

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เชียงใหม่

Ching Mai Science Museum



ร/น.

๑ 842พ

2548-2549

เลขที่.....

71443

เลขทะเบียน.....

วัน,เดือน,ปี.....๑.....พ.ค.....2550

b.....11๗.๕๑๕
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548 - 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
(ผศ. นพปฎล สุวีจันานนท์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพปฎล	สุวีจันานนท์	ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์
อาจารย์ พิเศษ	โสวิทย์สกุล	กรรมการวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ กุสุมา	ธรรมธำรง	กรรมการวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ ปรีชญา	รังสิรักษ์	กรรมการวิทยานิพนธ์
อาจารย์ ไชติวิทย์	พงษ์เสริมผล	กรรมการวิทยานิพนธ์
อาจารย์ พรพุฒิ	ศุภกมล	กรรมการและเลขานุการวิทยานิพนธ์

.....
(รศ. วัชรวิ วัชรสินธุ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ เชียงใหม่
Chiang Mai Science Museum
ชื่อนักศึกษา นาย เดชา วาตีเจริญ รหัสนักศึกษา 43020018
ภาควิชา สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

จุดประสงค์

วัตถุประสงค์ที่สำคัญในการศึกษาโครงการนี้คือ เพื่อการสนับสนุนส่งเสริมการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี กระจายสู่ภูมิภาค เพื่อที่จะได้เป็นการพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้ทั่วถึงแก่ประชาชนทั่วประเทศมากขึ้น โดยพื้นฐานการพัฒนาประเทศอยู่ที่คุณภาพของประชาชน ถ้าหากว่าประชาชนมีความรู้ความสนใจด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้นแล้ว ก็จะเป็นผลดีที่จะส่งเสริมต่อการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญ โดยเป็นแนวทางการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แนวทางการศึกษา

เพื่อให้ได้รูปแบบของโครงการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการ พฤติกรรมและการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความสนใจแก่คนทั่วไป จึงได้วางแนวทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจน เพื่อให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาโครงการ
2. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการและอาคารตัวอย่าง ที่มีรูปแบบใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่จะกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ
3. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอย และความต้องการของกิจกรรมในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดสถานที่ตั้งโครงการ โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่สนับสนุนที่ตั้งโครงการตลอดจนสภาพแวดล้อมโดยรอบ ที่มีผลกระทบต่อที่ตั้งโครงการ
6. ออกแบบอาคารตามข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษามา รวมทั้งระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และออกแบบสภาพแวดล้อมผังบริเวณ

สรุปการศึกษา

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ยังเป็นสิ่งที่ขาดแคลนอยู่ในประเทศไทย การให้ความรู้แก่ประชาชนให้ครอบคลุมสู่ภูมิภาคเป็นสิ่งสำคัญ การศึกษารูปแบบพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเฉพาะด้านต่อไปโดยจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของอาคารสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่ช่วยให้เกิดรูปลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอย
2. สถานที่ตั้งโครงการที่เอื้ออำนวยแก่การจัดตั้งมีผลต่อการส่งเสริมให้โครงการสามารถตอบสนองความต้องการให้ได้ตามวัตถุประสงค์
3. รูปแบบของการจัดนิทรรศการ ที่มีเนื้อหา นิทรรศการที่สัมพันธ์กัน การออกแบบส่วนแสดงนิทรรศการ ต้องมีความยืดหยุ่นในการจัด รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ชมนิทรรศการมีความน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ถือเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญที่ประชาชน ทั้งเยาวชนและผู้ใหญ่ที่สามารถใช้เป็นสถานที่เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถ้าสามารถให้สิ่งเหล่านี้กระจายสู่ประชาชนทั่วประเทศได้ทั้งหมดทุกภูมิภาค ก็จะเป็นผลดีต่อการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับต่างประเทศในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ต้องการการพัฒนาตัวเองโดยเริ่มจากการเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อให้ความรู้ในวงกว้าง มาสู่การเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ดีที่ได้ให้มีการให้ความรู้และให้บริการแก่ประชาชนที่สนใจเป็นแหล่งให้การศึกษาหาความรู้ในสาขาเฉพาะด้านต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ถ้าขาดความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่ายที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทำวิทยานิพนธ์นี้ ตลอดจนแรงงานที่ได้ช่วยให้ผลงานวิทยานิพนธ์นี้เกิดเป็นรูปธรรมได้ โดยจะขอกล่าวคำขอบคุณดังรายนามต่อไปนี้

รศ. วชิร วัชรสินธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
เจ้าหน้าที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายข้อมูลและติดตามผล สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่
เจ้าหน้าที่ฝ่ายกองกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะกรรมการและเลขานุการวิทยานิพนธ์
ที่ - น้อง สายรหัส 18 ทุกคนตลอดจนผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การสนใจที่จะเรียนรู้เกิดจากการ สังเกต สิ่งรอบ ๆ ตัว เกิดเป็นข้อสงสัย จึงเกิดกระบวนการการ ค้นหาคำตอบ วิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น หาเหตุผล เกิดวิวัฒนาการทางความคิดถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีการพัฒนา คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ จากสิ่งที่ไม่น่าจะเป็นไปได้ จนเกิดเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อ สิ่งต่าง ๆ มากมาย ทั้งต่อการดำรงชีวิต การพัฒนาประเทศด้านต่างๆ เป็นต้น

วิทยาศาสตร์ยึดอยู่บนหลักการของความเป็นจริง เป็นเหตุเป็นผล มีความน่าสนใจ และมีผลต่อการพัฒนาประเทศในทุกยุคทุกสมัยเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องให้การสนับสนุน ส่งเสริมการให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่ประชาชนให้มีความเข้าใจมากขึ้น โดยเฉพาะเยาวชน เพื่อเป็นการกระตุ้นและปลูกจิตสำนึกที่ดีต่อการศึกษาหาความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ให้ก้าวไกลทันต่อ วิทยาการสมัยใหม่ และทันต่อต่างชาติ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่ออนาคตของ ประเทศ เพื่อให้มีความเจริญอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้จัดทำจึงได้ถือโอกาสขอเสนอวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้นมา เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการ พัฒนาแหล่งส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต่อไป โดยผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ในทางสถาปัตยกรรม ทั้งคำแนะนำต่าง ๆ จากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ แก่ผู้สนใจค้นคว้า หากพบว่าผิดพลาดประการใดจึงขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นาย เดชา วาดีเจริญ

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

คำนำ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญภาพ

สารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ

1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2	วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3	ประโยชน์ของการศึกษา	3
1.4	ขอบเขตของการศึกษา	3
1.5	องค์ประกอบของโครงการ	4

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลและรายละเอียดของโครงการ

2.1	การศึกษาโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ	7
2.1.1	โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ	7
2.1.2	หน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโครงการ	8
2.2	การศึกษาและวิเคราะห์ผู้เข้าใช้โครงการ	14
2.2.1	ประเภทผู้เข้าใช้โครงการ	14
2.2.2	พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ	15
2.2.3	การคาดคะเนของผู้เข้าใช้โครงการ	20

บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

3.1	การกำหนดและศึกษารายละเอียดโครงการ	24
3.1.1	การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	24
3.1.2	การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ	28
3.1.3	สรุปการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	73
3.2	การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ	78
3.3	สรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	87
บทที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ		
4.1	การกำหนดที่ตั้งโครงการ	92
4.2	การพิจารณาในระดับจังหวัด	94
4.3	หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	102
4.4	การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	103
4.5	การศึกษารายละเอียดและข้อมูลของที่ตั้งโครงการ	111
บทที่ 5 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง		
5.1	อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	113
5.1.1	อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	113
5.1.2	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	128
5.1.3	ศูนย์ธรรมชาติวิทยาดอยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ	149
5.2	อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	159
5.2.1	Ehiem Museum Of Science / Japan	159
5.2.2	Sendai Science Museum	163
5.3	สรุปกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง	166
บทที่ 6 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ		
6.1	ระบบโครงสร้างของอาคาร	168
6.1.1	แนวความคิดในการเลือกใช้โครงสร้าง	168
6.1.2	ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับโครงการ	168
6.2	งานระบบประกอบอาคาร	171
6.2.1	ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในอาคาร	171
6.2.2	ระบบสุขาภิบาลและการกำจัดน้ำเสีย	180
6.2.3	ระบบปรับอากาศ	187
6.2.4	ระบบป้องกันเสียงรบกวน	191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง	193
6.2.6 ระบบรักษาความปลอดภัย	201
6.2.7 ระบบโทรศัพท์	206
6.2.8 ระบบรักษาความสะอาดและการกำจัดขยะ	207
6.2.9 ระบบประหยัต์พลังงาน	209

บทที่ 7 บทสรุปและผลงานการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	213
7.1.1 แนวความคิดในการจัดวางผังอาคาร	213
7.1.2 แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบสถาปัตยกรรม	213
7.1.3 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร	214
7.2 ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	215

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ความรู้พื้นฐานในการจัดนิทรรศการ
- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบ Omnimax Theatre

สารบัญภาพ

บทที่ 2

รูปที่ 2.1 แสดงผังภูมิการจัดองค์กร	11
รูปที่ 2.2 แสดงเส้นทางสัญจรผู้เข้าชม	16
รูปที่ 2.3 แสดงเส้นทางสัญจรของผู้มาติดต่อ	17
รูปที่ 2.4 แสดงเส้นทางสัญจรของเจ้าหน้าที่	19

บทที่ 3

รูปที่ 3.1 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ทำงาน	28
รูปที่ 3.2 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ทำงาน	29
รูปที่ 3.3 แสดงระยะบริเวณที่วางตู้เก็บเอกสาร	29
รูปที่ 3.4 แสดงระยะบริเวณที่พิมพ์เอกสาร	30
รูปที่ 3.5 แสดงระยะบริเวณที่วางตู้เก็บการ์ด และ แคตตาล็อก	30
รูปที่ 3.6 แสดงระยะพื้นที่วางเครื่องถ่ายเอกสาร	31
รูปที่ 3.7 แสดงระยะพื้นที่ทำงานของเลขานุการ	31
รูปที่ 3.8 แสดงระยะการจัดวางพื้นที่นั่งของห้องประชุม	32
รูปที่ 3.9 แสดงระยะการจัดวางส่วนห้องประชุม	32
รูปที่ 3.10 แสดงระยะการจัดวางห้องบันทึกเทป	32
รูปที่ 3.11 แสดงระยะการจัดวางห้องผู้อำนวยการ	33
รูปที่ 3.12 แสดงระยะการจัดวางห้องรองผู้อำนวยการ	33
รูปที่ 3.13 แสดงระยะการจัดวางห้องหัวหน้าแผนก	34
รูปที่ 3.14 แสดงระยะการจัดวางห้องห้อง Control Room	34
รูปที่ 3.15 แสดงตัวอย่างห้อง Control Room	34
รูปที่ 3.16 แสดงระยะการจัดวางห้อง Computer Room	35
รูปที่ 3.17 แสดงตัวอย่างห้อง Computer Room	35
รูปที่ 3.18 แสดงตัวอย่างการจัด Board Diorama	38
รูปที่ 3.19 แสดงระยะระหว่าง Object และ Model ต่อระยะการชม	39
รูปที่ 3.20 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Object และ Model	40
รูปที่ 3.21 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Object และ Model	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.22	แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Diorama	41
รูปที่ 3.23	แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง	41
รูปที่ 3.24	แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO Wall , VDO Visual	42
รูปที่ 3.25	แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Board	42
รูปที่ 3.26	แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Electronic Board	43
รูปที่ 3.27	แสดงขนาด Electronic Board	43
รูปที่ 3.28	แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Wall Board	44
รูปที่ 3.29	แสดงขนาดพื้นที่ในการชมนิทรรศการประเภทBoard	44
รูปที่ 3.30	ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า	45
รูปที่ 3.31	ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า	46
รูปที่ 3.32	แสดงการจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง	47
รูปที่ 3.33	แสดงการจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง	47
รูปที่ 3.34	แสดงการจัดที่นั่งแบบทางราบ	47
รูปที่ 3.35	แสดงการจัดที่นั่งแบบอัฒจันทร์	47
รูปที่ 3.36	แสดงส่วนห้องเครื่องฉายภาพยนตร์	48
รูปที่ 3.37	แสดงการจัดเรียงพื้นที่ตู้เก็บหนังสือ	50
รูปที่ 3.38	แสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ	50
รูปที่ 3.39	แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ห้องทำงานบรรณารักษ์	51
รูปที่ 3.40	แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด	51
รูปที่ 3.41	แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ห้องซ่อมแซมหนังสือ	52
รูปที่ 3.42	แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ห้องเตรียมการ	52
รูปที่ 3.43	แสดงระยะพื้นที่อ่านหนังสือ	53
รูปที่ 3.44	แสดงระยะการวางตู้เก็บหนังสือ	53
รูปที่ 3.45	แสดงระยะของพื้นที่คนเดิน	55
รูปที่ 3.46	แสดงระยะของเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	55
รูปที่ 3.47	แสดงระยะของพื้นที่จำหน่ายตั๋วและรับฝากของ	56
รูปที่ 3.48	แสดงระยะของพื้นที่ขายของ	56
รูปที่ 3.49	แสดงระยะของพื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ	56
รูปที่ 3.50	แสดงระยะของป้ายแสดง Board	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.51 แสดงตัวอย่างการชม Board	57
รูปที่ 3.52 แสดงระยะของตู้น้ำดื่ม	57
รูปที่ 3.53 แสดงระยะของตู้น้ำดื่ม	57
รูปที่ 3.54 แสดงระยะของห้องน้ำ	58
รูปที่ 3.55 แสดงระยะของ Locker	58
รูปที่ 3.56 แสดงระยะของพื้นที่รับประทานอาหาร	58
รูปที่ 3.57 แสดงระยะของที่จอดรถยนต์	59
รูปที่ 3.58 แสดงระยะของที่จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์	59
รูปที่ 3.59 แสดงระยะของที่จอดรถบัลเล็ท	59
รูปที่ 3.60 แสดงระยะของที่จอดรถบัลเล็ท	60
รูปที่ 3.61 แสดงระยะของตู้เย็นร้านค้า	60
รูปที่ 3.62 แสดงระยะของพื้นที่ Locker	60
รูปที่ 3.63 แสดงระยะของพื้นที่ Draft Station	61
รูปที่ 3.64 แสดงระยะของพื้นที่เคาน์เตอร์กาแฟและรับประทานอาหาร	61
รูปที่ 3.65 แสดงระยะของพื้นที่นั่งพักผ่อนของพนักงาน	61
รูปที่ 3.66 แสดงระยะของพื้นที่นอนพักของพนักงาน	62
รูปที่ 3.67 แสดงระยะของพื้นที่ห้องปฐมพยาบาล	62
รูปที่ 3.68 แสดงระยะของพื้นที่ทำ Model และเครื่องไฟฟ้า	63
รูปที่ 3.69 แสดงระยะของพื้นที่ทำภาพพิมพ์ Silk Screen	63
รูปที่ 3.70 แสดงระยะของพื้นที่ห้องโรงปฏิบัติงาน	64
รูปที่ 3.71 แสดงระยะของห้องบันทึกภาพ	64
รูปที่ 3.72 แสดงระยะของห้องบันทึกภาพ	65
รูปที่ 3.73 แสดงห้องเก็บภาพ	65
รูปที่ 3.74 แสดงระยะของห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และโทรทัศน์วงจรปิด	65
รูปที่ 3.75 แสดงระยะของห้องถ่ายสำเนาและล้าง Microfilm	66
รูปที่ 3.76 แสดงระยะของห้องเก็บถัง Gas	66
รูปที่ 3.77 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ	73
รูปที่ 3.78 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหอประชุมและภาพยนตร์	
จอกว้างนิทรรศการ	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.79	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด	75
รูปที่ 3.80	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	76
บทที่ 4		
รูปที่ 4.1	แสดงตำแหน่งภาคเหนือของประเทศไทย	92
รูปที่ 4.2	แสดงที่ตั้งที่ 1	104
รูปที่ 4.3	ภาพแสดงทัศนียภาพของที่ตั้งที่ 1	105
รูปที่ 4.4	แสดงที่ตั้งที่ 2	106
รูปที่ 4.5	แสดงทัศนียภาพของที่ตั้งที่ 2	107
รูปที่ 4.6	แสดงที่ตั้งที่ 3	108
รูปที่ 4.7	แสดงทัศนียภาพของที่ตั้งที่ 3	109
รูปที่ 4.8	แสดงทัศนียภาพของเมืองเชียงใหม่	112
บทที่ 5		
รูปที่ 5.1	แสดงแผนที่ตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร	114
รูปที่ 5.2	รูปแสดงผังความสัมพันธ์กับชุมชนข้างเคียง	115
รูปที่ 5.3	แสดงส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์	117
รูปที่ 5.4	แสดงส่วนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	117
รูปที่ 5.5	แสดงส่วนการสื่อสารดาวเทียม	117
รูปที่ 5.6	แสดงส่วนเลเซอร์มหัศจรรย์	117
รูปที่ 5.7	แสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 1	117
รูปที่ 5.8	แสดงส่วนการเวลา	118
รูปที่ 5.9	แสดงส่วนลานกิจกรรม	118
รูปที่ 5.10	แสดงส่วนห้องปฏิบัติการชวนคิด	118
รูปที่ 5.11	แสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 2	118
รูปที่ 5.12	แสดงส่วนห้องแฉกนิทรรศการ	119
รูปที่ 5.13	แสดงส่วนเทคโนโลยีหุ่นยนต์	119
รูปที่ 5.14	แสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 3	119
รูปที่ 5.15	แสดงส่วนโลกคอมพิวเตอร์	120
รูปที่ 5.16	แสดงส่วนวิวัฒนาการมนุษย์	120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.17	แสดงส่วนวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	120
รูปที่ 5.18	แสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 4	120
รูปที่ 5.19	แสดงรูปด้านทิศเหนือ	124
รูปที่ 5.20	แสดงรูปด้านทิศใต้	124
รูปที่ 5.21	แสดงรูปด้านทิศตะวันตก	124
รูปที่ 5.22	แสดงรูปด้านทิศตะวันออก	124
รูปที่ 5.23	แสดงผังบริเวณของอาคารท้องฟ้าจำลอง	125
รูปที่ 5.24	แสดงบริเวณหน้าทางเข้าอาคารท้องฟ้าจำลอง	125
รูปที่ 5.25	แสดงการจัดแสดงที่นั่งภายในท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ	126
รูปที่ 5.26	แสดงผังบริเวณโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	126
รูปที่ 5.27	แสดงทัศนียภาพหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คลองห้า ปทุมธานี เทคโนโลยี	130
รูปที่ 5.28	แสดงทัศนียภาพของอาคาร	130
รูปที่ 5.29	แสดงทัศนียภาพของอาคาร	130
รูปที่ 5.30	แสดงทัศนียภาพของอาคารขณะที่กำลังทำการก่อสร้าง	130
รูปที่ 5.31	แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 1	131
รูปที่ 5.32	แสดงภาพจุดนัดพบ	132
รูปที่ 5.33	แสดงห้องอินเทอร์เน็ต	132
รูปที่ 5.34	แสดงนักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก	132
รูปที่ 5.35	แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 2	133
รูปที่ 5.36	แสดงหุ่นจำลอง Lucy	133
รูปที่ 5.37	แสดงหุ่นจำลอง "คนบิน"	133
รูปที่ 5.38	แสดงประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์	134
รูปที่ 5.39	แสดงทัศนะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก	134
รูปที่ 5.40	แสดงโลกที่เปราะบาง	134
รูปที่ 5.41	แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3	135
รูปที่ 5.42	แสดงเรื่องราวของเสียง	136
รูปที่ 5.43	แสดงคณิตศาสตร์และเรขาคณิต	137
รูปที่ 5.44	แสดงเรื่องของแสง	137
รูปที่ 5.45	แสดงเรื่องไฟฟ้า	137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.46	แสดงเรื่องแม่เหล็ก	137
รูปที่ 5.47	แสดงเรื่องแรงและการเคลื่อนที่	137
รูปที่ 5.48	แสดงเรื่องความเสียดทาน	137
รูปที่ 5.49	แสดงเรื่องความร้อน	138
รูปที่ 5.50	แสดงเรื่องสสารและโมเลกุล	138
รูปที่ 5.51	แสดงเรื่องอุโมงค์พลังงาน	138
รูปที่ 5.52	แสดงเรื่องเคมี	138
รูปที่ 5.53	แสดงโรงภาพยนตร์	138
รูปที่ 5.54	แสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 4	139
รูปที่ 5.55	แสดงที่ตั้งภูมิทัศน์ของไทย	139
รูปที่ 5.56	แสดงนิเวศวิทยาของไทย	139
รูปที่ 5.57	แสดงการเกษตร	140
รูปที่ 5.58	แสดงภูมิศาสตร์	140
รูปที่ 5.59	แสดงสิ่งก่อสร้าง	140
รูปที่ 5.60	แสดงธรณีวิทยา	140
รูปที่ 5.61	แสดงโลกและภูมิอากาศ	140
รูปที่ 5.62	แสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 5	141
รูปที่ 5.63	แสดงร่างกายและสุขภาพ	141
รูปที่ 5.64	แสดงการคมนาคมขนส่ง	141
รูปที่ 5.65	แสดงคุณภาพชีวิต	142
รูปที่ 5.66	แสดงบ้านและสำนักงาน	142
รูปที่ 5.67	แสดงผังพื้นที่ของอาคารชั้นที่ 6	143
รูปที่ 5.68	แสดงสวนเทิดพระเกียรติ	143
รูปที่ 5.69	แสดงเทคโนโลยีการแกะสลัก	143
รูปที่ 5.70	แสดงเครื่องปั้นดินเผา	144
รูปที่ 5.71	แสดงเทคโนโลยีโลหะกรรม	144
รูปที่ 5.72	แสดงเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน	144
รูปที่ 5.73	แสดงเทคโนโลยีสิ่งทอ	144
รูปที่ 5.74	แสดงใจบ้าน	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.75 แสดงวิถีชีวิตไทย	145
รูปที่ 5.76 แสดงโรงละครหุ่น	145
รูปที่ 5.77 แสดงผังบริเวณของโครงการ	145
รูปที่ 5.78 แสดงรูปด้านของอาคาร	147
รูปที่ 5.79 แสดงรูปด้านของอาคาร	147
รูปที่ 5.80 แสดงคราบน้ำมันจากเครื่องบินทำปฏิกิริยากับ Ceramic และน้ำฝน ทำให้เกิดเป็นคราบ	148
รูปที่ 5.81 แสดงผังรวมของอาคาร	151
รูปที่ 5.82 แสดงส่วนบริเวณ Zone 1	152
รูปที่ 5.83 แสดงส่วนบริเวณ Zone 2	152
รูปที่ 5.84 แสดงส่วนบริเวณ Zone 3	152
รูปที่ 5.85 แสดงส่วนบริเวณ Zone 4	153
รูปที่ 5.86 แสดงส่วนบริเวณ Zone 5	153
รูปที่ 5.87 แสดงส่วนบริเวณ Zone 6	153
รูปที่ 5.88 แสดงผังบริเวณของอาคาร	154
รูปที่ 5.89 แสดงให้เห็นกลุ่มของอาคาร ที่ตัดทอนรูปแบบมาจากงานไทย	154
รูปที่ 5.90 แสดงบริเวณทางเข้าหลัก มีหลังคาปิรามิดยอดแหลมเป็นจุดหมายตาและ ความร่มรื่นจากต้นไม้	155
รูปที่ 5.91 แสดงองค์ประกอบอาคารที่ช่วยประหยัดพลังงานเรื่องความสว่าง โดยการ นำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้บริเวณแสดงนิทรรศการ	155
รูปที่ 5.92 แสดงเส้นสายโค้งเว้าช่วยลดความแข็งของอาคารได้เป็นอย่างดี	156
รูปที่ 5.93 แสดงส่วนเปิดโล่งของอาคารที่มาจากการวางผังแบบไทย	156
รูปที่ 5.94 แสดงผนังกระจกเปิดโล่งที่ช่วยดึงวิวโดยรอบเข้ามาสู่อาคาร	157
รูปที่ 5.95 แสดงวัสดุที่เลือกใช้มีความเรียบง่าย ยังผลให้โครงการสำเร็จลงได้ด้วย งบประมาณจำกัด	157
รูปที่ 5.96 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ	160
รูปที่ 5.97 แบบแสดงแปลนชั้นที่ 1	161
รูปที่ 5.98 แสดงทางเดินบริเวณโถงหลักที่เป็น Slope ขึ้นไปยังชั้นต่างๆ	162
รูปที่ 5.99 แสดงบริเวณโถงหลัก	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.100 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	164
รูปที่ 5.101 แสดงโถงภายใน	164
รูปที่ 5.102 แสดงบริเวณโถงทางเข้าที่สถาปนิก	165
รูปที่ 5.103 แสดงผังชั้นต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์	165

บทที่ 7

รูปที่ 7.1 แสดงผังบริเวณของโครงการ	215
รูปที่ 7.2 แสดงผังพื้นที่ชั้นใต้ดิน	215
รูปที่ 7.3 แสดงผังพื้นที่ชั้น 1	216
รูปที่ 7.4 แสดงผังพื้นที่ชั้นลอย	216
รูปที่ 7.5 แสดงผังพื้นที่ชั้น 2	216
รูปที่ 7.6 แสดงผังพื้นที่ชั้น 3	217
รูปที่ 7.7 แสดงผังพื้นที่ชั้น 4	217
รูปที่ 7.8 แสดงรูปตัด 1	218
รูปที่ 7.9 แสดงรูปตัด 2	218
รูปที่ 7.10 แสดงรูปตัด 3	218
รูปที่ 7.11 แสดงรูปด้าน 1	219
รูปที่ 7.12 แสดงรูปด้าน 2	219
รูปที่ 7.13 แสดงรูปด้าน 3	219
รูปที่ 7.14 แสดงรูปด้าน 4	219
รูปที่ 7.15 แสดงรูปทัศนียภาพหน้าโครงการ	220
รูปที่ 7.16 แสดงรูปทัศนียภาพหน้าโถงทางเข้า	220
รูปที่ 7.17 แสดงรูปทัศนียภาพห้องสมุด	221
รูปที่ 7.18 แสดงรูปทัศนียภาพห้องแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า	221
รูปที่ 7.19 แสดงรูปทัศนียภาพโถงอาคารจัดแสดง	222
รูปที่ 7.20 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	222
รูปที่ 7.21 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	223
รูปที่ 7.22 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	223
รูปที่ 7.23 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	224
รูปที่ 7.24 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	224

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.25 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	225
รูปที่ 7.26 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	225
รูปที่ 7.27 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	226
รูปที่ 7.28 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	226
รูปที่ 7.29 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	226
รูปที่ 7.30 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	227
รูปที่ 7.31 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	227
รูปที่ 7.32 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ	227



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

บทที่ 2

ตารางที่ 2.1	แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	21
ตารางที่ 2.2	แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของผู้ชม	22

บทที่ 3

ตารางที่ 3.1	แสดงองค์ประกอบโครงการ	24
ตารางที่ 3.2	แสดงระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า	46
ตารางที่ 3.3	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ	73
ตารางที่ 3.4	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง	74
ตารางที่ 3.5	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด	75
ตารางที่ 3.6	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร	76
ตารางที่ 3.7	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ	77
ตารางที่ 3.8	แสดงส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)	87

บทที่ 4

ตารางที่ 4.1	แสดงอัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน นักเรียนต่อครูจำแนกตามสังกัด และระดับปีการศึกษา 2545	99
ตารางที่ 4.2	แสดงจำนวนนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่สาขาวิทยาศาสตร์	100
ตารางที่ 4.3	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ	110

บทที่ 5

ตารางที่ 5.1	แสดงพื้นที่การจัดแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ถาวรทั้งหมดที่จัดแสดง อยู่ในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	121
--------------	---	-----

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันการแสวงหาความรู้ในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้น ถือเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศซึ่งในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่หลากหลายและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วไปทั่วโลก ซึ่งรัฐบาลได้เล็งเห็นและเตรียมประเทศไทย ให้เป็นสังคมฐานความรู้ในด้านนี้ตามแนวทางที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ได้กำหนดว่า "รัฐพึงสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ "และ" รัฐพึงส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ" รวมถึงแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ในการสนับสนุนส่งเสริมพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในหลายสาขาเชิงการศึกษาทั้งในและนอกระบบ

ในปัจจุบันพิพิธภัณฑิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีเพียงที่กรุงเทพฯและปริมณฑล 2 แห่งคือ หอพักจำลอง ซึ่งขาดการดูแลนำเสนอสิ่งใหม่ๆ และอีกแห่ง คือพิพิธภัณฑิทยาศาสตร์แห่งชาติที่เปิดตัวเมื่อปี พ.ศ. 2543 (จังหวัดปทุมธานี) ส่วนภูมิภาคอื่นๆยังมิได้มีการก่อตั้งขึ้น ทำให้ประชาชนตามภูมิภาคอื่นที่เกิดความสนใจที่อยากจะเข้าชม ขาดโอกาสเพราะไม่สะดวกที่ต้องเดินทางไกลเพื่อมาศึกษาหาความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์

ประกอบกับนโยบายขององค์การพิพิธภัณฑิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพพช.)

รัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีแผนการจัดตั้งพิพิธภัณฑิทยาศาสตร์ภูมิภาค เพื่อเป็นสื่อนำความรู้ไปสู่เยาวชนและประชาชนในเขตภูมิภาคต่างๆ นอกจากนี้เป็นศูนย์รวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้วยังแสดงถึงพัฒนาการที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่ง มี 3 แห่งด้วยกัน

- พิพิธภัณฑิทยาศาสตร์ พายัพ อพพช.ได้ประสานกับ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ องค์การสวนสัตว์ และจังหวัดเชียงใหม่ในการใช้พื้นที่
- พิพิธภัณฑิทยาศาสตร์ อีสาน อพพช. ได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ของกองบิน 1 จังหวัดนครราชสีมาพื้นที่ประมาณ 37 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์ ทักษิณ กำหนดจัดสร้างที่จังหวัดสงขลาโดยได้ประสานกับเทศบาลเมืองหาดใหญ่ในการใช้พื้นที่

เพื่อให้การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระจายสู่ภูมิภาคให้มากขึ้น โครงการ “พิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์ เชียงใหม่” จึงเกิดเป็นรูปธรรม ซึ่งจังหวัดเชียงใหม่ถือว่าเป็นเมืองที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทยและถือว่าเป็นเมืองศูนย์กลางของภาคเหนือของไทย ด้วยศักยภาพทั้งทางสังคม การศึกษา เศรษฐกิจและการท่องเที่ยว ประกอบกันมีสถานับการศึกษาในระดับต่างๆอยู่มากมาย รวมทั้งมีสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาหลายแห่ง โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งมีการส่งเสริมด้านการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ในหลายสาขา

ดังนั้นโครงการ “พิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์ เชียงใหม่” นี้ จึงจะเป็นตัวช่วยส่งเสริม และดึงดูดให้เยาวชน และประชาชนทั่วไป ที่อยู่ในส่วนภูมิภาคเกิดความสนใจ และใฝ่ที่จะศึกษาหาความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มากขึ้น รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงการศึกษา และแหล่งหาข้อมูลที่ดี เพื่อพัฒนาคุณภาพความรู้สู่ท้องถิ่นให้มากยิ่งขึ้น และเพื่อการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสถานที่จัดแสดง เผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรูปแบบที่แปลกใหม่ สามารถมีส่วนร่วมและเห็นภาพได้ชัดเจน กระตุ้นความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจของผู้เข้าชม รวมทั้งยังใช้เป็นสถานที่จัดนิทรรศการ การประกวด การแสดงเกี่ยวกับเทคโนโลยี
2. เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปมีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยให้มากขึ้น
3. เป็นแหล่งสนับสนุนการพักผ่อน ให้ความรู้ประกอบความบันเทิง รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว
4. เป็นศูนย์เชื่อมโยง ถ่ายทอดข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถานศึกษา สถาบันวิจัย และพิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศสู่ภาคเอกชนและประชาชน
5. เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ความเคลื่อนไหวทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสาธารณะสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เป็นสถานที่สำหรับจัดประชุมสัมมนาเพื่ออบรมเผยแพร่ ส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และแลกเปลี่ยนทัศนคติ ให้เกิดความรู้ในวงกว้าง
7. เป็นการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่เยาวชนของชาติและประชาชน เป็นแหล่งที่นักเรียน นักศึกษา อาจารย์ จะได้ใช้เป็นแหล่งวิจัย ฝึกฝน หาความรู้ เป็นแหล่งค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์อันจะนำมาเพื่อการพัฒนาประเทศ

1.3 ประโยชน์ของการศึกษา

1. เป็นการศึกษาแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานทั้งในส่วนของห้องสมุดและสถานกิจกรรมต่างๆ ควบคู่ไปกับแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่
2. เพื่อศึกษาถึงกิจกรรมของโครงการ ประเภทของผู้ใช้อาคาร และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร ให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับโครงการ
3. ศึกษาทางด้านเทคโนโลยีรูปแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคารที่สามารถใช้กับงานทางด้านสถาปัตยกรรม และสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
4. ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลง และวิทยาการสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในการจัดเก็บข้อมูล และการนำเสนอในรูปแบบของสื่อประเภทต่างๆ
5. เพื่อศึกษารูปแบบงานสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์ กับระบบอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการใช้งานในแต่ละรูปแบบ
6. เพื่อศึกษาถึงสภาพแวดล้อม กฎหมาย เทศบัญญัติ อิทธิพลต่างๆ และเหตุผลทางสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบอาคารของโครงการ
7. ศึกษาถึงการจัดการวางผังของอาคารเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
8. ศึกษาการจัดการในเรื่องงานระบบทั้งงานสุขาภิบาลและไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ทางด้านสื่อในการจัดแสดงต่างๆ ให้ได้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

- เป็นการศึกษาที่ตั้งโครงการและวิเคราะห์ถึงลักษณะที่ตั้งของอาคารที่เหมาะสม
- ทำการศึกษาจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร รวมทั้งวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบของโครงการเพื่อให้อาคารตอบสนองประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงไว้ในสารานุกรมเพื่อการศึกษาศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาแผนการทำงานรูปแบบของเจ้าหน้าที่ แต่ละฝ่ายภายในโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่เหมาะสมแก่ลักษณะการใช้งาน
- วิเคราะห์และหาขนาดของพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสม
- ศึกษาอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียง เพื่อทราบถึงปัญหา และวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับอาคาร

1.5 องค์ประกอบของโครงการ

1. พื้นที่แสดงนิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

มีการจัดแสดงแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆ เช่น

 - บุคคลสำคัญและการค้นพบ
 - วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศ
 - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 - เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย
2. นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

ใช้เป็นที่จัดแสดงหมุนเวียน การเปิดตัวแสดงสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมใหม่ๆ
3. พื้นที่ฉายภาพยนตร์ Omnimax Theatre

จัดฉายภาพยนตร์ประกอบคำบรรยายนิทรรศการ ประกอบด้วย

 - พื้นที่สำหรับผู้เข้าชม
 - โถงทางเข้า
 - ห้อง Control Room
4. ส่วนบริการการศึกษา และพื้นที่อำนวยความสะดวกผู้ใช้โครงการประกอบด้วย
 - โถงทางเข้า (Entrance Hall)
 - ห้องสมุด (Library)
 - ร้านอาหาร (Cafeteria)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ร้านขายของที่ระลึก
- ห้องน้ำ

5. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย

- ส่วนบริหาร
- ส่วนปฏิบัติการ

6. ส่วนบริการ ประกอบด้วย (Service)

- ส่วนที่ความสะอาด
- ส่วนรักษาความปลอดภัย
- ส่วนเทคนิค

7. ส่วนที่จอดรถ (Parking)

- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่
- ที่จอดรถผู้มาใช้โครงการ
- ที่จอดรถบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

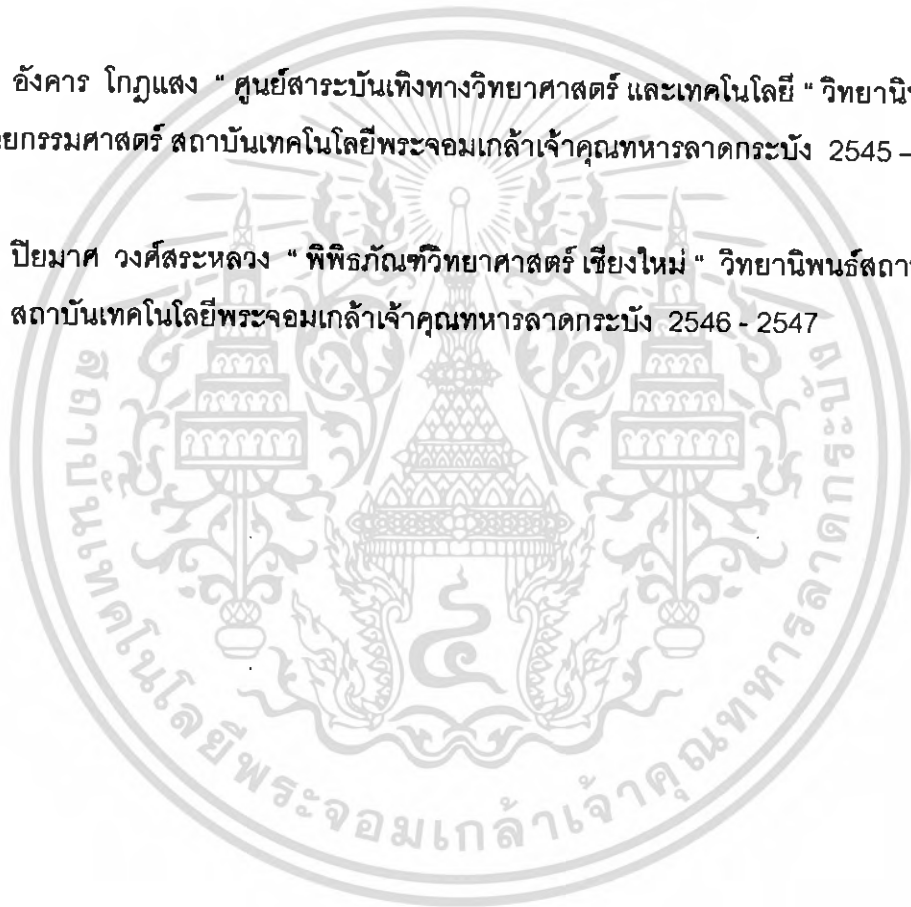
การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Ministry Of Science And Technology)

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช) National Science Museum

อังคาร โกฎแสง " ศูนย์สารบบนเทงทงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี " วิทยานิพนธ์
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2545 – 2546

ปิยมาศ วงศ์ระหลวง " พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เชียงใหม่ " วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรม
ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2546 - 2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลและรายละเอียดของโครงการ

2.1 การศึกษาโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

2.1.1 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นหน่วยงานของรัฐวิสาหกิจ ที่อยู่ในสังกัดขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์ในการก่อตั้งขึ้นเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชนทั่วไปเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไปในอนาคต

โดยพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

- 1) จัดนิทรรศการและกิจกรรมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศ ให้แก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบประจำที่และเคลื่อนที่ โดยมุ่งเน้นกระบวนการ การเรียนการสอน
- 2) ส่งเสริมสนับสนุนการจัดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคในด้านการจัดองค์กร วิชาการ งบประมาณ อบรมบุคลากร การออกแบบ ผลิตและจัดหาสื่อ
- 3) ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อการพัฒนาคุณภาพของบุคลากร และขอรับการสนับสนุนการจัดนิทรรศการ ให้ได้มาตรฐานสากล
- 4) ปฏิบัติงานร่วมกันหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องที่ได้รับมอบหมาย

ระบบการจัดองค์กร

เนื่องจากเป็นพิพิธภัณฑ์ที่อยู่ในสังกัดของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจการบริหารงานขององค์กรจะอยู่ภายใต้อำนาจของคณะกรรมการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช) โดยมีการแบ่งหน่วยงานภายในแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ดังนี้

1. สำนักผู้อำนวยการ

1) กองแผนวิสาหกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) กองวิเทศสัมพันธ์
 - 3) กองกฎหมายและคณะกรรมการ
2. ส่วนปฏิบัติการ
- 1) กองนิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน , เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
 - 2) กองวิชาการ
 - 3) กองเก็บรวบรวมตัวอย่าง
3. ส่วนบริหาร
- 1) ผู้อำนวยการฝ่ายบริการกลาง
 - กองกลาง
 - กองบุคลากร
 - กองคลัง
 - 2) ผู้อำนวยการฝ่ายบริการเทคนิค
 - กองโรงงานซ่อม - สร้าง
 - กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม
 - กองการสถานที่
 - 3) ผู้อำนวยการฝ่ายกิจกรรมพิเศษ
 - กองรายได้
 - กองข้อมูลและฝึกอบรม (ห้องสมุด)
 - กองกิจกรรมพิพิธภัณฑ์ภูมิภาคและนิทรรศการเคลื่อนที่

2.1.2 หน้าที่และจำนวนบุคลากรในส่วนต่างๆของโครงการ

1. ส่วนอำนวยการ มีหน้าที่และความรับผิดชอบงานสารบัญ งานพิมพ์ งานธุรการทั่วไป ประสานงานนำเข้าและส่งออกนิทรรศการจากต่างประเทศ จัดทำแผนงานโครงการแผนแม่บทงบประมาณและศูนย์เครือข่ายสารสนเทศ ประสานความร่วมมือช่วยเหลือกับต่างประเทศ และประชาสัมพันธ์ร่วมกับภาคธุรกิจ และสื่อมวลชนประเภทต่างๆ แบ่งงานภายในออกเป็น 3 กองดังนี้

- 1) กองแผนวิสาหกิจ มีหน้าที่และความรับผิดชอบด้านงานสารบัญ งานพิมพ์งานเลขานุการ งานธุรการทั่วไป ประสานงานนำเข้าและส่งออกนิทรรศการจากต่างประเทศ รวมไปถึงการจัดทำอนุมัติงบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) กองวิเทศสัมพันธ์ บริการข่าวสารข้อมูล การจัดทำแผนแม่บทโครงการต่างๆ ซอรับความช่วยเหลือสนับสนุนกิจกรรมจากบุคคล องค์กร หน่วยงานต่างประเทศ ประสานงานการประชุมสัมมนาฝึกอบรมดูงานในต่างประเทศ ดำเนินงานด้าน ข้อตกลงเป็นสมาชิกองค์กรระหว่างประเทศ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัด แปลเอกสารและให้การต้อนรับการศึกษาและดูงานของชาวต่างชาติ
 - 3) กองกฎหมายและคณะกรรมการ มีหน้าที่รับผิดชอบด้านนิติกรรม ดำเนินการ ด้านกฎหมายต่างๆ อนุมัติด้านแผนงานและงบประมาณ
2. ส่วนปฏิบัติการมีหน้าที่และความรับผิดชอบในด้านวิชาการ ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ เผยแพร่ และให้บริการการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษาของโรงเรียน โดยผ่านทางสื่อ นิทรรศการและกิจกรรมการศึกษา ให้คำแนะนำ ปรีกษา สนับสนุน ส่งเสริมวิชาการแก่ เครือข่าย
- แบ่งงานภายในออกเป็น 3 กองดังนี้
- 1) กองนิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีหน้าที่ดูแลการจัดนิทรรศการในส่วนเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมที่ให้ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงการจัดกิจกรรมการศึกษา แก่บุคคลทั่วไป
 - 2) กองวิชาการ มีหน้าที่ค้นคว้า และวิเคราะห์พัฒนารูปแบบการผลิตสื่อนิทรรศการ และให้คำปรึกษาและนำเสนอส่งเสริมการผลิตสื่อแก่เครือข่าย จัดการแสดงผลเนื้อหาด้าน เทคโนโลยีอุตสาหกรรมความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต
 - 3) กองเก็บรวบรวมตัวอย่าง มีหน้าที่เก็บรวบรวมตัวอย่างชิ้นงานเพื่อการจัดแสดง และเก็บรวบรวมชิ้นงานที่ไม่ได้ใช้จัดแสดง รวมไปถึงการแลกเปลี่ยนชิ้นงานจัดแสดงกับพิพิธภัณฑ์หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนบริหาร รับผิดชอบบริหารงบประมาณ ประสานงานกับสำนักงบประมาณ กระทรวงการคลัง จัดการด้านการตลาด ดำเนินการด้านอาคารและสถานที่ ทำหน้าที่ประสานงานกับองค์กรส่วนภูมิภาคดำเนินงานด้านการจัดสวัสดิการแก่ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของศูนย์แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ฝ่าย ดังนี้

1) ฝ่ายบริการกลาง แบ่งออกเป็น 3 กอง

- กองกลาง
- กองบุคลากร ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และลูกจ้าง ดูแลด้านสวัสดิการ งานต่างๆ ของเจ้าหน้าที่
- กองคลัง มีหน้าที่และความรับผิดชอบการจัดซื้อ จัดหา และจัดจ้าง เบิกจ่าย จำหน่าย ซ่อมแซม บำรุงรักษาพัสดุ ควบคุมดูแล บำรุงรักษา พาหนะ

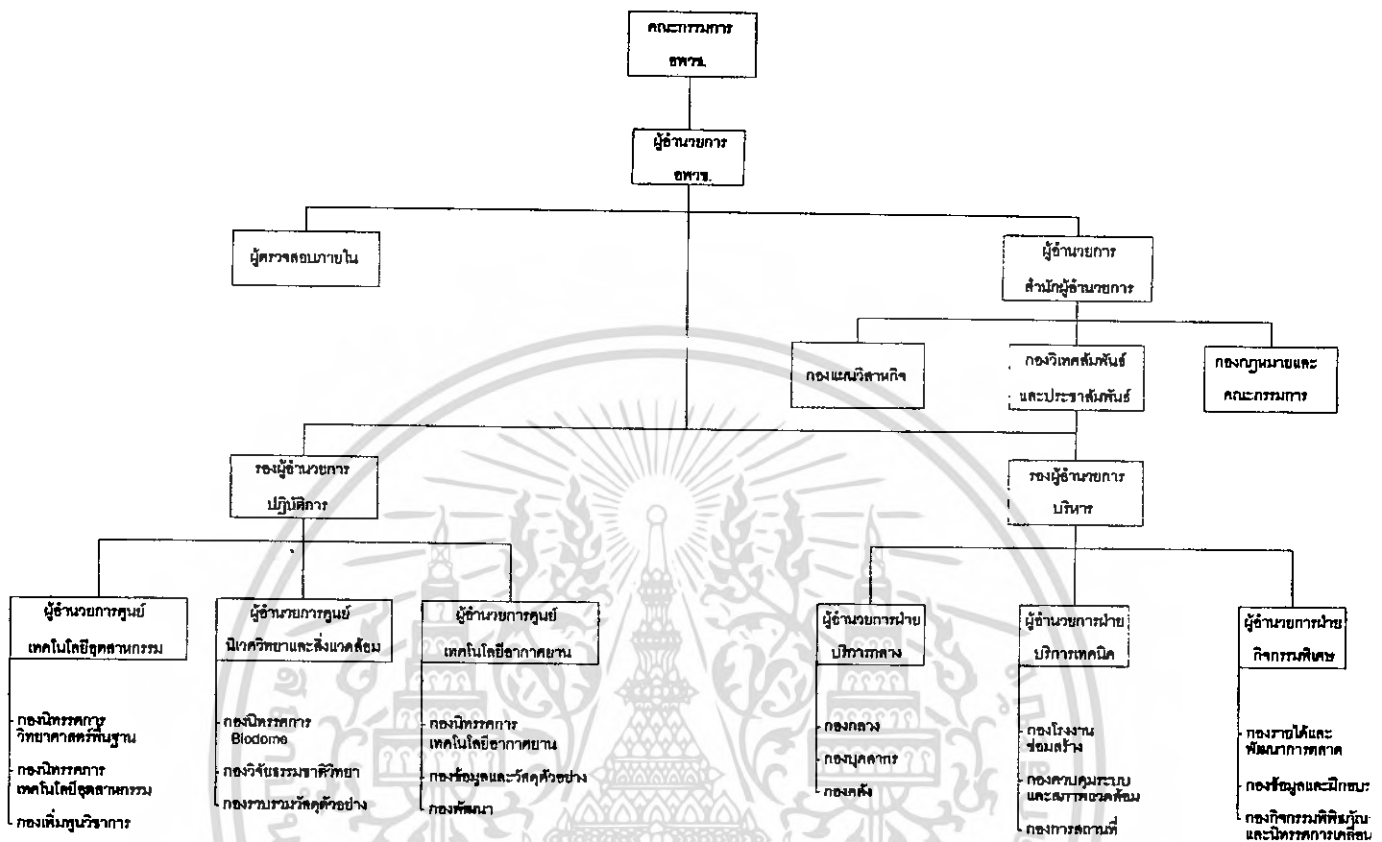
2) ฝ่ายบริการเทคนิค

- กองโรงงานซ่อม-สร้าง รับผิดชอบด้านการเตรียมการด้านอุปกรณ์ สำหรับการจัดนิทรรศการและดูแลซ่อมแซมในส่วนเดิมที่เสียหาย
- กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม รับผิดชอบด้านความปลอดภัย ความมั่นคงภายใน
- กองการสถานที่ ควบคุมดูแลด้านอาคารสถานที่และสาธารณูปโภค ดำเนินการด้านการขอใช้สถานที่

3) ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ

- กองรายได้การตลาด และประชาสัมพันธ์ รับผิดชอบด้านการเงินและบัญชี ทำการสำรวจตลาด เก็บข้อมูลรวบรวมทำสถิติผู้เข้าชม งาน ประชาสัมพันธ์
- กองข้อมูลและฝึกอบรม มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการบริการข้อมูลและพิจารณาอนุมัติการให้ข้อมูลแก่บุคคลหรือองค์กรต่างๆ
- กองกิจกรรมพิพิธภัณฑ์ภูมิภาค มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบการต่อประสานงานกับพิพิธภัณฑ์ในสวนภูมิภาคในเรื่องการจัดแสดงและแลกเปลี่ยนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ผังภูมิการจัดองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ

พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์มีการแบ่งหน่วยงานภายในออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. สำนักผู้อำนวยการ

- กองแผนวิสาหกิจ	5	อัตรา
- กองวิเทศสัมพันธ์และประชาสัมพันธ์	2	อัตรา
- กองกฎหมายและคณะกรรมการ	8	อัตรา
- ผู้อำนวยการ อพวช.	1	อัตรา
- ผู้ตรวจสอบภายใน	2	อัตรา

2. ส่วนปฏิบัติการ

- รองผู้อำนวยการหัวหน้าส่วน	1	อัตรา
- ผู้อำนวยการหัวหน้าศูนย์	3	อัตรา
- กองนิทรรศการ	7	อัตรา
- กองวิชาการ	3	อัตรา
- กองเก็บรวบรวมตัวอย่าง	2	อัตรา
- กองวิจัยธรรมชาติวิทยา	3	อัตรา
- กองข้อมูลและวัสดุตัวอย่างอากาศยาน	2	อัตรา
- กองพัฒนา	2	อัตรา

3. ส่วนบริหาร

- รองผู้อำนวยการหัวหน้าส่วน	1	อัตรา
- ผู้อำนวยการฝ่าย	3	อัตรา
- กองกลาง	4	อัตรา
- กองบุคลากร	2	อัตรา
- กองโรงงาน ประกอบด้วย		
- เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง	3	อัตรา
- วิศวกร	2	อัตรา
- วิศวกรไฟฟ้า	2	อัตรา
- วิศวกรโยธา	3	อัตรา
- นายช่างโยธา	1	อัตรา
- นายช่างเขียนแบบ	1	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นายช่างอิเล็กทรอนิกส์	2	อัตรา
- นายช่างเครื่องกล	1	อัตรา
- นายช่างโลหะ	1	อัตรา
- นักวิชาการช่างศิลป์	4	อัตรา
- นายช่างศิลป์	5	อัตรา
- นายช่างภาพ	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	1	อัตรา
- นักวิชาการคอมพิวเตอร์	1	อัตรา
- มัณฑนากร	2	อัตรา
- กองควบคุมระบบและสภาพแวดล้อม	3	อัตรา
- กองการสถานที่	3	อัตรา
- กองรายได้ การตลาดและประชาสัมพันธ์	4	อัตรา
- กองข้อมูลและฝึกอบรม	2	อัตรา
- กองกิจกรรมพิพิธภัณฑ์ภูมิภาค	3	อัตรา
รวมทั้งหมด	100	อัตรา

ที่มา : องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้เข้าใช้โครงการ

2.2.1 ประเภทผู้เข้าใช้โครงการ

ประเภทของผู้ใช้อาคาร แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง ผู้ใช้บริการโดยตรงเพื่อการเรียน เพื่อการศึกษาหาความรู้ การค้นคว้าวิจัย รวมทั้งการมาพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งผู้มาใช้บริการนี้อาจ แบ่งออกได้ดังนี้
 - 1.1 นักเรียน นักศึกษา ผู้มาใช้มักจะเป็นกลุ่ม หมู่คณะ มีจุดมุ่งหมายในการเข้าชม เพื่อแสวงหาความรู้และการศึกษา เพื่อประกอบการเรียน ซึ่งจะมาใช้อาคารเป็นช่วงๆ การจัดแสดงที่มีคำบรรยาย และสามารถทำการทดลอง ในแบบ Hand – On ได้ จะมีประโยชน์มากสำหรับผู้ชมประเภทนี้ สำหรับกลุ่มนักเรียน นักศึกษาที่ใช้อาคาร จะเป็นนักเรียนในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดในภาคเหนือ
 - 1.2 นักวิชาการ ผู้ใช้ประเภทนี้มีไม่มากนัก เป็นผู้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง ที่จัดแสดงเป็นอย่างดี มาใช้บริการเพื่อหาข้อมูล ค้นคว้า ศึกษาวิจัย สิ่ง ที่ต้องการทราบ ผู้ใช้ประเภทนี้ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ซึ่งอาจมาใช้ บริการในรูปแบบการสัมมนาทางวิชาการเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ใน ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ
 - 1.3 ประชาชนทั่วไป ผู้ใช้อาคารประเภทนี้มาใช้บริการได้เฉพาะวันหยุดสุด สัปดาห์หรือวันหยุดราชการเท่านั้น ความต้องการของผู้ใช้กลุ่มนี้เน้นความ สนุกสนานเพลิดเพลิน ชมสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่เคยเห็น และพักผ่อนเปลี่ยน บรรยากาศมากกว่าการศึกษาหาความรู้
 - 1.4 นักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ที่มีความต้องการที่จะทราบ เรื่องราวต่างๆ และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการแสดงนิทรรศการ จะเป็นรูปแบบให้ความเพลิดเพลินสอดแทรกความรู้ต่างๆ นักท่องเที่ยวจะมา ในรูปแบบของคณะทัวร์เป็นส่วนใหญ่ มีส่วนน้อยที่มาโดยส่วนตัว

2. ผู้มาติดต่อ หมายถึง บุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนบริหารงาน หรือ เจ้าหน้าที่ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีจำนวนไม่แน่นอน และจะมาติดต่อเป็นครั้งคราว
3. เจ้าหน้าที่โครงการ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน และการบริหารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

นอกจากเจ้าหน้าที่หลักของโครงการแล้ว ยังมีอาสาสมัครที่ให้ความรู้แก่ผู้ชมในเวลาที่มีการจัดกิจกรรมต่างๆ

2.2.2 พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ

ลักษณะของพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร จะเป็นตัวกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบของโครงการ ความต้องการก่อนหลังหรือลำดับในการใช้องค์ประกอบของโครงการและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ จากนั้นใช้เป็นตัวกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆของโครงการ โดยมาจากปริมาณของคนที่ใช้พื้นที่ในแต่ละองค์ประกอบนั้นๆ

พฤติกรรมผู้ใช้อาคารสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ผู้ชมที่มาเป็นส่วนตัว เป็นลักษณะของประชาชนทั่วไปที่เข้ามาชม หรือมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายใน โดยจะอาศัยพาหนะเช่น รถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทางหรือรับจ้าง
2. ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ กลุ่มของนักเรียนนักศึกษา กลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ

ลักษณะพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

1. ผู้ชมนิทรรศการ กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่เวลา 9.00 – 16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงเปิดแสดงนิทรรศการโดยไม่มีพักเที่ยง เวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดในหนึ่งรอบไม่ควรจะเกินครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมได้ทำกิจกรรมอื่นๆ ในช่วงบ่าย

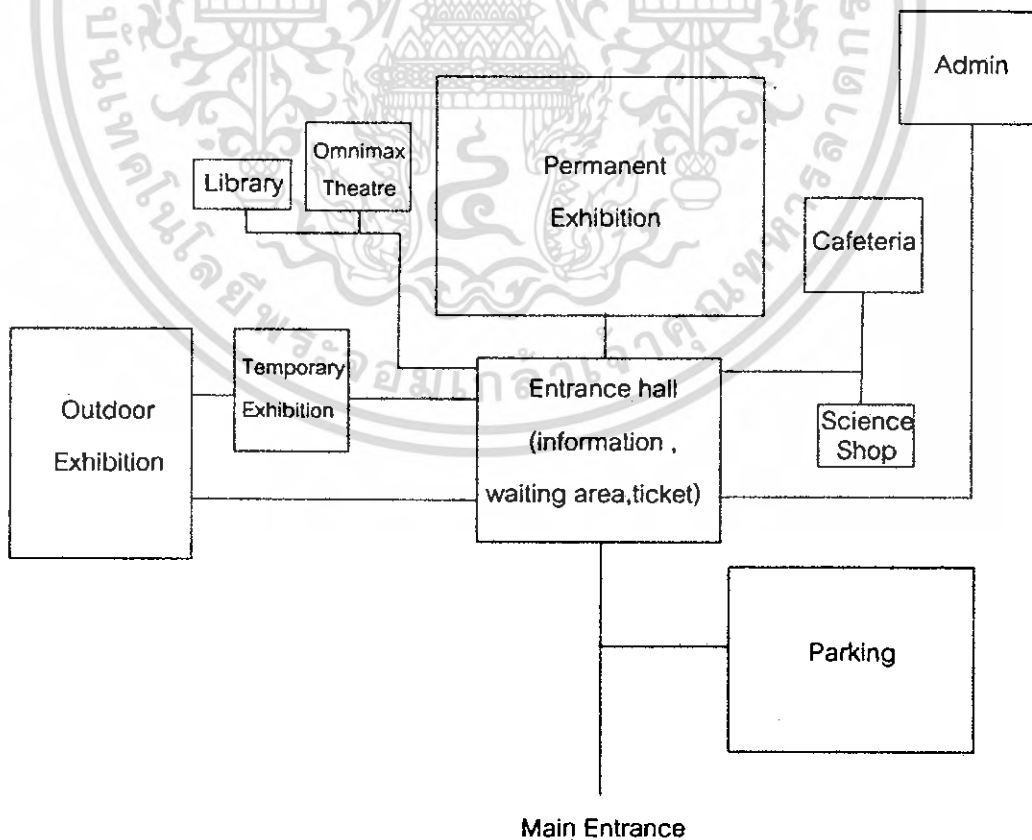
เมื่อเข้าสู่พิพิธภัณฑ์บริเวณโถงทางเข้า เป็นที่รวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่างๆเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด ร้านอาหาร ฯลฯ

บริเวณโถงทางเข้าประกอบด้วย เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ซึ่งจะมีหน้าที่ให้บริการด้านข้อมูลข่าวสารต่างๆมีตู้จักรประกอบกรเข้าชมในบริเวณชายตัว ส่วนพักคอย สำหรับผู้ชมใช้พักผ่อนหรือรอหมู่คณะก่อนการเข้าชมนิทรรศการ จะมีร้านขายของที่ระลึกหรือ Science Shop และมีโทรศัพท์สาธารณะ สำหรับให้บริการ ในส่วนของคนพิการที่เข้ามาใช้บริการในโครงการก็จะมีรถเข็นหรืออุปกรณ์ช่วยเหลือเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการชมนิทรรศการ

จากโถงทางเข้า ต่อเนื่องไปยังส่วนแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วยโถงนิทรรศการ เป็นสถานที่ที่พักรก่อนเข้าชมนิทรรศการ โดยนิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ นิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียนตามโอกาสต่างๆ ผู้ชมในแต่ละกลุ่มจะใช้เวลาในการชมกับนิทรรศการเรื่องต่างๆ แตกต่างกันไปตามความสนใจของแต่ละบุคคล แต่โดยเฉลี่ยแล้วผู้ใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที และเด็กประมาณ 3-5 นาที ต่อชิ้นงาน รวมแล้วอาจใช้เวลาประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมี Omnimax Theatre ที่ต่อเนื่องกับส่วนโถงแสดงนิทรรศการจัดแสดงภาพยนตร์ในระบบจำลอง

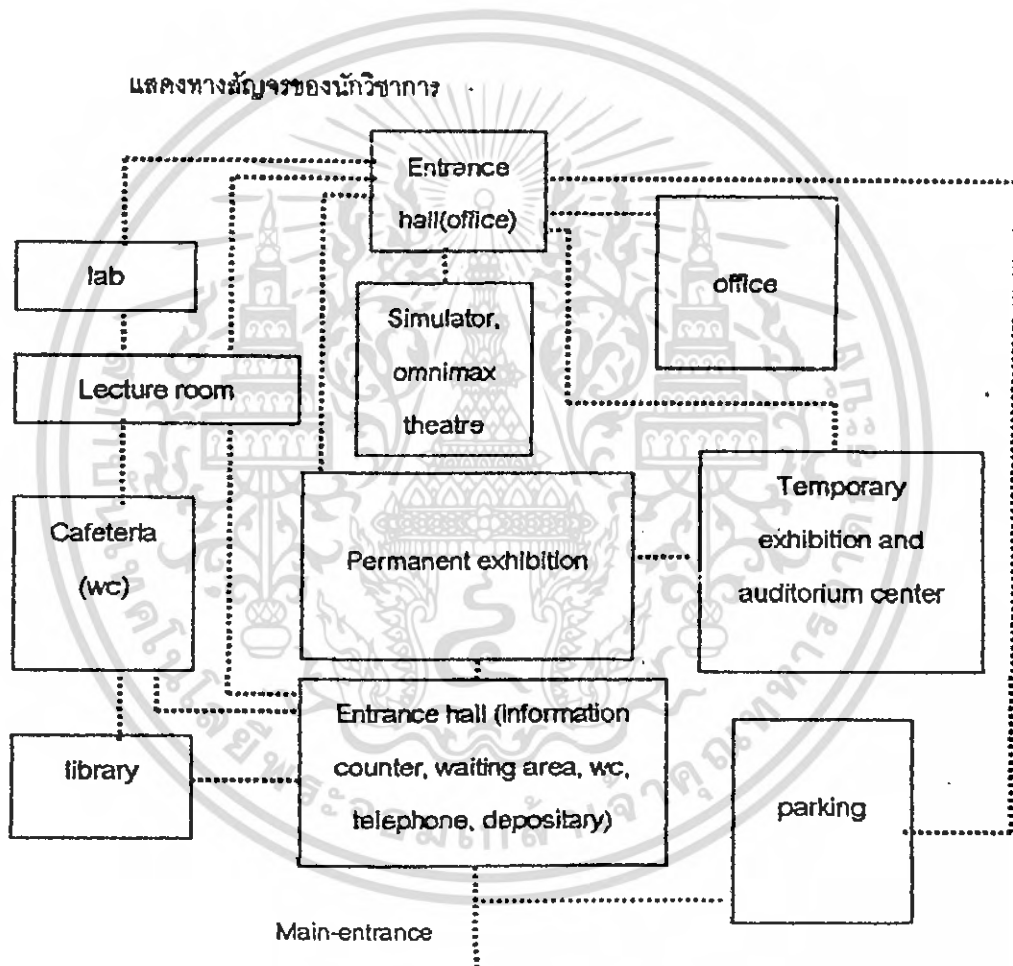


รูปที่ 2.2 แสดงเส้นทางสัญจรผู้เข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นักวิชาการ นักวิจัย และผู้มาติดต่อ เข้ามาใช้โครงการเพื่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยรวมถึง นักวิชาการพิเศษที่เข้ามาให้ความช่วยเหลือด้านนิทรรศการ พิพิธภัณฑ์ได้จัดบริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จะสามารถเข้าถึงได้เช่นเดียวกับผู้เข้าชม และยังสามารถเข้าถึงในส่วนสำนักงาน เพื่อติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลได้



รูปที่ 2.3 แสดงเส้นทางสัญจรของผู้มาติดต่อ

71443

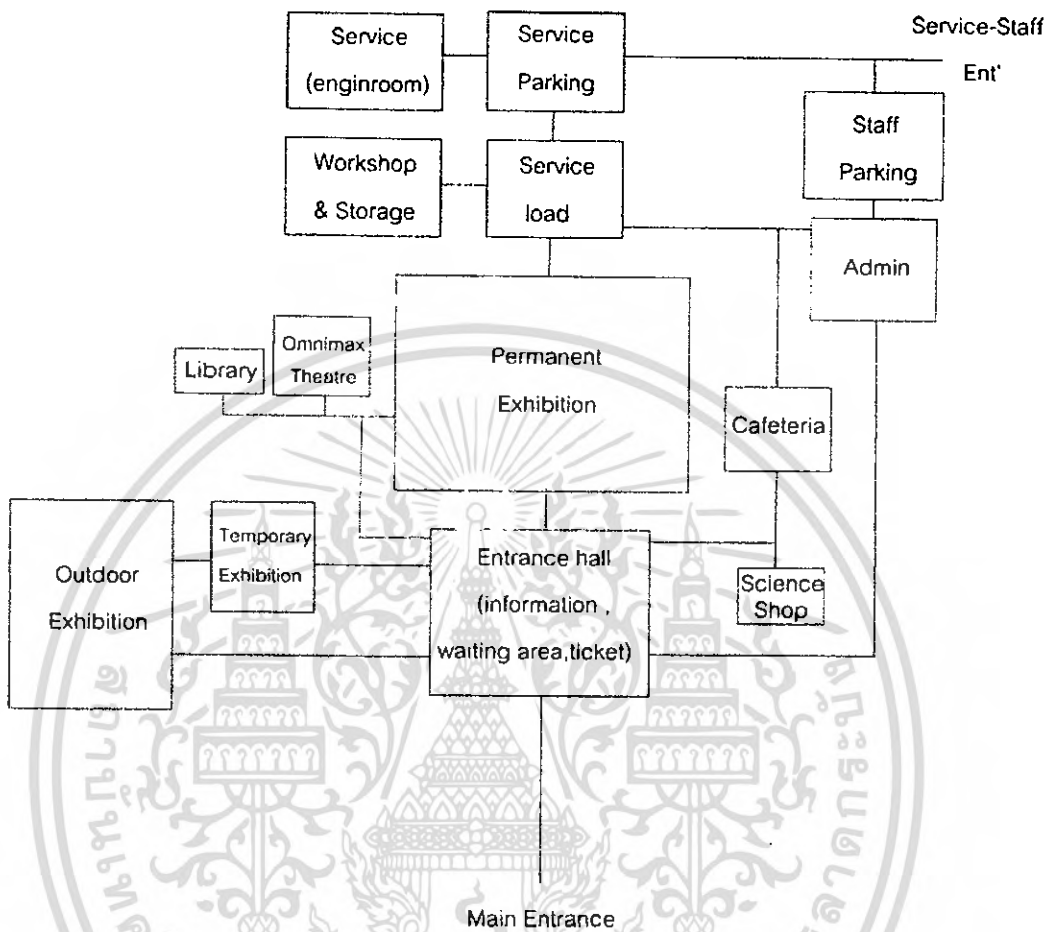
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เจ้าหน้าที่โครงการ ลักษณะพฤติกรรมจะเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่าย โดยการเดินทางอาจมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือ มารถโดยสารประจำทางและรถรับจ้าง สำหรับผู้ที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัวจะใช้ที่จอดรถของเจ้าหน้าที่ซึ่งจัดไว้ให้ และเดินทางเข้าสู่โถงทางเข้าของส่วนสำนักงาน ส่วนผู้ที่ไม่ได้มาด้วยรถยนต์ก็จะเดินเข้ามาที่โถงทางเข้าส่วนสำนักงานเช่นกันเพื่อตอกบัตรลงเวลาทำงาน และแยกย้ายไปตามแผนกที่ตนประจำอยู่ เช่น ผู้ที่มีหน้าที่ในส่วนนิทรรศการมีหน้าที่ในการบรรยายหรือต้อนรับผู้มาเข้าชม ก็จะแยกไปเตรียมตัวเพื่อทำหน้าที่ในส่วนนั้นๆ ส่วนที่มีหน้าที่ในส่วนของสำนักงาน ไม่ว่าจะเป็นในฝ่ายบริหารหรือฝ่ายปฏิบัติงานก็จะแยกย้ายไปประจำหน้าที่ของตน

เนื่องจากเวลาที่มาถึงพิพิธภัณฑสถานของเจ้าหน้าที่แต่ละคนจะไม่เท่ากัน สำหรับคนที่มาตรงเวลาหรือมาสาย เมื่อมาถึงก็มักจะปฏิบัติงานทันที แต่สำหรับคนที่มาถึงแต่เช้าหรือมาถึงก่อนเวลาทำงานพอสมควร ก็มักจะใช้ในพื้นที่ของส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่บ้าง หรือนั่งเล่นอยู่ในส่วนทำงานของตนบ้าง โดยทั่วไปแล้วเวลาทำการของพิพิธภัณฑสถานมักจะอยู่ในช่วงเวลาทำการประมาณ 8.30 – 16.00 น. และช่วงเวลากลางวันจะอยู่ระหว่าง 12.00 – 13.00 น. ดังนั้นในช่วงเวลาพักเจ้าหน้าที่ส่วนมากก็จะไปใช้พื้นที่ของร้านอาหารของโครงการ และบ้างก็จะออกไปหาอาหารทานข้างนอกบ้างถ้าหากมีรถที่จะใช้เดินทางไปได้ เพราะว่าในละแวกที่ตั้งโครงการ ไม่ได้เป็นพื้นที่ธุรกิจมากนักจึงไม่ค่อยมีร้านอาหารในบริเวณใกล้เคียงมากนัก ซึ่งแต่ละแห่งก็จะอยู่ห่างไกลจากโครงการ (ดังนั้นในการออกแบบของโครงการจึงควรให้ความสำคัญกับ Cafeteria ที่ให้ความรู้สึกแก่ผู้ใช้โครงการรู้สึกอยากใช้จะได้ไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปทานอาหารข้างนอกบ่อยๆ)

หลังจากเวลาพักแล้วทุกคนก็จะแยกย้ายกันกลับไปทำงาน ซึ่งในระหว่างเวลาพักเพียงส่วนนิทรรศการจะต้องมีการจัดเวรผลัดเปลี่ยนกันไปพักเนื่องจากผู้เข้าชมโครงการจะมาอย่างต่อเนื่อง ส่วนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะใช้เวลาแตกต่างจากส่วนอื่น เนื่องจากมีการผลัดเปลี่ยนกันแบบข้ามวัน และในส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคที่มักจะมียางานมากในช่วงบ่ายถึงค่ำ เนื่องจากต้องคอยตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในนิทรรศการว่ามีความเสียหาย และต้องซ่อมแซมมากน้อยแค่ไหน

อีกกลุ่มหนึ่งคือเจ้าหน้าที่นิทรรศการพิเศษที่จะมีงานเยอะในช่วงเทศกาลด้านวิทยาศาสตร์ มักจะมีเวลาปฏิบัติงานที่ไม่แน่นอนเนื่องจากเป็นงานต่อเนื่อง และในกลุ่มเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการก็เช่นเดียวกันที่อาจต้องใช้เวลาทำงานเพิ่มในช่วงเย็นถึงค่ำ



รูปที่ 2.4 แสดงเส้นทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การคาดคะเนของผู้เข้าใช้โครงการ

ตามจุดประสงค์โครงการที่ไม่เน้นให้บริการเฉพาะกับนักเรียน นักศึกษา แต่รวมถึงบุคคลทั่วไปทุกเพศทุกวัย โดยกลุ่มเป้าหมายมีสัดส่วนใกล้เคียงกันทั้งนักเรียน นักท่องเที่ยว และประชาชนทั่วไปในเขตภูมิภาค

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

สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

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

ที่มาข้อมูล : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (เอกมัย)

การคาดคะเนปริมาณผู้ใช้บริการ

ปริมาณผู้เข้าชมนิทรรศการนั้นจะสามารถคาดคะเนได้จากการศึกษาโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ เป็นสถิติผู้ใช้บริการโครงการตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2522 - 2541

ตารางที่ 2.1 แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ		
	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2522	209,447	40,570	250,017	99,930	18,558	118,488
2523	274,798	53,732	328,530	194,182	34,773	228,955
2524	191,517	42,160	233,677	159,840	40,139	200,029
2525	241,273	70,539	311,812	195,467	56,468	251,933
2526	178,013	40,085	218,099	165,354	43,458	208,812
2527	253,617	44,503	298,120	166,132	48,318	214,530
2528	232,520	69,545	302,065	174,109	57,447	231,556
2529	267,385	62,243	329,628	198,641	62,955	261,595
2530	332,506	47,645	380,151	132,279	37,940	170,219
2531	252,774	19,676	272,450	132,898	30,711	163,609
2532	220,280	68,344	288,264	123,168	32,979	156,147
2533	305,522	29,888	335,410	145,339	31,660	176,999
2534	207,267	57,678	264,945	111,564	33,502	145,066
2535	152,739	41,490	194,229	54,860	26,546	81,406
2536	145,705	34,939	180,644	134,646	34,075	163,721
2537	280,461	67,368	347,829	273,624	82,409	356,033
2538	189,878	59,227	249,105	172,497	60,727	233,224
2539	137,750	61,223	198,973	110,405	41,430	151,835
2540	164,060	56,236	220,290	101,252	41,070	142,322
2541	98,341	35,366	133,707	79,768	38,087	117,813
รวม	4,335,853	1,002,458	5,337,945	2,926,153	853,302	3,774,929

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มาจากข้อมูล: ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ โดยขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา 5,337,945/20 = 266,897.25 คน/ปี

ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ 3,774,292/20 = 188,714.75 คน/ปี

จากนั้นจึงนำมาหาค่าการเปลี่ยนแปลง โดยหาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคนที่เข้าชมในรอบ 20 ปี กับจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละปี เพื่อหาค่าการเปลี่ยนแปลงของผู้ชมโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของผู้ชม

ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา		ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ	
	รวม	ผลต่าง	รวม	ผลต่าง
2522	250,017	-16,880	118,488	-70,277
2523	328,530	61,633	228,955	40,240
2524	233,677	-33,220	200,029	11,314
2525	311,812	44,915	251,933	63,218
2526	218,099	-48,798	208,812	20,097
2527	298,120	31,223	214,530	25,815
2528	302,065	35,168	231,556	42,841
2529	329,628	62,731	261,595	72,880
2530	380,151	113,254	170,219	-18,496
2531	272,450	5,553	163,609	-25,106
2532	288,264	21,367	156,147	-32,568
2533	335,410	68,513	176,999	-11,716
2534	264,945	-1,952	145,066	-43,649
2535	194,229	-72,668	81,406	-107,309
2536	180,644	-86,253	163,721	-24,994
2537	347,829	80,932	356,033	167,318
2538	249,105	-17,792	233,224	44,509
2539	198,973	-67,924	151,835	-36,880
2540	220,290	-46,607	142,322	-46,393
2541	133,707	-133,190	117,813	-70,902
รวม	5,337,945	5	3,774,292	-8

ที่มาข้อมูล : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการรวมของค่าผลต่างท้ายตารางจะสังเกตได้ว่าค่าการเปลี่ยนแปลงจะอยู่ในระดับที่น้อยมากหรือแทบจะคงที่เมื่อเทียบจากค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ชมในรอบ 20 ปี

$$(5/266,897) \times 100 = 0.0018\% \text{ และ } (8/188715) \times 100 = 0.0042\%$$

ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าเฉลี่ยในการหาจำนวนผู้ชมต่อวัน

เนื่องใน 1 ปี มี 365 วัน หรือ 52 สัปดาห์ แต่ พิพิธภัณฑสถานเปิดทำการ 2 วัน

ดังนั้นจำนวนวันที่ทำการใน 1 ปี จะได้ เท่ากับ

$$365 - (52 \times 2) = 365 - 104 \\ = 261 \text{ วัน}$$

ใน 1 ปี มีผู้เข้าชมส่วนของ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

$$= 266,897 / 261 = 1,022.59 \text{ คน/วัน หรือ } 1,023 \text{ คน/วัน}$$

ใน 1 ปี มีผู้เข้าชมส่วนท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ

$$= 188,715 / 261 = 723.045 \text{ คน/วัน หรือ } 723 \text{ คน/วัน}$$

ดังนั้นเมื่อนำค่ากลางระหว่างทั้ง 2 แห่งมาเพื่อใช้ประมาณผู้เข้าชมโครงการจะได้จำนวนผู้ชมที่ประมาณ 700 – 1000 คน/วัน หรือ ประมาณ 900 คน / วัน

สรุปได้ว่าโครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์เชียงใหม่ จะมีจำนวนผู้เข้าชมโครงการส่วนนิทรรศการประมาณ 900 คนต่อวัน และ 234,900 ต่อปี (จากสถิติของผู้เข้าชมจากโครงการประเภทเดียวกัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

3.1 องค์ประกอบ

3.1.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการนี้ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบตัวอย่างอาคาร และการกำหนดหัวข้อของการแสดงงานนิทรรศการ ด้วยการนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน

ตารางที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)	<ul style="list-style-type: none"> - บุคคลสำคัญและการค้นพบ - วิทยาศาสตร์พื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตัวเอง - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย 	<ul style="list-style-type: none"> - ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ - วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก - รู้จักโลกที่เปราะบาง - ฐานปฏิบัติการไฟฟ้า, แม่เหล็ก - ความร้อนและพลังงาน - แสง, เสียง และ คลื่น - แรงและการเคลื่อนที่ - คณิตศาสตร์ - ลักษณะทางภูมิศาสตร์ - ธรณีวิทยา - นิเวศวิทยา - การผลิตทางการเกษตร - เทคโนโลยีทางอุตสาหกรรม - เทคโนโลยีการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน - เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย 	<ul style="list-style-type: none"> - ร่างกายและสุขภาพ - การคมนาคม - การสื่อสาร - สิ่งแวดล้อม บ้าน-สำนักงาน - วิสัยทัศน์ต่ออนาคต - งานศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน - เทคโนโลยีพื้นบ้าน
2. นิทรรศการชั่วคราว	<ul style="list-style-type: none"> - นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ชั่วคราว - งานนิทรรศการเผยแพร่ข่าวสารใหม่ในวงการวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่แสดงนิทรรศการชั่วคราว
3. พื้นที่ฉายภาพยนตร์ Omnimax Theatre	<ul style="list-style-type: none"> - จัดฉายภาพยนตร์ประกอบคำบรรยายนิทรรศการ 	<ul style="list-style-type: none"> - โถงด้านหน้า - บริเวณที่นั่งชม - พื้นที่ห้องฉาย - ห้องเก็บของ
4. พื้นที่อำนวยความสะดวก ผู้ใช้โครงการ - โถงทางเข้า	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนต้อนรับ รับรองผู้ชมนิทรรศการ 	<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักคอย - เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ - ร้านขายของที่ระลึก - ห้องบรรยาย - ห้องน้ำ
- ห้องอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> - บริการด้านอาหาร-เครื่องดื่มแก่เจ้าหน้าที่และผู้มาชม 	<ul style="list-style-type: none"> - ที่นั่งรับประทานอาหาร - ร้านค้า ครั้ว และห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
- ห้องสมุด	- ให้บริการค้นคว้าข้อมูลด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	- โถงทางเข้าและบริเวณรับ ฝาก ของ - ส่วนทำงานของบรรณารักษ์ - ชั้นเก็บหนังสือบัตรรายการ - ตู้เก็บหนังสือ - บริเวณที่อ่านหนังสือ - บริเวณที่ซ่อมหนังสือ - ส่วนพื้นที่เก็บของ - ห้องน้ำ
5. พื้นที่สำนักงาน - ส่วนบริหาร	- ดูแลกิจการภายในโครงการ - อำนวยความสะดวกและ ประสานงาน	- ส่วนต้อนรับ - ฝ่ายบริหาร - ฝ่ายธุรการ - ฝ่ายการเงิน - ฝ่ายบุคคล - ฝ่ายอาคารสถานที่ - ฝ่ายวิชาการ - ฝ่ายประชาสัมพันธ์และนำชม
6. พื้นที่ส่วนปฏิบัติการ - ฝ่ายนิทรรศการ	- สนับสนุนด้านอุปกรณ์การ จัดนิทรรศการและกิจกรรม ทางวิทยาศาสตร์	- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บเอกสาร
- ฝ่ายปฏิบัติการ		- ห้องปฏิบัติการต่างๆ - ห้องเก็บพัสดุ - ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
7. พื้นที่ส่วนบริการ		
- ส่วนรักษาความสะอาด	- ดูแลความสะอาดเรียบร้อย โดยรอบโครงการ	- ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า - ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด - ห้องเก็บขยะ
- ส่วนรักษาความปลอดภัย	- ดูแลความปลอดภัยของ โครงการ	- ห้องควบคุม ห้องพัก เจ้าหน้าที่ - ป้อมยามสำหรับภายนอก อาคาร
8. ส่วนที่จอดรถ (Parking)	- รองรับพาหนะของผู้เข้าใช้ โครงการ	- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถจักรยานยนต์ - ที่จอดรถบัส - ที่จอดรถบริการ - ที่จอดรถของหน่วยงาน - ที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

ในการจัดการด้านโครงสร้างการบริหาร ได้มีการจัดเป็นการจำแนกงานและรวมกลุ่มงานเข้าด้วยกันเพื่อการปฏิบัติการ เพื่อกำหนดและมอบหมายความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ และเพื่อจัดวางสายสัมพันธ์ภาพโดยมุ่งหมายให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษารายละเอียดโครงการด้านงานพิพิธภัณฑน์ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนได้แก่

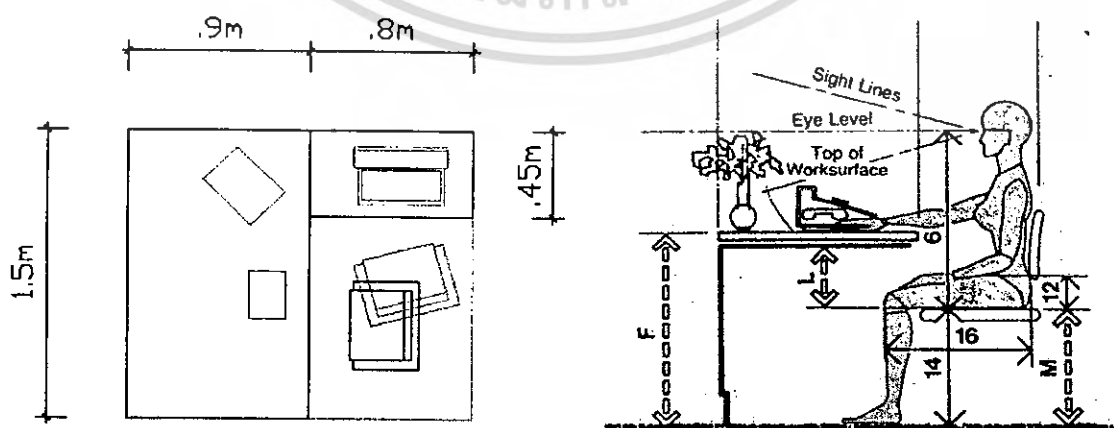
1. ส่วนการบริหารโครงการ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดำเนินการบริหารงานและจัดการภายในโครงการ ได้แก่ การวางแผนและเตรียมงาน (Planning) โดยกำหนดบทบาทและเป้าหมาย การวินิจฉัยสั่งการ(Decision Mak) โดยการกำหนดเวลาในการดำเนินงานให้บรรลุตามกำหนด การจัดระบบงานและการประสานงาน (Organizing and Coordinate) การสั่งงานและการติดต่อสื่อสาร (Directing and Communication) การควบคุมงาน (Controlling)

ตำแหน่งของส่วนบริหารควรอยู่บริเวณที่ง่ายต่อการติดต่อ และไม่รบกวนผู้ที่เข้ามาชมงาน เพราะผู้ที่มาติดต่อมักจะมีธุระโดยตรง จึงควรจัดทางเข้าออกแยกไว้โดยเฉพาะ

AREA ANALYSIS CHART

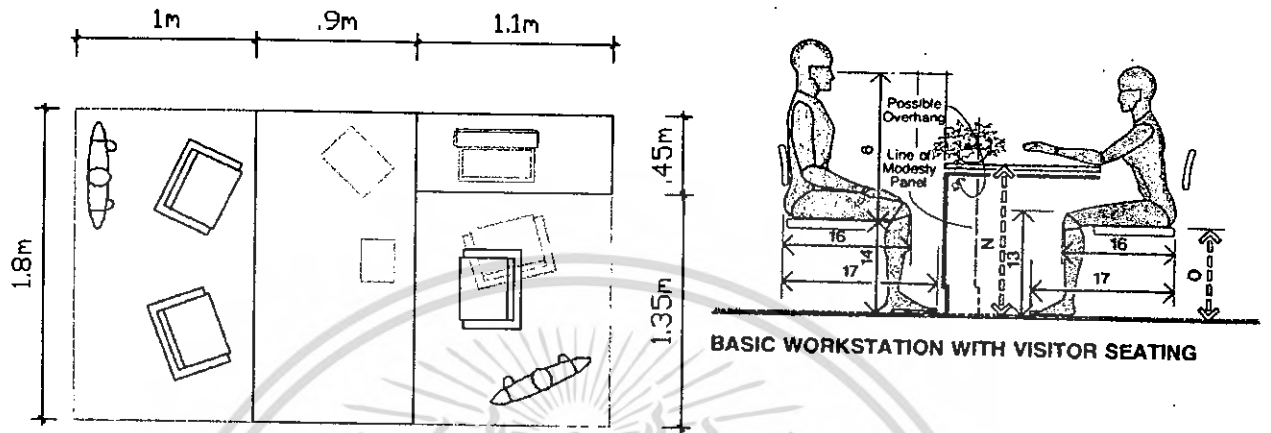
1. การจัดเรียงพื้นที่ทำงาน (2.55 M² / 1. AREA)



รูปที่ 3.1 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ทำงาน

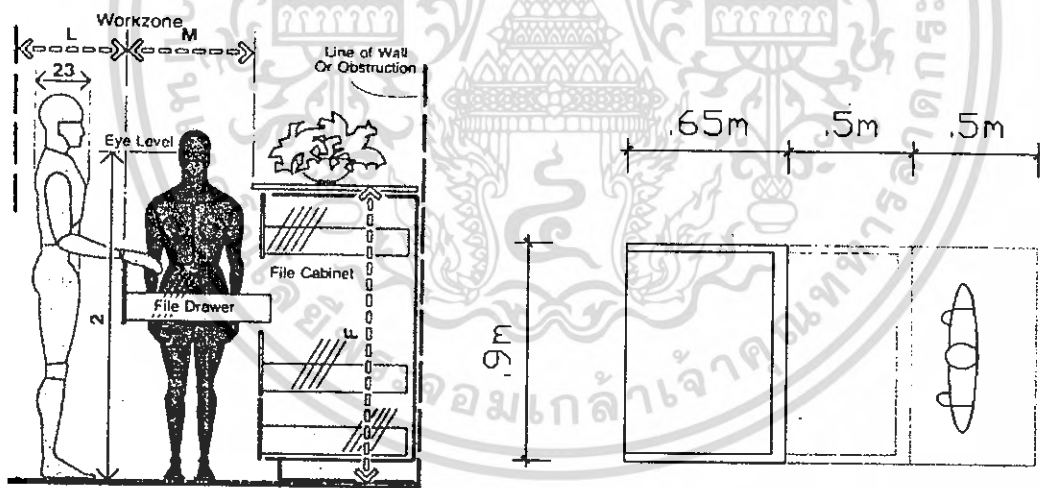
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดเรียงพื้นที่ทำงานของแผนกต้อนรับผู้มาติดต่อ 5.4 M²/1. AREA



รูปที่ 3.2 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ทำงาน

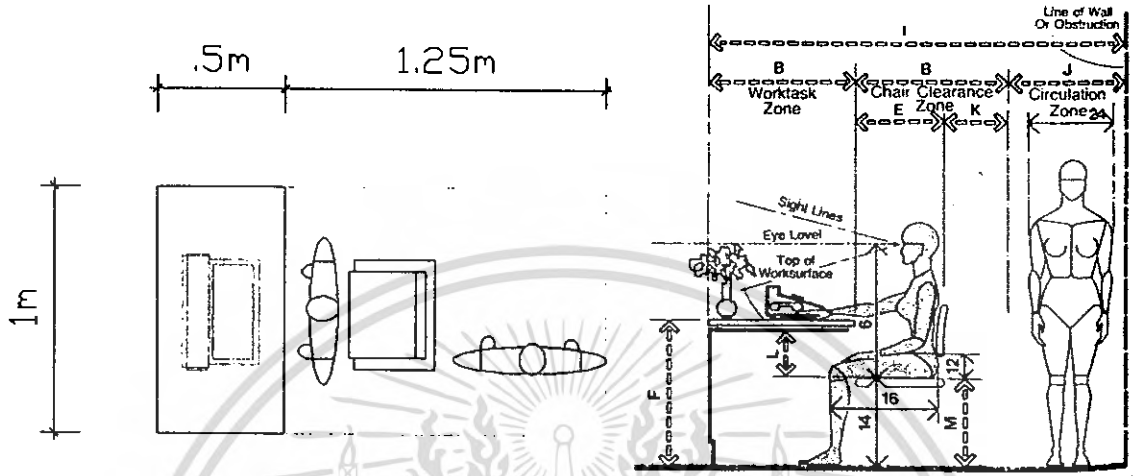
3. บริเวณที่วางตู้เก็บเอกสาร 1.5 M²/1. AREA



รูปที่ 3.3 แสดงระยะบริเวณที่วางตู้เก็บเอกสาร

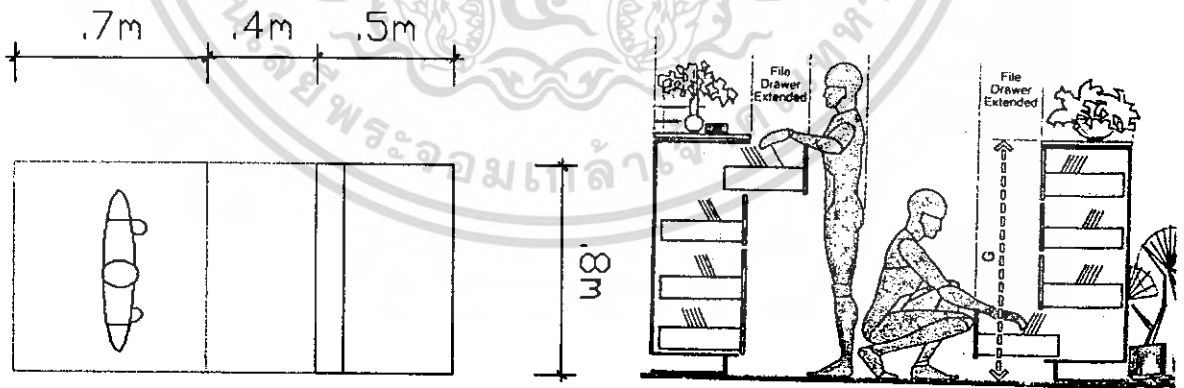
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดเรียงพื้นที่ทำงานด้านการพิมพ์เอกสาร 1.75 M²/1. AREA



รูปที่ 3.4 แสดงระยะบริเวณที่พิมพ์เอกสาร

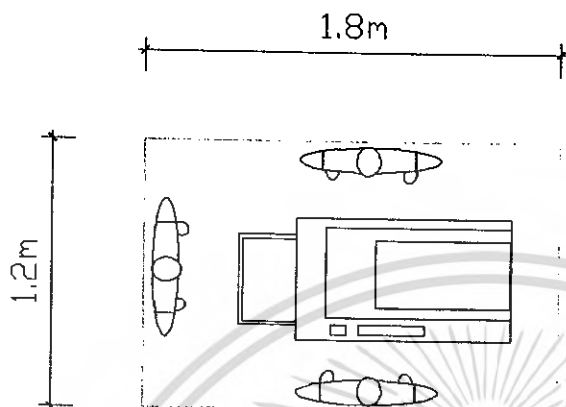
5. บริเวณที่วางตู้เก็บการ์ด และ แคตตาล็อก 1.28 M²/1. AREA



รูปที่ 3.5 แสดงระยะบริเวณที่วางตู้เก็บการ์ด และ แคตตาล็อก

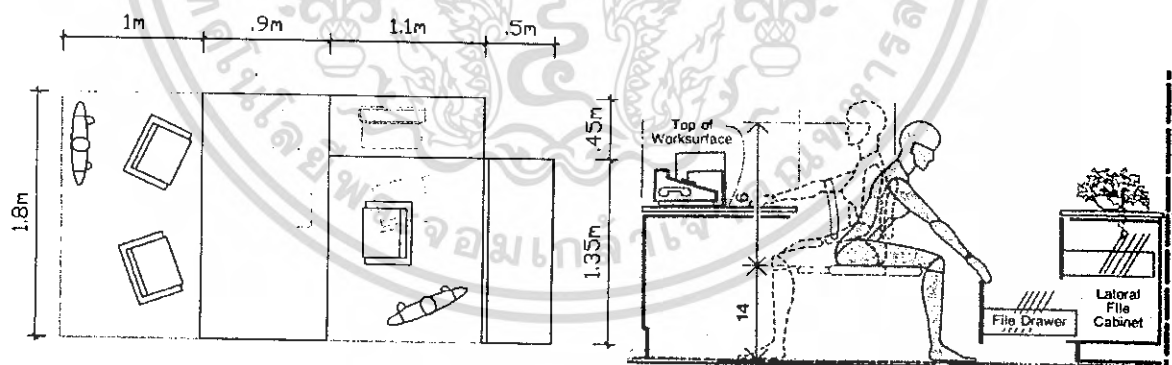
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พื้นที่วางเครื่องถ่ายเอกสาร 2.16 M²/1. AREA



รูปที่ 3.6 แสดงระยะพื้นที่วางเครื่องถ่ายเอกสาร

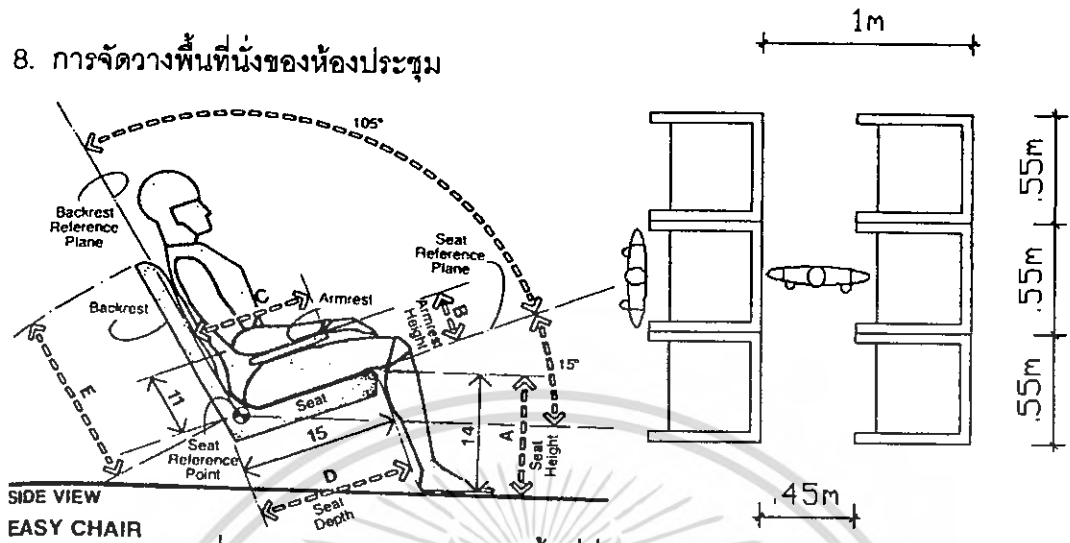
7. พื้นที่ทำงานของเลขานุการ 6.40 M²/1. AREA



รูปที่ 3.7 แสดงระยะพื้นที่ทำงานของเลขานุการ

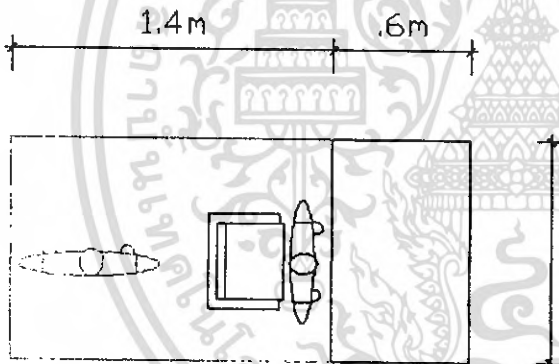
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การจัดวางพื้นที่นั่งของห้องประชุม



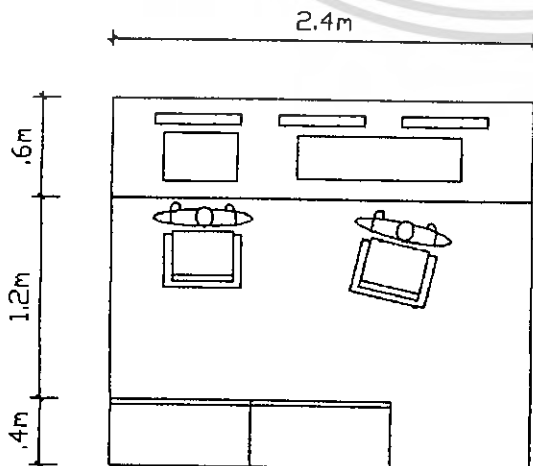
รูปที่ 3.8 แสดงระยะการจัดวางพื้นที่นั่งของห้องประชุม

9. ส่วนห้องประชุม 2.00 M²/1 PERSON



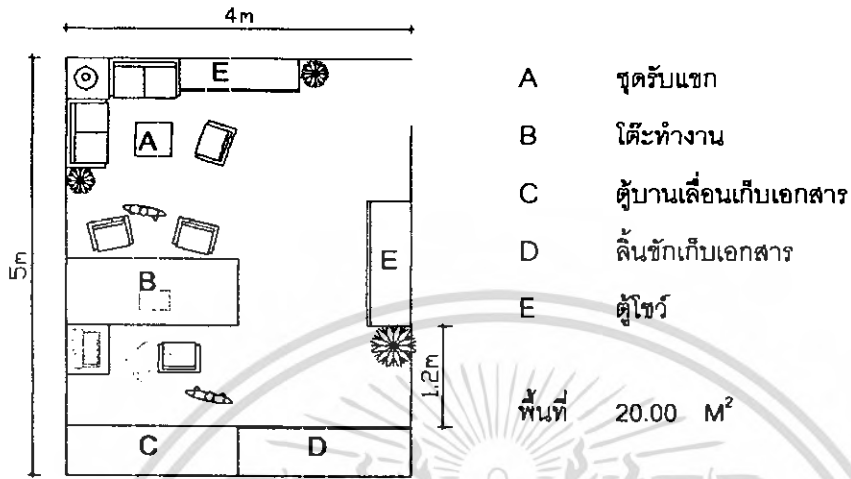
รูปที่ 3.9 แสดงระยะการจัดวางส่วนห้องประชุม

10. ห้องบันทึกเทป 5.76 M²



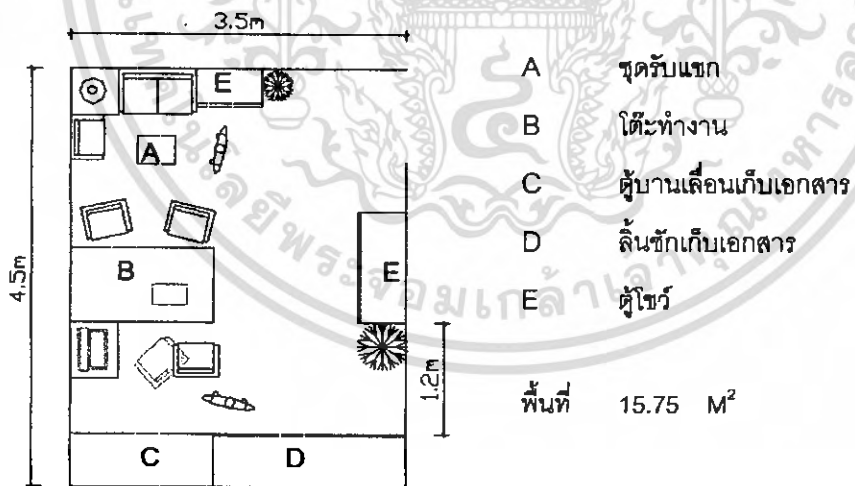
เอกสารนี้รูปที่ 3.10 แสดงระยะการจัดวางห้องบันทึกเทปเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ห้องผู้อำนวยการ



รูปที่ 3.11 แสดงระยะการจัดวางห้องผู้อำนวยการ

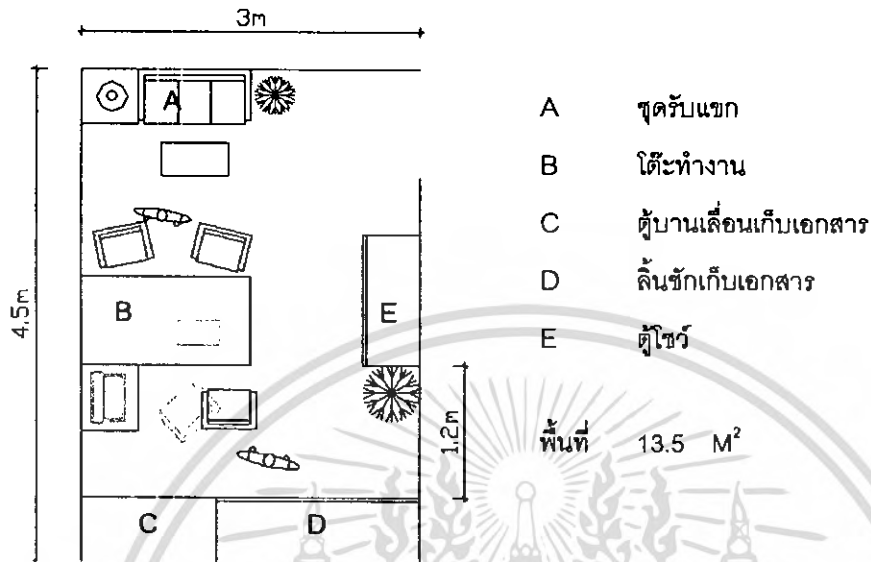
12. ห้องรองผู้อำนวยการ



รูปที่ 3.12 แสดงระยะการจัดวางห้องรองผู้อำนวยการ

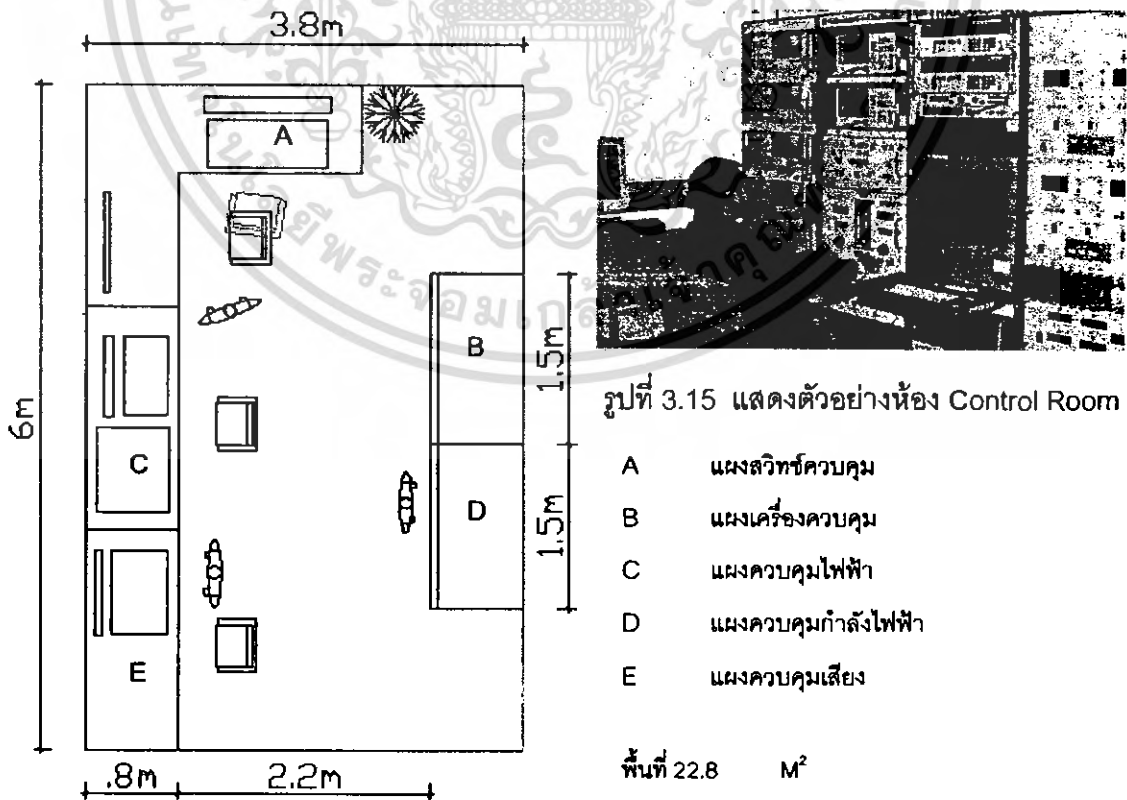
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ห้องหัวหน้าแผนก



รูปที่ 3.13 แสดงระยะการจัดวางห้องหัวหน้าแผนก

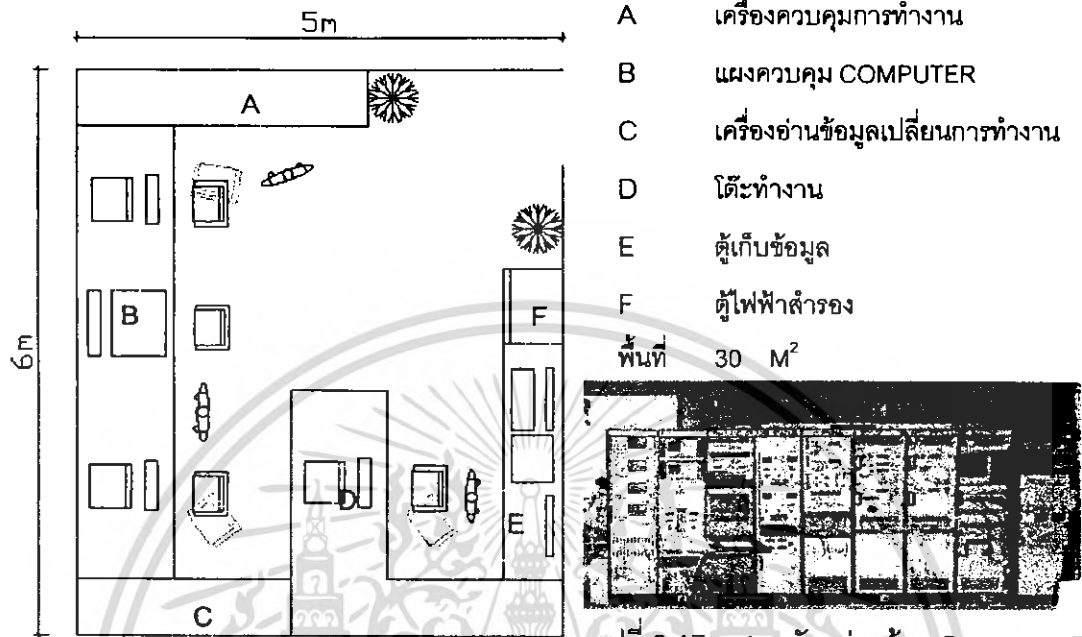
14. ห้อง Control Room



รูปที่ 3.15 แสดงตัวอย่างห้อง Control Room

เอกสารรูปที่ 3.14 แสดงระยะการจัดวางห้องห้อง Control Room ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15.ห้อง Computer Room ชนิด Super Wide Computer



รูปที่ 3.17 แสดงตัวอย่างห้อง Computer Room

รูปที่ 3.16 แสดงระยะการจัดวางห้อง Computer Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนแสดงพิพิธภัณฑ์

การจัดนิทรรศการโดยเลือกเอารูปแบบนิทรรศการและนำออกแสดง ซึ่งจำเป็นต้องแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของนิทรรศการ เพราะมุ่งจะสนองตอบความต้องการของผู้ชมในทุกๆด้าน วัตถุประสงค์ ทุนจำลอง ภาพถ่าย แผนภูมิ ข้อความสั้นๆ หรืออื่นๆ จึงจำเป็นต้องแสดงถึงรายละเอียดให้ผู้ชมเข้าใจมากที่สุด

ในลักษณะของผู้เข้าชมมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาค้นคว้าความรู้ ตลอดจนความเพลิดเพลิน จากสิ่งที่แสดงเพื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าความรู้ ฉะนั้นนิทรรศการจึงมุ่งให้เกิดความรู้ และแนะนำอย่างใกล้ชิด

ส่วนแสดงนิทรรศการ (Exhibition Area)

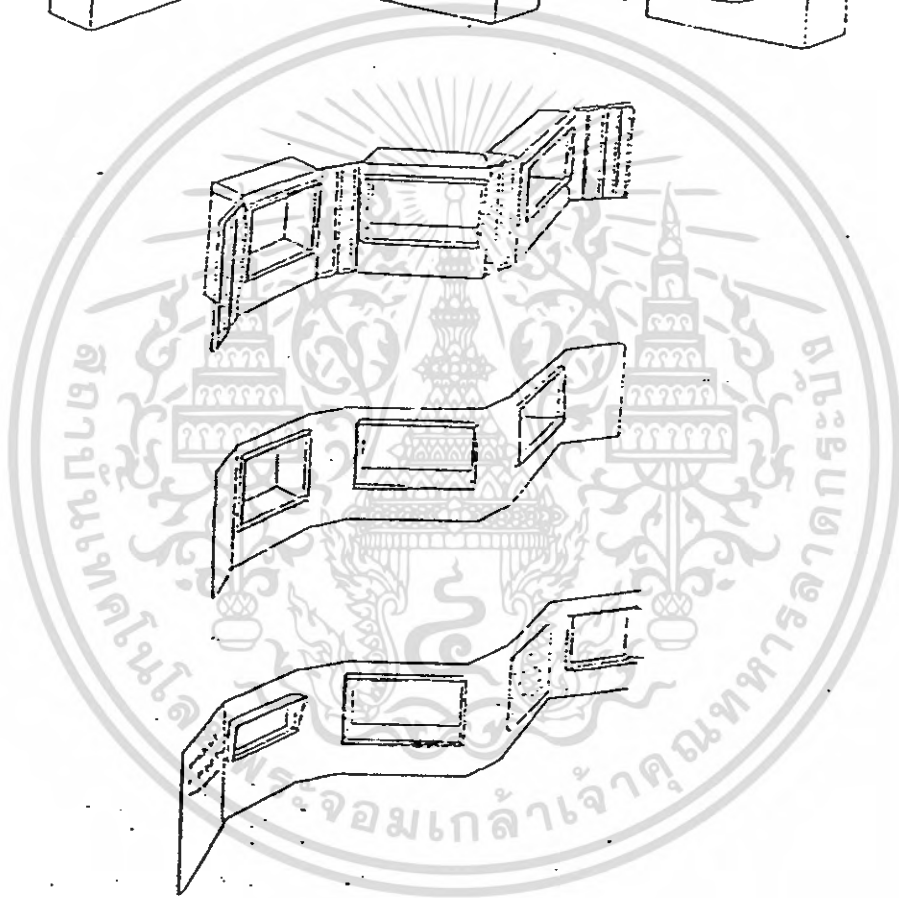
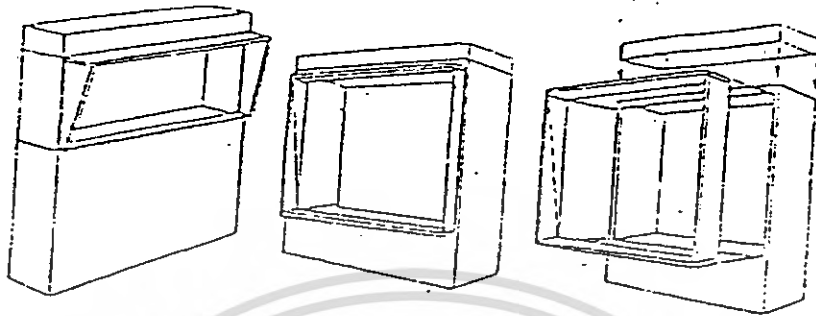
- ส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง เป็นส่วนแสดงนิทรรศการภายนอกตัวอาคาร ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะจัดแสดงในการทดลองด้วยสิ่งประดิษฐ์จริง หรือเป็นสิ่งแสดงที่มีขนาดใหญ่มีความน่าสนใจเพื่อก่อให้เกิดจินตนาการและง่ายต่อการเข้าใจ บริเวณที่จัดแสดงมีความต่อเนื่องกับภูมิทัศน์โดยรอบ คือ ต่อเนื่องกับส่วนสำคัญ เช่น ส่วนทางเข้า บริเวณลานอนุสาวรีย์หรือสามารถแสดงสื่อंनाโครงการได้อีกด้วย โดยหัวข้อที่จะจัดแสดง เช่น
- เรื่องศิลปกับไอส์ไตน์เกี่ยวกับประติมากรรม " สัมพันธ์ภาพ " และอัตชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์
- ความเป็นมาของดาวเทียม และกระสวยอวกาศ แสดงวิวัฒนาการ ซึ่งสามารถเข้าไปสัมผัสและเล่นได้เหมาะกับเด็กเล็ก
- ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร เป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด โดยการจัดแสดงควรเป็นเรื่องราวที่มีลักษณะเฉพาะตัวและพิเศษแตกต่างจากตัวอื่นๆ เพื่อสร้างความประทับใจ โดยจะต้องจัดให้มีเรื่องราวที่ต่อเนื่องกัน เพื่อความเข้าใจง่าย และมีความหลากหลายเนื่องจากจะมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก โดยอาจแบ่งหัวข้อการจัดแสดงเป็นเรื่องราวต่างๆ เช่น
- ประเภท Model หรือ Object แบ่งเป็นการแสดงในลักษณะวัตถุจริง ซึ่งเป็นการนำเครื่องมือหรือวัตถุที่ใช้งานจริงหรือเป็นวัตถุที่ทำจำลองขึ้นโดยเลียนแบบของจริง
- ประเภทแผ่น 2 มิติ คือการแสดงด้วยแผนภาพและแผนผังประกอบคำบรรยาย การจัดแสดงในลักษณะนี้จะจัดแสดงได้มากในเนื้อที่ที่จำกัด แต่จะให้ความเข้าใจ และจินตนาการที่น้อยกว่า แบบ Model โดยที่การจัดแสดงจะมีรูปภาพจริงหรือจำลอง มาจัดแสดงแทน สามารถแบ่งได้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Board แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป
 2. Electronic Boards เป็นลักษณะที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจและสามารถตอบสนองของประสาทสัมผัส ได้มากกว่าการใช้สไลด์อย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มบริเวณ โดยที่ Board ประเภทนี้จะมีความหนาแน่นมาก แต่ก็ได้รับความสนใจเป็นอย่างดีกว่าแบบธรรมดา
- อันตรทัศน์ (Diorama) เป็นการนำเอา Board ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท Object Or Model มาประกอบกันเพื่อการแสดงให้เห็นถึงบรรยากาศและธรรมชาติ โดยเนื้อเรื่องได้จัดให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิตมนุษย์สมัยโบราณกับกาลเวลา เป็นต้น โดยที่การจัดแสดงที่มีขนาดเล็กที่สุดเป็นตู้ Diorama ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นอาจจัดเป็นห้อง 1 ห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการจัดแสดงได้

ในภาพเป็นการประกอบ ตู้ Diorama ขนาดเล็กที่มีความมั่นคงง่ายต่อการรักษา มีประสิทธิภาพการนำเสนอได้ดี เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งแสง และเสียงโดยภาพจำลองออกมาเป็น 3 มิติ ทำให้ผู้ชมสามารถจินตนาการได้ง่ายขึ้น มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระและมีความเพลิดเพลินกับเนื้อหาที่จัดแสดงไม่เกิดความน่าเบื่อ สามารถแสดงได้กับผู้ชมทุกวัย

การจัดรูปแบบ Board Diorama ลักษณะต่างๆ

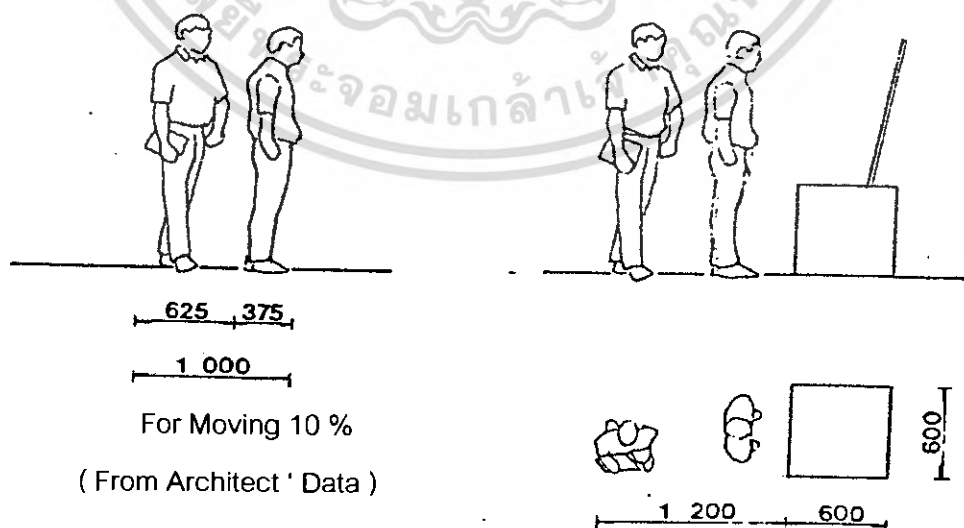


รูปที่ 3.18 แสดงตัวอย่างการจัด Board Diorama

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเภท Equipment เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดการแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิด แบบการแสดงทั่วไปได้เพราะต้องการความมืดพอสมควรจึงจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง
- การจัดแสดงในลักษณะการทดลอง มีการออกแบบให้อุปกรณ์ทุกชิ้นมีการตอบสนองที่เป็นจริง โดยได้รับการออกแบบให้มีวิธีการใช้ได้ง่าย คือ ผู้เข้าชมสามารถใช้อุปกรณ์ทุกชิ้นได้ โดยลำพังไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่สอน เพื่อส่งเสริมความคิดและจินตนาการ เพื่อการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความสนุกสนานมาบ้าง และให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมในการทดลอง และให้หาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะมีคำอธิบายไว้ให้ศึกษาเป็นขั้นตอนเพื่อความเข้าใจได้ง่ายการศึกษาพฤติกรรมของผู้ชมและลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิด นำมากำหนดไฮสไตน์วิสต์ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้หลายลักษณะตามหัวข้อนิทรรศการ ซึ่งเป็นเพียงแนวทางหนึ่งเพื่อแบ่งแยกขนาดและประเภทในการจัดนิทรรศการแต่ละประเภทเพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการจัดแสดงจึงกำหนดขนาดไฮสไตน์วิสต์และอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการให้มีลักษณะ Module โดยทั่วไปวิสต์ที่ใช้ทำบอร์ด มีขนาด 1.20 X 2.40 เมตร

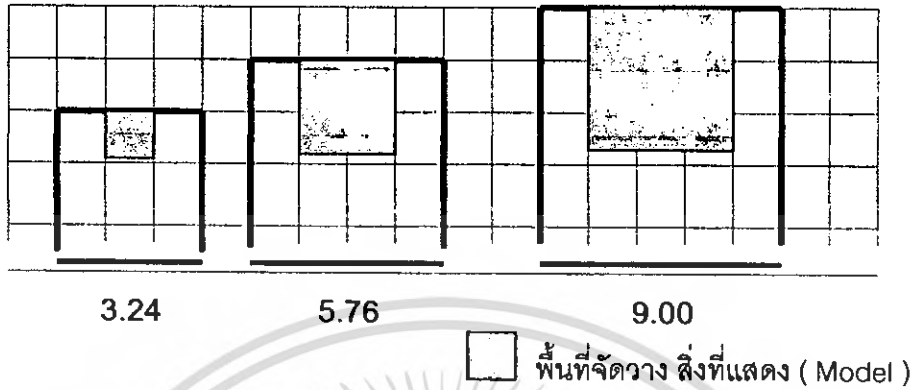
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL



รูปที่ 3.19 แสดงระยะระหว่าง Object และ Model ต่อระยะการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

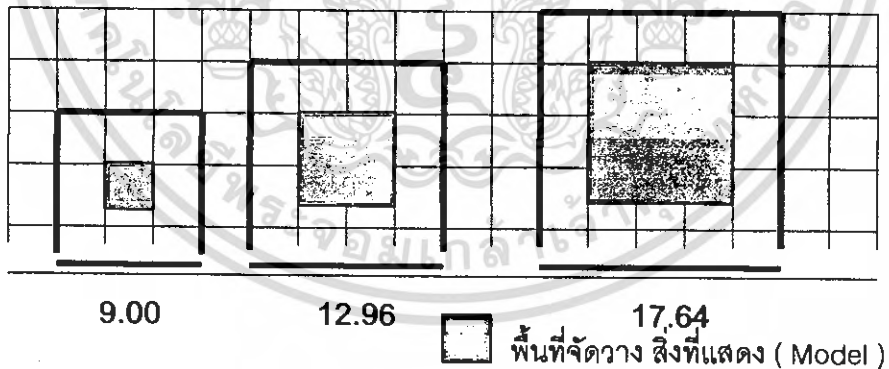
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Object และ Model



รูปที่ 3.20 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Object และ Model

การกำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น Model ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก การจัดแสดงติดฝาผนังด้านหนึ่งที จะใช้พื้นที่เป็น 3.24 , 5.76 และ 9.00 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Model

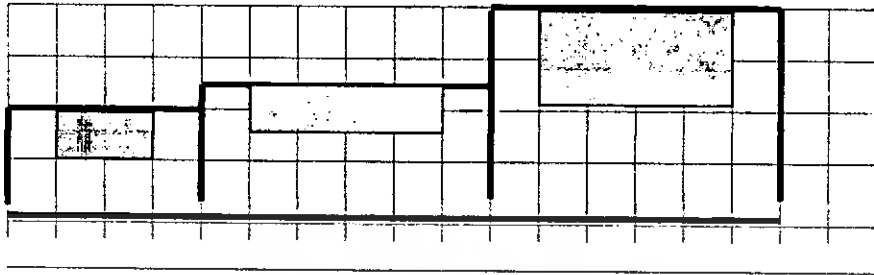


รูปที่ 3.21 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Object และ Model

กำหนดพื้นที่คู่ได้โดยรอบ จะใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Diorama



3.24

6.30

8.64

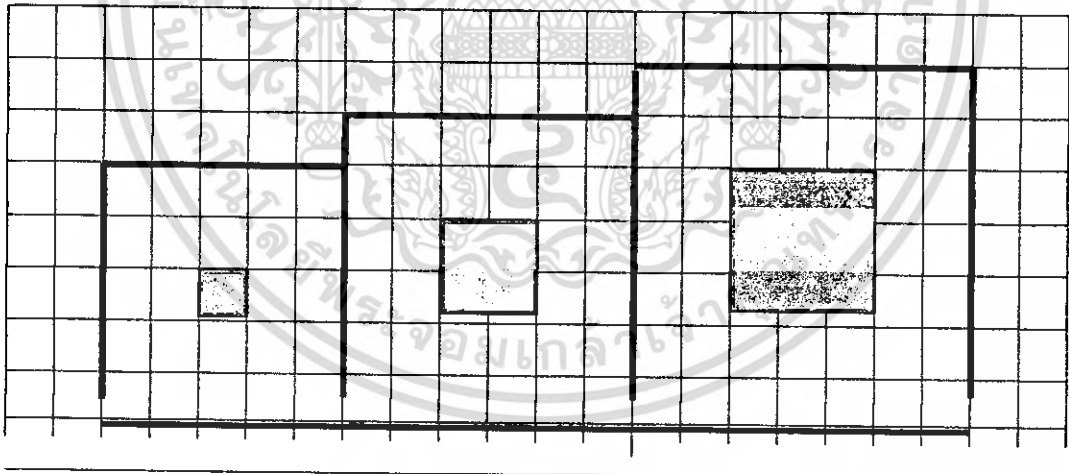


พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง

รูปที่ 3.22 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Diorama

ขนาดของตู้ Diorama ยาว 1.20, 1.80 และ 2.40 เมตร มีความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 3.24 ,6.30 และ 8.64 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง



7.20

12.96

17.64



พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (Computer)

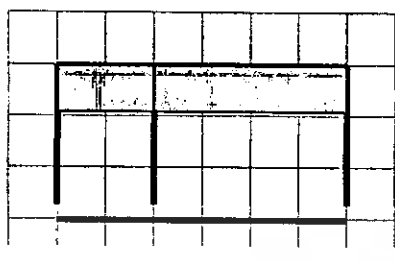
รูปที่ 3.23 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง

กำหนดพื้นที่ของคอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเรื่อง โดยตั้งคอมพิวเตอร์ให้ผู้ชมยืนใช้งานโดยรอบ

- 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO Wall , VDO Visual



พื้นที่จัดวาง VDO

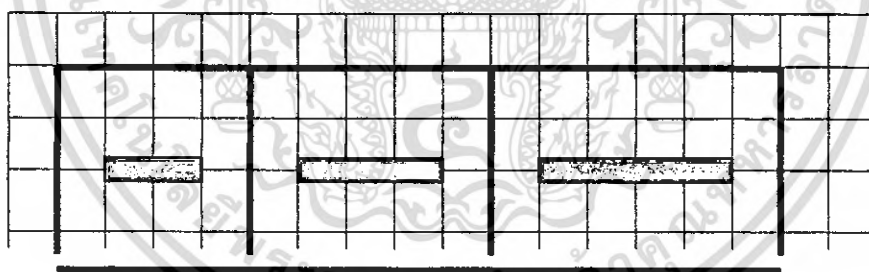
2.16 4.32

รูปที่ 3.24 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO Wall , VDO Visual

กำหนดขนาดของพื้นที่จัดแสดง VDO เป็น

- 1 เครื่องใช้ 2.16 ตารางเมตร
- 2 เครื่องใช้ 4.32 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Board



5.76

7.20

8.64



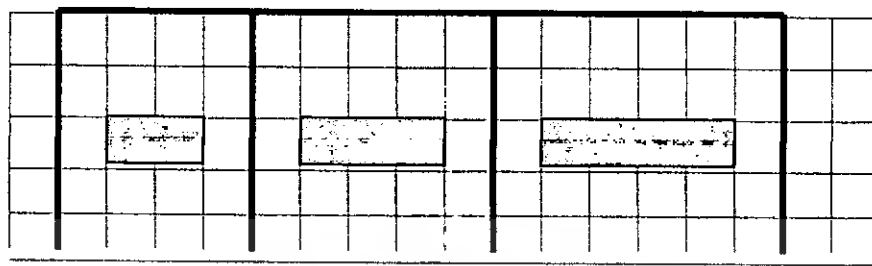
พื้นที่จัดวาง Board

รูปที่ 3.25 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Board

พื้นที่แสดงบอร์ดที่ตั้งแสดงลอยตัว ใช้พื้นที่ในการชม 5.76, 7.20 และ 8.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Electronic Board



7.20

9.00

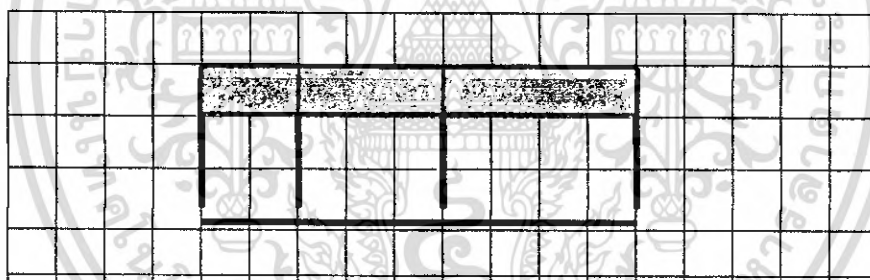
10.80

พื้นที่จัดวาง ELECTRONICBOARD

รูปที่ 3.26 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Electronic Board

Electronic Board ที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน ใช้พื้นที่ในการชม 7.20, 9.00 และ 10.80 ตร.ม.

แสดงขนาด Electronic Board



2.16

3.24

4.32

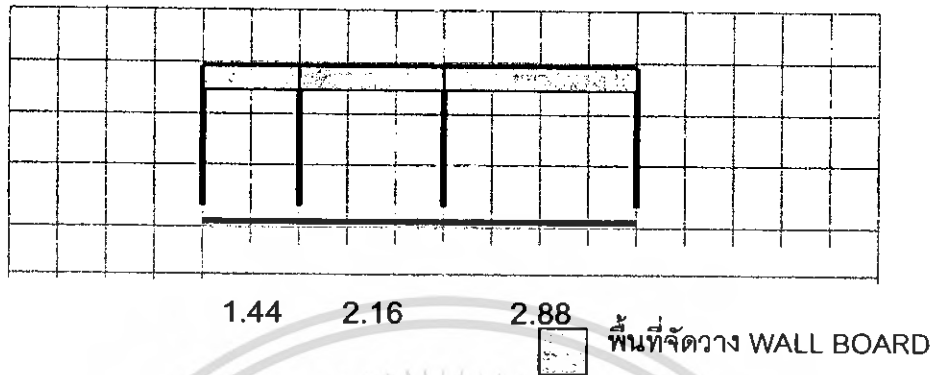
พื้นที่จัดวาง ELECTRONICBOARD

รูปที่ 3.27 แสดงขนาด Electronic Board

Electronic Board ที่ติดตั้ง ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 2.16 , 3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Wall Board



รูปที่ 3.28 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของ Wall Board
BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการขมขนาด 1.44, 2.16 และ 2.88 ตารางเมตร

การหาสัดส่วนและพื้นที่

Module มาตรฐานขนาดของวัสดุ Board 1.20 x 2.40 เมตร



รูปที่ 3.29 แสดงขนาดพื้นที่ในการขมित्रการประเภท Board
พื้นที่ในการดู 2.40 (A) x 1.20 (B) = 2.88 ตารางเมตร
วัสดุขนาดใหญ่ใช้ Model ขนาด 10.80 x 10.00 เมตร
(ปรับเข้ากัน = 10.80 x 10.80)

3. ส่วนแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า (Planetarium Theater)

เป็นส่วนที่แสดงปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ภายในโดมรูปครึ่งวงกลมขนาดใหญ่มีฉากแทนท้องฟ้าโดยจะใช้เครื่องฉายดาวฉายแสงปรากฏ เป็นดวงดาวในท้องฟ้าจริงประกอบคำบรรยายเพื่อเป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศโดยนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้ผู้ชมได้รับความเพลิดเพลินพร้อมทั้งความรู้

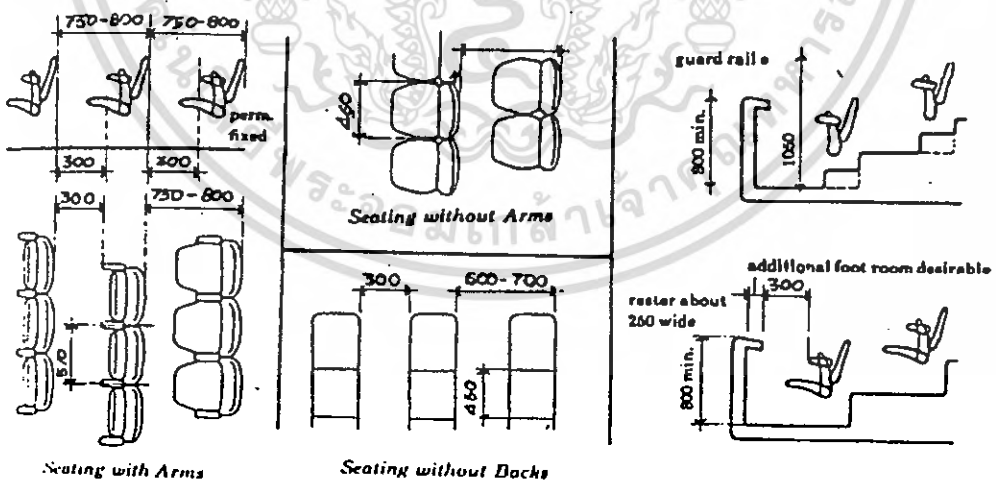
- Seat ที่นั่งของผู้ชม เนื่องจากผู้ชมจะต้องชมภาพที่กว้างกว่าโรงหนังทั่วไป ดังนั้นเก้าอี้จึงต้องมีความพิเศษแตกต่างจากแบบทั่วไป ซึ่งผู้ชมจะชมโดยการแหงนคอมองขึ้นไปทำให้เกิดอาการล้าที่คอทางได้ จึงมีการออกแบบให้เก้าอี้ที่นั่งชมมีลักษณะเอียง (Reclining)

ลักษณะของที่นั่ง

1. แบบหันหน้าเป็นทางเดียวเป็นอัมเจอร์รี่

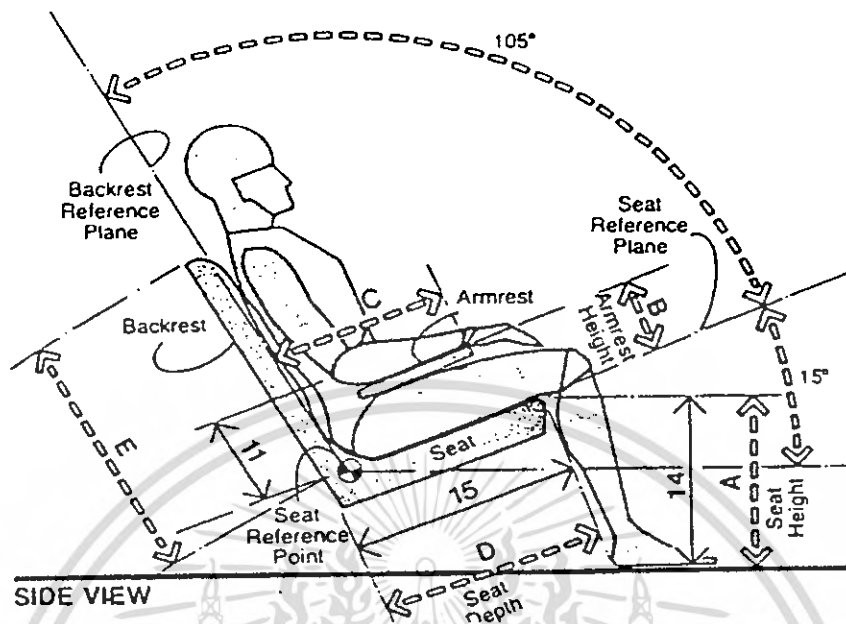
- เก้าอี้ส่วนด้านหน้าจะเอียงปรับมุมได้ 45 องศา
- เก้าอี้ส่วนกลางจะเอียงปรับมุมได้ 30 องศา
- เก้าอี้ส่วนด้านหลังจะเอียงปรับมุมได้ 20 องศา

2. แบบหันหน้าเข้าสู่เครื่องฉายหรือหันทางเดียวแบบไม่จัดเป็นอัมเจอร์รี่เก้าอี้ทั้งหมดจะเอียงปรับมุม 45



รูปที่ 3.30 ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.31 ระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า
ตารางที่ 3.2 แสดงระยะและขนาดของเก้าอี้ในโรงแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า

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

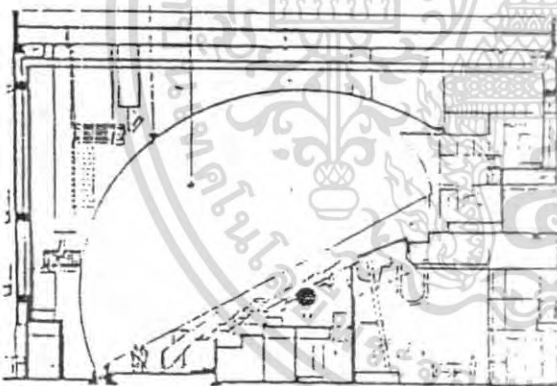
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

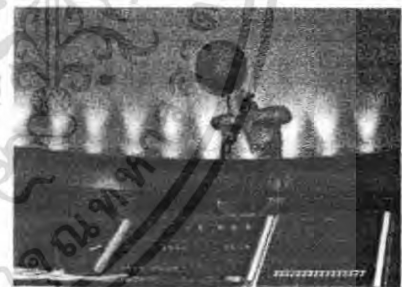
1. การจัดแบบวงกลม (Circle Type) เป็นการจัดที่นั่งเป็นวงกลมรอบเครื่องฉาย การจัดที่นั่งท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ซึ่งสามารถจุผู้ชมได้จำนวนมาก การจัดแบบนี้จะชมได้ด้านเดียวและเครื่องฉายอาจก่อปัญหาหารบังสายตาของผู้ชมได้

2. การจัดแบบหันทางเดียว (One-Way Type) ลักษณะคล้ายโรงภาพยนตร์ สามารถจุผู้ชมได้น้อยกว่าแต่จะสอดคล้องกับเครื่องฉาย และสามารถดัดแปลงไปใช้งานอย่างอื่นได้แก่ การบรรยาย การแสดงละคร และยังสามารถใช้เครื่องฉายประเภทอื่นๆ มาใช้ร่วมกันได้ เช่น Omnimax Projector และ Imax Projector Satrovision ซึ่งหนึ่งที่มาฉายจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิชาดาราศาสตร์ที่ให้ความเพลิดเพลิน เช่น " Lost Animals " เป็นเรื่องการสูญพันธุ์ของไดโนเสาร์ที่เกิดจากดาวหางมาชนโลก

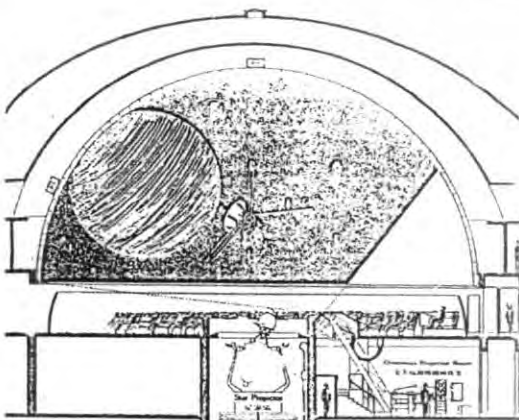
จากการพิจารณาการจัดที่นั่งทั้ง 2 แบบ สำหรับโครงการนี้เลือกใช้แบบที่ 2 เนื่องจากมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการพัฒนาในระบบเครื่องฉายต่อไปในอนาคต และมีการจัดที่นั่งจะเกิดความสบายในการชมและทัศนวิสัยต่างๆ



รูปที่ 3.32 แสดงการจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง



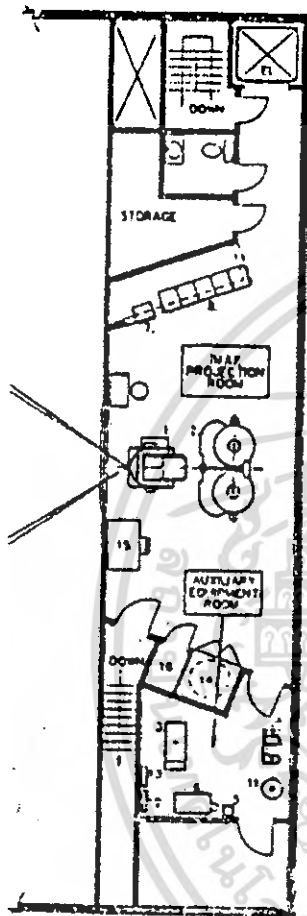
รูปที่ 3.34 แสดงการจัดที่นั่งแบบทางราบ



รูปที่ 3.35 แสดงการจัดที่นั่งแบบอ้อมจรรย

เอกสารรูปที่ 3.33 แสดงการจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลองเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Basic Imax System Package



Included

1. IMAX Projector
2. Reel Unit
3. Rectifier
4. Air Compressor
5. Water Distiller
6. Electrical Control Cabinet and Coolant Conditioning Unit (CCU)
7. Dubber
8. Sound Racks
9. Speaker Assembly
10. Sub-Bass Assembly

Not Include

11. Air Receiver
12. Power Panel
13. Power Panel(Sound System)
14. Reel Storage Unit
15. Operator's Desk and Chair

รูปที่ 3.36 แสดงส่วนห้องเครื่องฉายภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนห้องสมุด (Library)

ส่วนห้องสมุดนับว่าเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการค้นคว้าหาความรู้ การให้ข่าวสารทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่และข้อมูลงานวิจัยต่างๆ ตลอดจนเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านนี้เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจและต้องการหาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านอวกาศและเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลของนักวิชาการ โดยที่การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุดต้องทำให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้ทั้งเจ้าหน้าที่ในโครงการและผู้เข้าชมโครงการในการเข้าออก ตลอดจนมีการจัดวางตำแหน่งการค้นหาข้อมูลได้ง่าย

ข้อคำนึงการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
2. การควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาหนังสือ
3. สามารถควบคุมผู้ที่เข้ามาใช้ได้จนถึง
4. ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก
5. ต้องคำนึงถึงการขยายตัวในอนาคตที่จำเป็นต้องมีหนังสือเพิ่มมา

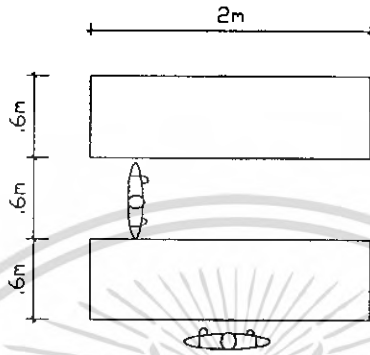
ส่วนประกอบของห้องสมุด

- ที่ทำงานบรรณารักษ์
- บริเวณอ่านหนังสือ
- บริเวณรับจ่ายหนังสือ
- บริเวณชั้นวางหนังสือ
- บริเวณหนังสืออ้างอิง
- บริเวณถ่ายเอกสาร
- ส่วนซ่อมแซมหนังสือ
- ส่วนติดข่าวสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

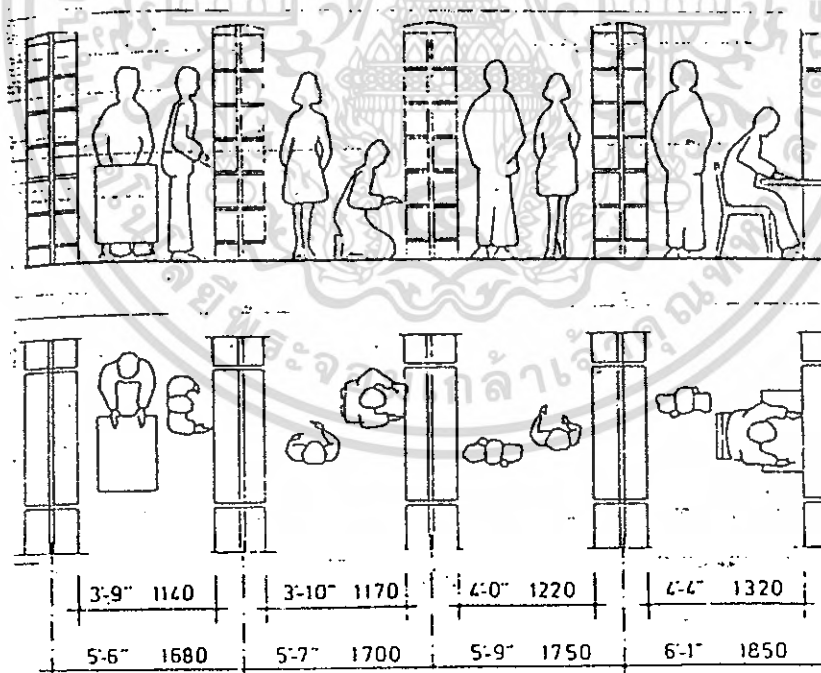
AREA ANALYSIS CHART

1. ตู้เก็บหนังสือ 2.40 M²/ 1 Unit



รูปที่ 3.37 แสดงการจัดเรียงพื้นที่ตู้เก็บหนังสือ

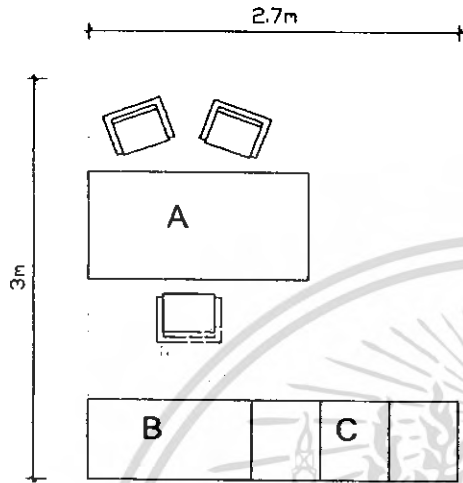
2. แสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ



รูปที่ 3.38 แสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

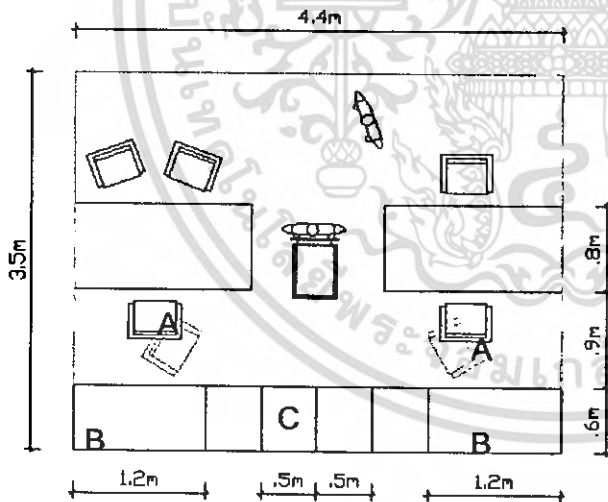
3. การจัดเรียงพื้นที่ห้องทำงานบรรณารักษ์



ส่วนทำงานบรรณารักษ์

- A โต๊ะทำงาน
 - B ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
 - C ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง
- พื้นที่ 8.1 M²

รูปที่ 3.39 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ห้องทำงานบรรณารักษ์



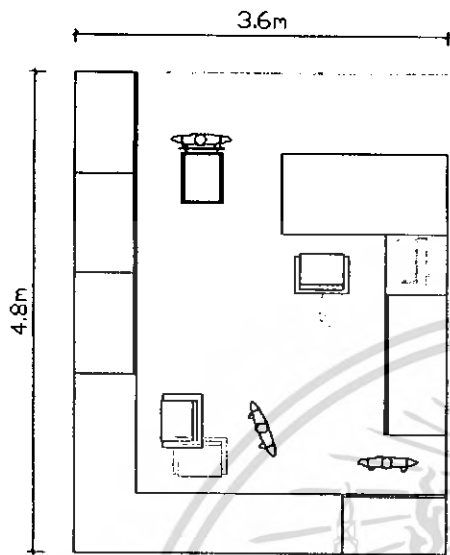
ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด(รูปที่3.1.2.40)

- A โต๊ะทำงาน
 - B ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
 - C ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง
- พื้นที่ 15.4 M²

รูปที่ 3.40 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดเรียงพื้นที่ห้องซ่อมแซมหนังสือ



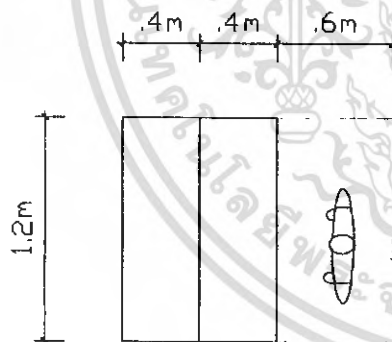
ส่วนซ่อมแซมหนังสือ

- A โต๊ะตรวจเช็ครายการ
- B โต๊ะทำบัตรรายการ
- C ตู้ใส่หนังสือซ่อมแล้ว
- D ตู้ใส่หนังสือซ่อม
- E โต๊ะซ่อมหนังสือ
- F เก้าอี้, ทำปก, ตัดขอบ
- G ตู้เก็บอุปกรณ์

พื้นที่ 17.28 M²

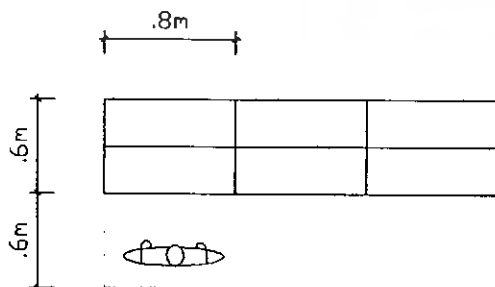
รูปที่ 3.41 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ห้องซ่อมแซมหนังสือ

5. การจัดเรียงพื้นที่ห้องเตรียมการ



โต๊ะบัตรรายการ

พื้นที่ 1.68 M²



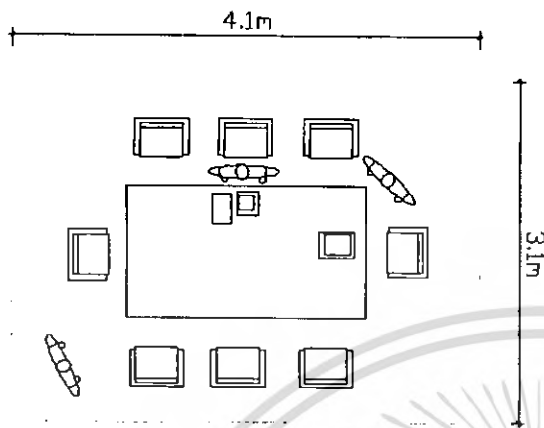
BOOTH อ่านหนังสือ

พื้นที่ 0.96 M²

รูปที่ 3.42 แสดงระยะการจัดเรียงพื้นที่ห้องเตรียมการ

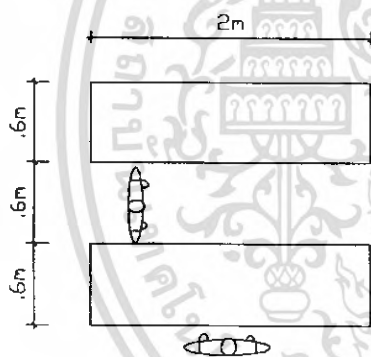
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พื้นที่อ่านหนังสือ 12.7 M²/1 Unit



รูปที่ 3.43 แสดงระยะพื้นที่อ่านหนังสือ

7. ตู้เก็บหนังสือ 2.40 M²/1 Unit



รูปที่ 3.44 แสดงระยะการวางตู้เก็บหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

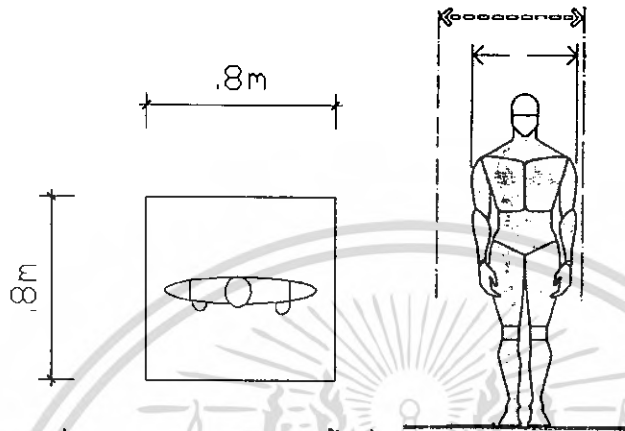
5. ส่วนบริการและเทคนิค (Service & Technical)

- ส่วนบริการ เป็นส่วนที่ประกอบให้โครงการมีความสมบูรณ์ขึ้นโดยจะเสริมให้โครงการมีศักยภาพในการให้บริการผู้ใช้โครงการได้เป็นอย่างดี
- ส่วนโถงทางเข้า เป็นส่วนที่ผู้ใช้โครงการจะต้องใช้เป็นหลักและเป็นส่วนที่รวมก่อนที่จะกระจายคนไปตามส่วนต่างๆ ของโครงการ โดยส่วนนี้จะต้องสร้างความประทับใจแก่ผู้ใช้ แต่จะต้องให้มีความชัดเจนในการกระจายไปตามส่วนต่างๆที่ประกอบไปด้วย
 1. ส่วนติดต่อสอบถาม ควรอยู่ใกล้ทางเข้าสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย เป็นส่วนที่สำคัญในการประชาสัมพันธ์ให้ทราบในการกำหนดโปรแกรมต่างๆที่เกิดขึ้น แสดงผังการจัดแสดง อธิบายการจัดแสดง
 2. ส่วนขายบัตร ควรอยู่ในส่วนเดียวกับส่วนติดต่อสอบถาม โดยเป็นส่วนที่จำหน่ายบัตร และแนะนำให้ผู้ใช้โครงการสามารถใช้เวลาในการชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงแจ่ม สุกิบัตรประกอบเพื่ออำนวยความสะดวก
 3. ส่วนรักษาความปลอดภัย จะควบคุมดูแลความเรียบร้อยโดยทั่วไป
 4. ส่วนบริการย่อย เป็นบริการที่เสริมความสมบูรณ์ เช่น ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ
- ส่วนห้องอาหาร เป็นห้องที่ให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการและเจ้าหน้าที่ จะจัดระบบแบบบริการตัวเองเพื่อเป็นการสะดวกและประหยัดเวลา การจัดวางตำแหน่ง ควรอยู่ในส่วนที่เกิดบรรยากาศในลักษณะพักผ่อน เพื่อเป็นการผ่อนคลายได้วิวิธทัศน์ที่ดี
- ส่วนภูมิสถาปัตยกรรม ควรมีลักษณะกลมกลืนและส่งเสริมอาคารกับสิ่งแวดล้อม อาจจะมีสวนของสนามเด็กเล่นประกอบเพื่อสร้างกิจกรรมให้แก่โครงการ
- ส่วนเทคนิค เป็นส่วนที่ออกแบบและผลิตสิ่งแสดงให้แก่พิพิธภัณฑ์ โดยมีลักษณะเป็นโรงงานขนาดเล็ก ประกอบด้วยฝ่ายออกแบบ ซึ่งยังสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อย คือ ส่วนงานไม้ งานโลหะ งานสี พลาสติก หุ่นจำลอง อิเล็กทรอนิกส์
- ฝ่ายพัสดุ คิดเป็นพื้นที่ 20-40 % ของพื้นที่จัดแสดงและจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ
- ส่วนห้องเครื่อง ต้องมีระบบป้องกันความปลอดภัยอย่างดีและมีการดูแลควบคุมอยู่เสมอ ควรแยกออกจากส่วนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

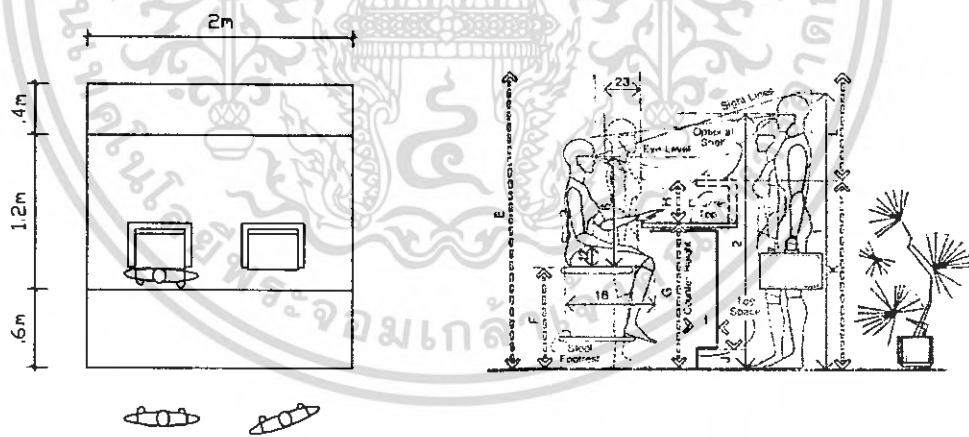
AREA ANALYSIS CHART

1. พื้นที่คนเดิน 0.64 M²/ 1. Person



รูปที่ 3.45 แสดงระยะของพื้นที่คนเดิน

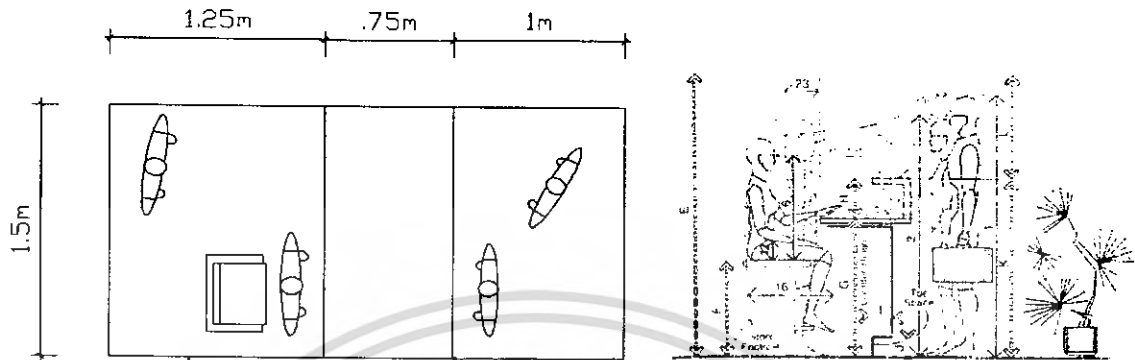
2. เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ 4.40 M²/ 1. Area



รูปที่ 3.46 แสดงระยะของเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์

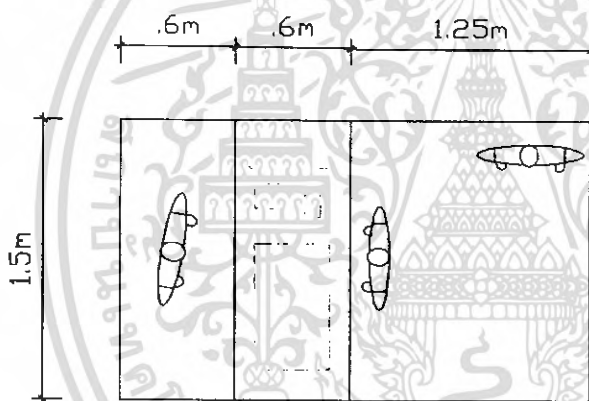
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่จำหน่ายตั๋วและรับฝากของ 4.50 M²/ 1. Area



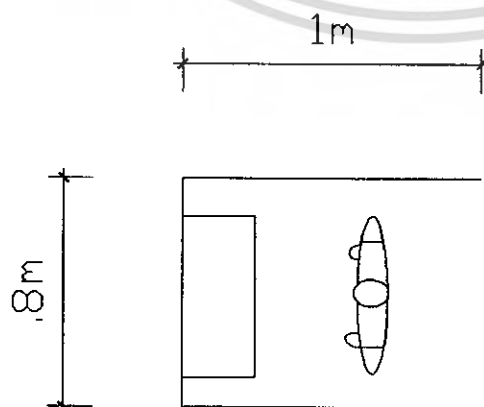
รูปที่ 3.47 แสดงรายละเอียดของพื้นที่จำหน่ายตั๋วและรับฝากของ

4. พื้นที่ขายของ 3.6 M²/ 1. Area



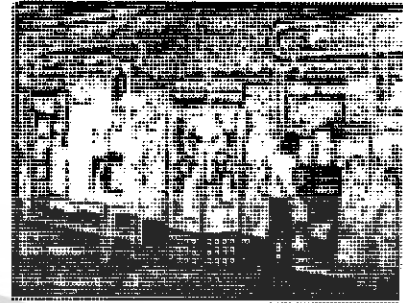
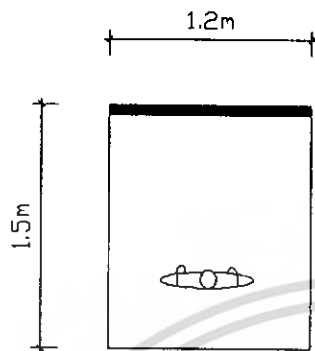
รูปที่ 3.48 แสดงรายละเอียดของพื้นที่ขายของ

5. พื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ 0.80 M²/ 1. Area



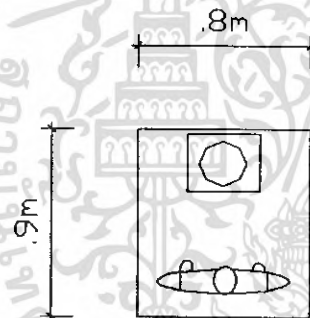
รูปที่ 3.49 แสดงรายละเอียดของพื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

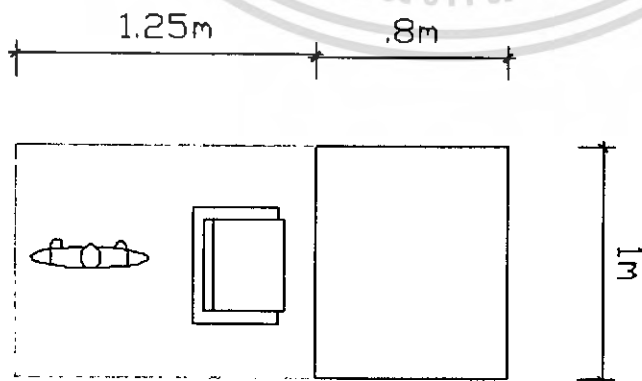
6. ป้ายแสดง Board 1.8 M²/ 1. Area

รูปที่ 3.51 แสดงตัวอย่างการชม Board

รูปที่ 3.50 แสดงระยะของป้ายแสดง Board

7. ตู้น้ำดื่ม 0.72 M²/ 1. Unit

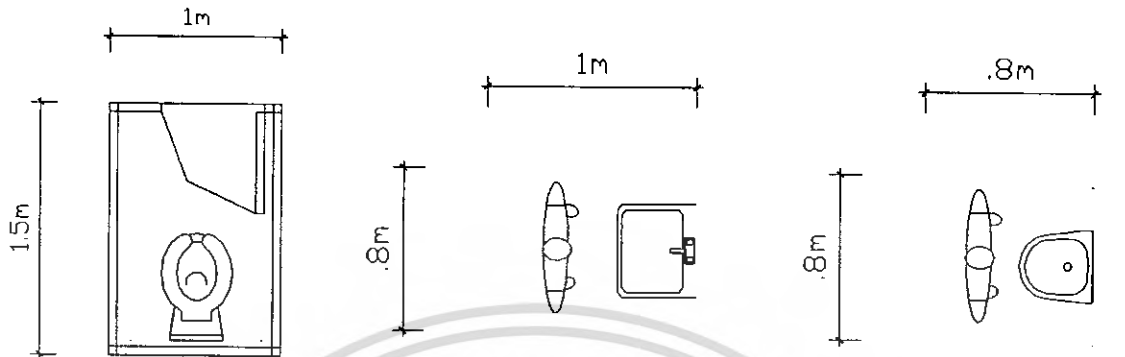
รูปที่ 3.52 แสดงระยะของตู้น้ำดื่ม

8. ป้อมยาม 2.00 M²/ 1. Area

รูปที่ 3.53 แสดงระยะของตู้น้ำดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ห้องน้ำ



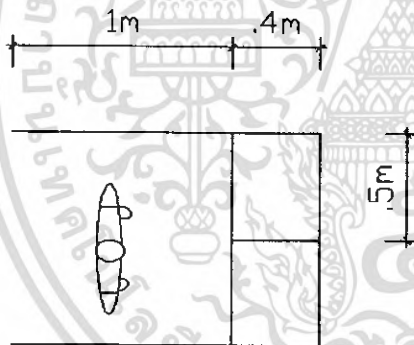
WC.
1.50 M² / 1. Unit

Lavalatory
0.80 M² / 1. Unit

Urinal
0.64 M² / 1. Unit

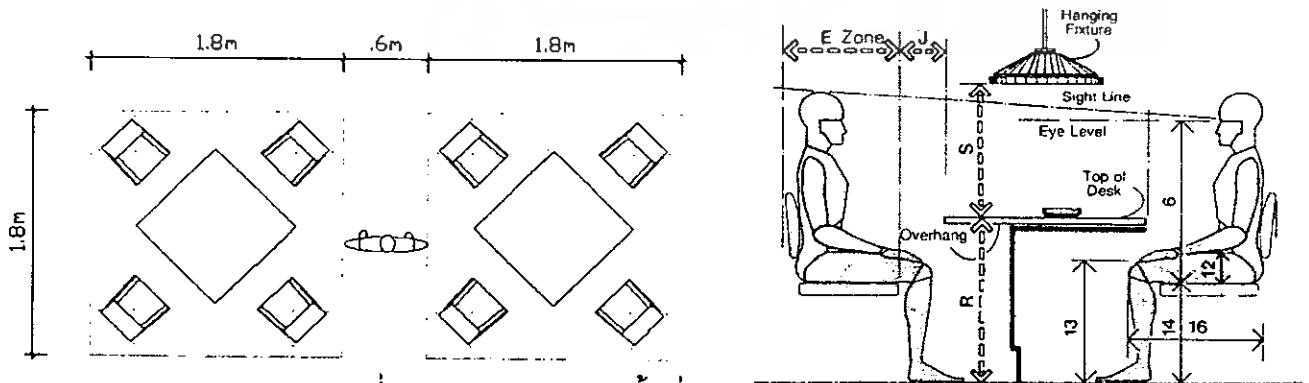
รูปที่ 3.54 แสดงระยะของห้องน้ำ

10. Locker 0.70 M² / 1. Area



รูปที่ 3.55 แสดงระยะของ Locker

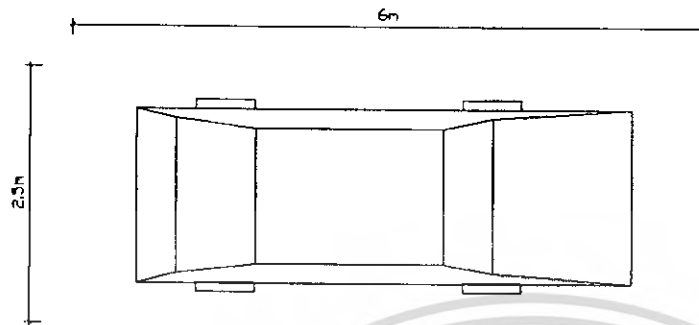
11. พื้นที่รับประทานอาหาร 3.24 M² / 1. Area



รูปที่ 3.56 แสดงระยะของพื้นที่รับประทานอาหาร

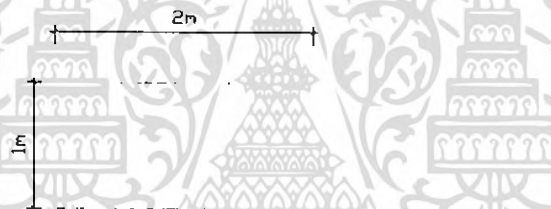
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ที่จอดรถยนต์ 15 M²/ 1. Area



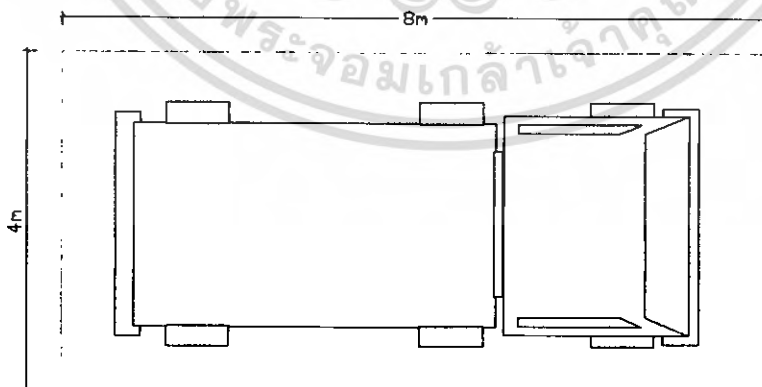
รูปที่ 3.57 แสดงระยะของที่จอดรถยนต์

13. ที่จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์ 2.00 M²/ 1. Area



รูปที่ 3.58 แสดงระยะของที่จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์

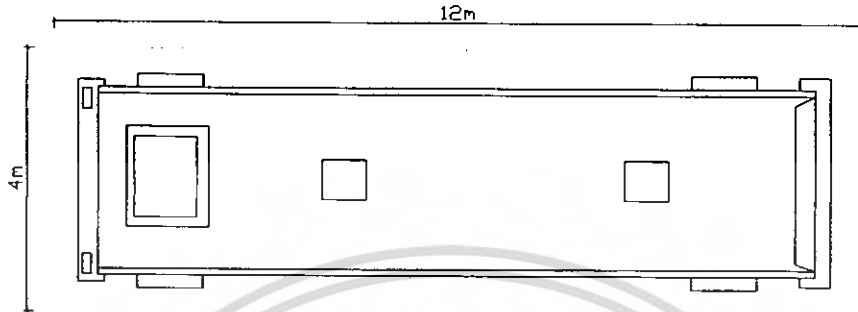
14. ที่จอดรถบัสเล็ก 32 M²/ 1. Area



รูปที่ 3.59 แสดงระยะของที่จอดรถบัสเล็ก

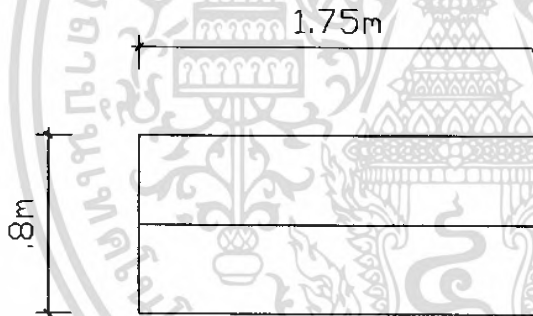
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ที่จอดรถบัส 48 M²/ 1. Area



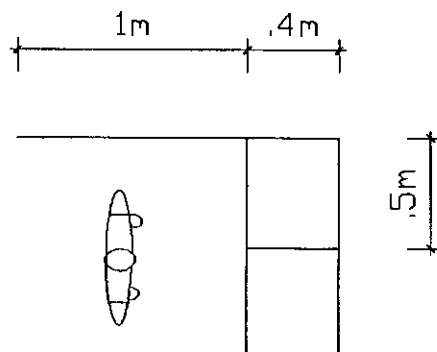
รูปที่ 3.60 แสดงระยะของที่จอดรถบัสเล็ก

16. ตู้เย็นร้านค้า 1.40 M²/ 1. Area



รูปที่ 3.61 แสดงระยะของตู้เย็นร้านค้า

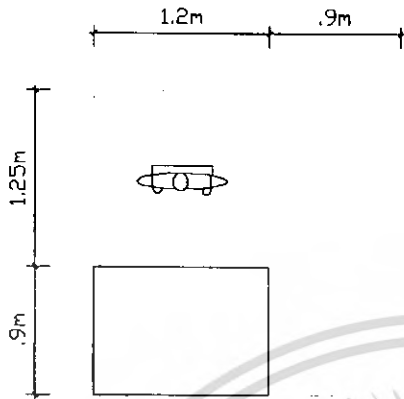
17. พื้นที่ Locker 0.70 M²/ 1. Unit



รูปที่ 3.62 แสดงระยะของพื้นที่ Locker

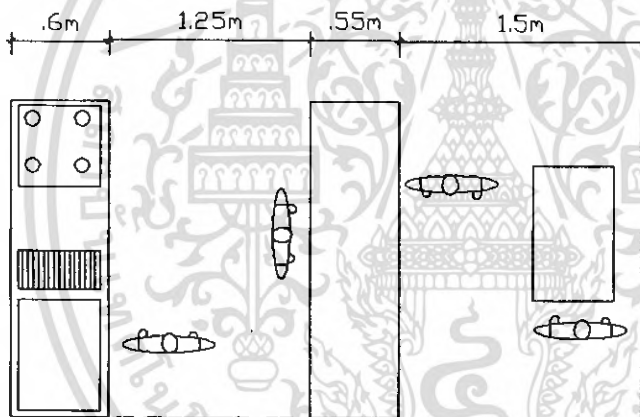
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. Darft Station 2.58 M²/ 1. Area



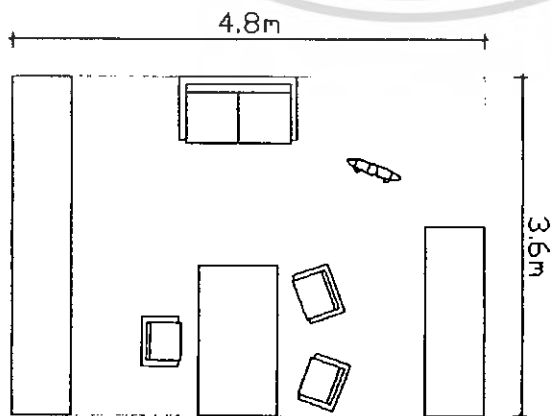
รูปที่ 3.63 แสดงระยะของพื้นที่ Darft Station

19. พื้นที่เคาน์เตอร์กาแฟและรับประทาน



รูปที่ 3.64 แสดงระยะของพื้นที่เคาน์เตอร์กาแฟและรับประทาน

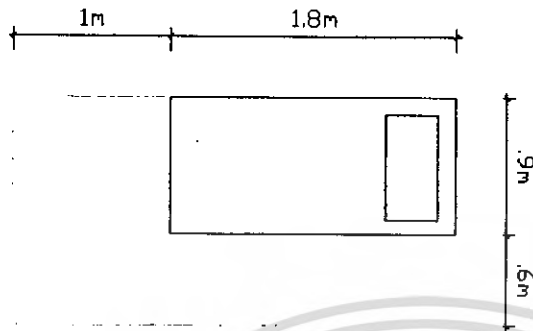
20. พื้นที่นั่งพักผ่อนของพนักงาน 17.28 M²



รูปที่ 3.65 แสดงระยะของพื้นที่นั่งพักผ่อนของพนักงาน

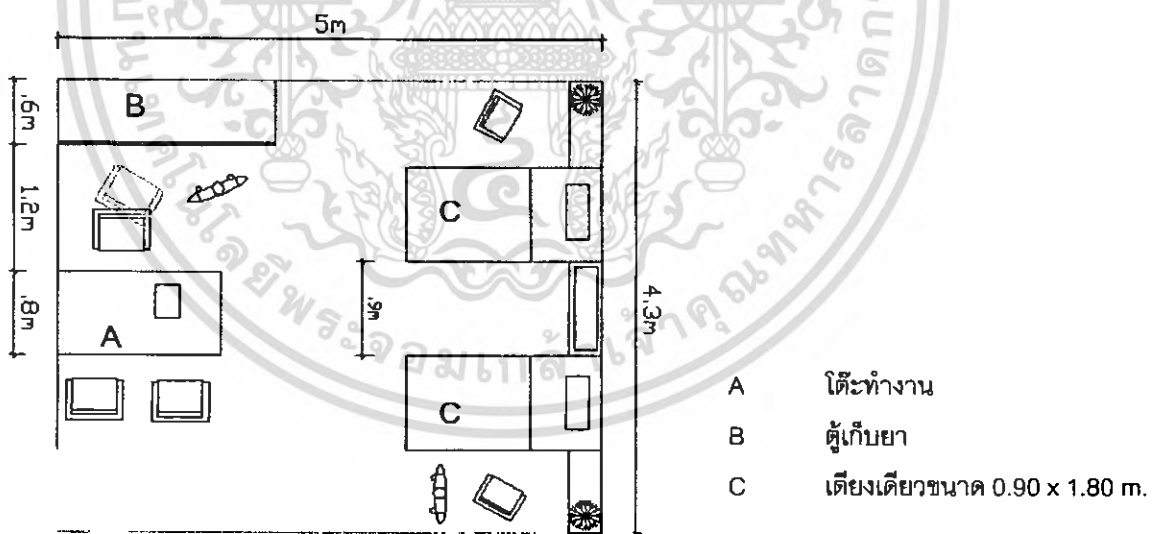
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. พื้นที่นอนพักของพนักงาน 4.2 M²



รูปที่ 3.66 แสดงรายละเอียดของพื้นที่นอนพักของพนักงาน

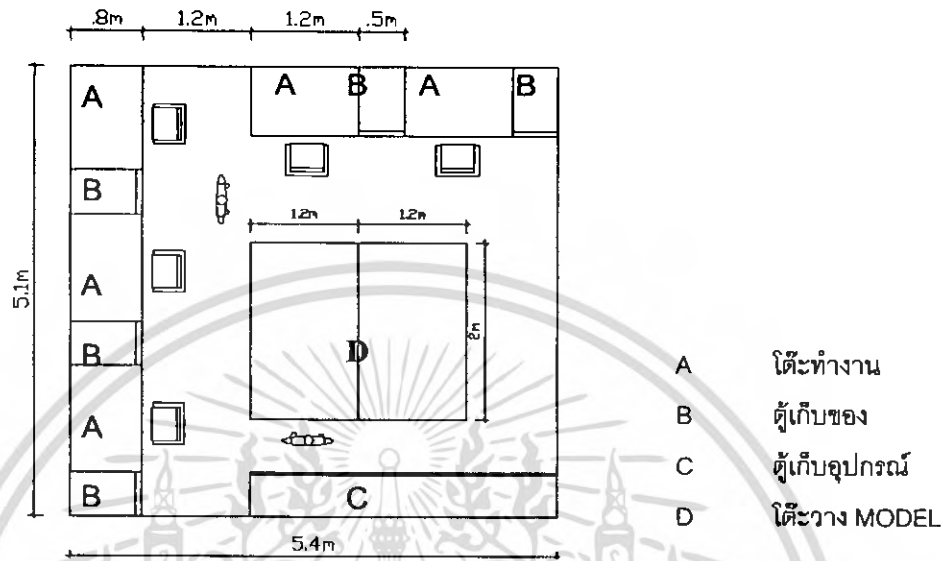
22. ห้องปฐมพยาบาล 21.5 M²



รูปที่ 3.67 แสดงรายละเอียดของพื้นที่ห้องปฐมพยาบาล

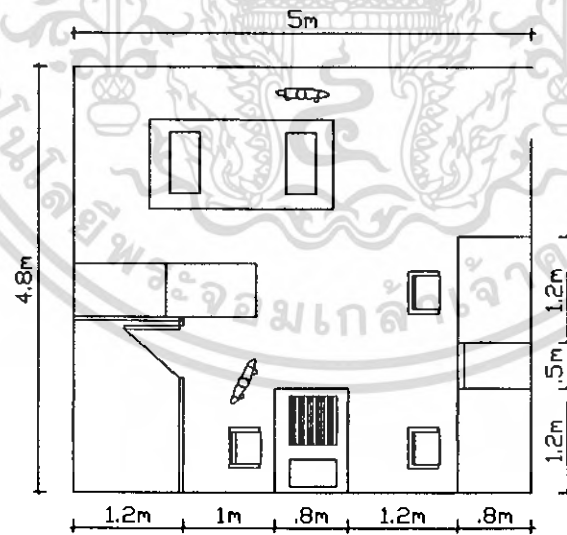
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. พื้นที่ทำ Model และเครื่องไฟฟ้า 27.54 M²



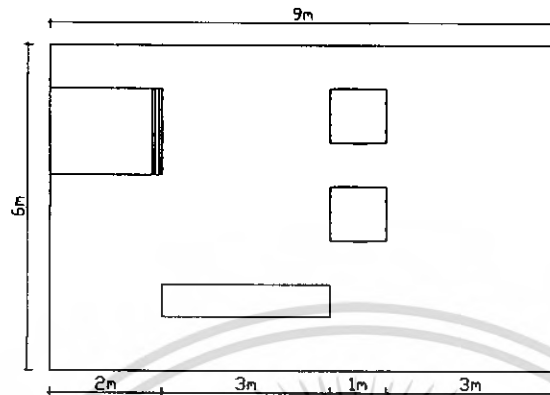
รูปที่ 3.68 แสดงระยะของพื้นที่ทำ Model และเครื่องไฟฟ้า

24. พื้นที่ทำภาพพิมพ์ Silk Screen 24 M²



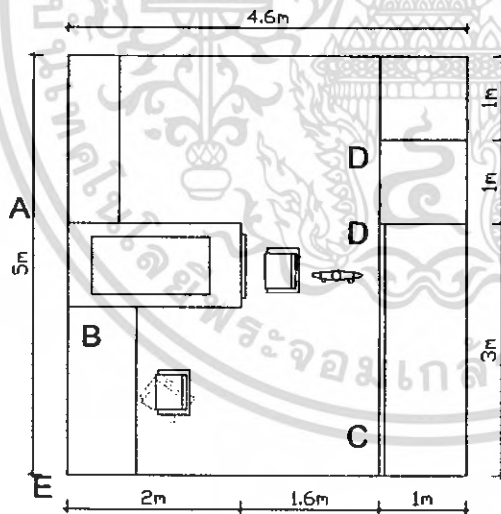
รูปที่ 3.69 แสดงระยะของพื้นที่ทำภาพพิมพ์ Silk Screen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. ห้องโรงปฏิบัติงาน 54 M²

รูปที่ 3.70 แสดงระยะของพื้นที่ห้องโรงปฏิบัติงาน

26. ห้องบรืทักภาพ



LAB PHOTOGRAPHY

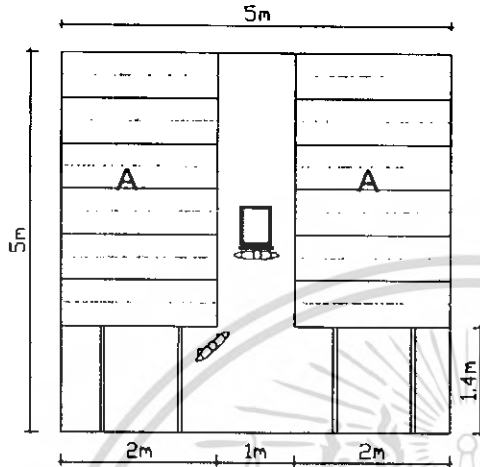
- A อ่างล้างมือ
- B เครื่องอัดขยายภาพ
- C ตู้เก็บสารเคมี
- D ตู้เก็บของ
- E โต๊ะทำงาน

พื้นที่ 23 M²

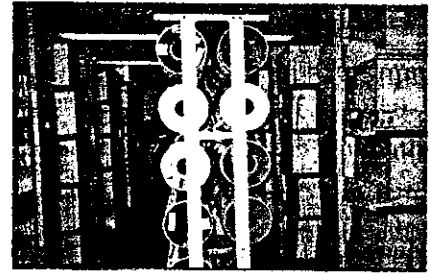
รูปที่ 3.71 แสดงระยะของห้องบรืทักภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27. ห้องเก็บภาพและ Microfilm



รูปที่ 3.72 แสดงระยะของห้องบรรเทาภาพ



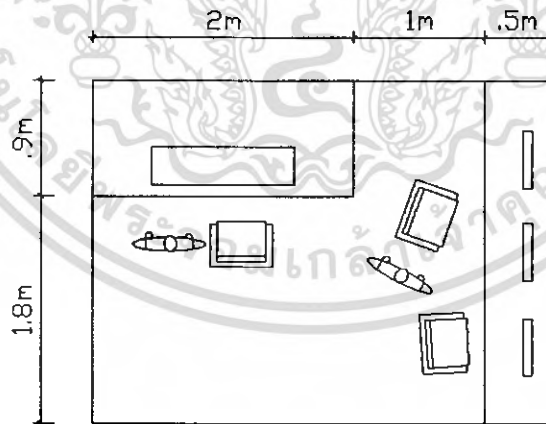
รูปที่ 3.73 แสดงห้องเก็บภาพ

A ตู้ติดรางเลื่อนขนาด
0.60x2.00x2.00 ปรับระดับ ชั้น

ได้

พื้นที่ 25.00 M²

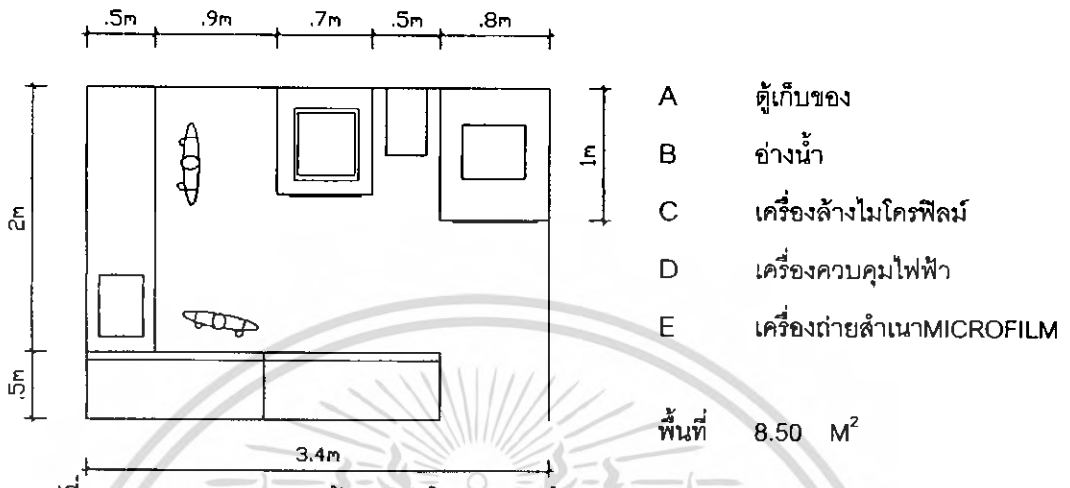
28. ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และโทรทัศน์วงจรปิด



รูปที่ 3.74 แสดงระยะของห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย และโทรทัศน์วงจรปิด

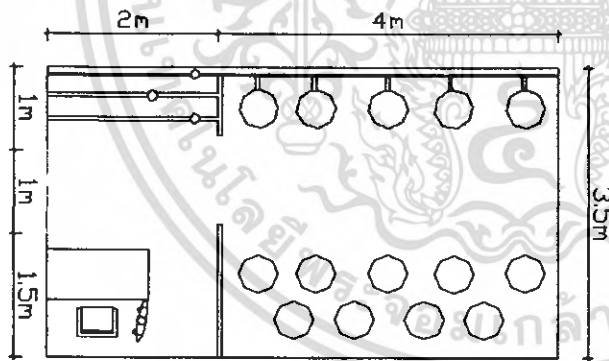
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. ห้องถ่ายสำเนาและล้าง Microfilm



รูปที่ 3.75 แสดงระยะของห้องถ่ายสำเนาและล้าง Microfilm

30. ห้องเก็บถัง Gas 21.00 M²



รูปที่ 3.76 แสดงระยะของห้องเก็บถัง Gas

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 สรุปการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

ส่วนพื้นที่องค์ประกอบของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ (Science Museum) ทั้งหมดมีดังนี้

1. พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) เป็นพื้นที่แสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

1.1 บุคคลสำคัญและการค้นพบ หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
- วิทยุทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก
- รู้จักโลกที่เปราะบาง

1.2 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ให้ผู้ชมได้ทำการทดลองเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ด้วยตัวเอง ซึ่งเหมาะกับผู้ใช้ที่เป็นคณะนักเรียนนักศึกษาและครอบครัว หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ฐานปฏิบัติการไฟฟ้า , แม่เหล็ก
- ความร้อนและพลังงาน
- แสง , เสียง และ คลื่น
- คณิตศาสตร์

1.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย หัวข้อจัดแสดงคือ

- ลักษณะทางภูมิศาสตร์
- ธรณีวิทยา
- นิเวศวิทยา
- การผลิตทางการเกษตร
- เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- เทคโนโลยีการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ร่างการและสุขภาพ
- การคมนาคม
- การสื่อสาร
- สิ่งแวดล้อม
- วิสัยทัศน์ต่ออนาคต

1.5 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- งานหัตถกรรมศิลปพื้นบ้าน งานหัตถกรรมพื้นบ้านที่ละเอียดอ่อน จักสาน เครื่องปั้นดินเผา งานแกะสลัก
- เทคโนโลยีพื้นบ้านกับการดำรงชีวิตประจำวัน รู้จักภูมิปัญญาชาวบ้านที่กำลังเลือนหายไป ในสังคมไทย
- การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพื้นบ้านในปัจจุบัน รู้จักกับเหล่าภูมิปัญญาชาวบ้านที่ถูกนำมา ประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่

2. พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 750 ตารางเมตร มีหัวข้อที่จัดแสดงคือ

2.1 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

3. พื้นที่ฉายภาพยนตร์ Omnimax Theatre

โรงภาพยนตร์จอโค้งครึ่งวงกลม ใช้กับลักษณะห้องฟ้าจำลอง เรียกว่า Omnimax Theatre ตัวอักษรจะเอนตัวเล็กน้อยสำหรับผู้ชมมองจอได้อย่างทั่วถึง สำหรับส่วนอุปกรณ์การฉาย จะมีลักษณะเป็นลูกบอลกลมวางอยู่บนแท่น โดยมีช่องแสงตามตำแหน่งดวงดาวในอวกาศซึ่งจะถูกฉายลงบนจอโค้งที่อยู่รอบๆ ดังนั้นเครื่องฉายจะต้องตั้งอยู่ที่จุดศูนย์กลางวงกลม เพื่อให้ได้ระยะที่ถูกต้องตามความเป็นจริง แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

- 3.1 ส่วนนั่งชม
- 3.2 โถงทางเข้า – พื้นที่จำหน่ายบัตร
- 3.3 โถงนิทรรศการ
- 3.4 ห้องควบคุม
- 3.5 ห้องเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พื้นที่ส่วนบริการผู้เข้าชม

4.1 โถงทางเข้าและร้านอาหาร

- โถง
- ร้านขายของที่ระลึก
- ส่วนรับประทานอาหาร
- ครีว
- ห้องเก็บของ
- พื้นที่บริการคนพิการ
- ห้องน้ำ

4.2. ห้องสมุดประกอบด้วย

- โถงทางเข้าและบริเวณรับฝากของ
- ส่วนทำงานของบรรณารักษ์
- บริเวณอ่านหนังสือ
- ตู้เก็บหนังสือ
- บริเวณที่ซ่อมหนังสือ
- ชั้นเก็บหนังสือบัตรรายการ
- ส่วนพื้นที่เก็บของ
- ห้องน้ำ

5. พื้นที่ส่วนบริหาร

5.1 ฝ่ายบริหาร ประกอบด้วย

- ห้องผู้อำนวยการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ
- ห้องเลขานุการ
- ห้องประชุมย่อย
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ห้องฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร

5.3 ห้องฝ่ายการเงิน ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร

5.4 ฝ่ายบุคคล ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร

5.5 ฝ่ายอาคารสถานที่ ประกอบด้วย

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องพักเจ้าหน้าที่

5.6 ฝ่ายวิชาการ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร

5.7 ฝ่ายประชาสัมพันธ์และนำชม ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์
- ห้องพักเจ้าหน้าที่นำชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พื้นที่ส่วนปฏิบัติการ

6.1 ฝ่ายปฏิบัติการประกอบด้วย

- ห้องปฏิบัติการโลหะ
- ห้องปฏิบัติการไม้
- ห้องปฏิบัติการพลาสติก
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว
- ห้องน้ำ
- ห้องเก็บของรอส้อม
- ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง
- ห้องสำนักงาน
- ลานรับของ

6.2 ฝ่ายนิทรรศการประกอบด้วย

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร

7. พื้นที่ส่วนบริการ

7.1 ส่วนรักษาความสะอาด ประกอบด้วย

- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
- ห้องเก็บขยะ

7.2 ส่วนรักษาความปลอดภัย ประกอบด้วย

- ห้องควบคุม (Control room)
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ส่วนพื้นที่โล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ป้อมยามภายนอกอาคาร

8. ส่วนที่จอดรถ (Parking)

พื้นที่จอดรถจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ที่จอดรถเจ้าหน้าที่กับที่จอดรถผู้เข้ามาชม ที่จอดรถของเจ้าหน้าที่ (Office Parking) แบ่งได้ดังต่อไปนี้

8.1 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

- ผู้บริหารและหัวหน้าฝ่าย
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ทั่วไป
- ที่จอดรถจักรยานยนต์
- ที่จอดรถบริการ (6 ล้อ)
- ที่จอดรถของหน่วยงาน

8.2 ที่จอดรถผู้เข้าชม

- รถยนต์ส่วนตัว
- รถ Bus



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

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

สัญลักษณ์

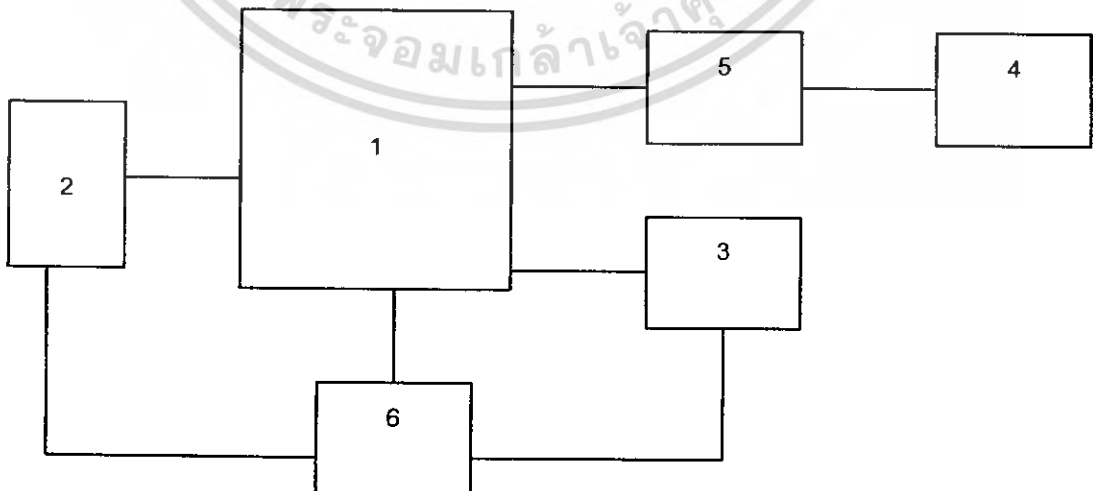
0 - ไม่สัมพันธ์กัน

1 - สัมพันธ์กันน้อย

2 - สัมพันธ์กันปานกลาง

3 - สัมพันธ์กันมาก

RELATIONSHIP DIAGRAM



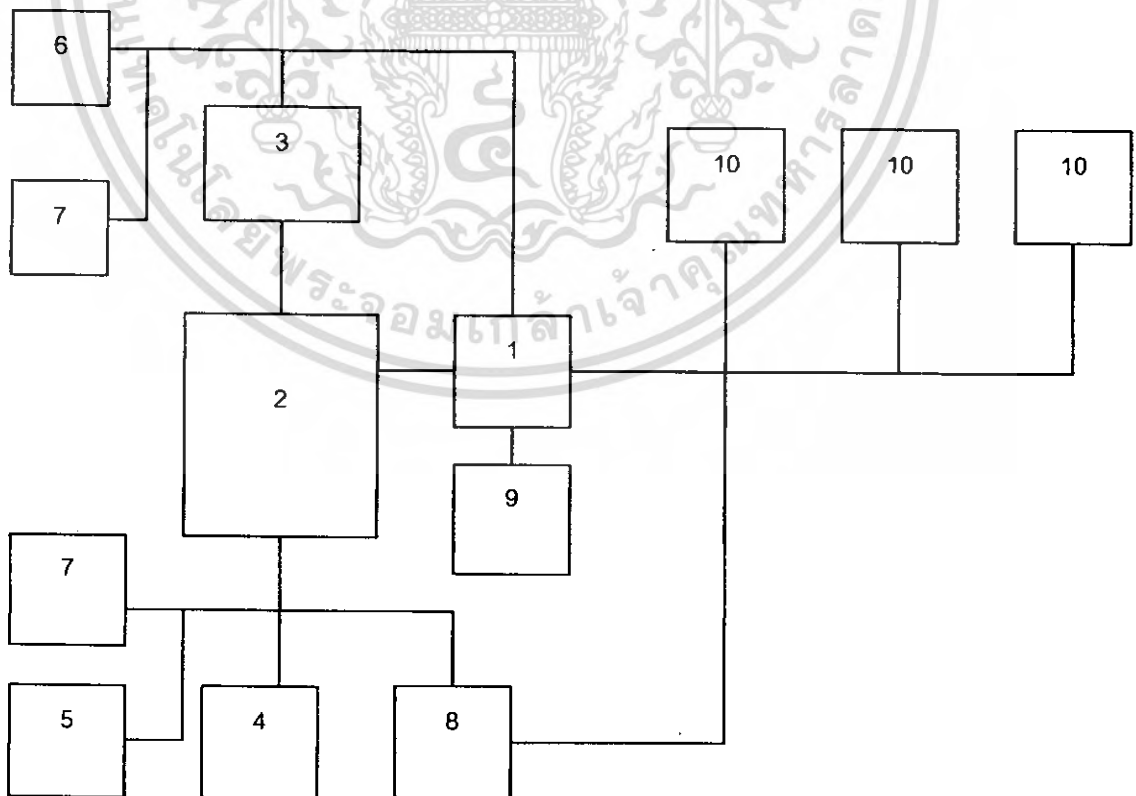
รูปที่ 3.77 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง

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

RELATIONSHIP DIAGRAM



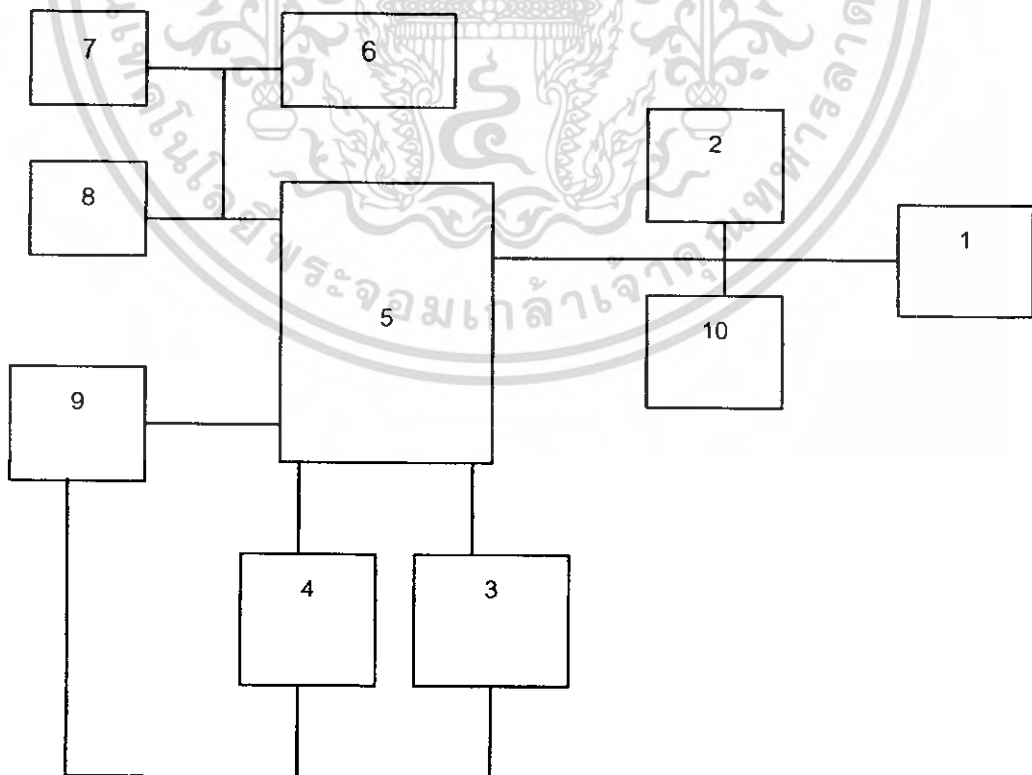
รูปที่ 3.78 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด

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

RELATIONSHIP DIAGRAM



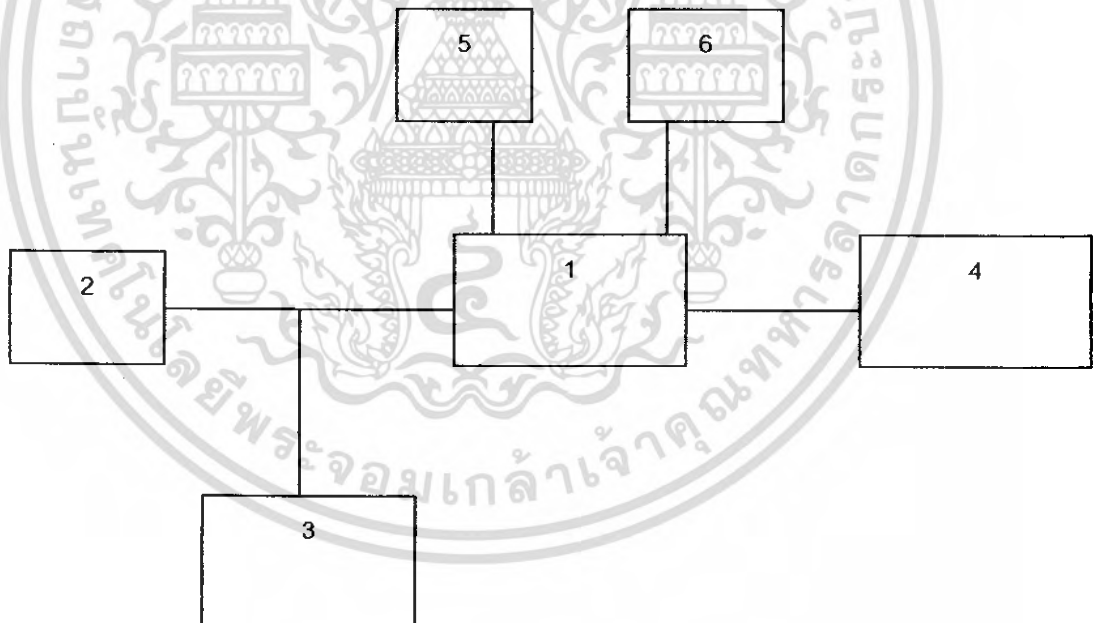
รูปที่ 3.79 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการแจ้งในเพื่อการค้าเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

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

RELATIONSHIP DIAGRAM



รูปที่ 3.80 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

1. พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) เป็นพื้นที่แสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

1.1 บุคคลสำคัญและการค้นพบใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 1,000 ตารางเมตร (แผนแม่บท) หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ จัดแสดงเรื่องราวการค้นพบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ การค้นพบครั้งแรกของโลกที่ส่งผลเปลี่ยนแปลงชีวิตมนุษยชาติ
- วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลก แสดงเนื้อหาเรื่องหลักการและแนวความคิดของนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญของโลกเขาคิดขึ้นมาได้อย่างไร
- รู้จักโลกที่ประหลาด แสดงเนื้อหาให้ได้เข้ามาเรียนรู้จักและเข้าใจโลกที่เราอาศัยอยู่ว่ามี ความประหลาดเพียงไร เพื่อให้เกิดสำนึกในการร่วมรักษาทักษะทรัพยากรของโลกไว้

1.2 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วยตัวเองให้ผู้ชมได้ทำการทดลองเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ด้วยตัวเอง เกิดความเพลิดเพลินเข้าใจและเห็นภาพที่ชัดเจนมากกว่าการอธิบายเป็นทฤษฎี ซึ่งเหมาะกับผู้ใช้ที่เป็นคนละนักเรียนนักศึกษาและครอบครัว ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 1,000 ตารางเมตร (แผนแม่บท) หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ฐานปฏิบัติการไฟฟ้า , แม่เหล็ก ทำความเข้าใจพลังงานแม่เหล็กและไฟฟ้าที่เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก
- ความร้อนและพลังงาน รู้จักกับพลังงาน สิ่งใกล้ตัวที่มองไม่เห็นกับฐานปฏิบัติการทดลองที่ทำให้เห็นภาพและเข้าใจได้ง่าย
- แสง , เสียง และ คลื่น รู้จักกับปรากฏการณ์พื้นฐานของสสาร ที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์
- แรงแรงและการเคลื่อนที่ รู้จักกฎการเคลื่อนที่ 3 ข้อ ทางฟิสิกส์
- คณิตศาสตร์ รู้จักความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อวิทยาศาสตร์

1.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 1,000 ตารางเมตร (แผนแม่บท) หัวข้อจัดแสดงคือ

- ลักษณะทางภูมิศาสตร์ รู้จักลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย ประโยชน์และความสำคัญของลักษณะทางภูมิศาสตร์ต่อการพัฒนาประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธรณีวิทยา รู้จักลักษณะทางธรณีวิทยา ทรัพยากรที่ดินของประเทศไทยและกระบวนการนำมาใช้ประโยชน์ แหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติ
- นิเวศวิทยา รู้จักกับลักษณะทางธรรมชาติวิทยา ความสำคัญ และปัญหาการคุกคามของระบบนิเวศ ความเปราะบางของระบบนิเวศ ความสำคัญของระบบนิเวศต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
- การผลิตทางการเกษตร รู้จักทรัพยากรทางการเกษตรและศักยภาพในการผลิตพืชผลทางการเกษตรของประเทศไทย
- เทคโนโลยีอุตสาหกรรม รู้จักวิวัฒนาการความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมทั่วโลก
- เทคโนโลยีการก่อสร้าง รู้จักกับเทคโนโลยีในการก่อสร้างอาคารที่ใช้กันทั่วโลกและที่มีอยู่ในประเทศไทย

1.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 1,000 ตารางเมตร (ผังแม่บท) หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ร่างกายและสุขภาพ เรียนรู้ร่างกายของเทคโนโลยีทางการแพทย์สมัยใหม่ที่ถูกนำมารักษาโรค และการผลิตอวัยวะเทียม วิศวกรรม
- การคมนาคม วิวัฒนาการรูปแบบต่างๆของการคมนาคม ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบันและมุมมองในอนาคต
- การสื่อสาร เรื่องราวการพัฒนาการสื่อสาร ระบบการติดต่อสื่อสาร
- สิ่งแวดล้อม บ้าน และสำนักงาน เทคโนโลยีอุปกรณ์ที่ต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องครัว ยานพาหนะ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สำนักงาน
- วิสัยทัศน์ต่ออนาคต เทคโนโลยีในอนาคต ที่ส่งผลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด ให้เกิดคำถามแก่ผู้ชมนำไปคิด

1.5 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย ใช้เนื้อที่จัดแสดงทั้งหมด 1,000 ตารางเมตร หัวข้อที่จัดแสดงคือ

- งานหัตถกรรมศิลป์พื้นบ้าน งานหัตถกรรมพื้นบ้านที่ละเอียดอ่อน จักสาน เครื่องปั้นดินเผา งานแกะสลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทคโนโลยีพื้นบ้านกับการดำรงชีวิตประจำวัน รู้จักภูมิปัญญาชาวบ้านที่กำลังเลือนหายไป ในสังคมไทย
- การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพื้นบ้านในปัจจุบัน รู้จักกับเหล่าภูมิปัญญาชาวบ้านที่ถูกนำมา ประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่

2. **พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว** คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 750 ตารางเมตร มีหัวข้อที่จัดแสดงคือ

- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั่วคราว การประกวดสิ่งประดิษฐ์ หรือการเปิดตัวผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีใหม่ๆ การจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นักศึกษา งานนิทรรศการเผยแพร่ข่าวสารใหม่ในวงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

การคิดพื้นที่ใช้สอยจะคิดจาก 15% ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร
 ดังนั้นจะมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด $5,000 \times 15\% = 750$ ตารางเมตร
 (พื้นที่ห้องเก็บของ 50 ตารางเมตร)

3. **พื้นที่ฉายภาพยนตร์ Omnimax Theatre**

โรงภาพยนตร์จอยโด่งครึ่งวงกลม ใช้กับลักษณะท้องฟ้าจำลอง เรียกว่า Omnimax Theatre ตัวอิมเจอร์รี่ จะเอนตัวเล็กน้อยสำหรับผู้ชมมองจอได้อย่างทั่วถึง สำหรับส่วนอุปกรณ์การฉาย จะมีลักษณะเป็นลูกบอลกลมวางอยู่บนแท่น โดยมีช่องแสงตามตำแหน่งดวงดาวในอวกาศซึ่งจะถูกฉายลงบนจอโด่งที่อยู่รอบๆ ดังนั้นเครื่องฉายจะต้องตั้งอยู่ที่จุดศูนย์กลางวงกลม เพื่อให้ได้ระยะที่ถูกต้องตามความเป็นจริง

การหาจำนวนผู้เข้าชม ในแต่ละรอบ จะพิจารณาจำนวนผู้เข้าชมต่อวันเฉลี่ยเท่ากับ 1,000 คน ในการฉายหนึ่งรอบจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30 นาที

และในหนึ่งวันพิพิธภัณฑ์เปิดทำการตั้งแต่ 8.30 - 16.00 น. พักลงวันตั้งแต่ 12.00 - 13.00 น. รวมระยะเวลาทำงาน 6 ชั่วโมงครึ่ง และจะเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ อีก 30 นาที ดังนั้น จะเริ่มฉายตั้งแต่ 9.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 15.00 น. รวมทั้งหมด 5 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละรอบใช้เวลา 30 นาที

ดังนั้นวันหนึ่งจะสามารถฉายได้ 10 รอบ

ดังนั้นเพื่อให้สามารถรองรับผู้ชมทั้งหมดในหนึ่งวันโรงฉายจะต้องจุคนได้ในหนึ่งวัน

เท่ากับ $1,000 / 10 = 100$ คน / รอบ (ปรับให้จุได้ถึง 150 คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคิดพื้นที่โรงฉาย

ผู้ชม 1 คนใช้พื้นที่ 1 ตารางเมตร

ดังนั้นผู้ชม 150 คน ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./ที่นั่ง เท่ากับ 150 ตารางเมตร

รวม circulation 30 % = 45 ตารางเมตร

โถงทางเข้า – พื้นที่จำหน่ายบัตร 150 ตารางเมตร

โถงนิทรรศการ 50 ตารางเมตร

พื้นที่ห้องควบคุม 30 ตารางเมตร

ห้องเก็บของ(ห้องเครื่อง) 20 ตารางเมตร

ดังนั้นรวมพื้นที่ทั้งหมด = 150 + 45 + 150 + 50 + 30 + 20 = 445 ตารางเมตร

4. พื้นที่ส่วนบริการผู้เข้าชม (อ้างอิง Architect'Data)

4.1 โถงทางเข้าและร้านอาหาร

- โถงคิดจากจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อวัน 1000 คน แบ่งออกเป็น ช่วงเช้าและช่วงบ่าย
ช่วงละ 500 คน ใช้พื้นที่ 0.64 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 320 ตารางเมตร

- ร้านอาหารของที่ระลึก คิดเป็นพื้นที่ 80 ตารางเมตร

- ห้องน้ำคิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร

- ส่วนรับประทานอาหารคิดจาก จำนวนผู้เข้าโครงการทั้งหมด เฉลี่ย 1 วัน
จำนวน 1000 คน

กำหนดผู้ใช้ห้องอาหารเท่ากับ 50 % = 500 คน

ช่วงรับประทานอาหาร ระหว่างเวลา 12.00-13.00 น. แบ่งออกเป็น 3 มัด

เพราะฉะนั้น จำนวนผู้ใช้จริงเท่ากับ $500/3 = 166$ คน

จัดเป็นโต๊ะอาหาร 4 ที่นั่งได้ 40 โต๊ะ

โต๊ะ 1 ตัว ใช้พื้นที่ 5 ตารางเมตร = $5 \times 40 = 200$ ตารางเมตร

(รวม circulation 50 % = 100 ตารางเมตร)

- ครีวประกอบด้วย

ครีวคิดจาก 20 % ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารได้เท่ากับ 60 ตารางเมตร

ที่เตรียมอาหาร คิดเป็น 15 % ของครีวได้เท่ากับ 9 ตารางเมตร

ห้องน้ำคิดเป็นพื้นที่ 32 ตารางเมตร

พื้นที่ห้องอาหารทั้งหมด รวมเป็นพื้นที่ 401 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2. ห้องสมุดประกอบด้วย

- โถงทางเข้าและบริเวณรับฝากของ คิดจาก 20 % ของผู้ใช้เฉลี่ยต่อวัน 1000 คน จะได้เท่ากับ 200 คน แบ่งเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย ช่วงละ 100 คน ใช้พื้นที่ 0.22 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 22 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานของบรรณารักษ์ (อ้างอิง Architect'Data)คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร/คน จำนวน 3 คน คิดเป็นพื้นที่ 24 ตารางเมตร
- ชั้นเก็บหนังสือบรรณารายการ (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) สำหรับห้องสมุดใหม่ในเวลา 5 ปี ควรจะมีหนังสือทั้งหมด 20,000 เล่ม รวมกับอัตราการขยายตัว 10 % คิดเป็นหนังสือทั้งหมด 22,000 เล่ม
- ตู้เก็บหนังสือ 1 ตู้ จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 600 เล่ม (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) หนังสือ 22,000 เล่มต้องใช้ตู้หนังสือประมาณ 37 ตู้ และ 1 ตู้ ใช้พื้นที่ประมาณ 1.8 ตารางเมตร ดังนั้นต้องใช้พื้นที่เก็บหนังสือทั้งหมด 70 ตารางเมตร
- บริเวณอ่านหนังสือ (อ้างอิง Architect'Data) ใช้พื้นที่ 2.8 ตารางเมตร/คน ผู้ใช้บริการ 100 คน คิดเป็นพื้นที่ 280 ตารางเมตร
- บริเวณที่ซ่อมหนังสือ (อ้างอิง Architect'Data) คิดเป็นพื้นที่ 78 ตารางเมตร
- ส่วนพื้นที่เก็บของ 70 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ คิดเป็นพื้นที่ 26 ตารางเมตร

5. พื้นที่ส่วนบริหาร (อ้างอิง Architect'Data)

5.1 ฝ่ายบริหาร ประกอบด้วย

- ห้องผู้อำนวยการ คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
- ห้องรองผู้อำนวยการ คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
- ห้องเลขานุการ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องประชุมย่อยขนาด 10 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร/คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสารคิดเป็นพื้นที่ 14 ตารางเมตร
- ห้องน้ำคิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ห้องฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 26 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

5.3 ห้องฝ่ายการเงิน ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 26 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

5.4 ฝ่ายบุคคล ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

5.5 ฝ่ายอาคารสถานที่ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 36 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 5 คน คิดเป็นพื้นที่ 50 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ 12 ตารางเมตร

5.6 ฝ่ายวิชาการ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 28 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 3 คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร

5.7 ฝ่ายประชาสัมพันธ์และนำชม ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 28 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ คิดเป็นพื้นที่ 10 ตารางเมตร/คน จำนวน 3 คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- ห้องพักเจ้าหน้าที่นำชม คิดเป็นพื้นที่ 3 ตารางเมตร/คน จำนวน 10 คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร

6. พื้นที่ส่วนปฏิบัติการ (อ้างอิง Architect'Data)

6.1 ฝ่ายนิเทศการประกอบด้วย

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร/คน จำนวน 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 32 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร

6.2 ฝ่ายปฏิบัติการประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------------------|
| - ห้องปฏิบัติการโลหะ | คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร |
| - ห้องปฏิบัติการไม้ | คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร |
| - ห้องปฏิบัติการพลาสติก | คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร |
| - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า | คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร |
| - ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว | คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร |
| - ห้องน้ำ | คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร |
| - ห้องเก็บของรอสวม | คิดเป็นพื้นที่ 60 ตารางเมตร |
| - ห้องเก็บวัสดุจัดแสดง | คิดเป็นพื้นที่ 50 ตารางเมตร |
| - ห้องสำนักงาน | คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลานรับของ

คิดเป็นพื้นที่ 46 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด = $52 + 476 = 548$ ตารางเมตร

7. พื้นที่ส่วนบริการ

7.1 ส่วนรักษาความสะอาด ประกอบด้วย

- ห้องพักเจ้าหน้าที่ใช้พื้นที่ 4 ตารางเมตร/คน เจ้าหน้าที่ 10 คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด คิดเป็นพื้นที่ 24 ตารางเมตร
- ห้องเก็บขยะ คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร

7.2 ส่วนรักษาความปลอดภัย ประกอบด้วย

- ห้องควบคุม (Control room) ใช้พื้นที่ 12 ตารางเมตร/คน มีเจ้าหน้าที่ 3 คน คิดเป็นพื้นที่ 36 ตารางเมตร
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร/คน เจ้าหน้าที่ 12 คน คิดเป็นพื้นที่ 36 ตารางเมตร
- ส่วนพื้นที่โล่ง ใช้พื้นที่ 100 ตารางเมตร
- บัอมยามสำหรับภายนอกอาคาร ใช้พื้นที่ 7 ตารางเมตร/คน เนื่องจากทางเข้าโครงการมี 2 ทาง ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ 14 ตารางเมตร

8. ส่วนที่จอดรถ (Parking)

พื้นที่จอดรถจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ที่จอดรถเจ้าหน้าที่กับที่จอดรถผู้เข้ามาชม ที่จอดรถของเจ้าหน้าที่ (Office Parking) แบ่งได้ดังต่อไปนี้

8.1 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

- ผู้บริหารและหัวหน้าฝ่าย 9 คน ใช้พื้นที่จอดรถ 15 ตารางเมตร/คัน คิดเป็นพื้นที่ 135 ตารางเมตร

- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ทั่วไป คิดจาก 10% ของจำนวนเจ้าหน้าที่ทั่วไป 100 คน จะได้ ประมาณ 10 คัน ใช้พื้นที่จอดรถ 15 ตารางเมตร/คัน คิดเป็นพื้นที่ 150 ตารางเมตร
- ที่จอดรถจักรยานยนต์ คิดจาก 10% ของจำนวนเจ้าหน้าที่ทั่วไป 100 คน จะได้ เท่ากับ 10 คัน ใช้พื้นที่จอดรถ 2 ตารางเมตร/คัน คิดเป็นพื้นที่ 150 ตารางเมตร
- ที่จอดรถบริการ (6 ล้อ) ใช้พื้นที่จอดรถ 36 ตารางเมตร
- ที่จอดรถของหน่วยงาน 3 คัน คันละ 15 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 45 ตารางเมตร

สรุป พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ เท่ากับ $135 + 150 + 20 + 36 + 45 = 386$ ตารางเมตร
รวมกับพื้นที่ Circulation 50% ของพื้นที่จอดรถ จะเท่ากับ $193 + 386 = 579$ ตารางเมตร

8.2 ที่จอดรถผู้เข้าชม

ที่จอดรถของผู้เข้าชม กำหนดไว้ว่ารถยนต์ส่วนตัว 100 คัน รถ Coach 8 คัน
รถยนต์ส่วนตัว ใช้พื้นที่ต่อ 1 คัน 15 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่จอดรถทั้งหมด

$$100 \times 15 = 1,500 \text{ ตารางเมตร}$$

รถ Bus ใช้พื้นที่ต่อ 1 คัน 48 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่จอดรถทั้งหมด

$$8 \times 48 = 384 \text{ ตารางเมตร}$$

สรุป พื้นที่จอดรถผู้เข้าชม $1,500 + 384 = 1,884$ ตารางเมตร
รวมกับพื้นที่ Circulation 50% ของพื้นที่จอดรถ จะเท่ากับ $942 + 1,884 = 2,826$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด = $579 + 2,826 = 3,405$ ตารางเมตร

3.3 สรุปพื้นที่การใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

1. ส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)

ตารางที่ 3.8 แสดงส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่ต่อคน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1. พื้นที่นิทรรศการถาวร			
1.1 บุคคลสำคัญและการค้นพบ	-	-	1,000
1.2 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการเรียนรู้ด้วย ตัวเอง	-	-	1,000
1.3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย	-	-	1,000
1.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน ชีวิตประจำวัน	-	-	1,000
1.5 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย	-	-	1,000
รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร			5,000
2. พื้นที่นิทรรศการชั่วคราว			
2.1 ส่วนจัดนิทรรศการหมุนเวียน (15% ของ นิทรรศการถาวร)			750
- ห้องเก็บของ			50
รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการชั่วคราว			800
3. พื้นที่ฉายภาพยนตร์ Omnimax Theatre			
3.1 ส่วนที่นั่งชม (Circulation 30%)	150	1	150
			45
3.2 โถงทางเข้า – พื้นที่จำหน่ายบัตร	-	-	150
3.3 โถงนิทรรศการ	-	-	50

ตารางที่ 3.8 แสดงส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่ต่อคน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
3.4 พื้นที่ห้องควบคุม			30
3.5 ห้องเก็บของ			20
รวมพื้นที่ส่วนฉายภาพยนตร์			<u>445</u>
4. พื้นที่ส่วนบริการผู้เข้าชม			
4.1 โถงทางเข้า และร้านอาหาร			
- โถง	500	0.64	320
- ร้านขายของที่ระลึก	-	-	80
- Cafeteria	-	-	300
- ห้องครัว	-	-	69
- ห้องเก็บของ	-	-	50
- พื้นที่บริการคนพิการ	-	-	32
- ห้องน้ำ	-	-	32
4.2 ห้องสมุด			
- โถงทางเข้าบริเวณฝากของ	100	0.22	22
- ส่วนทำงานของบรรณารักษ์	3	8	24
- บริเวณที่อ่านหนังสือ	100	2.8	280
- ตู้เก็บหนังสือ	37	1.8	70
- บริเวณซ่อมแซมหนังสือ	-	-	78
- ห้องน้ำ	-	-	26
รวมพื้นที่อำนวยความสะดวกผู้ใช้โครงการ			<u>1,384</u>
5. พื้นที่ส่วนบริหาร			
5.1 ฝ่ายบริหาร			
- ห้องผู้อำนวยการ	1	35	35
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	25	25
- ห้องเลขานุการ	2	10	20
- ห้องประชุมย่อย 10 ที่นั่ง	10	3	30
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขอความอนุเคราะห์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่ต่อคน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
- ห้องน้ำ	-	-	16
5.2 ห้องฝ่ายธุรการ			
- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	26	26
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	6	10	60
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	12
5.3 ฝ่ายการเงิน			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1	26	26
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	10	40
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	12
5.4 ฝ่ายบุคคล			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1	16	16
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	10	40
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	12
5.5 ฝ่ายอาคารและสถานที่			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	-	-	36
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	5	10	50
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	16
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	-	-	12
5.6 ฝ่ายวิชาการ			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	-	-	28
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	10	40
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	16
5.7 ฝ่ายประชาสัมพันธ์และนำชม			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	-	-	28
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	10	30
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	10	3	30
รวมพื้นที่ส่วนบริหารงาน			670

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่ต่อคน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
6. ส่วนปฏิบัติการ			
6.1 ฝ่ายปฏิบัติการ			
- ห้องปฏิบัติการโลหะ	-	-	60
- ห้องปฏิบัติการไม้	8	-	60
- ห้องปฏิบัติการพลาสติก	2	-	60
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	4	-	60
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว	-	-	25
- ห้องน้ำ	-	-	45
- ห้องเก็บของรอซ่อม	-	-	60
- ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง	-	-	50
- ลานรับของ	-	-	46
- ห้องสำนักงาน	-	-	30
6.2 ฝ่ายนิทรรศการ			
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	-	-	12
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	8	32
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	8
รวมพื้นที่ส่วนปฏิบัติการ			<u>548</u>
7. พื้นที่ส่วนบริการ			
7.1 ส่วนรักษาความสะอาด			
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	10	4	40
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	-	-	30
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	-	-	24
- ห้องขยะ	-	-	20
7.2 ส่วนรักษาความปลอดภัย			
- ห้องควบคุม	3	12	36
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	12	3	36
- ส่วนพื้นที่โล่ง	-	-	100
- ป้อมยามภายนอกอาคาร	2	7	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้เฉพาะที่อาคารเรียนเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ในวงกว้างโดยไม่ได้รับความเห็นชอบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงส่วนพื้นที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum)

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่ต่อคน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
รวมพื้นที่ส่วนบริการ			<u>300</u>
8. พื้นที่จอดรถ			
8.1 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่			
- ที่จอดรถผู้บริหาร	9	15	135
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ทั่วไป	10	15	150
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	10	2	20
- ที่จอดรถบริการ	1	36	36
- ที่จอดรถหน่วยงาน	3	15	45
รวม Circulation 50% (386) x 50% = 193			
193 + 386 = <u>579</u>			
8.2 ที่จอดรถผู้เข้าชม			
- ที่จอดรถ coach	8	48	384
- ที่จอดรถยนต์ส่วนตัว	100	15	1,500
- รวม Circulation 50%			
(384+1,500)x50% = 942			
942 + 1,980 = <u>2,826</u>			
รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด 579 + 2,826 = <u>3,405</u>			

รวมพื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science museum) + พื้นที่จอดรถ

$$9,146 + 3,405 = \underline{12,551} \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

4.1 การกำหนดที่ตั้งโครงการ

4.1.1 พิจารณาพื้นที่ศึกษาภาคเหนือ

พื้นที่ศึกษาโครงการครอบคลุมภาคเหนือทั้งหมดซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็น 17 จังหวัดประกอบด้วย จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน กำแพงเพชร นครสวรรค์ ตาก น่าน พะเยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ แม่ฮ่องสอน สุโขทัย อุตรดิตถ์ และ อุทัยธานี มีพื้นที่รวม 169,644.3 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 106 ล้านไร่



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งภาคเหนือของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศเป็นทิวเขาทอดยาวจากเหนือลงมาใต้ ทิวเขาที่สำคัญได้แก่ ทิวเขาถนนธงชัยเป็นทิวเขาที่ใหญ่ และยาวที่สุดของภาคเหนือ มียอดเขาสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศคือ ยอดเขาดอยอินทนนท์ ตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเล 2,565 เมตร

ทิวเขาแดนลาวกั้นเขตไทยและพม่า มียอดเขาสูงเป็นอันดับสองของประเทศคือ ยอดดอยผ้าห่มปก ตั้งอยู่ในอำเภอแม่เอย มีความสูง 2,297.84 เมตร และยอดดอยหลวงเชียงดาวสูง 2,222 เมตร สูงเป็นอันดับที่สามตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่เช่นกัน และยังมีทิวเขาขุนตาล ทิวเขาผีปันน้ำตะวันตก ทิวเขานี้ตั้งอยู่ระหว่างแม่น้ำวัง กับแม่น้ำยม และทิวเขาผีปันน้ำตะวันออกตั้งอยู่ระหว่างแม่น้ำยม กับแม่น้ำน่าน ทิวเขาหลวงพระบาง กั้นเขตไทยกับลาว ทิวเขาเหล่านี้ประกอบด้วยภูเขาน้อยใหญ่มากมาย เช่น ดอยอินทนนท์ ดอยขุนตาล ภูชี้ฟ้า ภูผาตั้ง และยังเป็นที่อยู่อาศัยของชาวเขาเผ่าต่างๆ ได้แก่ กระเหรี่ยง ม้ง มูเซอ เย้า อีเก้อ และลีซอ ส่วนพื้นที่ราบบริเวณหุบเขา และแถบลุ่มแม่น้ำ ปิง วัง ยม น่าน ลุ่มน้ำกก และน้ำอิง มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูกพืชพรรณหลากหลายชนิด

4.1.3 เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งระดับประเทศ

ในภาคกลางได้มีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพ และท้องฟ้าจำลองกรุงเทพที่เป็นแหล่งให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์อยู่แล้วทั้งยังมีพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติที่จังหวัดปทุมธานี คลองห้าเป็นศูนย์กลางด้านการเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับประเทศ

ในภาคตะวันออกมีอุทยานวิทยาศาสตร์ห้วยคตที่เป็นศูนย์กลางด้านดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์ในภาคตะวันออกอยู่แล้วแต่ในภาคเหนือยังขาดศูนย์ด้านวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ ที่เป็นทางการและเป็นที่รู้จักอยู่มีเพียงแต่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาที่จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดลำปางแต่ก็เป็นหน่วยงานเล็กๆลักษณะเป็นอาคาร 2 ชั้นด้านล่างเป็นส่วนจัดแสดงด้านวิทยาศาสตร์ และด้านบนเป็นการจัดแสดงด้านดาราศาสตร์ ที่มีการจัดฉายดาวให้ชมในพื้นที่ขนาด 2 X 2 เป็นโดมเล็กๆตั้งร่วมอยู่กับการจัดแสดงพื้นที่ประมาณ 500 ตร.ม. และการเข้าถึงก็ค่อนข้างไม่สะดวกจึงมองเห็นได้ว่าไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการในระดับภาคดังนั้นจึงเห็นควรที่จะจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในภาคเหนือเพื่อให้เพียงพอ และเหมาะสมกับความต้องการ และเพิ่มศักยภาพของบุคคลากรให้เท่าเทียมกันไปทั่วทุกภูมิภาคไม่กระจุกตัวอยู่เพียงในเมืองหลวงแห่งเดียวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การพิจารณาในระดับจังหวัด

ที่ตั้งและอาณาเขตจังหวัดเชียงใหม่

ที่ตั้งจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยระหว่างละติจูดที่ 18 องศา 47 ลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 98 องศา 59 ลิปดา ตะวันออก ตั้งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,023 ฟุต หรือราว 307 เมตร ห่างจาก กรุงเทพมหานครตามแนวทางสายเอเชีย ประมาณ 750 กิโลเมตร

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 20,107.1 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ป่าไม้ประมาณ 78.98 % ของพื้นที่ เป็นพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 13 % ของจังหวัด นอกจากนี้ยังมีพื้นที่อยู่อาศัย และอื่นๆอีกประมาณ 4.44 % พื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ซึ่งเกิดจากเทือกเขาซึ่งทอดตัวเป็นแนวเหนือ ใต้ ติดต่อกันเทือกเขาในมณฑลยูนนานประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และรัฐฉานในสหภาพพม่า ภูเขาที่สำคัญได้แก่

1. ทิวเขาแดนลาว มียอดเขาสำคัญๆ ได้แก่ ดอยผ้าห่มปก ดอยอ่างขาง
2. ทิวเขาถนนธงชัย อยู่ทางทิศตะวันตกของแม่ปิง มีความยาวถึง 860 กิโลเมตร มียอดสูง คือ ดอยหลวงเชียงดาวสูง 2,170 เมตร ดอกปุยอำเภอมืองสูง 1,985 เมตร ดอยสุเทพอำเภอมืองสูง 1,601 เมตร
3. ทิวเขาผีปันน้ำ มีความยาวประมาณ 412 กิโลเมตร ทิวเขานี้เป็นต้นน้ำของแม่น้ำหลายสาย ทั้งปิง วัง ยม และน่าน มียอดเขาที่สำคัญๆ คือ ดอยขุนตาลสูง 1,374 เมตร ดอยช้างสูง 1,462 เมตร

พื้นที่หุบเขา เชียงใหม่มีพื้นที่หุบเขาขนาดเล็ก มีที่ราบกันหุบเขาเป็นบริเวณแคบๆ และพื้นที่ที่เป็นหุบเขาขนาดใหญ่ มีที่ราบกันหุบเขาเป็นบริเวณกว้างใหญ่ หุบเขาชนิดนี้เกิดจากการยุบตัวของเปลือกโลกเป็นแอ่งและมีการทับถมของโคลนตะกอน นานๆ เข้าก็กลายเป็นแอ่งที่ราบขนาดใหญ่ ได้แก่ แอ่งฝางในเขตอำเภอฝางและอำเภอแม่เมาะ แอ่งเชียงใหม่ - ลำพูน บริเวณลุ่มน้ำแม่ปิง

พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ อันเกิดจากแม่น้ำสำคัญๆ ได้แก่ ที่ราบลุ่มแม่น้ำปิง ที่ราบลุ่มแม่น้ำกก ครอบคลุมพื้นที่บริเวณอำเภอฝาง และอำเภอแม่เมาะ และที่ราบลุ่มแม่น้ำสายรอง อื่นๆ ได้แก่ที่ราบริมฝั่งแม่น้ำกวง แม่น้ำฝาง แม่น้ำแม่จืด แม่น้ำแม่แจ่ม แม่น้ำแม่ตื่น แม่น้ำแม่แตง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอแมวมิม
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อำเภอสารภี อำเภอหางดง
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอสารภี อำเภอสันทราย อำเภอสันกำแพง
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอแมวมิม อำเภอหางดง

จำนวนประชากร

อำเภอเมืองเชียงใหม่มีประชากร รวม 253,588 คน

แยกเป็น	ชาย	120,750 คน
	หญิง	132,838 คน
- เขตเทศบาลนครเชียงใหม่	ชาย	81,698 คน
	หญิง	90,278 คน
	รวม	171,976 คน
- นอกเขตเทศบาลนครเชียงใหม่	ชาย	39,052 คน
	หญิง	42,560 คน
	รวม	81,612 คน
และมีประชากรชาวเผ่าม้ง	รวม	1,544 คน
	ชาย	717 คน
	หญิง	827 คน

การคมนาคม

อำเภอเมืองเชียงใหม่ เป็นศูนย์กลางที่มีเส้นทางคมนาคมที่สะดวกที่สุดที่สามารถติดต่อไปยังอำเภอต่าง ๆ และต่างจังหวัดได้ทั้งทางรถยนต์ รถไฟ และทางเครื่องบิน ดังนี้

1. โดยทางรถยนต์ไปสู่อำเภอต่าง ๆ

สายที่ 1 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.แม่อาย ระยะทาง 169 กม. ผ่าน อ.แมวมิม

แม่แตง เชียงดาว ไชยปราการ ฝาง

สายที่ 2 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.สันกำแพง ระยะทาง 13 กม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สายที่ 3 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.พร้าว ระยะทาง 100กม. ผ่าน อ.สันทราย
- สายที่ 4 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.ดอยสะเก็ด ระยะทาง 18 กม.
- สายที่ 5 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.ดอยเต่า ระยะทาง 88 กม. ผ่าน อ.หางดง
สันป่าตอง กิ่ง อ.ดอยหล่อ อ.จอมทอง ฮอด
- สายที่ 6 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.สารภี ระยะทาง 12 กม.
- สายที่ 7 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.สะเมิง ระยะทาง 46 กม. ผ่าน อ.หางดง
และอีกเส้นทางหนึ่งไปทาง อ.แมริม ระยะทาง 52 กม.
- สายที่ 8 อ.เมืองเชียงใหม่ - อ.แม่แจ่ม ระยะทาง 117 กม. ผ่าน
อ.หางดง สันป่าตอง กิ่ง อ.ดอยหล่อ และ อ.จอมทอง

2. โดยทางรถยนต์ไปสู่ต่างจังหวัด มีเส้นทาง ดังนี้
- สายที่ 1 เชียงใหม่ - กรุงเทพมหานคร ระยะทาง 819 กม.
- สายที่ 2 เชียงใหม่ - ลำพูน ระยะทาง 25 กม.
- สายที่ 3 เชียงใหม่ - ลำปาง ระยะทาง 98 กม.
- สายที่ 4 เชียงใหม่ - เชียงราย ระยะทาง 185 กม.
- สายที่ 5 เชียงใหม่ - แม่ฮ่องสอน ระยะทาง 349 กม.
- สายที่ 6 เชียงใหม่ - น่าน ระยะทาง 318 กม.
3. โดยทางรถไฟ เชียงใหม่ - กรุงเทพมหานคร ระยะทาง 751 กม.
4. โดยทางเครื่องบินของบริษัทการบินไทย และบริษัทของกอกแอร์เวย์

การปกครอง

อำเภอเมืองเชียงใหม่ แบ่งการปกครองออกเป็น 16 ตำบล 76 หมู่บ้าน แยกเป็นในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล ดังนี้

ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ มี 13 ตำบล คือ

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. ตำบลศรีภูมิ | 2. ตำบลช้างม่อย |
| 3. ตำบลพระสิงห์ | 4. ตำบลช้างคลาน |
| 5. ตำบลวัดเกต | 6. ตำบลหายยา |
| 7. ตำบลป่าตัน | 8. ตำบลช้างเผือก (บางส่วน) |
| 9. ตำบลสุเทพ (บางส่วน) | 10. ตำบลฟ้าฮ่าม (บางส่วน) |
| 11. ตำบลหนองป่าครั่ง (บางส่วน) | 12. ตำบลท่าศาลา (บางส่วน) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ตำบลหนองหอย (บางส่วน)

นอกจากนี้ ในการแบ่งเขตการปกครองในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยแบ่งเขตพื้นที่ การบริหารงานของเทศบาลออกเป็น 4 แขวง ได้แก่

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. แขวงนครพิงค์ | 2. แขวงกาวิละ |
| 3. แขวงเม็ງราย | 4. แขวงศรีวิชัย |

ลักษณะพิเศษของจังหวัดเชียงใหม่

1. ในเขตเมืองมีความเจริญทางธุรกิจการค้า การศึกษา และการบริการด้านต่างๆ เป็นอันดับ 2 รองจากกรุงเทพฯ ความหนาแน่นของประชากรในเขตนครเชียงใหม่ประมาณ 4,750 คนต่อ ตร.กม. (พื้นที่เทศบาลฯ 40 ตร.กม.)
2. มีพื้นที่มากเป็นอันดับ 2 ของประเทศ และมีประชากรมากเป็นอันดับ 6 ของประเทศ
3. เป็นเมืองหลักและเมืองศูนย์กลางความเจริญของภาคเหนือตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาโดยตลอดจนถึงปัจจุบัน ทั้งด้านการท่องเที่ยว ธุรกิจการค้า อุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การศึกษา ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมล้านนา ฯลฯ โดยเฉพาะในด้านการท่องเที่ยวทำรายได้ไม่ต่ำกว่าปีละ 6,000 ล้านบาท

ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่ มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26 องศาเซลเซียส ฤดูร้อนอากาศจะร้อนมากในเวลากลางวัน ส่วนช่วงเวลากลางคืนอากาศโดยทั่วไปจะเย็น มีความชื้นในอากาศน้อย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 30 องศาเซลเซียส ฤดูฝนฝนตกตามเกณฑ์ ปริมาณฝนตกเฉลี่ยระหว่างมีประมาณ 1,270 มิลลิเมตร มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 65.6 ฤดูหนาวอากาศโดยทั่วไปไม่หนาวจัด มีหมอกเป็นบางเวลา อุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 13.94 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรจังหวัดเชียงใหม่

ในปี 2543 จังหวัดเชียงใหม่มีประชากรจำนวน 1,590,327 คน แยกเป็นชาย 787,784 คน หญิง 802,543 คน อำเภอที่มีประชากรมากที่สุด คือ อำเภอเมืองเชียงใหม่ มีประชากรจำนวน 257,261 คน และมีความหนาแน่นสูงสุดคือ 1,546.14 คน ต่อ ตร.ก.ม. อำเภอที่มีประชากรมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ อำเภอฝาง แต่มีความหนาแน่นอยู่ในอันดับที่เก้า และอำเภอสันทราย ที่มีประชากรมากเป็นอันดับที่สาม แต่มีความหนาแน่นอยู่ในอันดับที่สี่ ทั้งนี้ อำเภอที่มีประชากรน้อยที่สุดคือ อำเภอแม่อนมี ประชากรเพียง 21,844 คน แต่มีความหนาแน่นอยู่ในอันดับที่ 16 โดยอำเภอที่มีความหนาแน่นต่ำสุด ได้แก่ อำเภอแม่แจ่มมีประชากร 19.27 คน ต่อ ตร.ก.ม.เท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่

เชียงใหม่มีสถานศึกษาจำนวน 1,215 แห่ง มีครู/อาจารย์ 19,702 คน และนักเรียน นิสิต นักศึกษา 365,569 คน ส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 50 จะเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา ทั้งนี้อัตราส่วนครู - อาจารย์ ต่อนักเรียน นิสิต นักศึกษา เป็น 1 : 18

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน นักเรียนต่อครูจำแนกตามสังกัดและระดับปีการศึกษา 2545

ระดับ	จำนวน ครู	จำนวน นักเรียน	จำนวน ห้องเรียน	นร.:ห้อง	นร.:ครู
สังกัด : สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ					
ก่อนประถมศึกษา	885	27,032	1,556	17:1	31:1
ประถมศึกษา	5,088	112,329	5,885	19:1	22:1
มัธยมศึกษาตอนต้น	1,244	18,086	691	26:1	15:1
สังกัด : สำนักงานบริหารการศึกษาท้องถิ่น					
ก่อนประถมศึกษา	38	1,026	42	24:1	27:1
ประถมศึกษา	166	3,307	103	32:1	20:1
มัธยมศึกษาตอนต้น	35	511	16	32:1	15:1
สังกัด : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน					
ก่อนประถมศึกษา	1,031	16,216	580	28:1	16:1
ประถมศึกษา	1,312	30,079	690	44:1	23:1
มัธยมศึกษาตอนต้น	615	13,594	301	45:1	22:1
มัธยมศึกษาตอนปลาย (สายสามัญ)	325	5,986	145	41:1	18:1
มัธยมศึกษาตอนปลาย (สายอาชีพ)	497	9,358	283	33:1	19:1
สังกัด : เทศบาล					
ก่อนประถมศึกษา	35	1,200	43	28:1	34:1
ประถมศึกษา	179	3,083	107	29:1	17:1
มัธยมศึกษาตอนต้น	34	540	15	36:1	16:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน นักเรียนต่อครูจำแนกตามสังกัดและระดับปีการศึกษา 2545

สังกัด : สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (ตำรวจตระเวนชายแดน)					
ก่อนประถมศึกษา	12	387	15	26:1	32:1
ประถมศึกษา	62	918	59	16:1	15:1
สังกัด : กรมศิลปากร					
มัธยมศึกษาตอนปลาย (สายอาชีพ)	25	400	9	44:1	16:1
มัธยมศึกษาตอนต้นสายอาชีพ	42	392	9	44:1	9:1

ที่มา : สำนักงานศึกษาธิการจังหวัด

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่สาขาวิทยาศาสตร์

ชั้นปีนักศึกษาปริญญาตรี	จำนวนนักศึกษา / คน
1	663
2	433
3	441
4	506
4ขึ้นไป	663
นักศึกษาปริญญาโท	475
ชั้นปีนักศึกษาปริญญาเอก	92
รวม	2150

สรุป

การศึกษาระดับก่อนประถมศึกษาทั้งหมด	45,861	คน
การศึกษาระดับประถมศึกษาทั้งหมด	149,716	คน
การศึกษาระดับมัธยมต้นทั้งหมด	32,731	คน
การศึกษาระดับมัธยมปลายทั้งหมด	5,986	คน
การศึกษาระดับมัธยมต้นสายอาชีพทั้งหมด	392	คน
การศึกษาระดับมัธยมปลายสายอาชีพทั้งหมด	897	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาระดับมหาวิทยาลัยมีทั้งหมด	118,975	คน
การศึกษามหาวิทยาลัยสาขาวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด	2,150	คน
รวมทั้งหมด	365,569	คน

แนวโน้มการศึกษา

เมื่อพิจารณาจากสถิติในปี 2543 จะพบว่า จำนวนการเข้าศึกษาต่อจากระดับประถมศึกษาสู่มัธยมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีอัตราการลดลงจากร้อยละ 98 เหลือร้อยละ 92 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากอัตราการเรียนต่อจากระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสู่ชั้น มัธยมศึกษาตอนปลายโดยจะพบว่าอัตราการเข้าเรียนต่อ ม.4 สายสามัญมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่การเข้าเรียนต่อในสายอาชีพกลับลดลง

เกณฑ์การพิจารณาระดับจังหวัด

ศูนย์การเรียนรู้จังหวัดเชียงใหม่มีจุดประสงค์ คือต้องเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของภาคเหนือการพิจารณาจะมองหาจังหวัดที่มีศักยภาพที่เหมาะสมกับการเป็นศูนย์กลาง ทั้งในด้าน เศรษฐศาสตร์ การศึกษา การท่องเที่ยว แหล่งวัฒนธรรมที่จะสื่อให้เห็นถึงความเป็นมาของภาคเหนือได้ จะเห็นได้ว่าจังหวัดเชียงใหม่ที่มีสภาพแวดล้อมที่สวยงาม การศึกษาที่พัฒนาต่อไปได้ในทุกระดับชั้น มีแหล่งทางวัฒนธรรมอยู่มากมายและยังมีที่ตั้งที่เป็นศูนย์กลางของภูมิภาคอีกด้วยดังนั้นจังหวัดเชียงใหม่จึงมีศักยภาพตามที่ต้องการทุกประการเหมาะสมกับการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

1. ทำเลที่ตั้ง (Zone) ควรตั้งอยู่ในย่านชุมชน หรือในย่านที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้บริการนักเรียน - นักศึกษา สามารถเดินทางเข้าไปใช้โครงการได้สะดวก
2. การจราจร (Traffic) ต้องมีการคมนาคมที่สะดวกโดยให้ติดต่อกับสถานศึกษาหรือสถานที่เกี่ยวข้อง ทั้งทางรถยนต์ รถประจำทาง และทางเท้า การจราจรไม่ติดขัดและมีผิวการจราจรกว้างพอ สำหรับรองรับรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นจากโครงการนี้ได้
3. การเข้าถึง (Accessibility) ที่ตั้งโครงการเป็นที่รู้จักของกลุ่มผู้ใช้ สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย กลุ่มผู้ใช้สามารถเดินทางเข้าสู่โครงการได้โดยสะดวก
4. สภาพแวดล้อม (Environment) มีลักษณะที่เป็นประโยชน์และส่งเสริมโครงการสอดคล้องกับพฤติกรรมและกิจกรรมที่เกิดขึ้น เช่น ไม่มีปัญหาผลกระทบของเสียงหรืออากาศไม่อยู่ในย่านอุตสาหกรรมหรือการค้าแออัด ไม่ควรมีอาคารสูงหรือสำคัญมากๆ มาชนาบข้าง
5. การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ (Approach Invitation) บริเวณรอบที่ตั้งโครงการควรมีส่วนช่วยดึงดูด ชักจูงผู้ใช้โครงการได้เป็นอย่างดี เช่นอยู่ใกล้สถานที่สำคัญที่มีผู้รู้จักมาก
6. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (Route Of Tourist) มีความสัมพันธ์กับสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ โดยเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงถึงวัฒนธรรมอันดีของชาติ
7. ความปลอดภัย (Safety) ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบ ควรมีการควบคุมและรักษาความปลอดภัยได้ง่าย
8. สภาพที่ดิน (Site Existing) สภาพที่ดินเอื้ออำนวยและไม่เป็นอุปสรรคมากนัก ไม่มีปัญหาน้ำท่วม ลักษณะทางกายภาพ (Topography) ควรเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความลาดชันมากนัก
9. ความหนาแน่นของประชากร (Population) เป็นแหล่งที่มีความหนาแน่นของประชากรปานกลางถึงเบาบาง
10. สาธารณูปโภค (Infrastructure) มีความพร้อมทางด้านระบบสาธารณูปโภคที่เข้าถึงโครงการอย่างเพียงพอ เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ระดับภูมิภาค (ภาคเหนือ) ประเภทวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการก่อตั้งโครงการขึ้นเพื่อความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่ประชาชนโดยทั่วไป ดังนั้นในการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการจึงควรคำนึงถึงหัวข้อของพื้นที่ที่มีความเป็นย่านใจกลางชุมชน มีการคมนาคมขนส่งที่ดีสามารถเดินทางได้โดยสะดวก ใกล้แหล่งพักอาศัยและสถาบันการศึกษาเป็นหลัก เพื่อความสะดวกแก่ประชาชนทั่วไปในการเข้าถึงโครงการ ดังนั้นขั้นตอนในการเลือกที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมจะวิเคราะห์โดยเน้นในเรื่องของการเข้าถึงโครงการ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโดยรอบเป็นหลักและในส่วนที่เหลือจะใช้เป็นตัวช่วยในการเปรียบเทียบ

ซึ่งทางองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ได้ติดต่อกับทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อใช้พื้นที่ของทางมหาวิทยาลัยเป็นที่ตั้งโครงการ แต่ยังมีได้มีการกำหนดบริเวณที่ชัดเจน จึงวิเคราะห์พื้นที่ที่มีอยู่ในเกณฑ์ที่จะสามารถเลือกเป็นที่ตั้งโครงการ ซึ่งพอจะสรุปได้โดยหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ลักษณะสภาพแวดล้อมที่ควรอยู่ในย่านการศึกษา (Education Zone) หรือการพักผ่อน (Recreative Zone) สามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานราชการ ในการจัดกิจกรรมของศูนย์ได้สะดวก
2. แนวโน้มสภาพการพัฒนาที่ดินภายในอนาคต สภาพการขยายตัวของพื้นที่เส้นทางคมนาคม หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ เช่น บริเวณที่น้ำท่วมถึง
3. สภาพการต่อเนื่อง (Linking) กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับกิจกรรมของโครงการ Zone ที่มีหน่วยงานนั้นจากการศึกษาปัจจัยต่างๆ ในการเลือกที่ตั้งโครงการ ได้ทำการเลือกที่ตั้งโครงการตามหลักเกณฑ์ข้างต้นมา 3 แห่ง คือ

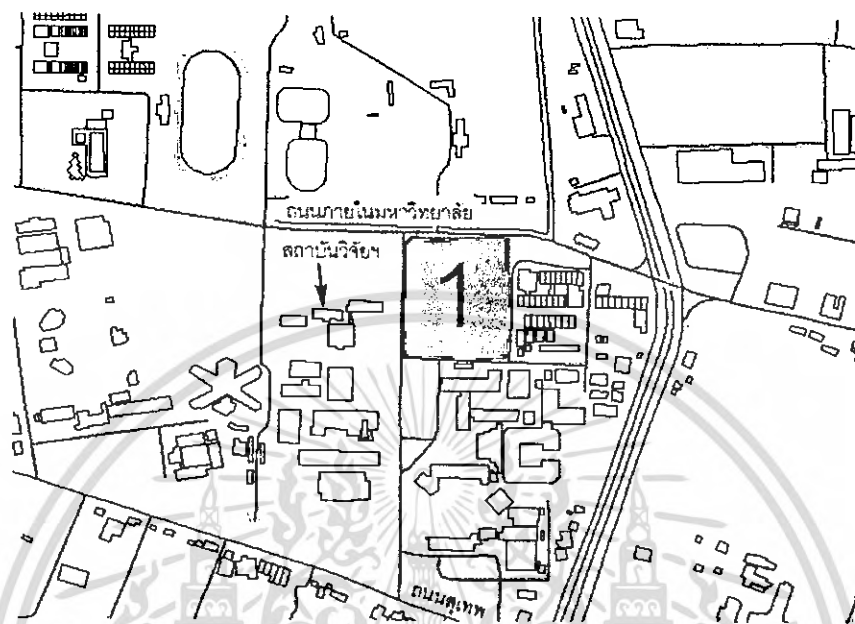
ที่ตั้งที่ 1 ติดกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ตั้งที่ 2 บริเวณริมถนนห้วยแก้ว ติดกับศูนย์ธรรมชาติวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ

ที่ตั้งที่ 3 บริเวณติดกับศูนย์วิจัยการเกษตรซึ่งอยู่ระหว่างถนนเรียบคลองชลประทานกับถนนนิมมานเหมินท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 1 ติดกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



รูปที่ 4.2 แสดงที่ตั้งที่ 1

ลักษณะที่ดิน

เป็นที่ดินภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขนาดประมาณ 90×150 ม. ติดกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สภาพที่ดินเป็นที่โล่ง พื้นที่ราบเรียบ อยู่ติดกับเส้นทางสัญจรหลักของภายในมหาวิทยาลัย

- | | |
|-----------------------|--|
| ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ | ติดถนนภายในมหาวิทยาลัย (เส้นทางหลัก) เชื่อมกับยิมเนเซียม |
| ทิศตะวันออกเฉียงใต้ | ติดถนนภายในมหาวิทยาลัย และแปลงเกษตร |
| ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ | ติดเส้นทางภายในมหาวิทยาลัย |
| ทิศตะวันตกเฉียงใต้ | ติดกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

การเข้าถึง

พื้นที่ดังกล่าวอยู่ภายในมหาวิทยาลัยสามารถเข้าถึงได้ จากเส้นทางหลักภายนอก 3 เส้นทางเข้าสู่ถนนภายใน ไปยังพื้นที่ดังกล่าว คือ

- 1) ทางถนนห้วยแก้วบริเวณทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัย ผ่านคณะต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยมาตามเส้นทางหลักของทางสัญจรภายใน
- 2) ทางถนนศุภเทพ เข้าประตูด้านหลังของมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ทางถนนคลองชลประทานที่ผ่านกลางพื้นที่ของทางมหาวิทยาลัย

จุดเด่น

- 1) พื้นที่ราบ มีการปรับพื้นที่แล้ว พร้อมทั้งจะใช้ก่อสร้าง
- 2) อยู่ติดกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถมีการเชื่อมโยงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์กันได้
- 3) มีความพร้อมของสาธารณูปโภค

ข้อจำกัด

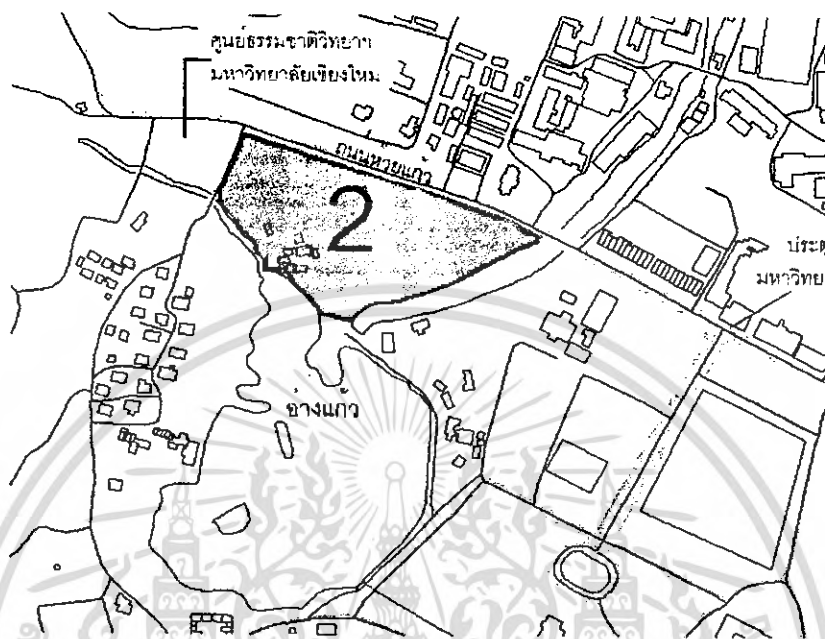
- 1) พื้นที่ไม่ได้ติดถนนภายนอกมหาวิทยาลัย การเข้า-ออก ต้องผ่านจุดตรวจของทางมหาวิทยาลัย
- 2) บุคคลภายนอกสังเกตเห็นได้ยาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย
- 3) การขยายขยายพื้นที่ทำได้ยาก เนื่องจากมีถนนและอาคารล้อมรอบ



รูปที่ 4.3 ภาพแสดงทัศนียภาพของที่ตั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 2 บริเวณริมถนนห้วยแก้ว ติดกับศูนย์ธรรมชาตวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ



รูปที่ 4.4 แสดงที่ตั้งที่ 2

ลักษณะของที่ดิน

อยู่ทางทิศเหนือของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อยู่ติดกับศูนย์ธรรมชาตวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ ด้านหลังติดกับอ่างแก้ว ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำที่อยู่ในเขตมหาวิทยาลัย จึงมีวิวทิวทัศน์ที่สวยงาม บรรยากาศเป็นธรรมชาติ เป็นพื้นที่ที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่มรกน ทั้งจากตามสภาพและปลูกเสริมขึ้น สลับกับที่เปิดโล่ง

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ติดห้วยแก้ว

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดศูนย์ประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีคูน้ำกั้น
โอบล้อมพื้นที่

ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ติดศูนย์ธรรมชาตวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ติดกับอ่างแก้วและพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยที่ติดกับสวนสัตว์
เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าถึง

พื้นที่ดังกล่าวมีเส้นทางเข้าออก คือ

- 1.) ทางด้านหน้าติดกับถนนห้วยแก้ว เป็นถนน 4 ช่องจราจร ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีความสำคัญเส้นหนึ่ง เป็นเส้นทางที่ผ่านบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และจะผ่านไปสู่สวนสัตว์เชียงใหม่ที่อยู่ติดกับมหาวิทยาลัย และเป็นเส้นทางหลักขึ้นสู่ดอยสุเทพ

จุดเด่น

- 1) อยู่ติดกับเส้นทางที่เป็นเส้นทางหลักเส้นทางหนึ่งในการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นเส้นทางที่จะผ่านไปสู่สวนสัตว์เชียงใหม่ และขึ้นสู่ดอยสุเทพ อีกทั้งเป็นเส้นทางของทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีกด้วย
- 2) อยู่ติดกับศูนย์ธรรมชาติวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งเป็นพิพิธภัณฑ์ขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ร่วมกับทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงเป็นพื้นที่ของโครงการที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้
- 3) การเข้า-ออกทำได้สะดวก การคมนาคมขนส่งสะดวกมีรถประจำทางวิ่งบริการ
- 4) พื้นที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี มีความเป็นธรรมชาติ

ข้อจำกัด

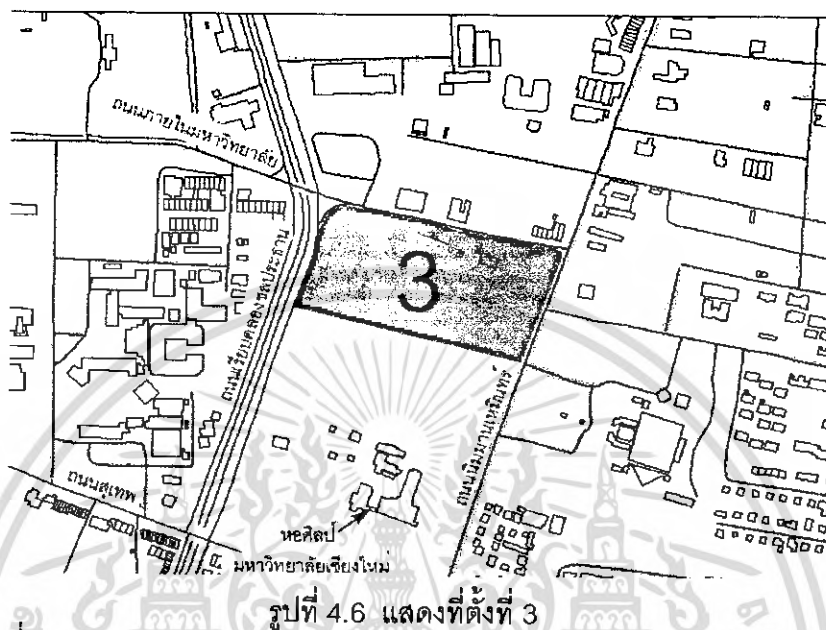
- 1) พื้นที่รายรอบด้วยต้นไม้ และกระจายอยู่ในพื้นที่ จึงต้องมีการปรับแต่งพื้นที่ในบางส่วน
- 2) มีคูน้ำโอบล้อมที่ตั้ง



รูปที่ 4.5 แสดงทัศนียภาพของที่ตั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 3 บริเวณติดกับศูนย์วิจัยการเกษตรซึ่งอยู่ระหว่างถนนเรียบคลองชลประทานกับถนนนิมมานเหมินทร์



รูปที่ 4.6 แสดงที่ตั้งที่ 3

ลักษณะของที่ดิน

เป็นที่ดินติดกับศูนย์วิจัยการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขนาดประมาณ 150×300 ม. เป็นที่โล่งราบเรียบ มีต้นไม้อยู่มากบริเวณติดด้านหลังหอศิลป์

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ติดถนนภายในของมหาวิทยาลัย และถนนนิมมานเหมินทร์ ซึ่งเป็นถนนสายหลักสำคัญของจังหวัด

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดกับศูนย์วิจัยการเกษตร

ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ติดถนนคลองชลประทาน กับ ถนนภายในมหาวิทยาลัย

ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ติดถนนเรียบคลองชลประทาน

จุดเด่น

- 1) เป็นที่โล่ง ราบเรียบ มีการปรับพื้นที่แล้ว พร้อมที่จะใช้ก่อสร้าง
- 2) เส้นทางสัญจรสะดวก มีถนนล้อมรอบ 3 เส้นทาง รอบพื้นที่ตั้ง
- 3) ใกล้กับหอศิลป์ ซึ่งเป็นอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัด

- 1) เส้นทางที่ผ่านพื้นที่มีไซ้เส้นทางหลักในแง่การท่องเที่ยว อาจทำให้ความน่าสนใจและการดึงดูดน้อย



รูปที่ 4.7 แสดงทัศนียภาพของที่ตั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

หลักการ พิจารณา	SITE 1	SITE 2	SITE 3	ค่าน้ำหนัก
1. ลักษณะทางกายภาพ TOPOGRAPHY	3	3	4	*2.00
2. ขนาดพื้นที่ SITE & SHAPE	2	3	4	*1.00
3. ข้อกำหนดการใช้ที่ดิน ORDINANCE	3	3	3	*2.00
4. การคมนาคม TRANSPORTATION	2	3	4	*4.00
5. สภาพแวดล้อม ENVIROMENT	2	4	3	*3.00
6. สาธารณูปโภค INFRASTRUCTURE	4	3	4	*1.00
7. การเข้าถึงโครงการ APPROACH	3	3	4	*3.00
8. ความเป็นจังหวัด เชียงใหม่ SENSE OF PLACE	2	4	3	*4.00
TOTAL	49	67	71	80

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ จากตารางการวิเคราะห์ความเหมาะสมตามหลักเกณฑ์ต่างๆ จะเห็นได้ว่า SITE 3 จะมีความเหมาะสมมากที่สุดเนื่องด้วยในเรื่องของกรรมนาคมที่สะดวกและอยู่ติดกับถนนที่เป็นเส้นหลักของจังหวัดที่จะเชื่อมต่อไปยังอำเภออื่น ส่งผลให้มีการเข้าถึงโครงการได้ดี จึงเป็นผลดีต่อตัวโครงการ

4.5 การศึกษารายละเอียดและข้อมูลของที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดโดยทั่วไปเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการมีดังนี้คือ

ขนาดที่ดิน : มีขนาดประมาณ 28 ไร่ หรือประมาณ 45,000 ตารางเมตร โดยมีระยะที่ดินประมาณ 300 x 150 เมตร

อาณาเขต

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	ติดถนนภายในของมหาวิทยาลัย และถนนนิมมานเหมินทร์ ซึ่งเป็นถนนสายหลักสำคัญของจังหวัด
ทิศตะวันออกเฉียงใต้	ติดกับศูนย์วิจัยการเกษตร
ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	ติดถนนคลองชลประทาน กับ ถนนภายในมหาวิทยาลัย
ทิศตะวันตกเฉียงใต้	ติดถนนเรียบคลองชลประทาน

สภาพแวดล้อม

ที่ตั้งอยู่ไม่ไกลจากศูนย์กลางเมือง มีแหล่งท่องเที่ยวมากมาย และยังใกล้กับสถานการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการสภาพแวดล้อมเป็นที่ที่มีวิวทิวทัศน์ที่สวยงาม อากาศดี บรรยากาศร่มรื่น เหมาะแก่การพักผ่อน หย่อนใจและเรียนรู้ศึกษาวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

พิพิธภัณฑ์หรือศูนย์การเรียนรู้จุดประสงค์ไม่ได้มีความประสงค์จะค้นพบสิ่งใหม่ หรือความต้องการด้านเศรษฐศาสตร์ แต่ต้องการกระตุ้นการเรียนรู้ในทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญที่คนไทยมองข้ามไปให้มองเห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นและยังเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ไปจนถึงภูมิภาคเหนืออีกทางหนึ่ง

ดังนั้นโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับสถานที่ตั้งเป็นอย่างมาก ซึ่งถือว่าเป็นจุดเด่นจุดหนึ่งของโครงการ เพราะจะสามารถช่วยให้โครงการประสบความสำเร็จลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าถึงโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ในเขตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถเข้าถึงโครงการได้คือ

- 1.) ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือติดถนนภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นถนน 2 ช่องจราจร ซึ่งเป็นเส้นทางที่ใช้ในการเดินทางไปยังจุดต่างๆของมหาวิทยาลัยอยู่แล้ว
- 2.) ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดกับถนนนิมมานเหมินท์ เป็นถนน 4 ช่องจราจร ซึ่งเป็นถนนสายหลักสำคัญของจังหวัดทั้งในด้านเศรษฐกิจ ค้าขาย ธุรกิจการคมนาคมขนส่ง รวมทั้งสามารถเดินทางไปต่างอำเภอได้ด้วยเส้นทางนี้
- 3.) ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ติดกับถนนเรียบคลองชลประทาน เป็นถนน 4 ช่องจราจร ซึ่งเป็นถนนสายสำคัญอีกสายหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่โดยเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อกับจังหวัดอื่น และเป็นถนนที่สามารถเดินทางได้อย่างสะดวกรวดเร็ว



รูปที่ 4.8 แสดงทัศนียภาพของเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

5.1.1 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าของ	: ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน
สถานที่ตั้ง	: เอกมัย สุขุมวิท กรุงเทพฯ
สถาปนิก	: บริษัท สถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด
วิศวกรโครงสร้าง	: ดร. ธวัชชัย นาคะตะ
ระบบโครงสร้าง	: Steel Truss In Long Span

ความเป็นมาของอาคาร

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 จนกระทั่งได้งบประมาณและเริ่มทำการสร้างในปี พ.ศ. 2518 และเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เปิดให้ประชาชนได้ชมในปี พ.ศ. 2521

การดำเนินการโครงการระยะแรกได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ด ต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัทสุเมธตรีและสหาย จำกัด

การจัดผังบริเวณอาคารพิพิธภัณฑสถานต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดกับสถานีขนส่งภาคตะวันออก ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลอง

สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโครงการ

- ด้านภูมิศาสตร์

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่เลขที่ 928 ถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร อยู่ทางแถบตะวันออก (เอกมัย) จึงมีผู้คนสัญจรจำนวนมาก การเดินทางสะดวก มีรถประจำทางผ่านหลายสาย รวมทั้งมีรถไฟฟ้าผ่านแต่อาจมีปัญหาด้านการจราจรคับคั่ง เพราะปริมาณรถยนต์บนถนนสุขุมวิท หนาแน่นมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

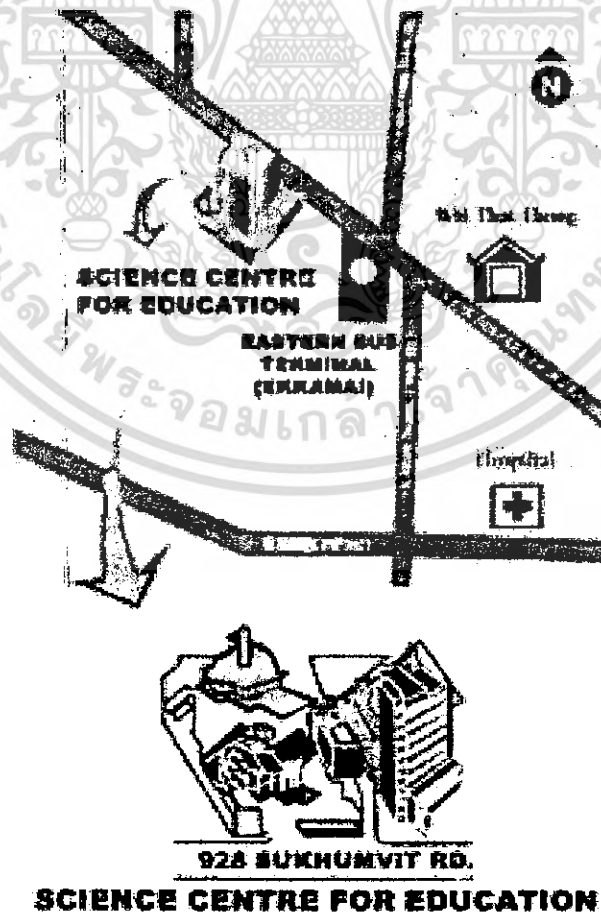
- ด้านสังคม

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมือง แวดล้อมด้วยหน่วยงาน รัฐบาล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และองค์กร ระหว่างประเทศ เช่น สถาบันส่งเสริมการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนดาราคาม ศูนย์พัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนา หนังสือ และ ศูนย์แนะแนวการศึกษา สังกัดกรมวิชาการ องค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asian Ministers of Education Organization) หรือ ซีมีโอ (SEAMEO) จึงจัดว่าเป็นเขตพื้นที่ของสังคมการศึกษา ที่มีความเหมาะสมที่จะทำหน้าที่ส่งเสริมการศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์

- ด้านเศรษฐกิจ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย ซึ่งจัดว่าเป็นย่าน ที่ผู้คนโดยเฉลี่ยมีความเป็นอยู่ดี ระดับฐานะค่อนข้างดี พื้นที่ดินราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบเคียงกับ พื้นที่อื่นในเขตกรุงเทพมหานคร

- แผนที่ตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

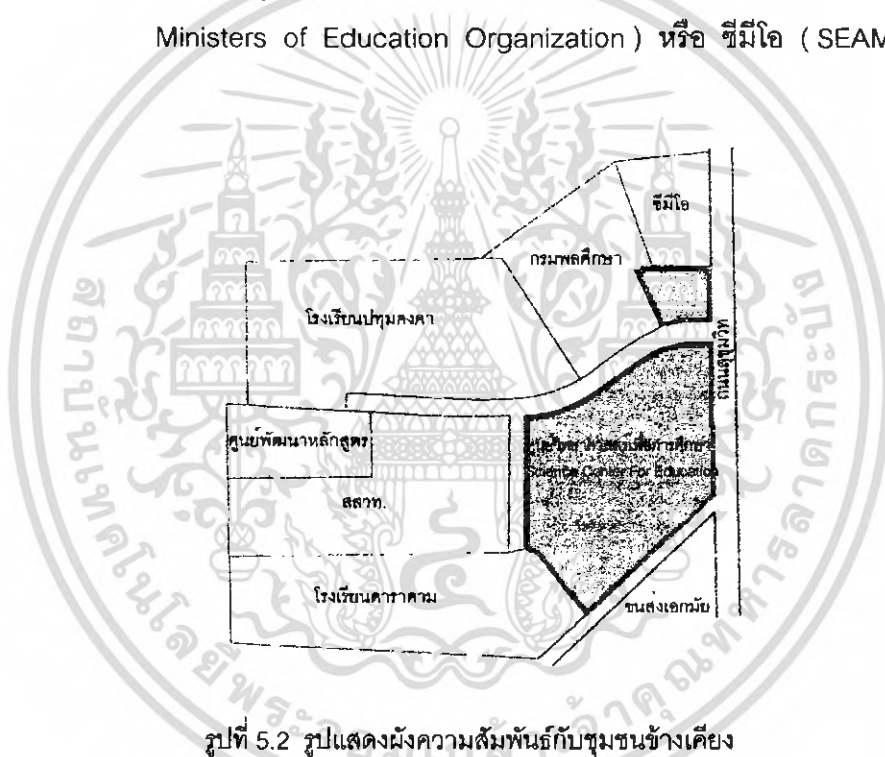


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 5.1 แสดงแผนที่ตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผนที่ชุมชนใกล้เคียง

หน่วยงานใกล้เคียงแวดล้อมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1. สถาบันส่งเสริมการศึกษาวិทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. โรงเรียนดาราคาม สังกัดสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
4. ศูนย์พัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนาหนังสือ และศูนย์แนะแนวการศึกษา สังกัดกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
5. องค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้ ได้ (Southeast Asian Ministers of Education Organization) หรือ ซีมีเอ (SEAMEO)



รูปที่ 5.2 รูปแสดงผังความสัมพันธ์กับชุมชนข้างเคียง

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

นอกจากจุดประสงค์และความต้องการซึ่งทางราชการได้ให้สถาปนิกตั้งใจทยไว้ดังนี้

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึกทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจน โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม

2. ควรเป็นอาคารที่สนุก โดยถือเป็นสถานที่"ท่องเที่ยว"อีกแห่งหนึ่งในเมืองที่สามารถดึงดูดคนได้เหมือนกัน ซึ่งให้ทั้งความรู้และความบันเทิงภายในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จัดให้นักเรียนและผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ด้วยใน ส่วนของโรงเก็บสิ่งของของบริเวณทำหุ่นจำลองและประกอบของแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์ และเคมี ดังนั้นจึงจัดให้ภายในอาคารมองเห็นถึงกันได้หมด ทั้งนี้มีการแยกการสัญจรภายในอาคาร ไม่ให้รบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้

4. ประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมคือการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ เป็นสวนสาธารณะเป็นที่พักผ่อนได้ส่วนหนึ่งเนื่องจากอยู่ในที่จอแจประกอบด้วยสถานีขนส่งสถานี รถไฟฟ้าสถานีจอดรถประจำทางหลายสายและตลาดโดยจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ซึ่งสถานที่ก่อสร้าง นี้มีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาไว้ จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระ จัด ทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ตลอดจนปลูกต้นไม้อีกเป็นจำนวนมาก

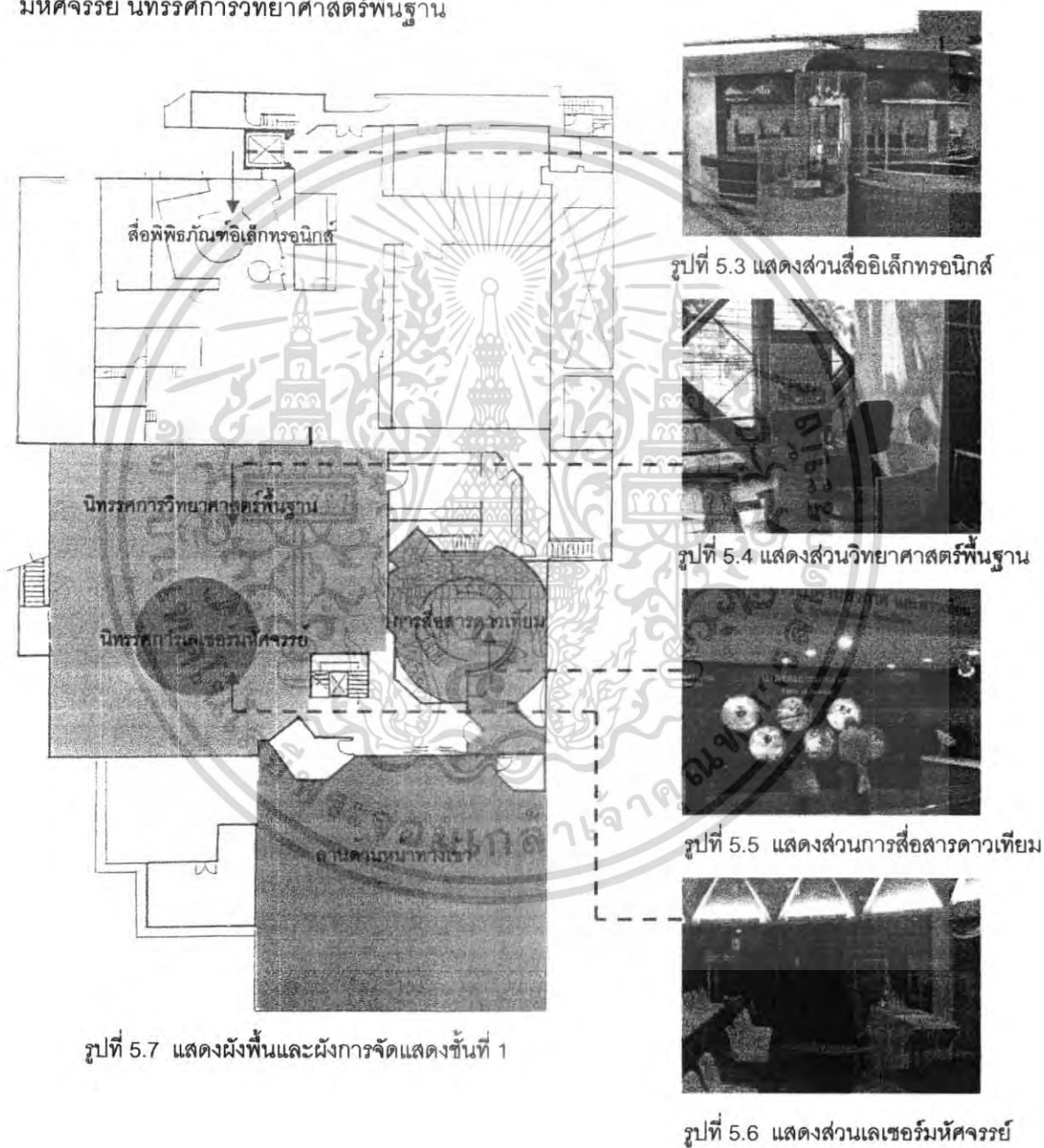
5. วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลังโดยสามารถถอดบานเกร็ดออกไปได้ทั้งแผง เพื่อประหยัดพลังงานในการสร้างต่อไปคือในวาระที่ 2 วาระที่ 1 สิ่งของที่จะเก็บสะสมไว้เพื่อหมุนเวียน ในการจัดนิทรรศการยังมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของและหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑที่สมบูรณ์ต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำ หุ่นจำลองประมาณ 50% โครงการในวาระที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดส่วนนี้ได้ ออกแบบให้ประหยัดที่สุดวัสดุที่เลือกใช้น้อยที่สุดแต่ได้เนื้อที่อาคารมากเช่น Space Truss และไฟเบอร์ กลาส

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัยถึงจุดสายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกลการเลือกใช้วัสดุก็แสดง สัจจะของโครงสร้างและวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้นดังได้กล่าวมาแล้วของจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ตัวอาคาร เป็นคอนกรีตส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักก็แสดงให้เห็นโดยไม่ปิดบังหลังคาอาคารส่วนใหญ่่มงด้วย กระเบื้องราง มีรางน้ำเป็นระยะ โครงหลังคาเป็นเหล็กประธาน Truss แบบโปร่ง แบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการใช้สอย คือ

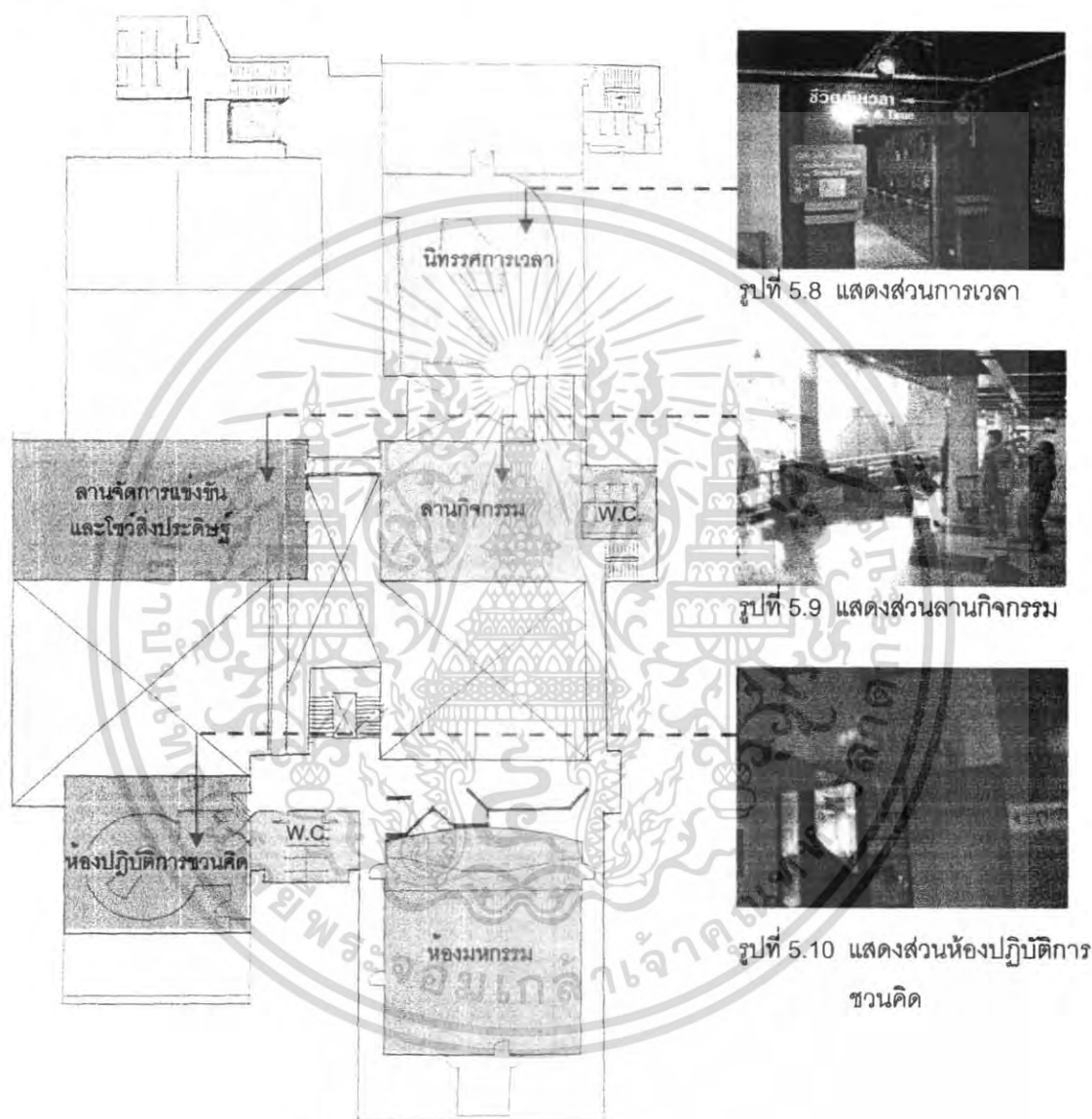
1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคาร มี 4 ระดับชั้น

ชั้นที่ 1 เป็นโถงทางเข้าสำหรับผู้เข้าชม ที่ขายบัตร ส่วนประชาสัมพันธ์ โถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่ง ได้แก่ นิทรรศการการสื่อสารดาวเทียม สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ นิทรรศการเลเซอร์ มหัศจรรย์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

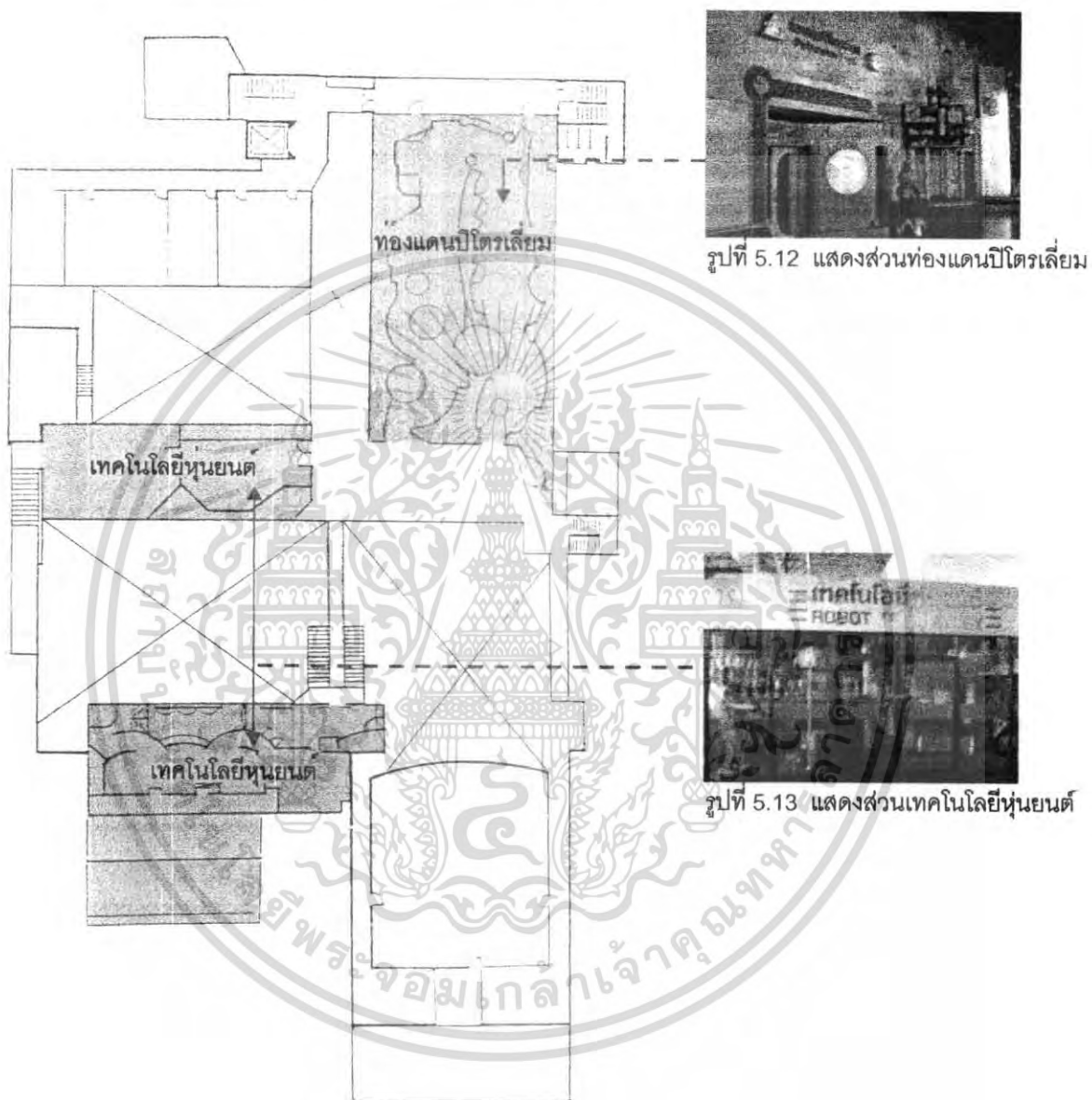
ชั้นที่ 2 เป็นห้องที่ใช้ทำการออกแบบ ห้องทำซิลด์สกรีน และเป็นห้องแสดงนิทรรศการที่ ส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมต่อกับห้องแสดงส่วนหน้า ได้แก่ พิพิธภัณฑ์เวลา ลานโชว์และจัดแข่งขันสิ่งประดิษฐ์ ห้องปฏิบัติการชวนคิด และ ห้องมหกรรม



รูปที่ 5.11 แสดงผังพื้นและผังการจัดแสดงชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

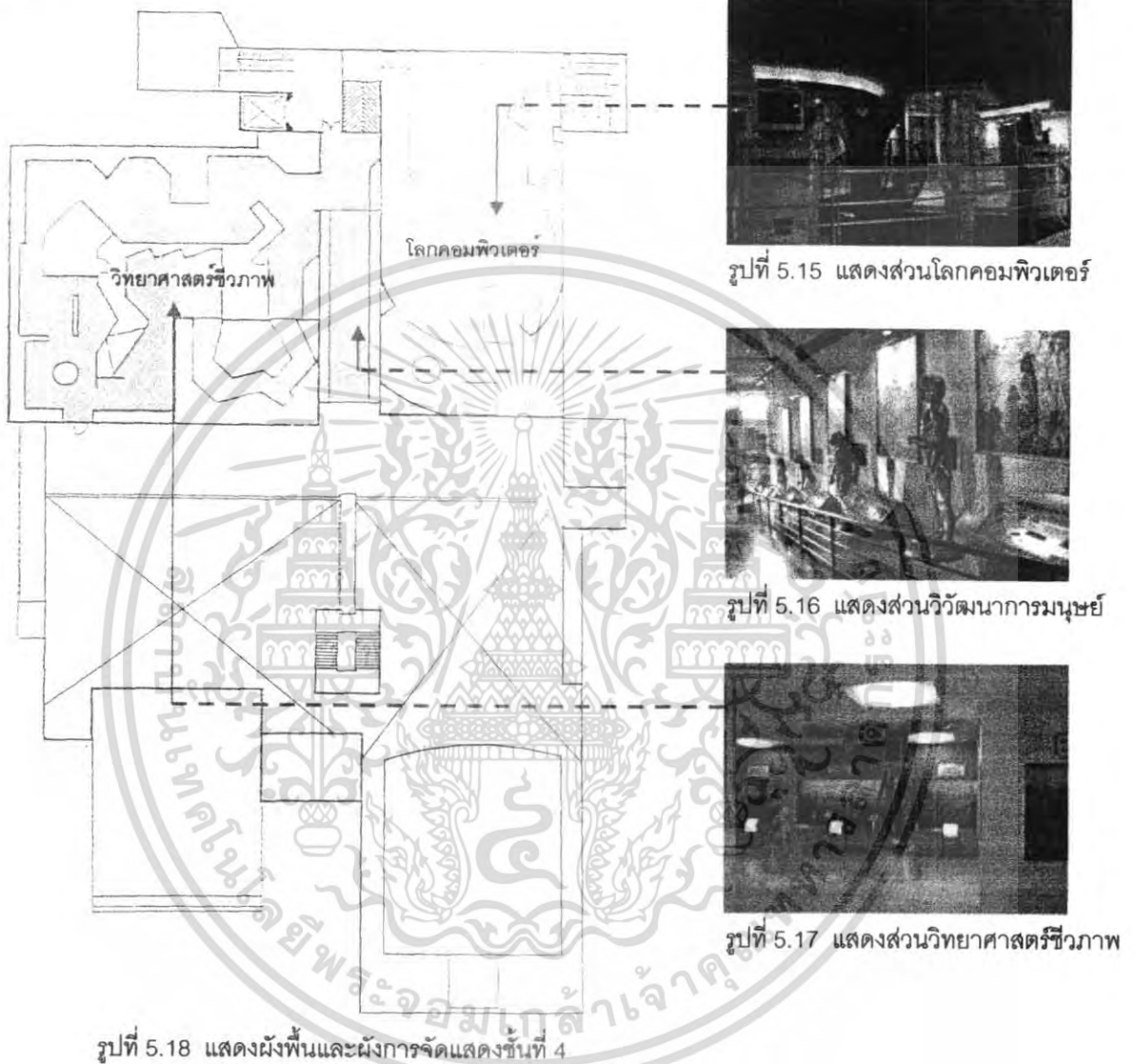
ชั้นที่ 3 เป็นห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการ และห้องรองผู้อำนวยการ ในส่วนแสดงนิทรรศการได้แก่ ท้องแดนปิโตรเลียม เทคโนโลยีหุ่นยนต์



รูปที่ 5.14 แสดงผังพื้นที่และผังการจัดแสดงชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 4 เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมกับส่วนหน้า แสดงเรื่อง วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และโลกคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ทางเชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

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

ตารางที่ 5.1 แสดงพื้นที่การจัดแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ถาวรทั้งหมดที่จัดแสดงอยู่ในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

กลุ่มวิชาการ / นิทรรศการ	พื้นที่ (ตรม.)	ปี พ.ศ.ที่เปิดแสดง
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงพื้นที่การจัดแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ถาวรทั้งหมดที่จัดแสดงอยู่ในศูนย์
วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

กลุ่มวิชาการ / นิทรรศการ	พื้นที่ (ตรม.)	ปี พ.ศ. ที่เปิดแสดง
3.7 สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	350	2539
3.8 วิถีชีวิตไทย ค.ศ.2000	120	2544
4. กลุ่มสิ่งแวดล้อม		
4.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	600	2522
4.2 วิวัฒนาการของมนุษย์	120	2528

สรุปการจัดพื้นที่ภายในอาคาร

ส่วนต่างๆของอาคาร	การก่อสร้างวาระที่1	การก่อสร้างวาระที่2	รวมพื้นที่
1. นิทรรศการ	2,930	754	3,684
2. ห้องประชุมนิเทศน์	427	-	427
3. ห้องเรียน	175	-	175
4. ห้องสมุด	200	-	200
5. บริเวณขายเครื่องดื่ม และรับประทานอาหาร	210	-	210
6. ที่ขายตั๋วและของที่ระลึก	38	-	38
7. ที่ทำงานและห้องพักพนักงาน	342	-	342
8. ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์	160	-	160
9. คลังเก็บของและ พื้นที่ทำหุ่นจำลอง (30% ของบริเวณจัดแสดง)	680	419	1,099
10. ห้องสตูดิโอ	175	-	175
11. ห้องน้ำและทางเชื่อม	263	45	308
รวมพื้นที่ทำการก่อสร้าง	5,600	1,218	6,818

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวาระที่ 2 อาจใช้เนื้อที่อาคารเป็นคลังเก็บของมากขึ้นดังนี้

นิทรรศการ	419	3,349
คลังเก็บของและพื้นที่ทำหุ่นจำลอง	754	1,435
หรือนิทรรศการ	112	3,042
คลังเก็บของและพื้นที่ทำหุ่นจำลอง	1,061	1,741

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย

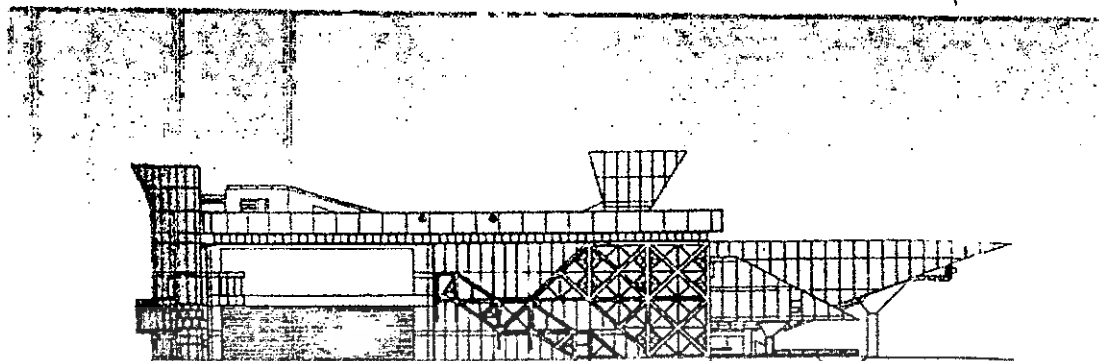
1. ข้อดี

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

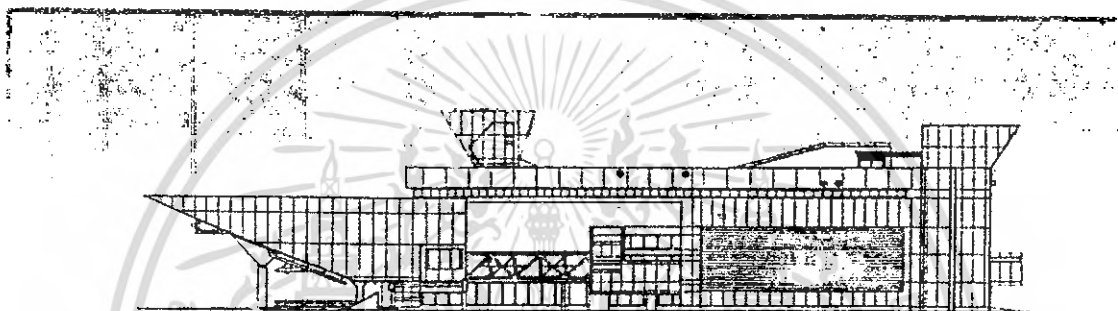
2. ข้อเสีย

- 2.1 การจัดส่วนใช้สอย เช่น ส่วนสำนักงานมีความซับซ้อน และในส่วนนิทรรศการบางจุด เช่น ร่างกายของเรามีทางสัญจรวกลง เด็กอาจหลงทางได้
- 2.2 ผู้ออกแบบได้ออกแบบให้หน้าต่างอยู่ด้านบนสุดของอาคาร ทำให้เปิดปิดไม่สะดวก เกิดความสกปรกง่าย
- 2.3 ส่วนโรงอาหารอยู่ไกลจากอาคารเกินไป
- 2.4 ห้องน้ำมีน้อยเกินไป และไม่สะดวกในการเข้าถึง

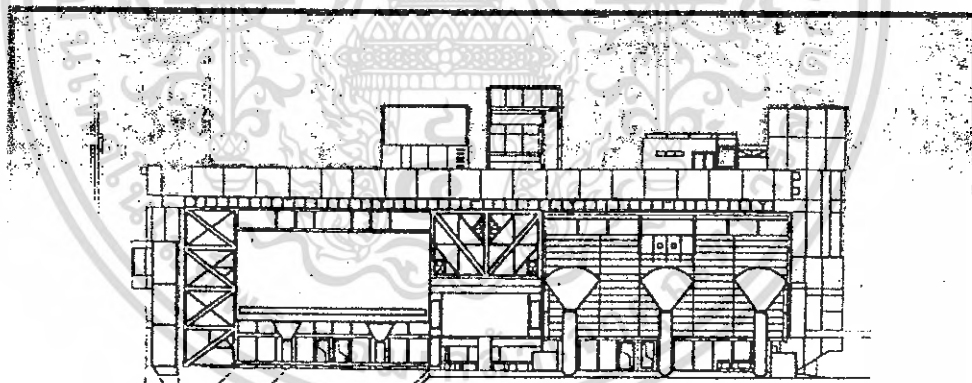
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



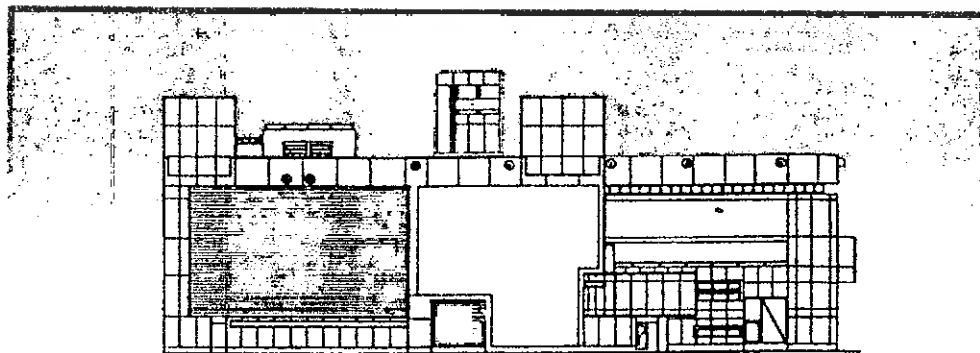
รูปที่ 5.19 แสดงรูปด้านทิศเหนือ



รูปที่ 5.20 แสดงรูปด้านทิศใต้



รูปที่ 5.21 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก



รูปที่ 5.22 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการวิจัยในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้องฟ้าจำลอง

ตั้งอยู่ภายในบริเวณของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งเป็นสถานที่ที่ใช้จัดการแสดงเรื่องของดวงดาวและอวกาศ ประกอบด้วย ห้องฉายดาวที่เป็นห้องวงกลมขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 x 60 เมตร หลังคาเป็นรูปโดม สูง 13 เมตร เพดานโดมเป็นแผ่นอลูมิเนียมพรุณ ทาสีขาวเพื่อรับแสง ที่ฉายออกจากเครื่องฉายดาวปรากฏเป็น ดวงดาวใน ท้องฟ้าจำลอง คล้ายกับดวงดาวในท้องฟ้าจริง ความจุ 450 ที่นั่ง ตรงกลางห้อง ตั้งเครื่องฉายดาวไซซ์ รุ่นที่ 4 ของบริษัทคาร์ล ไชซ์ ประเทศเยอรมันนี

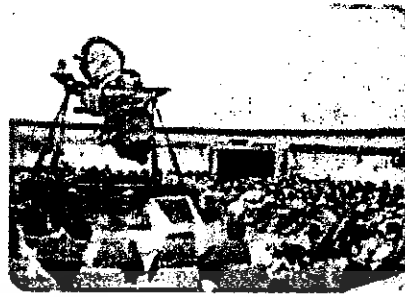


รูปที่ 5.23 แสดงผังบริเวณของอาคารท้องฟ้าจำลอง

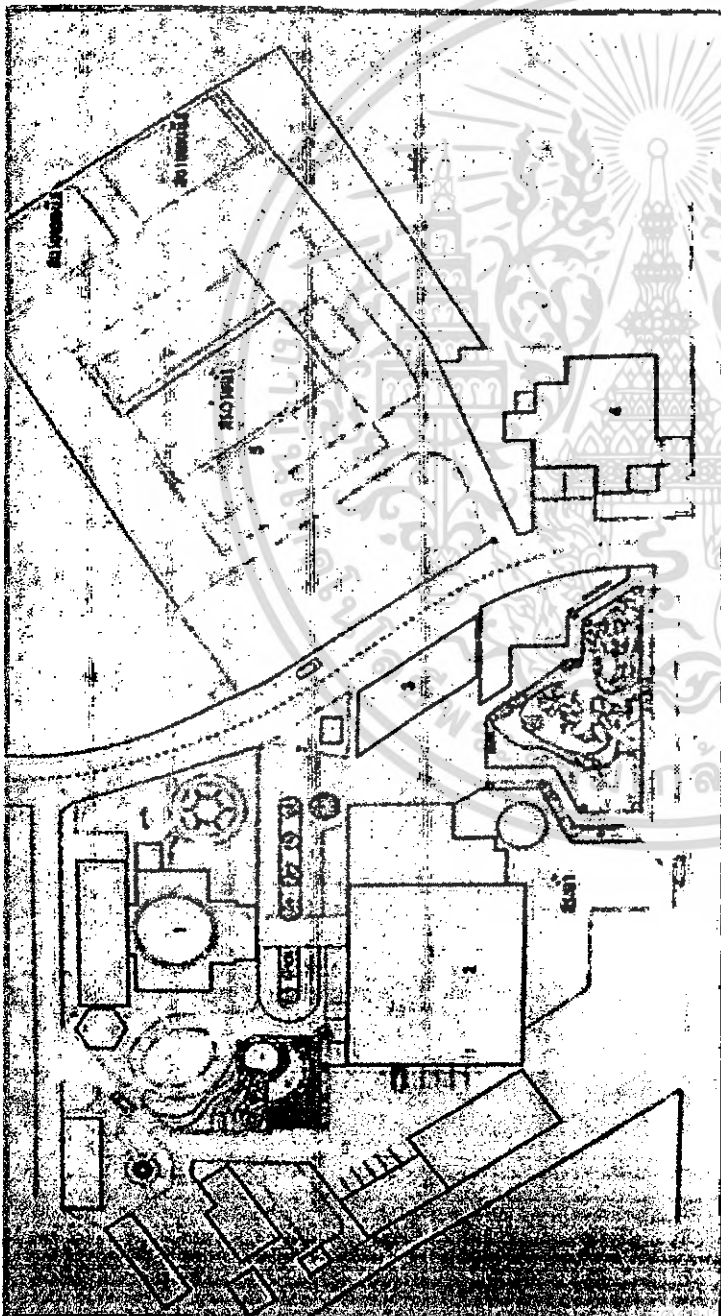


รูปที่ 5.24 แสดงบริเวณหน้าทางเข้าอาคารท้องฟ้าจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.25 แสดงการจัดแสดงที่นั่งภายในท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ



รูปที่ 5.26 แสดงผังบริเวณโครงการวิทยาศาสตร์
เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

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

เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

อาคารพิพิธภัณฑ์ ต้องอยู่ในบริเวณเดียวกับหอดูดาว หรือ ท้องฟ้าจำลองถนนสุขุมวิทติดกับสถานีขนส่งตะวันออก ปากซอยเอกมัย ในพื้นที่ก่อสร้างเดิมมีสระว่ายน้ำและต้นไม้ใหญ่อยู่แล้ว ผู้ออกแบบจึงเก็บรักษาไว้โดยหลีกเลี่ยงการจัดให้ตรงกับต้นไม้เดิมเพื่อต้องการให้เป็นสถาปัตยกรรมเมืองร้อนอย่างแท้จริง ยังมีการปรับปรุงตกแต่งต้นไม้เดิม ขยายสวนมีการขยายสระให้มีขนาดที่ได้สัดส่วนที่เหมาะสม

เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาของคนไทยในเมืองหลวงที่ขาดที่สวนสาธารณะและโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้คิดว่าที่ตั้งของโครงการนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะจัดให้เห็นเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่จอแจ และ สถานีขนส่ง ที่จอดรถประจำทางสายต่างๆซึ่งรวมกันแล้วเท่ากับเป็นพื้นที่ในชุมชนที่สำคัญแห่งหนึ่ง

ชั้นสอง ของอาคารเป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องสมุด ห้องประถมนิเทศ ชั้นสาม ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องพักครู และห้องโสตทัศนศึกษา ชั้นสี่ ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องฟังบรรยาย และห้องฉายภาพสไลด์

ส่วนบริการเป็นส่วนที่อยู่ด้านหลังของอาคารด้านหนึ่งแบ่งเป็น สาม ระดับและอีกด้านหนึ่งเป็นสี่ระดับ ชั้นล่างเป็นห้องเก็บของ รั้วของ ซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง ชั้นสองเป็นห้องแสดงนิทรรศการส่วนหลัง มีทางเดินเชื่อมต่อกันกับห้องแสดงนิทรรศการส่วนหน้า ห้องออกแบบ ชั้นสาม ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องผู้อำนวยการ และรองผู้อำนวยการ ชั้นสี่เป็นส่วนแสดงนิทรรศการที่เชื่อมกับด้านหน้า ทางเชื่อมระหว่างชั้นอาคาร ทางส่วนหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากห้องโถงนิทรรศการส่วนหน้าได้โดยตรง ทางเชื่อมส่วนแสดงนิทรรศการ ระหว่างส่วนหน้าและส่วนหลังซึ่งต่างระดับกันทำเป็นทางลาดเพื่อความผ่อนคลายความเมื่อยล้าจากการเดินชมนิทรรศการซึ่งจะให้ความรู้สึกที่ตึกว่ามากที่จะทำเป็นบันไดเป็นตัวเชื่อม ตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างส่วนหน้าและหลังของตัวอาคาร ด้านหนึ่งเป็นบันไดทางขึ้นซึ่งเป็นทางเข้าจากหอดูดาว ส่วนอีกด้านหนึ่งจะอยู่ทางสระน้ำ ซึ่งจะมองเห็นจากถนนสุขุมวิทเป็นได้ทั้งบันไดฉุกเฉิน ซึ่งออกแบบเป็นโครงเหล็ก นอกจากนั้นด้านหลังยังมีบันไดอีกสองชุดและจะมีลิฟต์สำหรับส่งของอีกหนึ่งชุดภายในอาคาร มีห้องน้ำ – ห้องส้วม อยู่สามด้านของอาคารในตำแหน่งที่ใช้สอยได้สะดวกทั้งผู้มาชมและผู้ทำงานประจำในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 พิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์

เจ้าของ : องค์การพิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์แห่งชาติ
 สถานที่ตั้ง : เทคโนโลยี ถนนรังสิต - องค์กรักษ์ (คลอง 5) ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
 จังหวัดปทุมธานี
 สถาปนิก : เฉลิมชัย ห่อนาค, วิทยา วุฒิจำนงค์, เอกชัย ไหลมา, พินัย วีรภิตติ

ความเป็นมาของโครงการ

ในวาระมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เมื่อปี พ.ศ.2535 รัฐบาลสำนักในพระมหากษัตริย์คุณที่ล้นเกล้าฯ ทรงมีต่อพสกนิกร และประเทศชาติโดยเฉพาะที่ทรงเป็นผู้นำการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน พันฟูทรัพย์ากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการอนุรักษ์ ศิลปวัฒนธรรมไทย ในท้องถื่นมาอย่างต่อเนื่องรัฐบาลจึงมอบหมายให้กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมดำเนินโครงการ "พิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 และมีความก้าวหน้ามาเป็นลำดับต่อมาในปี พ.ศ.2538 คณะรัฐมนตรีได้จัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพพช.) ขึ้นมีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นหน่วยงานบริหารจัดการพิพิธภัณฑฯ แห่งนี้

อพพช. ได้ดำเนินการพัฒนา"พิพิธภัณฑทิวทยาศาสตร์" มาจนเสร็จสมบูรณ์เมื่อปี2542สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ ทรงกรุณาโปรดเกล้าฯให้สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯสยามมกุฎราชกุมาร เสด็จฯแทนพระองค์ไปเปิดบริการแก่ประชาชนชาวไทยได้เข้าชมอย่างเป็นทางการนับตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา

จุดประสงค์ของการจัดตั้งโครงการ

1. ดำเนินการส่งเสริม และจัดกิจกรรมแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชน
2. ดำเนินการรวบรวมวัตถุ จำแนกประเภทวัตถุ จัดทำบันทึกหลักฐานและสงวนรักษาผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์ในการศึกษา วิจัย และความก้าวหน้าทางวิชาการ
3. ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย การให้บริการด้านวิชาการและนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่หน่วยงานรัฐและเอกชนตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เป็นศูนย์รวมทางด้านข้อมูลและวิชาการ ที่เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และให้บริการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของรัฐและเอกชนตามความเหมาะสม
6. ร่วมมือกับองค์กรอื่นๆ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

แนวความคิดในการออกแบบ

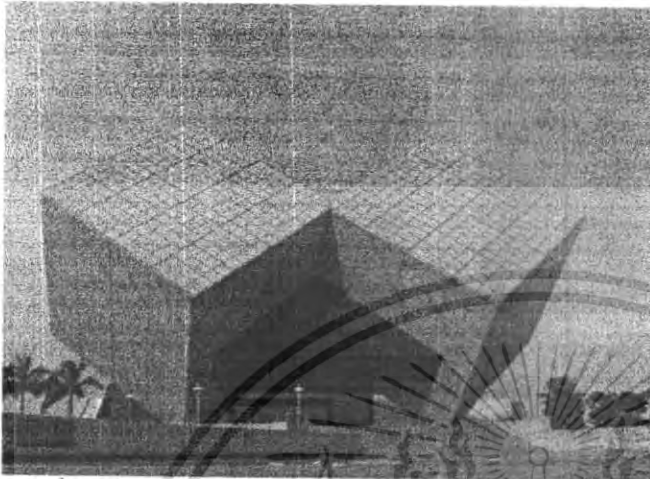
จากความต้องการให้รูปทรงอาคารสะท้อนถึง ความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมกับได้ประโยชน์ใช้สอยครบถ้วน โดยลักษณะของรูปทรงอาคาร ได้แนวความคิดมาจากของเล่นวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ที่มีลักษณะเป็นลูกเต๋าสี่ มีชื่อว่า " รูบิค " โดยนำเอารูปทรงลูกเต๋ามาออกแบบจัดวางรูปทรงให้เกิดความน่าสนใจ และเป็นการนำเข้าสู่อาคาร (Approach) โดยรูปทรงของอาคาร

การออกแบบอาคาร

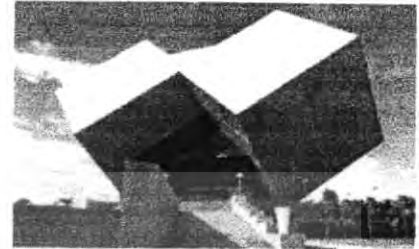
อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้รับการออกแบบและก่อสร้างในรูปทรงเรขาคณิตที่น่าทึ่ง สะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการก่อสร้างอันเป็น จุดดึงดูดความสนใจของผู้ที่ได้พบเห็นตัวอาคารมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 3 ลูก แต่ละลูกมีขนาด 20*20*20 เมตรวางพียงกันเพื่อพยุ่งและเฉลี่ยการรับน้ำหนักของกันและกัน ทำให้เกิดความสมดุลในการทรงตัวโดยมีรากฐานในการรับน้ำหนักของตึกตรงบริเวณมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 3 ลูกโดยจุดรับน้ำหนักแต่ละจุดสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตันโครงสร้างทั้งหมดประกอบด้วยโครงเหล็กเพื่อเสริมด้านความแข็งแรงของอาคารโดยเฉพาะ ในส่วนของลูกบาศก์มีโครงสร้างเป็นโครงเหล็กดัดแบ่งเป็น 6 ชั้น มีความสูงประมาณ 45 เมตร หรือเท่ากับอาคาร 12 ชั้นมีพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการภายใน ประมาณ 10000 ตารางเมตรนอกจากนั้นผนังภายนอกอาคารยังกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic steel) ซึ่งมีลักษณะผิวภายนอกที่ดูแลรักษาได้ง่ายและไม่ต้องทาสีตลอด อายุการใช้งานประกอบกับลักษณะพื้นผิวที่สะท้อนแสงและการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มากช่วยให้ประหยัดพลังงานในการปรับอากาศภายในได้เป็นอย่างดี ติภายในอาคารมีการติดตั้งระบบควบคุม อุณหภูมิ ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้มาตรฐาน ทั้งระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) และระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ(Sprinkle)ตลอดจนมีการจัดระบบการอำนวยความสะดวกในการเดินชมนิทรรศการภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารทั้งสำหรับผู้ชมทั่วไปและผู้ทุพพลภาพจึงนับได้ว่านอกจากจะเป็นอาคารที่มีรูปทรงดึงดูดใจแล้วยังเป็นอาคารที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทยอีกด้วย



รูปที่ 5.27 แสดงทัศนียภาพหน้าอาคารพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์
คลองห้า ปทุมธานี เทคโนโลยีธานี



รูปที่ 5.28 แสดงทัศนียภาพของอาคาร



รูปที่ 5.29 แสดงทัศนียภาพของอาคาร



รูปที่ 5.30 แสดงทัศนียภาพของอาคารขณะที่กำลังทำการก่อสร้าง

การกำหนดแผนแม่บทการจัดแสดงในการจัดนิทรรศการวิทยาาสตร์ในพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์ได้รับความร่วมมือจาก บริษัท เคาน์ซิล ประเทศไทยในการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์ศาสตราจารย์ Patrick J. Boyland มาทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ในโครงการซึ่งอาคารพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์แบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนนิทรรศการ ส่วนสำนักงานและส่วนโรงงาน ซึ่งรูปร่างอาคารประกอบด้วยส่วนที่มีลักษณะเป็นตัวฐาน ซึ่งมี 2 ชั้น และส่วนของลูกเต๋ามี 6 ชั้นประกอบด้วย

- บริเวณตัวฐาน

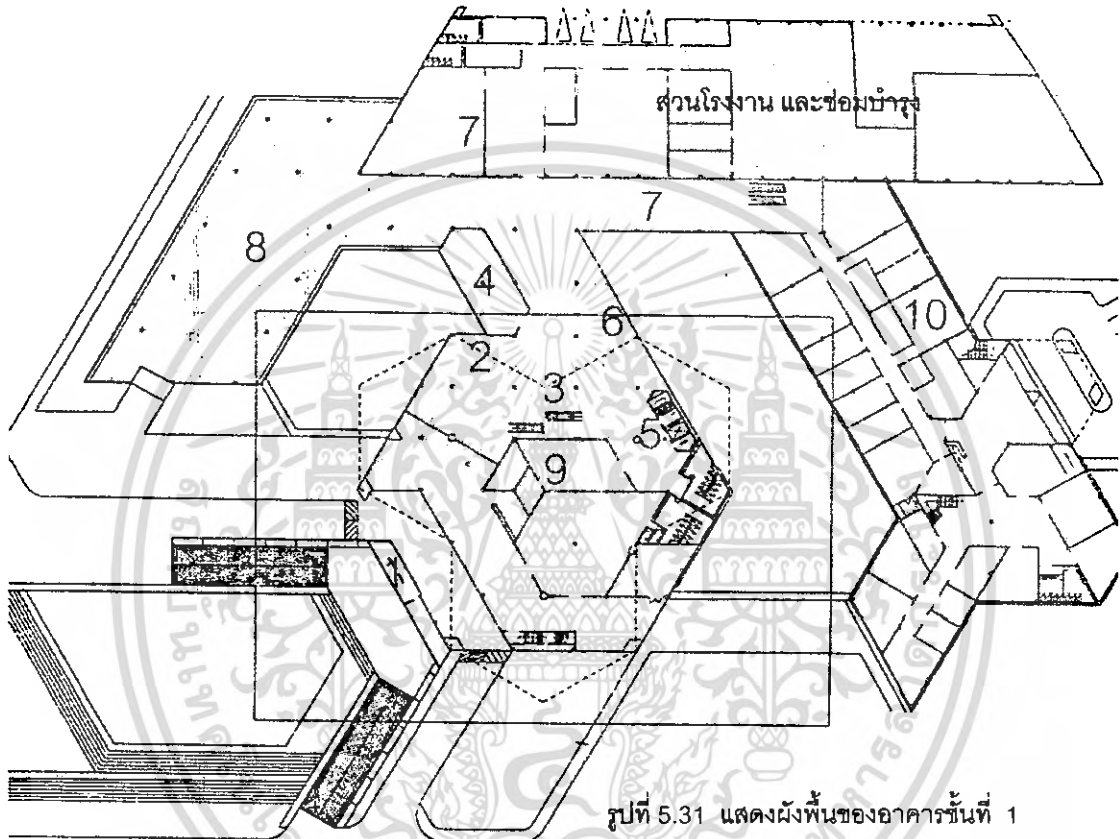
ชั้นที่ 1 เป็นส่วนนิทรรศการชั่วคราว , Workshop และสำนักงาน

ชั้นที่ 2 ประกอบด้วยห้องสมุด, ห้องประชุม, ส่วนนิทรรศการและห้องอาหารของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณลูกเต๋า ประกอบด้วย 6 ชั้นที่เป็นนิทรรศการโดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม รู้จักนักวิทยาศาสตร์ระดับโลกสาขาต่างๆ ท้องโลก Internet และนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งจัดให้มีพื้นที่ว่างเผื่อไว้



รูปที่ 5.31 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 1

1. จำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม
2. ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
3. จุดนัดพบ
4. ห้องอินเทอร์เน็ต
5. ห้องฝากของ
6. นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก
7. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 1
8. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 2
9. ร้านขายของที่ระลึก
10. สำนักงาน อพวช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.32 แสดงภาพจุดนัดพบ

จุดนัดพบ

บริเวณนี้ใช้เป็นที่นัดหมายเพื่อทำกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ หรือใช้เป็นที่นัดหมายของผู้เข้าชม มีการจัดแสดง แบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยไว้ ณ ศูนย์กลาง จุดนัดพบ



รูปที่ 5.33 แสดงห้องอินเทอร์เน็ต

ห้องอินเทอร์เน็ต

เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ให้บริการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตตลอดจนให้คำแนะนำวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นแก่ผู้ที่สนใจ



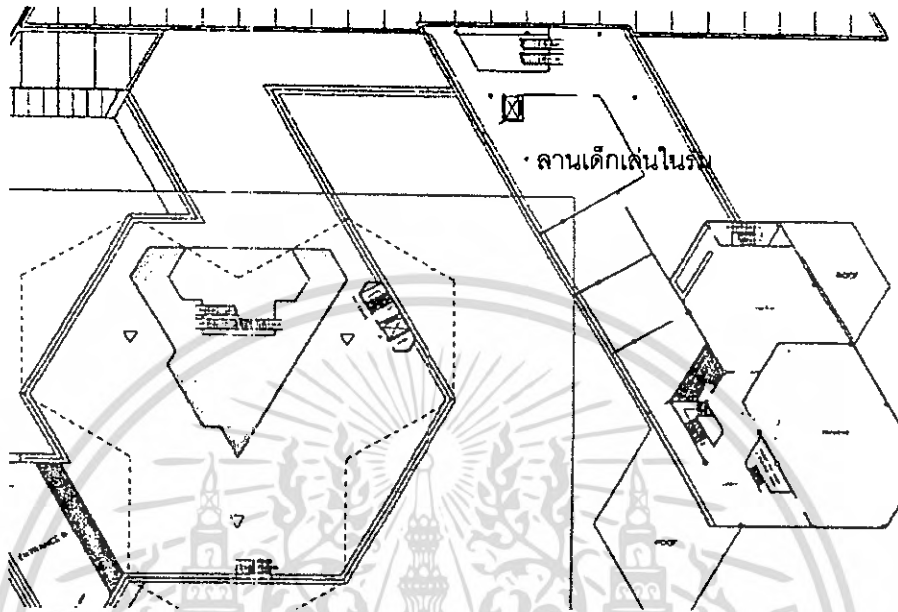
รูปที่ 5.34 แสดงนักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก

นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก

นำเสนอชีวิตและผลงานของนักวิทยาศาสตร์ที่โดดเด่นของโลกในรอบระยะเวลา 200 ปีที่ผ่านมา ผลงานของนักวิทยาศาสตร์เหล่านี้มีส่วนช่วยบุกเบิกโลกวิทยาศาสตร์และตอบสนองความต้องการของมนุษย์และนำมนุษย์ไปสู่ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2 รากฐานของวิทยาศาสตร์ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์วิสัยทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลกและมารู้จักโลกที่เปราะบาง



รูปที่ 5.35 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 2

เนื้อหาที่มีดังนี้

1. การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
2. ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก
4. โลกที่เปราะบาง
5. ห้องนิทรรศการสำหรับเด็ก



รูปที่ 5.36 แสดงหุ่นจำลอง Lucy

การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์พบกับหุ่นจำลอง Lucy ซึ่งเป็นซากดึกดำบรรพ์อายุ 3.5 ล้านปีที่ขุดพบในประเทศเอธิโอเปีย เมื่อ พ.ศ. 2517 จัดอยู่ในตระกูลโฮโมสตราโลพิเทคัส อฟราเรนซิส ซึ่งเชื่อว่าเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์



รูปที่ 5.37 แสดงหุ่นจำลอง "คนบิโน"

หุ่นจำลอง "คนบิโน"

ตามแนวความคิดในภาพร่างของลีโอนาร์โด ดา วินชี ที่คิดว่าจะทำให้มนุษย์บินได้เหมือนนก และแบบจำลองยานอวกาศที่แสดงถึงหลักฐานความสำเร็จของมนุษย์ในเรื่องของ "การบิน"

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.38 แสดงประวัติและการ
ค้นพบทางวิทยาศาสตร์

ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์

แสดงผลงานการประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่อดีตสู่
ปัจจุบันตลอดจนแนวโน้มในอนาคต แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม

- การสื่อสาร
- พลังงาน
- โลกและอวกาศ

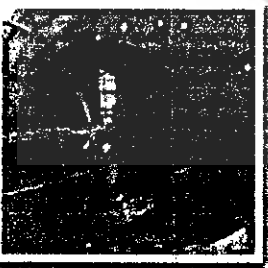


รูปที่ 5.39 แสดงทัศนะของ
นักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก

ทัศนะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก

สื่อผสมที่นำผู้ชมไปพบกับนักวิทยาศาสตร์ 6 ท่านที่แสดงแนวความคิดของตนต่อ
ในเรื่องต่าง ๆ ที่พวกเขาสนใจศึกษา ประกอบด้วย

- ชาร์ลส์ ดาร์วิน กล่าวถึง โลก ธรรมชาติและวิวัฒนาการของคน สัตว์ และพืช
- ดิมิทรี เมนเดเลเยฟ กล่าวถึงการแยกธาตุชนิดต่าง ๆ และจัดตาราง ธาตุ
- อริสโตเติล กล่าวถึงโลก ทุกสิ่งทุกอย่างประกอบด้วยดิน น้ำ ลม ไฟ
- ไอแซก นิวตัน กล่าวถึงแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนที่ของ ดวงดาว
- เรเน เดสการ์ต กล่าวถึงการจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้เราเข้าใจโลกมากขึ้น
- อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ กล่าวถึงทฤษฎีสัมพันธภาพ



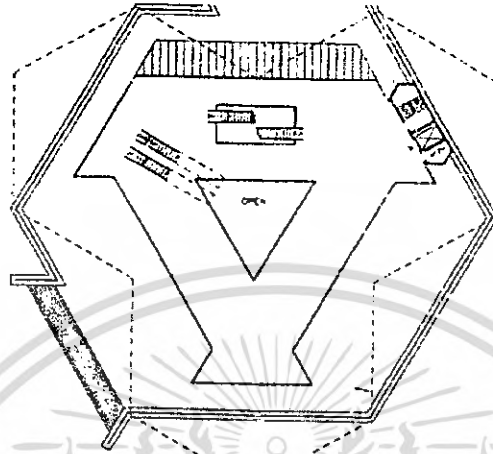
รูปที่ 5.40 แสดงโลกที่เปราะบาง

โลกที่เปราะบาง

สื่อผสมที่ชี้ให้เห็นถึงโลกที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติอันหลากหลาย
แต่ก็เปราะบาง มนุษย์พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นมาเพื่อสร้าง
คุณประโยชน์ต่อโลกและมนุษยชาติ แต่ในอีกทางหนึ่งก็มีผลกระทบต่อโลกและ
สิ่งแวดล้อมหากนำไปใช้โดยปราศจากจิตสำนึกที่ดี ความร่อยหรอเสื่อมโทรมของ
ธรรมชาติคือหลักฐานสำคัญที่ปรากฏ อะไรจะเกิดขึ้นหากมนุษย์ไม่สามารถใช้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรักษาทรัพยากรธรรมชาติไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน การค้นพบและเรียนรู้ด้วยตนเองในฐานการปฏิบัติการไฟฟ้า
แม่เหล็ก ความร้อน แสง เสียง แรงและการเคลื่อนที่ คณิตศาสตร์และพลังงาน

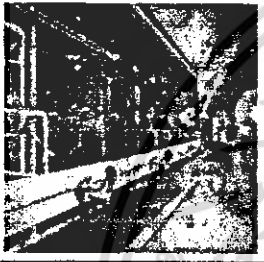


รูปที่ 5.41 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา มีดังนี้

1. เสียง
2. คณิตศาสตร์
3. แสง
4. ไฟฟ้า
5. แม่เหล็ก
6. แรงและการเคลื่อนที่
7. ความเสียดทาน
8. ความร้อน
9. สสารและโมเลกุล
10. อุโมงค์พลังงาน
11. เคมี



รูปที่ 5.42 แสดงเรื่องราวของเสียง

เสียง

มารู้จักเรื่องราวของเสียง สิ่งสำคัญในการสื่อสาร เรียนรู้การเดินทางของเสียงผ่านตัวนำต่าง ๆ การเกิดเสียงก้อง การทดลองสร้างเสียงดนตรีด้วยตนเอง



รูปที่ 5.43 แสดงคณิตศาสตร์และเรขาคณิต

คณิตศาสตร์

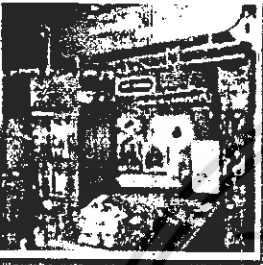
คณิตศาสตร์และเรขาคณิตไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัวเสมอไป มาเรียนรู้แง่มุมเหล่านี้ ตั้งแต่ การนับจำนวน การวัดระยะทางและปริมาตร การคำนวณและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้ามามีได้ทดลองใช้อุปกรณ์การวัดและคำนวณด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง



รูปที่ 5.44 แสดงเรื่องของแสง

แสง

มารู้จักคุณสมบัติต่าง ๆ ของแสง และการนำคุณสมบัตินี้มาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเดินทางของแสงผ่านเลนส์และปริซึม การหักเหของแสง สีของแสง การเกิดเงา การสะท้อนแสง การทำงานของใยแก้วนำแสง



รูปที่ 5.45 แสดงเรื่องไฟฟ้า

ไฟฟ้า

มาทำความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า ที่กล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตมนุษย์ นำเสนอเรื่องไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น เรียนรู้เรื่องของแบตเตอรี่ เซลล์สุริยะ



รูปที่ 5.46 แสดงเรื่องแม่เหล็ก

แม่เหล็ก

มาเรียนรู้คุณสมบัติของแม่เหล็ก วัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก อำนาจของแม่เหล็กขนาดต่าง ๆ การนำแม่เหล็กมาใช้งานเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า ทำความเข้าใจกับไดนาโมและมอเตอร์ รู้จักกับอุปกรณ์ในชีวิตประจำวันที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ



รูปที่ 5.47 แสดงเรื่องและการเคลื่อนที่ ล้อ เกียร์

แรงและการเคลื่อนที่

มารู้จักและทำความเข้าใจกับแรงประเภทต่าง ๆ ที่นับว่ามีอิทธิพลมหาศาลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น แรงดึงดูดของโลก แรงดันอากาศ ชมผลงานสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากการความรู้เรื่องแรง



รูปที่ 5.48 แสดงเรื่องความเสียดทาน

ความเสียดทาน

มาทำความเข้าใจกับเรื่องของแรงเสียดทานโดยเฉพาะ เช่น ความเสียดทานในพื้นที่ต่างกัน ชมผลงานที่มนุษย์คิดขึ้นเพื่อเอาชนะความเสียดทาน หรือนำความเสียดทานมาใช้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.49 แสดงเรื่องความร้อน

ความร้อน

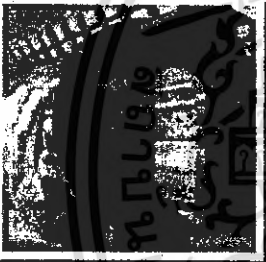
มาทดลองด้วยตนเองเพื่อทำความเข้าใจกับการเคลื่อนที่ของความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ คือ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน รู้จักประโยชน์ของตัวนำและฉนวนความร้อน



รูปที่ 5.50 แสดงเรื่องสสารและโมเลกุล

สสารและโมเลกุล

มาเรียนรู้คุณสมบัติของสสารในสถานะทั้ง 4 คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ และพลาสมา รู้จักกับองค์ประกอบของน้ำ โครงสร้างของผลึก โครงสร้างโมเลกุลของสารบางชนิด



รูปที่ 5.51 แสดงเรื่องอุโมงค์พลังงาน

อุโมงค์พลังงาน

นำเสนอเรื่องพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ เริ่มจากพลังงานมนุษย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนใต้พิภพ



รูปที่ 5.52 แสดงเรื่องเคมี

เคมี

นำเสนอทฤษฎีทางเคมี โมเลกุล สสาร พันธะระหว่างโมเลกุล และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส ที่ผู้ชมสามารถเลือกศึกษาด้วยตนเองตามอัธยาศัย



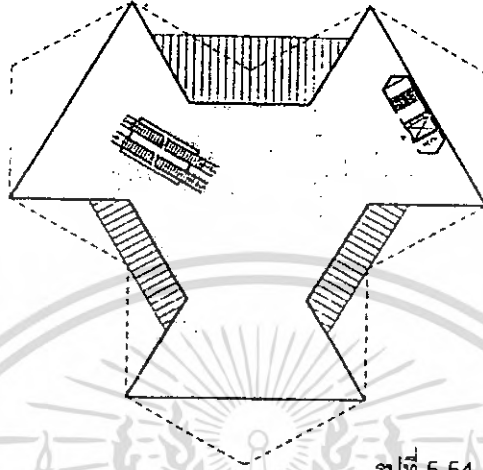
รูปที่ 5.53 แสดงโรงภาพยนตร์

โรงภาพยนตร์

โรงภาพยนตร์ระบบโปรเจคเตอร์มัลติวิชชั่น นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับบทบาทของพลังงานในชีวิตประจำวัน สลับกับเรื่องทฤษฎีกำเนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ธรณีวิทยา นิเวศวิทยา การผลิตด้านการเกษตรและเทคโนโลยีการก่อสร้าง



รูปที่ 5.54 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 4

เนื้อหา มีดังนี้

1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย
3. การผลิตผลทางเกษตรและอุตสาหกรรม
4. ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
5. สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง
6. ธรณีวิทยาของประเทศไทย
7. โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ



รูปที่ 5.55 แสดงที่ตั้งภูมิทัศน์ของไทย

ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของไทย

จัดแสดงที่ตั้งของประเทศไทยในภูมิศาสตร์โลก บนลูกโลกจำลอง ซึ่งหมุนเร็วเท่าโลกจริง บริเวณใต้ลูกโลกแสดงภูมิทัศน์ที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย ซึ่งส่งผลต่อลักษณะการตั้งถิ่นฐานและวิถีการดำเนินชีวิตให้ต่างกันไป

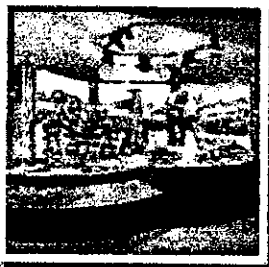


รูปที่ 5.56 แสดงนิเวศวิทยาของไทย

นิเวศวิทยาของประเทศไทย

นำเสนอเรื่องระบบนิเวศในประเทศไทยที่มีความสมบูรณ์หลากหลาย เช่น ระบบนิเวศทางทะเลเกาะสมุย ระบบนิเวศลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ระบบนิเวศดอยอินทนนท์ และศึกษาความหลากหลายของสัตว์ พืช ชนิดต่าง ๆ จากคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

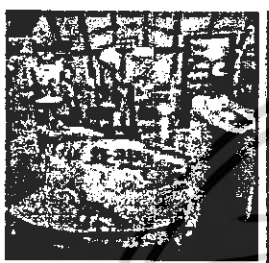


รูปที่ 5.57 แสดงการเกษตร

การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม

นำเสนอเรื่องการทำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุน

การเกษตรและอุตสาหกรรมของไทย ตั้งแต่การปรับปรุงกระบวนการผลิตแปรรูป บรรจุหีบห่อ ปรับปรุงพันธุ์ เรียนรู้เรื่องการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์สมัยใหม่ ชมแบบจำลองขั้นตอนการทำนา เก็บเกี่ยว แบบจำลองโรงสีข้าว แบบจำลองเครื่องจักรกลทางการเกษตร



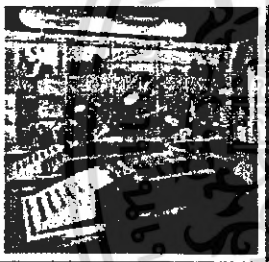
รูปที่ 5.58 แสดงภูมิศาสตร์

ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

นำเสนอเรื่องการทำตัวของแผ่นดินไทยที่มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละ

ภูมิภาค ความแตกต่างนี้เองที่มีผลต่อการดำรงของคนไทยในแต่ละ

ภูมิภาค ชมแบบจำลองทางภูมิศาสตร์และที่ตั้งของประเทศไทยในมุมมองจากอวกาศ เรียนรู้เรื่องของการเกิดดิน การเกิดหิน การเคลื่อนตัวของทวีปภูเขาไฟ และการเกิดแผ่นดินไหว



รูปที่ 5.59 แสดงสิ่งก่อสร้าง

สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง

จัดแสดงถึงเรื่องราวการใช้เทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาโครงสร้างและสิ่งปลูก

สร้างให้แข็งแรงและตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ให้มากขึ้น ชมแบบจำลองของสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำ อาคารสูง กระทั่งอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เอง



รูปที่ 5.60 แสดงธรณีวิทยา

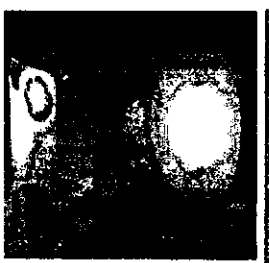
ธรณีวิทยาของประเทศไทย

นำเสนอเรื่องความแตกต่างด้านธรณีวิทยาของท้องถิ่นต่าง ๆ ในประเทศไทย

ที่มีอายุของชั้นหินแตกต่างกันไป เรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งหินและแร่ที่มีค่าใน

ประเทศไทย การระเบิดหิน การทำเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์จากแร่ชนิดต่าง ๆ

สัมผัสบรรยากาศการชูดันซากไดโนเสาร์ของอาจารย์ วราวุธ สุธีธร จากแบบจำลองขนาดเท่าจริง



รูปที่ 5.61 แสดงโลกและ

ภูมิอากาศ

โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ

จัดแสดงกลไกการทำงานของโลก ภูมิอากาศ ซึ่งอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต

บทบาทของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ที่มีอิทธิพลต่อสภาพลมฟ้าอากาศ

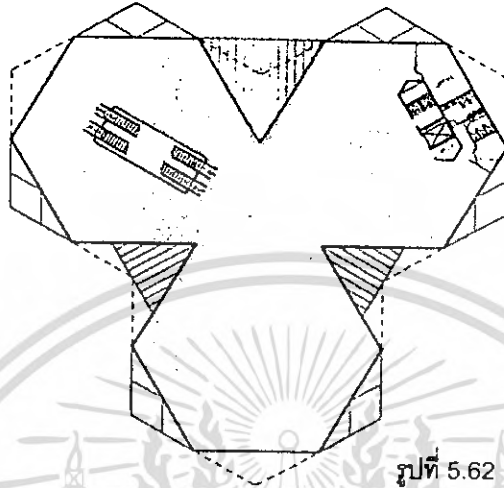
ศึกษาวิธีการทำนายสภาพลมฟ้าอากาศของคนโบราณและของ

นักวิทยาศาสตร์ยุคปัจจุบัน การกำเนิดจักรวาล แล้วมาเรียนรู้เรื่อง

คุณภาพอากาศที่กำลังเปลี่ยนแปลงเพราะผลกระทบจากมลพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันเรียนรู้ร่างกายและสุขภาพ การคมนาคม
สิ่งแวดล้อม บ้าน สำนักงานและวิสัยทัศน์ต่ออนาคต



รูปที่ 5.62 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 5

มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. ร่างกายและสุขภาพ
2. การคมนาคมขนส่ง
3. คุณภาพชีวิต
4. บ้านและสำนักงาน



รูปที่ 5.63 แสดงร่างกายและสุขภาพ

ร่างกายและสุขภาพ

มารู้จักร่างกายของเราเองและวิธีการดูแลรักษาสุขภาพ เริ่มจากองค์ประกอบที่เล็กที่สุดของร่างกายคือ เซลล์ จนถึงอวัยวะและระบบต่าง ๆ ในร่างกาย คนเราเกิดมาได้อย่างไร ยีนและดีเอ็นเอคืออะไร และสิ่งมีชีวิตได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ มาได้อย่างไร การเกิดโรคมะเร็งเหตุจากอะไร ถ่ายทอดกันได้หรือไม่ ทำความเข้าใจกับแนวทางดูแลสุขภาพ ทั้งในแง่ของการป้องกันและรักษาตั้งถิ่นฐานและวิถีการดำเนินชีวิตให้ต่างกันไป



รูปที่ 5.64 แสดงการคมนาคมขนส่ง

การคมนาคมขนส่ง

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

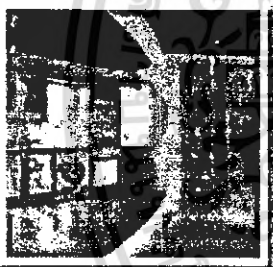
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.65 แสดงคุณภาพชีวิต

คุณภาพชีวิต

มาทำความเข้าใจถึงผลกระทบสองด้านของการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ ทางหนึ่งช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น แต่ในอีกทางหนึ่งกลับส่งผลต่อการเกิดมลภาวะทั้งทางน้ำ ดินและอากาศ ตลอดจนสมดุลของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ เสริมด้วยแนวทางการแก้ไขด้วยการส่งเสริมการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่และช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเกมคอมพิวเตอร์ที่เปิดโอกาสให้มีผู้เล่นหลายคนร่วมแข่งขันกันและเลี้ยงสัตว์เสมือนใหม่ ชมแบบจำลองขั้นตอนการทำงาน เก็บเกี่ยว แบบจำลองโรงสีข้าว แบบจำลองเครื่องจักรกลทางการเกษตร



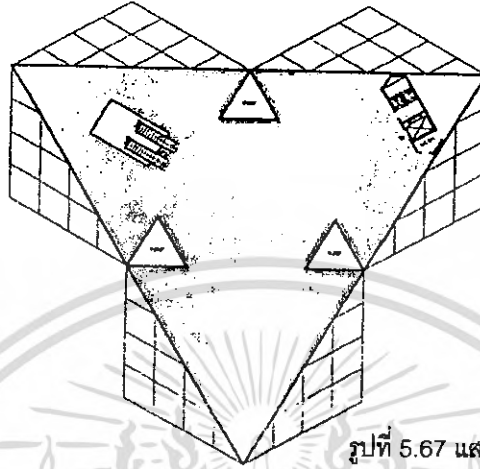
รูปที่ 5.66 แสดงบ้านและสำนักงาน

บ้านและสำนักงาน

ชมแบบจำลองเสมือนจริงของบ้านพักอาศัยและสำนักงานสมัยใหม่ซึ่งอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยในการออกแบบและสร้างความสะดวกสบาย เรียนรู้การทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้านต่าง ๆ โดยแสดงชิ้นส่วนภายในให้เห็นชัดเจน จัดแสดงสื่อผสมที่นำเสนอการนำเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยมาใช้อำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ของประเทศไทยในมุมมองจากอวกาศ เรียนรู้เรื่องของการเกิดดิน การเกิดหิน การเคลื่อนตัวของทวีป ภูเขาไฟ และการเกิดแผ่นดินไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทยในงานหัตถศิลป์ ประเภทงานแกะสลัก จักสาน โลหะ เครื่องปั้นดินเผา เส้นใยและสิ่งทอ



รูปที่ 5.67 แสดงผังพื้นของอาคารชั้นที่ 6

มีเนื้อหา ดังนี้

1. ส่วนเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ
2. เทคโนโลยีการแกะสลัก
3. เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา
4. เทคโนโลยีโลหะกรรม
5. เทคโนโลยีเครื่องจักสาน
6. เทคโนโลยีสิ่งทอ
7. ใจบ้าน
8. วิถีชีวิตไทย
9. โรงละครหุ่น



รูปที่ 5.68 แสดงส่วนเทิดพระเกียรติ

ส่วนเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ

แสดงพระราชกรณียกิจของสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถในการจัดตั้งและสนับสนุนมูลนิธิส่งเสริมศิลปาชีพ เรียนรู้และสัมผัสกับงานศิลปาชีพประเภทต่างๆ ซึ่งเป็นงานฝีมือของคนไทย

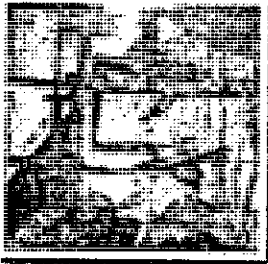


รูปที่ 5.69 แสดงเทคโนโลยีการแกะสลัก

เทคโนโลยีการแกะสลัก

มาเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีการแกะสลัก จัดแสดงวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ และเทคนิควิธีการแกะสลัก พร้อมตัวอย่างผลงานให้ได้ชม

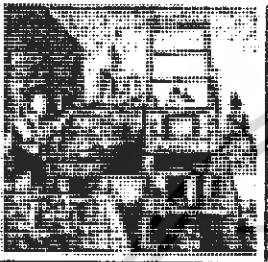
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.70 แสดงเครื่องปั้นดินเผา

เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา

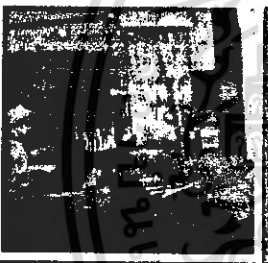
นำเสนอเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผาในยุคสมัยต่างๆ จัดแสดงวัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนวิธีการทำ ชมแบบจำลองเตาเผาประเภทต่างๆ ที่ใช้งานตามชนิดและคุณสมบัติของเครื่องปั้นดินเผาที่แตกต่างกันไป



รูปที่ 5.71 แสดงเทคโนโลยีโลหะกรรม

เทคโนโลยีโลหะกรรม

มารู้จักภูมิปัญญาไทยที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคนิคขั้นสูงควรแก่การอนุรักษ์ จัดแสดงวิธีการหล่อพระพุทธรูป การตีเหล็ก การทำบาตร การทำเครื่องเงิน เครื่องทอง พร้อมชมตัวอย่างงานโลหะกรรมที่สวยงามและทรงคุณค่า



รูปที่ 5.72 แสดงเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน

เทคโนโลยีเครื่องจักสาน

นำเสนอวัสดุท้องถิ่น อุปกรณ์ ขั้นตอนการจักสาน พร้อมจัดแสดงตัวอย่างผลงานจักสานประเภทต่าง ๆ เช่น งานไม้ไผ่ งานหวาย งานย่านลิเภา



รูปที่ 5.73 แสดงเทคโนโลยีสิ่งทอ

เทคโนโลยีสิ่งทอ

ร่วมชื่นชมงานที่แสดงถึงวัฒนธรรมขั้นสูงของประเทศ ซึ่งมีขั้นตอนและรูปแบบแตกต่างกันตามวัฒนธรรมแต่ละท้องถิ่น ศึกษาขั้นตอนการทอผ้าฝ้าย การทอผ้าไหม กระบวนการมัดย้อมเป็นลวดลายและทอเป็นผืนผ้าลายต่าง ๆ



รูปที่ 5.74 แสดงใจบ้าน

ใจบ้าน

พื้นที่จัดแสดงสาริตเพื่อให้ข้อมูล ความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีภูมิปัญญาไทยโดยวิทยากรผู้ชำนาญในบรรยากาศแบบพื้นบ้านไทย โดยจัดหมุนเวียนการสาริตนี้สลับกันไป

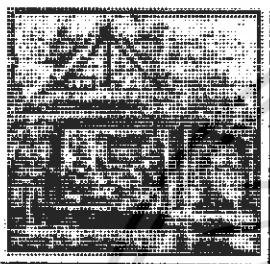
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.75 แสดงวิถีชีวิตไทย

วิถีชีวิตไทย

แสดงถึงวิถีชีวิตคนไทยที่ผูกพันกับธรรมชาติ มีชีวิตความเป็นอยู่ สอดคล้องกับเวลาและฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป แบ่งเป็นสองฤดูกาลหลัก คือ วิถีชีวิตไทยในน้ำและวิถีชีวิตไทยในหน้าแล้ง

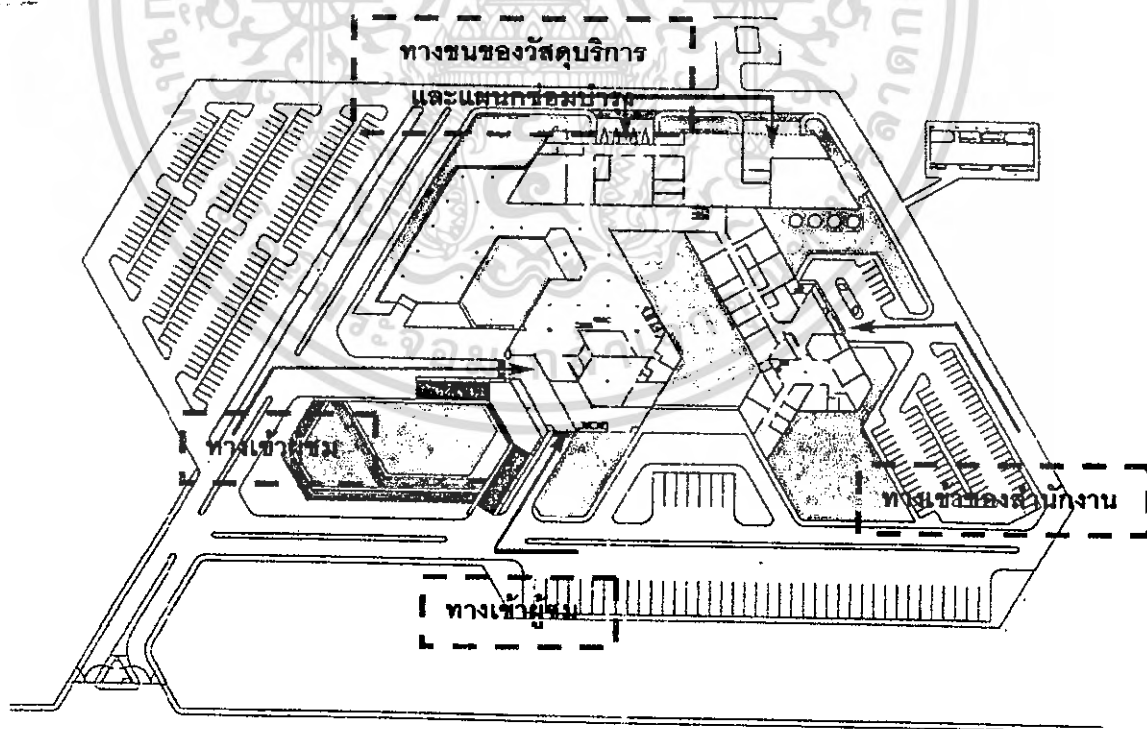


รูปที่ 5.76 แสดงโรงละครหุ่น

โรงละครหุ่น

จัดแสดงหุ่นยนต์ตาและหลาน ๆ เพื่อเป็นตัวแทนนำเสนอเรื่องราวพระราชกรณียกิจของสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถที่ทรงส่งเสริมชาวบ้านในการทำงานศิลปอาชีพ

ผังบริเวณของอาคาร



รูปที่ 5.77 แสดงผังบริเวณของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโครงสร้าง

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มีแนวความคิดที่จะเลือกใช้โครงสร้างที่จะแสดงออก ถึงความก้าวหน้าทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมไทยเป็นอาคาร 6 ชั้น โครงสร้างเหล็กถักเป็นรูปทรงลูกบาศก์ 3 ลูกวางพียงกันอย่างสมดุล โดยใช้มุมแหลม 3 มุมเป็นจุดรับน้ำหนักจุดละ 4,200 ตัน ลูกเต๋าแต่ละลูกมีขนาด 20x20x20 เมตร ตัวอาคารมีความกว้าง 60 เมตร และสูง 42 เมตร โครงสร้างอาคารภายในตัวลูกเต๋ามีข้อจำกัดในการเลือกใช้โครงสร้าง คือต้องการพื้นที่ใช้สอยภายในกว้างไม่มีเสา ดังนั้นโครงสร้างหลักที่เป็นตัวลูกเต๋าจะใช้โครงสร้างเหล็ก โดยจะใช้เหล็กแผ่นมาเชื่อมติดกันเป็นคานเหล็กสี่เหลี่ยมภายในกลวง ซึ่งเหตุที่ไม่ใช้ I-Beam เนื่องจากต้องกันแรงบิด (Torsion) ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างที่ช่วยพยุงอาคารและรับแรงเฉือน (Shear Force) ที่เกิดจากแรงลม (Wind Load) ซึ่งได้มีการออกแบบโครงสร้างให้รับแรงลมได้ถึง 120 km/h และที่ระดับแนวคานทแยงนี้จะสัมพันธ์กับระดับชั้นทั้ง 6 ของตัวอาคารส่วนนิทรรศการ สำหรับจุดรับน้ำหนักลูกเต๋าทั้ง 3 จุดเป็นตอม่อคอนกรีต มีคานคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นตัวรับรอบรับแรงดึงที่เกิดขึ้นระหว่างจุดรับน้ำหนักทั้ง 3 จุด โครงสร้างพื้นในส่วนจัดการแสดงแต่ละชั้นเป็นโครงสร้างเหล็กถักมีลักษณะเป็น I-Beam ไขว้กันไปมาแบบ Waffle Slab

วัสดุหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารก็คือ

1. สะท้อนความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ไม่ต้องการการดูแลรักษามาก
3. ประหยัดพลังงาน

รายการวัสดุ

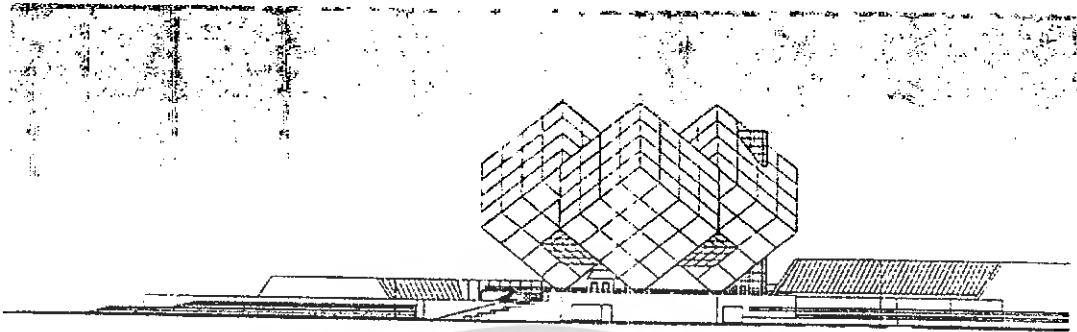
ผนัง - Ceramic Steel Wall

ข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกเลยตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มาก ทำให้อาคารนี้สามารถประหยัดพลังงานได้

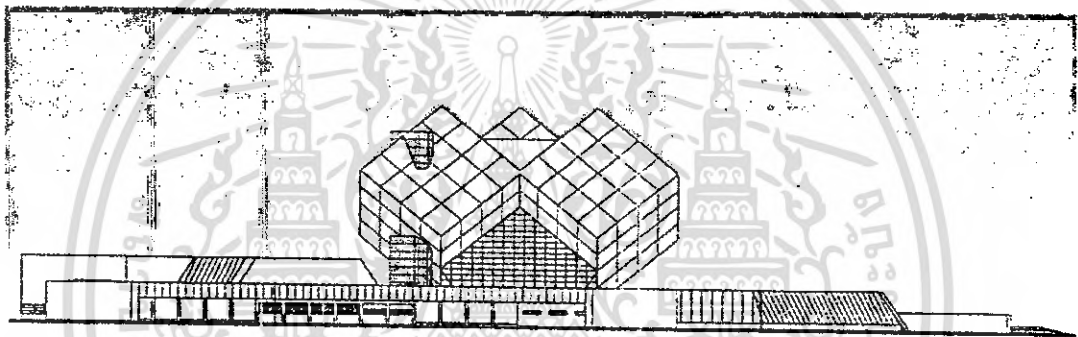
พื้น - เซรามิก

เพดาน - อะลูมิเนียม

ราวระเบียง - อะลูมิเนียม



รูปที่ 5.78 แสดงรูปด้านของอาคาร



รูปที่ 5.79 แสดงรูปด้านของอาคาร

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ด้านการออกแบบ การออกแบบอาคารจะให้ความสำคัญกับ รูปทรงของอาคาร และเอกลักษณ์ (Character) ของตัวอาคาร ด้วยเหตุผลที่ว่าตาม Concept ของการออกแบบอาคารที่ต้องการให้ดูทันสมัย ช่วยดึงดูดคนและก็เป็นกรนำเข้าสู่อาคาร (Approach) ที่เด่นชัดมาก ดังจะเห็นได้จากกรที่เป็นที่รู้จักและสนใจจากบุคคลทั่วไปในด้านรูปทรงของอาคาร ดังนั้นด้วย Mass อาคารที่เป็นลูกเต๋า 3 ลูก วางพียงกัน การตัดแบ่งพื้นที่ภายในออกเป็น 6 ชั้น เมื่อขึ้นเป็น Plan จะเกิดเป็นรูปหลายเหลี่ยมแตกต่างกันไปในแต่ละชั้น และในบางชั้นก็เกิดเป็นพื้นที่ใช้สอย 3 กลุ่มที่แยกจากกันทำให้ต้องทำทางเชื่อมภายหลัง ส่งผลให้ Space ภายในของอาคารดูซับซ้อน ซึ่งอาจสร้างความสับสนให้ผู้ชมในการเดินชมนิทรรศการ

ด้านการจัดแสดงจะเห็นได้ว่าส่วนจัดแสดงแบบ Hand On ที่ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าไปสัมผัสได้ หรือให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยนั้นจะได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ในขณะที่ส่วนที่เป็นภาคบรรยายเป็นตัวหนังสือ ผู้ชมจะไม่ค่อยให้ความสนใจเท่าที่ควร ชิ้นงานจัดแสดงเป็น Model ที่สามารถเคลื่อนไหวได้จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับความสนใจจากผู้ชมมากโดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นเด็ก ดังนั้นแนวความคิดในการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วมด้วยน่าจะเป็นสิ่งที่ควรกระทำเพื่อกระตุ้นให้คนสนใจที่จะหาความรู้

ด้านการใช้วัสดุกับตัวอาคาร ได้มีการเน้นในเรื่องความทนทานและการดูแลรักษาน้อยที่สุด ซึ่งวัสดุที่นำมาใช้คือ Ceramic Steel Wall แต่เกิดความผิดพลาดที่ผู้ออกแบบทราบไม่ถึงก็คือเรื่องของ การเกิดคราบที่ผิววัสดุภายนอกอาคาร อันเนื่องมาจากที่ตั้งโครงการอยู่ใกล้กับสนามบินดอนเมือง เมื่อเครื่องบินบินผ่านก็จะมีไอน้ำมันจากเครื่องไอพ่น ลงมาเกาะที่ผิวของ Cadding ทำปฏิกิริยากับ Ceramic และน้ำฝนทำให้เกิดเป็นคราบ ซึ่งในการทำความสะอาดต้องใช้คนยกคนขึ้นไปเช็ดและมีค่าใช้จ่ายสูง



รูปที่ 5.80 แสดงครบน้ำมันจากเครื่องบินทำปฏิกิริยากับ Ceramic และน้ำฝนทำให้เกิดเป็นคราบ

ลักษณะการจัดองค์ประกอบของอาคารโดยรวม จะเอาส่วนสำนักงานและบริการไว้ทางด้านหลังโครงการและใช้ รูปทรงของ อาคารเป็น การนำเข้าสู่อาคาร (Approach) ส่วนลานด้านหน้า (Plaza) ก็ให้ช่วยในการนำเข้าสู่อาคาร (Approach) ทางเข้า อาคาร การจัดวางผังจะจบที่อาคารหลังเดียว แม้จะมีการแผ่อกบ้างเล็กน้อยแต่ก็ยังคงอยู่ใน รูปทรงเดียวกัน ซึ่งได้ข้อดีเรื่อง การสัญจรภายในอาคาร(Circulation) และระบบการรักษาความปลอดภัยของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ศูนย์ธรรมชาตวิทยาดอยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ

เจ้าของ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 สถานที่ตั้ง : 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
 สถาปนิก : Plan Associates

ความเป็นมาของโครงการ

ศูนย์ธรรมชาตวิทยาดอยสุเทพถูกจัดตั้งขึ้น เพื่อเป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมต่างๆ ของพื้นที่บริเวณดอยสุเทพและพื้นที่ใกล้เคียง รวมถึงงานวิจัยของคณาจารย์และนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาคารศูนย์ธรรมชาตวิทยาดอยสุเทพตั้งอยู่ระหว่างปากทางเข้าสวนสัตว์เชียงใหม่และสวนสุขภาพห้วยแก้ว

ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2539 ในวโรกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ ทรงครองราชย์ครบ 50 ปี ใน พ.ศ. 2539 ทั้งนี้เพื่อเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับดอยสุเทพในด้านธรรมชาตวิทยารวมถึงประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และชุมชน ผ่านสื่อผสมหลายรูปแบบ จึงกล่าวได้ว่าเป็น Multimedia Museum แห่งแรกของประเทศไทย โดยผู้ชมจะได้เพลิดเพลินกับสื่อผสมเต็มรูปแบบ และความรู้ที่หลากหลาย นอกจากนี้ ยังอาศัยแนวคิดพิพิธภัณฑสถานขนาดเล็ก แต่มีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง หรือเรียกว่า Boutique Museum โดยจัดแบ่งเนื้อหาการนำเสนอ นิทรรศการออกเป็น 2 ส่วน คือ นิทรรศการชั่วคราว ซึ่งจะจัดแสดง สับเปลี่ยนเรื่องราวที่น่าสนใจทุกๆ 4 เดือนให้ได้ชมกัน ส่วนนิทรรศการถาวรได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ZONE ซึ่งจะนำเสนอในลำดับต่อไป โดยงบประมาณในการจัดทำนิทรรศการถาวรได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลเป็นเงินงบประมาณจำนวนกว่า 9.98 ล้านบาท

จุดประสงค์การจัดตั้งโครงการ

1. เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวโรกาสครองราชย์ครบ 50 ปี ในปี พ.ศ. 2539
2. เพื่อเป็นศูนย์สำหรับนักท่องเที่ยว นักศึกษา และนักเรียน ได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับด้านธรรมชาตวิทยาของดอยสุเทพ รวมทั้งในด้านประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม ก่อนที่จะเดินทางไปท่องเที่ยวบนดอยสุเทพ อันเป็นประตูสำคัญต่อการท่องเที่ยวบนดอยสุเทพอย่างมีคุณภาพ และมีจิตสำนึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จัดทำและพัฒนาฐานข้อมูลทางวิชาการด้านพรรณไม้ สัตว์ สภาพธรณีวิทยา ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และชุมชนที่อาศัยบนดอยสุเทพ
4. จัดแสดงนิทรรศการถาวรสื่อผสมด้านพรรณไม้ นก และสภาพทางธรณีวิทยา
5. ให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาในดอยสุเทพแก่นักเรียน นักศึกษา ประชาชน และนักท่องเที่ยว
6. จัดกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยวดอยสุเทพเชิงอนุรักษ์ร่วมกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน
7. เป็นศูนย์รวมองค์ความรู้ด้านนิเวศวิทยาดอยสุเทพ เพื่อการศึกษา และส่งเสริมการท่องเที่ยว เชิงอนุรักษ์ของท้องถิ่น

แนวความคิดในการออกแบบ

หลังจากที่สถาปนิกได้ทำการศึกษาข้อมูลโครงการและบริบทของที่ตั้ง ซึ่งมีความชัดเจนทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อมและด้านวัฒนธรรม แนวความคิดของโครงการนี้จึงได้นำองค์ประกอบหลักทั้งสองมาทำเป็นแนวทางในการออกแบบ ตัวอาคารได้ถูกออกแบบโดยสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นผู้กำหนดการจัดวางพื้นที่ต่างๆให้เข้าไปสู่ธรรมชาติให้มากที่สุด การให้ความสำคัญของต้นไม้เดิม การเปิดมุมมองทุกส่วนของทั้งอาคาร และลานแสดงกลางแจ้ง ตลอดจนการเปิดโล่งของหลังคากระจุยฟุ้ง กิ่งไม้ด้านบน จะเป็นเสมือนทุกสิ่งมุ่งสู่ธรรมชาติและผสมผสานความเป็นความเป็นภายนอกภายในเข้าด้วยกัน ในส่วนของรากวัฒนธรรมนั้นถูกแสดงออกทางภาพลักษณ์อาคาร ซึ่งสะท้อนถึงรากของความเป็นพื้นถิ่นและบอกถึงความร่วมสมัยของยุคปัจจุบัน สื่อถึงความ เป็นสถาบัน และศูนย์รวมของความศรัทธาต่อสาธารณสถาน จากรูปทรง วัสดุ ภูมิสถาปัตยกรรม และส่วนประกอบลักษณะประติมากรรม

การออกแบบอาคาร

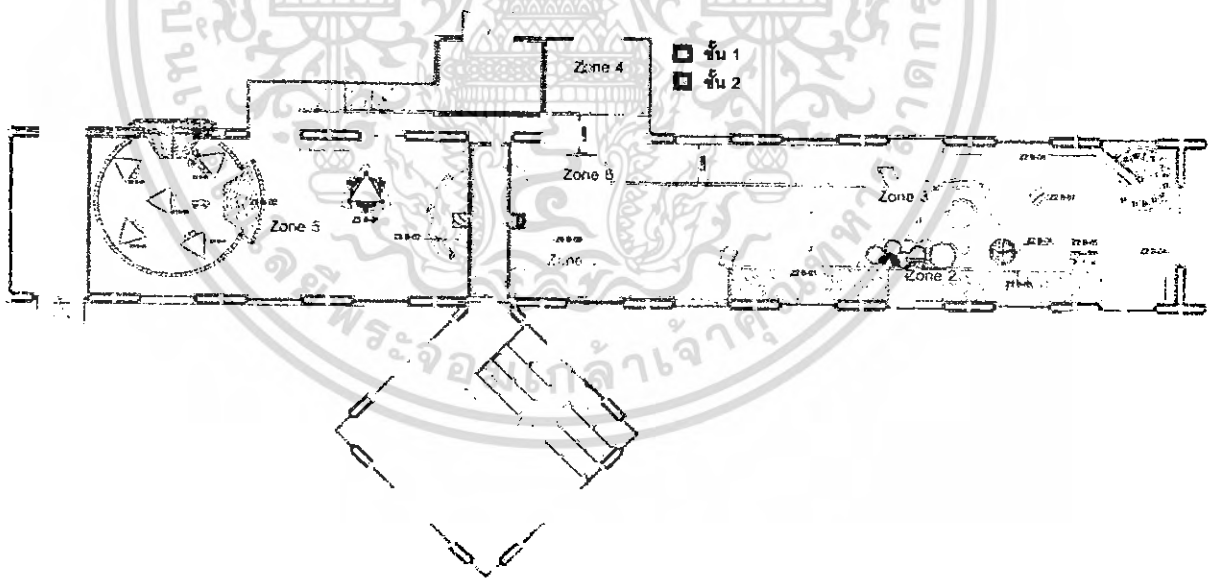
บริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการร่มรื่นไปด้วยต้นไม้ใหญ่และมีทางน้ำไหลผ่านทางด้านหลังที่ตั้งโครงการ การเข้าสู่อาคารต้องอาศัยชอยด้านข้างโครงการเปิดเป็นทางเข้าหลัก เมื่อเราเดินผ่านประตูลอดผ่านผนังโค้งมาเจอกับลานที่มีต้นไม้ใหญ่เดิมสองต้น สร้างร่มเงาให้กับพื้นที่ส่วนนี้ได้เป็นอย่างดี จะพบทางเข้าอาคารซึ่งถูกเน้นด้วยอาคารสี่เหลี่ยมจัตุรัสหลังคา ปิรามิดยอดแหลมที่วางหันมุมเฉียงเข้ากลางตัวอาคารส่วนนิทรรศการ ส่วนด้านบนของโด่งทางเข้านี้เป็นห้องประชุมจุประมาณ 30 ที่นั่ง อาคารส่วนนิทรรศการเป็นโด่งใหญ่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามยาววางตัวขนานกับถนนห้วยแก้ว ด้านบนเปิดรับแสง มีหลังคาจั่วมุงด้วยวัสดุโปร่งแสงซึ่งต้องเผชิญกับปัญหาเรื่องความร้อนและความจ้าของแสง ที่ส่องเข้ามาโดยตรงในส่วนพื้นที่ส่วนนี้ถึงแม้โด่งนี้จะมีความสูง 7-8 เมตรก็ตามอาคาร ถัดมาที่อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านตะวันออกหรือด้านที่ติดกับสวนสุขภาพห้วยแก้ว คือส่วนสำนักงานและส่วนบริการ สถาปนิกเลือกใช้รูปทรงหลังคาทรงพื้นถิ่นทางภาคเหนือ แต่ใช้วัสดุสมัยใหม่อย่างหลังคาเคลือบเหล็กมาเป็นวัสดุ มุง มีการซ่อนหลังคา เพื่อสร้างช่องว่างใต้หลังคาเพื่อการระบายความร้อนตามธรรมชาติ อาคารนิทรรศการอีกส่วน ทางด้านทิศตะวันออกที่ติดกับสวนสัตว์เชียงใหม่ สถาปนิกเลือกเอาเส้นโค้งมาใช้กับเส้นรอบรูปอาคาร อาคารส่วนนี้กรุด้วยกระจกทั้งหมด ถัดจากส่วนนี้เป็นลานแสดงกลางแจ้งรูปครึ่งวงกลม ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เราพบเสมอในงานของแปลนที่พยายามสร้างพื้นที่พบปะสังสรรค์ในงานสถาปัตยกรรม การเลือกใช้รูปทรงอาคารที่เน้นหลังคาสมกับองค์ประกอบและรูปทรงลักษณะร่วมสมัย ยังคงเป็นรูปทรงแบบที่พัฒนาต่อเนื่องดังกล่าวมาในตอนต้น และได้จำแนกส่วนจัดแสดงออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร

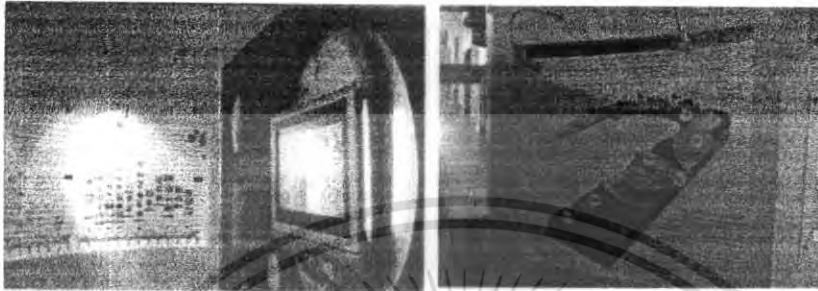
เป็นการรวบรวมข้อมูลและจัดแสดงสิ่งที่เป็นเลิศของดอยสุเทพและภาคเหนือ ได้แก่ พรรณไม้ สัตว์ ธรณีวิทยา ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรมและชุมชนต่าง ๆ บนดอยสุเทพ โดยแบ่งเรื่องราวต่าง ๆ ออกเป็น 6 ส่วน ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ Multimedia ควบคุมการแสดงนิทรรศการ



รูปที่ 5.81 แสดงผังรวมของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 ผู้เข้าชมจะได้พบกับภาพยนตร์ Animation เรื่องกำเนิดโลกและภูเขา และการกำเนิดดอยสุเทพ การจัดแสดงแบบจำลองหน้าตัดชั้นหินดอยสุเทพ การจำลองแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวในระดับต่างๆ



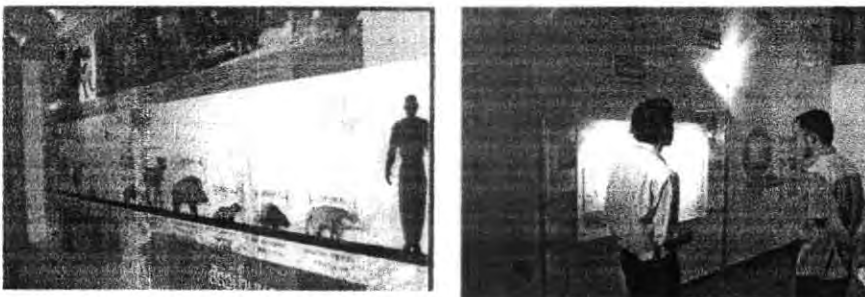
รูปที่ 5.82 แสดงส่วนบริเวณ Zone 1

ส่วนที่ 2 ผู้เข้าชมจะได้สัมผัสกับน้ำตก และป่าจำลองเสมือนได้เข้าไปอยู่กลางป่าดอยสุเทพได้เรียนรู้เรื่อง น้ำ อุทกวิทยาจักร ป่าไม้บนดอยสุเทพ พืชพรรณที่ขึ้นเฉพาะบนดอยสุเทพ และพืชหายากใกล้สูญพันธุ์เพลิดเพลินไปกับเกมหัดมีพิษและหัดไม่มีพิษ



รูปที่ 5.83 แสดงส่วนบริเวณ Zone 2

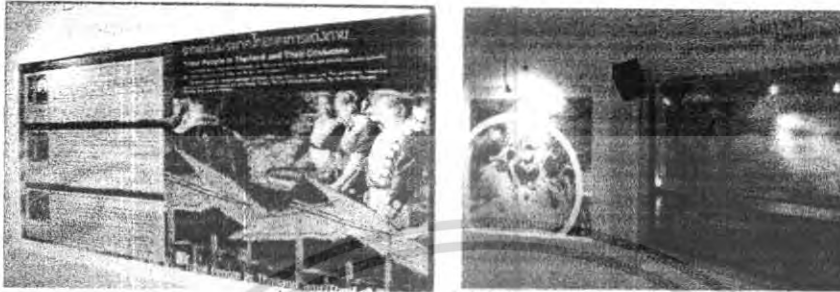
ส่วนที่ 3 ผู้เข้าชมจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัตว์และแมลงถึงวิวัฒนาการแต่ละยุคแต่ละสมัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผ่านระบบ Multimedia เต็มรูปแบบ พร้อมกันนั้น ยังมีกิจกรรมคือเกมรอยเท้าสัตว์



รูปที่ 5.84 แสดงส่วนบริเวณ Zone 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 4 ผู้เข้าชมจะได้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างคนกับป่า กลุ่มชาติพันธุ์ที่อาศัยอยู่บนดอยสุเทพ ทั้งในด้านการดำรงชีวิต ประเพณี วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และการละเล่นต่างๆ



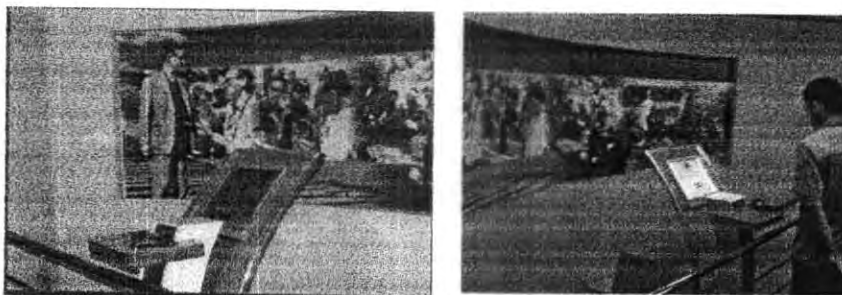
รูปที่ 5.85 แสดงส่วนบริเวณ Zone 4

ส่วนที่ 5 ผู้เข้าชมจะได้รับรู้ความรู้ใหม่ๆ หรือเป็นประเด็นที่น่าสนใจทางด้านธรณีวิทยา ธรรมชาติวิทยา ประวัติศาสตร์ และ ศิลปวัฒนธรรมบนดอยสุเทพ ซึ่งเนื้อหาจะสับเปลี่ยนหมุนเวียนตลอดปี



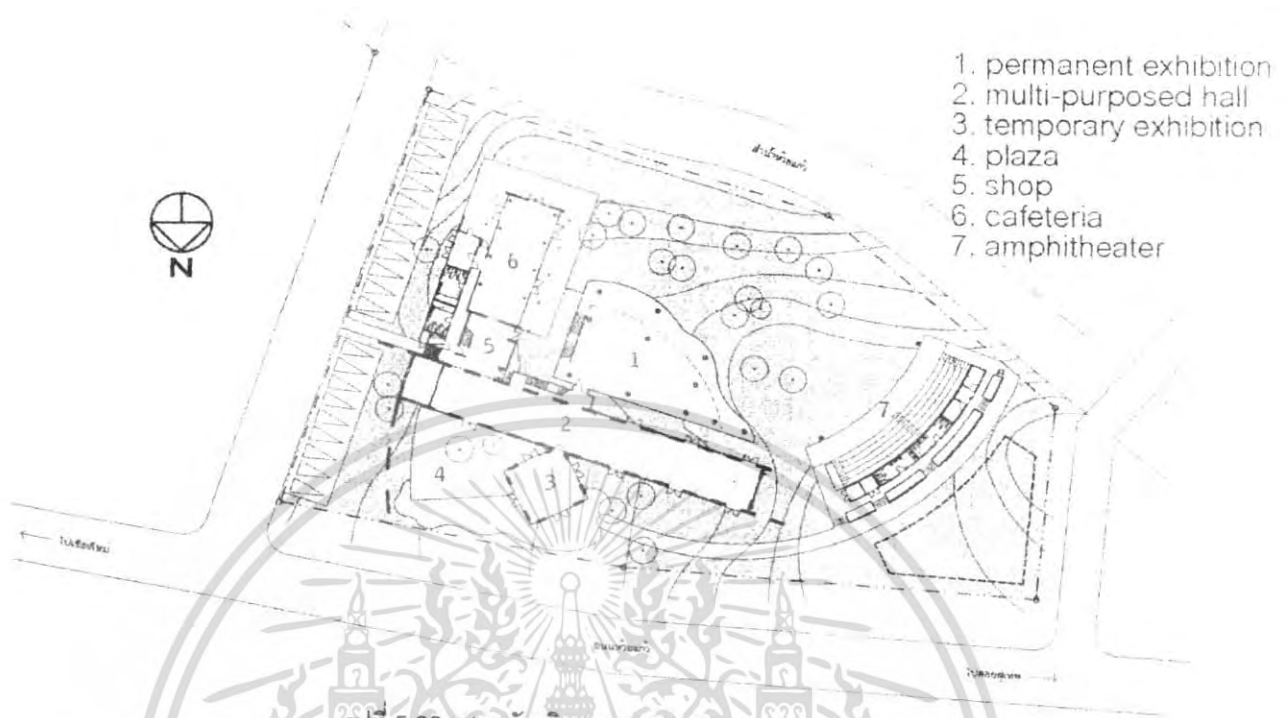
รูปที่ 5.86 แสดงส่วนบริเวณ Zone 5

ส่วนที่ 6 ผู้เข้าชมจะได้ทราบถึงพระราชกรณียกิจและพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในการช่วยเหลือ พสกนิกรชาวไทย ที่อาศัยอยู่บนที่สูง โดยผ่านทางมูลนิธิโครงการหลวง



รูปที่ 5.87 แสดงส่วนบริเวณ Zone 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

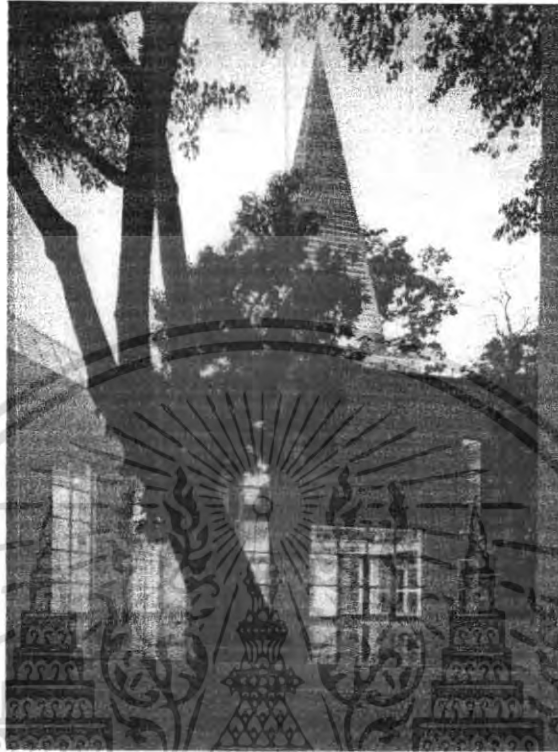


รูปที่ 5.88 แสดงผังบริเวณของอาคาร



รูปที่ 5.89 แสดงให้เห็นกลุ่มของอาคาร ที่คัดทอนรูปแบบมาจากงานไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

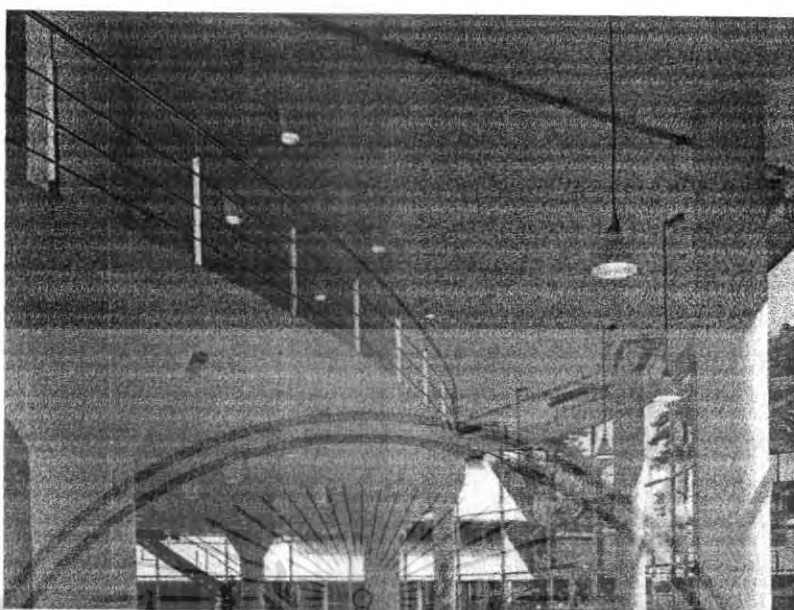


รูปที่ 5.90 แสดงบริเวณทางเข้าหลัก มีหลังคาปิรามิดยอดแหลมเป็น
จุดหมายตาและความร่มรื่นจากต้นไม้

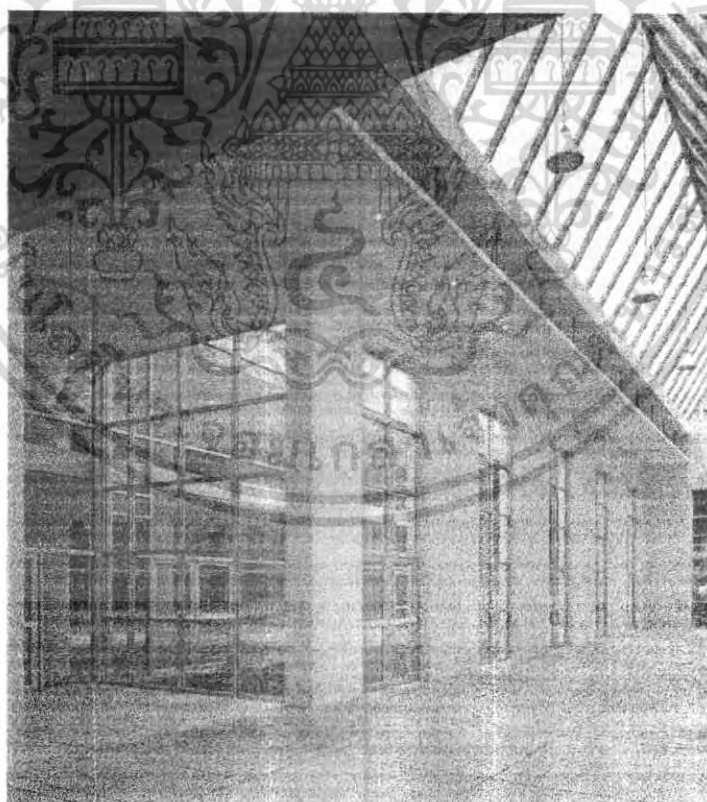


รูปที่ 5.91 แสดงองค์ประกอบอาคารที่ช่วยประหยัดพลังงานเรื่องความสว่าง

โดยการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้บริเวณแสดงนิทรรศการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

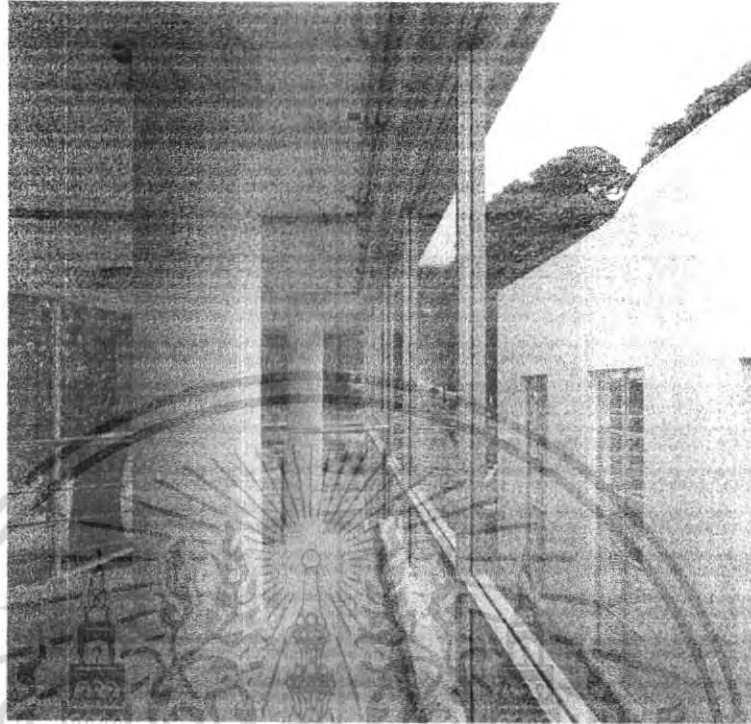


รูปที่ 5.92 แสดงเส้นสายโค้งเว้าช่วยลดความแข็งของอาคารได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 5.93 แสดงส่วนเปิดโล่งของอาคารที่มาจาก การวางผังแบบไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.94 แสดงผนังกระจกเปิดโล่งที่ช่วยดึงวิวโดยรอบเข้ามาสู่อาคาร



รูปที่ 5.95 แสดงวัสดุที่เลือกใช้มีความเรียบง่าย ยังผลให้โครงการสำเร็จลง
ได้ด้วยงบประมาณจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์ธรรมชาติวิทยาออยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย

1. ข้อดี

- 1.1 รูปแบบอาคารมีเอกลักษณ์ของท้องถิ่นที่ชัดเจนน่าสนใจ
- 1.2 ส่วนโถงทางเข้าเป็นเหมือนอีกอาคารหนึ่งที่แยกออกมา แล้วเชื่อมเข้ากับอีกอาคารหนึ่งที่ทำให้รู้สึกถึงความเป็นสัดส่วนของแต่ละบริเวณ
- 1.3 การจัดรูปแบบของภายในอาคารที่มีความต่อเนื่องกัน และใช้ Space ร่วมกัน เป็นระบบได้อย่างดี
- 1.4 จัดผังบริเวณได้ร่มรื่นและสามารถสอดแทรกเข้ากับอาคารได้ดี
- 1.5 มีการใช้ แสงธรรมชาติ ช่วยในส่วนของนิทรรศการได้ดี เพื่อที่จะช่วยให้ประหยัดพลังงาน

2. ข้อเสีย

- 1.1 ความต่อเนื่องของการเรียงลำดับมีปัญหา
- 1.2 ผนังหน้าต่างที่เปิดรับความร้อนได้อย่างเต็มที่
- 1.3 ส่วนทานอาหาร ลานการแสดง ได้ถูกตัดขาดออกไปมากจนเกินไป

5.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

5.2.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ Ehime Museum Of Science / Japan

ที่ตั้ง	: Ehime , Japan
เจ้าของ	: รัฐบาล ญี่ปุ่น
สถาปนิก	: Kisho Kurokawa

ข้อมูลอาคาร

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

แนวความคิดในการวางผัง

อาคารพิพิธภัณฑ์นั้นถูกโอบล้อมด้วยภูเขาทางตะวันตกของญี่ปุ่น ซึ่งในอนาคตจะมีโครงสร้างของถนนไฮเวย์ตัดผ่าน สถาปนิก Kisho Kurokawa นั้นได้นำปรัชญาที่ซับซ้อนของสถาปัตยกรรม, ลัทธิแห่งอนาคต, ความไม่มั่นคงทางสังคม และพุทธปรัชญาที่เกี่ยวข้องที่ว่างและเวลา มาผสมผสานในการออกแบบวางผังตัวพิพิธภัณฑ์ ส่วนนำเข้าสู่อาคาร(Approach) เป็นการแสดงออกถึงจิตสำนึกของความเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอน ที่มีอยู่ในวัฒนธรรมญี่ปุ่น และด้วยเหตุที่ว่าสังคมสมัยใหม่นั้นเปลี่ยนแปลงตลอดและไม่มั่นคง สถาปัตยกรรมที่ออกแบบจึงต้องการที่จะสะท้อนในจุดนี้

ผังที่ตั้งของอาคารมีความประติประต่ออย่างสมบูรณ์และมีเหตุผล แนวทางการสัญจรนั้นง่ายต่อการจำและนำติดตาม โดยผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นจะเข้าชมโดยผ่านบันไดเลื่อน และลิฟท์ขึ้นไปยังชั้น 4 ผู้ชมจะค่อยๆเดินไปตามทางลาดที่เป็นเกลียวกันหอยภายในรูปกรวยกระจกทรงแหลมสูง 38 เมตร ซึ่งจะนำไปยังโถงแสดงงานต่างๆในชั้น 3 ลงไปยังชั้น 1 มีที่ให้พักผ่อนและสระน้ำตื้นซึ่งวางอยู่ในตำแหน่งที่สำคัญของโครงการเป็นตัวที่ทำให้ความขัดแย้งของรูปทรงนั้นดูนุ่มนวลขึ้น

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ตัวอาคารประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนโถงทางเข้า ส่วนจัดแสดง ส่วนบริการ การศึกษาส่วน Planetarium ส่วนที่จอดรถและที่ว่างภายนอกที่เป็น Plazaซึ่งแต่ละส่วนนั้นถูกแยกให้อยู่ในหลายรูปทรงหลายรูปแบบ ดังนั้น Function ต่างๆจะแสดงออกอย่างชัดเจนในตัวรูปทรง ระบบการสัญจรจะกว้างและชัดเจนสามารถรับรู้ได้ง่าย ส่วนท้องฟ้าจำลองจะเชื่อมกับส่วนจัดแสดงด้วยทางเดินใต้ดิน ซึ่งด้านบนเป็นสระน้ำตื้นๆโดยผนังทางเดินจะเป็นกระจกสามารถมองเห็นน้ำในสระไป

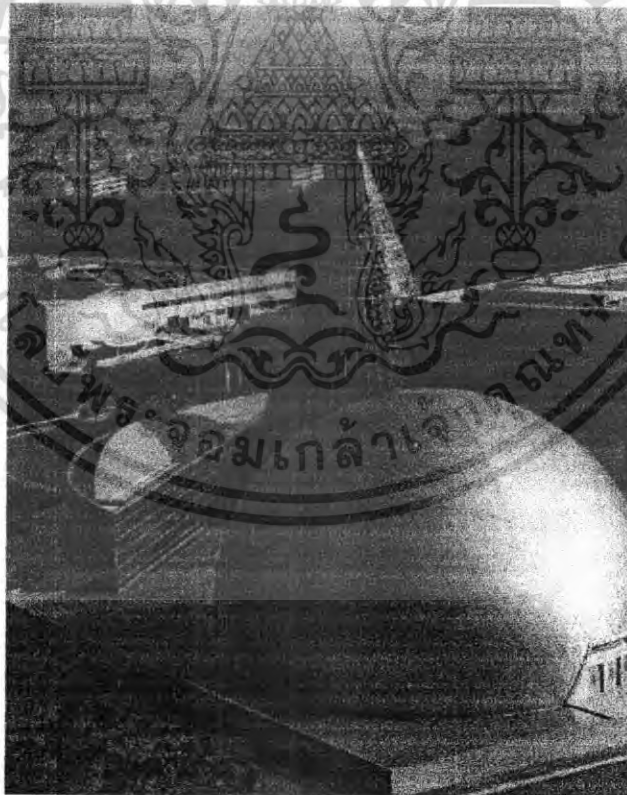
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นท้องฟ้าจะเกิดการกรองและการหักเหของแสงในน้ำและบริเวณสระสะท้อนนี้จะมีการใช้แท่งแก้วสี่เหลี่ยมวางเป็นแถวติดไฟที่ด้านล่างของสระ และจะเปิดไฟในเวลาากลางคืน เกิดแสงสว่างที่น่าตื่นตา

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

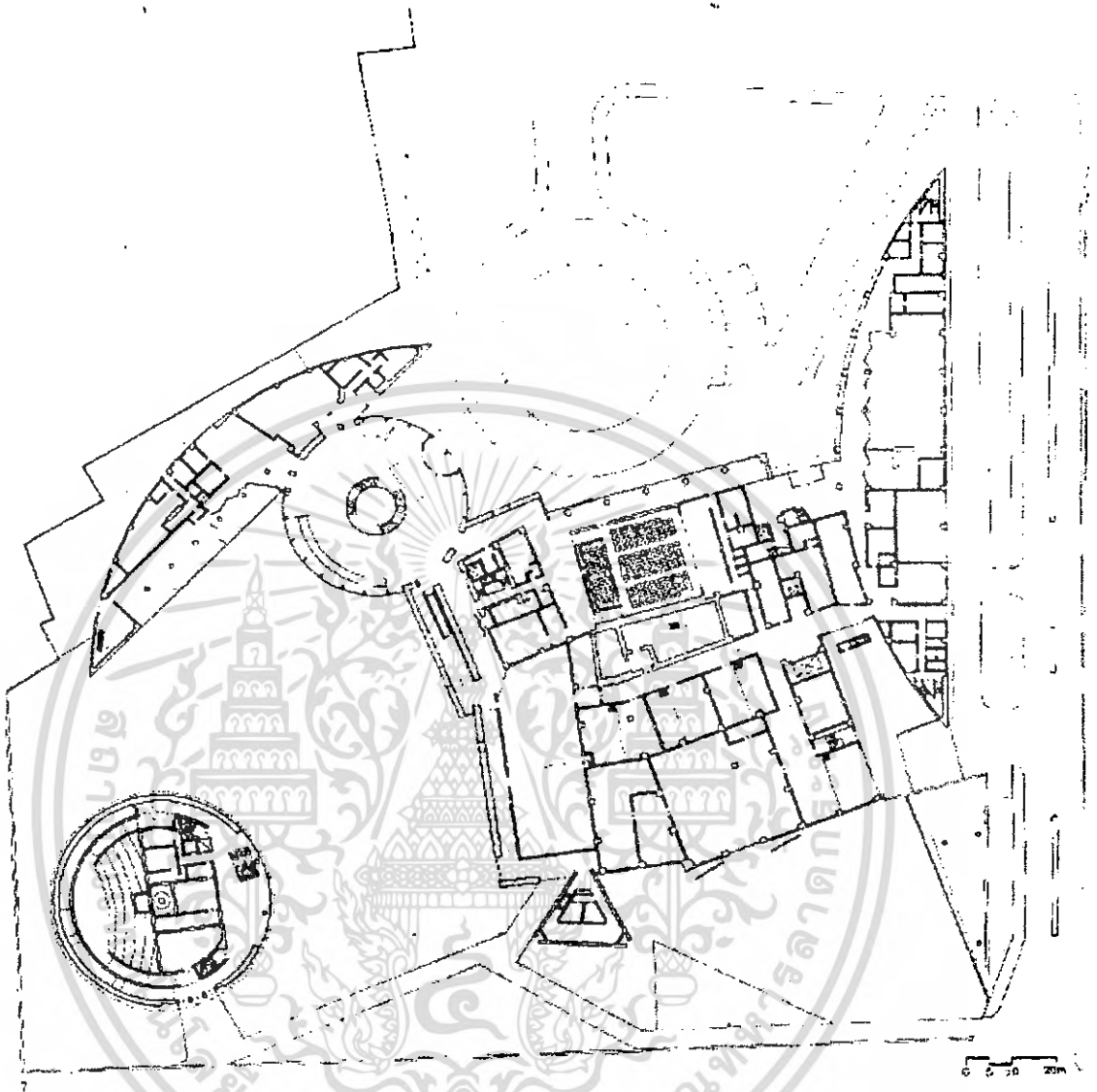
Kisho Kurokawa ใช้แนวความคิดของความไม่แน่นอนผนวกกับรูปทรงที่รับรู้ได้ง่ายของตัวพีพริภันท์ อาคารนี้ประกอบด้วย กลุ่มของรูปทรงสถาปนิค(Geometric Form) ที่มีทั้งทรงกรวย ทรงสี่เหลี่ยมพระจันทร์ ลูกบาศก์ สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม จัดวางในลักษณะจะที่กระตุ้นความรู้สึกแบบ Random แต่ก็แสดงออกถึงการจัดวางหินอย่างประณีตแบบสวนญี่ปุ่นดังนั้นความไม่สมมาตรแบบประณีตเรียบง่ายของวัฒนธรรมญี่ปุ่นได้ถูกให้ความหมายที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิม Kisho Kurokawa ได้ใช้ความเป็น Tradition เพื่อแสดงลักษณะของความไม่มั่นคงของสังคมปัจจุบัน

ด้วยวิธีนี้ Kisho Kurokawa ได้พยายามทำลาย Logic ซึ่งปรากฏอยู่ในการจัดรูปทรงของตัวอาคาร ในขณะที่บริเวณโถงทางเข้าที่เป็นทรงกรวยแก้วใส่นั้นตอบสนองต่อความเป็นเหตุผล ตรรกของส่วน Focal Point และส่วนท้องฟ้าจำลองที่แสดงถึงประโยชน์ใช้สอยผ่านรูปทรงกลม ส่วนอื่นของอาคารนั้นแสดงออกถึงความไม่แน่นอน



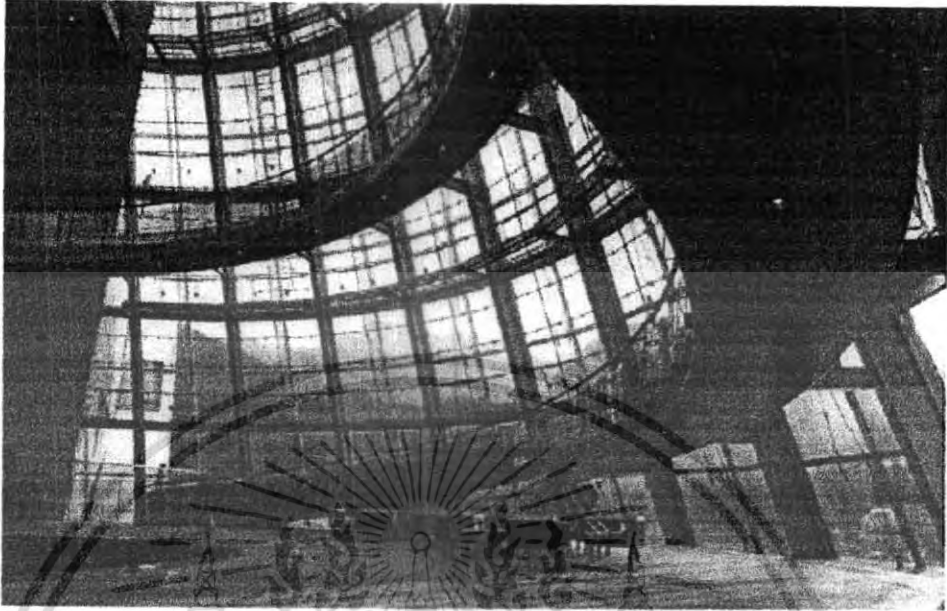
รูปที่ 5.96 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ
(รูปแบบตัวอาคารที่เป็นจุดเด่นเห็นได้แต่ไกล
เน้นรูปทรงเรขาคณิตที่สร้างเอกลักษณ์ได้อย่างดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

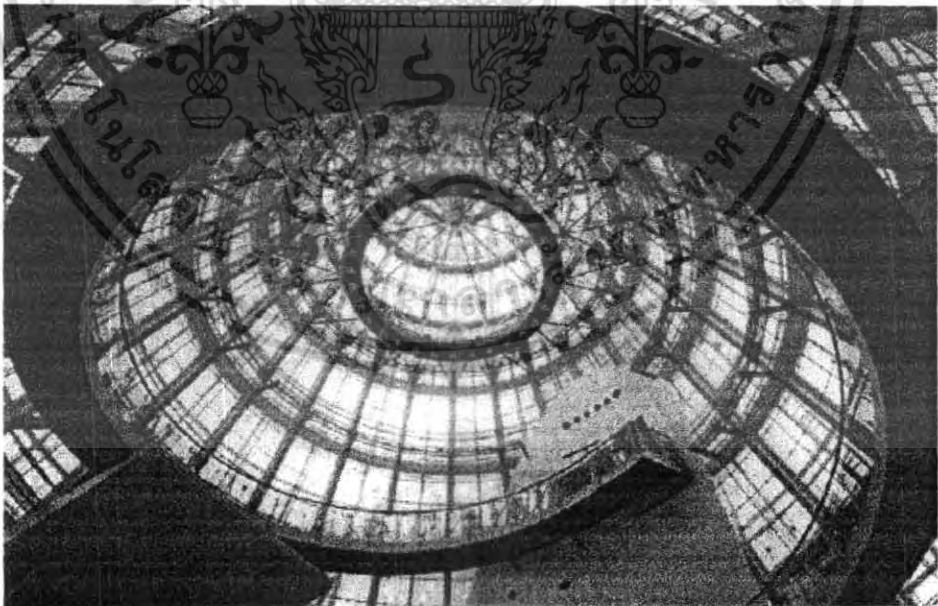


รูปที่ 5.97 แบบแสดงแปลนชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.98 แสดงทางเดินบริเวณโถงหลัก
ที่เป็น Slope ขึ้นไปยังชั้นต่างๆ



รูปที่ 5.99 แสดงบริเวณโถงหลัก
(มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวย มีทางลาดขึ้นไปยังส่วนจัด
แสดงนิทรรศการชั้นต่าง ๆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ SENDAI SCIENCE MUSEUM

ที่ตั้งโครงการ	: เมืองเซนได(Sendai) จังหวัดมียากิ(Miyagi) ประเทศญี่ปุ่น
สถาปนิกผู้ออกแบบ	: Kume Sekkai Co.Ltd.
ผู้ออกแบบ	: Joint venture of Total Media
พื้นที่ของที่ตั้งโครงการ	: 600,500 ตารางเมตร
พื้นที่อาคาร	: 5,374.99 ตารางเมตร จำนวน 5 ชั้น
โครงสร้าง	: โครงสร้างเหล็ก steel frame และโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากจุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์ ด้วยนิยามที่ว่า “การสังเกตและพิจารณา” Sendai มีพื้นฐานทางแนวความคิดในการออกแบบที่ว่า เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมโดยรอบ ด้วยที่ตั้งของโครงการที่อยู่ระหว่างรอยต่อของ Daihara forest park และพื้นที่ในสวนที่มีการเปลี่ยนแปลงและเติบโตของเมืองอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นโอกาสในทางเลือกที่ดีของชาวเมืองที่จะได้พิจารณาถึงแนวความคิดเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสังคมเมือง โดยเริ่มจากการหันไปศึกษาจากความเป็นมาในอดีต

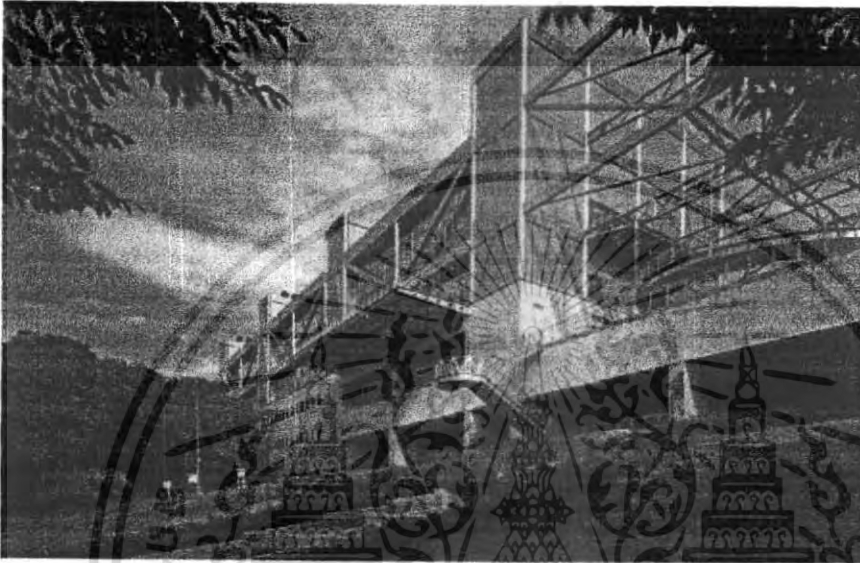
รายละเอียดของโครงการ

ลักษณะของอาคาร

Space ของตัวอาคารออกแบบมาเพื่อกำหนดและเป็นสัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ ดังจะสังเกตได้จากการให้ความสำคัญกับ space ภายในอาคารเข้ามาช่วยเสริมโดยใช้ เป็นผนังกระจกระนาบใหญ่ๆและมีการใช้แสงธรรมชาติเมื่อผู้ใช้ อาคารอยู่ภายในอาคารก็จะสามารถสัมผัสกับบรรยากาศภายนอกอาคาร รับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของเวลาได้ตัวอาคารมีจำนวนทั้งหมด 5 ชั้น ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความชันในระดับหนึ่งการวางผังรวมจัดรูปแบบให้จบในอาคารตัวเดียวการจัดองค์ประกอบของอาคารจัดให้ส่วนบริการอยู่ทางด้านล่างชั้นต่อมาจะประกอบไปด้วยห้อง lab สำนักงานและส่วนจัดนิทรรศการพิเศษส่วนทางเข้าหลักจะมาโผล่ที่ชั้น 3 ซึ่งจะเป็ exhibition ไปจนถึงชั้น 4 ซึ่งการจัด function เมื่อดูจาก plan แล้วจะพบว่าค่อนข้างเรียบง่ายและตรงไปตรงมาอันเนื่องมาจากรูปทรงของอาคารลักษณะรูปทรงของอาคารที่มีการวางแผนภาพรวมใหญ่ที่ชัดเจนก่อนโดยอาจจัดวางตำแหน่งของ function ให้ลงตัวก่อนแล้วจากนั้นจึงค่อยมาเก็บรายละเอียดลักษณะโครงสร้างของอาคารเป็นการออกแบบวางโครงสร้างเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงบนโครงสร้างหนักโดยที่โครงสร้างเหล็กเป็นส่วนที่เบาและโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กก็เป็นส่วน
ของโครงสร้างหนัก



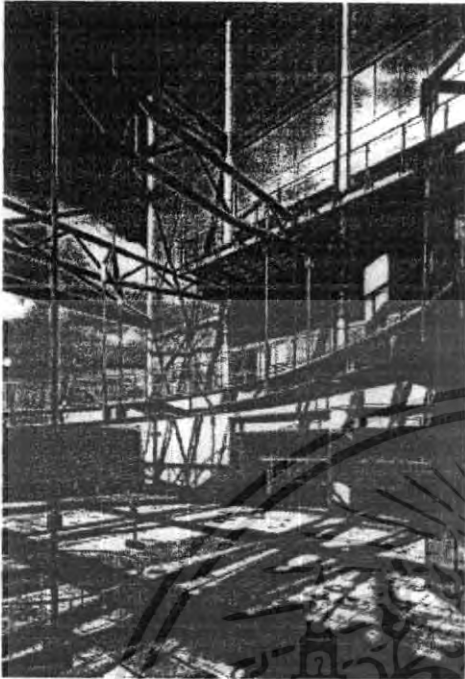
รูปที่ 5.100 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ
(ตัวอาคารมีลักษณะที่แสดงความล้ำสมัยทางเทคโนโลยี)



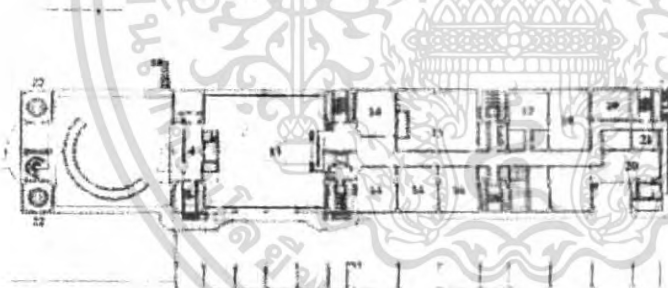
รูปที่ 5.101 แสดงโถงภายใน

การจัดนิทรรศการภายในที่มีความน่าสนใจ ด้วยการให้แสงประดิษฐ์ ร่วม
กับการจัดวางสิ่งแสดง ให้มีความสะดวกสบายในการเดินชม และ
บรรยากาศที่เอื้อให้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอย่างไม่รู้จบ

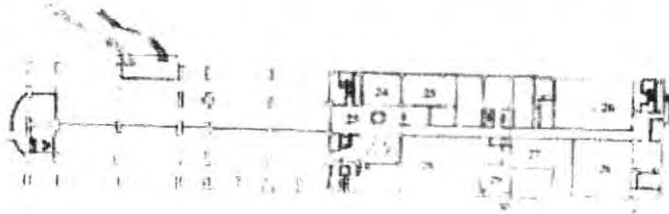
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.102 แสดงบริเวณโครงสร้างเข้าที่สถาปนิก
ได้ออกแบบให้เกิดผลของแสงเงาที่น่าสนใจกับ
สถาปัตยกรรม



2 nd floor plan



1 st floor plan

รูปที่ 5.103 แสดงผังชั้นต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 สรุปกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

สรุปกรณีศึกษาอาคารตัวอย่างแยกเป็นด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ทางด้านแนวความคิดในการออกแบบ
มุ่งเน้นให้ประโยชน์แก่ประชาชนผู้สนใจ โดยเฉพาะเยาวชน โดยให้บริการแก่ชุมชนในระดับจังหวัด หรือระดับภาค
2. ทางด้านแนวความคิดทางสถาปัตยกรรม
ใช้ลักษณะรูปทรงอาคารเป็นแบบ Symbolic ซึ่งง่ายต่อการสื่อสาร และทำความเข้าใจกับบุคคลทั่วไป เช่น การใช้ลักษณะทรงกลมของท้องฟ้าจำลอง การใช้วัสดุที่หลากหลาย
3. ลักษณะโครงสร้าง
มีลักษณะทั้ง Shot Span และ Wide Span โดยการนำโครงสร้างแบบแปลกๆ มาใช้เพื่อสร้างความน่าสนใจ บางส่วนมีลักษณะของการใช้โครงสร้างแบบพิเศษ เช่น ในส่วนโดมของท้องฟ้าจำลอง
4. การเปิดช่องแสง
โดยทั่วไปพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์มักไม่ต้องการการเปิดช่องแสงมากนักนิทรรศการส่วนใหญ่ไม่ต้องการแสงในรูปแบบของการแสดงงานศิลปะ การให้แสงส่วนใหญ่มักจะเป็นแสงประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดบรรยากาศตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้นๆ
5. การออกแบบ Space ภายใน
จะออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ที่ต้องการจริง มี Space ที่ Flow ต่อเนื่องระหว่างอาคารชั้นต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่ ในส่วนแสดงงานที่มีพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดกลาง จะมี Space ที่ต่อเนื่องจาก Space ใหญ่ๆ อีกทีหนึ่ง

6. การออกแบบนิทรรศการ

ในส่วนนิทรรศการถาวร จะมีการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 3-5 ปี การออกแบบมักจะไม่บังคับ Circulation มากเกินไป แต่จะให้ผู้เข้าเลือกเดินตามความพอใจ โดยบังคับการเดินทางจะให้จบ เป็นหัวข้อจัดแสดงกันไป

7. องค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จะคิดถึงในเรื่องการอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้ บริการในการที่จะสามารถเดินชมนิทรรศการได้ตลอดทั้งวัน เนื่องจากการมาชมนิทรรศการแต่ละครั้งต้องใช้เวลาานพอสมควร จึงต้องมีองค์ประกอบของโครงการที่ช่วยอำนวยความสะดวกดังกล่าว เช่น ร้านอาหาร ห้องน้ำสาธารณะ บริเวณที่นั่งพักผ่อน เป็นต้น



บทที่ 6

การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

6.1.1 แนวความคิดในการเลือกใช้โครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติของแต่ละชนิดด้วย พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. อาคารช่วงสั้น (Short Span Structure)
2. อาคารช่วงยาว (Wide Span Structure)
3. โครงสร้างพิเศษ (Special Structure)

ระบบวิศวกรรมโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ อาจแบ่งออกเป็นหลัก ๆ ได้ 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนจัดนิทรรศการ
2. ส่วนอื่นๆ ของอาคาร
3. โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ

6.1.2 ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับโครงการ

ได้ทำการแบ่งลักษณะของโครงสร้างออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 คือ ส่วนจัดนิทรรศการ สามารถจะเลือกใช้ได้หลายอย่าง แต่โครงสร้างที่เหมาะสม คือ ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide Span Structure) เนื่องจากกาแสดงต้องการพื้นที่กว้างและไม่มีเสามาขวางการจัดแสดง โดยสามารถพิจารณาได้หลายรูปแบบ ได้แก่

Truss

หลักการทั่วไป จะมีลักษณะเหมือนกับระบบเสาและคาน คือรับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายน้ำหนักมาสู่ Support เช่นเดียวกับระบบเสาและคาน แต่ Truss สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่สามารถรับน้ำหนักและ
ช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง Truss มาใช้ จะช่วยให้อาคารสามารถเปิดโล่งได้มากขึ้น
สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโครง Truss คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรงนั้น
จะนิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟ
ได้ตามที่กำหนด

Truss มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องของเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีต
เสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างประณีตและระมัดระวัง เพื่อให้สามารถที่
จะรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายได้ง่าย ๆ

Space Frame

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจาก Truss โดยการยึดติดกันของ Truss สองทางให้เป็น
ลักษณะสามมิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็น
โครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6 - 1/12$ ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก
(เช่น เป็นโครงสร้างหลังคา) จะมีความลึก $1/12 - 1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง Space Frame

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

ข้อจำกัดของ Space Frame การออกแบบโครงสร้างทำได้ยากขึ้น ส่วนโครงสร้าง
ทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำ และมีความแข็งแรงป้องกันการพังทลาย
จะเห็นว่าการเทคนิคในการสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

นอกจากนี้ยังมีโครงสร้างพาดช่วงกว้างอีกหลายประเภท เช่น โครงสร้าง Shell
โครงสร้าง Suspension, โครงสร้าง Dome เป็นต้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม เพื่อสามารถ
นำมาใช้ในโครงการ

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ซึ่งมีความสูงประมาณ 2 - 3 ชั้น สามารถเลือกใช้ ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure) ได้ ซึ่งระบบที่เลือกนำมาใช้ในโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ คือ ระบบเสาและคาน โดยมียุขะที่เหมาะสมของเสาอยู่ประมาณ 6 - 9 เมตร และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย

ข้อดีในการก่อสร้างมีดังต่อไปนี้

1. ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศ หรือต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู - หน้าต่าง
2. มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
3. เหมาะสมกับการเดินท่อต่าง ๆ ภายในอาคาร
4. สามารถต่อเติม และขยายอาคารได้ง่าย
5. การก่อสร้างสามารถทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างที่สูงมากนัก

วิธีการก่อสร้างระบบเสาและคาน มีหลายรูปแบบกล่าวได้คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาและคานจึงมีความเหมาะสมกับส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ได้แก่ ส่วนสำนักงาน, ร้านอาหาร, โรงปฏิบัติงาน หรือส่วนบริการอื่น ๆ เป็นต้น

ส่วนที่ 3 คือ โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะ สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์เชียงใหม่จะมีการใช้โครงสร้างส่วนพิเศษเฉพาะดังต่อไปนี้

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

6.2 งานระบบประกอบอาคาร

6.2.1 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่างภายในอาคาร

ระบบไฟฟ้า

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

ระบบไฟฟ้าในอาคารจะประกอบไปด้วย

1. ระบบสายดิน

ระบบสายดิน หรือระบบการต่อลงดินของอาคาร ควรเป็นระบบต่อลงดินรวม สำหรับการการเข้ากับอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องมีการต่อสายดินลงดิน ซึ่งรวมถึงสายดินของระบบป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้า, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ยกเว้นคอมพิวเตอร์บางชนิดที่ต้องการระบบการต่อสายดินแยกต่างหากเป็นอิสระจากระบบไฟฟ้า) ความต้านทานของระบบสายดินต้องมีค่าประมาณ 1 หรือ 2 โอห์ม หากจำเป็นต้องไม่สูงกว่า 5 โอห์ม เพื่อให้มีความต้านทานที่ต่ำพอสำหรับการใช้อุปกรณ์โทรศัพท์อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2. ระบบแผงควบคุม (Sub Station)

แผงควบคุม ประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้าแรงสูง, หม้อแปลงไฟฟ้า และแผงสวิตช์หลักแรงต่ำ ในอาคารขนาดใหญ่ที่มีการใช้ไฟฟ้ามาก อาจต้องแบ่งติดตั้งแผงควบคุมไว้หลาย ๆ จุด หรือหลาย ๆ ชั้น ให้ใกล้กับโหลดไฟฟ้าที่สูง เช่น ใกล้กับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ แผงควบคุมแต่ละชุดควรแยกใช้เป็นสองจุด โดยสามารถเลือกป้อนแรงสูง หรือสายป้อนแรงต่ำได้ มีสวิตช์เลือกต่อเชื่อมกันได้ ในกรณีที่หม้อแปลงชุดใดมีเหตุขัดข้อง หรือจำเป็นต้องดับ เพื่อการบำรุงดูแลรักษา ก็ยังสามารถจ่ายไฟฟ้าจากอีกชุดหนึ่งที่เหลือได้ ซึ่งจะทำให้ความปลอดภัยสูงกว่า นอกจากนั้น หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จำเป็นต้องเป็นชนิดที่ไม่ลุกเป็นเพลิงได้ เช่น หม้อแปลงแบบแห้งชนิด Ventilated Dry Type หรือ Castreslin เป็นต้น ในกรณีที่หม้อแปลงอยู่ในที่ซึ่งมีความชื้นสูงกว่าปกติ เช่น ในห้องใต้ดิน ควรใช้หม้อแปลงสองชุดทำงานรวมกัน เพื่อแบ่งภาระการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีพัดลมเป่าระบายอากาศ และความชื้น

3. ระบบการเดินสายไฟฟ้า (Feeders)

เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่ มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก จึงควรมีการประมาณความต้องการสำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า และจะต้องเพิ่มความต้องการสำหรับระบบปรับอากาศ, ระบบลิฟท์, มอเตอร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า, ขนาดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น การเดินสายไฟฟ้าในท่อโลหะ จะช่วยป้องกันสายไฟฟ้าจากความร้อน, ความชื้น และยังป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย โดยปกติท่อจะทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized ภายในท่อเรียบ ไม่มีตะเข็บ เพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุด แบ่งออกเป็นสองชุด คือ

1. Electrical Metal Tube เป็นท่อชนิดบางใช้ฝังในกำแพง หรือแขวนไว้ในฝ้าเพดาน
2. Rigid Steel Conduct เป็นท่อชนิดหนาใช้ฝังพื้น หรือในพื้นดินที่มีความชื้น

ข้อดีของระบบการเดินสายไฟฟ้า

1. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนัง หรือฝ้าเพดานได้อย่างมิดชิดโดยไม่ทำให้สายไฟฟ้าชำรุดเสียหาย
2. มีความสะดวกในการติดตั้ง สามารถตรวจสอบได้ง่าย มีความประหยัดทั้งยังช่วยรักษาสายไฟฟ้า และยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น
3. ช่วยป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำลัง
4. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Power)

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

อีกระบบหนึ่ง คือ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้พลังงานแบตเตอรี่ เพื่อให้แสงสว่างก่อนระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟฟ้าในป้ายทางหนีไฟ, ดวงไฟบริเวณบันไดหนีไฟ, แสงสว่างในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระสำหรับดวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคมแต่ละชุดหรือกลุ่ม หรืออาจใช้แบบระบบแบตเตอรี่กลาง จ่ายดวงโคมหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบัน เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึงสามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้าปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบตเตอรี่ขนาดเล็ก เมื่อไฟฟ้าเกิดดับหลอดไฟ จะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ได้เองโดยทันที แต่จะให้ความสว่างน้อยลง ในกรณีที่ต้องการเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้องกันดวงโคมที่เป็นชนิดหลอดบรรจุก๊าซซึ่งใช้บัลลาสต์ อาจใช้ระบบ Inverted Power Supply System แปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ ซึ่งอุปกรณ์ประเภทนี้มีราคาค่อนข้างสูง

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

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เชียงใหม่ จะมีอยู่ 2 ระบบ ได้แก่

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

สายประธานที่เข้ามาในอาคารเป็นสายขนาด 24 กิโลโวลต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยการร้อยสายเคเบิลในท่อโลหะฝังดิน (Rigid Steel Conduct) จากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวงเข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Voltage Transformer) ในชั้นล่างของอาคาร โดยแยกออกเป็น 3 ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุม โดยแบ่งเป็นตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั่วไป, ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังสำหรับอุปกรณ์ปรับอากาศ (Chiller) และตู้สำหรับไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร

ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานก็เหมือนกับอาคารประเภทอื่น ๆ เว้นแต่ส่วนจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ การให้แสงสว่างในส่วนจัดแสดงต้องจัดให้เหมาะสม เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของแสงสว่าง ยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชม และไม่ทำให้สิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงเกิดความเสียหายได้ การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องเท่า ๆ กันโดยตลอด พิพิธภัณฑสถานบางประเภทต้องการแสงสว่างแบบมิดครีမ် เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศ และความรู้สึกที่ต่างกับภายนอก ทั้งนี้อยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

ในปัจจุบันมีการเรียกอาคารพิพิธภัณฑสถานตามชนิดของการให้แสงสว่าง คือ Skylighted Museum และ Windowless Museum เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบแรกใช้ระบบแสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมิดไม่มีหน้าต่าง

อย่างไรก็ตามเรื่องการให้แสงสว่างเป็นเรื่องของความนิยมของแต่ละยุคสมัย ดังจะเห็นได้ว่าในศตวรรษที่ 19 หรือ 2 ศตวรรษที่ 19 คนไม่นิยมแสงสว่างจ้า แต่นิยมแสงสว่างสลัว ๆ แม้ในสถานที่ที่มีการจัดแสดงภาพเขียนก็มีแสงสลัว ต่อมาพวกจิตรกร Impressionist เริ่มนิยมการเล่นเงา, เล่นแสงนิยมแสงสว่างและความสดใส ทำให้ความนิยมของคนเริ่มเปลี่ยนมานิยมความสว่างไสว และความสดใน อาคารบ้านเรือนก็นิยมสร้างด้วยกระจกให้สว่าง ในปัจจุบันมนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นแสงสว่างมากมายที่จะใช้ในเวลากลางคืน และจะใช้แทนแสงสว่างธรรมชาติ เป็นต้นว่า แสงฟลูออโรเรสเซนต์ ก็เป็นที่นิยมกันทั่วไปใช้ใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติที่สุด โดยเฉพาะพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ นิยมแบบ Windowless และใช้แสงสว่างประดิษฐ์ทั้งอาคาร ในขณะที่พิพิธภัณฑสถานศิลปะนิยมใช้แสงสว่างธรรมชาติอยู่ แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้แสงทั้งสองประเภท

การให้แสงในพิพิธภัณฑสถานในส่วนที่แสดงยังไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอน การให้แสงวิธีหนึ่งได้นั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงประดิษฐ์แม้จะดีเพียงไรก็ตามก็ไม่แรงเท่ากับแสงธรรมชาติ และทำให้นัยต์ตามือยล้าง่าย ส่วนแสงธรรมชาตินั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน, เวลา และฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อความเข้มของแสงด้วย แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลา ย่อมไม่ได้ จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้าช่วย และสามารถปรับเปลี่ยนแสงให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามต้องการ

ดังนั้นเราสามารถแบ่งการให้แสงสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑสถานได้ 2 ส่วนได้แก่

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง
2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑสถานนั้นจะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แสงธรรมชาติ

โดยมากมักจะพิจารณาแสงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก แบ่งออกได้เป็น

1.1 Direct Light

เป็นการให้แสงโดยตรงกับพื้นที่นั้น ๆ มีผลมากกับรูปด้าน และทัศนียภาพ

ภายนอกอาคาร ทำให้เกิดแสง และเงาบนอาคาร สามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ ได้ซึ่งเหมาะกับการให้แสงนั้นเข้ามาในอาคารมาก เพราะจะทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้ และยังทำให้ภายในอาคารนั้นร้อนมากขึ้น

1.2 Indirect Light

เป็นการให้แสงที่ไม่ได้เข้ามาในอาคารโดยตรง แต่ผ่านการสะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เช่น เหม, ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เป็นต้น แสงลักษณะนี้จะมีความสำคัญมากกว่าแสงประเภทอื่น ๆ และเป็นที่ยอมรับใช้ในการออกแบบอาคาร

การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ คุณสมบัติของแสงธรรมชาติ คือ แสงที่มาจากทิศเหนือและใต้ แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ทำให้เกิดความรู้สึกดูเยือกเย็น และเหมาะสมกับการแสดงที่เป็นพวกภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้จะให้สีเหลือง, แดง มากกว่า จึงทำให้เกิดความรู้สึกดูร้อนกว่า ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะเป็นงานที่เป็นพวกงานที่แสดงเป็นชั้น ๆ ตามธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ในส่วนจัดแสดงงานได้หลายวิธี

หลักการพิจารณาเบื้องต้นเกี่ยวกับการให้แสงในอาคาร มีดังนี้

1. แสงทางด้านข้าง จะเป็นแสงระดับหน้าต่าง หรือต่ำกว่าเล็กน้อย แสงจะเข้ามาได้มากทางด้านเดียวของวัตถุ แล้วค่อย ๆ จางลง ถ้าจัดไม่ดีแล้วแสงอาจจะเข้าตาผู้ชมได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการตาพร่าได้ แสงทางด้านข้างส่วนใหญ่จะตกลงพื้นห้องมากกว่าผนัง ทำให้ตรงกลางได้แสงสว่างน้อย

ข้อพิจารณาสำหรับการให้แสงแบบนี้ ได้แก่

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ ถึง 24/32 เมตรก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องสูงกว่าระดับนัยน์ตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง

ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่าง เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่

ระหว่าง 45 ถึง 70 องศา

- หน้าต่างต้องกว้าง 1/2 ของความกว้างห้อง และมีความสูง 1/2 ของความลึกห้อง

- เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากข้อพิจารณาในการให้แสงแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการทำให้นัยน์ตาพร่าได้ จะสามารถแก้ไขได้ดังนี้

- การใช้กระจกหน้าต่างมีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่จะเป็นการสิ้นเปลืองมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มี
ผ้าไหมบางสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่มี
แสงเล็ดลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นของที่อยู่ภายนอกได้
มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างมากไปมากเหมือนกัน
นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาใน
ห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือ Thermolun เจาะตะกอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือ
ทำให้หน้าต่างขนานกับผนังให้น้อยที่สุด

2. แสงเข้ามาหน้าต่างสูง รับแสงธรรมชาติได้มากกว่าแบบแรก เป็นการให้
แสงสว่างที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และมีการกระจายไปได้ทั่วห้อง ทำให้
มุมมองที่ทำให้ตาพร่ามีน้อย แสงที่ได้ให้บรรยากาศที่เป็นธรรมชาติ วัตถุที่จัดแสดงด้วยวิธีนี้ได้แก่ วัตถุ
ที่มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นไกล ๆ ได้อย่างชัดเจน

3. แสงทางด้านบน โดยการเปิดหลังคา เพื่อเป็นการนำแสงเข้ามาใน
อาคาร ต้องจำกัดจำนวนชั้นให้มีชั้นเดียวในบริเวณนั้น ๆ แถบประเทศร่อนนิยมใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ
ทั้งหมดไม่เกิน 6 % ของเนื้อที่หลังคาทั้งหมด (นิยมใช้กับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะ และหอศิลป์ทั่วไป) มี
ข้อเสียคือ ความร้อนและความชื้นเป็นอันตรายต่อภาพเขียน, กระจกบางชนิดน้ำฝนอาจรั่วซึมเข้าไป
นอกจากนั้นกระจกยังแตกง่าย และยากแก่การระวังรักษาและทำความสะอาด, การกำหนดแสงสว่าง
ก็ลำบากมากเพราะการกระจายแสงสว่างจะไม่เท่ากัน ทำให้ยากต่อการก่อสร้าง แต่มีข้อดีคือ ทำให้
สิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง

4. แสงทางอ้อม โดยการให้แสงจากภายนอกมาสะท้อนผนัง มาตกกระทบ
วัตถุอีกทีหนึ่ง ใช้ได้เหมือนแสงประดิษฐ์ เป็นการป้องกันแสงเข้าตาโดยตรง แต่ความเข้มของแสงจะ
ลดลง และมาจากทิศทางเดียว โดยแสงทางอ้อมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสีย
ส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งแสงสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนขาว
ธรรมดาจะได้เพียง 64%
- อาจใช้แสงออกจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่าง
แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก
- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสง จากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยัง กระเจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพธิภณที่ไม่ ต้องการใช้น้ำต่าง

2. แสงประดิษฐ์

มีคุณสมบัติแตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสียิ่ง กว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจะมีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้ หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่ทำกัน เมื่อปรากฏให้เห็นบน เพดานความเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ซึ่งไม่ เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

แสงประดิษฐ์นั้นมีทั้งข้อดี และข้อเสียเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ ดังนี้

ข้อดี

- สามารถให้สี และความเข้มต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
- กำหนดต้นกำเนิดของแสง และทิศทางได้ตามต้องการ
- มีคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
- การให้แสงควรเป็นแบบ Indirect Light จะช่วยให้เกิดแสงเงา และ แสดงมิติได้มากขึ้น
- การให้แสงกระจายความเข้มเท่า ๆ กันแบบ Fluorescent เหมาะกับ งานชิ้นเล็ก ๆ เช่น รูปภาพอธิบายงาน แต่การใช้ต้องระวังมุมแสง สะท้อนกลับเข้าตา
- สามารถควบคุมแสงได้ตามต้องการ

ข้อเสีย

- เกิดความร้อนในอาคารมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ให้สีที่เพี้ยนบนวัตถุที่แสดงจากสีจริง
- สิ้นเปลืองพลังงานภายในอาคาร
- หากใช้ปริมาณมากเกินไป จะทำให้เกิดความรำลึกน่าเบื่อ และปวดตาได้ง่าย

ชนิดของแสงสว่าง และการกระจายแสงประดิษฐ์นั้น จะสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. Direct Lighting

ให้ความเข้มดีที่สุดในห้องเพดานสูง และสว่าง ถ้าเพดานมืดจะทำให้เกิดการ Contrast มาก

2. Indirect Lighting

ให้แสงสว่างคุณภาพที่ดีที่สุด เพราะไม่เกิด Glare บน Working Plane แสงทั้งหมดเป็นแสงสะท้อน ดังนั้นฝ้าเพดานจะต้องสะท้อนแสงได้ดี

3. Direct - Indirect Lighting (General Diffuse)

ให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอดีที่สุด

4. Semi - Direct Lighting

บริเวณที่ใกล้ดวงโคมมี Contrast ลดลง แต่จะเกิด Contrast ที่เพดาน ต้นทุนจะถูกกว่าแสงแบบ Indirect Lighting

แสงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณาถึงมาก เนื่องจากการปรับปรุงในทางไฟฟ้า ในสมัยศตวรรษที่ 20 มาจนถึงปัจจุบันนี้ ในสมัยศตวรรษที่ 19 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และต่อมาได้มีการปรับปรุงให้แสงทาง Skylight แสงธรรมชาติและแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ Effect มากขึ้นเห็นได้ชัดจาก Boy Mans Museum ที่ Rotterdam ในปี 1935 แสงธรรมชาติทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันเป็นรวมทั้งสีสรรที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงประดิษฐ์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในทางการนำเครื่องปรับอากาศมาใช้ในอาคาร การให้แสงประดิษฐ์ก็ถูกนำมาใช้โดยการปรับปรุงให้ได้ประโยชน์จากอิทธิพลของธรรมชาติ และเนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ หรือจะเลือกเอาแสงประดิษฐ์ ซึ่งเหมาะกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

Fluorescent ได้เปรียบกว่า Incandescent ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้าง และให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง Incandescent Light เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ Tone ออกมาอย่างนุ่มนวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และชี้ดกว่า Fluorescent จึงเหมาะกับการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญของการแสดง ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้

เหมาะสม และแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของการแสดง

ความเข้มของแสงในระดับดารรรรมตา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไปจากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้ทราบถึงความสามารถในการมองเห็น ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์คำพื้นขาวจะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มให้มากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงประดิษฐ์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจดจำ คือ ความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายในการจัดนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักเท่านั้น เราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสงซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ยังภายนอกได้ หรือ Court เพื่อพักสายตา ตัวอย่างเช่น Cloisters Museum ใน New York, Canbrook Academy Of Art ใน Michigan เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงธรรมชาติ และความสวยงามของธรรมชาติสำหรับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ก็ควรจะคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะได้วางสิ่งแสดงให้พ้นจากสิ่งที่จะนำมาทำลายอาคาร

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

ธรรมชาติ

สิ่งที่ควรพิจารณาในการให้แสงในอาคาร

1. ชนิดของวัตถุ ซึ่งต้องการชนิดของแสงที่มาใช้เน้นต่างกัน
2. ชนิด และคุณสมบัติของแสงที่แตกต่างกัน นำมาใช้ในกรณีที่แตกต่างกัน
3. ความเข้ม แปรตามความต้องการเน้นจุดสนใจของงานที่แตกต่างกัน
4. ทิศทาง และการกระจายของแสง จะให้ Effect ที่แตกต่างกันอย่างมาก

คุณสมบัติของแสงที่มีคุณภาพ

1. ไม่ทำให้เกิดการ Glare
2. Brightness Ratio ระหว่างวัตถุ, ดันแสง และสิ่งแวดล้อมต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
3. มี Diffuse กระจายสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้องสามารถมองเห็นรายละเอียดสิ่งที่จัดแสดงได้

ข้อควรระวังการให้แสง

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

การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร ถ้าได้ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ก็ดี แทนการใช้ประเภท Incandescent ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในส่วนจัดแสดงได้ก็ดี ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นก็ใช้แสงใดก็ได้ตามต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะพิจารณาถึง เพราะความสามารถนั้นให้เห็นได้ว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการรักษาความปลอดภัย และให้ความปลอดภัยแก่ชุมชนที่อยู่ภายนอกอาคาร และทางทุกทางควรที่จะติดตั้งไฟฟ้า

6.2.2 ระบบสุขาภิบาลและการกำจัดน้ำเสีย

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

1. ระบบประปา

ประกอบด้วยน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับอากาศ และป้องกันอัคคีภัยด้วย

2. ระบบระบายน้ำ

ประกอบด้วยการระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว และการระบายน้ำโสโครกจากห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นการทำความสะอาดน้ำทิ้ง และน้ำโสโครกจากอาคารก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะเกิดเน่าเสียได้ ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบประปา

โครงการนี้มีบริเวณที่ตั้งโครงการอยู่ในย่านที่พัฒนาแล้วมีระบบประปาที่ติดตั้งแล้ว น้ำใช้ในโครงการจึงสามารถได้จากการประปานครหลวง ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน

ตามทฤษฎีแล้ว ท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำเดิมเป็นเส้นตรงไปยังจุดใช้น้ำ เพื่อการประหยัดแต่ในทางปฏิบัติแล้วไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ ท่ออาจจะต้องหลบเลี่ยงบางส่วนของพื้นที่ที่ไม่สามารถผ่านได้ นอกจากนี้ในการเดินท่อจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษาด้วย ระบบการจ่ายน้ำของอาคารแบ่งตามลักษณะการจ่ายน้ำได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายขึ้น (Up - Feed System)

ระบบจ่ายขึ้นเป็นระบบที่ทำการจ่ายน้ำให้แก่สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยส่งน้ำจากชั้นล่างอาคาร ขึ้นไปตามความสูง ในกรณีของบ้านพักอาศัยทั่วไปที่สูงไม่เกิน 2 ชั้น ความดันจากท่อปรับมาตรฐานก็พอเพียงแล้ว แต่ถ้าความดันในท่อในบริเวณนั้นต่ำกว่ามาตรฐาน ผู้อยู่อาศัยก็จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยเสริมความดันภายในท่อ

ระบบจ่ายน้ำขึ้นนี้ไม่ควรใช้กับอาคารที่สูงเกินกว่า 10 ชั้น หรือพื้นที่ไม่เกิน 10000 ตารางเมตร เพราะจะทำให้เปลืองค่าใช้จ่ายและพลังงานมาก และอุปกรณ์ต่าง ๆ อาจมีขนาดใหญ่เกินความเหมาะสมในทางปฏิบัติ

2. ระบบจ่ายลง (Down - Feed System)

ระบบจ่ายลงเป็นการจ่ายน้ำให้อาคารจากบนสุดลงมายังชั้นล่างของอาคาร โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ระบบนี้เหมาะกับอาคารขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่

ระบบนี้จะต้องมีเครื่องสูบน้ำช่วยส่งน้ำไปยังถังเก็บ ซึ่งจะอยู่สูงสุดของอาคาร ถังเก็บน้ำนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนเพื่อที่จะทำความสะอาดได้ที่ละส่วน ขนาดของถังเก็บน้ำขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในภาวะปกติ และต้องมี ส่วนสำรองเพื่อใช้ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ มักจะทำให้ความดันในชั้นล่าง ๆ มากเกินไป ซึ่งจะทำให้วาล์วและเครื่องสุขภัณฑ์เสียหาย ในกรณีนี้จะต้องใช้วาล์วลดความดันที่ท่อแยกของชั้นต่าง ๆ

ในทางตรงกันข้าม ที่ชั้นบนอาจมีความดันในเส้นท่อไม่เพียงพอกับการใช้งาน ก็จำเป็นต้องเพิ่มความดัน โดยการใช้ถังอัดความดันและเครื่องปั๊มช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการนี้เป็นโครงการพิพิธภัณฑ์ ซึ่งมีความสูงไม่มากประมาณ 3 ชั้น จึงเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำขึ้นและเพื่อไม่ให้มีถังสูงขนาดใหญ่ในโครงการซึ่งไม่เป็นที่สวยงาม และเนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะที่เปิดทำการ 24 ชม.จึงต้องมีการสำรองน้ำในยามฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อสาธารณะ

ถังเก็บน้ำมักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายการประปา สามารถไหลเข้ามาได้สะดวก โดยให้ตัวลูกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุม การทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ทำการสูบน้ำไปยังจุดต่าง ๆ เพื่อป้องกันการการเสียหายของเครื่องสูบน้ำจากการเดินแห้งในกรณีน้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมดโดยให้ตัดไฟ เมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำ ประมาณ 10 ซม.และเริ่มงานใหม่เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสมควร

2. ระบบระบายน้ำ

2.1 ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนนี้จะประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังของอาคาร ตะแกรงครอบท่อระบายน้ำฝน ระดับพื้นดิน ตลอดจนบ่อพัก

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ค่อยมี ความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายน้ำในแนวตั้งได้ทัน น้ำฝนจะไม่ล้นราง ในการออกแบบส่วนที่สำคัญ คือ ความลึกของรางโดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น Free Board จาก Building Research ความกว้างของกันรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว และ Free Board ควรมีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำล้นราง

ช่องระบายน้ำฝน ช่องระบายน้ำฝนที่มีชายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผงติดอยู่และต้องมีน้ำให้ไหลเข้าไม่น้อยกว่าเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังกรองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน แต่ไม่ควรเล็กกว่า 6" และไม่ควรเล็กกว่าที่ระบายน้ำจำนวนเท่ากันในระดับ ถ้าใช้ระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อได้ อย่างไรก็ตามก็ดีกว่าใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าจำนวนน้อยและใหญ่ จำนวนท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง ต่อ 1000 ตารางเมตรแรกและ 1 ช่องต่อ 1000 ตารางเมตรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำทิ้งประเภทต่าง ๆ จากภายในอาคาร ซึ่งประกอบด้วย

1. น้ำทิ้ง (Waste Water) เป็นน้ำทิ้งจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ทุกชนิดยกเว้น โถปัสสาวะชาย และหญิง รวมทั้งโถส้วมทุกชนิด น้ำทิ้งของครัวและเครื่องซักผ้าก็จัดอยู่ในประเภทของน้ำทิ้ง
2. น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะทุกชนิด และโถส้วมทุกชนิด
3. น้ำฝน (Storm Drains) เป็นน้ำฝนที่ระบายจากหลังคาออกถนน และบริเวณต่าง ๆ ของอาคาร
4. น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำทิ้งที่มีลักษณะพิเศษต่างจากน้ำทิ้งประเภทอื่น เช่น น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมี น้ำทิ้งจากห้องตรวจโรคตามโรงพยาบาล เป็นต้น

ในโครงการนี้ไม่มีน้ำทิ้งประเภทที่ 4 จึงพิจารณาแค่ 3 ประเภทแรก
การระบายน้ำทิ้ง นิยมทำกัน 2 วิธี คือ

1. วิธีแยก (น้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ แยกจากส้วมหรือที่ปัสสาวะ)
2. วิธีรวม

โครงการนี้เลือกใช้แบบแรก คือแบบแยกโดยน้ำจากอ่างล้างมือส่วนอาบน้ำ ครัวลงสู่บ่อดักไขมันไปสู่บ่อกักน้ำ แล้วระบายสู่ท่อระบายสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายสู่บ่อกะบ่อซึม ระบบน้ำทิ้ง ในอาคารประกอบด้วยท่อระบายน้ำและท่ออากาศเป็นหลัก ซึ่งท่ออากาศเป็นส่วนที่ช่วยให้อากาศผ่าน เข้าออกจากระบบหรือช่วยให้อากาศเกิดการหมุนเวียน เพื่อรักษาระดับและกลิ่นของน้ำในท่อไว้

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ความสกปรกต่าง ๆ ลดลง

ระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถแบ่งการบำบัดได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดโดยวิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน และบ่อดักทรายในที่นี้กล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากครัว และห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่อากาศ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อดักไขมันควรสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูงและไม่เกิดปัญหาที่อุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็นการดักชั้นแรก จะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 เพื่อดักไขมัน ส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อไป

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ สามารถแบ่งออกได้เป็น

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

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

หลักการออกแบบ Septic Tank

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

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aetobic Bacteria) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ

2.2.1 ขบวนการ Activated Sludge เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อยแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง, ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำโดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรีย จะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามานำบำบัด และมีเครื่องอากาศทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว พร้อมกับตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบ และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

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

การทำงานของระบบ สามารถเลือกใช้ให้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยน้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า - สูบออก (Fill and Draw) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถังจึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำใสส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยแบคทีเรียแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้ง และเติมน้ำเสียเข้ามาใหม่

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

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

แผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งติดอยู่กับตัวกลาง และลอยอยู่ในน้ำ จะเป็นตัวลดมวล

สารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลาย Dissolved หรือ Colloids เมื่อระบบทำงานต่อไปแผ่นฟิล์มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะหนาขึ้น ทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับแผ่นพลาสติกขาดออกซิเจนเกิดการนำหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออก (Effluent) จากนั้นจะเกิดแผ่นชีวะใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

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

สำหรับโครงการนี้จะเลือกใช้การบำบัดทางชีวะโดยแผ่น Activated Sludge เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย และควบคุมการทำงานได้ง่าย ใช้พลังงานน้อยทำให้เกิดประหยัดได้เป็นอย่างดี

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

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

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

6.2.3 ระบบปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศให้เย็นมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (Direct Refrigeration System)

เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกนำไปใช้ในการทำความเย็นพัดผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งในห้องที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเรียกว่า แบบหน้าต่าง

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (Indirect Refrigeration System)

เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลางซึ่งอาจจะเป็นน้ำหรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อนแล้ว จึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นให้แก่อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง หลังจากที่เลือกระบบของการทำความเย็นเรียบร้อยแล้ว ต่อมาก็ต้องนึกถึงระบบการส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณที่จะทำความเย็นต่อไป การติดตั้งระบบส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณนั้นมีความสำคัญมาก มีผลต่อการปรับอากาศในสถานที่ที่ต้องการเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น ตัวต่อ (Air Duct) ที่เราจะให้ส่งจ่ายอากาศไปนั้น ถ้าไม่มีฉนวนหุ้มความร้อนจากภายนอกก็จะทำให้ท่ออากาศเย็นภายในร้อยขึ้นทำให้เราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของสถานที่นั้นให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ สำหรับสถานที่ซึ่งมีขนาดเล็ก ๆ ไม่จำเป็นที่จะต้องมีการส่งจ่าย เพราะอาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างมาติดตั้งได้โดยตรง

ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 4 แบบ คือ

1. Window Type หรือเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง เหมาะสำหรับห้องหรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะรวมอยู่ในกล่องเดียว สะดวกมากในการติดตั้ง ปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื่องจากไม่ทันสมัย และมีเสียงดัง
2. Split Type หรือเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แบบนี้หน่วยทำความเย็นจะแยกต่างหากจากหน่วยทำความร้อน และการติดตั้งก็สะดวกเช่นกัน
3. Packaged Unit เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีวิธีการทำความเย็นเหมือน 2 ชนิดแรก แต่เป็นการปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่กว่า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระบบ ได้แก่

3.1 Packaged Air - Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยอากาศ เป็นระบบที่มีการติดตั้งง่ายกว่า และกันไฟกว่าอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบหนึ่ง

- 3.2 Packaged Water - Cooled เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีการระบายความร้อนด้วยน้ำจะต้องมี Cooling Tower เพื่อระบายความร้อน มักจะทำการจ่ายลมโดยอาศัยระบบท่อจ่ายลม

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

- 4.1 แบบ Air - Cooled เป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ใช้กับโครงการที่มีขนาดใหญ่กว่าระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ และต้องการความเย็นมากกว่า

การพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ

โดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึงเรื่องราคา, คุณภาพ, อายุการใช้งาน, ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและความเหมาะสมสำหรับสภาพของสถานที่ที่จะใช้งาน ซึ่งต่อไปนี้จะแสดงถึงข้อดี และข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด

1. Window Type

ข้อดี

- มีขนาดเล็ก และสามารถติดตั้งได้ง่าย
- มีราคาถูกเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก
- การบำรุงรักษาทำได้ง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศออกมาทั้งเครื่องเลย

ข้อเสีย

- ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น
- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนัง เพื่อติดตั้งทำให้อาคารขาดความสวยงามไป และหากติดเป็นจำนวนมากก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงามไปเช่นกัน
- มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างรวมอยู่ในกล่องเดียวกันหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Split Type

ข้อดี

- เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้

ข้อเสีย

- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็น กับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคารเช่นเดียวกัน
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่าง ๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

3. Packaged Unit

ข้อดี

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

ข้อเสีย

- มีราคาสูง
- มีเสียงดัง เนื่องจากมีตัว Compressor อยู่ในตัวเครื่องด้วย

4. Water Chiller

ข้อดี

- มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงไปทั้งอาคาร ทำให้การกระจายของอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร

ข้อเสีย

- ต้นทุน และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
- มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพใน

การใช้งานลดลง

- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ มีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่าง ๆ
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมาก

สำหรับการพิจารณาว่าองค์ประกอบใดควรจะใช้ระบบปรับอากาศแบบใด จะพิจารณาถึงลักษณะการใช้งาน ความสะดวกสบาย และความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดของโครงการ และต้องการความเงียบสงบ เพื่อสมาธิของผู้เข้าชม ตลอดจนต้องการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับวัตถุจัดแสดง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, ความชื้น, ฝุ่นละออง, เชื้อโรค และปฏิกิริยาเคมี
2. โรงภาพยนตร์ ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องบรรยาย ต้องการความสงบ ปราศจากเสียงรบกวน และความสะดวกสบาย โดยเฉพาะห้องสมุด การใช้ระบบปรับอากาศสามารถช่วยรักษาหนังสือต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดี
3. ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่บางส่วน ได้แก่ ฝ่ายบริหาร คลังพิพิธภัณฑ์ หน่วยซ่อมดูแลรักษา หน่วยโสตทัศนศึกษา ฝ่ายออกแบบ เนื่องจากลักษณะการทำงาน และเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน จึงควรจัดให้มีระบบปรับอากาศ

ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ เช่น ร้านอาหาร สามารถจัดให้มีการถ่ายเทอากาศตามธรรมชาติ เพื่อเป็นการประหยัดและใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องกับแนวความคิดในการออกแบบที่กำหนดให้มีส่วนภายใน

ดังนั้นจึงสามารถสรุปพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศ และลักษณะของระบบปรับอากาศได้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบระบบปรับอากาศเหตุผลในการเลือกใช้ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร Central Chilled Water พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่และใช้งานในเวลาเดียวกันส่วนสำนักงานส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว Packaged Unit Type เวลาในการใช้งานไม่แน่นอนและมีพื้นที่การใช้งานขนาดใหญ่เกินกว่าจะใช้งานระบบ Spilt Type ได้คลังพิพิธภัณฑ์ Central Chilled Water ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตลอดเวลาส่วนสำนักงานทั้งหมด Central Chilled Water พื้นที่ใช้งานกว้างขวาง มีการใช้งานประจำ และเป็นเวลาเดียวกันห้องบรรยาย Spilt Type ใช้งานเป็นบางครั้ง และพื้นที่ใช้งานไม่มากห้องสมุด Central Chilled Water มีการใช้งานเป็นประจำ และเป็นเวลาเดียวกับส่วนจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิทรรศการโรงภาพยนตร์ Omnimax Packaged Unit Type พื้นที่การใช้งานมีขนาดใหญ่และห้องประชุมย่อยเกินกว่าจะใช้ Split Type และเวลาใช้งานไม่แน่นอน

6.2.4 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

มาตรการในการควบคุม และป้องกันเสียง สามารถแบ่งออกได้กว้าง ๆ 2 วิธี คือ

1. เก็บเสียงที่พึงพอใจ
2. ขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ

ทั้ง 2 ข้อที่กล่าวมานี้ เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลกับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมเช่นกัน

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเสียง

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

เสียงที่มีผลต่ออาคาร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามแหล่งกำเนิดเสียง คือ

1. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์, เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน ซึ่งเสียงเหล่านี้ จะได้ยินเมื่อใช้อากาศเป็นสื่อ
2. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟท์, ห้องครัว, ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเสียงภายนอกอาคาร สามารถป้องกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

- ก. การวางอาคาร ควรอยู่ลึกเข้าไปให้ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด แยกเขตของอาคาร (Zone) หรือถ้าอยู่ในด้านที่จอแจ อาจจะใช้กระจก 2 ชั้น หรือผนัง 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ
- ข. ใช้โครงสร้างที่มั่นคง แต่สามารถยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ, คอนกรีต เป็นต้น
- ค. ทำสนามหญ้า โดยการปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มแนว (Green Belt) ซึ่งต้นไม้และ สนามหญ้า สามารถลดระดับเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดระดับเสียงได้ประมาณ 15 - 55 เดซิเบล นับว่าเป็นการช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด, ร่มร้อน ซึ่งเกิดจากเสียงรบกวนลงได้อีก ทั้งยังช่วยให้เกิดสภาพความเป็นธรรมชาติขึ้น
- ง. ทำ Screen กัน หรือทำเป็น Bunker กันให้อยู่ต่ำกว่า
- จ. วางสวนอาคารที่ไม่ต้องการความเงียบมาเป็นส่วนกันเสียง และกำหนดสวนเปิดอาคาร เพื่อหลีกเลี่ยงแนวทางของเสียง
- ฉ. ใส่วัสดุกันเสียงที่บริเวณผิวอาคาร

ส่วนเสียงภายในอาคารสามารถป้องกันได้ดังนี้

- ก. ที่ต้องของห้อง ควรแยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน
- ข. ลดเสียงภายในห้อง โดยการใช้ฉนวน หรือวัสดุฉนวนที่เป็นตัวดูดซึมเสียง
- ค. ลดเสียงจากเสียงต้นกำเนิด
- ง. ใช้วัสดุป้องกันเสียง หรือกระจก - ผนัง 2 ชั้น
- จ. การกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี Air Space ตรงกลางระหว่างหลังคา และฝ้าเพดาน หรือการทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีตสามารถป้องกันเสียงได้ถึง 45 - 50 เดซิเบล การมุงกระเบื้อง และฝ้าเพดานกันเสียงได้ 25 - 40 เดซิเบล กระเบื้องแผ่นเล็กกันเสียงได้ดีกว่าแผ่นใหญ่

ภาวะของเสียงรบกวนจากภายนอก ล้วนเป็นปัญหาชุมชน การวางแผนเพื่อป้องกันภาวะดังกล่าว จึงน่าจะอยู่ในความสนใจของผู้ออกแบบ การเว้นระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับอาคารหรือการสร้างกำแพงกันเสียง การใช้ต้นไม้, สนามหญ้า ในการดูดกลืนเสียงก็ล้วนเป็นสิ่ง

นำมาใช้กับโครงการได้ และถือเป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพกายและใจ นอกเหนือจากการคำนึงถึงเพียงความสวยงาม และการใช้สอยเท่านั้น

6.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง

การใช้ระบบป้องกันอัคคีภัย หรือระบบดับเพลิง สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางสื่อ (Exploratorium Of Media Technology) สามารถแยกออกได้ดังต่อไปนี้

- ระบบรดดับเพลิง
- ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์
- ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ
- ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่าง ๆ ได้
- ระบบป้องกันเพลิงไหม้

ระบบดับเพลิง

ขนาด, ชนิด และจำนวนของอุปกรณ์ และรถยนต์ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้า - ออก ได้ดังนี้

ขนาดเมตรความแปรเปลี่ยนความกว้างถนน (ต่ำสุด) 3.60 ในกรณีที่ใช้ติดตั้งไฮโดรลิค ความกว้างจะเพิ่มขึ้นความสูงเพดาน (ต่ำสุด) 3.60 ในกรณีที่ใช้ติดตั้งไฮโดรลิค ความสูงจะเพิ่มขึ้นรัศมีในการกับลบรถ 18 - 22 ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็วระยะทำการ 20 - 30

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

เครื่องมือในระบบนี้สามารถแบ่งได้ตามการใช้สอยการทำงานด้วยมนุษย์

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นตู้กระจกเล็ก ๆ พร้อมกันมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งบสัญญาณอัคคีภัย
- อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหน้าหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักจะใช้ในอาคารที่มีบริเวณกว้างพอสมควร และสามารถดับเพลิงด้วยน้ำได้โดยไม่เกิดอันตราย
- ระบบนี้จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สายสามารถไปได้ไกลและสะดวก คือ ไม่เลี้ยวซ้าย หรือเลี้ยวขวามากเกินไป รัศมีในการทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 30 เมตร หัวฉีด และท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วครึ่ง และต้องมีปั๊มที่สามารถเพิ่มแรงดันน้ำในกรณีที่มีไฟไหม้ในชั้นสูง ๆ

ระบบติดตั้งตายตัว และควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

เครื่องมือในระบบนี้จะแบ่งตามการใช้สอยได้เป็น

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งมีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ตามความต้องการ และความเหมาะสมได้ดังนี้

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ เป็นแบบธรรมดาที่สุด และมีราคาที่ถูกที่สุด แต่จะมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในระบบดับเพลิงทำงานโดยไม่มีเพลิงไหม้ จึงมีน้อยที่สุดด้วย อุปกรณ์ประเภทนี้ควรจะใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่จะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

- อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊ส (Gas Detector) ตรวจสอบปริมาณการรั่วของก๊าซในที่ๆ คาดว่าอาจจะมีการรั่วของก๊าซได้ และใช้ในการควบคุมการปล่อยก๊าซดับเพลิงด้วย

- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจสอบควันนี้มักจะใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก ตัวอย่างที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้งานได้ คือห้องคอมพิวเตอร์ และห้องเก็บกระดาษ เป็นต้น

- อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (Flame Detector) ในการใช้งานนั้นจะต้องใช้มากกว่าหนึ่งชนิดร่วมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละห้องแต่ละพื้นที่ สำหรับอุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้ในที่มีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก และคาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะที่เริ่มลุกไหม้ ตัวอย่างเช่น ห้องเครื่องสูบน้ำมัน หรือของเหลวไวไฟอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการที่ต้องหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันโดยเร็วในขณะที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้

- อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนที่เพิ่มขึ้น (Heat Increasing Detector) จะตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน มีความไวในการตรวจสอบมาก เหมาะสำหรับกรณีที่ไฟความร้อนสูง และลุกลามได้เร็ว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเนื่องมาจาก

การใช้งานตามปกติ สามารถเป็นปัญหาได้ เช่น การเดินหรือหยุดการทำงาน ของพัดลมระบายอากาศอาจทำให้อุปกรณ์ทำงานได้

2. อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์สำหรับดับเพลิงในระบบนี้มี 2 ชนิด คือ

- ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝนอัตโนมัติ (Sprinkle System)
- ระบบดับเพลิงด้วยก๊าซ

สำหรับการเลือกใช้ระบบการใช้งานจะใช้ตามความเหมาะสมของพื้นที่

ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝนอัตโนมัติ (Sprinkle System)

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนของเปลวไฟที่เกิดขึ้นจะทำให้หลอดแก้วบรรจุน้ำยาที่อุด หัวฉีดอยู่แตกออก หรือความร้อนอาจทำให้ฟิวส์ที่อุดหัวฉีดอยู่ละลาย ทำให้น้ำที่อยู่ในท่อของระบบ ดับเพลิงฉีดออกมาโดยรอบพร้อมกัน การเลือกใช้จะเลือกโดยใช้เกณฑ์สีของหลอดแก้ว ซึ่งจะมีสีต่าง ๆ ตามอุณหภูมิที่ต่างกัน

ระบบนี้นิยมติดตั้งที่ฝ้าเพดานที่ห้องต่าง ๆ โดยทั่วไปของอาคาร รวมทั้งทางสัญจร หลัก เช่น โถงทางเข้า, บันได, บันไดหนีไฟ เป็นต้น ท่อดับเพลิงแบบนี้จะต้องตรงจากถังน้ำที่อยู่บน หลังคา การเดินท่อฝ้าเพดานจะต้องเตรียมเรื่องฝ้าเพดานเอาไว้ด้วย

ลักษณะการติดตั้งหัวฉีดดับเพลิงปกติสูงสูงมากกระยะระหว่างแถวสูงสุด 4.5 เมตร 4.5 เมตร 3.6 เมตร ระยะห่างสูงสุดของหัวฉีดในแถว 4.5 เมตร 4.5 เมตร 3.6 เมตร พื้นที่สูงสุดต่อหัวฉีด 13.6 เมตร 12.0 เมตร 8.4 เมตร

การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว Sprinkler เมื่อของเหลวใน หลอดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่ก็จะพุ่งออกมาเป็นฝอยทันที และเพื่อจะรักษาความดันน้ำให้คงที่ จึงต้องเดินปั๊มน้ำเพิ่มเติม น้ำ และความดันอยู่ตลอดเวลา
2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) เมื่อหลอดแก้วแตกความดันในระบบจะลดลง ซึ่งจะทำให้ วาล์ว เปิดแล้วปล่อยน้ำออกมาผ่านหัว Sprinkler แล้วพุ่งออกมาเป็นฝอย ระบบท่อแห้งนี้ สามารถใช้ร่วมกับ การใช้ Heat Detector ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว Sprinkler แบบเปิด (ไม่ใช่ หลอดแก้วหรือฟิวส์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Heat Detector จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์วให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่สูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้ได้

ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส

ระบบดับเพลิงที่ใช้แก๊สในการดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกประเภทได้ ยกเว้นเฉพาะเชื้อเพลิงประเภทที่มีอยู่ในตัวเองเท่านั้น เนื่องจากแก๊สเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิด “สะอาด” ซึ่งหลักการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลืออยู่ที่จะต้องทำความสะอาดอีกจึงเป็นข้อได้เปรียบของระบบดับเพลิงชนิดนี้ เมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในที่ที่มีพื้นที่ซึ่งจะต้องป้องกันเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัตถุ หรืออุปกรณ์ที่อยู่ในห้องนั้น ๆ เกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิง อาทิเช่น ห้องหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน, ห้องสมุด, ห้องเก็บเอกสารที่มีความสำคัญมาก หรือพิพิธภัณฑ์ และในพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งการใช้ น้ำหรือสารเคมีประเภท Dry Chemical หรือ Wet Chemical จะทำให้สิ่งของที่อยู่ในพื้นที่นั้น ๆ เสียหาย

แก๊สที่ใช้ในการดับเพลิงนั้นในปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

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

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้

ส่วนแก๊ส Halon เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยาถูกโซ่กับอากาศจึงทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้ Halon 1211 มีพิษมากกว่า Halon 1301 ดังนั้นจึงควรจำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือ หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Fire Extinguisher) และมักจะใช้พื้นที่ที่เปิดเท่านั้น

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

ในการใช้ระบบ Total Flooding พื้นที่นั้นต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกตำแหน่งทุกด้าน แล้วจึงทำการฉีดแก๊สออกไปให้ความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้อง เพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิงและการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณแก๊สไม่เท่ากัน การดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายถึงการใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงพอ และรักษาความเข้มข้นนี้ไว้ได้นานจนกระทั่งไม่มีจุดใหม่ขึ้นอีก ในการดับเพลิงจากเชื้อเพลิงที่มีการคุแคงอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นนี้โดยรอบให้มีระยะเวลาจนกว่าภายในจะเย็นลง

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

จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อได้เปรียบของ Halon 1301 ที่มีต่อ CO₂ ก็คือความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าด้วย การใช้แก๊สในปริมาณที่น้อยกว่าทำให้ต้องการถัง และพื้นที่ในการเก็บแก๊สน้อยลงด้วยอีกประการหนึ่ง Halon 1301 มีความหนาแน่น CO₂ จึงสามารถเก็บภายในถังขนาดเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า อย่างไรก็ตามราคาของแก๊ส Halon 1301 จะสูงกว่า CO₂ มาก ดังนั้นโดยส่วนรวมแล้วระดับราคาของระบบดับเพลิง Halon 1301 จะสูงกว่าระบบแต่ว่าเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

คุณสมบัติในการฉีดออกมาของ CO และ Halon 1301 อาจจะเป็นตัวประกอบที่สำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีดออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลต่อการดับเพลิง แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ ความเปียกที่ผิวของสิ่งของอันจะเสียหายได้ ในการฉีก Halon 1301 ออกมาก็จะทำให้อากาศที่บริเวณนั้นเย็นลงด้วย เช่นกัน แต่ผลของความเย็นมีน้อย และไม่ก่อให้เกิดเกล็ดน้ำแข็งขึ้นตลอดจนไม่อาจทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

ในการฉีด CO ให้มีความเข้มข้น 50 % นั้นจะทำให้เกิดมีความดันในห้องเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งบรรยากาศ โดยทั่วไปห้องจะมีรู หรือช่องเปิดอยู่บ้าง ฉะนั้นการรั่วไหลของแก๊สในบางส่วนนี้ออกไปจากห้อง จึงเป็นการระบายความดันไปในตัว แต่ถ้าห้องมีการสร้างอย่างมิดชิดมากจะต้องจัดให้มีช่องระบายความดัน ซึ่งสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อต้องการ สำหรับ Halon 1301 ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแก่การดับเพลิง ดังนั้นความดันภายในห้องจึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และโดยปกติไม่จำเป็นที่จะต้องช่วยจัดช่องระบายความดันเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปใช้ยังที่ต่าง ๆ ได้

ระบบดับเพลิงแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า สำหรับผู้ที่ไม่ได้ฝึกการดับเพลิงมาก่อนหรือฝึกเพียงเล็กน้อย การดับเพลิงด้วยวิธีนี้มีสารดับเพลิงให้เลือกใช้หลายชนิด ได้แก่

- ชนิดกรดโซดา และแก๊สน้ำ เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิงที่เกิดจากกระดาษ หรือ ไม้ ห้ามนำไปใช้กับต้นเพลิงที่เกิดจากน้ำมันหรือแก๊ส และไฟฟ้าลัดวงจร
- ชนิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับดับไฟไหม้ที่ต้นเพลิงจากน้ำมัน หรือ แก๊สติดไฟหรือดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม้ ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร

โดยผู้จะใช้จะไม่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า เพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติเป็นฉนวน แต่ต้องระวังไม่ให้ผงเคมีเข้าไปในร่างกาย เพราะอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังใช้ดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษ, ไม้, น้ำมัน และแก๊สได้เป็นอย่างดี แต่ภายหลังการใช้จะปรากฏคราบที่ทำความสะอาดได้ยาก

ระบบป้องกันเพลิง

1. การป้องกันการขยายตัวของเพลิง

การที่เพลิงสามารถแพร่ขยายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ จะมีความร้อนสูง ทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศ ซึ่งเป็นแรงดันให้เพลิงกระจายไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะมีควันไฟเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงเพื่อลดการขยายตัวของเพลิง และช่วยลดควันไฟ จึงได้มีการนำระบบระบายอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบป้องกันเพลิง โดยการพยายามควบคุมให้อาคารชั้นที่มีเพลิงไหม้มีความดันลดลงและพยายามควบคุมให้อาคารชั้นเหนือ และได้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความเย็นลง โดยใช้พัดลมขนาดใหญ่ 2 ชุด ชุดหนึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมร้อนในขณะเดียวกันก็จะดูดควันไฟออกจากชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อให้ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีการขยายตัวช้าลง ระบบดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า จะช่วยให้เพลิงไม่ขยายตัวแต่เป็นระบบที่ช่วยให้เพลิงขยายตัวช้าลง และช่วยลดควันไฟ ผลจากความดันลมภายนอกอาคารสูงก็มีผลต่อความดันอากาศในอาคารด้วย

วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดเพลิง และควันไฟลุกลามไปได้อย่างรวดเร็ว อีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ได้ก็คือ การแบ่งเขตป้องกันเพลิง Fire Zone โดยจัดให้มีพนักงานที่แนวแบ่งเขตกัน ตัวอย่างของการแบ่งเขตป้องกันเพลิง ได้แก่ การจัดให้มีผนังป้องกันไฟ, ประตูกันไฟ และประตูกันไฟ สำหรับบันไดหนีไฟ และลิฟท์, การป้องกันเพลิงระหว่างชั้นของอาคาร เป็นต้น

สำหรับอาคารที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นใหญ่มาก ก็อาจจะแบ่งเขตป้องกันเพลิงเป็นส่วนย่อยลงไปอีก ผนังกันไฟควรจะทำจากวัสดุซึ่งสามารถกันไฟได้ไม่ต่ำกว่าชั่วโมง เช่น อิฐบล็อก และจะต้องกันทะลุฝ้าเพดานจนยันกับพื้นชั้นบน

2. การป้องกันไฟส่วนบันไดหนีไฟ

บันไดหนีไฟเหมือนกับช่องท่อ ซึ่งในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างดี หากไม่ได้มีการป้องกันเพลิง และควันไฟไม่ให้เข้าไปในบันไดหนีไฟ แทนที่บันไดนี้จะเป็นทางหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ก็จะกลายเป็นเตาย่างหรือเตารวมควันไป สาเหตุเดียวกันนี้จึงมีการห้ามใช้ลิฟท์ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพราะในขณะนั้นปล่องลิฟท์จะแปรสภาพเป็นปล่องไฟ

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังผนังโดยรอบเป็นผนังกันไฟ และมีประตูกันไฟที่เมื่อเปิดแล้วจะต้องปิดเองได้ และยิ่งถ้าที่ห้องหน้าบันไดหนีไฟอีกชั้นหนึ่ง ทำให้มีประตูกันไฟ 2 ชั้นจะช่วยให้เพลิง และควันไฟมีโอกาสเข้าไปในบันไดหนีไฟน้อยลง

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดกับผนังอาคาร จะต้องมียังช่องหน้าต่างเปิดออกภายนอกอาคารทุกชั้น เพื่อช่วยให้มีอากาศบริสุทธิ์ภายในบันได และเพื่อไม่ให้บันไดหนีไฟมีสภาพเป็นปล่องไฟ

เมื่อจำเป็นที่จะต้องมีบันไดหนีไฟอยู่ตรงกลางอาคาร ก็ยังจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ และอาจจะต้องมีระบบเพิ่มความดันภายในบันไดหนีไฟ โดยการใช้พัดลมขนาดใหญ่เป่าลมอัดเข้าไปภายในบันไดหนีไฟ เมื่อปิดประตูหนีไฟที่มีความดันภายในตัวบันไดจะดันออก ทำให้ควันไฟไม่สามารถเข้าไปในบันไดหนีไฟ ขนาดของพัดลมจะขึ้นอยู่กับปริมาณการเปิดของประตู ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ว่าจะมีโอกาสเปิดพร้อมกันกี่บาน และโดยทั่วไปจะกำหนดให้ความดันลดในบันไดหนีไฟไม่ต่ำกว่า 0.015 นิ้วน้ำ

การป้องกันระบบท่อลม

ท่อลมเป็นทางหนึ่ง ที่ทำให้การลุกลามของเพลิงและควันไฟเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะท่อลมเดินกระจายโดยทั่วไปภายในอาคาร การป้องกันการลุกลามของเพลิงและควันไฟกับระบบท่อลมสามารถทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ คือ

- ติดตั้งระบบควบคุม เพื่อหยุดเครื่องส่งลมเย็นเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ติดตั้งแผ่นปิดท่อกันไฟตามจุดสำคัญ ๆ ในระบบท่อลม เช่น ที่ตำแหน่งช่องท่อ และผนังกันไฟ
- ออกแบบท่อลมให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ท่อลมสำหรับการระบายควันจากเตาทำอาหารที่มีไขมันควรจะทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมรอยต่อ และตะเข็บ แล้วหุ้มภายนอกด้วยวัสดุกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เช่น แคลเซียมซิลิเกตพร้อมทั้งมีจุดระบายไขมันที่ถูกต้อง
- ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับพัดลมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐาน และมีคุณภาพ โดยยึดถือมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงไทย
 - ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด และไม่ควรมีวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย อยู่ใกล้เคียง เพราะมอเตอร์พัดลมอาจจะไหม้ และทำให้บริเวณใกล้เคียง พลุ่ยติดไฟไปด้วย

นอกจากนี้การเลือกวัสดุในการประกอบท่อลม ก็ควรที่จะพยายามเลือกวัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่าย ในปัจจุบันนี้จะพบว่าวัสดุที่ใช้ในระบบท่อลม อันได้แก่ ฉนวนหุ้มท่อลม ส่วนใหญ่ยังมีเปลือกกระดาษอลูมิเนียมพอยด์ที่ติดไฟได้ง่าย และการทำท่อลม ซึ่งส่วนใหญ่คือ ฟลันโค้ดก็ติดไฟง่าย ต่อไปก็อาจจะต้องพิจารณาใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยมากกว่านี้

ท่อลมที่ทะลุผ่านแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ควรจะมีแผ่นปิดท่อนไฟติดตั้งผนังกันเพลิง ดังที่ได้กล่าวแล้ว และถ้าเป็นไปได้ควรจะให้มีท่อลมทะลุแนวแบ่งเขตนี้ให้น้อยที่สุด เพราะแผ่นปิดท่อนไฟที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมักจะทำงาโดยอาศัยความร้อน (ใช้ Fusible Link) ซึ่งกว่าจะทำงาและติดกันไฟก็จะกินเวลานาน ในช่วงก่อนหน้านั้นควันไฟก็อาจจะกระจายไปตั้งมากมายแล้วก็ได้ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งและจำนวนเครื่องส่งลมเย็น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอยและอื่น ๆ แล้ว เมื่อมองในแง่ของความปลอดภัยก็ต้องพิจารณาถึงการแบ่งเขตป้องกันเพลิงนี้ด้วย

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

การหนีไฟ

ไฟบอทางหนีไฟ เมื่อมีสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้น ไฟบอทางหนีไฟจะติดขึ้นทันที ซึ่งจะมีลักษณะเป็นลูกศรชี้ทิศทางต่อกันไปจนถึงบันไดหนีไฟ โดยที่สัญญาณไฟบอทางจะมีตัวหนังสือบอทาง เช่น Fire Escape

- บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่ว ๆ ไป เมื่อมีไฟไหม้ระบบอัดอากาศภายในช่องบันไดจะทำงาน โดยพัดลมที่ชั้นดาดฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบดอัดอากาศในช่องบันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในช่องบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลิฟท์ดับเพลิง ปกติจะใช้เป็นลิฟท์ขนของ แต่เมื่อเกิดไฟจะเปลี่ยนเป็นลิฟท์ดับเพลิง และความเร็วของลิฟท์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟท์โดยสารจะลงมาหยุดที่ชั้นล่างทั้งหมด หนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องบันไฟสำรอง จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอกทางหนีไฟ, พัดลมอัดอากาศ และ ลิฟท์ดับเพลิงโดยอัตโนมัติ
- การหนีทางอากาศ โดย Helicopter ซึ่งจะมีลานจอดอยู่บนดาดฟ้า

6.2.6 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหาย และการสูญเสีย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่วัตถุในโครงการนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินการบริหาร

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

อาคารกับการป้องกันภัย

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

แบบอาคาร และการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรภัย และอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยแล้วประตูจะปิดเองทันที เป็นต้น

ห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้น ต้นไม้ใหญ่, หอน้ำ, รางน้ำ, บันได หรือเครื่องที่จะช่วยในการปีนดึกได้ จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

อาคารที่ถูกหลักร จะต้องมีประตูทางเข้าในอาคารประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกันซึ่งเป็นการง่ายในการคุมครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูก็สามารถกักขังผู้ชมไว้ในอาคารได้หมด

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

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

การป้องกันโจรภัย

ใช้สัญญาณแจ้งภัย โดยประกอบการทำงานของยามรักษาการณ์ ที่ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาพร้อมที่จะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้ง จะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรนจะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้งที่ เฉพาะห้องยามควรมีเครื่องหมายให้ทราบว่า เหตุเกิดที่ห้องใด และส่วนไหนของอาคารขนาดเล็กที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอ ระบบแจ้งภัยควรที่จะติดตั้งโดยระบบอัตโนมัติ หมายความว่า เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยขึ้นแล้ว ประตูต่าง ๆ จะปิดเองโดยอัตโนมัติเพื่อให้นักหาตัวคนร้ายได้

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้เครื่องสัญญาณภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมาย

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น Mr. Andre Noblecourt ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร Muscum มีโดยย่อดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (Mechanical Techniques) คือ การป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้อง และตู้จัดแสดง
3. ตู้กระจกกันสะเทือน (Shock - Proofing) และตู้ยิงไม่เข้า (Bullet -

Proofing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้พลาสติกหนา หรือ Plexi Glass
5. สร้างห้องนิรภัย หรือตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัย และอัคคีภัย
6. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (Electrical Techniques)

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (Alarm System) ประกอบด้วย เครื่องตรวจจับ (Detector) ซึ่งจะรายงาน (Transmission) เป็นสัญญาณเสียง (Alarm) ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่มาก เช่น

1. เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and Electronic Devices)

1.1 เครื่องตรวจจับเสียง (Sound Detectors) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้ามีคนร้ายลอบเข้ามาในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องตรวจจับเสียงไว้ หรือถ้ามีการรบกวนทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้ว เครื่องตรวจจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งภัยขึ้นทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้า วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

1.3 รั้วไฟฟ้า (Electric Fencing) วิธีนี้ใช้คนเดินสายไฟฟ้า หรือลวดไว้ที่รั้ว หากเกิดการกระแทก หรือกระทบกระทั่งแล้วทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งสัญญาณขึ้น

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

2. เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical - Devices)

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

2.2 เครื่องตรวจจับลวด (Wire Detectors) ซึ่งมีอยู่ 2 วิธี คือ ระบบกลศาสตร์ ซึ่งใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึง หรือ

ขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น และระบบไฟฟ้าผ่านไปยังลวดซึ่งมีฉนวนหุ้ม ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิด สัญญาณเสียง ระบบไฟฟ้ามักใช้นอกอาคาร เช่น รั้ว แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.3 พรมลวดไฟฟ้า (Wired Carpets) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรม และเดิน กระแสไฟฟ้าไว้ ถ้ามีคนเดินเหยียบพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกด จะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.4 วงจรสัมผัส (Security Contacts) ใช้โลหะเป็นแผ่น หรือปุ่มสัมผัส กันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกัน จะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียง ขึ้น หรืออาจทำแบบตรงกันข้าม คือ เมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกระทบกระเทือนทำให้เกิด การสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องจับ (Trap Devices) วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการ คุ่มครอง ซึ่งมีหลายแบบ อันได้แก่ แบบใช้เส้นลวด (Wired Trap Boxes) และแบบสำเร็จรูปในตัว (Self-Contained Trap Boxes) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัส หรือถูกระทบกระเทือนจะทำให้ เกิดเสียงสัญญาณ นิยมใช้กับภาพเขียน โดยเอา Trap Box ติดไว้ที่ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงรูปออก ก็จะทำให้เกิดเสียงสัญญาณแจ้งก๊ยขึ้น

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

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (Optical Techniques)

4.1 เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (Visible Light Barriers) ใช้ลำแสงพุ่งไป ยัง Photo Electric Cell ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสงดู แสงจะถูกรบกวนสัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจ ใช้แสงกันในที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดิน หรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสงชนิด Infra - Red (Infra - Red Barriers) เหมาะที่ จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าและทางออก แต่ไม่เหมาะสำหรับภายนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์ และ แผลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดสัญญาณเสียงได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (Visible Light Television) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคาร และนอกอาคาร สามารถทนน้ำ, ทน ร้อน - เย็น ได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่อง สัญญาณเสียงก็ได้

Stable - Image Television เครื่องโทรทัศน์ ดัดแปลงมาจากแบบเก่า โดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าถูกแสงรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้าดู

Infra - Rea Television วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง สามารถใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

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

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (Photography) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครองเป็นกล้องอัตโนมัติ อาจจะใช้แสง Flash โดยไม่ต้องถ่ายรูป เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (Watchman) Guards) Attendants)

การจัดเวรรักษาการณ์ จะต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยตลอดเวลา 24 ชม. ตลอดทั้งกลางวัน และกลางคืน เนื่องจากเวลากลางวันที่เปิดดำเนินการอาจจะมีผู้เข้าไปทำการโจรกรรม หรือก่อความเสียหายให้วัตถุจัดแสดงได้

การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด

ในเวลาเปิดทำการ คือเวลากลางวัน จะมีเจ้าหน้าที่เฝ้าห้อง และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่หน้าจอโทรทัศน์วงจรปิดด้วย

การรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์ผลัดเปลี่ยนกันตลอดทั้งคืน ซึ่งจะมียามที่ทำหน้าที่เดินตรวจภายใน และภายนอกอาคาร ยามรักษาการณ์ประจำตำแหน่งต่าง ๆ

เทคนิคดังกล่าวทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งของภายในอาคาร โดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้าย และถ้าเป็นไปได้ในกรณีร่วมมือกับสถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงกับสถานีตำรวจ

หรือเมื่อมีคนร้าย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุร้ายจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจเลย ทำให้การปฏิบัติการของ ตำรวจกระทำได้โดยรวดเร็ว

6.2.7 ระบบโทรศัพท์

นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี 4 ระบบ คือ

1. Private Manual Branch Exchange (PMBX OF PAX) เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อกัน ภายในและภายนอกโดยผ่าน Operator โดยสามารถขยายได้ 50 สาย สำหรับภายใน และ 10 สาย สำหรับภายนอก โดยปกติจะมีพนักงานประจำ 2 คน
2. Private Automatic Branch Exchange (PABX OF PAX) เป็นระบบโทรศัพท์สายตรงซึ่ง สามารถติดต่อได้โดยตรงระหว่างภายในกับภายนอกโดยอัตโนมัติ มีกำลังขยายมากกว่า 50 หมายเลข โดยไม่ต้องผ่าน Operator
3. Private Manual Exchange (PMX) and Private Automatic Exchange เป็นระบบ โทรศัพท์ที่ติดต่อซึ่งแยกอิสระจากระบบสาธารณะ เป็นระบบโทรศัพท์ติดต่อภายในโทรศัพท์ชนิดนี้ใช้ ติดต่อกภายนอกไม่ได้ติดต่อกภายในได้ โดยติดต่อได้เพียงเบอร์เดียวหรือสองเบอร์
4. Inform or Direct Speech System เป็นระบบติดต่อภายในโดยตรง ใช้ติดต่อระหว่าง ส่วนต่างๆภายใน ระบบโทรศัพท์ภายในอาคารแบ่งได้เป็น 3 สาย คือ
 - Guest Line
 - Administration Line
 - Service Line

ตำแหน่งที่ติดตั้งโทรศัพท์ควรคำนึงถึงการใช้งานในยามฉุกเฉิน และสามารถทำการบำรุง รักษา ได้สะดวกเป็นเกณฑ์ซึ่งได้แก่บริเวณต่างๆดังนี้

- ในลิฟต์
- ห้องเครื่องลิฟต์
- ส่วนห้องเครื่องต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องครัว ร้านอาหาร บาร์ที่ใช้เตรียมอาหารและเก็บของ
- ห้องวิทยุ และ โทรทัศน์
- ทุกๆ 3-4 ชั้น บริเวณชานพักบันไดหนีไฟ

โทรศัพท์สาธารณะ

ตำแหน่งที่ควรติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะ

- โถงต้อนรับ
- ห้องพักผ่อนทำงานและส่วนรับประทานอาหาร

ลักษณะการติดตั้ง และพื้นที่ใช้สอย

โทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนโถงต้อนรับ และส่วนอื่นๆอาจติดตั้งได้โดยใช้แผงกันและทำเป็น Booth ซึ่งกันเสียงรบกวนได้

ขนาดที่กว้างลึกพอดีสำหรับหนึ่งเครื่องคือ

- กว้าง 850 มิลลิเมตร หรือ 34 นิ้ว
- ลึก 850 มิลลิเมตร หรือ 34 นิ้ว
- สูง 2100 มิลลิเมตร หรือ 83 นิ้ว

ลักษณะและความต้องการของพื้นที่ใช้สอยสำหรับห้อง Operator

- เพดานสูงไม่ต่ำกว่า 2.82 เมตร
- พื้นสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 450 กิโลกรัม/ตารางเมตร
- สามารถกันฝนได้ พื้นห้องจะต้องบุผิวด้วย Thermoplastic หรือ Vinyl Tiles

ลักษณะการเดินสายโทรศัพท์แบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามการเดินสาย คือ

- ตามแนวนอน ได้แก่ ตามร่องเพดาน ตามราง ใต้พื้นหรือเดินใน
- ตามแนวตั้ง ตามช่องทางเดินท่อ

6.2.8 ระบบรักษาความสะอาดและการกำจัดขยะ

เส้นทางของการเคลื่อนที่ในการขนถ่ายสัมภาระจะใช้ได้ร่วมกับการโยกย้ายขยะ

เหมือนกันสำหรับกรณี ที่สถานที่ตั้งอาคารมีขนาดใหญ่ และมีลานจอดรถโล่ง ทางเดินรถของสภาพดังกล่าวที่เป็นทางเดินรถขนของ สามารถใช้เป็นทางเดินรถของรถขยะได้ในตัว แต่ลักษณะเช่นนี้คงไม่สามารถกระทำได้ในอาคารประเภท Townhouse หรืออาคารแบบ “เดินขึ้น” (Walk - up) เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะระหว่างทางเข้า Unit พักอาศัยกับพื้นขนถ่าย สัมภาระถ้าเป็นการขนขยะจะอยู่ในชั้นวิกฤตมากกว่าการขนถ่ายสัมภาระ เนื่องจากการขนขยะ (refuse removal) เป็นกิจวัตรที่มีขึ้นประจำแทบทุกวันของแต่ละ Unit พักอาศัย ดังนั้นระยะเส้นทางที่พักอาศัยต้องเดิน เพื่อนำขยะไปที่ ๆ เก็บขยะไม่ควรเกิน 30.50 ถึง 45.75 เมตร และพื้นที่บริเวณนี้ควรที่จะต้องมีการสร้างที่บังสาด หรือรั้วเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อย ทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งคือต้องให้พื้นที่นี้ปิดล้อมแต่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี และมีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในส่วนต่อเนื่องของอาคาร

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

ขนาดของเครื่องบีบอัดขยะ (compactor) และจำนวนรถเข็นกระบะบรรจุขยะนี้จะต้องคำนวณ ขึ้นมาจากขนาดของห้องขยะ (refuse room) โดยทั่วไปเครื่องบีบอัดขยะ 1200 คิวบิกฟุต จะต้องมีความจุของรถเข็น 2 คิวบิกคนลา อาคารอพาร์ทเมนท์ที่มีห้องพัก 100 Unit ต้องการกระบะเก็บขยะ (refuse cart) 2 คัน โดยมีการขนถ่ายขยะอาทิตย์ละครั้ง สำหรับอาคารอพาร์ทเมนท์ จำนวน 200 ถึง 250 Unit ที่มีเครื่องมือประเภทเดียวกันต้องการการขนถ่ายขยะสองครั้งในหนึ่งอาทิตย์หรือไม่ก็ต้องเพิ่มกระบะขยะ ให้เป็นสองเท่าตัว สำหรับโครงการใหญ่ ๆ ควรมีปล่องทิ้งขยะมากกว่าหนึ่ง

ปล่องทิ้งขยะ และเครื่องบีบอัดขยะควรจะเชื่อมกัน (accessible connections) โดยตรง ซึ่งอาจมีใช้การติดตั้งจะต้องไม่เป็นการต่อเนื่องถาวร เพื่อให้วัตถุใหญ่ ๆ เป็นต้นว่าไม้กวาด ราวมาน สามารถขนย้ายออกไปทิ้งได้

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

ตำแหน่งของห้องขยะ (refuse room) ที่ต่อกับเครื่องกลบีบอัด ไม่ว่าจะอยู่ที่พื้นชั้นล่างหรือชั้นใต้ดิน จะต้องคำนึงและพิจารณาถึงตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะด้วย ตำแหน่งของปล่องทิ้งขยะที่เป็นมุมหัก หรือเว้าแหว่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เพราะอาจทำให้ขยะที่ถูกทิ้งลงมาตีกลับขึ้นไป

ได้และห้องเก็บขยะควรมี การติดตั้งระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิงด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเป็นข้อบังคับทางกฎหมายอยู่แล้ว

6.2.9 ระบบประหยัดพลังงาน

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เชียงใหม่ เป็นอาคารขนาดใหญ่จึงต้องมีงานระบบต่างๆ ที่มีการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ดังนั้นจึงต้องมีการคำนึงถึงการประหยัดพลังงานในระบบต่างๆ ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

การออกแบบอาคารประหยัดพลังงานที่ถูกต้อง พบว่าอุณหภูมิภายในอาคารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางวันจะเย็นกว่าอากาศภายนอกอาคารมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยหลักที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมภายนอก ให้เอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงานโดยการใช้ปัจจัยธรรมชาติมาช่วยปรุงแต่ง ปัจจัยธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ ต้นไม้ ,ดิน ,พืชคลุมดิน ,วัสดุคลุมผิวดิน ,น้ำ เป็นต้น
2. การเลือกรูปแบบที่เหมาะสม โดยสามารถป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดีในขณะที่นำความเย็นจากพื้นดินและสภาพแวดล้อมเข้ามาใช้ในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การเลือกใช้วัสดุที่ป้องกันความร้อน และความชื้นจากภายนอกได้ดีในกรณีเป็นอาคารปรับอากาศก็ต้องสามารถกักเก็บความเย็นไว้ภายใน โดยมีการรั่วไหลออกสู่ภายนอกน้อยที่สุดสำหรับกำแพงทึบแสงต้องมีการป้องกันความร้อนได้ดีมาก
4. การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งรวมถึงระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆภายในอาคาร
5. ระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพและคำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นหลัก

การนำสภาพแวดล้อมมาใช้ให้เกิดประโยชน์

1. ดิน มีคุณสมบัติกักเก็บความเย็น และปริมาณของดินมาใช้ในการสร้างความเย็นให้แก่อาคาร การก่อเนินดินขึ้นไปชิดอาคาร (Earth Beaming) ก็จะช่วยให้พื้นชั้นล่างเย็นขึ้น แต่ต้องระวังความชื้นเข้าอาคารโดยอาจต้องหล่อพื้นผสมน้ำยากันซึม

การใช้ประโยชน์จากดิน ต้องมีการปรับปรุงสภาพของดินทั้งในส่วนผิวดินและใต้ดินให้เย็นก่อนประกอบกับการใช้ต้นไม้ และพืชคลุมดินที่ออกแบบให้มีลมพัดผ่านได้พุ่มใบ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมให้ร่มเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ต้นไม้ การมีต้นไม้ขนาดใหญ่เป็นจำนวนมากเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยลดความรุนแรงของ อุณหภูมิเวลากลางวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรสร้างสภาพแวดล้อมอาคารให้ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่ การเลือกปลูกต้นไม้ต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์ เช่น ปลูกต้นไม้สูงเพื่อกรองและสกัดกั้นแสงจากด้านบน ซึ่ง พุ่มใบของต้นไม้ช่วยให้สภาพแวดล้อมเย็น เพราะต้นไม้จะคายน้ำที่ใบ โดยบริเวณด้านใต้พุ่มใบจะมี อุณหภูมิเย็นกว่าด้านบนเหนือพุ่มใบมาก

3. พืชคลุมดิน ช่วยให้บริการโดยรอบเย็นลงได้ หญ้าช่วยลดการสะท้อนรังสีของแสงแดด ทำให้ ความร้อนลดลง พืชคลุมดินจะช่วยดูดซับน้ำจากใต้ดินและคายน้ำที่ใบทำให้ระดับผิวดินมีอุณหภูมิ ต่ำกว่าอากาศมาก

4. แหล่งน้ำ มีความสามารถในการดูดกลืนรังสีความร้อนได้มาก น้ำที่มีความลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร จะมีค่าความจุความร้อนเพียงพอที่จะทำให้การระเหยของน้ำช่วยให้บริเวณรอบ ๆ เย็นลงแหล่งน้ำ ขนาดใหญ่ที่มีความลึกตั้งแต่ 1.50 เมตรขึ้นไป สามารถใช้เป็นแหล่งสร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อมได้ โดยการให้กระแสลมที่พัดผ่านบริเวณผิวหน้าของน้ำที่เย็น มาแลกเปลี่ยนความร้อนกับ อากาศและนำเข้ามาภายในอาคาร

5. แสงธรรมชาติ มีคุณภาพแสงที่ดีเมื่อเทียบกับแสงประดิษฐ์ การนำแสงธรรมชาติไปใช้ใน อาคารแต่ต้องคำนึงถึงการนำความร้อนเข้าสู่อาคาร จะเกิดภาระต่อการทำความร้อน ดังนั้นแสงที่จะ นำเข้าควรเป็นแสงเหนือ

6. ลม ลมที่พัดผ่านบริเวณที่เย็น เช่น ใต้ร่มไม้ หรือใกล้ระดับผิวดิน ก่อนจะพัดเข้าสู่ตัวอาคาร ทำให้ภายในอาคารรับอากาศที่มีอุณหภูมิเย็นลง

7. ความลาดเอียงของพื้นดิน หากไม่มีต้นไม้หรือร่มเงาปกคลุม อาจใช้วิธีปรับความลาดเอียง ของพื้นดินให้รับแสงแดดน้อยลงในเวลากลางวัน ความลาดเอียงของพื้นดินหากสามารถทำได้ควรให้ ลาดเอียงไปทางทิศเหนือ และควรเลือกวัสดุผิวที่มีค่าดูดซับความร้อนน้อย การใช้พืชคลุมดินหรือหญ้า เป็นวัสดุผิวดินจะมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้คอนกรีต หรือถนนลาดยาง

การประหยัดพลังงานโดยการออกแบบ

1. การวางทิศทางของอาคารให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ

2. รูปทรงอาคาร กระแสลมมีอิทธิพลต่อรูปทรงของอาคาร ควรออกแบบให้กระแสลมผ่านได้ ทั่วถึง โดยคำนึงถึงความกดอากาศสูงและความกดอากาศต่ำ ดังนั้นการเจาะช่องหน้าต่างจึงควรนำลม เข้าสู่อาคาร โดยการเจาะช่องหน้าต่างด้านความกดอากาศสูง และเปิดช่องทางลมออกทางด้านความ กดอากาศต่ำหรือที่เรียกว่า Cross Ventilation

3. การออกแบบให้มีการนำแสงสว่างเข้าในอาคาร ในส่วนของโถงและทางเดิน โดยไม่นำความร้อนเข้ามาด้วย โดยการใช้แผงกันแดดเพื่อประหยัดพลังงานในการใช้ไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศ
4. สัดส่วนของพื้นที่อาคาร ควรคำนึงถึงสัดส่วนระหว่างพื้นที่ผิวภายนอกอาคารต่อพื้นที่ใช้สอยภายใน โดยออกแบบให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อลดปริมาณความร้อนเข้าสู่ภายในอาคาร ออกแบบให้พื้นที่ชั้นล่างสัมผัสผืนดินมากที่สุด
5. การใช้แสงธรรมชาติ ปริมาณแสง ตำแหน่ง ทิศทางมีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร การทำช่องเปิดควรพิจารณาถึงขนาดช่องเปิด ทิศทางและวัสดุที่ใช้ในแต่ละด้าน
6. การใช้ระบบกันแดด ต้องคำนึงถึงปริมาณแสงธรรมชาติ ที่จะเข้าสู่ภายในอาคาร ได้อย่างพอเหมาะ และรังสีตกกระทบในมุมต่างๆ เป็นสำคัญ ทิศทางดวงอาทิตย์คำนึงถึงมุมลาดต่ำลง ได้แก่ทิศตะวันตกและทิศใต้ ให้ห้องที่ไม่ต้องการแสงธรรมชาติอยู่ด้านนั้น การออกแบบที่กันแดด คือเลือก ใช้วัสดุที่ทำเป็นเครื่องกันแดดไม่เป็นตัวสะสมความร้อน และควรสะท้อนความร้อนออกนอกอาคารมากที่สุด ประโยชน์ของการออกแบบให้มีที่กันแดดอีกประการหนึ่งใช้ในกรณีที่ต้องการออกแบบอาคารที่มีผนังสีเข้มเพราะถ้าผนังไม่โดนแดดก็จะช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคารได้
7. เทคนิคในการทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสลม โดยอาศัยผลของความแตกต่างของอุณหภูมิที่เรียกว่า Stack Effect คือ การทำหลังคาซึ่งเป็นส่วนที่สูงที่สุดเกิดความร้อนมากๆ ทำให้อากาศบริเวณใต้หลังคายาวตัวลอยสูงขึ้นอากาศที่เย็นและมีมวลมากกว่าจึงเข้ามาแทนที่
8. การจัดระบบระบายอากาศที่เหมาะสม การเปิดรับลมต้องเลือกเวลาในการรับลม ทิศ ทางของลมควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม
9. การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม เป็นอาคารที่มีการใช้งานในช่วงกลางวันจึงควรเลือกใช้วัสดุที่มีมวลสารมากจะหน่วงความร้อนให้เข้าอาคารได้ช้า การเลือกใช้วัสดุ คือถนนวนกันความร้อนในส่วนใต้หลังคาเหนือฝ้าเพดาน
10. การออกแบบให้อาคารมีสีอ่อน เพื่อสะท้อนความร้อนออกจากตัวอาคาร
11. การใช้ประโยชน์จากวัสดุภูมิวดิน การเลือกใช้วัสดุที่มีค่าการดูดซับความร้อนต่ำและมีค่าการกระจายความร้อนสูง หรือเป็นวัสดุที่สามารถนำน้ำจากใต้ดินมาระเหยเป็นไอน้ำได้ดีและควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่มีสีเข้มและมีค่าการดูดความร้อนสูง

การออกแบบอาณาบริเวณโดยรอบ

การทำการปรับอาณาบริเวณโดยรอบอาคาร ในการออกแบบมีหลักปฏิบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ป้องกันการสะท้อนรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์เข้ามาในอาคาร และในขณะเดียวกัน ป้องกันรังสีความร้อนจากพื้นดินด้วยพร้อมกันไป

2. การใช้ Element ของภูมิสถาปัตยกรรมช่วย เช่น การปลูกหญ้าคลุมดินกันการสะท้อนความร้อน และช่วยให้ผิวดินมีอุณหภูมิต่ำ การใช้ต้นไม้ช่วยให้ร่มเงากับผิวดินจะมีส่วนช่วยให้อุณหภูมิต่ำลง การใช้น้ำ การชุดสระ จะช่วยลดอุณหภูมิของอากาศลงได้ เพราะน้ำจะคายความร้อนด้วยการกลายเป็นไอ และมีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวดิน ซึ่งในการออกแบบอาจใช้น้ำตกหรือการพ่นน้ำเย็นขึ้นไปเป็นน้ำพุเพื่อลดอุณหภูมิของอากาศลง โดยจะต้องมีระยะห่างจากอาคารมากพอ

3. การใช้ Shade กับอาณาบริเวณโดยรอบ นอกจากการใช้ Element ต่างๆทางภูมิสถาปัตยกรรม เข้าช่วยแล้ว อาจป้องกันพื้นดินบริเวณชิดอาคารด้วยชายคาและส่วนประณีตสถาปัตยกรรม



บทที่ 7

บทสรุปและผลงานการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

7.1.1 แนวความคิดในการจัดวางผังอาคาร

การจัดวางผังอาคารจะคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่และส่วนต่าง ๆ ของอาคาร รวมถึงความสัมพันธ์ต่อพื้นที่รอบข้าง โดยให้อาคารวางตัวขนานกับถนนทางด้านหน้า และเป็นการวางตามแนวของดวงอาทิตย์ โดยมี Plaza ด้านหน้าโครงการใช้สำหรับรองรับคนที่จะเข้ามาใช้โครงการเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้สามารถใช้เป็นที่สำหรับนั่งพักผ่อน และยังเป็นตัวช่วยป้องกันมลภาวะส่วนหนึ่งจากภายนอกสู่อาคาร มีถนนทางเข้า 1 ทาง คือถนนด้านหน้าสำหรับผู้เข้าชม ส่วน เส้นทางในส่วนพนักงานและส่วนบริการ จะมีจุดที่แยกจะเข้ามาบริเวณส่วนนี้ต่างหาก โดยส่วนบริการทั้งหมดจะอยู่บริเวณด้านหลังโครงการ

7.1.2 แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบสถาปัตยกรรม

สามารถแบ่งตัวอาคารออกเป็น 4 ส่วนตามลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการ คือส่วนอาคารนิทรรศการ ส่วนอาคารต้อนรับ ส่วนอาคารสำนักงาน และส่วนอาคารโรงปฏิบัติการ

- ตัวอาคารนิทรรศการ จะประกอบไปด้วย โถงที่จะกระจายไปยังส่วนต่างๆ และพื้นที่ ที่จะใช้ในการแสดงงานต่างๆของโครงการ ดังนั้นการออกแบบรูปทรงของอาคาร จะต้องบอกถึงลักษณะของความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ และต้องสัมพันธ์กับลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายใน ด้วย โดยโครงสร้างนั้น ใช้โครงสร้างพื้น Posttention วัสดุประกอบอาคารนั้น เลือกใช้วัสดุสมัยใหม่ เช่น ใช้ Aluminium Cladding

- ตัวอาคารส่วนต้อนรับ จะประกอบไปด้วย ส่วนต้อนรับ ส่วนประชาสัมพันธ์ ส่วนห้องสมุด ส่วนรับประทานอาหาร โดยการออกแบบรูปทรงของส่วนนี้จึงต้องสัมพันธ์กับลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้น และ ต้องเป็นการสนับสนุนต่อพื้นที่ภายในด้วย โดยโครงสร้างนั้นใช้ระบบพื้น Posttention ในส่วนผนังใช้เป็นผนังกระจก ผนังก่ออิฐฉาบปูน รวมทั้งผนัง Metal Sheet ส่วนหลังคานั้นใช้ Metal Sheet และพื้น Slab

- ตัวอาคารส่วนสำนักงาน จะประกอบไปด้วยพื้นที่ของสำนักงานในแผนกต่าง โดยได้ใช้เป็นพื้นที่เดียวกันโดยไม่มีการแบ่งส่วน และพื้นที่ของ ส่วนเสริมของสำนักงานไว้คอยบริการพนักงาน การออกแบบรูปทรงจึงต้องเน้นที่ความลงตัวที่กับส่วนอื่นโดยภาพรวมจะต้องเข้ากันได้และโครงสร้างใช้ระบบพื้น Posttention ในส่วนผนังใช้ กระฉก ผนังอิฐ และ Metal Sheet ส่วนหลังคานั้นใช้ Metal Sheet เป็นหลัก

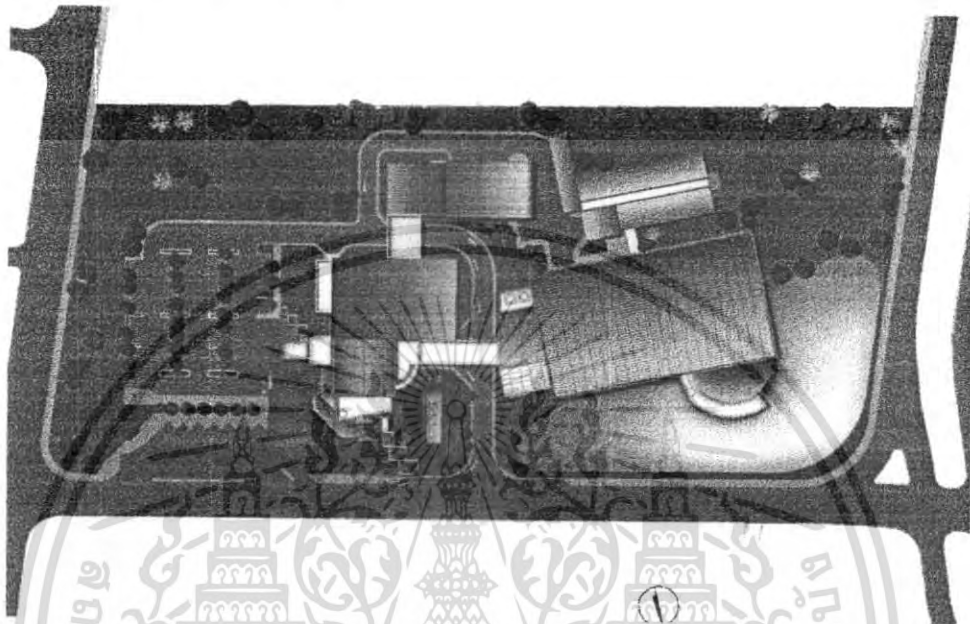
- ตัวอาคารส่วนโรงปฏิบัติการ จะประกอบไปด้วยส่วนปฏิบัติการต่างๆ โดยลักษณะรูปทรงนั้น จะต้องเป็นไปตามลักษณะของการใช้งานและต้องไม่ผิดออกจากรูปแบบของส่วนอื่น โครงสร้างใช้ระบบพื้น Posttention ผนังเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน และในส่วนหลังคานั้นใช้ Metal Sheet เป็นหลัก โดยทั้ง 4 ส่วนจะมี ทางเชื่อมกันของแต่ละส่วน

7.1.3 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร คือ การเปิดมุมมองของอาคารให้ออกสู่สาธารณะเพื่อที่จะได้เห็นจากภายนอกเข้าไปสู่ภายในอาคารซึ่งเป็นการนำเสนอโครงการอีกวิธีหนึ่งโดยเหมือนกับว่าเป็นการให้คำตอบทางวิทยาศาสตร์แก่บุคคลโดยทั่วไป

การรับรู้ที่เกิดขึ้นในอาคารจะเกิดขึ้นโดยอาศัยลักษณะเฉพาะตัวของ Circulation ที่เป็นเส้นทาง ที่มีการเคลื่อนที่เพื่อไปรับข้อมูลในแต่ละจุด จึงเกิดเป็นระบบที่ต้องทำการวางผังให้ตอบสนองต่อการรับรู้ของการจัดนิทรรศการ

7.2 ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง

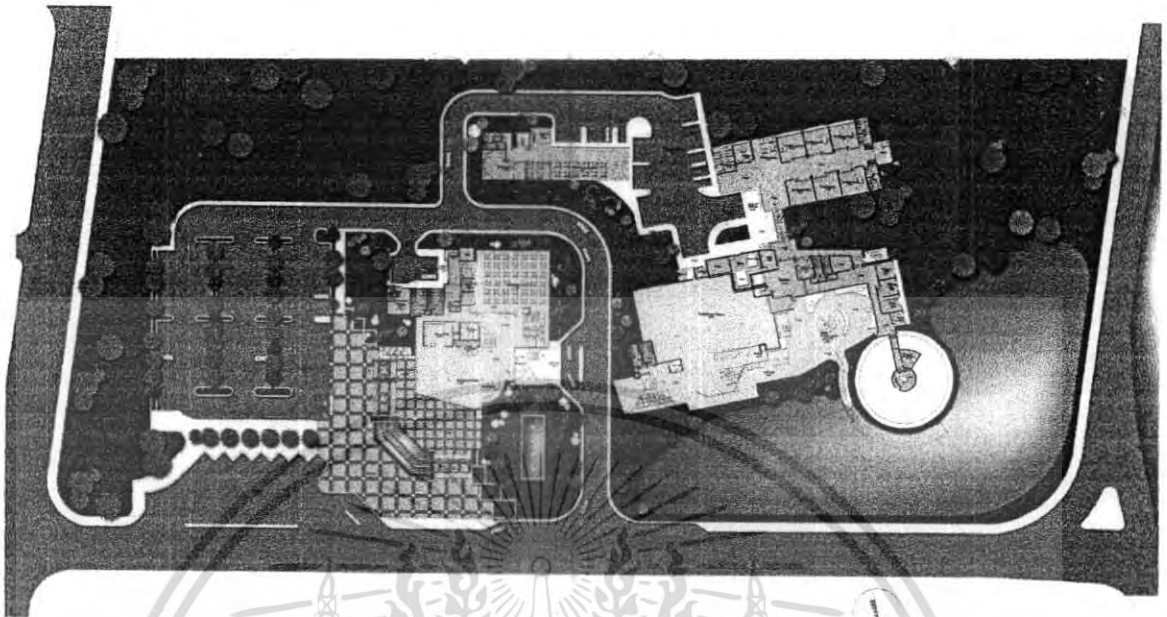


รูปที่ 7.1 แสดงผังบริเวณของโครงการ



รูปที่ 7.2 แสดงผังพื้นที่ ใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



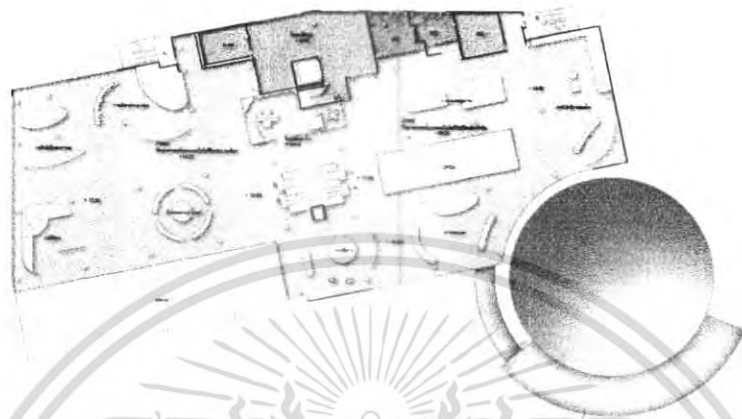
รูปที่ 7.3 แสดงผังพื้นชั้น 1



รูปที่ 7.4 แสดงผังพื้นชั้นลอย

รูปที่ 7.5 แสดงผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

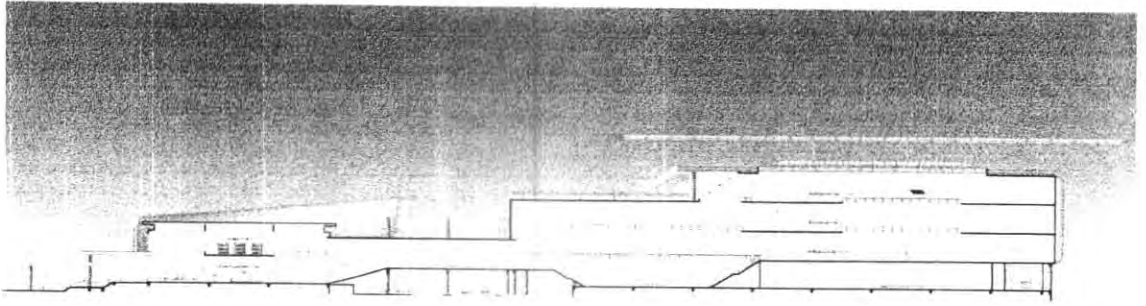


รูปที่ 7.6 แสดงผังพื้นที่ชั้น 3



รูปที่ 7.7 แสดงผังพื้นที่ชั้น 4

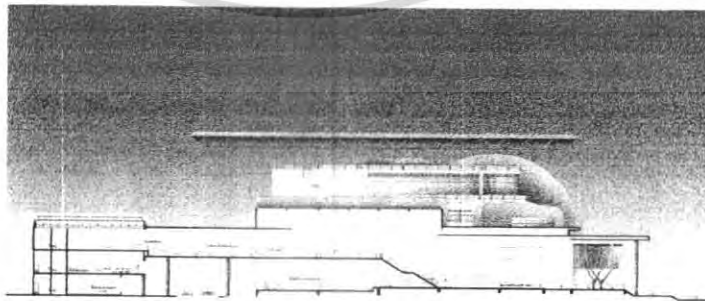
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.8 แสดงรูปตัด 1



รูปที่ 7.9 แสดงรูปตัด 2

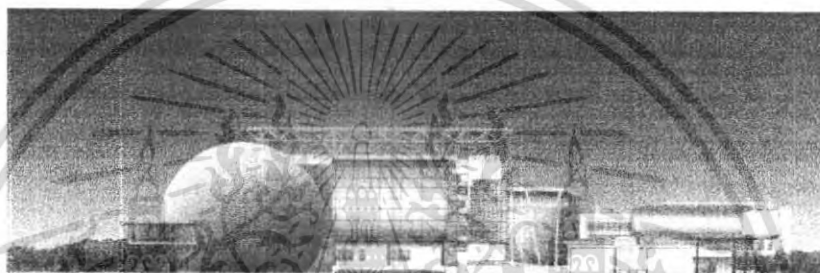


รูปที่ 7.10 แสดงรูปตัด 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



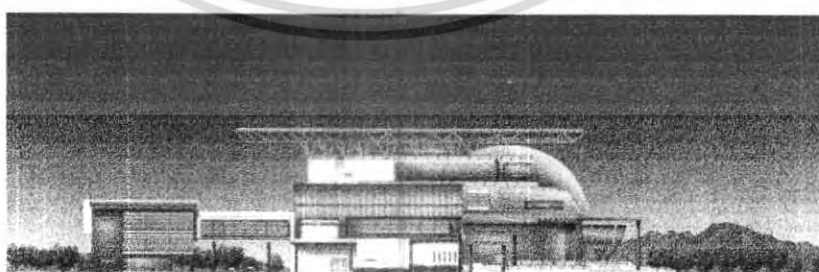
รูปที่ 7.11 แสดงรูปด้าน 1



รูปที่ 7.12 แสดงรูปด้าน 2



รูปที่ 7.13 แสดงรูปด้าน 3

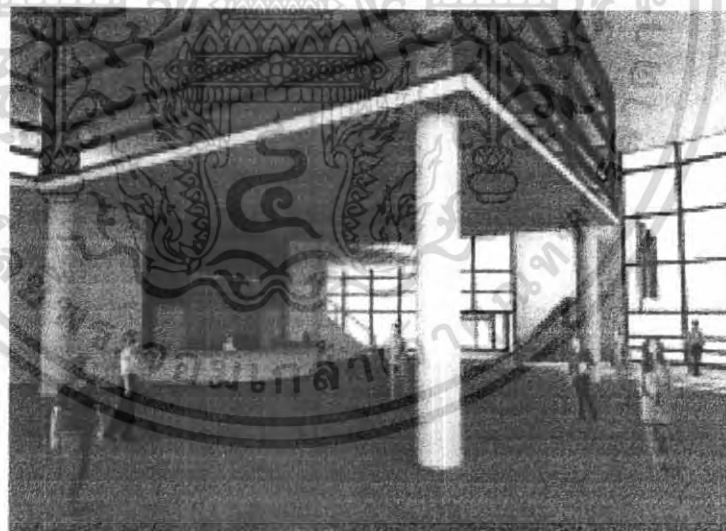


รูปที่ 7.14 แสดงรูปด้าน 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.15 แสดงรูปทัศนียภาพหน้าโครงการ



รูปที่ 7.16 แสดงรูปทัศนียภาพหน้าโดงทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

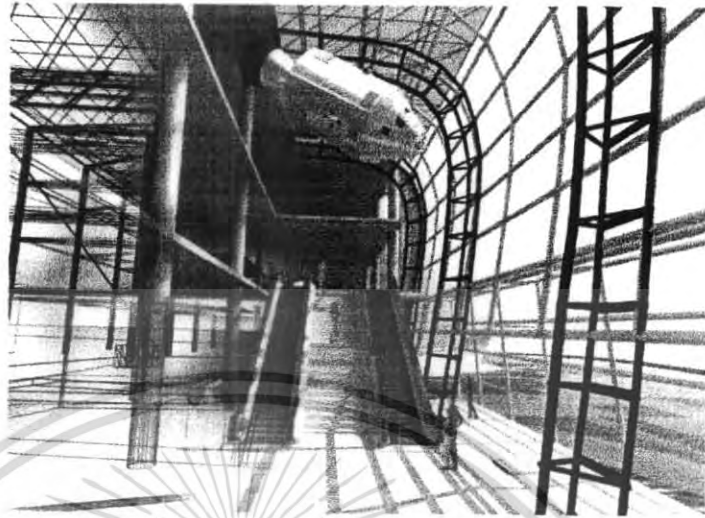


รูปที่ 7.17 แสดงรูปทัศนียภาพห้องสมุด

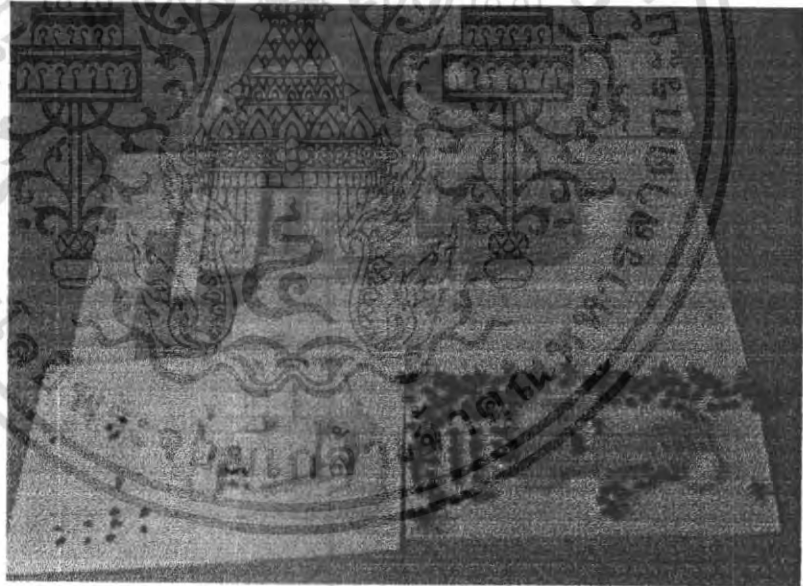


รูปที่ 7.18 แสดงรูปทัศนียภาพห้องแสดงปรากฏการณ์ท้องฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

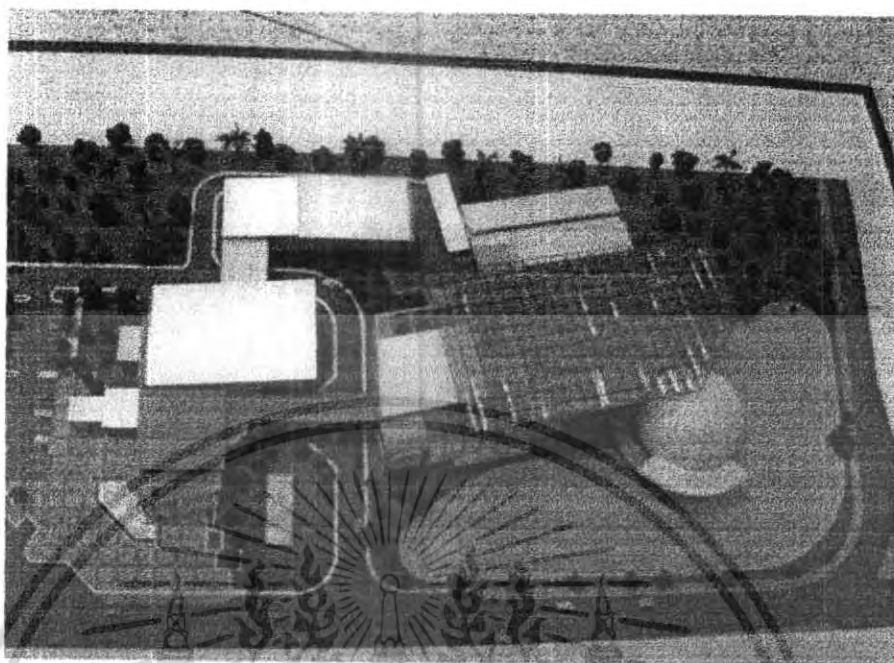


รูปที่ 7.19 แสดงรูปทัศนียภาพโถงอาคารจัดแสดง

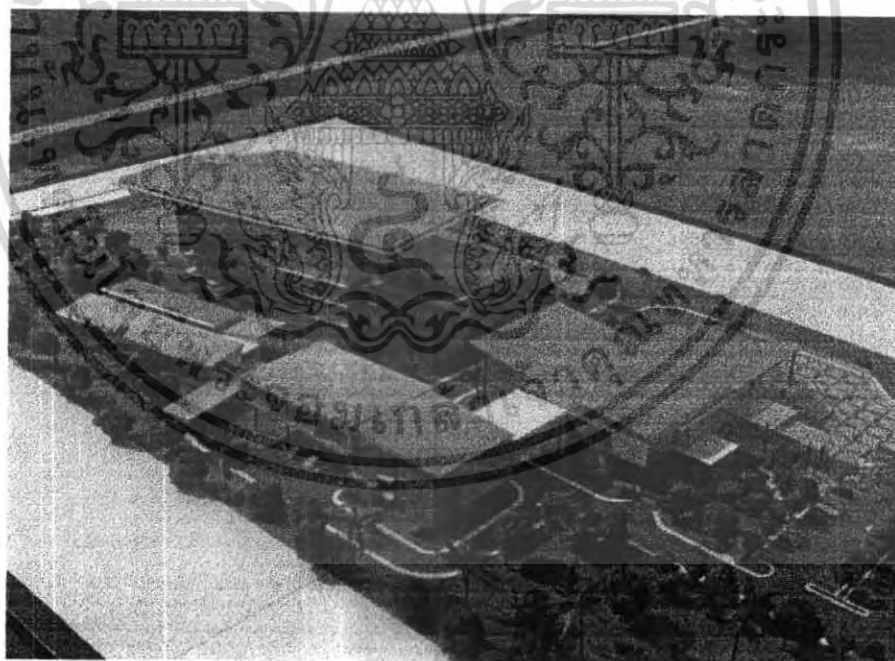


รูปที่ 7.20 แสดง Mass Study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

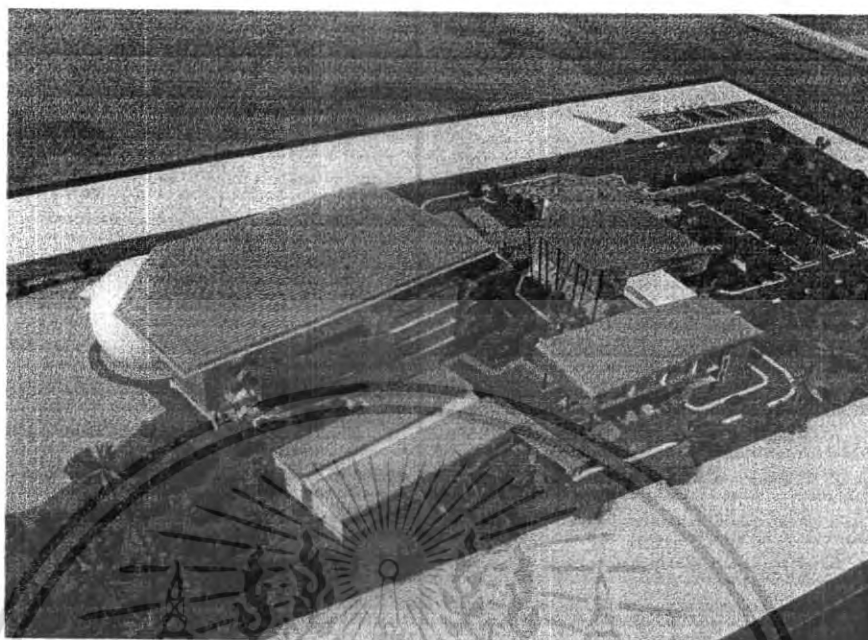


รูปที่ 7.21 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

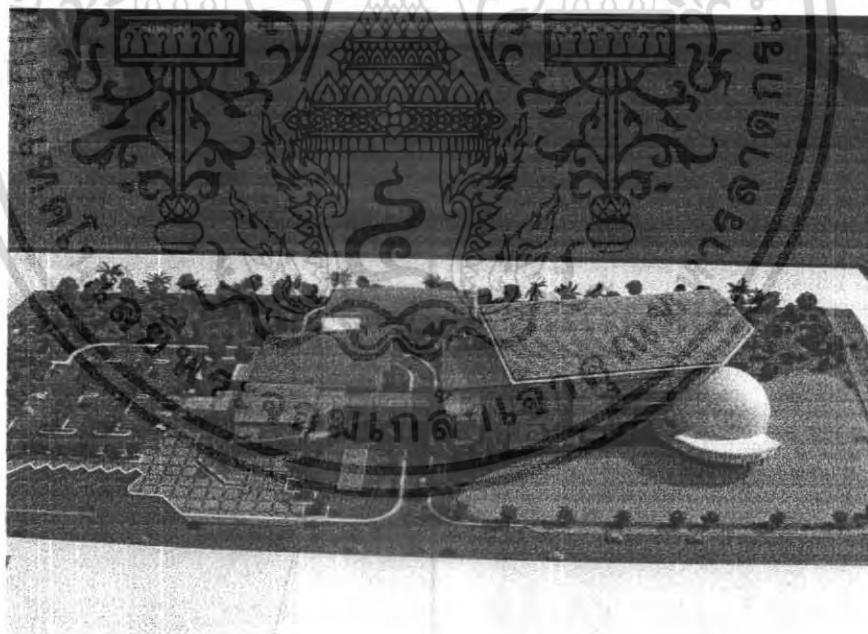


รูปที่ 7.22 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

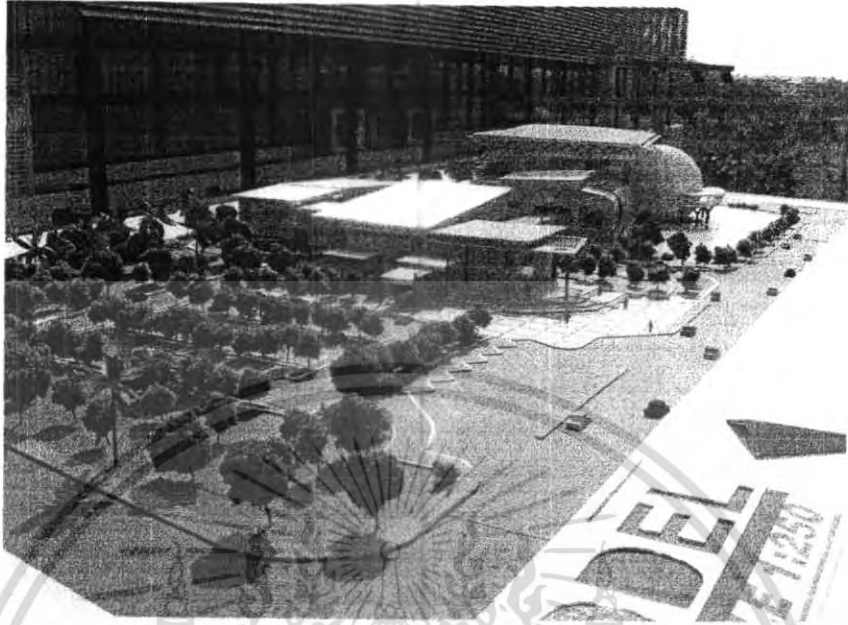


รูปที่ 7.23 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ



รูปที่ 7.24 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.25 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

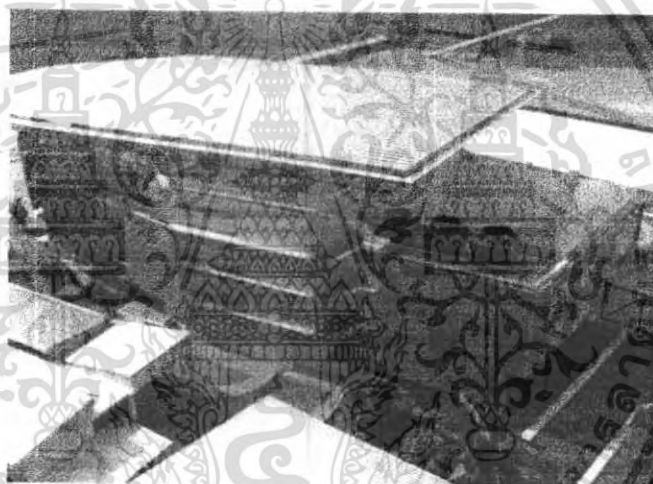


รูปที่ 7.26 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

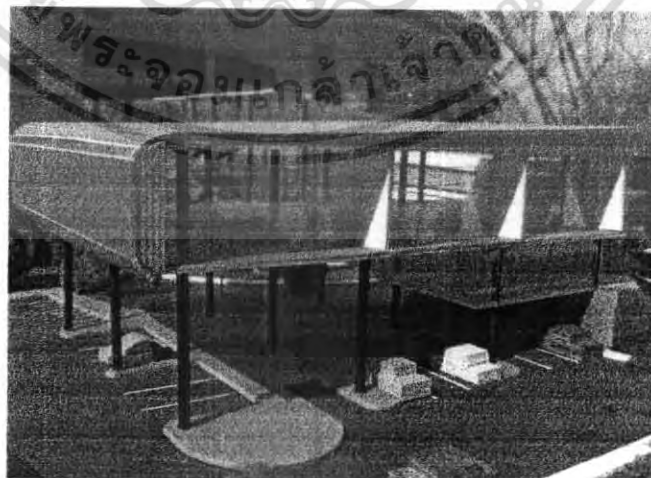
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.27 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

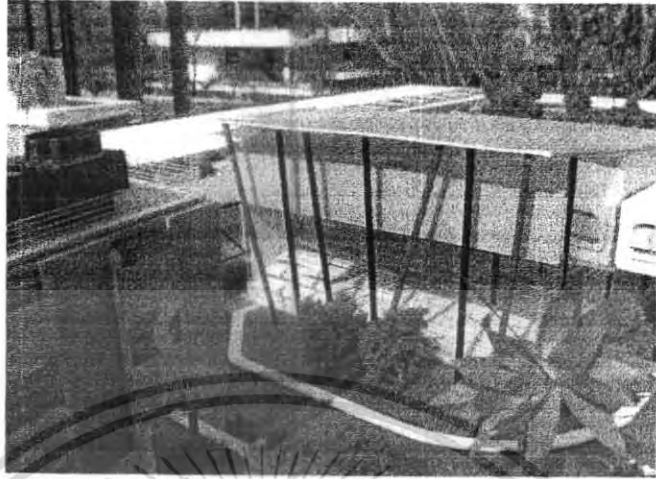


รูปที่ 7.28 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

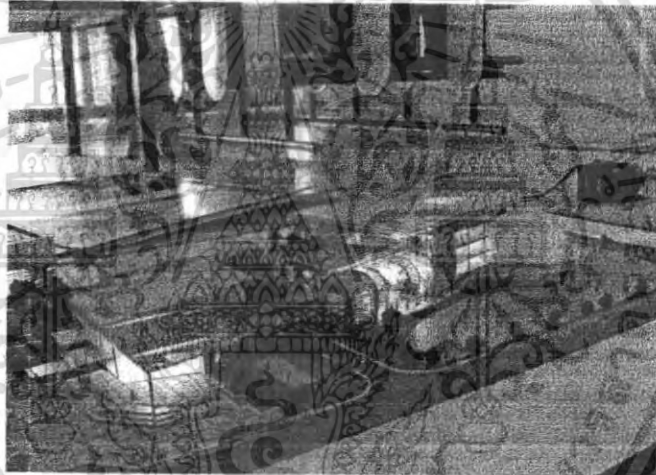


รูปที่ 7.29 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.30 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ



รูปที่ 7.31 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ



รูปที่ 7.32 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1) กฎหมายฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาศัยความในมาตรา 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 หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬาากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- 1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน
- 2) อุโมงค์ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส
- 3) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคาร หรือโครงหลังคา ช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณะชนได้
- 4) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสี ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

“สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

“โรงมหรสพ” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

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

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

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

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดังต่อไปนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

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

ข้อ 24 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

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 หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีคาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่งและต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 27 บ้านโคหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 28 บ้านโคหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่บ่งก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 29 บ้านโคหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่บ่งก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกันโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 30 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 31 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 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 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ
- (3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย ตู้เรือ คานเรือ หรือที่ว่างที่ใช้เป็นจุดรถไม่ต้องร่นแนวอาคาร

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

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนานอยู่เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะสองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน ความสูงของอาคาร ณ จุดใกล้ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุด จากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้วให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

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

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

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสูง” หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นลาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่ว หรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่ปิดด้วยอิฐหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อด้วยอิฐหนาธรรมดา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

ข้อ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่เกิน 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 ต่อไปนี้

(1) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

ข้อ 17 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่าง ปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วน ต่อไปนี้

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 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือคานฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ข้อ 23 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟไม่เผกร้อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีชานพักกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้านห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นบันไดเวียน

ข้อ 27 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดเองได้ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 28 อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะ สำหรับบุคคลภายนอกเข้าบรรเทาสาธารณะภัยที่เกิดในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์ดับเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัดให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 6.00 ตารางเมตร ติดต่อกับช่องทางนี้ และเป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากเปลวไฟและควันเช่นเดียวกับช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดดับเพลิงประจำชั้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 29 อาคารสูงต้องมีคานฟ้าและมีพื้นที่บนคานฟ้าขนาดกว้างยาว ด้านละไม่น้อยกว่า 6.00 เมตรเป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีบนชั้นคานฟ้า นำไปสู่ บันไดหนีไฟได้สะดวกทุกบันได และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

ข้อ 34 ทางระบายน้ำต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อเปิดต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมλεύด้วย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยวิธีขน ลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดหาปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการใช้ดังต่อไปนี้

(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 วรรคหนึ่งแห่งพระราชบัญญัติ ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนโดยทั่วไป เพื่อกิจกรรม ทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรง มหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานี รถ ท่าจอดรถ ฝั่จอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

ข้อ 5 ในกรณีที่อาคารตามข้อ 3 หรือข้อ 4 เป็นอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารสาธารณะ อาคารอยู่อาศัยรวม โรงงาน ภัตตาคาร และสำนักงาน มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจไม่ปลอดภัยจาก อัคคีภัย ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคาร ดำเนินการแก้ไขอาคาร ดังกล่าวมีระบบความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยภายในระยะเวลาที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนด แต่ต้อง ไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ในกรณีที่มีเหตุอันสมควรเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะสั่งให้เจ้าของหรือผู้ครอบครอง อาคารดำเนินการได้ในกรณีดังต่อไปนี้

- (1) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไป ให้ติดตั้งบันไดหนีไฟที่ไม่ใช่บันไดในแนวตั้งเพิ่ม จากบันไดหลักให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้สามารถลำเลียงบุคคลทั้งหมด ใน อาคารออกนอกอาคารได้ภายในหนึ่งชั่วโมง โดยไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคารแต่ ต้องยื่นแบบให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นตรวจพิจารณาให้ความเห็นชอบ และบันไดหนีไฟ ต้องมีลักษณะดังนี้
 - บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีผนังทุกด้านโดยรอบที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ
 - ช่องประตูสู่บันไดหนีไฟต้องเป็นบานเปิดทำด้วยวัสดุที่ไม่ติดไฟ พร้อมติดตั้ง อุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง เพื่อป้องกันควันและเปลวไฟมิให้เข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารแก้ไขให้ระบบความปลอดภัยดังกล่าวใช้งานได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่
ต้องไม่น้อยกว่าสามสิบวันในกรณีมีเหตุอันควร เจ้าพนักงานท้องถิ่นจะขยาย
ระยะเวลาออกไปอีกก็ได้

ตารางที่ 11 แสดงชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือในกฎกระทรวงฉบับที่ 47

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) **กฎกระทรวง (พ.ศ. 2498)** ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

(6) "อาคารสาธารณะ" หมายความว่า โรงมหรสพ หอประชุม โรงเรียน หรือสถานที่ซึ่งกำหนดให้เป็นที่ยุมนวมได้ทั่วไป เช่น โรงแรม ภัตตาคาร หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

(36) "วัตถุทนไฟ" หมายความว่า วัตถุก่อสร้างซึ่งไม่เป็นเชื้อเพลิง

(37) "วัตถุถาวร" หมายความว่า วัตถุทนไฟซึ่งตามปกติไม่แปลงสภาพได้ง่าย โดยน้ำ ไฟ หรือดินฟ้าอากาศ

(64) "ทางสาธารณะ" หมายความว่า ที่ดินที่ประชาชนมีสิทธิใช้เป็นคมนาคมได้

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

หมวดที่ 4 ส่วนต่างๆของอาคาร

ข้อ 29 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับมิให้มีเสากีดกันไม่ให้ส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น

ข้อ 31 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝ้ายหรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้ (แก้ไขตามกฎกระทรวงฉบับที่ 5 (พ.ศ.2512) แล้ว)

ตารางที่ 12 กำหนดระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุด

ประเภทอาคาร	ชั้นล่าง	ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	
		ไม่มีระบบ ปรับอากาศ	มีระบบ ปรับอากาศ
2. อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมอาคารสาธารณะ ห้องโถง ห้องที่ทำการ ห้องเรียน ห้องอาหารรวม ห้อง ประกอบการค้าหรืออุตสาหกรรม ห้องเก็บสินค้า หรือ วัสดุอุตสาหกรรม ห้องประชุม ห้องคนใช้รวม โรงครัว	3.50 เมตร	3.50 เมตร	3.50 เมตร

ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียงของอาคารต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตอนต่ำสุด ไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

ห้องอาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม อาคารสาธารณะ ซึ่งมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนังต่ำสุดตั้งแต่ 4.60 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยของบุคคลอีกชั้นหนึ่งในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นดังกล่าวนั้นต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 1 ใน 3 ของเนื้อที่ห้องและระยะตั้งระหว่างพื้นดังกล่าวถึงเพดานตรงยอดฝาดหรือยอดผนัง ตอนี่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร และในกรณีที่จะใช้ห้องในส่วนที่อยู่ใต้พื้นดังกล่าวนี้เป็นพื้นที่ใช้ห้กอาศัยเป็นทางผ่านด้วยแล้ว ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานใต้พื้นดังกล่าวต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร

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

ข้อ 37 บันไดซึ่งมีช่วงสูงกว่าระยะที่กำหนด ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น

ข้อ 38 วัตถุผนังหลังคาให้ทำด้วยวัตถุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่นซึ่งมุงด้วยวัตถุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงมุงด้วยวัตถุอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ ว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ พ.ศ. 2544

เพื่อให้การกำหนดอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการในอาคาร สถานที่ 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

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกันไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมา ทำให้การสัญจรไม่สะดวกหรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ
- ให้อยู่ระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถขึ้น ลง 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

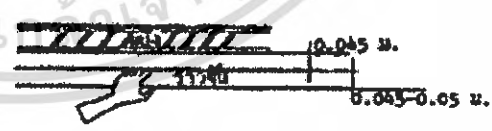
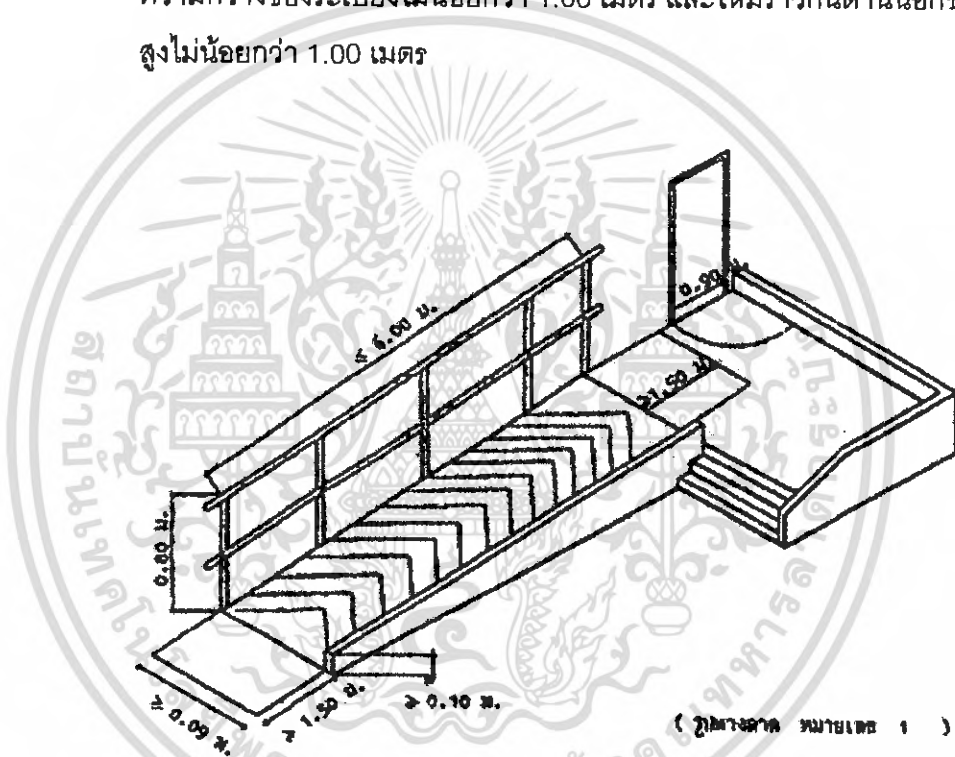
- ให้มีชานพักยาวอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคารและก่อนเข้าสู่ถนน ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อ มีชานพักยาว 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่ “ตามรูปหมายเลข 1”
- ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร
- มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นผิวทางลาด ไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

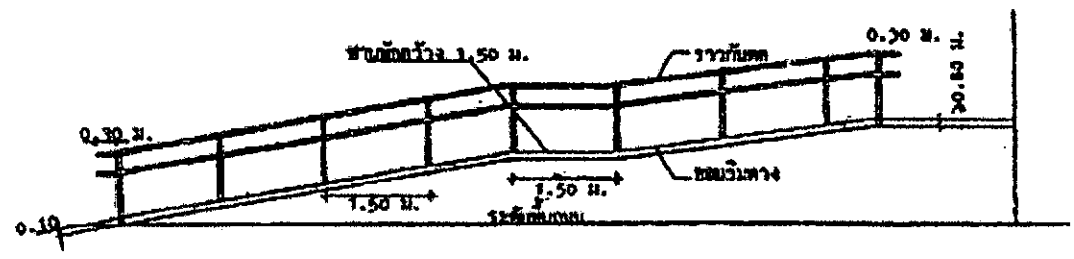
- ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 3"

(3) ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

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



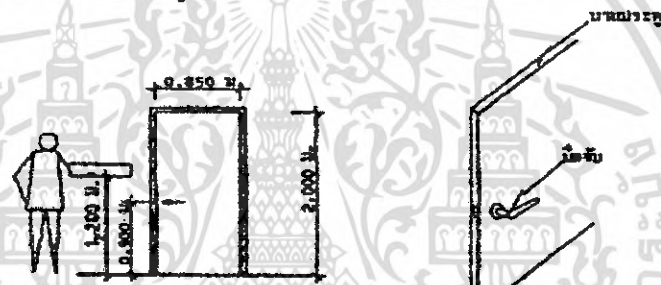
(ราวราวจับ หมายเลข 2)



(รูปทางลาดโดยราวจับ หมายเลข 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นจำเป็นต้องดำเนินการแก้ไข ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (ก) ธรณีประตู หากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้ง 2 ด้านมีความลาดเอียงสะดวกสำหรับ
เก้าอี้เข็นคนพิการ ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- (ข) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 4"
- (ค) ประตูมีลักษณะเลื่อนเปิด-ปิดได้ง่าย
- (ง) ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า-ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดสู่ทางเดินหรือระเบียงต้อง
ไม่กีดขวางทางสัญจร
- (จ) กรณีลูกพับเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตให้เห็นชัดสำหรับ
คนพิการทางการมองเห็น
- (ฉ) มือจับเปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวราบและอยู่สูงจากพื้น 90
เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 5"

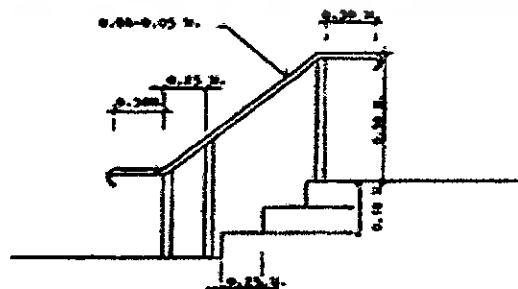


(รูปประตู หมายเลข 4)

(รูปมือจับเปิดประตู หมายเลข 5)

(5) บันได

- (ก) ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะ ความสูง
ไม่เกิน 2.00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- (ข) มีราวบันไดลักษณะกลมทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0
เซนติเมตร และสูงจากพื้น 90 เซนติเมตร "ตามรูปหมายเลข 6"
- (ค) จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันได มีอักษรเบอร์ลบออกชั้นและทาสีหรือติดสติค
เกอร์ให้เห็นชัด



(รูปราวบันได หมายเลข 6)

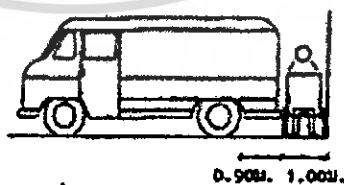
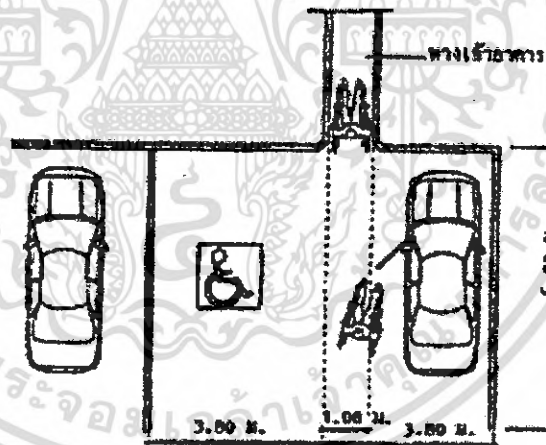
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2 สถานที่

ข้อ 5 สถานที่ที่มีลักษณะตามที่กฎกระทรวงกำหนด ต้องมีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ ดังนี้

(1) สถานที่จอดรถ

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



(รูปที่ของคนพิการ หมายเลข 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ที่นั่งสำหรับคนพิการ

(ก) อาคารและสถานที่ชุมนุมชนสาธารณะต่าง ๆ ที่มีกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้จัดที่ว่างไว้สำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการดังนี้

ขนาดของสถานที่ (ที่นั่ง)	จำนวนที่สำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการ
4 – 25	1
26 – 50	2
51 – 300	4
301 – 500	6

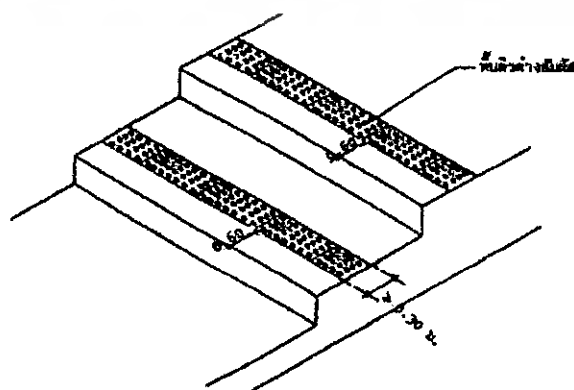
เพิ่มขึ้น

หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับเก้าอี้เข็นคนพิการ 1 คันต่อ 100 ที่นั่งที่

- จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายจะเห็นได้ชัดเจน

(4) ทางสัญจร

- ทางสัญจรซึ่งมีพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาดให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสดังกล่าว (สำหรับคนพิการทางการมองเห็น) ขนานไปกับขอบของพื้นที่ต่างระดับนั้น โดยให้พื้นที่ผิวต่างสัมผัสไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร “ตามรูปหมายเลข 13”
- ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีพื้นที่ผิวไม่ต่างสัมผัสดังกล่าวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้นโดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจนไม่มีสิ่งกีดขวาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(กรุณาแจ้งชื่อ สถาบัน)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้พื้นฐานในการจัดนิทรรศการ

หลักในการจัดแสดง

ส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบหลักของอาคารที่สำคัญ จึงควรพิจารณาองค์ประกอบย่อยของส่วนแสดงนิทรรศการเป็นหลัก รวมทั้งงานระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ใช้ประโยชน์อาคารได้เต็มที่ และความสวยงามของอาคาร

ปรัชญาการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ถือเป็นหลักการว่า นิทรรศการต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมรสนิยมสูง เกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกนึกคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกันดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานต่างกับนิทรรศการโดยทั่วไป คือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญและมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์
2. การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้วัตถุมีความหมายสำคัญจะต้องมีคำบรรยาย โดยจะต้องมีความหมายที่เหมาะสมกับเรื่องที่จัดแสดง ตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จะใช้องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผัง
3. การจัดแสดงวัตถุต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ให้เรื่องราวขั้นตอนเป็นไปตามลำดับจาก จุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ดังนั้นการจัดแสดงต้องมีหัวข้อใหญ่เรื่องย่อย ซึ่งความสัมพันธ์รับกันเป็นลำดับ
4. ให้ความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชมเป็นสำคัญและคุณค่าของวัตถุควรให้ผู้ชมยอมรับว่าวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวม สงวนรักษาและจัดแสดงไว้นี้มีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาสืบไป
5. การจัดแสดงถือหลักการจัดแสดงง่าย ๆ ไม่จัดการแสดงให้พิสดารซับซ้อน แต่ต้องออกแบบให้ไม่มากไม่น้อยเกินไป
6. ให้มีความปลอดภัยแก่วัตถุ ต้องระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น ฝุ่น ละออง ความชื้น ความสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสื่อมสภาพได้

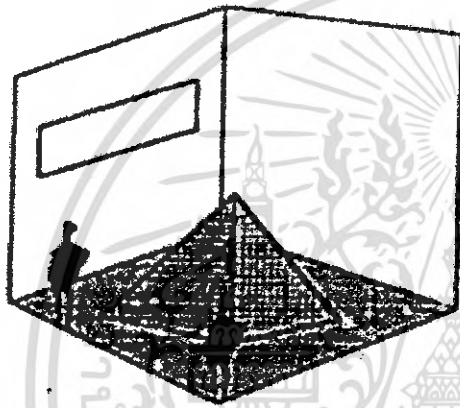
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการออกแบบห้องจัดแสดง

หลักการสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้นไม่จำกัดแบบ รูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่จะมากน้อยเรื่องการจัดแสดงเรื่องราวก็เพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดหลายตอนในแผงเดียว เพราะผู้ชมจะเกิดความสับสนในเวลาเข้าชม

ลักษณะของห้องจัดแสดง

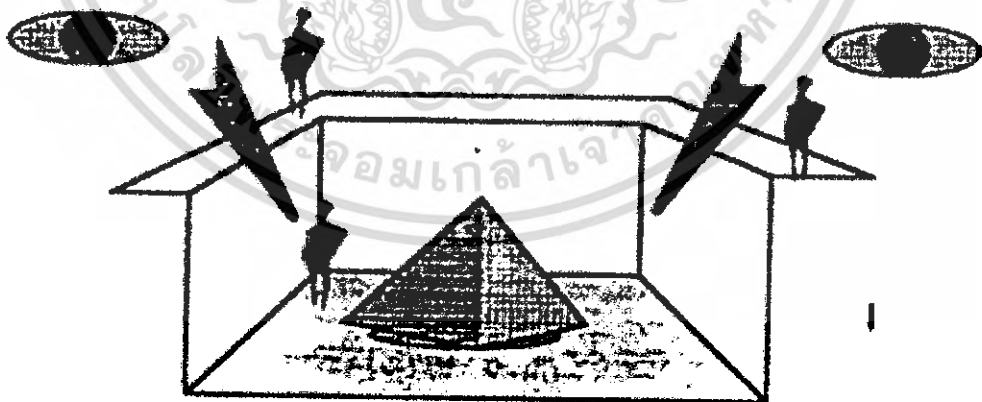
ห้องจัดแสดงแบบธรรมดา คือ ห้องแสดงที่มีหน้าต่างซึ่งอาจเป็นหน้าต่างสูงหรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสง



รูปที่ 8.1 แบบห้องจัดแสดงธรรมดา

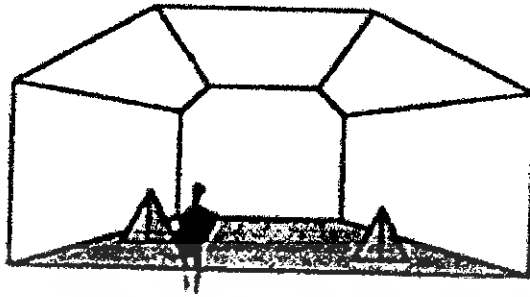


รูปที่ 8.2 ตัวอย่างห้องจัดแสดงธรรมดา



รูปที่ 8.3 ห้องแสดงแบบยกพื้นโถง เป็นลักษณะห้องโถงมีบันไดขึ้นสามารถมองเห็นห้องโถงได้

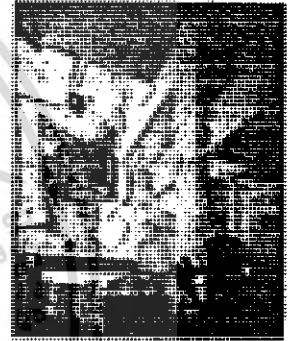
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.4 ห้องแสดงแบบหอประชุมใหญ่ เป็นห้องแสดงขนาดใหญ่มีหน้าต่าง 2 ด้าน



รูปที่ 8.5 ห้องแสดงที่ใช้แสงจากหลังคา



รูปที่ 8.6 คือรูปถ่ายห้องที่ใช้แสงจากหลังคา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการทำขึ้นเพื่อการจัดระเบียบให้มีความเป็นสัดส่วนเรียบร้อย ดังนั้นคุณสมบัติที่ต้องคำนึงถึง คือ ความมั่นคงแข็งแรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ป้องกันโจรกรรม ต้องคำนึงถึงการควบคุมอุณหภูมิและการจัดตั้งในระดับสายตาของผู้ชมด้วย

วิธีการจัดนิทรรศการ มีหลายแบบตามขนาดและตามลักษณะของงานที่ต้องการจัดแสดงและห้องหรือตามเรื่องราวของนิทรรศการจำแนกได้ดังนี้

1. จัดบอร์ดติดต่อกันด้วยข้อต่อติดพื้น
2. จัดบอร์ดลอยโดยมีโครงสร้างช่วย
3. จัดเป็นชั้นหรือตู้ด้วยแผ่นหรือข้อต่อ
4. จัดตั้งลอย
5. ต่อห้อยจากเพดานลงมา
6. จัดแขวนด้านข้างตามผนังหรือโครงสร้างต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิทรรศการถาวร มักจะใช้อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หุ่นจำลอง ตู้แสดงและบอร์ดติด
แสดง และถ้าเป็นนิทรรศการชั่วคราว ส่วนใหญ่จะใช้บอร์ดในการจัดแสดง

ตู้แสดง

สามารถแบ่งแยกชนิดตู้แสดงได้ดังนี้

1. Table Show - Case เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสดงวัตถุ ซึ่งมีขนาดเล็ก
เพราะสามารถ มองเห็นได้โดยรอบ แม้แต่ด้านบนของวัตถุ
2. Uplight Show - Case สามารถแบ่งเป็น 3 แบบใหญ่ๆ คือ
 - 2.1 Free Standing Show - Case เป็นตู้ขนาดใหญ่สามารถออกแบบจัดแบ่งห้องแสดง
ได้เป็นส่วนๆ ถ้าด้านใดที่บสามารถใช้เป็นบอร์ดแสดงได้
 - 2.2 Wall Show - Case ออกแบบเพื่อแสดงวัตถุที่ความสูง
 - 2.3 Inset Show - Case อยู่ที่ระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้นเหมาะสำหรับพิพิธภัณฑ์ที่มี
ผนังด้านหนึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้

หลักเกณฑ์การจัดตู้แสดง

การจัดตู้แสดงในพิพิธภัณฑ์มีการจัดเหมือนการจัดเวทีแสดงละคร คือ ต้องมีฉากหรือผู้แสดง
ลดหลั่นตามความสำคัญของตัวแสดง ซึ่งต้องมีการให้แสง สีในตู้แสดงมีความกลมกลืนกันให้ได้
บรรยากาศของสิ่งแสดง จึงทำให้ผู้ชมเกิดความประทับใจในการชมและตลอดไป
ตัวอย่างของตู้แสดงแบบต่างๆ



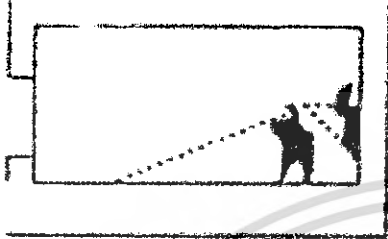
รูปที่ 8.8 ตู้แสดงแบบลอยตัว



รูปที่ 8.7 ตู้แสดงติดผนัง

ดูแสดงและผิวสะท้อนของผิวกระจก

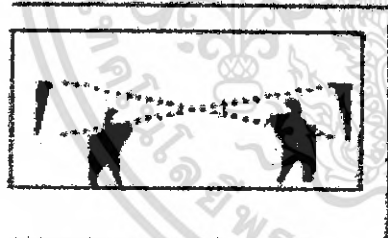
ดูผิวกระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ความลาดเอียงเป็นการแก้ปัญหาการสะท้อนแสงจากต้นกำเนิดแสง



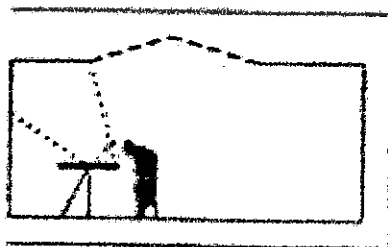
รูปที่ 8.9 เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



รูปที่ 8.10 เมื่อตั้งตู้กระจกเฉียงหน้าต่างให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



รูปที่ 8.11 ตู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกันอย่างวางขนานกัน

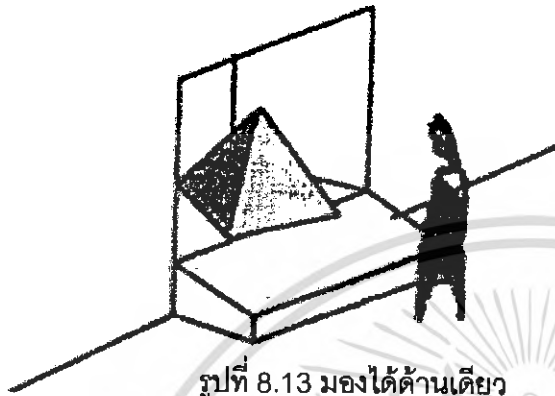


รูปที่ 8.12 เมื่อแสงเข้าด้านบนและอยู่หลังผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แท่นโชว์ (STAND)

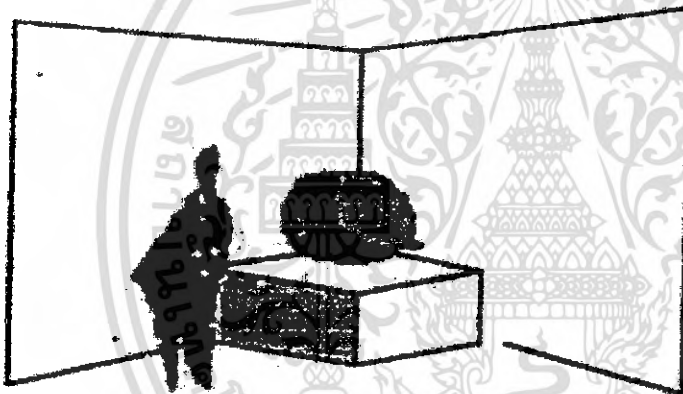
แท่นโชว์แสดงสิ่งนั้นอาจเป็นแท่นโชว์ที่สามารถดูได้ด้านเดียวจนถึง 4 ด้าน



รูปที่ 8.13 มองได้ด้านเดียว



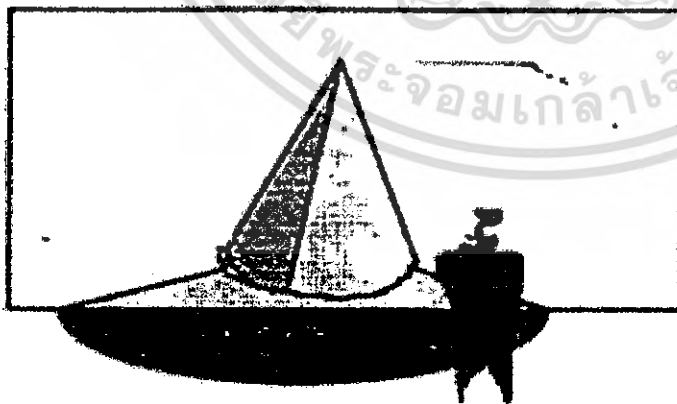
รูปที่ 8.14 ตัวอย่างการมองด้านเดียว



รูปที่ 8.15 มองสองด้าน



รูปที่ 8.16 ตัวอย่างการมองสองด้าน

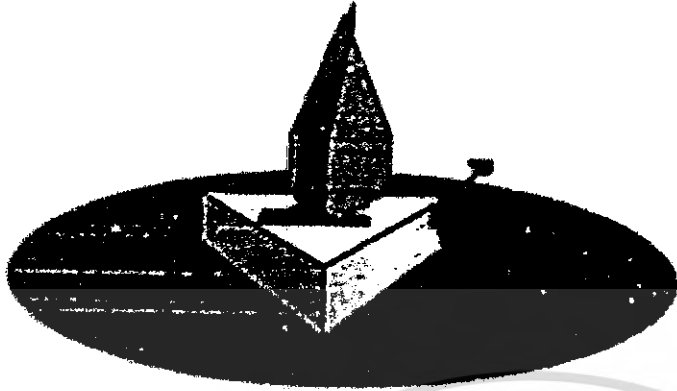


รูปที่ 8.17 มองสามด้าน

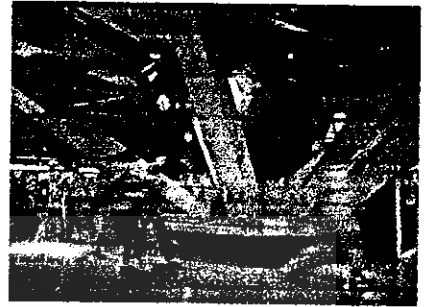


รูปที่ 8.18 ตัวอย่างการมองสามด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.19 มองได้รอบด้าน



รูปที่ 8.20 ตัวอย่างการมองได้รอบด้าน

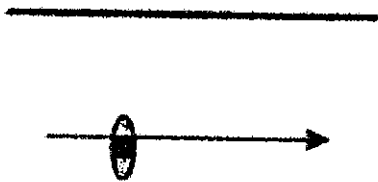
นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งแท่นโชว์ออกตามลักษณะการติดตั้งแบบต่างๆ แบ่งได้ดังนี้

1. คำนึงถึงสิ่งที่จัดแสดงว่ามีอย่างไร ควรมีการติดตั้งลักษณะใดจึงจะเหมาะสม
2. ลักษณะทั่วไปของนิทรรศการ
3. ขนาดความพอเพียงของเนื้อที่
4. ในนิทรรศการหลายนิทรรศการ คำนึงถึงแท่นโชว์ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด เพื่อความประหยัดและดัดแปลงได้ในอนาคต

การกำหนดทางนำไปสู่สิ่งแสดง

ทางเดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำผู้ชมไปยังสิ่งแสดง การจัดโซนแบ่งกลุ่มและเตรียมทางผ่านเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่ให้ความสะดวกหากรชมงานและสิ่งแสดงต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ

1. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน สังเกตหรือพิจารณาจากการจัดลำดับสิ่งแสดงโดยมีทางเข้าออกแยกกัน



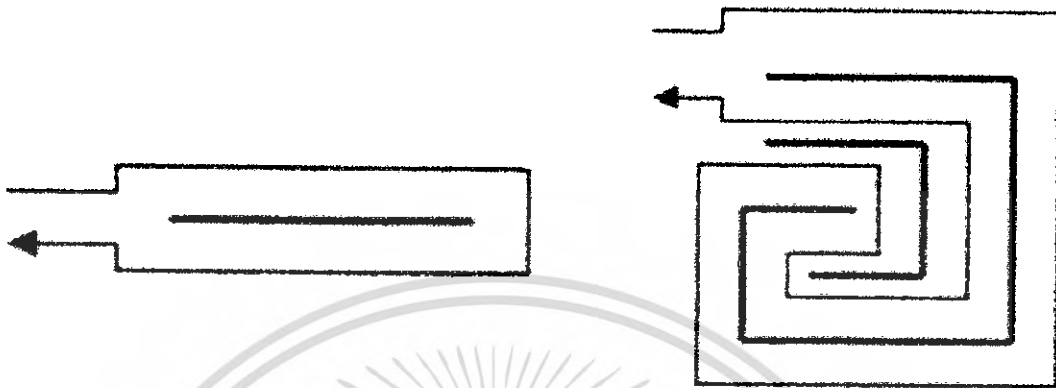
รูปที่ 8.21 ชมต่อเนื่องด้านเดียวกัน



รูปที่ 8.22 ชมได้สองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

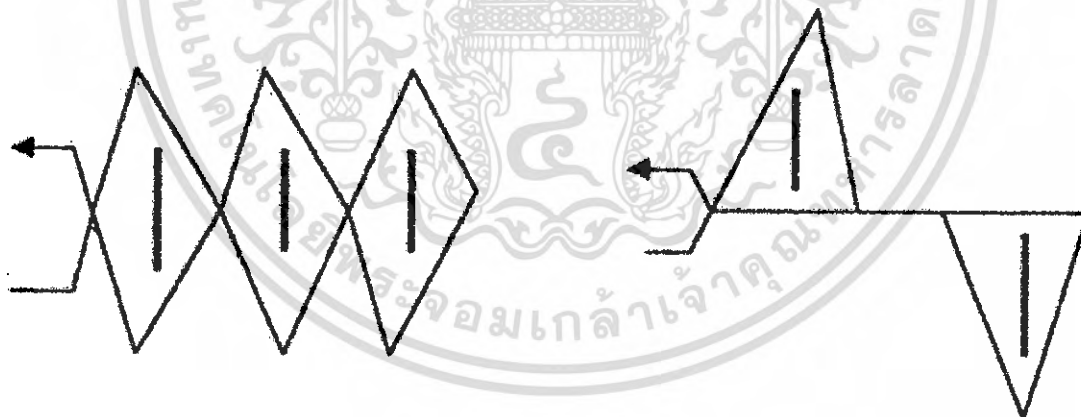
2. เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอนมีทางเข้าออกทางเดียว



รูปที่ 8.23 ชมได้สองด้าน

รูปที่ 8.24 ชมได้ทั้งสองด้านจัดเป็นแบบขดลวด

3. เส้นทางถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชัดเจน



รูปที่ 8.25 เส้นทางตัดกัน

Intersection Path

รูปที่ 8.26 เส้นทางที่แยกออก

Path Branching Off

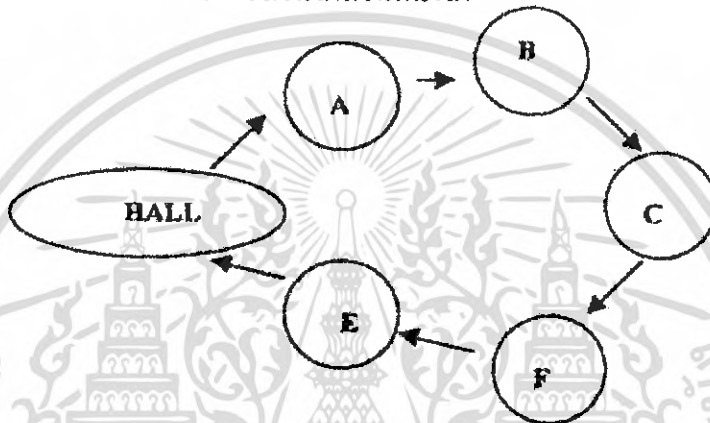
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องแสดง

1. Room To Room Arrangement เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไปโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจใช้เป็นห้องใหญ่แล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้จัดพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อเปิดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นไปด้วย และไม่อาจเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



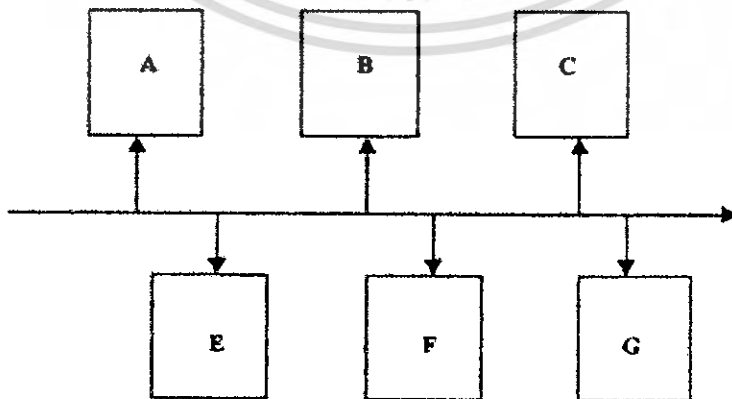
รูปที่ 8.27 Diagram การเดินแบบ Room To Room

2. Corridor To Room Arrangement

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้เป็นทางเดินยาวและมีทางแยกออกไปตามห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางเข้าออกโดยไม่ผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินยังใช้แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

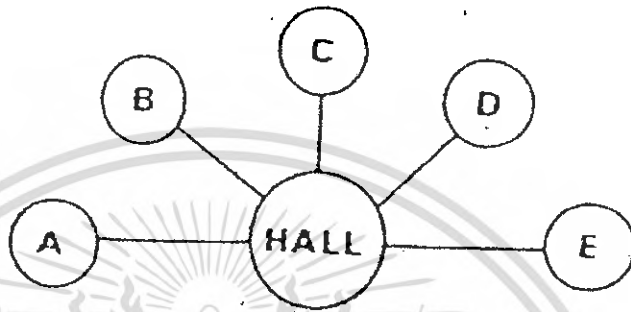
ข้อเสีย การแสดงไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลี่ยนเนื้อหาที่ทางเดินอีกด้วย



รูปที่ 8.28 Diagram การเดินแบบ Corridor To Room

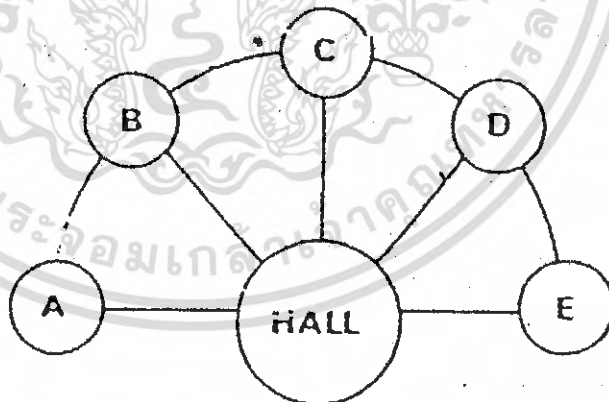
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Nave To Room Arrangement เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่ห้องโถงอยู่ตรงจุดศูนย์กลาง (Central Core) แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้ทุกห้องจากการแสดงหลายๆ ชั้นก็ได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาทั้งข้อดี ข้อ 1 และข้อ 2 มาใช้



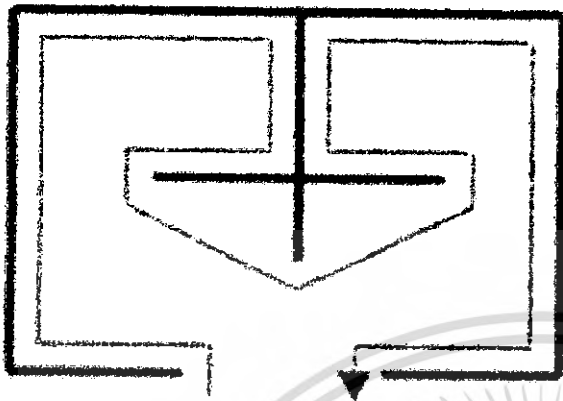
รูปที่ 8.29 Diagram การเดินแบบ Nave To Room Arrangement

4. Central Arrangement เป็นการรวมเอาระบบการจัดตั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่างๆ แต่แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ Core หรือ Hall เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้

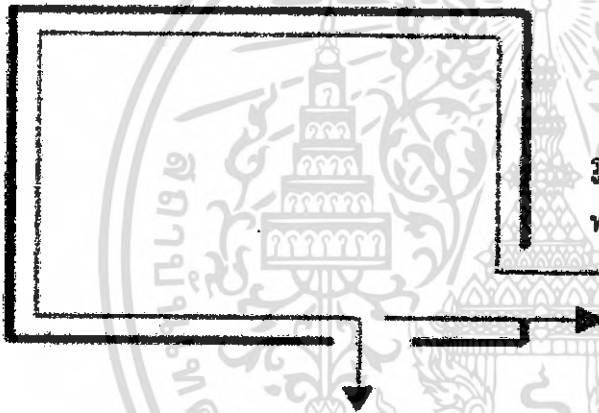


รูปที่ 8.30 Diagram การเดินแบบ Central Arrangement

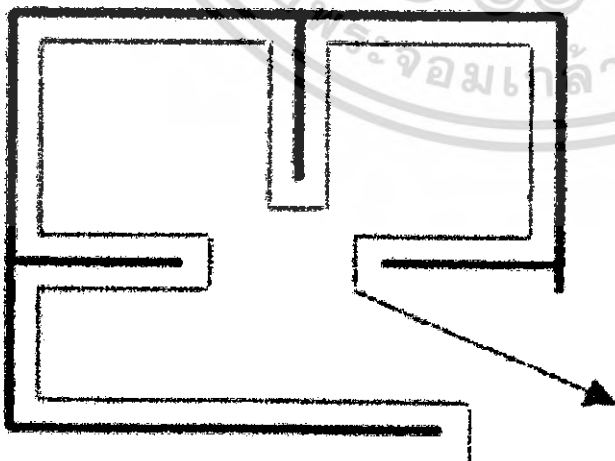
เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมดหรือเปิดให้เข้าชมได้บางส่วนเมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดงหรือเปลี่ยนเนื้อหา นิทรรศการ



รูปที่ 8.31 การจัดทางเดินสามารถให้ผู้ชมเดินได้ทั่วถึง



รูปที่ 8.32 ทางออกที่ดีทำให้ผู้ชมสามารถชมได้ทั้งห้อง



รูปที่ 8.33 การจัดทางเดินที่สามารถชมได้ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ Space ให้สามารถยืดหยุ่นได้มากมีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากระบบ (Grid System)

ขนาดของความสูงของห้องมีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัวกำหนดว่า Space ยังปรากฏมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วยแสงสว่างต่างๆ สำหรับห้องแสดงงาน มักใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก้ววัตถุแสดง

ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีการกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้นกับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้กันทั่วไปคือประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดาน นอกเหนือจะใช้สำหรับ บัง ซ่อน และกันแสงแล้ว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดานสำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่างๆดังนี้

- ทางเดินของท่อปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ท่ออากาศสำหรับระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ Lighting Traffer ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดงที่ Flexibility และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวน
- ติดตั้งกล่องทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดงซึ่งใช้การเปรียบเทียบและการศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการ แสดงการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าจะการให้แสงสว่าง การออกแบบรูปร่างอาคาร ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

การให้แสงสำหรับห้องแสดง

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานก็เหมือนกับอาคารประเภทอื่นๆ เว้นแต่ส่วนจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ การให้แสงสว่างในส่วนจัดแสดงต้องจัดให้เหมาะสม เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกให้ชนิดของแสงสว่าง ยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชม และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้ การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องเท่าๆ กันโดยตลอดพิพิธภัณฑ์บางประเภทต้องการแสงสว่างแบบมือคล้ม เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศ และความรู้สึกที่ต่างกับภายนอก ทั้งนี้อยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

ในปัจจุบันมีการเรียกอาคารพิพิธภัณฑ์สถานตามชนิดของการให้แสงสว่าง คือ Skylighted Museum และ Windowless Museum เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบแรกให้ระบบแสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมือไม่มีหน้าต่าง

อย่างไรก็ตามเรื่องการให้แสงสว่างเป็นเรื่องของความนิยมของแต่ละยุคสมัย ดังจะเห็นได้ว่าในศตวรรษที่แล้ว หรือ 2 ศตวรรษที่แล้ว คนไม่นิยมแสงสว่างจ้า แต่นิยมแสงสลัวๆ แม้ในสถานที่มีการจัดแสดงภาพเขียนก็มีแสงสลัว ต่อมาพวกจิตรกร Impressionist เริ่มนิยมการเล่นเงา, เล่นแสง นิยมแสงสว่างและความสดใส ทำให้ความนิยมของคนเริ่มเปลี่ยนมานิยมความสว่างไสว และความสดใส ในอาคารบ้านเรือนก็นิยมสร้างด้วยกระจกให้สว่าง ในปัจจุบันมนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นแสงสว่างมากมายที่จะใช้ในเวลากลางคืน และจะใช้แทนแสงสว่างธรรมชาติ เป็นต้นว่า แสงฟลูออเรสเซนต์ ก็เป็นที่นิยมกันทั่วไปใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมากที่สุด โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นิยมแบบ Windowless, และใช้แสงประดิษฐ์ทั้งอาคาร ในขณะที่พิพิธภัณฑ์ศิลปะนิยมใช้แสงธรรมชาติอยู่ แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้แสงทั้งสองประเภท

การให้แสงพิพิธภัณฑ์ในส่วนที่แสดงยังไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอน การให้แสงวิธีหนึ่งใดนั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงประดิษฐ์แม้จะดีเพียงใดก็ตามก็ไม่แรงเท่ากับแสงธรรมชาติและทำให้นัยต์ตาเมื่อยล้าง่าย ส่วนแสงธรรมชาตินั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน, เวลา, และฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อความเข้มของแสงด้วย แต่การใช้แสงธรรมชาติตลอดเวลาย่อยไม่ได้ จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้าช่วย และสามารถปรับเปลี่ยนแสงให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามต้องการ

โดยจะต้องจัดให้มีความเหมาะสมเพื่อมองเห็นได้ชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของสิ่งแสดงนอกจากนั้น การเลือกใช้ชนิดของพลังงานยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมสิ่งแสดงและโดยไม่ทำลายความเสียหายแก่สิ่งแสดงด้วย

ดังนั้นเราสามารถแบ่งการให้แสงสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ได้ 2 ส่วนได้แก่

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง
2. การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

1. การให้แสงสว่างภายในส่วนจัดแสดง

การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์นั้นจะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แสงธรรมชาติ

โดยมากมักจะพิจารณาแสงจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก แบ่งออกได้เป็น

1.1 Direct Light

เป็นการให้แสงโดยตรงกับพื้นที่นั้น ๆ มีผลมากกับรูปด้าน และทัศนียภาพภายนอกอาคาร ทำให้เกิดแสง และเงาบนอาคาร สามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ ซึ่งเหมาะกับการให้แสงนั้นเข้ามาในอาคารมาก เพราะจะทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้ และยังทำให้ภายในอาคารนั้นร้อนมากขึ้น

1.2 Indirect Light

เป็นการให้แสงที่ไม่ให้เข้ามาในอาคารโดยตรง แต่ผ่านการสะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เช่น เหม, ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เป็นต้น แสงลักษณะนี้จะมีความสำคัญมากกว่าแสงประเภทอื่น ๆ และเป็นที่นิยมใช้ในการออกแบบ

การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ คุณสมบัติของแสงธรรมชาติ คือ แสงที่มาจากทิศเหนือและใต้ แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ทำให้เกิดความรู้สึกดูเยือกเย็น และเหมาะสมกับการแสดงที่เป็นพวกภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้จะให้สีเหลือง, แดง มากกว่า จึงทำให้เกิดความรู้สึกดูร้อนกว่า ดังนั้นจึงเหมาะเป็นงานที่เป็นพวกงานที่แสดงเป็นชั้น ๆ ตามธรรมดาแสงธรรมชาติสามารถนำมาใช้ในส่วนจัดแสดงงานได้หลายวิธี

หลักการพิจารณาเบื้องต้นเกี่ยวกับการให้แสงในอาคาร มีดังนี้

1. แสงทางด้านข้าง จะเป็นแสงระดับหน้าต่าง หรือต่ำกว่าเล็กน้อย แสงจะเข้ามาได้มากทางด้านเดียวของวัตถุ แล้วค่อย ๆ จางลง ถ้าจัดไม่ดีแล้วแสงอาจจะเข้าตาผู้ชมได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการตาพร่าได้ แสงทางด้านข้างส่วนใหญ่จะตกลงพื้นห้องมากกว่าผนัง ทำให้ตรงกลางได้แสงสว่างน้อย

ข้อพิจารณาสำหรับการให้แสงแบบนี้ ได้แก่

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ ถึง 24/32 เมตรก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องสูงกว่าระดับนัยน์ตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้องต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่าง เพราะจุดกระทบของแสงที่ตืออยู่ระหว่าง 45 ถึง 70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้าง $1/2$ ของความกว้างห้อง และมีความสูง $1/2$ ของความลึกห้อง
- เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ทั้งหมด จากข้อพิจารณาในการให้แสงแล้ว ถ้าไม่สามารถแก้ไขการทำนัยน์ตาพำได้ จะสามารถแก้ไขได้ดังนี้
- การใช้กระจกหน้าต่างมีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่จะเป็นการสิ้นเปลืองมาก
- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มีผ้าไหมสอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่มีแสงเล็ดลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างมาก

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือ Thermolun เฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังให้น้อยที่สุด

2. แสงเข้ามาหน้าต่างสูง รังแสงธรรมชาติได้มากกว่าแบบแรก เป็นการให้แสงสว่างที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และมีการกระจายไปได้ทั่วห้อง ทำให้มุมมองที่ทำให้ตาพำมีน้อย แสงที่ได้ให้บรรยากาศที่เป็นธรรมชาติ วัตถุที่จัดแสดงด้วยวิธีนี้ได้แก่ วัตถุที่มีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นไกล ๆ ได้อย่างชัดเจน

3. แสงทางด้านบน โดยการเปิดหลังคา เพื่อเป็นการนำแสงเข้ามาในอาคาร ต้องจำกัดจำนวนชั้นให้มีชั้นเดียวในบริเวณนั้น แถบประเทศร่อนนิยมใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคาทั้งหมด (นิยมใช้กับหลังคาพิพิธภัณฑสถานศิลปะ, และหอศิลป์ทั่วไป) มีข้อเสียคือ ความร้อนและความชื้นเป็นอันตรายต่อภาพเขียน, กระจกบางชนิดน้ำฝนอาจรั่วซึมเข้าไป นอกจากนั้น กระจกยังแตกง่าย และยากแก่การระวังรักษาและทำความสะอาด, การกำหนดแสงสว่างก็ลำบากมาก เพราะการกระจายแสงสว่างจะไม่เท่ากัน ทำให้ยากต่อการก่อสร้าง แต่มีข้อดีคือ ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แสงทางอ้อม โดยการให้แสงจากภายนอกมาสะท้อนผนัง มาตกกระทบวัตถุอีกทีหนึ่งใช้ได้เหมือนแสงประดิษฐ์ เป็นการป้องกันแสงเข้าตาโดยตรง แต่ความเข้มของแสงจะลดลง และมาจากทิศทางเดียว โดยแสงทางอ้อมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาจะได้เพียง 64%
- อาจใช้แสงออกจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก
- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิธภัณฑน์ไม่ต้องการใช้น้ำต่าง

2. แสงประดิษฐ์

มีคุณสมบัติแตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสียิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจะมีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนพาดานความเท่ากันของแสงเสียไป
- 2.2 แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ซึ่งไม่เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์ แสงประดิษฐ์นั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสียเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ ดังนี้

ข้อดี

- สามารถให้สี และความเข้มต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
- กำหนดต้นกำเนิดของแสง และทิศทางได้ตามต้องการ
- มีคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การให้แสงควรเป็นแบบ Indirect Light จะช่วยให้เกิดแสงเงา และ แสดงมิติได้มากขึ้น
- การให้แสงกระจายความเข้มเท่า ๆ กันแบบ Fluorescent เหมาะกับงานชิ้นเล็ก ๆ เช่น รูปภาพอธิบายงาน แต่การใช้ต้องระวังมุมแสงสะท้อนกลับเข้าตา
- สามารถควบคุมแสงได้ตามต้องการ

ข้อเสีย

- เกิดความร้อนในอาคารมาก
- ให้สีที่เพี้ยนบนวัตถุที่แสดงจากสีจริง
- ลื่นเปลืองพลังงานภายในอาคาร
- หากใช้ปริมาณมากเกินไป จะทำให้เกิดความรู้สึกน่าเบื่อ และปวดตาได้ง่าย

ชนิดของแสงสว่าง และการกระจายแสงประดิษฐ์นั้น จะสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. Direct Lighting

ให้ความเข้มดีที่สุด เหมาะกับห้องเพดานสูง และสว่าง ถ้าเพดานมืดจะทำให้เกิดการ Contrast มาก

2. Indirect Lighting

ให้แสงสว่างคุณภาพที่ดีที่สุด เพราะไม่เกิด Glare บน Working Plane แสงทั้งหมดเป็นแสงสะท้อน ดังนั้นฝ้าเพดานจะต้องสะท้อนแสงได้ดี

3. Direct - Indirect Lighting (General Diffuse)

ให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอที่สุด

4. Semi – Direct Lighting

บริเวณที่ใกล้ดวงโคมมี Contrast ลดลง แต่จะเกิด Contrast ที่เพดาน ต้นทุนจะถูกกว่าแสงแบบ Indirect Lighting

แสงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณาถึงมาก เนื่องจากปรับปรุงในทางไฟฟ้าในสมัยศตวรรษที่ 20 มาจนถึงปัจจุบันนี้ ในสมัยศตวรรษที่ 19 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และต่อมามีการปรับปรุงให้แสงทาง Skylight แสงธรรมชาติและแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ Effect มากขึ้นเห็นได้ชัดจาก Boy Mans Museum และ Rotterdam ในปี 1935 แสงธรรมชาติทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีสันทันที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงประดิษฐ์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในทางการนำเครื่องปรับอากาศมาใช้ในอาคาร การให้แสงประดิษฐ์ก็ถูกนำมาใช้โดยการปรับปรุงให้ได้ประโยชน์จากอิทธิพลของธรรมชาติ และเนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ หรือจะเลือกเอาแสงประดิษฐ์ ซึ่งเหมาะกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

Fluorescent ได้เปรียบกว่า Incandescent ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง Incandescent Light เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ Tone ออกมาอย่างนุ่มนวล และชัดกว่า Fluorescent จึงเหมาะกับการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญของการแสดงความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสม และแตกต่างไปตามลักษณะความต้องการของการแสดง

ความเข้มของแสงในระดับธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไปจากการค้นคว้าภายหลัง แสดงให้ทราบถึงความสามารถในการมองเห็น ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำพื้นขาว จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25 – 30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มให้มากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงประดิษฐ์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจดจำคือ ความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายในการจัดนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักเท่านั้นเราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสงซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ยังภายนอกได้ หรือ Court เพื่อพักสายตา ตัวอย่างเช่น Cloisters Museum ใน New York , Canbrook Academy Of Art ใน Michigan เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงธรรมชาติ และความสวยงามของธรรมชาติสำหรับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ก็ควรจะคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะได้วางสิ่งแสดงให้พ้นจากสิ่งที่จะนำมาทำลายอากาศ

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

สิ่งที่ควรพิจารณาในการให้แสงในอาคาร

1. ชนิดของวัตถุ ซึ่งจะต้องการชนิดของแสงที่มาใช้เน้นต่างกัน
2. ชนิด และคุณสมบัติของแสงที่แตกต่างกัน นำมาใช้ในกรณีที่แตกต่างกัน
3. ความเข้ม แปรตามความต้องการเน้นจุดสนใจของงานที่แตกต่างกัน
4. ทิศทาง และการกระจายของแสง จะให้ Effect ที่แตกต่างกันอย่างมาก

คุณสมบัติของแสงที่มีคุณภาพ

1. ไม่ทำให้เกิดการ Glare
2. Brightness Ratio ระหว่างวัตถุ, ต้นแสง, และสิ่งแวดล้อมต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
3. มี Diffuse กระจายสม่ำเสมอ
4. ต้องสามารถมองเห็นรายละเอียดสิ่งที่จัดแสดงได้

ข้อควรระวังในการให้แสง

1. ถ้าแสงมากจะเกิดสะท้อนกลับสู่ตามากเกินไป โดยเฉพาะกับวัตถุที่เป็นมันวาว
2. ถ้าให้ความเข้มแสงกับวัตถุที่มีสีสว่างมากเกินไป จะทำให้เกิด Glare ได้ง่าย
3. แสงประดิษฐ์จะสร้างความร้อนภายในอาคารจำนวนมาก
4. แสงประดิษฐ์ทำให้เห็นสีผิดไปจากความเป็นจริง
5. แสงธรรมชาติไม่คงที่ ไม่สามารถบังคับทิศทาง และความเข้มอย่างแน่นอนได้
6. แสงตกกระทบมากเกินไป อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุได้
7. ทางเดินของแสง ไม่ว่าจะเป็นแสงชนิดใดก็ตาม ควรส่องไปที่วัตถุ มิใช่ส่องมาที่ผู้ชม

การให้แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร

แสงสว่างในเนื้อที่อื่น ๆ ของอาคาร ถ้าได้ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ก็ดี แทนการใช้ประเภท Incandescen ก็อาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในส่วนจัดแสดงได้ก็ดี ส่วนการจัดแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้นก็ใช้แสงใดก็ได้ตามต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะพิจารณาถึง เพราะความสามารถเน้นให้เห็นได้ว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการรักษาความปลอดภัย และให้ความปลอดภัยแก่ชุมชนที่อยู่ภายนอกอาคาร และทางทุกทางควรที่จะติดตั้งไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับและการขยายตัวของพิพิธภัณฑ์

อาคารพิพิธภัณฑ์เป็นที่รวมปัญหาของขบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัสดุและจำนวนของผู้ใช้อาคาร ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นการพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคารจึงต้องหาหนทางแก้ไขไว้ล่วงหน้าด้วย

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. Abapability การออกแบบพิเศษ ให้มีการปรับปรุงระบบใช้สอยได้ในอนาคต
2. Extensibility หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้แต่เริ่มแรก

ข้อพิจารณาทั้ง 2 สิ่งมีความแตกต่างกันการขยายตัวการปรับปรุงภายในอาจเป็นไปในรูปของ

- การขยายตัวขึ้นโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่หากแต่เพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วนการเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่มการเตรียมการไว้ตั้งแต่แรกของการวางผังซึ่งจะต้องทำให้การขยายตัวไม่รบกวนความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วน
- พิพิธภัณฑ์ไม่มีการขยายตัวเลยแต่มีการปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อความเหมาะสม

ส่วนการแก้ปัญหาของ Abapability มีความสำคัญอย่างมากในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอน ในกรณีของพิพิธภัณฑ์ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสดงที่ให้กับการจัดแสดง

การปรับและการขยายที่เป็นไปได้อาจต้องพิจารณาดังนี้

1. การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการสะสมเดิม ซึ่งต้องการให้เกิดขึ้นโดยไม่มีผลต่อโครงสร้างเดิม จะกระทำโดยการขยายไปกับวงจรเดิมจากบริเวณกลางของทางเท้าหรือทางสัญจรหลักโดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวน และอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไปโดยไม่ทำลายความสัมพันธ์เดิม อาคารที่ก่อสร้างใหม่อาจกินเวลาก่อสร้างนาน และโครงสร้างวัสดุจะก่อให้เกิด Contrast ด้านความเก่าอยู่บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรกๆ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารเป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไปเพื่อวางแผนไว้เป็นลำดับ การขยายตัวจากกึ่งกลางของโครงการถ้าควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดกับแกนสัญจรและระบบความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการขยายตัวและระบบความสัมพันธ์ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งตัวออกจากศูนย์กลางแบบดาวหรือพัดนี้

ดังนั้นการวาง Lay-out ที่ไม่ Contralized มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่า ดังนั้นเส้นทางหลักของโครงการจึงอาจอยู่ในรูปของ Comb หรือ Annular เช่นแบบลูกโซ่ในแต่ละส่วน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. การที่ขยายตัวในอนาคตที่ไม่สามารถคาดเดาได้ การเลือกโครงสร้างและรูปทรงแบบ Uniform และ Neutral เท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะทำให้งานต่อการขยายตัว
4. การเติบโตของอาคารโดยการเลือกวิธีที่จะทำให้มีการหมุนเวียนและเตรียมตั้งโครงแบบ เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้นการจัดให้โครงสร้างของอาคารเติมลงตัวและสามารถอยู่ได้ตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้
5. ในกรณีที่หากโครงสร้างจะต้องเจริญเติบโตออกไปเรื่อยๆ โดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใดๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาขึ้นมาใหม่ จะเหมาะสมกว่าการสร้างอาคารในแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางเศรษฐกิจของมนุษย์ไม่คุ้นเคยกับความสูง
6. การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่นๆของอาคารที่มีแนวโน้มที่จะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วนเฉพาะ การที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็โดยแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็นอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวมของอาคาร การเหลือที่ว่างเพื่อการขยายตัวก็มีความจะเป็นในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้ โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ Cell ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้นการวาง Lay-Out ที่ต่างๆกันก็เป็นโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทางจิตวิทยาเพื่อพิจารณาถึงพฤติกรรม และการรับรู้ของบุคคลในสภาวะแวดล้อมต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ และการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ ดังนั้นจึงพิจารณาเพียงบางส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

1. การจัดที่ว่างและจังหวะเวลา (Space And Time)

เวลาเป็นเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการพิจารณา Space ของการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ โดยต้องพิจารณาร่วมไปกับแนวความคิด ในการจัดวงจรการเดินทางชมการแสดง ในการประเมินค่าที่เกิดขึ้นทางกายภาพของผู้ชม ดูเหมือนว่าเวลาจะเข้ามามีบทบาทในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ

การจำลองสภาพการยอมรับเรื่องราวเฉพาะอย่างแล้ว พบว่าข้อมูลที่มีมนุษย์สนใจ และสามารถรับได้อยู่ระหว่าง 16 รายการ/วินาที โดยทั้ง 16 รายการนี้จะมีเพียง 30 % เท่านั้นที่มนุษย์จะจดจำไปได้

จากความเป็นจริงที่ว่า จำนวนความจุของการยอมรับข้อมูลของมนุษย์มีค่าเกือบคงตัว ดังนั้นสิ่งที่จะพิจารณาอันมีความสำคัญต่อการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ได้ มีดังนี้

1. ความต้องการเวลา และ Space เป็นสิ่งที่พิจารณาในเบื้องต้นที่แสดงวัตถุ
2. Space ทางสถาปัตยกรรมอาจทำให้ง่ายได้ โดยพิจารณากับสภาวะการรับรู้
3. จำนวนการยอมรับของมนุษย์ต่อช่วงเวลาหนึ่งๆมีค่าเกือบคงที่อาจจะนำมาใช้ประกอบการพิจารณา การจัดแสดงที่เหมาะสมไม่มากเกินไป จนจำอะไรสับสนหรือจำไม่ได้เลย และไม่เหนื่อยเกินไปจนดูเหมือนไม่มีสาระในการจัดแสดงนั้น
4. ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องราวที่จัดแสดง กับการใช้เวลาในการชมมีข้อพิจารณา คือ วงจรที่รวดเร็วแต่ครอบคลุมที่เรื่องราวที่เหมาะสมพอดี อาจจะให้ข้อมูลพอกับเวลา
5. จากข้อมูลมนุษย์จะสามารถรับรู้ข้อมูลที่เป็นภาพได้ง่ายกว่า และจะสามารถจดจำและเข้าใจได้ดีถ้าได้ทำการทดลองเอง

การผ่อนคลาย (Relaxation)

เป็นความจริงที่ว่า ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ มักจะเกิดความล้าทางกายภาพขึ้นได้ หลังจากการเดินทางชมภายในพิพิธภัณฑ์ช่วงเวลาหนึ่ง ความสมดุลทางร่างกายและการรับรู้จะลดน้อยลง ซึ่งระบบประสาทตาจะถูกใช้งานจนเกิดความล้า จึงควรเปิดโอกาสให้สายตาได้เคลื่อนที่ในลักษณะที่พัก ผ่อน เช่นพักผ่อนสายตาจากสีสดใสด้วยสีที่เย็นลง จากที่สว่างไปที่แคบ ฯลฯ

การผ่อนคลายของระบบประสาท ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับกิจกรรมพิเศษ เช่น จัดให้มีบริเวณพักผ่อนและร้านอาหาร การพักผ่อนนี้อาจจะนำผู้ชมไปสัมผัสกับธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กุลธร เลื่อนฉวี , เอกสารคำสอน วิชาการประกอบอาชีพสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 02015501 (ฉบับปรับปรุง) , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์
- จุลวัฒน์ นัยวัฒน์กุล , ท้องฟ้าจำลองและพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ห้วยกอ , วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2530 – 2531
- ชินโอม สุขน้อย , โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี , วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2536 – 2537
- ธิติ สงวนเฝ้า , พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ , วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2543 – 2544
- ฝ่ายข้อมูลและติดตามผล สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่ , บรรยายสรุปจังหวัดเชียงใหม่ ประจำปี พ.ศ. 2545
- บริษัทอาร์ดีค จำกัด , รายงานสรุป (ฉบับสมบูรณ์) การออกแบบโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา , ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์
- วรวรรณ โจรนโพนบูลย์ , กฎหมายที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการก่อสร้างอาคารสูง-อาคารขนาดใหญ่ , เอกสารประกอบการเรียนวิชา เทคโนโลยีอาคาร 8 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , ปรับปรุงครั้งที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2545
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย , รายงานฉบับสุดท้าย (Final Report) โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาตินครราชสีมา อ.เมือง จ.นครราชสีมา เสนอต่อ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ , กันยายน พ.ศ. 2540
- Brawne Michael , The New Museum Architect And Display , NY Washington:Frederick A.Praeger Publishers, 1990
- Ernst Neufert , Architect's Data : Second (International) English Edition , BSP Professional Book 1980
- Frank Rusell , Richard Roger Architect , NY : Abbeville Press Publishers, 1993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Kisho Kurokawa , The Master Architect Series : Kisho Kurokawa, The Image Publishing Group Pty Ltd, 1995



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้