 246 = 946$ คน หรือ ประมาณ
950 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนห้องสมุดทางวิทยาศาสตร์

เนื่องจากห้องสมุดวิทยาศาสตร์แห่งนี้เป็นส่วนที่สำคัญของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมาจึงยกขึ้นมาเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญเป็นพิเศษ และห้องสมุดแห่งนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจซึ่งทางราชการมีมาตรฐานกำหนดขนาดของห้องสมุดแห่งชาติ โดยแบ่งขนาดมาตรฐานออกเป็น 4 ขนาด ดังนี้

1. ขนาดใหญ่พิเศษ เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 2000 ตร.ม
2. ขนาดใหญ่ เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750 – 1,500 ตร.ม
3. ขนาดกลาง เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750 – 1,500 ตร.ม
4. ขนาดเล็ก เป็นหอสมุดสาขาระดับเขตหรือภาค ที่มีพื้นที่เกินกว่า 750 ตร.ม

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างสามารถคาดการณ์ผู้ใช้ห้องสมุดวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 20 ของผู้เข้าชมโครงการ 946 คน หรือประมาณ $946 \times 20\% = 200$ คนต่อวัน

ตารางที่ 2.10 สรุปข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมา

สรุปข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา			
รายการข้อมูล	ท้องฟ้าจำลอง	พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์	ห้องสมุด
นักเรียน นักศึกษา	900 คน / วัน 4 ผลัด	700 คน / วัน	200 คน / วัน
นักท่องเที่ยว		246 คน / วัน	
รวม	900 คน / วัน	946 คน / วัน	200 คน / วัน
ประมาณการณ์ผู้เข้าชมโครงการ = 950 คน / วัน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ที่มีลักษณะเดียวกัน

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ (ห้องฟ้าจำลอง)

ตารางที่ 2.11 แสดงช่วงเวลาของผู้เข้าชมในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ

ช่วงเวลา	วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ชม
9.00-10.00 น.	ผู้เข้าชมไม่ค่อยเยอะส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเล็กๆ พอมาแล้วจะไป ดิคต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์และซื้อบัตรเข้าชมเลย
10.00-11.00 น.	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลอง มี ผู้เข้าชมมากขึ้น ส่วนผู้เข้าชม 9.00-10.00 น. กำลังชมพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติอยู่
11.00-12.00 น.	ผู้เข้าชมเริ่มมากขึ้น ส่วนใหญ่จะเป็นนักท่องเที่ยวและนักเรียน ผู้เข้าชมช่วง 10.00-11.00 น. กำลังอยู่ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ ส่วนผู้เข้าชมช่วง 9.00-10.00 น. จะไปชมห้องฟ้าจำลอง
12.00-13.00 น.	ผู้เข้าชมจะอยู่ในส่วนพักผ่อน แต่ส่วนใหญ่จะไป กินอาหารกลางวันที่ร้านอาหาร
13.30-14.30 น.	เป็นช่วงเปลี่ยนกลุ่มผู้เข้าชม โดยที่ผู้เข้าชมในช่วงเช้าจะกลับ แล้วจะมีกลุ่มใหม่เข้ามาแทนที่
14.30-15.30 น.	ผู้ชมมากเพราะอยู่ในช่วง โรงเรียนเลิก ส่วนใหญ่จะมีนักเรียนมา เป็นกลุ่มและกลับในเวลา 15.00-15.30 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

พฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้จะเป็นตัวกำหนดความต้องการก่อนหลังของความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอศิลป์ และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติพอจะสรุปกลุ่มและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร ได้ดังนี้

1) ผู้ใช้บริการ

1.1) กลุ่มผู้เข้าชม

ผู้เข้าชมที่เข้ามาพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- เดินทางมาส่วนตัว ผู้ที่เข้าชมโดยทั่วไปจะมาเองโดยรถโดยสาร รถส่วนตัว รถรับจ้าง หรือเดินเท้า
- เดินทางมาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยวบ้าง โดยกลุ่มผู้ชม ที่เข้ามาเป็นหมู่คณะนั้นมีสูงสุดประมาณ 300 คน (จากสถิติศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาแห่งชาติ)

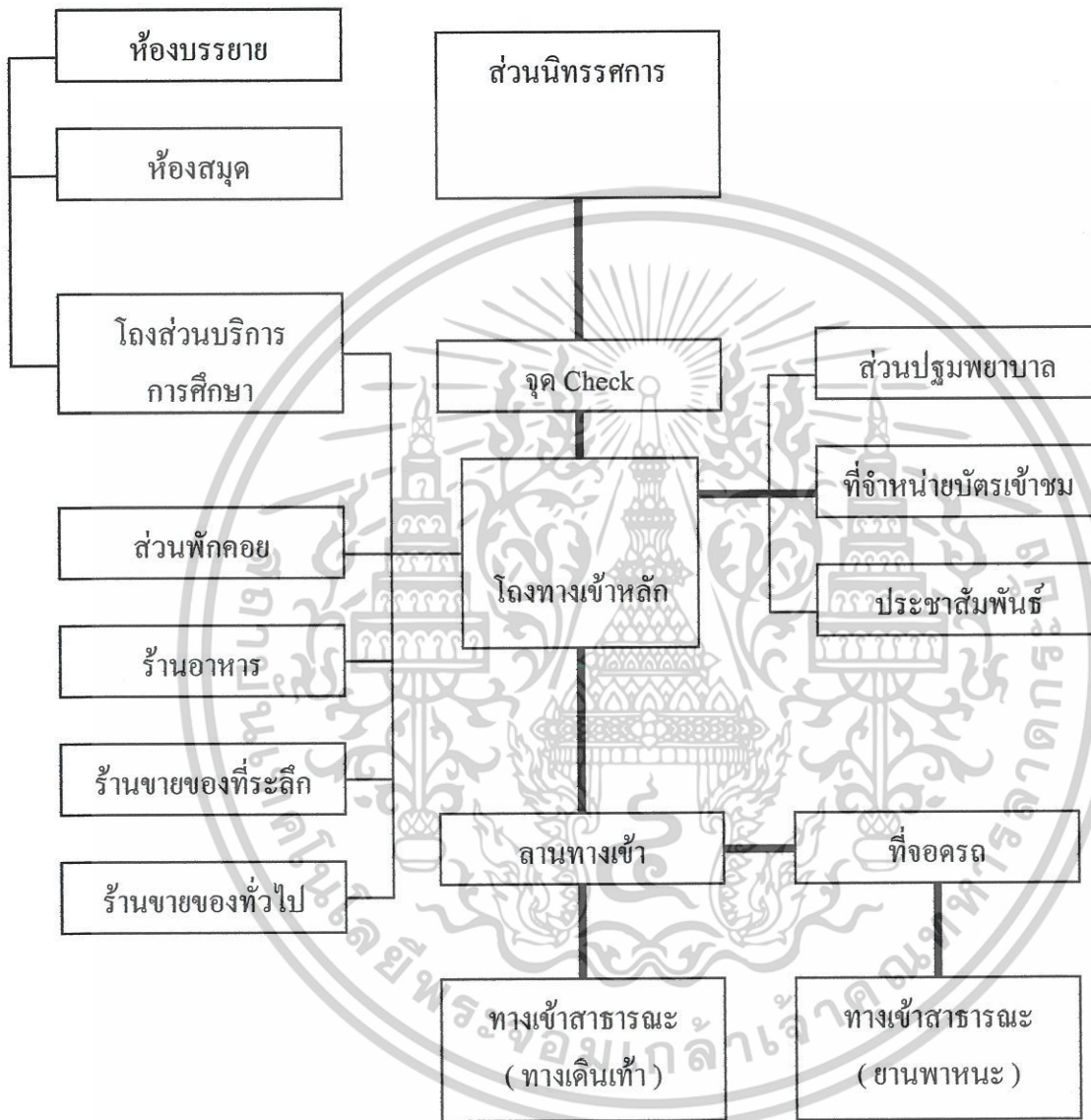
กลุ่มผู้ชมที่มาถึงจะเข้าสู่ตัวอาคาร โดยผ่านสู่โถงทางเข้าเป็นส่วนแรก เพื่อการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่หรือพักผ่อน ซึ่งจะใช้เวลาโดยประมาณในส่วนนี้ประมาณคนละ 15 นาที แล้วมีการกระจายไปสู่ส่วนต่างๆของโครงการ เช่น โรงอาหาร ห้องสมุด ถ้าในกรณีที่เดินทางมาเป็นหมู่คณะก็จะเดินไปยังส่วนห้องบรรยายและสัมมนา เพื่อฟังบรรยายก่อนแล้วจึงเข้าชมส่วนจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ ในโถงนี้จะมีส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม ร้านขายของที่ระลึก ส่วนขายสูจิบัตร ประกอบการชม โทรทัศน์สารณะ บอร์ดผังแสดงการจัดส่วนของพิพิธภัณฑสถานและแสดงกิจกรรมของพิพิธภัณฑสถาน เมื่อเข้าชมในส่วนจัดแสดงงานนั้นจะมีทั้งส่วนที่จัดแสดง แบบถาวร ส่วนจัดแสดงแบบชั่วคราว และส่วนจัดแสดงแบบกลางแจ้ง โดยลักษณะพฤติกรรมของผู้ชมในการชมงานนั้นแบ่งออกได้ ดังนี้

1. การดูหรือชมที่ใกล้ชิด นั้น ไม่เหมือนกับการจัดแสดงนิทรรศการศิลปะ เพราะมุมมองหรือระยะห่างในการชม ต้องมีความระมัดระวังกับของที่จัดแสดง ไม่เหมือนกับวิทยาศาสตร์ที่จับต้องทดลองได้
2. การจัดนิทรรศการใช้เทคนิคทาง Multimedia display , อิเล็กทรอนิกส์ หรือมีการทดลอง จำเป็นต้องมี การสัมผัส เช่น กดปุ่ม หมุน ทดลอง การแสดงนิทรรศการจึงจะสมบูรณ์ได้เนื้อหา ตามจุดประสงค์อย่างละเอียด โดยอาศัยประสาทสัมผัสจากอุปกรณ์เทคนิคเหล่านั้นนอกจากการชม เพียงอย่างเดียว

ผู้ชมแต่ละคนจะใช้เวลาต่างกันตามความสนใจมาก น้อย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วผู้ชมจะใช้เวลาประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้น ระยะเวลาในการชมจะ ใช้เวลาชมโดยเฉลี่ย 45 นาที เมื่อดูงานจนแล้วจึงออกมาซื้อของฝาก หลังจากนั้น ก็รับประทานอาหาร และเดินทางกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพฤติกรรมดังกล่าว สามารถนำมาแสดงเป็นแผนภูมิ (Diagram) ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.3 แผนผังแสดงพฤติกรรมของกลุ่มผู้เข้าชมที่มาใช้บริการ

- แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื่องที่มีความสำคัญหลัก
- แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื่องที่มีความสำคัญโดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) ผู้มาติดต่อ

ผู้ที่มาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์

- ผู้ที่มาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์

ท่านมาเพื่อติดต่อราชการ ติดต่อขอเอกสาร ข้อมูล และคำแนะนำต่างๆรวมทั้งการ ติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์เพื่อใช้เป็นสถานที่แสดงกิจกรรม เช่น ละคร และศิลปกรรม ซึ่งจะเป็นการติดต่อกับเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์โดยตรง

- ผู้เข้าชมมาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์

ส่วนใหญ่จะมายัง โถงทางเข้าและไปยังส่วน ประชาสัมพันธ์ก่อน หรือเข้าสู่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์โดยตรง ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆตามความต้องการ เมื่อเสร็จ การติดต่อก็กลับสู่โถงทางเข้าแล้วกลับออกไป หรืออาจจะแวะเข้าสู่ร้านค้าต่างๆภายใน โครงการก็ได้ หรือ อาจเข้าชมนิทรรศการ ผลงานจัดแสดงต่อไป

ผู้ที่สนใจกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

- ผู้ที่ต้องการจัดแสดงงาน

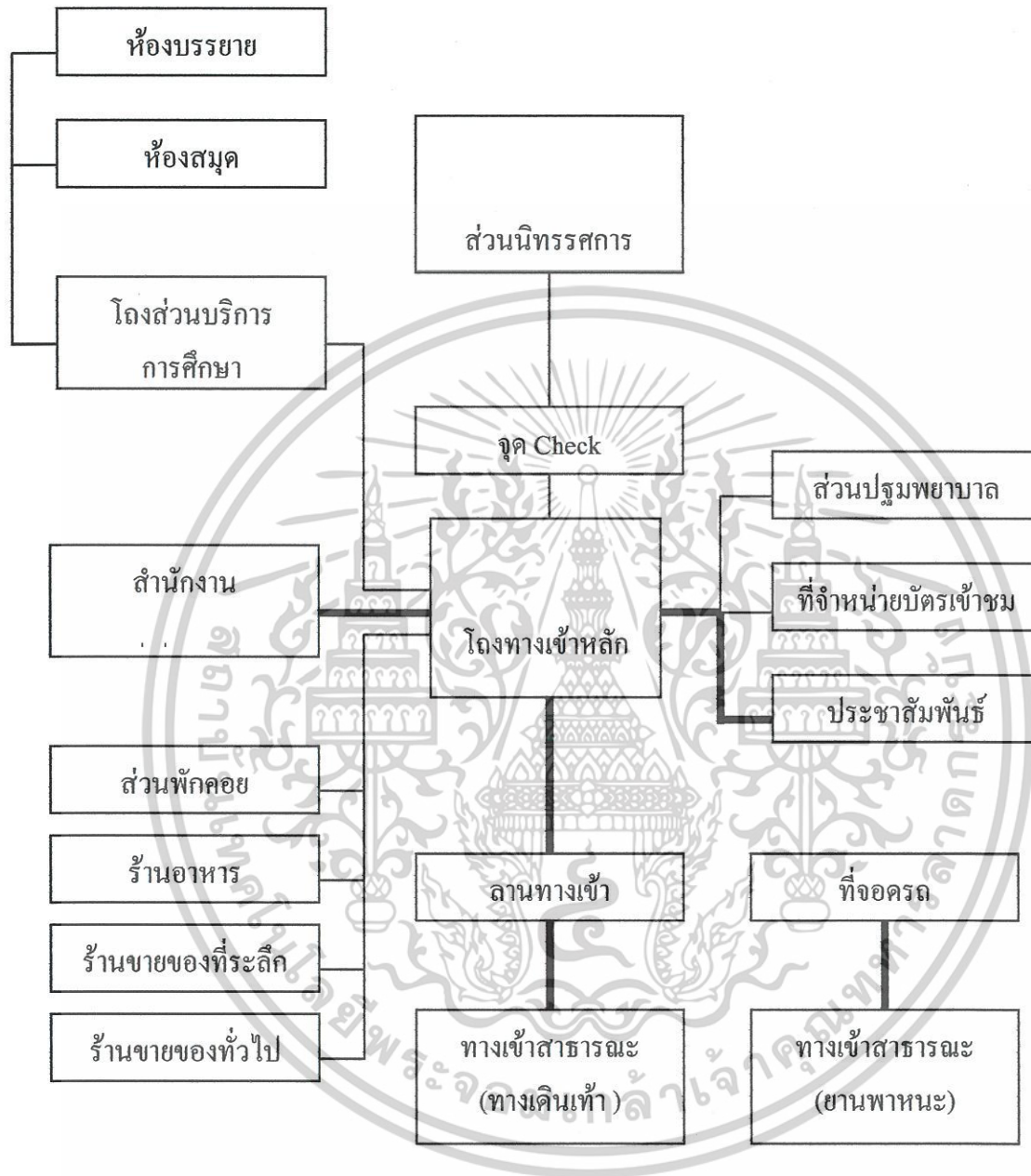
หลังจากติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะทำการแสดง จะต้องทำงานส่งทางพิพิธภัณฑ์ก่อนเปิดประมาณ 1 อาทิตย์ เพื่อเตรียมการ จัดแสดงให้พร้อมการส่งงานจะนำมาที่ทางเข้าสำหรับส่งของ (Service zone) นำของ ลง (Loading Area) มีเจ้าหน้าที่จากพิพิธภัณฑ์ ตรวจเช็คความเรียบร้อย(Receiving Area) ตรวจรับก่อนที่จะนำไปบริเวณเก็บงาน คัดแยกงานเพื่อแกะหีบห่อและนำงานที่ชำรุด ไปซ่อม ถ้างานใดที่พร้อมจะนำมาแสดงก็จะนำออกไปยังส่วนเตรียมแสดง งานชิ้นใดที่ยังไม่พร้อมจะนำไปในส่วนพักงาน เมื่อแสดงเสร็จแล้วก็ จะนำงานทั้งหมดมาเก็บ ไว้ที่ส่วนพักงาน จัดการบรรจุหีบห่อแล้วนำไปยังห้องเพื่อตรวจสอบ เพื่อทำทะเบียนหลักฐาน ถ้างานชำรุดเสียหายก็จะส่งไป ยังส่วนซ่อมแซมรักษา และหลังซ่อมก็จะต้องถ่ายรูปไว้เป็นหลักฐาน ถ้าจะแสดงก็ จะนำออกแสดง ถ้ายังไม่พร้อมก็นำเข้าคลังเก็บรูป เพื่อการนำออกจัดแสดงต่อไป

- ผู้ที่สนใจกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

อาจสมัครเป็นสมาชิกของพิพิธภัณฑ์ได้ ซึ่งทางพิพิธภัณฑ์จะจัดบริการทางด้าน การเผยแพร่ความรู้ ข่าวสารแก่สมาชิกและผู้สนใจ โดยจัดบรรยายหรือสอนความรู้ ต่างๆในวันหยุด จัดบริการห้องสมุด เพื่อทำการค้นคว้า เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานแก่ สมาชิกต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพฤติกรรมดังกล่าว สามารถนำมาแสดงเป็นแผนภูมิ (Diagram) ได้ดังนี้



ภาพที่ที่ 2.4 แผนผังแสดงพฤติกรรมของผู้ที่มาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์

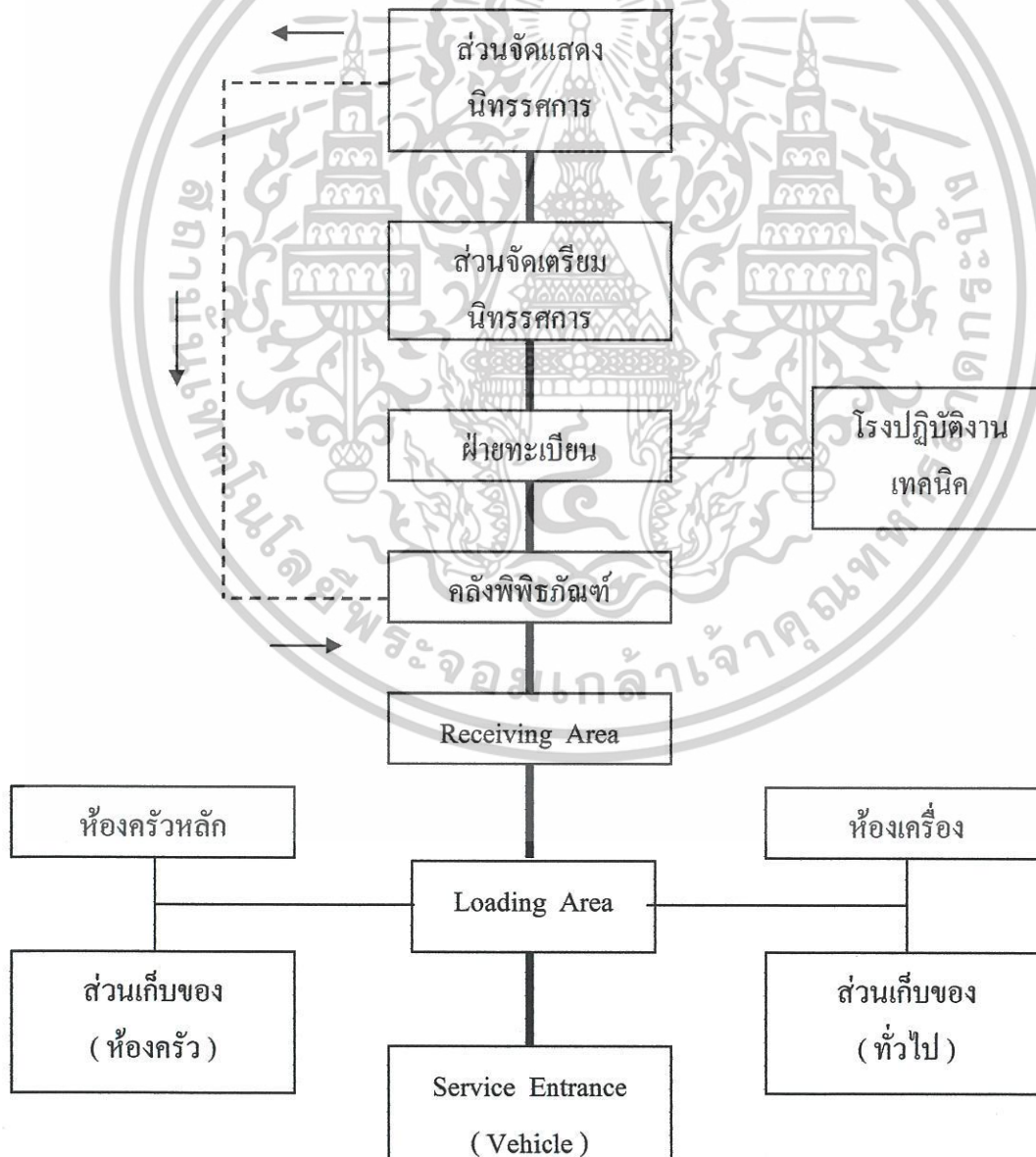
- แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื้อที่มีความสำคัญหลัก
 แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื้อที่มีความสำคัญโดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ผู้ให้บริการ (เจ้าหน้าที่)

เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์จะมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถประจำทางเป็นส่วนใหญ่ มาถึงเวลาประมาณ 8.00 น. และมายัง โถง (ซึ่งแยกเป็นทางเข้าเฉพาะเจ้าหน้าที่ของ พิพิธภัณฑ์) บางคนจะแยกออกไปรับประทานอาหารเช้า บางคนแยกไปห้องสมุด หรือ พักผ่อน ตามหน้าที่ แสดงตารางการทำงาน โดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่

8.30 น.	เวลาทำงาน
9.00 – 11.00 น.	ไปปฏิบัติหน้าที่ตามส่วนต่างๆ
12.00 น.	พักกลางวัน
13.00 – 16.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติต่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.5 แผนผังแสดงพฤติกรรมของวัตถุที่นำมาจัดแสดง

- _____ แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื้อที่มีความสำคัญหลัก
 _____ แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื้อที่มีความสำคัญโดยรอบ
 - - - - - แสดงถึงพฤติกรรมต่อเนื้อหลังจบการจัดแสดง

สรุปประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการจากสถิติศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
แห่งชาติ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.12 แสดงองค์ประกอบจากประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ผู้ใช้บริการ 1.1 ผู้เข้าชมปกติ - เด็ก - นักเรียน นักศึกษา - บุคคลทั่วไป - นักท่องเที่ยว	1. เดินทางเข้ามาใน โครงการและติดต่อส่วน ประชาสัมพันธ์หรือ ติดต่อซื้อตั๋วก่อน เข้าชม	ส่วนบริการสาธารณะ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้	- ที่จอดรถ - จุดรับ-ส่ง (Drop off) - โถงทางเข้า - ที่พักคอย - ห้องน้ำสาธารณะ - ส่วนบริการประชาสัมพันธ์ - นิทรรศการถาวร - นิทรรศการชั่วคราว - นิทรรศการกลางแจ้ง - ลานกิจกรรม - ส่วนวิทยาศาสตร์ - ห้องสมุดวิทยาศาสตร์ - หอประชุม - ห้องบรรยาย - ห้องโสตทัศนศึกษา - ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์ - ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 แสดงองค์ประกอบจากประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1.1 ผู้เข้าชมปกติ (ต่อ)	พักผ่อนหรือรับประทาน อาหารหลังจากการ ชม นิทรรศการ	ส่วนบริการสาธารณะ	- พื้นที่หรือลานพักผ่อน - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านอาหาร - ห้องครัว - ร้านค้า/ร้านหนังสือ - ร้านขายของที่ระลึก - ร้านขายอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ - ห้องน้ำสาธารณะ - บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ - ส่วนภูมิสถาปัตยกรรม
1.2 ผู้ที่มาติดต่อ โครงการ ด้านข้อมูลและ กิจกรรม - นักวิชาการ - นักเรียน นักศึกษา - บุคคลที่สนใจ	1. เดินทางเข้ามาใน โครงการติดต่อด้านข้อมูล เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์หรือ ขอใช้บริการ ทางด้าน กิจกรรมต่างๆ	ส่วนบริการสาธารณะ	- ที่จอดรถ - จุดรับ-ส่ง (Drop off) - โถงทางเข้า - ที่พักผ่อน - ห้องน้ำสาธารณะ - ส่วนบริการประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 แสดงองค์ประกอบจากประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ		องค์ประกอบหลัก
1.2 ผู้ที่มาติดต่อ โครงการ ด้านข้อมูลและ กิจกรรม(ต่อ)	2. เข้าไปใช้ห้องหรือพื้นที่ ที่ต้องการติดต่อด้าน ข้อมูลหรือต้องการจัด กิจกรรม	ส่วนสำนักงาน ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้	- โถงพักคอย - ส่วนบริหารฝ่ายวิชาการ - ฝ่ายประชาสัมพันธ์และ จัดหาทุน - ห้องน้ำ - ห้องสมุดวิทยาศาสตร์ - หอประชุม ,ห้องบรรยาย - ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ - พื้นที่หรือลานพักผ่อน - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านอาหาร - ห้องครัว - ร้านค้า/ร้านหนังสือ - ร้านขายของที่ระลึก - ห้องน้ำสาธารณะ - บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ - ส่วนภูมิสถาปัตยกรรม
ด้านบริการ - เจ้าหน้าที่ที่มาติดต่อ โครงการ	3. พักผ่อนหรือ รับประทานอาหาร หลังจากการ ติดต่อหรือ ทำกิจกรรม	ส่วนบริการสาธารณะ	- ที่จอดรถ - จุดรับ-ส่ง - โถงทางเข้า - ที่พักคอย - ห้องน้ำสาธารณะ - โถงพักคอย - เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ - ส่วนบริหารฝ่ายธุรการ - ส่วนบริหารฝ่ายวิชาการ - ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องเลขานุการ ,- ห้องน้ำ
	1.เดินทางเข้ามาใน โครงการเพื่อติดต่อ	ส่วนบริการสาธารณะ	
	2. เข้าไปในส่วนติดต่อใน ส่วนสำนักงาน	ส่วนสำนักงาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 แสดงองค์ประกอบจากประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<p><u>2. ผู้ให้บริการ</u></p> <p>2.1 เจ้าหน้าที่ประจำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ฝ่ายบริหาร - ฝ่ายวิชาการ - ฝ่ายเทคนิค - ฝ่ายอาคารสถานที่ 	<p><u>เจ้าหน้าที่ประจำ</u></p> <p>1. เดินทางเข้ามาในโครงการและตอกบัตรเข้าทำงานตามหน้าที่</p> <p>2. เข้าทำงานในส่วนต่างๆตามหน้าที่</p>	<p>ส่วนบริการสาธารณะ</p> <p>ส่วนสำนักงาน</p> <p>ส่วนอาคารสถานที่</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถ - จุดรับ-ส่ง (Drop off) - โถงทางเข้าส่วนสำนักงาน (Sub Hall) - Loading area - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ส่วนทำงานฝ่ายบริหาร - ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ - ส่วนทำงานฝ่ายสารบัญ และการ พิมพ์ - ส่วนทำงานฝ่ายแผนงาน และ โครงการ - ส่วนทำงานฝ่ายการเงิน และการบัญชี - ส่วนทำงานฝ่ายวิชาการ - ส่วน โรงงานปฏิบัติงาน เทคนิค (Workshop) - ส่วนปฏิบัติด้านงานระบบของโครงการ - ส่วนทำงานฝ่ายดูแลความสะอาด - ส่วนทำงานฝ่ายรักษาความปลอดภัย - ห้องพักผ่อน / ห้องน้ำ - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 แสดงองค์ประกอบจากประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
2.1 เจ้าหน้าที่ประจำ (ต่อ)		ส่วนสนับสนุนจัดแสดง	<ul style="list-style-type: none"> - โถง (Sub Hall) - ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ - พื้นที่อเนกประสงค์ - ห้องปฏิบัติการด้านต่างๆ - ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง - ห้องซ่อมบำรุงอุปกรณ์ - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำ
2.2 เจ้าหน้าที่ชั่วคราว - เจ้าหน้าที่ที่จ้างมา ชั่วคราว ในกรณีพิเศษ	2. รับประทานอาหาร หรือพักผ่อนหลังจาก การทำงานช่วงเช้า และช่วงบ่าย	ส่วนบริการสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่หรือลานพักผ่อน - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านอาหาร - ห้องครัว - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
เข้าสถานที่ - พนักงานร้านอาหาร - พนักงานร้านค้า/ ร้านหนังสือ - พนักงานร้านขาย ของที่ระลึก	1. เดินทางเข้ามาใน โครงการเพื่อเข้าทำงาน ตามหน้าที่	ส่วนบริการสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถ - จุดรับ-ส่ง (Drop off) - Loading area
	2. ปฏิบัติงานตามหน้าที่ ภายในพื้นที่เช่าหรือ พื้นที่ ที่ทำงานชั่วคราว	ส่วนบริการสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ปฏิบัติงานชั่วคราว - ร้านอาหาร - ร้านค้า/ร้านหนังสือ - ร้านขายของที่ระลึก - ห้องน้ำพนักงาน - พื้นที่พักผ่อนพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

ในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมในโครงการหนึ่งนั้นจะต้องศึกษาองค์ประกอบของโครงการและปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่จะทำการออกแบบ โดยส่วนหนึ่งนั้นจำเป็นที่จะต้องศึกษาจากอาคารตัวอย่างที่เป็นโครงการในลักษณะเดียวกัน เพื่อเป็นข้อมูลนำไป วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของอาคารตัวอย่าง และสามารถนำไปปรับปรุงใช้ในการออกแบบโครงการได้ โดยในบทนี้จะศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติกรมการศึกษานอก

โรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าของ : ศูนย์บริหารเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน

สถานที่ตั้ง : เอกมัย สุขุมวิท กรุงเทพฯ

วิศวกรโครงสร้าง : ดร.ธวัชชัย นาคะตะ

ระบบโครงสร้าง : Steel truss in long span

ความเป็นมาของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กรมการศึกษานอกโรงเรียนได้ดำเนินการตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ.2514 จนกระทั่งได้งบประมาณและเริ่มทำการสร้างในปี พ.ศ. 2518 และเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เปิดให้ประชาชนได้ชมในปีพ.ศ.2521

การดำเนินการ โครงการระยะแรกได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ด ต่อมามูลนิธินี้ได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัทสุเมศตรีและสหอย จำกัด

การจัดผังบริเวณอาคารพิพิธภัณฑ์ต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดกับสถานีขนส่งภาคตะวันออก ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโครงการ

- ด้านภูมิศาสตร์

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่เลขที่ 928 ถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร อยู่ทางแถบตะวันออก(เอกมัย) จึงมีผู้คนสัญจรจำนวนมาก การเดินทางสะดวก มีรถประจำทางผ่านหลายสาย รวมทั้งรถไฟฟ้า แต่อาจมีปัญหาด้านการจราจรคับคั่ง เพราะปริมาณรถยนต์บนถนนสุขุมวิทหนาแน่นมาก

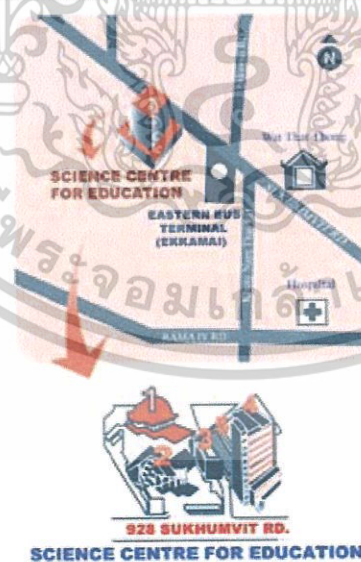
- ด้านสังคม

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมือง แวดล้อมด้วยหน่วยงานรัฐบาล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และองค์กรระหว่างประเทศ เช่น สถาบันส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนคาราคาม ศูนย์พัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนาหนังสือ และศูนย์แนะแนวการศึกษา สังกัดกรมวิชาการ องค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asian Ministers of Education Organization) หรือซีมีโอ (SEAMEO) จึงจัดว่าเป็นเขตพื้นที่ของสังคมการศึกษาที่มีความเหมาะสมที่จะทำหน้าที่ส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

- ด้านเศรษฐกิจ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย ซึ่งจัดว่าเป็นย่านที่ผู้คนโดยเฉลี่ยมีความเป็นอยู่ดี ระดับฐานะค่อนข้างดี พื้นที่ดินราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นในกรุงเทพมหานคร

แผนที่ตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร



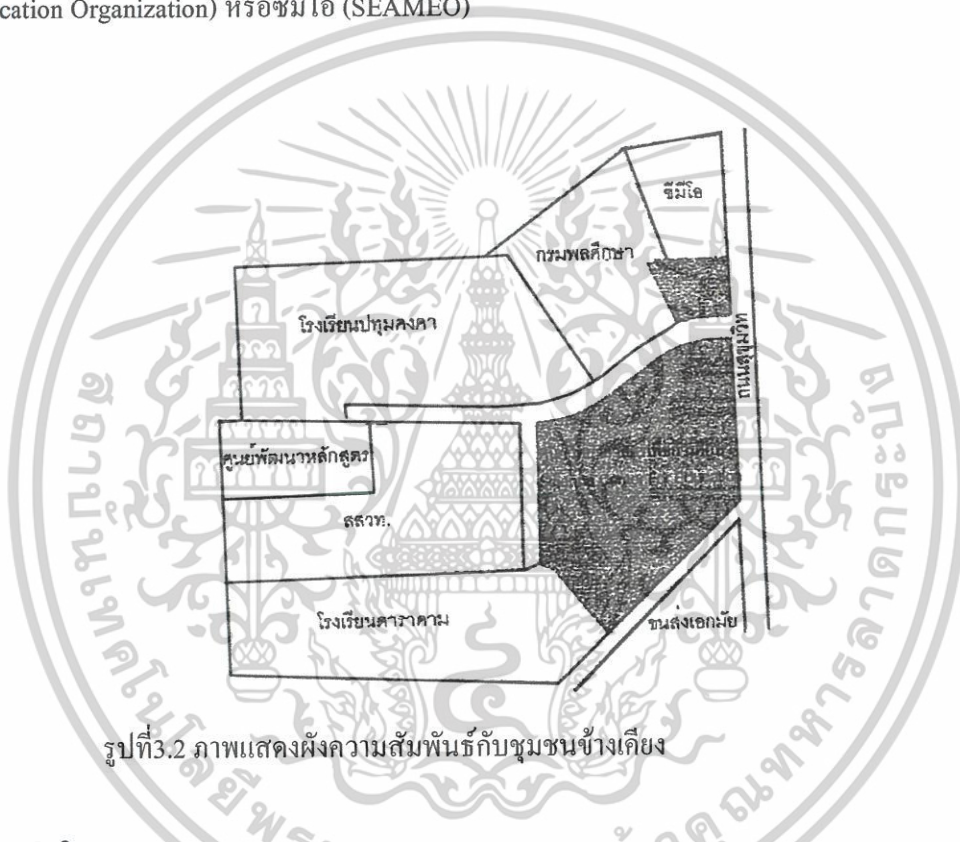
รูปที่ 3.1 ภาพแสดงแผนที่ตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่ชุมชนใกล้เคียง

หน่วยงานใกล้เคียงแวดล้อมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1. สถาบันส่งเสริมการศึกษาวិทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. โรงเรียนคาราคาม สังกัดสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
4. ศูนย์พัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนาหนังสือ และศูนย์แนะแนวการศึกษา สังกัดกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
5. องค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asian Ministers Education Organization) หรือซีมีโอ (SEAMEO)



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงผังความสัมพันธ์กับชุมชนข้างเคียง

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

นอกจากจุดประสงค์และความต้องการซึ่งทางราชการ ได้ให้สถาปนิกตั้งโจทย์ไว้ดังนี้

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้น โครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจน โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม
2. ควรเป็นอาคารที่สนุก โดยถือเป็นสถานที่ท่องเที่ยว อีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูด คนได้เหมือนกัน ซึ่งให้ทั้งความรู้และความบันเทิงภายในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จัดให้นักเรียน นักศึกษา และผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ด้วยในส่วนของโรงเก็บสิ่งของบริเวณที่ทำหุ่นจำลองและประกอบของแสดงทางวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์และเคมี ดังนั้นจึงจัดให้ภายในอาคารมอหะลุถึงกันได้หมด ทั้งนี้มีการแยกการสัญจรภายในอาคารไม่ให้รบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้

4. ประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมคือ การจัดให้บริการด้านหน้าของวิทยาศาสตร์แห่งนี้เป็นส่วนสาธารณะเป็นที่พักผ่อนได้ส่วนหนึ่งเนื่องจากการอยู่ในที่จอแจ ประกอบด้วยสถานีขนส่ง สถานีรถไฟ สถานีจอดรถประจำทางหลายสายและตลาด โดยจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สถานที่ก่อสร้างนี้มีน้ำตกและต้นไม้เดิมอยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาไว้จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะ เสริมสร้างขอบสระ จัดทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุลานนิทรรศการ ตลอดจนปลูกป่าต้นไม้อีก เป็นจำนวนมาก

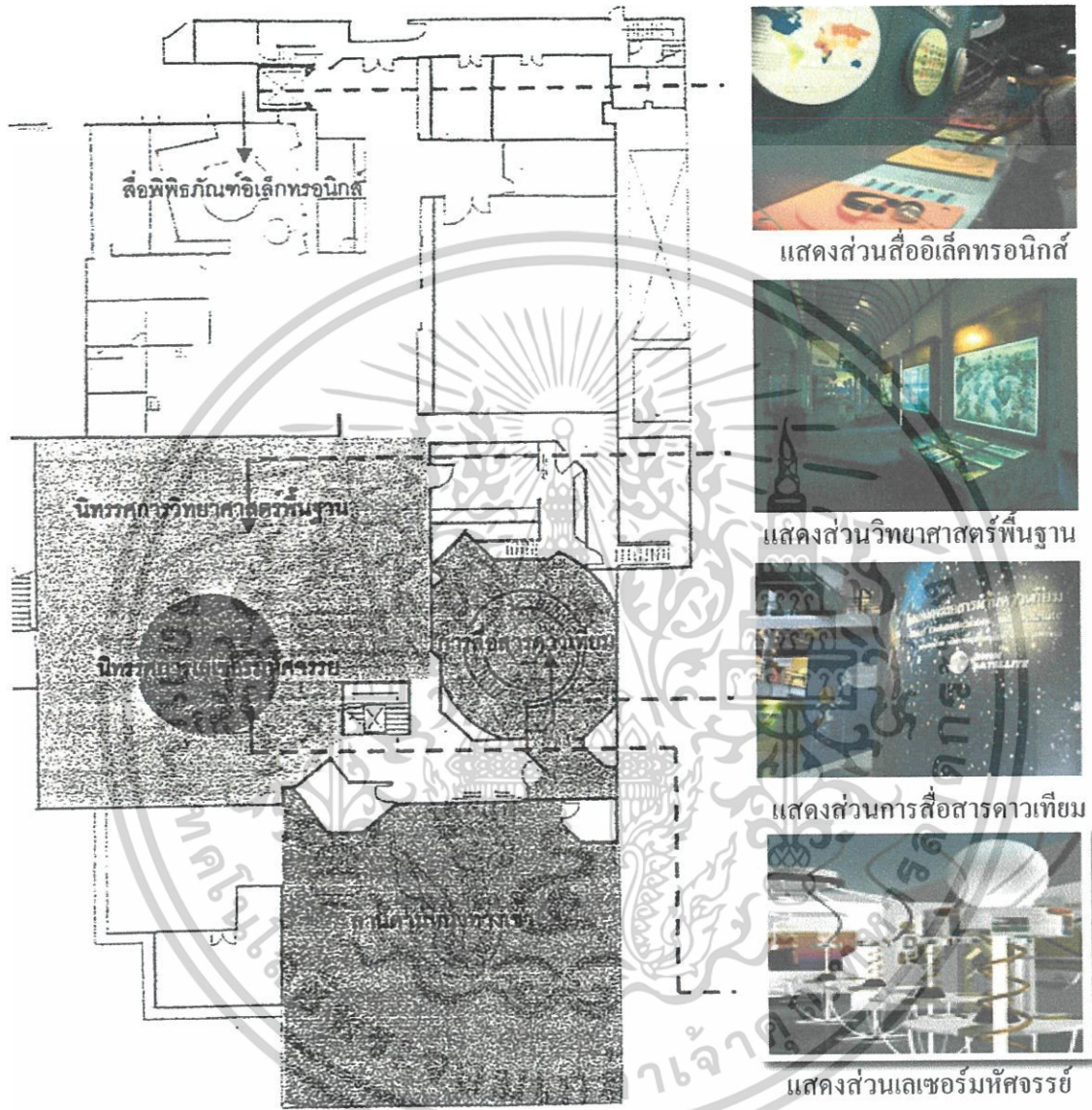
5. วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลัง โดยสามารถถอดบานเกร็ดออกไปได้ทั้งแผง เพื่อประหยัดพลังงานในการก่อสร้าง และสิ่งของที่เก็บสะสมไว้เพื่อหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของและทำหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑสถานที่มีคดียิ่งเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50% โครงการในวาระที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดส่วนนี้ได้ การออกแบบนั้นทำให้ประหยัดที่สุด โดยเลือกใช้วัสดุ เช่น Space truss และไฟเบอร์กลาส

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัยดึงดูดสายตาผู้พบเห็น ได้แต่ไกล การเลือกใช้วัสดุก็แสดงลักษณะของโครงสร้างและวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้นดังได้กล่าวมาแล้วของจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ตัวอาคารเป็นคอนกรีต ส่วนที่เป็น โครงสร้างหลักก็แสดงให้เห็นโดยไม่ปิดบัง หลังคา อาคารส่วนในมุงด้วยกระเบื้องราง มีรางน้ำเป็นระยะ โครงหลังคาเป็นเหล็กประสาน Truss แบบ โปร่ง แบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการใช้สอย คือ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคารมี 4 ระดับชั้น

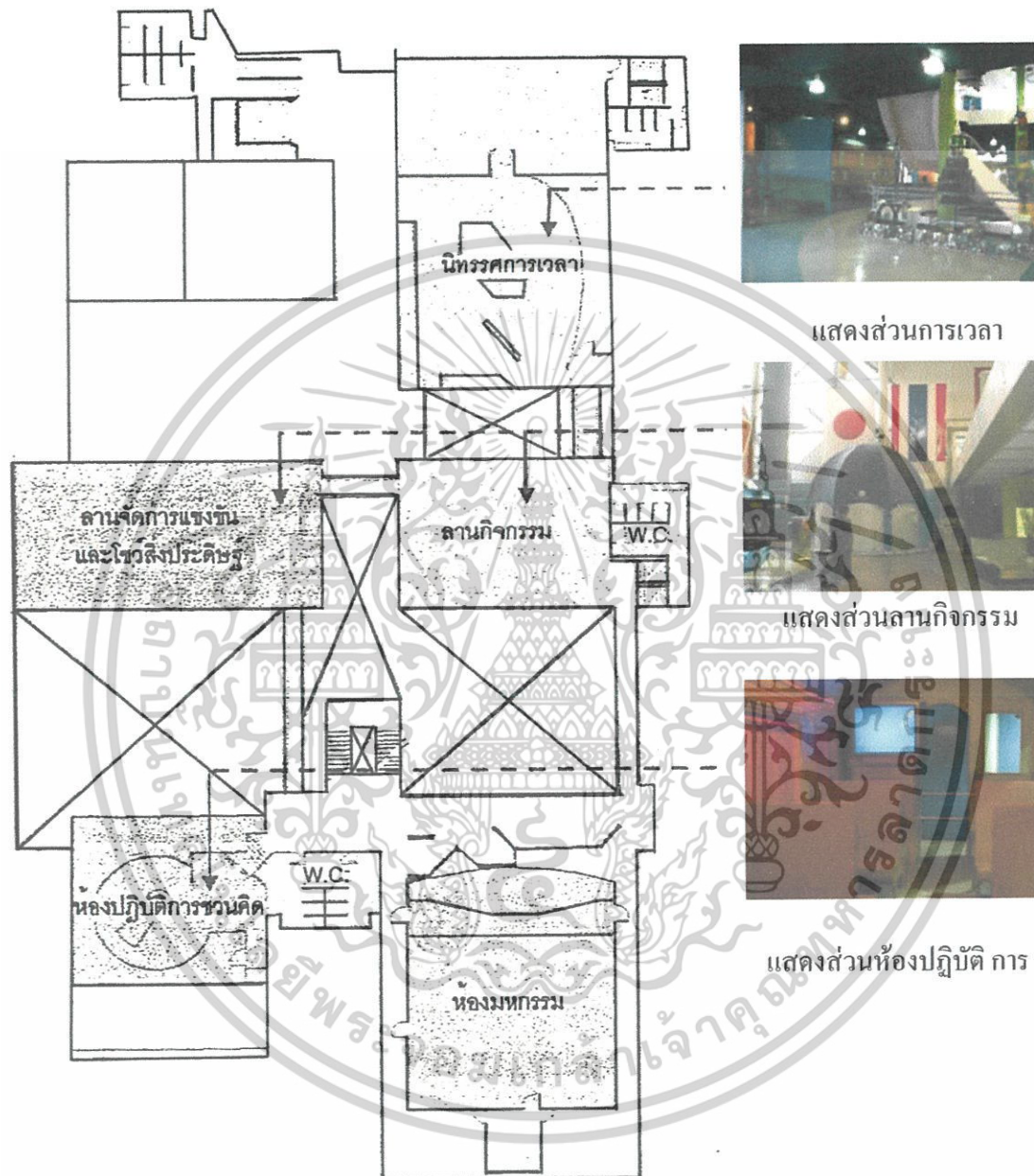
ชั้นที่1 เป็นช่องทางเข้าสำหรับผู้เข้าชม ที่ขายบัตร ส่วนประชาสัมพันธ์ โถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่ง ได้แก่ นิทรรศการการสื่อสารดาวเทียม สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

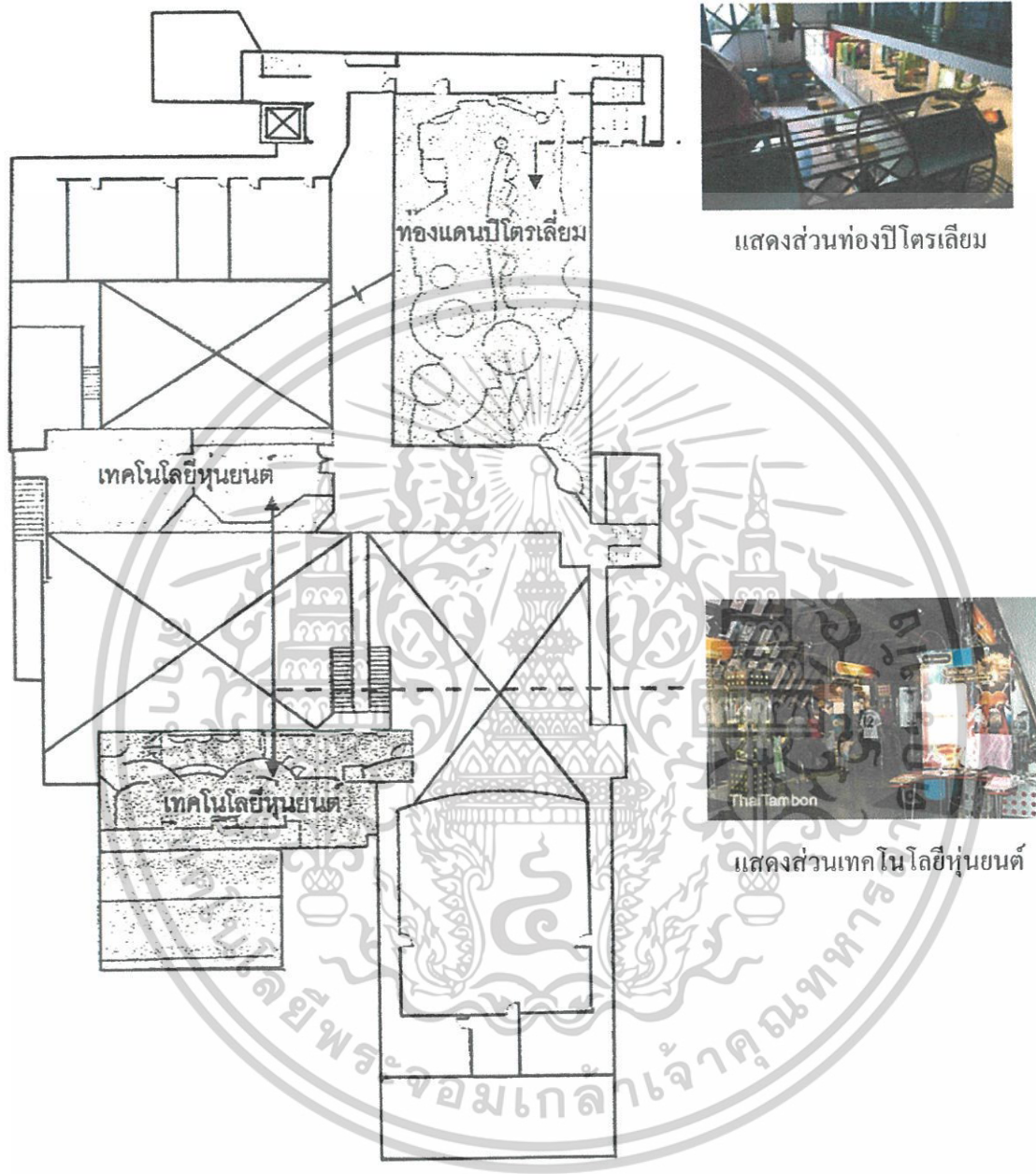
ชั้นที่ 2 เป็นห้องที่ใช้ทำการออกแบบ ห้องทำซิลด์สกรีน และเป็นห้องแสดงนิทรรศการ ส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมต่อกับส่วนแสดงส่วนหน้า ได้แก่ พิพิธภัณฑ์เวลา ลานโชว์และจัด แข่งขัน สิ่งประดิษฐ์ ห้องปฏิบัติการชวนคิด และห้องมหรหรรรม



รูปที่ 3.4 ภาพแสดงผังพื้นที่และการจัดแสดงชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

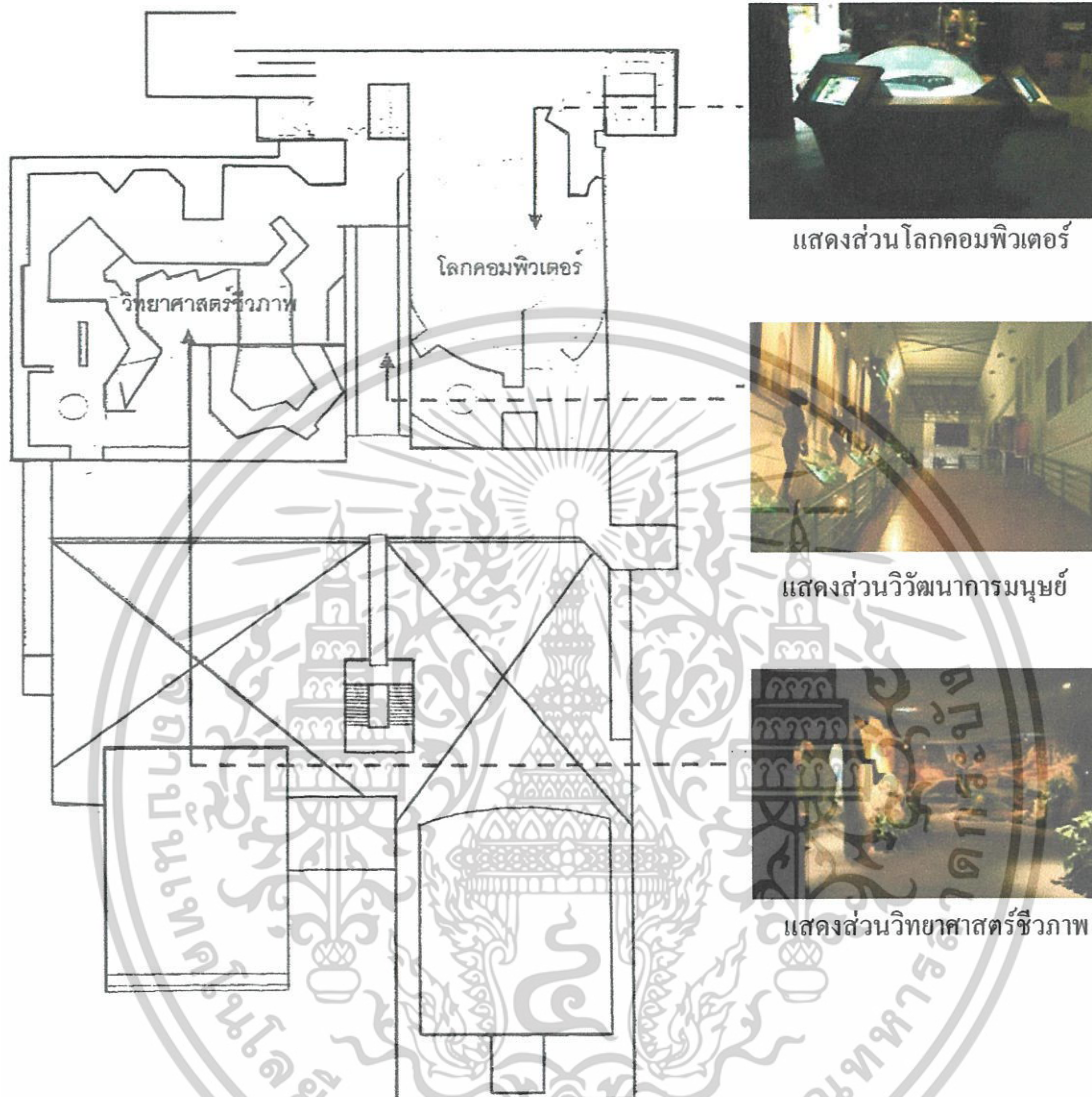
ชั้นที่ 3 เป็นห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการ และห้องรองผู้อำนวยการ
ใน ส่วนแสดงนิทรรศการ ได้แก่ ท้องแดนปิโตรเลียม เทคโนโลยีหุ่นยนต์



รูปที่ 3.5 ภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 4 เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมกับส่วนหน้า แสดงเรื่อง วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และ โลกคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.6 ภาพแสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการ อยู่ด้านหลังอาคาร ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้น อีกด้านหนึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับชั้น ชั้นล่างเป็นห้องรับแขก เกือบของซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง

ทางเชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

ทางส่วนด้านหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรง ทางเชื่อมระหว่างส่วนนิทรรศการระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกันทำเป็นทางลาด ตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมมีบันไดทั้ง 2 ด้านของอาคาร ด้านหนึ่งเป็นทางเข้ามาจากหอดูดาว อีกด้านหนึ่งอยู่ทางสระน้ำ นอกจากนี้ด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 ชุด และมีลิฟท์สำหรับขนส่งของอีก 1 ตัว ภายในอาคารมีห้องน้ำ 3 จุด ซึ่งบางจุดไม่สะดวกในการเข้าถึง

ตารางที่ 3.1 แสดงพื้นที่การจัดแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ถาวรทั้งหมดที่จัดแสดงอยู่ในศูนย์ วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

กลุ่มวิชาการ/นิทรรศการ	พื้นที่(ตรม.)	ปีพ.ศ.ที่เปิดจัดแสดง
1. กลุ่มดาราศาสตร์		
1.1 นิทรรศการดาวกับชีวิต	500	2539
1.2 นิทรรศการดาราศาสตร์กับมนุษย์	200	2543
2. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน		
2.1 นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	150	2541
2.2 นิทรรศการเปิดโลกพลังงาน	250	2540
2.3 นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์	90	2539
3. กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี		
3.1 โลกคอมพิวเตอร์	480	2540
3.2 ท่องแดนปิโตรเลียม	400	2539
3.3 เทคโนโลยีหุ่นยนต์	100	2543
3.4 ประวัติการสื่อสารไทย	100	2541
3.5 ประวัติเวลา	250	2528
3.6 การสื่อสารดาวเทียม	350	2525
3.7 สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	350	2539
3.8 วิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000	120	2544
4. กลุ่มสิ่งแวดล้อม		
4.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	600	2522
4.2 วัฒนาการมนุษย์	120	2528

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการจัดพื้นที่ภายในอาคาร

ส่วนต่างๆของอาคาร พื้นที่	การก่อสร้างวาระที่ 1	การก่อสร้างวาระที่ 2	รวม
1. นิทรรศการ	2,930	754	3,684
2. ห้องประชุมพิเศษ	427	-	427
3. ห้องเรียน	175	-	175
4. ห้องสมุด	200	-	200
5. บริเวณขายเครื่องดื่ม และรับประทานอาหาร	210	-	210
6. ที่ขายตั๋วและของที่ระลึก	38	-	387
7. ที่ทำงานและห้องพักพนักงาน	342	-	342
8. ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์	160	-	160
9. คลังเก็บของและพื้นที่ทำหุ่น จำลอง(30%ของบริเวณจัดแสดง)	680	419	1,099
10. ห้องสตูดิโอ	175	-	175
11. ห้องน้ำและทางเชื่อม	263	45	308
รวมพื้นที่ทำการก่อสร้าง	5,600	1,218	6,818

ในวาระที่ 2 อาจใช้เนื้อที่อาคารเป็นคลังเก็บของมากขึ้นดังนี้

ส่วนต่างๆของอาคาร	การก่อสร้างวาระที่ 2	รวมพื้นที่
นิทรรศการ	419	3,349
คลังเก็บของและ พื้นที่ทำหุ่นจำลอง	754	1,435
นิทรรศการ	112	3,042
คลังเก็บของและ พื้นที่ทำหุ่นจำลอง	1,061	1,741

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

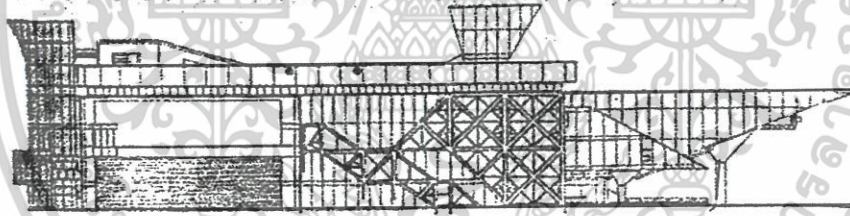
วิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย

1) ข้อดี

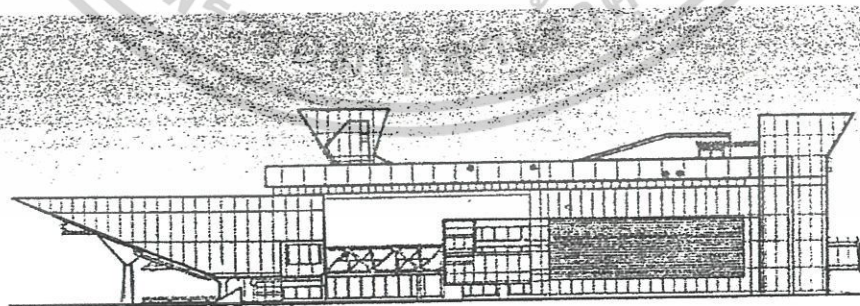
- 1.1) รูปแบบอาคารมีเอกลักษณ์ชัดเจนน่าสนใจ
- 1.2) ส่วนโถงทางเข้ามีส่วนเปิดโล่งด้านบน ทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น น่าสนใจ
- 1.3) การแบ่งส่วนใช้สอยโดยรวมดี โดยแต่ละส่วนของนิทรรศการมีความต่อเนื่องและใช้ Space ร่วมกัน สามารถมองเห็นได้ทั่วถึง เข้าใจง่าย กระตุ้นให้อยากเดินชมนิทรรศการในส่วนอื่นต่อ
- 1.4) บันไดอาคารด้านสุขุมวิทนอกจากเป็นทางสัญจรแล้ว ยังมองเห็นทัศนียภาพได้ดี

2) ข้อเสีย

- 2.1) การจัดส่วนใช้สอย เช่น สำนักงานมีความซับซ้อน และในส่วนนิทรรศการบางจุด เช่น ร่างกายของเรา มีทางสัญจรวกวน เด็กอาจหลงได้
- 2.2) ผู้ออกแบบได้ออกแบบให้หน้าต่างอยู่ด้านบนสุดของอาคาร ทำให้เปิดปิดไม่สะดวก เกิดความสกปรกง่าย
- 2.3) ส่วนโรงอาหารอยู่ไกลจากอาคารเกินไป
- 2.4) ห้องน้ำมีน้อยเกินไป และไม่สะดวกในการเข้าถึง

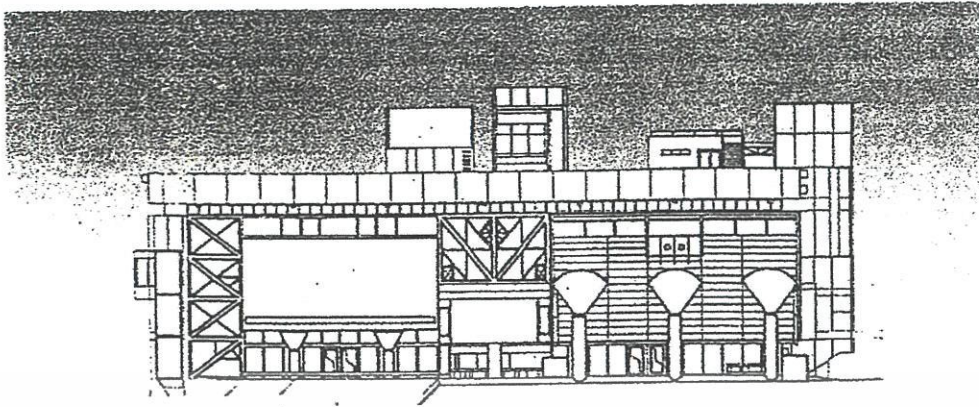


รูปที่ 3.7 ภาพแสดงรูปด้านทิศเหนือ

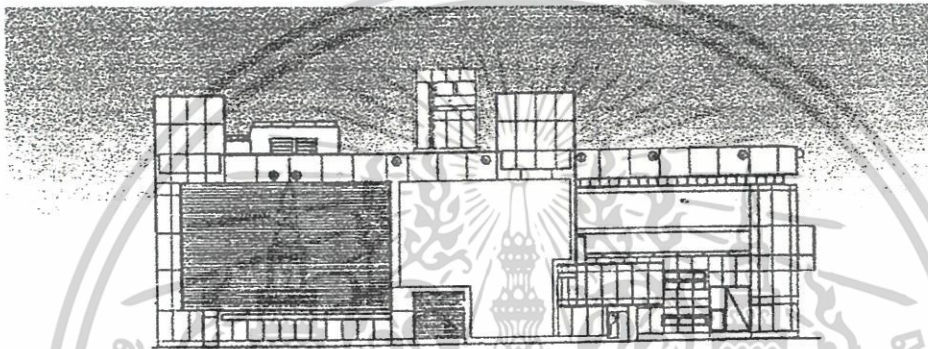


รูปที่ 3.8 ภาพแสดงรูปด้านทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ภาพแสดงรูปด้านทิศตะวันตก



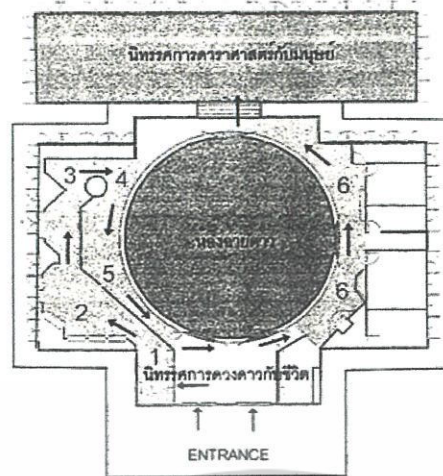
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงรูปด้านทิศตะวันออก

ห้องฟ้าจำลองตั้งอยู่ภายในบริเวณของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งเป็น สถานที่ที่ใช้จัดการแสดงเรื่องราวของดวงดาวและอวกาศ ประกอบด้วย ห้องฉายดาวที่เป็นห้อง วงกลมขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 x 60 เซนติเมตร หลังคาเป็นรูปโดมสูง 13 เมตร เพดานโดมเป็นแผ่นอลูมิเนียมพรุณ ทาสีขาวเพื่อรับแสงที่ฉายออกจากเครื่องฉายดาวปรากฏเป็นดวงดาวในห้องฟ้าจำลอง ความจุ 450 ที่นั่ง ตรงกลางห้องตั้งเครื่องฉายไซส์รุ่นที่ 4 ของบริษัทคาร์ล ไชซ์ ประเทศเยอรมัน

การจัดแสดงนิทรรศการรอบห้องฉายดาวแบ่งเป็น 6 ส่วนดังนี้

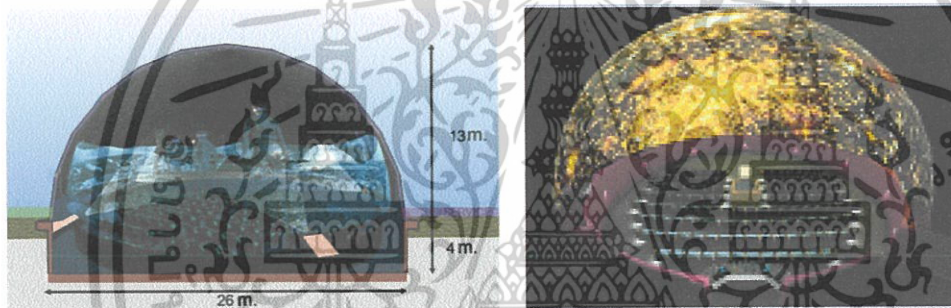
1. โลกดาราศาสตร์
2. ชีวิตมนุษย์สัมพันธ์กับดวงดาวอย่างไร
3. โลก : ดาวเคราะห์แห่งชีวิต
4. ชีวิตของดาวฤกษ์
5. ความเป็นไปของเอกภพ
6. มนุษย์กับการสำรวจอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 ภาพแสดงผังบริเวณของอาคารท้องฟ้าจำลอง

Omnimax theatre ภาพแสดงการจัดที่นั่งภายใน ท้องฟ้าจำลอง

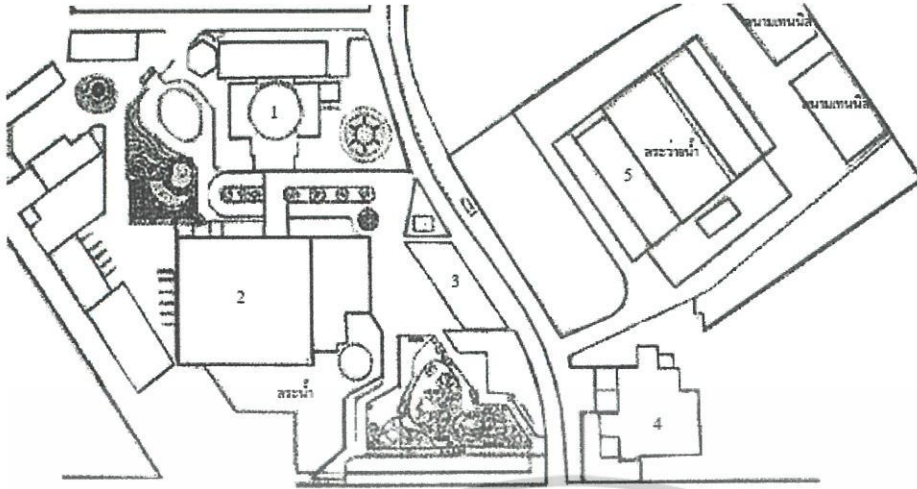


การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง การจัดแบบหันทางเดียว (One-way type) สามารถดูผู้ชมได้น้อยกว่าแต่จะสอดคล้องกับเครื่องฉาย และสามารถตัดแปลงไปใช้งานอย่างอื่นได้แก่ การบรรยาย แสดงละคร และยังสามารถใช้เครื่องฉายประเภทอื่นๆ มาใช้ร่วมกันได้ เช่น OMNIMAX PROJECTOR และ IMAX PROJECTOR SATROVISION



รูปที่ 3.12 ภาพบริเวณทางเข้าท้องฟ้าจำลอง รูปที่ 3.13 ภาพแสดงการจัดที่นั่งภายในท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 ภาพแสดงผังบริเวณ โครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

1. อาคารท้องฟ้าจำลอง 2. อาคารวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3. อาคารโลกใต้น้ำ
4. อาคารธรรมชาติ 5. อาคารวิทยาศาสตร์การกีฬา

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ต้องอยู่บริเวณเดียวกับหอดูดาว หรือท้องฟ้าจำลองถนนสุขุมวิทติดกับสถานีขนส่งตะวันออก ปากซอยเอกมัย ในพื้นที่ก่อสร้างเดิมมีสระน้ำและต้นไม้ใหญ่อยู่แล้ว ผู้ออกแบบจึงเก็บรักษาไว้โดยหลีกเลี่ยงการจัดให้ตรงกับต้นไม้เดิม ขยายสวน และมีการขยายสระสระให้มีขนาดที่ได้สัดส่วนที่เหมาะสม

ส่วนบริการเป็นส่วนที่อยู่ด้านหลังของอาคารด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับและอีกด้านหนึ่งเป็น 4 ระดับ ชั้นล่างเป็นห้องเก็บของ รั้วของ ซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง ชั้น 2 เป็นห้องแสดงนิทรรศการส่วนหลัง มีทางเดินเชื่อมต่อกันกับห้องแสดงนิทรรศการส่วนหน้า และห้องออกแบบ ชั้น 3 เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องผู้อำนวยการและห้องรองผู้อำนวยการ ชั้น 4 เป็นส่วนแสดงนิทรรศการที่เชื่อมต่อกับด้านหน้า ทางเชื่อมระหว่างชั้นอาคารทางส่วนหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากห้องนิทรรศการส่วนหน้าได้โดยตรง ทางเชื่อมส่วนแสดงนิทรรศการระหว่างส่วนหน้าและส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกันทำเป็นทางลาดเพื่อความผ่อนคลายความเมื่อยล้าจากการเดินชมนิทรรศการ ซึ่งจะทำให้ความรู้สึกที่ดีกว่ามากที่จะทำบันไดเป็นตัวเชื่อมตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างส่วนด้านหน้าและหลังของตัวอาคาร ด้านหนึ่งเป็นบันไดทางขึ้นซึ่งเป็นทางเข้าจากหอดูดาว ส่วนอีกด้านหนึ่งจะอยู่ทางสระน้ำ ซึ่งจะมองเห็นจากถนนสุขุมวิทเป็นได้ทั้งบันไดลูกฉิ่ง ซึ่งออกแบบเป็นโครงเหล็ก นอกจากนั้นด้านหลังยังมีบันไดอีกสองชุดและมีลิฟท์สำหรับขนของอีกหนึ่งชุดภายในอาคาร มีห้องน้ำ-ห้องส้วม อยู่สามด้านของอาคารในตำแหน่งที่ใช้สอยได้สะดวกทั้งผู้มาชมและทำงานประจำภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ คลอง 5

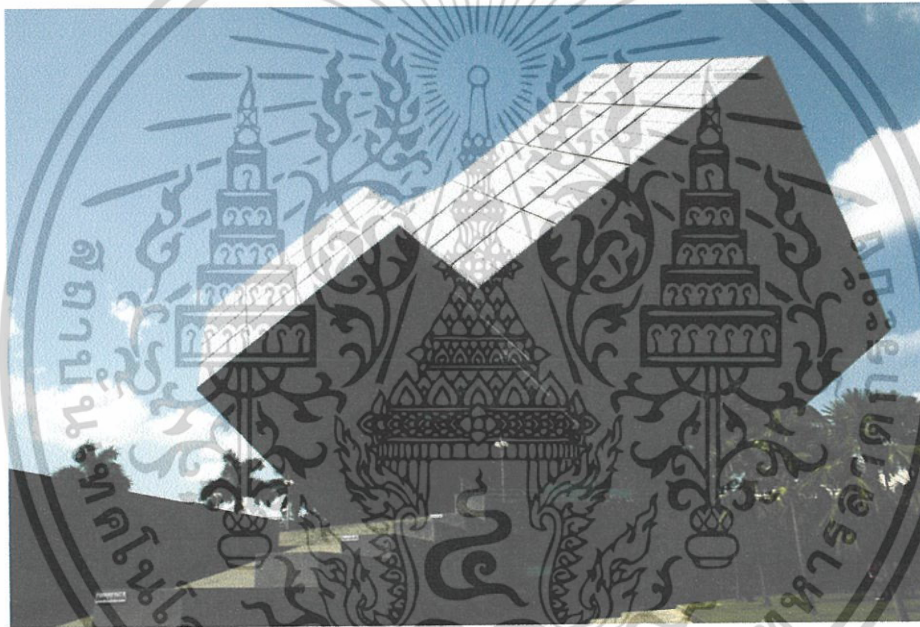
พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยแก่ประชาชนทั่วไปในประเทศชาติ

เจ้าของโครงการ : องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (อพวช.)

ที่ตั้ง : เทคโนโลยี ถนนรังสิต – ออรัญชัย(คลอง 5) อำเภอทองหลาง จังหวัดปทุมธานี

พื้นที่โครงการ : ประมาณ 18,000 ตารางเมตร

สถาปนิกโครงการ : เฉลิมชัย ห่อนาค, วิชา วุฒิจำนงค์, เอกชัย ไหลมา, พินัย วีรภักดี



ภาพที่ 3.15 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

แนวความคิดในการออกแบบ

ให้รูปทรงอาคารสะท้อนถึง ความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมกับได้ประโยชน์ใช้สอยครบถ้วน โดยลักษณะของรูปทรงอาคาร ได้แนวความคิดมาจากของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ที่มีลักษณะเป็นลูกเต๋าสี มีชื่อว่า “รูบิค “ โดยนำเอารูปทรงลูกเต๋ามาออกแบบจัดรูปทรงให้เกิดความน่าสนใจ และเป็นการ approach โดยรูปทรงอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใช้สอย

พิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์แห่งชาติประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยประมาณ 18,000 ตารางเมตร โดยในส่วนของลูกเต๋ามีพื้นที่ประมาณ 10,000 ตารางเมตร อาคารนี้มีลักษณะการจัดแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนนิทรรศการ ,ส่วนสำนักงาน และส่วนโรงงาน ซึ่งรูปร่างอาคารประกอบด้วย ส่วนที่มีลักษณะตัว ซึ่งมี 2 ชั้น และส่วนของลูกเต๋ามี 6 ชั้น ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม รู้จักนักวิทยาศาสตร์ระดับโลกสาขาต่างๆ ท่องโลก internet และนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งจัดให้มีพื้นที่ว่างเพื่อไว้

ชั้นที่ 2 รากฐานของวิทยาศาสตร์ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลกและมารู้จักโลกที่เปราะบาง

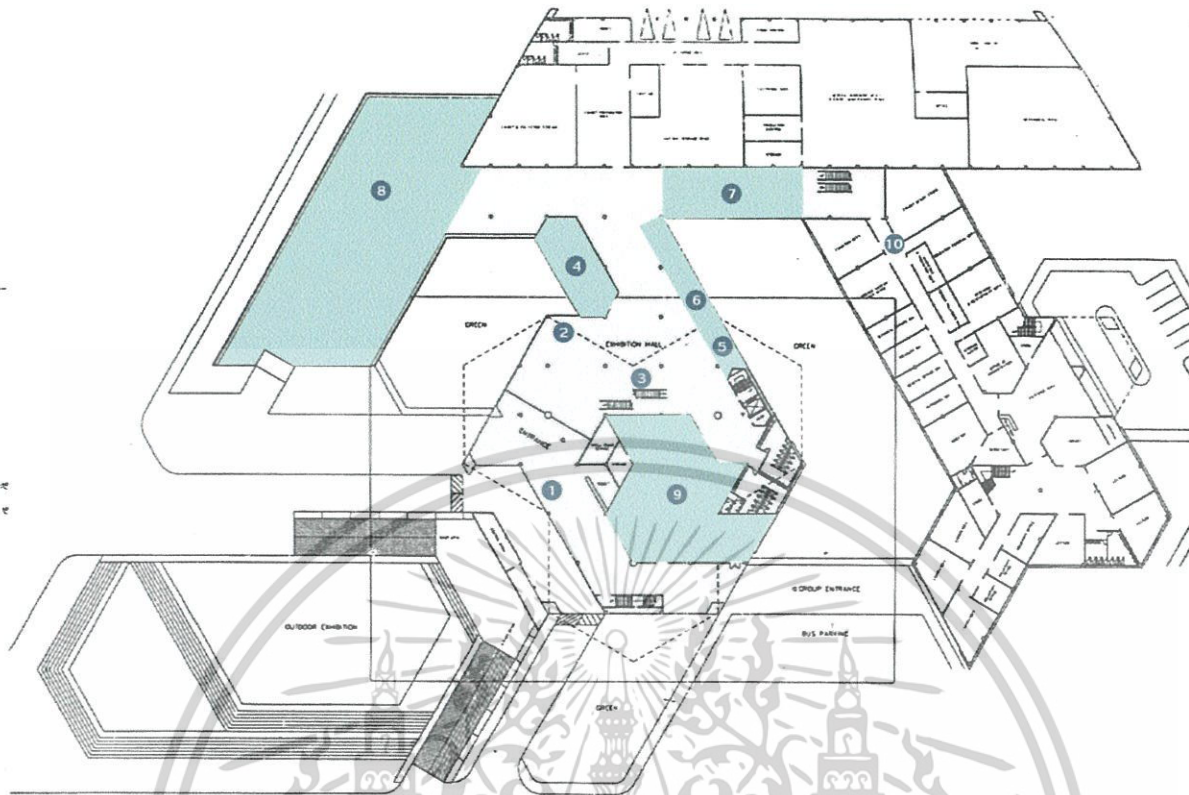
ชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ค้นพบและเรียนรู้ด้วยตนเองในฐานการปฏิบัติการไฟฟ้า แม่เหล็ก ความร้อน แสง เสียง แรงและการเคลื่อนที่ คณิตศาสตร์และพลังงาน

ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ธรณีวิทยา นิเวศวิทยา การผลิตด้านการเกษตรและเทคโนโลยีการก่อสร้าง

ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันเรียนรู้ร่างกายและสุขภาพ การคมนาคม สิ่งแวดล้อม บ้าน สำนักงานและวิสัยทัศน์ต่ออนาคต

ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทยในงานหัตถศิลป์ ประเภทงานแกะสลัก จักสาน โลหะ เครื่องปั้นดินเผา เส้นใยและสิ่งทอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

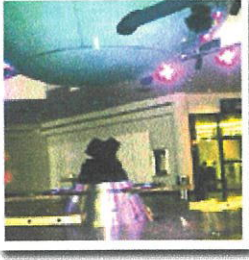


รูปที่ 3.16 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 1

นิทรรศการชั้นที่ 1 (Reception and Introduction)

1. จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม
2. ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์
3. จุดนัดพบ
4. ห้องอินเทอร์เน็ต
5. ห้องฝากของ
6. นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก
7. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 1
8. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 2
9. ร้านขายของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. จุดนัดพบ

บริเวณนี้ใช้เป็นที่นัดหมายเพื่อทำกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ หรือใช้เป็นที่นัดหมายของผู้เข้าชม มีการจัดแสดงแบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

รูปที่ 3.17 ภาพแสดงภาพจุดนัดพบ



4. ห้องอินเทอร์เน็ต

เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ให้บริการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตตลอดจนให้คำแนะนำวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นแก่ผู้ที่สนใจ

รูปที่ 3.18 ภาพแสดงห้องอินเทอร์เน็ต

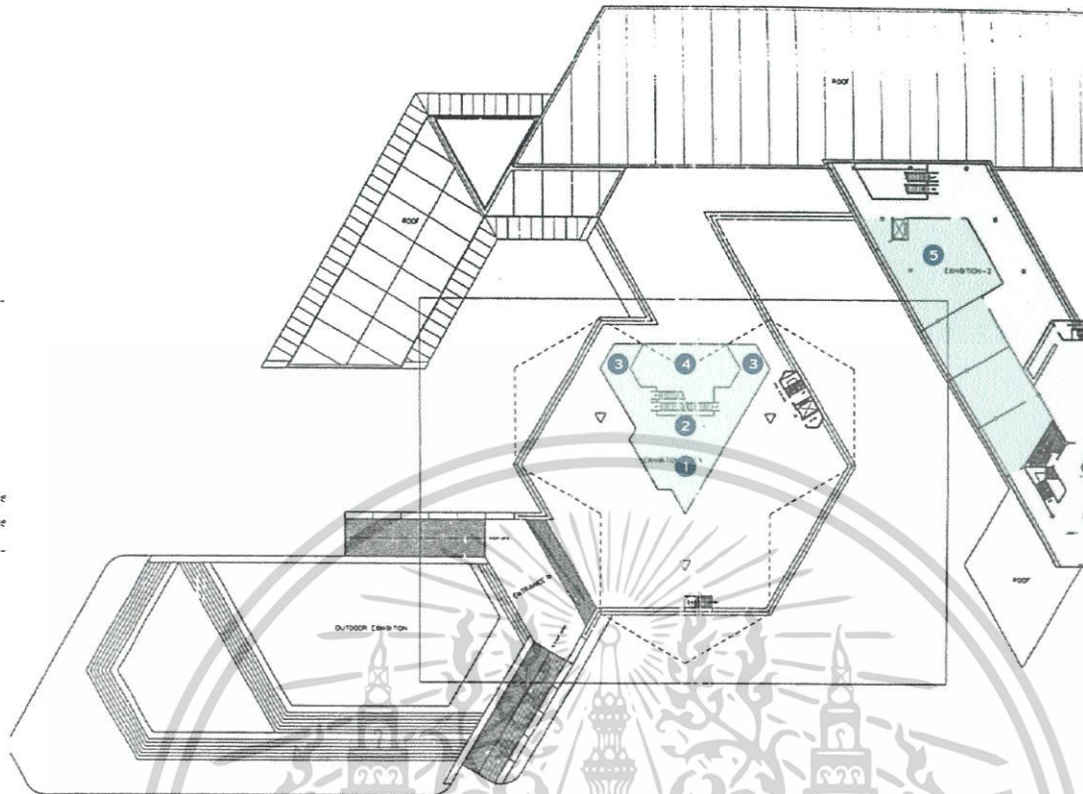


6. นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก

นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ประกอบไปด้วยนำเสนอชีวิตและผลงานของนักวิทยาศาสตร์ที่โดดเด่นของโลกในรอบระยะเวลา 200 ปีที่ผ่านมา ผลงานของนักวิทยาศาสตร์เหล่านี้มีส่วนช่วยบุกเบิกโลกวิทยาศาสตร์และตอบสนองความต้องการของมนุษย์และนำมนุษย์ไปสู่ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

รูปที่ 3.19 ภาพแสดงห้องอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 2

นิทรรศการชั้น 2 (History of Science and Technology)

1. การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
2. ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
3. ทัศนะนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก
4. โลกที่เปราะบาง
5. ห้องกิจกรรมเสริมการศึกษา



รูปที่ 3.21 แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 2 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 แสดงทัศนียภาพภายในชั้น2ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

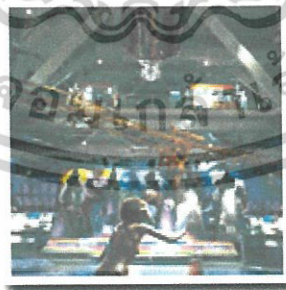
พบกับหุ่นจำลอง LUCY ซึ่งเป็นซากดึกดำบรรพ์อายุ 3.5 ล้านปีที่ขุดพบในประเทศเอธิโอเปีย เมื่อ พ.ศ. 2517 จัดอยู่ในตระกูลออสตราโลพิเทกอส อฟราเรนซิส ซึ่งเชื่อว่าเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์

หุ่นจำลอง คนบิน

เหนือขึ้นไปจากหุ่นจำลอง LUCY จัดแสดง หุ่นจำลอง"คนบิน" ตามแนวความคิดในภาพร่างของลีโอนาร์โด ดาร์วินชี ที่คิดว่าจะทำให้มนุษย์บินได้เหมือนนก และแบบจำลองยานอวกาศที่แสดงถึงหลักฐานความสำเร็จของมนุษย์ในเรื่องของ"การบิน"

2. ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์

แสดงผลงานการประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่อดีตสู่ปัจจุบัน ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม การสื่อสาร, โลก ,อวกาศ และพลังงาน



รูปที่ 3.23 ภาพแสดงหุ่นจำลอง Lucy และ รูปที่ 3.24 ภาพแสดงหุ่นจำลอง "คนบิน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทัศนะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก

สื่อผสมที่นำผู้ชมไปพบกับนักวิทยาศาสตร์ 6 ท่านที่แสดงแนวความคิดของตนต่อในเรื่องต่าง ๆ ที่พวกเขาสนใจศึกษา ประกอบด้วย

- ชาร์ลส์ ดาร์วิน กล่าวถึง โลก ธรรมชาติและวิวัฒนาการของคน สัตว์และพืช
- ดิมิทรี เมนเดเลเยฟ กล่าวถึงการแยกธาตุชนิดต่าง ๆ และจัดตารางธาตุ
- อริสโตเติล กล่าวถึง โลก ทุกสิ่งทุกอย่างประกอบด้วยดิน น้ำ ลม ไฟ
- ไอแซก นิวตัน กล่าวถึงแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนที่ของดวงดาว
- อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ กล่าวถึงทฤษฎีสัมพัทธภาพ

4. โลกที่เปราะบาง

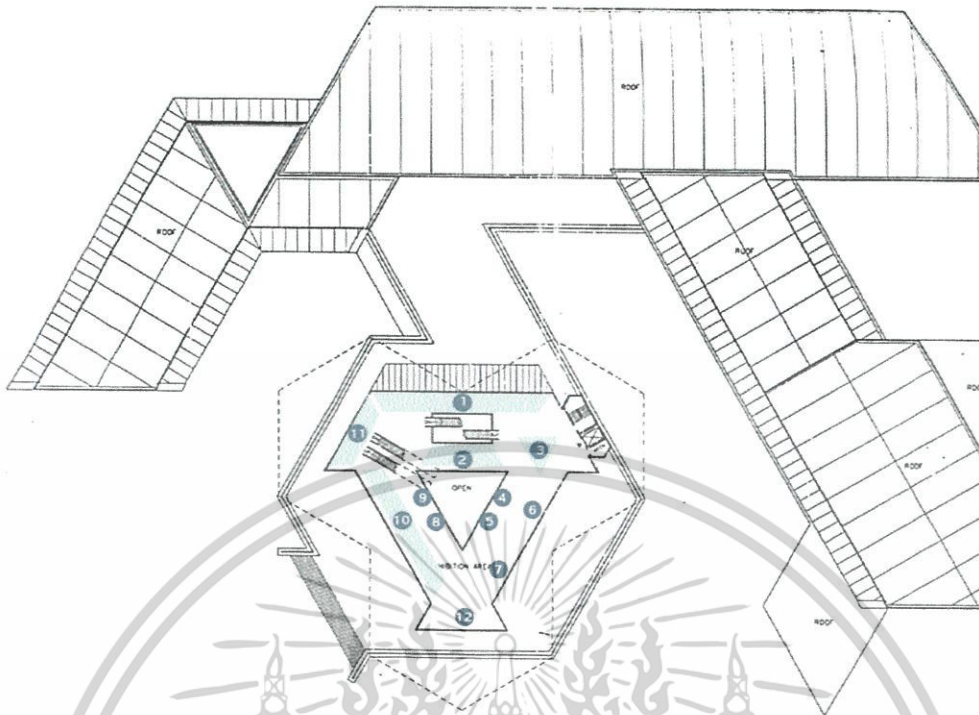
สื่อผสมที่ชี้ให้เห็นถึง โลกที่อุดมสมบูรณ์ ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติอันหลากหลายแต่ก็เปราะบาง มนุษย์พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นมาเพื่อสร้างคุณประโยชน์ต่อโลกและมนุษยชาติ แต่ในอีกทางหนึ่งก็มีผลกระทบต่อโลกและสิ่งแวดล้อมหากนำไปใช้โดยปราศจากจิตสำนึกที่ดีความร่อยหรอ เสื่อมโทรมของธรรมชาติคือหลักฐานสำคัญที่ปรากฏอะไรจะเกิดขึ้นหากมนุษย์ไม่สามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทรัพยากรธรรมชาติได้



รูปที่ 3.24 ภาพแสดงทัศนะนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก

รูปที่ 3.25 ภาพแสดงประวัติ และการค้นพบทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



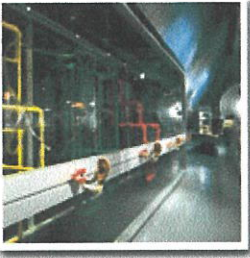
รูปที่ 3.26 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3
นิทรรศการชั้นที่ 3 (Basic Science and Energy)

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1. เสียง | 9. ดาวและโมเลกุล |
| 2. คณิตศาสตร์ | 10. อุโมงค์พลังงาน |
| 3. แสง | 11. เคมี |
| 4. ไฟฟ้า | 12. โรงภาพยนตร์ |
| 5. แม่เหล็ก | |
| 6. แรงและการเคลื่อนที่ | |
| 7. แรงเสียดทาน | |
| 8. ความร้อน | |



รูปที่ 3.27 แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 3 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. เสียง

มารู้จักเรื่องราวของเสียง สิ่งสำคัญในการสื่อสาร เรียนรู้การเดินทางของเสียงผ่านตัวนำต่าง ๆ การเกิดเสียงก้อง การทดลองสร้างเสียงดนตรีด้วยตนเอง
รูปที่ 3.28 เสียง



2. คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์และเรขาคณิตไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัวเสมอไป มาเรียนรู้แง่มุมเหล่านี้ตั้งแต่ การนับจำนวน การวัดระยะทางและปริมาตร การคำนวณและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมได้ทดลองใช้อุปกรณ์การวัดและคำนวณด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง
รูปที่ 3.29 คณิตศาสตร์



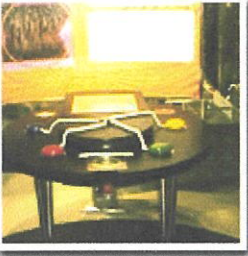
3. แสง

มารู้จักคุณสมบัติต่าง ๆ ของแสง และการนำคุณสมบัตินี้มาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเดินทางของแสงผ่านเลนส์และปริซึม การหักเหของแสง สีของแสง การเกิดเงา การสะท้อนแสง การทำงานของใยแก้วนำแสง
รูปที่ 3.30 แสง



4. ไฟฟ้า

มาทำความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า ที่กล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตมนุษย์ นำเสนอเรื่องไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น เรียนรู้เรื่องของแบตเตอรี่ เซลล์สุริยะ
รูปที่ 3.31 ไฟฟ้า



5. แม่เหล็ก

มาเรียนรู้คุณสมบัติของแม่เหล็ก วัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก อำนาจของแม่เหล็ก ขนาดต่าง ๆ การนำแม่เหล็กมาใช้งานเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า ทำความเข้าใจกับ ไดนาโมและมอเตอร์ รู้จักกับอุปกรณ์ในชีวิตประจำวันที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ

รูปที่ 3.32 แม่เหล็ก



6. แรงแรงและการเคลื่อนที่

มารู้จักและทำความเข้าใจกับแรงประเภทต่าง ๆ ที่นับว่ามีอิทธิพลมหาศาลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น แรงดึงดูดของโลก แรงดันอากาศ ชมผลงานสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากการความรู้เรื่องแรง เช่น รอก ล้อ เกียร์

รูปที่ 3.33 แรงแรงและการเคลื่อนที่



8. ความร้อน

มาทดลองด้วยตนเองเพื่อทำความเข้าใจกับการเคลื่อนที่ของความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ คือ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน รู้จักประโยชน์ของตัวนำและฉนวนความร้อน

รูปที่ 3.34 ความร้อน



9. สสารและโมเลกุล

มาเรียนรู้คุณสมบัติของสสารในสถานะทั้ง 4 คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซและพลาสมา รู้จักกับองค์ประกอบของน้ำ โครงสร้างของผลึก โครงสร้างโมเลกุลของสารบางชนิด

รูปที่ 3.35 สสารและ โมเลกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



10. อุโมงค์พลังงาน

นำเสนอเรื่องพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ เริ่มจากพลังงานมนุษย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนใต้พิภพ

รูปที่ 3.36 อุโมงค์พลังงาน



11. เกม

นำเสนอทฤษฎีทางเคมี โมเลกุล สาร พันธะระหว่างโมเลกุล และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส ที่ผู้ชมสามารถเลือกศึกษาด้วยตนเองตามอัธยาศัย

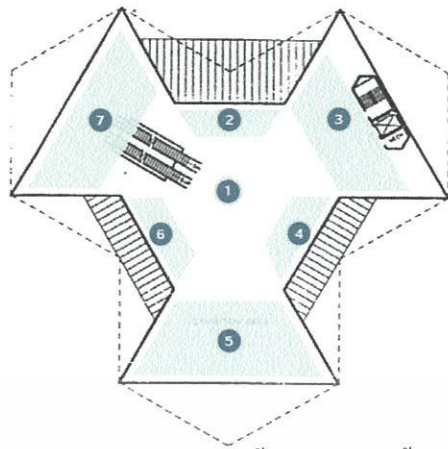
รูปที่ 3.37 เคมี



12. โรงภาพยนตร์

โรงภาพยนตร์ระบบโปรเจกเตอร์มัลติวิชชั่น นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับบทบาทของพลังงาน และ ทฤษฎี

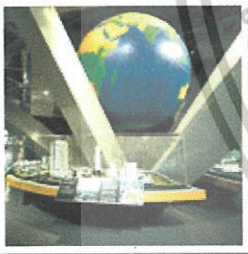
รูปที่ 3.38 โรงภาพยนตร์



รูปที่ 3.39 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3

นิทรรศการชั้น 4 (Science and Technology in Thailand)

1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย
3. การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
4. สิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง
5. ธรณีวิทยาของประเทศไทย
6. โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ



1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย

จัดแสดงที่ตั้งของประเทศไทยในภูมิศาสตร์โลก บนลูกโลกจำลอง ซึ่งหมุนเร็วเท่าโลกจริง บริเวณใต้ลูกโลกแสดงภูมิทัศน์ที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย ซึ่งส่งผลต่อลักษณะการตั้งถิ่นฐานและวิถีการดำเนินชีวิตให้ต่างกันไป

รูปที่ 3.40 ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย



2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย

นำเสนอเรื่องระบบนิเวศในประเทศไทยที่มีความสมบูรณ์หลากหลาย เช่น ระบบนิเวศทางทะเลเกาะสมุย ระบบนิเวศลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ระบบนิเวศดอยอินทนนท์ และศึกษาความหลากหลายของสัตว์พืชชนิดต่าง ๆ จากคอมพิวเตอร์

รูปที่ 3.41 นิเวศวิทยาของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม

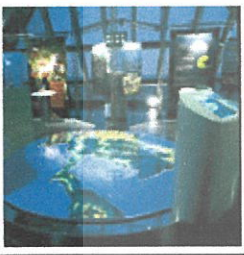
นำเสนอเรื่องการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนการผลิตและอุตสาหกรรมของไทย ตั้งแต่การปรับปรุงกระบวนการผลิต แปรรูป บรรจุ หีบห่อ ปรับปรุงพันธุ์ เรียนรู้เรื่องการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์สมัยใหม่ ชมแบบจำลองขั้นตอนการทำงาน เกือบเกี่ยว แบบจำลองโรงสีข้าว แบบจำลองเครื่องจักรกลทางการเกษตร



รูปที่ 3.42 การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม

4. ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

นำเสนอเรื่องการก่อตัวของแผ่นดินไทยที่มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค ความแตกต่างนี้เองที่มีผลต่อการดำรงของคนไทยในแต่ละภูมิภาคชมแบบจำลองทางภูมิศาสตร์และที่ตั้งของประเทศไทยในมุมมองจากอวกาศ เรียนรู้เรื่องของการเกิดดิน การเกิดหิน การเคลื่อนตัวของทวีป ภูเขาไฟ และการเกิดแผ่นดินไหว



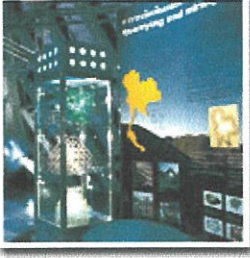
รูปที่ 3.42 ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

5. สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง

จัดแสดงถึงเรื่องราวการใช้เทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาโครงสร้างและสิ่งปลูกสร้างให้แข็งแรงและตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ให้มากขึ้น ชมแบบจำลองของสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำ อาคารสูง กระจกทั้งอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เอง



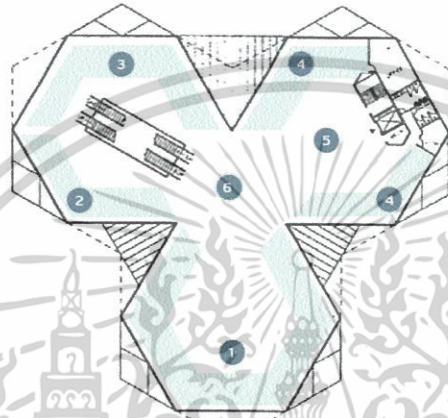
รูปที่ 3.44 สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง



6. ธรณีวิทยาของประเทศไทย

นำเสนอเรื่องความแตกต่างด้านธรณีวิทยาของท้องถิ่นต่าง ๆ ในประเทศไทยที่มีอายุของชั้นหินแตกต่างกันไป เรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งหินและแร่ที่มีค่าในประเทศไทย การระเบิดหิน การทำเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์จากแร่ชนิดต่าง ๆ สัมผัสบรรยากาศการขุดค้นซากไดโนเสาร์ของอาจารย์วราวุธ สุธีธรจากแบบจำลองขนาดเท่าจริง

รูปที่ 3.45 ธรณีวิทยาของประเทศไทย



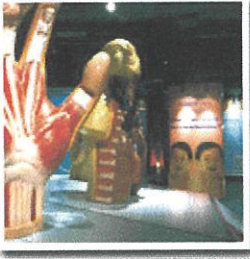
รูปที่ 3.46 ภาพแสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 5
นิทรรศการชั้น 5 (Science and Technology in Everyday Life)

1. ร่างกายและสุขภาพ
2. การคมนาคมขนส่ง
3. คุณภาพชีวิต
4. บ้านและสำนักงาน
5. วัสดุภัณฑ์แห่งอนาคต
6. กิจกรรมสาธิต



รูปที่ 3.47 แสดงทัศนียภาพภายในชั้น 5 ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ร่างกายและสุขภาพ

มารู้จักร่างกายของเราเองและวิธีการดูแลรักษาสุขภาพ เริ่มจากองค์ประกอบที่เล็กที่สุดของร่างกายคือ เซลล์ จนถึงอวัยวะและระบบต่าง ๆ ในร่างกาย คนเราเกิดมาได้อย่างไร ยีนและดีเอ็นเอคืออะไร และสิ่งมีชีวิตได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ มาได้อย่างไร การเกิดโรคมึสาเหตุจากอะไร ถ่ายทอดกันได้หรือไม่ ทำความเข้าใจกับแนวทางดูแลสุขภาพ ทั้งในแง่ของการป้องกันและรักษา ตั้งถิ่นฐานและวิธีการดำเนินชีวิตให้ต่ำ

รูปที่ 3.48 ภาพแสดงร่างกายและสุขภาพ



2. การคมนาคมขนส่ง

มารู้จักผลงานการประดิษฐ์คิดค้นของมนุษย์ที่เพื่อความก้าวหน้าด้านการคมนาคมขนส่ง จากการแสดงวิวัฒนาการของการสร้างยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ทั้งรถจักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์ เรือยนต์ จนถึงเครื่องบิน ชมแบบจำลองเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบจำลองเรือไทยและเรือสมัยใหม่ สัมผัสบรรยากาศของเครื่องบินโดยสารจากแบบจำลองห้องโดยสารเครื่องบิน

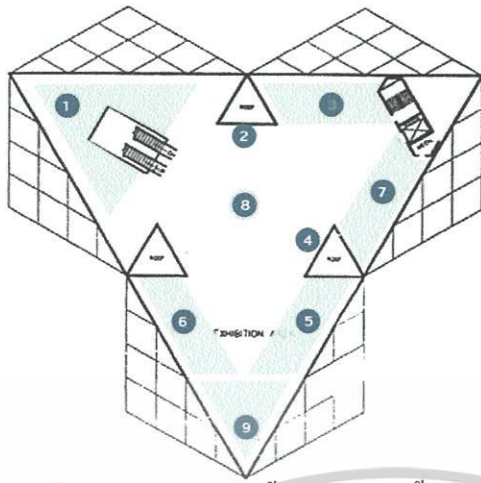
รูปที่ 3.49 ภาพแสดงการคมนาคมขนส่ง



3. คุณภาพชีวิต

มาทำความเข้าใจถึงผลกระทบสองด้านของการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ ทางหนึ่งช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น

รูปที่ 3.50 ภาพแสดงคุณภาพชีวิต



รูปที่ 3.51 ภาพแสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 6

นิทรรศการชั้นที่ 6 (Traditional Technology)

1. ส่วนเกิดพระเกียรติพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ
2. เทคโนโลยีการแกะสลัก
3. เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา
4. เทคโนโลยีโลหะกรรม
5. เทคโนโลยีเครื่องจักสาน
6. เทคโนโลยีสิ่งทอ
7. ใจบ้าน
8. วิถีชีวิตไทย
9. โรงตะครุ่่น



รูปที่ 3.52 แสดงทัศนียภาพภายในชั้นของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทคโนโลยีการแกะสลัก

มาเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีการแกะสลัก จัดแสดงวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และเทคนิควิธีการแกะสลัก พร้อมตัวอย่างผลงานให้ได้ชม



3. เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา

นำเสนอเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผาในยุคสมัยต่างๆ จัดแสดงวัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนวิธีการทำ ชมแบบจำลองเตาเผาประเภทต่างๆ ที่ใช้งานตามชนิดและคุณสมบัติของเครื่องปั้นดินเผาที่แตกต่างกันไป

รูปที่ 3.53 ภาพแสดงเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา



4. เทคโนโลยีโลหะกรรม

มารู้จักภูมิปัญญาไทยที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคนิคชั้นสูงควรแก่การอนุรักษ์ จัดแสดงวิธีการหล่อพระพุทธรูป การตีเหล็ก การทำบาตร การทำเครื่องเงิน เครื่องทอง พร้อมชมตัวอย่างงานโลหะกรรมที่สวยงามและทรงคุณค่า

รูปที่ 3.54 ภาพแสดงเทคโนโลยีโลหะกรรม



5. เทคโนโลยีเครื่องจักสาน

นำเสนอวัสดุท้องถิ่น อุปกรณ์ ขั้นตอนการจักสาน พร้อมจัดแสดงตัวอย่างผลงานจักสานประเภทต่าง ๆ เช่น งานไม้ไผ่ งานหวาย งานย่านลิเภา

6.เทคโนโลยีสิ่งทอ ร่วมชื่นชมงานที่แสดงถึงวัฒนธรรมชั้นสูงของประเทศ ซึ่งมีขั้นตอนและรูปแบบแตกต่างกันตามวัฒนธรรมแต่ละท้องถิ่น ศึกษาขั้นตอนการ ทอผ้าฝ้าย การทอผ้าไหม กระบวนการมัดย้อมเป็นลวดลายและทอเป็น ผืนผ้าลายต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโครงสร้าง

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีแนวคิดที่จะเลือกใช้โครงสร้างคือ เพื่อการ แสดงออกถึงความก้าวหน้าทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมไทย เป็นอาคาร 6 ชั้น โครงสร้างหลักเป็นรูปทรงลูกบาศก์ 3 ลูกวางพิกันอย่างสมดุล โดยใช้มุมแหลม 3 มุม เป็นจุดรับน้ำหนักจุดละ 4,200 ตัน ลูกเต๋าแต่ละลูกมีขนาด 20x20x20 เมตร ตัวอาคารมีความกว้าง 60 เมตร และสูง 42 เมตร โครงสร้างอาคารภายในตัวลูกเต๋ามีข้อจำกัดในการเลือกใช้โครงสร้างคือต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในกว้างไม่มีเสา ดังนั้น โครงสร้างหลักที่เป็นตัวลูกเต๋าจะใช้โครงสร้างเหล็ก โดยจะใช้เหล็กแผ่นมาเชื่อมติดกันเป็นคานเหล็กสี่เหลี่ยม ภายในกลวง ซึ่งเหตุที่ไม่ใช้ I-beam เนื่องจากต้องการกันแรงบิด (torsion) ที่เกิดขึ้นใน โครงสร้างที่ช่วยพยุงอาคารและรับแรงเฉือน (shear force) ที่เกิดจากแรงลม (wind load) ซึ่ง ได้มีการออกแบบโครงสร้างให้รับแรงลมได้ถึง 120 km/h และที่ระดับคานทแยงนี้จะ สัมพันธ์กับระดับชั้นทั้ง 6 ของตัวอาคารส่วนนิทรรศการ สำหรับจุดรับน้ำหนักลูกเต๋าทั้ง 3 จุด เป็นตอม่อคอนกรีต มีคานคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นตัวรับรับแรงเฉือนที่เกิดขึ้น ระหว่างจุด แนวรับน้ำหนักทั้ง 3 จุด โครงสร้างพื้นในส่วนจัดการแสดงแต่ละชั้นเป็น โครงสร้างเหล็กถักมีลักษณะเป็น I-Beam ไขว้กันไปมาแบบ waffle slab

วัสดุ

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคาร คือ

1. สะท้อนความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ไม่ต้องการการดูแลรักษา
3. ประหยัดพลังงาน

รายการวัสดุ

ผนัง - แผ่นเหล็กเคลือบเซรา (Ceramic Steel Wall)

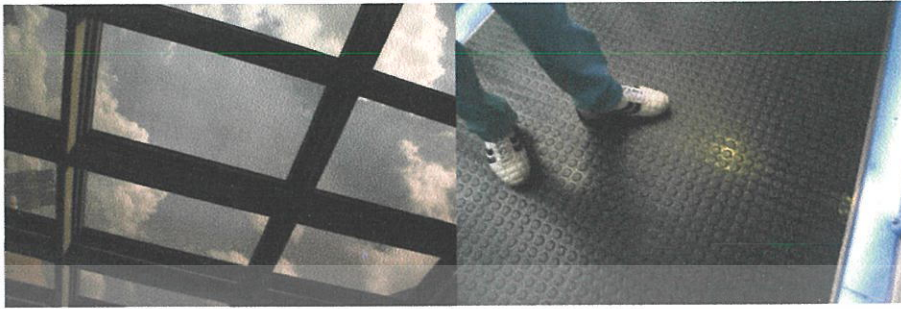
ข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องการสีอีกเลยตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียง จึงสะท้อนความร้อนได้ มาก ทำให้ อาคารนี้สามารถประหยัดพลังงานได้

พื้น - เซรามิก

เพดาน - อลูมิเนียม

ราวระเบียง - อลูมิเนียม

ลักษณะของวัสดุในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ คลอง 5



ผนัง - แผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel Wall) ชนิด Curtain wall

พื้น - เซรามิก รูปที่ 3.55 ภาพแสดง ผนังและพื้น



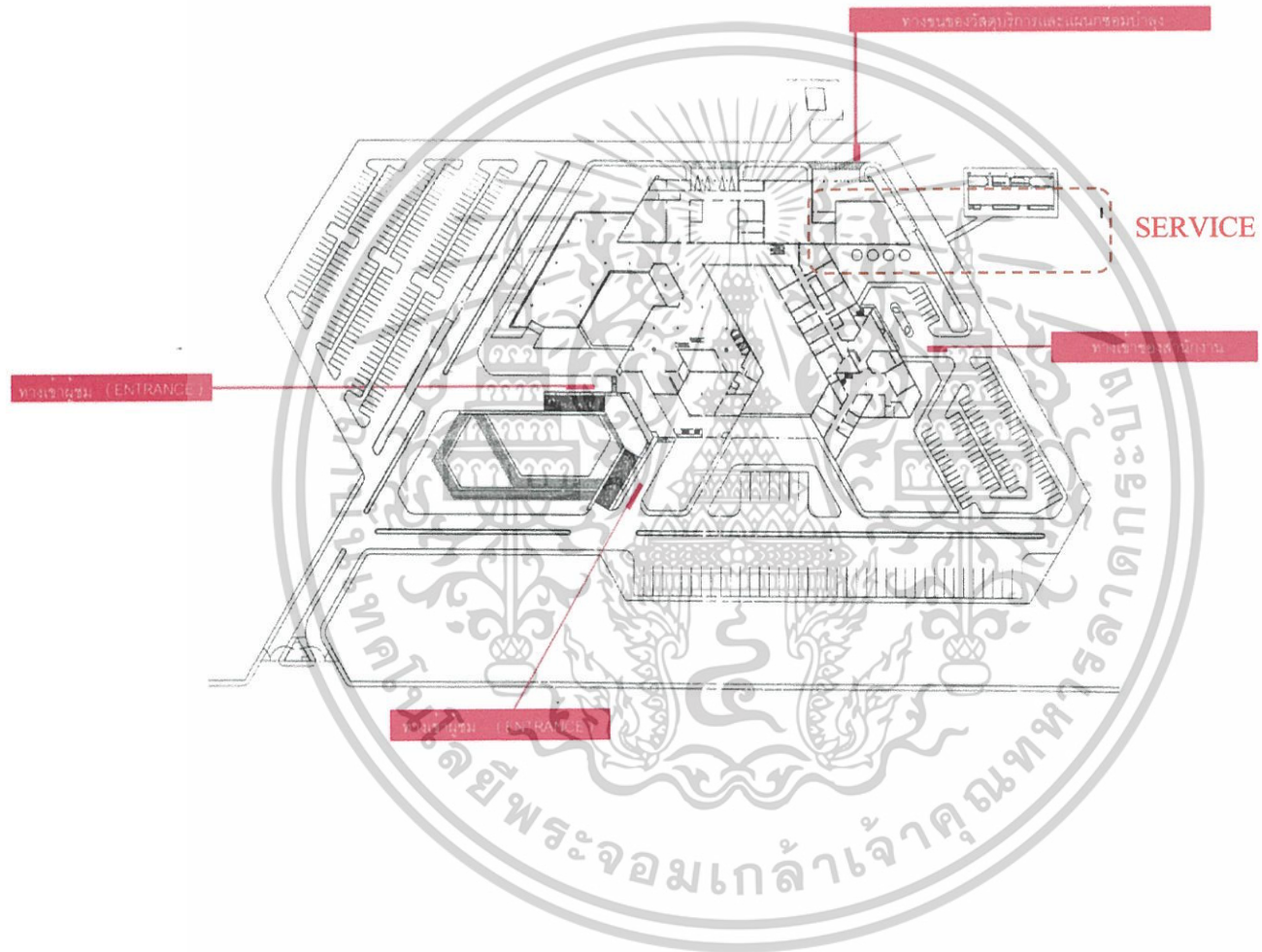
ราวระเบียง — อลูมิเนียม พื้น — คอนกรีต รูปที่ 3.56 ภาพแสดงราวระเบียง และ พื้น

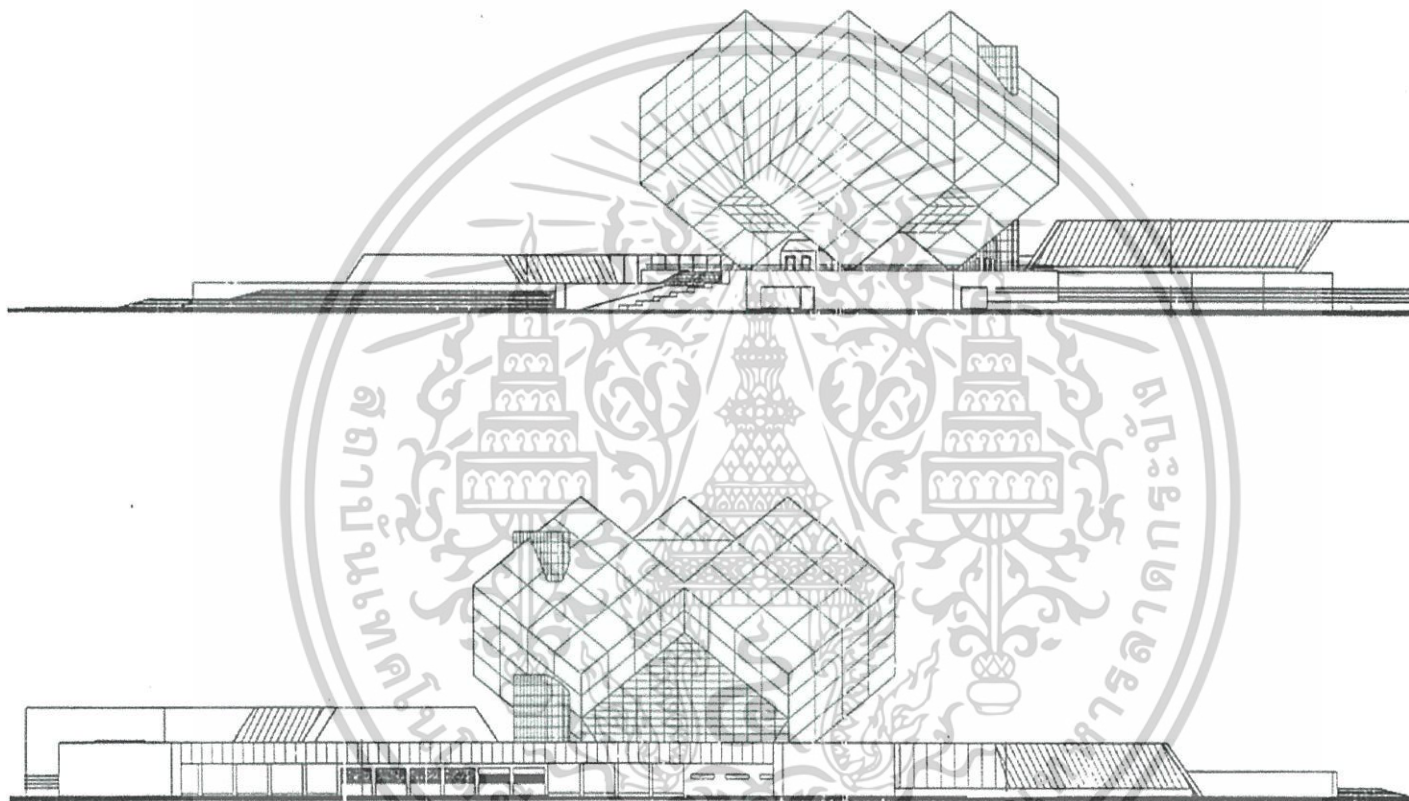


ลักษณะของพื้นที่ทั้ง 6 ชั้น เป็น เสา คาน คอนกรีต หลังคาโครงสร้างหลังคาเหล็ก ผสมกับ พื้นเหล็กที่มีปูมเหยียบ รูปที่ 3.57 ภาพแสดง โครงสร้างหลังคา

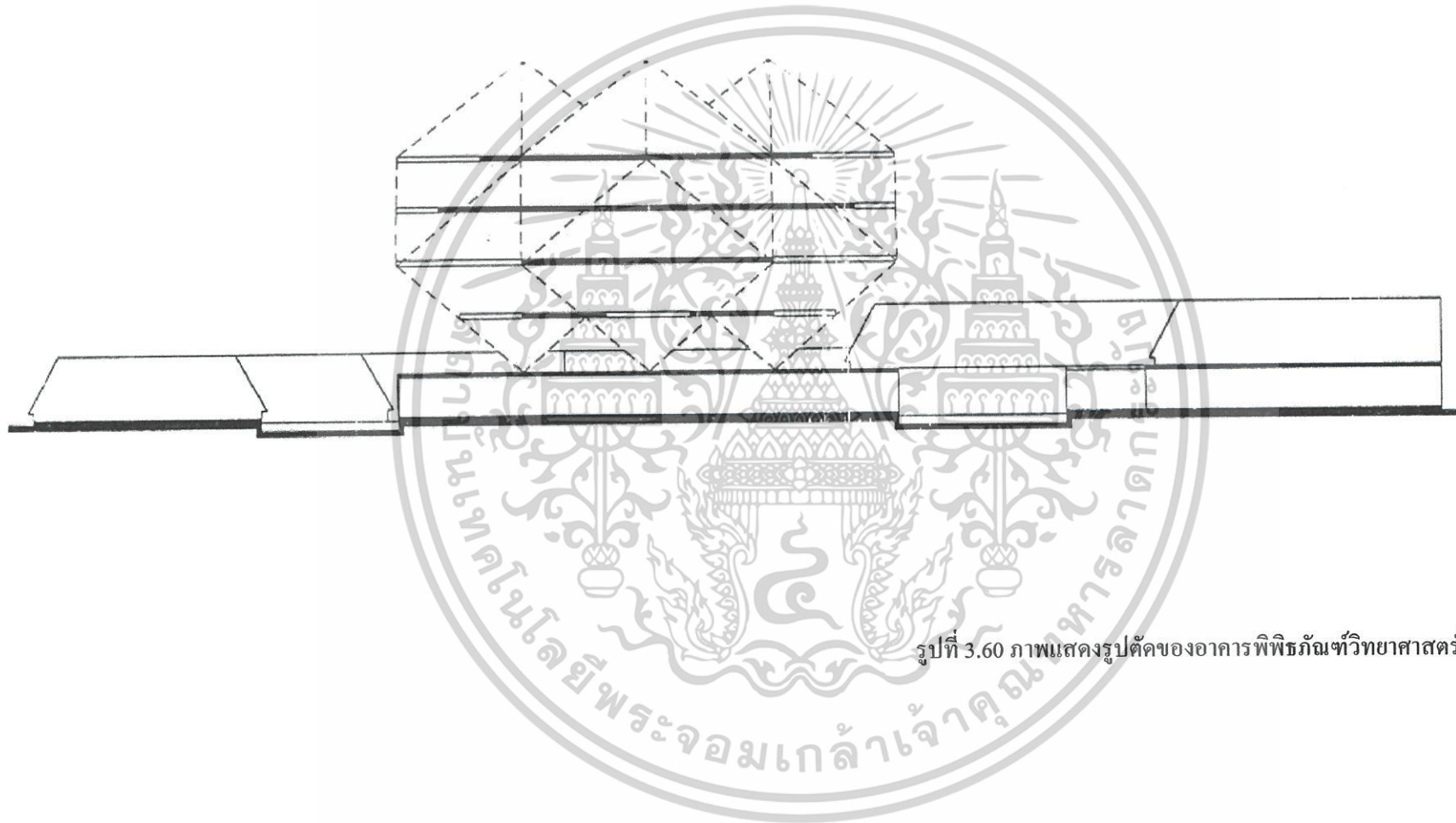
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.58 ภาพแสดงผังบริเวณของโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์





รูปที่ 3.59 ภาพแสดงรูปด้านของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



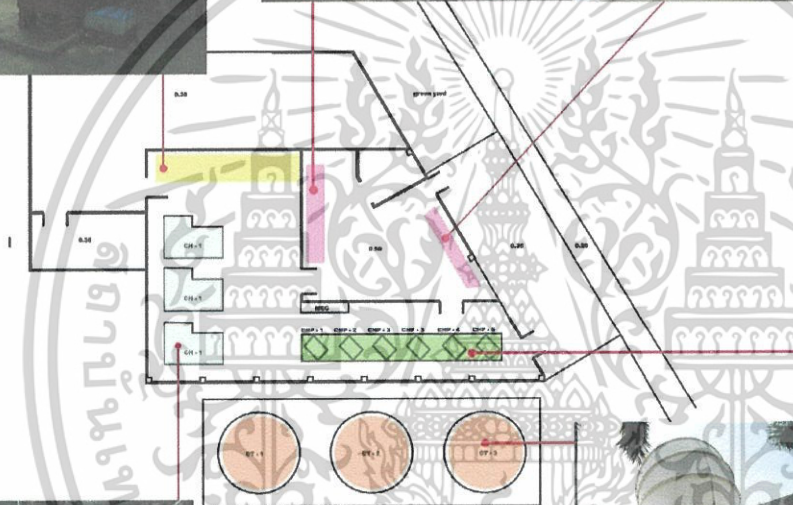
รูปที่ 3.60 ภาพแสดงรูปตัดของอาคารพิพิธภัณฑิ์วิทยาศาสตร์



**Pump
machine**



ระบบไฟฟ้าและการให้
แสงสว่างภายในอาคาร



ตัวเติมน้ำยา
air และ
เพิ่มแรงดัน



**Chiller
machine**



Cooling Tower

งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ กลอง5 โดยมีหัวข้อดังนี้

1. ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในอาคาร

สถานีไฟฟ้าย่อย ประกอบด้วยอุปกรณ์ทางไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า และแผง สวิตซ์ไฟฟ้าแรงต่ำ

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉินทั้ง2ระบบคือ

- 1.1 ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า diesel (Generator)
- 1.2 ระบบไฟฟ้าจาก battery

2. ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย

- 2.1. ระบบท่อน้ำเย็น
- 2.2. ระบบท่อน้ำร้อนและไอน้ำ
- 2.3. ระบบท่อน้ำเสีย
- 2.4. ระบบท่อน้ำโสโครก
- 2.5. ระบบท่อระบายอากาศ
- 2.6. ระบบท่อระบายน้ำฝน
- 2.7. ระบบท่อแก๊ส
- 2.8. ระบบท่อดับเพลิง

3. ระบบปรับอากาศ ใช้กับอาคารประกอบด้วย 3 ระบบ คือ

- 3.1. ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง (Central air conditioner)
- 3.2. ระบบปรับอากาศแบบห้อง (Room air conditioner)
- 3.3. ระบบปรับอากาศแบบ precision air conditioner

4. ระบบป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย 2 ระบบหลักๆ คือ

- ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย
- ระบบดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ด้านการออกแบบ การออกแบบอาคารจะให้ความสำคัญกับรูปทรงของอาคารและเอกลักษณ์ (Character) ของตัวอาคาร ด้วยเหตุผลที่ว่าตามแนวความคิดของการออกแบบอาคารที่ต้องการให้คู่กันสมัย ช่วยดึงดูดคนและเป็นการนำเข้าสู่อาคาร (Approach) ที่เด่นชัดมาก ดังจะเห็น ได้จากการที่เป็นที่รู้จักและสนใจจากบุคคลทั่วไปในด้านรูปทรงของอาคาร ดังนั้นด้วย mass อาคาร ที่เป็นลูกเต๋า 3 ลูกวางพียงกัน การตัดแบ่งพื้นที่ภายในออกเป็น 6 ชั้น เมื่อขึ้นเป็น Plan จะเกิดเป็นรูป หลายเหลี่ยมแตกต่างกันไปในแต่ละชั้น และในบางชั้นก็เกิดเป็นพื้นที่ใช้สอย 3 กลุ่มที่แยกจากกัน ทำให้ต้องทำทางเชื่อมภายหลัง ส่งผลให้พื้นที่ภายในของอาคารดูซับซ้อน ซึ่งอาจสร้างความสับสน ให้แก่ผู้ชมในการเดินชมนิทรรศการ

ด้านการจัดแสดงจะเห็นได้ว่าส่วนจัดแสดงแบบที่ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าไปสัมผัสได้ (Hand on) หรือให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยนั้นจะได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ในขณะที่ส่วนที่เป็นภาคบรรยายเป็นตัวหนังสือ ผู้ชมจะไม่ค่อยให้ความสนใจเท่าที่ควร ชิ้นงานจัดแสดงเป็นหุ่นจำลอง (Model) ที่สามารถเคลื่อนไหวได้จะได้รับความสนใจจากผู้ชมมาก โดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นเด็ก ดังนั้นแนวความคิดในการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยน่าจะเป็นสิ่งที่ควรกระทำเพื่อกระตุ้น ให้คนสนใจที่จะหาความรู้

ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคารมีการเน้นในเรื่องความทนทานและการดูแลรักษาน้อยที่สุด ซึ่งวัสดุที่นำมาใช้คือ แผ่นเหล็กเคลือบเซรา (Ceramic Steel Wall) แต่เกิดความผิดพลาดที่ผู้ออกแบบ ทราบไม่ถึงก็คือ เรื่องของการเกิดคราบที่ผิววัสดุภายนอกอาคาร อันเนื่องมาจากที่ตั้งโครงการอยู่ ใกล้กับสนามบินดอนเมือง เมื่อเครื่องบินบินผ่านจะมีไอน้ำมันจากเครื่องไอพ่นลงมาเกาะที่ผิวของ ผนังทำปฏิกิริยากับเซรามิก และน้ำฝนทำให้เกิดเป็นคราบ ซึ่งในการทำความสะอาดต้องใช้เครนยก คนขึ้นไปเช็ดและมีค่าใช้จ่ายสูง



รูปที่ 3.61 ภาพแสดงคราบน้ำมันจากเครื่องบินทำปฏิกิริยากับผนังเซรามิกและน้ำฝนทำให้เกิดคราบ

3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

3.2.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Lavillette Cite des Science et del Industrie)

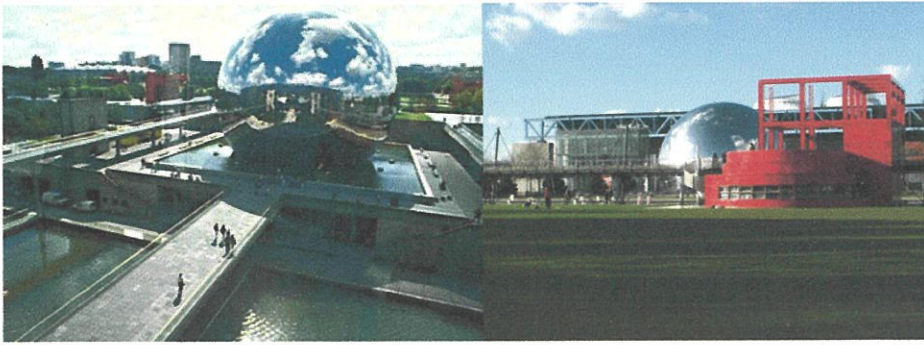
ที่ตั้ง	เมืองปารีส ประเทศฝรั่งเศส
เจ้าของ	Establissement public ou parc de lavillette
สถาปนิก	Adrien fair silber
ออกแบบเมื่อ	1980 -1982 สร้างเสร็จ 1986
พื้นที่	Site 95,000 ตารางเมตร
โครงสร้าง	คอนกรีตเสริมเหล็กและ Truss เหล็ก

ความเป็นมาของโครงการ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้เปิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1986 นับเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ใหญ่ที่สุดในยุคนั้น ซึ่งมีพื้นที่รวม 95,000 ตารางเมตร มีส่วนที่มีการแสดงถาวร (Permanent Exhibit Area) 40,000 ตารางเมตร ซึ่งใช้เทคนิคใหม่ที่มีผลต่อการแสดงงาน โดยใช้เทคนิคทางด้านการสื่อสารล่าสุด นอกจากนั้นยังมีพื้นที่ไว้ทำกิจกรรมต่างๆ และมีศูนย์ประชุมในอาคารนี้ด้วย มีส่วน Mediatheque เป็นที่ว่างบริเวณแสดงงานชั่วคราว เพื่อรายงานข่าวทางวิทยาศาสตร์ มีพื้นที่การค้นพบสำหรับเด็ก (Discovery) สโมสรวิทยาศาสตร์ (Science Clubs) ภัตตาคาร

อาคารนี้แม้ว่าจะแยกจากกัน แต่มีลักษณะการเชื่อมโยงของอาคารสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะ โรงภาพยนตร์รูปครึ่งวงกลม (Hemiphesique) เพื่อเป็นที่แสดงผลงานทาง Multimedia รวมทั้ง ระบบ Onimax

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้ เดิมเป็นแหล่งที่ตั้งพักรอสัตว์เพื่อนำเข้าโรงฆ่าสัตว์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 และได้ถูกพักโครงการในปี ค.ศ. 1970 ดังนั้นความสามารถในการปรับอาคารอุตสาหกรรมขนาดยักษ์ ที่มีสัดส่วนพื้นที่ที่ยังไม่แล้วเสร็จ (คลุมพื้นที่ 30,000 ตารางเมตร หรือ 3 ตารางกิโลเมตร)



รูปที่ 3.62 ภาพแสดงมุมมองด้านหน้าและทางเข้าของอาคาร Lavillette Cite

ที่มา: www.mayq.com



รูปที่ 3.63 แผนที่ (Lavillette Cite des Science et del Industrie)

ที่มา www.gardenvisit.com

ตั้งอยู่ที่เมืองปารีส ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมือง ระหว่าง Porte de la Villette และ Porte de Pantin เปิดทำการทุกวัน ไม่เว้นวันหยุดราชการ

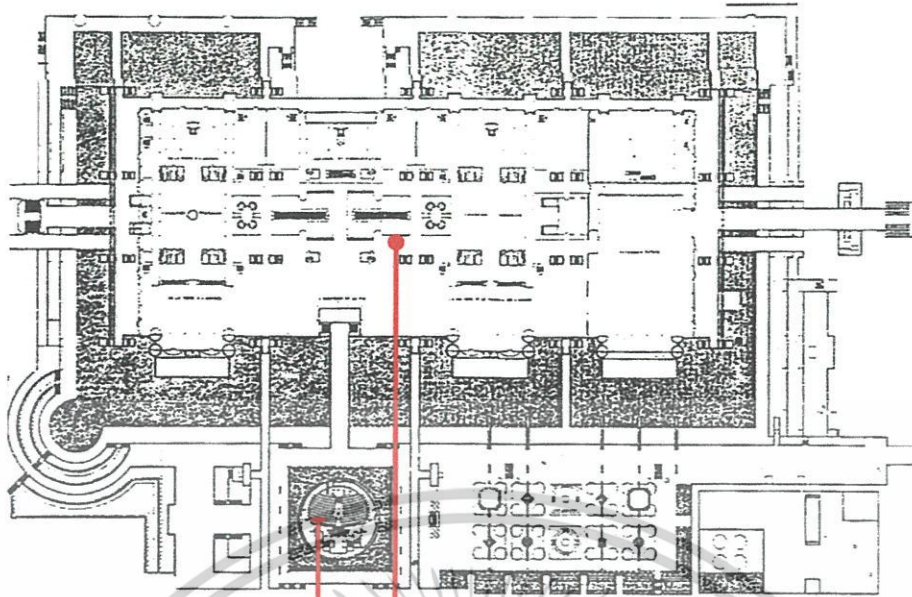
PLAN DU PARC



© Nouvelles Images-Cité de l'Éclaircie
Illustration M. Huet et Th. Ollivier

ที่มา www.ezeek.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

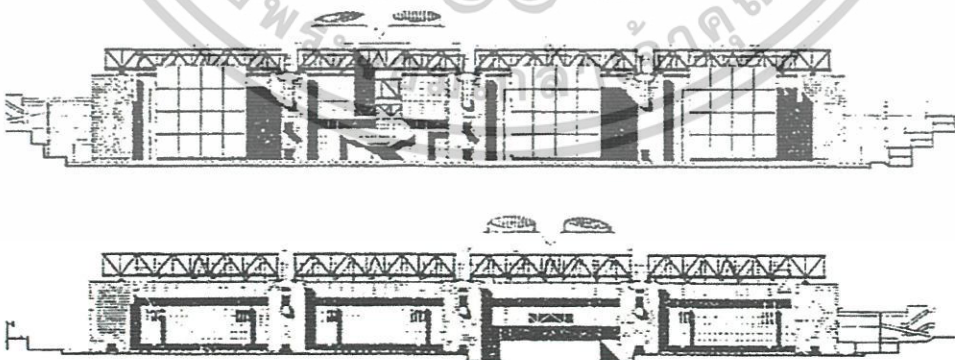


Omnimax theatre
Le Cité des Science et de
l'Industrie

รูปที่ 3.64 ภาพแสดงผังพื้นของอาคาร Lavillette Cite

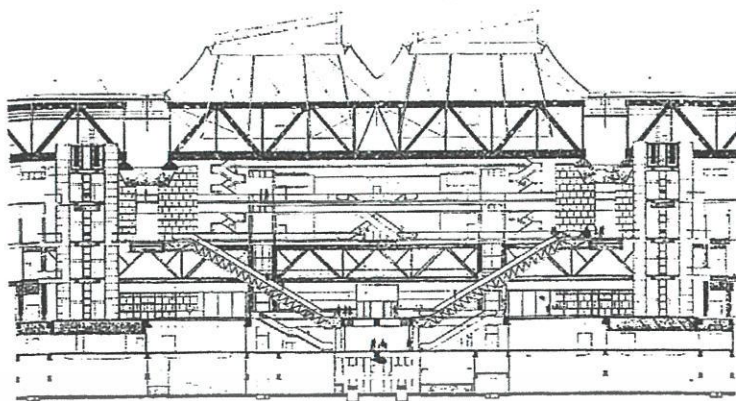


รูปที่ 3.65 ภาพแสดงรูปตัดของอาคาร Lavillette Cite 1



รูปที่ 3.66 ภาพแสดงรูปด้านของอาคาร Lavillette Cite

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.67 แสดงรูปตัดของอาคาร Lavillette Cite 2

ส่วนประกอบของอาคาร

- 1.Explora (Permanent Exhibition) เป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร มีพื้นที่ประมาณ 40,000 ตารางเมตร จัดแสดงถึงจักรวาล ชีวิต ผลงานมนุษย์ การสื่อสาร การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม
- 2.The Inventorium เป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการสำหรับเด็กมีพื้นที่ 2,600 ตารางเมตร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ที่มีเนื้อหาตามอายุเด็ก คือ อายุ 2-3 ปี จัดแสดงความรู้ขั้นต้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบของเกมส์ และอายุ 6-12 ปี จัดแสดงเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐาน โดยให้เด็กมีส่วนร่วมสัมผัสในเรื่องรางวัลของโลกที่อาศัยอยู่นี้
- 3.Temporary Exhibition มีพื้นที่ประมาณ 4,000 ตารางเมตร จัดแสดงเพิ่มเติมจากนิทรรศการถาวร
- 4.The Science News Room ออกแบบให้คล้ายกับศูนย์สารสนเทศ มีการแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ วิชาการการพัฒนาการทางอุตสาหกรรม โดยสื่อออกมาในรูปแบบนิทรรศการและภาพยนตร์
- 5.The Multimedia Library เป็นหนึ่งในห้องสมุดที่ใหญ่ที่สุดในโลก เปิดให้บริการทั้งเด็กและผู้ใหญ่ รวมทั้งมีห้องสมุดสำหรับเด็กโดยเฉพาะ
- 6.The Louis-Lumiere Cinema โรงภาพยนตร์ที่ฉายเกี่ยวกับสารคดีทางวิทยาศาสตร์และวิชาการ
- 7.The International Conference Center ห้องประชุมใหญ่และศูนย์การประชุมนานาชาติ มีส่วนประกอบ คือ ห้องประชุมใหญ่ขนาด 40-80 ที่นั่ง และห้องแสดงงานขนาด 1,200 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.La Geodeเป็นโรงภาพยนตร์ Multimedia 180 องศา รูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 76 เมตร มีจอขนาด 1,000 ตารางเมตร รูปครึ่งวงกลมที่ใหญ่ที่สุดในโลก

แนวความคิดในการออกแบบ

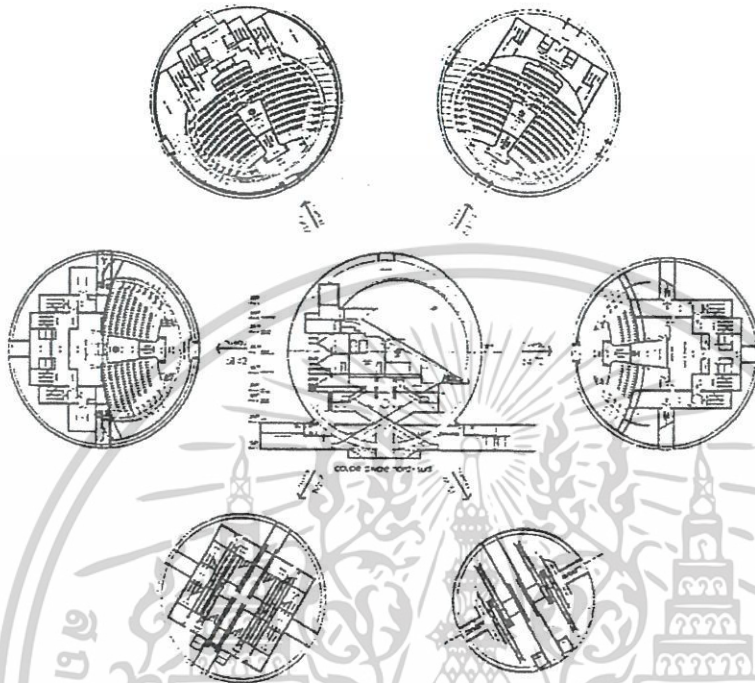
ในปีค.ศ. 1980 โครงการนี้ชนะการประกวดจนได้รับเรื่องให้ก่อสร้าง วัตถุประสงค์หลักในการออกแบบคือต้องการรวมโครงสร้างเดิมของโรงฆ่าสัตว์มาผสมรวมกับของใหม่ การจัดผัง บริเวณของพิพิธภัณฑ์ให้มีส่วนสาธารณะขนาด 520,000 ตารางเมตร โดยรวมอยู่ในโครงการของ พิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรม มีการรื้อส่วนของอาคารเดิม ซึ่งเป็นหอคอยกริดแท่ง กลวงขนาดสูง 40 เมตร จากพื้นถึงยอดและตีกลงไปอีก 13 เมตร ทำให้รูปด้านหน้าอาคารนี้ปัจจุบัน ได้รับแสงแดด มีการใช้พื้นที่ต่างระดับ มีโครง Truss เหล็ก ขนาดช่วงความกว้าง 65 เมตร โข่ว โครงสร้างและทาสี Cobolt Blue เข้มตัด กับหอคอย (Tower) ซึ่งตกแต่งกรุด้วยหินแกรนิต การ เปลี่ยนระดับจากภูมิประเทศภายนอกกับพื้นที่ชั้นล่างสุด โดยจัดเป็นระเบียง (Terrace) น้ำตกไหลลง ผู้ตระน้ำทำให้เกิดบรรยากาศมีชีวิตชีวา พิพิธภัณฑ์นี้ได้นำน้ำและน้ำตกมาเป็นตัวประสานและ ตกแต่งซึ่งกลายเป็นลักษณะเด่นของอาคาร

ทางพิพิธภัณฑ์ได้นำแสงธรรมชาติมาเป็นองค์ประกอบที่เรือนกระจกขนาดมหึมาถึง 3 แห่ง แต่ละแห่งมีขนาดเท่ากับอนุสาวรีย์ ARC de Triomple โดยมีธรรมชาติเป็นการเชื่อมโยงระหว่าง ภายนอกและภายในระหว่างธรรมชาติกับวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ด้านอาคารสามารถเก็บความร้อน และกระจายความร้อนไปยังส่วนของพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการความร้อน มีปล่องแสงขนาดใหญ่เป็น Skylight ลงกลางอาคาร ปล่องนี้เป็น โครงสร้างดั้งเดิมของอาคาร เหนือปล่องแสงนี้มีโคมขนาดเล็ก (Cupula) ซึ่งเป็นส่วนที่ออกแบบใหม่เป็นสายเคเบิลเหล็กขึง บริเวณ โถงกลาง (Muire Hall) เป็น จุดที่จะนำผู้ชมให้ได้เห็นพื้นที่ (Space) ทั้งหมดของพิพิธภัณฑ์จากทางเข้าจนถึงปล่องแสงตรง ศูนย์กลาง และมีบัน ไคเลื่อนไส 2 ตัว นำผู้ชมไปสู่นิทรรศการอย่างสง่างามเป็นส่วนการแสดงหลัก ด้านบนซึ่งสูงถึง 16 เมตร 225

ทางด้านใต้ของพิพิธภัณฑ์ และตรงกลางที่จะ ไปยังโถงทางเข้าใหญ่ มีโรงภาพยนตร์รูปครึ่ง วงกลมที่ทันสมัยอยู่ภายใน ซึ่งมีทั้งระบบภาพและเสียงที่ส่งเสริมจินตนาการ โรงภาพยนตร์นี้เมื่อ มองจากภายนอกจะเสมือนว่าลอยอยู่บนฐานที่เป็นสระน้ำ ซึ่งสระน้ำนี้อยู่ในระดับสวนสาธารณะ และมีน้ำอยู่ล้อมรอบพิพิธภัณฑ์ในระดับต่ำลงมาสะท้อนให้เห็นรูปทรงของโรงภาพยนตร์ได้เด่นชัด ผิวของรูปกลมนี้จะสะท้อนให้เห็นสภาพแวดล้อมภายนอกตัวอาคารจึงเปรียบเสมือนกระ โคมไฟ ส่องสว่างทั่วบริเวณ ลูกกลมนี้จะเป็นตัวเชื่อมในส่วนโรงละครกับกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ และ เนื่องจากรูปทรงนี้ซึ่งมีความอิสระของพื้นที่ (Space) เมื่อนำรูปทรง (Form) ต่างๆมาจัดให้เข้ากัน จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ต้องทางเข้าอยู่ใต้ระดับสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำ บริเวณ โถงทางเข้ามีโครงสร้างรับน้ำหนัก (Load bearing) เปลือยและเป็นคอนกรีตสกัด (Board – Marked Concrete) ซึ่งตัดกันกับพื้นและ ผนังซึ่งบุนูนลื่นอ่อน



รูปที่ 3.68 แสดงผังพื้นและรูปตัดของอาคาร โรงภาพยนตร์จอยโค้ง



รูปที่ 3.69 แสดงผังพื้นและรูปตัดของอาคาร โรงภาพยนตร์จอยโค้ง

ที่มา: www.mayq.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Ehime Museum of Science / Japan)

ที่ตั้ง เมือง Ehime , ประเทศญี่ปุ่น

เจ้าของ รัฐบาล

สถาปนิก Kisho Kurokawa

ข้อมูลอาคาร

Ehime Museum of Science ตั้งอยู่ที่เมือง Nihawa ทางตะวันตกของอำเภอ Ehime เปิดทำการตั้งแต่ 1994 ตัวพิพิธภัณฑ์ประกอบด้วย Planetarium ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เมตร จุได้ 300 คน สามารถแสดงแผนที่ดวงดาวได้ถึง 25,000 ดวงในทีเดียว

แนวความคิดในการวางผัง

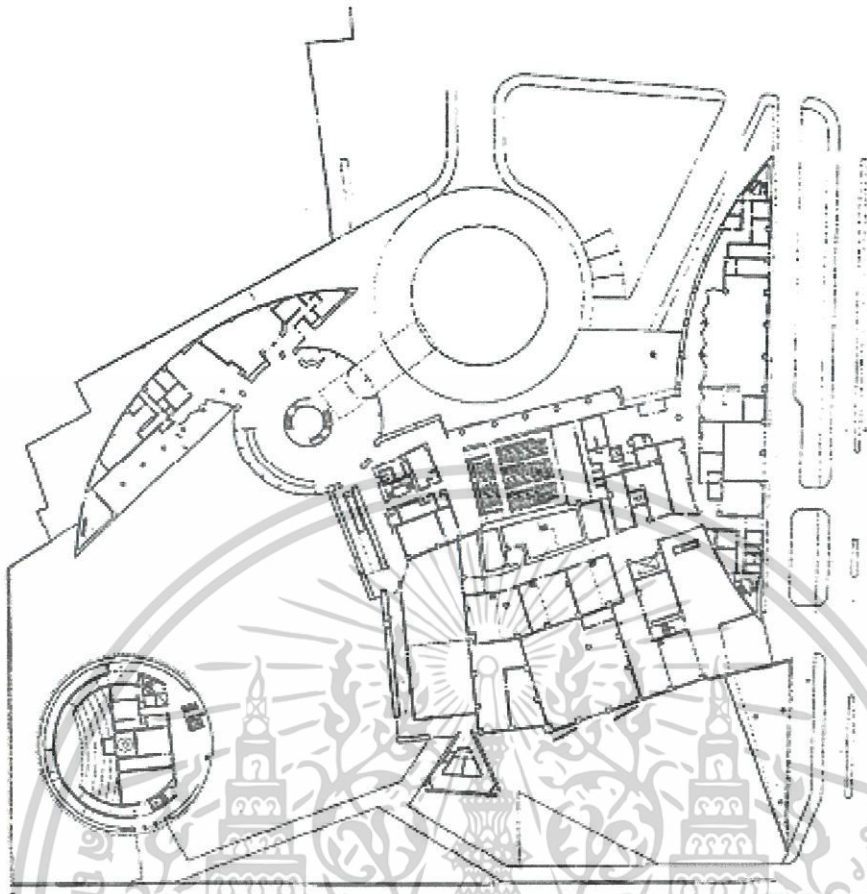
อาคารพิพิธภัณฑ์นั้นถูกโอบล้อมด้วยภูเขาทางตะวันตกของญี่ปุ่น ซึ่งในอนาคตจะมีโครงสร้างของถนนไฮเวย์ตัดผ่าน สถาปนิก Kisho Kurokawa นั้นได้นำปรัชญาที่ซับซ้อนของ สถาปัตยกรรม, ลัทธิแห่งอนาคต, ความไม่มั่นคงทางสังคม และพุทธปรัชญาที่เกี่ยวกับที่ว่างและเวลามาผสมผสานในการออกแบบวางผังตัวพิพิธภัณฑ์ ส่วนโถงทางเข้า (Approach) เป็นการแสดงออก ถึงจิตสำนึกของความเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอน ที่มีอยู่ในวัฒนธรรมญี่ปุ่น และด้วยเหตุที่ว่าสังคมสมัยใหม่นั้นเปลี่ยนแปลงตลอดและความไม่มั่นคง สถาปัตยกรรมที่ออกแบบจึงต้องการที่จะสะท้อนในจุดนี้

ผังที่ตั้งของอาคารมีความเชื่อมโยงกันอย่างสมบูรณ์และมีเหตุผล แนวทางการตั้งอาคารนั้นง่ายต่อการจำและนำติดตาม โดยผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นจะเข้าชมโดยผ่านบันไดเลื่อน และลิฟต์ขึ้นไปยังชั้น 4 ผู้ชมจะค่อยๆเดินไปตามทางลาดที่เป็นเกลียวกันหอยภายในรูปกรวย กระจกทรงแหลมสูง 38 เมตร ซึ่งจะนำไปยังโถงแสดงงานต่างๆในชั้น 3 ลงไปยังชั้น 1 มีที่พักให้พักผ่อนและสระน้ำตื้นซึ่ง วางอยู่ในตำแหน่งที่สำคัญของโครงการเป็นตัวที่ทำให้ความขัดแย้งของรูปทรงนั้นดูนุ่มนวลขึ้น



รูปที่ 3.70 ภาพแสดงทางเข้าด้านหน้าอาคาร Ehime Museum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

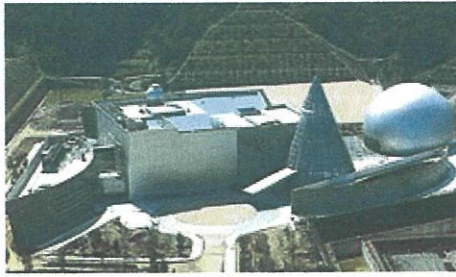


รูปที่ 3.71 ภาพแสดงผังพื้นชั้นล่างของ Ehime museum

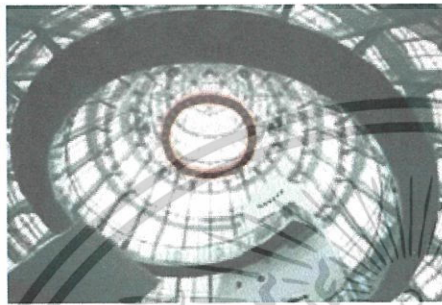


รูปที่ 3.72 ภาพแสดงรูปตัดของ Ehime museum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.73 ภาพแสดงมุมมองจากด้านบนของอาคาร Ehim museum



รูปที่ 3.74 ภาพแสดงมุมมองจากด้านในของอาคารรูปกรวย

ข้อดี

- 1) กลุ่มของรูปทรงทางสถาปัตยกรรม (Geometric Form) ที่มีทั้งทรงกรวย ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ลูกบาศก์สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม จัดวางในลักษณะที่จะนำความรู้สึกในแบบที่ไร้ระเบียบ แต่ก็แสดงออกถึงการจัดวางอย่างประณีต
- 2) รูปทรงของอาคารทางสถาปัตยกรรมสามารถสะท้อนถึงพื้นที่ใช้สอยภายในของตัวสถาปัตยกรรมเองบริเวณโถงทางเข้าที่เป็นทรงกรวยแก้วใสนั้นประกอบด้วยทางเดินเป็นเกลียว เพื่อที่จะไปยังส่วนจัดแสดงในชั้นต่างๆ และส่วนห้องฟ้าจำลองที่แสดงถึงประโยชน์ใช้สอยผ่านรูปทรงกลม
- 3) ระบบการสัญจรจะกว้างและชัดเจนสามารถรับรู้ได้ง่าย ส่วนห้องฟ้าจำลองจะเชื่อมกับ ส่วนจัดแสดงด้วยทางเดินใต้ดิน โดยผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นจะเข้าชมโดยผ่านบันไดเลื่อนและลิฟต์ ขึ้นไปยังชั้น 4 ผู้ชมจะค่อยๆ เดินไปตามทางลาดที่เป็นเกลียวกันหอยภายในรูปกรวยกระจกทรงแหลมสูง 38 เมตร ซึ่งจะนำไปยังโถงแสดงงานต่างๆ ในชั้น 3 ลงไปยังชั้น
- 4) ในการวางผังอาคารที่มีรูปทรงต่างๆ ซึ่งสะท้อนถึงความสับสนของสังคมเมือง ถูก ลดทอนให้มีความนุ่มนวลและลดความแข็งกระด้างลง โดยการใช้น้ำเข้ามาสอดแทรกในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

1. แนวความคิดในการออกแบบในเรื่องของความสับสนของสังคมเมืองในการใช้ในการวางผัง อาจจะทำให้การเข้าถึงเป็นไปได้ลำบาก
2. การให้แสงสว่างภายในโครงการในบางจุดอาจจะสว่างเกินไป และในบางจุดมีการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติในปริมาณมากเกินไปเช่นกัน อาจจะทำให้ผู้เข้าชมมีปัญหาในการรับชมภาพ ผลงานและอาจทำให้ชิ้นงานบางชิ้นเสื่อมสภาพ
3. รูปทรงของอาคารบางจุดเป็นรูปทรงที่แตกต่างไปจากที่ใช้ทั่วไปในทางสถาปัตยกรรม เช่น รูปพระจันทร์เสี้ยว รูปสี่เหลี่ยมค้อนไม่เท่าอาจจะทำให้การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในทำได้ยาก

การประยุกต์ใช้

รูปทรงของอาคารที่ใช้รูปทรงเรขาคณิต ในการออกแบบโดยสะท้อนถึงหน้าที่ใช้สอยของ พื้นที่ภายในอาคาร ทำให้ง่ายต่อการจดจำและเข้าถึง เนื่องจากรูปทรงที่สะท้อนออกมาของตัว สถาปัตยกรรม การสัญจรของโครงการที่กว้างชัดเจน สามารถจดจำง่ายไม่สับสน สามารถนำไปวาง ผังโดยการนำไปใช้กับการเชื่อมโยงส่วนต่างๆของโครงการอันเป็นองค์ประกอบหลัก



รูปที่ 3.75 ภาพแสดงมุมมองในส่วนพลาซ่าที่เชื่อมระหว่างตัวอาคาร

บทที่ 4

การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

4.1 การกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

เนื่องจากเป็นโครงการแรกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ องค์ประกอบโครงการข้อกำหนดจากรูปแบบพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ซึ่งได้มาจากการศึกษาจากโครงการจริงที่มีอยู่แล้ว ทั้งในประเทศและจากโครงการตัวอย่างที่ได้ศึกษาในบทที่ 3 ดังแสดงในตารางที่ 4.13 หน้า 93 สามารถสรุปองค์ประกอบสำหรับโครงการในวิทยานิพนธ์ได้ดังต่อไปนี้

(องค์ประกอบหลัก)

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)
 - นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)
 - นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)
 - นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

(องค์ประกอบรอง)

2. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)

(องค์ประกอบสนับสนุน)

3. ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)
4. ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)
5. ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)
6. ส่วนอาคารสถานที่ (Service)
7. ส่วนที่จอดรถ (Parking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการจากการกำหนดองค์ประกอบในตอนแรก เพื่อเป็นการนำเอาองค์ประกอบต่างๆมาขยายความเพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการและขอบเขตของโครงการมากขึ้น โดยการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ และจากอาคารตัวอย่าง ซึ่งทำให้สามารถรู้ถึงปัญหา ความต้องการของโครงการและวิธีการตอบสนองความต้องการนั้น ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

4.1.1 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ห้องประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	<ul style="list-style-type: none"> - นิทรรศการถาวร - นิทรรศการชั่วคราว - นิทรรศการกลางแจ้ง - ลานกิจกรรม - สวนวิทยาศาสตร์
2. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - หอประชุม - ห้องบรรยาย - ห้องโสตทัศนศึกษา - ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์ - ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	- นิทรรศการชั่วคราว - นิทรรศการถาวร - ลานกิจกรรม
2. ฝ่ายวิชาการ	- ส่วนบริหารฝ่ายวิชาการ - ฝ่ายประชาสัมพันธ์และจัดหาทุน
1. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้	- ห้องสมุดวิทยาศาสตร์ - หอประชุม - ห้องโสตทัศนศึกษา - ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์ - ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมของโครงการ

กิจกรรมที่จัดให้มีขึ้นในโครงการเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเผยแพร่ความรู้ที่มีคุณภาพสูง ประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายรูปแบบนอกเหนือจากกิจกรรมในส่วนพิพิธภัณฑ์ เช่น การบรรยาย การสาธิต การประกวด การแข่งขัน การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะจัดขึ้นในโอกาสพิเศษต่างๆ โดยจะแบ่งกิจกรรมเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

- 1) กิจกรรมในส่วนพิพิธภัณฑ์
- 2) กิจกรรมตามช่วงเวลา
- 3) กิจกรรมอบรมและค่ายเยาวชน

ตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบจากกิจกรรม

กิจกรรม	องค์ประกอบ	
	หลัก	ย่อย
1) กิจกรรมในส่วนพิพิธภัณฑ์ - นิทรรศการถาวร	<ul style="list-style-type: none"> - โชนประวัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - โชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน - โชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย - โชนร่างกายและสุขภาพ - โชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน - โชนการคมนาคม - โชน traditional technology 	<ul style="list-style-type: none"> - นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน - นิทรรศการพลังงานพื้นฐาน - พลังงานกับชีวิตประจำวัน - วัฒนาการ - โลกคอมพิวเตอร์ - เทคโนโลยีหุ่นยนต์ - การสื่อสารดาวเทียม - อิเล็กทรอนิกส์ - การคมนาคม - การสื่อสาร - อุตสาหกรรม - พืช - สัตว์ - ฟอสซิล - โลกของแมลง - ใต้โลกสี่คราม - มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม - ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - วิทยาศาสตร์ชีวภาพ - โลกคือคำบรรพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบจากกิจกรรม (ต่อ)

กิจกรรม	องค์ประกอบ	
	หลัก	ย่อย
- นิทรรศการกลางแจ้ง	<ul style="list-style-type: none"> - โชนวิทยาศาสตร์สุขภาพ - โชนคณิตศาสตร์ - โชนจักรวาลและอวกาศ - ลานกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - วัฒนาคารของมนุษย์ - นิทรรศการวิทยาศาสตร์สุขภาพ - ห้องออกกำลังกายและทดสอบสมรรถภาพ - คุณสมบัติของตัวเลข - เวลาและการวัดเวลา - ปฏิทินล้านปี - นาฬิกา - โลก - จักรวาล - อวกาศ - จรวด - นิทรรศการดวงดาว - นิทรรศการดาราศาสตร์กับมนุษย์ - พื้นที่จัดนิทรรศการกลางแจ้ง - พื้นที่แสดงโมเดลสำหรับสวนวิทยาศาสตร์ เช่น นาฬิกาแดด
2) นิทรรศการตามช่วงเวลา - นิทรรศการชั่วคราว	<ul style="list-style-type: none"> - ลานอเนกประสงค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว - พื้นที่แสดงงานนิทรรศการเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ - โถงด้านหน้า
	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องบรรยาย - ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - โถงด้านหน้า - ลานอเนกประสงค์ - ส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคาร

ได้มาจากการศึกษาถึงองค์ประกอบต่างๆที่มีในอาคารตัวอย่างทั้ง 4 แห่ง และนำมาวิเคราะห์ปรับใช้ให้เหมาะสมกับโครงการที่จะศึกษา โดยดูจากตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์ห้ององค์ประกอบจากอาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

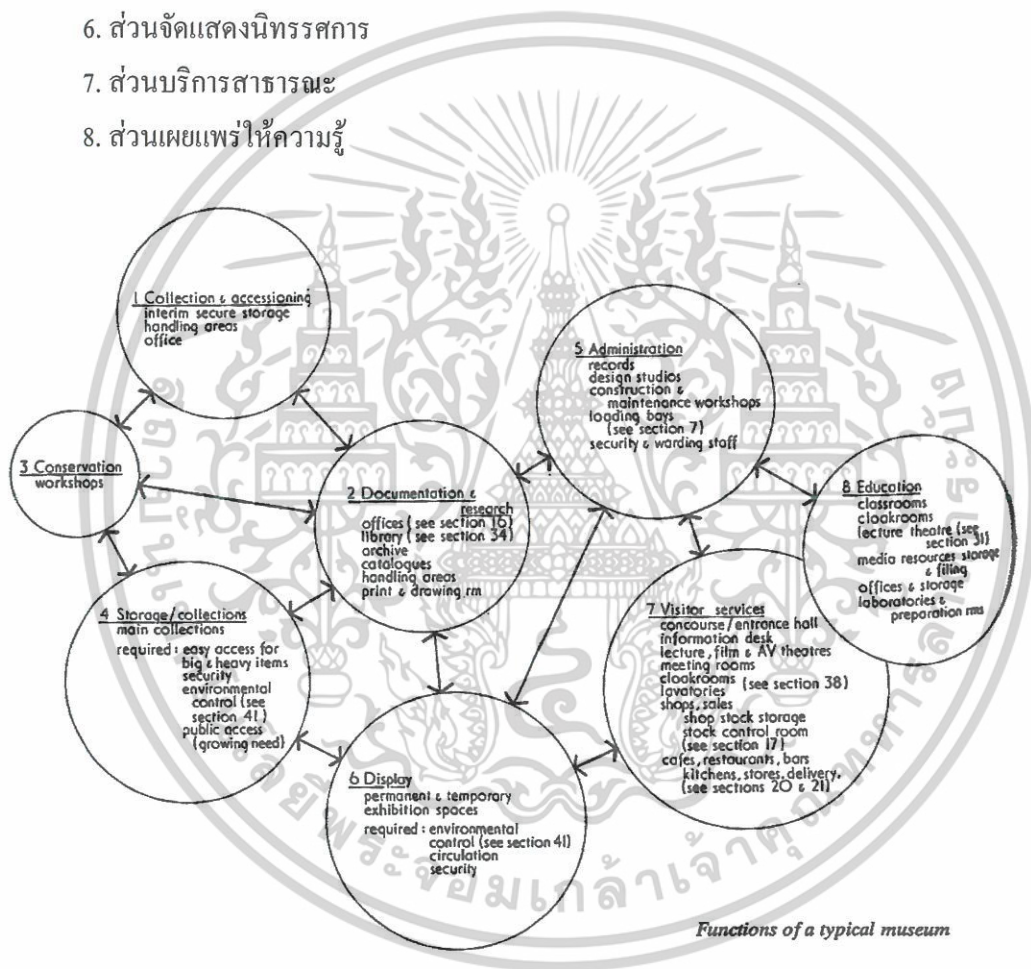
อาคาร ตัวอย่าง องค์ประกอบ	องค์การ พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	ศูนย์ วิทยาศาสตร์ การศึกษา กรุงเทพ	Parc de la villette Science museum	Ehime Museum of Science Japan	โครงการที่ จะศึกษา
นิทรรศการถาวร	✓	✓	✓	✓	✓
นิทรรศการชั่วคราว	✓	✓	✓	✓	✓
นิทรรศการกลางแจ้ง	✓	✓	✓	✓	✓
สวนวิทยาศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓
หอประชุม	✓	✓	✓	✓	✓
ห้องสมุดวิทยาศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓
ศูนย์คอมพิวเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
ห้องโสตทัศนศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
ห้องฟ้าจำลอง		✓	✓	✓	
ลานกิจกรรม	✓	✓	✓	✓	✓
กิจกรรมค่าย	✓	✓			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 การกำหนดองค์ประกอบจากมาตรฐาน

โดยมาตรฐานขององค์ประกอบพิพิธภัณฑ์จาก New Metric Handbook Planning and design สามารถแบ่งเป็น 8 ส่วนได้ ดังนี้

1. ส่วนบริหารงานจัดแสดง
2. ส่วนวิชาการหรือด้านข้อมูล
3. ส่วนปฏิบัติงาน Workshop
4. ส่วนอาคารสถานที่
5. ส่วนบริหารโครงการ
6. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
7. ส่วนบริการสาธารณะ
8. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้



รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบที่เป็นมาตรฐานของพิพิธภัณฑ์

จากการศึกษามาตรฐานองค์ประกอบของพิพิธภัณฑ์จาก New Metric Handbook Planning and design ดัง แผนภาพข้างต้น ซึ่งทั้ง 7 องค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในโครงการนั้น ได้นำมาปรับใช้ และจัดหมวดหมู่องค์ประกอบให้เข้ากับโครงการที่จะศึกษาตามความเหมาะสม โดยสามารถดูได้จาก การสรุปการกำหนดองค์ประกอบของโครงการในหัวข้อถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 สรุปการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

ได้มาจากการวิเคราะห์ด้านต่างๆหลายด้านรวมกันจากข้างต้น โดยสามารถแบ่ง องค์ประกอบเป็น 7 ส่วนได้ ดังนี้

(องค์ประกอบหลัก)

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)
 - นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)
 - นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)
 - นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

(องค์ประกอบรอง)

2. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)

(องค์ประกอบสนับสนุน)

3. ส่วนสำนักงาน โครงการ (Administration)
4. ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)
5. ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)
6. ส่วนอาคารสถานที่ (Service)
7. ส่วนที่จอดรถ (Parking)

แสดงดังตารางที่ 4.4

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบย่อย
<p>1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)</p> <p>- นิทรรศการถาวร</p>	<p>- โชนประวัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>1.(HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)</p> <p>- โชนพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>2.(BASIC SCIENCE AND TECHNOLOGY WORLD)</p> <p>- โชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย</p> <p>3.(SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THAILAND)</p>	<p>- ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์</p> <p>- พระบิดาแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมไทย</p> <p>- วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก</p> <p>- วิวัฒนาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>- เทคโนโลยีอุบัติใหม่</p> <p>- โลกคอมพิวเตอร์</p> <p>- จักรกลและหุ่นยนต์</p> <p>- การสื่อสารดาวเทียม</p> <p>- อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>- อุตสาหกรรม</p> <p>- ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย</p> <p>- สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง</p> <p>- การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมของประเทศไทย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>- นิทรรศการถาวร (ต่อ)</p>	<p>- โชนิทรรศการแพทย์และสุขภาพ 4.(BODY AND HEALTHY)</p> <p>- โชนิทรรศการศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน 5.(SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EVERYDAY LIFE)</p> <p>6.(TRADITIONAL TECHNOLOGY)</p>	<p>- ร่างกายและสุขภาพ</p> <p>- แบบจำลองการผ่าตัดมนุษย์</p> <p>- แนวทางการดูแลสุขภาพ</p> <p>- การเกิดโรคมึสาเหตุมาจากอะไร</p> <p>- การคมนาคม</p> <p>- การสื่อสาร</p> <p>- บ้าน</p> <p>- วิสัยทัศน์ในอนาคต</p>
<p>- นิทรรศการชั่วคราว</p>	<p>- งานนิทรรศการเผยแพร่ข่าวสารใหม่ๆในวงการวิทยาศาสตร์</p> <p>- นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั่วคราว</p>	<p>- เทคโนโลยีการแกะสลัก</p> <p>- เทคโนโลยีโลหะกรรม</p> <p>- หนทางแห่งความพอเพียง</p> <p>- พื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว</p>
<p>- โรงภาพยนตร์ Multimedia 180 องศา (OMNIMAX THEATRE)</p>	<p>- จัดแสดงภาพยนตร์ประกอบคำบรรยายนิทรรศการ</p>	<p>- โถงพักผ่อน</p> <p>- เคาเตอร์ประชาสัมพันธ์</p> <p>- ห้องน้ำ</p> <p>- เก้าอี้ของ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบย่อย
<p>2. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ห้องสมุด - ห้องประชุม - ห้องโสตทัศนศึกษา - ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์ -ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - โฉงทางเข้า, บริเวณฝากของส่วนทำงานของบรรณารักษ์ - ชั้นเก็บหนังสือบรรณารักษ์ - ตู้เก็บหนังสือส่วนถ่ายเอกสาร - บริเวณที่อ่านหนังสือ - บริเวณที่ซ่อมหนังสือ - ส่วนพื้นที่เก็บของ, ห้องน้ำ - บริเวณที่นั่งชม 240 ที่นั่ง - พื้นที่ห้องฉาย, ห้องเก็บของ - พื้นที่จัดเตรียมอุปกรณ์ - พื้นที่ให้ความรู้โสตทัศนศึกษา - ห้องควบคุมอุปกรณ์ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ - พื้นที่ให้บริการคอมพิวเตอร์ - ส่วนติดต่อสอบถาม - พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ - ห้องควบคุม - พื้นที่ทดลองวิทยาศาสตร์ - ห้องเก็บและเตรียมอุปกรณ์

ตารางที่ 4.4 แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบย่อย
3. ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)	<ul style="list-style-type: none"> - ฝ่ายบริหาร - ฝ่ายสารบัญและกรพิมพ์ - ฝ่ายแผนงานและโครงการ - ฝ่ายการเงินบัญชี - ฝ่ายพัสดุ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนต้อนรับ - โถงทางเข้า,ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องเลขานุการ,ห้องน้ำ - ห้องหัวหน้างานสารบัญ - ส่วนงานเจ้าหน้าที่ธุรการ - ส่วนงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด - ส่วนงานช่างพิมพ์ - ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงาน - ส่วนงานนักวิชาการ - ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงินบัญชี - ส่วนงานเจ้าหน้าที่การเงินบัญชี - ส่วนงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด - ส่วนงานเจ้าหน้าที่พัสดุ - ส่วนงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด

ตารางที่ 4.4 แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบย่อย
4. ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)		<ul style="list-style-type: none"> - โถง (Sub Hall) - ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ - พื้นที่ลานโถง - พื้นที่อเนกประสงค์ - ห้องปฏิบัติการต่างๆ - ห้องเก็บพัสดุและอุปกรณ์ - ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง - ห้องซ่อมบำรุงอุปกรณ์ - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
5. ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)		<ul style="list-style-type: none"> - โถงทางเข้า, โถงพักคอย, - เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ - ร้านขายของที่ระลึก, ห้องน้ำ - ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านอาหาร ครั้ว และห้องน้ำ - ร้านค้า/ร้านหนังสือ - ส่วนปฐมพยาบาล - ส่วนภูมิสถาปัตยกรรม - ที่พักสำหรับกิจกรรมค่าย
6. ส่วนอาคารสถานที่ (Service)	- ส่วนโรงงานปฏิบัติงานเทคนิค	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ปฏิบัติงาน เทคนิค (Workshop) - ส่วนพักผ่อนทำงานและห้องน้ำ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องออกแบบ

ตารางที่ 4.4 แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบย่อย
ส่วนอาคารสถานที่ (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง - ส่วนดูแลความสะอาด - ส่วนดูแลรักษาความปลอดภัย 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเครื่อง, ห้องควบคุม - พื้นที่ซ่อมแซม, ห้องพักพนักงาน - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า, ห้องเก็บขยะ - ห้องเก็บอุปกรณ์ cleaning - ห้องควบคุม ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ป้อมยามตำหับภายในอาคาร
7. ส่วนที่จอดรถ (Parking)	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถลูกค้า - ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถส่วนบุคคลลูกค้า - ที่จอดรถจักรยานยนต์ลูกค้า - ที่จอดรถบัส - ที่จอดรถส่วนบุคคลเจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถบริการ - ที่จอดรถของหน่วยงาน

ตารางที่ 4.4 แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ

จากการกำหนดองค์ประกอบต่างๆของโครงการในส่วนของพิพิธภัณฑ์หรือส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ ในหัวข้อนี้จึงเน้นศึกษารายละเอียดในส่วนจัดแสดงนิทรรศการของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยนิทรรศการถาวร, นิทรรศการชั่วคราว นิทรรศการกลางแจ้ง โดยมุ่งเน้นประเด็นที่ศึกษา คือ การกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ , รูปแบบการจัดนิทรรศการและการใช้พื้นที่การจัดแสดง , การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้อง, เทคนิคการจัดนิทรรศการ , รูปแบบของส่วนงานจัดแสดง , การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์ และ เวลาในการชมนิทรรศการ

4.2.1 การกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็น โครงการที่มุ่งเน้นให้บริการทางด้านความรู้แก่เด็กเยาวชนและบุคคลทั่วไป โดยจะส่งเสริมการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน และส่งเสริมกิจกรรมต่างๆที่ยังประโยชน์แก่เยาวชน ความรู้ที่จะให้แก่ผู้เข้าชมจะเป็นความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ และความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในโครงการจะช่วยส่งเสริมการเรียนนอกโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น จึงต้องศึกษาหัวข้อในการจัดแสดงให้สอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนการสอนอยู่บ้าง แต่รูปแบบ การจัดแสดงอาจแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสม ทั้งนิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราว และกิจกรรมที่จัดขึ้นตามความสนใจของเยาวชน

การกำหนดหัวข้อการจัดนิทรรศการ นำหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2542) มาประยุกต์ใช้กับหัวข้อในการจัดแสดง มีเนื้อหาวิชาเพื่อนำไปเป็นหัวข้อจัดนิทรรศการ โดยจัดเป็นหมวดดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ

กลุ่มหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อย	วัตถุประสงค์
1. กลุ่มประวัติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน - ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ - วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก	- ให้ได้เข้าใจถึงวิทยาศาสตร์พื้นฐานและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง - ให้ได้รู้จักประวัติการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ดัง
2. พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - วิวัฒนาการ	- ให้ได้รู้จักวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ (ต่อ)

กลุ่มหัวข้อและหัวข้อย่อย	วัตถุประสงค์
<ul style="list-style-type: none"> - โลกคอมพิวเตอร์ - เทคโนโลยีหุ่นยนต์ - การสื่อสารดาวเทียม - อิเล็กทรอนิกส์ - การคมนาคม - การสื่อสาร - อุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ได้สัมผัสและรู้จักวิธีใช้คอมพิวเตอร์ - ให้ได้เห็นตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์และกลไกต่างๆ - ให้รู้จักเรื่องของการสื่อสารและการรับสื่อ - การแสดงให้ได้เห็นของจริงและการทดลอง - ให้ได้พบและสัมผัสของจริงที่เห็นมา - ให้รู้จักเรื่องของการสื่อสารและการรับสื่อ - แสดงวิวัฒนาการและการรับรู้
<p>3. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในไทย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย - สิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง - การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมของประเทศไทย 	<ul style="list-style-type: none"> - บอกเรื่องราวลักษณะของที่ตั้งความเป็นอยู่ - สิ่งก่อสร้างและการดำรงชีวิตในประเทศไทย
<p>4. กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - นิทรรศการวิทยาศาสตร์สุขภาพ - ร่างกายและสุขภาพ - การคมนาคม - การสื่อสาร - บ้าน - วิสัยทัศน์ในอนาคต - ห้องออกกำลังกายและทดสอบสมรรถภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเอาความรู้โดยการแทรกการออกกำลังกาย - พัฒนากล้ามเนื้อส่วนต่างๆ - นำเอาเรื่องใกล้ตัวมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็น - พื้นฐานความเข้าใจที่ถูกต้อง - เพื่อให้ได้รู้จักและสนุกกับการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงการกำหนดหัวข้อในการจัดนิทรรศการ (ต่อ)

กลุ่มหัวข้อและหัวข้อย่อย	วัตถุประสงค์
<p>5. TRADITIONAL TECHNOLOGY</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนเทิดพระเกียรติพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ - เทคโนโลยีการแกะสลัก - เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา - เทคโนโลยีโลหะกรรม - เทคโนโลยีเครื่องจักสาน - เทคโนโลยีสิ่งทอ - วิถีชีวิตไทย - โรงละครหุ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ได้รู้ถึงการแกะสลัก จัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และเทคนิควิธีการแกะสลัก - นำเสนอเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา - ผลงานการจักสานประเภทต่างๆ - ชิ้นชมงานที่แสดงถึงวัฒนธรรมชั้นสูงของประเทศ
<p>6. กิจกรรมต่างๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแสดง - การบรรยาย - การจัดกิจกรรมวันเด็ก - การจัดนิทรรศการสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ - คาราวานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - โครงการปลูกฝังปัญญาเยาว์ด้วยดาราศาสตร์ - การจัดกิจกรรมดูดาวและปรากฏการณ์สำคัญทางดาราศาสตร์ - โครงการดาราศาสตร์สัญจรและการฝึกอบรมครูเชิงปฏิบัติการทางดาราศาสตร์ 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 รูปแบบของการจัดนิทรรศการและการใช้พื้นที่จัดแสดง

การจัดนิทรรศการ โดยเลือกเอารูปแบบนิทรรศการและนำเสนองาน จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดที่ เพราะมุ่งจะสนองตอบความสนใจของผู้ชมในทุกๆด้าน รูปแบบของการนำเสนองาน มิได้มีหลายลักษณะ อาทิ วัตถุจริง หุ่นจำลอง ภาพถ่าย แผนภูมิ ข้อความสั้นๆ หรืออื่นๆ ในลักษณะของผู้เข้าชมมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาหาความรู้ ตลอดจนความเพลิดเพลินใจ จากสิ่งที่แสดงเพื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาหาความรู้ ฉะนั้นนิทรรศการจึงมุ่งให้เกิดความรู้และ แนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งส่วนนิทรรศการถาวร เป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด โดยการจัดแสดงควรเป็นเรื่องราวที่มีลักษณะเฉพาะตัวและพิเศษแตกต่างจากตัวอื่นๆ เพื่อสร้างความประทับใจ โดยจะต้อง จัดให้มีเรื่องราวในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เพื่อความเข้าใจง่าย

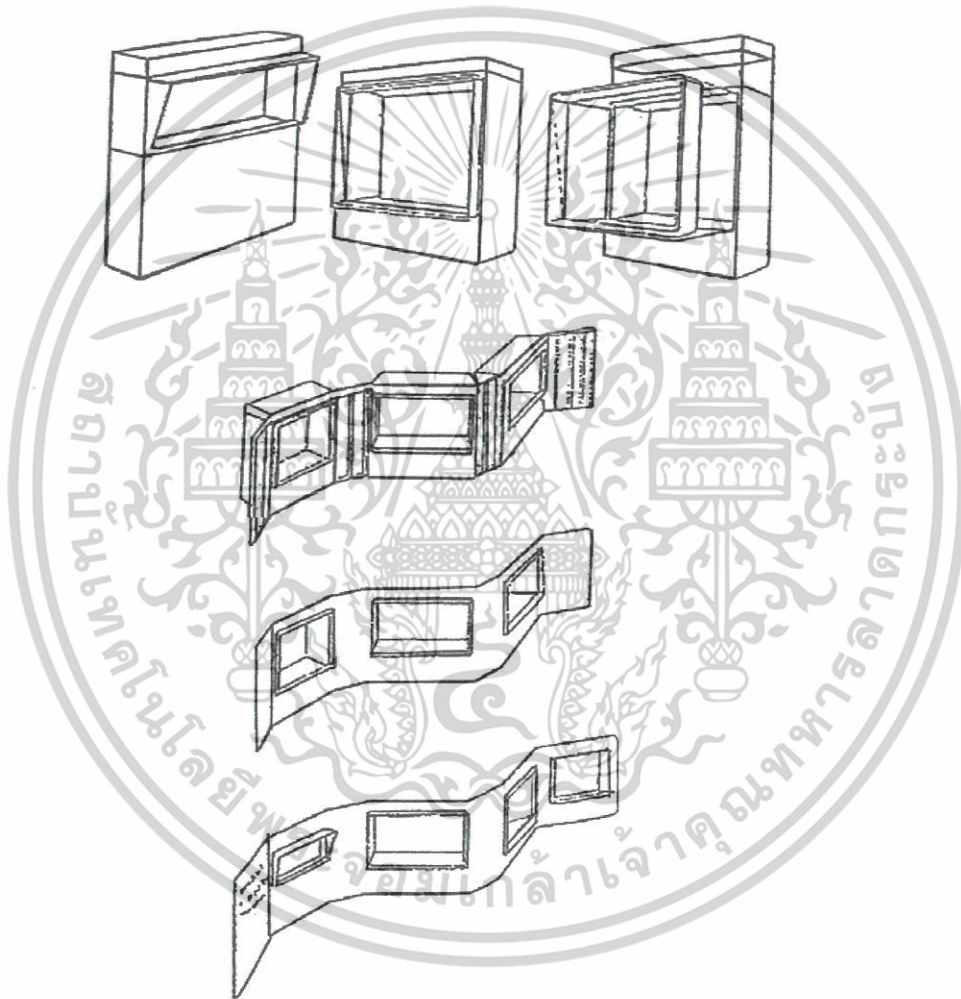
ลักษณะของการจัดแสดง สามารถแบ่งการจัดแสดงเป็น 4 ประเภท คือ

1. ประเภท Model หรือ Object เป็นวัตถุ 3 มิติ แบ่งเป็นการแสดงในลักษณะวัตถุจริง ซึ่งเป็นการนำเครื่องมือหรือวัตถุที่ใช้งานจริงหรือเป็นวัตถุที่จำลองขึ้นโดยเลียนแบบ ของจริง เช่น กล้องถ่ายภาพ รถยนต์ ยานอวกาศ เป็นต้น
2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (Board) คือการแสดงด้วยแผนภาพและแผนผังประกอบคำ บรรยาย การจัดแสดงในลักษณะนี้จะจัดแสดงได้มากในเนื้อที่ที่จำกัด แต่จะความเข้าใจ และจินตนาการที่น้อยกว่าแบบ Model โดยที่การจัดแสดงจะมีรูปภาพจริงหรือจำลอง มาจัดแสดงแทน สามารถแบ่งได้เป็น
 - 2.1) แผ่นจัดแสดง (Boards) แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป
 - 2.2) แผ่นจัดแสดงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Boards) เป็นลักษณะที่ใช้อุปกรณ์เข้า ช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจและสามารถตอบสนองประสาทสัมผัส ได้ มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มบริเวณ โดยที่ Board ประเภทนี้จะมีความ หนามาก แต่ก็ได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งว่าแบบธรรมดา
3. อันตรทัศน์ (Diorama) เป็นการนำเอา Board ซึ่งจัดเป็นฉากหรือวัตถุจัดแสดงและ หุ่นจำลอง มาประกอบกันเพื่อการแสดงให้เห็นถึงบรรยากาศและธรรมชาติ โดยเนื้อเรื่องได้ จัดให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิตมนุษย์สมัยโบราณกับกาลเวลาเป็น ต้น โดยที่การจัดแสดงที่มีขนาดเล็กที่สุดเป็นตู้อันตรทัศน์ (Diorama) ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นอาจจัดเป็น 1 ห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของ การจัดแสดงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในภาพที่เป็นการประกอบตู้จัดอัตรทัศน์ (Diorama) ขนาดเล็กที่มีความมั่นคงง่าย ต่อการรักษา มีประสิทธิภาพการนำเสนอที่ดีได้ เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทั้ง แสง และเสียงโดยภาพจำลองออกมาเป็น 3 มิติทำให้ผู้ชมสามารถจินตนาการได้ง่ายขึ้น มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระและมีความเพลิดเพลินกับเนื้อหาที่จัดแสดงไม่เกิดความน่าเบื่อ สามารถแสดงได้กับผู้ชมทุกวัย

การจัดรูปแบบ **Board Diorama** ลักษณะต่างๆ



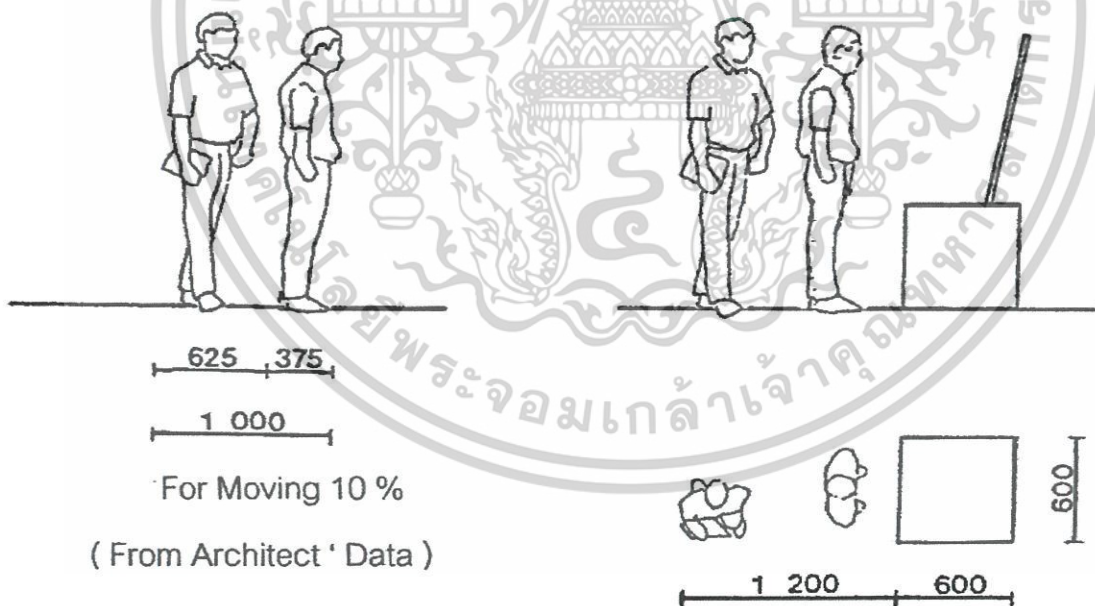
รูปที่ 4.2 ภาพแสดงตัวอย่างการจัดอัตรทัศน์ (Diorama)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประเภท **Equipment** เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดการแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิด แบบการ แสดงทั่วไปได้ เพราะต้องการความมืดพอสมควรจึงจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง

การจัดแสดงในลักษณะการทดลอง มีการออกแบบให้อุปกรณ์ทุกชิ้นมีการ ตอบสนองที่เป็นจริง โดยได้รับการออกแบบให้มีการใช้งานได้ง่าย คือ ผู้เข้าชมสามารถใช้ อุปกรณ์ทุกชิ้นได้โดยลำพังไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่สอน เพื่อส่งเสริมความคิดและจินตนาการ เพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความสุข สนุกสนานไม่น่าเบื่อ และให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วม ในการทดลองและให้หาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะมีคำอธิบายไว้ให้ศึกษาเป็นขั้นตอน เพื่อความเข้าใจได้ง่าย การศึกษาพฤติกรรมของผู้ชมและ ลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิด นำมากำหนด โสตทัศนวัสดุ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถ ออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้ หลายลักษณะตามหัวข้อนิทรรศการ ซึ่งเป็นเพียงแนวทางหนึ่งเพื่อ แบ่งแยกขนาดและ ประเภทในการจัดนิทรรศการแต่ละประเภทเพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นไป อย่างสะดวก รวดเร็ว มีความยืดหยุ่น ในการจัดแสดงจึงกำหนดขนาด โสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่ นำมา จัดนิทรรศการให้มีลักษณะเป็นหน่วยพิกัด (Module) โดยทั่วไปที่ใช้ทำบอร์ด มีขนาด 1.20 × 2.40 เมตร

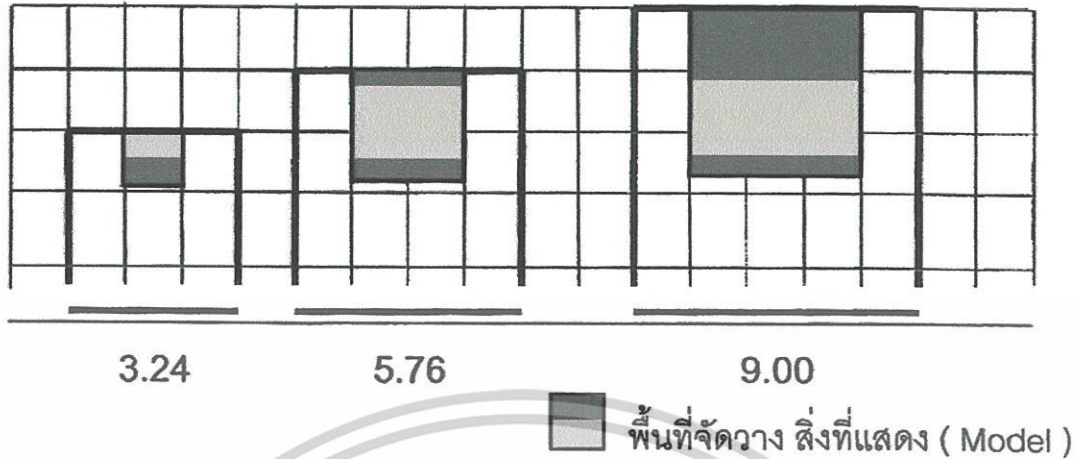
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง



รูปที่ 4.3 ภาพแสดงระยะระหว่างวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลองต่อระยะการชม

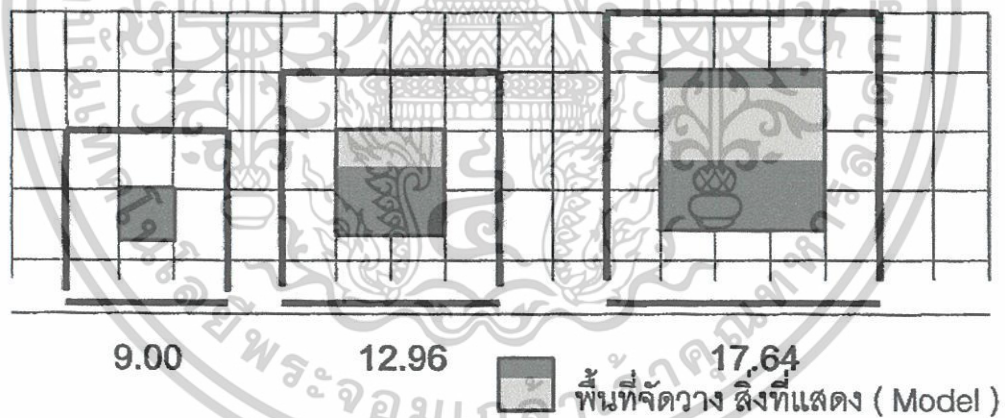
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง

การกำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นหุ่นจำลอง (Model) ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก การจัดแสดงติดฝาผนังด้านหนึ่งที่จะใช้พื้นที่เป็น 3.24, 5.76 และ 9.00 ตารางเมตร ขนาดพื้นที่ใช้สอยของหุ่นจำลอง (Model)

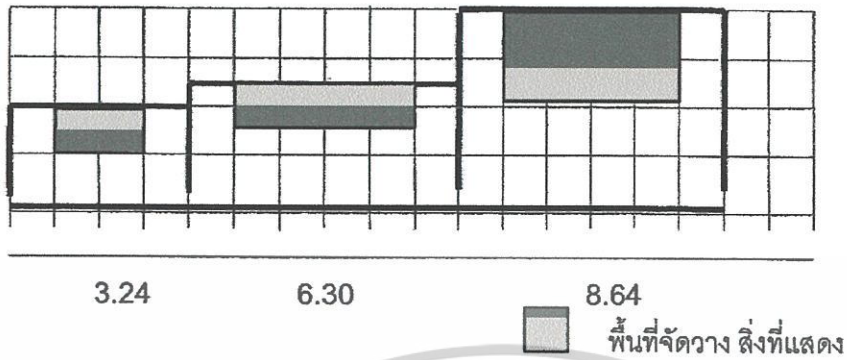


รูปที่ 4.4 ภาพแสดงขนาดของวัตถุจัดแสดงและหุ่นจำลอง

กำหนดพื้นที่ได้โดยรอบ จะเป็นพื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

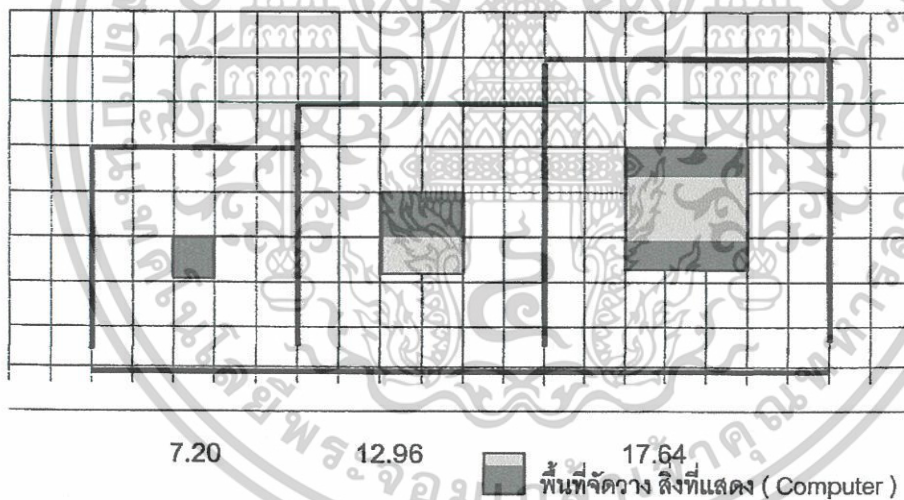
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของอินทรีทัศน์ (Diorama)



รูปที่ 4.5 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของอินทรีทัศน์ (Diorama)

ขนาดของตู้อินทรีทัศน์ (Diorama) ยาว 1.20, 1.80 และ 2.40 เมตร มีความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร ใช้พื้นที่การชมเป็น 3.24, 6.30 และ 8.64 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กลุ่มเล็กเอง



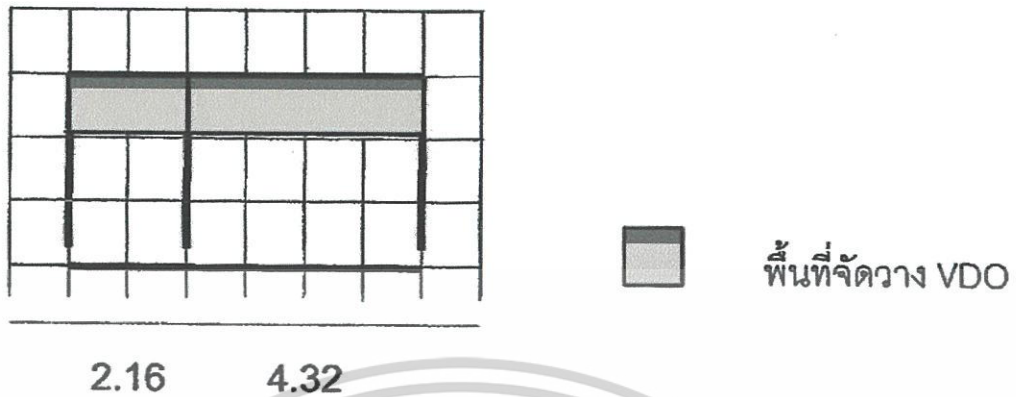
รูปที่ 4.6 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของคอมพิวเตอร์กลุ่มเล็กเอง

กำหนดพื้นที่ของคอมพิวเตอร์กลุ่มเล็กเรื่อง โดยตั้งคอมพิวเตอร์ให้ผู้ชมยืนใช้งาน โดยรอบ

- คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ใช้ 7.20 ตารางเมตร
- คอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง ใช้ 12.96 ตารางเมตร
- คอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ใช้ 17.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

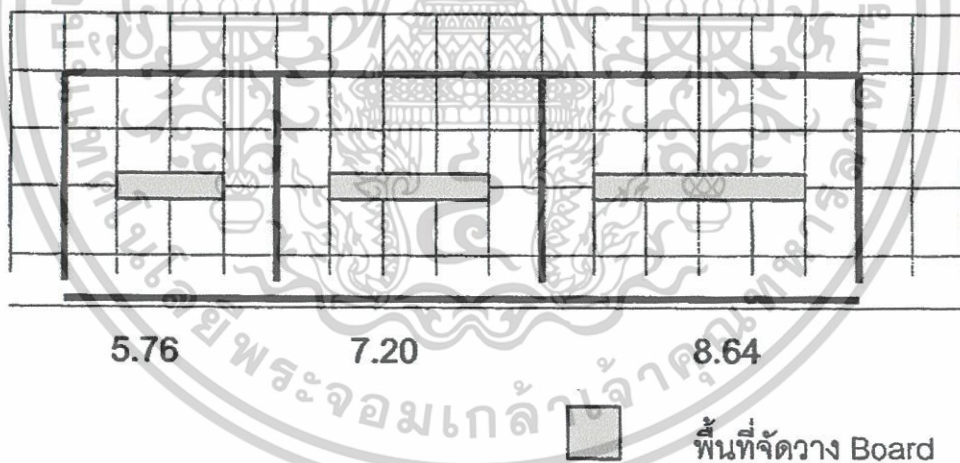
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Vdo , Wall , Vdo , Visual



รูปที่ 4.7 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Vdo Wall, Vdo Visual

กำหนดพื้นที่จัดแสดง Vdo เป็น

- 1 เครื่องใช้ 2.16 ตารางเมตร
- 2 เครื่อง 4.32 ตารางเมตรขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดแสดงลอยตัว

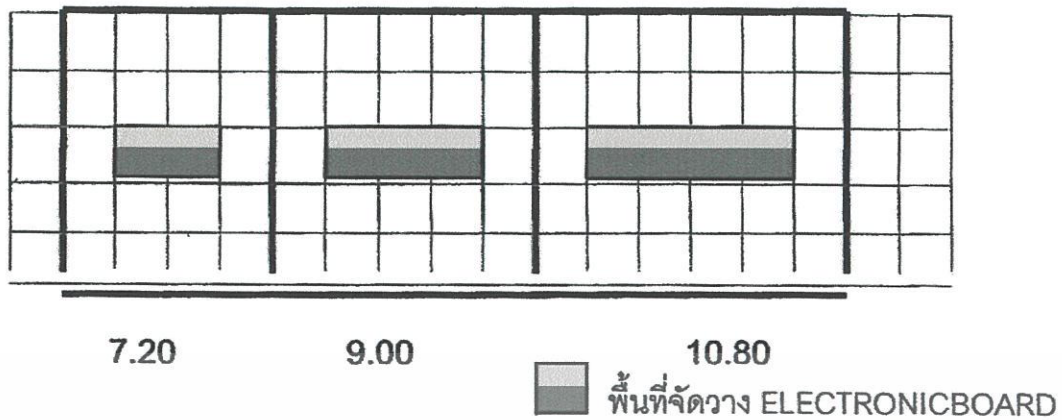


รูปที่ 4.8 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดแสดงลอยตัว

พื้นที่แสดงบอร์ดแสดงลอยตัว ใช้พื้นที่ในการชม 5.76, 7.20 และ 8.64 ตารางเมตรขนาดพื้นที่ใช้

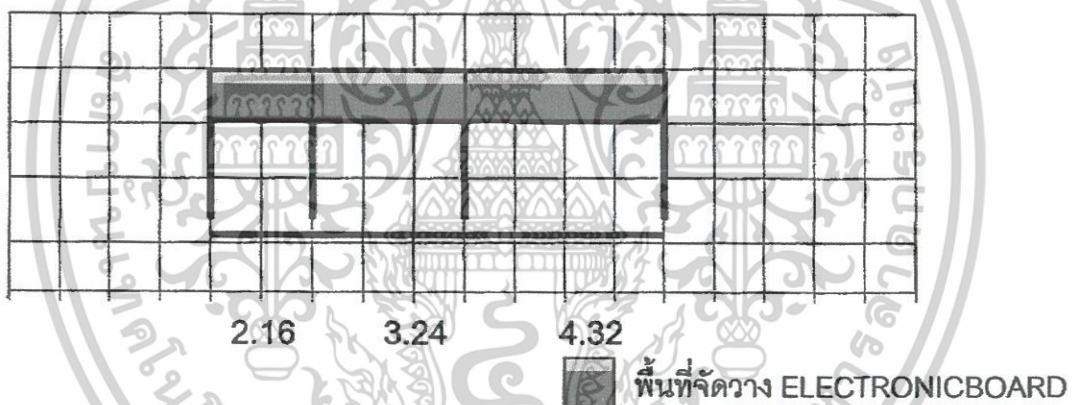
สอยของ **Electronic Board**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

Electronic Board ที่ชมได้ทั้ง 2 ด้านในพื้นที่ในการชม 7.20, 9.00 และ 10.80 ตารางเมตรแสดง
ขนาด Electronic Board

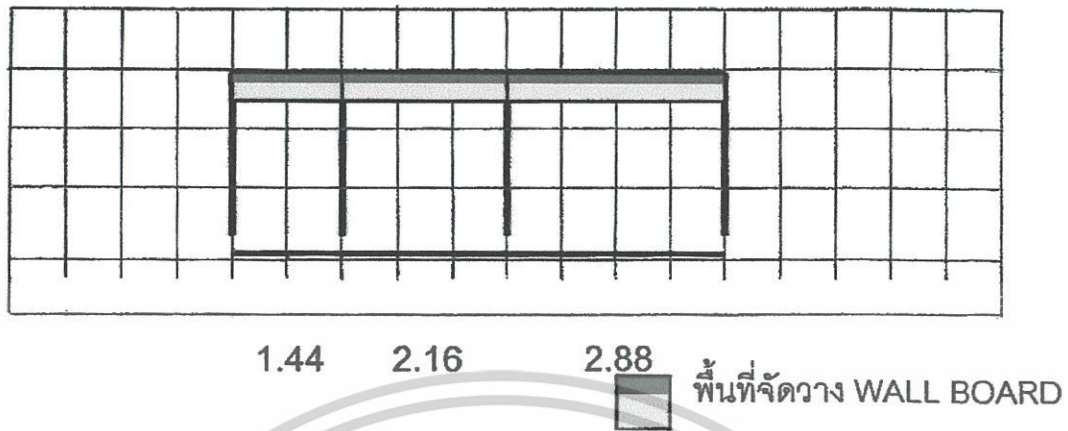


รูปที่ 4.10 ภาพแสดงขนาดของบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

Electronic Board ที่ติดผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น 2.16, 3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Wall Board



รูปที่ 4.11 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของบอร์ดติดผนัง

บอร์ดติดผนัง ใช้พื้นที่ในการชมขนาด 1.44, 2.16 และ 2.88 ตารางเมตร

การหาสัดส่วนและพื้นที่

ขนาดหน่วยพิกัด (Module) มาตรฐานของวัสดุบอร์ด 1.20 × 2.40 เมตร



รูปที่ 4.12 ภาพแสดงขนาดพื้นที่ในการเข้าชมนิทรรศการประเภทบอร์ด

พื้นที่ในการดู 2.40 (A) × 1.20 (B) เมตร = 2.88 ตารางเมตร

วัสดุขนาดใหญ่ใช้หุ่นจำลอง (Model) ขนาด 10.80 × 10.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักใช้วิธีการออกแบบพื้นที่(Space) ให้สามารถยืดหยุ่น ได้มากมี การออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มี ขนาดตาม ต้องการ ได้ ส่วนใหญ่มักจะเริ่มจาก “ระบบกริด” (Grid System) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัตถุเป็นเกณฑ์ ขนาดความสูงห้อง มีผลกระทบต่อสัดส่วนห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจเป็น ตัวกำหนดว่าพื้นที่ (Space) ใดเหมาะสมสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ ความสำคัญของฝ้าเพดาน ยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานอีกด้วย แสงสว่างต่างๆ สำหรับห้องแสดง มักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสดงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีไม่รบกวนวัตถุแสดง ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้นกับชนิดและ ขนาดของ วัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตร ฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัว ยังสามารถใช้ภายในฝ้า เพดาน สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่างๆดังนี้

- ทางเดินของท่อปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ Lighting Traffer ซึ่งเหมาะสมสำหรับออกแบบห้องแสดงที่มีความ ยืดหยุ่น (Flexibility) และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล่อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งเปรียบเทียบและการศึกษาอาคารตัวอย่าง ประเภท เดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้โสตทัศนวัสดุ ประกอบการแสดง และการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าจะการให้แสงสว่าง การออกแบบรูปร่างของอาคาร ซึ่งจะให้กล่าว ต่อไปนี้

หลักการในการออกแบบจัดนิทรรศการ

1. การจัดตู้หรือแผงต้องจัดให้เหมาะสม ไม่ปล่อยให้โล่งจนเกินไปและควรพิจารณาเรื่อง ที่จะจัด แสดงให้น่าสนใจที่จะดึงดูดใจคนเข้ามาชมได้
2. เรียงลำดับเรื่องราวที่จะจัดแสดงให้เหมาะสมว่าควรจะลำดับเรื่องใดก่อน-หลัง 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดของแผงและสีที่ใช้ทาแผงจะมีความหนักเบาทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของ ห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงแผงต่างๆตามความเหมาะสม แต่ธรรมชาติของสี ไม่ควรเป็นสีที่ฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นสบายตา

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละส่วน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดกัน ควรทำให้มีช่องว่าง ไว้เพื่อ เคลื่อนไหวได้อย่างสะดวก

5. ผังของห้องแสดงมักจะมีการยกเอียงเพื่อสร้างความสนใจ แต่ต้องไม่ยกเอียงมากเกินไป จนทำให้ รู้สึกว่าหลงทางและไม่ทราบว่าตนเองอยู่จุดไหนของห้องแสดง และจะทำให้ ขาดความตั้งใจในการ ดูวัตถุทันที

6. ควรจะให้แผงห้องแสดงแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้ชมมีอิสระที่จะ เคลื่อนไหวตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมตามความเข้าใจของตนเอง ระหว่างแผง แต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือจัดการสัญญาณภายในได้สะดวก โดยที่ไม่มีความรู้สึกว่ามี การบีบบังคับนี้ เพราะในความจริงแล้วที่ผู้ชมแต่ละคนนั้นมี ความต้องการ และพื้นฐานการศึกษา กับวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือก ศึกษาเรื่องราวตามที่สนใจ

เทคนิคการจัดนิทรรศการ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้ความรู้สึกเข้าใจในเรื่องวัตถุ จึง ต้องมีคำ บรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย และภาพวาดและอื่นๆ เป็นองค์ประกอบจึงควรศึกษาวิธีการและ เทคนิค ต่างๆดังนี้

1. ระบบการจัดแสดงเพื่อความงาม

มักใช้ในการจัดแสดงศิลปะวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะและหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัด วางรูป ห้อง ให้สีพื้นหลังให้แสงสว่างแก่วัตถุ และแทนฐานที่เหมาะสมประณีตสวยงาม

การเน้นความงามวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งานเด่นยิ่งขึ้น ซึ่งจะ สังกัดไม่ พบ การเขียนบรรยาย รูปภาพ แผนที่และผนังประกอบวัตถุ จะแยกอยู่ส่วนหนึ่งซึ่งตัวศิลป์ วัตถุจะ เป็นสิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจ

การให้พื้นสีหลังและการใช้วัสดุเป็นสิ่งสำคัญ เพราะบางชนิดอาจเหมาะกับผ้าฝ้ายเนื้อ หยิบบาง ชนิดต้องการเนื้อละเอียด รวมถึงการใช้สีควรให้เหมาะวัตถุหรือใช้สีที่เป็นกลาง คือสีขาว หม่น (Off White)

แสงที่ใช้กับศิลปะวัตถุเช่นเดียวกัน มีความสำคัญต่อพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะ เช่นในห้องมืด แล้วใช้ ไฟจับไปที่วัตถุและโดยทั่วไปเป็นแสงสลัว ในลักษณะเช่นนี้ผู้ชมจะเพลิดเพลิน แต่ไม่ สามารถจะดู รายละเอียดของวัตถุ

2. การจัดแสงให้ความรู้

เป็นการจัดแสงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิหรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้นๆ พิพิธภัณฑสถานประเภทต่างๆ นอกจากประเภท ศิลปะแล้ว จะใช้การจัดแสงเพื่อให้ความรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากไม่มีคำบรรยายและองค์ประกอบ การจัดแสดงวัตถุ ตัววัตถุเองจะมีความรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากไม่มีคำบรรยายและองค์ประกอบ การจัดแสดงวัตถุ ตัววัตถุเองจะไม่มีคามหมายอะไรเลย ผู้เข้าชมจะเรียนรู้วัตถุจากคำบรรยายเหล่านั้น

3. การจัดแสดงตามภาพธรรมชาติ

การจัดแสดงวัตถุโดยใช้สภาพจริงตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานประวัติศาสตร์ชาติ (Natural History Museum) โดยใช้เทคนิคการจัดละคร (Diorama Technique) หลักการสำคัญก็คือ จัดแสดงให้มีเหมือนจริง ตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้เทคนิค การจัดละคร (Diorama Technique) นั้นมีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ (Miniature Diorama) การแสดงสัตว์ชนิดต่างๆ ในสมัยก่อนนิยมสัตว์สตัฟฟ์ แล้วแบ่งแยกประเภทเป็นหมวดหมู่ตามแหล่งที่มาหรือพันธุ์สัตว์นั้นๆ เรียกว่า "Habitat Group" จัดแสดงกลุ่มของสัตว์ในอิริยาบถธรรมชาติ

หลักการสำคัญเป็นหลักพื้นฐานของการจัดแสดงหมวดหมู่ตามแหล่งที่มาหรือพันธุ์สัตว์ (Habitat Group) คือต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและรายละเอียดประณีตเหมือนจริงมากที่สุด จะ ผิดข้อเท็จจริงไปไม่ได้ ผู้จัดแสดงจะต้องมีความรู้และศึกษาค้นคว้าชีวิตความเป็นอยู่สภาพแวดล้อมโดยละเอียด

4. การจัดแสดงตามภาพจริง

ในพิพิธภัณฑสถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และศิลปะ นิยมการจัดแสดงสภาพเป็นจริง ตามสมัยเรียก "Period Room Technique" ซึ่งใช้ได้ในการจัดแสดงพิพิธภัณฑสถานกลางแจ้ง (Open Air Museum)

เทคนิคการจัดแสดงสภาพที่เป็นจริง ทำให้ผู้ชมสนุกเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้ง่ายโดยไม่ต้องบรรยายข้อความยืดยาว

5. เทคนิคคดปุ่ม

การจัดแสดงสำหรับเด็ก นิยมให้เด็กใช้ประสาททั้งหมด ไม่ใช่เพียงตาอย่างเดียวแต่ อาจจะตาดูหูฟัง มีอกคดปุ่มหรือหมุนได้

หลักการนี้พิจารณาตามความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งได้โดยใช้ สายตาเพียงอย่างเดียว การจัดแสดงเคลื่อนไหว จับต้อง อาจจะคดปุ่ม ตาดู หูฟัง ด้วยเครื่องรับฟัง ซึ่งโดยเฉพาะพิพิธภัณฑสถานสำหรับเด็กจะนิยมใช้เทคนิคนี้ เพราะจะทำให้เด็กสนใจและสนุกสนาน

เทคนิคการจัดแสดงวิธีดังกล่าวนี้ เป็นหลักการที่ใช้กันทั่วไปในพิพิธภัณฑ์ตามความเหมาะสม ในพิพิธภัณฑ์ตามความเหมาะสม และคัดแปลงปรับปรุงกันอยู่เสมอและที่สำคัญคือจะใช้ เทคนิค ใดจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัด และเข้าหลักการของเทคนิคการจัดแสดง

4.2.4 บรรยากาศของห้องจัดแสดง

ในการจัดแสดงนิทรรศการประเภทหนึ่งประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็น อย่างยิ่งคือ บรรยากาศของห้องแสดง จะต้องเป็นไปและสัมผัสความนิยมชมชอบของประชาชนใน ห้องถื่น รสนิยมของประชาชนที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถาน โดยทั่วไปนั้นมี 3 แบบ คือ คนที่เข้าชม เพราะ ต้องการหาความเพลิดเพลินพวกหนึ่ง คนที่เข้าชมเพราะต้องการหาความงามพวกหนึ่ง และ คนเข้า ชมที่ต้องการศึกษาค้นคว้าอีกพวกหนึ่ง คนทั้งสามพวกนี้มีความต้องการ ไม่เหมือนกัน การจัด แสดง ที่ดีนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องแสดงเพื่อสนองความต้องการของคนทั้ง 3 กลุ่ม กล่าวคือ ห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เราให้ความสำคัญด้านความงาม (Aesthetics) ความงามของวัตถุและความงามในการจัด แสดงเป็น สิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้น ในการจัดแสดงวัตถุต่างๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ หอง แสดงใดที่แห้งแล้งไม่เร้าความสนใจแล้ว ห้องแสดงนั้นไม่ตื่นเต้น
2. เราใจเพลิดเพลิน (Romantic) ความเพลิดเพลินในห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่ง ของห้อง แสดงต่างๆ เพียงเพราะความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียวจะทำให้ประชาชน เกิดความ เบื่อหน่าย ไม่อยากเที่ยวเดินดู เดินชมนานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ห้องแสดงนอกจากนั้นใน ด้านความ งามแล้ว จะต้องเน้นความเพลิดเพลิน
3. เราให้ความสำคัญด้านความรู้หรืออยากเห็นอยากค้นคว้า (Intellectual) ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเรื่อง สำคัญมาก เพราะเป็นเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้ต่างๆ แก่ประชาชนที่ ชม หาก ต้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งใดมีแต่ความงามและความเพลิดเพลินเพียง 2 อย่าง เท่านั้นยัง ประสบความสำเร็จไม่ได้ เพราะประชาชนจะไม่ได้ความรู้เพิ่มเติมขึ้น การกระตุ้นให้เกิด ความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า กระทำได้หลายประการเช่น
 - ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เร้าใจ เป็นขั้นเป็นตอน เมื่อผู้ชมเดินเข้าสู่ห้อง แสดงตอนหนึ่ง เห็นลำดับที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับ ไม่สับสนอลหม่าน หากจุดเริ่มต้นไม่ได้ ห้องแสดงแห่งหนึ่งที่ยาวนานเกินไป แลดูโล่งจะทำให้เกิดความอึดอัดและไม่เร้าความ สนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุต่างๆ ละลานตาไปหมด ในขณะที่เดียวกันการจัดวัตถุเรียงเป็น แถว โดยไม่มีขั้นตอนก็เป็นที่น่าเบื่อหน่าย เช่นเดียวกัน การแบ่งห้องแสดงเป็นตอนๆ ย่อมมี ส่วนช่วยกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้อยากเห็นขึ้นได้
 - คำอธิบายวัตถุในเชิงถาม เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่เราความอยากรู้อยากเห็นของ ท่านผู้ชมพิพิธภัณฑ์ หลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมให้ได้หยุดคิด และค้นคว้าหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสองประการนี้ ล้วนแต่เป็นสิ่งเร้าความสนใจของประชาชนให้เกิดความอยาก รู้ อยากเห็น ทั้งสิ้น การจัดพิพิธภัณฑ์สถานไม่ว่าแบบใดชนิดใด จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมี เรื่องราวเกี่ยวข้องกับ ความงาม ความเพลิดเพลิน และเร้าความรู้สึกไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

4.2.5 รูปแบบของส่วนงานจัดแสดง (Exhibition halls)

การแบ่งเนื้อที่ของห้องแสดง จะต้องคำนึงถึงหน้าที่ความจำเป็นของพิพิธภัณฑ์สถานแต่ละ ประเภท และแต่ละแห่งด้วย เช่น จะต้องแบ่งเนื้อที่ออกตามประเภทของวัตถุแบ่งเป็นห้องแสดง ถาวร ห้องแสดงชั่วคราว หรืออาจแบ่งเป็นห้องแสดงสำหรับประชาชนและห้องแสดงสำหรับ นักเรียน นักศึกษา เป็นต้น ซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค์ไว้ให้แน่ ระดับของเพดานควรมีความสูงที่ เหมาะสมไม่สูงไม่ต่ำจนเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสดงจากหลังคาจะเป็นแสงธรรมชาติหรือ แสงประดิษฐ์ก็ตาม ห้องควรมีความสูงประมาณ 18-20 ฟุต ส่วนห้องที่ต้องการแสงสว่างด้านข้างก็ ควรใช้ความสูง ประมาณ 16 ฟุต แต่ในปัจจุบันนิยมใช้แสงประดิษฐ์ และสร้างเพดานต่ำกว่าเดิม ระหว่าง 12-14 ฟุต โดยทั่วไปแล้วถ้าเป็นอาคารเล็กและห้องเล็กความสูงไม่ต่ำกว่า 10 ฟุต ก็ทำการ สร้างอาคารให้ เพดานสูงไว้จะสะดวกในการตัดแปลง ถ้าต้องการต่ำกว่า 10 ฟุต ก็ทำ Suspended Ceiling ขึ้นใหม่ เช่น จะมีบ้านหลังที่จะแสดงได้ ถ้าอาคารนั้นมีเพดานสูง การกำหนดขนาดห้องจัดแสดงนั้น โดยทั่วไปแล้วต้องกาความกว้างขวางเท่าที่จะมีเนื้อที่ให้ ความ กว้างตั้งแต่ 20, 25, 35, 40 อย่างต่ำต้องกว้างประมาณ 20 ฟุต มีความยาวประมาณ 20 ฟุต มีความ ยาว 1 1/2 เท่า ของความกว้าง

ห้องจัดแสดงชั่วคราว (Temporary Exhibition) นิยมอยู่ใกล้ทางเข้าหรือต่อจากโถง (Lobby) บางแห่ง จะจัดไว้ห้องสุดท้าย เพื่อให้ผู้ชมได้ผ่านห้องแสดงถาวรไปด้วย แต่ถ้าจัดไว้ บริเวณตรงกลางใกล้ ทางเข้าจะทำให้ผู้ชมเห็นการแสดงผลที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

4.2.6 การจัดแนวทางการสัญจร (Circulation) ภายในห้องแสดง

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องกำหนด Circulation ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวใน การชม ของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็น การยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบทางสัญจร (Circulation) ภายในห้องแสดง เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนจราจร หลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

1. ระบบ Centralized System of Access

การวางแผนจัดตามเส้นทางเคลื่อนไหลของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินทางตามเส้นทาง สถาปัตยกรรม ผู้ชม ไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจ หยุดดูเป็นช่วงๆ ข้อได้เปรียบของ ระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือผู้ชมชักนำไป

ตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งที่แสดงที่ เขาต้องการให้ผู้ชม โดยเฉพาะ

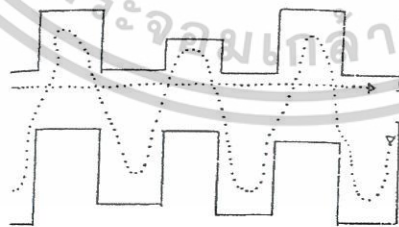
ระบบ Centralized System of Access สามารถแบ่งออกได้เป็นย่อยๆ ดังนี้

- 1) การเคลื่อนที่เป็นแนวตรง (A Rectilinear Circuit)
- 2) เส้นทางเดินที่เป็นวงกลม (A Twisting Circuit) ในโถงกลางเข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือหลายชั้น 66
- 3) ผังรูปसानไปมาอย่างอิสระ (Weaving Freely Layout) ปกติมักใช้ทางลาดเข้า ช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ ถ้า ลักษณะรูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



รูปที่ 4.13 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบसानไปมา (Weaving Freely Layout)

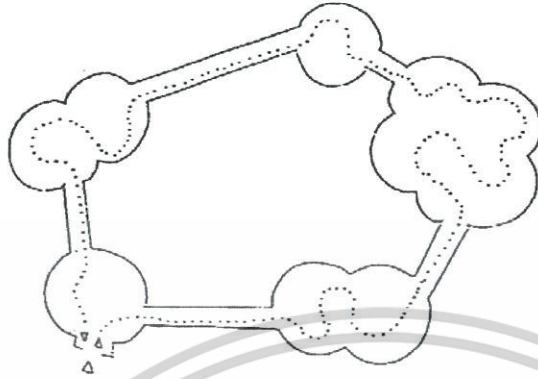
- 4) เป็นการวางแผนที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก (Comb Type Layout) มีส่วนให้ เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรง กลางซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



รูปที่ 4.14 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบมีทางเดินกลางเป็นหลัก(Comb Type Layout)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การวางผังแบบต่อเนื่อง (Chain Layout) เป็นการจัด โดยการนำหน่วยที่แตกต่างกัน เข้ามา
เชื่อมต่อกัน



รูปที่ 4.15 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบต่อเนื่อง (Chain Layout)

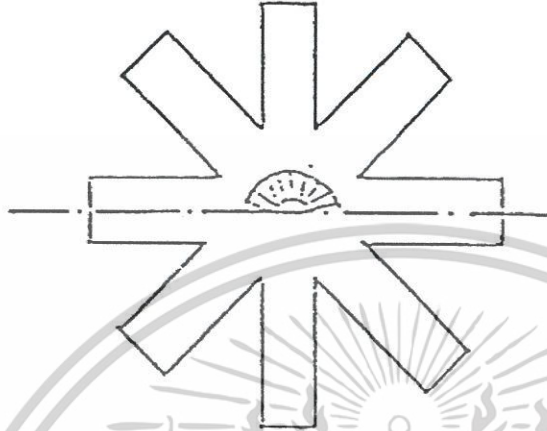
ทางเข้าจากกลางผังเป็นรูปพัด (Fan Shape) การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากใน การเลือกชม แต่
ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับ
จนเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



รูปที่ 4.16 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปพัด (Fan Shape)

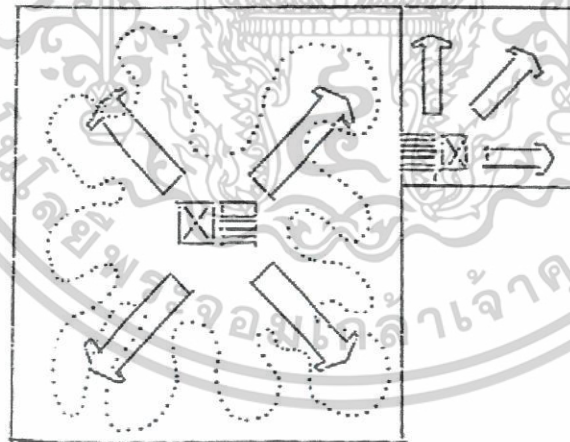
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว (Star Shape) มีลักษณะคล้ายหวีซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



รูปที่ 4.17 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบผังรูปดาว (Star Shape)

8) การเข้าสู่การจัดแสดงแบบบล็อก(Block Arrangement)มีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ บล็อกใหญ่ เลือกลักษณะความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าผู้ตรงกลาง บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่



รูปที่ 4.18 ภาพแสดงการจัดแนวทางการสัญจรแบบบล็อก (Block Arrangement)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบ Decentraized System of Access

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้มีทางเข้าออกมากกว่าสองทาง ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระมีลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมือง ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้ อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้ชมโดยครบถ้วน หรือไม่เป็นลำดับ ไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อที่ ของนิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยทำได้ยากเนื่องจากมี ทางเข้าออกมากเกินไป

4.2.7 การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์

อาคารพิพิธภัณฑ์เป็นที่รวมปัญหาของกระบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคาร ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นการพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคาร จึงต้องหาหนทางแก้ไขไว้ล่วงหน้าด้วย

1. การออกแบบเป็นพิเศษ ให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยในอนาคต (Adaptability)
2. หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้ตั้งแต่เริ่มแรก (Extensibility)

ข้อพิจารณาจากทั้งสิ่งมีความแตกต่างกัน การขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน (Extensibility) อาจเป็นในรูปของ

- การขยายตัวขึ้น โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่ม ความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่ม เตรียมการเอาไว้ตั้งแต่แรกของการวางผัง ซึ่งจะทำการขยายตัวไม่รบกวน ความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น
- พิพิธภัณฑ์ไม่มีการขยายตัวเลย แต่มีปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อ ความเหมาะสม

ส่วนปัญหาของการออกแบบให้ปรับขยายตัวได้ในอนาคต (Adaptability) มีความสำคัญ อย่างมากในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอนใน กรณีของพิพิธภัณฑ์ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสงที่ให้กับการจัดแสดง การปรับและขยายตัวที่จะเป็นไปได้อาจต้องพิจารณาดังนี้

- 1) การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการสะสมเดิม ซึ่งต้องการให้เกิดขึ้น โดยไม่มีผลต่อโครงสร้างเดิม จะกระทำได้โดยการขยายไปกับวงจรถัดจากบริเวณกลางของทางเท้า หรือทางสัญจรหลัก โดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวน และอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรกๆ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคาร เป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไป เพื่อวางแผนเอาไว้ เป็นลำดับ การขยายตัวจากกึ่งกลางของโครงการเก่า ควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิด กับแกนสัญจรและระบบ ความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการ ขยายตัวจากศูนย์กลางแบบดาวหรือพัด ดังนั้นการวางผังบริเวณ (Lay out) ที่ไม่ Contralized มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วน มากกว่า ดังนั้น เส้นทางการสัญจรของ โครงการจึงอาจอยู่ในรูปของ Comb หรือ Annular เช่น แบบ ลูกโซ่ ซึ่งในแต่ละส่วนมี ความสมบูรณ์ในตัวเอง

3) ในกรณีที่การขยายตัวในอนาคตไม่สามารถคาดเดาได้ การเลือกโครงสร้างรูปทรงแบบ Uniform และ Neutral เท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะ ทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

4) การเติบโตของอาคาร โดยการเลือกวิธีที่จะทำให้มีการหมุนเวียนแต่เตรียมตั้ง โครงแบบ (Frame Work) เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้น การจัดให้โครงสร้าง ของอาคารเดิมลงตัว และสามารถอยู่ได้ด้วยตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้

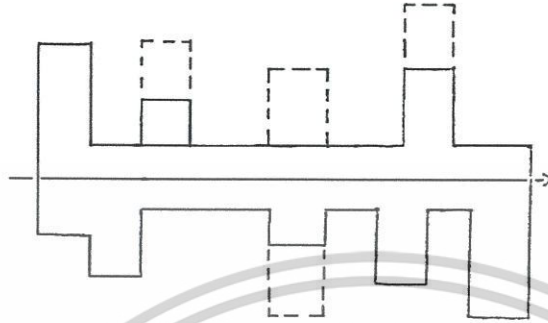
5) ในกรณีที่หากโครงการจะต้องเติบโตออกไปเรื่อยๆ โดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใดๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาขึ้นมาใหม่ จะเหมาะสมกว่าการสร้าง อาคารแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางด้านเศรษฐกิจของมนุษย์ไม่คุ้มกับความสูง

6) การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่นๆของอาคาร ที่มีแนวโน้มจะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วน เฉพาะ การที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็ โดยการแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็น หน่วยอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวม ของอาคาร การเหลือที่ว่าง เพื่อการขยายตัวก็มีความจำเป็น

ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้ โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ หน่วย (Cell) ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้น การวางผัง (Lay out) ที่ต่างๆกันก็จะเปิดโอกาส ในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

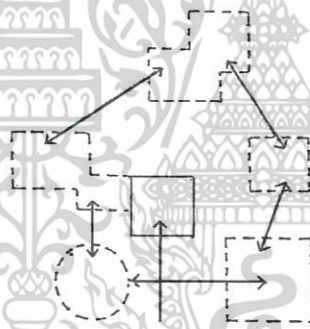
4.2.8 รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่างๆ

- การต่อเติมแบบที่ยังคงระบบเดิมไว้ (Comb type) แต่ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจร หลักเดิมที่ยาวขึ้น



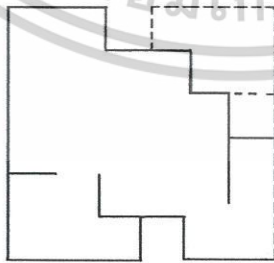
รูปที่ 4.19 ภาพแสดงการต่อเติมแบบที่ยังคงระบบเดิมไว้ (Comb type)

- การต่อเติมแบบระบบลูกโซ่ (Chain Lay out) ซึ่งง่ายต่อการขยายตัว เพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเอง การวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น



รูปที่ 4.20

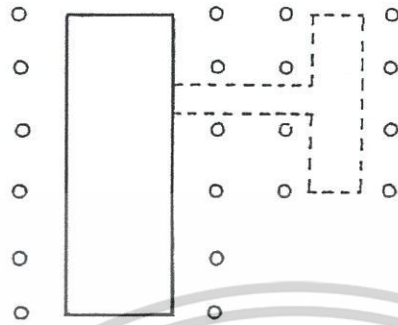
- การต่อเติมแบบเปิดโล่ง (Open Plan) โดยมีพื้นฐานการกำหนดตาราง Grid สีเหลี่ยมจัตุรัส



รูปที่ 4.21 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเปิดโล่ง (Open Plan)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การต่อเติมแบบสร้างชิ้นใหม่



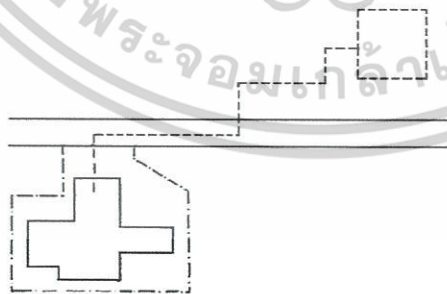
รูปที่ 4.22 ภาพแสดงการต่อเติมแบบสร้างชิ้นใหม่

- การต่อเติมแบบต่อจากจุดศูนย์กลางที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น



รูปที่ 4.23 ภาพแสดงการต่อเติมแบบต่อจากจุดศูนย์กลาง

- การเพิ่มขยายตัวแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ ในกรณีที่ดินบีบบังคับ การเลือกหาที่ดินโดย ความสัมพันธ์ทางการเจริญเติบโตของระดับเมือง



รูปที่ 4.24 ภาพแสดงการต่อเติมแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของนิทรรศการชั่วคราวและนิทรรศการกลางแจ้ง องค์กรประกอบในการจัดแสดง นิทรรศการ จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับนิทรรศการถาวร แต่จะแตกต่างกันที่นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition) เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงที่มีระยะเวลาสั้นๆ หมุนเวียนไปตลอดปี เนื้อหาที่จัดแสดง อาจเป็นเรื่องราวในขณะนั้น เช่น การรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด หรือแสดง เทคโนโลยีในอนาคต และข่าวสารวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศ หรือเป็นนิทรรศการจาก ต่างประเทศหรือให้ เอกชนเข้าจัดแสดงเทคโนโลยีใหม่ เพื่อการผลิต รวมทั้งเป็นนิทรรศการที่ นักศึกษาที่มาเข้าค่าย วิทยาศาสตร์ (Science Camp) ภาคฤดูร้อนของโครงการ ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง เหมาะกับชิ้นงานที่ต้องการเนื้อที่มาก หรือชิ้นงานที่ประกอบการ บรรยาย ธรรมชาติ เช่น กังหันลมผลิตไฟฟ้า เครื่องผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ จากพลังงาน คลื่น และ สนาม เด็กเล่น ประกอบกับเครื่องเล่นทางวิทยาศาสตร์ เพื่อปลูกฝังเยาวชนเกิดความสนใจทาง วิทยาศาสตร์ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ตัวอย่างสิ่งที่แสดง เช่น Momentum Machine Balancing Ball, Mesucal Bars, Telescope เป็นต้น

เวลาในการชมนิทรรศการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการชมการแสดงนิทรรศการ โดยการเปรียบเทียบเวลาในการ ชม นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความใกล้เคียงกับ โครงการ ดังนี้

- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการชมชิ้นงานและคำอธิบาย สั้นๆ ประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้นงาน
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานครเวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดงและคำอธิบาย สั้นๆ ประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้น และการชมนิทรรศการที่ผู้ชมสามารถทดลอง (Hand – on Exhibition) ใช้เวลามากที่สุดประมาณ 5 นาทีต่อชิ้น

แต่เนื่องจากการจัดนิทรรศการภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานั้นมีการทดลอง ชิ้นงานด้วย เวลา ในการชมนิทรรศการและการทดลองชิ้นงาน อาจใช้เวลาประมาณ 5-10 นาทีต่อ ชิ้น ควรกำหนดเนื้อหา ของนิทรรศการแต่ละเรื่อง ไม่นานจนเกินไปนักประมาณ 30 นาที ในแต่ละ เรื่อง เพื่อให้ผู้ชมสามารถ พักได้บ้าง และควรจัดให้ผู้ชมนิทรรศการทั้งหมดในครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชม สามารถทำกิจกรรมอื่นๆ ในช่วงบ่าย

ช่วงเวลาในการชม ตั้งแต่ 09.00-16.00 น. นับเป็นเวลา 7 ชั่วโมง โดยไม่ปิดพักเที่ยง เพื่อให้ การชม นิทรรศการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

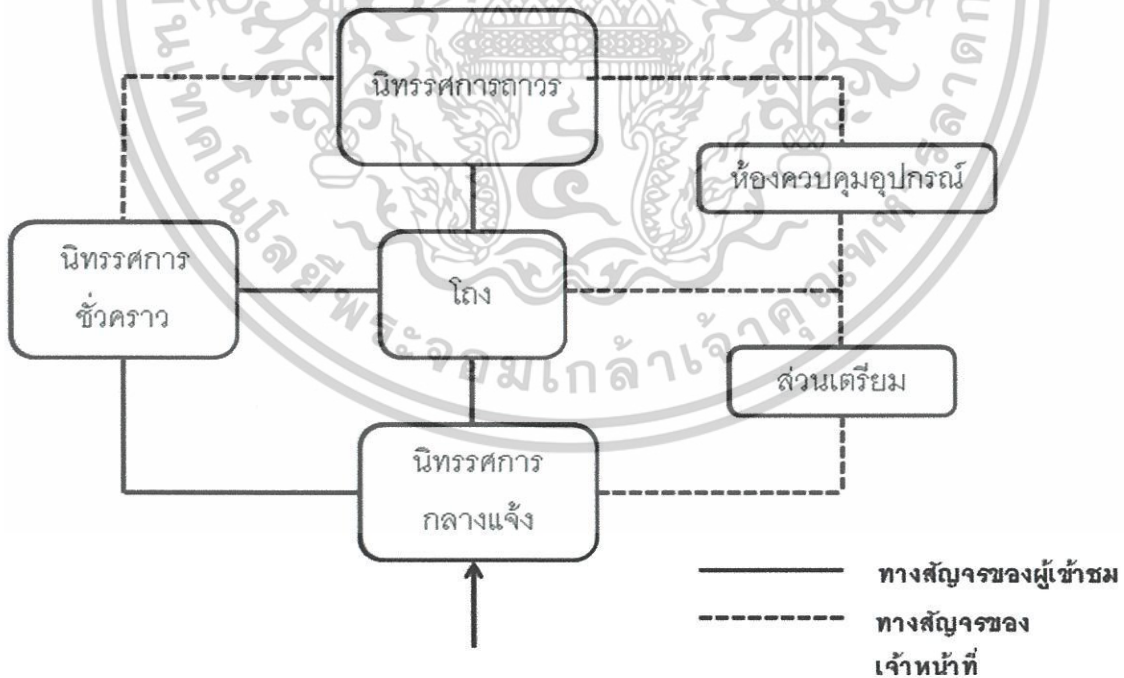
จากองค์ประกอบโครงการที่มาจากการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบและสรุปผลออกมา นั้น องค์ประกอบของโครงการ สามารถนำมาแยกออกเป็นส่วนหลักๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5
1. นิทรรศการถาวร	*	*	*	*	*
2. นิทรรศการชั่วคราว	3	*	*	*	*
3. ส่วนเตรียมนิทรรศการ	3	3	*	*	*
4. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง	3	3	3	*	*
5. โถง	3	3	0	3	*

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

Relation Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงานโครงการ

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ฝ่ายบริหาร	*	*	*	*	*	*
2. ฝ่ายธุรการ	1	*	*	*	*	*
3. ฝ่ายทะเบียน	1	2	*	*	*	*
4. ฝ่ายบัญชีและพัสดุ	1	3	3	*	*	*
5. ฝ่ายแผนงาน และ โครงการ	1	3	3	3	*	*
6. โถงต้อนรับ	1	2	3	2	1	*

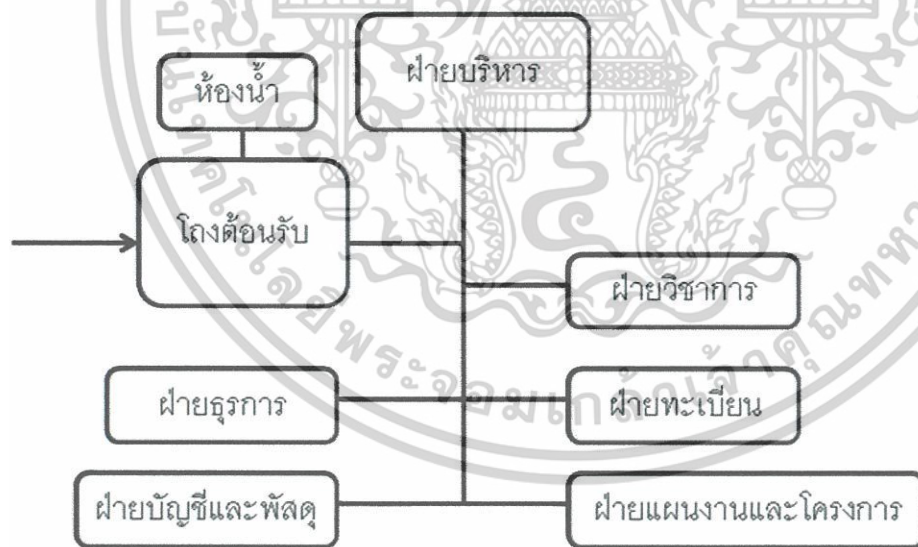
0 - ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - ไม่สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



————— ทางสัญจรของผู้เข้าชม

----- ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ห้องผู้อำนวยการ	*	*	*	*	*	*
2. ห้องรองผู้อำนวยการ	2	*	*	*	*	*
3. เลขานุการ	3	3	*	*	*	*
4. ส่วนต้อนรับ	1	1	3	*	*	*
5. ห้องประชุมย่อย	1	3	3	3	*	*
6 ห้องน้ำ.	1	1	1	2	0	*

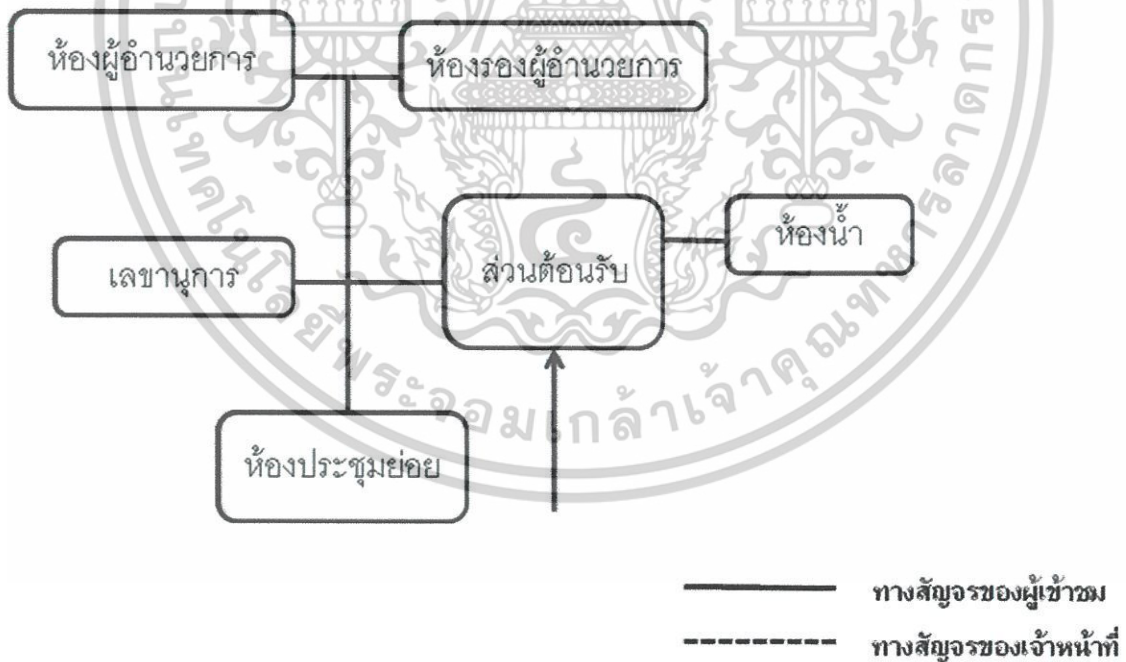
0 - ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - ไม่สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



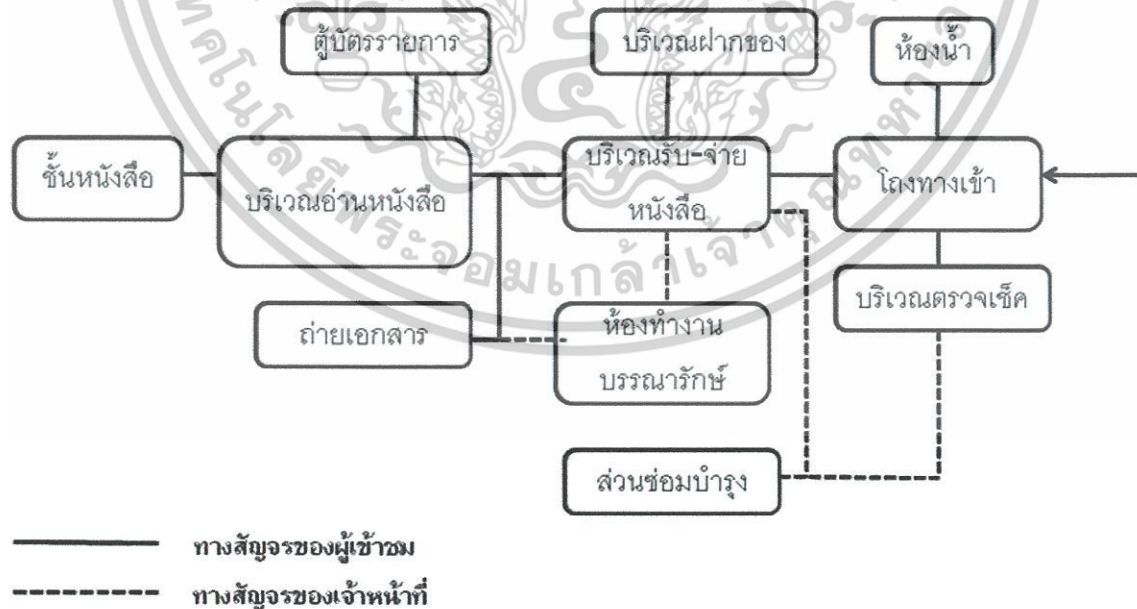
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. โถงทางเข้า	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. บริเวณฝากของ	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. บริเวณตรวจเช็ค	3	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4. ห้องทำงานบรรณารักษ์	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*
5. บริเวณรับ-จ่ายหนังสือ	1	1	1	3	*	*	*	*	*	*	*
6. บริเวณอ่านหนังสือ	1	1	1	1	0	*	*	*	*	*	*
7. ชั้นหนังสือ	0	0	0	1	0	3	*	*	*	*	*
8. ตู้บัตรรายการ	0	0	0	3	0	3	3	*	*	*	*
9. ถ่ายเอกสาร	1	1	1	1	0	2	2	2	*	*	*
10. ส่วนซ่อมบำรุง	0	0	0	3	2	1	1	0	0	*	*
11. ห้องน้ำ	3	2	1	1	0	1	0	0	0	1	*

0 – ไม่สัมพันธ์กัน 1 – สัมพันธ์กันน้อย
 2 – ไม่สัมพันธ์กันปานกลาง 3 – สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



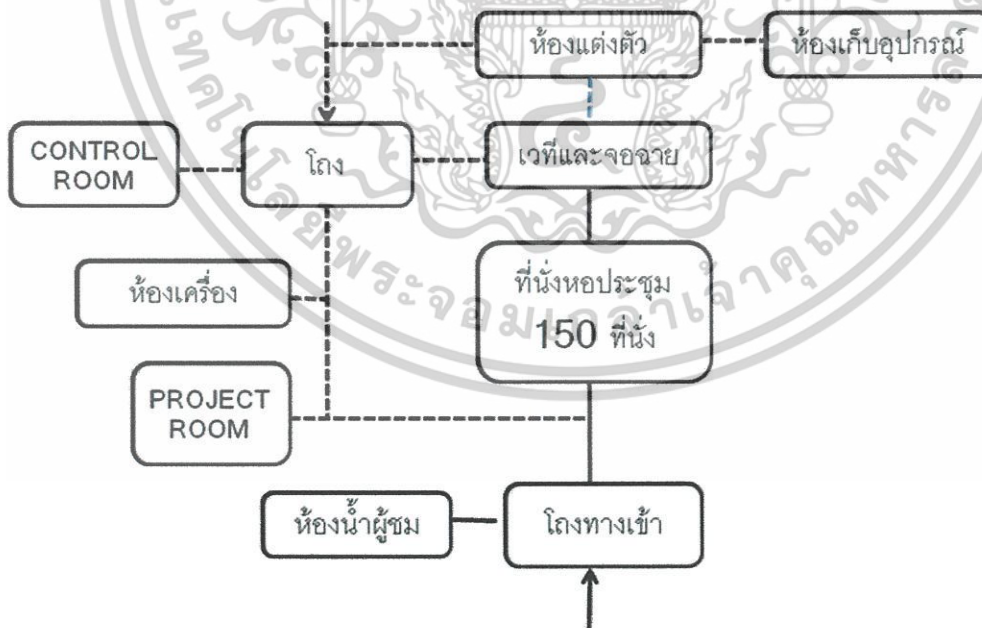
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหอประชุมและภาพยนตร์

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. โถงทางเข้า	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. ที่นั่งฟังบรรยาย	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. เวทีและจอฉาย	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4. Control Room	0	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*
5. Projector Room	0	0	1	3	*	*	*	*	*	*	*
6. ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	0	0	3	1	0	*	*	*	*	*	*
7. ห้องเก็บอุปกรณ์	1	0	0	2	2	1	*	*	*	*	*
8. ห้องเครื่อง	0	0	0	2	2	1	*	*	*	*	*
9. ห้องน้ำผู้ชม	3	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*
10. ห้องประชุมย่อย	3	0	0	0	0	0	0	0	2	*	*

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

Relation Diagram



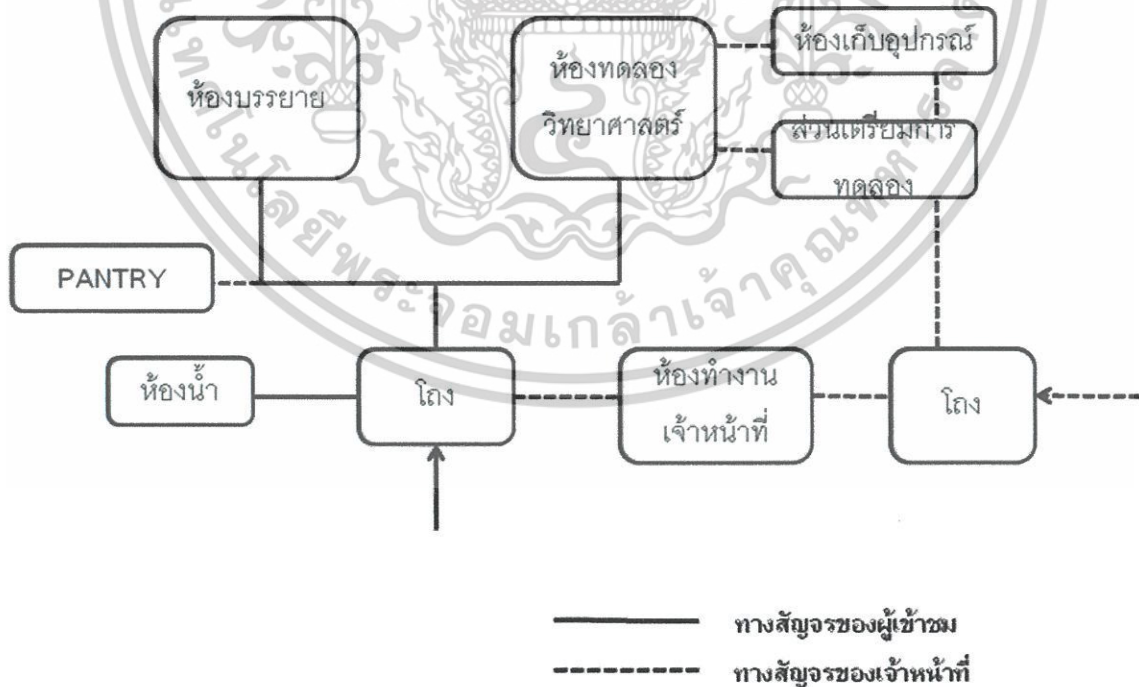
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องบรรยายและห้องทดลอง

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

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

Relation Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ

Omnimax Theatre

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ที่นั่งชม	*	*	*	*	*	*
2. ห้องควบคุม	1	*	*	*	*	*
3. ห้องพักผู้คุม	0	3	*	*	*	*
4. OMNIMAX	0	3	1	*	*	*
5. ห้องเก็บอุปกรณ์	0	3	2	2	*	*
6 เครื่องฉาย	0	1	0	2	0	*

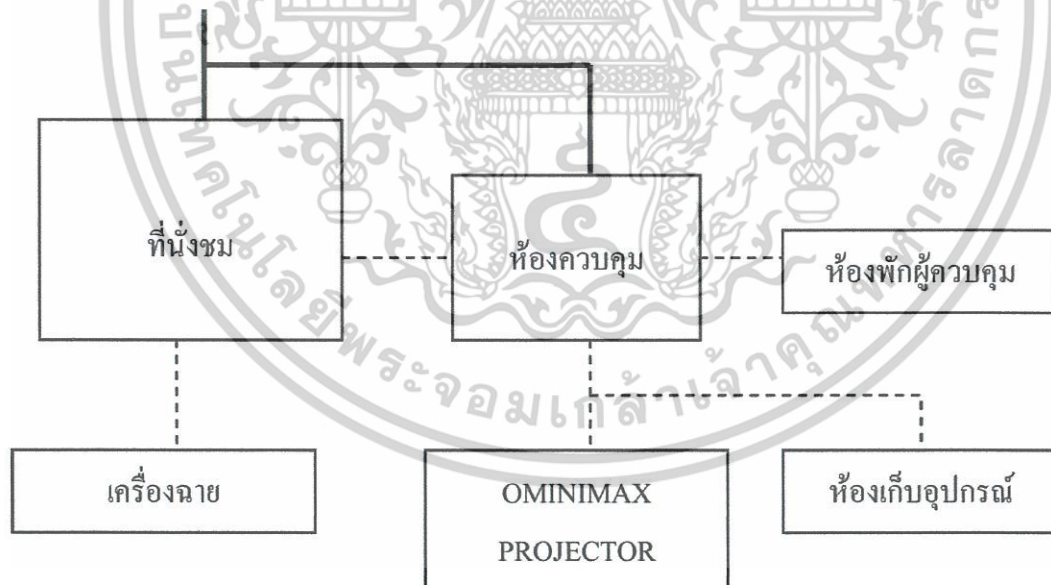
0 – ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - ไม่สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



————— ทางสัญจรของผู้เข้าชม

- - - - - ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

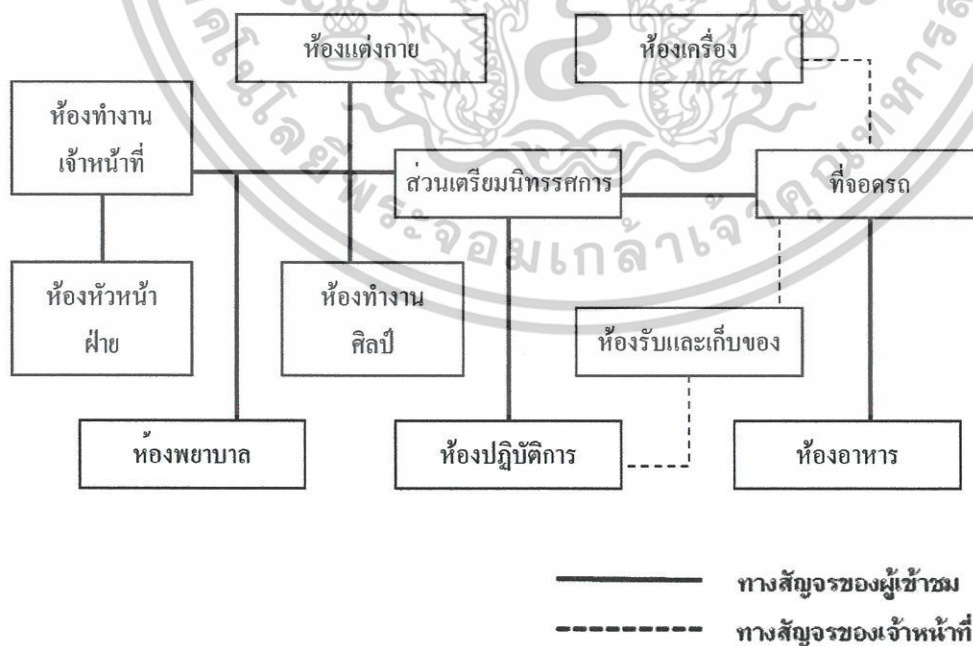
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการและเทคนิค

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. ห้องทำงานฝ่ายศิลป์	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. ห้องเจ้าหน้าที่	3	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4. ห้องปฏิบัติการ	1	2	3	*	*	*	*	*	*	*	*
5. ห้องรับและเก็บของ	1	2	2	3	*	*	*	*	*	*	*
6. ห้องเครื่อง	0	0	0	1	0	*	*	*	*	*	*
7. ห้องแต่งกาย	0	0	0	3	0	0	*	*	*	*	*
8. ห้องปฐมพยาบาล	0	1	2	2	0	0	1	*	*	*	*
9. ห้องอาหาร	1	1	1	1	0	0	0	0	*	*	*
10. ที่จอดรถ	1	1	1	2	3	1	0	1	1	*	*
11. ส่วนเตรียมนิทรรศการ	0	2	2	3	3	0	0	0	0	1	*

- 0 – ไม่สัมพันธ์กัน 1 - สัมพันธ์กันน้อย
 2 - ไม่สัมพันธ์กันปานกลาง 3 - สัมพันธ์กันมาก

Relation Diagram



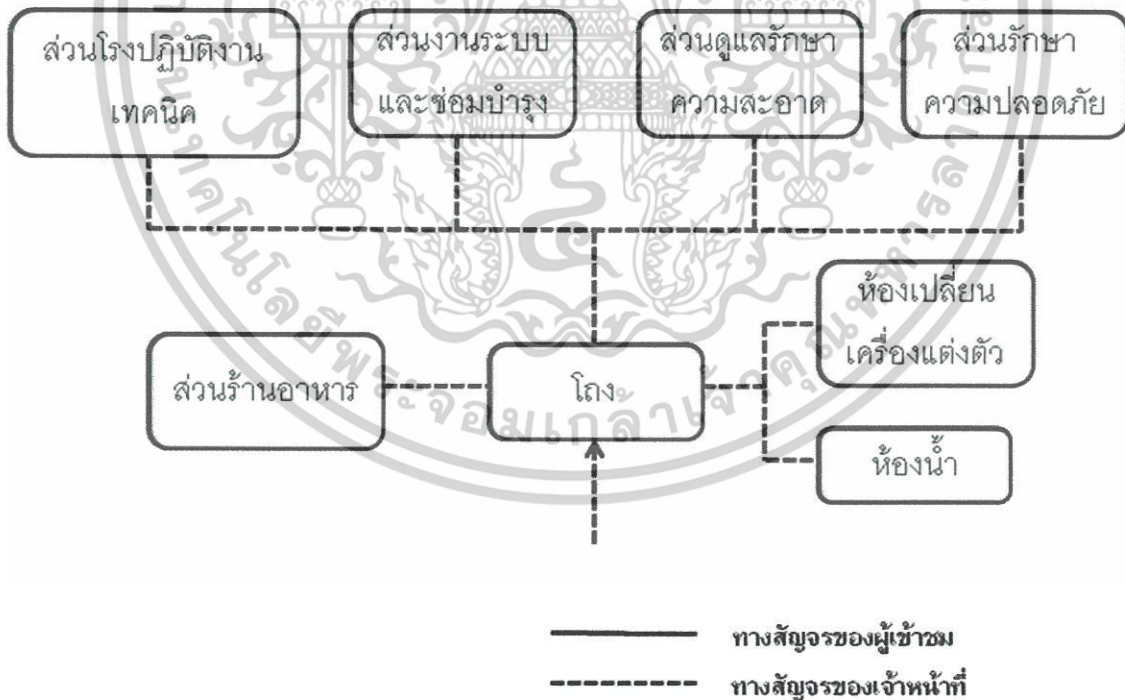
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการและอาคารสถานที่

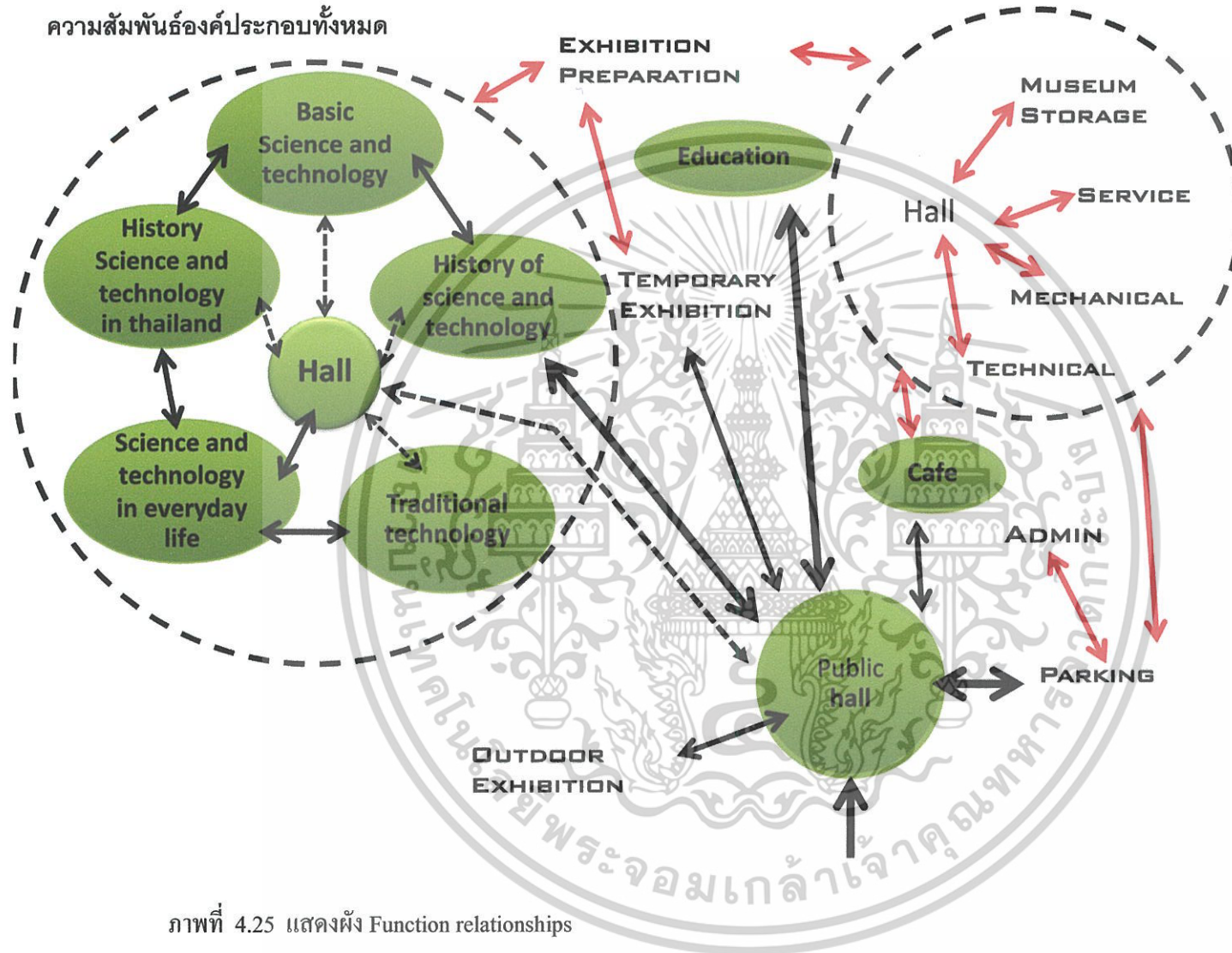
องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6
1. ร้านอาหาร	*	*	*	*	*	*
2. โรงปฏิบัติงานเทคนิค	0	*	*	*	*	*
3. เครื่องกล	0	0	*	*	*	*
4.ดูแลรักษาความสะอาด	0	0	0	*	*	*
5.ดูแลรักษาความปลอดภัย	0	0	0	0	*	*
6 โถง	3	1	1	1	1	*
7.ห้องน้ำ	3	1	1	1	3	*

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

Relation Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.25 แสดงผัง Function relationships

4.4 การศึกษาองค์ประกอบในโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการสามารถแบ่งองค์ประกอบเป็น 7 ส่วนได้ ดังนี้

(องค์ประกอบหลัก)

4.4.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)

- นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)
- นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)
- นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

(องค์ประกอบรอง)

4.4.2 ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)

(องค์ประกอบสนับสนุน)

4.4.3 ส่วนสำนักงาน โครงการ (Administration)

4.4.4 ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)

4.4.5 ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)

4.4.6 ส่วนอาคารสถานที่ (Service)

4.4.7 ส่วนที่จอดรถ (Parking)

แหล่งอ้างอิงข้อมูล

- A – Architect Data , Timesever Standard
- B – วิเคราะห์พื้นที่จาก Area Analysis Charts
- C – เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง
- D – เปรียบเทียบจากกฎกระทรวงและมาตรฐาน
- E – ข้อมูลเฉพาะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)

การกำหนดจำนวนงานที่นำมาจัดแสดง

การกำหนดจำนวนงานที่นำมาจัดแสดงนั้นเป็นขั้นตอนแรกของการกำหนดพื้นที่ทั้งในส่วนจัดแสดงและคลังส่วนจัดแสดงซึ่งหาความแน่นอนได้ยาก ดังนั้นจึงต้องมีเกณฑ์ที่จะนำมาเป็นวิธีคิดเพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานในการแสดงที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมาเป็นที่รองรับผู้ชมในระดับภูมิภาคของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด 19 จังหวัด เนื่องจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมาเป็นศูนย์กลางที่จะสามารถเชื่อมต่อกับศูนย์วิทยาศาสตร์ต่างๆเพื่อการเรียนรู้ในจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นับเป็นส่วนจัดแสดงที่มีขนาดกลางเพราะเป็นการจัดแสดงเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้ชมสามารถรับชมงานที่นำมาจัดแสดงและมีเวลาที่จะไปร่วมทำกิจกรรมอื่นต่อไป

จากพฤติกรรมผู้ชมข้างต้นจะขออ้างอิงถึงรายงานเรื่อง “การออกแบบพิพิธภัณฑ์” ของ วีรวุฒิ โอตระภูฏ ได้ศึกษาพฤติกรรมของผู้เข้าชมไว้ตามที่แสดงในนิทรรศการดังนี้

ใช้เวลาในการชมงาน 1 ชิ้น	สูงสุด 30 วินาที
	ต่ำสุด 5 วินาที
	เฉลี่ย 15 วินาที
ใช้เวลาในการชมงานทั้งหมด	สูงสุด 2 ชั่วโมง
	ต่ำสุด 30 นาที
	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง

เวลาที่ใช้ในการชมงานขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้ชมจากเหตุผลข้างต้นต้องการให้ผู้ชมชมงานภายในหนึ่งวัน เวลาชมงานทั้งหมดไม่ควรนานเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เข้าชมมีอาการเหนื่อยได้และรู้สึกเบื่อ สรุปได้ว่าเวลาที่ผู้ชม 1 คน ใช้บริการสูงสุดคือ 2 ชั่วโมง เวลาที่ผู้ชมใช้เวลาต่ำสุดคือ 30 นาทีปริมาณงานที่แสดงในนิทรรศการในการชมหนึ่งครั้งไม่ควรเกิน 1-2 ชั่วโมง และควรมีช่วงหยุดพักระหว่างการชมทุกๆ 1 ชั่วโมงพิจารณาจากเวลาในการเข้าชมงานของบุคคลทั่วไปใช้เวลาประมาณ 15 วินาที/ ชิ้น เวลาที่เข้าชมงานมี 2 ช่วง ช่วงเช้า 2 ชั่วโมง และบ่าย 3 ชั่วโมง ผู้ชมจะใช้เวลาเช็คน้อย 15 นาที และใช้เวลาในการพักสายตารวมแล้ว 30 นาทีดังนั้นในเวลา 2 ชั่วโมง จะชมงานได้ทั้งสิ้นโดยประมาณ 360 ชิ้น

ด้วยวิธีดังกล่าวแม้ว่าจะเป็นจุดยึดในการพิจารณาแล้วแต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นจำนวนชิ้นงานที่เหมาะสมเพราะการรับชมงานแสดงนั้นบางครั้งอาจจะดูเป็นชั่วโมงแต่บางครั้งอาจเพียงเหลือบตาและเดินผ่านไปโดยไม่รู้ตัวการสาธิตมีคนจำนวนมากเข้าชมก็จะมีข้อคิดเพิ่มเติมคือผู้ชมที่มีความหนาแน่นมากเกินไป ไม่มีมาตรฐานที่สามารถบอกได้ว่าจะมีผู้ชมงานกี่คน/ชิ้นงาน วิธีตรวจสอบหาความเหมาะสมนั้นใช้การตรวจสอบ 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เทียบกับจำนวนงานที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติที่เป็นอาคารสาธารณะ
ความเหมาะสมในด้านความเป็นสาธารณะเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้กรุงเทพไม่สามารถหาข้อมูลในส่วนนี้ได้จึงนำพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหาจำนวนคนชมงานต่อชิ้นงานและพื้นที่ต่อคน (ความเหมาะสมในด้านความหนาแน่นและการสัญจร)

2. เทียบกับจำนวนงานที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติที่เป็นอาคารสาธารณะ

จัดแสดงนิทรรศการถาวร	168	ชิ้น
จัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน	120-180	ชิ้น
รวม	348	ชิ้น

3. หาจำนวนผู้ชมงานต่อชิ้นงานและพื้นที่ต่อคน

จากบทที่ 2 ได้คาดคะเนไว้ว่าจะมีผู้เข้าชมงานในส่วนจัดแสดงสูงสุด 1000 คน / วัน แบ่งเป็นช่วงเช้า – ช่วงบ่ายช่วงละ 500 คน ดังนั้นจำนวนชิ้นงาน 360 ชิ้น จึงคาดว่าจะไม่มีความหนาแน่นมากเกินไป

จากข้อกำหนดดังกล่าว กำหนดให้มีพื้นที่จัดแสดงงาน (ไม่รวมคลังงานจัดแสดง) มีขนาดพื้นที่ 3,000 ตร.ม ซึ่งเป็นขนาดที่กำหนดขึ้นโดยกรุงเทพมหานคร (เนื่องจากจังหวัดนครราชสีมา ยังไม่มีเกณฑ์การวัดในส่วนนี้จึงนำเกณฑ์ของกรุงเทพมหานครมาเป็นเกณฑ์)
คำนวณขนาดพื้นที่แสดงงานประมาณ 300 ชิ้น อ้างอิง A

พื้นที่โดยประมาณต่องานรูปภาพ 1 ชิ้น 3-5 ตร.ม

พื้นที่โดยประมาณต่องานตั้งแสดง 1 ชิ้น 6-10 ตร.ม

ประมาณค่าเฉลี่ย 6 ตร.ม / ชิ้นงานจะได้พื้นที่คร่าวๆประมาณ $360 \times 6 = 2,160$ ตร.ม

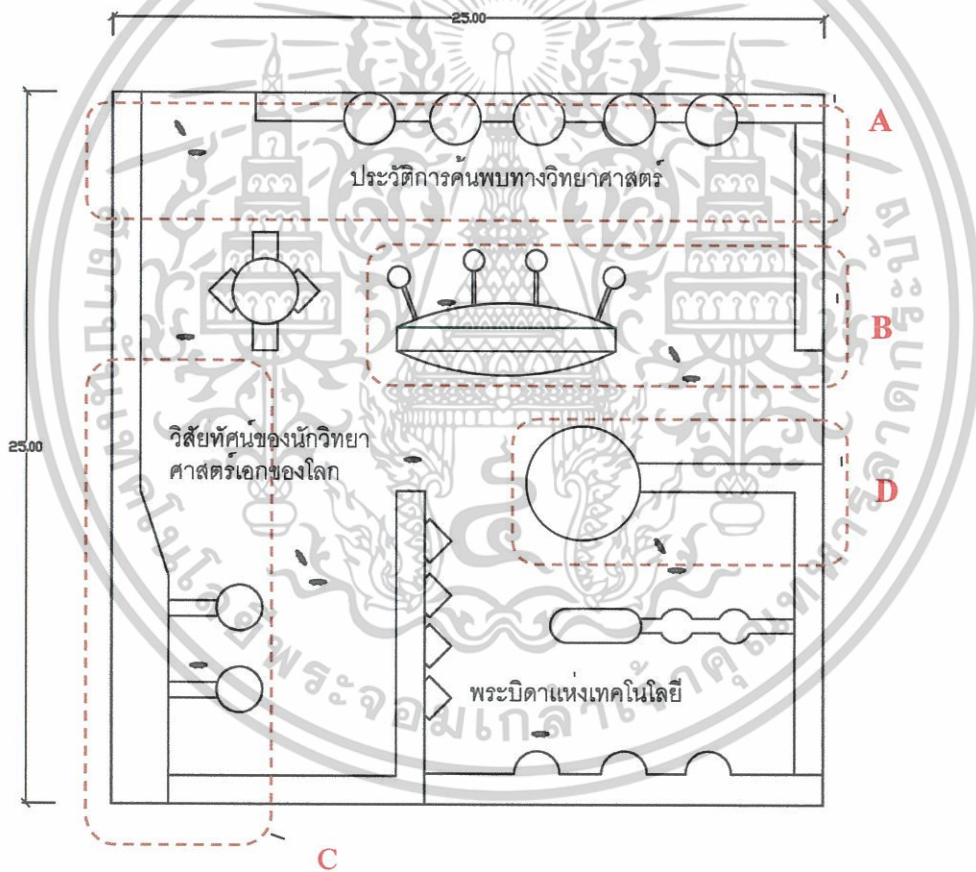
แต่นิทรรศการที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมาจะมีส่วนที่ให้ผู้ใช้ร่วม จึงคาดคะเนตามความเป็นไปได้ดังนี้

1.1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) แบ่งได้ 5 โซนดังนี้

ประวัติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)

พื้นที่ใช้สอยอ้างอิงจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, ศูนย์วิทยาศาสตร์กรุงเทพ และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ แบ่งหัวข้อได้ดังนี้

1. ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
2. วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก
3. พระบิดาแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมไทย

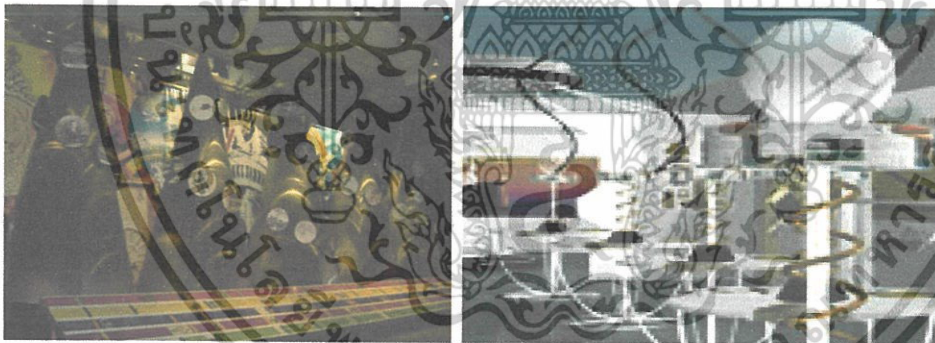
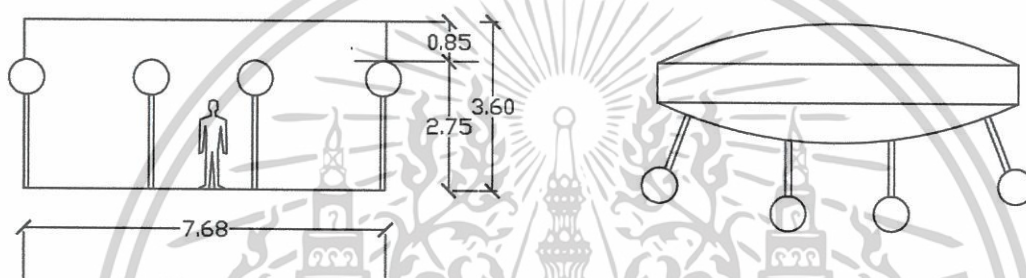
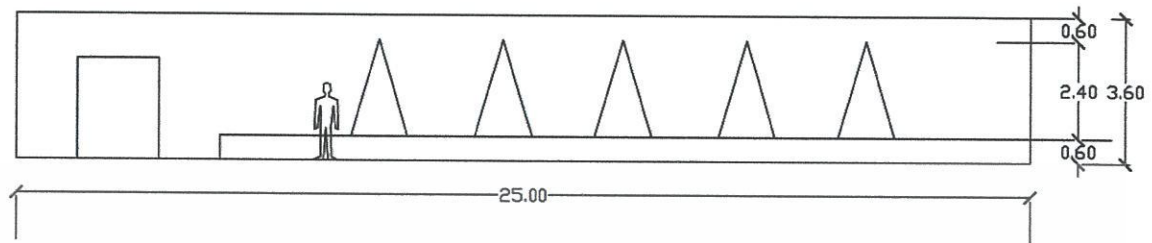


สรุปพื้นที่กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คิดเป็นพื้นที่ขนาด 25x25= 625 ตร.ม
อ้างอิง B,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ **A และ B**

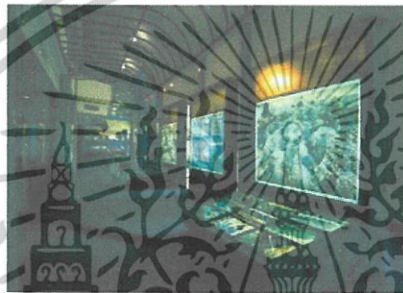
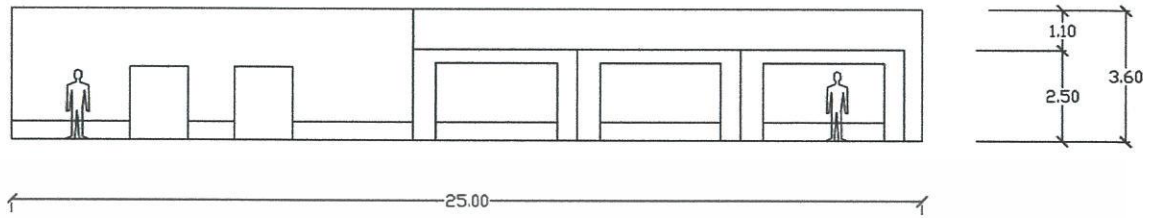
อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี



รูปแสดงประวัติความเป็นมาเรื่องราวของนักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่สมัยยุคอดีตจนถึงยุคปัจจุบัน ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก **C**
อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี



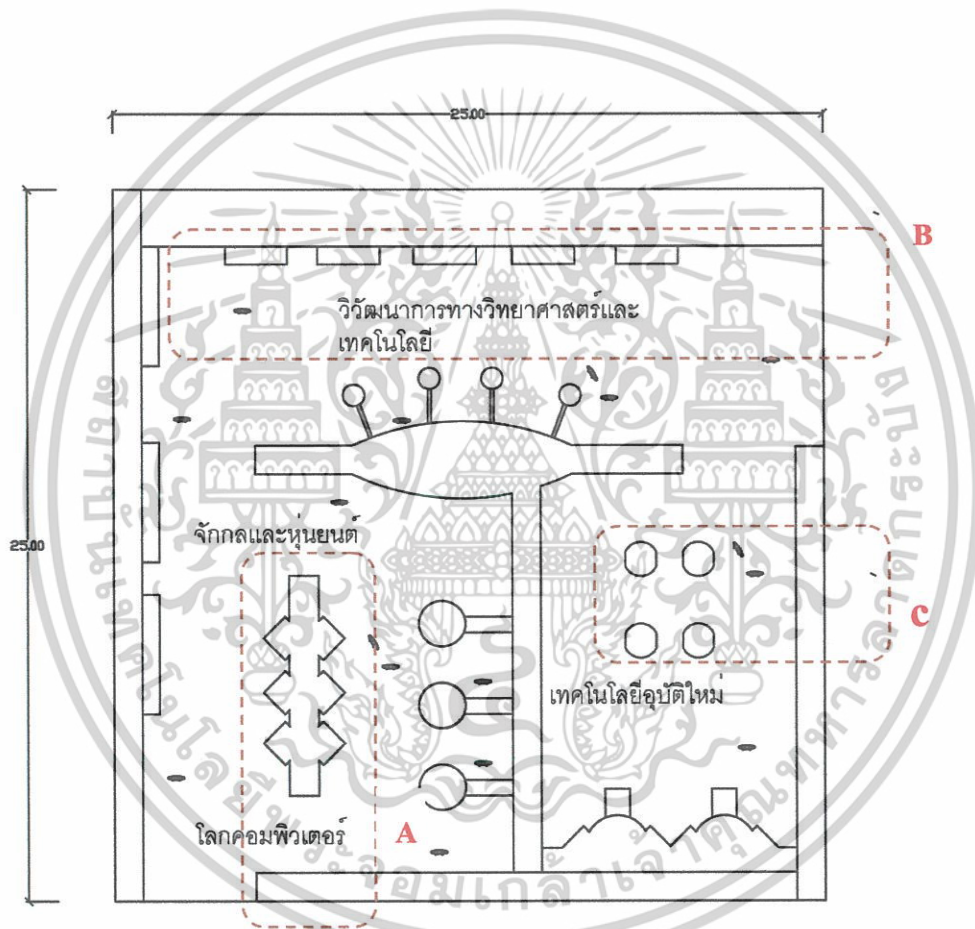
- พระบิดาแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมไทย **D**
อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (BASIC SCIENCE AND TECHNOLOGY)

1. โลกคอมพิวเตอร์
2. วิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เทคโนโลยีอุบัติใหม่
4. จักรกลและหุ่นยนต์

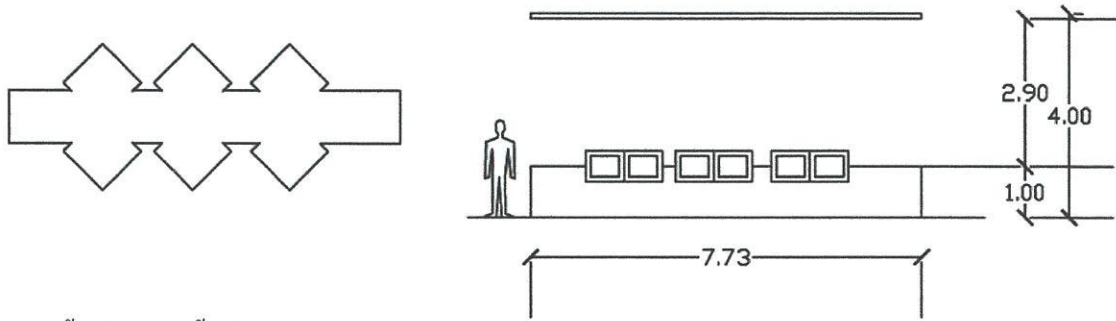


สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม

อ้างอิง B,C

- โลกคอมพิวเตอร์ A

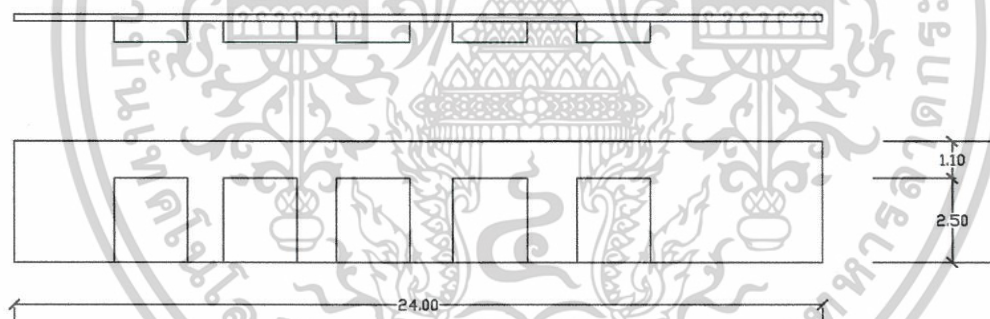
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด 10 ตร.ม



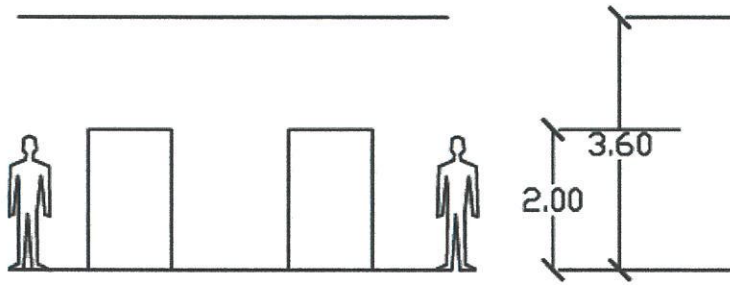
- วิศวกรรมศาสตรมหาวิทาลัยเทคโนโลยี **B**



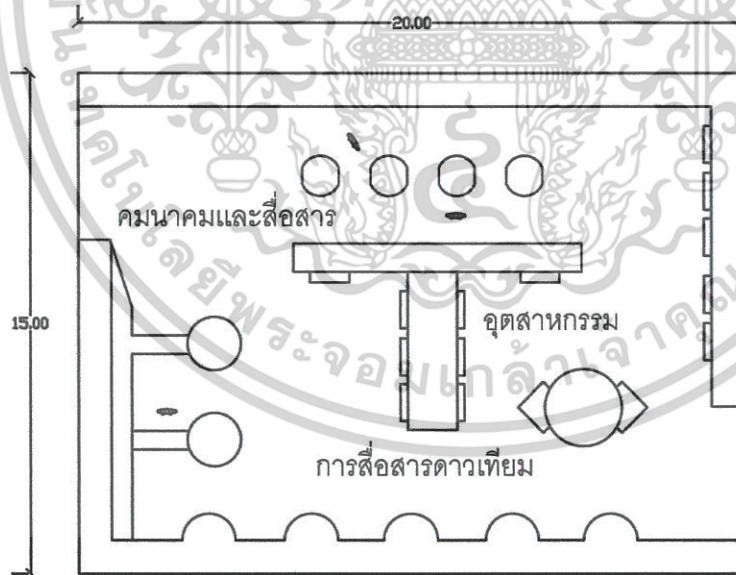
อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี

- เทคโนโลยีอุบัติใหม่ **C**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. การสื่อสารดาวเทียม- อิเล็กทรอนิกส์
2. การคมนาคม
3. การสื่อสาร
4. อุตสาหกรรม



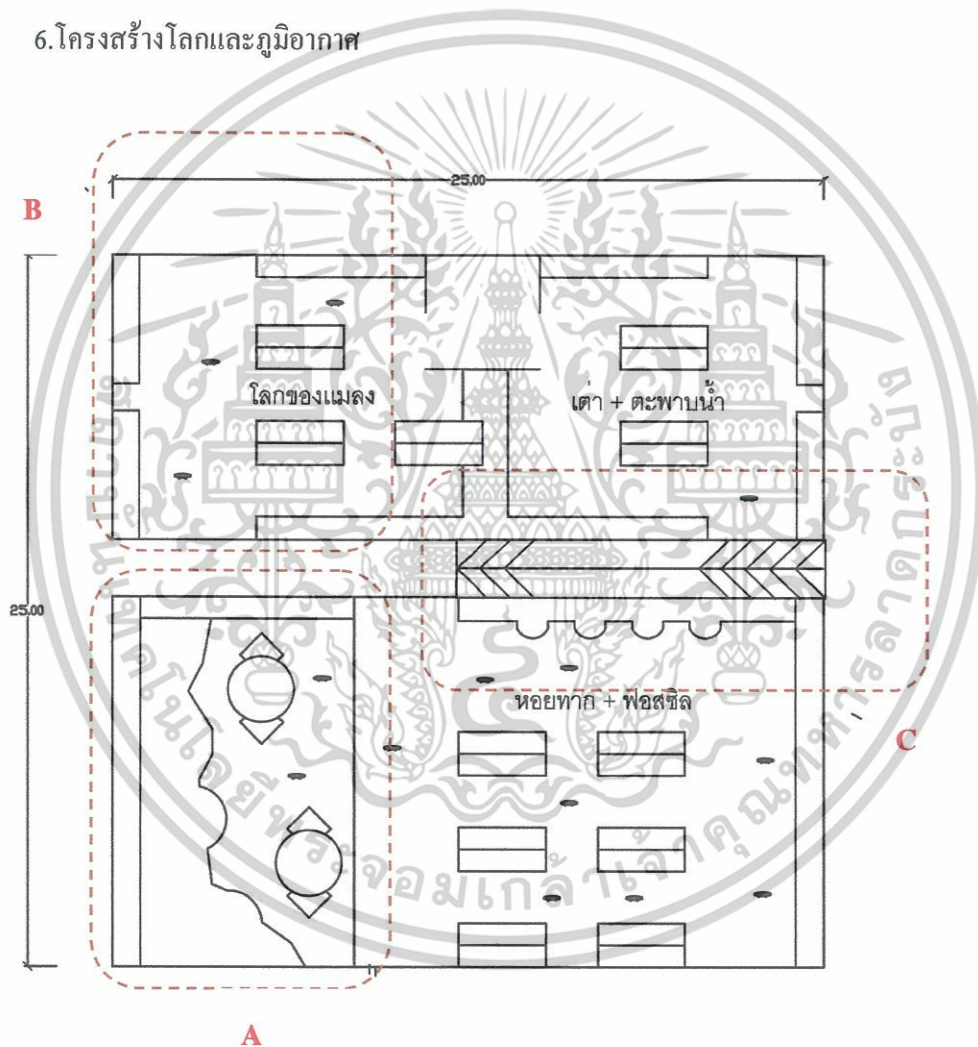
สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด 20x15= 300 ตร.ม อ้างอิง B,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

(SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THAILAND)

- 1.ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
- 2.นิเวศวิทยาของประเทศไทย
- 3.การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมภูมิทัศน์ของประเทศไทย
- 4.สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง
- 5.ธรณีวิทยาของประเทศไทย
- 6.โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ

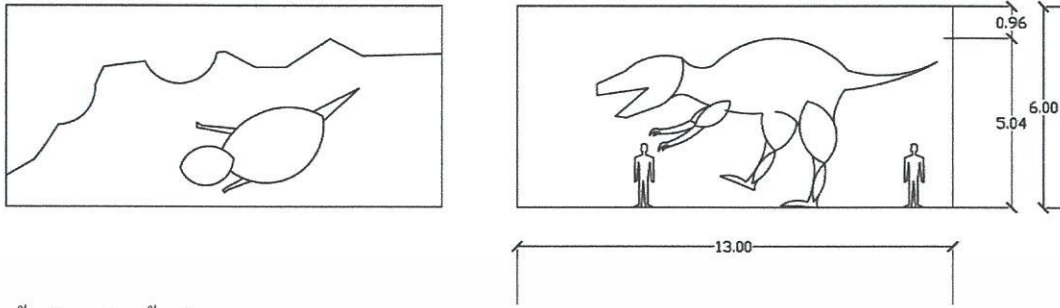


สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม

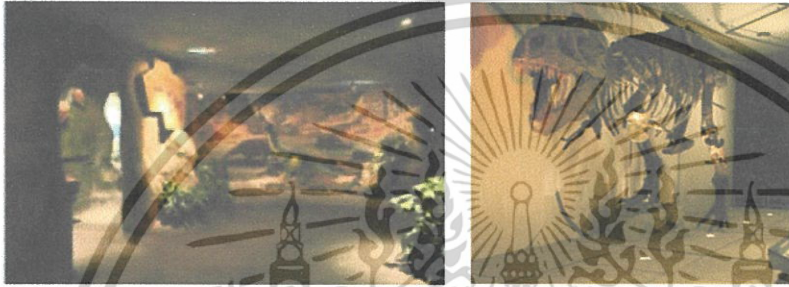
อ้างอิง B,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

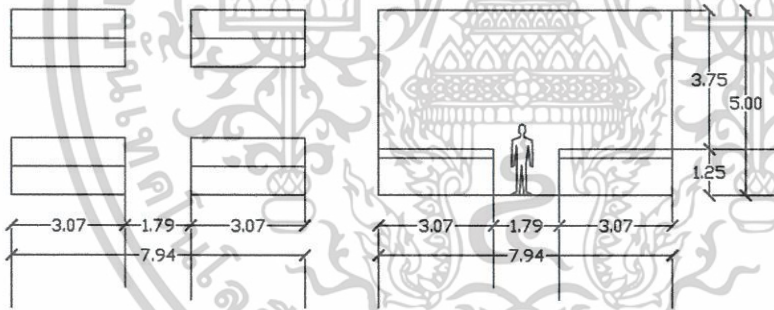
- หอยทากของไทย และ ซากกระดูก dinosaur **A**



พื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $13 \times 6 = 78$ ตร.ม



- โลกของแมลงในประเทศไทย **B**



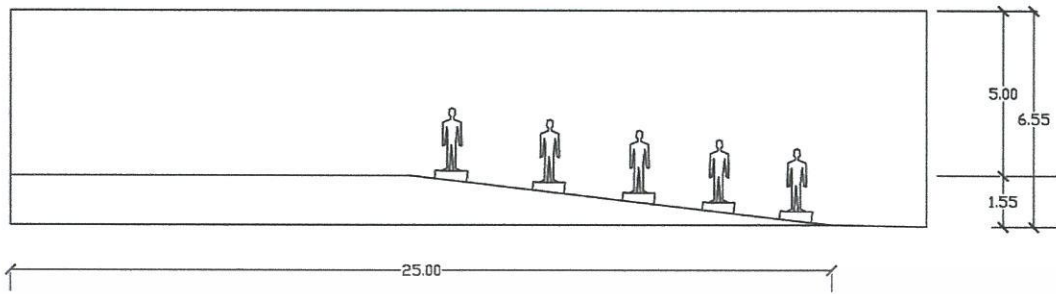
พื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $8 \times 5 = 40$ ตร.ม



อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ม.จุฬาลงกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฟอสซิลในไทยและวิวัฒนาการมนุษย์ C

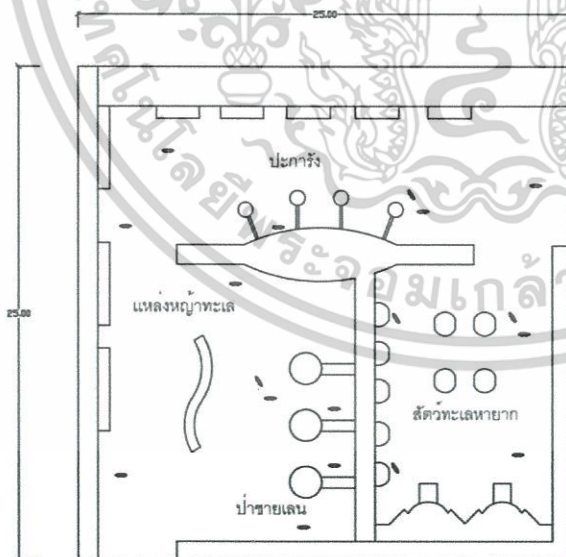


พื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $12 \times 2 = 24$ ตร.ม



ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของไทย ได้แก่

- แนวปะการัง, ป่าชายเลน, แหล่งหญ้าทะเล, สัตว์ทะเลหายาก



สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $25 \times 25 = 625$ ตร.ม อ้างอิง B,C

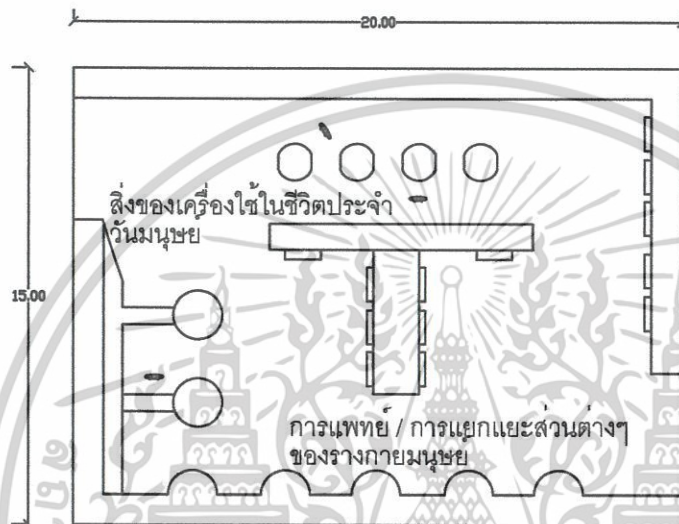
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โชนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

(SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EVERYDAY LIFE)

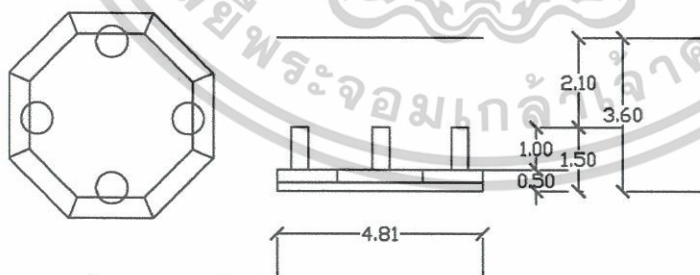
1.ร่างกายและสุขภาพ (BODY AND HEALTHY)

- การแพทย์ แสดงการแยกแยะส่วนต่างๆของร่างกาย
- สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันของมนุษย์



สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $20 \times 15 = 300$ ตร.ม อ้างอิง B,C

- การแพทย์



พื้นที่คิดเป็นพื้นที่ขนาด $7 \times 4 = 28$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- การคมนาคมขนส่ง
- คุณภาพชีวิต
- บ้านและสำนักงาน
- วิทยาลัยแห่งอนาคต

อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี

(TRADITIONAL TECHNOLOGY)

- ส่วนเทิดพระเกียรติพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ
- เทคโนโลยีการแกะสลัก
- เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา
- เทคโนโลยีโลหะกรรม
- เทคโนโลยีเครื่องจักสาน
- เทคโนโลยีสิ่งทอ
- ใจบ้าน
- วิถีชีวิตไทย

สรุปคิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 625 ตร.ม

อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี

รวมพื้นที่ส่วนจัดนิทรรศการถาวรทั้งหมด

$$625 + 625 + 625 + 625 + 625 + 300 + 300 = 3,725 \text{ ตร.ม}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition) แบ่งได้ ดังนี้

- ลานอเนกประสงค์

1. โถงทางเข้า
2. พื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว
3. พื้นที่แสดงงานนิทรรศการ
4. ส่วนเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สรุปพื้นที่คิดเป็นพื้นที่40%ของพื้นที่นิทรรศการถาวร

$$40 \times 3,725 / 100 = 1,490 \text{ ตร.ม}$$

1.3 นิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition)

- บริเวณสวนวิทยาศาสตร์คิดเป็นพื้นที่ 30 % ของนิทรรศการถาวร

$$30 \times 3,725 / 100 = 1,117 \text{ ตร.ม}$$

ลานกิจกรรม คิดเป็นพื้นที่ 20%ของนิทรรศการถาวร $20 \times 3,725 / 100 = 745 \text{ ตร.ม}$

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ $3,725 + 1,490 + 745 = 5,960 \text{ ตร.ม}$

พื้นที่สัญจร 30%ของส่วนจัดแสดงนิทรรศการ $30 \times 5,960 / 100 = 1,788 \text{ ตร.ม}$

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร + นิทรรศการชั่วคราว + นิทรรศการกลางแจ้ง

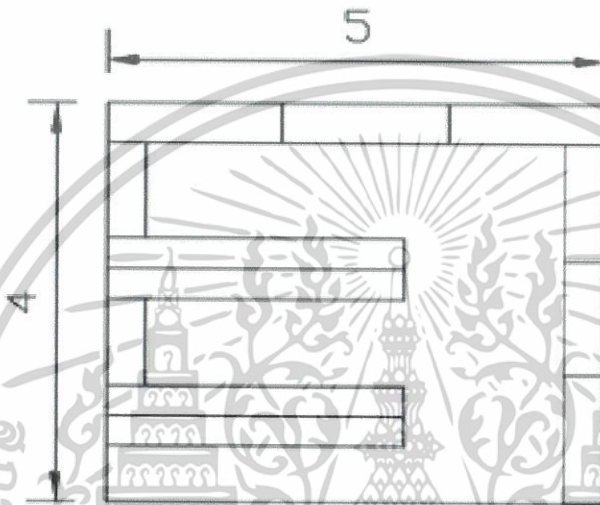
ทั้งหมด $5,960 + 1,788 = 7,748 \text{ ตร.ม}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)

2.1 ห้องสมุด

- โถงและบริเวณฝากของจำนวนผู้ใช้สูงสุดวันละ 200 คน แบ่งเป็น 2 ผลัดผลัดละ 100 คน/รอบ คือ เช้า-บ่าย
- คิดจำนวน 20% ของพื้นที่อ่านหนังสือ จาก 100 คน $20/100 \times 100 = 20$ คน
คิดเป็นพื้นที่ $0.64 \times 20 = 12.80$ ตร.ม ที่ฝากของพื้นที่ 0.70 ตร.ม ต่อ ชั้น
พื้นที่ส่วนโถงและบริเวณฝาก

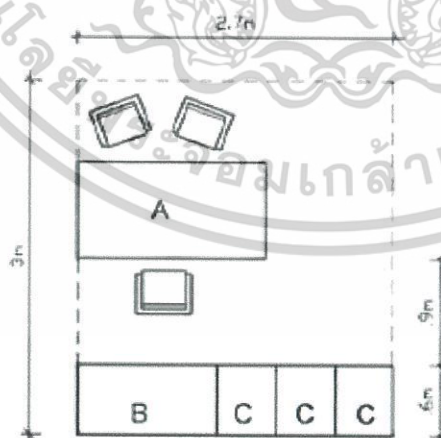


คิดเป็นพื้นที่ส่วนฝากของ $5 \times 4 = 20$ ตร.ม

พื้นที่ส่วนโถงและบริเวณฝากของ $12.80 + 20.00 = 32.80$ ตร.ม

ห้องทำงานบรรณารักษ์ ประกอบด้วย

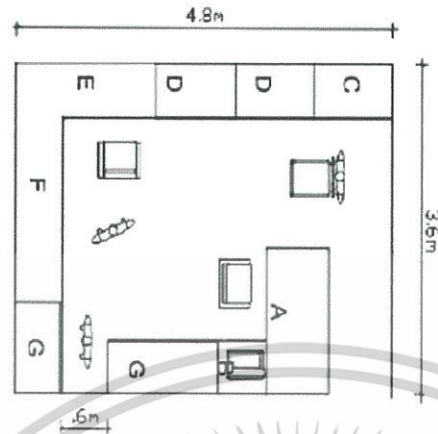
เจ้าหน้าที่ 4 คน



ขนาดพื้นที่ต่อ 1 หน่วย $3.00 \times 2.70 = 8.10$ ตร.ม อ่างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

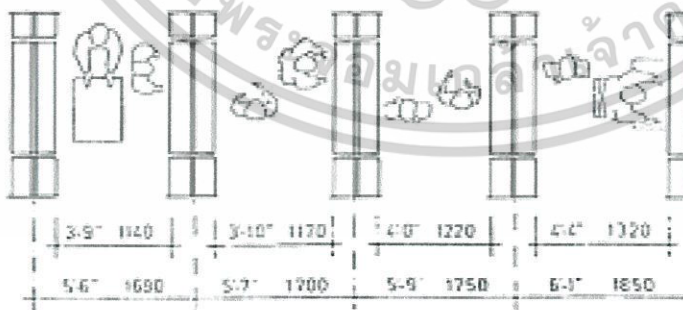
เจ้าหน้าที่ซ่อมหนังสือ 2 คน



ขนาดพื้นที่ส่วนซ่อมหนังสือ $4.8 \times 3.6 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย

บริเวณชั้นวางหนังสือ

ผู้เก็บหนังสือ 1 คู่จะเก็บหนังสือได้ 600 เล่ม (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) หนังสือ 22,000 เล่ม ต้องใช้คู่มือหนังสือประมาณ 30 คู่ และ 1 คู่ใช้พื้นที่ประมาณ 2.40 ตารางเมตร ดังนั้นต้องใช้พื้นที่เก็บหนังสือทั้งหมด 72 ตารางเมตร จากมาตรฐานหนังสือ 30/คน จำนวนหนังสือไม่ต่ำกว่า $30 \times 100 = 3000$ เล่ม

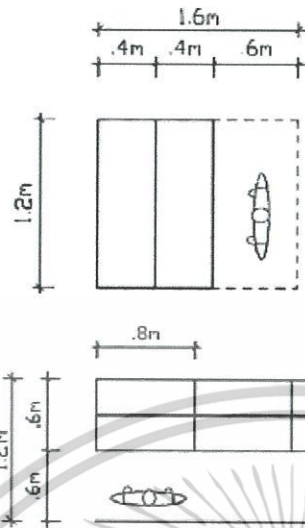


คิดพื้นที่ส่วนชั้นวางหนังสือ $30 \times 2.40 = 72.00$ ตร.ม

อ้างอิง A, มาตรฐานห้องสมุดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณตู้บัตรรายการและแผงวางหนังสือวารสาร



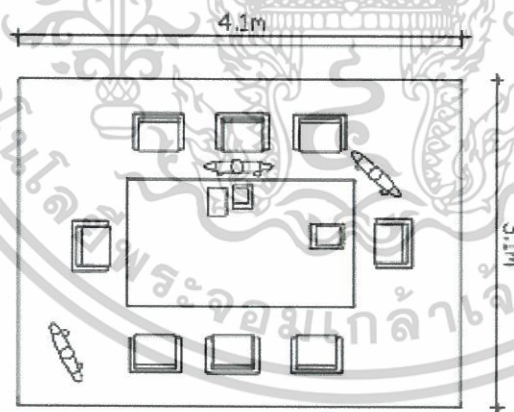
ตู้บัตรรายการคิดเป็นพื้นที่ขนาด 1.68 ตร.ม

แผงวางหนังสือวารสาร คิดเป็นพื้นที่ขนาด 2.88 ตร.ม

พื้นที่บริเวณตู้บัตรรายการและแผงวางหนังสือวารสาร 4.56 ตร.ม

อ้างอิง A , มาตรฐานห้องสมุดไทย

บริเวณพื้นที่อ่านหนังสือ (จำนวนผู้ใช้ 100 คน)



ขนาดพื้นที่ 1 หน่วย มี 8 ที่นั่ง คิดเป็น $4.10 \times 3.10 = 12.70$ ตร.ม

พื้นที่สำหรับ 100 คน = 12.70×10 ชุดที่นั่ง = 127.00 ตร.ม อ้างอิง A

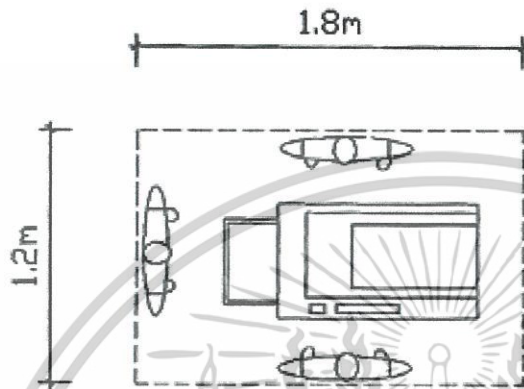
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณเก็บหนังสือ

คิดเป็น 15% ของพื้นที่อ่านหนังสือ พื้นที่บริเวณเก็บหนังสือ = 20.00 ตร.ม

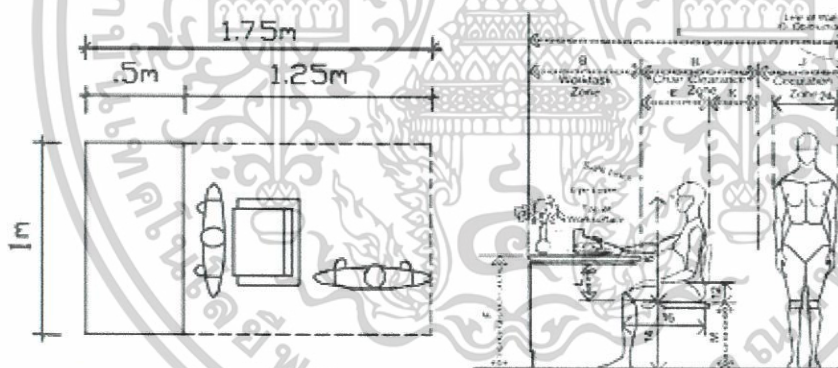
อ้างอิง E, มาตรฐานห้องสมุดไทย

บริเวณถ่ายเอกสาร



คิดเป็นพื้นที่บริเวณถ่ายเอกสาร $1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตร.ม อ้างอิง A

บริเวณสืบค้นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์



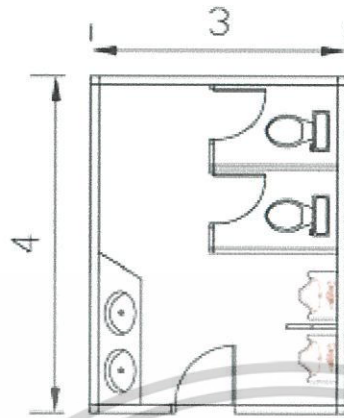
ขนาดพื้นที่ต่อ 1 หน่วย = 1.75 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่สืบค้นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ $1.75 \times 2.00 = 3.50$ ตร.ม อ้างอิง A

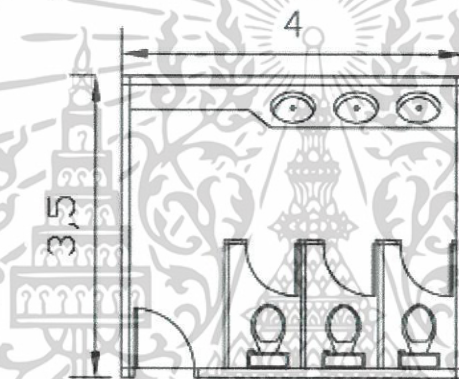
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำในส่วนห้องสมุด

คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D



คิดเป็นพื้นที่ห้องหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D



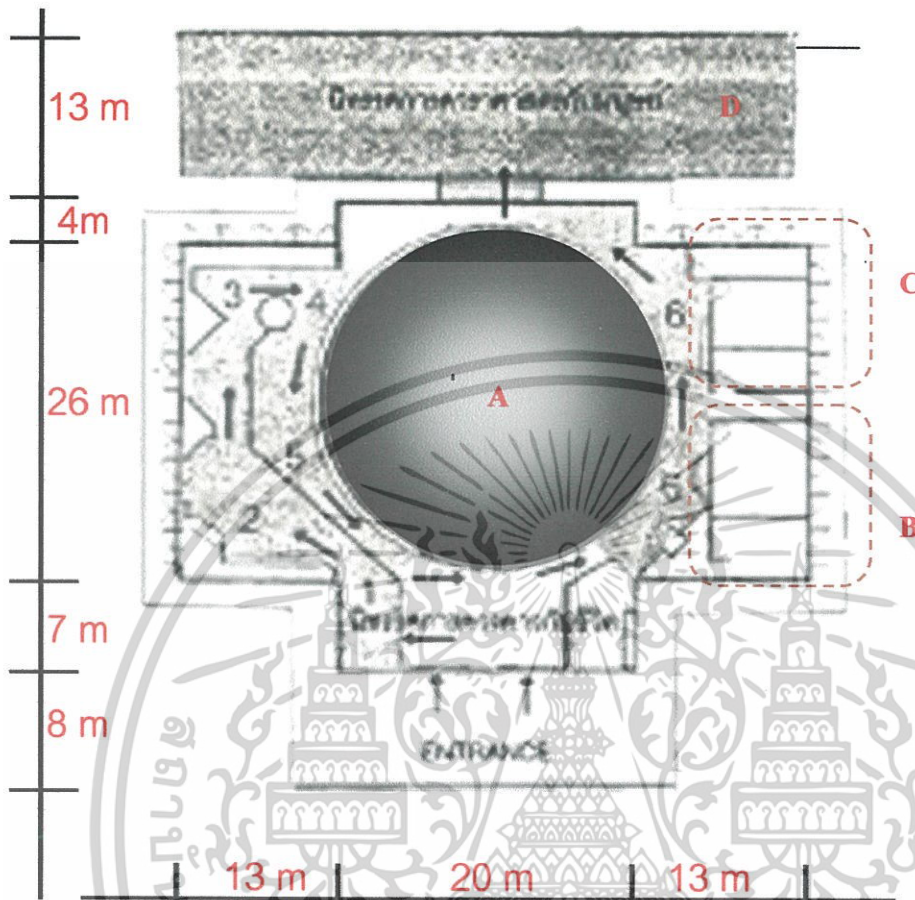
รวมพื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด = 328.50 ตร.ม

คิดพื้นที่สำรอง 30% = 98.50 ตร.ม

รวมขนาดพื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด $328.50 + 98.50 = 427$ ตร.ม

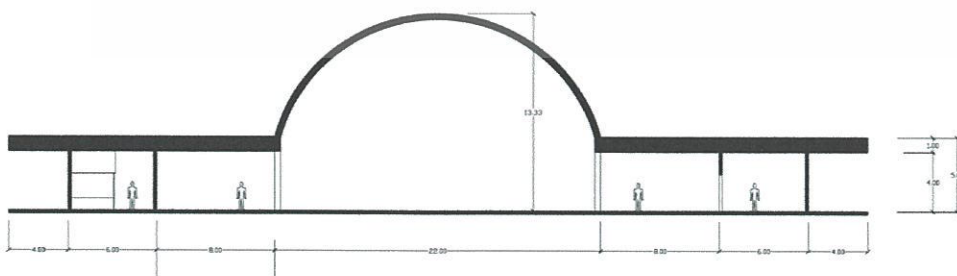
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ท้องฟ้าจำลอง Omnimax thetre A



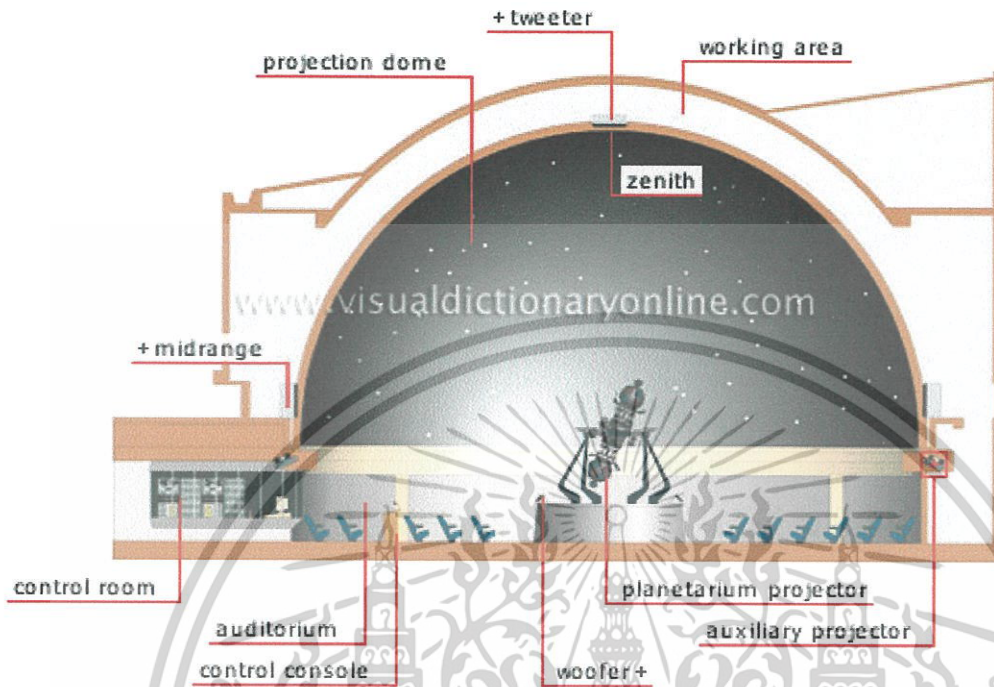
ภาพแสดงผังบริเวณของท้องฟ้าจำลอง

1. Omnimax thetre A
2. ห้องประชุม B
3. ห้องวิทยากร C
4. นิทรรศการณ้ดาราศาสตร์กับมนุษย์
5. นิทรรศการณ้อวกาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Planetarium theatre A



การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง การจัดแบบหันทางเดียว (One-way type) สามารถดูผู้ชมได้น้อยกว่าแต่จะสอดคล้องกับเครื่องฉาย และสามารถดัดแปลงไปใช้งานอย่างอื่นได้แก่ การบรรยาย แสดงละคร และยังสามารถใช้เครื่องฉายประเภทอื่นๆ มาใช้ร่วมกันได้ เช่น OMNIMAX PROJECTOR และ IMAX PROJECTOR SATROVISION

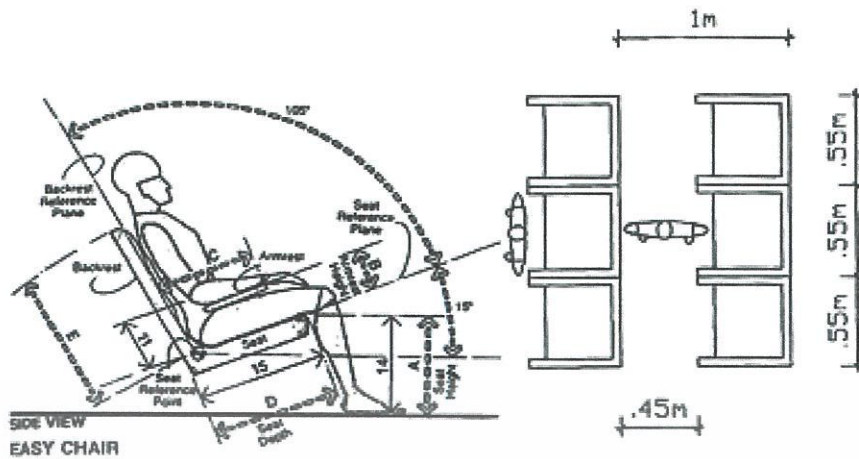


หัวข้อการฉาย Projector

1. ระบบสุริยะใหม่
2. นิทานจากดวงดาว
3. อาทิตย์เที่ยงคืน
4. เกียรติภูมิดาราศาสตร์ไทย
5. ส่องอวกาศ
6. ดาวหน้าหนาว

Planetarium theatre

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุด 900 คน ดังนั้นในวันหนึ่งจะมีการแสดงเป็น 4 รอบ/วัน
เป็น 240 คน/ 1 รอบ

ดังนั้นที่นั่งฟังบรรยายจะมีผู้ชม 240 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 0.55 ตร.ม/คน คิดเป็นพื้นที่นั่ง
= $240 \times 0.55 = 132$ ตร.ม

พื้นที่สัญจร (Circulation 30%) = 40 ตร.ม

รวมพื้นที่ Dome = 172 ตร.ม อ้างอิง A

Omnimax Projector

ใช้พื้นที่ 17.50 ตร.ม

Computer room

ใช้พื้นที่ 50 ตร.ม

Star Projector และ Planet Projector

ขนาดของเครื่องฉายดาว เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.70 เมตร ของ Carl Zeiss รุ่น Universarium

ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม

ห้องเก็บอุปกรณ์

คิดจาก 10 % ของส่วนควบคุม 72.50 ตร.ม

ได้เป็น $72.50 / 10 \% = 7.25$ ตร.ม

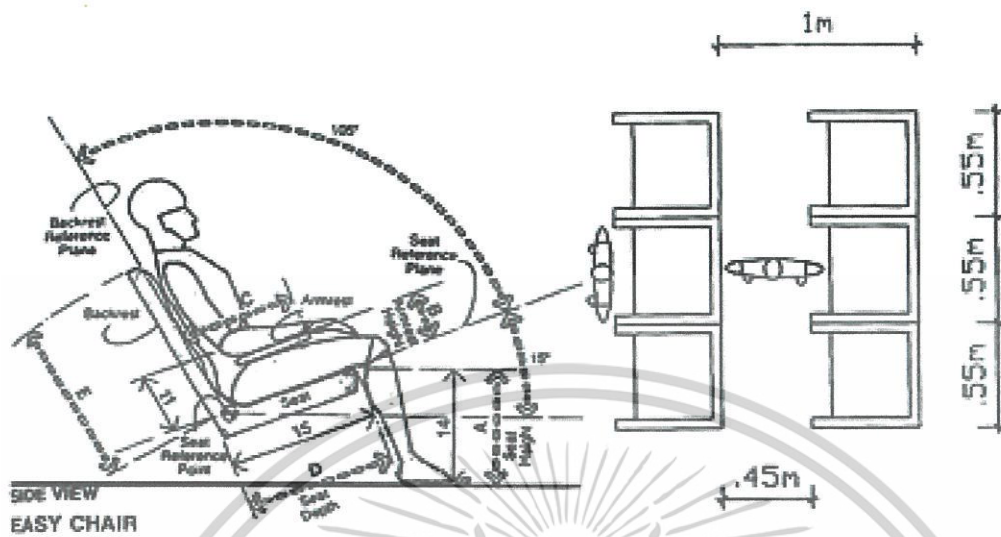
รวมพื้นที่ส่วนแสดงห้องฟ้าจำลอง 251.75 ตร.ม

คิดพื้นที่สัญจร 20% เป็น $251.75 \times 20 \% = 50$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนแสดงห้องฟ้าจำลอง 301.75 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ห้องประชุม B



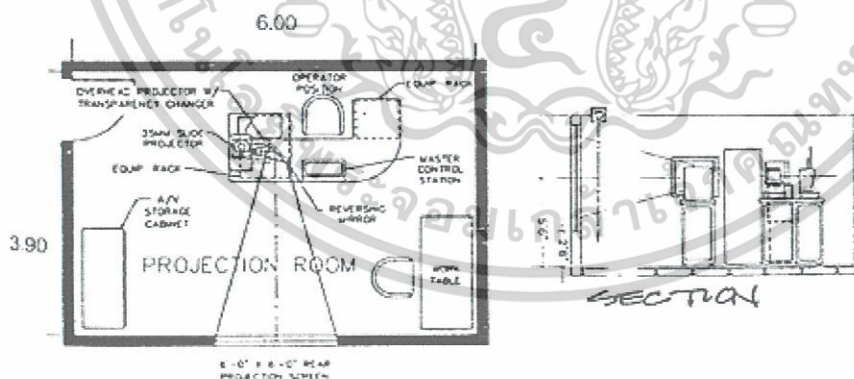
ที่นั่งห้องประชุม 150 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 0.55 ตร.ม / คน คิดเป็นพื้นที่นั่ง

$$= 150 \times 0.55 = 82.50 \text{ ตร.ม}$$

พื้นที่สัญจร (Circulation 30%) = 24.75 ตร.ม

รวมพื้นที่ห้องประชุม $82.50 + 24.75 = 107.25$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องควบคุมระบบเสียง แสงและฉายภาพ เจ้าหน้าที่ 2-3 คน

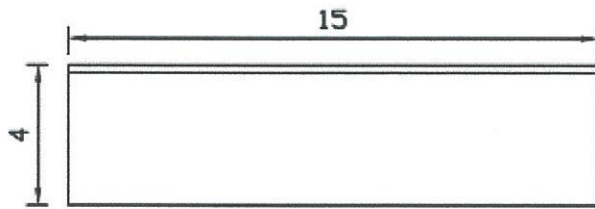


ขนาดของห้องขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องควบคุมที่ติดตั้งอ้างอิงจากขนาดของบริษัท GOTO

ใช้พื้นที่ห้องควบคุมระบบเสียงและฉายภาพ $6.00 \times 3.90 = 23.40$ ตร.ม อ้างอิง A

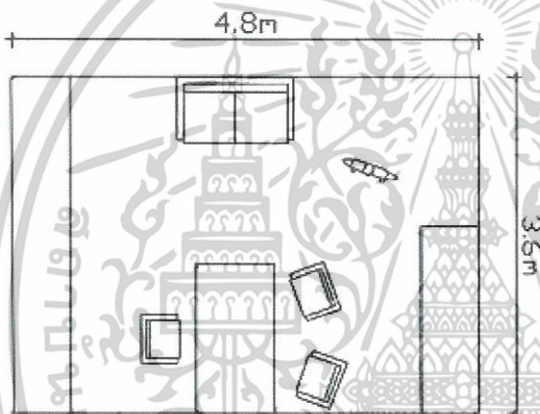
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวทีการแสดง ในห้องประชุม



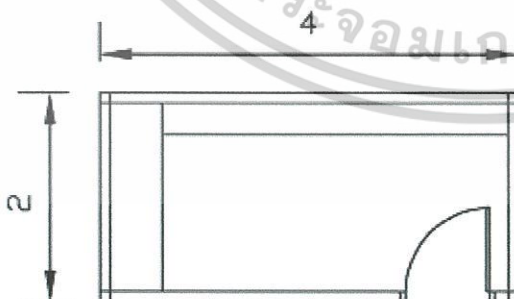
กำหนดให้ขึ้นผนัง 4 เมตร และเวทีมีความกว้าง 15 เมตร คิดเป็นพื้นที่จัดแสดง $15 \times 4 = 60$ อ้างอิง B

ห้องพักวิทยากรและเจ้าหน้าที่ C



คิดเป็นพื้นที่ห้องพักวิทยากรและเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.30$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทางเทคนิค

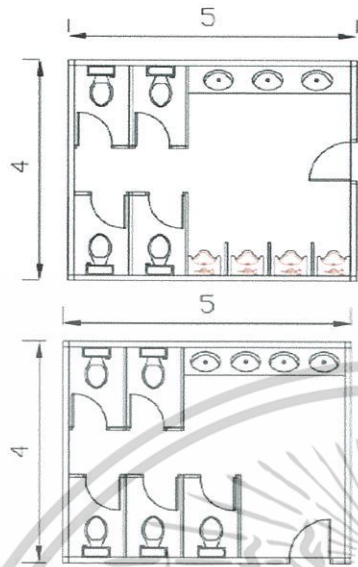


คิดเป็นพื้นที่ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทางเทคนิค $4.00 \times 2.00 = 8.00$ ตร.ม อ้างอิง B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำในส่วนผู้เข้าชม

(มาตรฐานอาคารสาธารณะ จำนวนคนไม่เกิน 200 จำนวนห้อง 1 ห้อง)



คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำชาย $4.00 \times 5.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

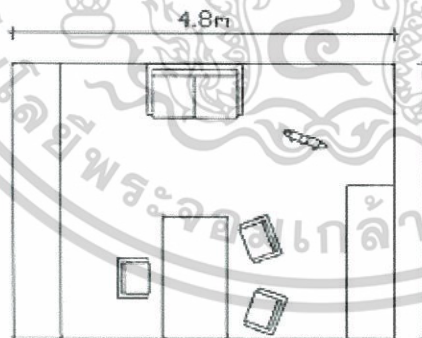
คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำหญิง $4.00 \times 5.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

รวมพื้นที่ห่อประชุมทั้งหมด = 256 ตร.ม

คิดเส้นทางสัญจร 20% ของพื้นที่ห่อประชุมทั้งหมด = 51.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ขนาดห่อประชุมทั้งหมด $256 + 51 = 307$ ตร.ม

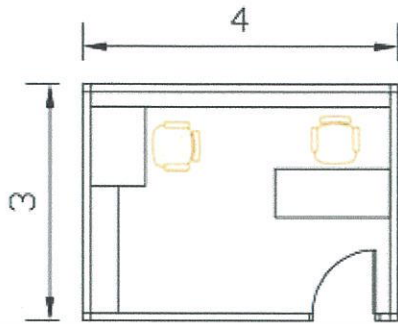
ห้องพักวิทยากรและเจ้าหน้าที่ 1 คน



คิดเป็นพื้นที่ ห้องพักวิทยากรและเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.30$ ตร.ม อ้างอิง A

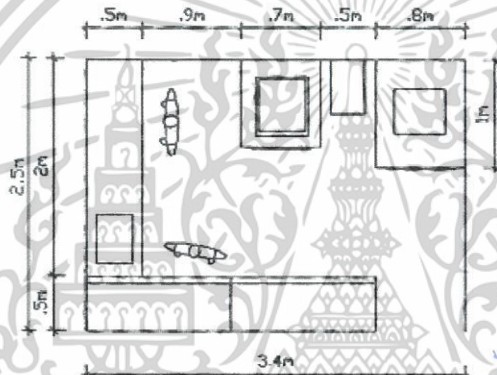
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ห้องโสตทัศนศึกษา (Audio Visual)



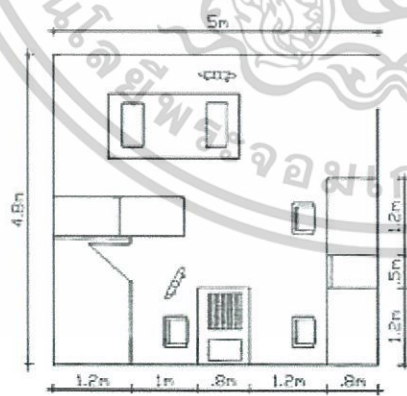
เจ้าหน้าที่ 2 คน พื้นที่ 6 ตร.ม / คน $6.00 \times 2.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง B

Microfilm print



กิตพื้นที่ Microfilm Print $3.40 \times 2.50 = 8.50$ ตร.ม

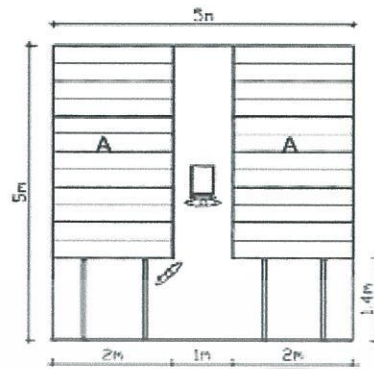
Microfilm lab เจ้าหน้าที่ 3 คน



กิตพื้นที่ห้องMicrofilm lab $5.00 \times 4.80 = 24.00$ ตร.ม อ้างอิง A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microfilm storage



คิดพื้นที่ Microfilm storage $5.00 \times 5.00 = 25.00$ ตร.ม อ้างอิง A

Photo lab

คิดพื้นที่ Photo lab $5.00 \times 6.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง A

Studio edit

คิดพื้นที่ Studio edit $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง A

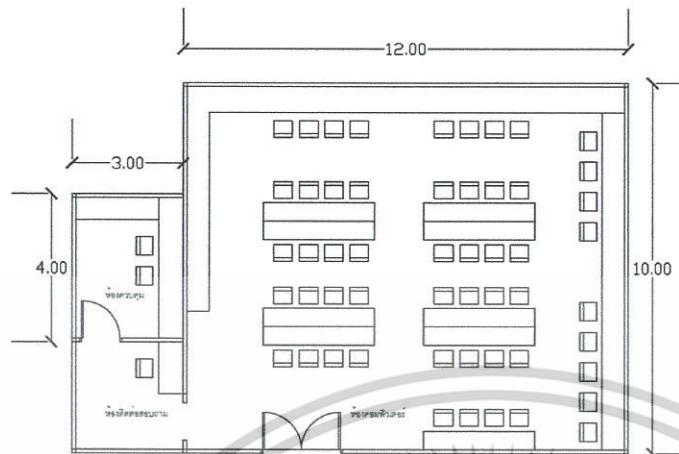
พื้นที่พื้นที่ห้องโสตทัศนศึกษาทั้งหมด 99.50 ตร.ม

คิดพื้นที่ทางสัญจร 20% = 20 ตร.ม

รวมพื้นที่พื้นที่ห้องโสตทัศนศึกษาทั้งหมด $99.50 + 20.00 = 119.50$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ศูนย์คอมพิวเตอร์



- พื้นที่ให้บริการคอมพิวเตอร์คิดจากจำนวนผู้มาใช้โครงการเฉลี่ยต่อวัน เท่ากับ 523 คน การเปิดบริการของอาคารเป็น 7 ชั่วโมงนั้นจึงมีผู้ใช้ 75 คนต่อชั่วโมงจากจำนวนผู้ใช้ห้อง ประมาณ 128 คน ใช้พื้นที่ 1.60 ตร.ม ต่อคนคิดเป็นพื้นที่ $128 \times 1.60 = 204$ ตร.ม คิดพื้นที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ $12.00 \times 10.00 = 120.00$ ตร.ม อ้างอิง B

ส่วนติดต่อสอบถาม

คิดพื้นที่ส่วนติดต่อสอบถาม $3.00 \times 3.00 = 9.00$ ตร.ม อ้างอิง B

พื้นที่เจ้าหน้าที่ควบคุม

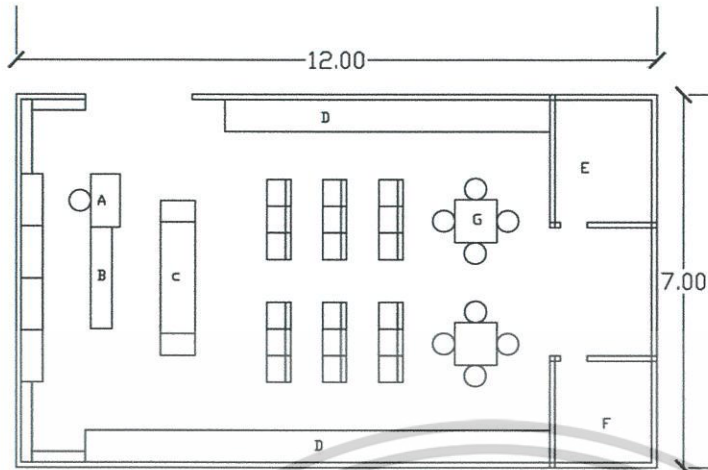
คิดพื้นที่เจ้าหน้าที่ควบคุม $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง B

รวมพื้นที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ 141 ตร.ม

คิดพื้นที่ทางสัญจร 20% = 28ตร.ม รวมพื้นที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ 169 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ส่วนทดลองวิทยาศาสตร์



ห้องทดลองฟิสิกส์, เคมี, ชีววิทยา, คณิตศาสตร์ พื้นที่ห้องรองรับได้ 50 คน

คิดพื้นที่ 50 คน / ห้อง ใช้พื้นที่ 1.6 ตร.ม / คน

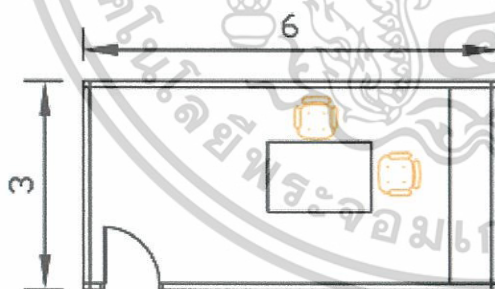
เป็นพื้นที่ $50 \times 1.60 = 84.00$ ตร.ม / ห้อง

คิดพื้นที่รวม 4 ห้องเป็น $84.00 \times 4.00 = 336$ ตร.ม อ้างอิง C

พื้นที่ส่วนกลาง

คิดพื้นที่ส่วนกลาง 40% เป็น $40/100 \times 336 = 134.50$ ตร.ม อ้างอิง C

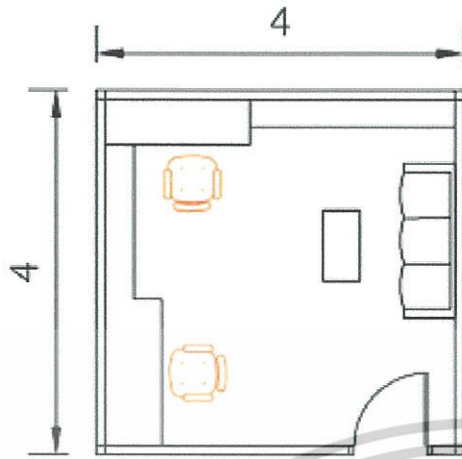
ห้องเก็บและจัดเตรียมอุปกรณ์ทดลอง



คิดพื้นที่ห้องเก็บและจัดเตรียมอุปกรณ์ทดลอง $6.00 \times 3.00 = 18.00$ ตร.ม อ้างอิง B

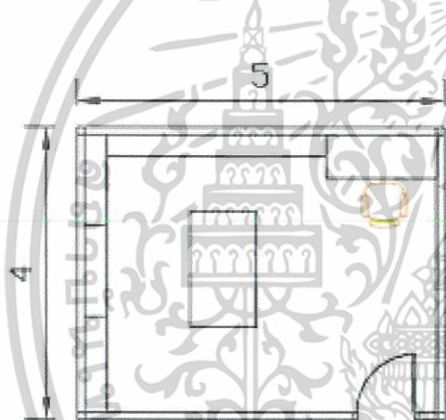
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องพนักงานเทคนิค



คิดพื้นที่ห้องพนักงานเทคนิค $4.00 \times 4.00 = 16.00$ ตร.ม อ้างอิง B

ห้องผลิตและซ่อมแซมอุปกรณ์



คิดพื้นที่ห้องผลิตและซ่อมแซมอุปกรณ์ $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B

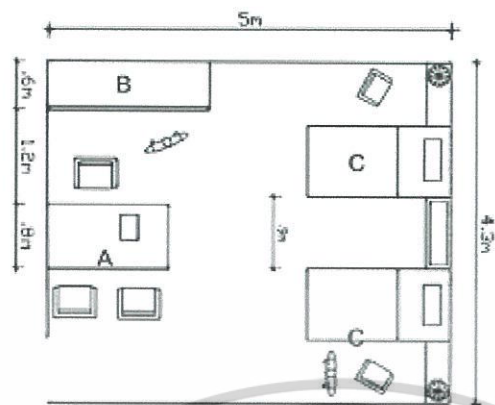
พื้นที่ส่วนทดลองทางวิทยาศาสตร์ $546 + 109 = 655$ ตร.ม

คิดพื้นที่ทางสัญจร 20% = 131.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนทดลองทางวิทยาศาสตร์ $655 + 131 = 786$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฐมพยาบาล



คิดพื้นที่ห้องปฐมพยาบาล $5.00 \times 4.30 = 21.50$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ทั้งหมด 2,149.05 ตร.ม

คิดพื้นที่ทางสัญจร 20% = 430 ตร.ม

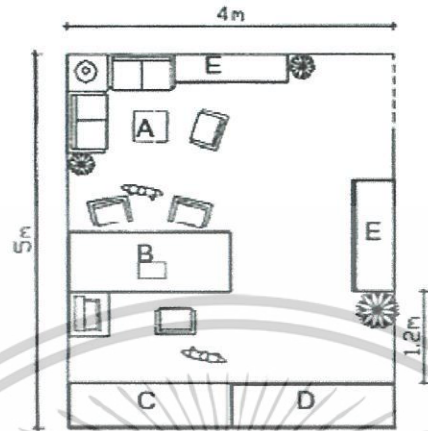
รวมพื้นที่ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ทั้งหมด 2,579 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)

3.1 ฝ่ายบริหาร

ห้องผู้อำนวยการ 1 คน



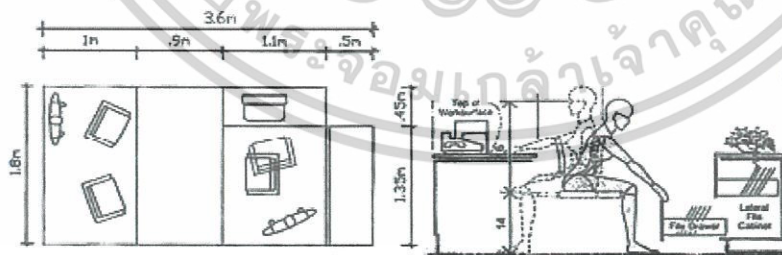
คิดพื้นที่ห้องผู้อำนวยการ $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องรองผู้อำนวยการ 1 คน



คิดพื้นที่ห้องรองผู้อำนวยการ $3.50 \times 4.50 = 15.75$ ตร.ม อ้างอิง A

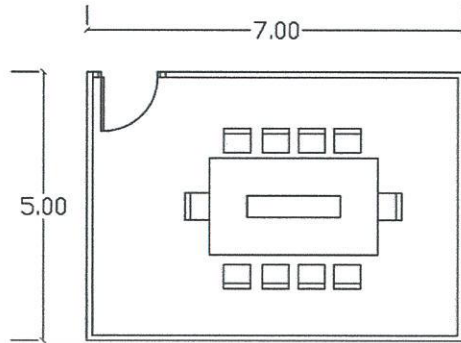
ห้องเลขานุการ 1 คน



คิดพื้นที่ห้องเลขานุการ $3.60 \times 1.80 = 6.50$ ตร.ม อ้างอิง A

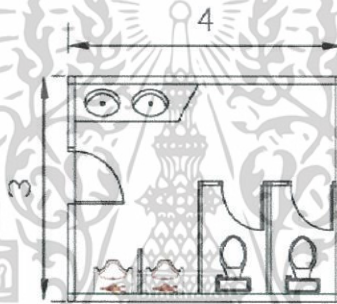
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องประชุม 10 คน



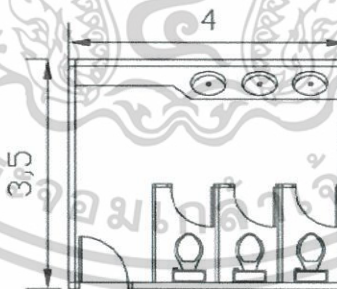
พื้นที่ $7.00 \times 5.00 = 35.00$ ตร.ม /พื้นที่ตู้เอกสาร $1.5 \times 4 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง B
รวมพื้นที่ส่วนห้องประชุมทั้งหมด 41.00 ตร.ม

ห้องนำชายส่วนบริหาร



คิดพื้นที่ห้องนำชายส่วนบริหาร $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

ห้องนำหญิงส่วนบริหาร

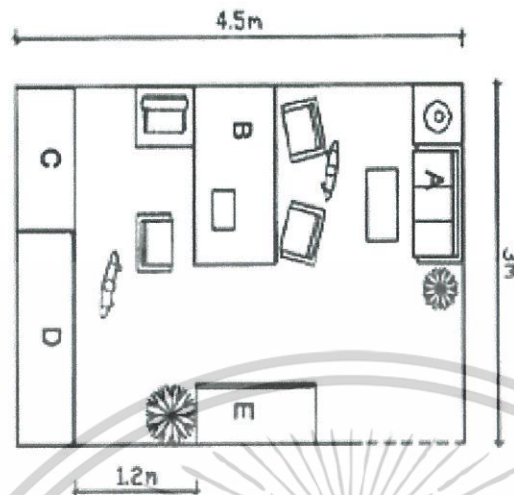


คิดพื้นที่ห้องนำหญิงส่วนบริหาร $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D
รวมพื้นที่ฝ่ายบริหารทั้งหมด 109 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

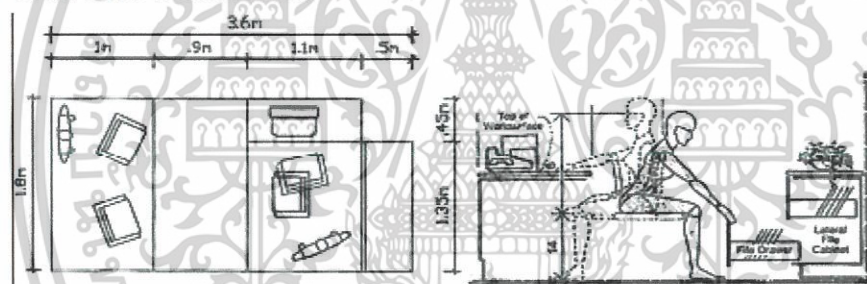
3.2 ฝ่ายวิชาการ

ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ 1 คน



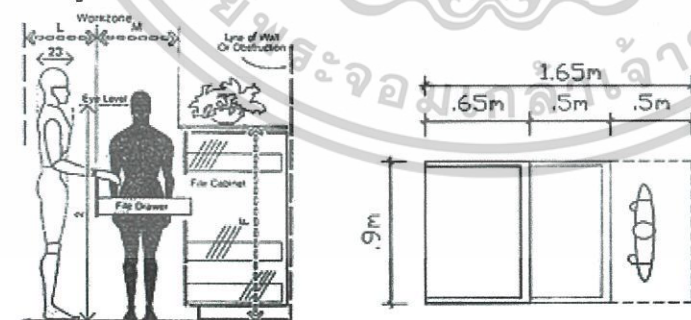
คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนทำงานภักฑารักษ์ 1 คน



คิดพื้นที่ส่วนทำงานภักฑารักษ์ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน



คิดพื้นที่ตู้เก็บเอกสาร $1.50 \times 4.00 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายวิชาการทั้งหมด $13.50 + 5.40 + 6.00 = 25.00$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ฝ่ายสารบัญการพิมพ์

ห้องหัวหน้าฝ่ายสารบัญการพิมพ์ 1 คน

คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายสารบัญการพิมพ์ $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

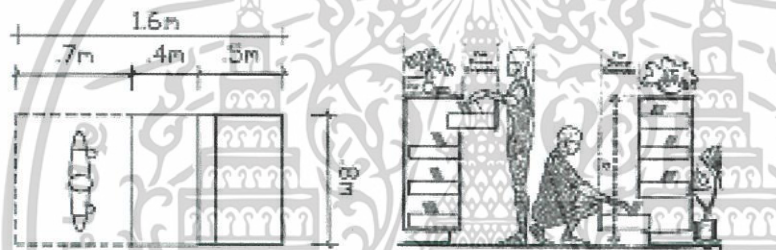
ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ 2 คน

คิดพื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 2 คน = 3 ตร.ม อ้างอิง A

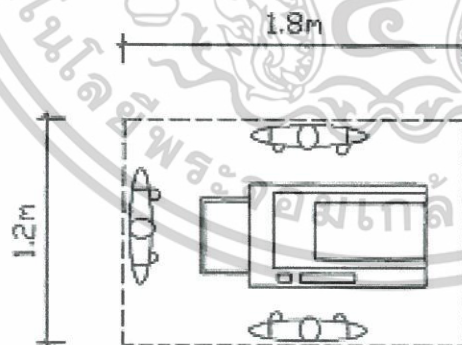
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด 1 คน = 1.75 อ้างอิง A

พื้นที่ Card Catalogue 2 คน



คิดเป็นพื้นที่ Card Catalogue $(1.60 \times 0.80) \times 2 = 2.56$ ตร.ม

พื้นที่ถ่ายเอกสาร 1 คน



คิดพื้นที่ถ่ายเอกสาร $1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายสารบัญการพิมพ์ทั้งหมด 33.77 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ฝ่ายแผนงานและโครงการ

ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงานและโครงการ 1 คน

คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงานและโครงการ $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนวางแผนงาน 4 คน

คิดพื้นที่ส่วนวางแผนงาน $5.40 \times 4.00 = 21.60$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องเจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์ 6 คน

คิดพื้นที่ห้องเจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์ $5.40 \times 6.00 = 32.40$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน

คิดพื้นที่ตู้เก็บเอกสาร $1.50 \times 4.00 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 1 คน

คิดพื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายแผนงานและโครงการทั้งหมด 91.00 ตร.ม

3.5 ฝ่ายการเงินและบัญชี

ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน 1 คน

คิดพื้นที่ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน $4.50 \times 3.00 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนทำงานฝ่ายการเงิน 2 คน

คิดพื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายการเงิน $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

ฝ่ายงานพัสดุ 2 คน

คิดพื้นที่ส่วนฝ่ายงานพัสดุ $1.80 \times 3.00 = 5.40$ ตร.ม $\times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด 1 คน

คิดพื้นที่เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด $1.75 \times 1.00 = 1.75$ อ้างอิง A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

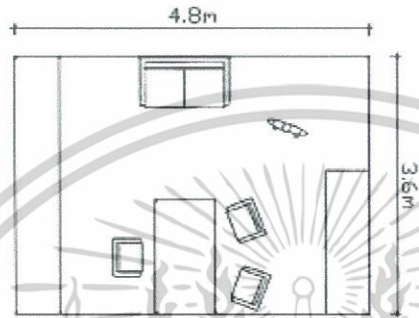
พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน

คิดพื้นที่ตู้เก็บเอกสาร $1.50 \times 4.00 = 6.00$ ตร.ม

รวมพื้นที่ฝ่ายการเงินและบัญชีทั้งหมด 43.00 ตร.ม

3.6 ส่วนกลาง

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร และทะเบียน 1 คน



คิดพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องน้ำ

สำหรับเจ้าหน้าที่ 30 คน ประกอบด้วย ชาย และหญิง



คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนห้องหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนกลางทั้งหมด 43.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนสำนักงานทั้งหมด 345.50 ตร.ม

คิดพื้นที่สัญจรของส่วนสำนักงาน 20% เป็น 69 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนสำนักงานทั้งหมด $345.50 + 69.00 = 414.50$ ตร.ม

4.4.4 ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง (Supporting Area)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ส่วนโถง

คิดพื้นที่ส่วนโถง $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B

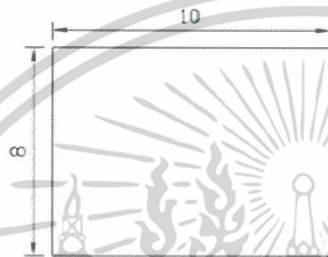
4.2 ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ

ส่วนจัดเตรียมพื้นที่แค่ 10% ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการทั้งหมด 3,725 ตร.ม

$3,725 \times 10\% = 370$ ตร.ม อ้างอิง A,C

4.3 ลานรับรองวัตถุจัดแสดง

กำหนดให้กว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร



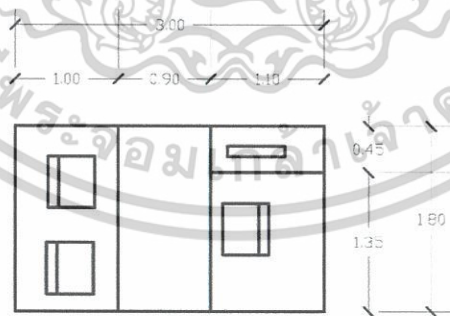
คิดพื้นที่ลานรับรองวัตถุจัดแสดง $10.00 \times 8.00 = 80.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

4.4 กลังพิพิธภัณฑ์

ส่วนกลังพิพิธภัณฑ์คิดแค่ 15% ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการทั้งหมด 3,725 ตร.ม

$3,725 \times 11\% = 410/2 = 205$ ตร.ม อ้างอิง A,C

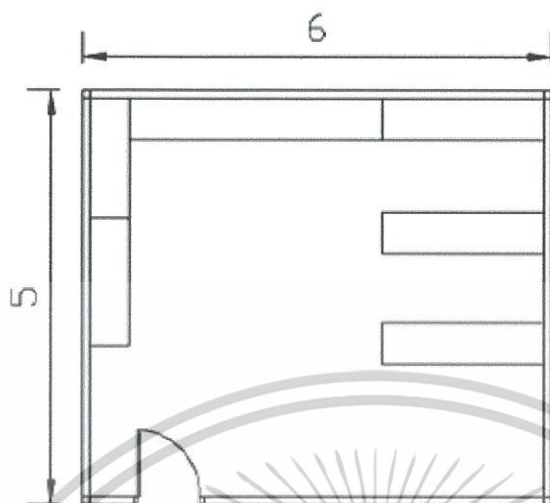
4.5 ห้องตรวจเช็ค เจ้าหน้าที่ 2 คน



คิดพื้นที่ ตรวจเช็ค $5.40 \times 2 = 10.80$ ตร.ม อ้างอิง A

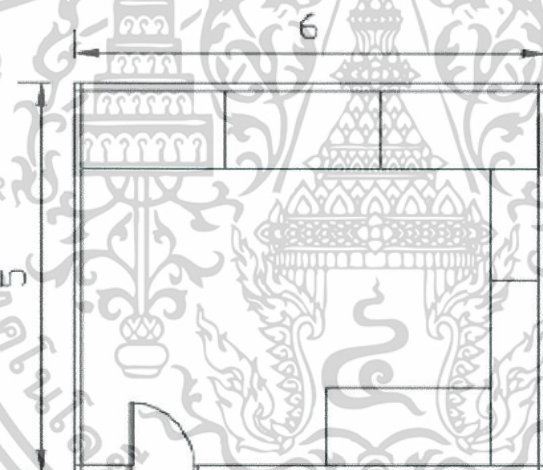
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ห้องเก็บของรอตตรวจเช็ค



คิดพื้นที่เก็บของของ $6.00 \times 5.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

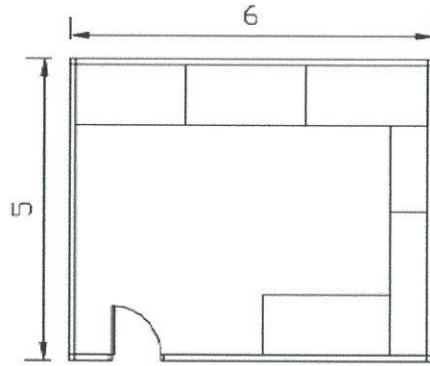
4.7 ห้องเก็บพัสดุและอุปกรณ์



คิดพื้นที่เก็บของของ $6.00 \times 5.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

4.8 ห้องเก็บวัสดุจัดแสดง

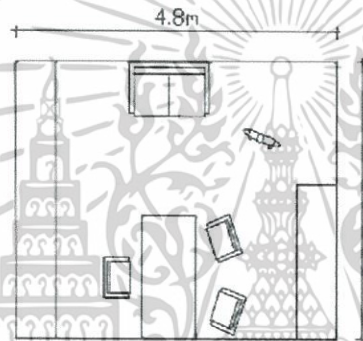
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คิดที่ 5 % ของพื้นที่จัดเตรียมนิทรรศการ

คิดพื้นที่เก็บวัตถุจัดแสดง $6.00 \times 5.00 = 30.00$ ตร.ม อ้างอิง B

4.8 ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่



คิดพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องน้ำ

4.9 สำหรับเจ้าหน้าที่ 30 คน ประกอบด้วย ชาย และหญิง

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

คิดพื้นที่ส่วนห้องหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม อ้างอิง B,D

รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดงทั้งหมด 820 ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนสัญจร 20 % ของพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง 164 ตร.ม

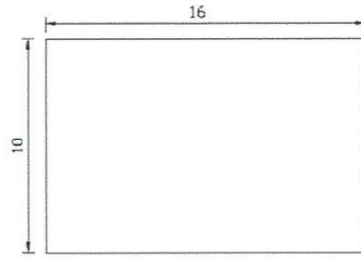
รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดงทั้งหมด 984 ตร.ม

4.4.5 ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 โถงพักคอย

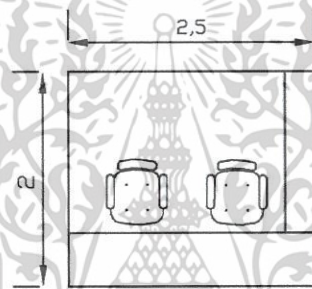
จำนวนผู้เข้าชมมากที่สุด 250 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 0.64 ตร.ม/คน



คิดพื้นที่โถงพักคอย $16.00 \times 10.00 = 160.00$ ตร.ม อ้างอิง A

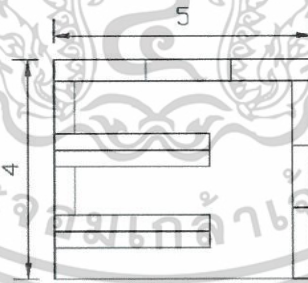
5.2 ส่วนติดต่อสอบถาม

คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ 2 คน ใช้พื้นที่ต่อคน 2.50 ตร.ม/คน



คิดพื้นที่ส่วนติดต่อสอบถาม $2.50 \times 2.00 = 5.00$ ตร.ม อ้างอิง B

5.3 บริเวณฝากของ

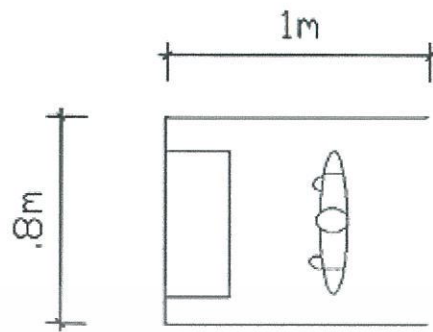


คิดพื้นที่ส่วนฝากของ $5.00 \times 4.00 = 20.00$ ตร.ม อ้างอิง B

5.4 บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ

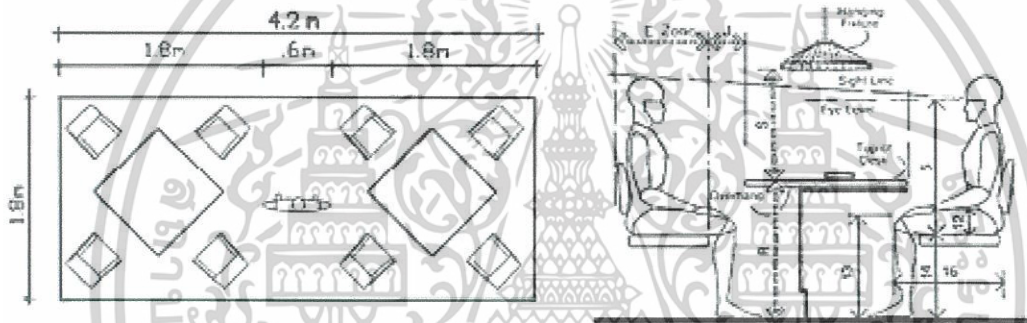
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ 0.80 ตร.ม / คน จำนวน 3 เครื่อง



$0.80 \times 3.00 = 2.40$ ตร.ม อ้างอิง A

5.5 ส่วนทานอาหาร



คิด 50 % ของผู้ใช้โครงการ 900 ต่อ วัน แบ่งเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 450 คน

คิดพื้นที่ได้ 1 ชุด นั่งได้ 4 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ $1.80 \times 1.80 = 3.24$ ตร.ม

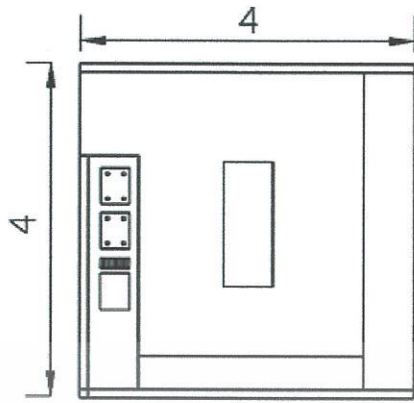
รวมพื้นที่สัญจรด้านข้าง 2.52 ตร.ม รวมพื้นที่ได้ 1 ชุด = 5.76 ตร.ม

คิดเป็นพื้นที่นั่งรับประทานอาหาร $450 / 4 = 112$ ชุด

$5.76 \times 112 = 645.00$ ตร.ม อ้างอิง A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ส่วนครัว



คิดเป็น 20% ของพื้นที่นั่งรับประทานอาหาร = 64.00 ตร.ม

เป็นร้านอาหาร 4 ร้าน , ขายน้ 1 ร้าน

พื้นที่ร้านละ $16.00 \times 4.00 = 64.00$ ตร.ม อ้างอิง A,B

5.7 ส่วนเก็บของครัว

คิดเป็น 30% ของพื้นที่ครัว = 24.00 ตร.ม

ห้องน้ำ

5.8 สำหรับเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย ชาย และหญิง



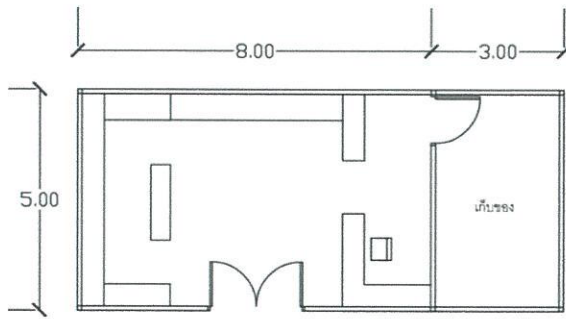
คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนห้องหญิง $4.00 \times 3.50 = 14.00$ ตร.ม

อ้างอิง B,D

5.9 ร้านขายของที่ระลึก

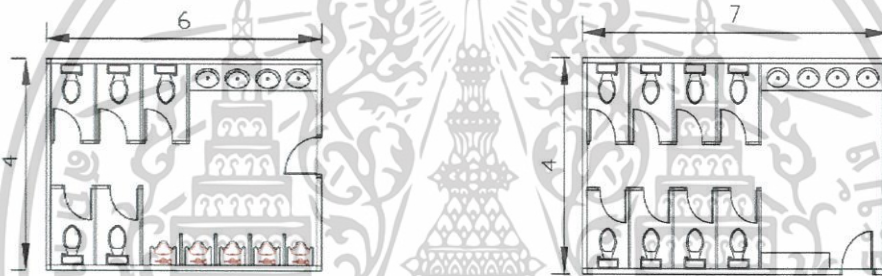
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ร้านขายของที่ระลึกคิดเป็นพื้นที่ 40.00 ตร.ม ที่เก็บของที่ระลึกคิดเป็นพื้นที่ 15.00 ตร.ม
 คิดพื้นที่ส่วนขายของที่ระลึก $40.00 + 15.00 = 55.00$ ตร.ม อ้างอิง B

5.10 ห้องน้ำ ชาย

ห้องน้ำ หญิง



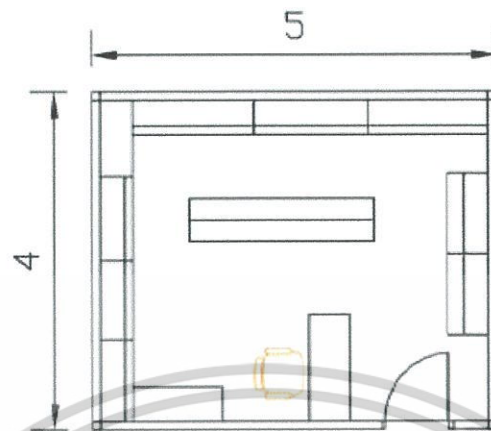
คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $6.00 \times 4.00 = 24.00$ ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำหญิง $7.00 \times 4.00 = 28.00$ ตร.ม

อ้างอิง B,D

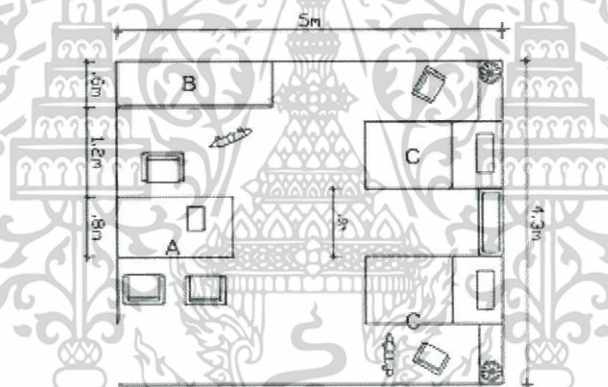
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 ร้านขายหนังสือ



คิดเป็นพื้นที่ร้านค้า $(5 \times 4) \times 3 = 60.00$ ตร.ม อ้างอิง B

5.12 ห้องพยาบาล



คิดพื้นที่ห้องพยาบาล $5.00 \times 4.30 = 21.50$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะทั้งหมด 1,135 ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนสำรอง 20 % ของพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะทั้งหมด 227 ตร.ม

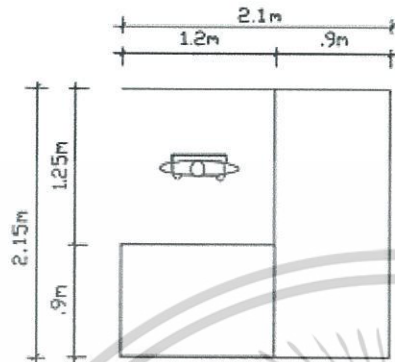
รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะทั้งหมด 1,362 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.6 ส่วนอาคารสถานที่ (Service)

6.1 ส่วนโรงปฏิบัติงานทางเทคนิค

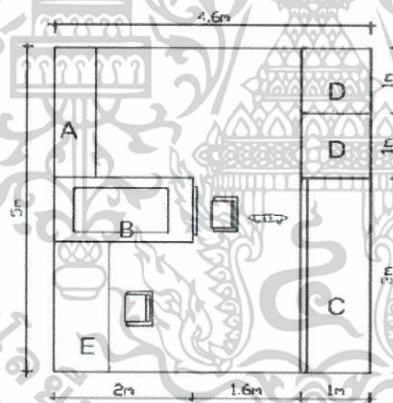
1. ฝ่ายศิลป์



ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ 3 คน

คิดพื้นที่ทำงานฝ่ายออกแบบ $(2.10 \times 2.15) \times 3 = 13.50$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องทำงานช่างภาพ 1 คน



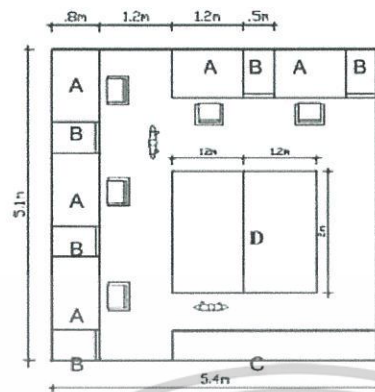
คิดพื้นที่ทำงานช่างภาพ $4.60 \times 5.00 = 23.00$ ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 4 คน

$1.50 \times 4 = 6.00$ ตร.ม อ้างอิง A

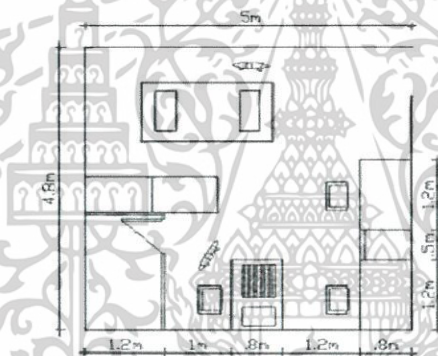
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องทำหุ่นจำลอง 5 คน



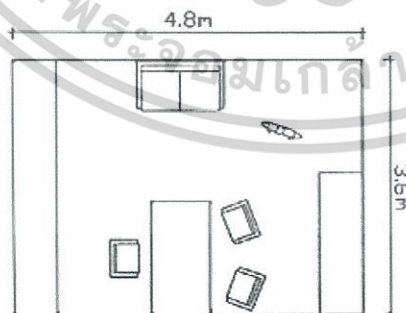
คิดพื้นที่ห้องทำหุ่นจำลอง $5.40 \times 5.10 = 27.50$ ตร.ม อ้างอิง A,C

ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ 3 คน



คิดพื้นที่ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ $5.00 \times 4.80 = 24.00$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 1 คน



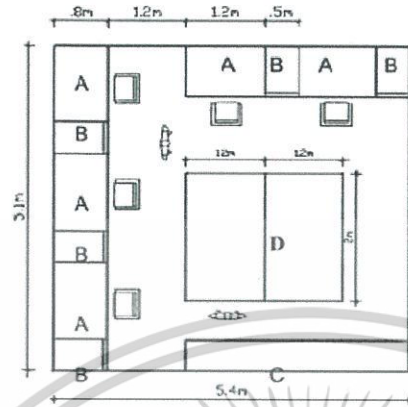
คิดพื้นที่ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ $3.60 \times 4.80 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่ฝ่ายศิลป์ทั้งหมด 112 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

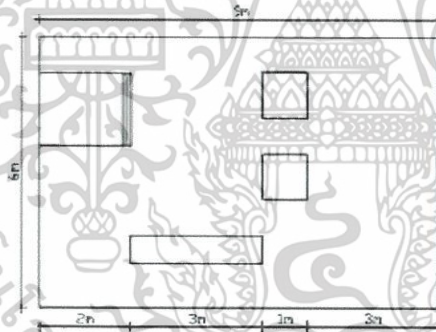
2. ฝ่ายงานช่าง

ห้องปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ 5 คน



คิดพื้นที่ห้องทำงานจำนวน 5.40 x 5.10 = 27.50 ตร.ม อ้างอิง A

ห้องปฏิบัติงานไม้, พลาสติก, กระจก 1 คน



คิดพื้นที่ห้องปฏิบัติงานไม้ พลาสติกและกระจก = 54.00 ตร.ม

ห้องปฏิบัติงานโลหะและงานสี 1 คน

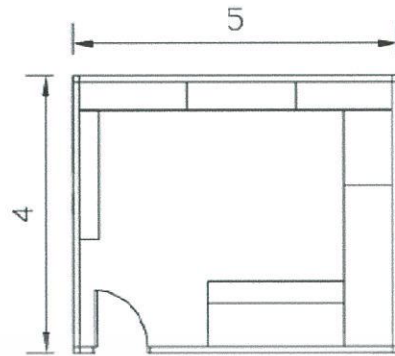
คิดพื้นที่ห้องปฏิบัติงานไม้ พลาสติกและกระจก = 54.00 ตร.ม อ้างอิง A

พื้นที่เพื่อการขยายตัวของงานช่าง

พื้นที่เพื่อการขยายตัว 30% ของห้องปฏิบัติงานช่าง 4.50 x 8.00 = 34.00 ตร.ม

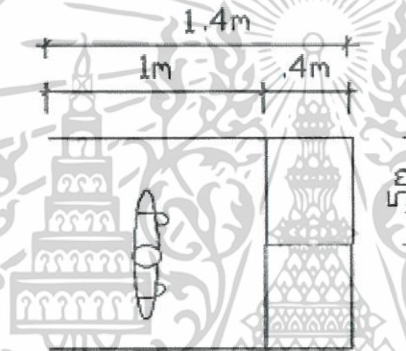
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ 1 คน



คิด 15% ของห้องปฏิบัติงานช่าง 5.00 x 4.00 = 20.00 ตร.ม อ้างอิง A,B

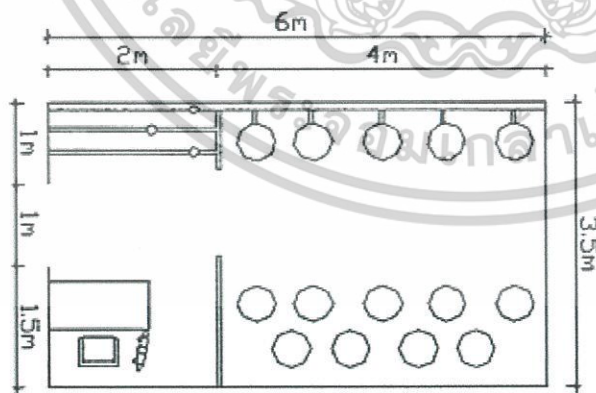
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวเจ้าหน้าที่ 10 คน



1.40 x 0.50 = 0.7 ตร.ม

0.7 x 10 = 7 ตร.ม อ้างอิง A

ห้องเก็บถังแก๊ส

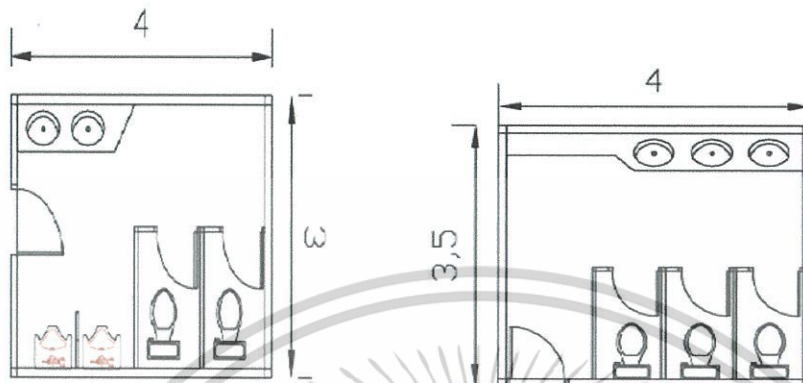


คิดพื้นที่ห้องเก็บ GAS 6.00 x 3.50 = 21.00 ตร.ม อ้างอิง A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำในส่วนช่างเทคนิค (10 คน)

จำนวนคนไม่เกิน 50 คน ใช้จำนวน 1ห้อง



คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

คิดพื้นที่ส่วนห้องหญิง $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

รวมพื้นที่ฝ่ายช่างทั้งหมด 251.00 ตร.ม

รวมขนาดพื้นที่ฝ่ายงานเทคนิคทั้งหมด $112.00 + 251 = 363.00$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง

ส่วนห้องเครื่อง

1. แบบ Chiller Water System

- ส่วนบริหาร
- ส่วนหอประชุม
- ส่วนห้องสมุด
- ส่วนนิทรรศการ

2. แบบ Spite Type

- ส่วนทางเทคนิค

ยึดหลักมาตรฐานจากคู่มือการคิดขนาดเครื่องปรับอากาศของผลิตภัณฑ์บริษัทแอร์เทมปี จำกัด โดยคิดพื้นที่ต่อขนาด Air Condition Require เป็นตารางเมตร/ตัน

ใช้ระบบ Chiller Water System จากตารางของก๊จะ ได้ขนาดห้องประมาณ

6 x 10 = 60 ตารางเมตร

ห้องเครื่องอื่นๆ

Pump room คิดเป็นพื้นที่ 70 ตร.ม

Machine room คิดเป็นพื้นที่ 80 ตร.ม

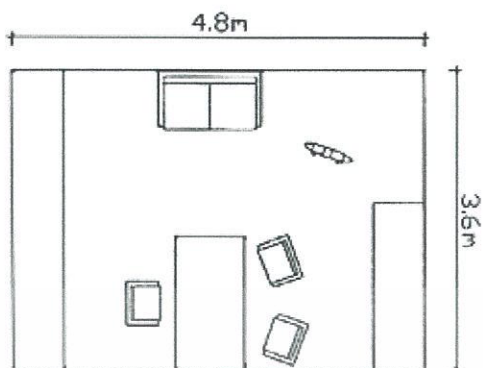
Electric room คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

Transformer room คิดเป็นพื้นที่ 20 ตร.ม

Gas room คิดเป็นพื้นที่ 15 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 7คน



คิดพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

ห้องน้ำ

สำหรับเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย ชาย และหญิง

คิดพื้นที่ส่วนห้องน้ำชาย $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม

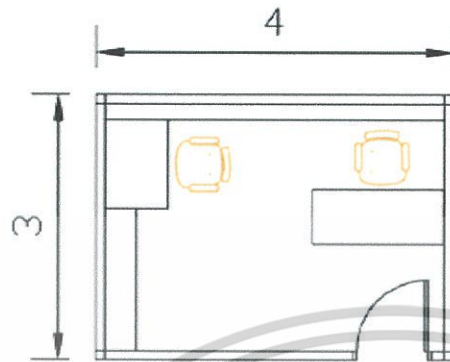
คิดพื้นที่ส่วนห้องหญิง = 14.00 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุงทั้งหมด คิดเป็น 308 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

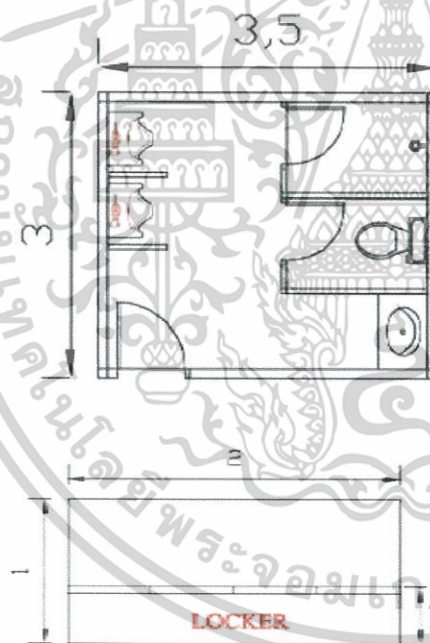
6.3 ส่วนดูแลความสะอาด

ส่วนหัวหน้าดูแลรักษาความสะอาด 1 คน



คิดพื้นที่ส่วนหัวหน้าดูแลรักษาความสะอาด $4.00 \times 3.00 = 12.00$ ตร.ม อ้างอิง A

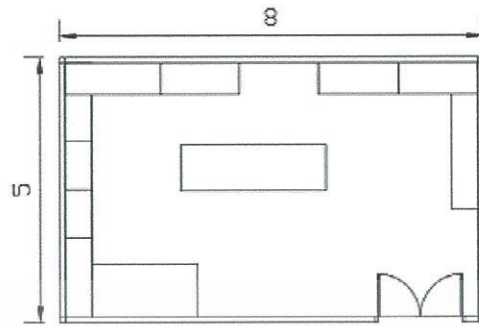
ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า 1 คน



คิดพื้นที่เปลี่ยนเสื้อผ้า $10.50 + 2.00 = 12.50$ ตร.ม อ้างอิง B,D

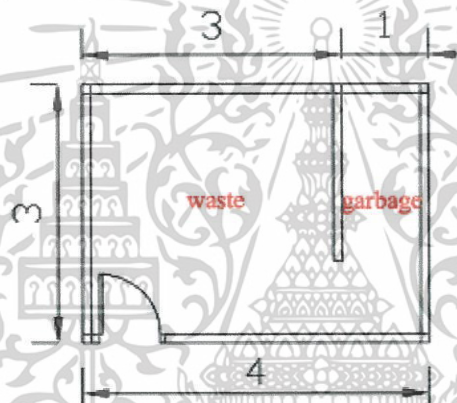
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด 1 คน



คิดเป็นพื้นที่ Janitor room $8.00 \times 5.00 = 40.00$ ตร.ม อ้างอิง B

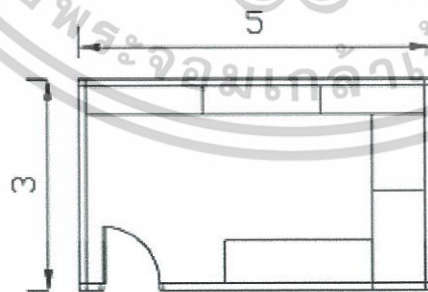
ที่พักขยะ (Repuse Room)



ส่วนเก็บขยะเน่าคิดเป็นพื้นที่ 9 ตร.ม

ส่วนขยะไม่เน่า 3 ตร.ม รวมเป็น 12.00 ตร.ม อ้างอิง B

Supply Storage

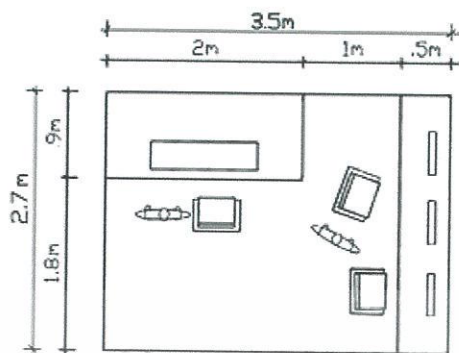


คิดเป็นพื้นที่ $3.00 \times 5.00 = 15.00$ ตร.ม อ้างอิง B

รวมพื้นที่ส่วนดูแลรักษาความสะอาดทั้งหมด คิดเป็น 102.5 ตร.ม อ้างอิง B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

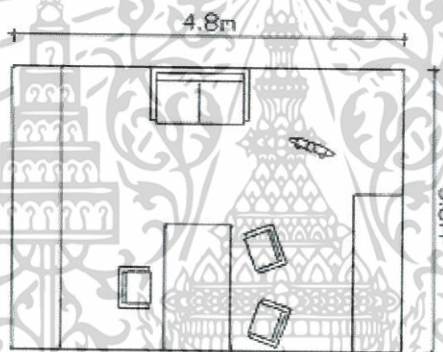
6.4 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย



ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัยและโทรศัพท์วงจรปิด 3 คน

คิดเป็นพื้นที่หัวหน้าฝ่าย และ โทรศัพท์วงจรปิด $3.50 \times 2.70 = 9.45$ ตร.ม อ้างอิง A

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 1 คน



คิดเป็นพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $4.80 \times 3.60 = 17.28$ ตร.ม อ้างอิง A

ยามรักษาการ 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ $(2.10 \times 2.15) \times 3 = 13.50$ ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนดูแลรักษาความปลอดภัยทั้งหมด คิดเป็น 40.00 ตร.ม อ้างอิง A

รวมพื้นที่อาคารสถานที่ทั้งหมด 800.50

คิดพื้นที่ส่วนสัญญาจร 20 % ของพื้นที่อาคารสถานที่ทั้งหมด 160 ตร.ม

รวมพื้นที่ทั้งหมด 960.50 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.7 ส่วนจอดรถ (PARKING)

7.1 ที่จอดรถผู้เข้าชม

ผู้เข้าชมสูงสุดเฉลี่ย 900 คน/วัน คิดเป็น 2 ผลัด ผลัดละ 450 คน

รถส่วนตัว 45 % 202 คน มีที่จอด 101 คัน เฉลี่ย 2 คนต่อคัน

รถจักรยานยนต์ 10 % 45 คน มีที่จอดรถ 30 คัน เฉลี่ย 1.5 คนต่อคัน

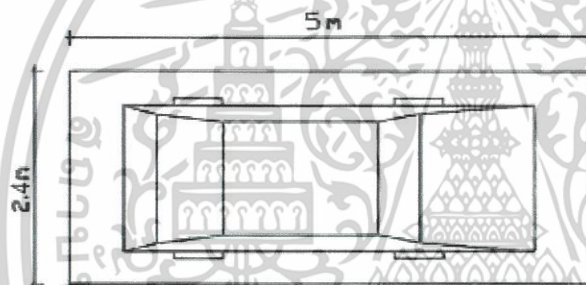
เดินมา 15 %

รถบัส 30 % มีที่จอดรถ 4 คัน เฉลี่ย 64 คนต่อคัน

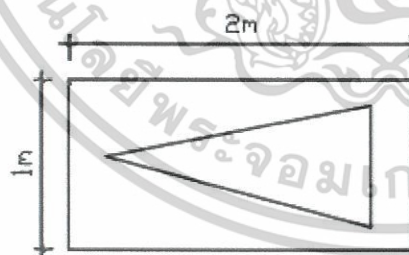
(คิดจากสถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 250 คน)

พื้นที่จอดรถผู้เข้าชม $(12 \times 101) + (2 \times 30) + (48 \times 4) = 1,464$ ตร.ม

คิดพื้นที่สำรอง 50 % $1,464 + 732 = 2,196$ ตร.ม อ้างอิง D,C

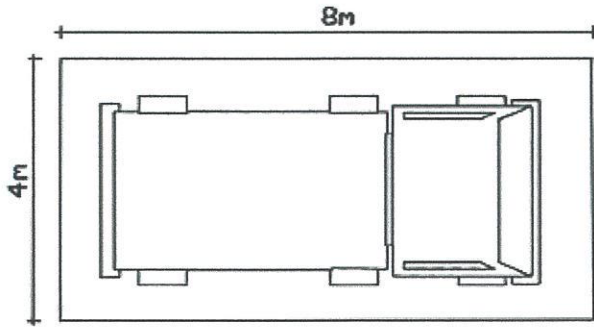


ที่จอดรถส่วนบุคคล 12.00 ตร.ม/คัน อ้างอิง D

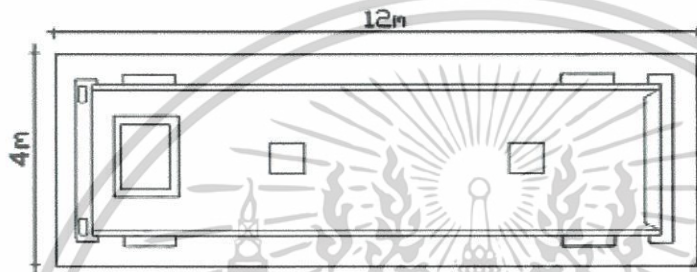


ขนาดที่จอดรถจักรยานยนต์ 2.00 ตร.ม/คัน อ้างอิง D

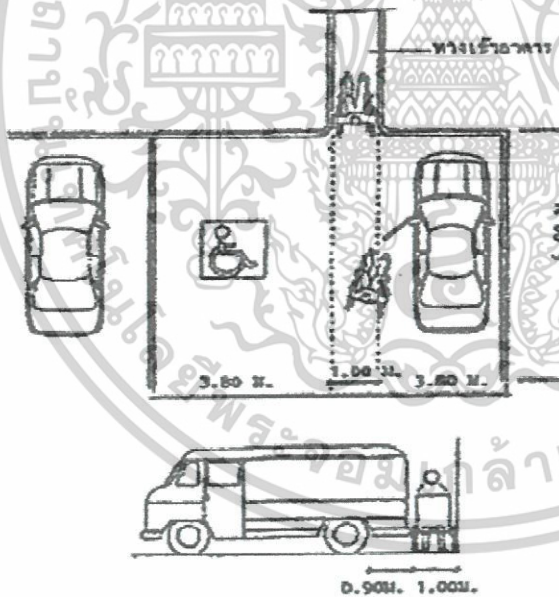
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาดที่จอดรถบรรทุกเล็ก 32.00 ตร.ม/คัน อ้างอิง D



ขนาดที่จอดรถบัส 48.00 ตร.ม / 1 คัน อ้างอิง D



ขนาดที่จอดรถคนพิการ $6 \times 3.80 = 22.80$ /คัน $\times 2 = 4.56$ ตร.ม

คิดพื้นที่สำรอง 50 % = 2.50 ตร.ม เป็น $4.56 + 2.50 = 7.06$ ตร.ม

รวมพื้นที่จอดรถผู้เข้าชมทั้งหมด = $2,196 + 7 = 2,203$ ตร.ม อ้างอิง D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่จำนวนเจ้าหน้าที่โครงการ 94 คน

คิดเป็นที่จอดรถยนต์ผู้บริหาร 10 คัน

$$12 \times 10 = 120 \text{ ตร.ม}$$

ที่จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่คิด 25% ของเจ้าหน้าที่โครงการ

ดังนั้นจะมีจำนวนที่จอดรถ $25\% \times 94 = 24$ คัน

$$12 \times 24 = 288 \text{ ตร.ม}$$

ที่จอดรถจักรยานยนต์คิด 10% ของเจ้าหน้าที่โครงการ

$$2 \times 10 = 20 \text{ ตร.ม}$$

ที่จอดรถบริการ 2 คัน

$$48 \times 2 = 96 \text{ ตร.ม}$$

รวมพื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ทั้งหมด = 524 ตร.ม

คิดพื้นที่สัญญา 50 % = $524 + 262 = 786$ ตร.ม

มีพื้นที่จอดรถทั้งหมด = $2,203 + 786 = 2,989$ ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 สรุปรายละเอียดขนาดพื้นที่ใช้สอย

จากองค์ประกอบของโครงการทั้ง 7 ส่วนสามารถสรุปพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วนได้จากการศึกษาจากการวิเคราะห์หาพื้นที่ และแหล่งอ้างอิงต่างๆ ได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.15 แสดงการสรุปรายละเอียดขนาดพื้นที่ใช้สอย

ลำดับ	องค์ประกอบ	พื้นที่รวม (ตร.ม)
1	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (Exhibition)	7,748 ตร.ม
2	ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)	2,579 ตร.ม
3	ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)	414.50 ตร.ม
4	ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)	984 ตร.ม
5	ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)	1,362 ตร.ม
6	ส่วนอาคารสถานที่ (Service)	960.50 ตร.ม
7	ส่วนที่จอดรถ (Parking)	2,989 ตร.ม
รวมพื้นที่ทั้ง 7 ส่วนของโครงการ =		17,038 ตร.ม
คิดพื้นที่สำรองรวม 20 % =		3,407 ตร.ม
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ =		20,445 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการจัดทำโครงการเป็นอย่างยิ่ง เพราะการที่ได้ที่ตั้งที่เหมาะสมนั้นย่อมหมายถึงความสำเร็จส่วนหนึ่งของโครงการนั้นๆ โดยในการพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งนั้นต้องทราบถึงลักษณะของที่ตั้งที่เหมาะสมและมีความสัมพันธ์กับโครงการมาเป็นข้อกำหนดสำหรับการเลือกที่ตั้งของโครงการ โดยในบทนี้จะกล่าวถึง เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ , การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ และการวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

5.1 เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลทางด้านพิพิธภัณฑ์ กล่าวถึงสถานที่ตั้งที่มีความเหมาะสมของอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ (Site survey) ไว้ดังต่อไปนี้

1. ควรตั้งอยู่ในศูนย์กลางของเมืองหรือใกล้ตัวเมืองที่สุด อยู่ในเส้นทางการเดินทางที่ เพราะจุดนี้ นักท่องเที่ยวได้ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ เจ้าหน้าที่อาสาสมัคร ประชาชนในท้องถิ่นและนักเรียนนักศึกษาสามารถเดินทางได้ยังพิพิธภัณฑ์ได้ง่ายและสะดวก และมีรถประจำทางผ่านอยู่เป็นประจำ
2. มีคุณค่าทางทัศนียภาพ ประวัติศาสตร์และสุนทรียภาพเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม
3. ด้านสาธารณูปโภค มีการระบายน้ำ สภาพที่ดิน ไฟฟ้า ระดับถนน สัญญาณ เครื่องหมายต่างๆบอกแหล่งที่ตั้ง และการเข้าสู่อาคาร
4. อยู่ในเขตที่ผังเมืองกำหนดไว้
5. มีสถานที่จอดรถได้สะดวก
6. ขนาดของเนื้อที่กว้างพอสมควร และรูปแบบพอเหมาะที่จะสร้างและขยายเพิ่มเติมต่อไปตาม แนวอาคาร และคงความงามด้านสุนทรียภาพให้เหมาะสมได้
7. การรักษาความมั่นคงและปลอดภัย พิพิธภัณฑ์ต้องสัมพันธ์กับกองดับเพลิง สถานีตำรวจ และที่อยู่อาศัยของประชาชน
8. ไม่เป็นที่อยู่ในย่านอันตรายที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมอากาศเสียอัคคีภัย
9. สามารถใช้ประโยชน์ต่างๆจากแหล่งที่ตั้งได้มาก โดยโครงการนี้เป็นโครงการเพื่อสาธารณะใช้เป็นแหล่งให้ความรู้กับบุคคลทั่วไป ผู้ที่ สนใจ นักเรียนนักศึกษา ซึ่งจากหลักเกณฑ์ดังกล่าวสามารถนำมาสรุปใช้เป็นข้อกำหนดในการพิจารณา

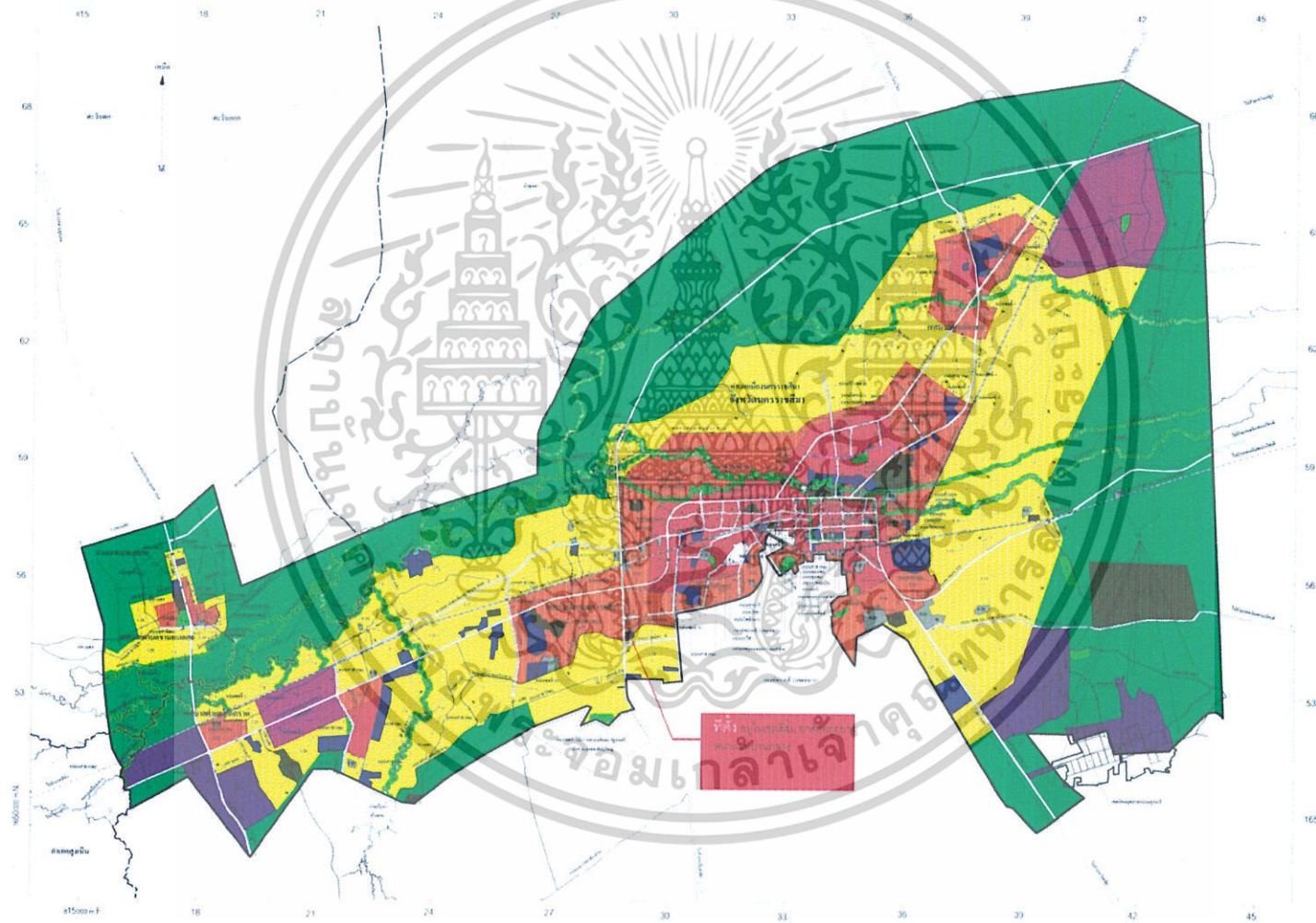
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกที่ตั้งของโครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดนครราชสีมา ได้ดังนี้

1. อยู่ในตำแหน่งที่ผังเมืองกำหนดสภาพการใช้ที่ดิน (Zoning)
2. สภาพการจราจรที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งโครงการ (Traffic)
3. การเข้าถึงและการติดต่อของบริเวณที่ตั้ง (Acessibility)
 - ความสะดวกของคนเดินเท้า (Pedestrian Flow)
 - ความสะดวกของการจราจร (Traffic Flow)
 - พื้นที่หรือกลุ่มอาคารบริเวณข้างเคียง (Nieghborhood)
 - ภาพลักษณ์ของที่ตั้งโครงการ (Image)
4. การดึงดูดและการจูงใจให้เข้าสู่ที่ตั้ง (Approach and Invitation)
5. กรรมสิทธิ์ที่ดินและราคาที่ดิน (Land Cost)
6. สภาพแวดล้อมทางกายภาพทั่วไป (Enviroment)
7. ความหนาแน่นของกลุ่มประชากร (Population)
8. ความพร้อมของสภาพทางสาธารณูปโภคที่เหมาะสม (Infrastructure)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การศึกษารายละเอียดและข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.1 ภาพแสดงตำแหน่งโซนเขตสีของที่ตั้งโครงการ ที่ตั้งอาคารจัดอยู่ในเขตสีส้มความหนาแน่นน้อย

พิจารณาสภาพทั่วไปของจังหวัดนครราชสีมา

เป็นจังหวัดตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือบนที่ราบสูงโคราช สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 150 - 300 เมตร ที่ตั้งของจังหวัดห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์ 255 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 264 มีพื้นที่ 21,234.99 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,808,728 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดชัยภูมิ ขอนแก่น

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดปราจีนบุรี นครนายก และจังหวัดสระแก้ว

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดขอนแก่น

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดสระบุรี ชัยภูมิ และลพบุรี

ลักษณะภูมิประเทศ

มีทั้งที่เป็นภูเขาสูง ที่ราบลุ่ม พื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้น และพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึก โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 บริเวณ คือ

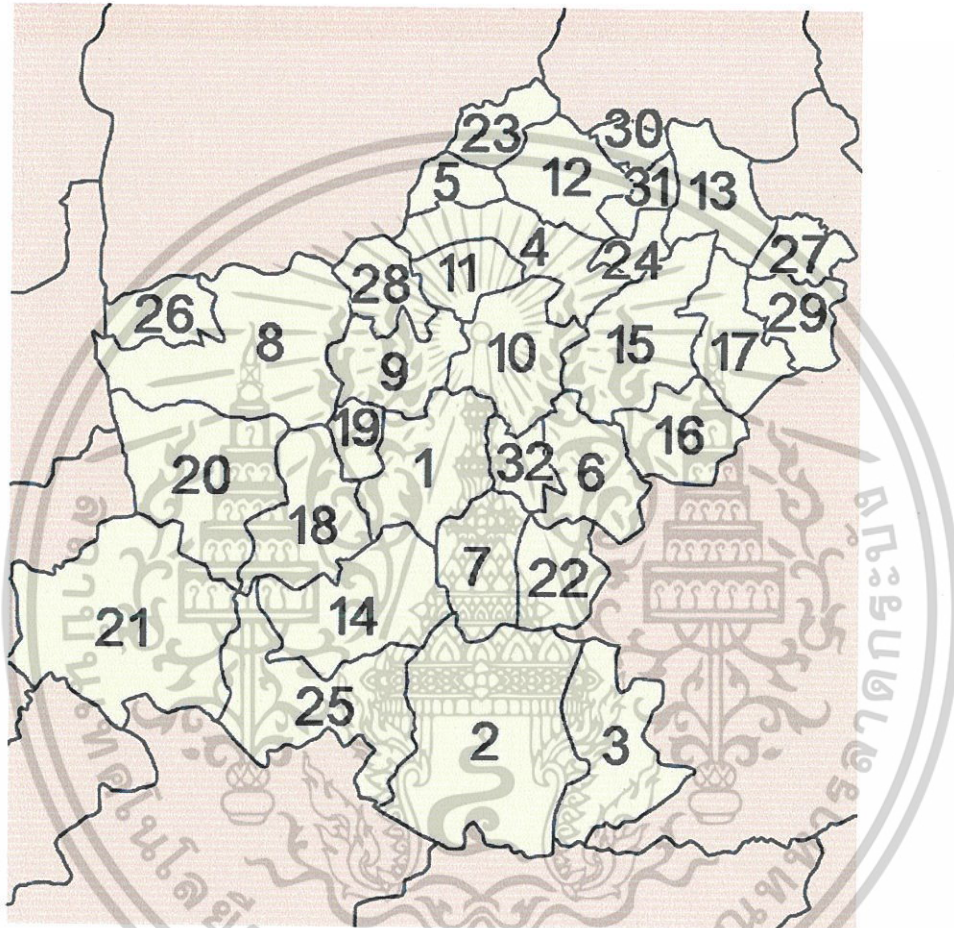
- 1) บริเวณเทือกเขาและที่สูงทางตอนใต้ของจังหวัด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 250 เมตร อยู่ในบริเวณอำเภอปากช่อง อำเภอปักธงชัย อำเภอครบุรี และอำเภอเสิงสาง มีเทือกเขานี้ เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำ และลำธารหลายสาย ที่ไหลไปทางตะวันออกของภาค เช่น แม่น้ำมูล ลำชีชะ ลำพระเพลิง และลำปลายมาศ พื้นที่ระหว่างเทือกเขาส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลึก และลูกคลื่นลอนตื้น ตอนล่างของหุบเขามีความลาดชัน ค่อนข้างมาก ทำให้มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณนี้ค่อนข้างสูง
- 2) บริเวณที่สูงทางตอนกลางของจังหวัด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 200 เมตร อยู่ในเขตอำเภอด่านขุนทด อำเภอสีคิ้ว ตอนล่างของอำเภอโนนไทย อำเภอขาม-ทะเลสอ อำเภอเมือง อำเภอสูงเนิน ตอนบนของอำเภอปักธงชัย และอำเภอครบุรี อำเภอโชคชัย อำเภอหนองบุญนาค อำเภอจักราช และตอนบนของอำเภอเสิงสาง ลักษณะส่วนใหญ่ เป็นลูกคลื่นลอนตื้น ยกเว้นบริเวณใกล้เชิงเขามีลักษณะเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึก ที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำไหลผ่านหลายสาย ได้แก่ ลำชีชะ ลำพระเพลิง ลำตะคอง และแม่น้ำมูล
- 3) พื้นที่ลูกคลื่นทางตอนเหนือของจังหวัด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 200 เมตร อยู่ในเขตอำเภอขามสะแกแสง ตอนบนของอำเภอโนนไทย อำเภอคง ทางทิศตะวันตกของอำเภอบัวใหญ่ อำเภอบ้านเหลื่อม อำเภอห้วยแถลง และอำเภอ ชุมพวง มีลักษณะเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นที่สูงสลับที่นา บางตอนเป็นพื้นที่ราบลุ่มบริเวณริมฝั่งแม่น้ำลำเชียงไกร และ ลำปลายมาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) บริเวณที่ราบลุ่มทางตอนเหนือของจังหวัด มีความสูงจากระดับน้ำทะเล น้อยกว่า 200 เมตร อยู่ในเขตอำเภอบัวใหญ่ อำเภอกง อำเภอโนนสูง อำเภอประทาย และอำเภอพิมาย มีลักษณะเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้น และมีที่ราบลุ่มบริเวณริมฝั่งลำสะเทต

การปกครองส่วนภูมิภาค

แบ่งปกครองแบ่งออกเป็น 32 อำเภอ 289 ตำบล 3743 หมู่บ้าน



รูปที่ 5.2 แผนที่แสดงขอบเขตของอำเภอต่างๆในจังหวัดนครราชสีมา

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. อำเภอเมืองนครราชสีมา | 17. อำเภอชุมพวง |
| 2. อำเภอครบุรี | 18. อำเภอสูงเนิน |
| 3. อำเภอเสิงสาง | 19. อำเภอขามทะเลสอ |
| 4. อำเภอกง | 20. อำเภอสีคิ้ว |
| 5. อำเภอบ้านเหลื่อม | 21. อำเภอปากช่อง |
| 6. อำเภอจักราช | 22. อำเภอหนองบุญมาก |
| 7. อำเภอโชคชัย | 23. อำเภอแก้งสนามนาง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 8. อำเภอด่านขุนทด | 24. อำเภอโนนแดง |
| 9. อำเภอโนนไทย | 25. อำเภอวังน้ำเขียว |
| 10. อำเภอโนนสูง | 26. อำเภอเทพารักษ์ |
| 11. อำเภอขามสะแกแสง | 27. อำเภอเมืองยาง |
| 12. อำเภอบัวใหญ่ | 28. อำเภอพระทองคำ |
| 13. อำเภอประทาย | 29. อำเภอลำทะเมนชัย |
| 14. อำเภอปักธงชัย | 30. อำเภอบัวลาย |
| 15. อำเภอพิมาย | 31. อำเภอสีดา |
| 16. อำเภอห้วยแถลง | 32. อำเภอเฉลิมพระเกียรติ |

สภาพภูมิอากาศ

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม ของทุกปี สำหรับในปี 2542 เริ่มมีฝนตกชุก ตั้งแต่เดือนเมษายนจนถึงเดือน ตุลาคม โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนตุลาคม วัดได้ 223.0 มิลลิเมตร มีจำนวนวันฝนตก 133 วัน สำหรับปริมาณฝน เฉลี่ยตลอดปีรวม 1,159.9 มิลลิเมตร สูงกว่าน้ำฝนเฉลี่ยของปี 2541 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 932.7 มิลลิเมตร คิดเป็น ร้อยละ 24.36 จำนวนวันฝนตกในปี 2542 เท่ากับ 133 วัน สูงกว่าจำนวนวันฝนตกในปี 2541 ซึ่งมีฝนตกเท่ากับ 97 วัน

ฤดูหนาว สภาพอากาศจะเริ่มเปลี่ยนจากฤดูฝน ไปสู่ฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ภายใต้นี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นลมหนาวและแห้งพัดจากประเทศจีน โดยในปี 2542 มีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคม วัดได้ 21.9 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับปี 2541 อุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคม วัดได้ 18.89 องศาเซลเซียส

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-เดือนกรกฎาคม ช่วงที่อากาศร้อนที่สุดอยู่ในเดือนมีนาคม มีอุณหภูมิสูงสุด 36.88 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี ในปี 2542 อุณหภูมิสูงสุด วัดได้ 32.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 16.42 องศาเซลเซียส

การปกครองและประชากร

จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ 20,493,964 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 26 อำเภอ 6 กิ่งอำเภอ 287 ตำบล 3,599 หมู่บ้าน

จังหวัดนครราชสีมา มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 2,579,286 คน เป็นชาย 1,315,424 คน เป็นหญิง 1,263,862 คน อำเภอที่มีประชากรมากที่สุด ได้แก่ อำเภอเมือง ปากช่อง พิมาย ตามลำดับ สำหรับเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีประชากร 176,497 คน เป็นชาย 84,791 คน หญิง 91,706 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางเศรษฐกิจการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวยังคงเป็นสาขาหนึ่งของอุตสาหกรรมที่ทำรายได้ให้กับจังหวัดนครราชสีมา มีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการผลิตและการลงทุน จังหวัดนครราชสีมา มีสถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งที่มีชื่อเสียง เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เช่น

- อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี
- อนุสรณ์สถานนางสาวบุญเหลือ
- ประดู่ชุมพล
- อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย
- อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (มรดกโลก World Heritage) อ.ปากช่อง
- อุทยานแห่งชาติทับลาน (มรดกโลก World Heritage) อ.วังน้ำเขียว

นักลงทุนทั้งในประเทศไทยและต่างชาติต่างให้ความสำคัญกับจังหวัดนี้มาก จึงได้ตั้งฉายาให้กับจังหวัดนี้ว่าเป็น "มหานครแห่งอีสาน" เป็นเสมือนเมืองหลวงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะเป็นศูนย์กลางทางด้านต่าง ๆ ของภูมิภาค ได้แก่ การปกครอง การศึกษา การคมนาคมขนส่ง การอุตสาหกรรม การเงินการธนาคาร การพาณิชย์ การสื่อสาร ฯลฯ มีคำขวัญของเมืองโคราชว่า มหานครแห่งอีสาน เมืองศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ ประตูเชื่อมโยงพันธมิตร สร้างเศรษฐกิจสู่สากล

การพิจารณาในระดับอำเภอ

เมื่อพิจารณาถึงหลักการ ในการเลือกทำเลที่ตั้ง โครงการ และจากการพิจารณาความ เหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ และความหนาแน่นของประชากรในจังหวัดนครราชสีมา จากลักษณะของโครงการซึ่งเป็นสถานที่เผยแพร่ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป การเลือกที่ตั้งภายในบริเวณอำเภอเมือง จึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง โดยมีเหตุผลที่สนับสนุนการเลือกดังต่อไปนี้

1. อำเภอเมือง นครราชสีมา เป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ทำให้สะดวกในการประสานงาน จัดกิจกรรมต่างๆและสนับสนุน โครงการ
2. เป็นศูนย์กลางการศึกษาในทุกระดับ ซึ่งนักเรียนและนักศึกษาจะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของโครงการ สามารถเดินทางมายังโครงการได้โดยสะดวก ด้วยระบบขนส่งมวลชนต่างๆที่มีรองรับอย่างเพียงพอกับความต้องการ
3. สภาพภูมิประเทศประกอบด้วยพื้นที่ราบ
4. อำเภอนครราชสีมา เป็นศูนย์กลางหรือประตูกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค การส่งเสริมทางด้านการศึกษาให้แก่ประชาชนทำได้สะดวก ทั้งมีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่ครบครัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมในจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมในเขตอำเภอเมือง

พื้นที่ที่นำมาศึกษาเพื่อกำหนดเป็นที่ตั้งโครงการนั้นอยู่ภายในเขตอำเภอเมือง โดยการพิจารณาย่านที่มีความเหมาะสมในการที่จะบรรจุเป้าหมายของวัตถุประสงค์ของโครงการมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ลักษณะสภาพแวดล้อมที่ควรอยู่ในย่านการศึกษา (Education) หรือการพักผ่อน (Recreative Zone) สามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานราชการในการจัดกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ได้สะดวก
2. แนวโน้มสภาพการพัฒนาที่ดินภายในอนาคต สภาพการขยายตัวของพื้นที่ เส้นทางคมนาคม หลีกเลี้ยงพื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ เช่น บริเวณที่น้ำท่วมถึง
3. สภาพการต่อเนื่อง (Linkage) กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับกิจกรรมของ โครงการ Zone ที่มีหน่วยงานนั้น

จากการศึกษาปัจจัยต่างๆ ในการเลือกที่ตั้งโครงการ ได้ทำการเลือกที่ตั้งโครงการตาม หลักเกณฑ์ข้างต้นมา 3 แห่ง ดังนี้



รูปที่ 5.4 ภาพแสดงที่ตั้งโครงการทางเลือก 3 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งโครงการทางเลือกที่ 1 (Site A) บริเวณทางหลวงหมายเลข 304

พื้นที่ตำบลในเมือง บริเวณที่ตั้งโครงการมีเนื้อที่ประมาณ 20.00 ไร่ เป็นที่ดินรกร้างว่างเปล่า



รูปที่ 5.5 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการที่ 1

ที่ตั้ง

อยู่ติดทางหลวงหมายเลข 304

พื้นที่โครงการ

20 ไร่ , 32,000 ตร.ม

อาณาเขต

ทิศเหนือ

ถนนมิตรภาพ

ทิศใต้

กองทัพภาคที่ 2

ทิศตะวันออก

สนามบิน บ.ช.ร.2 จังหวัดนครราชสีมา

ทิศตะวันตก

ชุมชนชาวยุทธ

สภาพการใช้ที่ดิน

เป็นที่ดินรกร้างว่างเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพผังเมือง เป็นเขตตัวเมืองของจังหวัดนครราชสีมาซึ่งส่วนใหญ่เป็นบ้านพักอาศัย และโรงเรียนและสถานศึกษาต่างๆ ในอาณาเขต 2 กิโลเมตรอยู่มากและจัดเป็นเขตที่มีจำนวนนักเรียนและโรงเรียนอยู่มากในจังหวัดนครราชสีมาอีกด้วย

สภาพการจราจร มีการจราจรที่เบาบางเนื่องจากเป็นย่านปลายตัวเมืองของจังหวัดนครราชสีมา บริเวณด้านหน้าโครงการติดกับถนนมิตรภาพ

การเข้าถึงบริเวณที่ตั้ง

- **ทางรถยนต์** สะดวกสบาย สามารถเข้าได้จากถนนหลัก คือ ถนน 304 มิตรภาพ เป็นเหมือนประตูออกไปสู่ภาคอีสาน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเขตต่างๆ ได้สะดวกเช่น เขตตัวเมืองนครราชสีมา เขตตำบลสุรนารี เขตตำบลปรุใหญ่ เขตตำบลหนองกระทุ่ม และสะดวกในการเข้าถึงจากเขตรอบนอกและต่างจังหวัด

- **รถประจำทาง** บริเวณด้านหน้าโครงการมีป้ายรถประจำทางผ่านหลายสาย เช่น สายปักธงชัย (สีเหลือง)

การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

- อยู่ในเขตชุมชนหนาแน่นน้อย ใกล้กับอาคารราชการต่างๆ ทำให้การติดต่อสะดวกสบาย
- เป็นแหล่งศูนย์รวมการท่องเที่ยวสำหรับชาวไทยและชาวต่างประเทศ เช่น สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา จังหวัดนครราชสีมา, สวนสัตว์นครราชสีมา
- การเดินทางสะดวกสบาย เข้าถึงที่ตั้งโครงการได้หลายทางเช่น รถยนต์

กลุ่มอาคารข้างเคียง

- สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา จังหวัดนครราชสีมา
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การได้มาซึ่งที่ดิน

เป็นที่ดินของรัฐบาลกระทรวงคมนาคม ซึ่งจะยกให้ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการศึกษาแบบให้เปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป

เป็นพื้นที่ราบลุ่มถมและปรับระดับแล้วการเข้าถึงมีความต่อเนื่องเป็นอดี
ความเป็นศูนย์กลาง

อยู่ในเขตใกล้ชานเมืองของนครราชสีมา สามารถติดต่อระหว่างเมืองชั้นในและชั้นนอก
ได้สะดวกและติดต่อกับต่างจังหวัดนอกรังนั้นยังมีความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่อีกด้วยเนื่องจาก
เป็นโครงการพื้นที่ที่เต็มไปด้วยความร่มรื่นของต้นไม้ขนาดใหญ่

ความหนาแน่นของประชากร

มีความหนาแน่นสูงโดยดูจากผังการใช้ที่ดินและสถิติจำนวนประชากรของเขตข้างเคียง

สภาพสาธารณูปการ มีครบครัน สะดวกสบาย



ภาพที่ 5.6 แสดงการจราจรบริเวณ the mall และถนนมิตรภาพซึ่งเป็นทางสู่โครงการ



ภาพที่ 5.7 แสดงทางเลี้ยวโค้งเข้าสู่ทางหลวง 304

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.7 แสดงทางเลี้ยวโค้งเข้าสู่ทางหลวง 304



ภาพที่ 5.8 แสดงเส้นทางเข้าสู่ทางหลวง 304



ภาพที่ 5.9 แสดงเส้นทางหลวง 304 ริม site เต็มไปด้วยต้นไม้ที่ร่มรื่นอยู่กลางถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

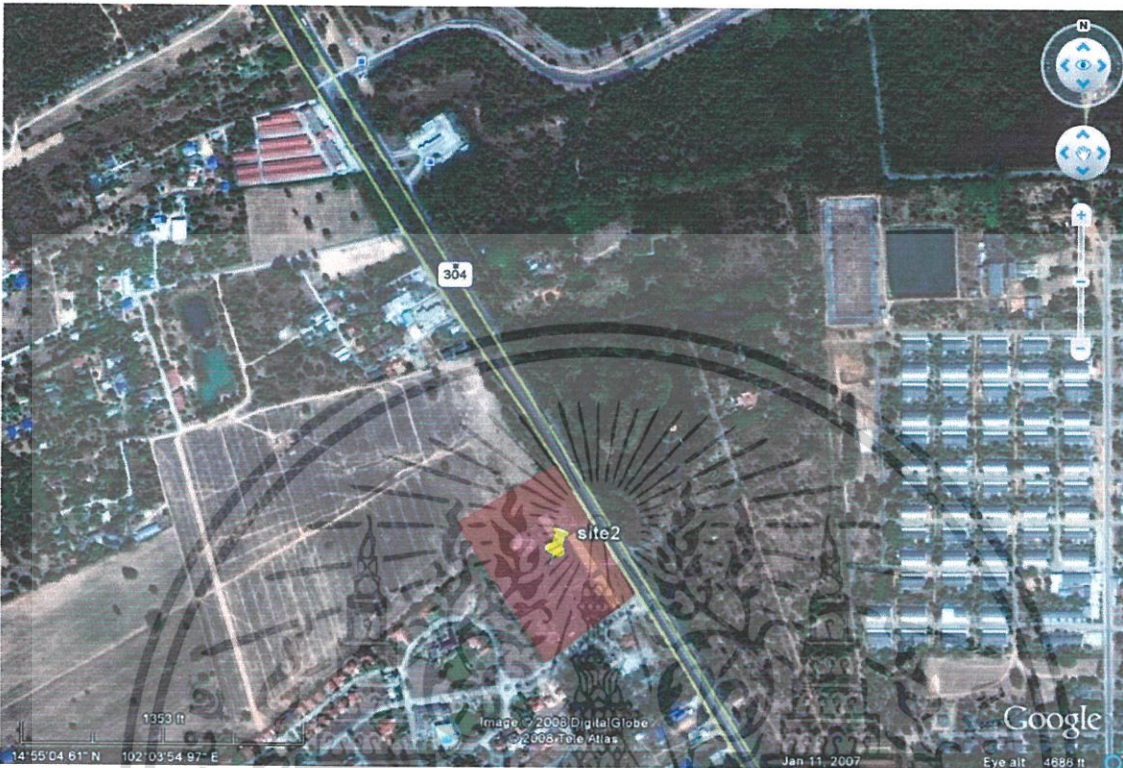


ภาพที่ 5.10 แสดงที่ตั้งด้านหน้าโครงการ



ที่ตั้งโครงการทางเลือกที่ 2 (Site B) บริเวณทางหลวงหมายเลข 304

พื้นที่ตำบลปรุใหญ่บริเวณที่ตั้งโครงการมีเนื้อที่ประมาณ 20.00 ไร่ เป็นที่ดินประกาศขายเปล่า



รูปที่ 5.11 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการที่ 2

ที่ตั้ง

อยู่ติดทางหลวงหมายเลข 304

พื้นที่โครงการ

20.00 ไร่

อาณาเขต

ทิศเหนือ

ลานโล่งกว้าง

ทิศใต้

หมู่บ้านอาคารพักอาศัย

ทิศตะวันออก

สนามบิน บ.ช.ร.2 จังหวัดนครราชสีมา

ทิศตะวันตก

หมู่บ้านอาคารพักอาศัย

สภาพการใช้ที่ดิน

เป็นที่ดินประกาศขายเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพผังเมือง เป็นชานเมืองของจังหวัดนครราชสีมาซึ่งส่วนใหญ่เป็นบ้านพักอาศัย โรงเรียนและสถานศึกษาต่างๆ ในอาณาเขต 2 กิโลเมตรอยู่มากและจัดเป็นเขตที่มีจำนวนนักเรียนและโรงเรียนอยู่มากในจังหวัดนครราชสีมาอีกด้วย

สภาพการจราจร มีการจราจรที่เบาบางเนื่องจากเป็นย่านชานเมืองของจังหวัดนครราชสีมา บริเวณด้านหน้าโครงการติดกับทางหลวง 304

การเข้าถึงบริเวณที่ตั้ง

- **ทางรถยนต์** สะดวกสบาย สามารถเข้าได้จากถนนหลัก คือ ถนน 304 มีตรภาพเป็นเหมือนประตูออกไปสู่ภาคอีสานซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเขตต่างๆ ได้สะดวกเช่น เขตตัวเมืองนครราชสีมา เขตตำบลสุรนารี เขตตำบลปรุใหญ่ เขตตำบลหนองกระทุ่ม และสะดวกในการเข้าถึงจากเขตรอบนอกและต่างจังหวัด
- **รถประจำทาง** บริเวณด้านหน้าโครงการมีป้ายรถประจำทางผ่านหลายสาย เช่น สายปักธงชัย (สีเหลือง) , เข้าสู่ตัวเมือง

การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

- อยู่ในเขตชุมชนหนาแน่นน้อย ใกล้กับอาคารราชการต่างๆ ทำให้การติดต่อสะดวกสบาย
- เป็นแหล่งศูนย์รวมการท่องเที่ยวสำหรับชาวไทยและชาวต่างประเทศ เช่น สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษาจังหวัดนครราชสีมา , สวนสัตว์จังหวัด

นครราชสีมา

- การเดินทางสะดวกสบาย เข้าถึงที่ตั้งโครงการได้หลายทางเช่น รถยนต์

กลุ่มอาคารข้างเคียง

- สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษาจังหวัดนครราชสีมา
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การได้มาซึ่งที่ดิน

เป็นที่ดินของรัฐบาลกระทรวงคมนาคม ซึ่งจะยกให้ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการศึกษาแบบให้เปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

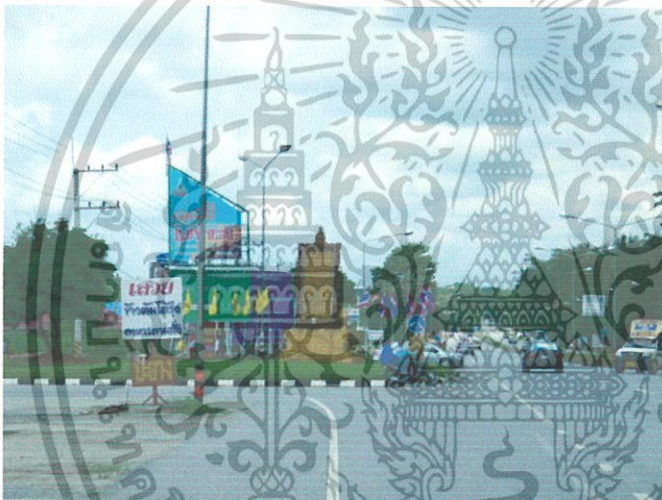
สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป

เป็นพื้นที่ราบลุ่ม ถมและปรับระดับแล้ว การเข้าถึงมีความต่อเนื่องเป็นองค์
 ความเป็นศูนย์กลาง

อยู่ในเขตชานเมืองของนครราชสีมา สามารถติดต่อระหว่างเมืองชั้นใน และชั้นนอก
 ได้สะดวกและติดต่อกับต่างจังหวัด นอกจากนี้ยังมีความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่อีกด้วยเนื่องจาก
 เป็นโครงการพื้นที่ที่เต็มไปด้วยความร่มรื่นของต้นไม้ขนาดใหญ่

ความหนาแน่นของประชากร

มีความหนาแน่นสูง โดยดูจากผังการใช้ที่ดิน และสถิติจำนวนประชากรของเขตข้างเคียง
 สภาพสาธารณูปการ มีครบครัน สะดวกสบาย



ภาพที่ 5.12 แสดงการจราจรบริเวณ u-turn เข้าสู่โครงการ

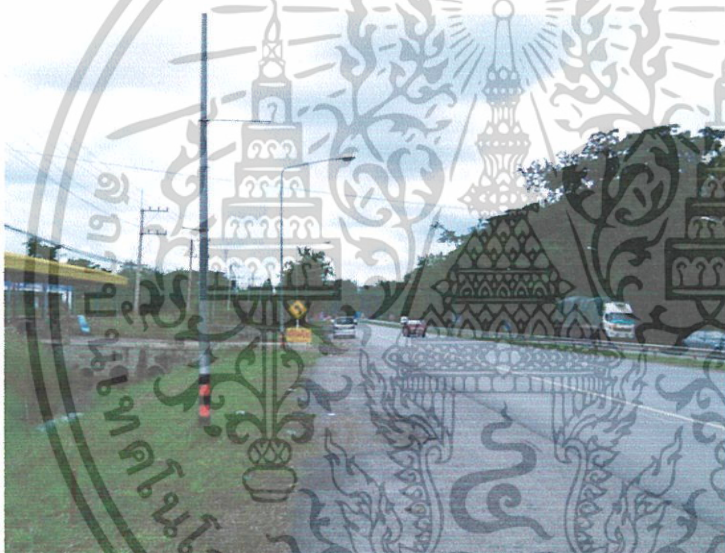


ภาพที่ 5.13 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งอยู่ใกล้พื้นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



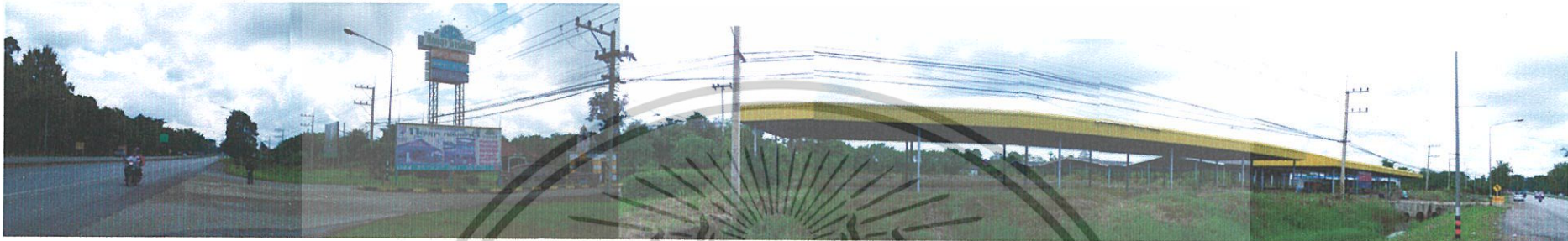
ภาพที่ 5.14 อยู่ใกล้หมู่บ้านกฤษฏาภาควาเดินสี่จากพื้นที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 5.15 อยู่ติดทางหลวง 304



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.16 แสดงที่ตั้งด้านหน้าโครงการ



ภาพที่ 5.16 แสดงที่ตั้งด้านหน้าโครงการ

ที่ตั้งโครงการทางเลือกที่ 3 (Site C) บริเวณทางหลวงหมายเลข 304

พื้นที่ตำบลปรุใหญ่ บริเวณที่ตั้งโครงการมีเนื้อที่ประมาณ 19.00 ไร่ เป็นที่ดินรกร้างว่างเปล่า



รูปที่ 5.17 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้ง โครงการที่ 3

ที่ตั้ง

อยู่ติดทางหลวงหมายเลข 304

พื้นที่โครงการ

19.00 ไร่

อาณาเขต

ทิศเหนือ

หมู่บ้านอาคารพักอาศัย

ทิศใต้

โรงเรียนบ้านหนองปรุ

ทิศตะวันออก

สนามบิน บ.ช.ร.2 จังหวัดนครราชสีมา

ทิศตะวันตก

หมู่บ้านอาคารพักอาศัย

สภาพการใช้ที่ดิน

เป็นที่ดินเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพผังเมือง เป็นชานเมืองของจังหวัดนครราชสีมาซึ่งส่วนใหญ่เป็นบ้านพักอาศัยและโรงเรียน และสถานศึกษาต่างๆ ในอาณาเขต 2 กิโลเมตร อยู่มากและจัดเป็นเขตที่มีจำนวนนักเรียนและโรงเรียนอยู่มากในจังหวัดนครราชสีมาอีกด้วย

สภาพการจราจร มีการจราจรที่เบาบางเนื่องจากเป็นย่านชานเมืองของจังหวัดนครราชสีมา บริเวณด้านหน้าโครงการติดกับทางหลวง 304

การเข้าถึงบริเวณที่ตั้ง

- **ทางรถยนต์** สะดวกสบาย สามารถเข้าได้จากถนนหลัก คือ ถนน 304 มิตรภาพ เป็นเหมือนประตูออกไปสู่ภาคอีสานซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเขตต่างๆ ได้สะดวกเช่น เขตตัวเมืองนครราชสีมา เขตตำบลสุรนารี เขตตำบลปรุใหญ่ เขตตำบลหนองกระทุ่ม และสะดวกในการเข้าถึงจากเขตรอบนอกและต่างจังหวัด

- **รถประจำทาง** บริเวณด้านหน้าโครงการมีป้ายรถประจำทางผ่านหลายสาย เช่น สายปักธงชัย(สีเหลือง) , เข้าสู่ตัวเมือง

การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง

- อยู่ในเขตชุมชนหนาแน่นน้อย ใกล้กับอาคารราชการต่างๆ ทำให้การติดต่อสะดวกสบาย
- เป็นแหล่งศูนย์รวมการท่องเที่ยวสำหรับชาวไทยและชาวต่างประเทศ เช่น สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษาจังหวัดนครราชสีมา , สวนสัตว์จังหวัด

นครราชสีมา

- การเดินทางสะดวกสบาย เข้าถึงที่ตั้งโครงการได้หลายทางเช่น รถยนต์

กลุ่มอาคารข้างเคียง

- สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษาจังหวัดนครราชสีมา
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การได้มาซึ่งที่ดิน

เป็นที่ดินของรัฐบาลกระทรวงคมนาคม ซึ่งจะยกให้ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อ

การศึกษาแบบให้เปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป

เป็นพื้นที่ราบลุ่มและปรับระดับแล้วการเข้าถึงมีความต่อเนื่องเป็นอย่างดี

ความเป็นศูนย์กลาง

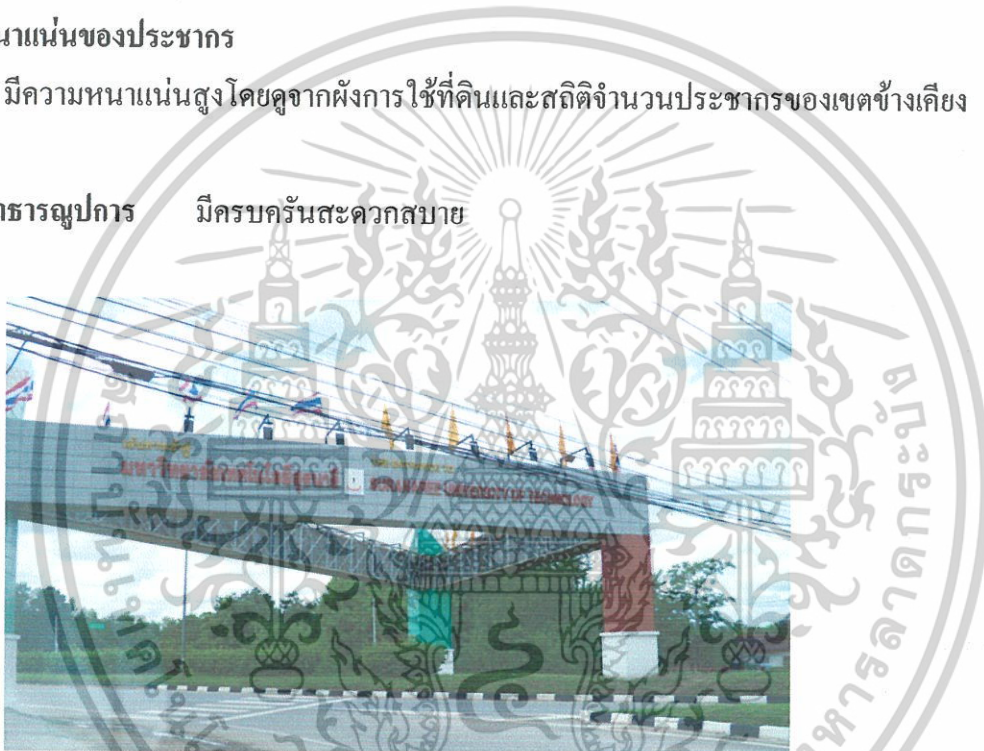
อยู่ในเขตชานเมืองของนครราชสีมา สามารถติดต่อระหว่างเมืองชั้นใน และชั้นนอก ได้สะดวกและติดต่อกับต่างจังหวัดนอกรากนั้นยังมีความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่อีกด้วยเนื่องจาก เป็น โครงพื้นที่ที่เต็มไปด้วยความร่มรื่นของต้นไม้ขนาดใหญ่

ความหนาแน่นของประชากร

มีความหนาแน่นสูง โดยดูจากผังการใช้ที่ดินและสถิติจำนวนประชากรของเขตข้างเคียง

สภาพสาธารณูปการ

มีครบครันสะดวกสบาย



รูปที่ 5.18 ภาพถ่ายทางแสดงทางเข้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 5.19 ภาพถ่ายทาง u-turn ก่อนเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.20 ภาพถ่ายโรงเรียนหนองปรูริมถนนมหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.21 ภาพถ่ายแสดงที่ตั้งโครงการที่ 3 ริมถนนมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อพิจารณาทั้งหมดนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้เป็นพื้นที่ตั้งโครงการ โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

4	หมายความว่า	มีความเหมาะสมดีมาก
3	หมายความว่า	มีความเหมาะสมดี
2	หมายความว่า	มีความเหมาะสมปานกลาง
1	หมายความว่า	มีความเหมาะสมพอใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าน้ำหนักคะแนนในการเลือกที่ตั้งโครงการ

ตารางการให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการ			
ข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ	SITE A	SITE B	SITE C
ด้านสังคมและวัฒนธรรม			
ความสอดคล้องกับประชากร	4	2	4
ความเป็นศูนย์กลางของพื้นที่	4	2	3
ความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียง	4	2	3
ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	3	2	2
รวมผลประเมิน	15	8	14
คุณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x 2)	30	16	28
ด้านเทคนิค			
ด้านสาธารณูปการ สาธารณูปโภค	4	4	4
ความเหมาะสมด้านผังเมือง	3	3	3
การถูกจำกัดด้วยข้อกำหนด	3	2	2
การเข้าถึงทางรถยนต์	3	4	4
การเข้าถึงทางระบบขนส่งมวลชน	4	2	4
สภาพการจราจร	2	4	2
โอกาสในการขยายตัวในอนาคต	4	4	2
รวมผลประเมิน	23	23	21
คุณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x 2)	46	46	42

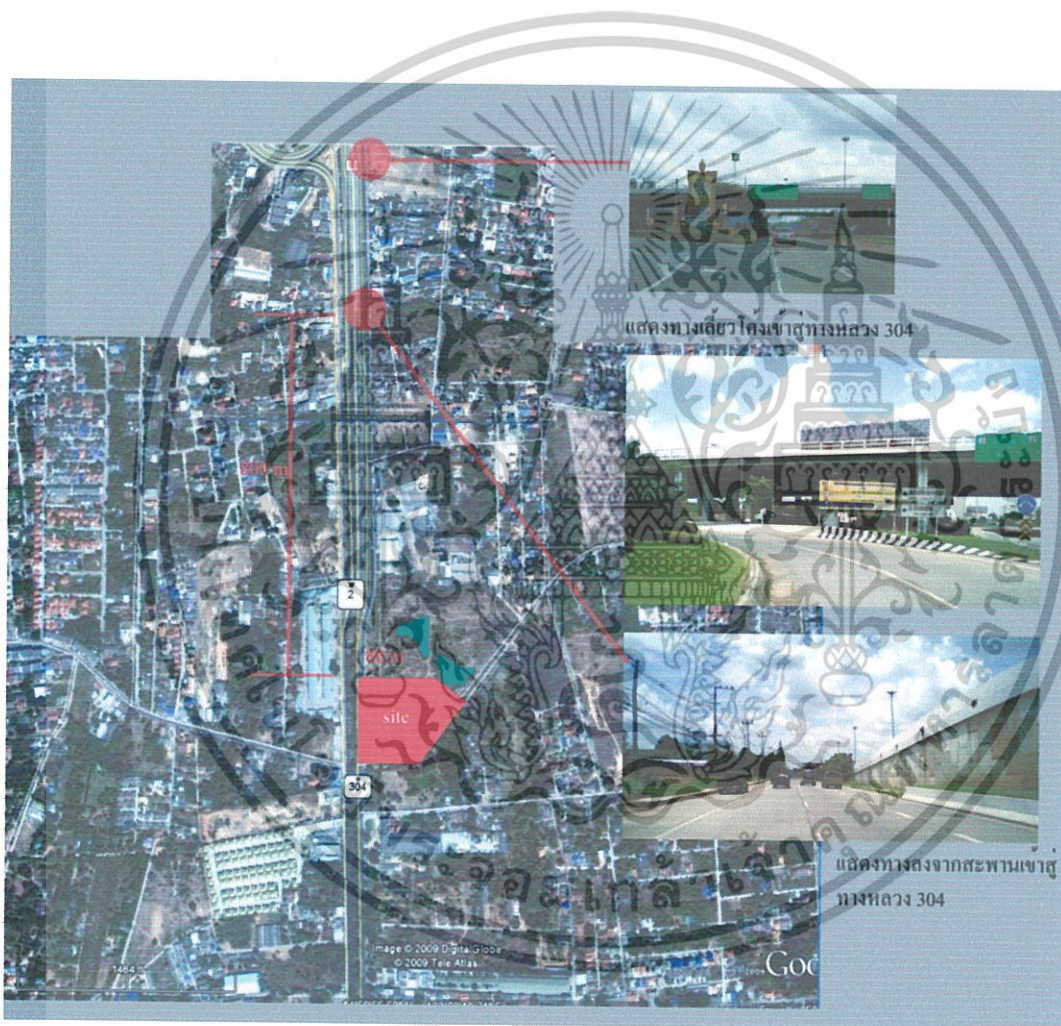
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสภาพแวดล้อม			
ปัญหาด้านมลภาวะ	0	1	0
มุมมองที่ดีจากที่ตั้งโครงการ	3	4	3
APPROACH	3	3	3
IMAGE ของที่ตั้งที่มีผลต่อโครงการ	3	4	3
สภาพที่ดิน	3	3	3
รูปร่างที่ดิน	3	3	3
รวมผลประเมิน	12	15	11
คูณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x 3)	36	45	33
ด้านเศรษฐศาสตร์ และการลงทุน			
การได้มาซึ่งที่ดิน	3	3	3
ความเหมาะสมด้านการตลาด	4	2	3
รวมผลประเมิน	7	5	6
คูณค่าเกณฑ์ความสำคัญ (x 1)	7	5	6
ค่าประเมินรวมทั้งหมด	122	115	112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

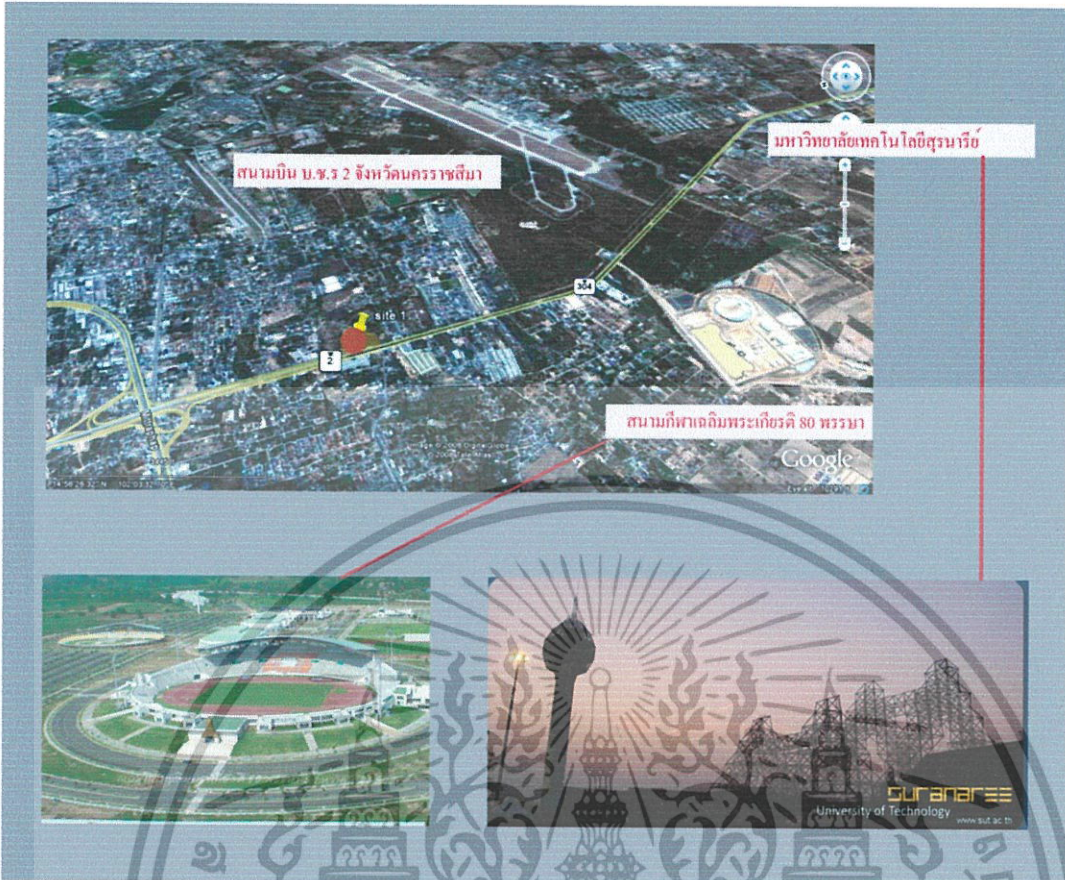
สรุปรายละเอียดของที่ตั้งโครงการ

จากรายการให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการจะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมและลงตัวที่สุดในการจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาตินั้นได้แก่ พื้นที่บริเวณที่ (SITE A) คือ พื้นที่บริเวณถนนมิตรภาพ

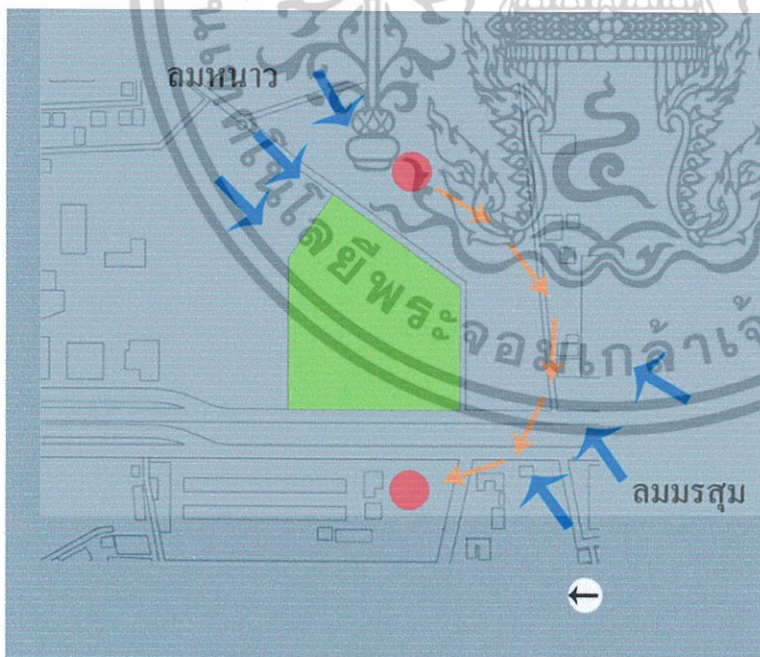


รูปที่ 5.22 ภาพเส้นทางจากถนนมิตรภาพเลี้ยวเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.23 ภาพสถานที่สำคัญ แหล่งท่องเที่ยว ที่อยู่ใกล้โครงการ



พื้นที่บริเวณโดยรอบได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีฝนตกกระจายเป็นบริเวณกว้าง
ดินชุ่มชื้นตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ย 23 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

อิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยมีหัวข้อดังนี้

- 6.1) ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- 6.2) ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในอาคาร
- 6.3) ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย
- 6.4) ระบบปรับอากาศ
- 6.5) ระบบป้องกันอัคคีภัย
- 6.6) ระบบรักษาความปลอดภัย
- 6.7) ระบบโทรศัพท์
- 6.8) ระบบกำจัดขยะ

6.1) ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

6.1.1 แนวความคิดในการเลือกใช้โครงสร้าง

ในการเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสมกับอาคารนั้นมีข้อพิจารณาที่พอจะสรุปได้ดังนี้

1. ระยะเวลาในการพาดช่วงของอาคาร

ส่งผลกระทบต่อเลือกใช้ลักษณะของโครงสร้าง เพราะโครงสร้างแต่ละชนิดมีความเหมาะสมต่อระยะเวลาในการพาดช่วงที่แตกต่างกันทั้งในด้านการลงทุนและระยะเวลาการก่อสร้าง ซึ่งถ้าหากเลือกไม่เหมาะสมอาจจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุอาคารประเภทพหุพิพิธภัณฑ์เป็นอาคารที่มีความต้องการในการใช้พื้นที่ทั้งระยะปกติและระยะกว้างๆ สำหรับจัดนิทรรศการ

โครงสร้างของอาคารในแต่ละส่วนต่างก็มีหน้าที่ในการรับแรงที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นแรงดึง แรงอัด แรงบิด แรงเฉือน โมเมนต์ แรงลม แรงจากแผ่นดินไหว เป็นต้น ซึ่งแรงต่าง ๆ นี้จะส่งผลกระทบต่อรูปร่างลักษณะของโครงสร้าง ซึ่งไปสัมพันธ์กับการสื่อความหมายรูปร่างหน้าตาภายนอกอาคาร

เนื่องจากอาคารประเภทพหุพิพิธภัณฑ์เป็นอาคารขนาดใหญ่ที่ต้องการรับน้ำหนักพื้นมาก ดังนั้นโครงสร้างที่ใช้กับพื้นอาคารควรเป็นโครงสร้างจำพวกคอนกรีตอัดแรง ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าโครงสร้างเหล็กและช่วยลดความสูงระหว่างชั้นส่วน โครงสร้างผนังและหลังคาควรเลือกใช้ โครงสร้างที่เบาและดูแลรักษาได้ง่าย ซึ่งอาจใช้โครงสร้างเหล็กหรือคอนกรีตก็ได้

2. การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

ในลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ความเหมาะสมของโครงสร้างก็จะแตกต่างกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างจะรุนแรงมากน้อยต่างกัน ไป นอกจากนี้สภาพภูมิประเทศที่จะส่งผลกระทบต่อขนส่งและฝีมือของช่างก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม

6.1.2 ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับโครงการ

จากการพิจารณาความเหมาะสมของ โครงสร้างสามารถสรุปลักษณะของ โครงสร้างที่ใช้กับโครงการได้ดังนี้

1. โครงสร้างพื้น

พิจารณาตามความเหมาะสมของการใช้งาน ส่วนที่ 1 ส่วนจัดนิทรรศการสามารถเลือกใช้ได้หลายอย่างแต่โครงสร้างที่เหมาะสม คือ ระบบ โครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide Span Structure) เนื่องจากการแสดงต้องการพื้นที่กว้างและไม่มีเสามาขวางการจัดแสดง โดยสามารถพิจารณาได้หลายรูปแบบ

เลือกใช้โครงสร้าง Flat-Plate มี drop panel ที่หัวเสา ระยะที่เหมาะสมอยู่ที่ประมาณ 9-12 เมตร ทำให้ไม่ต้องมีเสามากนัก และยังสามารถรับแรง ได้มาก เหมาะกับการนำมาใช้ในโครงการ ซึ่งพิธีภัณฑ์จะต้องมีการรับน้ำหนักที่มากพอสมควรและ โครงสร้างลักษณะนี้ยังมีข้อดีอีกคือ

- ทำให้อาคารเปิดโล่งเพื่อการระบายอากาศหรือต้องการแสงสว่างหรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู - หน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่ง ได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่าง ๆ ภายในอาคาร

นอกจากนี้ยังมีโครงสร้างพาดช่วงกว้างอีกหลายประเภท เช่น โครงสร้าง Dome เป็นต้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม เพื่อสามารถนำมาใช้ในโครงการ

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนอื่นๆของอาคารที่ไม่ต้องการระยะระหว่างเสามากนัก เลือกใช้ระบบ โครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure) ได้ ซึ่งระบบที่เลือกนำมาใช้ คือ ระบบเสาและคาน โดยมียุทธศาสตร์ที่เหมาะสมของเสาอยู่ประมาณ 4 - 6 เมตร และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการก่อสร้างระบบเสาและคาน มีหลายรูปแบบกล่าวได้คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูป หรือ โครงสร้างเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาและคานจึงมีความเหมาะสมกับส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ได้แก่, โรงปฏิบัติงาน หรือส่วนบริการอื่น ๆ เป็นต้น

2. โครงสร้างผนัง

การใช้สอยของผนังภายในอาคารพิพิธภัณฑน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อการปิดล้อมแบ่งพื้นที่ในอาคาร ต้องการความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง โครงสร้างประเภท ผนังเบา (partition) เหมาะแก่การเลือกใช้ทั้งหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยที่สามารถออกแบบให้สามารถควบคุมแสงเข้าสู่อาคารได้เป็นอย่างดี ในส่วนที่เป็นห้องเครื่องหรือส่วนที่มีอาจมีเสียงรบกวนอาจใช้วัสดุประเภทดูดซับเสียงได้ดี หรือ อาจใช้เป็นผนังคอนกรีต 2 ชั้น โดยมีแผ่นกั้นเสียงหรือ Acoustic panel ช่วยเสริมตรงกลาง เป็นต้น

ส่วนผนังภายนอกมีการใช้ทั้งผนังCurtain wall, ผนังก่ออิฐ และผนังรับน้ำหนัก โดยเฉพาะ ส่วน ปล่องลิฟท์ ซึ่งจะมีส่วนช่วยต้านแรงลม ได้ดีอีกด้วย

3. โครงสร้างหลังคา

เป็นโครงสร้างที่มีหน้าที่แค่การพุงตัวเอง ดังนั้นจึงสามารถใช้ได้ทั้งคอนกรีตและเหล็ก แต่สำหรับ โครงสร้างเหล็กจะมีข้อได้เปรียบในเรื่องของน้ำหนัก โครงสร้าง ซึ่งเบากว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่จะมีปัญหาเรื่องการยึดหดตัวของ โครงสร้างมากกว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ส่วน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมักเกิดปัญหาเรื่องการร้าว และความยุ่งยากในการทำไม้แบบ

โครงสร้างเหล็กที่เหมาะสมใช้กับอาคาร ได้แก่ truss และ space frame โครงสร้าง truss มีหลักการทั่วไปเหมือนกันกับระบบเสาและคาน คือการถ่ายน้ำหนักไปตาม member ของโครงสร้าง มีน้ำหนักเบากว่าคอนกรีตในระยะพาดช่วงที่เท่ากัน และในการทำเป็น arch จะมีความยุ่งยากน้อยกว่าคอนกรีตและให้ระยะพาดช่วงที่มากขึ้น แต่ควรคำนึงถึงการใช้สอยพื้นที่ใต้โครงสร้างที่เกิดขึ้น

โครงสร้าง space frame พัฒนามาจาก โครงสร้าง truss โดยยึดกันในทาง 3 มิติ มีข้อดีในเรื่องของการลดความหนาของโครงสร้างจาก truss และคอนกรีต โดยมีอัตราส่วน ความลึก 1/6-1/2 ของช่วงเสาและถ้าหากไม่รับน้ำหนักจะมีอัตราส่วนที่ 1/20-1/24 หากแต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการต้องการความละเอียดทางเทคนิคการก่อสร้างสูง

ใช้การพาดช่วงบน Truss เป็น โครงสร้างของหลังคา เนื่องจากเป็น โครงสร้างที่ง่ายต่อการออกแบบและการทำงานก่อสร้าง รวมไปถึงการคุมงาน ทั้งยังสามารถพาดช่วงได้กว้างมาก เหมาะกับอาคารแสดงนิทรรศการที่ต้องการพื้นที่โล่งกว้างที่ปราศจากหรือมีเสาน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2) ระบบไฟฟ้า

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามาก ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ประกอบอาคารระบบเทคนิคต่างๆ และอุปกรณ์ประกอบการแสดงนิทรรศการ ซึ่งมีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 20 kW สำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะส่งไฟฟ้า โดยใช้สายส่งที่มีแรงดันไฟฟ้า 69 kV ดังนั้นในโครงการต้องติดตั้งหม้อแปลงลดแรงดันไฟฟ้า

การคำนวณหาความต้องการพลังงานไฟฟ้า

ในการออกแบบระบบไฟฟ้า จำเป็นจะต้องคำนวณหาปริมาณความต้องการไฟฟ้าให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อให้สามารถเลือกหม้อแปลงและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งในการคำนวณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในอาคารพิพิธภัณฑ์ อาจแบ่งกลุ่มได้ดังต่อไปนี้

1. ความต้องการไฟฟ้าสำหรับแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า
2. ความต้องการไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ
3. ความต้องการไฟฟ้าสำหรับระบบลิฟต์ของและบันไดเลื่อน
4. ความต้องการไฟฟ้าสำหรับปั๊มและมอเตอร์ไฟฟ้าต่างๆที่เป็นอุปกรณ์ประกอบอาคาร
5. ความต้องการไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์จัดแสดงต่างๆ

การวางแผนระบบไฟฟ้า

ในการออกแบบระบบไฟฟ้าให้ระบบทำงานได้ดี ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการใช้งานนั้นจำเป็นต้องวางแผนระบบไฟฟ้าให้เหมาะสม คือ

1. เลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีไฟฟ้าย่อยให้ใกล้จุดที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงที่สุด มากที่สุดเพื่อช่วยลดความสูญเสียในสายแรงต่ำและประหยัดค่าสายแรงต่ำ
2. ใช้ระบบไฟฟ้าแรงสูงจ่ายไฟฟ้าไปยังสถานีไฟฟ้าย่อย เพราะการใช้สายแรงสูงจะมีการสูญเสียต่ำกว่าการใช้สายแรงต่ำ และประหยัดการลงทุนด้วย
3. ให้มีสถานีไฟฟ้าย่อยในจำนวนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากกลุ่มของ load การใช้ไฟตำแหน่งของ load ที่สูง เช่น เครื่องปรับอากาศ
4. ให้มีหม้อแปลงไฟฟ้าเป็น 2 ชุด ที่แต่ละสถานีไฟฟ้าย่อยเพื่อในกรณีที่ชุดใดชุดหนึ่งมีเหตุขัดข้องก็ ยังจ่ายไฟฟ้าจากอีกชุดหนึ่งได้ หม้อแปลงที่ใช้ในอาคารใหญ่ๆ ควรเลือกแบบ dry - type เพื่อป้องกันการลัดวงจรไฟ แต่จะมีข้อเสียในเรื่องของการระบายความร้อนเนื่องจากระบายความร้อน แต่ถ้าในกรณีที่พื้นที่ไม่พอเพียง อาจเปลี่ยนไปใช้แบบ oil - type ซึ่งจะใช้พื้นที่น้อยกว่า แต่ต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ดี และมีการดูแลน้ำมันระบายความร้อนด้วยอากาศ ดังนั้นพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของหม้อแปลงไฟฟ้า จึงควรเป็นที่โล่ง มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

สถานีไฟฟ้าย่อย (Substation)

สถานีไฟฟ้าย่อย ประกอบด้วยอุปกรณ์ทางไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า และแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ในการออกแบบระบบไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าย่อยจะต้องให้ขนาดพอเหมาะกับความต้องการ การไฟฟ้า แต่ในบางกรณีอาจจะต้องพิจารณาเผื่อขนาดไว้สำหรับความต้องการที่อาจจะมีเพิ่มขึ้นในอนาคต

การเลือกขนาดหม้อแปลงและจำนวนหม้อแปลงก็จะต้องพิจารณาให้เหมาะสม คือไม่ใช้หม้อแปลงใหญ่เกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียในหม้อแปลงมากกว่าที่ควร ขณะเดียวกันการใช้หม้อแปลงหลายตัวก็จะทำให้เกิดการสูญเสียมากกว่าการใช้หม้อแปลงขนาดใหญ่พอดีเพราะหม้อแปลงขนาดใหญ่มีอัตราการสูญเสียต่ำกว่า โดยทั่วไปแล้วผู้ออกแบบจะนิยมให้ใช้หม้อแปลง 2 ชุดเพื่อใช้สำรองจ่ายไฟได้ส่วนหนึ่งในกรณีที่จำเป็นต้องดับอีกชุดหนึ่ง

สถานีไฟฟ้าย่อยควรมี capacitor อัด โนมัลติหลายตัวเพื่อปรับค่า power factor ให้้อยู่สูงตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า เพราะการ ไฟฟ้าจะคิดจากค่า power factor ที่ต่ำ 107 กว่าค่าที่กำหนด นอกจากนั้นยังจะช่วยลดการสูญเสียในหม้อแปลงลงได้อีก เพราะกระแสผ่านหม้อแปลงลดน้อยลงเมื่อค่า power factor สูง การติดตั้ง capacitor เพื่อปรับค่า power factor ให้สูงยังช่วยให้สามารถรักษาระดับแรงดัน ไฟฟ้าให้คงที่ขึ้นด้วยการติดตั้ง capacitor ควรติดตั้งใกล้จุดที่ต้องการใช้ไฟฟ้าที่มีค่า power factor ต่ำ เพื่อช่วยลดกระแสไฟฟ้าและความสูญเสียในสายป้อน

สายป้อน (Feeders)

การกำหนดจำนวนและขนาดของสายป้อนจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้า และควรพิจารณาเพิ่มขนาดสายให้ใหญ่ขึ้นเพื่อลดความต้านทาน ซึ่งช่วยลดความสูญเสีย ลดแรงดันไฟฟ้าตกและประหยัดค่าไฟฟ้าด้วย แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ประกอบการเดินทางสายไฟป้อน ควรเดินใน bus way และ conduct เพื่อความปลอดภัย ทางเดิน bus และท่อร้อยสายต้องต่อลงดินตลอด

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในอาคารขนาดใหญ่และบรรดาอาคารสูงทั้งหลายจะต้องมีระบบ ไฟฟ้าฉุกเฉินทั้ง 2 ระบบคือ

1. ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า diesel (Generator) ซึ่งควรเป็นชนิดที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติสามารถเดินเครื่องและสับเปลี่ยนการจ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำคัญได้ภายในระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 10 วินาที หลังจากไฟฟ้าสาธารณะดับ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ใช้จ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟต์ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง เครื่องสูบน้ำประปา ไฟฟ้าแสงสว่างในบริเวณที่สำคัญ ระบบรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

2. ระบบไฟฟ้าจาก battery เพื่อให้แสงสว่างในบริเวณที่สำคัญในช่วงก่อนที่ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า diesel จะทำงาน ระบบไฟฟ้าแสงสว่างจาก battery ต้องมีติดตั้งตรงบริเวณที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน เช่น บริเวณห้องบันไดหนีไฟ ช่องทางเดิน ในลิฟต์ ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ห้อง BAS เป็นต้นระบบไฟฟ้าจาก battery ต้องเป็นแบบอัดไฟฟ้าได้เองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า

ในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ควรเลือกใช้โคมไฟและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์และบัลลาสต์ที่มีประสิทธิภาพสูง หลอดประเภทบรรจุก๊าซ เช่น High pressure sodium , Metal halide และการใช้ดวงโคมไม่มีพลาสติก หรือกระจกครอบหรือหากจะใช้ก็ให้เป็นชนิดใส เช่น แบบ prismatic อันจะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานสำหรับแสงสว่าง และระบบปรับอากาศด้วยการควบคุมการเปิดและปิดดวงโคม ควรให้มีดวงโคมต่อสวิตช์ไม่มากนัก และในกรณีที่ใช้ดวงโคมที่มีหลอดไฟมากกว่าหนึ่งหลอด ก็ควรต่อสวิตช์ให้เปิดที่หลอดหนึ่งหลอดได้ ทั้งนี้เพื่อสามารถเลือกเปิดใช้ได้ตามความต้องการในการเดินสายไฟฟ้า ควรจัดทำรางร้อยสาย แทนการใช้ท่อร้อยสายเพราะจะมีความคล่องตัวกว่าสามารถเพิ่มเติมสายไฟฟ้าได้ง่าย การต่อท่อร้อยสายเข้าดวงโคมควรใช้ร้อยสายชนิดอ่อน และควรให้มีความยาวพอให้เลื่อนตำแหน่งดวงโคมได้บ้าง เต้ารับไฟฟ้า ควรเป็นแบบซึ่งมีสายดินและจะต้องต่อลงดิน วงจรย่อยซึ่งจ่ายกระแสให้เต้ารับเหล่านี้จะต้องมีสายดินด้วย

การต่อลงดิน

การต่อลงดินมีจุดมุ่งหมายคือ

1. ระบบไฟฟ้าและตัวนำในวงจรต่อลงดิน เพื่อจำกัดแรงดันเกินขนาด เนื่องมาจากฟ้าผ่าหรือจากเหตุอื่น ทั้งนี้เพื่อรักษาระดับแรงดันต่อดินให้คงที่
2. ระบบไฟฟ้าและตัวนำในวงจรต่อลงดินเพื่อให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงานได้เมื่อเกิดลัดวงจรดิน
3. ที่ล่อมซึ่งเป็นตัวนำ ต่อลงดินเพื่อจำกัดแรงดันต่อดินและเพื่อให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงาน (over load) เมื่อเกิดลัดวงจรดินการต่อลงดินจะช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูดและอันตรายจากการเกิดเพลิงไหม้การต่อลงดินจึงเป็นส่วนสำคัญในด้านความปลอดภัยในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งผู้ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าควรปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของการต่อลงดินอย่างเคร่งครัด

6.3) ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลในอาคาร หมายถึง ระบบท่อ สุขภัณฑ์ อุปกรณ์อื่นๆ เพื่อการส่งน้ำหรือของไหลอื่นๆ จากแหล่งไปใช้งานในอาคาร อาจรวมระบบท่อทุกอย่างในอาคาร คือ

1. ระบบท่อน้ำเย็น
2. ระบบท่อน้ำร้อนและไอน้ำ
3. ระบบท่อน้ำเสีย
4. ระบบท่อน้ำโสโครก
5. ระบบท่อระบายอากาศ
6. ระบบท่อระบายน้ำฝน
7. ระบบท่อแก๊ส
8. ระบบท่อดับเพลิง

สำหรับในส่วนของระบบท่อดับเพลิงจะกล่าวต่อไปในเรื่องของระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบท่อน้ำเย็น

ในการออกแบบระบบน้ำเย็นหรือท่อน้ำประปามีขั้นตอนในการพิจารณา ดังนี้

- 1) การจัดหาแหล่งน้ำ ต้องมีปริมาณเพียงพอ และความดันที่เหมาะสมกับสุขภัณฑ์และมีคุณภาพผ่านการปรับสภาพให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 2) การทำความสะอาดน้ำ น้ำใช้ในอาคารต้องมีคุณภาพเหมาะสม ในปัจจุบันนิยมใช้ระบบเครื่องกรอง การฉายรังสีอุลตราไวโอเลตและการเติม โอโซน
- 3) ความดันและการเก็บน้ำ ความดันในท่อสาธารณะมักต่ำจึงจำเป็นต้องใช้ถังเก็บน้ำเพื่อในกรณีสำรองน้ำด้วย และใช้ปั๊มและถังอัดความดันเข้าช่วย
- 4) การจ่ายน้ำ (Water Distribution) ระบบจ่ายน้ำแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

UP - FEED DISTRIBUTION SYSTEM ใช้หลักการนำแรงดันน้ำจากข้างล่าง

ดันน้ำขึ้นสู่ชั้นบน โดยอาศัยปั๊มน้ำ มีข้อจำกัดในการใช้คือไม่สามารถใช้กับอาคารที่สูงมากได้ เหมาะกับอาคารที่สูงระหว่าง 4 - 6 ชั้น (แต่แต่ละชั้นสูงประมาณ 3 เมตร) ข้อเสีย คือ เครื่องปั๊มน้ำจะต้องมีการทำงานตลอดเวลาที่มีการใช้น้ำทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

DOWN - FEED DISTRIBUTION SYSTEM เหมาะสมสำหรับอาคารที่มี

ความสูงเกิน 4 ชั้น ขึ้นไป การทำงานกระทำโดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่างขึ้นไปเก็บไว้บนถังเก็บน้ำชั้นบน แล้วจ่ายน้ำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก (GRAVITY) ช่วงของการเก็บน้ำและจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำ นิยมเป็นช่วงๆ ช่วงละประมาณ 7 ชั้น โดยในถังเก็บแต่ละถังจะมีการสำรองเอาไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน เช่น การดับเพลิง อีกด้วย

ข้อดีสำหรับการจ่ายน้ำโดยใช้แรงโน้มถ่วงนี้ ทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น เพราะปั๊มจะทำงานเมื่อน้ำมีระดับลดลงถึงขนาด และจะหยุดเมื่อถึงระดับที่กำหนด โดยอัตโนมัติ

สำหรับระบบการจ่ายน้ำของโครงการได้พิจารณาเลือกระบบ DOWN -FEED DISTRIBUTION SYSTEM โดยจัดให้มีถังเก็บน้ำในชั้นใต้ดิน แล้วปั๊มสูบน้ำขึ้นไปเก็บยังถังสูงซึ่งอยู่ที่ชั้นบนสุดของอาคารแล้วปล่อยลงมาไปยังส่วนต่างๆ

5) อัตราการไหลและความดัน ในเส้นท่อไม่ควรเกิน 8 ฟุต/นาที่ และน้ำเข้าสู่ลักษณะควรดูตามที่ชนิดนั้นกำหนด ไม่ควรเกิน 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถ้าเกินควรมีวาล์วลดความดัน (pressure reducing valve)

6) การป้องกันความเสียหายจากการกระแทกของน้ำ ทำได้โดยติดตั้งห้อง (air chamber) หรือ เครื่องดูดคลื่นแรงกระแทก (shock absorber) ในระบบท่อ

7) การกำจัดอากาศจากระบบท่อ โดยการติดตั้งวาล์วระบายอากาศ (air relief valve or vent) ที่จุดสูงสุดของระบบท่อ

8) การป้องกันความเสียหายจากการขยายและหดตัวของท่อ เมื่อท่อมีความยาวมากๆ ต้องติดตั้งท่ออ่อนหรือวงท่อ (flexible pipe or expansion loop) ในท่อยาวๆ ของระบบ

9) ความต้องการน้ำต่อวัน จะแตกต่างกันออกไปตามประเภทของอาคารอยู่ระหว่าง 75 -300 ลิตร เพื่อการหาขนาดถังเก็บน้ำ ขนาดท่อน้ำเข้าอาคารและขนาดปั๊ม สำหรับอาคารประเภทพิกิธภัณฑ์จะพิจารณาการใช้น้ำแบบอาคารสำนักงานคือประมาณ 40 -75 ลิตร/คน/วัน น้ำสำรองประมาณ 5 ลิตร/คน/วัน และปริมาณน้ำสำหรับการปรับอากาศ ประมาณ 200 - 500 ลิตร/คน/วัน

10) ขนาดท่อ ต้องพอเหมาะกับเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ จำพวกที่ใช้ flush valve ต้องใช้ท่อใหญ่กว่าปกติและมีความดันสูงตาม spec. สุขภัณฑ์กำหนด

ระบบท่อน้ำร้อน

ในส่วนของระบบท่อไอน้ำไม่ได้มีการใช้งานกับอาคารพิกิธภัณฑ์ ระบบท่อน้ำร้อนมิใช่ในอาคารพิกิธภัณฑ์ส่วนมากจะใช้กับส่วนของครัวเพื่อการซักล้างและฆ่าเชื้อ ซึ่งจะใช้อุณหภูมิประมาณ 180 F มีข้อพิจารณาดังนี้

1) การจ่ายน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ up - feed และ down -feed เหมือนกับระบบท่อน้ำเย็นสำหรับการทำให้น้ำในท่อมัอุณหภูมิสม่ำเสมอต้องมีปั๊มในระบบท่อขับให้น้ำหมุนเวียนกับเครื่องทำน้ำร้อน และท่อต้องมีฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน

2) การกำจัดอากาศและกันการเสียหายจากการยืดหดตัวของท่อ ใช้วิธีการเหมือนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับระบบท่อน้ำเย็นทั่วไป

ระบบท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครกและท่อระบายอากาศ

ระบบท่อน้ำเสีย หมายถึง ระบบท่อน้ำที่ระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ต่างๆ แต่ไม่รวมถึงระบบท่อน้ำที่ใช้ระบายสิ่งปฏิกูลจาก โถส้วม ระบบท่อน้ำโสโครก หมายถึง ระบบท่อน้ำที่ใช้ระบายสิ่งปฏิกูลจากโถส้วม ระบบท่อระบายอากาศ หมายถึง ระบบท่อที่ต่อเข้ากับท่อโสโครก หรือท่อน้ำเสียซึ่งโดยทั่วไปจะต่อใกล้กับที่ดักกลิ่นเพื่อให้อากาศผ่านเข้าออกจากท่อระบายน้ำได้สะดวกมีผลให้ความดันในระบบท่อระบายน้ำเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ช่วยให้การระบายน้ำออกไปได้สะดวก ซึ่งมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- 1) วัสดุที่ใช้ทำท่อ มีเหล็กหล่อ เหล็กอาบสังกะสี PVC หรือกระเบื้องกระดาด สำหรับท่อที่ฝังดินหรืออยู่ในที่ชื้นควรใช้ท่อเหล็กเพื่อความคงทน ส่วนท่อ PVC ไม่ควรใช้ในบริเวณที่โดนแดดจะทำให้เสื่อมสภาพเร็ว
- 2) ที่ดักกลิ่น เป็นอุปกรณ์ที่ใช้น้ำระบายออกจากเครื่องสุขภัณฑ์ ดักไม่ให้อากาศภายในท่อระบายน้ำออกจากท่อเข้ามาภายในห้อง โดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ ควรมีลักษณะดังนี้
 - ให้สิ่งสกปรกไหลออกได้ดี
 - มีผิวภายในเรียบ
 - ไม่มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหว
 - มีน้ำอยู่ภายในที่ดับกลิ่นสูงอย่างน้อย 50 mm.
 - มีช่องสำหรับเปิดล้างทำความสะอาดได้
- 3) การกำหนดขนาดท่อระบายน้ำ พิจารณา
 - จำนวนเครื่องสุขภัณฑ์ในระบบที่ใช้งานพร้อมกัน
 - การใช้งานปกติ ท่อระบายน้ำควรมีน้ำอยู่เพียง $\frac{1}{4}$ ของท่อ อีก $\frac{3}{4}$ เพื่อกรณีการใช้น้ำมากกว่าปกติเร็วพอ
 - เลือกใช้ท่อขนาดเล็กที่สามารถระบายน้ำได้อุดตัน

ความลาดเอียงทางแนวนอนของท่อเป็นตัวกำหนดความเร็วของน้ำในท่อ ไม่ควรต่ำกว่า 60 cm/sec เพื่อให้เร็วพอจะพาเศษผงและสิ่งปฏิกูล โดยปกติกฎหมายกำหนดมาตรฐานที่ 2% แต่ไม่ควรน้อยกว่า 1% ในทางปฏิบัติท่อน้ำโสโครกในแนวนอนจากโถส้วม ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 100 mm. และในแนวตั้งไม่ต่ำกว่า 80 mm. เพื่อป้องกันการอุดตัน สำหรับท่อน้ำเสียในแนว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิ่งต้องไม่ต่ำกว่า 50 mm.

4) ช่องล้างท่อ (clean outs) เป็นช่องเปิดสำหรับล้างท่อระบายน้ำ โดยปกติจะมีฝาเปิดสำหรับระบบท่อในแนวนอนจะต้องมีช่องล้างท่ออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเป็นช่วงๆ เพื่อสามารถ maintenance ได้สะดวก ในแนวนอนขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว ควรมีช่องล้างทุกๆ 15 เมตร ถ้าเกิน 4 นิ้ว ควรมีทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร กรณีที่มีการหักมุมเกิน 45 ° ควรมีช่องล้างท่อ บริเวณที่มีการเปลี่ยนทิศ

5) ระบบท่อระบายน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ ระบบท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำเสีย รวมกันและระบบที่แยกกัน ซึ่งระบบที่แยกกันต้องลงทุนมากกว่า แต่มีความปลอดภัยต่อการอุดตัน จึงนิยมใช้มากกว่า

6) ที่ดักไขมัน ใช้ดักไขมันออกจากน้ำเสียก่อนที่จะทำการบำบัด โดยเฉพาะท่อที่มาจากครัว จะต้องแยกออกจากท่อน้ำอื่นเสีย

7) บ่อเกรอะ สำหรับรับน้ำเสียจากอาคาร และปรับคุณภาพน้ำเสียให้เหมาะสมที่จะปล่อยให้ซึมลงผิวดิน ซึ่งการปรับคุณภาพน้ำเสียมี 2 ขั้นตอนคือ การแยกของแข็งออกได้แก่การกักน้ำเสียให้ตกตะกอนและการปรับสภาพน้ำทางชีวภาพ โดยใช้แบคทีเรียเป็นตัวสลาย

8) ท่อระบายอากาศ เป็นท่อให้อากาศเข้าออกจากท่อระบายน้ำได้เพื่อลดความดันในท่อและรักษาน้ำในที่ดักกลิ่นไว้ นอกจากนี้ยังระบายก๊าซต่างๆ ออกสู่บรรยากาศ โดยทั่วไปจะกำหนดตามจำนวนสุขภัณฑ์และความยาวของท่ออากาศต้องไม่เล็กกว่าครึ่งหนึ่งของท่อระบายน้ำ

การบำบัดน้ำทิ้ง

ในการคำนวณปริมาณน้ำเสีย ที่ไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ที่อยู่ในโครงการจะประเมินน้ำใช้ในโครงการโดยปกติน้ำเสียจะมีสัดส่วนในอัตรา 80% ของปริมาณน้ำใช้ ส่วนที่หายไป 20% จะเป็นน้ำที่สูญเสียจากระบบทำความร้อน ระบบปรับอากาศ และการบริโภคอื่นๆ และจากการคำนวณปริมาณน้ำทิ้งทั้งหมดที่ต้องบำบัดจะได้ประมาณ 1,320 ลบ.ม./วันการเลือกระบบบำบัดน้ำทิ้งนี้ พิจารณาจากลักษณะของน้ำทิ้ง ปริมาณของน้ำทิ้งและองค์ประกอบอื่นๆ เช่น เนื้อที่ ราคาค่าก่อสร้าง และการทำงานของแต่ละระบบ พบว่าระบบ 113 ที่มีความเหมาะสมคือ ระบบน้ำทิ้งแบบชีวภาพ (EXTENDED AERATION ACTIVATED SLUDGE) ซึ่งแยกเอาสิ่งปฏิกูลของสารอินทรีย์และอนินทรีย์ ออกด้วยการย่อยสลายสารเหล่านั้น โดยจุลชีพ แต่ละจุลชีพเหล่านี้จะถูกแยกออกจากน้ำทิ้งด้วยการตกตะกอน โดยใช้ถังตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของระบบบำบัดน้ำทิ้งแบบชีวภาพ (EXTENDED AERATION ACTIVATED SLUDGE) ต้องมีเวลากักน้ำได้มากกว่า 24 ชม. มีอายุตกตะกอนมากกว่า 30 วัน ระบบบำบัดน้ำทิ้งแบบนี้ สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ และลักษณะของน้ำทิ้ง ได้เป็นอย่างดี และการที่มีอายุตกตะกอนยาวนาน จะเพิ่มเสถียรภาพของระบบกำจัดน้ำทิ้งให้สูงขึ้น

ขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำทิ้ง มีรายละเอียด คือ

1. บ่อดักตะกอนช่วงแรก ลักษณะคล้ายบ่อเกรอะที่รับน้ำเสียจากห้องส้วม เพื่อทำการแยกส่วนที่เป็น กากและน้ำออกจากกัน
2. บ่อดักน้ำมัน ตักแยกไขมันออกจากน้ำ โดยบ่อนี้จะรับน้ำต่อบ่อดักตะกอนช่วงแรก และน้ำทิ้งจากกิจกรรมอื่น เช่น ห้องครัว เป็นต้น
3. บ่อเติมอากาศ เมื่อน้ำเสียผ่านบ่อดักไขมันแล้ว จะถูกส่งเข้ามาในบ่อนี้ เพื่อเติมอากาศ คือ ออกซิเจนให้แก่ น้ำเพื่อเลี้ยงแบคทีเรีย
4. บ่อดักตะกอนสุดท้าย น้ำเสียที่ผ่านการย่อยสลายสารอินทรีย์ในบ่อเติมอากาศแล้ว จะไหลมายังบ่อดักตะกอนบางส่วนที่ยังย่อยไม่หมด จะหมุนเวียนกลับไปยังบ่อเติมอากาศ น้ำในบ่อดักตะกอนจะถูกแยกตะกอนออกเหลือเป็นน้ำใสไหลออกมาจากบ่อนี้ไปยังบ่อเติมคลอรีน ส่วนตะกอนบางส่วนจะถูกหมุนเวียนกลับไปบ่อเติมอากาศ เป็นการเพิ่มเชื้อแบคทีเรียให้กับระบบตะกอนที่เหลือจะถูกสูบออกโดยรถของเทศบาล น้ำใสนำไปใช้ประโยชน์ในการรดน้ำต้นไม้

6.4) ระบบปรับอากาศ

ในการจัดแสดงนิทรรศการ ในพิพิธภัณฑ์ สำคัญอย่างยิ่งในเรื่องการควบคุมแสง ดังนั้นจึงมักไม่พิน ในเรื่องของการออกแบบอาคารให้ปิดทึบแสง และความต้องการสภาวะความสบายของผู้ชมเพื่อให้เกิดสมาธิในการชมงานมากขึ้น ระบบปรับอากาศจึงเป็น

เนื่องจากเป็นองค์ประกอบต่างๆ ในอาคารมีหลากหลาย และมีความต้องการระบบปรับอากาศที่แตกต่างกัน ในเรื่องของเวลา ปริมาณอากาศ อุณหภูมิ เป็นต้น ดังนั้นจึงได้พิจารณาเลือก ระบบปรับอากาศให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยในอาคาร ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปนี้

ระบบปรับอากาศที่ใช้กับอาคารประกอบด้วย 3 ระบบ คือ

1. ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง (Central air conditioner)

เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับอาคารขนาดใหญ่ มักเรียกกันติดปากว่าระบบ “chiller” แตกต่างจากระบบอื่นๆ ตรงที่ตัวหล่อเย็น ใช้น้ำ (แทนน้ำยาพวก Freon , arcton , methylchoride) ซึ่งจะประหยัดค่าน้ำยามากกว่า และในอาคารใหญ่การเดินท่อน้ำยาไหลจะทำให้ น้ำยาเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ หลักการก็คือการทำน้ำให้เย็นและส่งไปเครื่องเป่า เมื่อเครื่องเป่าผ่านน้ำเย็นก็จะได้ลมเย็น และนำน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับมาเวียนใช้ใหม่ ซึ่งตัวที่ทำให้น้ำเย็นก็คือเครื่อง Chiller ส่วนตัวมันเองจะระบายความร้อน โดยอาศัย Cooling Tower ทำความเย็นให้ระบบห้องเครื่อง และ Cooling Tower จะมีเสียงดังรบกวน จึงต้องมีการออกแบบ กันสะเทือน และการระบายความร้อนที่ดี การถ่ายเทอากาศเพื่อช่วยในการระบายความร้อน

2. ระบบปรับอากาศแบบห้อง (Room air conditioner)

เป็นระบบปรับอากาศเหมาะสำหรับห้องที่ใช้ปริมาณปรับอากาศไม่เกิน 100 ตันและมีเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศไม่ตรงกัน เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก สามารถทำความเย็นได้เครื่องละ 0.5 -2 ตัน นิยมใช้แบบแยกส่วน (Split type) ประกอบด้วย coil ร้อน คือ condenser และ coil เย็น โดยมีระยะห่างระหว่าง coil ร้อน และ coil เย็น ไม่ควรเกิน 15 เมตร เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของน้ำยา และไม่ควรวางท่อคดเคี้ยวไปมา ดังนั้นในห้องที่มีการใช้ระบบปรับอากาศชนิดนี้จะต้องมี condenser ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

3. ระบบปรับอากาศแบบ (Precision air conditioner) เป็นระบบปรับอากาศเหมาะกับห้องที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเก็บฟิล์ม หรือห้องเก็บ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อป้องกันฝุ่นและควบคุมความชื้น

ตัวอย่างเช่น ระบบปรับอากาศในห้องคอมพิวเตอร์ ต้องการการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ประมาณ 24 องศาเซลเซียส โดยมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ไม่เกิน 1 องศาเซลเซียสและต้องการควบคุมความชื้นที่ 50% โดยมีการเปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 5% ซึ่งการเดินท่อจ่ายลมเย็น นิยมการเดินท่อปล่อยจากพื้น เพื่อความประหยัด

สำหรับการพิจารณาว่าองค์ประกอบใดควรจะใช้ระบบปรับอากาศแบบใด จะพิจารณาถึงลักษณะการใช้งาน ความสะดวกสบาย และความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดของโครงการ และต้องการความเงียบสงบ เพื่อสมาธิของผู้เข้าชม ตลอดจนต้องการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับวัตถุจัดแสดง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, ความชื้น, ฝุ่นละออง, เชื้อโรค และปฏิกิริยาเคมี
2. โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม ห้องสมุด ต้องการความสงบปราศจากเสียงรบกวน และความสะดวกสบาย โดยเฉพาะห้องสมุด การใช้ระบบปรับอากาศสามารถช่วยรักษาหนังสือต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี
3. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่บางส่วน ได้แก่ ฝ่ายบริหาร หน่วยซ่อมดูแลรักษาฝ่ายออกแบบ เนื่องจากลักษณะการทำงาน และเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน จึงควรจัดให้มีระบบปรับอากาศ ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ เช่น ร้านอาหาร สามารถจัดให้มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ เพื่อเป็นการประหยัดและใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องกับแนวความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบที่กำหนดให้มีส่วนภายในคังนั้นจึงสามารถสรุปพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศ และลักษณะของระบบปรับอากาศได้ดังต่อไปนี้

ส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยมากจะเป็นระบบ Central Chilled Water แต่จะมีการแยกจ่ายลม ในแต่ละส่วน ถ้าพื้นที่ที่มีการใช้งานไม่ตรงกัน ก็จะไม่ต้องเปลืองพลังงานมากนัก เช่นในส่วน นิทรรศการถาวร มีการใช้ทุกวัน แต่ในส่วนของนิทรรศการชั่วคราว อาจจะไม่ได้มีการใช้งานทุกวัน เป็นต้น

6.5) ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยมีความสำคัญต่ออาคารพิพิธภัณฑ์โดยตรง เพราะทำความเสียหายให้กับผู้ใช้อาคาร และวัตถุชิ้นงานซึ่งจัดแสดง จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีมาตรการปฏิบัติกันอย่างเคร่งครัด รวมไปถึงระบบในการป้องกันอัคคีภัยที่มีประสิทธิภาพ

ในขั้นตอนของการออกแบบควรมีการคำนึงถึง รูปทรงอาคารที่จะก่อให้เกิดอุปสรรค ต่อการป้องกันอัคคีภัย ทางหนีไฟในอาคาร การเลือกใช้วัสดุทนไฟ หรือการจัดวางองค์ประกอบอาคาร ที่อาจเป็นต้นเพลิงให้เหมาะสม เช่น ที่ตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ห้องเก็บสารเคมีติดไฟง่าย เป็นต้น ระบบป้องกันอัคคีภัยจะประกอบด้วย 2 ระบบหลักๆ คือ - ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย - ระบบดับเพลิง

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยมี 5 ส่วนใหญ่ๆ ซึ่งทำงานเชื่อมโยกันดังนี้

1. ชุดจ่ายไฟ (Power Supply Unit)

เป็นอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้า จากแหล่งจ่ายไฟหลักมาเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันต่ำมาก ให้กับระบบ และมีแบตเตอรี่สำรองกำลังไฟฟ้าให้กับระบบ ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟหลักเกิดขัดข้อง การสับถ่ายการใช้ไฟจากแหล่งจ่ายไฟหลักและแบตเตอรี่สำรองจะเป็นแบบอัตโนมัติ

2. แผงควบคุม (Control Panel)

เป็นส่วนควบคุม ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่างๆ ของระบบทั้งหมด จะประกอบด้วย วงจรตรวจสอบ (Supervised) วงจรทดสอบการทำงาน วงจรป้องกันระบบ วงจรสัญญาณแจ้งการทำงานในภาวะปกติ และภาวะขัดข้องต่างๆ ของระบบ

3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating devices)

เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย แบ่งเป็น 2 ชนิด

4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Signaling Devices)

เป็นอุปกรณ์แจ้งสัญญาณให้ผู้อยู่อาศัย ผู้รับผิดชอบ หรือเจ้าหน้าที่ทราบว่ามีเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหม้เกิดขึ้นด้วยสัญญาณเสียงหรือสัญญาณแจ้ง (Audible & Visual Signaling Devices) ได้แก่ กระดิ่ง หูด ไซเรนไฟ สัญญาณ จอภาพ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น เสียงสัญญาณแจ้งเหตุอาจจะเป็นรหัส (code) แจ้งตำแหน่งเกิดเหตุ หรือเป็นเสียงสัญญาณธรรมดาก็ได้

5. อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม ป้องกันและดับเพลิง โดยจะถ่ายทอดสัญญาณและกระตุ้นการทำงานของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบท่อดับเพลิง

เมื่อเกิดไฟไหม้ต้องประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ เชื้อเพลิง ออกซิเจน ความร้อน ดังนั้นในการดับไฟต้องกำจัดปัจจัยการเกิดเพลิงอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การทำให้เชื้อเพลิงเย็นเกินกว่าจะติดไฟได้ หรือครอบคลุมเชื้อเพลิงไม่ให้โดนอากาศ เป็นต้น ซึ่งระบบดับเพลิงในอาคารมีดังนี้

1. ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (fire hose reel system)
2. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (sprinkler system)
3. ระบบโฟม (foam system)
4. ระบบก๊าซ CO2
5. ระบบก๊าซ Halon
6. ระบบเคมีแห้ง (dry chemical system)
7. ระบบเคมีเปียก (wet chemical system)

การออกแบบระบบดับเพลิงในอาคารใช้มาตรฐานของ ว.ศ.ท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) และ NFPA (National Fire Protection Association) ของสหรัฐอเมริกา

ระบบสายฉีด

เป็นระบบที่ประกอบด้วยตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงและระบบท่ออื่น อาจใช้น้ำจากถังเก็บน้ำบนหลังคาหรือหอคอย ตู้น้ำดับเพลิงที่ชั้นล่าง หรือรับน้ำจากหัวรับน้ำสำหรับตำรวจดับเพลิงซึ่งมาจากแหล่งภายนอก โดยระบบท่ออื่นในอาคารแยกได้อีก 2 ระบบคือ ระบบท่อเปียกและท่อแห้ง สำหรับท่อแห้งมักใช้กับเมืองหนาวกันการเป็นน้ำแข็งขังในท่อ ส่วนระบบเปียกนิยมใช้ในบ้านเราแม้ว่าจะมีค่าบำรุงรักษาสูงกว่าเพราะต้องคอยทำความสะอาดตะกรัน ระบบท่ออื่นจะมีการเดินท่อ 3 ลักษณะคือ

- ระบบท่ออื่นแบบบริเวณเดียวสำหรับอาคารสูงไม่เกิน 86 เมตร
- ระบบท่ออื่นแบบสองบริเวณแยกกันสำหรับอาคารสูงไม่เกิน 170 เมตร
- ระบบท่ออื่นแบบสองบริเวณรวมกันสำหรับอาคารสูงไม่เกิน 170 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง

คือการติดตั้งระบบท่อดับเพลิงและหัวจ่ายน้ำดับเพลิงแขวนไปตามฝ้าเพดานอาคาร เพื่อจะจ่ายน้ำลงเหนือบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ โดยหัวจ่ายที่ติดบนฝ้าเพดานมีทั้ง แบบหยายและแบบคว่ำ ซึ่งแบบหยายจะเหมาะกับอาคารที่เกินท่อเปลือยไม่มีฝ้าปิด มีข้อดีตรงที่ปลอดภัยต่อการกระทบกระเทือนที่อาจทำให้หัวจ่ายหักได้ สำหรับในอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์มีความต้องการพื้นที่ดับเพลิงต่อหัวจ่ายประมาณ 16 ตารางเมตร/หัว

ระบบจ่ายน้ำให้แก่ระบบท่อน้ำดับเพลิง

1. จากท่อประธานสาธารณะโดยตรง
2. จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเปิดปิดอัตโนมัติ
3. จากเครื่องแบบใช้คนเปิดปิด
4. จากระบบถังอัดความดัน
5. จากถังเก็บน้ำบนหลังคา หรือหอสูง

สำหรับเครื่องสูบน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบหอยโข่งแกนนอนเหมาะกับการวางเครื่องสูบน้ำในระดับเดียวกับถังเก็บน้ำ และแบบหอยโข่งแกนตั้งเหมาะจะวางตัวเครื่องไว้เหนือถังเก็บน้ำ ส่วนระบบเครื่องสูบน้ำที่ทำงานโดยอัตโนมัติ ก็ใช้หลักการว่าเมื่อความดันเปลี่ยนเครื่องสูบน้ำก็จะทำงาน จึงต้องมี jockey pump ซึ่งเป็นปั๊มขนาดเล็กเพื่อรักษาความดันในตัวปั๊มใหญ่ในกรณีที่มิได้เกิดเพลิงไหม้จริง

ระบบขับเคลื่อนที่ใช้ มี 2 ประเภท คือ ใช้ไฟฟ้าจากเครื่อง generator หรือ หม้อแปลงไฟฟ้า และแบบใช้เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งระบบกำลังจ่ายไฟต้องแยกจากระบบจ่ายไฟในอาคาร เป็นไปได้ควรจ่ายโดยตรง จากหม้อแปลงไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ระบบท่อน้ำดับเพลิงควรเป็นท่อเหล็กหล่อ หรือท่อเหล็กกล้าอบเหนียว หรือท่อทองแดงก็ได้ ซึ่งต้องเป็นท่อที่มีความทนต่อความร้อนสูง

การเลือกใช้ระบบดับเพลิงสำหรับโครงการ

ระบบดับเพลิงในอาคารประกอบด้วยระบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (sprinkler system) และสายฉีด (fire hose reel system) ประกอบด้วย ระบบสัญญาณเตือนภัย ห้องเครื่องและถังเก็บน้ำ ใช้ได้กับพื้นที่ทั่วไปในอาคารที่ยกเว้นในพื้นที่ที่มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ามากๆ เช่นห้องMDB ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ และส่วนห้องครัวที่มีการทำอาหารเกิดควันก็จะไม่ใช่เครื่องตรวจจับควัน อาจใช้แบบตรวจจับความร้อนที่ตั้งอุณหภูมิสูงกว่าปกติ พื้นที่ที่สามารถใช้ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงได้ เช่น ส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(แม้จะมีอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่หากเกิดเพลิงไหม้จะตัดไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ) ส่วนบริการผู้ชมทั่วไป สำนักงาน โถง โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม เป็นต้น

2. ระบบโฟม (foam system) หรือระบบดับเพลิงแบบมือถือเป็นระบบที่สามารถเคลื่อนย้ายได้เหมาะกับพื้นที่ที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้น้ำดับเพลิง เพราะอาจทำให้อุปกรณ์เสียหายได้ ไม่แพ้เพลิงไหม้ พื้นที่ที่สามารถใช้ระบบนี้ได้ เช่น ห้องMDB ห้องสมุด ห้องserver และห้องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ทางหนีไฟ (Fire escape)

การออกแบบต้องคำนึงถึงทางหนีไฟ ที่พอเพียง มีอัตราดังต่อไปนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1 - 60	1
61 - 600	2
601 - 1000	3
1001 - 1400	4

ทางหนีไฟจะประกอบไปด้วย บันไดหนีไฟ (ในกรณีที่มีอาคารหลายชั้น) แสงสว่างฉุกเฉิน ป้ายแสดงทางออกที่สามารถเห็นได้ชัดเจน

6.6) ระบบรักษาความปลอดภัย

การรักษาความปลอดภัยสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องให้สนใจ เพราะในสายตาของประชาชนทั่วไปนั้น พิพิธภัณฑ์สถานเป็นสถานที่เก็บรวบรวมสิ่งของวัตถุที่มีคุณค่า และวัตถุบางชิ้นที่ถูกจัดแสดงไว้ในพิพิธภัณฑ์ก็มีราคาหาค่ามิได้ ดังนั้น เนื้อหาประการหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ก็คือ ความมั่นคงปลอดภัยของวัตถุ

จากพฤติกรรมต่างๆ เกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์สถานนั้น อาจจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. ความเสียหายที่เกิดขึ้นเพราะการทำลายของคน คนที่ต้องการชื่นชมความงามของวัตถุและผู้มีหน้าที่รักษาในกิจการต่างๆ ไปของพิพิธภัณฑ์สถาน คนจำนวนมากที่ไม่ได้มีเจตนาดังกล่าวแอบแฝงเข้ามาในพิพิธภัณฑ์สถาน และคอยจ้องทำลายทรัพย์สินของพิพิธภัณฑ์สถาน

2. การเกิดอัคคีภัย อันตรายประเภทนี้มักเกิดขึ้นได้เสมอแม้ว่าจะไม่บ่อยเหมือนประเภทแรก แต่ก็สร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวงมาให้แก่พิพิธภัณฑ์ เพราะจะทำลายทั้งจึงวัตถุที่ใช้จัดแสดงรวมไปถึงตัวอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สงครามหรือภัยจากการต่อสู้ยามสงคราม ในสภาวะปัจจุบันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้
ยากแต่ก็ควรมีมาตรการสำรองไว้สำหรับรองรับในกรณีฉุกเฉิน

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่อง
สัญญาณภัยด้วยระบบต่างๆ มากมาย ซึ่งระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น Mr. Noblecourt
ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร “Museum” มีโดยย่อ ดังนี้

เทคนิคทางกลศาสตร์ (Mechanical technique)

เป็นระบบป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไปได้แก่

- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- ใช้ระบบกุญแจ ใ้ประตูห้องและตู้จัดการแสดง
- ตู้กระจกกันสะเทือน (shock - proofing) และกันกระสุน (bullet - proofing)
- ใช้พลาสติกหนา หรือ plexiglas (กระจกที่มีลักษณะ โครงสร้างคล้ายแหที่ทับ
ซ้อนกันไปมาหลายๆ ชั้น ทำให้เกิดความแข็งแรงเมื่อมีการทุบทำลาย)
- สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัยป้องกันทั้งการ โจรกรรมและอัคคีภัย
- ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

เทคนิคทางไฟฟ้า (Electrical technique)

เป็นระบบรักษาความปลอดภัยที่ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ alarm system ประกอบด้วยเครื่อง
ดัก detector ซึ่งจะรายงาน transmission เป็นสัญญาณเสียง alarm ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษา
ความปลอดภัยเทคนิคใหม่ๆ อยู่มากมาย เช่น

เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and electronic device)

เครื่องดักเสียง Sound detector ใช้ระบบ electron จึงเสียงถ้ามีคนร้ายเข้าไปในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่อง
ดักเสียงไว้หรือถ้ามีการจัดแะ ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ
ทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้นแจ้งภัยทันที

เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้า Capacitance -variation
device วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่ง
ติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวนเพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ความจุไฟฟ้าถูกรบกวน
เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิด
เสียงกริ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงสูง (Ultrasonic detectors) วิธีนี้ใช้ตรวจจับคลื่นเสียง Ultrasonicwave เข้าไป เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่า ultrasonicwave ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้ประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องเตรียมเครื่องใหม่ นอกจากนี้ ultrasonic detector ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ด้วยคือเมื่อเกิดความร้อนขึ้น ในที่ซึ่งตั้งเครื่องคลื่นเสียงไว้ก็จะมีผลต่อระบบนี้เช่นเดียวกันกับการมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical device)

เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน impact and vibration detector มักใช้ป้องกันวัตถุผู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตูและหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระเทือนก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

เครื่องตรวจจับด้วยลวด wire detector มี 2 วิธีคือ

- ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดตัดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียงเมื่อลวดถูกดึงหรือขาด ก็จะเกิดเสียงขึ้น

- ระบบไฟฟ้าผ่านไปบนลวดซึ่งมีฉนวนหุ้ม ถ้าวงจรไฟฟ้าขาด ก็จะเกิดสัญญาณเสียงระบบไฟฟ้า ใช้นอกอาคาร เช่น รั้ว แต่ระบบกลศาสตร์ ใช้ภายในอาคาร

ขดลวดไฟฟ้า wire carpet ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินกระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

วงจรสัมผัส security carpet ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้าถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาดทำให้เกิดเสียงหนึ่งอาจทำตรงข้ามคือ เมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดทำให้เกิดเสียงขึ้น

เครื่องตรวจจับความร้อน heat detector วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย ป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียง slow lamp มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ความร้อนขึ้นถึงจุดที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณขึ้น

การควบคุมประตูทางเข้า electromechanical control and cocking of exit การควบคุมประตูทางออกสำคัญมากในการดักจับคนร้าย เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินใช้วิธีทางกลศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ ไขแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องตรวจจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตูซึ่งจะทำเป็นอัตโนมัติได้เมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติหรือจะใช้คนกดสวิทช์เปิดปิดก็ได้

เครื่องจับ trap device วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครองมีหลายแบบ แบบใช้ลวด (wire trap boxes) และแบบสำเร็จรูปในตัว (self - contain trap boxes) เมื่อวัตถุที่ตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัสกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณนิยมใช้กับภาพเขียน เอา trap boxes ติดไว้ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงออกจะเกิดสัญญาณแจ้งภัย

ระบบ electromagnetic ได้แก่ เครื่องเรดาร์ ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้ แรงของคลื่นแม่เหล็กกริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (optical technique)

เครื่องกั้นด้วยแสงสว่าง (visible light barriers) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง

photo -electric cell ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสง จะถูกรบกวนสัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกั้นที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

เครื่องกั้นด้วยแสงชนิดอินฟราเรด (infra - red barriers) เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าออก แต่ไม่เหมาะสำหรับนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดเสียงสัญญาณได้

เครื่องโทรทัศน์วงจรปิด (visible light television) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งที่ใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อนและความเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูแลที่หน้าจอโทรทัศน์ และอาจต่อกับสัญญาณเสียงก็ได้ stable - image television เครื่องโทรทัศน์ที่ดัดแปลงมาจากแบบเก่า โดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะถูกสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า infra - television วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสงใช้ในห้องที่ไม่สว่างก็ได้

ใช้แสงสว่างควบคุม (normal lighting and spotlight) การใช้ไฟฟ้าธรรมดาหรือ spotlight ส่งออกไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครองซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้าใช้ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ถ้าฟังแสงสว่างป้องกันมิได้ แต่มีผลทางจิตวิทยาช่วยป้องกันได้

เครื่องถ่ายภาพ (photograph) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการจะคุ้มครอง เป็นกล้องระบบอัตโนมัติ อาจจะใช้แสงแฟลช โดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้อง ไว้ก็จะทำงานอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรือกล้องถ่ายรูปบันทึกภาพ โดยตลอดก็ได้

เทคนิคทางเคมี (chemical technique)

ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ (flares and smoke producer) ติดตั้งเครื่องดัก โดยใช้ส่วนผสมสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควัน หรือแสงไฟวาบขึ้นที่เครื่องรับ

ใช้แรงระเบิด (explosives) ติดตั้งเครื่องดัก โดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดในที่คุ้มครอง

สีย้อม (dyes) ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ฉุกเฉิน หรือหีบเงินถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีจะติดที่มือหรือเสื้อผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายได้และในกรณีร่วมมือกับสถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีสัญญาณอันตรายเกิดขึ้นก็จะดังที่สถานีตำรวจด้วย ช่วยให้การปฏิบัติการของตำรวจเป็นไปได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว อย่างไรก็ตามอุปกรณ์สัญญาณต่างๆ เหล่านี้จะต้องได้รับการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอเพราะเป็นอุปกรณ์ที่ต้องอาศัยกระแสไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานซึ่งหากเกิดการเสียหายผลที่ตามมาอาจมากกว่าจะประเมินได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อสัญญาณต่างๆ ที่ติดตั้งเข้าไปไม่สามารถปฏิบัติการได้อันเนื่องมาจากกรณีใดๆ ก็ตาม บุคคลากรที่ทำหน้าที่รักษาการ โดยตรงก็จะเข้ามามีความสำคัญเป็นอย่างมาก

เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (watchman , guard , attendants)

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องจัดเวรยามรักษาการณ์ในเวลากลางวันที่เปิดให้ประชาชนเข้าชมด้วย อาจมีผู้ไม่ประสงค์ดีเข้าไปก่อการ โจรกรรมหรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดง เจ้าหน้าที่ในอาคารทุกคน แม้จะไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดในเวลาเปิด

หรือในเวลากลางวันมีเจ้าหน้าที่เฝ้าห้อง เจ้าหน้าที่รักษาการณ์และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยทำหน้าที่อยู่แม้ว่าจะมีข้อกำหนดในการใช้อาคารมาแล้วก็ตาม เช่น ให้ผู้เข้าชมฝากสิ่งของ หีบห่อก่อนเข้าไปห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชมและมียามรักษาความปลอดภัยทางประตูเข้าออกก็ตาม ก็ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่ สัญญาณเหตุอันตรายช่วยพนักงาน ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินทันทีเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ในการจับผู้ร้ายได้ทันที

6.7) ระบบโทรศัพท์

นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี 4 ระบบ คือ

1. PRIVATE MANUAL BRANCH EXCHANGE (PMBS OF PAX) เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อกัน ภายในและภายนอกโดยผ่าน OPERATOR โดยสามารถขยายได้ 50 สาย สำหรับภายในและ 10 สายสำหรับภายนอก โดยปกติจะมีพนักงานประจำ 2 คน

2. PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE (PAX OF PAX) เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง ซึ่งสามารถติดต่อได้โดยตรงระหว่างภายในกับภายนอกโดยอัตโนมัติ มีกำลังขยายมากกว่า 50 หมายเลข โดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. PRIVATE MANUAL EXCHANGE (PMX) AND PRIVATE AUTOMATIC EXCHANGE เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อซึ่งแยกอิสระจากระบบสาธารณะ เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อภายใน โทรศัพท์ชนิดนี้ใช้ติดต่อภายนอกไม่ได้ ติดต่อภายในได้โดยติดต่อได้เพียงเบอร์เดียว หรือสองเบอร์

4. INFORM OR DIRECT SPEECH SYSTEM เป็นระบบติดต่อภายในโดยตรง ใช้ติดต่อระหว่างส่วนต่างๆภายใน ระบบโทรศัพท์ภายในอาคารแบ่งได้เป็น 3 สาย คือ

- GUEST LINES
- ADMINISTRATION LINE
- SERVICE LINE

ตำแหน่งที่ติดตั้งโทรศัพท์ ควรคำนึงถึงการใช้งานในยามฉุกเฉิน และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก เป็นเกณฑ์ ซึ่งได้แก่บริเวณต่างๆดังนี้

- ในลิฟต์
- ห้องเครื่องลิฟต์
- ส่วนห้องเครื่องต่างๆ
- ห้องครัว ภัตตาคาร บาร์ที่ใช้เตรียมอาหารและเก็บของ
- ห้องวิทยุ และ โทรทัศน์
- ทุกๆ 3-4 ชั้น บริเวณชานพักบันไดหนีไฟ

โทรศัพท์สาธารณะ

ตำแหน่งที่ควรติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะ

- โถงต้อนรับ
- โถงห้องจัดเลี้ยง
- ส่วนต่างๆในอาณาบริเวณกลุ่มห้องพัก
- ห้องพักผ่อนทำงานและส่วนรับประทานอาหาร

ลักษณะการติดตั้ง และพื้นที่ใช้สอย

โทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนโถงต้อนรับ และส่วนอื่นๆอาจติดตั้งได้โดยใช้แผงกันและทำเป็น BOOTH ซึ่งกันเสียงรบกวนได้ขนาดที่กว้างลึกพอดีสำหรับหนึ่งเครื่องคือ

กว้าง 850 มิลลิเมตร หรือ 34 นิ้ว

ลึก 850 มิลลิเมตร หรือ 34 นิ้ว

สูง 2100 มิลลิเมตร หรือ 83 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะและความต้องการของพื้นที่ใช้สอยสำหรับห้อง OPERATER

- เพดานสูงไม่ต่ำกว่า 2.82 เมตร
- พื้นสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 450 กิโลกรัม/ตารางเมตร
- สามารถกันฝนได้ พื้นห้องจะต้องบุผิวด้วย THEMOPLASTIC หรือ VINYL TILES

ลักษณะการเดินสายโทรศัพท์แบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามการเดินสาย คือ

- 1 ตามแนวนอน ได้แก่ ตามร่องเพดาน ตามราง ใต้พื้นหรือเดินใน
- 2 ตามแนวตั้ง ตามช่องทางเดินท่อ

6.8) ระบบรักษาความสะอาดและกำจัดขยะ

การรักษาความสะอาดภายในอาคารพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเป็นหน้าที่ของฝ่ายบริหารที่จะจัดพนักงานทำความสะอาดให้สามารถดูแลอาคารได้อย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึงทุกพื้นที่ เนื่องจากเป็น โครงการที่มีลักษณะการสัญจรต่างจากอาคารสูงทั่วไปที่สามารถใช้ปล่องทิ้งขยะได้

โดยทั่วไปลักษณะของอาคารสาธารณะใหญ่ จะมีปริมาณขยะประมาณ 2.5 ลิตร/คน/วัน นั้นก็คือถ้าหากอาคารมีผู้ใช้อาคาร โดยเฉลี่ยประมาณ 1000 คน/วัน ก็จะมีขยะประมาณ 250 ลิตร/วัน

ดังนั้นวิธีการกำจัดขยะ จำเป็นจะต้องใช้พนักงานเดินเก็บขยะเป็นพื้นที่ จะต้องต้องมีห้องที่รวบรวมขยะที่ควรจัดตั้งในที่ที่ไม่รบกวนการทำงานหรือบริการอื่นๆอันเนื่องมาจากกลิ่น และจะต้องสะดวกกับการขนขยะที่จะเดินทางมายังห้องเก็บขยะ ในระหว่างเก็บขยะจะมีกลิ่นรบกวนจึงควรทิ้งระยะห่างระหว่างอาคารให้ดี และวางตำแหน่งให้เหมาะสมกับทิศทางลมไม่ให้ทิศทางลมพัดกลิ่นเข้าในอาคาร ทิศทางของแดดที่ส่องอย่างทั่วถึงจะสามารถช่วยกำจัดความอับชื้นได้ประเภทของขยะที่จะเกิดขึ้น ทั้งขยะแห้งและขยะเปียก ส่วนขยะแห้งนั้นส่วนมากจะเกิดจากการทำงานของส่วนปฏิบัติการนิทรรศการต่างๆ และจากผู้ชม ส่วนขยะ เปียกนั้นส่วนมากจะเป็นขยะจากเศษอาหาร ซึ่งมาจากผู้ชมและพนักงาน

คุณสมบัติของห้องเก็บขยะ

1. ผนังห้องที่ดีควรทำด้วย STAINLESS STEEL เพราะน้ำ และเศษอาหารจะไม่เกาะตามผนังทำความสะอาดได้ง่าย
2. ควรมี AUTOMATIC SPRINKLER ช่วยในการทำความสะอาด โดยจะทำหน้าที่ฉีดน้ำตามระยะเวลาที่ตั้งไว้ เพื่อขจัดคราบที่เกิดขึ้นบนผนังโดยมีส่วนผสมของ DEODORANT เพื่อดับกลิ่นและฆ่าเชื้อโรค
3. มีพัดลมดูดกลิ่นอับเพื่อให้อากาศภายในหมุนเวียนออกไป
4. มี COMPACTOR คือตัวที่จะอัดขยะให้แน่น จะมีระยะเวลาที่ตั้งเวลาไว้ว่าต้องการให้อัดทุกๆกี่ชั่วโมง ช่วงเวลาใด หรือวัดจากขยะที่ล้นออกมาซึ่งทำให้เกิดกลิ่น นอกจากนี้ COMPACTOR ยังช่วยลดปริมาณขยะตกลง ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

แนวความคิดในการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลประกอบต่างๆพอสรุปเป็นแนวทางการออกแบบได้ดังนี้

7.1 การวางผังอาคาร

การจัดตำแหน่งองค์ประกอบในโครงการ จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของโครงการสภาพที่ตั้ง สภาพแวดล้อมโดยรวม เพื่อให้การวางผังมีความต่อเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และช่วยส่งเสริมให้อาคารดูเด่นมากขึ้น มีการเปิดพื้นที่โล่งในการจัดกิจกรรมต่างๆ ซึ่งช่วยก่อให้เกิดความสัมพันธ์ กับตัว function อื่นๆ

7.1.1 แนวความคิดในการวางพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบของโครงการแบ่งได้ 7 ส่วน องค์ประกอบแต่ละอันประกอบด้วย Public zone , Semi-Public , Semi-Private , Service zone จะต้องสอดคล้องกับการวางผัง ซึ่งควรจัดทำเป็น ลักษณะให้เกิดความต่อเนื่องจากภายในสู่ภายนอกเพราะองค์ประกอบแต่ละส่วนต้องมีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมทั้งทางสถาปัตยกรรมและประโยชน์ใช้สอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการประหยัดพลังงานไปในตัว จึงใช้ Form ของอาคารในการแบ่ง zone ของแต่ละ function การใช้งานและรูปแบบทิศทางการเดินทางภายในโครงการดังนี้

Semi - Public

1. จัดแสดงนิทรรศการ
2. ส่วนเผยแพร่ให้ความรู้ (Education)

Semi - Private

3. ส่วนสำนักงานโครงการ (Administration)

Service

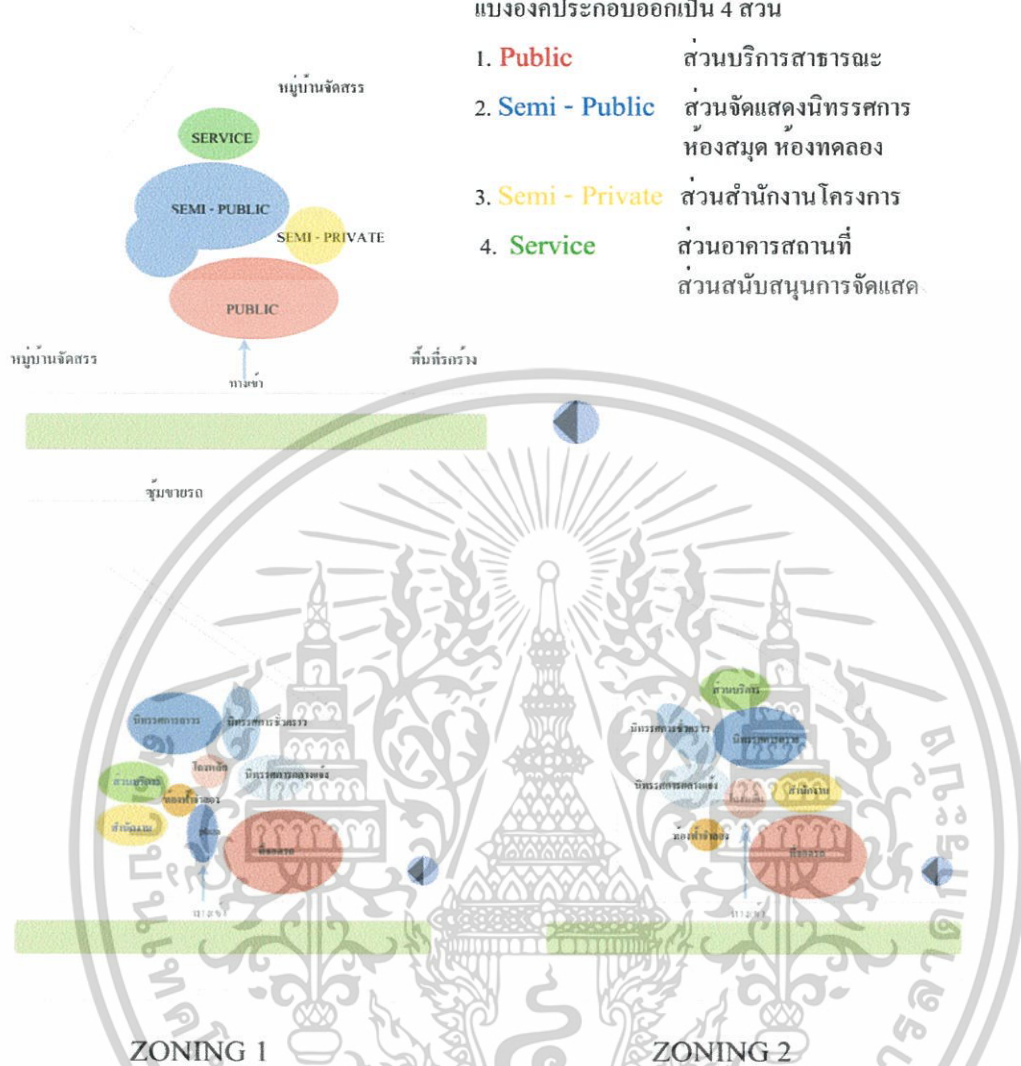
4. ส่วนสนับสนุนจัดแสดง (Supporting Area)
- 5 ส่วนที่จอดรถ (Parking)
6. ส่วนอาคารสถานที่ (Service)

Public

- 7.. ส่วนบริการสาธารณะ (Public Area)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ZONING



zoning

แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 4 ส่วน

1. **Public** ส่วนบริการสาธารณะ
2. **Semi - Public** ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ หอสมุด หอจดหมายเหตุ
3. **Semi - Private** ส่วนสำนักงานโครงการ
4. **Service** ส่วนอาคารสถานที่ ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง

Zone แบบที่ 1

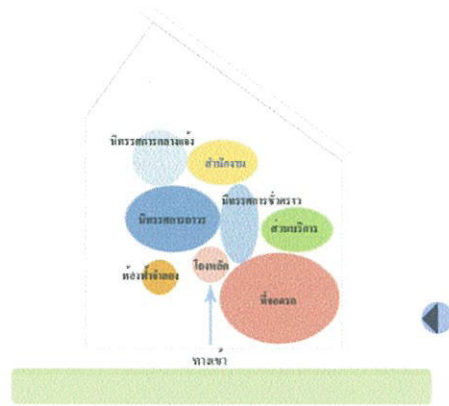
- จัดให้ Omnimax อยู่บริเวณด้านหน้า สังกัดได้ง่าย สร้างความน่าสนใจ
- ส่วน service แยกทางเข้าออกจากส่วนที่จอดรถบุคคลทั่วไป แต่จะอยู่ในตำแหน่งที่บุคคลภายนอกสังเกตเห็นได้ง่าย ซึ่งดูแล้วบัง

landmark ของโครงการ

Zone แบบที่ 2

- การเปิดลานนิทรรศการกลางแจ้ง ซึ่งมีอาคาร โอบล้อมข้อดีคือการบังแดด ในส่วนห้องสมุด หอจดหมายเหตุจัดอยู่ในตำแหน่งที่สงบและเงียบคือชั้น 2
 - เปิดมุมมองทางเข้า โดยมี Omnimax theatre เป็นตัวนำสายตาเข้าสู่โครงการ
 - เปิดมุมมองไครอปทิส 360 องศา
- ทางสัญจรที่มีความต่อเนื่องกันทั้งในส่วนใช้งานหลักและส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ZONING 3

Zone แบบที่ 3

- ส่วนสำนักงาน โครงการอยู่ไกลไป
- ส่วนบริการที่เห็นได้อย่างชัดเจนจากหน้าโครงการ
- ส่วนนิทรรศการถาวรที่เป็นอาคารสูงบัง ลานนิทรรศการกลางแจ้ง
- เปิดมุมมองทางเข้า โดยมี Omnimax theatre เป็นตัวนำสายตาเข้าสู่โครงการ

จากการเปรียบเทียบทั้งหมด 3 แบบสรุปว่า zone ที่ 3 ดีที่สุด

7.1.2 แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

ให้ความสำคัญกับตัว Form โครงการ ลักษณะอาคารที่มีการใช้สอยต่างจากอาคารประเภทอื่นๆซึ่งต้องแสดงถึงเอกลักษณ์ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประกอบกับต้องมีจุดดึงดูดอันเป็นเอกลักษณ์เพื่อสื่อถึงโครงการ ดังนั้นจึงใช้ Form โดยการเชื่อมต่อบริเวณระหว่างส่วนอาคารหลัก อาคารรอง ในลักษณะที่เป็นวงโคจร ได้แก่ ตัว Omnimax theatre และ ตัว Dome เป็นเสมือน landmark ของโครงการ แต่ละองค์ประกอบของโครงการที่ต่อเนื่องกัน จะบอกถึงความสำคัญและประโยชน์ใช้สอยของโครงการ ดังนั้นการนำพื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรมมาช่วยเสริมในการออกแบบ จะก่อให้เกิดความรู้สึกต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น

- ตัว Dome วางอยู่บริเวณกลางที่ตั้ง และมีลาน plaza ขนาดใหญ่อยู่ด้านหน้าตัว Dome
- Omnimax theatre วางอยู่บนน้ำเสมือนเป็นวัตถุที่โคจรอยู่รอบตัว dome
- มีสวนวิทยาศาสตร์สีเขียวและน้ำล้อมรอบช่วยสร้างความมีชีวิตชีวาให้กับตัวอาคารหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

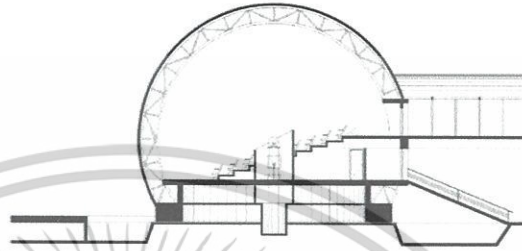
7.2 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างอาคาร

เนื่องจากอาคารมีลักษณะของโครงสร้างพิเศษเฉพาะตัว ต้องคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้ลักษณะของโครงสร้างถูกกำหนดเฉพาะเช่น โครงสร้าง ค.ส.ล เหล็ก และ Space truss เพื่อใช้รับโครงสร้างหลังคาโดมในส่วนที่เป็น Main hall และ อาคารห้องฟ้าจำลอง เนื่องจากมีความเบาและมีความทนทานเป็นการแสดงถึงเทคโนโลยีในการก่อสร้าง

Omnimax theatre

Structure ประกอบด้วย 3 ส่วน

- Material
- Construction process and technology
- Detail



Geodesic dome

- รูปทรงเป็นลักษณะเรขาคณิตลักษณะ ทรงกลม
- รองรับน้ำหนักที่มีทิศทางทุกทิศทาง
- มีความแข็งแรงในโครงสร้างสูง
- ระยะห่างระหว่างวงแหวนคือ 22 เมตร
- ครอบคลุมพื้นที่หุบเขา ครอบคลุมพื้นที่ของศาลาโรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่
- ผนังโดมมีความหนา 30 เซนติเมตร
- เติบโตขนาด 4 ชั้น บนลักษณะ โครงสร้างคอนกรีต
- ชั้นคอนกรีตเสริม Omnimax theatre สามารถรับน้ำหนักจากชั้นด้านบน ring beam

Building Technology

- Geodesic dome
- Acoustic System
- Energy saver
- underground structure

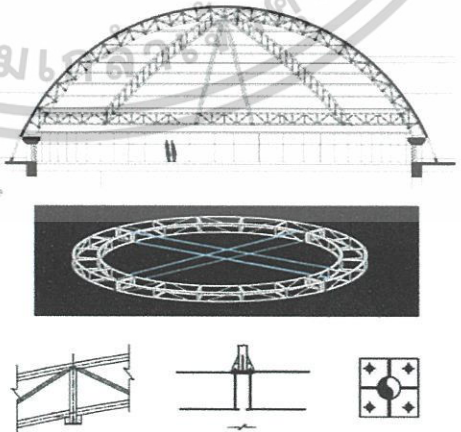
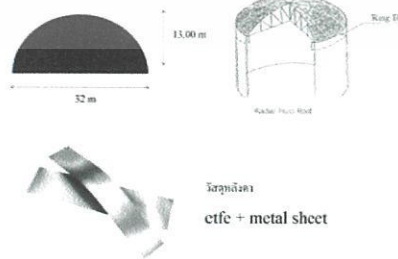
การจำลองของโรงภาพยนตร์ที่ใช้ของ การจำลองแบบตามวิธี (One - way type) สามารถดูขึ้น ได้พอดี ว่าจะสอดคล้องกับทิศทาง และสามารถติดตั้งในโรงงานได้โดยใช้การบรรจบบรรจุ และสนับสนุน ใช้ระบบ ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก มาใช้ร่วมกับ One Omnimax theatre max projector satellite

Dome (main hall)

Structure ประกอบด้วย 3 ส่วน

- Material หลังคาโครงสร้าง (trussเหล็ก)
- Construction process and technology ไซมัลการเวทียกับ omnimax theatre คือมี ring beam รัศมี 1011 รับแรงกดจาก dome วงแหวน ส่วนโครงสร้าง truss อัดกับวงแหวน

Detail



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 แนวความคิดในการออกแบบงานระบบต่างๆของอาคาร

ต้องออกแบบให้เป็นไปตามลักษณะการใช้สอยให้เหมาะสมตามความต้องการเฉพาะส่วนของโครงการ เช่น ระบบปรับอากาศจะต้องคำนึงถึงการใช้งานการเปิดปิดตามเวลา ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโครงการ และระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบรักษาความปลอดภัย

งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ส่วน

1. ไฟฟ้ากำลัง จ่ายให้ระบบปั๊มน้ำ และเครื่องปรับอากาศเป็น 380 v. 3 เฟส 4 สาย 50 hz
2. ไฟฟ้าแสงสว่างเครื่องใช้ภายในอาคาร เป็น 220 v. 2 สาย 50 HZ

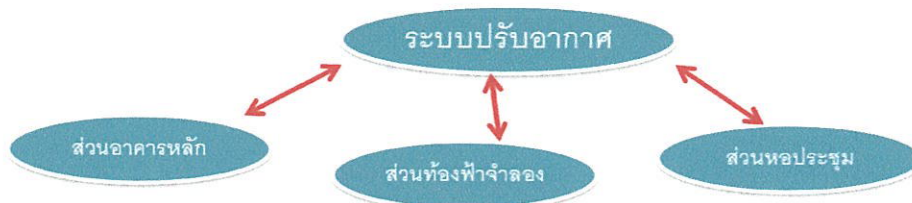
ระบบไฟฟ้าส่วนที่ 2 จะเดินออกจากห้องเครื่องใช้ไฟฟ้าจ่ายไปตาม Switch board ในแต่ละชั้น ซึ่งจะมีอยู่ 3 จุดในแต่ละชั้นระบบไฟฟ้าส่วนที่ 1 ต่อจากสายเมนของการไฟฟ้านครหลวง



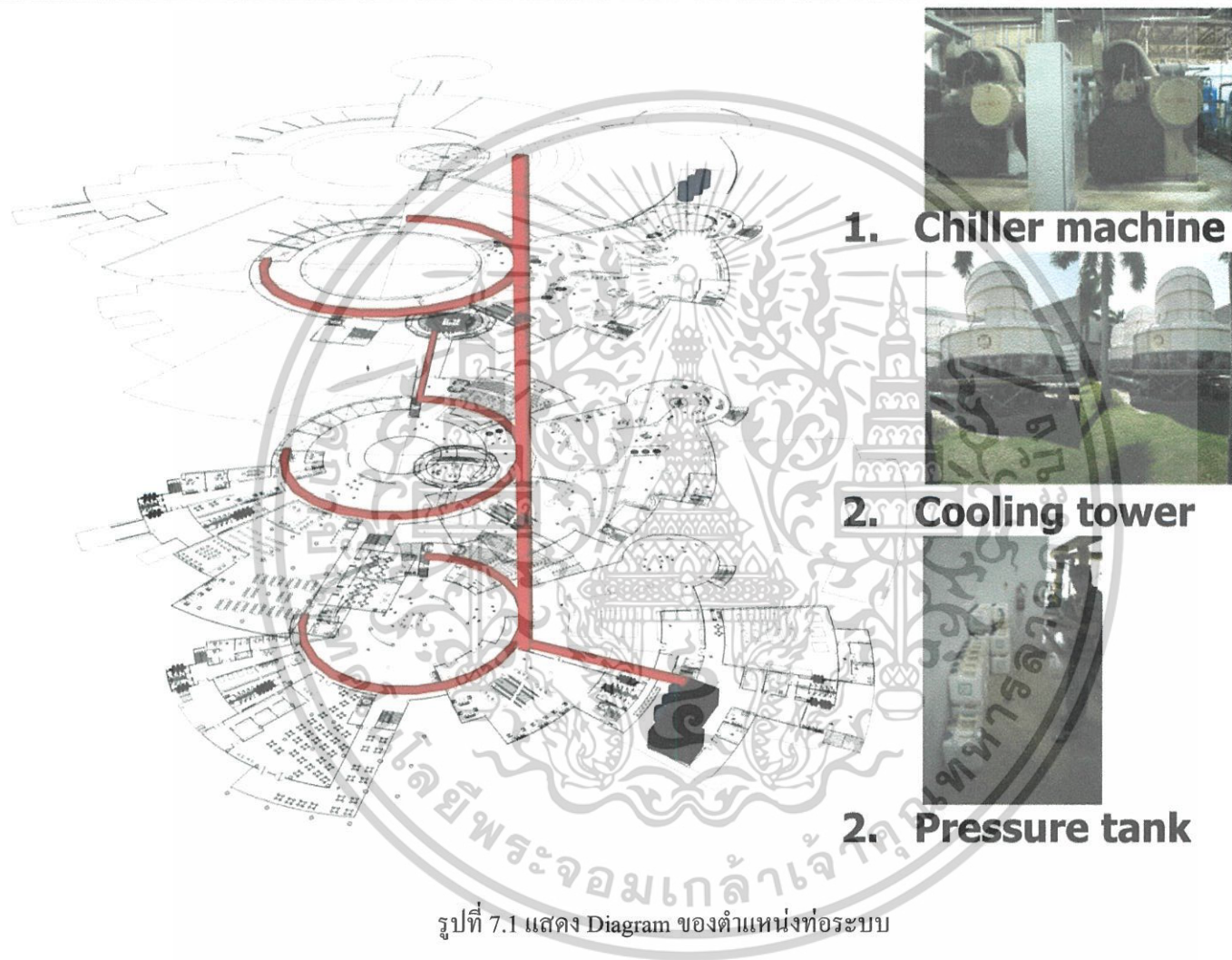
งานระบบปรับอากาศ แบ่งเป็น 3 ส่วน

1. ส่วนอาคารหลัก
2. ส่วนห้องฟ้าจำลอง
3. ส่วนหอประชุม
4. ส่วนการศึกษา

โดยทั้ง 3 ระบบใช้ระบบปรับอากาศแบบรวม (central – System) เป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Chilled Water) ขนาดประมาณ 3,000 ตัน ส่งน้ำเย็นไปตามคอยเป่าลมเย็นตามจุดต่างๆ เพื่อกระจายลมเย็นไปตามฝ้าเพดาน



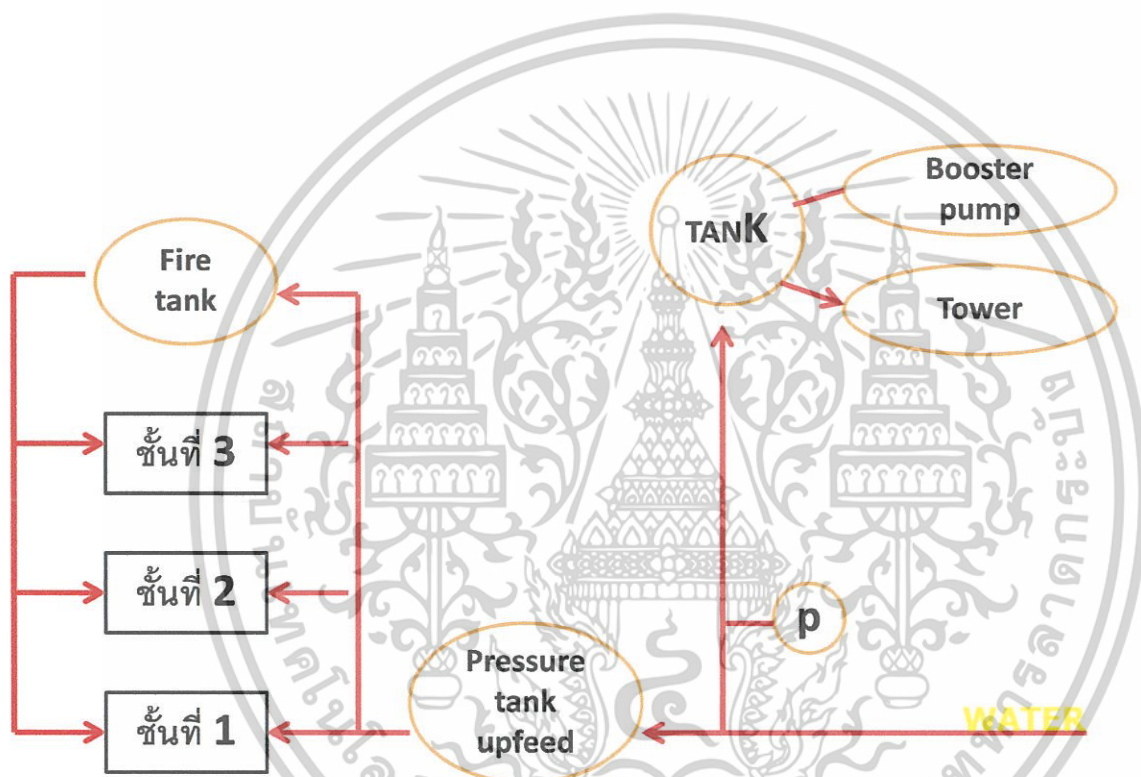
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.1 แสดง Diagram ของตำแหน่งท่อระบบ

งานระบบประปาและระบบดับเพลิง

- การใช้น้ำส่วนใหญ่ของอาคารอยู่ในบริเวณชั้น 1 – 3 ของอาคาร ระบบประปาส่วนใหญ่จึงเป็นแบบ Upfeed อย่างเดียวโดยใช้ระบบถังอัดความดัน pressure tank
- ในส่วนของระบบดับเพลิง อาคารที่ห้องฟ้าจำลอง และ หอประชุมจะเป็นระบบ Sprinkler และ สายสูบล ยกเว้นส่วนห้องเครื่องสำคัญ เช่น ห้องฉายคาร , ห้อง computer ที่จะเป็นระบบดับเพลิง gas halon
- ระบบเทคโนโลยีประกอบอาคารทั้งหมดจะถูกควบคุมด้วยระบบ B.A.S. (Building Automation System) เพื่อให้การทำงานของทุกระบบสัมพันธ์กัน เช่น ระบบปรับอากาศ สัมพันธ์กับเวลาในแต่ละวัน ของเดือนในปีหนึ่งๆ หรือระบบปิดเปิดไฟฟ้าแสงสว่างต่างๆ ตามเวลาการใช้งานของอาคาร ซึ่งจะช่วยให้การประหยัดพลังงาน ได้มาก



รูปที่ 7.2 แสดง Diagram ของ งานระบบประปาและระบบดับเพลิง

7.4 ผลงานการออกแบบ

หลังจากที่ได้ศึกษาแนวทางการออกแบบ เพื่อมองภาพรวมของโครงการแล้วต่อไปจะเริ่มศึกษา Concept ในการออกแบบเพื่อดำเนินการออกแบบ กำหนดการวางแนวอาคารตามแนวทางเดินในโครงการ ตาม Concept ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCIENCE MUSEUM , NAKHONRATCHASIMA
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา

PROCESS DESIGN

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

การศึกษารายละเอียดข้อมูลทางกายภาพของที่ตั้ง

การพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการควรคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น การคมนาคมขนส่งและสาธารณูปโภคพื้นฐาน โดยพิจารณาจากที่ตั้งและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม รวมถึงการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม

ที่ตั้งแปลงที่ 1
อยู่ห่างจากมหาวิทยาลัย 204 โคนกิโลเมตร อากาศดี มีพื้นที่ 25 ไร่ 1 งาน 10 ตารางวา งบประมาณ 25 ล้านบาท

ที่ตั้งแปลงที่ 2
เป็นที่ดินว่างเปล่าในเขตเมือง 304 โคนกิโลเมตร อากาศดี มีพื้นที่ 25 ไร่ 1 งาน 10 ตารางวา งบประมาณ 25 ล้านบาท

ที่ตั้งแปลงที่ 3
อยู่ใกล้บริเวณแหล่งน้ำ อากาศดี มีพื้นที่ 25 ไร่ 1 งาน 10 ตารางวา งบประมาณ 25 ล้านบาท

ชนิดการใช้งานของที่ดินโครงการ	SITE A	SITE B	SITE C
พื้นที่อยู่อาศัย	4	2	2
พื้นที่เกษตรกรรม	4	2	3
พื้นที่อุตสาหกรรม	4	2	3
พื้นที่พาณิชยกรรม	3	2	2
พื้นที่สาธารณะ	15	8	14
พื้นที่ว่างเปล่า	30	16	28

พื้นที่สาธารณะ	SITE A	SITE B	SITE C
พื้นที่สาธารณะ	4	4	4
พื้นที่เกษตรกรรม	3	3	3
พื้นที่อุตสาหกรรม	3	2	2
พื้นที่พาณิชยกรรม	3	1	1
พื้นที่สาธารณะ	4	2	4
พื้นที่ว่างเปล่า	2	3	2
พื้นที่เกษตรกรรม	4	1	2
พื้นที่พาณิชยกรรม	23	23	21
พื้นที่ว่างเปล่า	36	36	42

พื้นที่สาธารณะ	SITE A	SITE B	SITE C
พื้นที่สาธารณะ	9	1	0
พื้นที่เกษตรกรรม	5	4	3
พื้นที่อุตสาหกรรม	3	3	3
พื้นที่พาณิชยกรรม	3	4	1
พื้นที่สาธารณะ	3	3	3
พื้นที่ว่างเปล่า	12	16	11
พื้นที่เกษตรกรรม	16	43	33
พื้นที่พาณิชยกรรม	3	3	3
พื้นที่สาธารณะ	4	2	3
พื้นที่ว่างเปล่า	7	8	6
พื้นที่เกษตรกรรม	7	5	6
พื้นที่พาณิชยกรรม	122	115	112


แผนก (พิกัด) ความเป็น (Google Earth)

4 ขนถ่ายทำ 1 ครั้ง
3 ขนถ่ายทำ 7 ครั้ง
2 ขนถ่ายทำ 1 ครั้ง
1 ขนถ่ายทำ 1 ครั้ง

สรุป
จากการให้คะแนนความเหมาะสมของที่ดินจะเห็นได้ว่าที่ดินแปลงที่ 1 มีความเหมาะสมที่จะทำโครงการมากที่สุดโครงการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

รูปที่ 7.4 แสดงแนวความคิดแผนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






SCIENCE MUSEUM , NAKHONRATCHASIMA


พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา

PROCESS DESIGN



การศึกษาที่ตั้งของโครงการของโครงการ





แสดงถนนวิภาวดีรังสิตสายทางหลวง 304



แสดงถนนวิภาวดีรังสิตสายทางหลวง 304

ลักษณะสภาพแวดล้อมโครงการเบื้องต้น


ที่ตั้ง	อยู่ติดทางหลวงหมายเลข 304
พื้นที่โครงการ	20 ไร่ , 32,000 ตร.ม
อาณาเขต	ทิศเหนือ ถนนมิตรภาพ ทิศใต้ กองบัญชาการที่ 2 ทิศตะวันออก สนามบิน บขส. 2 ทิศตะวันตก ชุมชนระบือ
สภาพธรณีวิทยา	เป็นที่ราบสูง ร้างเปล่า
สภาพผังเมือง	เป็นเขตที่อยู่อาศัยเมืองมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย วิทยาลัยเทคโนโลยีและบัณฑิตวิทยาลัย และจัดเป็นเขตที่มีผังเมืองรวมเมืองและโรงเรียนอนุบาล
การเข้าถึงบริเวณที่ตั้ง	สภาพการจราจร มีรถจราจรที่คับคั่งทางฝั่งถนนมิตรภาพ
- ทางรถยนต์	สะดวกสบาย สามารถเข้าได้ยากถนนหลักคือ ถนนมิตรภาพซึ่งมีรถวิ่งเป็นวงเวียนไปสู่อำเภอเมือง ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเขตต่างๆ ได้สะดวก เช่น เขตตัวเมืองนครราชสีมา เขตนิคมสุรนารี เขตตำบลเป็ญใหญ่ เขตตำบลหนองกระทุ่ม และสะดวกต่อชุมชนของจังหวัดนครราชสีมา
- วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ของโครงการมี 3 ประการ คือ 1. เพื่อส่งเสริมการศึกษา 2. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา 3. เพื่อส่งเสริมการบริการแก่สังคม
- วัตถุประสงค์เชิงสังคม	1. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าวิจัย 2. เพื่อส่งเสริมการบริการแก่สังคม 3. เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา
กลุ่มอาคารเชิงสังคม	- อาคารเรียนและปฏิบัติการ - อาคารปฏิบัติการพิเศษ - อาคารปฏิบัติการพิเศษ
การโยกย้ายที่ดิน	เป็นที่ดินของรัฐ
สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป	เป็นที่ราบสูง ภูมิประเทศเป็นเนินเตี้ยๆ การเข้าถึงบริเวณที่ตั้งเป็นทางลาด
สภาพสาธารณูปโภค	ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ สะดวกสบาย

ลักษณะสภาพภูมิอากาศ

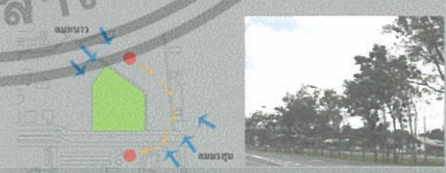

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตเมืองภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้น มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 23 องศาเซลเซียส

แสดงที่ตั้งบริเวณถนนโครงการ

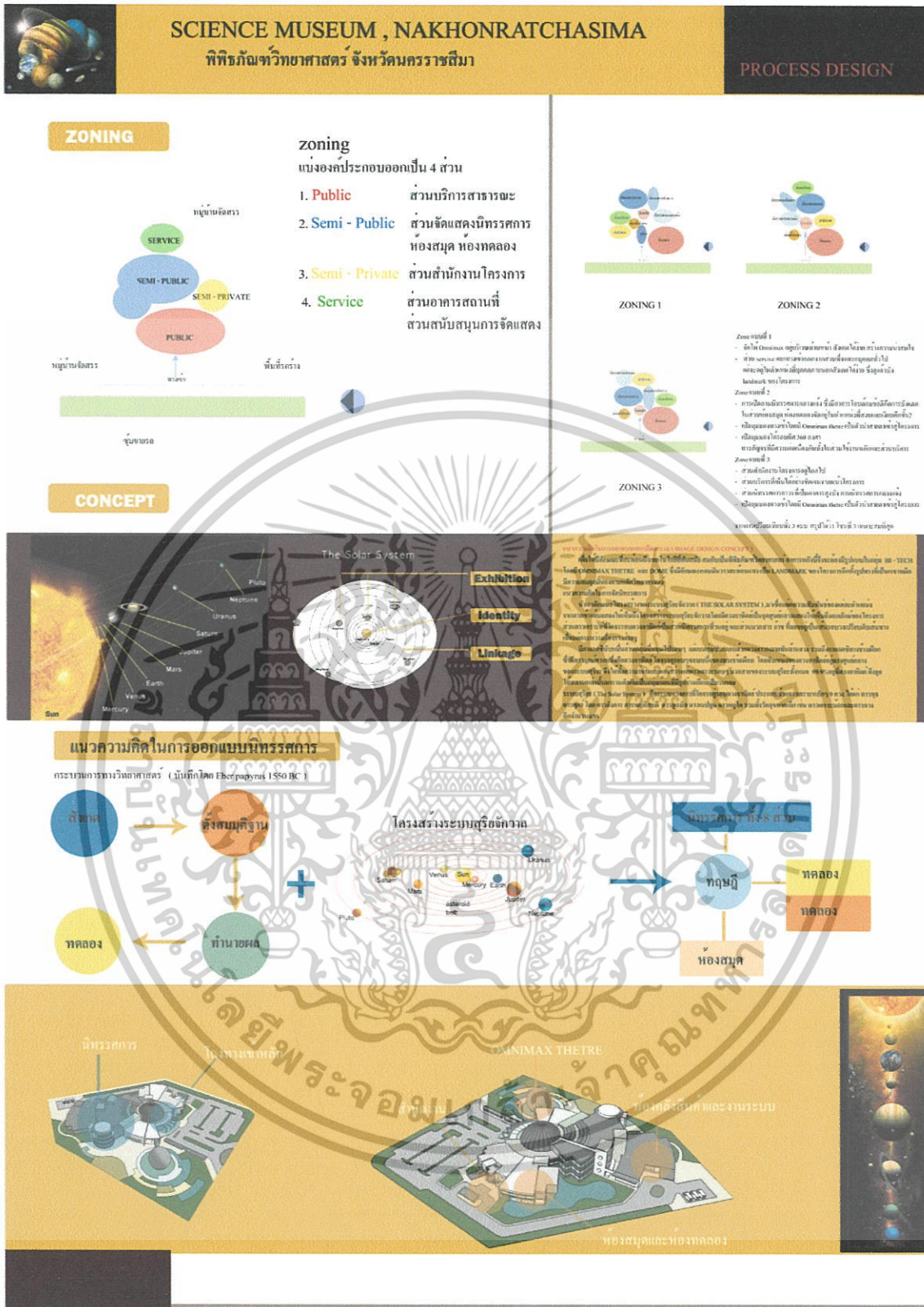


แสดงที่ตั้งด้านหน้าโครงการ

รูปที่ 7.5 แสดงแนวความคิดแผนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.6 แสดงแนวความคิดแผ่นที่4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.7 แสดงผังพื้นชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SCIENCE MUSEUM , NAKHONRATCHASIMA

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา



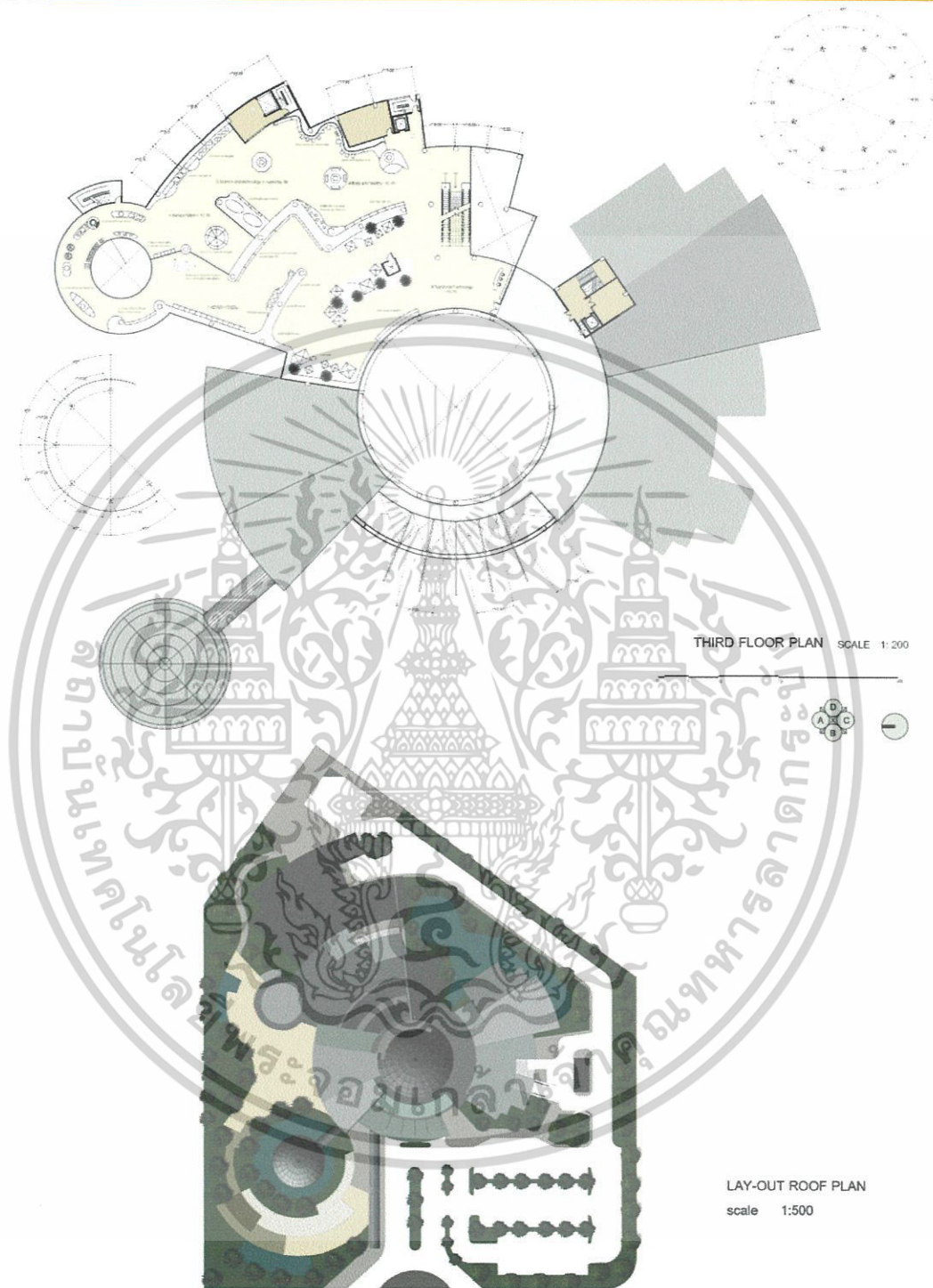
รูปที่ 7.8 แสดงผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SCIENCE MUSEUM , NAKHONRATCHASIMA

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา



รูปที่ 7.9 แสดงผังพื้นชั้น3และผังหลังคา

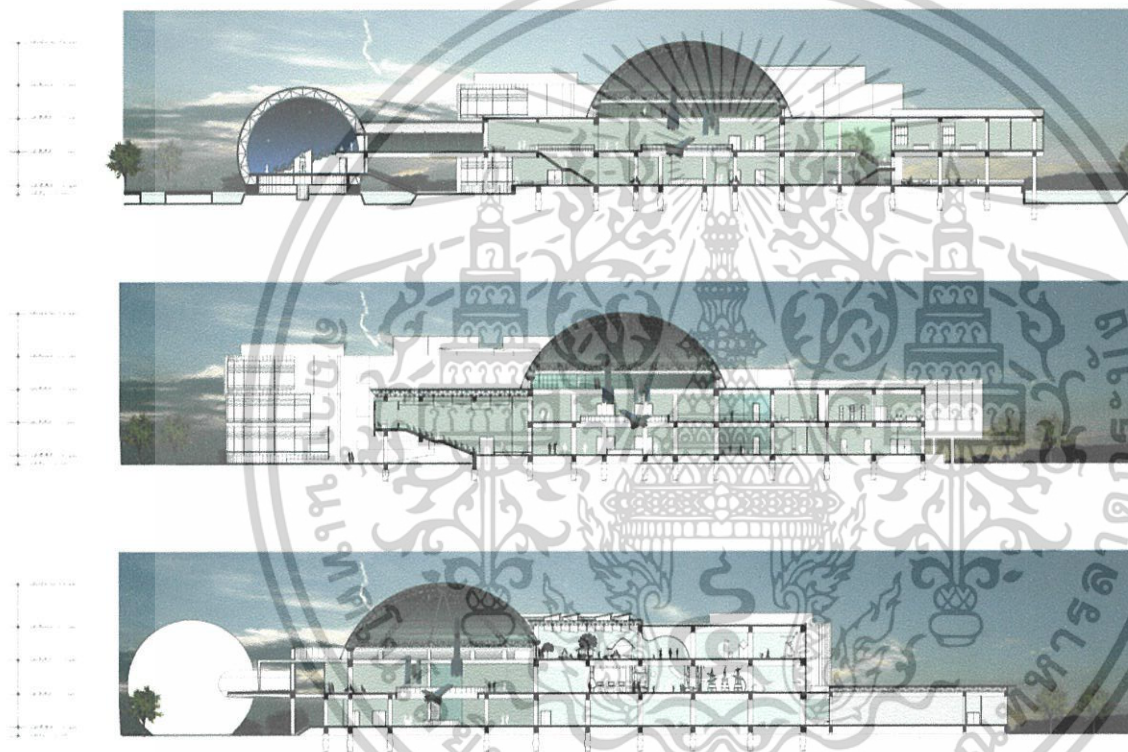
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SCIENCE MUSEUM , NAKHONRATCHASIMA

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา

SECTION



รูปที่ 7.10 และ 7.11 แสดงผลงานรูปตัดและรูปด้าน



SCIENCE MUSEUM , NAKHONRATCHASIMA
พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา

ELEVATION



ELEVATION A scale 1:200



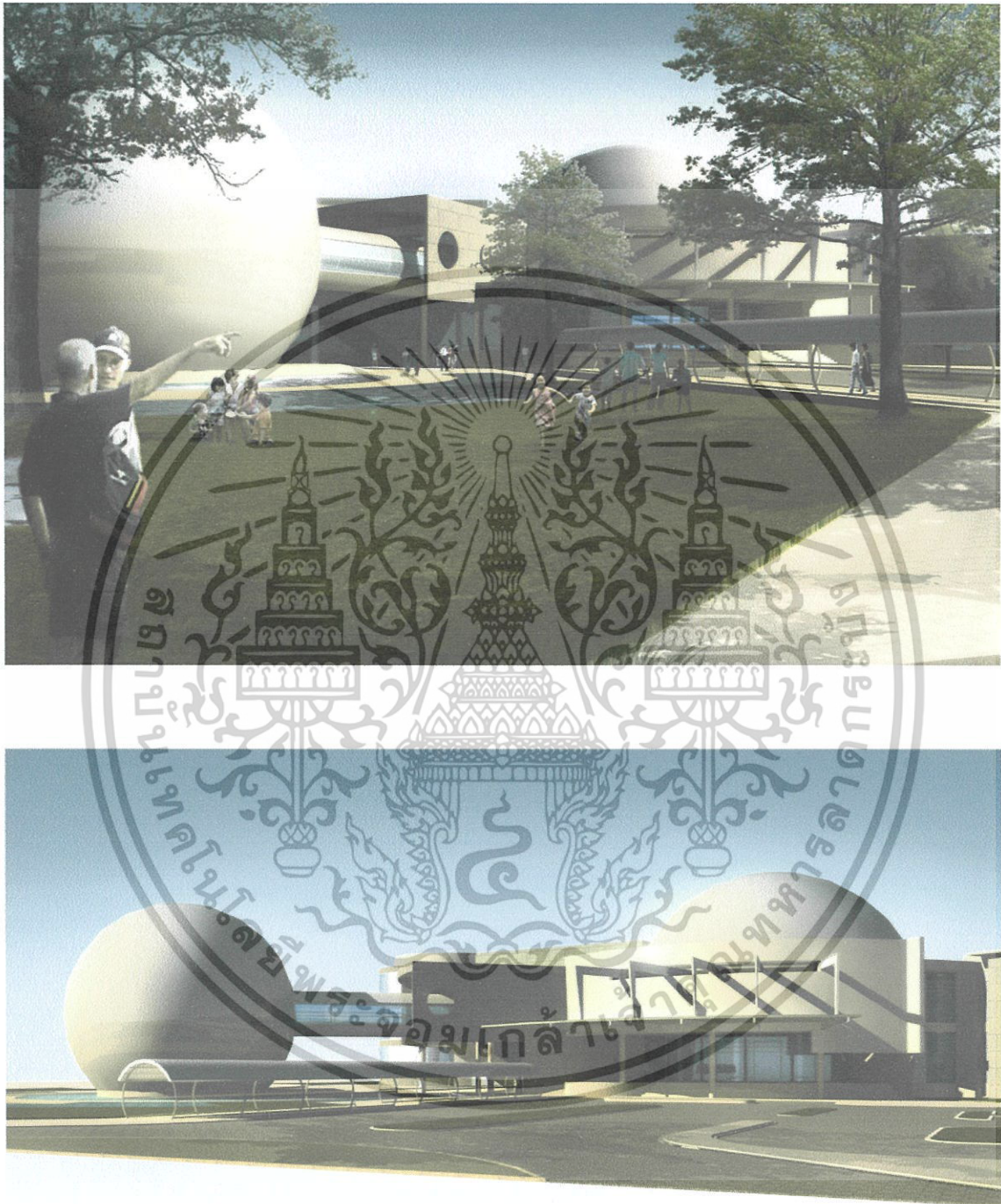
ELEVATION B scale 1:200



ELEVATION C scale 1:200

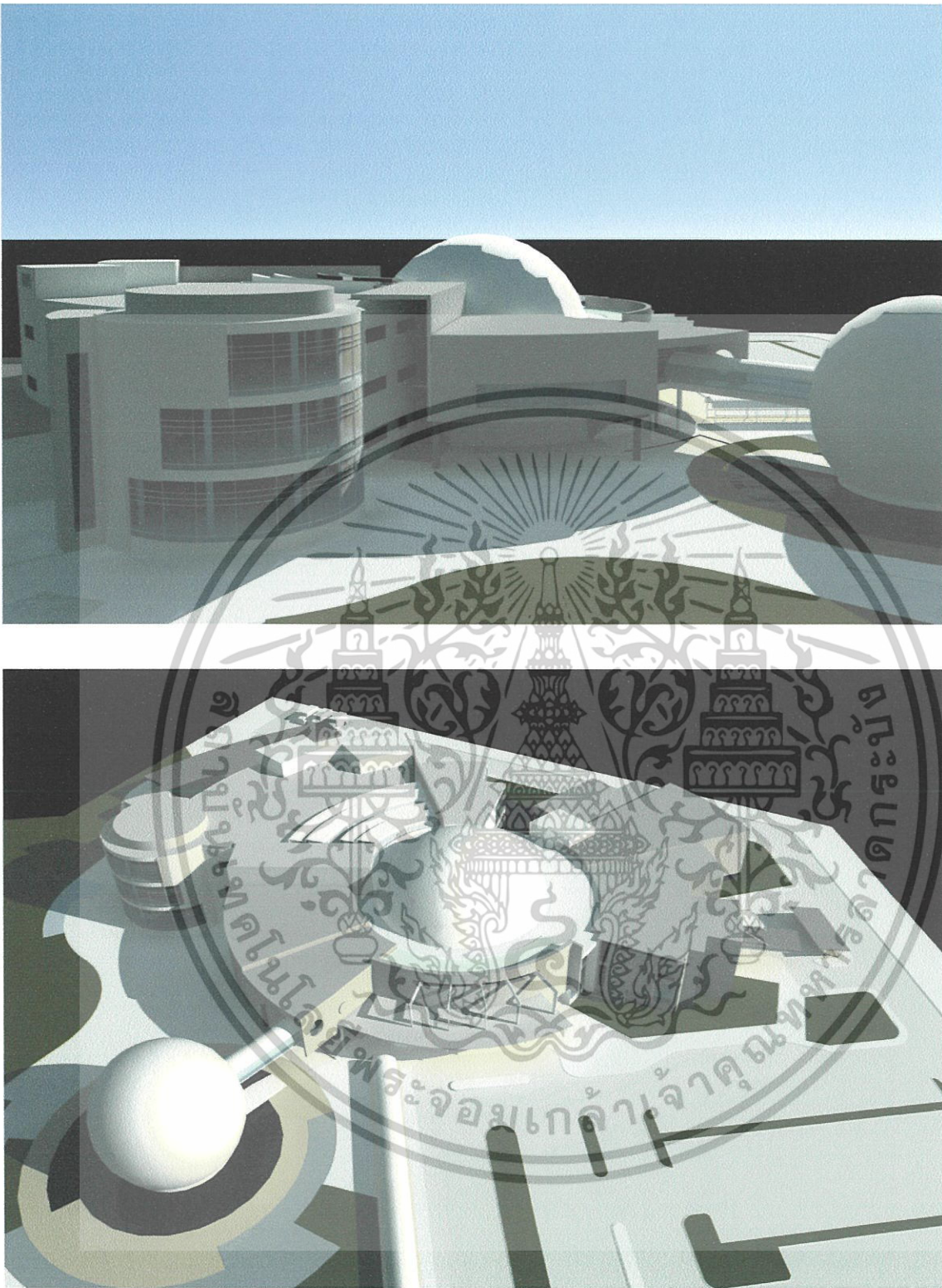


ELEVATION D scale 1:200



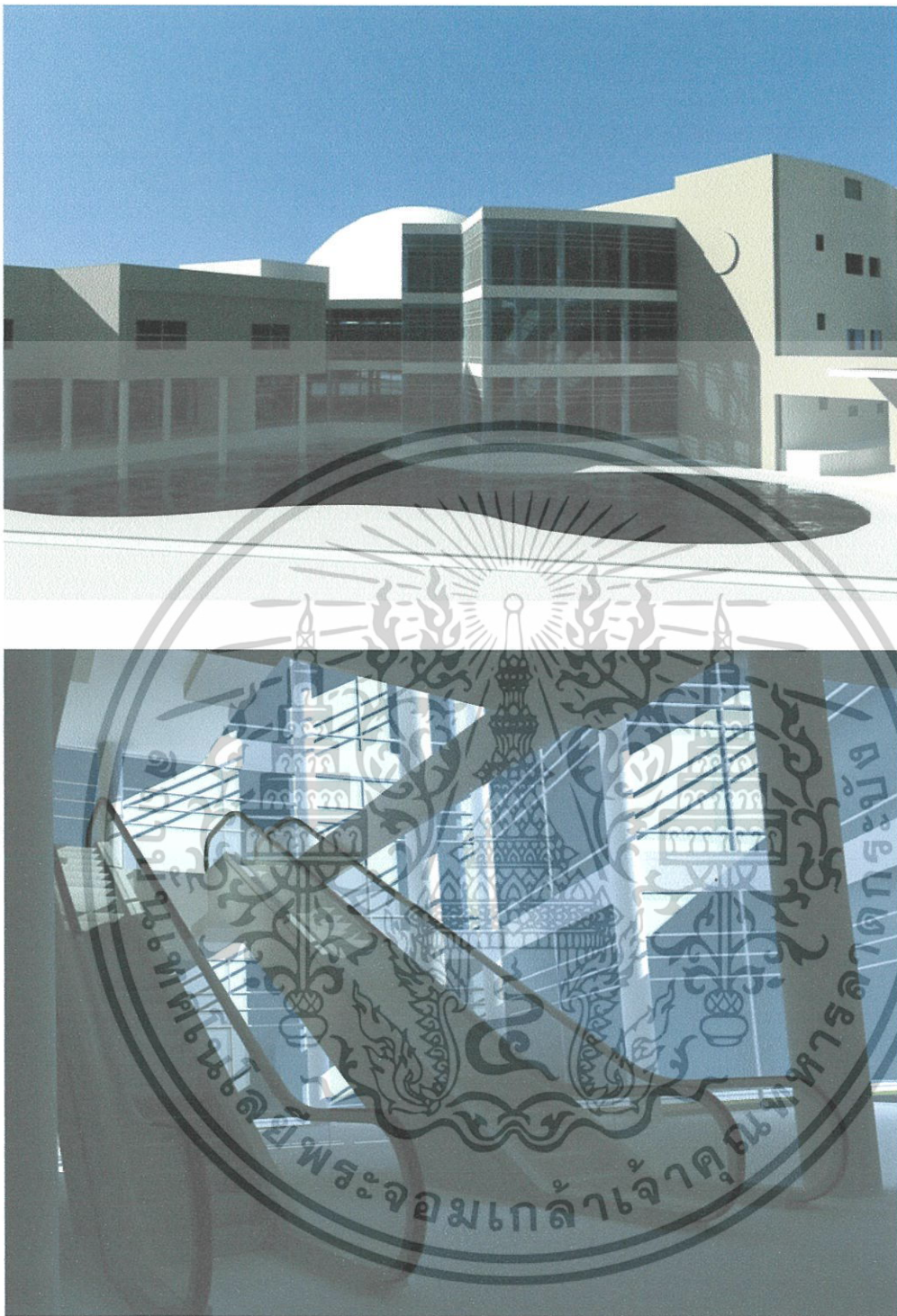
รูปที่ 7.12 แสดงมุมมองทัศนียภาพหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.13 แสดงมุมมองทัศนียภาพบริเวณลานนิทรรศการกลางแจ้งและหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.14 แสดงมุมมองทัศนียภาพภายใน โถงลิฟท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



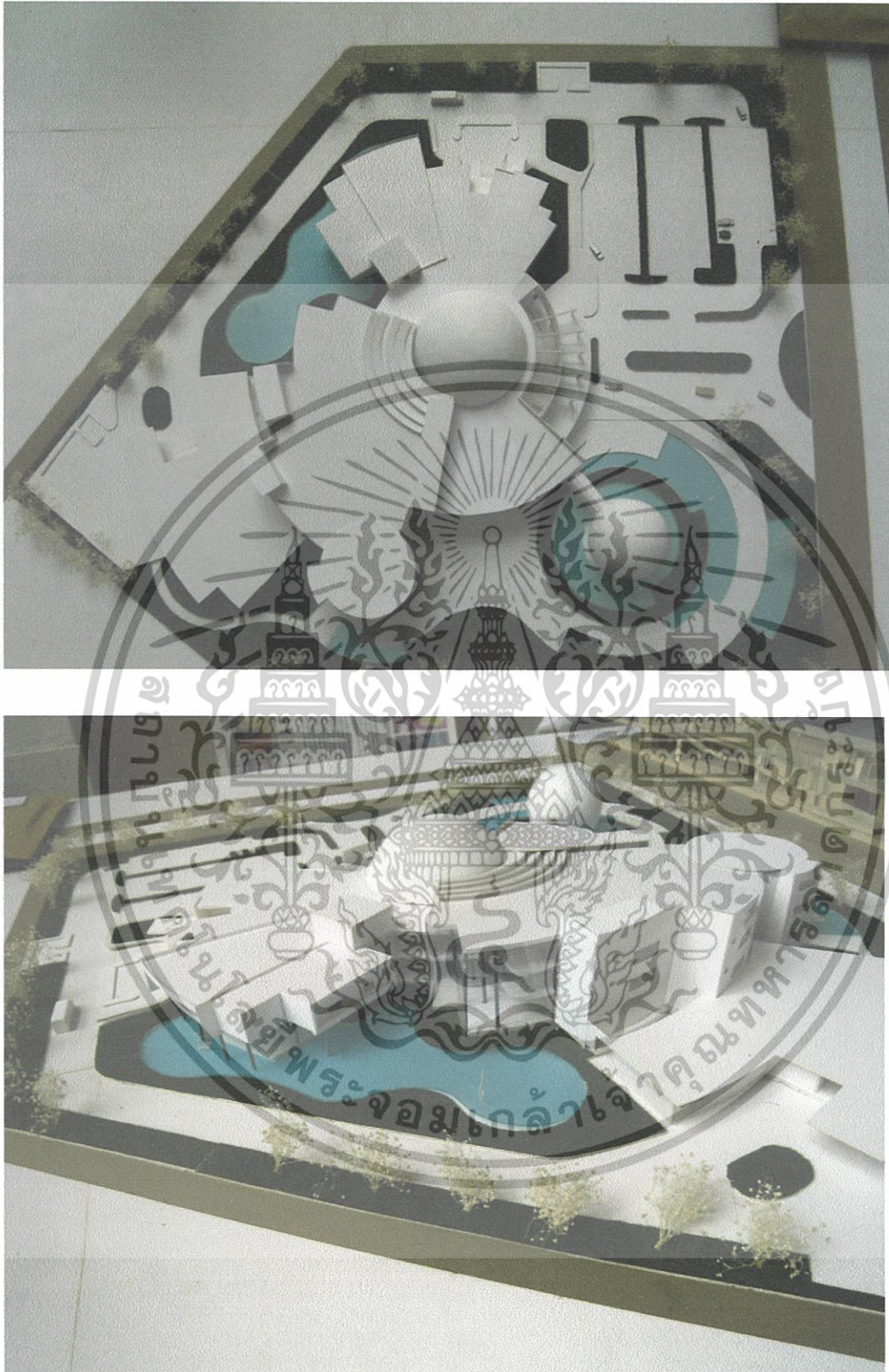
มุมมองบริเวณส่วนโถงหลักของโครงการ



มุมมองบริเวณส่วนโถงหลักของพิพิธภัณฑ์

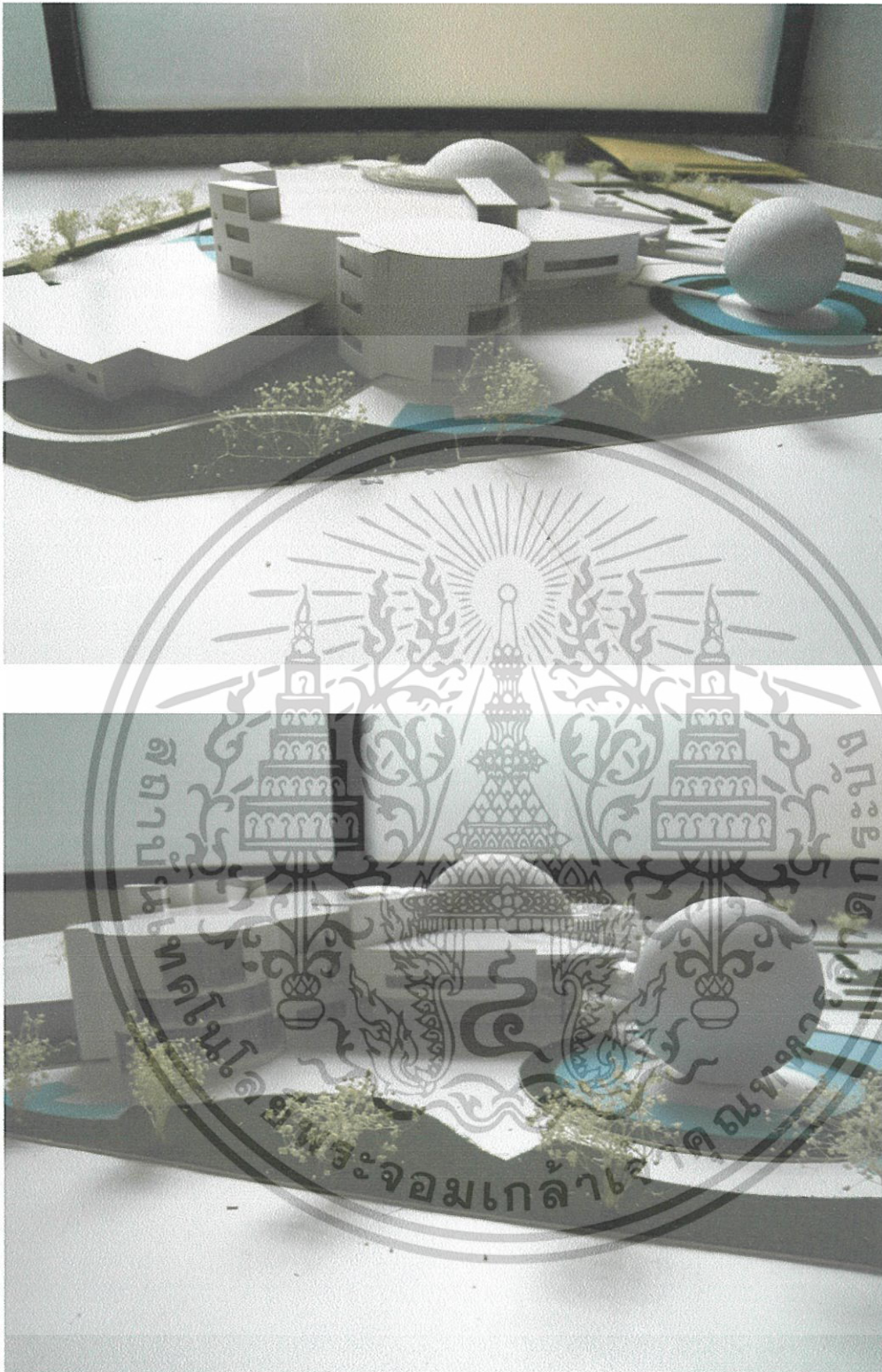
รูปที่ 7.15 แสดงมุมมองทัศนียภาพภายใน Main hall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.16 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลองในส่วนบ่อน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.17 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลองในส่วนลานนิทรรศการกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1. กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ออกตามความในพระราชบัญญัติอาคารพ.ศ 2522

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

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ การพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา สนามกีฬา กลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ ไร่จอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- 1) โรงมหรสพ อัดจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน สนสถาน
- 2) ตู้เรือ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส
- 3) อาคารหรือสิ่งที่สูงขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคาร หรือหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะ โครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณะชนได้
- 4) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสี ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

“สำนักงาน” อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงาน

“โรงมหรสพ” อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้สถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

“ผนังกันไฟ” ผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า เซนติเมตร และไม่มียช่องที่ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดังต่อไปนี้ตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	ระยะดัง
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล ครุฑ สำหรับอาคารอยู่อาศัย	2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถง ภัตตาคาร โรงงาน	3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนใช้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่นๆ ที่คล้ายกัน	3.50 เมตร

ข้อ 23 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันไดเว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกั้นตบ บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณจมูกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 24 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ใกล้สุดบนพื้นชั้นนั้น
ข้อ 25 บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศา จะไม่มีชานพักบันไดก็ได้ แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 24

ข้อ 26 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามและมีคานฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่งและต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 27 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ค้ำและแฉกที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพัก

ข้อ 28 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละช่องต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 30 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่เท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์

ชนิดที่บังคับให้บานประตูเปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกโดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่นับใดหนีไฟต้องมีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 31 พื้นหน้าบันใดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันใดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตรให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

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

(1) ถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตรให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

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

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อุโมงค์ คานเรือ หรือที่วางที่ใช้เป็นจอร์คไม่ต้องร่นแนวอาคาร

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

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนานอยู่เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะสองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้น ไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุด จากจุดนั้น ไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้ว ให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

2. กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522อาศัยตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(1) (4) (6) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวง ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสูง” หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่ว หรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่บดด้วยอิฐหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือเป็นผนังที่บดด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่บดด้วยอิฐหนาธรรมดา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

ข้อ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านใดด้านหนึ่งของที่ดินยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ข้อ 4 พื้นหรือผนังอาคารหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่น และถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10 ต่อ 1

ข้อ 6 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วน ต่อ ไปนี้

(1) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

ข้อ 17 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่าง ปราศจากสิ่งปกคลุมน้อยกว่าอัตราส่วน ต่อ ไปนี้

ข้อ 18 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อน้ำที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

(2) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง

(3) อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรอง เพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิง

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

ข้อ 20 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น Sprinkle System หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

ข้อ 22 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ข้อ 23 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟไม่ผุกร่อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกรอกกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีชานพักกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้านห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นบันไดเวียน

ข้อ 27 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดเองได้ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 28 อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะ สำหรับบุคคลภายนอกเข้าบรรเทา

สาธารณภัยที่เกิดในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์คัมเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัดให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 6.00 ตารางเมตร ติดต่อกับช่องทางนี้ และเป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากเปลวไฟและควันเช่นเดียวกับช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดดับเพลิงประจำชั้นของอาคาร

ข้อ 29 อาคารสูงต้องมีคานฟ้าและมีพื้นที่บนคานฟ้าขนาดกว้างยาว ด้านละไม่น้อย

กว่า 6.00 เมตรเป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีบันไดคานฟ้านำไปสู่บันไดหนีไฟได้สะดวกทุกบันได และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

ข้อ 34 ทางระบายน้ำต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อเปิดต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเลียด้วย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดหาปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการจัดต่อไปนี้

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรม หรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตรต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตรต่อคนต่อวัน

ข้อ 42 ปล่องทิ้งขยะมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีขนาดความกว้างแต่ละด้านหรือเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ผิวภายในเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่มีส่วนใดที่จะทำให้มูลฝอยติดค้าง

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

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

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคน โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดรถไฟ ี่จอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

ข้อ 5 ในกรณีที่อาคารตามข้อ 3 หรือข้อ 4 เป็นอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารสาธารณะ อาคารอยู่อาศัยรวม โรงงาน กิจการ และสำนักงาน มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจไม่ปลอดภัยจากอัคคีภัย ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคาร ดำเนินการแก้ไขอาคารดังกล่าวมีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยภายในระยะเวลาที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ในกรณีที่มิเหตุอันสมควรเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารดำเนินการ ได้ในกรณี ดังต่อไปนี้

(1) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไป ให้ติดตั้งบันไดหนีไฟที่ไม่ใช้บันไดในแนวตั้งเพิ่ม

จากบันไดหลักให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้สามารถลำเลียงบุคคลทั้งหมดในอาคารออกนอกอาคารได้ภายในหนึ่งชั่วโมง โดยไม่ถือเป็นการตัดแปลงอาคารแต่ต้องยื่นแบบให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นตรวจพิจารณาให้ความเห็นชอบ และบันไดหนีไฟต้องมีลักษณะดังนี้

- บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีผนังทุกด้านโดยรอบที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ
 - ช่องประตูบันไดหนีไฟต้องเป็นบานเปิดทำด้วยวัสดุที่ไม่ติดไฟ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง เพื่อป้องกันควันและเปลวไฟมิให้เข้าสู่บันไดหนีไฟ
- และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อย 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) จัดให้มีการติดตั้งแบบแปลนแผนผังของอาคารแต่ละชั้นแสดงตำแหน่งห้องต่างๆ ทุกห้อง ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ ประตูหรือทางหนีไฟของชั้นนั้นติดไว้ในตำแหน่งที่เห็น ได้ชัดเจนที่บริเวณหรือห้องโถงหรือหน้าลิฟต์ทุกแห่งทุกชั้นของอาคารและบริเวณพื้นชั้นล่างของอาคารต้องจัดให้มีแบบแปลนแผนผังของอาคารทุกชั้นเก็บรักษาไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้โดยสะดวก

(3) ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิด และขนาดตามที่กำหนดไว้ในตารางท้ายกฎกระทรวง นี้อย่างใดอย่างหนึ่งสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้น โดยให้มี 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตรทุกระยะไม่เกิน 45.00 เมตรแต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 4 เครื่องการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้ ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำใช้ได้และสามารถเข้าใช้สอยได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

(4) ติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น โดยระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(ก) อุปกรณ์ส่งสัญญาณ เพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคาร ได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

(ข) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่ทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติ และระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ตาม (ก) ทำงาน

(5) ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างสำรอง เพื่อให้มีแสงสว่างสามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและบอกทางเดินหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 เซนติเมตร

(6) ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าซึ่งประกอบด้วยเสาต่อฟ้า สายล่อฟ้า สายตัวนำสายนำลงดินและหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในกรณีที่อาคารวรรคหนึ่งมีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยอยู่แล้วแต่ไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารแก้ไขให้ระบบความปลอดภัยดังกล่าวใช้งานได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวันในกรณีมีเหตุอันควร เจ้าพนักงานท้องถิ่นจะขยายระยะเวลาออกไปอีกก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า
1. ก๊าซ CARBONDIOXIDE	4 กิโลกรัม
2. ผงเคมีแห้ง	

4. ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ ว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ พ.ศ. 2544

เพื่อให้การกำหนดอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการในอาคารสถานที่ ยานพาหนะหรือบริการสาธารณะอื่น ๆ ได้มาตรฐานและมีความเหมาะสม อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 6(6) แห่งพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ประกอบกับข้อ 6 และข้อ 7 วรรคสองแห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2542) ออกตามความพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534

หมวด 1 อาคาร

ข้อ 4 อาคารที่มีลักษณะตามที่กฎกระทรวงกำหนด ต้องมีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ ดังนี้

(1) ทางเข้าสู่อาคาร

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาทำให้การสัญจรไม่สะดวกหรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ

- ให้อยู่ระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถขึ้นลง และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

- ทางเดินจากบริเวณภายนอกสู่อาคาร หากมีพื้นที่ต่างระดับกันให้ใช้สีทา หรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัดสำหรับคนพิการทางการมองเห็น

(2) ทางลาด

- พื้นผิวทางลาดใช้วัสดุกันลื่น และความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร โดยมีสัดส่วนความลาดเอียงไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ดังนี้

ความยาวทางลาด	ความลาดเอียง
---------------	--------------

น้อยกว่า 3 เมตร	1 : 12
-----------------	--------

ตั้งแต่ 3 - 6 เมตร	1 : 16
--------------------	--------

เกิน 6 เมตรขึ้นไป	1 : 20
-------------------	--------

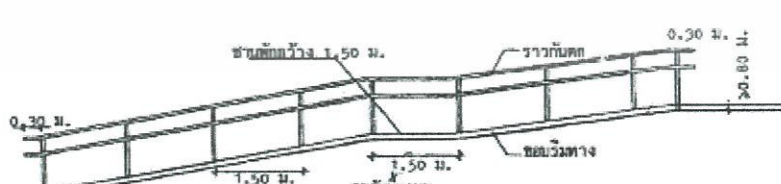
- ให้มีชนพักขาอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคารและก่อนเข้าสู่ถนน ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อ มีชนพักขา 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่ “ตามรูปหมายเลข 1”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร
 - มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นผิวทางลาด ไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
 - ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- “ตามรูปหมายเลข 3”

(3) ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

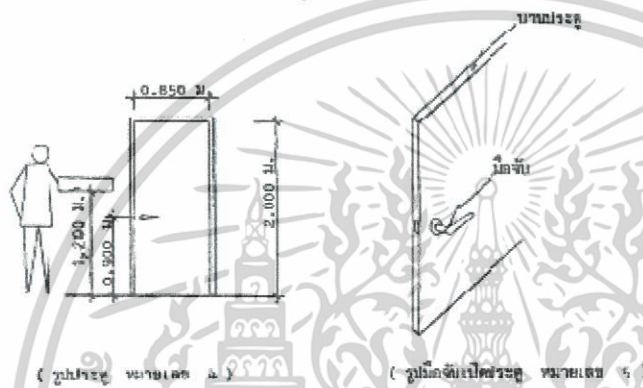
- ทางเชื่อมระหว่างอาคารให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
- ระเบียงให้มีพื้นผิวเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และให้มีราวกันด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

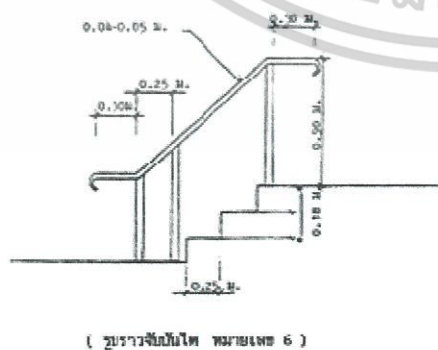
สำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการ ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

- (จ) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร “ตามรูปหมายเลข 4”
- (ค) ประตูมีลักษณะเลื่อนเปิด-ปิดได้ง่าย
- (ง) ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า-ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางทางสัญจร
- (จ) กรณีลูกฟักเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตให้เห็นชัด สำหรับคนพิการทางการมองเห็น
- (ฉ) มือจับเปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวราบและอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร “ตามรูปหมายเลข 5”



(5) บันได

- (ก) ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีขานพักทุกระยะ ความสูงไม่เกิน 2.00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- (ข) มีราวบันไดลักษณะกลมทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0 เซนติเมตร และสูงจากพื้น 90 เซนติเมตร “ตามรูปหมายเลข 6”
- (ค) จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันได มีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2 สถานที่

ข้อ 5 สถานที่ที่มีลักษณะตามที่กฎกระทรวงกำหนด ต้องมีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวก
สะดวกโดย

ตรงแก่คนพิการ ดังนี้

(1) สถานที่จอดรถ

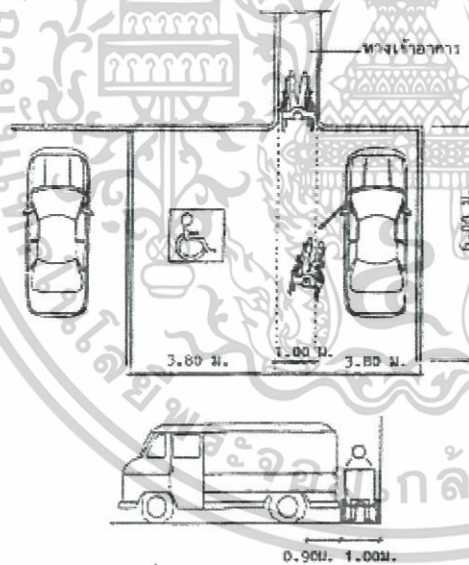
(ก) จัดให้มีสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการในบริเวณที่สะดวกในการเข้าสู่อาคาร
มากที่สุด ให้มีปริมาณอย่างน้อยตามอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(ข) ในกรณีที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟต์
หรือมีทางเข้าออกชั้นละ 1 ชั้น และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม

(ค) ที่จอดรถคนพิการให้จัดไว้ใกล้กับทางเข้าอาคารมากที่สุด และพื้นลานจอดรถให้มี
พื้นผิวเรียบเสมอกันพร้อมทั้งทำสัญลักษณ์แสดงให้เห็นชัดว่าเป็นที่สำหรับจอดรถ
คนพิการ

(ง) พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.80 x 6.00 เมตรต่อรถ 1 คัน “ตามรูป 12”

(จ) สถานที่จอดรถให้จอดได้เฉพาะรถที่ติดสัญลักษณ์คนพิการเท่านั้น



(รูปที่จอดรถคนพิการ หมายเลข 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ที่นั่งสำหรับคนพิการ

(ก) อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะต่าง ๆ ที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้จัดที่ว่างไว้สำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการดังนี้

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

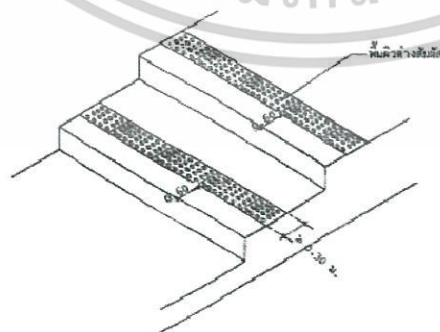
หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการ 1 คันต่อ 100 ที่นั่งที่เพิ่มขึ้น

- จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายจะเห็นได้ชัดเจน

(4) ทางสัญจร

- ทางสัญจรซึ่งมีพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาดให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัส (สำหรับคนพิการทางการมองเห็น) ขนานไปกับขอบของพื้นที่ต่างระดับนั้น โดยให้พื้นที่ผิวต่างสัมผัสไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร “ตามรูปหมายเลข 13”

- ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีพื้นที่ผิวไม่ต่างสัมผัสขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้น โดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวาง



(13 พื้นที่ผิวต่างสัมผัส หมายเลข 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- Kisho Kurokawa, The Master Architect Series : Kisho Kurokawa , The Images Publishing Group Ply Ltd , 1995
- Frank Rusell, Richard Rogers architect : Architectural Monograph , Academy edition, St.Martin Press 1985
- Brawne Michael, The New Museum Architecture and Display , NY Washington Frederick A. Praeger Publishers,1990
- Ernst Neufert, Architect's Data : second (International) English edition , BSP Professional books1980

- รายงานประจำปีพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ คลอง 5 จ. ปทุมธานี 2550-2551
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, รายงานฉบับสุดท้าย (Final report) โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ นครราชสีมา อ.เมือง จ.นครราชสีมา เสนอต่อองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ, กันยายน พ.ศ. 2540
- จุลวัฒน์ นัยวัฒน์กุล, ท้องฟ้าจำลองและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอวัง, วิทยานิพนธ์ทาง สถาปัตยกรรม ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2530-31
- ชินโอม สุขน้อย, โครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเทคโนโลยี, วิทยานิพนธ์ทาง สถาปัตยกรรม ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2536 – 2537

- ธิติ สงวนเภา, พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, วิทยานิพนธ์ทาง สถาปัตยกรรม ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบังปีการศึกษา 2543 - 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วรวรรณ โรจนไพบุลย์, กฎหมายที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการก่อสร้างอาคารสูง-อาคารขนาดใหญ่, เอกสารประกอบการเรียนวิชา เทคโนโลยีอาคาร 8 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, ปรับปรุงครั้งที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2545

- สมศักดิ์ ธรรมเวชวิที, เอกสารประกอบคำสอนวิชา 02014 (ปรับปรุงครั้งที่ 1) : วิธีการวิจัย และการวิเคราะห์โครงการ, คู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, พ.ศ. 2546

www.sciencemuseum.org.uk

www.mos.org

www.nmsi.ac.uk

www.planetarium-hamburg.de

www.adlerplanetarium.org



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้