

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
อาคาร ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
INTERIOR ARCHITECTURE DESIGN PROJECT FOR
RANGSIT SCIENCE CENTER FOR EDUCATION



นายเคนชัย มนุสาร
รหัส 43035139

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 56513
วัน,เดือน,ปี - 8 ก.ค. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



ปริญญานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อ
การศึกษา รังสิต
ชื่อนักศึกษา นายเด่นชัย มนุสาร
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมศักดิ์ กุลพัฒนาชาติ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจปริญญานิพนธ์ได้พิจารณาและเห็นชอบ
แล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการ
ศึกษา 2545



(รองศาสตราจารย์ ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โครงการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต INTERIOR ARCHITECTURE DESIGN PROJECT FOR RANGSIT SCIENCE CENTER FOR EDUCATION
ชื่อนักศึกษา	นายเด่นชัย มนุสาร
สาขา	สถาปัตยกรรมภายใน
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์สำคัญของการศึกษาโครงการนี้คือ เพื่อทำการค้นคว้า วิจัย และเน้นให้เห็นบทบาทความสำคัญของการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเพื่อนำความรู้ใช้ในการออกแบบและเสนอแนะกิจกรรมเพื่อให้โครงการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต โดยศึกษารูปแบบของตัวอาคาร พฤติกรรมผู้ให้และผู้รับ และลักษณะของเรื่องราวเนื้อหาที่สื่อออกไป ตลอดจนนโยบายของโครงการเพื่อให้การออกแบบอยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงทางด้านการใช้งาน ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะดำเนินการศึกษาโครงการนี้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว

วิธีการวิจัย

เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบาย ลักษณะความต้องการและพฤติกรรมของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต จึงได้ทำการศึกษารายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากตัวโครงการ ทั้งทางด้านนโยบายการบริหารและการบริการรวมทั้งจากผู้ออกแบบอาคาร
2. พฤติกรรมและอัตรากำลังของบุคคลที่เกี่ยวข้อง
3. ความต้องการพื้นฐานทางกายภาพที่จะประกอบขึ้นภายในอาคารแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์
4. องค์ประกอบและแนวทางการตกแต่งภายในของอาคารแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์
5. ศึกษาสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งโครงการ
6. ศึกษาเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย

1. แปลนการออกแบบอาคารของสถาปนิก สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยได้ดีในบางส่วน
2. การวางผังอาคารนิทรรศการวิทยาศาสตร์ มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารและการจัดองค์ประกอบภายในอาคาร
3. กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย นโยบาย ตัวอาคาร สภาพแวดล้อม มีผลต่อลักษณะและรูปแบบในการตกแต่งภายใน
4. อุปกรณ์เทคนิค เทคโนโลยีใหม่ๆ จะช่วยให้ผลการออกแบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะการตกแต่งภายในอาคารให้สอดคล้องกับเรื่องราวการจัดแสดงในเรื่องต่าง ๆ ตลอดจนสภาพแวดล้อมของโครงการ และนโยบายของทางโครงการ
2. จัดให้มีองค์ประกอบเพิ่มในบางส่วนเพื่อให้สนองความต้องการของผู้ใช้บริการ
3. จัดตำแหน่งองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในของอาคารแสดงนิทรรศการ โดยยึดเส้นทางสัญจรของผู้ใช้อาคาร พฤติกรรม และวางผังของอาคารแสดงนิทรรศการ
4. เสนอให้มีอุปกรณ์วัสดุ และเทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ โครงการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยความอนุเคราะห์และความร่วมมือทางด้านข้อมูล และคำแนะนำตลอดจนความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นการชี้แนะแนวทางที่สำคัญในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณ มา ณ ที่นี้ด้วย

บิดามารดาของข้าพเจ้า ผู้สนับสนุนและให้คำปรึกษาต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์

อาจารย์สมศักดิ์ กุลพัฒนาชาติ อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์สัญญาชัย สุพิพัฒน์มงคล ให้คำปรึกษา

อาจารย์ปิยะ ดันศิริ ให้คำปรึกษา

ผู้อำนวยการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต

ผู้อำนวยการอาคารองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ผู้อำนวยการอาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ

ผู้อำนวยการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย

นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความรู้และแนวความคิดต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ที่ไม่ได้ลงนามไว้ ณ ที่นี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

(นายเด่นชัย มนุสาร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ด
สารบัญแผนภูมิ	ท
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ	1
1.3 เหตุผลในการเสนอปฏิญยานิพนธ์	2
1.4 วัตถุประสงค์ของปฏิญยานิพนธ์	2
1.5 ที่มาของปัญหา	2
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย	3
1.7 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	3
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.9 แหล่งข้อมูลที่ได้ในขณะนี้	4
1.10 ขอบเขตของโครงการ	5
1.11 ขอบเขตของปฏิญยานิพนธ์	6
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน	
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สถาน	8
2.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถาน	8
2.1.2 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในประเทศไทย	8
2.1.3 หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน	9
2.1.4 ฐานะและบทบาทของพิพิธภัณฑ์สถาน	18
2.1.5 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน (Museum presentation)	18
2.1.6 วัตถุประสงค์ของการจัดแสดง	20
2.1.7 หลักในการจัดแสดง (Basic principles)	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8	ประเภทผู้เข้าชม	22
2.1.9	ประเภทของการจัดแสดง	23
2.1.10	เทคนิคการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน (presentation techniques)	24
2.1.11	การใช้สัญลักษณ์ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์	28
2.2	ข้อมูลพื้นฐานของการออกแบบ	40
2.2.1	การเตรียมการออกแบบนิทรรศการ(Planning and designing and exhibition)	40
2.2.2	องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ	46
2.2.3	การออกแบบห้องแสดงนิทรรศการ	52
2.2.4	เส้นทางสัญจร	63
2.2.5	การจัดคลังพิพิธภัณฑ์สถาน	80
2.3	ข้อมูลเชิงเทคนิค และวัสดุในการตกแต่งที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ	82
2.3.1	ระบบแสงสว่าง	82
2.3.2	ระบบเสียงและการควบคุม	91
2.3.3	ระบบปรับอากาศ	98
2.3.4	ระบบการรักษาความปลอดภัย	105
2.3.5	ระบบป้องกันอัคคีภัย	118
2.3.6	การใช้สีในการตกแต่ง	124
2.3.7	การศึกษาวัสดุที่ใช้ในงานตกแต่ง	127
2.3.8	ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ	134
2.3.9	ระบบกระจายกำลังไฟฟ้า	142
2.4	การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ	144
2.4.1	อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี Her Majesty Queen Sirikit the Great Science Museum Building	145
2.4.2	อาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ The Golden Jubilee Museum Of Agriculture	195
2.4.3	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา Science Centre for Education	211
บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดประกอบโครงการ		
3.1	การศึกษารายละเอียดส่วนสภาพแวดล้อมและที่ตั้งของโครงการ	228
3.2	การศึกษาสภาพแวดล้อมของโครงการ	231

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3	การศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรม	235
3.4	ศึกษาอัตราค่าจ้าง	250
3.5	การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	252
3.6	การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	254
บทที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การออกแบบ		
4.1	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	265
4.2	แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบจากพื้นที่ข้างเคียง	266
4.3	การวิเคราะห์พื้นที่ภายในโครงการ	270
4.4	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในโครงการ	274
4.5	เนื้อหาการจัดแสดง	284
4.6	การจัดลำดับเนื้อหาส่วนนิทรรศการ	351
4.7	วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่แต่ละส่วน	363
4.8	ขอบเขตพื้นที่ของโครงการ (ZONING)	378
บทที่ 5 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ		
5.1	แนวความคิดในการออกแบบ	384
5.2	สรุปแนวความคิดในการออกแบบส่วนต่างๆ ภายในโครงการ	384
5.3	แบบแปลนเฟอร์นิเจอร์ แบบแปลนงานระบบ	387
5.4	ส่วนโถงทางเข้า จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม	396
5.5	ส่วนโถงต้อนรับ	397
5.6	ส่วนนิทรรศการถาวร	398
5.7	ส่วนนิทรรศการถาวร	402
5.8	ส่วนนิทรรศการถาวร	405
5.9	ส่วนนิทรรศการถาวร	407
5.10	ส่วนนิทรรศการถาวร	409
5.11	ส่วนนิทรรศการถาวร	413
5.12	ส่วนนิทรรศการถาวร	415
5.13	ส่วนห้องมหรหรรรม	417
บรรณานุกรม		419

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1	29
ภาพที่ 2.2	33
ภาพที่ 2.3	34
ภาพที่ 2.4	35
ภาพที่ 2.5	35
ภาพที่ 2.6	36
ภาพที่ 2.7	36
ภาพที่ 2.8	37
ภาพที่ 2.9	37
ภาพที่ 2.10	38
ภาพที่ 2.11	38
ภาพที่ 2.12	38
ภาพที่ 2.13	39
ภาพที่ 2.14	39
ภาพที่ 2.15	46
ภาพที่ 2.16	46
ภาพที่ 2.17	47
ภาพที่ 2.18	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.19	แนวความคิดในการจัดนิทรรศการที่ถูกต้อง	47
ภาพที่ 2.20	แผนภูมิแสดงการจำแนกส่วนการจัดแสดง	48
ภาพที่ 2.21	แผนภูมิวัฏจักรของการจัดนิทรรศการ	49
ภาพที่ 2.22	ภาพการจัดผังห้องแสดงพร้อมข้อมูล	53
ภาพที่ 2.23	การจัดแสดงโดยการใช้ตู้จัดแสดงแบบต่าง ๆ	55
ภาพที่ 2.24	เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่างให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง	56
ภาพที่ 2.25	เมื่อตู้อยู่เบื้องหน้า หน้าต่างให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู	56
ภาพที่ 2.26	ตู้ที่หันหน้าเข้าหากันให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกันอย่างวางขนานกัน	56
ภาพที่ 2.27	เมื่อแสงเข้าทางด้านบนและอยู่เบื้องหลังผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก	57
ภาพที่ 2.28	แสดงมุมมองแทนโชว์แบบต่าง ๆ	57
ภาพที่ 2.29	แสดงการติดตั้งแทนโชว์บนพื้นห้องแสดง	59
ภาพที่ 2.30	แสดงการติดตั้งแทนโชว์ระบบติดผนังห้องแสดง	59
ภาพที่ 2.31	แสดงการติดตั้งแทนโชว์ระบบห้อยจากเพดาน	60
ภาพที่ 2.32	แสดงการติดตั้งแทนโชว์ระบบซึ่งระหว่างพื้นกับเพดาน	60
ภาพที่ 2.33	แสดงการติดตั้งแทนโชว์ระบบซึ่งระหว่างพื้น เพดาน และผนัง	61
ภาพที่ 2.34	แสดงรูปแบบของการจัดแทนโชว์ STAND แบบต่าง ๆ	61
ภาพที่ 2.35	ลักษณะแผงแสดงงานแบบถอดประกอบมีตัวยึด	62
ภาพที่ 2.36	การแก้ปัญหาโดยการจัดเครื่องตั้งดูผู้ชมไว้เป็นระยะ ๆ	65
ภาพที่ 2.37	การแสดงต่อเนื่องด้านเดียว	66
ภาพที่ 2.38	การแสดงที่ชมได้ 2 ด้าน	66
ภาพที่ 2.39	การแสดงที่ต่อเนื่องชมได้ 2 ด้าน	66
ภาพที่ 2.40	การแสดงที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน	67
ภาพที่ 2.41	การแสดงที่เส้นทางติดกัน	67
ภาพที่ 2.42	การแสดงที่เส้นทางแยกออกจากกัน	67
ภาพที่ 2.43	การแสดงที่เส้นทางตัดกัน และแบ่งออก	68
ภาพที่ 2.44	การชมโดยไม่ย้อนกลับทางเดิม	69
ภาพที่ 2.45	เป็นทางเดินยาว และทางแยกเข้าสู่ส่วนแสดง	69
ภาพที่ 2.46	การชมได้หมดทุกส่วน	70
ภาพที่ 2.47	เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นศูนย์กลาง	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.48	การจัดทางสัญจร	72
ภาพที่ 2.49	การจัดทางสัญจร	72
ภาพที่ 2.50	การจัดทางสัญจร	72
ภาพที่ 2.51	การจัดทางสัญจร	72
ภาพที่ 2.52	การเปรียบเทียบทางสัญจร	73
ภาพที่ 2.53	การเปรียบเทียบทางสัญจร	73
ภาพที่ 2.54	การจัดทางสัญจร	74
ภาพที่ 2.55	การจัดทางสัญจร	74
ภาพที่ 2.56	การจัดทางสัญจร	74
ภาพที่ 2.57	การจัดทางสัญจร	75
ภาพที่ 2.58	การจัดทางสัญจร	75
ภาพที่ 2.59	แสดงขอบเขตมุมมองของมนุษย์	77
ภาพที่ 2.60	แสดงมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์	78
ภาพที่ 2.61	แสดงมุมมองทางด้านนอนของมนุษย์	78
ภาพที่ 2.62	แสดงมุมมองทางด้านแนวนอนของมนุษย์	79
ภาพที่ 2.63	แสดงทางสัญจรและระยะห่างของวัตถุที่จัดแสดงกับผู้เข้าชมทั้งหมด	79
ภาพที่ 2.64	แสดงทางสัญจรและระยะห่างของวัตถุที่จัดแสดงกับผู้เข้าชมทั้งหมด	80
ภาพที่ 2.65	ลักษณะการจัดวางดวงโคมแบบสมมาตร	86
ภาพที่ 2.66	ชนิดของ DIFFUSER แบบติดตั้งบนเพดาน	101
ภาพที่ 2.67	อุปกรณ์จ่ายอากาศแบบติดตั้งผนังทั้ง 3 แบบ	101
ภาพที่ 2.68	ไดอะแกรมแสดงการกระจายอากาศจากอุปกรณ์ส่วนสุดท้ายแบบต่าง ๆ	102
ภาพที่ 2.69	สามเหลี่ยมของการสันดาป	119
ภาพที่ 2.70	แสดงลักษณะอุปกรณ์ตรวจจับเพลิง	119
ภาพที่ 2.71	แสดงลักษณะสปริงเกลอร์ในแบบต่าง ๆ	121
ภาพที่ 2.72	แสดงการเดินท่อน้ำแบบ SPRINKLER ไว้เหนือเพดาน	121
ภาพที่ 2.73	แสดงการฉีดน้ำของระบบป้องกันเพลิงระบบสปริงเกลอร์	122
ภาพที่ 2.74	แสดงอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี	145
ภาพที่ 2.75	แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 1	146
ภาพที่ 2.76	แสดงบรรยายกาศส่วนติดต่อสอบถาม (Information)	147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.77	แสดงบรรยากาศภายในส่วนจำหน่ายบัตร (Ticketing)	147
ภาพที่ 2.78	แสดงบรรยากาศโถงอเนกประสงค์ มีการจำลองขึ้นส่วนดาวเทียม	149
ภาพที่ 2.79	แสดงบรรยากาศโถงอเนกประสงค์ มีการเสนอคู่มืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์	149
ภาพที่ 2.80	แสดงบรรยากาศโถงบริเวณ จุดนัดพบ	149
ภาพที่ 2.81	แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 1	151
ภาพที่ 2.82	แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 2	151
ภาพที่ 2.83	แสดงบรรยากาศภายในห้องอินเทอร์เน็ต	153
ภาพที่ 2.84	แสดงชุดอุปกรณ์เรียนรู้อินเทอร์เน็ตสำหรับเด็ก	153
ภาพที่ 2.85	แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 2	155
ภาพที่ 2.86	ส่วนแสดงการกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	155
ภาพที่ 2.87	ส่วนแสดงประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์	156
ภาพที่ 2.88	ส่วนแสดงประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์แสดงด้วยมัลติมีเดีย	156
ภาพที่ 2.89	แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 3	158
ภาพที่ 2.90	ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน	159
ภาพที่ 2.91	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องแม่เหล็ก	159
ภาพที่ 2.92	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องแม่เหล็ก	160
ภาพที่ 2.93	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องสารและ โมเลกุล	160
ภาพที่ 2.94	แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 4	162
ภาพที่ 2.95	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย	163
ภาพที่ 2.96	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม	163
ภาพที่ 2.97	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนภูมิศาสตร์ของประเทศไทย	164
ภาพที่ 2.98	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนสิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง	164
ภาพที่ 2.99	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย	165
ภาพที่ 2.100	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดง โครงสร้าง โลกและภูมิอากาศ	165
ภาพที่ 2.101	แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 5	167
ภาพที่ 2.102	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องร่างกายและสุขภาพ	167
ภาพที่ 2.103	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องร่างกายและสุขภาพ	168
ภาพที่ 2.104	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องการคมนาคมขนส่ง	168
ภาพที่ 2.105	ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องคุณภาพชีวิต	169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.106	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องคุณภาพชีวิต	169
ภาพที่ 2.107	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องบ้านและสำนักงาน	170
ภาพที่ 2.108	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องบ้านและสำนักงาน	170
ภาพที่ 2.109	แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 6	172
ภาพที่ 2.110	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา	173
ภาพที่ 2.111	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน	173
ภาพที่ 2.112	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน	174
ภาพที่ 2.113	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องวิถีชีวิตไทย	174
ภาพที่ 2.114	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีสิ่งทอ	175
ภาพที่ 2.115	ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนเทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย	175
ภาพที่ 2.116	แสดงอาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ	195
ภาพที่ 2.117	แสดงการบรรยายภาคส่วนติดต่อสอบถาม และประชาสัมพันธ์	196
ภาพที่ 2.118	แสดงบรรยายภาคส่วนติดต่อสอบถามใช้ร่วมกับส่วนขายของที่ระลึก	196
ภาพที่ 2.119	แสดงแปลนส่วนห้องประชุมสัมมนา	198
ภาพที่ 2.120	แสดงแปลนส่วนห้องประชุมสัมมนา	198
ภาพที่ 2.121	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการ โดยการใช้หุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง เพื่อแสดงถึงบรรยายภาคนิทรรศการจริง	200
ภาพที่ 2.122	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการ โดยการใช้บอร์ดแสดงภาพ	200
ภาพที่ 2.123	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการ ใช้ตู้ไฟแสดงภาพ 2 ด้าน	201
ภาพที่ 2.124	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการ ใช้มัลติมีเดียนำเสนอนิทรรศการ	201
ภาพที่ 2.125	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการเรื่อง แมลง	202
ภาพที่ 2.126	แสดงการใช้สไลด์ฉายบนพื้นเคลื่อนไหวได้ และเพดานรวงผึ้ง	202
ภาพที่ 2.127	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการเรื่อง ป่าไม้	202
ภาพที่ 2.128	แสดงตู้มัลติมีเดีย	203
ภาพที่ 2.129	แสดงแบบจำลอง ประกอบมัลติมีเดีย	203
ภาพที่ 2.130	แสดงแบบจำลอง ประกอบมัลติมีเดีย	203
ภาพที่ 2.131	แสดงบรรยายภาคนิทรรศการ โดยการจัดรูปแบบขององค์ประกอบ จริงมาใช้ในงาน	205
ภาพที่ 2.132	แสดงมัลติมีเดียประกอบหุ่นจำลอง	205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.133	แสดงภาพของจริง โดยผ่านอุปกรณ์	205
ภาพที่ 2.134	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง	206
ภาพที่ 2.135	แสดงเครื่องเล่นที่ให้ความรู้	206
ภาพที่ 2.136	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง	206
ภาพที่ 2.137	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง	206
ภาพที่ 2.138	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริงประกอบมัลติมีเดีย	207
ภาพที่ 2.139	แสดงแผนภาพประกอบมัลติมีเดีย	207
ภาพที่ 2.140	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง	207
ภาพที่ 2.141	แสดงแผนภูมิความรู้	207
ภาพที่ 2.142	แสดงบรรยากาศจำลองป่าสภาพจริง	208
ภาพที่ 2.143	แสดงมัลติมีเดียประกอบแผนที่	208
ภาพที่ 2.144	แสดงบอร์ดแบ่งประเภทของเรื่องราวที่จัดแสดง	208
ภาพที่ 2.145	แสดงกิจกรรมที่ให้ผู้ชมมีส่วนร่วม	208
ภาพที่ 2.146	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง	209
ภาพที่ 2.147	แสดงมัลติมีเดียประกอบของจริง	209
ภาพที่ 2.148	แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริงขนาดใหญ่	209
ภาพที่ 2.149	แสดงพักคอยมีมัลติมีเดียประกอบ	209
ภาพที่ 2.150	แสดงอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	211
ภาพที่ 2.151	ผังอาคาร 1 นิทรรศการชั้นที่ 1	211
ภาพที่ 2.152	ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 1	212
ภาพที่ 2.153	ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 2	212
ภาพที่ 2.154	ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 3	213
ภาพที่ 2.155	ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 4	213
ภาพที่ 2.156	ผังอาคาร 3	214
ภาพที่ 2.157	ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 3	214
ภาพที่ 2.158	ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 4	215
ภาพที่ 2.159	ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 5	215
ภาพที่ 2.160	ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 6	216
ภาพที่ 2.161	ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 7	216

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.162	ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 8	217
ภาพที่ 2.163	ผังอาคาร 5	217
ภาพที่ 2.164	ผังอาคาร 6	218
ภาพที่ 2.165	ทางเข้าส่วนนิทรรศการเปิดโลกพลังงาน	219
ภาพที่ 2.166	ทางเข้าส่วนนิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์	220
ภาพที่ 2.167	นิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์	220
ภาพที่ 2.168	แสดงบรรยากาศในส่วนนิทรรศการ	222
ภาพที่ 2.169	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการ	223
ภาพที่ 2.170	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการ	224
ภาพที่ 3.1	แผนที่จังหวัดปทุมธานี	228
ภาพที่ 3.2	แสดงภาพถนนเข้าสู่โครงการ	231
ภาพที่ 3.3	แสดงแผนที่ทางเข้าสู่โครงการ	232
ภาพที่ 3.4	แสดงแผนที่ตั้งโครงการ	232
ภาพที่ 3.5	ทิศเหนือ ติดกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	233
ภาพที่ 3.6	ทิศใต้ ติดกับอ่างเก็บน้ำ	233
ภาพที่ 3.7	ทิศตะวันออกติดกับ ที่จอดรถภายในโครงการและ ศูนย์ผลิตรายการโทรทัศน์และวิดีโอเพื่อสื่อการศึกษา	234
ภาพที่ 3.8	ทิศตะวันตก ติดกับอ่างเก็บน้ำ	234
ภาพที่ 3.9	อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต	235
ภาพที่ 3.10	แสดงแผนผังอาคารแสดงนิทรรศการชั้นที่ 1	236
ภาพที่ 3.11	แสดงแผนผังอาคารแสดงนิทรรศการชั้นที่ 2	237
ภาพที่ 3.12	แสดงแผนผังอาคารแสดงนิทรรศการชั้นที่ 3	238
ภาพที่ 3.13	แสดงรูปด้านทางทิศเหนือ	239
ภาพที่ 3.14	แสดงรูปด้านทางทิศเหนือ	239
ภาพที่ 3.15	แสดงรูปด้านทางทิศใต้	240
ภาพที่ 3.16	แสดงรูปด้านทางทิศใต้	240
ภาพที่ 3.17	แสดงรูปด้านทางทิศตะวันออก	240
ภาพที่ 3.18	แสดงรูปด้านทางทิศตะวันออก	241
ภาพที่ 3.19	แสดงรูปด้านทางทิศตะวันตก	241

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.20	แสดงรูปด้านทางทิศตะวันตก	241
ภาพที่ 3.21	แสดงรูปตัดอาคารส่วนนิทรรศการ	242
ภาพที่ 3.22	แสดงรูปตัดอาคารส่วนนิทรรศการ	242
ภาพที่ 3.23	แสดงรูปตัดอาคารส่วนห้องมหรหรม	242
ภาพที่ 3.24	แสดงบรรยากาศส่วนทางเข้า	243
ภาพที่ 3.25	แสดงบรรยากาศส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม	243
ภาพที่ 3.26	แสดงบรรยากาศส่วนโถงต้อนรับ	244
ภาพที่ 3.27	แสดงบรรยากาศส่วนโถงต้อนรับ	244
ภาพที่ 3.28	แสดงบรรยากาศส่วนโถงต้อนรับ	244
ภาพที่ 3.29	แสดงบรรยากาศส่วนทางเข้าห้องมหรหรม	245
ภาพที่ 3.30	แสดงบรรยากาศส่วนห้องมหรหรม	245
ภาพที่ 3.31	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 1	246
ภาพที่ 3.32	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 1	246
ภาพที่ 3.33	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 2	246
ภาพที่ 3.34	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 2	247
ภาพที่ 3.35	แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 3	247
ภาพที่ 3.36	แสดงบรรยากาศส่วนโถงทางเดินชั้นที่ 3	247
ภาพที่ 3.37	แสดงบรรยากาศส่วนห้องคอมพิวเตอร์	248
ภาพที่ 4.1	สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของโครงการ	265
ภาพที่ 4.2	แสดงผลกระทบต่อตัวอาคารจากสภาพแวดล้อม	266
ภาพที่ 4.3	แสดงผลกระทบต่อตัวอาคารทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก	268
ภาพที่ 4.4	แสดงผลกระทบต่อตัวอาคารทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออก	268
ภาพที่ 4.5	แสดงผลกระทบต่อตัวอาคารทางทิศใต้และทิศเหนือ	269
ภาพที่ 4.6	แสดงผลกระทบต่อตัวอาคารทางทิศเหนือและทิศใต้	269
ภาพที่ 4.7	แสดงพื้นที่ภายในส่วนโถงต้อนรับ	270
ภาพที่ 4.8	แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร และชั่วคราว	271
ภาพที่ 4.9	แสดงพื้นที่ภายในส่วนห้องประชุม	271
ภาพที่ 4.10	แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรชั้นที่ 2	272
ภาพที่ 4.11	แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรชั้นที่ 2	272

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.12	แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรชั้นที่ 3	273
ภาพที่ 4.13	แสดงพื้นที่ภายในห้องคอมพิวเตอร์	273
ภาพที่ 5.1	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นในส่วนชั้นที่ 1	387
ภาพที่ 5.2	แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 1	388
ภาพที่ 5.3	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นส่วนชั้นที่ 2	389
ภาพที่ 5.4	แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 2	390
ภาพที่ 5.5	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นส่วนชั้นที่ 3	391
ภาพที่ 5.6	แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 3	392
ภาพที่ 5.7	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นในส่วนชั้นที่ 1	393
ภาพที่ 5.8	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นส่วนชั้นที่ 2	394
ภาพที่ 5.9	แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 3	395
ภาพที่ 5.10	ทัศนียภาพส่วนโถงทางเข้า	396
ภาพที่ 5.11	ทัศนียภาพส่วนโถงต้อนรับ	397
ภาพที่ 5.12	ภาพด้านส่วนโถงต้อนรับ	397
ภาพที่ 5.13	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องกำเนิดโลก	398
ภาพที่ 5.14	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องกำเนิดโลก	398
ภาพที่ 5.15	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิอากาศ	399
ภาพที่ 5.16	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิอากาศ	399
ภาพที่ 5.17	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิประเทศ	400
ภาพที่ 5.18	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิประเทศ	400
ภาพที่ 5.19	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องภูเขาไฟ	401
ภาพที่ 5.20	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องวิวัฒนาการทางดาราศาสตร์	402
ภาพที่ 5.21	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องสิ่งก่อสร้างที่สัมพันธ์กับดวงดาว	403
ภาพที่ 5.22	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องสมาชิกระบบสุริยะ	403
ภาพที่ 5.23	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการยานพาหนะยุคประหยัด	404
ภาพที่ 5.24	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	405
ภาพที่ 5.25	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องทรัพยากรของประเทศไทย	406
ภาพที่ 5.26	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องทรัพยากรของประเทศไทย	406
ภาพที่ 5.27	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องสิ่งแวดล้อม	407

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.28	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องสิ่งแวดล้อม	408
ภาพที่ 5.29	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องประสาทสัมผัส	409
ภาพที่ 5.30	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องประสาทสัมผัส	409
ภาพที่ 5.31	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องแสง	410
ภาพที่ 5.32	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องแสง	410
ภาพที่ 5.33	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องเสียง	411
ภาพที่ 5.34	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องเสียง	411
ภาพที่ 5.35	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องแม่เหล็ก วงจรอิเล็กทรอนิกส์	412
ภาพที่ 5.36	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องแม่เหล็ก วงจรอิเล็กทรอนิกส์	412
ภาพที่ 5.37	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีการเกษตร	413
ภาพที่ 5.38	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีไฟฟ้า	414
ภาพที่ 5.39	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีไฟฟ้า	414
ภาพที่ 5.40	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องประติมากรรมของแผ่นดิน	415
ภาพที่ 5.41	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องประติมากรรมของแผ่นดิน	415
ภาพที่ 5.42	ทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องประติมากรรมของแผ่นดิน	416
ภาพที่ 5.43	ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องประติมากรรมของแผ่นดิน	416
ภาพที่ 5.44	ทัศนียภาพส่วนห้องมหรหรรรม	417
ภาพที่ 5.45	ภาพด้านส่วนห้องมหรหรรรม	418

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1	32
ตารางที่ 2.2	76
ตารางที่ 2.3	87
ตารางที่ 2.4	88
ตารางที่ 2.5	89
ตารางที่ 2.6	89
ตารางที่ 2.7	90
ตารางที่ 2.8	90
ตารางที่ 2.9	91
ตารางที่ 2.10	99
ตารางที่ 2.11	104
ตารางที่ 2.12	124
ตารางที่ 2.13	124
ตารางที่ 2.14	125
ตารางที่ 2.15	128
ตารางที่ 2.16	134
ตารางที่ 2.17	148
ตารางที่ 2.18	150
ตารางที่ 2.19	152
ตารางที่ 2.20	154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.21	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 2	157
ตารางที่ 2.22	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 3	161
ตารางที่ 2.23	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 4	166
ตารางที่ 2.24	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 5	171
ตารางที่ 2.25	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 6	176
ตารางที่ 2.26	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนประชาสัมพันธ์ คิดต่อ - สอบถาม	197
ตารางที่ 2.27	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนห้องประชุมสัมมนา	199
ตารางที่ 2.28	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการ	204
ตารางที่ 2.29	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการ	210
ตารางที่ 2.30	แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ	227
ตารางที่ 3.1	แสดงอัตราค่าถึง	250
ตารางที่ 3.2	แสดงเวลาของผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต	264
ตารางที่ 4.1	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ	276
ตารางที่ 4.2	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโถงต้อนรับ	278
ตารางที่ 4.3	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)	280
ตารางที่ 4.4	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์	282
ตารางที่ 4.5	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	284
ตารางที่ 4.6	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	291
ตารางที่ 4.7	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	297
ตารางที่ 4.8	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	305
ตารางที่ 4.9	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	322
ตารางที่ 4.10	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	337
ตารางที่ 4.11	แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง	347
ตารางที่ 4.12	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ภายในส่วนต่าง ๆ ของศูนย์วิทยาศาสตร์	356
ตารางที่ 4.13	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงต้อนรับ	363
ตารางที่ 4.14	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงทางเดิน	364
ตารางที่ 4.15	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงนิทรรศการถาวร	364
ตารางที่ 4.16	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการชั่วคราว	365
ตารางที่ 4.17	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนจุดนัดพบ	365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
แผนภูมิที่ 2.1	51
แผนภูมิที่ 3.1	249
แผนภูมิที่ 3.2	254
แผนภูมิที่ 3.3	255
แผนภูมิที่ 3.4	256
แผนภูมิที่ 3.5	257
แผนภูมิที่ 3.6	258
แผนภูมิที่ 3.7	259
แผนภูมิที่ 3.8	259
แผนภูมิที่ 3.9	260
แผนภูมิที่ 3.10	261
แผนภูมิที่ 3.11	262
แผนภูมิที่ 3.12	263
แผนภูมิที่ 4.1	276
แผนภูมิที่ 4.2	277
แผนภูมิที่ 4.3	277
หลักของโครงการ	277
แผนภูมิที่ 4.4	278
แผนภูมิที่ 4.5	279
แผนภูมิที่ 4.6	279
หลักของโครงการ	279
แผนภูมิที่ 4.7	280
(ห้องมหรรรม)	280
แผนภูมิที่ 4.8	281
(ห้องมหรรรม)	281
แผนภูมิที่ 4.9	281
หลักของห้องประชุม (ห้องมหรรรม)	281

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 4.10	แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์	282
แผนภูมิที่ 4.11	แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์	283
แผนภูมิที่ 4.12	แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้มีส่วนขององค์ประกอบหลักของ ห้องคอมพิวเตอร์	283
แผนภูมิที่ 4.13	แสดงการจัดเนื้อหาบทเรียน	351



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคโลกาภิวัตน์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนโดยมีอาชงหลักเคียงได้ กระทรวงศึกษาธิการ ได้มองเห็นความสำคัญของการพัฒนากำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2507 ได้เปิดบริการการฉายดาวในท้องฟ้าจำลองอย่างเป็นทางการ และในปี พ.ศ. 2522 ได้เปิดให้บริการด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การให้บริการดังกล่าวผู้ที่อยู่ในส่วนกลาง คือ กรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงเท่านั้นที่มีโอกาสมาใช้บริการ แต่ประชากรส่วนใหญ่ ร้อยละ 80 ของประเทศอยู่ในภูมิภาค ไม่ได้มีโอกาสมาใช้บริการ เพราะต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูง จึงทำให้เขาขาดโอกาสทางการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น เพื่อเป็นการขยายโอกาสและลดช่องว่างทางการศึกษา รัฐบาลจึงได้อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติและเครือข่าย เพื่อร่วมฉลองสิริราชสมบัติของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ครบ 50 ปี เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2537

ผลของการอนุมัติโครงการดังกล่าว ทำให้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ สามารถดำเนินการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา จังหวัด 13 แห่ง ใน 12 เขตการศึกษา และสามารถจัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิต ซึ่งเป็นศูนย์ขนาดใหญ่ใช้งบประมาณค่าก่อสร้างอาคารประมาณ 400 ล้านบาท และจำเป็นจะต้องมีงบประมาณในการดำเนินงานให้เสร็จสมบูรณ์อีกประมาณ 450 ล้านบาท ขณะนี้กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศให้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิตเป็นสถานศึกษา อยู่ภายใต้การดูแลรับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน ในฐานะวิทยาเขตที่ 3

1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ

1. ลักษณะของอาคาร มีการจัดนิทรรศการหลายด้านทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาข้อมูล และรายละเอียดภายในศูนย์
2. เป็นศูนย์วิทยาศาสตร์ ที่ขยายเพื่อรองรับการกระจายความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อศึกษาความต้องการในการออกแบบตกแต่งภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เหตุผลในการเสนอปริญญาโท

1. เป็นอาคารที่ให้บริการความรู้ แก่นักเรียน นักศึกษา เยาวชน และประชาชนทั่วไป และส่งเสริมความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
2. อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต สร้างเพื่อฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี
3. เป็นอาคาร ที่รองรับผู้ใช้บริการได้เป็นจำนวนมาก จึงควรได้รับการออกแบบตกแต่งภายในที่เหมาะสม
4. เพื่อศึกษาและเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ในการออกแบบตกแต่งภายใน ในส่วนของนิทรรศการ
5. เพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

1.4 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการทำปริญญาโท ซึ่งมีการดำเนินการอย่างมีระบบ ถูกต้อง และตั้งอยู่บนพื้นฐานที่เป็นจริง เหมาะสม จึงกำหนดวัตถุประสงค์ในการทำปริญญาโท ดังนี้

1. เพื่อศึกษาข้อมูลของโครงการ ที่จะนำมาประกอบกับ งานวิจัยอย่างมีขั้นตอน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของหน่วยงานต่าง ๆ และศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ แล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน ที่ถูกต้องและเหมาะสม
3. เพื่อศึกษายรรยากาศภายในและภายนอกของโครงการ ที่ส่งผลต่อการให้บริการภายในอาคาร
4. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมและรูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรม เพื่อนำมาวิเคราะห์ในงานออกแบบตกแต่งภายใน ได้อย่างเหมาะสม
5. เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับโครงการ
6. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ศึกษาค้นคว้าวิจัย ผู้สนใจ ในโครงการลักษณะนี้

1.5 ที่มาของปัญหา

1. เป็นโครงการที่มีเนื้อที่ในส่วนนิทรรศการมาก
2. ภายในโครงการในแต่ละส่วนมีลักษณะเฉพาะมีเรื่องราวเนื้อหาเดียวกันในแต่ละส่วน
3. เป็นโครงการที่ยังดำเนินการอยู่ และยังไม่ได้รับการตกแต่ง
4. มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ภายในส่วนนิทรรศการซึ่งมีผลต่อการตกแต่งภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ศึกษาแนวทางของความต้องการ ระบบต่าง ๆ ของอาคาร และหน้าที่ของหน่วยงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบตกแต่งให้มีความเหมาะสม
2. ศึกษาเนื้อหาเรื่องราวที่จัดแสดง เพื่อการออกแบบตกแต่งที่มีความเหมาะสม
3. จัดพื้นที่ให้บริการรองรับผู้ใช้บริการเพียงพอ
4. ศึกษาเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตกแต่งนำมาปรับใช้ให้มีความเหมาะสม

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษารายละเอียดของโครงการ
 - ความเป็นมาของโครงการ
 - วัตถุประสงค์ของโครงการ
 - สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อโครงการ
 - องค์ประกอบต่างๆ ภายในโครงการ
 - สายงานบริหารของศูนย์วิทยาศาสตร์
 - ความสัมพันธ์ของการให้บริการในส่วนต่าง ๆ และระบบทางสัญจรภายในโครงการ
 - พฤติกรรม และจำนวนผู้ใช้โครงการ
 - ระบบ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดแสดง วัสดุที่ใช้
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากศูนย์วิทยาศาสตร์ ในลักษณะเดียวกัน โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และถ่ายภาพ
3. ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
4. รวบรวมข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน
5. ศึกษาถึงปัญหาต่างๆ ที่มีผลต่อโครงการ เพื่อทำการวิเคราะห์แนวทางแก้ไขปัญหา
6. สรุปผลงานและนำเสนอผลงาน

1.7 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาความเป็นมาของโครงการ
2. ศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และนโยบายของโครงการ
3. ศึกษาระบบการทำงานต่างๆ การจัดเนื้อที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ของแต่ละส่วน
4. ศึกษาตัวอย่างของอาคารประเภทเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ศึกษาผลที่ได้รับจากการให้บริการของโครงการ
6. ศึกษาแนวทางการออกแบบตกแต่งภายใน
7. ศึกษาเทคนิคต่างๆ เช่น ความสว่าง เสียง สี ตลอดจนระบบภายในของศูนย์วิทยาศาสตร์
8. ศึกษาเกี่ยวกับการใช้วัสดุ

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจถึงพฤติกรรมในการใช้อาคารที่มีผลต่อ การออกแบบตกแต่งภายใน ของทั้งผู้ให้บริการ และผู้ให้บริการ
2. ได้รับความรู้จากการศึกษาข้อมูล และเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน ศูนย์วิทยาศาสตร์ และอาคารประเภทนี้
3. ได้รับประสบการณ์ ทักษะ ตลอดจนความสามารถในการทำปริญญานิพนธ์
4. เป็นตัวอย่างในการออกแบบตกแต่งภายใน สำหรับผู้ที่ใช้ศึกษา สนใจในการออกแบบตกแต่งภายใน อาคารประเภทนี้

1.9 แหล่งข้อมูลที่ได้ในขณะนี้

1. ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
4. ศึกษาจากศูนย์วิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 ขอบเขตของโครงการ

พื้นที่ใช้สอยประมาณ 35000 ตารางเมตร โดยแบ่งตามลักษณะของประโยชน์ใช้สอย ดังนี้

1. ชั้นใต้ดิน ใช้เป็นพื้นที่จอดรถได้ประมาณ 200 คัน และทำเป็นถังเก็บน้ำประปาขนาดใหญ่ซึ่งบรรจุได้ประมาณ 800 ลูกบาศก์เมตร
2. ชั้นที่ 1 พื้นที่ทั้งหมด 11850 ตารางเมตร ประกอบด้วย พื้นที่ใช้สอยต่างๆ ดังนี้
 - 2.1 ห้องขายตั๋ว
 - 2.2 ห้องประชาสัมพันธ์
 - 2.3 ห้องรับฝากของ
 - 2.4 หน่วยรักษาความปลอดภัย
 - 2.5 นิทรรศการชั่วคราว
 - 2.6 มุมนัดพบ
 - 2.7 นิทรรศการดาวเคราะห์แห่งชีวิต และนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติและเปิดโลกสิ่งแวดลอม
 - 2.8 ร้านอาหาร
 - 2.9 ร้านจำหน่ายของที่ระลึก
 - 2.10 ห้องครัว
 - 2.11 Work Shop ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค
 - 2.12 ห้องเก็บพัสดุ
 - 2.13 ห้องประชุมเล็ก
 - 2.14 ห้องควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า
 - 2.15 ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคการผลิต
 - 2.16 ห้องน้ำ
3. ชั้นที่ 2 มีพื้นที่ทั้งหมด 10550 ตารางเมตร
 - 3.1 นิทรรศการถาวรวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
 - 3.2 ห้องฟ้าจำลอง
 - 3.3 นิทรรศการ โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ร.9
 - 3.4 ห้องน้ำชาย – หญิง
 - 3.5 นิทรรศการดาราศาสตร์และอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.6 นิทรรศการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
- 3.7 ห้องมหรรรรม (Auditorium)
- 3.8 ห้องเก็บรวบรวมวัตถุธรรมชาติและวัตถุประดิษฐ์
- 3.9 ห้องประชุม
- 3.10 ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการและฝ่ายปฏิบัติการ
- 4. ชั้นที่ 3 มีพื้นที่ทั้งหมด 10550 ตารางเมตร
 - 4.1 นิทรรศการเทคโนโลยี
 - 4.2 ห้องคอมพิวเตอร์
 - 4.3 โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (ต่อจากชั้น 2)
 - 4.4 ห้องเก็บตัวอย่างวัตถุธรรมชาติและวัตถุประดิษฐ์
 - 4.5 ห้องสมุด
 - 4.6 ห้องทำงานของผู้บริหาร
 - 4.7 ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่
 - 4.8 ห้องประชุมเล็ก
 - 4.9 สำนักงานฝ่ายบริหาร

1.11 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ชั้นที่ 1 พื้นที่ ทั้งหมด 6588 ตารางเมตร ประกอบด้วย พื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 ห้องขายตั๋ว
 - 1.2 ห้องประชาสัมพันธ์
 - 1.3 นิทรรศการชั่วคราว
 - 1.4 มุมนัดพบ
 - 1.5 นิทรรศการดาวเคราะห์แห่งชีวิต และนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติและเปิดโลก
สิ่งแวดล้อม
2. ชั้นที่ 2 มีพื้นที่ทั้งหมด 4097.9 ตารางเมตร
 - 2.1 นิทรรศการถาวรวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
 - 2.2 นิทรรศการ โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ร.9
 - 2.3 นิทรรศการดาราศาสตร์และอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.4 นิทรรศการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
- 2.5 ห้องมหรรรรม (Auditorium)

- 3. ชั้นที่ 3 มีพื้นที่ทั้งหมด 4657.75 ตารางเมตร
 - 3.1 นิทรรศการเทคโนโลยี
 - 3.2 ห้องคอมพิวเตอร์
 - 3.3 โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (ต่อจากชั้น 2)

สรุปรวมพื้นที่ทั้งหมดในขอบเขตของโครงการปริญญาโท 15343.65 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สถาน

2.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถาน

พิพิธภัณฑ์สถาน คือ สถาบันที่ตั้งขึ้นเพื่อรวบรวม สงวนรักษา และจัดแสดงวัตถุอันมีความสำคัญทางวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม เพื่อประโยชน์ในการศึกษา ค้นคว้า และความรู้ ความคิดตามคำจำกัดความนี้ได้รวมความหมายถึงศิลปะอนุสรณ์สถานทางประวัติศาสตร์ สวนสัตว์ สวนพฤกษชาติ วนอุทยานสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำและสถานที่อื่น ๆ ที่จัดแสดงสิ่งมีชีวิต (ปัทม มุสิกคามะ, 2521 : 3)

เมื่อได้ทราบความหมายของพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันแล้ว จะเห็นได้ว่าพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันได้พัฒนามาอย่างกว้างขวาง มีหน้าที่ต่อสังคมในการสงวนรักษาหลักฐานเกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และถ้าจะศึกษาว่าพิพิธภัณฑ์สถานในสมัยก่อน ๆ เป็นอย่างไร จะต้องย้อนกลับไปดูประวัติความเป็นมาหรือประวัติพัฒนาการของพิพิธภัณฑ์สถานต่อไป

2.1.2 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในประเทศไทย

ประเทศไทยคือประเทศที่กำลังพัฒนาประเทศหนึ่ง เป็นประเทศที่เคยมีศิลปวัฒนธรรมหลายยุคหลายสมัยสืบต่อกันมา นับตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์สืบต่อมาถึงสมัยรัตนโกสินทร์ ซึ่งมีกรุงเทพฯเป็นนครหลวง ศูนย์กลางการปกครองประเทศในปัจจุบัน นานเกือบ 30,000 ปีเศษ ที่คนสมัยหนึ่งได้ทิ้งมรดกทางวัฒนธรรมเรื่อยมาตามลำดับ ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่ร่ำรวยมั่งคั่งทางศิลปโบราณวัตถุมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก แต่การรวบรวมศิลปโบราณวัตถุเป็นล่ำเป็นสันเพิ่งจะเริ่มกันในสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เพราะสมัยนั้นได้มีการฟื้นฟูการศึกษาค้นคว้าทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีในชาติขึ้นเป็นครั้งแรก พระมหากษัตริย์พระองค์นี้ทรงริเริ่มรวบรวมศิลปโบราณวัตถุ นับตั้งแต่พระพุทธรูป เทวรูป ศิลาจารึก และเครื่องมือเครื่องใช้สมัยต่าง ๆ เพื่อใช้ในการศึกษาอ้างอิงในการวิจัยทางประวัติศาสตร์

ก. พิพิธภัณฑ์สถานสมัยเริ่มแรก

การรวบรวมศิลปโบราณวัตถุของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวนั้น ไม่มีหลักฐานให้เราศึกษากันมากนัก คงปรากฏเพียงหลักฐานทางประวัติศาสตร์บางอย่างที่พระองค์โปรดฯ ให้เคลื่อนย้ายจากเมืองเก่า จ.สุโขทัย เช่น ศิลาจารึกพระที่นั่งมณังคศิลาอาสน์และปรากฏในเอกสารว่าโปรดฯ ให้จัดแสดงศิลปโบราณวัตถุขึ้นในพระที่นั่งองค์หนึ่งในพระบรมมหาราชวัง ตรงที่สร้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นพระที่นั่งศิवालย์ มหาประสาทปัจจุบันเรียกว่า พระที่นั่งประพาสพิพิธภัณฑ์ พิพิธภัณฑสถาน จึงเกิดขึ้นในลักษณะองค์การเป็นพิพิธภัณฑสถานส่วนพระองค์ แบบเดียวกับที่ราชสำนักเจ้านาย หรือขุนนางในประเทศต่าง ๆ จัดตั้งขึ้นซึ่งไม่ได้เปิดให้ประชาชนภายนอกเข้าชมแต่อย่างใด

ข. พิพิธภัณฑสถานสำหรับประชาชน

ครั้นต่อมา พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้เสด็จประพาสประเทศชวาซึ่งเป็น เมืองประเทศราชของฮอลันดา พระองค์ได้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานเมืองปัตตาเวีย เมื่อวันศุกร์เดือน ห้า ขึ้น 11 ค่ำ เวลาบ่ายสี่โมง พ.ศ. 2413 ได้ทอดพระเนตรศิลปโบราณวัตถุต่าง ๆ ทรงสน พระทัยและได้ปรับปรุงพิพิธภัณฑสถานในประเทศไทย ในเวลาต่อมาการเสด็จประพาสประเทศ ชวาในครั้งนี้ ข้าหลวงฮอลันดาได้ถวายศิลปโบราณวัตถุของชาวชวาสมัยโบราณจำนวนหนึ่งให้ เป็นบรรณาการ กลับมายังประเทศไทย ปัจจุบันศิลปโบราณวัตถุนี้เก็บรักษาและจัดแสดงอยู่ใน พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรุงเทพฯ และตามวัดต่าง ๆ เช่น วัดพระแก้ว และวัดราชาธิวาส เป็นต้น

หลังจากนั้นอีก 4 ปี ทรงโปรดฯให้รวบรวมวัตถุทางวิทยาศาสตร์เครื่องจักรกล และ ทางศิลปกรรมขึ้น ณ หอคอยก่อเดย (ศาลาสหทัยสมาคม) และเปิดให้ประชาชนชมเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2417 นับเป็นพิพิธภัณฑสถานสำหรับประชาชนแห่งแรกของประเทศไทย

2.1.3 หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถาน

กิจกรรมพิพิธภัณฑสถานในปัจจุบันต้องคำนึงถึงเจ้าหน้าที่ (Museum Functions) กล่าว ได้ว่า ได้ก้าวหน้ามาถึงการเป็นสถาบันของประชาชน พิพิธภัณฑสถานต้องเป็นศูนย์ชุมชน และ บริการชุมชนซึ่งประกอบด้วยประชาชนทุกประเภท ทุกวัย ทุกระดับการศึกษา เป็นสถานที่ซึ่งให้ ความรู้ และความสนุกเพลิดเพลินบันเทิงใจ ยิ่งกว่านั้นยังไปไกลถึงขั้นนำพิพิธภัณฑสถานไปสู่ ชุมชนทุกแห่งทุกหนที่อยู่ห่างไกลทั่วถึงอีกด้วย หมายความว่า พิพิธภัณฑสถานแห่งใดที่เปิดให้ ประชาชนเข้าชม โดยไม่มีบริการหรือกิจกรรมสนองความต้องการของสังคมยุคใหม่ ก็จะถูกกล่าวหาอย่างหนักว่าไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่กันทีเดียวก็มี เป็นพิพิธภัณฑสถานที่ล้ำหลังไปเสียแล้วก็มี

1. การรวบรวมวัตถุ (Collecting) หน้าที่ประการแรกของพิพิธภัณฑสถานนั้นแน่นอนที่สุด ว่าจะต้องรวบรวมวัตถุ ถ้าไม่มีการรวบรวมก็ไม่เกิดเป็นพิพิธภัณฑสถานขึ้นได้ การรวบรวมสะสม สิ่งของเป็นนิสัยของมนุษย์ตั้งแต่เดิม รู้จักสะสมอาหาร อาวุธ สิ่งของเครื่องใช้ เครื่องนุ่งห่ม และ พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ เมื่อมีอารยธรรมสูงขึ้น ก็รู้จักสะสมสมบัติทรัพย์สิน เพื่อแสดงความมั่งคั่ง และฐานะันดรในสังคม จากประวัติศาสตร์การกิจการพิพิธภัณฑสถานจะเห็นได้ว่า พิพิธภัณฑสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นจากสะสมสมบัติของบรรดากษัตริย์ เจ้านาย ขุนนาง และนักบวช นอกจากรวบรวมสะสมทรัพย์ดินสมบัติมีค่าแล้วบรรดานักประดิษฐ์ และพ่อค้าที่ท่องเที่ยวไปในแดนไกล ยังได้รวบรวมสิ่งของที่แปลกและหายาก นำมาสะสมรวบรวมเข้าไว้อีก เพื่อไว้ไ้ฮ้อวดและแสดงฐานะความมั่งคั่ง ความสำคัญของตน

พิพิธภัณฑ์สถานมีวิธีการรวบรวมวัตถุกันอย่างไร การรวบรวมวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถาน มีการสะสมรวบรวมได้ ดังนี้

ก. ได้รับบริจาควัตถุจากประชาชน เมื่อเริ่มพัฒนากิจการพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติของรัฐทรัพย์สมบัติของพระมหากษัตริย์ เจ้านาย ถูกรวบรวมเป็นของรัฐ แล้วเปิดเป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และยังคงรวบรวมสะสมต่อไปโดยรับบริจาคสิ่งของจากประชาชน ในยุคแรกพิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่จะเป็นพิพิธภัณฑ์สถานประเภททั่วไป (general museum) สะสมรวบรวมและจัดแสดงวัตถุทุกประเภทไม่ว่าศิลปะ ประวัติศาสตร์ โบราณคดี และวิทยาศาสตร์ ครั้นเมื่อกิจการขยายมากขึ้น วัตถุแต่ละแขนงวิชา ก็มีมากขึ้นทุกที เป็นเหตุให้มีการแยกประเภทของพิพิธภัณฑ์สถาน ได้พัฒนาจากพิพิธภัณฑ์สถานประเภททั่วไปเป็นพิพิธภัณฑ์สถานเฉพาะสาขาวิชา และยังคงรับสิ่งของบริจาคจากประชาชน แต่รับเฉพาะสิ่งของซึ่งอยู่ในแขนงวิชาตามประเภทของพิพิธภัณฑ์สถาน กล่าวคือ พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะ จะรับสิ่งของที่มีผู้มอบให้เฉพาะที่เป็นศิลปะวัตถุที่มีคุณค่า แต่จะไม่รับสิ่งของประเภทวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติวิทยาขณะเดียวกันพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาก็จะไม่รับสิ่งของประเภทศิลปะวัตถุเมื่อมีผู้มอบให้ ยิ่งกว่านั้นพิพิธภัณฑ์สถานมากแห่งจะเลือกรับเฉพาะวัตถุที่มีคุณค่าเท่านั้น ไม่รับทุกสิ่งทุกอย่างที่มีผู้บริจาค

ประเทศพัฒนาที่มีพิพิธภัณฑ์สถานจำนวนมาก และจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ อยู่แล้ว การเลือกรวบรวมวัตถุจากผู้บริจาคยอมทำได้ แต่ประเทศที่กิจการพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเป็นพิพิธภัณฑ์สถานประเภทศิลปะและโบราณคดี และยังไม่มียพิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ชาติพันธุ์วิทยา ปัญหาเรื่องการรวบรวมวัตถุจากผู้บริจาคจึงไม่มีทางเลือก จะต้องรับทุกสิ่งทุกอย่างที่มีผู้มอบให้ทำหน้าที่รวบรวมไว้สำหรับพิพิธภัณฑ์สถานประเภทอื่นในอนาคตเมื่อพิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์ ก็จะได้มอบวัตถุทางวิทยาศาสตร์แก่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หากจะไม่ทำหน้าที่รวบรวมเข้าไว้ก่อนก็จะเป็นปัญหาในอนาคต สิ่งสำคัญก็จะสูญสิ้นไปเสียก่อนเมื่อจะมีพิพิธภัณฑ์สถานในสาขาวิชาอื่น ๆ ซึ่งโดยหลักการแล้วในปัจจุบันพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องเลือกรับบริจาค เปรียบเสมือนการรับประทานอาหารก็ต้องรับประทานอาหารและรับประทานพอดี หากรับประทานอาหารไม่เลือกมากเกินไปอาหารไม่ย่อยเป็นอันตราย พิพิธภัณฑ์แห่งชาติพระนครกำลังประสบอยู่ขณะนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การรวบรวมวัตถุเกิดขึ้นจากผลการขุดค้นโบราณคดี เกิดจากการปฏิบัติงานสนามของนักธรรมชาติวิทยา นักมานุษยวิทยา และเกิดจากการประดิษฐ์ของนักวิทยาศาสตร์ ในพิพิธภัณฑ์สถานประเภทศิลปะและโบราณคดี เมื่อมีการขุดค้นแหล่งโบราณสถานก็จะขุดพบศิลปโบราณวัตถุจำนวนมากนำเข้าเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์สถาน พิพิธภัณฑ์สถานสาขาอื่นก็มีงานสนามโดยภัณฑารักษ์ออกปฏิบัติการและทำการรวบรวมวัตถุที่มีความสำคัญเข้าเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์สถาน นักชาติพันธุ์วิทยาออกสำรวจค้นคว้าชนเผ่าพันธุ์มดกลุ่มใดกลุ่มใดก็รวบรวมวัตถุสิ่งของเครื่องใช้แสดงวัฒนธรรมของกลุ่มชนที่ศึกษานั้น และนำเข้าเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์สถาน การศึกษาค้นคว้าของภัณฑารักษ์จึงเป็นเหตุให้มีการรวบรวมวัตถุที่มีคุณค่าทางวิชาการอย่างมาก

ค. การรวบรวมวัตถุโดยการจัดซื้อ โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะและหอศิลป์มีการรวบรวมวัตถุโดยการจัดซื้ออยู่มาก พิพิธภัณฑ์สถานใหญ่ ๆ จะต้องตั้งงบประมาณไว้ค่อนข้างสูงสำหรับจัดซื้อวัสดุที่มีคุณค่าสำคัญเก็บเข้าพิพิธภัณฑ์สถาน แต่พิพิธภัณฑ์สถานขนาดเล็กทั่วไปจะจัดสรรงบประมาณสำหรับกรัจัดซื้อวัตถุ ในต่างประเทศมีนโยบายลดภาษีเงินได้แก่ผู้ซื้อศิลปวัตถุให้แก่พิพิธภัณฑ์สถาน โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาซึ่งมีเศรษฐกิจและมหาเศรษฐีมาก พิพิธภัณฑ์สถานจึงได้รับความช่วยเหลือจากมีผู้ซื้อวัตถุไว้ในราคาสูง ซึ่งวิธีการนี้น่าจะได้ใช้ในประเทศไทยบ้าง

ปัญหาในการรวบรวมวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภทก็เหมือนกันประการหนึ่งก็คือ ปัญหาการรับบริจาคจากเอกชน ผู้ให้แต่ละท่านจะมีความประสงค์ให้นำออกจัดแสดงและมีป้ายบอกชื่อผู้บริจาค ซึ่งเป็นความลำบากใจแก่ผู้บริหารงานพิพิธภัณฑ์สถานซึ่งต้องการจัดแสดงด้วยเทคนิคสมัยใหม่ และเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และจัดแสดงโดยไม่ติดป้ายวัตถุแต่ละชิ้นซึ่งผู้บริจาคจะไม่พอใจ

พิพิธภัณฑ์สถานประเภทอื่น เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจัดแสดงสิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นได้ และได้รับการอุดหนุนจากโรงงานอุตสาหกรรม และที่เช่นเดียวกันในประเทศอุตสาหกรรมจะมีโรงงานมากมาย ถ้ารับบริจาคก็จะไม่มีสถานที่จัดแสดง กลายเป็นโกดังเก็บสินค้า ฉะนั้นพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภทจำเป็นต้องคัดเลือกวัตถุโดยวางมาตรฐานเป็นหลักในการพิจารณา และไม่รับบริจาควัตถุที่ไม่ได้มาตรฐานที่ต้องการ

สำหรับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในประเทศไทยไม่สามารถคัดเลือกของบริจาคได้ แต่ต้องรับบริจาคทุกสิ่งทุกอย่างที่มีผู้มอบให้ ทั้งนี้เพราะกิจการพิพิธภัณฑ์สถานในประเทศไทยยังพัฒนาไปไม่ถึงขั้นมีพิพิธภัณฑ์สถานประเภทต่าง ๆ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจึงจำเป็นต้องทำหน้าที่รวบรวมทุกสิ่งทุกอย่างไว้เพื่ออนาคต และเก็บรวบรวมไว้เพื่อพิพิธภัณฑ์สถานประเภทอื่นซึ่งจะจัดตั้งในภายหน้า

2. หน้าที่ตรวจสอบหรือจำแนกประเภท และศึกษาวิจัย (Identifying, classifying, Research) คืองานหน้าที่ทางวิชาการของพิพิธภัณฑสถาน

เมื่อพิพิธภัณฑสถานเก็บรวบรวมวัตถุใดเข้าพิพิธภัณฑสถาน จะต้องตรวจสอบบอกได้ว่าเป็นอะไร สามารถจำแนกแยกประเภท กำหนดอายุ แบบสมัย ที่มาของวัตถุ พิพิธภัณฑสถานศิลปะ จะต้องรู้ว่าเป็นศิลปะวัตถุอะไร กำหนดแบบศิลปะ อายุ สมัยได้ ในพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติ ก็ต้องรู้ว่า ดิน หิน แร่ สัตว์ พืช ที่รวบรวมนั้นคืออะไรแหล่งกำเนิดที่ไหน หากรวบรวมวัตถุได้แล้วยังไม่สามารถตรวจจำแนกตามลักษณะวัตถุได้ ก็จะต้องทำการศึกษาวิจัย ค้นคว้าให้ได้แบบสมัย อายุ โดยวิธีการศึกษาเปรียบเทียบและวิธีทดลองตรวจสอบหรือพิสูจน์หาอายุทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเรื่องราวที่แน่นอน

หน้าที่ทางวิชาการของพิพิธภัณฑสถานมีความสำคัญมาก ภัณฑารักษ์จะต้องมีความรู้ชำนาญ เชี่ยวชาญที่จะสามารถตรวจสอบพิสูจน์วัตถุได้ สามารถกำหนดจำแนกแยกประเภท แบบศิลปะ อายุ สมัย และไม่เพียงพิจารณาตรวจสอบวัตถุของพิพิธภัณฑสถานเท่านั้น แต่ยังต้องทำหน้าที่บริการแก่ประชาชนที่นำวัตถุมาให้ภัณฑารักษ์ตรวจสอบให้อีกด้วยประชาชนจะนำศิลปะวัตถุที่ตนสงสัยไปให้ภัณฑารักษ์ตรวจสอบให้รายละเอียด แบบสมัยกำหนดอายุให้ หรืออาจนำดิน หิน แร่ สัตว์ พืช ซากสัตว์ หรือของแปลก ๆ ไปให้เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานประวัติธรรมชาติช่วยตรวจสอบได้ ภัณฑารักษ์ของพิพิธภัณฑสถานจะต้องเข้าใจหน้าที่ Identify วัตถุ และพร้อมที่จะให้บริการช่วยเหลือแก่ประชาชนด้วย ยิ่งกว่านั้นอาจต้องให้ความรู้แก่นักศึกษาที่ต้องการทราบว่ามีวัตถุบางชิ้นของพิพิธภัณฑสถาน เหตุใดจึง Identify หรือ classify ไว้เช่นนั้น อาศัยหลักการหรือข้อมูลเอกสารอย่างไร และด้วยเหตุนี้พิพิธภัณฑสถานทุกแห่งจึงต้องมีห้องสมุดเพื่ออ้างอิงและอุปกรณ์ศึกษาค้นคว้าวิจัย

3. การทำบัญชีหลักฐาน (Recording) การบันทึกหลักฐานก็คือการจัดทำทะเบียนวัตถุทุกชิ้นที่รวบรวมเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถาน ความสำคัญประการหนึ่งคือ เป็นหลักฐานไม่ให้เกิดสูญหายหรือทุจริตจากเจ้าหน้าที่ อีกประการหนึ่งเป็นหลักฐานทางวิชาการเพราะเป็นทะเบียนประวัติหลักฐานแน่นอนในเรื่องที่มาของวัตถุ การตรวจสอบ จำแนกประเภท กำหนดอายุสมัย ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการศึกษาค้นคว้า วัตถุใดที่ไม่มีประวัติเป็นหลักฐานจะไม่มีคุณค่าทางวิชาการ ไม่สามารถใช้อ้างอิงเป็นหลักฐาน

การทำทะเบียนวัตถุเป็นงานทางเทคนิคอย่างหนึ่ง เมื่อวัตถุใดรวบรวมหรือได้รับเข้ามาเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑสถาน จะต้องตรวจสอบว่าคืออะไร จำแนกแยกประเภทกำหนดอายุสมัย จัดทำทะเบียนทั้งในสมุดทะเบียนและบัตรทะเบียน ตลอดจนถึงบัตรค้นวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดทำทะเบียนบัญชีวัตถุ นั้น จะบันทึกบรรยายรูปลักษณะเพียงเท่านั้นไม่ได้จะต้องมีภาพถ่ายติดบัตรด้วย การทำทะเบียนหลักฐานวัตถุเป็นงานใหญ่ที่ต้องใช้ความละเอียดถี่ถ้วนระมัดระวังไม่ให้ผิดพลาดได้ การทำหลักฐานนั้นต้องให้เลขทะเบียนไว้ที่วัตถุด้วย และการเขียนลงบนวัตถุก็ต้องมีความรู้ว่าจะเขียนอย่างไร เขียนด้วยอะไรจึงจะคงทนถาวรและไม่เกิดอันตรายแก่วัตถุ สมุดทะเบียนและบัตรจะต้องมีสถานที่เก็บรักษาที่ปลอดภัยทั้งอัคคีภัย โจรภัย และภัยธรรมชาติ เช่น สัตว์แมลงกินกระดาษ ตลอดจนความชื้นหรือความร้อนที่จะทำให้กระดาษขึ้นเก็นไปหรือแห้งกรอบ หลักฐานวัตถุจากทะเบียนนี้จะเป็นเอกสารเบื้องต้นของการค้นคว้าวิจัยทางวิชาการ

หน้าที่การจัดทำทะเบียน เป็นหน้าที่ของนายทะเบียน และเจ้าหน้าที่ทะเบียนที่นายทะเบียนเป็นผู้รับผิดชอบ โดยร่วมงานกับฝ่ายภัณฑารักษ์ โดยทั่วไปภัณฑารักษ์จะเป็นผู้ตรวจสอบให้อายุสมัยจำแนกประเภท และตรวจความถูกต้องของบัตรทะเบียนเพื่อไม่ให้หลักฐานวัตถุผิดพลาด

4. หน้าที่ซ่อมสงวนรักษาวัตถุ (Conservation and preservation)

การรวบรวมและเก็บรักษานั้นเป็นงานพื้นฐานของกิจการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ “เก็บรักษา” ได้พัฒนามากในปัจจุบัน และถือเป็นหน้าที่สำคัญที่พิพิธภัณฑสถานจะต้อง “สงวนรักษา” วัตถุที่รวบรวมไว้ให้คงทนถาวร ไม่มีการเสื่อมสภาพ ในปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะทำการ “สงวนรักษา และซ่อมรักษา” วัตถุทุกประเภทให้คงสภาพดีตลอดไป พิพิธภัณฑสถานแต่ละแห่งจึงต้องมีห้องปฏิบัติการงวนรักษา (conservation laboratory) มีนักวิทยาศาสตร์ทำหน้าที่ดูแล ซ่อมสงวนรักษา และปกป้องคุ้มครองวัตถุทุกชิ้นไม่ให้เสื่อมสภาพ ในหลักการที่เป็นทางปฏิบัตินั้น วัตถุทุกชิ้นที่จะรวบรวมรักษาไว้เป็นสมบัติของพิพิธภัณฑสถาน จะต้องให้เจ้าหน้าที่สงวนรักษา (conservation) ตรวจสอบ ทำความสะอาด หรือปฏิบัติการป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนส่งเข้าจัดแสดงหรือเก็บรักษาในคลังวัตถุที่ชำรุดจะต้องซ่อมรักษาเสียก่อน

5. หน้าที่รักษาความปลอดภัย (Museum security)

หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานเป็นที่รู้จักกันดีว่าต้องการปกป้องคุ้มครองวัตถุที่รวบรวมไว้ให้ปลอดภัย ได้แก่การสงวนรักษาให้ปลอดภัยจากการเสื่อมชำรุดตามสภาพกาลเวลา และคุ้มครองความปลอดภัยจากโจรภัยและอัคคีภัย พิพิธภัณฑสถานทุกแห่งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัยเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรง และมีระบบการรักษาความปลอดภัยที่ทันสมัย (security system) งานรักษาความปลอดภัยต้องวางแผนตั้งแต่เริ่มสร้างอาคารที่เดียว พิพิธภัณฑสถานทุกแห่งโดยเฉพาะประเภทศิลปะต้องเน้นหนักเรื่องการรักษาความปลอดภัยพิเศษกว่าประเภทอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องมั่นคงปลอดภัยเช่นเดียวกับธนาคาร จะต้องเป็นสถานที่ซึ่งปลอดภัย เป็นที่ไว้วางใจเชื่อถือของประชาชนพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ยามรักษาการณ์ (guard) เจ้าหน้าที่ประจำห้อง (attendant) พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องมียามเฝ้า 24 ชั่วโมง พิพิธภัณฑ์สถานใดมีระบบการรักษาความปลอดภัยมั่นคงย่อมเป็นที่เลื่อมใสศรัทธาเชื่อถือแก่ประชาชน และในทางตรงข้ามหากพิพิธภัณฑ์สถานใดมีชื่อเสียงในเรื่องความปลอดภัยแล้ว ก็จะมีประวัติวิมวามอง เสี่ยงภาพพจน์ ยากที่จะแก้ไขให้กลับเป็นที่เลื่อมใสเชื่อถือของประชาชนได้ ทำนองเดียวกับธนาคารที่เก็บรักษาทรัพย์สิน หากไม่ปลอดภัยก็จะมีประชาชนใช้บริการของธนาคารนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานที่ไม่เป็นที่เลื่อมใสเชื่อถือก็จะมีผู้ใดบริจาควัตถุ หรือให้บริการสนับสนุน

6. การจัดแสดง (Exhibition)

งานในหน้าที่ซึ่งกล่าวมาแล้วทั้ง 5 ประการนั้น เป็นงานหน้าที่หลังฉาก (behind the scene) ของพิพิธภัณฑ์สถาน งานจัดแสดงเป็นงานหน้าที่ซึ่งแสดงหน้าฉาก ประชาชนไปพิพิธภัณฑ์สถานก็เพื่อชมการจัดแสดง ซึ่งพิพิธภัณฑ์สถานจัดไว้สำหรับผู้เข้าชม พิพิธภัณฑ์สถานแห่งใดจัดแสดงได้ดี ดึงดูดความสนใจของประชาชนได้มากก็มักจะได้รับการยกย่องสรรเสริญว่าทันสมัย น่าชม ประชาชนทั่วไปจะมองพิพิธภัณฑ์สถานเพียงหน้าฉาก และไม่สนใจงานในหน้าที่หลังฉาก ฉะนั้นพิพิธภัณฑ์สถานทั้งหลายในปัจจุบันจึงหันมาสนใจปรับปรุงงานหน้าฉากกันอย่างกว้างขวาง ในสมัยก่อนพิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงเทคนิคการจัดแสดงมากนัก วัตถุประสงคสำคัญก็คือนำวัตถุที่มีความสำคัญจัดแสดงจำแนกแยกประเภทให้คำบรรยาย เพื่อการศึกษาค้นคว้าของนักปราชญ์นักวิชาการผู้สนใจเข้าศึกษาค้นคว้าหาความรู้จักการจัดแสดงที่แบ่งหมวดหมู่ไว้อย่างเป็นระเบียบ จึงเป็นการจัดแสดงที่ประชาชนทั่วไปไม่สนใจ และรู้สึกว้าสูงเกินกว่าความเข้าใจ พิพิธภัณฑ์สถานสมัยก่อนจึงกล่าวกันว่ากลุ่มนักปราชญ์ นักศึกษา และผู้มีพื้นความรู้สูง หรือปัญญาชนเท่านั้นที่ได้รับประโยชน์จากสถาบันพิพิธภัณฑ์สถาน

เมื่อแนวคิด (concept) ของพิพิธภัณฑ์สถานเปลี่ยนไป พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องเป็นสถาบันที่ให้ทั้งความรู้ความเพลิดเพลินแก่ประชาชนทุกประเภท ทุกวัย ทุกระดับการศึกษา และแนวคิดนี้ได้เปลี่ยนแปลงงานจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานใหม่ พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องจัดแสดงด้วยเทคนิคที่ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม การจัดแสดงจะต้องให้ทั้งความรู้และให้ทั้งความเพลิดเพลินด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบะที่มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงการจัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานใหม่นั้น พิพิธภัณฑสถานแต่ละประเภทก็ใช้เทคนิคต่าง ๆ กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจัดแสดงน่าสนใจ ได้ทั้งความรู้ ความเพลิดเพลิน พิพิธภัณฑสถานศิลปะ จัดแสดงวัตถุน้อยชิ้น คัดเลือกแต่ที่เยี่ยมยอด ใช้แสงสีฉากหลัง ผู้จัดแสดงพิเศษ จัดวางวัตถุให้ดูเด่นชัดชูความงามของแต่ละชิ้น พิพิธภัณฑสถานประเภทอื่น เช่น ธรรมชาติวิทยาก็มีเทคนิคใหม่ จัดแสดงสัตว์พร้อมด้วยสิ่งแวดลอม (habitat group) โดยใช้เทคนิคฉากละคร (diorama technique) จัดแสดงสัตว์ที่เป็นอยู่ในบรรยากาศธรรมชาติ เหมือนชีวิตจริง ทำให้ผู้ดูสนุกเพลิดเพลิน และขณะเดียวกันก็ได้เรียนรู้เรื่องของสัตว์แต่ละชนิดโดยไม่ต้องใช้ตัวหนังสือบรรยาย พิพิธภัณฑสถานที่จัดแสดงเครื่องเรือนข้าวของเครื่องใช้ ซึ่งเคยจัดตั้งเป็นพวก ๆ แอ้อคั่น ก็เปลี่ยนมาใช้เทคนิคทำนองเดียวกัน คือจัดแสดงให้อยู่ในสภาพจริงของแต่ละสมัย เช่น ห้องนอน ห้องรับแขก ห้องอาหาร ของห้องแต่ละสมัย เป็นการการจัดแสดงที่เรียกว่า period room technique เป็นต้น

ที่สำคัญก็คือ การจัดแสดงถาวรนั้นไม่ถาวรตลอดไป แต่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่เสมอ ไม่ให้ผู้เข้าชมเบื่อหน่าย และนอกจากการจัดแสดงถาวรแล้วพิพิธภัณฑสถานจะต้องมีการจัดแสดงพิเศษหรือจัดแสดงชั่วคราว (temporary exhibition) หรือมีห้องซึ่งจัดแสดงเปลี่ยนอยู่เป็นประจำ (changing exhibition) เพื่อเรียกร้องให้ประชาชนเข้าชมใช้บริการของพิพิธภัณฑสถานอยู่ตลอดเวลา

7. หน้าที่ให้การศึกษา (Museum education)

แต่เดิมนั้นพิพิธภัณฑสถานทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัย และให้ความรู้แก่ผู้สนใจเรื่อง การศึกษาเป็นเรื่องใหม่ คำว่า “museum education” เป็นคำใหม่ เป็นเรื่องที่เพิ่งค้นตัวรับเข้าเป็นหน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานกันอย่างจริงจังเมื่อภายหลังสงคราม โลกครั้งที่สองนี้เองพิพิธภัณฑสถาน สมัยก่อนเป็นที่ยกย่องว่าเป็นสถาบันค้นคว้าวิจัย (research institution) แห่งหนึ่งที่มีวัตถุเป็นหลักฐาน ครั้นต่อมาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในวงการศึกษ ความหมายของการศึกษา ไม่ใช่เพียงภายใน รั้วโรงเรียนหรือวิทยาลัยไม่เพียงการศึกษาในแบบ (formal education) เท่านั้น การศึกษานอกแบบหรือนอกระบบ (non-formal education) ก็มีความสำคัญอย่างมากแก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป และสถานที่สำคัญสำหรับการศึกษานอกแบบแห่งหนึ่งก็คือ พิพิธภัณฑสถาน

เมื่อสังคมเปลี่ยนแปลง และมีการเรียกร้องให้พิพิธภัณฑสถานมีบริการ เพื่อการศึกษา แก่คนทุกระดับ ทุกประเภท ทุกวัยขึ้นแล้ว พิพิธภัณฑสถานได้มีการปรับปรุงกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะการจัดแสดงที่จะต้องให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลินและเหมาะสมแก่คนทุกระดับ การศึกษา จะต้องมิกิจกรรมและบริการด้านการศึกษา มีเจ้าหน้าที่การศึกษา (museum education

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

officer) เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินกิจกรรมการศึกษาแก่เยาวชน และประชาชน ชุมชนทุกประเภท แล้ว ยังขยายกิจกรรมถึงบริการแก่บุคคลประเภทพิเศษ เช่น คนพิการ หูหนวก ตาบอด และแนวโน้มของพิพิธภัณฑสถานในปัจจุบัน ก็ได้เน้นหนักในหน้าที่จัดกิจกรรมการศึกษาแก่ชุมชนอย่างมาก นอกจากจะบริการในพิพิธภัณฑสถานแล้วยังจัดกิจกรรมนำวัตถุในพิพิธภัณฑสถานออกไปแสดงให้ความรู้ความเพลิดเพลินแก่ชุมชนในชนบทที่ห่างไกลอีกด้วย จึงกล่าวได้ว่าพิพิธภัณฑสถานได้พัฒนามาถึงขั้นเป็นศูนย์บริการศึกษา (educational center) ที่สำคัญของชุมชน ในปัจจุบันนี้ถ้าพิพิธภัณฑสถานแห่งใดไม่มีบริการด้านการศึกษา ไม่มีเจ้าหน้าที่การศึกษาก็นับได้ว่าล้มเหลว และไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่อย่างครบถ้วน

8. หน้าที่ทางสังคม (Social Function)

หน้าที่ทางสังคมของพิพิธภัณฑสถานนั้น มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับงานในหน้าที่การศึกษา เมื่อกล่าวว่พิพิธภัณฑสถานมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสังคมหมายความว่า พิพิธภัณฑสถานจะต้องเป็นสถาบันที่เปลี่ยนแปลงปรับตัวไปตามสภาพความเปลี่ยนแปลงของสังคม ดำเนินกิจการตามความต้องการของสังคม จัดบริการแก่ชุมชนอย่างกว้างขวาง พิพิธภัณฑสถานมากแห่งได้พัฒนาบริการแก่ประชาชน ซึ่งมีผลให้พิพิธภัณฑสถานได้กลายเป็นศูนย์กลางชุมชน (Community center)

พิพิธภัณฑสถานส่วนมากในปัจจุบันได้พยายามพัฒนาบริการความสะดวกสบายแก่ผู้เข้าชม สร้างบรรยากาศให้ผู้เข้าชมรู้สึกว่าได้รับการต้อนรับ มีความสบายใจเพลิดเพลินอยู่ตลอดเวลา อาคารปรับอากาศหน้าหนาวอุ่น หนาวเย็นสบาย มีห้องจำหน่ายอาหาร จำหน่ายเครื่องดื่ม ห้องจำหน่ายหนังสือและของที่ระลึก มีบริการสาธารณะ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ ห้องสุขา สะอาดมีจำนวนเพียงพอ ห้องนั่งพักผ่อน ห้องสูบบุหรี่ มีห้องสมุดสำหรับผู้ต้องการอ่านค้นคว้า พิพิธภัณฑสถานในปัจจุบันให้ความสะดวกสบายแก่ผู้เข้าชมอย่างกว้างขวางมีห้องอาหารชนิดช่วยตัวเอง ห้องขายเครื่องดื่มห้องอาหารใหญ่ชนิดผู้เสิร์ฟ มีร้านหนังสือ ร้านขายของที่ระลึก ห้องสุขาที่สะอาด ภายในอาคารปรับอากาศ มีที่นั่งพักผ่อน มีบริการ โทรทัศน์ ผู้ที่เข้าไปในพิพิธภัณฑสถานแล้วมีความสุข เพลิดเพลินและได้รับความรู้

เมื่อพิพิธภัณฑสถานคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนให้ได้มากที่สุดยิ่งขึ้นเท่าใด ก็เกิดปัญหาเรื่องเวลาเปิดปิดพิพิธภัณฑสถาน โดยทั่วไปพิพิธภัณฑสถานของทุกประเทศจะเปิดในวันเสาร์-อาทิตย์ และปิดวันจันทร์ เพื่อทำความสะอาด แต่ในปัจจุบันพิพิธภัณฑสถานส่วนมากเปิดตลอดสัปดาห์ โดยใช้เจ้าหน้าที่หมุนเวียนและยังมีมากแห่งที่เปิดพิเศษในเวลาเย็นถึงกลางคืนเพื่อบริการแก่ประชาชนหลังเลิกงานแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดนิทรรศการเพื่อช่วยปัญหาสังคมเป็นเรื่องที่ยากในการจัดแสดง จะต้องวาง วัตถุประสงค์ และวิธีจัดแสดงอย่างรอบคอบ เพราะพิพิธภัณฑ์สถานไม่ใช่สถานที่โฆษณา แต่ เป็นสถานที่ให้ความรู้และข้อเท็จจริงแก่ประชาชนอย่างถูกต้อง และจะต้องเป็นประโยชน์แก่สังคม เป็นส่วนรวมด้วย

ในการดำเนินงานพิพิธภัณฑ์สถานเพื่อประชาชนนั้น จะมีปัญหาเรื่องการจะต้องให้ บริการแก่คนทุกคนทุกประเภททุกวัย การจัดแสดงที่น่าสนใจและเพลิดเพลินแก่ประชาชนทั่วไป จะไม่เป็นที่พอใจแก่กลุ่มนักวิชาการ และการจัดบริการแก่ผู้ใหญ่ก็จะไม่เหมาะสมสำหรับเด็กด้วย เหตุนี้พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เข้าชมและให้บริการของพิพิธภัณฑ์สถาน ซึ่งจะแบ่ง กลุ่มได้ดังนี้

1) กลุ่มเด็กเล็ก ได้แก่ เด็กทั่วไปที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานกับผู้ปกครอง สมัยก่อนเด็ก เล็ก ๆ ที่มากับพ่อแม่จะได้ประโยชน์น้อย และเบื่อหน่าย แต่ในปัจจุบันพิพิธภัณฑ์สถานจะมีวิธี การให้เด็กได้สนุกเพลิดเพลินด้วย

2) กลุ่มเด็กนักเรียน พิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาที่จะให้บริการ ด้านการศึกษาแก่โรงเรียนทุกระดับไม่ว่าประถมศึกษา มัธยมศึกษา จนถึงชั้นวิทยาลัยเด็กนักเรียน นักศึกษาจึงได้ใช้ประโยชน์จากพิพิธภัณฑ์สถานอย่างเต็มที่ และยังเรียกร้องให้พิพิธภัณฑ์สถาน ร่วมมือให้บริการตามที่ทางโรงเรียนต้องการอีกด้วย

3) กลุ่มประชาชน ได้แก่ กลุ่มผู้ใหญ่หนุ่มสาว หรือผู้สูงอายุทั่วไป ซึ่งเป็นผู้เข้าชมที่ ไม่มีพื้นความรู้ในสาขาวิชาที่รวบรวมจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน การเข้าชมไม่มีวัตถุประสงค์ เฉพาะเป็นการหาความรู้ความเพลิดเพลินโดยทั่วไป ผู้เข้าชมประเภทนี้มีจำนวนมากที่จัดว่าเป็น ประชาชนทั่วไป (general public) การจัดแสดงจะต้องคำนึงถึงผู้เข้าชมประเภทนี้อยู่มาก ตลอด จนบริการความสะดวกสบายต่าง ๆ ที่จะต้องจัดให้

4) กลุ่มนักวิชาการ ได้แก่ บรรดานักปราชญ์ นักวิชาการ นักค้นคว้าในระดับสูง พิพิธภัณฑ์สถานในสมัยก่อนคำนึงถึงผู้ใช้พิพิธภัณฑ์สถานที่เป็นกลุ่มนักวิชาการมากที่สุด คนกลุ่ม นี้เป็นผู้มีพื้นความรู้สูง ในสาขาวิชาของพิพิธภัณฑ์สถาน จึงเป็นผู้เข้าชมที่ต้องการศึกษาวัตถุ ไม่ สนใจเทคนิคการจัดแสดง หรือคำบรรยายที่เขียนไว้สำหรับประชาชนทั่วไป บุคคลกลุ่มนี้ต้องการ วัตถุจำนวนมากเพื่อการศึกษาเปรียบเทียบและต้องการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับประวัติที่มาต่าง ๆ พิพิธภัณฑ์สถานทั่วไปจึงเปิดโอกาสให้นักวิชาการได้ใช้คลังค้นคว้า (study collection) ซึ่งเป็น บริการที่จัดขึ้นเพื่อสนองความต้องการของกลุ่มนักวิชาการโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) กลุ่มนักท่องเที่ยว ในปัจจุบันการคมนาคมทั่วโลกสะดวกรวดเร็วมาก ประชาชนจากประเทศหนึ่งเดินทางไปประเทศอื่น ๆ กันอย่างคับคั่ง พิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันจึงเป็นจุดสนใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ พิพิธภัณฑ์สถานที่มีคำบรรยายด้วยภาษาของตนก็จำเป็นต้องมีภาษาอังกฤษ ซึ่งถือเป็นภาษากลางขึ้นอีกภาษาหนึ่งเพื่อบริการนักท่องเที่ยวและยังมีบริการนำชมและสิ่งพิมพ์ภาษาต่างประเทศอีกด้วย

2.1.4 ฐานะและบทบาทของพิพิธภัณฑ์สถาน

พิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นั้นมีระดับความสำคัญ 3 ประการ คือ

1. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ คือพิพิธภัณฑ์ที่ดำเนินการโดยรัฐบาลกลาง ซึ่งมีฐานะและความรับผิดชอบเป็นไปตามกฎหมายและระเบียบที่รัฐกำหนดขึ้น ภัณฑารักษ์ของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติยังต้องทำหน้าที่เป็นพนักงานตามพระราชบัญญัติโบราณสถานตามคำสั่งของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เช่น การตรวจสอบร้านค้าโบราณวัตถุและการจัดทำใบอนุญาตให้นำเข้าออกประการสำคัญที่สุดพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจะต้องทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงพิพิธภัณฑ์ขนาดย่อมต่าง ๆ

2. พิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป (ประจำเมืองหรือประจำจังหวัด) เป็นพิพิธภัณฑ์ซึ่งหน่วยราชการต่าง ๆ จัดขึ้นโดยได้รับอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการให้เป็นหน่วยราชการตามระเบียบว่าด้วยการจัดตั้งหน่วยที่กำหนดไว้ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานของเทศบาล หน่วยราชการเอกชน มูลนิธิ ซึ่งจะปฏิบัติตามเงื่อนไข และเป็นไปตามระเบียบซึ่งออกตามพระราชบัญญัติที่พิพิธภัณฑ์สถานกำหนดไว้

3. พิพิธภัณฑ์สถานประจำแหล่งโบราณสถาน (Site museum) เป็นพิพิธภัณฑ์สถานที่ตั้งขึ้นเพื่อรวบรวมหลักฐานจากมรดกศิลปโบราณวัตถุที่ได้จากแหล่งประวัติศาสตร์นั้น ๆ โดยเฉพาะ

2.1.5 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน (Museum presentation)

พิพิธภัณฑ์สถานมีงานทั้งหน้าฉากและงานหลังฉาก ซึ่งล้วนมีความสำคัญทัดเทียมกัน แต่ในสายตาของประชาชนทั่วไปที่เข้ามาชมพิพิธภัณฑ์สถาน งานหน้าฉากสำคัญอย่างยิ่งของพิพิธภัณฑ์สถานก็คือห้องจัดแสดง การดำเนินกิจการพิพิธภัณฑ์สถานจะทันสมัยหรือล้าสมัย ดีหรือไม่ดีนั้นมักจะตัดสินกันด้วยการจัดแสดงมากกว่าสิ่งอื่นใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเปลี่ยนแปลงของพิพิธภัณฑ์สถานที่สำคัญก็คือ เทคนิคการจัดแสดงสมัยใหม่นั้นเอง การจัดแสดงด้วยเทคนิคสมัยใหม่ได้เปลี่ยนรูปโฉมภาพพจน์ของพิพิธภัณฑ์สถานเสียใหม่ ความคร่ำครึแออัดรุงรังหมดไป กลายเป็นสถานที่สวยงาม น่าชม น่าสนใจ ก่อให้เกิดความเพลิดเพลินแก่ผู้เข้าชม กล่าวได้ว่าพิพิธภัณฑ์สถานสมัยใหม่ (modern museum) เกิดขึ้นเพราะความเปลี่ยนแปลงในการจัดนิทรรศการ เทคนิคการจัดแสดงสมัยใหม่ได้มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์สถานให้ทันสมัย เป็นที่ชื่นชมพึงพอใจแก่ชุมชนปัจจุบัน

อิทธิพลสำคัญที่ทำให้พิพิธภัณฑ์สถานเริ่มเปลี่ยนรูปโฉมใหม่ก็คือ อิทธิพลจากการแสดงสินค้า (Trade Fair) และงานแสดงทางอุตสาหกรรมนานาชาติ (Industrial Fair) เป็นการแสดงระหว่างชาติ การจัดแสดงมุ่งให้ความรู้ความเข้าใจ ดึงดูดความสนใจ ด้วยเทคนิคต่าง ๆ มีการเขียนคำบรรยาย แผ่นผัง ภาพถ่าย ภาพวาด ให้ดึงดูดความสนใจ ใช้แสงไฟฟ้าช่วยเหล่านี้ทำให้ประชาชนผู้เข้าชมตื่นตื่นสนใจมาก

อิทธิพลอีกทางหนึ่งก็คือ การจัดโฆษณาหน้าร้านสรรพสินค้า เพื่อการโฆษณา (Shop window display) ได้มีการพัฒนามาก ตู้สินค้าใหญ่จัดแสดงดึงดูดความสนใจด้วยแสงสี และจัดแสดงตามสภาพของจริง ตกแต่งด้วยฉากหลังน่าตื่นตื่นสนใจ การโฆษณาเครื่องเรือนก็จัดตู้แสดงหน้าร้านเป็นห้องนอน ห้องรับแขก ห้องอาหาร โดยใช้สินค้าในร้านมาจัดเป็นการโฆษณาขายสินค้าที่น่าชมมาก

การจัดแสดงดังกล่าวเป็นอิทธิพลสำคัญทำให้พิพิธภัณฑ์สถานตื่นตัว ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 มาแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในพิพิธภัณฑ์สถาน เนื่องจากระหว่างสงครามบรรดาพิพิธภัณฑ์สถานต่างอพยพสมบัติอันมีค่าโยกย้ายไปเก็บรักษาในที่ปลอดภัย ครั้นเสร็จสงครามก็ได้นำสมบัติมาจัดแสดงใหม่ และในการจัดแสดงใหม่นี้ จึงเป็นโอกาสที่ต่างปรับปรุงวิธีการจัดแสดงกันใหม่โดยทั่วไป ผู้มีอาชีพในวงการพิพิธภัณฑ์ได้พิจารณากันว่า จะทำอย่างไรพิพิธภัณฑ์สถานจึงจะเป็นที่นิยมดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม จึงได้เกิดเทคนิคการจัดแสดงสมัยใหม่ขึ้นทั่วไป นอกจากนั้นภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีสภาพการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติ หรือ Icon (International Council of Museums) ที่ทำให้ผู้ประกอบวิชาชีพได้มีโอกาสสังสรรค์แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันยกมาตรฐานของพิพิธภัณฑ์สถานปรับปรุงงานด้านเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้พิพิธภัณฑ์สถานเป็นสถาบันที่เป็นประโยชน์แก่ชุมชนอย่างแท้จริง

การจัดแสดงสมัยใหม่ จะต้องคำนึงว่า จะต้องเป็นที่ดึงดูดความสนใจ เร้าใจ และให้การศึกษแก่ผู้ชม (attractive, stimulating and educational)

การจัดแสดงที่ทันสมัยได้เปลี่ยนความคิด (concept) เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สถานเสียใหม่ เพราะพิพิธภัณฑ์สถานสมัยใหม่ได้พ้นจากสภาพคลังสมบัติ แต่เป็นพิพิธภัณฑ์สถานที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยากาศชวนชื่นชมยินดีให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน การจัดแสดงด้วยเทคนิคสมัยใหม่ทำให้วัตถุโบราณกลับมีชีวิตชีวา มีความหมายแก่ผู้เข้าชมทุกประเภท

2.1.6 วัตถุประสงค์ของการจัดแสดง

ในคำจำกัดความของพิพิธภัณฑ์สถาน ได้ให้ความหมายไว้แล้วว่า เป็นสถานที่ซึ่งรวบรวม สงวนรักษาและจัดแสดง เพื่อการค้นคว้าการศึกษา และความเพลิดเพลิน (for purposes of study, education and enjoyment)

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานจึงมีวัตถุประสงค์สำคัญ คือให้ความรู้และความเพลิดเพลินในการจะให้ความรู้เน้นการจัดแสดงจะต้องให้ความเข้าใจด้วยการบรรยายประกอบไปด้วยพร้อมกัน (Presentation and interpretation)

พิพิธภัณฑ์สถานในยุคปัจจุบันมีบทบาทสำคัญมากในเรื่องจัดกิจกรรมการศึกษาแก่ประชาชนทุกประเภททุกวัย ทุกระดับการศึกษา ซึ่งการจัดนิทรรศการย่อมมีส่วนสำคัญอย่างมาก เพราะนิทรรศการก็คือการให้การศึกษาด้วยการจัดแสดงเรื่องราวด้วยวัตถุที่รวบรวมไว้เพราะการจัดนิทรรศการไม่เอื้ออำนวยในการจัดบริการด้านการศึกษาแล้ว งานในด้านการศึกษาของพิพิธภัณฑ์สถานก็ไม่ประสบผลสำเร็จ

2.1.7 หลักในการจัดแสดง (Basic principles)

จะสังเกตได้ว่า การใช้คำในภาษาอังกฤษเกี่ยวกับการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานนั้นไม่นิยมใช้คำว่า display แต่จะใช้คำว่า museum presentation หรือเรียกนิทรรศการ museum exhibition ความหมายของคำว่า presentation ก็คือการนำเอาวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวมไว้ นั้นออกจัดแสดงให้เป็นเรื่องราว ไม่ใช่การจัดตั้งโชว์ดังเช่นการ display สินค้า

ปรัชญาการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานสมัยใหม่ถือเป็นหลักการว่า นิทรรศการจะต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลในทางดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมรสนิยมสูง เกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกรักถิ่นเกิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกัน ดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานต่างกับนิทรรศการทั่วไปก็คือ ต้องเน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์การจัดแสดงเน้นที่องค์ประกอบหรือเทคนิคต่าง ๆ จึงเป็นการจัดแสดงที่ผิดหลักการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิลปวัตถุที่มีความงามในตัว ยังมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นให้ศิลปวัตถุเด่น องค์ประกอบจะมีเพียงฉากหลังสีและแสงที่เสริมความงามให้เป็นจุดเด่นและเกิดความประทับใจมากที่สุด

การจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานเป็นการนำวัตถุที่มีความสำคัญออกแสดง ไม่ว่าจะ เป็นพิพิธภัณฑ์สถานประเภทใด ความสำคัญมากที่สุดอยู่ที่วัตถุ

2. การให้เรื่องราว ความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้วัตถุมีความหมายสำคัญ จะต้องมีการบรรยาย และการจะให้คำบรรยายอย่างไร ใช้เทคนิคอะไรนั้น ก็อยู่ที่ความเหมาะสมและเรื่องที่จะแสดง พิพิธภัณฑ์สถานประเภทวิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยา จะต้องใช้องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผัง และอื่น ๆ เพื่อให้เรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง

3. การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ให้เรื่องราวขั้นตอนไปตามลำดับ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน ฉะนั้น การจัดแสดงจึงต้องมีหัวเรื่องเป็นหัวเรื่องใหญ่ หัวเรื่องย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์ ประสานรับกันเป็นลำดับ

4. ให้ความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุ ให้ผู้ชมได้ยอมรับว่าวัตถุให้ผู้ชมได้ยอมรับว่าวัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวมสงวนรักษาและจัดแสดงไว้นั้นมีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย ๆ (Simplicity) คือ ไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อน พิสดาร สลับสน แต่จะต้องวางแผนออกแบบให้พอเหมาะพอสมไม่มากไม่น้อย ถ้าหากจัดให้เกะกะไม่เป็นระเบียบหรือดูซับซ้อน จะทำให้ขาดความสำคัญ หมดความเมื่อน่าย ขาดความสนใจ และไม่เกิดความประทับใจการใช้หลักการจัดอย่างง่าย ๆ แต่ดูมีความสำคัญ มีรสนิยมสูง จะทำให้เกิดความประทับใจให้ความรู้สึกเห็นคุณค่าและไม่เบื่อหน่ายแม้จะเข้าชมอีกหลาย ๆ ครั้ง ก็พอใจทุกครั้ง

6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ จะใช้วิธีการหรือเทคนิคใดก็ตามจะต้องพิจารณาว่าการจัดแสดงนั้นจะทำให้วัตถุเสียหายหรือไม่ และปลอดภัยจากโจรกรรมหรือไม่ หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน จะต้องคุ้มครองสงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไป ไม่ให้เกิดการเสื่อมสภาพเสียหายแตกหัก ไม่ให้ถูกโจรกรรม การจัดแสดงจะต้องระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิ ความร้อนความเย็น ฝุ่นละออง ความชื้น แสงสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสียหายเสื่อมสภาพได้ นอกจากนั้นในการใช้เทคนิคการจัด เช่น ติดวัตถุไว้บนผนังตู้ จะต้องระมัดระวังว่าจะใช้วัสดุอะไรทำอย่างไรวัตถุจึงไม่เสียหาย เช่น ศิลปวัตถุเป็นงานชิ้นเล็ก ใช้กาวทาคิดผนังตู้ ก็อาจทำความเสียหายแก่วัตถุ จัดแสดงผ้าใช้เข็มหมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือคลิกปัลโหลก็จะเกิดเป็นสนิม ฝ้าเสียหาย ไข่แสงไฟฟ้าจัดก็จะทำให้ฝ้าเสียหายสีซีดหมด เป็นต้น

สิ่งของมีค่า เครื่องเพชร เครื่องทอง ซึ่งเป็นของล่อใจการโจรกรรม ในสมัยก่อนจัดแสดงในห้องมั่นคงห้องถูกรงเหล็กซึ่งไม่น่าสนใจ ไม่น่าดู แต่ในปัจจุบันมีวัสดุใหม่ที่จัดทำตู้ใส่ได้อย่างปลอดภัย สวยงาม เช่น ตู้กระจกปลอดภัย (bulled proved glass) หรือตู้พลาสติก (Plexi glass) ชนิดหนา เป็นต้น และยังมีระบบสัญญาณภัย (birgalarm) ช่วยอีกด้วย การจัดแสดงสมัยใหม่จึงสวยงามน่าชม

2.1.8 ประเภทผู้เข้าชม

พิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันได้พยายามศึกษาความต้องการของผู้เข้าชม ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแบ่งกลุ่มได้ ดังนี้

1. ประชาชนทั่วไป (General public) นิยมเข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานในวันสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงาน เป็นประชาชนทั่วไปที่อาจไม่มีความรู้เป็นภูมิหลังเกี่ยวกับเรื่องราวของวัตถุที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน ความต้องการของประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่ต้องการความเพลิดเพลิน ต้องการชมของแปลกใหม่ ที่ไม่เคยเห็นไม่เคยทราบ ความประสงค์จะศึกษาหาความรู้น้อยกว่า ความต้องการความสนุกเพลิดเพลิน

2. นักท่องเที่ยว (tourists) โลกปัจจุบันการคมนาคมสะดวกรวดเร็ว นักท่องเที่ยวต่างประเทศมีมาก และพิพิธภัณฑ์สถานจะเป็นจุดสนใจของนักท่องเที่ยวต่างประเทศเสมอส่วนใหญ่ในวันธรรมดาที่ไม่ใช่วันหยุดงานพิพิธภัณฑ์สถานจะมีผู้ชมส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวและนักเรียนที่โรงเรียนนำไป ความต้องการของนักท่องเที่ยวมีมากกว่าประชาชนทั่วไป เพราะประกอบด้วยคนที่มีภูมิหลังต่าง ๆ กัน แต่โดยเฉลี่ยแล้ว ต้องการเรียนรู้เรื่องราวของวัตถุด้วยไม่ใช่เพียงแต่เที่ยวดูเพลิน ๆ แต่ต้องการเรียนรู้เรื่องราวพอสมควร

3. นักวิชาการ และนักปราชญ์ (scholars) ผู้ชมประเภทนี้มีไม่มาก เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเรื่องราวของวัตถุที่จัดแสดงเป็นอย่างดี ความประสงค์ของคนกลุ่มนี้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานเพื่อดูวัตถุ เพื่อศึกษาวิจัยหาข้อมูล เป็นกลุ่มที่ไม่สนใจเทคนิคการจัดแสดงแต่ต้องการศึกษาจากวัตถุ

4. นักเรียน (school children) นักศึกษา (students) ผู้ชมประเภทนี้มีจำนวนมาก และมีความต้องการบริการมากกว่าประเภทอื่น นักเรียน นักศึกษา เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานมีความมุ่งหมายสำคัญคือต้องการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ที่จัดแสดงที่มีคำบรรยายทางวิชาการจึงเป็นประโยชน์มาก สำหรับผู้ชมกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.9 ประเภทของการจัดแสดง

การจัดแสดงถาวรและชั่วคราว

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานจึงมีนิทรรศการอยู่ 3 ประเภทได้แก่

1. การจัดแสดงถาวร (Permanent exhibition) ได้แก่ การจัดห้องแสดงแต่ละห้องเป็นการถาวร หรือเป็นการตั้งแสดงไว้เป็นประจำ โดยพิจารณาถึงประโยชน์ของนักเรียน นักศึกษา และประชาชน โดยทางปฏิบัติพิพิธภัณฑ์สถานจะคัดเลือกวัตถุที่สำคัญมีคุณค่าจัดแสดงเป็นการถาวรสำหรับผู้เข้าชมการจัดแสดงถาวรไม่ได้หมายความว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย แต่จะมีการแก้ไขปรับปรุงตกแต่งใหม่ใช้เทคนิคใหม่เป็นครั้งคราว แต่ห้องจัดแสดงไม่ต่ำกว่า 5 ปี จึงเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่ครั้งหนึ่ง

ในการจัดแสดงถาวรนั้นอาจแบ่งได้ดังนี้

1.1 การจัดแสดงถาวรในห้องนิทรรศการ โดยการเลือกคัดวัตถุที่มีความสำคัญนำออกจัดแสดง ไม่มากชิ้น ใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามประเภทของวัตถุ

1.2 การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (Study collection) เป็นการจัดแสดงของเหลือจากการคัดเลือกสำหรับห้องนิทรรศการแล้ว ซึ่งสมัยก่อนเก็บเข้าคลังเหลือจัดเก็บทำกันอย่างไร้ระบบ ในปัจจุบันเพื่อสนองความต้องการของบรรดานักวิชาการที่ต้องการศึกษาค้นคว้าวัตถุจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะดูได้ เพราะห้องนิทรรศการมีแต่วัตถุที่ต้องเลือกแล้วน้อยชิ้น ไม่เพียงพอแก่การค้นคว้า พิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันจึงสนองความต้องการดังกล่าว โดยจัดเป็นห้องศึกษาค้นคว้า จำแนกแยกประเภทอย่างมีระบบ พร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นอ่านรายละเอียด การจัดแสดงเพื่อการค้นคว้านั้นอาจจะจัดห้องไว้ต่างหาก หรืออาจจัดแบ่งส่วนหนึ่งของห้องนิทรรศการเป็น study collection ก็นิยมทำกันมากแห่ง

1.3 การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (educational collection) ของบางประเภทไม่มีค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าในทางการศึกษา ได้แก่รูปจำลองวัตถุ อาจจะเป็นพลาสติก โลหะ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ทำจำลองของจริงเพื่อใช้ในการศึกษา หรืออาจเป็นวัตถุของจริงที่ไม่มีคุณค่าทางความงาม เช่น กระเบื้องหลังคา ท่อน้ำโบราณ ชิ้นส่วนวัตถุที่แตกหัก เศษหม้อ วัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาค้นคว้าให้ความรู้แก่ผู้ชมได้

ของบางอย่างไม่อาจนำมาจัดแสดงได้ เช่น ภาพจิตรกรรมฝาผนัง หรือภาพปั้นนูนต่ำของโบราณสถาน แต่อาจจำลองมาจัดแสดงเพื่อการศึกษาได้

หลักสำคัญที่พึงระมัดระวังก็คือ พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องไม่จัดแสดงของจริงปนกับของจำลอง ถ้าจะจัดแสดงของจำลองคือแยกไว้เป็นส่วนหนึ่งต่างหาก เป็นหลักการที่ถือปฏิบัติกันทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดแสดงชั่วคราว (Temporary exhibition) หรือการจัดแสดงหมุนเวียน (changing exhibition) เป็นห้องจัดแสดงที่จัดไว้ชั่วคราว แต่ละเรื่องชั่วคราวระยะเวลาสั้น ๆ แล้วเปลี่ยนเรื่องอื่นใหม่หมุนเวียนกันไป เพื่อชักจูงความสนใจแก่ชุมชน โดยทั่วไปพิพิธภัณฑ์สถานจะเลือกเรื่องต่าง ๆ แล้วจัดแสดงชั่วคราวแก่ประชาชน ในกรณีที่พิพิธภัณฑ์สถานได้รวบรวมสิ่งของเข้าใหม่เป็นจำนวนมาก ก็นำออกจัดแสดงชั่วคราวสร้างความสนใจและให้ความรู้ในเรื่องวัตถุที่ได้มาใหม่

โดยทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์สถานจะมีวัตถุเหลือจัดเก็บรักษาในคลังพิพิธภัณฑ์สถานมากมาย การจัดแสดงชั่วคราวเป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำสิ่งของเหลือจัดในเรื่องต่าง ๆ ออกหมุนเวียนจัดแสดงให้ความรู้ระยะเวลาของการจัดแสดงชั่วคราวเป็นระยะเวลาสั้นประมาณ 1-2 เดือน เทคนิคในการจัดแสดงชั่วคราวแตกต่างกับการจัดแสดงถาวร การจัดแสดงชั่วคราวต้องการดึงดูดความสนใจจึงต้องใช้องค์ประกอบประเภทแสงสี การบรรยาย องค์ประกอบอื่นร่วมด้วยมาก ใช้สีจัดป้ายขนาดใหญ่ อาจจะมีเสียงประกอบด้วย

การจัดแสดงถาวรและการจัดแสดงชั่วคราวนั้น เปรียบเสมือนงานจิตรกรรมและงานเขียนภาพโปสเตอร์ ความประณีตย่อมแตกต่างกัน

การจัดแสดงชั่วคราวต้องการดึงดูดความสนใจ สามารถใช้แสงและสีรุนแรงได้เต็มที่ และไม่ต้องคำนึงถึงความประณีตมากนัก เพราะเป็นการแสดงชั่วคราวในระยะเวลาสั้น ๆ และอาจใช้เทคนิคให้มีทั้งแสงและเสียง หรือทั้งภาพก็ได้ เช่นในประเทศญี่ปุ่นได้นำพระพุทธรูปจากวิหารวัดแห่งหนึ่งซึ่งมีจำนวนมาก ขนาดไล่เลี่ยกัน นำมาจัดแสดงชั่วคราวโดยสร้างบรรยากาศของห้องให้เหมือนกับวิหารจัดแสดงพระพุทธรูปอยู่ในแสงสลัว ๆ ตา บรรยากาศของวิหารวัด เมื่อเข้าไปจะได้ยินเสียงสวดมนต์แว่ว ๆ ได้กลิ่นธูปเทียน ทำให้เกิดความประทับใจได้อย่างมาก

ลักษณะการจัดอย่างนี้ ถ้าเป็นการจัดแสดงถาวรย่อมไม่เหมาะ เพราะผู้เข้าชมจะประทับใจมาครั้งแรก ถ้าไปดูซ้ำอีกก็ไม่สนใจหรือไม่ตื่นเต้นอีก

หลักการจัดแสดงถาวรและจัดแสดงชั่วคราว จึงอยู่ที่วัตถุประสงค์สำคัญคือ การจัดแสดงถาวรจะต้องให้ผู้ชมเข้ามาดูอีกได้หลายครั้งโดยไม่เบื่อ สามารถดูวัตถุได้ชัดเจน ไม่ใช่อยู่ในแสงสลัว ๆ ที่ประทับใจ แต่มองอะไรเห็นกลางเดือน ส่วนการจัดแสดงชั่วคราวนั้นก็ประสงค์ให้ดูกันเพียงครั้งสองครั้งเท่านั้น เป็นการฉาบฉวยระยะสั้น

2.1.10 เทคนิคการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน (presentation techniques)

โดยหลักการพื้นฐาน (basic principles) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน ทุกประเภทยึดถือหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะย่อมใช้เทคนิคในการให้สีพื้นหลัง ให้แสง เพื่อส่งเสริมความงามของศิลปะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุ ส่วนพิพิธภัณฑ์สถานวิทยาศาสตร์ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวของวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ แผ่นผัง ภาพถ่าย ภาพวาดและอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังนั้น จึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (Aesthetic presentation) เป็นเทคนิคที่ใช้กันในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะ และหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง ให้สีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้และแท่นฐานที่เหมาะสม ประณีตสวยงาม

การจะเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งามเด่นยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช่จัดแสดงให้องค์ประกอบกลายเป็นส่วนสำคัญยิ่งกว่าวัตถุ

จะสังเกตได้ว่าในพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะจะไม่พบการเขียนป้ายบรรยาย รูปถ่าย แผนที่ แผ่นผังประกอบวัตถุ ป้ายบรรยายจะแยกอยู่เป็นส่วนหนึ่ง จะไม่มีสิ่งใดมาอยู่ใกล้รบกวนสายตาผู้ชม สิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจผู้เข้าชมคือศิลปวัตถุ องค์ประกอบที่ใช้เช่นสีพื้นหลัง จะต้องเป็นสีที่ช่วยส่งเสริมให้ดูเด่น ไม่ใช่สีฉูดฉาดเมสซี แต่เป็นสีผสมที่จะเข้ากับวัตถุได้ดีที่สุด

การให้สีพื้นหลังและการใช้วัสดุเป็นสิ่งสำคัญมาก ศิลปวัตถุบางชนิดอาจจะเหมาะสมกับผ้าฝ้ายเนื้อหยาบ บางชนิดต้องใช้เนื้อละเอียด บางชนิดควรใช้ผ้าไหม ผ้าสักหลาด ฯลฯ พื้นหลังมีความสำคัญอยู่มาก ของเล็ก ๆ ถ้าเลือกวัสดุพื้นหลังเป็นผ้าเนื้อหยาบย่อมไม่เหมาะสมกับสิ่งของเล็กบอบบาง สิ่งของบอบบางมีคุณค่าสูงย่อมเหมาะที่จะใช้ผ้าไหมเนื้อละเอียด หรือสักหลาดอ่อนเนื้อละเอียด เป็นต้น

การเลือกใช้สีพื้นหลังแสดงถึงรสนิยมและความเข้าใจในอิทธิพลของสี การจัดแสดงศิลปวัตถุแต่ละชนิดต้องเลือกสีที่เหมาะสมแก่วัตถุ หรืออาจจะใช้สีที่เป็นกลาง คือสีอ่อน ๆ หรือขาวหม่น (off white) ตัวอย่างเช่นการจัดแสดงเครื่องถ้วยจีนสมัยราชวงศ์ซ่ง ที่เคลือบสีขาวล้วนครั้งหนึ่งจัดแสดงชั่วคราวที่ Asif House ในกรุงนิวยอร์ก เป็นเครื่องถ้วยขนาดเล็กสีขาว การใช้สีพื้นหลังจัดแสดงใช้สีขาว เป็นผ้าสักหลาดอ่อน ปรากฏว่าสวยงามน่าชมอย่างมาก เพราะเป็นสีขาวของผ้าและสีขาวของเครื่องถ้วยแตกต่างกัน เรียกร้องความสนใจเป็นอย่างมาก

แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุก็เช่นเดียวกัน มีความสำคัญมากสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะของชนิดใดต้องแสงจ้าแสงสว่างตรง ของชนิดใดต้องการแสงด้านข้าง การให้แสงสำหรับประติมากรรมจะต้องเป็นแสงที่ไม่ทำให้ประติมากรรมแบน แต่ต้องเป็นแสงที่ช่วยให้ประติมากรรมเด่น ในบางพิพิธภัณฑ์พยายามใช้แสงไฟด้วยเทคนิคต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดความประทับใจ เช่น ให้ห้องมืดแล้วใช้ไฟจับไปที่วัตถุ และโดยทั่วไปเป็นแสงสลัว ในลักษณะเช่นนี้ผู้ชมจะเพลิดเพลิน แต่ไม่สามารถจะดูรายละเอียดของวัตถุที่ตั้งแสดงได้เลย

2. การจัดแสดงให้ความรู้ (Instructional presentation) หรืออาจจะเรียกว่าการจัดแสดงให้เกิดปัญญา (Intellectual presentation) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานประเภทต่าง ๆ นอกจากประเภทศิลปะแล้ว จะให้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ เทคนิคของการใช้องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้เรื่องราวมีวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่มากเป็นพื้นหลัง ใช้ graphic art ตกแต่งประกอบการจัดแสดงวัตถุ

การจัดแสดงด้วยเทคนิคดังกล่าว บางทีเรียกว่า explanatory exhibit ความสำคัญที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ ผู้เข้าชมจะสามารถเรียนรู้เรื่องราวของวัตถุจากคำบรรยายและองค์ประกอบการจัดแสดง วัตถุประเภทที่ตัวเองจะไม่มีคามหมายเลย ถ้าไม่มีคำบรรยายวัตถุประเภทนี้จะต้องจัดแสดงด้วยเทคนิคดังกล่าว เช่น เครื่องมือมนุษย์ยุคหิน ดิน หิน แร่ เครื่องจักร วัตถุทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (Natural context presentation) การจัดแสดงวัตถุโดยจัดให้เห็นตามสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ (Natural history museum) โดยใช้เทคนิคฉากละคร (diorama technique) หลักการสำคัญก็คือจัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ diorama technique นั้น มีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ (miniature diorama) เช่น War Memorial Museum กรุงแคนเบอร์รา ประเทศออสเตรเลีย จัดทำหุ่นย่อ เป็นฉากการสงครามครั้งสำคัญ ๆ โดยปั้นหุ่นแสดงเป็นฉาก ๆ ด้วยขนาดย่อ

การจัดแสดงสัตว์ชนิดต่าง ๆ ในสมัยก่อนนิยมทำสัตว์สตัฟฟ์ แล้วแบ่งแยกประเภทเป็นหมวดหมู่ ตามแหล่งที่มาหรือพันธุ์สัตว์ ผู้ชมต้องอ่านคำบรรยายว่าสัตว์แต่ละชนิดมาจากตระกูลอะไร แหล่งที่กำเนิดที่ไหน มีความเป็นอยู่นิสัยอย่างไร กินอยู่อย่างไร ฯลฯ แต่ในสมัยนี้ ได้ใช้เทคนิคฉากละคร จัดแสดงสัตว์เป็นกลุ่มตามสภาพที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ เรียกว่า “habitat group” จัดแสดงกลุ่มของสัตว์ในอริยบทตามธรรมชาติ เขียนฉากหลังเป็นธรรมชาติป่าเขาภูมิทัศน์ของสัตว์นั้น ๆ สร้างฉากป่าเหมือนจำลองจากธรรมชาติจริง ๆ ผู้ที่ได้ชม habitat group แต่ละกลุ่มจะรู้สึกเหมือนเห็นสัตว์เหล่านั้นในป่าจริง ๆ เลือกอริยบทแสดงชีวิตความเป็นอยู่ เช่น กำลังหาเหยื่อ ฉากแต่ละฉากอาจจะเป็นเวลาต่าง ๆ เช่น กลางวัน กลางคืน เช้า เย็น ตามความเหมาะสม

4. การจัดแสดงตามสภาพจริง (Authentic setting presentation) ในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลป นิยมการจัดแสดงตามสภาพเป็นจริงตามสมัย เรียก “period room technique” พิพิธภัณฑ์สถานบ้านประวัติศาสตร์ บ้านบุคคลสำคัญ เช่น บ้านเชคสเปียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านออร์ช วอชิงตัน บ้านเนห์รู ทุกอย่างภายในบ้านจะรักษาไว้ในสภาพเดิมเหมือนเมื่อยังมีชีวิตอยู่อาศัย ในบ้านนั้น ๆ แต่ละห้องเคยอยู่ในสภาพใดก็ไว้ในสภาพจริงทั้งหมด ห้องอาหารก็จัดตั้งโต๊ะไว้ ทุกห้องเป็นตามสภาพจริง

นอกจากบ้านประวัติศาสตร์แล้ว ในพิพิธภัณฑ์สถานศิลปตกแต่งซึ่งเคยแสดงเครื่องเรือนประเภทเตียง โต๊ะ ตู้ สมัยต่าง ๆ มากมายนั้น ได้เปลี่ยนมาใช้เทคนิคจัดแสดงตามสภาพจริง จึงได้เกิดการจัดแสดงที่เรียก “period room” ขึ้น โดยคัดเลือกเครื่องเรือนเป็นสมัย ๆ แล้วจัดแสดงเป็นห้อง ๆ ของสมัยนั้น ๆ เช่น ห้องนอนสมัยวิกตอเรีย ห้องอาหารสมัยศตวรรษที่ 18 ห้องนั่งเล่นสมัยศตวรรษที่ 16 โดยการนำเครื่องเรือนและของใช้แต่ละสมัยมาจัดให้เหมือนจริงเป็นห้อง ๆ ทำให้น่าสนใจเพลิดเพลินมาก

เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพเป็นจริง ทำให้ผู้ชมสนุกเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้ง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความยืดยาว

5. เทคนิคกดปุ่ม (Push button presentation) การจัดแสดงสำหรับเยาวชนนิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมดไม่ใช่เพียงแต่ตาอย่างเดียว แต่อาจจะตา หู ฟัง มือ กดปุ่ม หรือดมุนอย่างใดอย่างหนึ่งได้

หลักการนี้ ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใส่สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้อง และถ้าได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้นสนใจ ซึ่งจัดทำกันทั่วไปสำหรับเด็ก พิพิธภัณฑ์สถานสำหรับเด็ก (Children museum) จะต้องใช้การจัดแสดงที่ให้แก่เคลื่อนไหวจับต้องอาจจะกดปุ่ม มือดมุน ตา หู ฟังด้วยเครื่องปรับฟัง และอาจจะกดปุ่มหน้าตู้จัดแสดงเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงาน ยกหูโทรศัพท์โต้ตอบกันได้หรือให้ดูจากถ้ำมอง (peep-hole) สำหรับวัตถุชิ้นเล็ก ๆ โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์สถานสำหรับเด็ก จะนิยมใช้เทคนิคกดปุ่ม ตา หู ฟัง ใช้มือดมุน และอื่น ๆ ที่สามารถใช้มือได้ เพราะให้เด็กสนใจสนุกสนาน

เทคนิคกดปุ่ม (Push button technique) นั้น จะต้องระมัดระวังความปลอดภัยพอสมควร เพื่อให้สมวัตถุประสงค์ ได้รับความสนใจ และให้ใช้ประสาทอื่นบ้าง ไม่ใช่เพียงสายตาอย่างเดียว และถ้าใช้เทคนิคกดปุ่มมากเกินไป ก็จะผิดวัตถุประสงค์ คือเด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้นแล้วไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย จะกดปุ่มนี้ วิ่งไปกดปุ่มโน้น มุมนี้ บิดนั้น ซดมุนไปโดยไม่ได้รับความรู้

การจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคทางโสตทัศนะ มีความสำคัญมาก พิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันได้อาศัยเครื่องเสียง เครื่องแสง ประกอบการจัดแสดงกันแพร่หลาย เช่น ในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ชาติจัดแสดง Habitat group กลุ่มสัตว์ ข้างตู้อาจมีจอภาพยนตร์เล็ก ๆ ฉายอัตโนมัติจากภายใน เมื่อผู้ชมกดปุ่ม จะมีภาพยนตร์ฉายเรื่องของสัตว์ชนิดที่จัดแสดงอยู่เป็นภาพยนตร์สั้น ๆ ประมาณ 5 นาที และมีหูฟังเสียงบรรยายได้ หรืออาจจะใช้สไลด์ฉายอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องเสียงและกลิ่นก็อาจใช้ได้บางกรณี เช่น ห้องจัดแสดงเรื่องนก อาจจะมีเสียงนก ร้องเหมือนได้ยินร้องอยู่ในป่า

นอกจากนั้น การเขียนฉากหลังในสมัยนี้น้อยลง นิยมใช้ transparency ขนาดใหญ่ แทนการเขียนฉากหลัง

เทคนิคการจัดแสดงด้วยวิธีดังกล่าวแล้วนั้น เป็นหลักการที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ใน พิพิธภัณฑ์สถานตามความเหมาะสม และดัดแปลงปรับปรุงกันอยู่เสมอ และที่สำคัญที่สุดก็คือจะใช้เทคนิคอย่างไร จะต้องมียัตถุประสงค์ที่แน่ชัด และเข้าใจหลักการของเทคนิคการจัดแสดงแต่ละวิธี

2.1.11 การใช้สัญลักษณ์ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์

เนื่องจากในอาคารมีองค์ประกอบต่าง ๆ อยู่มากมาย ดังนั้น เพื่อความสะดวกแก่ผู้มาใช้ อาคารจึงจำเป็นต้องมีป้ายสัญลักษณ์เพื่อนำทาง ไม่ให้เกิดความสับสน

สัญลักษณ์ คือ ภาษารูปภาพที่ทำหน้าที่แทนการอธิบายคำ หรือประโยค ช่วยขจัดปัญหาในการเข้าใจผิดอันเกี่ยวกับความหมายของภาษา สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้าง ๆ เป็น 3 ลักษณะคือ

1. แบบรูปธรรม (pictual) เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงภาพของสิ่งที่สัมผัสได้ด้วยตา เช่น สัญลักษณ์แทนความรู้สึกร้อน หรืออาการนั้น ๆ เช่น เย็น ร้อน พลัง เป็นต้น

หลักเกณฑ์ของสัญลักษณ์ในแง่ของการบริการสาธารณะนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของผู้มาสื่อความหมายสัญลักษณ์ ซึ่งมีความแตกต่างกัน ทั้งการศึกษาความสนใจวัย ดังนั้น จึงควรมีลักษณะดังนี้

1.1 ความหมายของสัญลักษณ์ ควรมีความหมายที่สามารถทำความเข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องแปลอีก

1.2 มีลักษณะที่ตรงไปตรงมา เรียบง่ายที่สุด

1.3 มีรูปทรงที่เข้าใจง่าย และง่ายต่อการจดจำ

1.4 มีเอกภาพ ที่มีความหมายแยกออกจากสัญลักษณ์ที่มีความหมายต่างกันในทุก

เดียวกัน

ความสำคัญของสัญลักษณ์สาธารณะ

1.1 ทำหน้าที่เป็น GUIDE นำทางบอกสถานที่ ที่ตั้งโดยใช้ภาษาภาพ เป็นสื่อให้คนเข้าใจ

1.2 เป็นส่วนช่วยเสริมให้ความสวยงามแก่สถานที่

1.3 เป็นส่วนช่วยยกระดับนิยม หรือสุนทรียภาพของเยาวชนให้ดีขึ้น

1.4 สร้างความสนใจและดึงดูดให้มีผู้มาใช้บริการมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้โดยผ่านทางสายตา (ISOTYPE)

ISOTYPE เป็นหลักการเบื้องต้นของ OTTONOV RATH (1882-1945) นักสังคมนิยม วิทยาชาวออสเตรีย ทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาของเขาได้ยืนยันได้ว่า “ขั้นแรกของคนเราจะรู้ความรู้ใหม่นั้น รูปภาพเป็นสื่อความหมายได้ดีกว่าตัวหนังสือ” และได้ประดิษฐ์รูปภาพขึ้นไว้เป็นจำนวนมาก และยังได้อธิบายถึงเทคนิคการออกแบบ และการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ของภาพเหล่านั้น โดยมีหลักว่าการที่จะเข้าใจรูปภาพเหล่านี้ ต้องมีความหมายที่แน่นอนและเป็นที่เข้าใจของคนส่วนใหญ่

ภาพที่ 2.1 การใช้ตัวอักษรประกอบสัญลักษณ์



การใช้ตัวอักษรประกอบสัญลักษณ์

ตัวอย่างหนึ่งสิ่งหนึ่งที่มนุษย์คิดขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอด ติดต่อกัน โดยจะไม่มี การเข้าใจผิดได้จากที่เขียนไว้

ในการใช้ตัวอักษรกับป้ายสัญลักษณ์นั้นเป็นการหาหลักการ ที่จะทำให้น้ำหนักของตัวอักษรแต่ละตัว เมื่อดูด้วยสายตาแล้วมีน้ำหนักเท่ากันตลอด ซึ่งมีหลักการใช้ดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักของ VERTICAL LINE กับ DIAGONAL LINE ถ้าในอักษรตัวเล็กจะดูใกล้เคียงกันแต่ถ้าเป็นตัวใหญ่ จะต้องลดขนาดของ DIAGONAL STROKE ลง

2. น้ำหนักของ CURVED SYROKE ตรงส่วนที่กว้างที่สุดจะต้องเพิ่มขนาดให้กว้างกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำหนักของเส้นเล็ก (THIN LINE) จะต้องเท่ากันมิฉะนั้นจะเห็นถึงความแตกต่างได้อย่างชัดเจนกว่า เส้นหนัก (HEAVY LINE)
4. สำหรับอักษรที่มีส่วนโค้งข้างบนหรือข้างล่าง จะต้องเขียนให้พ้นไปจากเส้นบรรทัด (GUIDE LINE) เล็กน้อย มิฉะนั้นจะดูเล็กกว่าตัวอื่น ๆ
5. สำหรับอักษรที่มีปลายแหลม จะต้องเขียนให้พ้นเส้นบรรทัดเล็กน้อย เช่นเดียวกับข้อ 4

การจัดตัวหนังสือ

ในการจัดวางตัวหนังสือ จะต้องมีความ LEGIBILITY คืออ่านง่าย ซึ่งประกอบด้วย

1. รูปลักษณ์ตัวอักษรแต่ละตัว ที่มีสัดส่วนที่ดีมีความงามเฉพาะตัว
2. ลักษณะของคำ จะต้องมิลักษณะอันเดียวกัน ช่องไฟพอเหมาะบรรทัดจะต้องกะช่วงบรรทัดให้พอดีและมีความยาวพอดี ไม่ยาวเกินไป เพราะปกตินอ่านโดยการรอกันย่นดา ไม่ส่วทั้งหัว

การเว้นช่องไฟของตัวหนังสือ

การเว้นช่องไฟปกติขึ้นอยู่กับระยะสายตาว่าห่างจากตัวหนังสือเท่าใด แต่ก็มีหลักง่าย ๆ คือ หากระยะห่างของเส้นทาง VERTICAL กับ VERTICAL เป็น X ระยะของ VERTICAL กับ DIAGONAL กับ CURVE วัดระยะที่ห่างและล้ำเข้ามา 1/3 ของความหนา เส้น CURVE = X ข้อสำคัญก็คือ พยายามดูด้วยสายตา หากช่องว่างมากก็ชิดเข้ามา หากช่องว่างน้อยก็วางห่างออกอีก เมื่อเขียนเสร็จแล้วควรขยับดูไกล ๆ จะเห็นได้ชัด ในบางกรณีต้องลดขนาดตัวอักษรลงอีก

การพิจารณาเลือกใช้ตัวอักษรในป้ายสัญลักษณ์

1. ลักษณะรูปร่างหนังสือแต่ละตัว มีความสูง ความกว้างสมดุล สำหรับผู้อ่านทั่วไป (ปกติประมาณ 3/5)
2. ในการประสมคำ ตัวหนังสือทุกตัวต้องเข้ากันได้ ช่องไฟเหมาะสม
3. การเรียบเรียงถ้อยคำไม่ยากเกินไป เพราะอ่านไม่สะดวก ทำให้อ่านช้าไม่ตรงเป้าหมาย และจุดประสงค์ของป้าย
4. การจัดบรรทัดเป็นหน้า ไม่วางบรรทัดชิดกันเกินไป ทำให้อ่านยาก และผิดพลาดง่าย ควรมีการกำหนดหน้า-หลังให้แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การ CONTRAST ของตัวอักษร เกิดจากความหนักเบาของเส้น และความอ่อนแก่ของแสงสีพื้นกับตัวอักษร

6. ความเหมาะสมกับผู้อ่านโดยพิจารณาจาก

- คนที่มีผลทางสายตา เช่น สายตาสั้น ยาว ตาบอด เป็นต้น ซึ่งจะต้องใช้ตัวอักษรแก้สิ่งเหล่านี้

- สภาพแวดล้อมของที่ตั้ง เช่น มีเสียงรบกวนมาก คนพลุกพล่านอากาศร้อนไปเย็นไป เช่น ตัวอักษรที่ใช้กับโปสเตอร์กลางแจ้งต้องมีการ CONTRAST ของตัวอักษรให้มากเพื่อแข่งกับสภาพแวดล้อมนั้นได้ส่วนในที่ร่มก็ลดการ CONTRAST น้อยลง

- คุณวุฒิหรือวัยวุฒิของผู้อ่าน เช่น เด็ก ควรใช้ตัวหนังสือตัวโต ชัดเจนเรียบง่าย หรือผู้ที่มีทักษะมาก ๆ ก็สามารถอ่านตัวที่เปลี่ยนแปลงตามสมัยนิยมได้

7. ตัวอักษรสามารถเข้ากันได้กับป้ายสัญลักษณ์ ดูแล้วไม่ขัดกัน

8. ลักษณะตัวอักษรควรจะเป็นแบบพื้นฐาน หรือร่วมสมัย มีลักษณะเป็นจริงเป็นจังเป็นงานเป็นการ ใช้กันอย่างกว้างขวาง

การใช้สีกับป้ายสัญลักษณ์และตัวหนังสือ

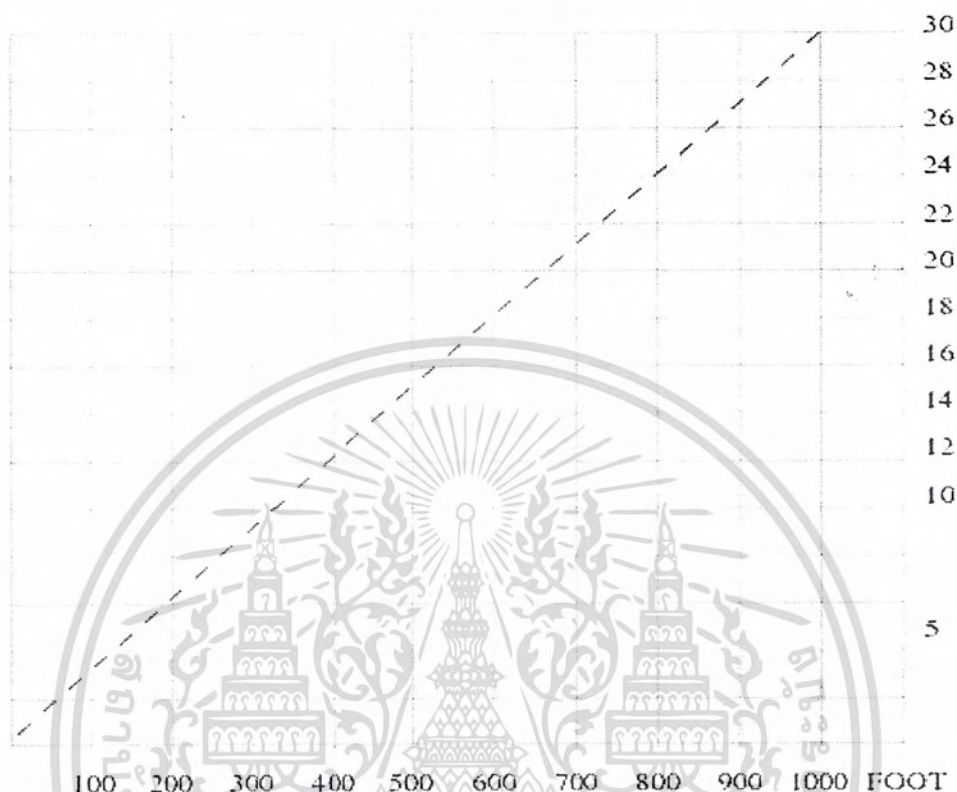
มนุษย์มีความชอบในสีต่าง ๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับรสนิยมของแต่ละบุคคล สีที่เรียงลำดับตามความนิยมของมนุษย์ได้แก่ น้ำเงิน แดง เขียว น้ำตาล ม่วง แสด เหลือง ดำ และขาว มักจะชอบแม่สีมากกว่าสีผสม เช่น สีเขียว ซึ่งได้รับความนิยมมากกว่าเขียวอมน้ำเงินหรือเขียวจนเหลือง หรือสีเหลืองสดที่นิยมมากกว่าเหลืองมะนาว เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังขึ้นอยู่กับอายุคน ประเพณี ดินฟ้าอากาศ ฤดูกาล รายได้และสภาพแวดล้อมอีกด้วย

ในเด็กมักจะชอบสีสดใส ผู้ใหญ่นิยมสีเข้มและรุนแรง ส่วนคนสูงอายุมักนิยมสีอ่อน ๆ ดังนั้นในการออกแบบป้ายสัญลักษณ์นี้ จึงขึ้นอยู่กับอำนาจการดึงดูดความสนใจของสีที่ใช้ด้วย

ในการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าสีใดสะดุดตามากที่สุด โดยการนำเอาสีต่าง ๆ เข้าเครื่องที่เรียกว่า TACHISTOSCOPE เพื่อทดลองว่าสีใดสะดุดตามากที่สุด และปรากฏออกมาว่า

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

ตารางที่ 2.1 ขนาดของตัวอักษรกับระยะการมองเห็น



ระบบอังกฤษ : ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดที่มองเห็นได้ในระยะ 10 ฟุต คือ 0.3 นิ้ว
สำหรับการมองในระยะอื่น ๆ สามารถหาได้จากสูตร

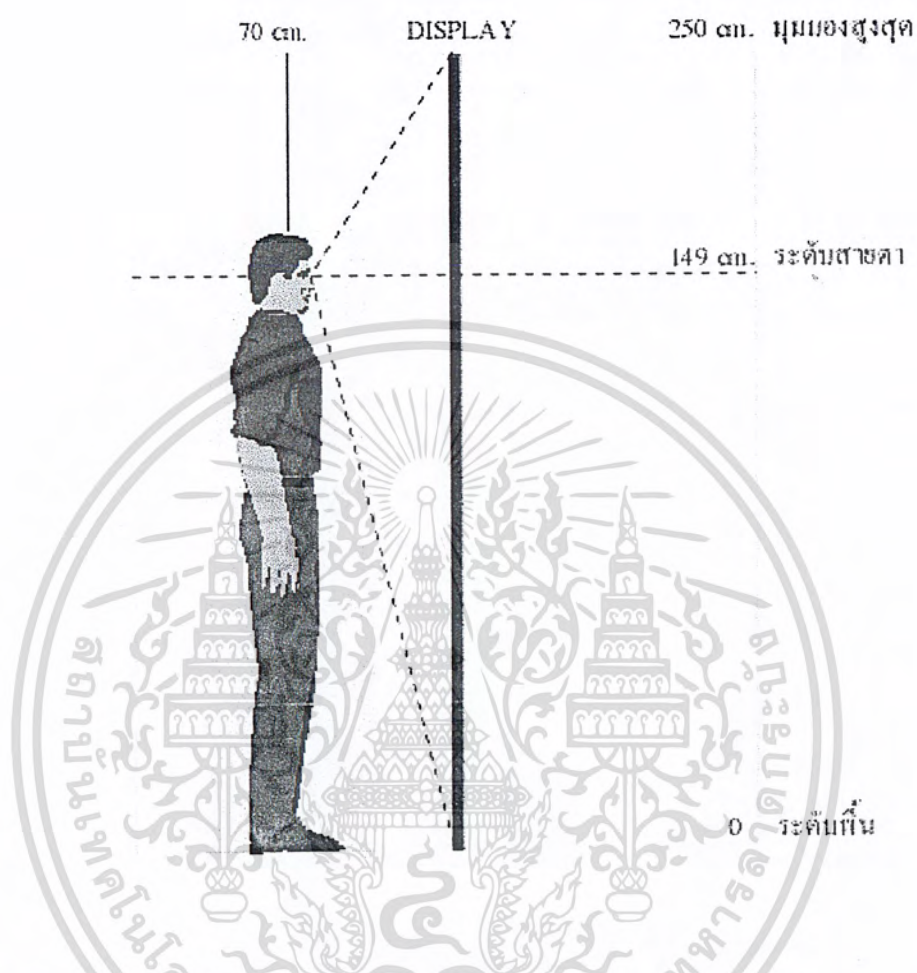
$$\text{ความสูงของตัวอักษร (นิ้ว)} = \frac{\text{ระยะการมอง(ฟุต)} \cdot 0.3}{10}$$

ระบบเมตริก : ความสูงของตัวอักษรต่ำที่สุดจะมองเห็นได้ในระยะ 1 ม. คือ 0.25 ซม.
สำหรับการมองในระยะอื่น ๆ สามารถหาได้จากสูตร

$$\text{ความสูงของตัวอักษร (ซม.)} = \frac{\text{ระยะการมอง(ม.)} \cdot 0.25}{3.0}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2 ความสูงของป้ายระดับสายตา

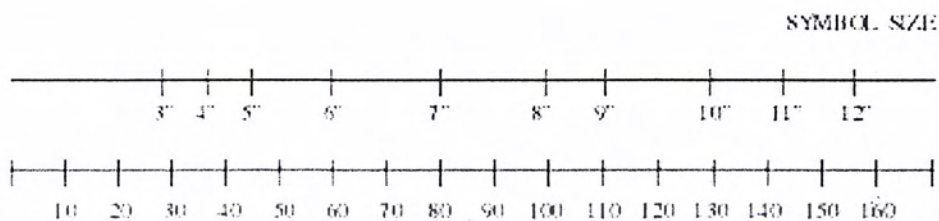


ระยะของการจัดสิ่งสนใจ ใกล้สุดที่มนุษย์จะอ่านหรือดูสัญลักษณ์ คือ 0.70 ม. มุมเหลือบตามองสูงสุดของมนุษย์ คือ 0.55 ม.

ที่ระยะ 0.70 ม. มนุษย์เหลือบตามองได้สูงสุดประมาณ 2.50 ม.

ดังนั้น ขนาดสูงสุดของป้ายจึงไม่ควรสูงเกิน 2.50 ม. สำหรับใช้คนที่มาขึ้นคอยู่ในระยะใกล้ ๆ ที่เหมาะสมกับการดูสัญลักษณ์เหลือบตามองได้ทั่วถึง โดยไม่ต้องถอยหลังออกไปเพื่อมองดู สัญลักษณ์ที่อยู่สูงเกินขอบเขตของการเหลือบตามองสูง

ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะการมอง



จากระยะการมองเห็นระดับสายตา มุมมองปกติของสายตาคือมุม 10 องศา และระยะการมองที่มีประสิทธิภาพในระดับ 10 องศา จะไม่เกินกว่า 155 ฟุต (46.5 เมตร)

ระยะมุมมองที่มองใกล้เข้ามาจะไม่น้อยกว่า 20 ฟุต (6 เมตร) ซึ่งจะได้ขนาดของป้ายประมาณ 12" หรือ 0.30 ม.

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

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

ลักษณะของตัวอักษรที่ใช้กับป้ายสัญลักษณ์



INCISED OR CUT IN LETTERS, CAN BE CARVED, SAND BLASTED OR CAST IN PLACK, CARVED IN WOOD MARBLE OR SLATE, SAND BLASTED IN GRANTE MARBLE, METAK, GLASS CONCRETE OR WOOD CAST IN PLACE IN CONCRETE.

ภาพที่ 2.4 ตัวอักษรแบบแกะลึกเข้าไปตามรูปของตัวอักษรวัสดุที่ใช้เป็นไม้ พลาสติก, โลหะ, หรือหินอ่อน



APPLIED FLAT OR FLUSG LETTERS. CAN BE PAINTED, SCREENED, CIE CUT OR JAND CUT IN VINYL. KASO AS COPY IN CERANIC TILE.

ภาพที่ 2.5 แบบตัวอักษรที่มีความหนาเพียงเล็กน้อยอาจใช้กระดาษ, แผ่นไวนิล, เซรามิก หรือ เขียนลงผนังโดยตรงเลยก็ได้

CUT OUT OR THIN CAST LETTER.
CUT OUT OF OT OF WOOD MITAK
OR PLASTICS.

CAST OUT OF METAL OR PLASTIC
EITHER MOUNTED FLUSH OR
SLIGHTLY FLIATING BY PINNING
TO WALL OR OTHER SURFACE.



ภาพที่ 2.6 ตัวอักษรแบบตัดออกมาเป็นตัว
ๆ จากวัสดุไม้ โลหะหรือพลาสติก แล้วนำ
มาติดเรียงกับผนังที่ต้องการอีกครั้งหนึ่ง

HOLLOW CHANNEL OR BUTIL-UP
LETTERS. MAINLY FABRICATED OUT
OF METAL AND ACRYKICS OR
OTHER MATHERIAL. CAN
BEILLUMINATED FORM BEHIND
WHEN PINNED TO WALL OR
OTHER SUPFACE.



ภาพที่ 2.7 ตัวอักษรแบบที่มีความหนาตามาก
ทำจากวัสดุพวกอะคริลิก หรือโลหะบาง
สามารถซ่อนไฟไว้ภายในได้ ใช้กับป้าย
ขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



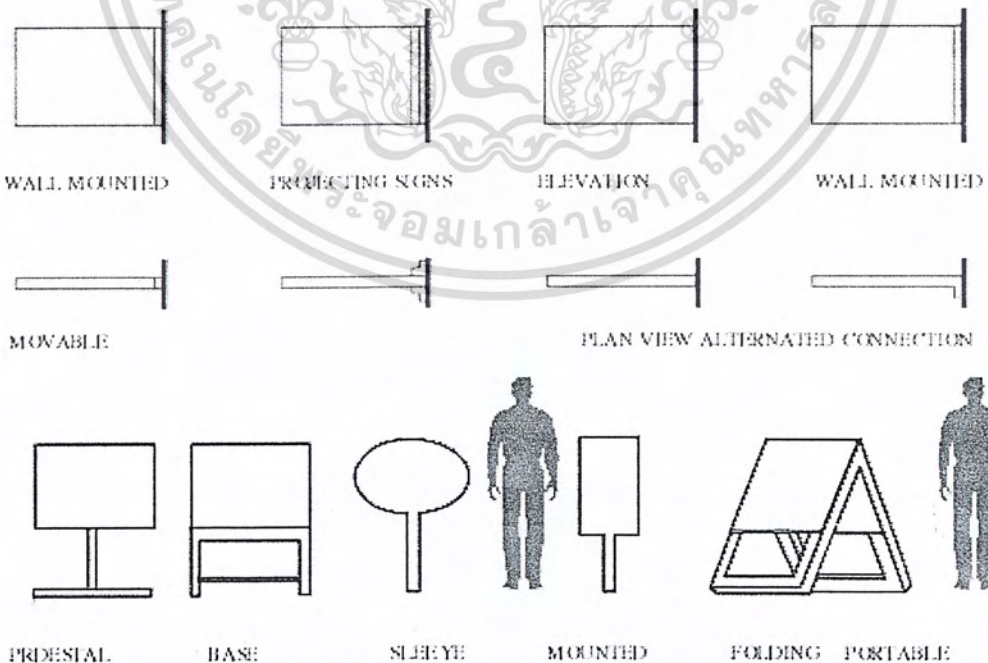
CUT OUT OR CAST INSOLID MATERIAL. WALL MOUNTER OR FREE STANDING. CAN BE CUT OUT OF GRANITE, MARBLE, PLASTIC, METAL, LAMINATED WOOD, CAST OUT OF CINCRETE.

ภาพที่ 2.8 ตัวอักษรแบบหนาที่บตัน ทำด้วยหินอ่อนไม้หรือหล่อคอนกรีต นิยมใช้กับภายนอกอาคาร

ภาพที่ 2.9 ลักษณะการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์แบบต่าง ๆ

ป้ายสัญลักษณ์แบบติดผนังและแบบที่สามารถเคลื่อนที่ได้

ข้อควรคำนึงในการจัดป้ายสัญลักษณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

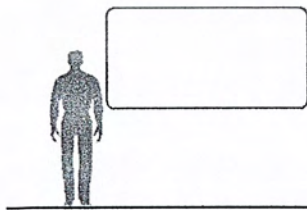
ภาพที่ 2.10 ป้ายที่อยู่เหนือระดับสายตา ลูกศรที่ชี้ลงและขึ้นแสดงเส้นทางที่ตรงไปข้างหน้าตลอด



ภาพที่ 2.11 ป้ายที่อยู่ต่ำกว่าระดับตา ลูกศรที่ชี้ขึ้นแสดงเส้นทางที่ตรงไปข้างหน้าตลอด

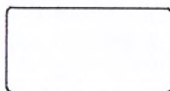


ภาพที่ 2.12 สำหรับป้ายที่บอกหมายที่มากกว่า 1 ที่หมายขึ้นไป ควรจะเรียงลำดับของที่หมาย จากข้างบนลงมาข้างล่างตามลำดับของที่หมาย (ในกรณีที่ป้ายอยู่ในระดับตาพอดี หรือต่ำกว่า)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.13 สำหรับป้ายที่อยู่เหนือระดับตาและมีที่หมายมากกว่า 2 ที่หมายขึ้นไป
ควรเรียงลำดับของที่หมายจากข้างล่างขึ้นไป หาข้างบนเพื่อการอ่านที่สะดวก



ภาพที่ 2.14 ป้ายที่อยู่ระดับตา มักจะใช้ติดกับผนังเป็นส่วนใหญ่
ส่วนป้ายที่อยู่เหนือระดับตาระดับตาจะนิยมห้อยแขวนจากเพดานลงมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลพื้นฐานของการออกแบบ

2.2.1 การเตรียมการออกแบบนิทรรศการ (Planning and designing and exhibition)

การจัดนิทรรศการ ไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการถาวรหรือนิทรรศการชั่วคราวก็ตามจะต้องวางแผนงานและออกแบบก่อนลงมือดำเนินการจัดแสดง การออกแบบนั้น ต้องมีขั้นตอนในการดำเนินงาน และจะต้องร่วมกันหลายฝ่ายได้แก่ ภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่การศึกษา ผู้ออกแบบ (Designer) และช่างเทคนิค

1. ในการออกแบบนิทรรศการที่ดี ประการแรกที่สำคัญที่สุดก็คือ วัตถุประสงค์และความมุ่งหมายของนิทรรศการนั้น ๆ จะต้องชัดเจนแน่นอน และวัตถุประสงค์นั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปของพิพิธภัณฑ์สถาน คำถามที่แยกกันไม่ได้ก็คือ วัตถุประสงค์ทั่วไปของพิพิธภัณฑ์สถานคืออะไร? นิทรรศการมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดผลอย่างไร?

2. เมื่อได้วัตถุประสงค์ที่แจ่มชัดแล้ว จะต้องพิจารณาต่อไปถึงเนื้อเรื่องที่จะจัดแสดง วัตถุที่จะจัดแสดง และองค์ประกอบที่จะใช้ในการจัดแสดง

พิพิธภัณฑ์สถานเป็นที่รวบรวม สงวนรักษา วัตถุที่มีค่าความสำคัญที่จะเก็บรักษาให้คงอยู่ตลอดไปในการจัดแสดงความสำคัญจึงอยู่ที่ “วัตถุ” เมื่อเลือกเรื่องหรือเนื้อหาแล้ว คัดเลือกวัตถุแล้ว ก็จะต้องพิจารณาเรื่ององค์ประกอบที่จะนำมาใช้เพื่อช่วยในเรื่องราวความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุที่นำออกจัดแสดง

3. การออกแบบ การออกแบบนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์สถาน เป็นการออกแบบเพื่อแสดงเรื่องราวของวัตถุ (presentation and interpretation) ไม่ใช่การออกแบบเพื่อตั้งโชว์เหมือนห้างสรรพสินค้าแต่จะต้องให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ชม

หลักการที่สำคัญที่สุดในการออกแบบก็คือ จะต้องคำนึงว่าในการจัดตั้งวัตถุและให้เรื่องราวเป็นองค์ประกอบหรือเรียกว่า นิทรรศการนั้น จะต้องเรียงลำดับเรื่องราวก่อนหลังจะต้องคำนึงถึงคุณค่าในการให้การศึกษา ให้ความรู้ความเข้าใจ พร้อมกับการออกแบบที่ดี เนื้อหาของเรื่องจึงต้องย่อยออกเป็นตอน ๆ หรือเป็นหัวข้อย่อยเรียงลำดับเรื่องที่ควรจะถูกก่อนดูหลังองค์ประกอบที่ให้คำอธิบายให้ความหมายแก่วัตถุ ก็จะต้องพิจารณาว่า ถ้าซ้ำซากแห้งแล้งน่าเบื่อก็จะทำให้คุณค่าของนิทรรศการหมดไป ถ้าไม่ซ้ำซาก และล้วนมีความหมายมีคุณค่าความสำคัญทั้งสิ้นการจะใช้องค์ประกอบต่าง ๆ นานาวิธีนั้นจะต้องมีความหมายมีวัตถุประสงค์ ไม่ใช่สักแต่ทำให้แปลก ๆ เท่านั้น

การออกแบบนิทรรศการที่ดี จะต้องทำให้เกิดปฏิกิริยาโต้ตอบจากผู้เข้าชม เช่น ทำให้เกิดความคิด ทำให้เกิดปัญหา ทำให้เกิดคำถาม และสามารถตอบปัญหาข้อใจได้ จากการชม

นิทรรศการนั้น ๆ ด้วย และเกิดความประทับใจ เกิดความรู้พื้นฐานที่จะสนใจในเรื่องนั้น ๆ มากขึ้นอีก

เรื่องที่จัดแสดงนั้นจะให้ผู้เข้าชมสนใจจะต้องเลือกหัวข้อหรือข้อย่อยของเรื่องใหญ่ที่เป็นจุดสนใจของประชาชน เป็นเรื่องใกล้ตัว และที่สำคัญก็คือพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องไม่จัดแสดงเฉพาะเรื่องในอดีตแต่จะต้องโยงเรื่องถึงปัจจุบัน หรืออาจจะต่อเนื่องถึงอนาคตได้

แนวโน้มของการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานยุคปัจจุบัน ถือหลัก interdisciplinary ในพิพิธภัณฑ์สถานโบราณคดีก็ไม่ใช่จะจัดแสดงแต่เนื้อหาการขุดค้น หรือค้นคว้าทางโบราณคดี แต่จะต้องเชื่อมโยงถึงปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ เทคโนโลยี และวัฒนธรรมศิลปในพิพิธภัณฑ์สถานขนาดเล็ก เช่น พิพิธภัณฑ์สถานท้องถิ่นจะให้ความรู้ทุกแขนงวิชามากกว่าจะเป็นพิพิธภัณฑ์เฉพาะเรื่อง ให้ได้เห็นได้เข้าใจความเป็นมาในอดีต สภาพปัจจุบัน และปัญหาแนวโน้มในอนาคตตลอดจนการส่งเสริมให้เห็นแนวทางแก้ปัญหา

การวางแผนออกแบบนิทรรศการ แบบหนึ่ง ที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอนสัมพันธ์เชื่อมโยงกันเป็น network มีตัวอย่างของ exhibit network ซึ่งมีถึง 60 ขั้นตอน ดังนี้

1. หัวเรื่องเพื่อจัดนิทรรศการ
2. ตั้งคณะกรรมการ มีผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สถานเป็นประธาน, ภัณฑารักษ์ ผู้ออกแบบ เจ้าหน้าที่การศึกษา และเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ภัณฑารักษ์เขียนข้อความบรรยายเรื่องโดยย่อ
4. คณะกรรมการพิจารณาข้อความบรรยายเพิ่มเติมแก้ไข หรือเห็นชอบ
5. ภัณฑารักษ์ เขียน ปรับปรุงแก้ไข ตามมติคณะกรรมการ
6. คณะกรรมการพิจารณาและเห็นชอบ
7. ภัณฑารักษ์เขียนคำบรรยายเป็นตอน ๆ และบรรยายแต่ละตู้ แต่ละช่วงตอนของการจัดแสดงและทุกแห่งที่ต้องเขียนป้าย
8. ภัณฑารักษ์คัดเลือกวัตถุ ภาพถ่าย หุ่นจำลอง ภาพวาด และองค์ประกอบอื่นๆ
9. ภัณฑารักษ์เขียนป้ายประจำวัตถุ
10. นักออกแบบ ร่างแบบการจัดแสดง
11. คณะกรรมการพิจารณาแบบร่าง ให้ข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม
12. นักออกแบบ เขียนแบบตามที่คณะกรรมการพิจารณาปรับปรุง
13. คณะกรรมการพิจารณาเห็นชอบ
14. นักออกแบบ เขียนแบบโดยละเอียด
15. จัดทำหุ่นจำลอง ห้องจัดแสดงตามแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. นักเขียนภาพประกอบ ศึกษาเรื่องราวและเขียนภาพร่าง
17. เตรียมวัสดุที่จะจัดตั้งแสดง
18. ภัณฑารักษ์เขียนป้ายและร่วมหารือกับเจ้าหน้าที่การศึกษา
19. หัวหน้าภัณฑารักษ์ตรวจแก้
20. นักออกแบบให้รายการสำหรับป้าย เช่น ขนาด สี แบบ
21. เขียนหรือพิมพ์ป้าย
22. ป้ายเล็กจัดพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีด
23. หัวหน้าภัณฑารักษ์ตรวจป้าย
24. ป้ายเสร็จให้นักออกแบบดำเนินการติดบนไม้อัด หรือกระดาษตามที่ตกลงไว้
25. ป้ายที่เสร็จแล้วนำไปยังห้องจัดแสดง
26. เจ้าหน้าที่การศึกษาเขียนคำบรรยายจัดทำเสียงประกอบ
27. หัวหน้าภัณฑารักษ์พิจารณาเห็นชอบ
28. ส่งคำบรรยายอัดเสียง
29. หัวหน้าภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่การศึกษา และจัดแสดง ตรวจสอบเสียงบรรยาย
30. แก้ไขเปลี่ยนแปลงแล้วส่ง ไปแก้ไขใหม่
31. รับเสียงบรรยายมาจัดเข้าที่
32. ภัณฑารักษ์เขียนหนังสือนำชม เลือกวัดดูเพื่อถ่ายภาพ
33. ช่างภาพดำเนินการถ่ายภาพที่จะจัดพิมพ์
34. หัวหน้าภัณฑารักษ์และเจ้าหน้าที่การศึกษาพิจารณาเห็นชอบ
35. ส่งต้นฉบับ ไปพิมพ์
36. หัวหน้าภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่การศึกษา ภัณฑารักษ์ร่วมกันตรวจพิสูจน์อักษร
37. ตรวจคนไม่ผิดแล้วส่งตีพิมพ์
38. ส่งวัสดุไปยังผู้ออกแบบเพื่อจัดทำให้ติดตั้งได้
39. นำวัสดุไปยังห้องจัดแสดงเพื่อติดตั้ง
40. ให้ช่างภาพถ่ายรูปวัสดุ
41. ช่างภาพอัดภาพ ขยายขนาดตามที่คุณออกแบบต้องการ
42. ส่งภาพอัดขยายไปยังห้องแสดง
43. ภาพประกอบที่เป็นภาพเขียน ส่งไปให้ผู้ออกแบบ เพื่อเตรียมติดตั้ง
44. แผนงานของผู้เขียนภาพนำเข้าไปยังห้องจัดแสดง
45. หุ่นจำลองการออกแบบจัดส่งไปยังห้องจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46. หุ่นจำลอง ขาดตั้ง อุปกรณ์ ที่จะจัดแสดงนำเข้าห้อง
47. ภัณฑารักษ์จัดลำดับองค์ประกอบทั้งปวง
48. เจ้าหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย เตรียมการ
49. นิทรรศการเก่าย้ายออก
50. ช่างเริ่มสร้างครุภัณฑ์จัดแสดงวัตถุ
51. ช่างไฟฟ้าเริ่มงาน ไฟฟ้าเมื่อครุภัณฑ์เสร็จ
52. ทาสีห้องแสดง
53. ปรับปรุงตกแต่งพื้นตู้
54. ผังตู้ ช่างตู้ ที่เป็นส่วนประกอบ นำเข้าที่ตามตำแหน่งในตู้
55. ทำความสะอาดกระจกตู้
56. จัดตั้งศิลปวัตถุในตู้
57. จัดทำความสะอาดพื้นห้อง
58. ปรับเครื่องไฟฟ้าให้เหมาะสม
59. หนังสือนำชมส่งจำหน่ายที่ร้านค้าของพิพิธภัณฑสถาน
60. เปิดนิทรรศการ

รายการข้างต้นเป็นตัวอย่างของการวางแผนออกแบบนิทรรศการ โดยละเอียด ซึ่งในการปฏิบัติต้องใช้เวลา ในทางปฏิบัติจึงอาจรวบรัดได้ในหลักการเดียวกัน ในขั้นตอนง่ายและสั้นเข้า การทำงานโดยคณะกรรมการ ทำให้ประสานงานกันได้ดี และเป็นที่พอใจด้วยกันทุกฝ่าย และผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานจะเป็นผู้พิจารณาเห็นชอบ

นักออกแบบนิทรรศการ (exhibit designer) เป็นบุคคลสำคัญ ต้องเป็นผู้ที่มีฝีมือและความคิดและมีรสนิยมสูง พิพิธภัณฑสถานในต่างประเทศมากแห่งเลือกจ้างนักแสดงออกแบบนิทรรศการซึ่งมีฝีมือ มีชื่อเสียง เป็นผู้ออกแบบ ร่วมกับภัณฑารักษ์เป็นครั้งคราวแต่ส่วนใหญ่แล้วพิพิธภัณฑสถานจะมีตำแหน่งนักออกแบบของตนเอง และมีเจ้าหน้าที่ช่างศิลป์และเทคนิค ปฏิบัติงานจัดแสดง

การเขียนป้าย (Exhibition Labels)

ความมุ่งหมายของการเขียนป้ายประกอบนิทรรศการก็คือ การให้เรื่องราวที่ย่นย่อที่สุด แต่ได้ความสมบูรณ์ที่สุด เป็นการให้คำอธิบายเรื่องของวัตถุ (interpretation) แก่ผู้เข้าชม ซึ่งจะมีอยู่หลายประเภท บางประเภทต้องการรายละเอียดอย่างมาก บางประเภทเช่น ประชาชนทั่วไป หรือนักท่องเที่ยวไม่สนใจเรื่องละเอียด เพียงแต่ให้ทราบว่าเป็นอะไร กว้าง ๆ เท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงมีป้ายหลายชนิด ได้แก่

1. ป้ายใหญ่เป็น Title และเป็น caption label ซึ่งเป็นป้ายตัวโต ๆ ข้อความสั้น ๆ
2. ป้ายเรื่องนำ (Introduction label) เป็นป้ายบรรยายประกอบวัตถุ เป็นป้ายเขียนข้อความบรรยายเรื่องราวของวัตถุที่จัดแสดงเป็นตอน ๆ
3. ป้ายบรรยาย (Explanatory label) เป็นป้ายบรรยายประกอบวัตถุ เป็นป้ายเขียนข้อความบรรยายเรื่องราวของวัตถุที่จัดแสดงเป็นตอน ๆ
4. ป้ายประจำวัตถุ (Individual label) ส่วนใหญ่พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะที่จัดแสดงประติมากรรม จะต้องมีป้ายประจำวัตถุอยู่กับแทนด้วย ป้ายประเภทนี้เป็นป้ายเฉพาะวัตถุ

คุณภาพและคุณค่าของนิทรรศการที่ดี

ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า นิทรรศการที่ดีต้องมีคุณภาพ มีมาตรฐานสูง และมีคุณค่า ซึ่งผู้ชมอาจประเมินได้ดังนี้

1. เป็นนิทรรศการที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน และจัดแสดงดำเนินไปตามวัตถุประสงค์
2. การออกแบบ วิธีการจัดแสดง ทันสมัยมีคุณค่า
3. องค์ประกอบที่จัดทำประณีต และมีรสนิยมสูง
4. ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ชมทุกระดับ
5. การวางผังห้องช่วยให้ผู้เข้าชมสามารถชมได้ตามลำดับที่จัดเส้นทางเดินภายในห้องไว้ การจัดแสดงที่ผู้ชมไม่ทราบว่าจะดูอะไรก่อนหลัง ดูปะปะไปหมด แสดงว่า การวางแผนใช้ไม่ได้
6. องค์ประกอบ ได้แก่ สีพื้นหลัง แสงสว่าง ตลอดจนงานเขียนอื่นเป็นเครื่องส่งเสริมคุณค่าของนิทรรศการ
7. ป้ายที่ใช้ประกอบนิทรรศการ เป็นป้ายที่บรรยายทางวิชาการที่ถูกต้องเชื่อถือได้ เขียนหรือพิมพ์ประณีต ใช้วัสดุอย่างดี คุณภาพสูง ป้ายที่ใช้ไม่ว่าจะใหญ่หรือเล็ก ต้องประณีตและสวยงาม
8. เป็นนิทรรศการที่ผู้ชมทุกระดับการศึกษา ทั้งผู้ใหญ่และเด็กพอใจ ได้ประโยชน์ทั้งเรื่องราวอันเป็นความรู้และได้รับความสนุกเพลิดเพลิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. นิทรรศการที่ดี จะไม่มองข้ามรายละเอียด ความบกพร่องขององค์ประกอบและอื่น ๆ ที่ทำให้คุณค่าด้อยไป เช่น พื้นห้องสกปรก ผนังตู้สีต่าง ตัวหนังสือที่เขียนป้ายไม่ประณีต ขอบบพร่องมีรายการปลีกย่อย ซึ่งภัณฑารักษ์ที่ดีจะมองข้ามไม่ได้

นิทรรศการถาวรจะพบข้อบกพร่องได้ง่าย ถ้าพิพิธภัณฑ์สถานนั้นจัดแสดงแล้วหลาย ๆ ปี โดยไม่ปรับปรุงสภาพ ก็จะมีจุดบกพร่อง เพราะการเสื่อมสภาพของสีแดง องค์ประกอบ ซึ่งเก่าลงไปตามเวลา

10. นิทรรศการที่ดี จะต้องถูกต้องทั้งทางทฤษฎีและปรัชญา

11. การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน มักปรากฏ มีการจัดแสดงทั้งของจริงและของจำลอง แต่โดยหลักการพิพิธภัณฑ์สถานวิทยา จะไม่มีการจัดแสดงของจำลองปนกับของจริงเป็นอันขาด ของจำลองใช้ได้ในกรณีเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา (education exhibit) แต่ต้องแยกเป็นส่วนหนึ่ง ไม่ปนกับของจริง

12. การใช้แสงและเสียงประกอบนิทรรศการ จะมีคุณค่าเมื่อเข้าในหลักการและใช้อย่างเหมาะสม การใช้แสงสว่างเพื่อสร้างบรรยากาศความประทับใจ จะมีข้อเสียคือ ผู้ชมพิจารณารายละเอียดของวัตถุไม่ได้ วัตถุใดที่มีส่วนละเอียดที่ควรแสดง จึงต้องใช้แสงช่วยให้ชัดยิ่งขึ้น ไม่ใช่แสงสว่างที่ดูวัตถุไม่ชัด เสียงที่จะใช้จะต้องไม่กลายเป็นเสียงรบกวนสมาธิผู้ชม

13. การจัดแสดง habitat group ของพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ หรือการจัดแสดง period room ของพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ จะต้องแสดงข้อเท็จจริงโดยละเอียดทั้งหมดไม่ให้บพร่องผิดพลาด เพราะเป็นการจำลองภาพจริง ให้เห็นจริงจึงมีชีวิตชีวา

14. นิทรรศการที่ดี จะชมได้หลายครั้ง โดยไม่เบื่อ ฉะนั้นจึงควรเป็นการออกแบบที่เรียบง่าย ๆ ง่าย ๆ แต่มีคุณค่าสูง รสนิยมสูง ตรงเป้าหมายอันเป็นวัตถุประสงค์ของนิทรรศการนั้น ๆ

หนังสือคู่มือนิทรรศการ

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานไม่ว่าถาวรหรือชั่วคราว จำเป็นต้องมีเอกสารนำชม เช่น หนังสือนำชมพิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป (general guide to the museum collection) และหนังสือประเภท catalogue เฉพาะห้องจัดแสดงแต่ละห้อง สำหรับผู้สนใจศึกษาค้นคว้ารายละเอียด

ในการจัดนิทรรศการพิเศษในพิพิธภัณฑ์สถานแต่ละครั้งหนังสือคู่มือนำชมที่มีความสำคัญมากจะต้องจัดพิมพ์เผยแพร่สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษารายละเอียด และจะต้องเป็นหนังสือที่ให้ความรู้และมีภาพถ่ายวัตถุสำหรับที่จัดแสดง ผู้เข้าชมส่วนใหญ่จะรวบรวมเอกสารหนังสือคู่มือนำชมที่มีภาพประกอบด้วย จึงเป็นหน้าที่ซึ่งภัณฑารักษ์จะต้องเรียงเรียงและจัดพิมพ์เผยแพร่ทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ

ส่วนประกอบที่ทำให้บริการขึ้นซึ่งการจัดแสดงที่สมบูรณ์จะต้องมีองค์ประกอบหลักอย่างน้อย 3 อย่าง คือ รูปวัตถุ, ผู้ชม, ผู้แนะนำ

น. ผู้แนะนำ คือ ผู้ให้บริการ

ว. รูปวัตถุ คือ วัตถุที่แสดง

ข. ผู้ชม คือ ผู้ใช้บริการ

การจัดนิทรรศการต้องจัดให้องค์ประกอบทั้ง 3 สัมพันธ์ดังนี้

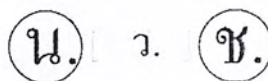
ผู้แนะนำต้องหารูปวัตถุมาแสดง โดยใช้ข้อมูลจากผู้ชมว่าสนใจเรื่องใดบ้าง จากนั้นก็จัดแสดงถ่ายทอดความคิดโดยมีรูปวัตถุ เป็นตัวเชื่อมผู้ชมก็จะประทับใจ และรับแนวความคิดจากผู้แนะนำติดตัวไปด้วย และก็จะเกิดปฏิกิริยาตอบสนองของผู้แนะนำซึ่งอาจจะอยู่ในรูปคำติชมหรือแนวความคิดเรื่องการจัดพิพิธภัณฑ์ที่ถูกต้อง

ภาพที่ 2.15 แนวความคิดในการจัดนิทรรศการที่ถูกต้อง



ระดับที่ 1. มีองค์ประกอบหลักทั้ง 3 ครบถ้วน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงไม่มีการบริการนิทรรศการ

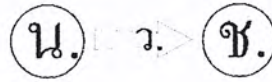
ภาพที่ 2.16



ระดับที่ 2. งานนิทรรศการเริ่มต้นขึ้น เมื่อมีผู้แนะนำ นำรูปวัตถุไปสู่ผู้ชมโดยการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.17



ระดับที่ 3. ผู้แนะนำต้องส่งเสริมให้ผู้ชมได้เข้าใจและรับความรู้จากวัตถุแสดงนั้น ๆ ด้วย

ภาพที่ 2.18



ระดับที่ 4. ผู้ชมตอบสนองการรับรู้และถ่ายทอดแนวความคิดนั้นผ่านทางวัตถุ กลับไปยังผู้แนะนำก็จะเป็นการบริการที่สมบูรณ์แบบที่สุด เพราะผู้แนะนำจะได้รับข้อมูลในการจัดแสดงต่อไป และผู้ชมก็จะได้ความรู้

ภาพที่ 2.19



การจำแนกส่วนการจัดนิทรรศการ

เมื่อทราบถึงองค์ประกอบหลักเราก็สามารถแบ่งส่วน การจัดนิทรรศการออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ตามลักษณะความจำเป็นในการทำงานตามหลักสูตรการจัดพิพิธภัณฑ์ดังนี้

1. ส่วนจัดแสดง คือ ส่วนที่จัดตั้งรูปวัตถุทั้งในรูปนิทรรศการประจำ และนิทรรศการชั่วคราว

2. ส่วนเก็บรูปวัตถุ คือ ส่วนที่เป็นพิพิธภัณฑ์เก็บวัตถุที่เหลือหรืออยู่ในระหว่างการศึกษา

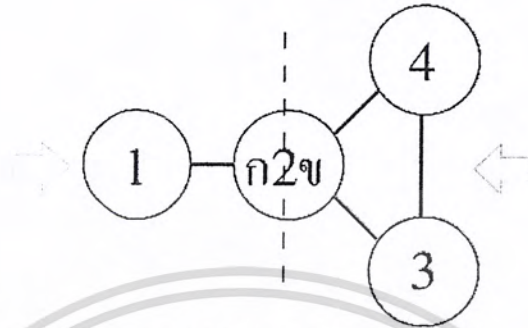
3. ส่วนบริการงาน คือ ส่วนสำนักงานทั้งทางธุรการ, วิชาการ

4. ส่วนปฏิบัติงานช่าง คือ ส่วนซ่อมสงวนหรือเทคนิค

เนื่องจากสถาปัตยกรรมอื่น ๆ เพราะเป็นอาคารที่สร้างขึ้นสำหรับมนุษย์และสิ่งของพร้อมกันและเป็นสิ่งของที่มีค่าอีกด้วยจึงต้องมีส่วนประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องอีก คือ การควบคุมความปลอดภัยในทางเข้าและทางออก การขนย้ายวัตถุเมื่อรวบรวมกับความสัมพันธ์ทั้งหมดก็จะเขียนเป็นแผนภูมิดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.20 แผนภูมิแสดงการจำแนกส่วนการจัดแสดง



สัญลักษณ์และความหมาย

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ
2. ส่วนบริหารงาน
 - ก. ติดต่อกับผู้ชม
 - ข. ไม่ติดต่อกับผู้ชม
3. ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์
4. ส่วนปฏิบัติงานช่าง

เทคนิคการพิพิธภัณฑ์

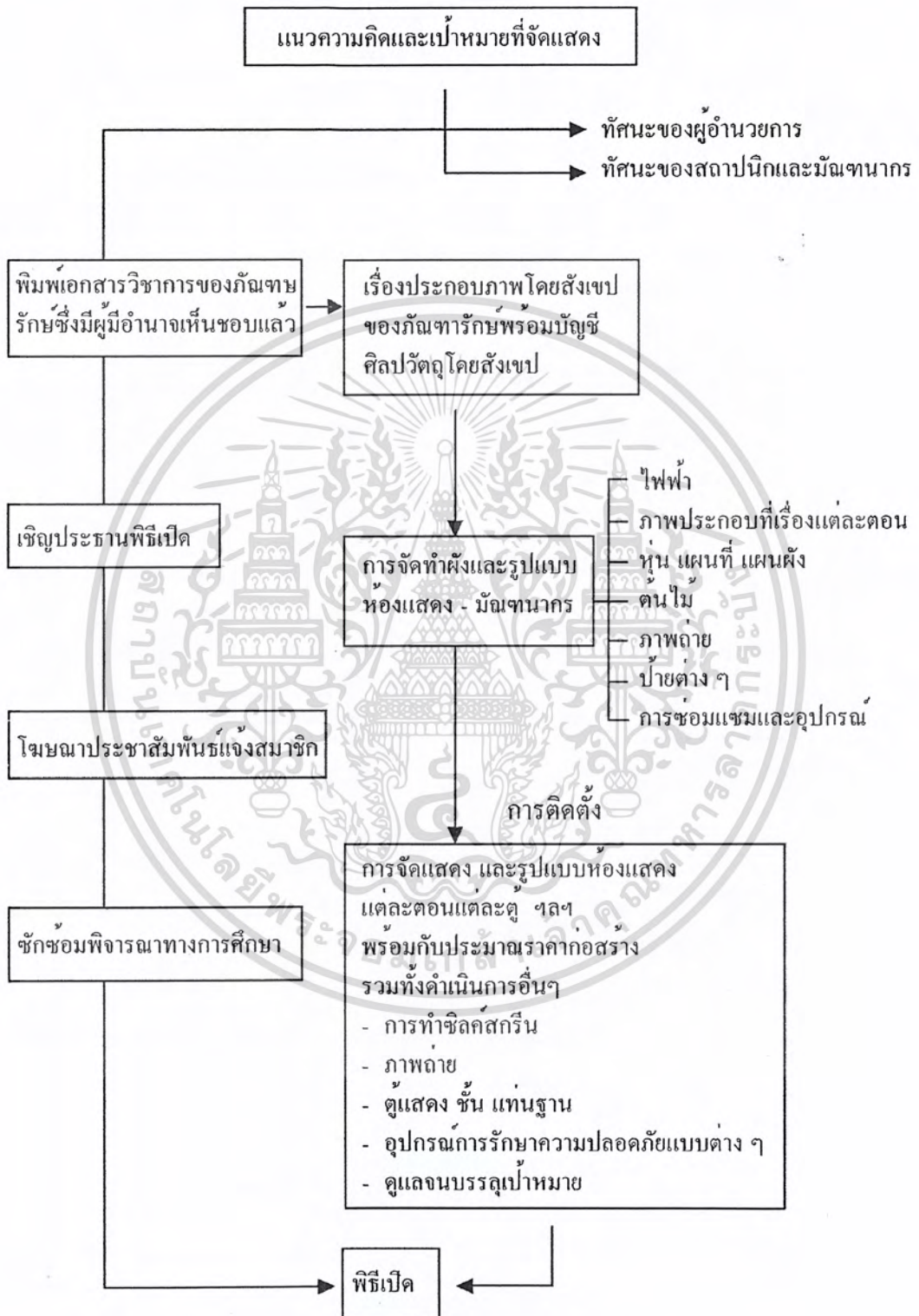
เทคนิคการพิพิธภัณฑ์ หมายถึง วิธีการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการจัดวัตถุในห้องแสดงการ ออกแบบอาคาร การออกแบบห้องแสดง การออกแบบคู่มือภัณฑวัตถุ ตลอดจนการก่อสร้างและติดตั้ง วัตถุกับอุปกรณ์การจัดแสดงประเภทต่าง ๆ

เกณฑ์มาตรฐานขั้นตอนในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน

- ก. การขออนุมัติหลักการ (OBJECTIVE APPROVAL BY MUSEUM'S DIRECTOR)
- ข. การจัดขอทำเอกสารแนวนิทรรศการ (MANUSCRIPT AND EDITION)
- ค. การออกแบบห้องสมุดแสดงและนิทรรศการ (GRAPHIC AND DESIGN)
- ง. งานก่อสร้างและติดตั้งวัตถุ (PRODUCTION AND INSTALLATION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.1 แผนผังกระบวนการจัดนิทรรศการที่บรรลุตฤประสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. งานก่อสร้างและติดตั้งวัตถุ (PRODUCTION AND INSTALLATION)

เมื่องานทุกด้านเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งวัตถุและจัดทำคำอธิบายตามแบบที่มณฑาทกรออกแบบไว้ในแต่ละตอนตามลำดับ

2.2.3 การออกแบบห้องแสดงนิทรรศการ

ห้องแสดงนิทรรศการ

การออกแบบห้องแสดง (DESIGNING THE EXHIBITION HALL) เป็นงานของมัณฑนากร แต่ส่วนใหญ่จะเป็นงานของภัณฑารักษ์จะต้องจัดทำเองเพราะมีเจ้าหน้าที่น้อยแต่พิพิธภัณฑสถานมีจำนวนมาก

โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑสถานต่าง ๆ นั้นมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงบ่อย ๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑสถานมากยิ่งขึ้น มัณฑนากรผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ดู และห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนเป็นรูปร่างได้อย่างดีคือแผงซึ่งทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้หรือแผงที่นำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้าและทาสีด้วยแบบต่าง ๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเหมาะสมของเรื่องราว

การออกแบบห้องแสดง

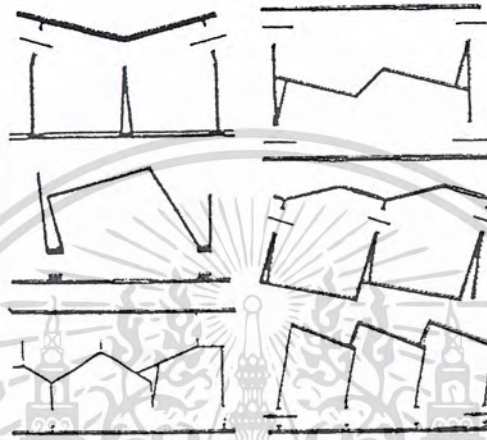
หลักสำคัญของการวางรูปห้องแสดงนั้นก็ไม่จำกัดรูปแบบลักษณะแต่อย่างใดหากแต่มาคน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่างๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง
2. การวางแผงยกเยื้องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดงตามลำดับจนสิ้นสุดการแสดงผล
3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ตามแผงจะมีน้ำหนักเบาอย่างน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง แต่พรรณสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นตาสบายใจและชวนแก่การมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอนไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดชิดติดกันเกินไป
5. ผังของห้องแสดง แม้จะยกเยื้องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมก็ตามแต่ไม่ควรมากเกินไปจนทำให้เกิดความรู้สึกสับสน หลงทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรจะให้แผงห้องแสดงแต่ละตอน มีความสัมพันธ์กัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนไหวดำเนินความต้องการ

ภาพที่ 2.22 ภาพการจัดผังห้องแสดงพร้อมข้อมูล



การจัดผังห้องแสดงในภาพดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นการวางผังห้องแสดงนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมเสมอไป ช่างออกแบบอาจบิดเป็นรูปแบบได้หลายอย่าง ตามความเหมาะสมของเรื่องราวสภาพภูมิอากาศและทิศทางของแสงซึ่งหากพิพิธภัณฑสถานขนาดใหญ่จำเป็นจะต้องเปลี่ยนผังห้องหลายๆ แบบ เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงความจำของรูปแบบ และเรื่องราวของที่จัดแสดง โดยไม่ต้องทำแผ่นป้ายประกาศ

การออกแบบผู้จัดแสดง

การออกแบบผู้จัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดในการสร้างสรรค์พิพิธภัณฑสถานให้มีประสิทธิภาพ ข้อควรคำนึงในการออกแบบผู้ให้มีประสิทธิภาพในพิพิธภัณฑสถาน

1. การเคลื่อนย้าย ผู้แสดงถ้าหากเป็นผู้แสดงที่เคลื่อนย้ายได้ดี เพราะจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงได้อยู่เสมอ
2. การออกแบบให้ลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก ผู้ลักษณะตั้งเป็นมุมฉากใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดเพราะสามารถจัดวางตู้จัดผนังได้โดยทั่วไปถ้าเป็นลักษณะโค้งควรจัดไว้กลางห้อง
3. กระจกเปิดปิดหน้าต่าง กระจกตู้ด้านหน้าควรปิดออกได้ เพื่อสะดวกในการติดตั้งวัตถุที่จะดูแสดงก็สามารถทำได้จากทางด้านหน้าต่าง กระจกที่ใช้ควรออกแบบให้เป็นกระจกเลื่อนชนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เหมือนว่าเป็นหน้าต่างและกันฝุ่นได้ลอยกระจกไม่ขีดสายตาเวลาคว่ำวัตถุที่จัดแสดง และติดตั้ง กระจกเงาระจกแบบพิเศษ

4. การรักษาความมั่นคงและความปลอดภัย ผู้จัดแสดงควรติดกุญแจที่มีคุณภาพดีเพื่อให้เกิด ความปลอดภัยในการลักลอบขโมยวัตถุ ปัจจุบันมีการใช้กระจกแบบที่ทำให้แข็งแรงตามกรรมวิธี ทางเคมี (อย่างที่เราเรียกว่า โพลีกลาสหรือพลาสติกกลาส) ที่มีความคงทนมาก น้ำหนักเบา ซึ่งลด อันตรายจากการแตกของกระจกลงได้มาก

5. ขนาดของตู้ที่เหมาะสม ขนาดของตู้แตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง ตู้ ขนาดยาวจะมีประโยชน์มาก ความยาวของตู้โดยทั่วไปจะเป็นขนาด 4 หรือ 6 หรือ 9 ฟุต ภาย ในด้านหน้าของตู้ติดไฟฟ้า ตู้ควรมีความลึกด้านในอย่างน้อย 2 ฟุต 6 นิ้ว กระจกควรสูง 4 ฟุต 6 นิ้วถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว จะเป็นขนาดที่ดีสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กได้เห็นภายในตู้ ด้านหน้าตู้ควรใช้กระจกเลื่อนจะสะดวกกว่าหากใช้กระจกติดบาน พับกว้าง 2 ฟุต หรือมากกว่านั้นก็ได้ แต่จำเป็นต้องใช้

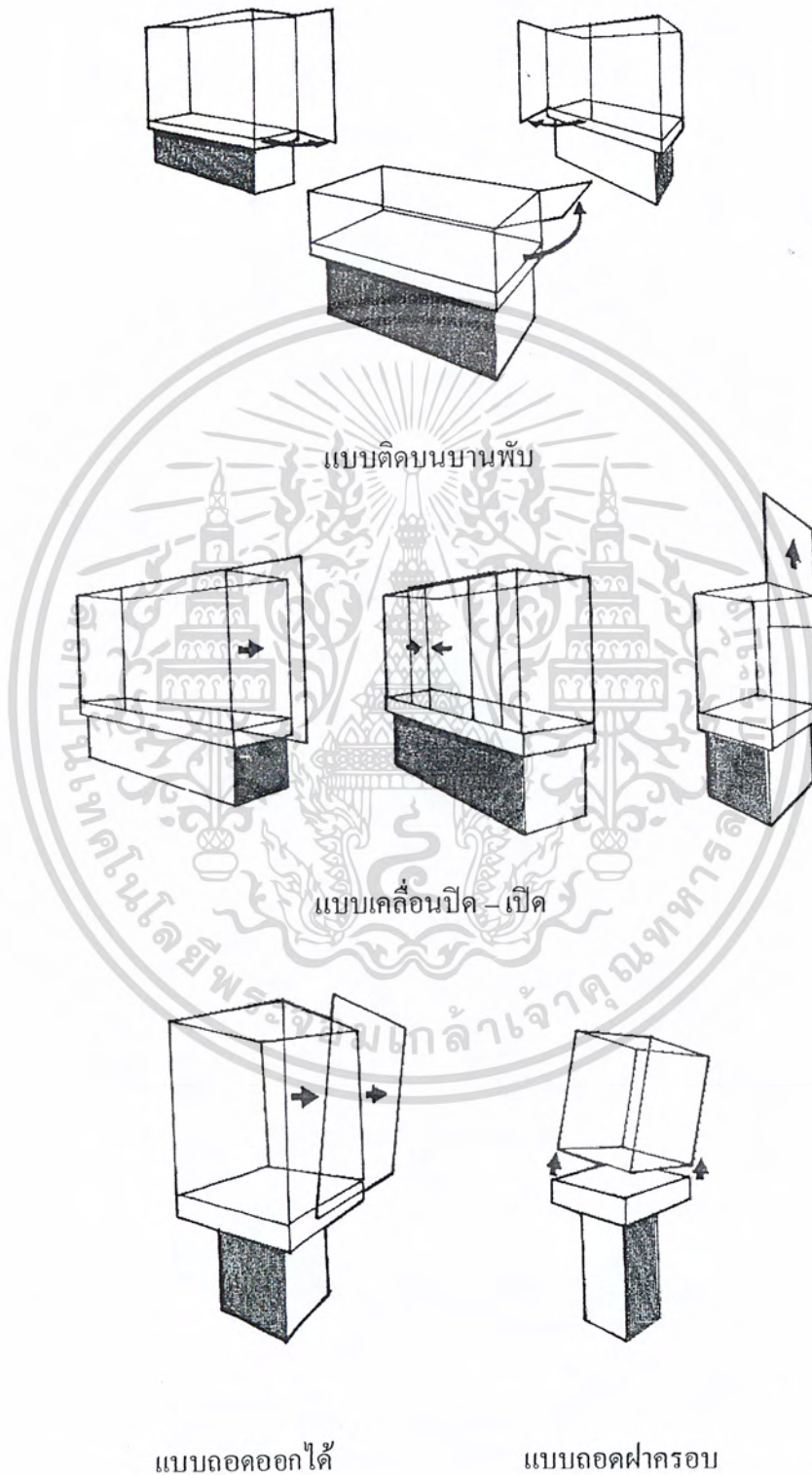
6. แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกกรองแสงภายใน ตู้ ไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงแดดที่จะไปทำงานเอกสารและ วัตถุต่าง ๆ หลอดไฟควรอยู่ในระดับเหนือกระจกอย่างเหมาะสม ด้านบนทำเป็นฝาเปิดปิดได้ใน กรณีเวลาเปลี่ยนหลอดไฟในตู้จัดแสดง อาจตัดใช้ไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนสปอตไลท์และส่วนไฟ นีออน ที่เปิดปิดไฟอาจติดอยู่ด้านบนหรือด้านข้างตู้

7. การป้องกันฝุ่นละอองของตู้กระจก และฝาเพดานด้านบนที่ติดบานพับตลอดจน โครง สร้างทั้งหมดของตู้ควรทำให้แน่นหนา เพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าตู้

8. การออกแบบตู้ สิ่งสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพิพิธภัณฑ์สถานให้ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัด คือ ความสง่างามขององค์ประกอบในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดของตู้ การออกแบบและ รูปแบบที่เป็นแบบแผนเดียวกัน ไม่มีการตกแต่งและดัดแปลงสามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา

9. ตู้แสดงที่ประกอบด้วยเครื่องฉายสไลด์ ตู้ชนิดนี้จะมีขนาดที่คงตัวในด้านความ เพราะ ขึ้นอยู่กับระยะของเครื่องฉายสไลด์ขนาดความ กว้าง ยาว เป็นไปตามเรื่องราวที่แสดงลักษณะ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราวอยู่ด้านหนึ่งมีช่องไว้สำหรับฉายสไลด์

ภาพที่ 2.23 การจัดแสดงโดยการใช้ตู้จัดแสดงแบบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

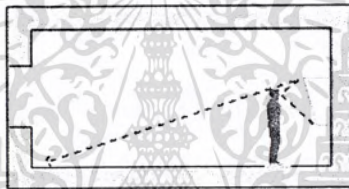
10. ผู้แสดงกึ่งแผงบอร์ด แสดงลักษณะของผู้จะเป็นโครงไม่จริง สกรูไม้อัดด้านที่เป็นแผงบอร์ด ส่วนที่เป็นด้านผู้แสดงจะทำเป็นภาพโปรงทำด้วยแผ่นพลาสติก การต่อให้เป็นกลุ่มนี้จะมีโครงทำด้วยเหล็กยึดติดกับด้านข้าง ส่วนเสาเหล็กนั้นจะยึดติดกับพื้นด้วยสกรู

ผู้แสดงกับการสะท้อนของผิวกระจก

ผู้ผิวกระจกจะเกิดการสะท้อนของแสงมากหรือน้อยขึ้นกับตำแหน่งที่ตั้งควรเอียงลาดเป็นวิธีเดียวที่ต้องการสะท้อนแสงจากต้นกำเนิดแสง ภาพต่อไปเป็นการแก้ปัญหา

ผู้แสดงกับการสะท้อนของผิวกระจก

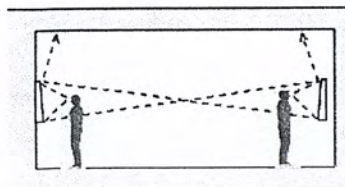
ภาพที่ 2.24 เมื่อตั้งผู้กระจกตรงข้ามหน้าต่างให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



ภาพที่ 2.25 เมื่อผู้อยู่เบื้องหน้า หน้าต่างให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู

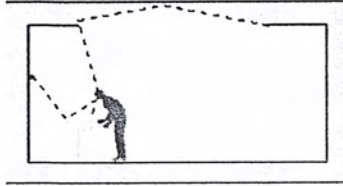


ภาพที่ 2.26 ผู้ที่หันหน้าเข้าหากันให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกันอย่างยาวนานกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

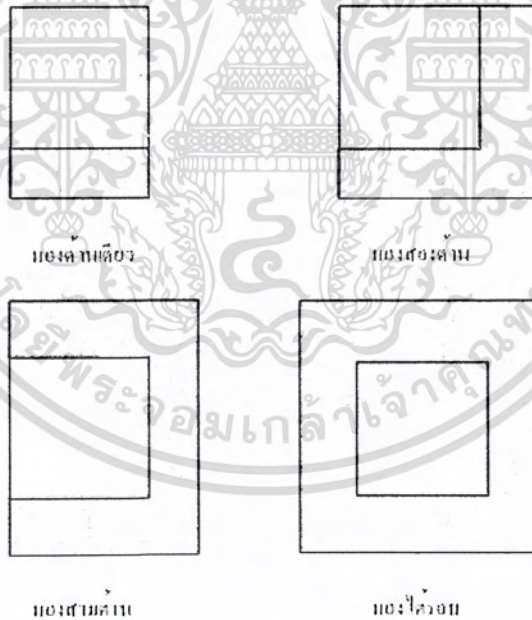
ภาพที่ 2.27 เมื่อแสงเข้าทางด้านบนและอยู่เบื้องหลังผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก



แท่นโชว์ (STAND)

แท่นโชว์สิ่งแสดงในการจัดนิทรรศการนั้น อาจเป็นแท่นโชว์ที่สามารถมองดูตั้งแต่ด้านเดียวจนถึงมองดูทั้ง 4 ด้าน

ภาพที่ 2.28 แสดงมุมมองแท่นโชว์แบบต่าง ๆ



นอกจากนี้ยังได้แบ่งแท่นโชว์ออกตามลักษณะการติดตั้งแบบต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะกำหนดระบบติดตั้ง ดังนี้

1. คำนึงถึงสิ่งที่จัดแสดงว่ามีลักษณะอย่างไร
2. ลักษณะทั่วไปของนิทรรศการนั้น
3. ขนาด ความเพียงพอของเนื้อที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประโยชน์ใช้สอยของแท่นโชว์ให้มากที่สุด เพื่อความประหยัดและสามารถดัดแปลงใช้ในอนาคตได้

ระบบการติดตั้งแท่นโชว์

ระบบการติดตั้งแท่นโชว์มี 5 ระบบ มีดังนี้

1. ระบบติดตั้งบนพื้น หรือติดกับพื้น

ระบบการติดตั้งบนพื้น มักจะใช้ระบบนี้ในการจัดนิทรรศการ เพราะสามารถปรับใช้ในที่ต่าง ๆ กัน ได้มีการปรับได้มากน้อยส่วนสำคัญที่สุดในระบบก็คือตัวเชื่อมต่อส่วนสำคัญต่าง ๆ ของแท่นโชว์ และวิธีการที่ยึดแท่นโชว์ให้มั่นคง มีตัวอย่างหลายแบบต่าง ๆ ดังนี้

ระบบท่อเหล็ก ใช้สกรูเป็นตัวเชื่อม 3 ทิศทาง ช่วยให้ความสะดวกในการจัดแสดงที่ต่าง ๆ เช่น จัดวางหรือติดตั้งก็ได้

ระบบใช้ขาตั้งเป็นท่อนไม้ขนาดใหญ่ ใช้ไม้ยึดตามแนวนอน และใช้แผงไม้วางวัตถุ ซึ่งจะแสดง โดยปรับให้ยกเอียงสวยงาม ตามความเหมาะสมจากการออกแบบโดย CORSUM AND NISKEMANN

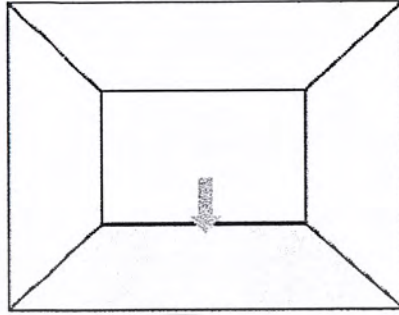
แบบแผงประกอบ แผงที่นำมาประกอบเป็นรูปสามเหลี่ยม ใช้เป็นทั้งแผงจัดงานแสดง หรือเป็นตู้ครอบกระจกก็ได้ โดยวางบนพื้นที่อยู่บนงานไม้ โดยสับกันเป็นกากบาทได้

ระบบที่ใช้ข้อต่อเป็นเหล็กทรงกระบอก 3 ท่อน ยึดตัวโดยสร้างที่เป็นเหล็กเส้นโดยประกอบกันเป็นรูปทรงที่ต้องการ ส่วนแผงจัดงานอาจแขวน ห้อย หรือยึดด้วยสกรู

การใช้ระบบท่อเหล็ก ซึ่งมีระยะห่างเท่าไรก็ได้ มาตรฐานของท่อนที่มีขนาดต่างกัน ขนาดเล็กใช้ในการตกแต่ง ขนาดใหญ่ใช้ในการก่อสร้าง ขนาดใหญ่ใช้ในการก่อสร้าง โดยหมุนเข้าไปในตัวเชื่อม COMMECCTON ลักษณะกลม ดังนั้นจึงต่อได้ 9 ทิศทาง

อุปกรณ์สำหรับ DISPLAY UNITS มีความยืดหยุ่นใช้ประกอบกับแผงต่าง ๆ เช่น กระจกไม้อัด ออกแบบโดย Manfred Malzacher Hans Stagegr, stuffar

ภาพที่ 2.29 แสดงการติดตั้งแทนโซว์บนพื้นห้องแสดง

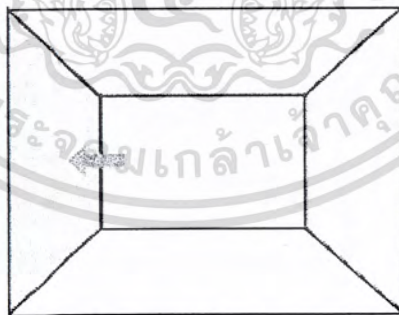


2. ระบบติดตั้งผนังโดยเจาะร่องหรือหมุด การติดตั้งแทนโซว์ในระบบติดตั้งผนังนี้มีวิธีการติดตั้งดังนี้ คือ

ระบบปรับได้ VARIABLE SYSTEM สำหรับติดตั้งแผงงานและไฟ ราวไปนี้มีช่องในระยะห่างเท่ากัน ติดตั้งด้วยขอตอกติดกับผนัง

ระบบหมุดที่ติดตั้งในระบบต่าง ๆ กัน A GRID SYSTEM OF PIND การติดตั้งด้วยหมุดหรือสกรู แบบตามช่องที่ฝังหมุดทองแดงนี้ก็ทำด้วยคอนกรีตผสมทองแดง

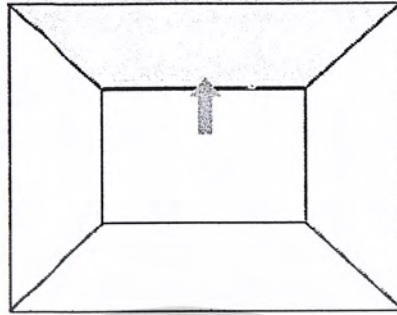
ภาพที่ 2.30 แสดงการติดตั้งแทนโซว์ระบบติดตั้งผนังห้องแสดง



3. ระบบห้อยจากเพดาน ระบบห้อยจากเพดานจะอาศัยช่องในเพดาน และสายเป็นตัวยึด มีที่ยึดเคลื่อนที่ได้ อยู่ในช่องยาวบนเพดานในระยะห่าง 1 เมตร การยึดแผงแสดงงานจะต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงเป็นสำคัญ ช่องในฝ้าเพดานเปิดออกได้เป็นที่ตั้งสายไฟฟ้า และปลั๊กสำหรับติดตั้งไฟ

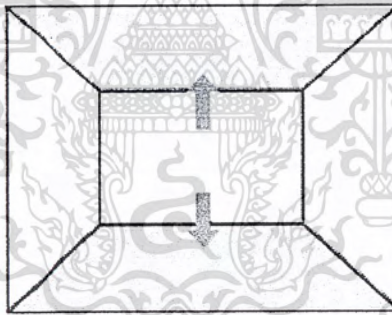
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.31 แสดงการติดตั้งแทน โข้วระบบห้อยจากเพดาน



4. ระบบชิงระหว่างพื้นกับเพดาน ระบบนี้จะอาศัยแรงกด และแรงดึง ใช้ลวดติดกับไม้ และ Eye Screws (หัวที่เป็นรูปสกรู)

ภาพที่ 2.32 แสดงการติดตั้งแทน โข้วระบบชิงระหว่างพื้นกับเพดาน



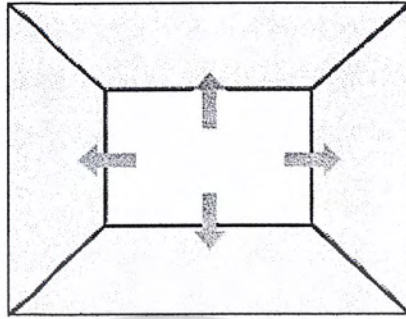
5. ระบบชิงระหว่างพื้น เพดานและผนัง ระบบนี้อาศัยแรงกด และดึง ยึดแน่นด้วยการ สานกันของสายเหล่านี หรือการใช้ตัวยึดมิติ มีการติดตั้ง เช่น

ระบบสายเคเบิล สามารถยึดวัสดุทั้งหมดทางขวา และทางตั้งระยะมาตรฐานมีตัวเชื่อมต่อเป็นท่ออากาศบาท

ระบบท่อเหล็กเชื่อมระหว่างพื้นเพดานและผนัง ท่อเหล็กนี้สามารถใช้สวมต่อกันให้ ความสะกดมาก มีตัวเชื่อมมีลักษณะลูกบาศก์ ทำให้ได้ไม้เจาะไว้ถึง 3 ทิศทาง แรงดึงเกิดจาก ขดลวดสปริงปลายท่อ

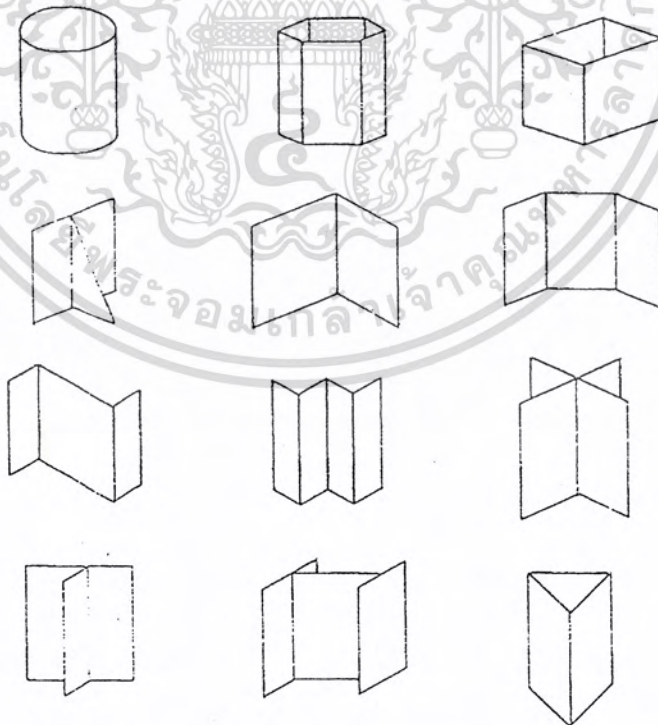
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.33 แสดงการติดตั้งแท่นโชว์ระบบบึงระหว่างพื้น เพดาน และผนัง



แนวการจัด Stand แบบง่าย ๆ อาจใช้จัดอยู่ในนิทรรศการชั่วคราว หรือเป็นเพียงจัดนิทรรศการที่จัดเพียงส่วนเล็ก ๆ เป็นมุมนิทรรศการ หรือส่วนที่ให้ข่าวสาร เป็นเพียงความคิดพื้นฐานที่ดัดแปลงต่อไปได้อีกมากมายได้แก่

ภาพที่ 2.34 แสดงรูปแบบของการจัดแท่นโชว์ STAND แบบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผงกั้นส่วนและแผงติดงานแสดง

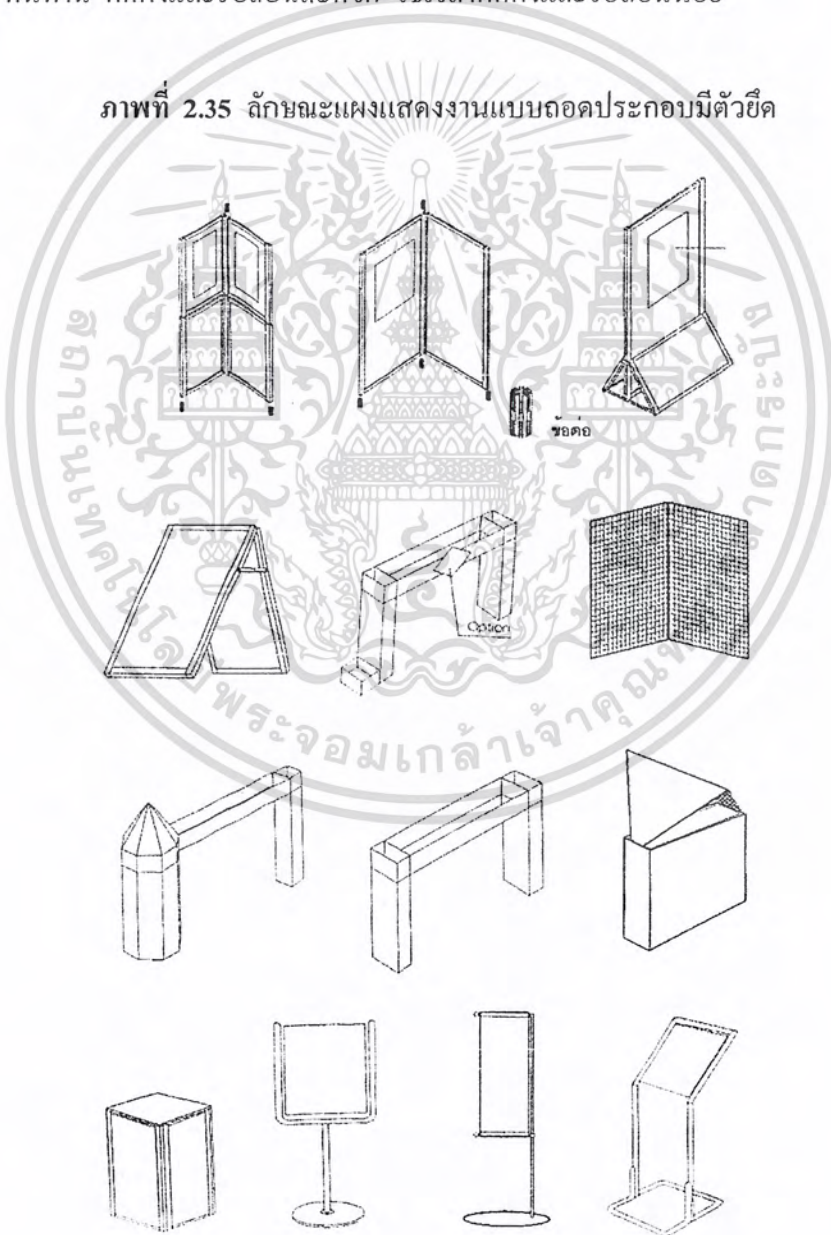
การใช้แผงแสดง เมื่อต้องการให้เปลี่ยนแปลงและเคลื่อนได้ ซึ่งแผงติดตั้งงานแสดงนี้ จำแนกออกเป็น 2 ระบบ ที่เหมาะสมกับงานแสดงที่เป็น 2 มิติ

1. ระบบไม่มีตัวยึด เช่น ระบบแสดงที่เป็นท่อเหล็กต่อกันหลายเฟรม ตั้งอยู่โดยตรงสลับทิศทางการกัน

2. ระบบมีตัวยึด ซึ่งมีอยู่มากมายหลายแบบตามท้องตลาด

เนื่องจากการรื้อถอนและขนส่งบ่อย ๆ ดังนั้นการออกแบบจึงควรคำนึงถึงเรื่องความมีน้ำหนักเบา ทนทาน ติดตั้งและรื้อถอนสะดวก ใช้เวลาติดตั้งและรื้อถอนน้อย

ภาพที่ 2.35 ลักษณะแผงแสดงงานแบบถอดประกอบมีตัวยึด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยากาศของห้องแสดง

บรรยากาศเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการจัดแสดงอะไรจะต้องแบ่งรสนิยมของคนในท้องถิ่นออกให้ได้ว่าเป็นอย่างไร และต้องจัดให้มีคุณสมบัติดังนี้

1. เร้าใจในความงามเป็นสิ่งแรกที่จะทำให้เกิดความสนใจจากผู้ชมซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุด
2. เร้าใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้า
3. เร้าใจในความเพลิดเพลิน เพื่อมิให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเข้าชม

สรุปองค์ประกอบในการออกแบบพิพิธภัณฑ์

จากการศึกษาหลักในการจัดแสดงและบรรยากาศของห้องแสดงสามารถสรุปองค์ประกอบของการจัดแสดงออกได้ดังนี้

1. ความเด่นของการจัดแสดง เพื่อเป็นดึงดูดความสนใจครั้งแรกของผู้ชม ทั้งรูปร่าง ขนาด สีที่ใช้
2. ความไม่ซ้ำซาก ทำให้ผู้ชมไม่รู้สึغبื่อหน่าย
3. ความสมดุลเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้นาน จะต้องจัดตารางความสนใจนั้นไว้ในความสมดุลแบบใดแบบหนึ่ง คือ
 - การจัด 2 ข้างเท่ากัน (Symmetry Balance)
 - การจัดส่วนของการแสดงให้เท่ากันถึงความรู้สึก (Asymmetry Balance)
4. สัดส่วน เป็นสิ่งสำคัญ เพราะการจัดที่ทึบเกินไปหนาแน่นจนไม่มีช่องว่างจะดูรู้สึกกรกหรือการจัดที่ว่างมากเกินไปก็ไม่น่าสนใจ จะต้องระวังขนาด ระยะจัดวางวัตถุให้สัมพันธ์กับตัวอักษรที่จัดแสดงด้วย
5. ความกลมกลืน การจัดพิพิธภัณฑ์ที่ดีต้องมีทั้งความกลมกลืนและต่อเนื่องในการจัดแสดงในส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนใดก็ตาม มิฉะนั้นผู้ชมจะเกิดความสับสน และยังทำให้เกิดความงามเป็นระเบียบในการจัดแสดงด้วย
6. การเน้นความสำคัญ ต้องเน้นความสำคัญในส่วนที่เด่นที่สุด เพื่อให้ผู้ชมเกิดความสนใจที่จะทำความเข้าใจ ทำได้หลายวิธี ทั้งเน้นด้วยเส้น เน้นด้วยสี เน้นด้วยการใช้ Space

2.2.4 เส้นทางสัญจร

ก. เส้นทางสัญจรในพิพิธภัณฑ์ (CIRCULATION)

การสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ มีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางชมงานที่แสดง แต่ถ้าให้ผู้ชมต้องเดินชมงานแสดงอย่างวกไปวนมาจะทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดอาการเบื่อหน่าย เพื่อแก้ปัญหานี้ให้น้อยลงก็ต้องอาศัยระบบไฟฟ้าช่วยได้มาก ยังมีอาคารแสดงหลาย ๆ อาคาร ห้องแสดงมาก ๆ จึงต้องมีความจำเป็นมากที่ระบบไฟฟ้าจะต้องช่วยให้ผู้ชมมองเห็นงานแสดงในระยะไกล ๆ ได้ เพื่อจะทำให้ผู้ชมไม่จำเป็นต้องเดินมากเกินไป

การติดต่อสัญจรภายในพิพิธภัณฑน์มีด้วยกัน 3 กรณี คือ

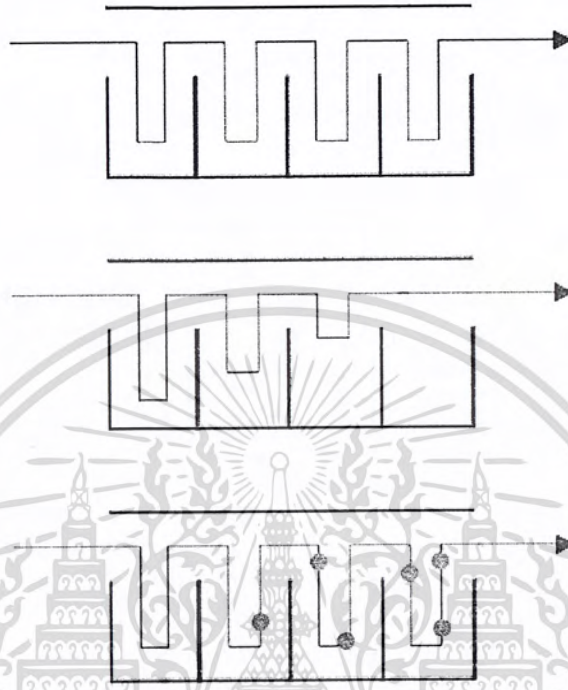
1. การติดต่อทั่วไป (PUBLIC CIRCULATION)

DR. ALLAN ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑน์ ได้เขียนในบทความเรื่องหน้าที่ของพิพิธภัณฑสถาน กล่าวถึงหน้าที่ที่มีต่อประชาชน และแบ่งกลุ่มของประชาชนผู้ชมออกเป็น 2 กลุ่ม ใหญ่ ๆ คือ

- กลุ่มเด็กชั้นประถมปลาย อายุไม่เกิน 12 ปี
- กลุ่มผู้ใหญ่หรือเด็กหรือหนุ่มสาวทั่วไป หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นประชาชนทั่วไปนั่นเอง

การจัด PUBLIC CIRCULATION ควรจัดให้มีการติดต่อโดยเฉพาะสำหรับทางเข้าของประชาชน ซึ่งสามารถที่จะมองเห็นได้โดยง่าย และจัดเป็นทางเดียวสำหรับผู้เข้าชมกลับออกมาได้ ซึ่งเป็นผลดีที่ผู้เข้าชมสามารถชมได้อย่างทั่วถึง เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑน์สามารถควบคุมผู้เข้าชมได้ง่าย ส่วนผลเสีย คือ จะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายในการที่จะต้องเดินชมโดยตลอดเป็นเวลานาน (MUSEUM FATIUE) และไม่สะดวกต่อผู้ชมที่ต้องการเจาะจงเลือกชมอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งคงจะต้องเดินผ่านตลอด ดังนั้นการออกแบบจึงแก้ปัญหาโดยการจัด CIRCULATION PATTERN ที่สะดวกต่อแล้วโดยรอบ INTERIOR COURT OF TROPICAL SUBTROPICAL PLATS ผู้ชมสามารถเข้าสู่ห้องแสดงงานต่อไปได้ ผู้ชมสามารถอยู่นอกส่วนห้องแสดงงานหรือสามารถเลือกชมเฉพาะงานที่แสดงต่าง ๆ ตามที่มุ่งหมายไว้โดยง่าย และเป็นการผ่อนคลายสายตา การแสดงของพิพิธภัณฑน์จะไม่ได้ผลเต็มที่ ถ้าหากจัด CIRCULATION ให้ทางสัญจรจำเป็นต้องผ่านห้องแสดงทุกส่วนโดยตลอด ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายเมื่อย่ำ แล้วการแสดงผลงานครั้งนี้ก็ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ภาพที่ 2.36 การแก้ปัญหาโดยการจัดเครื่องคิงคูดผู้ชมไว้เป็นระยะ ๆ



2. การติดต่อของส่วนบริการ (SERVICE CIRCULATION)

ทางเข้าควรจัดเตรียมไว้ในด้านข้าง หรือด้านหลังของอาคาร เพื่อไม่ให้สับสนปะปนวุ่นวายกับประชาชนทั่วไป ถ้าหากเป็นอาคารหลายชั้น ก็ควรให้มีลิฟต์ช่วยผ่อนแรง และจะให้ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจากแผนกซ่อม ถึงส่วนแสดงงานโดยง่าย

3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ (STAFF CIRCULATION)

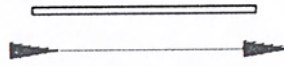
ทางเข้าสำหรับฝ่ายบริการจัดให้มีทางเข้าโดย ผู้บริการสามารถที่จะติดต่อได้ง่ายในการควบคุมดูแลซึ่งสามารถใช้ร่วมกับทางเข้าใหญ่ได้

ทางสัญจรอาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการจัดพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นการแสดงถึงประสิทธิภาพในการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์นั้น ๆ ว่าสามารถจะทำให้ผู้ชมเข้าชมได้ทั่วถึงอย่างน่าสนใจอย่างไร

หลักการของการใช้เส้นทางสัญจรในพิพิธภัณฑ์ มีดังนี้

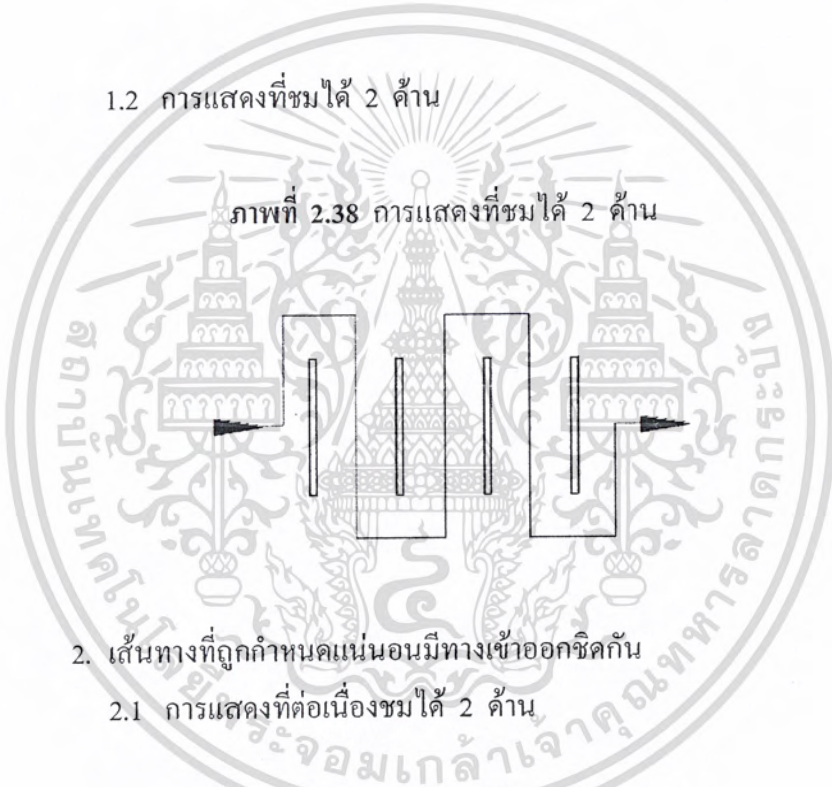
1. เส้นทางที่กำหนดแน่นอน โดยมีทางเข้าออกแยกกัน
 - 1.1 การแสดงต่อเนื่องด้านเดียว

ภาพที่ 2.37 การแสดงต่อเนื่องด้านเดียว



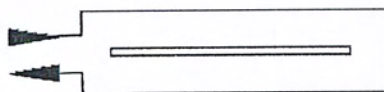
- 1.2 การแสดงที่ชมได้ 2 ด้าน

ภาพที่ 2.38 การแสดงที่ชมได้ 2 ด้าน



2. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอนมีทางเข้าออกชิดกัน
 - 2.1 การแสดงที่ต่อเนื่องชมได้ 2 ด้าน

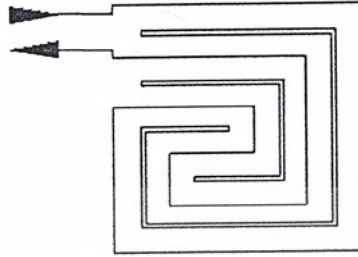
ภาพที่ 2.39 การแสดงที่ต่อเนื่องชมได้ 2 ด้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การแสดงที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน

ภาพที่ 2.40 การแสดงที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน



3. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชัดเจน

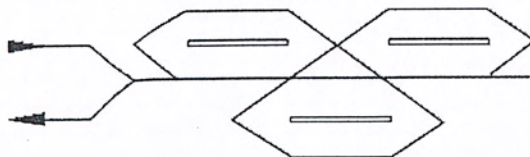
3.1 การแสดงที่เส้นทางติดกัน

ภาพที่ 2.41 การแสดงที่เส้นทางติดกัน



3.2 การแสดงที่เส้นทางแยกออกจากกัน

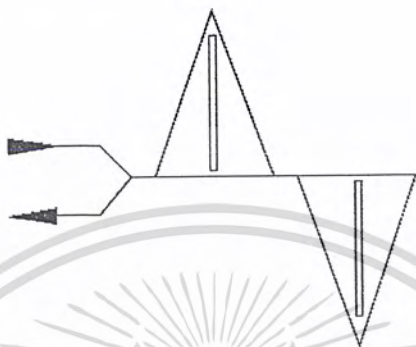
ภาพที่ 2.42 การแสดงที่เส้นทางแยกออกจากกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การแสดงที่เส้นทางตัดกัน และแบ่งออก

ภาพที่ 2.43 การแสดงที่เส้นทางตัดกัน และแบ่งออก



หลักการจัดทางสัญจรทั้งหมดนี้ ต้องคำนึงถึงผู้ชมเป็นหลักใหญ่ เพราะผู้ชมแต่ละคน มีความไม่เหมือนกัน โดยมีการสลับเปลี่ยนระบบทางสัญจรตามความต้องการได้ตลอดเวลา การกำหนดทางเข้าออกห้องในพิพิธภัณฑ์ก็เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเมื่อไม่มีการกำหนดเส้นทางแน่นอนแล้ว โอกาสที่ผู้ชมงานไม่ทั่วถึงจึงไม่มากขึ้น จึงต้องสามารถจัดให้มีสื่อที่ดี ที่จะดึงดูดใจให้ผู้ชมให้ดูได้ตลอด ในการจัดเส้นทางสัญจรในแนวทางนี้จะต้องคำนึงถึงผู้ชม 2 ส่วนต่อไปนี้

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่
2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย

สำหรับความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ การแสดงที่จัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ซึ่งควรลดความสับสน และความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ จะต้องจัดเป็นจุดดึงดูดความสนใจของผู้ชม

การพิจารณาลักษณะของการจัดกลุ่มห้องแสดง

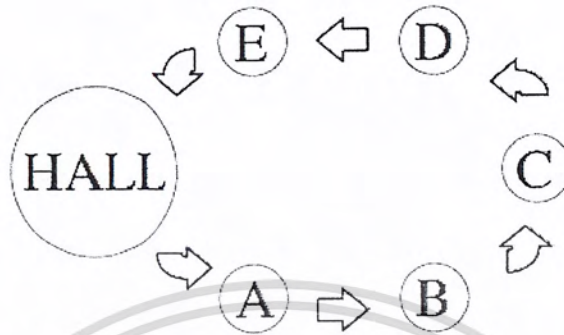
1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT ชมโดยไม่ย้อนกลับทางเดิม

ข้อดี ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ไม่อาจเลือกชมส่วนใดส่วนหนึ่งได้ ถ้าเป็นพิพิธภัณฑ์ใหม่ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่ง จะกระทบกระเทือนอีกห้องหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.44 การชมโดยไม่ย้อนกลับทางเดิม



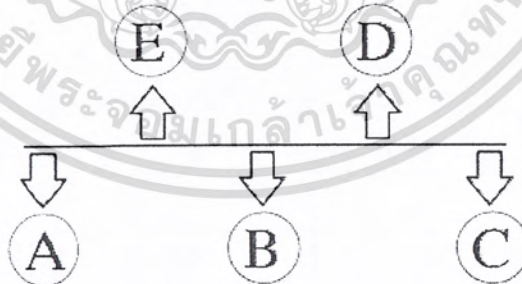
2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT เป็นทางเดินยาว และทางแยกเข้าสู่

ส่วนแสดง

ข้อดี เลือกชมได้ตามสบาย

ข้อเสีย การแสดงขาดความต่อเนื่องเปลืองเนื้อที่แสดง

ภาพที่ 2.45 เป็นทางเดินยาว และทางแยกเข้าสู่ส่วนแสดง



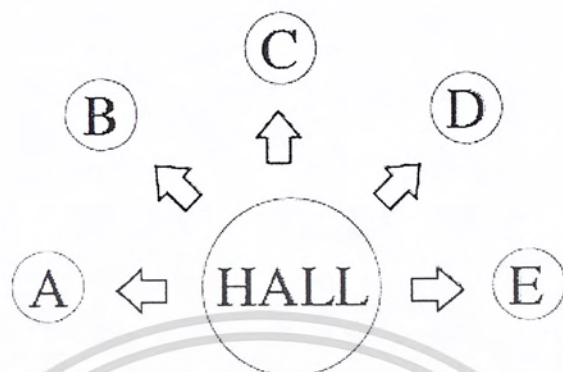
3. CENTRAL ARRANGEMENT เอาทั้งสองอย่างข้างต้นมารวมกันมี CORT ตรง

กลางเป็นตัวแยกส่วนต่าง ๆ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็ใช้ CORT เป็นตัวแยกได้

ข้อดี สามารถเปิดชมได้หมดทุกส่วน

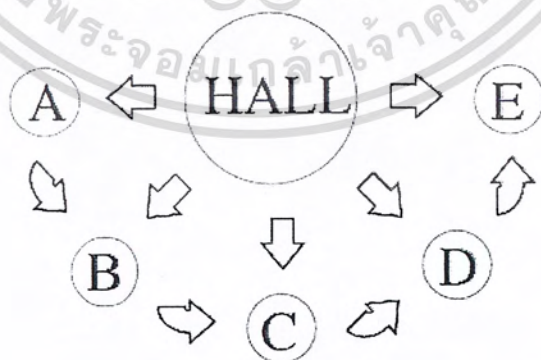
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.46 การชมได้หมดทุกส่วน



4. HAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่าง ๆ ได้ทุกห้อง เป็นการเลือกเอาข้อดี 1 และ 2 มาใช้ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ

ภาพที่ 2.47 เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นศูนย์กลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการกำหนดเส้นทางเข้าออก

1. ควรมีประตู 2 ประตู เป็นทางเข้าออก
2. ประตูไม่ควรอยู่บนแกนกลางของห้อง
3. ประตูไม่ควรอยู่ในที่ ๆ ผู้ชมจะออกมาจากการชมการแสดงได้หมด

ข. พฤติกรรมกับทางสัญจร

พฤติกรรมของผู้เข้าชม VISITOR BEHAVIOR)

การศึกษาของผู้ชมต้องแบ่งกลุ่มผู้เข้าชมออกเป็น 2 กลุ่ม ก่อนคือ

- ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่คือ การแสดงที่จัดไว้อย่างมีระเบียบ ซึ่งช่วยลด

ความสับสนลง

- ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ จะต้องจัดเป็นจุดดึงดูดความสนใจตั้งนั้นจากการศึกษาพฤติกรรมสามารถสรุปได้ดังนี้

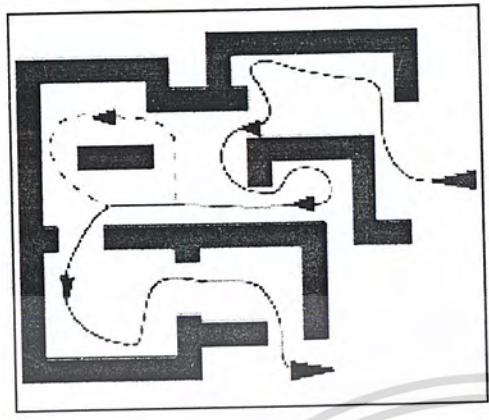
ทางสัญจรที่สมบูรณ์

ทางสัญจรที่สมบูรณ์ควรคำนึงถึง

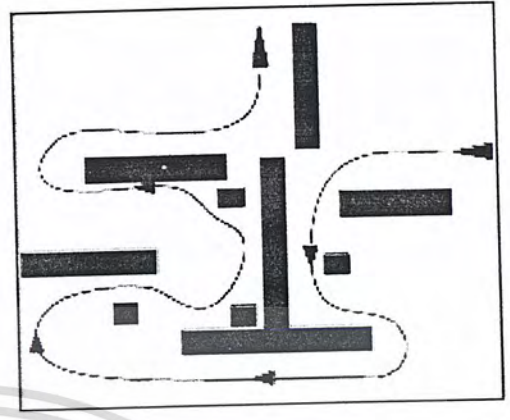
1. เส้นทางที่ผู้ชมเคยชิน
2. ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู และไม่ควรถูกประตูทางออกอยู่ในแกนห้อง
3. มีการจัดเครื่องดึงดูดผู้ชม ตลอดเส้นทางที่จัดแสดง
4. เรื่องที่ให้รายละเอียดสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาควรอยู่ทางซ้ายของห้อง
5. ต้องศึกษาประเภทของผู้ชมส่วนใหญ่ ส่วนน้อย อย่างละเอียด
6. ควรมีการจัดที่สำหรับพักผ่อน พักเหนื่อย พักสายตา กลายเครียด เช่น ที่นั่งพัก

นอกจากทั้ง 6 ประการดังที่กล่าวมาแล้ว ก็อาจพิจารณาจัดวางแนวทางสัญจรในส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน โดยการกำหนดแนวทางในการชมสิ่งแสดง ตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์ ดังแสดงในภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 2.48



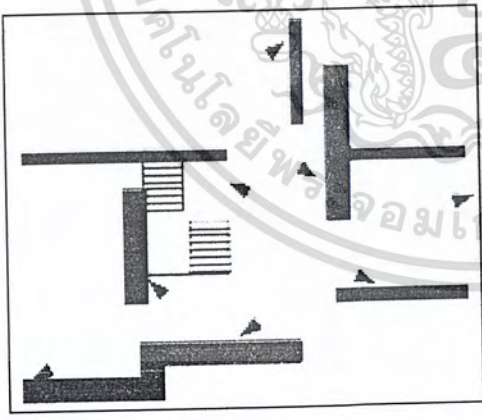
ภาพที่ 2.49



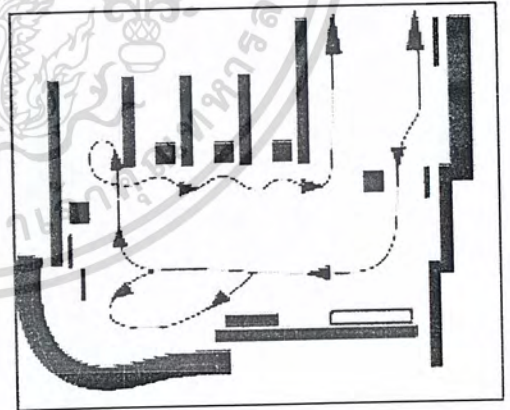
จัดภาพในห้องเด็กโดยกำหนดทางเข้า
ออกสู่ห้องแสดงอื่น ๆ ให้ผู้ชมได้ติดตาม

พื้นที่แสดงกว้าง ๆ กันด้วยแผงกั้น
ส่วนซึ่งเป็นสิ่งแนะนำในการเดิน
ผู้ชมจะรู้สึกอิสระในการชมมากขึ้น

ภาพที่ 2.50



ภาพที่ 2.51

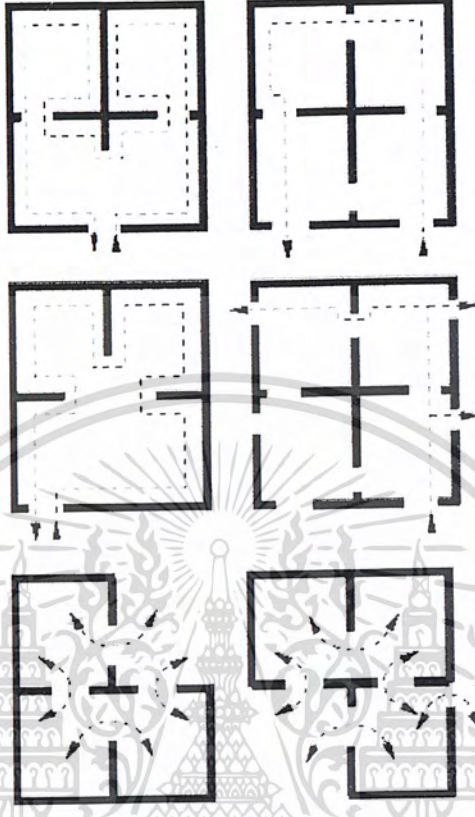


เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อที่ว่างให้ผู้ชม
รู้สึกเอง และติดตามด้วยความสนใจ

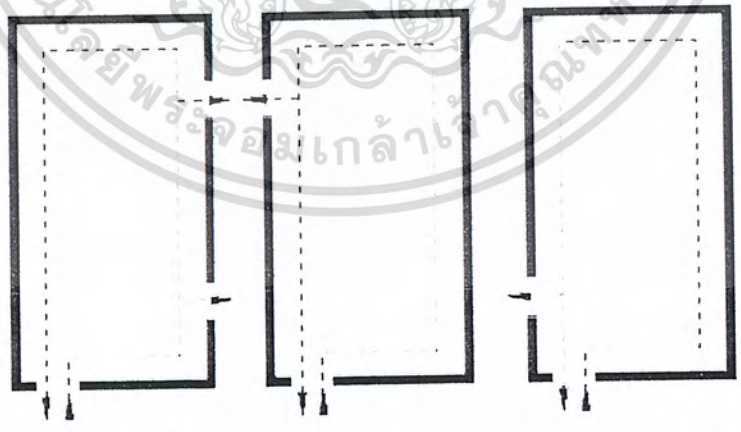
ชักนำผู้ชมโดยการนำวิ่งที่น่าสนใจเป็นระยะ
ตามกำหนดจนถึงส่วนสำคัญ Climax

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.52 การเปรียบเทียบทางสัญจร



ภาพที่ 2.53 การเปรียบเทียบทางสัญจร



- ก. ทางออกชัดเจนเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนไม่สำคัญ
- ข. ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ผู้ชมดูเกือบทั่วห้องถึง ¼ ของห้อง
- ค. ทางออกที่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้เกือบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดแสดงเพื่อให้ความรู้ หรือรายละเอียดของวัตถุที่จัดแสดง จะต้องให้มีส่วนสำหรับคำบรรยาย หรือข้อมูลของวัตถุ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ควรคำนึง ในการจัดแสดงเช่นกัน โดยมีข้อสังเกตการจัดวางวัตถุแสดง และรายละเอียด หรือคำบรรยายวัตถุ ดังนี้

1. การวางวัตถุไปกับข้อมูลของวัตถุ มีผลคือในบางครั้งผู้ชมอาจไม่เดินผ่านช่องกลางที่กำหนดไว้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมมีความเข้าใจน้อยกว่าที่ควร

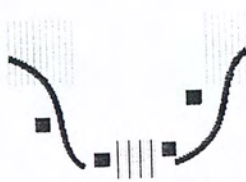
ภาพที่ 2.54

2. การวางวัตถุเป็นกลุ่ม และวางข้อมูลของวัตถุ ไว้เป็นช่วง ๆ จะทำให้คนดูสับสนไม่ทราบว่คำอธิบาย อันไหนเป็นของวัตถุใด

ภาพที่ 2.55

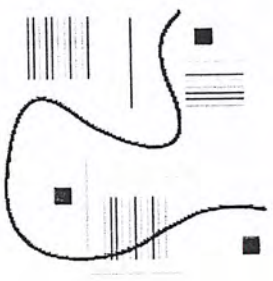
3. การวางข้อมูลอธิบาย ไว้ติดกับวัตถุ แต่ละชิ้นทำให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ และทำให้ง่ายเหมาะต่อการเคลื่อนย้ายจัดที่ตั้งใหม่

ภาพที่ 2.56

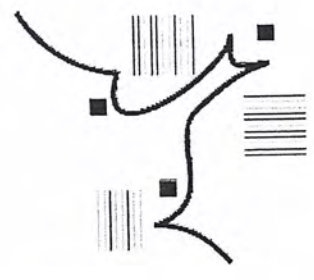


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.57



ภาพที่ 2.58



62 และ 63 เป็นการจัดส่วนพิเศษสำหรับให้ข้อมูลรายละเอียด แก่ผู้ที่สนใจอย่างจริงจังซึ่งจะให้ประโยชน์มาก แต่สำหรับผู้ที่ไม่สนใจนัก นานเข้าก็จะรู้สึกเบื่อ และไม่เพียงแต่เดินผ่านเท่านั้น

การออกแบบเพื่อสภาพแวดล้อมภายในพิพิธภัณฑ์

เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้ชม ซึ่งได้รับผลมากที่สุดเพราะการจัดพิพิธภัณฑ์ ก็คือ การบริการถ่ายทอดความรู้ ความคิด โดยอาศัยประสาทสัมผัส

- การให้แสง ต้องประกอบด้วย แสงที่จัดประเภท สำหรับประสาทตาในการเห็นวัตถุ และแสงที่คลายเครียด ของการมองวัตถุ
- การให้สี เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงความคู่กับการให้แสง ต้องประสาทตาในการเห็นวัตถุ และแสงที่คลายความตึงเครียด ของการมองวัตถุ
- การให้สี เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงความคู่กับการให้แสง ต้องปราศจากการเคื่องตา สีดำ และสีขาวเป็นสีที่ควบคุมง่ายที่สุด โดยเฉพาะกับระบบป้ายอธิบาย ขณะที่สีอื่นมีความเข้มต่างกัน จะแก่ความรู้สึกน่าเบื่อได้
- การได้ยิน เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้สึคนึกคิดที่ดีที่สุดควรกำจัดเสียงสะท้อนให้หมดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ตารางควบคุมสภาพแวดล้อม

ตารางควบคุมสภาพแวดล้อมในพิพิธภัณฑ์

1. สภาพที่เหมาะสมกับประสาทสัมผัส

1. สภาพที่เหมาะสมกับประสาทสัมผัส	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
- หนาว	77.5°F	40% R.H.
- หนาว	76.5°F	40% R.H.
- ปริมาณอากาศที่เคลื่อนไหว	22-28 ลบ.ฟุต/นาที	
2. ระดับแสงและความเคียดดา	ลูเมน/ตร.ฟุต	ความจัดของแสง
- บริเวณทั่วไป	15	16
- บริเวณจัดแสดง	ต้องการพิเศษ	16
- บริเวณจัดแสดงภาพถ่าย	10-20	10
ห้องทำงาน	30-45	16
ห้องปฏิบัติงานช่าง	45-100	19

3. ระดับเสียง

ภายในอาคาร 24-45 เดซิเบล

4. ระดับการมองเห็น

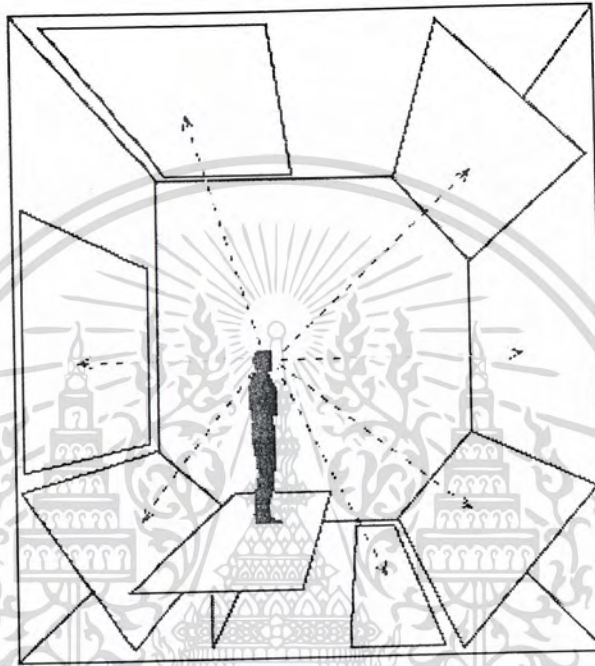
ปกติสายตาคนจะเห็นได้ชัดเจนในขนาดมุมมอง 40° ในแนวราบจะกว้างกว่ามุมมองในแนวตั้ง การมองในมุมที่กว้างกว่านี้ในการเคลื่อนไหวนั้นจะง่ายกว่าเคลื่อนสายตาไป ดังการศึกษามุมมอง

ขอบเขตการมองเห็น

มุมมองมนุษย์ไม่ต้องหันศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางตั้งมากกว่ามองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเหลือบตาพิจารณาจากภาพข้างล่าง

ผู้ถ่ายภาพที่กำลังดูภาพหนึ่งหรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตามผู้ดูจะหมุนศีรษะ หรือหมุนตัวที่จะมองดูภาพอื่น ๆ ผังนี้แสดงโดย HERBERT BAYER ในปี 1937 แสดงว่ามนุษย์มองดูภาพได้ทุกทิศทางทางด้านข้างและด้านบน

ภาพที่ 2.59 แสดงขอบเขตมุมมองของมนุษย์

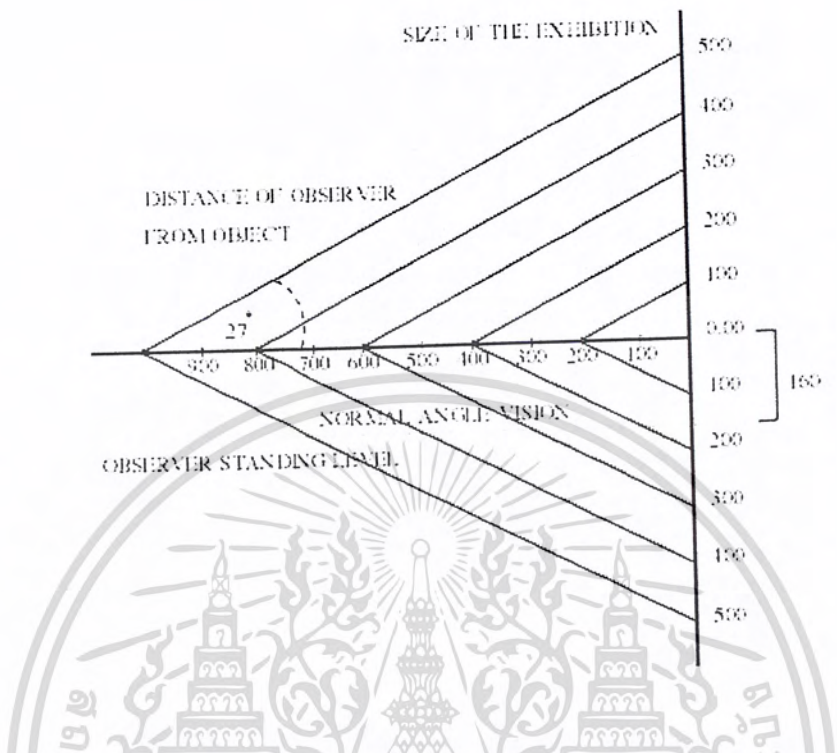


จาก ARCHITECTS DATA กำหนดมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศาเหนือระดับสายตา และ 27 องศาเศษ เป็นมุมมองที่สะดวกสบายที่สุด โดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ

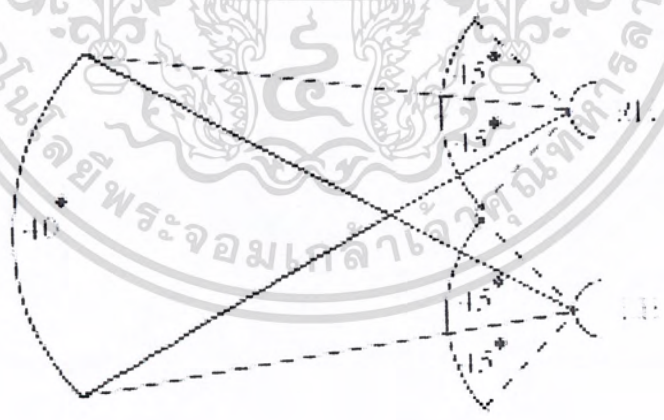
2. ERNST NEUFET ARCUTECTS' LONDON : CROSBY CODLLWOOD STAPLES STAPLES 1970.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.60 แสดงมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์



ภาพที่ 2.61 แสดงมุมมองทางด้านแนวนอนของมนุษย์



แสดงขอบเขตของการมองเห็นของคนสายตาสปกติที่มีสองตา มุมที่สามารถเห็นและเห็นได้ประมาณ 120 องศา แต่เราไม่ใช่ค่านี้เพราะผู้ดูต้องหันศีรษะใช้เพียง 40 องศาโดยไม่ต้องหันศีรษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากข้อมูล SIGHT. LIGHT W.C. WESTON. H.K. LEWIS. SECIND EDITION. LONDON 1962.

ภาพที่ 2.62 แสดงมุมมองทางด้านแนวนอนของมนุษย์

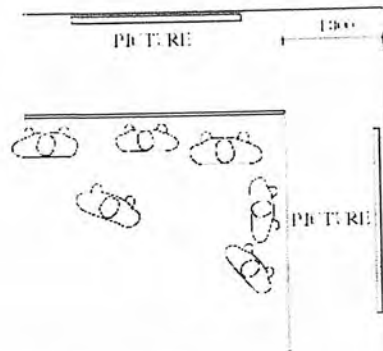


ภาพที่ 2.63 แสดงทางสัญจรและระยะห่างของวัตถุที่จัดแสดงกับผู้เข้าชมทั้งหมด และเคลื่อนไหว

การป้องกันการแออัดของผู้เข้าชม โดยการเผื่อเนื้อที่ให้เพียงพอเพื่อไม่ให้เสียการสัญจรปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.64



พิกัดในการกำหนดระยะห่างของวัตถุกับผู้เข้าชมในกรณีการจัดห้องแสดงมีมุมหักและผู้ชม
หนาแน่น

2.2.5 การจัดคลังพิพิธภัณฑ์สถาน

พิพิธภัณฑ์สถานมีหน้าที่รับผิดชอบวัตถุทุกชิ้น ในพิพิธภัณฑ์สถาน ซึ่งจะต้องทำทะเบียน
เป็นหลักฐานและการเก็บรักษาอย่างปลอดภัย โดยทั่วไปมักจะมีปัญหาเรื่องการเก็บวัสดุที่เหลือจัด
เสมอ ซึ่งนับวันก็จะมีจำนวนมากขึ้น ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีคลังเก็บวัสดุเหลือจัด

งานพิพิธภัณฑ์สถาน ในปัจจุบันมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นที่เก็บสำรอง เพื่อใช้ในการสับ
เปลี่ยนห้องจัดแสดง เป็นสถานศึกษาค้นคว้า ให้ชมและมีทะเบียนที่ถูกต้องเป็นระเบียบ จะต้อง
เป็นสถานที่เก็บรักษาวัตถุให้อยู่อย่างปลอดภัยและไม่เกิดความเสียหายแก่วัตถุ

การจำแนกประเภทของวัตถุในคลังขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์ เช่น วัตถุ
ประเภทเสื้อผ้า เครื่องจักรกล เครื่องจักรสารฯ เพื่อสะดวกในการเก็บรักษาในคลัง

เรื่องสถานที่ตั้งของคลังนั้น พิพิธภัณฑ์สถานในประเทศทางตะวันตกส่วนใหญ่จะทำคลัง
ไว้ชั้นล่างเพื่อต่อการขนย้าย แต่มีปัญหาเรื่องความชื้น บางแห่งจะมีคลังอยู่ตามแผนกต่าง ๆ ของ
ภัณฑารักษ์ และทะเบียนเพื่อความสะดวกในการประสานงาน แนวโน้มในปัจจุบันคลังได้ปรับ
ปรุงให้เป็นห้องศึกษาค้นคว้ามีระเบียบมีครุภัณฑ์และอุปกรณ์ในการเก็บที่ทันสมัยเพื่อการศึกษา
ค้นคว้า การจัดคลังสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานขนาดเล็กจะใช้ระบบคลังกลาง ส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน
ขนาดใหญ่จะใช้ระบบแยกประเภทไปตามสาขาวิชา สำหรับศึกษาค้นคว้าได้ด้วยอุปกรณ์และ
ครุภัณฑ์ จะต้องตามระบบภัณฑารักษ์ จะต้องมีความเข้าใจในการเก็บรักษา การสงวนรักษาวัตถุ
ประเภทต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องโดยไม่มี การเสื่อมสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การจัดคลังพิพิธภัณฑ์

1. เพื่อเก็บรักษาวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่เหลือจากการจัดแสดง
2. เนื่องจากได้รับวัตถุสิ่งของใหม่ ๆ เพิ่มเติมเข้ามาเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์อยู่เสมอ ถ้าไม่จัดแสดงก็ต้องเก็บเข้าคลัง
3. เพื่อใช้เป็นที่เก็บสำรองสำหรับสับเปลี่ยนหมุนเวียนศิลปวัตถุที่จะนำออกแสดงทั้งแบบถาวร กึ่งถาวร และแบบชั่วคราว
4. เพื่อใช้เป็นที่เก็บรักษาวัตถุสิ่งของสำหรับให้ยืมเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนวัตถุที่ใช้กับงานนิทรรศการเคลื่อนที่และอื่น ๆ
5. เพื่อต้องการจัดวัตถุสิ่งของในคลังให้เป็นระบบที่ถูกต้องตามหลักวิชา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเชิงเทคนิค และวัสดุในการตกแต่งที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

2.3.1 ระบบแสงสว่าง

1. ระบบแสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์สถานนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะในส่วนแสดงงานซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสม ทั้งนี้ก็เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมการแสดงผล และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้

การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่า ๆ กันโดยตลอดพิพิธภัณฑ์บางชนิดต้องการแสงสว่างแบบมีัดครึม เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศและความรู้สึกต่างกัน

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา นี้ ต้องใช้ทั้งแสงธรรมชาติในบางส่วน และแสงวิทยาศาสตร์ในบางส่วนของที่สมควรและเหมาะสม ส่วนใหญ่ในห้องแสดงจะเลือกใช้แสงวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อบรรยากาศและควบคุมให้ได้ผล

อย่างไรก็ตาม การให้แสงในพิพิธภัณฑ์ในส่วนที่แสดงยังไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนการให้แสงวิธีหนึ่งวิธีใดนั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ

ทางที่ดีในการใช้แสง ควรเป็นแบบผสมระหว่างแสงธรรมชาติกับแสงวิทยาศาสตร์ เพราะจะได้ไม่ต้องมีค่าจนถึงความเปลี่ยนแปลงของแสงธรรมชาติซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามวันเวลาและฤดู ผู้เข้าชมก็ไม่ต้องคัดค้านในการที่ไม่นำเอาแสงธรรมชาติมาช่วย

2. แสง และสีในการจัดแสดงนิทรรศการ

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

ก) แสงสว่างตามธรรมชาติ (NATURAL LIGHT) มีอยู่ 4 วิธี คือ

1. การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะสำหรับสิ่งแสดงทางวัตถุแต่ส่วนเสียคือแสงส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง นิยมทำกันโดยให้แสงสว่างเข้าทางหลังคาห้องที่แสดง ต้องเป็นห้องที่มีเพดานสูง และผลเสียอย่างหนึ่งคือ เกิดการสะท้อนที่ดูทำให้รู้สึกวุ่นวายห้องแคบไป และผู้ชมมักจะแหงนคอช่องแสง ทำให้ตาเหนื่อยเร็ว

การให้แสงสว่างจากข้างบน คือการสร้างหลังคาด้วยกระจกอาจจะเป็นกระจกทั้งหมดหรือบางส่วน แต่แถบร้อนไม่นิยมจะใช้กระจกไม่เกิน 6% ของเนื้อที่ หลังคาก็ได้ ส่วนข้อเสียของหลังคากระจกมีอยู่มาก เช่น ความร้อน และความชื้น ความคุมปริมาณแสงยาก ยากต่อการทำความสะอาด การกระจายของแสงสว่างก็ไม่เท่ากัน

2. การให้แสงสว่างจากด้านข้าง เป็นแบบที่ใช้กันมากแต่โบราณ โดยเฉพาะในพิพิธภัณฑ์ที่เป็นอาคารแบบเก่า เป็นอาคารที่มีหน้าต่างด้านข้าง ซึ่งบังคับแสงสว่างได้ยากเพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงแผ่ออกไม่เท่ากัน พื้นหลังของวัตถุแสงไม่พอ และเงาของคนดูก็มักทับวัตถุด้วยนอกจากนี้ก็เสียเนื้อที่ผนัง

เทคนิคในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้แสงด้านข้าง

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ 24 – 32 เมตรก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- ขอบหน้าต่างต้องมีมิด เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่ให้มีอะไรมากั้นหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ติดอยู่ใน

ระหว่าง 45 องศา ถึง 70 องศา

- หน้าต่างต้องกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้อง และมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากเทคนิคในการแก้ไขมาแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการนำย่นตาพรวได้ ต้องแก้ไขอีกโดย

- การใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ขึ้นออกไปแต่เป็นการสิ้นเปลือง

- การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนแสง คือ กระจกที่มีฝ้าไหมบาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่บีมที่มีแสงสอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน ปัจจุบันอาจเป็นพวกกระจกติดฟิล์ม

3. การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และกระจายไปได้ทั้งห้อง จะไม่ทำให้แสงสะท้อนและย่นตาพรว

4. การให้แสงสว่างทางอ้อม เป็นการให้โดยก่อให้เกิดแสงสะท้อนเช่นการให้แสงส่องตรงมายังผนังสีขาวเพื่อให้แสงสะท้อนออก หรืออาจใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่างเข้ามาในห้องหรือในตู้แสดง การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้ด้วยมีการให้แสงหลายลักษณะ การให้แสงสว่างทั้งนี้จะช่วยให้ย่นตาไม่พรวมัว

เทคนิคในการให้แสงทางอ้อม

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่รูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะช่วยส่งความสว่างออกมาได้ถึง 88% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%

- อาจใช้แสงลอดจากหลังคาซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบนี้เหมาะสมกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก

- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดกับที่อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่กับที่จะส่งไปยังกระจกแผ่นหนึ่งหรือแผ่นอื่นซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมาก ต้องใช้ไฟฟ้าแทนเหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก พวกพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

ข) การให้แสงสว่างประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมในห้องแสดง ซึ่งตามธรรมเนียมคิดไปตามเพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสดง แต่ถ้าเป็นกรณีผู้แสดงนิยมเอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้บนของตู้ แล้วกรองด้วยกระจกฝ้าอีกชั้นแล้วแต่ความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมชาติที่มีไว้จะกันจะทำให้ตาพร่าแสงกระจายไม่เท่ากัน

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมชาติ และแสงฟลูออเรสเซนต์แสงไฟฟ้า โดยทั่วไปมีความร้อนและสีแดงยิ่งกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสงฟลูออเรสเซนต์นั้นใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มี DAY LIGHT ฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดสำหรับแสงสว่างประดิษฐ์

แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ

คุณสมบัติของแสงประดิษฐ์แตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. แสงไฟฟ้าธรรมชาติ มีความร้อนและแสงมีกำลังความสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ มีสีน้ำเงินมากกว่าเพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาเคลื่อนแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากันเมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงเสียไป

2. แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนนไม่เหมาะกับงานประเภทงานปั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียนแต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาแน่นที่ฉายอยู่บนภาพนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

ระบบการให้แสงสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ

1. DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางตรง
2. SEME CIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อมแต่ให้แสงสว่างทางตรงมากกว่า
3. SENERAT DEFFUSE ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว
4. SEME-INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อมแต่ให้ทางอ้อมมากกว่า
5. INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกณฑ์การให้แสงสว่าง มี 3 ลักษณะ คือ

1. การให้แสงสว่างสำหรับการมองเห็น (GENERAL LIGHTING)
2. การให้แสงสว่างในการตกแต่ง (DECORATIVE LIGHTING)
3. การให้แสงสว่างเพื่อให้เกิดอารมณ์ (LIGHTING FOR MOOD)

ก. ระบบการกระจายกำลังไฟฟ้า (POWER DISTRIBUTION) คือการกระจายกำลังเกี่ยวกับแสงไฟและสายไฟ อาจแบ่งการกระจายกำลังออกเป็น

1. ระบบการกระจายทางพื้น
2. ระบบการกระจายทางเพดาน คือการเดินไฟเหนือจุดที่ทำงานต่อลงมาสู่เพอร์นิเจอร์การติดตั้งควบคุมได้ง่ายแต่ไม่สวยงาม ถ้าใช้กับสำนักงานที่มีพื้นที่กว้าง
3. ระบบการกระจายภายในเพอร์นิเจอร์ เป็นที่นิยมอยู่ในขณะนี้ มักใช้กับอุปกรณ์สำนักงานที่ทันสมัย โดยต่อจากพื้นเข้าสู่ตัวเพอร์นิเจอร์ใช้งานได้เลย เหมาะสมมากกับงานสำนักงานและมีการเดินท่อหลายแบบด้วย

4. ประเภทของหลอดไฟ

ในปัจจุบันสามารถแบ่งแยกประเภทของหลอดไฟออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ

1. INCANDESCENT (ประเภทของหลอดไส้)
2. FLUORESCENT (ประเภทหลอด LOW PRESSURE DISCHARGE)
3. HIGH INTENSITY DISCHARGE (ประเภทหลอด ความดันสูง)

5. ชนิดและหน้าที่ของดวงโคม

ดวงโคมไฟมีหน้าที่หลักในการควบคุมลำแสงให้กระจายไปตกบนพื้นที่ที่เราต้องการ นอกจากนั้นยังช่วยป้องกันอันตรายใด ๆ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับหลอดไฟได้อีกด้วย

ชนิดของโคมไฟ

ดวงโคมสามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. แบ่งตามชนิดของหลอดไฟที่ใช้ ดวงโคมอาจจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามชนิดของหลอดไฟที่ใช้
2. แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง ของดวงโคมไฟได้เป็นติดแบบฝังเข้าไปในเพดาน แบบยึดกับผนัง และแบบห้อย
3. แบ่งตามลักษณะการใช้งาน
4. แบ่งตามลักษณะการกระจาย สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

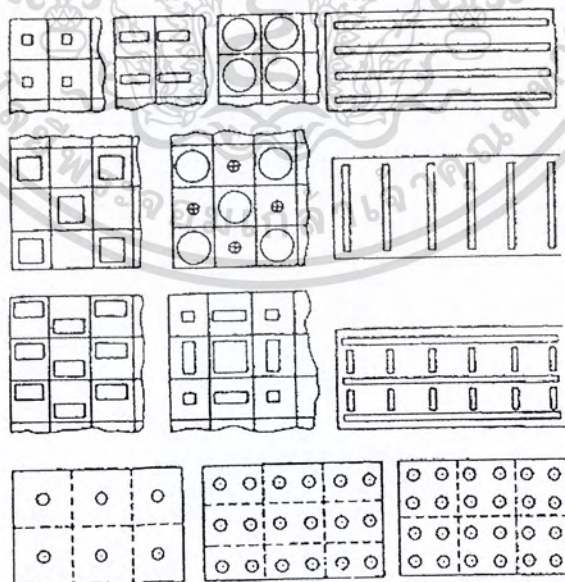
- 4.1 ดวงโคมชนิดกระจายแสง
- 4.2 ดวงโคมชนิดกึ่งกระจายแสงลง
- 4.3 ดวงโคมชนิดกระจายแสงรอบด้านหรือกระจายแสงขึ้นลง ให้ค่าความจ้าทั้งพื้นผิวดูสม่ำเสมอ
- 4.4 ดวงโคมชนิดกึ่งกระจายแสงขึ้น เรามักใช้ดวงโคมชนิดนี้ในสถานที่ที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องแสงแยงตามากๆ
- 4.5 ดวงโคมชนิดกระจายแสงขึ้น ความเข้าทั่วบริเวณห้องดูจะสม่ำเสมอจนเกือบเท่ากันหมด

6. การจัดวางดวงโคม (LAYOUT OF THE LUMINAIRE)

การจัดวางโคมไฟสามารถจำแนกลักษณะของการจัดวางตำแหน่งของโคมได้ดังต่อไปนี้

1. การจัดวางแบบสมมาตร (GENERAL LIGHTING) เป็นลักษณะของการจัดวางดวงโคมโดยพิจารณาถึงความสม่ำเสมอของปริมาณแสงบนพื้นงานเป็นหลัก ซึ่งมักจะเป็นลักษณะสมมาตร

ภาพที่ 2.65 ลักษณะการจัดวางดวงโคมแบบสมมาตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งดวงโคมแบบสมมาตรนี้ มักจะทำก่อนที่จะทราบตำแหน่งแน่นอนของโต๊ะทำงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในสำนักงาน ตลอดจนเฟอร์นิเจอร์หรือตำแหน่งเครื่องจักร

2. การจัดวางดวงโคมเฉพาะบริเวณ (LOCAL LIGHTING) เราอาจจะติดตั้งดวงโคมเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งในกรณีที่ต้องการระดับปริมาณแสงสูงขึ้น เช่น บริเวณโต๊ะทำงาน โต๊ะเขียนแบบ สิ่งที่ต้องพึงระวังเมื่อติดตั้งดวงโคมเฉพาะบริเวณก็คือ มันอาจไปรบกวนหรือเกิดการแยงตากับผู้ที่อยู่ข้างเคียง

3. การจัดวางดวงโคมเฉพาะจุด (SUPPLEMENTARY LIGHTING) โดยทั่วไปแล้วการจัดวางดวงโคมเฉพาะจุด มักจะทำขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มความเด่นให้กับจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะลงไป เช่น ป้ายเครื่องหมายการค้า อย่างไรก็ตามการออกแบบดวงโคมเฉพาะจุดจะต้องออกแบบให้สัมพันธ์กับตำแหน่งของการจัดวางโคมแบบสมมาตรที่อยู่ข้างเคียงด้วย

แสดงระบบการให้แสงสว่างแบบต่างๆ และชนิดการใช้หลอดไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3 ลักษณะการกระจายของแสง LIGHT DISTRIBUTION LIGHT METHOD

	ส่องขึ้น (%)	ส่องลง (%)	
1. DIRECT	10	90-100	จัดแสงให้พอเหมาะแก่สายตาและพยายามใช้ INDIRECT LIGHTING
2. INDIRECT	90-100	10	ขจัดแสงจ้าจัด ทั้งทางตรงและทางอ้อม
3. SEMI-DIRECT	10-40	60-90	การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. SEMI-INDIRECT	40-90	10-40	การจัดระยะดวงไฟและเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. DIRECT INDIRECT	40-90	10-40	การจัดระยะดวงไฟและเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
6. GENERAL DIFFUSE	40-60	40-60	คำนึงถึงความร้อน (HEAT) อันจะเกิดจากดวงไฟเพื่อลดกำลังของเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งค่ากระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติและประดิษฐ์เพื่อนำไปพิจารณาใช้ในการจัดนิทรรศการ

แสงจากธรรมชาติ	แสงประดิษฐ์
1. เป็นแสงที่กระจายไม่ทำให้เสียสายตา	1. แสงและการกระตุ้นเจตนา คุณสมบัติผู้ แสงธรรมชาติไม่ได้
2. ทำให้เห็นสี รูปทรง และผิวของวัตถุที่ แสดงได้ถูกต้องตามธรรมชาติ	2. ให้สีไม่ถูกต้อง เช่น หลอดฟลูออเรส เซนต์ แต่แสงจากสปอร์ตไลท์ที่นับว่า เหมาะสมที่จะใช้ในการโชว์วัตถุทั้ง สามารถปรับทิศทางที่ต้องการได้
3. ควบคุมยากเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล วัน เวลา เช่นเวลาเย็นหรือค่ำก็ไม่มีแสงธรรมชาติแล้ว และในเวลาอากาศมีครึ้ม เป็นต้น	3. สามารถควบคุมได้ตามความต้องการ ปรับได้ ทั้งปริมาณของแสง ความเข้ม ของแสง ทิศทางหรือสีสันทัน
4. แสงธรรมชาติ ได้แก่ แสงเหนือ-มีสีออกน้ำเงิน เขียวเย็นเหมาะ สมกับงานจิตรกรรม แสงใต้มีสีออกเหลืองแดงเหมาะกับงาน ปฏิมากรรม	4. ไฟฟลูออเรสเซนต์ เช่น - ไม่เหมาะกับงานปฏิมากรรมเพราะไม่ ให้เงาที่ชัดเจน - พอใช้ได้สำหรับงานจิตรกรรม แต่มี ส่วนที่ทำให้เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพ หายไป ไฟสปอร์ตไลท์ - ต้องควบคุมทิศทางและตำแหน่งการติด ตั้งเพื่อไม่ให้เกิดแสงสะท้อนบนภาพ - ใช้ได้ดีกับงานปฏิมากรรมให้เงาชัด แต่ ก็ควรระวังถึงคุณสมบัติการสะท้อน ของผิววัตถุ
5. ประหยัด	5. สิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงคุณสมบัติการสะท้อนของวัตถุ

วัตถุแบ่งตามคุณสมบัติการสะท้อนแสง	ชนิดไฟที่ใช้	ระดับ	ความเข้มการส่องสว่าง
วัตถุสะท้อนแสงได้ง่าย เช่น โลหะ เครื่องเจียรนัย	- หลอดไฟ - หลอดฟลูออเรสเซนต์	2,500	ไม่ควรเกิน 300 แรงเทียน
วัตถุทั่วไปที่จัดแสดง เช่น ภาพ สีนํ้ามัน	- ใช้แสงธรรมชาติโดยจัดแสดงตอนกลางวัน		
ภาพสีเทรมเปรา	- หลอดทังสแตนไร้ไส้ - หลอดฟลูออเรสเซนต์	4,200 4,200	ไม่ควรเกิน 150 แรงเทียน ไม่ควรเกิน 50 แรงเทียน
วัตถุที่ใช้แสงเป็นพิเศษ เช่น รูปสีนํ้ามัน	- หลอดไฟชนิดใช้ไส้ทังสแตน		

ตารางที่ 2.6 ตารางเปรียบเทียบการใช้แสงแบบทางตรงและทางอ้อม

การใช้แสงแบบทางตรง	การใช้แสงแบบทางอ้อม
- เหมาะกับการเน้นส่วนที่ต้องการรูปทรงของวัตถุ 3 มิติ แต่ต้องใช้แสงที่แรงเกินก็ทำให้สายตาผู้ชมเหนื่อยง่าย และการใช้แบบนี้ อย่างเดียวตลอดก็ทำให้น่าเบื่อจนเกินไป	- เน้นการติดตั้งเพื่อจุดประสงค์ต้องการกระจายออกไปให้เกิดความกลมกลืนทั่วไป ไม่เน้นเป็นเฉพาะเจาะจงลงไป - ในบางโอกาสมีการติดตั้งแบบทางอ้อมเพื่อเน้นก็มีขึ้นอยู่กับการคัดแปลงนำไปใช้ของผู้ออกแบบ เช่น การซ่อนไฟในส่วนของเพดานทำให้เกิดแสงเรือง ๆ เน้นที่เพดานแสงแบบนี้ก็ทำให้สบายตา

4. อิทธิพลของแสงในการจัดพิพิธภัณฑ์

- แสงสีขาว ให้ความรู้สีกระม้ดระวัง ให้ความรู้สีกสงบสะอาด บริสุทธิ และให้ความรู้สีกเบาและเย็น
- แสงสีเหลือง ใช้กับสิ่งที่ชอบสนใจ อุณหภูมิปานกลาง
- แสงสีแดง เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับจิตใจที่สับสนเป็นที่ดึงดูดการออกแบบแสงสว่างกับความกว้างความสูงของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่าง ที่ส่งไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้างแต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้ามามากกว่า

ความกว้าง ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง

ความสูง ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมีมากขึ้น

ลักษณะต่าง ๆ ของแสงสี

ตารางที่ 2.7 ใช้ไฟสีเหลือง

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	เทาอมน้ำตาล
2. เหลือง (YELLOW)	เขียว (GREEN)
3. เขียวเข้ม (DRAK GREEN)	เขียวยิ่งขึ้น (MORE INTENST GREEN)
4. ม่วง (PURRLE)	GRAY BLUE GREEN
5. ส้ม (ORANGE)	เหลืองอมเทา (RED ORANGE)
6. น้ำเงิน (BLUE)	เขียวอมน้ำเงิน (BLUE GREEN)

ตารางที่ 2.8 ใช้ไฟสีแดง

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	แดงมากขึ้น (INTENSE RED)
2. เหลือง (YELLOW)	ส้ม (ORANGE)
3. เขียวอ่อน (LIGH GREEN)	เทา ๆ (MORE GRAY)
4. เขียวเข้ม (DRAK GREEN)	แดงเข้มเกือบดำ
5. ม่วง (PURRLE)	ม่วงแดง (RED VIOLET)
6. ส้ม (ORANGE)	แสด (RED ORANGE)
7. น้ำเงินอ่อน (LIGHT BLUE)	ม่วงอ่อน (LIGHT PURPLE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 ใช้ไฟสีเหลืองอมน้ำตาล

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	ส้ม (ORANGE)
2. เหลือง (YELLOW)	เหลืองจัดขึ้น (ANBEROF HIGHVALUE)
3. น้ำเงินอ่อน (LIGHT BLUE)	เทาหรือเทาอ่อน (GRAY OR LOW VALUE)
4. เขียวเข้ม (DRAK GREEN)	เขียวออกเทาหรืออ่อนกว่า (GRAY GREEN)
5. เขียวอ่อน (LIGH GREEN)	เขียวออกเทาหรือจัดกว่า (GRAY GREEN)
6. ม่วง (PURRLE)	ม่วงแดง หรืออ่อนกว่า (RED VIOLET LOW VALUE)
7. ส้ม (ORANGE)	สีส้มค่อนข้างเหลือง

2.3.2 ระบบเสียงและการควบคุม

1. เสียง (SOUND)

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้นมีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ ก) เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อมในการป้องกัน เสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุด

ข) เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

2. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

ก) ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง

ข) วิถีเสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ มาถึงห้อง

สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อนขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องนั้น ๆ เป็นสำคัญ

3. ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้นต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- เสียงเบื้องตันหลัง (BLACKGROUND HOISE) จะต้องมึระดับต่ำพอ
- การจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
- จัดการกระจายเสียงไปในที่ว่างในห้องให้เหมาะสม
- ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เสียงเบื้องตันหลังเกิดขึ้นจากเสียงซึ่งจะลดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงที่เกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการจัดคิสโก้กลับ หรือไนท์คลับอื่น ๆ เสียงสะท้อนกลับที่พอเหมาะจะช่วยให้เสียงดนตรีไพเราะยิ่งขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั้งห้อง

ส่วนการจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังดนตรีอย่างชัดเจนเหมาะสมโดยทั่วไปแล้วสำหรับห้องเล็ก ๆ เสียงดนตรีจะต้องดังพอซึ่งขึ้นอยู่กับการควบคุมเสียงว่าจะต้องการให้เสียงออกมาในลักษณะใด

4. มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อนขึ้นตรงต่อภาพการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมกันขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบี่ยงหลัง ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า “เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง” ได้แก่เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในสี่ของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัดซึ่งจะน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากสิ่งนั้นประดับด้วยวัสดุเก็บเสียงซึ่งจะให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราว ๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมากห้องที่ใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนและเพราะมาสำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างดีห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อนซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

5. การควบคุมเสียง

เสียงรบกวนเป็นปัญหาหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึงซึ่งเกิดขึ้นได้หลายกรณีด้วยกันแต่เรามีวิธีในการควบคุมซึ่งแยกออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ

ก) การควบคุมเสียงภายใน

คือ การควบคุมการใช้เสียงภายในส่วนที่ต้องการใช้เสียงต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับที่มีความดังที่เหมาะสม และต้องป้องกันปัญหาในเรื่องการสะท้อนเสียง จากพื้นเพดาน ผนังโดยการเลือกวัสดุที่จะใช้วัสดุที่จะใช้มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ จะทำให้เสียงที่เราใช้ขึ้นอยู่ในระดับที่สบายในการพูดหรือรับฟัง

ข) การป้องกันเสียงจากภายนอก

กล่าวคือ การปิดกั้นเสียงจากภายนอก หรือการหยุดเสียงจากภายนอกการจำกัดที่ต้นกำเนิดของเสียงรบกวนนั้น นอกจากนั้นอาจเป็นการให้สิ่งประกอบอื่น ๆ เข้าช่วย

6. การป้องกันเสียงสะท้อนที่เพดาน

เพดานโดยทั่วไปมีลักษณะของระนาบที่กว้างใหญ่และไม่มีสิ่งใดมาปิดกั้น ถ้ามีการเกิดเสียงสะท้อนจากเพดานเสียงนั้นจะเกิดชัดเจนและไปได้ไกลกว่าเสียงที่สะท้อนจากส่วนอื่น ๆ

การลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น ทำได้โดยการออกแบบเพดานระบบต่าง ๆ เช่น

- การติดตั้ง VERTICAL BAFFLE ใต้เพดานหรือเหนือเพดาน
- ออกแบบเพดานลักษณะ CONFER
- ระบบเพดานธรรมดา FLAT CEILING และใช้วัสดุดูดซับเสียง

การใช้วัสดุดูดซับเสียงสำหรับระบบเพดาน ควรมีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 8.5 หรือมากกว่าอย่างไรก็ตาม ในการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ ของวัสดุดูดซับเสียงกับเพดานควรคำนึงถึงระบบต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกับเพดานประกอบด้วย เช่นการใช้ดวงไฟ และระบบปรับอากาศ เนื่องจากดวงไฟที่มีฝาครอบกรองแสง ส่วนใหญ่จะเป็นตัวสะท้อนเสียงอย่างหนึ่ง

การออกแบบเพดานแบบ CONFER และ FLAT CEILING จะช่วยลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นได้มาก นอกจากนั้นยังสามารถนำวัสดุดูดซับเสียงประกอบคั้งกล่าวได้อีกด้วย แม้ว่าอาจเป็นไปได้ที่การติดตั้งเพดานเรียบธรรมดา จะเพียงพอกับการป้องกันเสียงแล้วก็ตาม แต่การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับเพดานก็เป็นการเพิ่มส่วนที่ไม่พอเพียงในกรณีใช้แผ่นวัสดุดูดซับเสียงธรรมดา

7. การป้องกันเสียงสะท้อน

พื้นที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีขอบเขต ของระนาบที่กว้างใหญ่เท่ากับเพดาน ฉะนั้นจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงระบบป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น

การใช้พรม เป็นวัสดุพื้นเพื่อช่วยในการป้องกันเสียงสะท้อน ภายในสำนักงานที่ใช้ทั่วไป ปัจจุบันได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง จึงนับว่าพรมเป็นวัสดุที่ดีที่สุดในการดูดซับเสียงสำหรับพื้น

การปูพรมให้ประโยชน์ 3 ประการ คือ

- ลดการกระแทก (IMPACT NOISES)
- มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง (SOUND ABSORPTION)
- ลดเสียงบนพื้นผิว

ตัวอย่าง สัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุปูพื้นบางชนิด

- กระเบื้องปูพื้น หรือพรมน้ำมัน (TILES LINOLEUM) บนพื้น ค.ส.ล. - 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรหมนา 1/8 นิ้ว ที่ติดลงบนพื้นคอนกรีตโดยตรง -15
- พรหมนา 1/6 บนพื้น ค.ส.ล. โดยตรง - 0.40

พรหมปลายติด (COT PILE) จะมีสัมประสิทธิ์ของการดูดซึมสูงกว่าความแตกต่างของวัสดุที่ใช้ทำพรหม จะได้มีผลต่อการดูดซึมเสียงเลย แต่การเดินยางรองพรหมสามารถเพิ่มสัมประสิทธิ์ของการดูดซึมเสียงได้ถึง 0.07 ถ้าวัสดุที่ใช้รองยอมให้เสียงซึมผ่านอย่างพอเพียง การปูพรหมสำหรับพื้นจึงจัดว่าเป็นการควบคุมเสียง (SOUND CONTROL) ทั่วไปภายในสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพดาน (THE ACOUSTIC CEILING SYSTEM) ซึ่งนับว่ามีผลรองจากเพดาน

8. การป้องกันเสียงสะท้อน ณ พื้นผิวที่ตั้งตรง

พื้นผิวที่ตั้งตรงได้แก่ ผนัง หน้าต่าง ๆ ม่าน (DRAPES) ฉากกั้นที่เคลื่อนได้ตลอดจนส่วนทำงานที่ประกอบด้วยโต๊ะ เก้าอี้ และตู้เก็บเอกสาร ทั้งหมดเป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาเนื่องจากคุณสมบัติทั่วไปในการสะท้อนเสียง การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซึมเสียง ก็เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหา ค่าสัมประสิทธิ์ของการดูดซึมเสียงของวัสดุที่ใช้ ควรจะมีประมาณ 75 หรือมากกว่านี้

9. การป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดจากผนัง สามารถแบ่งเป็น 2 กรณีได้แก่

ก) ผนังภายใน

กรณีที่ต้องการมีการกั้นผนัง ผนังเหล่านี้ควรจะดูดซึมเสียง มากกว่าจะสะท้อนของเสียงวิธีง่าย ๆ ก็คือ การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซึมเสียง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่สำหรับระบบสำนักงานแบบกั้นห้องเฉพาะการกั้นผนังจรดเพดานจริง หรือการทำผนัง 2 ชั้น ก็เป็นวิธีที่ช่วยไม่ให้เสียงเดินผ่านไปห้องอื่น ๆ ได้โดยง่าย

ข) ผนังภายนอก (EXTERIOR WALL)

ผนังภายนอกประกอบด้วย หน้าต่างเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีปัญหาการสะท้อนเสียงมากเนื่องจากกระจกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติการสะท้อนเสียงได้มาก

10. วิธีการแก้ปัญหาเสียงสะท้อนที่เกิดจากกระจกอาจทำให้ ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้ม่านเก็บเสียงที่ปิด-เปิดได้ (ACORUSTIBCAL DRAPES) วิธีนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับนักเพราะ ถ้าปิดม่านลงก็ไม่สามารถเห็นคนภายนอกได้ ซึ่งขัดกับวัตถุประสงค์การใช้หน้าต่างกระจก (กรณีที่เป็นการใช้กระจกผืนใหญ่แทนผนัง) แต่ถ้าเปิดม่านขึ้นก็จะเกิดการสะท้อนเสียงขึ้นภายใน

วิธีที่ 2 ออกแบบหน้าต่างกระจกให้เอียงทำมุมในตำแหน่งที่เหมาะสมกับเสียงสะท้อนหรือให้เสียงสะท้อน สะท้อนเข้าสู่แผ่นดูดซึมเสียงอีกมุมหนึ่ง วิธีดังกล่าวนี้ว่าเป็นผลสำเร็จมากกว่าในอุปสรรควิธีนี้ก็คือ ทำให้ต้องเพิ่มความหนาของผนังภายนอกอาคาร ซึ่งย่อมเป็นผลต่อค่า

ใช้ง่ายในการก่อสร้างแน่นอน แต่ถึงอย่างไรก็ตามถ้าหากมีแนวโน้มที่สามารถจะทำให้ได้ วิธีดังกล่าวก็สมควรที่จะทำ

วิธีที่ 3 ใช้ม่านบังตาที่มีลักษณะคล้ายบานเกล็ด ปรับอากาศของการปิดและเปิดได้ โดยติดตั้งตามแนวตั้ง (VERTICAL BLIND) ซึ่งจะช่วยป้องกันการสะท้อนเสียงโดยตรงจากกระจกได้นั้นยังเป็นวิธีที่ประหยัดกว่าแบบอื่นด้วย ม่านบังตาประเภทนี้เมื่อเปิดออกจะสามารถมองเห็นภาพภายนอกได้อย่างต่อเนื่อง การติดตั้งก็ง่ายและสะดวก ทั้งยังเพิ่มความน่าดูความเป็นระเบียบ ให้กับผนังโดยทั่วไป

11. การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของมีซมิมในรูปแบบขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทหูรับได้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มีซมิมที่คลื่นเสียงไปกระทบสั่งได้ เช่น นูน พื้นผิวขรุขระเมื่อเวลาเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยนั้นพลังของมันจะหมดไปแต่ถ้าเสียงกระทบกับวัตถุแข็ง ผิวหน้าเรียบ (SOUND MATERIALS) เช่น ไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

1. วัสดุดูดเสียง

ก) ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้ง ACOUSTIC TIEMS มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTIC PLASTES AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน
3. ACOUSTICAL BLANKETS เป็นวัสดุ BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยนุ่น WOOD WOOL GLASS FIVERS PREFABRICATED ACOUSTICAL UNITS แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูพรุน หรือผิวขรุขระแข็งเป็น

ก. ALL ANTERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้อิปซัม LINES เป็นตัวยึด

ข. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ PORTLAND CEMENT

เป็นตัวยึด

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็น

PATTERN มีระเบียบแบ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งแรงและแกร่ง เจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือเป็นซิดให้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่มเช่นพวก BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้สีไม่อุดรูพรุนทาบผิวหน้าก็ได้

ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่า แบบแรกและเจาะรูพรุนสามารถที่จะทำได้จากวัสดุหลายชนิดเช่นพวก (MINERAL UNIT) ที่เป็นเม็ดหรือพวก COCK มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดี เหมือนประเภทที่ 2 วัสดุชนิดนี้มีผิวหน้าหยาบและเป็นหลุมเป็นบ่อมาทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นผิวหน้า เป็นใย POLTED FIVER SURFACE แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น จีบผสมกับ MINERAL BINER ผิวหน้าที่ทั้งเรียบปานกลางและเรียบ

ข. ทำด้วยใยไม้ชนิดอ่อน เช่น ไม้ไผ่สน หย้าปล้อง ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ติดตั้งง่ายแต่ราคาถูกดูดเสียงได้ดี มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4-10-12 ฟุต ทาสีไม่ได้

ค. ทำด้วยพวก MINERAL FIBRS นำมาตัดซึ่งทำเช่นเดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC AND คุณสมบัติขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้โดยเฉพาะดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ มีความหนาพอเหมาะและประหยัดควรหนา ½ นิ้ว

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแห้งหรือ SET ตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความสามารถในการดูดซึมไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดีเปียกมากหรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกันระหว่างผิวหน้าของผนังกับปูนหรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป มันจะดูดความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณสมบัติและร่วน

2. การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะวัสดุบางส่วนเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงการสั่นไหว และวัสดุที่มีรูพรุนผิวหน้าเป็นขรุขระถ้าทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทำได้

- วัสดุพวก ACIUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสี ๆ จะไปเคลือบผิวให้ดูดเสียงลดลงและลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อนาที จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างอื่น ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE ทำพื้นแลคเกอร์ ในที่นี้พื้นที่สีประเภทน้ำมัน สีน้ำ วาณิช CACIMIME DISTEMPER เป็นต้น

3. การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY DATCHER OR NATERIALS เป็นวิธีการดูดเสียงด้วยเสียงช่วยลดความดังของเสียงลง ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดตั้งอย่างกระจายทั่วไป การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นในไม้อัด กระดาษอัดไม้อัด หรือพลาสติก เป็นฝ้าเพดาน หรือบุผนังตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดีถ้าทำให้แข็ง เช่น ติดแนบกับโครงสร้างอย่างมันหรือปะติดได้พวกหรือทำให้ช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัสดุหรือโดยตรงแล้ว จะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

สัมประสิทธิ์การดูดเสียงของวัสดุก่อสร้างและตกแต่งภายใน

วัสดุที่ใช้	สัมประสิทธิ์ของการดูดเสียงตามความถี่		
	128	502	2048
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.023
ผนังอิฐไม่ทาสี	0.024	0.030	0.049
พรมธรรมดา	0.09	0.20	0.27
พรมสักหลาด	0.10	0.37	4.47
ผ้าม่านต่าง ๆ			
ชนิดเบา 10 ออนซ์/ตร.หลา	0.04	0.11	0.030
ชนิดกลาง 14 ออนซ์/ตร.หลา	0.06	0.13	0.40
ชนิดหนัก 13 ออนซ์/ตร.หลา	0.10	0.50	0.82
พื้นคอนกรีต	0.10	0.015	0.02
ไม้	0.028	0.032	0.05
กระเบื้องยาง		0.30-0.08	
หินอ่อนกระเบื้องหรืออิฐ	0.01	0.01	0.015
ปูนฉาบกระเบื้องหรืออิฐ	0.013	0.023	0.04
ฝ้าไม้ขนาด 1/2"-1" หรือ			
ไม้อัดขนาด 1/16" 1/18"	0.03	0.06	0.055
ยิปซัมบอร์ด 1/2"	0.02	0.03	0.045
กระจกธรรมดาทั่วไป		0.1-0.15	
คอนกรีตบดอัด	0.03	0.035	0.048
พลาสติกอียิปซัมบอร์ด	0.037	0.048	0.057

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การป้องกันเสียง

- หลีกเลี่ยงการออกแบบผนังที่ขนานกัน
- จัดหาวัสดุดูดซึมเสียงมาใช้งาน
- จัดทำให้ผนังคู่ขนานนั้นมีการเจาะทะลุ หรือเปลี่ยนลักษณะผิวของผนังให้มี

ความถี่ต่าง ๆ กัน

5. การเกิดและการป้องกันเสียงก้อง

เสียงก้องเกิดจากการที่เสียงสะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างผนังคู่ขนานและผนังตรงข้ามหรือผนังที่ผิวโค้ง

6. วัสดุดูดซึมเสียงประเภทที่มีผิวหน้าโปร่ง

วัสดุดูดซึมเสียงประเภทที่มีผิวหน้าโปร่ง สามารถโปร่งพรุนได้ตั้งแต่ 5-50% หรือมากกว่านั้น ซึ่งตามกฎแล้ว มันจะสามารถดูดซึมเสียงที่มีความถี่สูงและสามารถกันเสียงสะท้อนได้ด้วยวัสดุที่เป็น โลหะที่จะต้องนำมาตกแต่งผิวหน้าวัสดุดูดซึมเสียง

2.3.3 ระบบปรับอากาศ

หน้าที่ของระบบปรับอากาศ

ขอบข่ายและหน้าที่ของระบบปรับอากาศ

1. การปรับอุณหภูมิให้ได้ตามความต้องการ
2. การควบคุมความชื้น
3. การถ่ายเทอากาศและระบายลม
4. การกำจัดฝุ่นละออง กลิ่น และเชื้อโรค

1. การแบ่งประเภทการปรับอากาศตามลักษณะการใช้งานแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. การปรับอากาศเพื่อความสบาย
2. การปรับอากาศเพื่อการผลิตงาน อุตสาหกรรมและกิจกรรมพิเศษ

2.ระบบปรับอากาศแบ่งเป็น 4 ระบบ ตามพื้นที่ใช้สอยคือ

1. แอร์น้ำต่าง (WATER COOLED DIRECT EXPENSION SYSTEM)
แอร์ระบบนี้ติดตั้งง่าย สามารถโยกย้ายเปลี่ยนสถานที่ได้ แต่ไม่สวยงามและมีเสียงรบกวน โดยส่วนมากแอร์ระบบนี้จะใช้ในบ้านพักอาศัย ห้องส่วนตัว
2. แอร์สปลิต (AIR COOLED SPLIT SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอร์สปลิท หรือที่เรียกว่า แอร์แยกส่วน คือส่วนแฟนคอยล์ยูนิต และคอมเดนซิงยูนิต ซึ่งจะอยู่ภายนอกอาคาร โดยทั่วไปแล้วทั้ง 2 ส่วนนี้ไม่ควรห่างเกิน 12 เมตร แบ่งตามการวางของแฟนคอยล์ยูนิต ได้ดังนี้

- แบบแขวนเพดาน
- แบบตั้งพื้น
- แบบติดผนัง
- แบบฝังในเพดาน

แอร์ระบบนี้ในลักษณะการติดตั้ง และโยกย้ายลำบากมากกว่าแอร์แบบหน้าต่างแต่จะมีเสียงรบกวนน้อยกว่า โดยมากระบบนี้จะใช้ในบ้าน ที่พักอาศัย หรืออาคารพาณิชย์ ที่มีขนาดใหญ่ใหญ่มากนัก

3. ซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLED WATER SYSTEM)

ระบบนี้คือระบบปรับอากาศที่ใช้อากาศที่ผ่านเข้าเครื่องปรับอากาศจากส่วนกลาง แล้วนำไปจ่ายยังบริเวณที่ปรับอากาศ

4. ซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM)

ระบบนี้คือระบบปรับอากาศที่ใช้น้ำเย็นเป็นสารตัวกลางในการให้ความเย็นแก่บริเวณปรับอากาศโดยติดตั้งแฟนคอยล์ยูนิต ไว้ในบริเวณปรับอากาศ และใช้พัดลมเป่าอากาศผ่านคอยล์เย็นเพื่อรับความเย็นจากน้ำและให้ลมเย็นนำความเย็นกระจายไปทั่วบริเวณห้องอีกต่อหนึ่ง การรักษาอุณหภูมิของแต่ละห้องทำได้โดย การควบคุมที่แฟนคอยล์ยูนิตของแต่ละห้อง

ระบบปรับอากาศทั้ง 2 ระบบนี้ นิยมใช้ปรับอากาศกับอาคารขนาดใหญ่ มีพื้นที่ในการใช้สอย และจำนวนมาก ๆ เพราะสามารถกำหนดจัดการปล่อยลมได้อย่างทั่วถึง ตารางที่ 2.10 แสดงข้อเปรียบเทียบระบบปรับอากาศสำหรับอาคารขนาดใหญ่

แอร์สปลิท	แอร์หน้าต่าง	ซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ	ซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ
ข้อดี	ข้อดี	ข้อดี	ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> - เรียบร้อยกว่าแอร์แบบหน้าต่าง - สามารถเปิด-ปิด เฉพาะส่วนได้ - ราคาถูก - เจียบกว่าแบบหน้าต่าง 	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาพอ ๆ กับแอร์แบบสปลิท - ติดตั้งง่ายและโยกย้ายง่าย - สามารถเปิด-ปิดเฉพาะส่วนได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เหมาะกับอาคารบ้านขนาดใหญ่ 	<ul style="list-style-type: none"> - เหมาะสมกับอาคารขนาดใหญ่ - สามารถให้ความเย็นได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

แอร์สปลิท	แอร์หน้าต่าง	ซีลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ	ซีลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ
ข้อเสีย	ข้อเสีย	ข้อเสีย	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - การติดตั้ง และ โยกย้ายลำบากกว่าแอร์แบบหน้าต่าง - การซ่อมแซมได้เฉพาะส่วน - ท่อน้ำยายาวได้ไม่เกิน 6 เมตร 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สวยงาม - มีเสียงดับรบกวน - ไม่สามารถซ่อมแซมได้เพราะเป็นแอร์แบบแยกส่วน 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้อยู่ห่างจากตัวบ้าน - ดูแลรักษายากกว่าแอร์แบบสปลิท และแบบหน้าต่าง 	<ul style="list-style-type: none"> - งานระบบมีขนาดใหญ่ไม่เหมาะอาคารขนาดเล็ก

การกระจายลม

การกระจายลมของระบบปรับอากาศ มีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศและความสบายของผู้คนบริเวณปรับอากาศเป็นอย่างมาก กล่าวคือ ถ้าการกระจายลมไม่ดี จะทำให้บางจุดในห้องร้อนเกินไป หรือเย็นเกินไป

ระบบทั่วไป 3 แบบ สำหรับการจ่ายอากาศที่ใช้กันทั่วไป

1. ระบบกระจายที่เพดาน (CEILING DISTRIBUTION SYSTEM) ซึ่งใช้ BIFFUSER แบบติดตั้งที่เพดานหรือแบบแนวตรงเนื่องจากความหนาแน่นของอากาศเย็นสำหรับการทำความเย็นในฤดูร้อนมีค่ามากกว่าความหนาแน่นของอากาศในพื้นที่มาก ซึ่งระบบการกระจายอากาศแบบนี้สามารถใช้ประสิทธิภาพในการทำความเย็นที่ดีเยี่ยม

2. ระบบกระจายอากาศที่ผนังด้านใน (INSIDE WALL DISTRIBUTION SYSTEM) ใช้ GRILLE หรือ REGISTER ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งอากาศออกตรงไปยังจุดปลายทางสำหรับการใช้งาน ในพื้นที่ของสภาวะออกแบบภายนอกที่มีความรุนแรงหรือกระจกัรับแสงโดยตรงซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้อากาศย้อนกลับบริเวณผนังด้านนอก

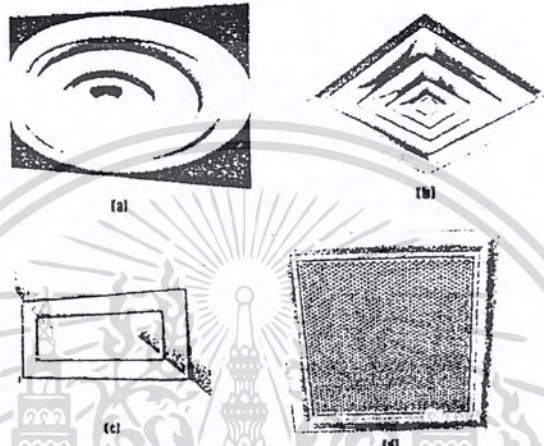
3. ระบบกระจายอากาศโดยรอบ (PERIMETER DISTRIBUTION SYSTEM) ของอากาศที่อยู่รอบด้านนอกของพื้นที่ใน โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับผนัง กระจกัขนาดใหญ่ หรือสภาวะออกแบบภายนอกที่รุนแรงสำหรับการทำความเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หัวกระจายลม หัวกระจายลม หมายถึงอุปกรณ์ที่ใช้กระจายเข้าไปในบริเวณปรับอากาศแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

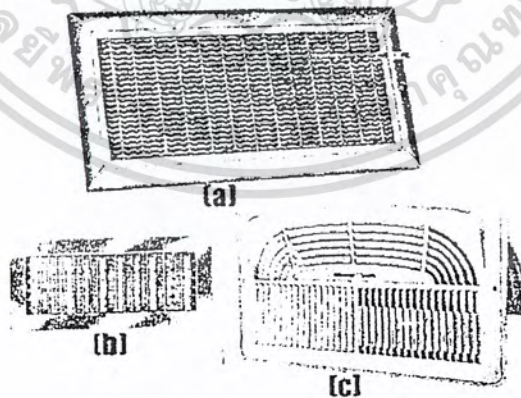
1. หัวกระจายลม แนวนอนจะติดตั้งอยู่กับผนังห้องเพื่อการกระจายลมแนวนอน

ภาพที่ 2.66 ชนิดของ DIFFUSER แบบติดตั้งบนเพดาน (a) แบบกลม, (b) แบบสี่เหลี่ยม (c) แบบแยกไปตามทิศทาง (d) แบบแผ่นเป็นรู



2. หัวกระจายลมแนวตั้ง เพื่อจ่ายลมลงในแนวตั้ง แต่หัวกระจายลมจะมีครีป ทำให้ลมไม่ลงในแนวตั้งเลยทีเดียว แต่จะเกิดการกระจายไปทั่วห้อง

ภาพที่ 2.67 อุปกรณ์จ่ายอากาศแบบติดตั้งผนังทั้ง 3 แบบ (a) DIFFUSER แบบติดตั้งที่ผนัง,

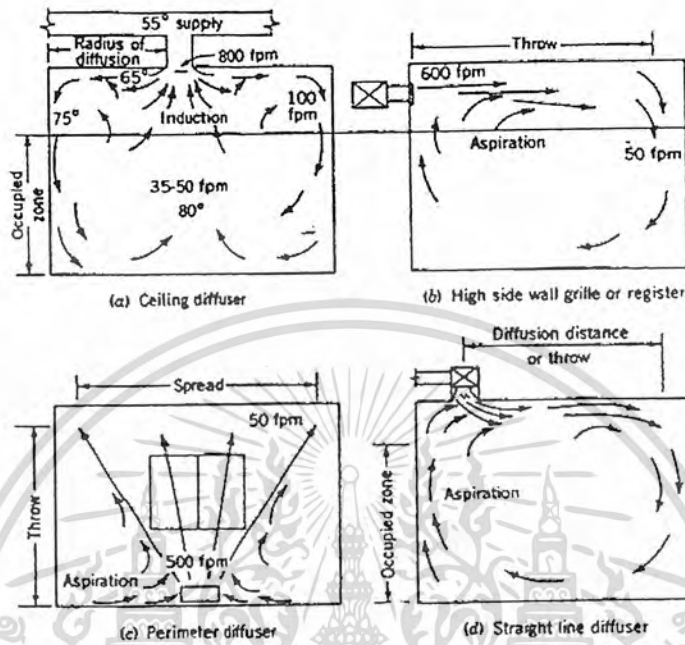


(b) REGISTER จ่ายอากาศแบบ DOUBLE 3 DEFLECTION โดยมีใบพัดของตัวปรับลม,

(c) DIFFUSER แบบติดตั้งที่ผนังจ่ายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.68 ไดอะแกรมแสดงการกระจายอากาศจากอุปกรณ์ส่วนสุดท้ายแบบต่าง ๆ (GRILL, REGISTER, DIFFUSEE) และได้แสดงลักษณะของการกระจายอากาศภายในห้อง



ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมกลับที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เพื่อให้เข้าเย็นแล้วจึงถูกส่งไปเป่า เนื่องจากลมภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ตัวเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมด เครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่ มากจึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ถ้าติดพัดลมดูดอากาศออกไปอากาศใหญ่จะแทรกตัวเข้ามา ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดินทางกลับเข้ามาให้ เครื่องอีกได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากเครื่องปรับอากาศ

- ก) ควบคุมอุณหภูมิภายในให้มีความสบายและเหมาะสมอยู่เสมอสำหรับห้องทำงาน คือระหว่าง 70 องศาฟาเรนไฮต์ – 80 องศาฟาเรนไฮต์
- ข) ควบคุมความชื้นในอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ สำหรับห้องพิมพ์ประมาณ 45%
- ค) ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศ โดยเฉพาะภายในห้องมีเครื่องเป็นห้องที่บ
- ง) กระจายอากาศบริสุทธิ์ไปทั่วตัวอาคาร เพื่อให้สุขภาพที่ดีของผู้ที่อยู่ในอาคาร
- จ) ป้องกันฝุ่นละอองและแบคทีเรีย อันจะเกิดความเสียหายต่อการเก็บเอกสารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ) ป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกและภายในได้เป็นอย่างดี ทำให้สมาธิในการทำงานได้มากขึ้น

ช)

หลักพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศ

ต้องพิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ก) สามารถทำให้อากาศเย็น บริสุทธิ์ และกระจายได้สม่ำเสมอทั่วห้อง
- ข) มีความเย็นเพียงพอ
- ค) เครื่องเดินเงียบ ไม่มีเสียงดังรบกวน หรือเกิดความสั่นสะเทือน
- ง) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามต้องการ
- จ) มีความคงทนแข็งแรง มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งานนาน
- ฉ) ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับราคาเครื่อง ค่าติดตั้ง และค่าซ่อมแซมต้องเหมาะสม

ระบบการถ่ายเทของอากาศภายใน

เมื่อลมเย็นเกิดจาก FAN COIL เดินเข้าไปตาม SUPPLY AIR DUCT แล้วลมเย็นก็จะช่วยเข้าไประบายความร้อน ภายในอากาศที่เสียและลมเย็นจะถูกดูดออกมาทาง RETURN AIR GRILLE และส่งกลับไปยัง WEATHER MEILER ซึ่งมีฟอสเตอร์กรองอากาศที่เสียและลมเย็นปล่องออกมาประมาณ 75% แล้วจึงผ่านไปยัง FAN COIL รับความเย็นจากแอมโมเนีย กลายเป็นลมเย็นพัดออกไปตาม SUPPLY AIRDUCT ต่อไป

การเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

- 1) แรงที่เกิดจากใบพัด
- 2) คุณลักษณะตามธรรมชาติของอุณหภูมิ

อากาศที่ส่งผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง 20-30 องศาฟาเรนไฮต์ เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอกที่แทรกซึมเข้ามาหรือเข้ามาในขณะที่เปิดประตู

หน้ากาลลมโดยทั่วไปจะเรียกรวม ๆ กันว่า

- หน้ากาลจ่ายลม เรียกว่า SUPPLY AIR GRILLE
- หน้ากาลจ่ายลม เรียกว่า RETURN AIR GRILLE
- หน้ากาลลมกลับ เรียกว่า AIR DIRRUSER
- หน้ากาลติดข้างฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบัน แยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1) ชนิดติดข้างฝา (AIR DIFFUSE) มีแบบสี่เหลี่ยมในบางแห่งเจาะฝาเป็นรูใช้แทนหัวจ่ายซึ่งมองดูเผิน ๆ จะไม่เห็น

2) ชนิดติดข้างฝา (AIR REGISTER) ชนิดนี้มักจะทำให้ใบปรับลมเอียงทำมุมได้ 0.22 องศา หรือ 45 องศา และมีฟันปรับลมทั้งแนวอนและแนวตั้ง เพื่อให้หันทิศทางลมและปรับให้ลมพุ่งไปถึงตำแหน่งที่ต้องการให้หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยถ้าไม่สามารถเดินท่อลมในฝ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการได้หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยถ้าไม่สามารถเดินท่อในฝ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการเดินท่อลอยแล้วติดกล่องไม้ทับ หัวจ่ายจะต้องติดอยู่ข้างกล่อง หรือเดินท่อแบบฝาผนังแล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่าจะเป่าในแนวราบกล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต/นาทีก สำหรับคนเพียงแต่เดินผ่านไม่ควรเกิน 120 ฟุต/นาทีก และมักจะเลือกให้มีระบบระยะที่เป่าระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต $\frac{3}{4}$ ของความกว้างของห้องคือระยะเป่าไม่ควรเกิน 10 เมตร

ตารางที่ 2.11 ตารางประกอบการเลือกของหัวจ่าย (REGISTER) ให้เหมาะสมกับห้องต่าง ๆ

ประเภทของการใช้งาน	ความเร็วที่เป่าไม่ควรเกิน
ห้องสมุด	500 ฟุต/นาทีก
ห้องบันทึกเสียง	500 ฟุต/นาทีก
ห้องผ่าตัด	500 ฟุต/นาทีก
ห้องออกอากาศ	500 ฟุต/นาทีก
โบสถ์	500 ฟุต/นาทีก
ที่อยู่อาศัย	500 ฟุต/นาทีก
ห้องนอนโรงแรม	450 ฟุต/นาทีก
ห้องพักผ่อน	450 ฟุต/นาทีก
ที่ทำงานส่วนตัว	450 ฟุต/นาทีก
ธนาคาร	450 ฟุต/นาทีก
โรงภาพยนตร์	450 ฟุต/นาทีก
คอฟฟี่ชอป	450 ฟุต/นาทีก
ห้องเรียน	1,000 ฟุต/นาทีก
ภัตตาคาร	1,000 ฟุต/นาทีก
สโตร์	1,000 ฟุต/นาทีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำงาน	1,000 ฟุต/นาทีก
อาคารสาธารณะ	1,000 ฟุต/นาทีก
ห้องครัว	1,000 ฟุต/นาทีก
โรงงาน	1,000 ฟุต/นาทีก
ยิมเนเซียม	1,500 ฟุต/นาทีก
โกดัง	1,500 ฟุต/นาทีก
ห้องสรรพสินค้า	1,500 ฟุต/นาทีก

2.3.4 ระบบการรักษาความปลอดภัย

การรักษาความปลอดภัยในพิพิธภัณฑสถาน

การป้องกันความเสียหายและการสูญเสยซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่วัตถุในพิพิธภัณฑสถานนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินงานบริหารพิพิธภัณฑสถานทุกแห่ง เมื่อพิพิธภัณฑสถานทำการรวบรวมวัตถุเข้าไว้แล้ว ก็เป็นภาระความรับผิดชอบ ที่จะต้องคุ้มครองป้องกันความปลอดภัยทั้งปวงปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย ปลอดภัยจากอัคคีภัย ปลอดภัยจากการชำรุดเสื่อมสภาพจากภัยธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง เป็นต้น

ความเสียหายและการสูญเสยที่สำคัญซึ่งอาจเกิดขึ้นแก่วัตถุที่พิพิธภัณฑสถานรวบรวมไว้ อีกเหตุหนึ่งก็คือ การบกพร่องในงานทะเบียนซึ่งเป็นหลักฐานในการคุ้มครองวัตถุจากการสูญเสย หรือการทุจริตทั้งปวง

ทั้งงานซ่อมสงวนรักษาและงานทะเบียน เป็นเทคนิคเฉพาะซึ่งต้องการกล่าวถึงเป็นพิเศษ ทั้งสองเรื่อง ฉะนั้นการรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในที่นี้ก็คือ ปัญหาการป้องกันโจรภัย และอัคคีภัย

การป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย ได้มีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มากที่จะเลือกใช้ได้ และในบางกรณีก็ขัดกันบ้าง เช่น การป้องกันอัคคีภัย อาคารจะต้องมีกระไดลง หรือบันไดฉุกเฉินมีทางออกฉุกเฉิน ซึ่งเป็นบันไดที่อาจเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ฉะนั้นจึงต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนอย่างรอบคอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เห็นเหมาะสมที่สุด

พิพิธภัณฑสถานเป็นสถานที่เก็บรักษาสมบัติของชาติ ซึ่งจะต้องทนุถนอมคุ้มครองป้องกันให้ปลอดภัยที่สุด แต่ขณะเดียวกันพิพิธภัณฑสถานมีหน้าที่ให้บริการแก่คนทุกประเภททุกวัย การจัดแสดงจำเป็นต้องจัดแสดงให้ดึงดูดความสนใจและจะจัดแสดงในตู้กระจกเงาเหล็กไม่ได้ยิ่งกว่านั้นจะต้องจัดแสดงให้ผู้ชมได้ดูใกล้ ๆ พินิจพิจารณาหรือศึกษาอย่างใกล้ชิด ซึ่งบริการดังกล่าวเป็นการเสี่ยงอันตรายอย่างที่สุด พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร เคยจัดแสดงพิเศษหลายครั้งที่ค่อนข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้างเสียงอันตราย เช่น เรื่องเครื่องราชูปโภค จัดแสดงเครื่องราชูปโภค พระราชทานขี้มเป็นเครื่องทองฝีมือโบราณทั้งสิ้น จัดแสดงในลักษณะจริง โดยไม่ได้ใส่ตู้ซึ่งเป็นการเสี่ยงอย่างยิ่ง

ปัญหาในเรื่องการป้องกันภัยจะต้องพิจารณาวางมาตรการอย่างรอบคอบ และเตรียมป้องกันและวางมาตรการตั้งแต่เริ่มงานออกแบบอาคารทีเดียว

อาคารพิพิธภัณฑสถานกับการป้องกันภัย

เริ่มตั้งแต่แก่งานวางแผนอาคารบนพื้นที่ดินจะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เขม่า คิวโนไฟ ไอเสีย ล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุในพิพิธภัณฑสถาน การเลือกสถานที่ตั้งพิพิธภัณฑสถานจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภาวะธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งเรื่องเขม่าควัน ไฟอากาศเสียและอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชนซึ่งอาจจะเกิดโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑสถานควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคารต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรภัยและอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กอ่อนในผนังหากจะใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัย ประตูจะปิดเองทันทีที่ระบบแมคคานิคง่าย ๆ คือระบบใส่เหล็กหน้าต่างประตูและกุญแจ ก็จะต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงามดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้รอบคอบตั้งแต่ออกแบบอาคาร การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะเกิดปัญหามาก ต้องมาเสริมเหล็กค้ำค้ำ เพิ่มกำแพงและความมั่นคงอื่น ๆ เมื่ออาคารเสร็จแล้ว ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองและไม่เหมาะสม นอกจากนั้นจะต้องสร้างมันคงไว้ด้วย และน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่ ท่อน้ำ รางน้ำ กระโถ เครื่องที่จะช่วยในการป่ายปีนตัวตึกได้จะต้องระมัดระวัง

อาคารพิพิธภัณฑสถานที่ถูกหลักการ จะต้องมาประตูทางเข้าในอาคารประตูเดียวผู้ชมจะเข้าและออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะกักขังผู้ชมไว้ในอาคารได้ทั้งหมด

พิพิธภัณฑสถานทุกแห่งจะแบ่งส่วนของอาคารเป็นห้องจัดแสดง และห้องทำงานฝ่ายต่าง ๆ แผ่นที่ซึ่งจะอยู่ในหนังสือนำชมหรือเขียนติดไว้ในพิพิธภัณฑสถานก็ตาม จะเป็นแผนที่ซึ่งบอกทิศทางห้องจัดแสดง ห้องบรรยาย ห้องน้ำ ห้องอาหาร คือห้องที่จะบริการประชาชนเท่านั้น ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ คลังเก็บของ จะไม่มีในแผนที่ ทั้งนี้เพื่อการคุ้มครองความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

เป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งที่ผู้เข้าชมอดไม่ได้ที่อยากจะสัมผัสจับต้องวัตถุ เพื่อชื่นชมในความงามหรือเมื่อมีความสนใจเป็นพิเศษ ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องมีทั้งจัดแสดงในตู้และนอกตู้ของนอกตู้มักจะถูกสัมผัสจับต้องอยู่เสมอ ซึ่งการสัมผัสแต่ละครั้งนั้นจะทำให้เกิดความเสียหายชำรุดแตกหักหรือเสื่อมสภาพได้ง่าย ฉะนั้นในการจัดแสดงจะต้องหาทางป้องกัน เช่น ท้ายกพื้น ไม่ให้ผู้ชมเอื้อมมือถึง ใช้เชือกกัน ในประเทศตะวันตกประชาชนนับถือรูปเคารพ จึงมักจะปรากฏว่า พระพุทธรูปเทวรูป ที่จัดแสดงกลางแจ้งจะมีดอกไม้ พวงมาลัยมาวางบูชาอยู่บ่อย ๆ ถ้าไม่มีพนักงานเห็นก็อาจเอาทองปิด ในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนครห้องก่อนประวัติศาสตร์ มีโครงกระดูกมนุษย์สมัยหินจัดแสดงอยู่พร้อมด้วยภาชนะดินเผา ปรากฏว่ามีผู้ใส่เงินในภาชนะดินเผาอยู่เป็นประจำ บางครั้งโยนเหรียญไปบนภาชนะ ทำให้ภาชนะแตกเสียหาย การดูแลจะต้องอาศัยพนักงานเฝ้าห้องที่เข้มแข็ง ในเรื่องดังกล่าวขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการจัดแสดง และผู้จัดแสดงจะต้องคำนึงในเรื่องความปลอดภัยและวางแผนป้องกันพร้อมไปกับการออกแบบนิทรรศการ

การป้องกันโจรภัย

เครื่องมือจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการป้องกันโจรภัยก็คือ สัญญาณแจ้งภัย (AI) ซึ่งเป็นปัญหายุ่งยากอยู่มาก ในปัจจุบันมีระบบอิเล็กทรอนิกส์ทันสมัยและมีเครื่องมือที่ก้าวหน้าในทางเทคโนโลยีที่จะเลือกนำมาติดตั้งในพิพิธภัณฑ์สถานอยู่มากชนิดแต่อย่างไรก็ตาม แม้จะมีสัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อถือว่าได้ผลดีที่สุดก็ตาม แต่ไม่มีสิ่งใดจะแทนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีผลอะไร ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่มีส่วนร่วมงานด้วย

ยามรักษาการณ์ทั้งกลางวันและกลางคืน จะต้องมีการเวียนเวรเข้มแข็งตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาพร้อมที่จะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้งในพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรนจะต้องดังไปทั่วบริเวณเพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันที่ เฉพาะที่ห้องยามควรจะมีเครื่องหมายให้ทราบว่า เหตุเกิดที่ห้องใด ส่วนไหนของอาคารในพิพิธภัณฑ์สถาน ขนาดเล็กที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอระบบแจ้งภัยควรจะต้องติดตั้งโดยระบบอัตโนมัติหมายความว่า เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยขึ้นแล้วประตูต่างๆ จะปิดเองโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ค้นหาตัวคนร้ายได้

ยามรักษาการณ์ สายตรวจ และเจ้าหน้าที่ประจำห้อง มีความสำคัญอย่างยิ่งในเวลากลางวัน ในเวลากลางคืนยามรักษาการณ์จะต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเข้มแข็ง ออกตรวจตราจริงจัง โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วไปพิพิธภัณฑ์สถานจะมีนาฬิกาสำหรับเดินตรวจและไขตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนด เพื่อเป็นหลักฐานไม่ให้ยามละทิ้งหน้าที่ ขณะเดียวกันก็ต้องมีระบบสัญญาณแจ้งภัยช่วยด้วย

ระบบการรักษาความปลอดภัยหนังสือวารสาร MUSEUM Vol. XVII No.4, 1964 ได้ตีพิมพ์บทความของ Mr.Andre Noblecourt ประธานคณะกรรมการระหว่างชาติของสภาการพิพิธภัณฑ์สถานระหว่างชาติว่าด้วยเรื่องการรักษาความปลอดภัย ได้บรรยายถึงระบบการรักษาความปลอดภัย ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สมัยปัจจุบันโดยละเอียด Smita J. Baxi ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะพื้นบ้านกรุงนิวเดลี ได้เขียนบทความเรื่อง Security in Museums ในหนังสือ “กิจการพิพิธภัณฑ์สถาน” กรมศิลปากรจัดพิมพ์ในงานฉลองครบรอบ 100 ปีพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติได้ให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ในทางปฏิบัติอยู่มาก

Mrs.Baxi ได้กล่าวถึงปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียบางอย่าง ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบคุ้มครองป้องกันเริ่มตั้งแต่ทะเบียนบัญชีซึ่งเป็นหลักฐานสำคัญ หากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งใดไม่มีทะเบียนบัญชีเป็นหลักฐานก็ยากที่จะคุ้มครองความปลอดภัย การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของวัตถุตลอดเวลา

ในการคุ้มครองป้องกันอาคารพิพิธภัณฑ์สถานนั้น Mrs.Baxi ได้แบ่งเป็น 4 วิธี

1. Perimetric protection ได้แก่การจัดให้มีรั้วรอบขอบชิดแน่นหนามั่นคง
2. Volumetric protection จัดให้มีการป้องกันภายในอาคาร หน้าต่างมีลูกกรงเหล็กหรือเหล็กตัดแข็งแรง ช่องลม ช่องเพดาน ให้มีลูกกรงเหล็กทั้งสิ้น ประตูทางเข้ามีทางเดียว ท่อน้ำไม่ให้ปีนได้ ไม่ให้มีต้นไม้ใหญ่ที่จะไต่สู่อาคาร
3. Fixed point protection ได้แก่ การป้องกันเป็นแห่ง ๆ โดยอาศัยระบบสัญญาณแจ้งภัยช่วย เช่น ที่วัตถุสำคัญบางชิ้น
4. Against direct attack ป้องกันการจู่โจมปล้นวัตถุสำคัญ จะต้องจัดแสดงในที่ซึ่งมั่นคง ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้ระบบสัญญาณแจ้งภัย เมื่อมีสัญญาณจะปิดประตูหน้าต่างหมด ซึ่งจะช่วยในการดักจับคนร้ายได้

เทคนิคการป้องกันภัยในพิพิธภัณฑ์สถาน

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้เครื่องสัญญาณภัยด้วยระบบต่าง ๆ มาก

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น Mr.Andre Noblecourt ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร Museum มีโดยย่อดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (Mechanical techniques) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใ้ประตูห้องและตู้จัดแสดง
3. ตู้ประจำพิเศษ กันสั่นสะเทือน (shock-proofing) ยิงไม่เข้า (bullet-proofing)
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ plexiglass
5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
6. ใช้งานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (Electrical techniques)

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (Alarm system) ประกอบด้วยเครื่องดัก (detector) ซึ่งจะรายงาน (transmission) เป็นสัญญาณเสียง (alarm) ซึ่งใช้เป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มาดั่งเช่น

1. เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and electronic devices)

1.1 เครื่องดักเสียง (Sound detectors) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้ามีคนร้ายลักลอบเข้าไปในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องดักเสียงไว้ หรือถ้ามีการรบกวน ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้นทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงความจุของไฟฟ้า (Capacitance variation devices) วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุของไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าถูกรบกวนเพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

1.3 รั้วไฟฟ้า (Electric fencing) วิธีนี้ใช้เดินสายไฟฟ้า หรือลวดไวที่รั้ว หากเกิดการกระทบกระทั่ง ทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งสัญญาณขึ้น

1.4 เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงสูง (Ultrasonic detectors) วิธีนี้ใช้ตั้งคลื่นเสียง Ultrasonic wave เข้าไว้เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจะทำให้ค่าของ Ultrasonic wave ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อเกิดกริ่งขึ้นทุกครั้งจะต้องตั้งเครื่องใหม่

นอกจากนี้ Ultrasonic detectors ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ได้ด้วย คือเมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องคลื่นเสียงไว้ก็จะมีผลต่อ Ultrasonic wave เช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

1.5 เครื่องกีดขวางไฟฟ้า (Electrified barriers) คล้ายกับรั้วไฟฟ้าแต่ใช้ไฟแรงสูง ถ้าคนเข้าไปถูกสายไฟฟ้า หรือลวด อาจถึงตายได้

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (Electromechanical devices)

2.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน (Impact and vibration detectors) มักใช้ป้องกันวัตถุผู้แสดง ตู้เซป กำแพง ประตูและหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.2 เครื่องดักด้วยลวด (Wire detectors) มี 2 วิธี

ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดตัดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาด ก็จะเกิดเสียงขึ้น

ระบบไฟฟ้าผ่านไปบนลวดซึ่งมีฉนวนหุ้มห่อ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียง ระบบไฟฟ้าइनออกอาคาร เช่น รั้วได้ แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.3 พรมลวดไฟฟ้า (Wired carpets) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินกระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.4 วงจรสัมผัส (Security contacts) ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันอยู่ แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหรืออาจทำตรงข้ามคือเมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องดักความร้อน (Heat detectors) วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น หองนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู่ (Blow lamp) มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงจุดที่ตั้งไว้ ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.6 การควบคุมประตูทางเข้า (Electromechanical control and locking of exits) การควบคุมประตูทางเข้าออก สำคัญมากในการดักจับคนร้าย เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินใช้วิธีการทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้านำมาใช้ควบคุมประตู ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติหรือจะใช้คนกดสวิทช์ปิดเปิดก็ได้

2.7 เครื่องจับ (Trap devices)

วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุชนิดที่ต้องการคุ้มครอง มีหลายแบบ มีแบบใช้เส้นลวด (Wired trap boxes) และแบบสำเร็จรูปในตัว (self-contained trap boxes) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัสจะกระทบกระเทือน จะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ นิยมใช้กับภาพเขียนเอา trap box ติดไว้ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงรูปก็เกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic ได้แก่เครื่องเรดาร์ (radars) ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงลักษณะของกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก กริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นสัญญาณเสียง

4. เทคนิคทางทัศน (Optical techniques)

4.1 เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (Visible light barriers)

ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง photo-electric cell ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสง แสงจะถูกรบกวนสัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกันในที่หนึ่งใด เช่นทางเดิน หรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสงชนิด Infra-red (Infra-red barriers)

วิธีนี้ใช้ลำแสงของ Infra-red วิธีนี้ดีกว่า visible light เพราะมองไม่เห็นเหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้า และทางออก แต่ไม่เหมาะสำหรับนอกอาคารเพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางวันอาจทำให้เกิดสัญญาณเสียงได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (Visible light television)

ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครองกล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทัศนร้อนเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้าแต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้

Stable-image television เครื่องโทรทัศน์ที่ตัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า

Infra-red television วิธีนี้ไม่ต้องแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง Infra-red ใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (Normal lighting and spotlights) คือการใช้ไฟฟ้าธรรมดาหรือ spotlight ส่องไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้าใช้ประกอบกับเครื่องมือซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ถ้าพึ่งแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (Photography)

วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครองเป็นกล้องอัตโนมัติอาจใช้แสง flash โดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติและเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

5. เทคนิคทางเคมี (Chemical techniques)

5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ (Flares and smoke producers)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

5.2 ใช้แรงระเบิด (Explosives)

ติดตั้งเครื่องดัก โดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในที่คุ้มครอง

5.3 สีย้อม (Dyes)

ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ฝูงเงิน หรือหีบเงิน ถ้าผู้ขโมยจับต้องจะเป็นรอยและสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้และถ้าเป็นไปได้ในกรณีพิพิกษณสถานร่วมมือกับสถานีตำรวจกึ่งสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจหรือเมื่อมีอันตรายเสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้โดยรวดเร็ว

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดที่จะแทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลา ว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัดหรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิกษณสถานจึงอยู่ที่ความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

ก. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (Watchmen, guards, attendants)

1. การอบรมเจ้าพนักงานและการวางระเบียบ

การดูแลรักษาความปลอดภัยของพิพิกษณสถานจะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชั่วโมง ที่จะต้องจัดเวรยามรักษาการณ์ในเวลากลางวันที่เปิดให้ประชาชนเข้าชมด้วยอาจมีผู้ทุจริตเข้าไปก่อการโจรกรรม หรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดงได้ เจ้าหน้าที่ในพิพิกษณสถานทุกคนแม้จะไม่ใช่ว่าเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในพิพิกษณสถาน

ในด้านการบริหาร ผู้อำนวยการพิพิกษณสถานจะต้องมีวิธีการในการอบรมปลูกฝังจิตใจของเจ้าหน้าที่ให้มีความรักหวงแหนระวังรักษาความปลอดภัยของวัตถุในพิพิกษณสถาน (Security minded) อยู่ทุกขณะ ประการหนึ่งจะต้องวางระเบียบข้อบังคับสำหรับปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของพิพิกษณสถาน อาจมีระเบียบที่ทุกคนต้องปฏิบัติ เช่น ห้ามสูบบุหรี่ในห้องจัดแสดง จะมีระเบียบสำหรับผู้เข้าชมพิพิกษณสถาน เช่น ห้ามผู้เข้าชมนำหีบห่อ กระเป๋า หรือสิ่งของอาจจะชุกซ่อนสิ่งของได้เข้าไปในห้องจัดแสดง พิกษณสถานจึงมีห้องตรวจรับฝากของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(check room) ตรวจสอบทางเข้าและห้ามผู้เข้าชมสูบบุหรี่ หรือกระทำการใด ๆ อันจะเกิดความเสียหายแก่วัตถุ

ระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ได้แก่ยามและพนักงานเฝ้าห้องก็มีข้อห้ามและข้อปฏิบัติเป็นพิเศษ เช่นห้ามพูดคุยกับผู้ชม และต้องเขียนรายงานเหตุการณ์ประจำวันเป็นต้น

นอกจากนั้น จะต้องมีวิธีการให้พนักงานเจ้าหน้าที่ต้นต้วระวังอยู่เสมอ เช่น มีการฝึกหัดให้ใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตราย และมีการซ้อมกันเป็นครั้งคราว และมีบำเหน็จความชอบแก่ผู้ปฏิบัติงานเข้มแข็ง วิธีการต่าง ๆ นั้นเกี่ยวกับการกระทำทางจิตวิทยา (Psychological action) ซึ่งจะต้องพยายามให้ผลคือทำให้เจ้าหน้าที่ที่มีจิตใจระแวดระวังรักษาความปลอดภัย (Security minded) ไม่ว่าจะทำสิ่งใด จะต้องเป็นคนมีปฏิกิริยาไหวพริบระแวดระวังภัยเสมอ

2. การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดพิพิธภัณฑ์สถาน

ในเวลาเปิดพิพิธภัณฑ์สถาน หรือในเวลากลางวัน พิพิธภัณฑ์สถานทั่วไปจะมีพนักงานเฝ้าห้อง (attendants) และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (guards และยาม (watch-men)) ทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยแม้ว่าพิพิธภัณฑ์สถานจะได้วางระเบียบดังกล่าวมาแล้ว เช่น ให้ผู้ชมฝากสิ่งของที่หีบห่อก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชมและมียามรักษาการณ์ที่ประตูทางเข้าออกก็ตาม พิพิธภัณฑ์สถานยังต้องใช้อุปกรณ์ได้แก่สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายช่วยพนักงานด้วย ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินเกิดโจรภัย เมื่อเกิดสัญญาณเสียงแจ้งเหตุอันตรายขึ้นในห้องใดประตูห้องนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติทันทีเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันที่

นอกจากนั้น การจัดแสดงแต่ละห้อง จะต้องมั่นคงปลอดภัย ได้แก่ตู้แสดง มีกุญแจแน่นหนา ของมีค่าอยู่ในกระจกชนิดทุบไม่แตก หรือใช้ plexi-glass วัตถุประเภทภาพเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางกรณีต้องใส่กรอบกระจกทนลูกปืน (bullet proof) เช่นรูปโมนาลิซ่า ในพิพิธภัณฑ์ลูฟส์ เพราะมีเหตุการณ์ปรากฏว่ามีผู้พยายามทำลายภาพ ฉะนั้นจึงจะอาศัยเพียงเจ้าหน้าที่เฝ้าเพียงอย่างเดียวไม่ได้ ต้องอาศัยการจัดแสดงที่ป้องกันอันตรายโดยรอบคอบด้วย วัตถุที่แสดงนอกตู้และล่อตาคนจะต้องใช้ระบบสัญญาณเสียงวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น การจัดแสดงแบบ Periodroom เช่น ห้องอาหารมีเครื่องเงินตั้งโต๊ะในสภาพจริงทุกประการ ถ้าผู้ชมแตะต้องเครื่องเงินชิ้นใดชิ้นหนึ่ง จะเกิดเสียงสัญญาณทันทีในบางกรณีที่พิพิธภัณฑ์สถานจัดแสดงของมีค่า เช่น เครื่องเพชรแม้จะอยู่ในตู้กระจกที่มั่นคงและมีสัญญาณเสียง ก็ต้องมีเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (guards) หรือตำรวจพกอาวุธเฝ้าอยู่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ยามรักษาการในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดพิพิธภัณฑ์สถานแล้ว จะต้องมีการเวรยามรักษาการณ์ รอบบริเวณผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องวางระเบียบปฏิบัติ ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 3-4 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมงแต่ละผลัดอาจมีมากกว่าหนึ่งคน เช่น มียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย (security office) การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้ายามเครื่องครัดตื่นระวังอยู่ตลอดเวลาที่ดี แต่ถ้าเผลอหรือหลับละเลยหน้าที่จะเกิดผลเสียดังนั้นจึงได้มีวิธีการต่าง ๆ ที่จะให้ยามระหว่างอยู่เวร และมีการรายงาน เพื่อส่งงานแก่ผลัดต่อไป

วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติงานเครื่องครัดนั้น ก็มีวิธีให้ตรวจตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนด (Patrol check-points) โดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่ นาฬิกาข้อมือ

3.1 บัตรเวลา (Time - keeping cards) วิธีนี้ใช้นาฬิกาอัตโนมัติ (time keeping clock) ซึ่งจะประทับตราหรือเจาะรูลงบนบัตรเมื่อยามรับเวรและออกเวร จะต้องพิมพ์หรือเจาะรูบอกเวลาที่นาฬิกาซึ่งอยู่ห้องที่ยามและตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้ตรวจ เมื่อตรวจที่ใดเวลาใด เครื่องนาฬิกาจะประทับเวลานั้นบนบัตร

3.2 การควบคุมโดยนาฬิกา (Control clocks) วิธีนี้คือระบบโซลันนาฬิกา ซึ่งมีกระดาม้วนบรรจุอยู่ข้างใด ติดตั้งไว้ตามจุดต่าง ๆ ที่จะให้ยามตรวจ เมื่อยามไปถึงจะใช้กุญแจไขลานนาฬิกา เวลาและเลขกุญแจจะปรากฏอยู่บนม้วนกระดาม้วน ซึ่งจะบอกได้ว่ายามได้มาตรวจอาคารส่วนไหนในเวลาใดตามจุดที่มาไขกุญแจ วิธีนี้ใช้อยู่ในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร และส่วนภูมิภาค

3.3 การควบคุมโดยแผงไฟ (Switchboard check-lights) วิธีนี้เมื่อยามไปถึงจุดต่าง ๆ ที่ต้องตรวจจะมีกุญแจสำหรับไข ซึ่งเมื่อไขกุญแจก็จะปรากฏไฟสว่างขึ้นที่แผงไฟในห้องยาม เป็นการรายงานว่าได้ตรวจถึงจุดนั้น ๆ แล้ว แต่วิธีนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานห้องยามด้วย

3.4 บันทึกที่สำนักงานกลาง (Central recorders) วิธีนี้ยามใช้กุญแจไขตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ตรวจและเมื่อไขกุญแจแล้วจะปรากฏเวลาและเลขที่ของตำแหน่งที่ตรวจ บนแผ่นกระดาม้วน ในห้องยามหรือสำนักงานกลาง

4. การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม

วิธีใช้สุนัขช่วยดูแลเฝ้าสถานที่เพื่อป้องกันโจรภัยนั้น มีสุนัขอยู่ 2 ประเภท คือ สุนัขทั่วไปที่ไม่ได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะ และสุนัขประเภทที่ได้รับการฝึกฝน เพื่อการนี้โดยตรง

สุนัขทั่วไปที่ไม่ได้รับการฝึกหัดโดยตรง การเลี้ยงดูไม่สิ้นเปลือง แต่ได้ประโยชน์น้อย เพราะอาจถูกผู้ร้ายล่อด้วยอาหาร หรือวางยาพิษ ได้ง่าย

สุนัขที่ได้รับการฝึกหัดมาเพื่อช่วยในการป้องกันโจรภัยโดยตรง มีหลายประเภท ได้แก่

4.1 สุนัขเฝ้ายาม (guard dogs) ฝึกสำหรับเฝ้าอาคารเฝ้าห้องของหรือที่หนึ่งใด ถ้าผู้ใดล่วงล้ำเข้ามาจะเห่าหรือทำร้ายทันที สุนัขประเภทนี้นิยมใช้เยอรมันอัลเซเชียน (German Alsatians) และฝรั่งเศสอัลเซเชียน (French Alsatians) มากกว่าอย่างอื่น

4.2 สุนัขตรวจการ (Watch and patrol dogs) สุนัขประเภทนี้ออกตรวจสถานที่กับนายหรือยามฝึกให้เงียบไม่เห่าส่งเสียง แต่ถ้าสังเกตเห็นอะไรผิดปกติจะคำรามให้นายรู้ เตรียมพร้อมที่จะปฏิบัติเมื่อนายสั่ง

4.3 สุนัขอารักขา (Companion dogs) ต่างกับสุนัขตรวจการ คืออยู่กับนายตลอดเวลา จะเห่าและโจมตีทันที ถ้ามีคนแปลกหน้า หรือผู้ร้ายเข้ามา

4.4 สุนัขตามรอย (Tracking dogs) ฝึกไว้ใช้ติดตามคนร้ายหรือสิ่งของเป็นสุนัขที่มีความชำนาญและสามารถมาก

การใช้สุนัขช่วยเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ได้ประโยชน์มาก และช่วยป้องกันการถูกคนร้ายทำร้ายร่างกายด้วย แต่ข้อขัดข้องก็อยู่ที่ราคาของสุนัขซึ่งสูง ตลอดจนการเลี้ยงดูและฝึกฝนต้องมีสถานที่และเจ้าหน้าที่ให้การเอาใจใส่ดูแลและมีอาหารพิเศษตลอดจนการปฏิบัติอื่น ๆ ซึ่งจะต้องสิ้นเปลืองอยู่มาก และผู้ใช้สุนัขก็จะต้องใช้เป็นจึงเกิดผลคุ้มค่า

ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ

อาจจำแนกได้ดังนี้

- ระบบทั่วไป
- ระบบ TV. วงจรปิด
 - ระบบ FIRE ALARM SYSTEM

ระบบนี้จะใช้ในส่วนโถงธนาคาร ส่วน PUBLIC ทั่วไปโดยเชื่อม (LINK) กับระบบควบคุมอาคาร (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)

- ระบบพิเศษ
- ระบบพิเศษจะใช้ในห้องนิรภัยของอาคาร
 - ระบบ TV. วงจรปิด
 - ระบบ FIRE ALARM SYSTEM
 - ระบบ SENSOR ตรวจจับการบุกรุก
 - ระบบประตู ผนังนิรภัย
 - ระบบรหัสนิรภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบ TV. วงจรปิด จะติดตั้งครอบคลุมทั่วพื้นที่ในธนาคาร เพื่อสามารถสอดส่องดูแลได้ทั่วถึงเจ้าหน้าที่จะสามารถทราบที่เกิดเหตุที่ตำแหน่งใดในธนาคาร เพื่อจะส่งเจ้าหน้าที่ไประงับเหตุ กล้องทุกตัวจะมีการบันทึก VDO. ไว้

2. ระบบ FIRE ALARM จะมี SMOKE & DETECTOR ติดตั้งกระจายทุกจุดครอบคลุมทั้งอาคาร โดยจะมี GRAPHIC ANNUAL แสดงตำแหน่ง DETECTOR เป็นจุดตำแหน่งในห้อง CONTROL โดยเมื่อ DETECTOR ตำแหน่งไหนทำงานจะมีสัญญาณแสดง STATUS อยู่ใน CONTROL โดยจะบอกสัญญาณ 3 ระดับ

ระดับ 1- เฉพาะจุด

ระดับ 2-ZONE

ระดับ 3- ทั้งตึก

3. ระบบ SENSOR ในห้องนิรภัยจะมี SENSOR ตรวจจับการบุกรุก โดยมีทั้ง SENSOR แสงและ SENSOR จับการสั่นสะเทือน โดยช่องลมของระบบแอร์ปรับอากาศและทุกช่องที่จะสามารถเข้าสู่ห้องนิรภัยได้ จะมีการติดตั้ง SENSOR ทุกจุดเพื่อความปลอดภัย

4. ระบบประตู หน้าห้องนิรภัย เป็นประตูเหล็กกล้า 1 ฟุต อย่างน้อยโดยจะ SEALสนิทเพื่อป้องกันเพลิงเข้าไปในห้องนิรภัย เปิดปิดโดยรหัสพิเศษผนังของห้องนิรภัยจะหนาประมาณ 1-2 เมตร โดยภายในประตูเหล็กกล้าอีกชั้น หากมีการเจาะประตู ผนัง จะมีสัญญาณจาก SENSOR ดังทันที

5. ระบบรหัสนิรภัย รหัสในการเข้าห้องนิรภัยจะมีการเปลี่ยนแปลงรหัสทุกวัน โดยถ้ามีสัญญาณเตือนภัยดัง รหัสจะมีค่าเป็นกลาง ไม่สามารถเปิดประตูได้จนกว่าจะมีการ CLEAR เหตุการณ์เรียบร้อยแล้ว

ระบบทางหนีชนิดเรืองแสง

ระบบทางหนีชนิดเรืองแสง ประกอบด้วยการทำเครื่องหมายนำทางและแผ่นป้ายโดยใช้วัสดุเรืองแสง เพื่อที่จะนำทางผู้คนให้ไปยังที่ปลอดภัยโดยผ่านเส้นทางหนีที่มีความต่อเนื่อง และปลอดภัยอีกทั้งยังรวมถึงเทคนิคการติดตั้งเครื่องหมายสำหรับความปลอดภัยต่าง ๆ

พื้นที่ปลอดภัย

ในมาตรฐานนี้พื้นที่ปลอดภัย คือ พื้นที่ที่ไม่มีอันตรายต่อผู้คน และง่ายต่อการหนีออกจากอาคารหรือได้รับการช่วยเหลือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการติดตั้งระบบความปลอดภัย

มาตรฐานสำหรับการติดตั้งระบบความปลอดภัย โดยทั่วไปจะใช้ลักษณะการเตือนและการป้องกันเหตุอันตรายที่จะเกิดขึ้น ดังนั้นจึงนำมาใช้กับระบบทางหนีชนิดเรืองแสงได้ด้วยเช่นกัน

เส้นทางหนี

เส้นทางหนีจำเป็นจะต้องสร้างขึ้นให้เป็นส่วนหนึ่งของอาคาร ซึ่งต้องทำให้ผู้คนหนีจากภายในออกนอกอาคาร หรือสามารถรับการช่วยเหลือได้

ป้าย

ป้ายต่าง ๆ ควรทำจากวัสดุเรืองแสง

การทำเครื่องหมาย

การทำเครื่องหมายเป็นส่วนหนึ่งของระบบทางหนี ซึ่งจะมีลักษณะเป็นแถบเส้น ลูกศร และข้อมูลนำทางเพื่อจะนำไปยังบริเวณที่ปลอดภัยหรือเป็นการเตือนให้ระวังสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ตามเส้นทางหนีสิ่งจำเป็นระบบทางหนีชนิดเรืองแสง

1. การกระตุ้นวัสดุ

วัสดุเรืองแสงจะต้องถูกกระตุ้นโดยแหล่งกำเนิดแสงที่เหมาะสม ซึ่งหลอดฟลูออเรสเซนต์จะเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ดีที่สุด ส่วนหลอดไอโซเดียมหรือหลอดแสงสีแดงจะใช้ไม่ได้ ซึ่งการกระตุ้นวัสดุเรืองแสงจะต้องใช้ความสว่างกระทบบนผิววัสดุอย่างน้อย 25 ลักซ์ สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ และ 40 ลักซ์ สำหรับหลอดแบบไส้

2. ป้ายและการทำเครื่องหมาย

ป้ายและการทำเครื่องหมายจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากพื้นที่ที่ผู้คนทำงานหรืออยู่ไปยังพื้นที่ปลอดภัย ซึ่งอาจจะติดตั้งได้ทั้งบนพื้น และด้านล่างของฝ้าผนัง

3. การแสดงข้อมูลต่างๆ

ต้องแสดงทิศทางหนีให้ชัดเจนโดยใช้ลูกศร ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ เช่นระยะทางหรือป้ายสำหรับความปลอดภัย ควรจะรวมผนวกเข้ากับการทำเครื่องหมายแสดงทิศทาง ซึ่งจะต้องเป็นวัสดุเรืองแสงทั้งสิ้น

4. แผนผังเส้นทางหนี

แผนผังเส้นทางหนีที่ติดตั้งและแขวนอยู่ จะต้องทำจากพื้นวัสดุเรืองแสง ซึ่งเครื่องหมายต่าง ๆ บนแผนผังจะต้องมีความเข้มมากกว่าสีพื้นของแผนผังตัวหนังสือ ควรจะมีความสูงไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำกว่า 0.05 ซม. ถ้าเป็นไปได้ควรใช้สัญญาณต่าง ๆ แทน และจะต้องบ่งตำแหน่งของอาคารหรือห้องที่แผนผังแขวนอยู่บนแผนผังนั้นด้วย

ความกว้างเครื่องหมายควรเป็น 10-15 ซม. แต่จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 ซม. ซึ่งขอบบนของเครื่องหมายบนฝาผนังจะต้องสูงไม่เกิน 40 ซม. นับจากพื้น ถ้าไม่สามารถทำเครื่องหมายยาวต่อเนื่องบนฝาผนังได้ ก็สามารถทำเครื่องหมายเพิ่มเติมบนพื้นได้

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

จากเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้เสนอในขั้นต้นนั้นเป็นแนวทางในการศึกษาเรื่องระบบการรักษาความปลอดภัย รวมถึงการระงับภัยต่าง ๆ ที่จะเข้ามาสู่ตัวอาคาร โดยอาศัยข้อมูลตามมาตรฐานต่าง ๆ และเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิตรวมไปถึงการรักษา ระบบการรักษาความปลอดภัยภายในอาคารอีกด้วย

ในปัจจุบันผู้ออกแบบอาคารควรที่จะคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยหรือการรักษาความปลอดภัยภายในอาคารด้วย ทั้งนี้เพื่อที่จะให้อาคารที่จะสร้างขึ้นใหม่ เป็นระบบที่มีความปลอดภัยสูงสุดอีกด้วย

2.3.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัย เป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของผู้บริการและเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานเท่านั้นยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคน รวมทั้งประชาชนที่เข้ามาชมพิพิธภัณฑสถานด้วย การสูญเสียสมบัติอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรม จากอัคคีภัย จึงต้องกวดขันในเรื่องระเบียบการบริหาร ตลอดจนต้องมีอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด ในการต่อสู้ป้องกันไฟ

ในการรักษาความปลอดภัย ในทางประเทศได้มีกฎหมายบังคับไว้เกี่ยวกับรูปของอาคารทางเข้าออกฉุกเฉิน จำกัด จำนวนเข้าไปในอาคาร การเก็บเชื้อเพลิงและการใช้วัตถุที่ไวไฟเหล่านี้ ประเทศใดมีกฎหมายก็ย่อมต้องปฏิบัติให้สอดคล้องตามที่กฎหมายบังคับไว้ส่วนประเทศใดไม่มีกฎหมายบังคับในการป้องกันไฟ ก็ย่อมต้องคำนึงถึงกฎ หรือความจำเป็นดังกล่าว

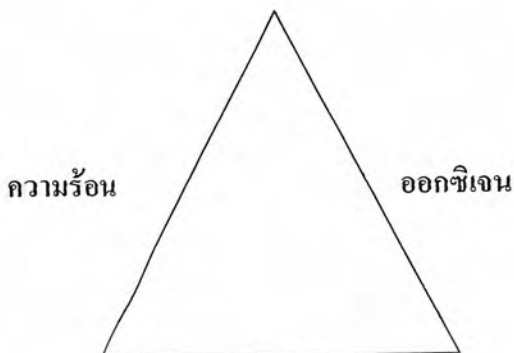
ธรรมชาติของการเกิดอัคคีภัย

การเกิดอัคคีภัยเกิดขึ้นจากองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

- เชื้อเพลิง วัสดุติดไฟ
- ออกซิเจน
- ความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.69 สามเหลี่ยมของการดับเพลิง



เชื้อเพลิง/วัสดุติดไฟ

ลักษณะพื้นฐานโดยทั่วไปของระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนเตือนภัย (FIRE ALARM SYSTEM)

ทำหน้าที่ตรวจจับเพลิง และส่งสัญญาณเตือนภัยให้ดังขึ้น อุปกรณ์หลักในระบบ คืออุปกรณ์ตรวจจับเพลิง ซึ่งมีชนิดที่ทำงานโดยอาศัยอุณหภูมิความร้อน และชนิดที่ทำงานโดยอาศัยควันไฟ และแบบพิเศษตรวจจับรังสีความร้อนอินฟราเรด

ภาพที่ 2.70 แสดงลักษณะอุปกรณ์ตรวจจับเพลิง



2. ส่วนดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHING SYSTEM)

ทำหน้าที่ดับเพลิงที่อาจเกิดขึ้น อุปกรณ์โดยทั่วไปแสดงไว้คือ มีสารดับเพลิงที่เหมาะสม, มีท่อต่อจากถังไปยังหัวฉีดและที่วางที่เหมาะสม, ถังสำรองน้ำดับเพลิง

ชนิดของระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ แบ่งตามชนิดของสารดับเพลิงได้ 4 ชนิด

2.1 ระบบที่ใช้น้ำ เป็นสารดับเพลิง เหมาะสมกับสถานที่ทำงาน ห้างสรรพสินค้าช่วยลดความร้อน และไอน้ำ

2.2 ระบบใช้ผงเคมี เป็นสารดับเพลิง เหมาะสมกับโรงงานทำสี อบสี ถังเก็บน้ำมัน สารไวไฟ

2.3 ระบบที่ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสารดับเพลิงเหมาะสมกับโรงงาน ห้องเครื่อง ห้องอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อดับแล้วจะระเหยหมดไม่สกปรก

2.4 ระบบใช้ก๊าซเฮลอน เป็นสารดับเพลิง เหมาะสมกับห้องอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้องเก็บทรัพย์สินราคาแพง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับห้องคอมพิวเตอร์

สปริงเกอร์น้ำ

เป็นระบบดับเพลิงในสมัยแรก ๆ ลักษณะของสปริงเกอร์ใช้ท่อน้ำเจาะรู ซึ่งอยู่ตามบริเวณต่าง ๆ ของอาคาร เมื่อเกิดไฟไหม้ยามจะเปิดก๊อกน้ำและน้ำจะฉีดออกมาตามรู ต่อมาพัฒนาหัวฉีดน้ำแทนที่จะเจาะรูไว้เลย ๆ ซึ่งทำการฉีดโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิบริเวณนั้นสูงเกินกำหนด

ชนิดของระดับสปริงเกอร์น้ำ

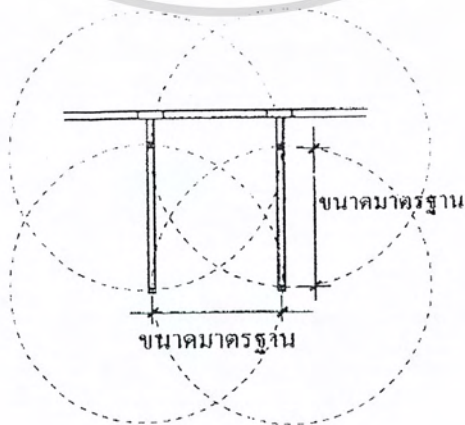
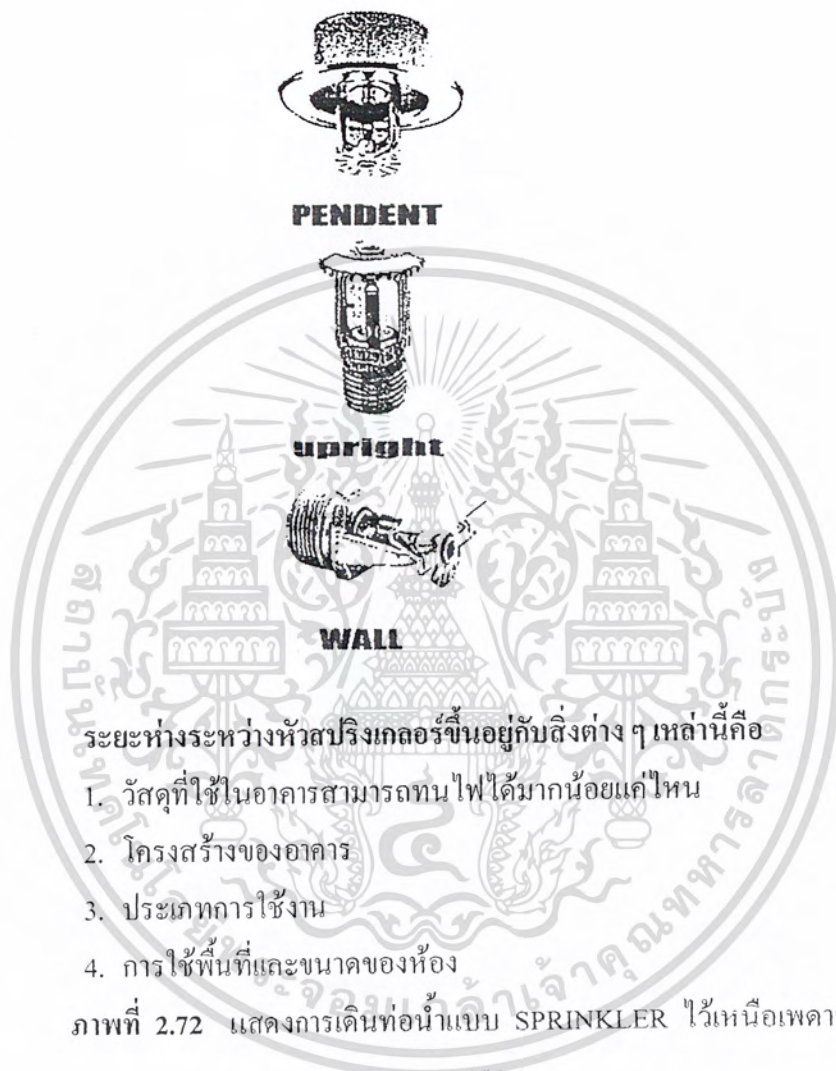
1. แบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM)
2. แบบท่อแห้ง (DRY PIPE SPRINKLER SYSTEM)
3. แบบฟรี-แอกชั่น (FREE ACTION SYSTEM)
4. แบบดีลัดจ์ (DELUGE SYSTEM)
5. แบบแหล่งน้ำจำกัด (LIMITED WATER SUPPLY SYSTEM)

ชนิดของหัวสปริงเกอร์ แบ่งได้ตามลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ชนิดหัวที่มลง (PENDENT TYPE) นิยมใช้กันทั่วไป ติดที่เพดาน
2. ชนิดหัวชี้ขึ้น (UPRIGHT TYPE) มักจะใช้ในบริเวณที่มีเครื่องหรือวางของสูง ๆ
3. ชนิดติดผนัง (WALL TYPE) ในกรณีที่ไม่สามารถเดินท่อไปยังกลางห้องได้

เช่น ห้องพักในโรงแรม

ภาพที่ 2.71 แสดงลักษณะสปริงเกอร์ในแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับลักษณะการคลุมพื้นที่ของสปริงเกลอร์นั้น ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานไว้ดังนี้
 เพลิงประเภทเบา สปริงเกลอร์หัวหนึ่งจะพ่นน้ำออกเป็นบริเวณประมาณ
 130 – 225 ตร.ฟุต

เพลิงประเภทกลาง สปริงเกลอร์หัวหนึ่งจะพ่นน้ำออกเป็นบริเวณประมาณ
 100 – 130 ตร.ฟุต

เพลิงประเภทรุนแรง สปริงเกลอร์หัวหนึ่งจะพ่นน้ำออกเป็นบริเวณประมาณ 90
 ตร.ฟุต

ภาพที่ 2.73 แสดงการติดตั้งของระบบป้องกันเพลิงระบบสปริงเกลอร์



สาเหตุของอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยที่ต้องทราบสาเหตุ เพื่อจะได้หาทางป้องกันแก้ไขไม่ให้เกิดขึ้นได้โดย
 ทั่วไปสาเหตุของไฟไหม้ เกิดจากมูลเหตุต่างๆ ได้แก่

1. การใช้กระแสไฟฟ้า มีสาเหตุที่จะทำให้ไฟไหม้ได้ถ้าขาดการระมัดระวัง ตรวจสอบดูแล
 ป้องกันเช่นสายไฟฟ้าเก่าชำรุด ไฟฟ้าช็อต หรือการใช้สายไฟฟ้าผิดขนาด เหล่านี้เป็นสาเหตุให้
 ไฟลุกไหม้ขึ้นได้

2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ ซึ่งเป็นความประมาท และขาดความระมัดระวัง โดยทั่วไป
 พิพิธภัณฑสถานจะห้ามประชาชนผู้เข้าชมไม่ให้สูบบุหรี่ในอาคารจัดแสดง แต่ในห้องอื่น ๆ เช่น
 ห้องอาหาร ห้องประชุม มักจะไม่ห้าม และในบางครั้งก็เกิดไฟไหม้ เพราะความเผลอเรอได้

3. ความประมาทเผลอเรอของเจ้าหน้าที่ ได้แก่การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องทำงาน ใน
 โรงงานตลอดจนเครื่องมือทำความสะอาดห้อง และการเก็บวัสดุเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ระเบียบนั้นมีระเบียบทั่วไปของพิพิธภัณฑสถาน และระเบียบเฉพาะของเจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างในโรงงาน เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดอาคารเป็นต้น เพื่อจะได้ปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยจากไฟไหม้ด้วย
2. มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรงทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบสายไฟ เปลี่ยนสายไฟ และซ่อมแซม เจ้าหน้าที่ฝ่ายอื่นจะเกี่ยวข้องเรื่องไฟฟ้าไม่ได้
3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิง และสารเคมีที่ปลอดภัย
4. อาคารพิพิธภัณฑสถาน ต้องเป็นอาคารที่ออกแบบโดยเตรียมการป้องกันอัคคีภัยได้แก่ ทำห้องประตูเหล็ก ที่จะปิดกั้นไฟไม่ให้ลุกลามไปยังห้องอื่น เป็นต้น
5. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดงและห้องอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องมือดักควัน (Smoke detector) และเครื่องมือวัดความร้อน (heat detector) ทำนองเดียวกับเครื่องมือป้องกันโจรกรรม เมื่อมีควันหรือความร้อนเกิดขึ้นในห้อง ก็จะเกิดเสียงกริ่งสัญญาณให้เจ้าหน้าที่ทราบ
6. เตรียมหัวสูบลมและยาสูบ สำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดไฟไหม้ พิพิธภัณฑสถานจะต้องเตรียมการป้องกันไว้ จัดตั้งหัวสูบน้ำในจุดต่าง ๆ เป็นระยะ และในบางกรณีที่น้ำประปาไม่เพียงพอ จะต้องมียาน้ำบาดาลไว้ใช้ มีเครื่องสูบน้ำและมีเครื่องทำไฟฟ้าอัตโนมัติ
7. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องจัดแสดงและห้องต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑสถาน
8. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตใจเตรียมพร้อมและระแวดระวังในเรื่องอัคคีภัย ฝึกเจ้าหน้าที่ให้รู้จักใช้สารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุไฟไหม้ มีการซ้อมดับเพลิงกันเป็นครั้งคราว
9. มีสัญญาณแจ้งไฟไหม้ ไปยังสถานีดับเพลิง
10. เทคนิคในปัจจุบันอาจติดตั้งเครื่องวัดความร้อนในห้องจัดแสดง และเครื่องดับไฟด้วยสารเคมีอัตโนมัติได้ คือเมื่อเกิดมีความร้อนในห้องถึงขนาดอุณหภูมิที่ตั้งไว้ เครื่องดับไฟสารเคมีจะทำงานโดยอัตโนมัติ

ระบบดับเพลิงภายในอาคาร

ระบบดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิด และวัสดุเชื้อเพลิงที่อาจเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งอาศัยองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้น คือเชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้นในการดับไฟควรทำต่อไปนี้คือระบบดับเพลิงภายในอาคารแบบต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Reel System)
- 2) ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)
- 3) ระบบโฟม (Foam System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ระบบก๊าซ CO₂
- 5) ระบบก๊าซ Halon
- 6) ระบบเคมีแห้ง (Dry Chemical System)
- 7) ระบบเคมีเปียก (Wet Chemical System)

2.3.6 การใช้สีในการตกแต่ง

การใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดของอาคารความเหมาะสม สีของวัสดุที่มีพื้นผิวต่าง ๆ กัน ดังนั้นการศึกษาเรื่องสีที่ใช้ในการตกแต่งจึงมีความสำคัญกับงานออกแบบเป็นอย่างยิ่ง

จิตวิทยาของสี

สีสามารถแบ่งออกเป็น 2 วรรณะ คือ

1. สีร้อน
2. สีเย็น

ตารางที่ 2.12 เปรียบเทียบคุณสมบัติของสีร้อนกับสีเย็น

สีร้อน	สีเย็น
- ดึงดูดความรู้สึก	- ไม่ดึงดูดความรู้สึก
- สะดุดตา	- รู้สึกสบายตาเมื่อมองเห็นและมองได้นาน
- ให้ความรู้สึกร่าเริง	- ให้ความรู้สึกเยือกเย็น

สีร้อนและสีเย็นสามารถแบ่งสกุลสีใหญ่ ๆ ตามวรรณะได้ดังนี้

ตารางที่ 2.13 แสดงอิทธิพลความรู้สึกของสีร้อน

สี	อิทธิพลต่อความรู้สึก
สีแดง	เป็นสีที่มีอำนาจดึงดูดสายตามากที่สุด จะทำให้ความรู้สึกจริงจัง ตื่นเต้นเร้าใจและร้อนแรง รุนแรง กล่าวหาญ สีแดงที่ดูกระด้าง แสดงความสูงส่งภูมิฐานมั่นคง และมีอำนาจ ในด้านอุตสาหกรรม ในโรงงานใช้สีแดงที่แสดงความหมายเกี่ยวข้องกับอันตราย การห้าม การระมัดระวัง ถ้านำมาใช้กับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมา สีแดงอ่อนให้ความรู้สึกร่าเริง
สีเหลือง	ขึ้นอยู่กับความเข้มและความแรง ความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง มีชีวิตชีวา สีเหลืองอ่อนจะมีลักษณะเด่นสะอาด สีเหลืองทองดูกระปรี้กระเปร่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 (ต่อ)

สีร้อน	
สี	อิทธิพลต่อความรู้สึก
สีส้ม	เป็นสีที่สดใสมองเห็นได้ไกล ให้ความรู้สึกดีใจ ร่มคร่าวังถ้านำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ จะทำให้ดูสะอาดเบาขึ้น
สีม่วงแดง	ให้ความรู้สึกตื่นเต้น และมีอำนาจในทางลึกลับ
สีชมพู	เป็นสีอ่อนหวาน นุ่มนวล ให้ความรู้สึกน่ารัก บริสุทธิ์ไร้เดียงสา เกียรติยศ เป็นสัญลักษณ์ของผู้หญิงและความรัก ไม่มีอุปสรรค
สีน้ำตาล	แสดงความอบอุ่น ทำให้เกิดความแห้งแล้ง เสรีาสด

ตารางที่ 2.14 แสดงอิทธิพลความรู้สึกของสีเขียว

สีเขียว	
สี	อิทธิพลต่อความรู้สึก
สีน้ำเงิน	แสดงความรู้สึกสงบเยือกเย็น ลึกลับทำให้เกิดสมาธิ แสดงความเป็นผู้ใหญ่ สง่า สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึกไม่สิ้นสุด สีน้ำเงินอ่อนให้ความรู้สึกกว้างเปล่า หรือความฝัน สีน้ำเงินอมเขียวสามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้น และเมื่อใช้ร่วมกับสีขาวจะทำให้รู้สึกสดชื่นและสะอาด
สีเขียว	ให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเงียบ ซื่อสัตย์ ช่วยให้การพักสายตาเป็นสีที่แสดงความเป็นกลาง ไม่ค่อยมีอำนาจ ให้ความหวังกับชีวิตใหม่ เมื่อเพิ่มสีเหลืองมีความแรงสดใสขึ้น แต่ถ้าเพิ่มสีน้ำเงินจะทำให้เย็นลง ลึกลับ ถ้าใช้ในงานเป็นส่วนพื้นจะแสดงความสงบ
สีฟ้า	ให้ความรู้สึกสว่างสดใส อิสระไม่มีขอบเขต เป็นสัญลักษณ์ของท้องฟ้า อากาศสีฟ้าทะเลแสดงถึงความชุ่มชื้น ความเย็น

สีและความรู้สึกจากการมองเห็นในลักษณะต่าง ๆ

ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE)

- สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหม่ขึ้นและอยู่ใกล้
- สีเข้ม (DARK VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลงและอยู่ไกล
- สีร้อน (WARM VALUE) ทำให้ดูไกล
- สีเย็น (COOL VALUE) ทำให้ดูใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. น้ำหนัก (WEIGHT)

- สีอ่อน และสีร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบาขึ้น
- สีเข้มและสีเย็น ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนักขึ้น

2. ความแข็งแรง (STRENGTH)

- สีร้อน ที่มีความมันมาก ๆ จะทำให้ดูแข็งแรง
- สีเย็น จะทำให้ดูแข็งแรงน้อย นอกจากนี้สีที่คล้ายกับโลหะจะทำให้รู้สึก

แข็งแรงด้วย เช่น สีน้ำเงินเข้ม - อมเทา สีบรอนซ์ เป็นต้น

3. อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

- สีร้อนให้ความรู้สึกสดชื่น อบอุ่น
- สีเย็นให้ความรู้สึกเย็น สงบ นอกจากนี้สีอ่อนจะดูความร้อนน้อยกว่าสีเข้ม

4. ความสะอาด (CLEANING)

- สีขาวเป็นสีที่สะอาดที่สุด
- สีอ่อน เช่นสีเหลืองอ่อน สีงาช้าง เป็นต้น แสดงความสะอาดและดูสุข

ลักษณะ นุ่มนวล

5. ความภูมิฐาน (DIGNITY)

- สีเทา เป็นสีที่ให้ความภูมิฐานสง่างามที่สุด
- สีเทาแกมเขียวและสีเทาแกมน้ำเงิน ปกติใช้เป็นสีเฟอร์นิเจอร์ภายในสำนัก

ความสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้สี ซึ่งแยกออกเป็น
ความสัมพันธ์กันได้ดังนี้

1. สีกับรูปร่าง (COLOR & FORM)

1.1 สีบนรูปร่างที่มีพื้นผิวแบนจะอ่อนกว่าสีจริง เนื่องจากด้านที่ไม่ถูกแสงจะ
กลมกลืนกับฉากหลัง

1.2 สีบนรูปร่างที่มีผิวโค้งจะเข้มกว่าสีจริง เนื่องจากการตัดกันของส่วนที่
สะท้อนแสง (High light)

2. สีกับผิว (COLOR & TEXTURE)

สีบนพื้นผิวที่มีการสะท้อนแสงมาก เช่น พื้นผิววรุขระ เป็นต้น จะอ่อนกว่าสี
จริงรวมทั้งสีที่เป็นมันสะท้อนแสง

3. สีกับวัสดุ (COLOR & MATERIAL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการตกแต่งผิวของวัสดุ เพื่อจะได้ให้ผู้ใช้ทราบว่าควรใช้ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร หรือแยกประเภทของวัสดุ นอกจากนี้ยังใช้ในการเลียนแบบวัสดุออกนอกนี้ยังมีองค์ประกอบที่ช่วยในการใช้สีอีก คือคุณลักษณะของสี เช่น

- HUE คือ ตัวสีเป็นเนื้อแท้ของสีแต่ละสี
- VALUE คือ ความเข้มของสี
- TINT คือ กลุ่มสีที่จางหรืออมสีขาว
- CHROMA คือ ความรุนแรงของเนื้อสี
- COMPLEMENT คือ สีที่ตรงกันข้าม ถ้าใช้ผสมกันในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้สีที่ออกมาน่าดู

ในทางปฏิบัติการใช้สีร่วมกัน ความรู้สึกที่ได้มิได้แยกตามความรู้สึกเฉพาะของสี แต่จะเป็นความรู้สึกของส่วนรวมของสีทั้งหมด เช่น สีแดง ให้ความรู้สึกกระปรี้กระเปร่า เมื่อใช้ร่วมกับสีเหลืองที่ความรู้สึกสดชื่นร่าเริง จะทำให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว (DYNAMIC) และการแผ่ขยาย (EXPANSIVE) สีเข้มจับคู่กับสีอ่อนจะทำให้ดูเด่นขึ้นมาและมีชีวิตชีวา สีที่สดใสพอกันเมื่อใช้ด้วยกันจะดึงดูดความสนใจได้เร็วขึ้น

2.3.7 การศึกษาวัสดุที่ใช้ในงานตกแต่ง

การเลือกใช้วัสดุในงานตกแต่ง ให้เหมาะสมกับความต้องการของสถานที่ วัสดุที่ใช้กับภายในศูนย์อาคารแสดงสินค้า นั้น ควรมีคุณสมบัติในการเก็บเสียงหรือดูดซับเสียง ทนทาน ใช้งานสะดวก ดูแลรักษาง่าย และยังคงความสวยงามอีกด้วย ดังนั้นการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในงานตกแต่งนั้น จำเป็นอย่างยิ่ง

ผิว

ลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ แก่ผู้พบเห็นทางกาย คือ การสัมผัส และทางจิตใจ ก็ทำให้หืออยากติดตาม เลื่อมใส เชื้อถือ

ลาย

ลักษณะการใช้สี แสง เงามวล รูปทรง ช่องว่าง และผิว มารวมกัน ลายในการออกแบบต้องพอดี ไม่มากน้อยเกินไป มิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดความรู้สึกไม่สบายตา อึดอัด หรือเว้งว่างจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 แสดงคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในงานตกแต่ง

ประเภท	คุณสมบัติ						ขนาด	การใช้งาน
	ดูดซึมน้ำ	ทนทาน	ทำความสะอาดง่าย	ทนความชื้น	กันความร้อน	ทนการขีดข่วน		
วัสดุทั่วไป								
1. หินเคลือบ ขัดมัน		•	•				หนา 5/8 – 3/4 นิ้ว ความกว้างไม่ควรเกิน 3.60 ม.	บันไดภายนอกทั่วไป, ห้องน้ำ, โถงทางเข้า, งานที่ทนทานมาก
2. กระเบื้อง		•	•	•	•		จัตุรัส 4x4, 6x6, 8x8, 9x9, 12x12 นิ้ว หกเหลี่ยม, แปดเหลี่ยม ความหนา 3/4, 1 1/4, 1 1/8, 1 1/2, 2 นิ้ว	ใช้งานหนักมาก ๆ อาคารพักอาศัย, ครีว, ห้องน้ำในบริเวณที่ต้องการทนต่อความทนทาน ทนต่อดินฟ้าอากาศ ทนต่อการสึกกร่อน บำรุงรักษาง่าย
3. กระเบื้อง เซรามิก เคลือบมัน		•	•				3 x 3, 4 x 4, 4 1/2, 6 x 6, 10 x 10, 12 x 12 นิ้ว หนา 3/8 ม 1/2 ม 3/4 นิ้ว	ใช้ในที่ที่ต้องการรักษาความเหมาะสมต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และทนต่อไอน้ำได้ดี มีหลายแบบ ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 (ต่อ)

ประเภท	คุณสมบัติ						ขนาด	การใช้งาน
	ดูซึมเสียง	ทนทาน	ทำความสะอาดง่าย	ทนความชื้น	กันความร้อน	ทนการขีดข่วน		
4. กระเบื้อง หินอ่อน							มีขนาดต่าง ๆ ให้ เลือกมากมาย ความหนา ¾ - 1 นิ้ว	เป็นหินที่ทนทาน ต่อความสกปรก ได้ดี ทนต่อสาร เคมีได้บ้าง หิน อ่อนมีค่าในด้าน ความงามมากกว่า หินประเภทอื่น มี สีให้เลือกตาม ความเหมาะสม เช่น ขาว เทา ชมพู เขียว เนื้อน้ำตาล ไม่เก็บเสียง หรรษา และมีผิวดู สวยงาม
5. แผ่นหิน ธรรมชาติ		•	•			•	มีขนาดต่าง ๆ ให้ เลือกมากมาย ความหนา 1 ½ -2 นิ้ว	งานหนัก งานตก แตง
6. กระเบื้องหิน เกล็ดขัด	•		•				มีหลายขนาดให้ เลือกมากมาย ผิว ที่เป็นเกล็ดควรถ หนาน้อย ½ นิ้ว	งานปานกลาง งาน หนักการรักษาง่าย ดูเรียบร้อย ใช้เมื่อ ไม่ต้องการความ เงียบนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 (ต่อ)

ประเภท	คุณสมบัติ						ขนาด	การใช้งาน
	ดูดซับเสียง	ทนทาน	ทำความสะอาดง่าย	ทนความชื้น	กันความร้อน	ทนการขีดข่วน		
7. วัสดุพื้นพอกไม้คอร์ก	•		•				30-70 นิ้ว กว้าง 6 นิ้ว (ชนิดแผ่น 4-12 นิ้ว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 36x12 นิ้ว	ใช้งานหนักปานกลางอาคารทำงานเล็ก ๆ บ้านพักอาศัย
8. แผ่นพีวีซี		•	•	•			กว้าง 3, 4, 6 นิ้ว ความหนา 1 1/6 - 1 1/8 นิ้ว	ใช้งานหนักปานกลาง
9. แผ่นยางธรรมชาติ	•	•	•	•			กว้าง 3x6 นิ้ว ความหนา 1/8, 3/16 นิ้ว, 1/4 นิ้ว ชนิดของฟองรองหนาอีก 1/8 - 3/16 นิ้ว	อาคารที่ต้องการความเงียบทนทาน
10. พรอม	•						มี 2 ชนิด คือ - พรอมผืนใหญ่ที่ใช้ปูเต็มห้องหรือพื้นที่ - พรอมผืนเล็ก ๆ มีขนาด 9x12, 5x7, 4x6, 2x3 นิ้ว	สถานที่ที่ต้องการความหรรษาห้องที่ต้องการเก็บเสียงป้องกันเสียงสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 (ต่อ)

ประเภท	คุณสมบัติ						ขนาด	การใช้งาน
	ดูดซึมเสียง	ทนทาน	ทำความสะอาดง่าย	ทนความชื้น	กันความร้อน	ทนการขีดข่วน		
11. กระเบื้องยาง	•		•				6-48 นิ้ว เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9x9 นิ้ว ความหนา 1/8 นิ้ว,	ใช้งานปานกลาง ต้องการความเงียบ
12. พื้นไม้		•	•		•		มีหลายขนาด เลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน	ใช้ตามความเหมาะสมของสถานที่
วัสดุที่ใช้ทำผนังหรือกำแพง								
1. ผนังหรือกำแพงอิฐ		•			•			ใช้ทั้งภายในและภายนอก
2. ผนังหรือกำแพงก้อนกลวงและอิฐ		•			•		ความหนาของก้อน 3 2/8 นิ้ว และ 5 3/4 นิ้ว 7 3/4 นิ้ว, 11 3/4 นิ้ว	ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในสามารถใช้เป็นช่องแสงเพื่อรับแสงจากภายนอกได้
3. ผนังกำแพงหิน		•		•		•		ใช้ได้กับบางสถานที่ เพราะมีผลกระทบในหลายด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 (ต่อ)

ประเภท	คุณสมบัติ						ขนาด	การใช้งาน
	ดูซึมเสียง	ทนทาน	ทำความสะอาดง่าย	ทนความชื้น	กันความร้อน	ทนการขีดข่วน		
4. ผนังเส้นใย	•				•		12, 18, 24 นิ้ว รูปทรงสี่เหลี่ยมความหนา $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$ นิ้ว ถ้าแผ่นยาว 2x8, 2x6 นิ้ว หนา $\frac{3}{16}$ - $1\frac{1}{4}$ นิ้ว	ใช้ในส่วนที่ต้องการการปรับเปลี่ยนสามารถเคลื่อนย้ายได้
5. ผนังซีบอร์ด		•		•			4x8 ฟุต	
6. ผนังแผ่นอาร์คบอร์ด	•			•	•			ใช้เป็นผนังบุ ทำป้ายทำเฟอร์นิเจอร์
7. แผ่นแอสเบสตอสเมนต์	•		•	•	•	•	4x8, 4x6 ฟุต พวกเก็บเสียงได้ 12, 16, 18, 24 นิ้ว เป็นสี่เหลี่ยมความหนา $\frac{3}{16}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ นิ้ว พวกเก็บเสียงได้ $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{4}$ - 10 นิ้ว	
8. กระดาษชานอ้อย	•			•	•		4x8, 4x6, 4x10, 4x12 ฟุต	ส่วนใหญ่ใช้กับห้องประชุมหรือห้องที่ต้องการเก็บเสียง
9. เซลโลกรีต (ใยไม้อัด)	•				•		1.00x2.00ม. ความหนา $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{2}$, 2, 3 นิ้ว	ใช้ทำผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 (ต่อ)

ประเภท	คุณสมบัติ						ขนาด	การใช้งาน
	ดูซึมเสียง	ทนทาน	ทำความสะอาดง่าย	ทนความชื้น	กันความร้อน	ทนการขีดข่วน		
10. เซฟวิ่งบอร์ด				•	•		4x8 ฟุต	ทาสีต้องรองพื้นด้วยแลคเกอร์เพื่อประหยัดสี
11. แอสคูสติค-บอร์ด	•				•		0.60x0.60, 0.60x1.20, 0.60x2.40 ม. ความหนา 10 ซม.	ผนังกันห้องดนตรี ประชุม อัดเสียง โรงภาพยนตร์ โดยตอกติดกับโครงไม้
วัสดุตกแต่งผนังและเพดาน								
1. วอลเปเปอร์	•		•					ใช้ตามบรรยากาศเหมาะสม กับลวดลายเหมาะสม สำหรับสถานที่ที่ต้องการความสวยงาม
2. กระเบื้องเซรามิก		•	•				มีหลายขนาด	ใช้กับผนังทั่วไปที่ไม่ต้องการความหยาบมากนัก
3. พลาสติก			•				4x8, 4x10, 4x12 ฟุต	ผนังที่ต้องการตกแต่งเช่นห้องอาหาร, คลับ, บาร์, ห้องโชว์
4. วัสดุพวกโลหะ		•	•					ใช้กรุผนัง, เสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.16 แสดงคุณสมบัติของสีชนิดทาและพ่น

ประเภท		คุณสมบัติ	การใช้งาน	สี
สีชนิดทา	สีน้ำชนิดค้ำน	สีทาแล้วไม่เป็นเงา	เหมาะสำหรับทาผนังและเพดานภายใน	สีให้เลือกมากมาย
	สีชนิดน้ำมัน	สีที่ทาแล้วเป็นเงา	ใช้ในที่ถูกจับต้องบ่อย ๆ เช่น ขอบประตู หน้าต่าง	
	สีพลาสติกธรรมดาและสีฝุ่น	ใช้ทาชั่วคราว เฉพาะงานออกร้าน เป็อนง่าย	ใช้ทาชั่วคราว ใช้รองพื้น	
สีชนิดพ่น	สีพ่น แชนด์เท็กซ์ หรือ เอ็กซ์ - ไพร์ - เท็กซ์	ช่วยลดเสียงสะท้อนกันความชื้น ทดแดด ทนฝน ไม่หลุดลอก ปัญหาเรื่องรอยแตก	พ่นฝ้า ผนังภายในอาคาร ยังกี่เป็นรอยต่อกระเบื้อง แผ่นเรียบ เมื่อพ่นสีแล้วทำให้ไม่เห็นรอยต่อ	
	พ่นสีคัลเลอร์เท็กซ์บอัม เท็กซ์	มีความคงทนต่อแดด ฝน ป้องกันรา ตะไคร่น้ำ รักษาผิวปูน	มีทั้งชนิดฉาบและถูกกั๊ง ใช้พ่นได้ทั้งภายในและภายนอก	
	สีพ่นลูกนำทเก็กซ์ โซสติก เท็กซ์	ประกอบด้วยวัสดุทนไฟ ทนความร้อนเก็บเสียง	เหมาะสมที่จะใช้กับห้องครัวหรือส่วนที่	
	สีพ่นคูราเท็กซ์	เป็นสีแฟนซี ทนแดด ทนฝน ไม่ล่อนง่าย	ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอก	
	สีพ่นมิวรัสเท็กซ์	ประกอบด้วยเคมี วัสดุทนไฟในพลาสติก	ใช้ในสวนที่มีเตาไฟ โรงงานที่ร้อน	

2.3.8 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ

ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System – BAS) ในปัจจุบันได้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับอาคารสมัยใหม่ และมีชื่อเรียกมากมาย ยกตัวอย่างเช่น BMS-Building Management System, BMC-Building Monitoring and Control System เป็นต้น ซึ่งชื่อเรียกต่าง ๆ เหล่านี้แล้วแต่การออกแบบระบบ BAS ว่าใช้ในการควบคุมอะไรบ้าง หรือทำอะไรบ้าง แต่เราสามารถเรียกโดยรวมว่าระบบ BAS ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ BAS เป็นการนำเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์มาใช้ควบคุมดูแลงานระบบหลักในอาคารให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การควบคุมปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบสุขาภิบาลในอาคาร เพื่อให้มั่นใจว่าระบบต่าง ๆ ทำงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด

ส่วนประกอบของ Building Automation System

Building Automation System (BAS) แยกออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. BAS SOFTWARE
2. BAS HARDWARE

1. BAS SOFTWARE

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ BAS ได้มีการพัฒนามาตั้งแต่การโปรแกรมแบบใช้รหัส จนมาถึงปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ใช้งานจะเป็นรูปแบบของกราฟฟิค (Graphic User Interface – GUI) เนื่องจากในปัจจุบันทางด้านการพัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้งานเป็นลักษณะของกราฟฟิคทั้งหมดทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย เข้าใจง่าย เรียนรู้การใช้โปรแกรมเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น

ระบบ BAS ก็เช่นเดียวกัน จากเดิมที่ต้องใช้วิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ดูแลระบบ เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นรหัสอักษรและตัวเลขเท่านั้น ในปัจจุบันการใช้งานระบบ BAS ค่อนข้างง่าย เพราะการใช้กราฟฟิค แต่อย่างไรก็ตามสามารถแยกแยะซอฟต์แวร์ระบบ BAS ออกมาง่าย ๆ ได้ดังนี้

1.1 Operating System

Operating System เป็นซอฟต์แวร์หลักของระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบ BAS ด้วยซึ่งซอฟต์แวร์นี้จะเป็นตัวจัดการให้ระบบรู้จักฮาร์ดแวร์ทั้งหมดที่ต่อเชื่อมอยู่ เช่น Diskdrive, Keyboard, Mouse, จอภาพ, พอร์ตสื่อสาร ฯลฯ รวมทั้งซอฟต์แวร์ประกอบช่วยให้ระบบสามารถทำงานหลาย ๆ อย่างพร้อมกันได้ (Multi – Tasking) เช่น MS – Windows ฯลฯ ที่นิยมใช้กันทั่วไปก็คือ MS-DOS และ MS WINDOWS เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดในขณะนี้ และจะทำให้การเอาข้อมูลในระบบ BAS ไปใช้งานอย่างอื่น ได้ง่ายขึ้นเพราะเก็บข้อมูลในลักษณะรูปแบบเดียวกัน

1.2 Application Program (BAS Software)

BAS Software หรือ Application Program เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาเพื่อใช้งานเฉพาะอย่างยกตัวอย่างโปรแกรมอื่น ๆ เช่น LOTUS, DBASE, WORD ฯลฯ ทั้งนี้ BAS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Software ยังรวมทั้งการควบคุมการทำงานของตัวคอนโทรลเลอร์ในระบบ BAS เอง, การติดต่อกับผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของ Text MODE หรือ Graphic MODE

1.3 Data Base

Data Base เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งของ Software ระบบ BAS เพื่อติดต่อกับตัวคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแต่ละโครงการ ส่วนหนึ่งที่จะแตกต่างกันอย่างชัดเจนคือส่วนของ BAS Software ก็คงจะเป็น Data Base Data Base เป็นฐานข้อมูลทั้งหมดของอุปกรณ์ในระบบ BAS ควบคุมดูแลอยู่ อาจจะกล่าวได้ว่าทุก ๆ โครงการซอฟต์แวร์ระบบ BAS จะเหมือนกันหมด Data Base อย่างเดียว

ในส่วนของ BAS Software จะขอเกริ่นเฉพาะ Software หลักในระบบ BAS ซึ่งควรจะต้องมีดังต่อไปนี้

PASSWORD

การติดต่อเพื่อใช้ระบบ BAS ไม่ว่าจะผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเป็นพิมพ์ (Keyboard) พร้อมเมาส์ (Mouse) หรือผ่าน Service Module หรือจากคอมพิวเตอร์ที่ต่อผ่านสายโทรศัพท์ (Remote Connection) ก็ต้องมีการป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง (Unauthorized Person) เข้ามายุ่งเกี่ยวในระบบ Password ที่ใช้อาจจะเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขหรือทั้งสองอย่างปนกันก็ได้ นอกจากนี้ Password ของแต่ละคนก็สามารถจำกัดขอบเขตของการทำงานระบบได้ด้วย เช่น ดูระบบปรับอากาศได้อย่างเดียวหรือทั้งคู่และแก้ไขงานระบบปรับอากาศได้ ฯลฯ

TIME SCHEDULING

การกำหนดสั่งการเปิด-ปิดอุปกรณ์งานระบบตามเวลา เป็นการประหยัดพลังงานขั้นพื้นฐานในระบบ BAS ไม่ว่าจะการเปิด-ปิดแสงสว่าง, ระบบปรับอากาศ ฯลฯ ซึ่งสามารถกำหนดได้ล่วงหน้า เป็นอาทิตย์ เป็นเดือน เป็นปี สามารถกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแต่ละวันได้ เช่น วันทำการ วันหยุด วันหยุดพิเศษ ฯลฯ

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ได้ เช่น อุณหภูมิในอาคารที่ถ่ายโดยเครื่องถ่ายลมเย็น ฯลฯ การพิมพ์รายงานต่าง ๆ ฯลฯ

TOTALIZATION

เป็นการเก็บข้อมูลรวม เช่น Run-time ของอุปกรณ์แต่ละตัวหรือจำนวนครั้งที่เกิดสัญญาณเตือนขึ้น ฯลฯ ใช้ประโยชน์ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์งานระบบเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAPHIC ENGINEERING

เป็นซอฟต์แวร์กราฟฟิคที่ช่วยแสดงผลเป็นภาพอุปกรณ์หรือเป็น Single-Line Diagram ฯลฯ สามารถที่จะเก็บภาพจากเครื่องสแกนเนอร์ได้, เขียนเปลี่ยนแปลงเองได้โดยผู้ใช้งาน, ภาพที่ได้จาก AUTOCAD เป็นต้น

นอกเหนือจากซอฟต์แวร์หลักเหล่านี้ระบบ BAS ยังมีซอฟต์แวร์ทางการควบคุมอุปกรณ์เฉพาะ ยกตัวอย่างเช่น

- Interlock Program ใช้ในการสั่งการเมื่อเกิดเหตุการณ์เฉพาะอย่าง เช่น การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

- Temperature Control Program การควบคุมวาวส์น้ำเย็น ในลักษณะ ON/OFF Control, Proportional Control, Proportional Plus Integral Control ฯลฯ

ซึ่งคุณลักษณะทางด้านซอฟต์แวร์ระบบ BAS แต่ละยี่ห้อ หรือแต่ละรุ่นก็จะต่างกัน มีขีดความสามารถแตกต่างกันบ้างแต่โดยรวมแล้วก็จะคล้าย ๆ กัน

2. BAS HARDWARE

BAS Hardware สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1 Operator Workstation (or Terminal) and Printer

2.2 Communication

2.3 BAS Controller

Operation Workstation

Operator Workstation หรือบางระบบเป็น Main CPU ของระบบ BAS เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ โดยตรงไม่ว่าจะเป็นการกำหนดโปรแกรมสร้างภาพกราฟฟิค หรือการสั่งงานระบบ BAS ทั้งหมดจะผ่านจากส่วนของ Operator Workstation ในปัจจุบันจะใช้ Personal Computer (PC) CPU ที่ใช้ในปัจจุบันก็จะเป็นเครื่องระดับ 486 (เบอร์ 80486)

ส่วนประกอบโดยหลักของ PC ที่ใช้ประกอบด้วย

- 1) CPU – ประกอบด้วย Memory ประมาณตั้งแต่ 4MB ขึ้นไปมี Hard Disk ตั้งแต่ 120 MB ขึ้นไป มีเครื่องอ่านแผ่นดิสก์ขนาด 3 1/2" หรือ 5 1/7" (ขนาด 1.44 MB หรือ 1.2 MB) เพื่อใช้ในการติดตั้งโปรแกรม

- 2) Keyboard

- 3) Mouse

- 4) จอภาพ ขนาดตั้งแต่ 14" ขึ้นไป เป็นจอภาพรายละเอียดสูง (Super VGA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) Communication Card ซึ่งอาจจะเป็น Serial Port (RS232) หรือมีการติดตั้ง LAN Card เป็นต้น สำหรับติดต่อสื่อสารกับ BAS Controller นอกจากตัว PC แล้วเครื่องพิมพ์ (Printer) ก็จะติดตั้งในส่วนนี้ด้วย ซึ่งจะต่อผ่าน Paraller Port หรือ Serial Port ของตัว PC ได้โดยตรง อุปกรณ์ส่วนนี้มักจะติดตั้งไว้ในห้องควบคุมส่วนกลาง

Communication

Communication เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างตัว Controller ในระบบ BAS ทั้งหมดกับ Operator Workstation และระหว่างตัว controller ในระบบ BAS เอง โดยส่วนใหญ่แล้วสายสัญญาณชนิดนี้จะเป็นสาย Twisted Paie 2 cores, 3 cores หรือ 4 cores with shielded หรือเป็นสาย Co-Axial ที่ใช้ในระบบ LAN ราคาสายจำนวนนี้ค่อนข้างสูงพอสมควร

BAS Controller

BAS Controller เป็นตัวควบคุมการทำงานของระบบ BAS ซึ่งแต่ละผลิตภัณฑ์ก็จะมี Controller ให้เลือกตามความเหมาะสมของการใช้งาน BAS Controller อาจแบ่งเป็นตัว Controller หลัก (ขนาดใหญ่) และมีตัว Controller ย่อยแยกออกไปอีกตามลักษณะความเหมาะสมของแต่ละงาน BAS Controller เป็นส่วนสุดท้ายที่ใช้ต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ที่ระบบ BAS จะควบคุมหรือสั่งการโดยตรง

BAS Flele Points

Points หรือจุดที่ควบคุมดูแลโดยระบบ BAS พอจะแยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ได้ดังนี้

- 1) Digital (or Binary) Point
- 2) Analog Point

ซึ่งแต่ละกลุ่มจะแยกออกเป็น Input และ Output Points ดังต่อไปนี้

1) Digital (or Binary) Point

1.1 Digital (or Binary) Input Point

เป็น Point ที่มี 2 สถานะคือ ON/OFF/OPEN ซึ่งต่อเข้า BAS Controller เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์นั้น ๆ เช่น FAN STATUS, MOTOR STATUS, MOTOR TRIP ฯลฯ ซึ่งอาจจะมีการติดตั้ง Sensor หรืออุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อใช้ตรวจเช็คสถานะก็ได้

1.2 Digital (or Binary) Output Point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น Point ที่มี 2 สถานะ คือ Start/Stop หรือ ON/OFF ซึ่งต่อเข้า BAS สั่ง เปิด/ปิด FAN, เปิด/ปิด PUMP, เปิด/ปิด Damper, เปิด/ปิด ไฟฟ้า แสงสว่าง ฯลฯ

ซึ่งการต่อเข้าอุปกรณ์ต้องผ่าน Starter Panel หรือ Controller หรือ Power Supply ที่เปิด/ปิด อุปกรณ์นั้น ๆ

2) Analog Point

2.1 Analog Input Point

เป็น Point ที่มีค่าต่อเนื่องเข้ากับ BAS Controller เพื่อวัดค่าสัญญาณต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์, ค่ากระแสไฟฟ้า, ค่าแรงดันไฟฟ้า, ค่ากำลังงานไฟฟ้า เป็นต้น Point ชนิดนี้ต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม (Sensor หรือ Transducer) เพื่อวัดค่าที่ต้องการ

2.2 Analog Output Point

เป็น Point ที่มีค่าต่อเนื่องกับ BAS Controller เพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น วาล์ว ระบบปรับอากาศ, มอเตอร์ชนิดแปรเปลี่ยนความเร็วได้ (Vary Speed Motor), Damper Actuator เป็นต้น Point ชนิดนี้จะเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งออกมาจาก BAS Controller โดยส่วนใหญ่จะเป็น Standard Signal 0-10 VDC, 0-5 หรือ 4-20 MA

3) การติดตั้งระบบ BAS

ก่อนเข้าถึงรายละเอียดการติดตั้งระบบ BAS จะขอกล่าวถึงเรื่องขั้นตอนการติดตั้งระบบ BAS พอสังเขปดังนี้

- 3.1 รวบรวมสรุป Point ของระบบ BAS ทั้งหมดของโครงการ
- 3.2 ระบุตำแหน่งของอุปกรณ์ที่จะควบคุมดูแลโดยระบบ BAS
- 3.3 ระบุตำแหน่งตู้ BAS Controller
- 3.4 ทำแบบ Shop Drawing ระบบ BAS
- 3.5 เดินท่อร้อยสายระบบ BAS ตามแบบ
- 3.6 ติดตั้ง BAS Equipment
- 3.7 ทดสอบระบบ BAS

การติดตั้ง Head End Equipment

Head End Equipment ในระบบ BAS มักจะเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) และ เครื่องพิมพ์ (PC) และเครื่องพิมพ์ (Printed) ติดตั้งอยู่บนคอนโซลในห้องควบคุมระบบ BAS ซึ่งจัดไว้ในแต่ละโครงการ Power Supply ส่วนใหญ่สำหรับ Head End Equipment มักจะมี UPS สำหรับจ่ายให้โดยเฉพาะ ที่สำคัญที่สุดคือภายในห้องควบคุมต้องมีระบบปรับอากาศและความชื้นต้องไม่มากเกินไป ตามความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) และเครื่องพิมพ์

Communication Line ระหว่าง Head End Equipment กับ BAS Controller หรือระหว่าง BAS Controller ด้วยกันสายที่ใช้ของแต่ละห้องจะแตกต่างกัน ซึ่งต้องให้ผู้ขายระบุให้ชัดเจน รวมทั้งข้อจำกัดของระยะความยาวสายในแต่ละช่วงที่ต่อเชื่อมเข้ากับ BAS Controller ซึ่งอาจจะต้องอาศัยอุปกรณ์เพิ่มสัญญาณ (Repeater) ตัวอย่างสายสัญญาณที่ใช้ได้แก่

- สาย Co-Axial ในกรณีที่เป็น Standard LAN
- สาย Twisted Pair (or Multi-Cores) with Shielded

ซึ่งสายสัญญาณพวกนี้ต้องเดินในท่อร้อยสายไฟฟ้า แยกจากสาย Power และต้องห่างจากท่อร้อยสาย Power ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และหลีกเลี่ยงการเกินขนาดไปกับแนวสาย Power ให้มากที่สุด

การติดตั้ง BAS Controller

การติดตั้ง BAS Controller ส่วนใหญ่แล้วจะติดตั้งใกล้ ๆ กับอุปกรณ์ที่ BAS ควบคุมดูแลอยู่ เช่น การติดตั้งในภายในห้องเครื่องระบบปรับอากาศ หรือในห้องไฟฟ้า ในแต่ละชั้นของอาคาร BAS Controller ของแต่ละห้องจะแตกต่างกัน แต่ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาว่าไม่มีที่ว่างพอที่จะให้ติดตั้งได้ท่อสายที่เข้าและออกจากตู้ BAS Controller มีดังนี้

- 1) Communication Line
- 2) Power Supply
- 3) Field Point Wring

Communication Line ต้องเดินแยกท่อร้อยสายไฟฟ้าต่างหาก Power Supply โดยส่วนใหญ่จะจาก Emergency

Power Supply โดยส่วนใหญ่จะมาจาก Emergency Line หรือมาจากชุด UPS ที่จัดเตรียมไว้ต่างหาก ซึ่ง Power Supply Line ก็จะเป็น 220 โวลท์ 50 HZ ทั่วไป พร้อมกับ Ground Wire สำหรับ Ground ที่ BAS Controller สาย Power Supply ต้องเดินแยกท่อต่างหากกับสายสัญญาณอื่น ๆ ของระบบ BAS

Field Point Wring

สาย Field Point แต่ละชนิดจะใช้สายไฟฟ้าและเดินร้อยท่อดังต่อไปนี้

- Digital (Binary) Input Point (DI or BI) ใช้สาย THW 1.5 mm² เส้นต่อ 1 Point หรือเป็นสาย Multi-Core Conductor ขนาด 1 mm ก็ได้

- Digital (Binary) Output Point (DO or BO) ใช้สายเหมือน Digital (Binary) Input Point

Analog Point

- Analog Input Point (AO) ใช้สายเหมือน Analog Input Point

การเดินต่อร้อยสาย Field Point ทั้งหมดสามารถเดินรวมในท่อร้อยสายเดียวกันได้ ยกเว้นสายของ Digital Output (DO หรือ BO) ต้องเดินรวมในท่อร้อยสายเดียวกันได้ ยกเว้นของอุปกรณ์ใช้ Contactor Coil Voltage เป็น 220 VAC.

การติดตั้ง BAS Sensor/Transducer

การติดตั้ง Sensor/Transducer ส่วนใหญ่จะเป็นขอบเขตงานของผู้รับเหมางานระบบที่เกี่ยวข้อง โดยอาจจะให้ผู้ขายระบบ BAS หรือผู้รับเหมางานระบบเป็นผู้จัดหาก็ได้

4) การทดสอบระบบ BAS

การทดสอบระบบ BAS หรือการ Commissioning ระบบ BAS เป็นการทดสอบก่อนส่งมอบงานระบบ BAS มีลำดับขั้นตอนดังนี้

BAS Controller Testing

ในขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบระบบ BAS ทั้งหมดเองโดยไม่เกี่ยวข้องกับ Field Point เพื่อให้แน่ใจว่าสาย Power ที่จ่ายให้ระบบ BAS ทั้งหมดและ Communication Line ทั้งหมดถูกต้องสมบูรณ์โดยผู้ขายระบบ BAS จะเป็นผู้ทดสอบเอง BAS Controller ในระบบทั้งหมดแต่ละตัวจะมีเลขหมาย (Address) ของตัวเอง และสามารถรายงานผลเข้ามาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ที่ห้องควบคุมได้ถึงแม้ว่า Field Point ยังไม่ได้จะต่อเชื่อมเข้า การทดสอบระบบ BAS ในส่วนนี้ก็สามารถทดสอบได้เพื่อให้มั่นใจว่าในส่วนของ BAS Controller เองทำงานได้ถูกต้องสมบูรณ์ดี

BAS Field Points Testing

ในส่วนนี้ คือ การทดสอบการรายงานผลของ Field Points ทั้งหมดไปยัง Personal Computer ว่าสามารถส่งการหรือรายงานสภาวะต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามรายละเอียด Points ที่กำหนดหรือไม่ การทดสอบส่วนนี้ใช้เวลานาน โดยปกติทั่วไปจะใช้เวลาถึงประมาณ 2 เดือน แต่อย่างไรก็ตามก่อนที่จะทดสอบ BAS Field Points ได้ก็ต่อเมื่ออุปกรณ์ต่อเชื่อมหรืออุปกรณ์ในงานระบบต้องแล้วเสร็จก่อนถึงจะทำได้ เช่น Point Start/Stop FAN-Stater Pernel ของ FAN ต้องติดตั้งแล้วเสร็จ ถ้าจะทดสอบการสั่งงานจากระบบ BAS ได้

BAS Feature Testing

เป็นขั้นตอนสุดท้าย พอจะแบ่งได้ออกเป็น

- Stand Alone DDC Control เช่น การควบคุมอุณหภูมิของ AHU โดยใช้ BAS Controller เป็นตัวควบคุมวาล์วน้ำเย็น หรือควบคุม Stage ของ Compressor (สำหรับ Package Unit)
- BAS Feature Control ซึ่งจะทำการทดสอบตามลำดับ เช่น Scheduling (การกำหนดการทำงานตามเวลา) Alarm Management, Demand Limiting ฯลฯ

2.3.9 ระบบกระจายกำลังไฟฟ้า

ในอาคารสำนักงานที่ทันสมัย ระบบกระจายกำลังไฟฟ้าและระบบสื่อสารซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ไฟฟ้า โทรศัพท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเครื่องมืออื่น ๆ ที่ต้องมีการเดินสายไฟหรือสายส่งกำลัง (WIRE AND CABLE) เพื่อเป็นสื่อส่งไปสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ ของพื้นที่ทำงานโดยทั่วไป ทำได้โดยส่งผ่านทะลุพื้นเพดานของแต่ละชั้นในอาคาร ทั้งนี้เพื่อที่การกระจายกำลังจะสามารถทำได้ทั่วถึง

สายไฟฟ้าและสายสำหรับส่งระบบสื่อสาร (POWER AND COMMUNICATION CABLE) ปกติจะมีความแตกต่างกันเห็นได้ชัดทั้งลักษณะและประโยชน์ใช้สอย การใช้จึงแยกออกจากกัน แต่สำหรับกรณีนี้ควรจัดให้อยู่ร่วมกัน ทำให้หน่วยเดียวกันเพื่อประโยชน์ใช้สอยและง่ายต่อการจัดระบบ

วิธีการจ่ายระบบกำลังไฟฟ้าและติดต่อสื่อสารสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ส่งจ่ายกำลัง โดยทางพื้น (FLOOR POWER DISTRIBUTION SYSTEM)

ระบบนี้จ่ายกำลังโดยใช้สายกำลังไฟฟ้าผ่านทะลุพื้น ขึ้นมาซึ่งต่อจาก MAIN CABLE ได้พื้นที่หนึ่ง ออกมาสู่จุดปลายสายที่แยกออกมาบนพื้น มีลักษณะเป็น “จุดแยกของการจ่ายกำลัง” (FLOOR OUTLET) มีทั้งแบบติดบนพื้น โดยทำเป็นกล่องมีทั้งที่เสียบปลั๊กไฟฟ้าและโทรศัพท์รวมอยู่ด้วยกัน หรืออาจจะเป็นชนิดที่ฝังอยู่ในพื้นที่เปิดออกได้โดยสายไฟจะลอดผ่านจากช่องที่จัดเตรียมไว้แล้ว

ลักษณะการกระจายกำลังทางพื้น ยังเป็นออกเป็น

1.1 ฝังสายไฟ ภายในพื้นหรือผนังโดยตรง (FIXED CIRCUIT SYSTEM)

ทำได้โดยฝังสายส่งกำลังไฟพร้อม ๆ กับการก่อสร้างพื้นที่สายไฟจะอยู่ในท่อเดินสาย ปกติเป็นท่อพลาสติกชนิดพิเศษเพราะคงทนถาวรกว่าโลหะ วิธีนี้จุดที่เป็นปลั๊กไฟฟ้า (OUTLET) ได้กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มแรก

1.2 สายกำลังเดินในรางที่ฝังในพื้นหรือใต้พื้น (RACEWAY UNDER FLOOR) รางเดินสายอยู่ใต้ดินจำเป็นต้องเจาะทะลุพื้นขึ้นมาเพื่อติดตั้ง OUTLET อีกที่หนึ่งลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ FLOOR OUTLET จะทำเป็นกล่องหรือฐานสำหรับปลั๊กไฟฟ้า และโทรศัพท์รวมอยู่ด้วยกัน ต่อมามีการออกแบบ OUTLET ฝังใต้พื้นรวมเป็นส่วนหนึ่งของรางเดินสาย ทำให้พื้นเรียบเสมอกัน พื้นไม่เป็นกล่องเกะกะ เรียกว่า FLUSH FLOOR OUTLET BOX เวลาใช้ก็เป็นพื้นส่วนนั้น เป็นฝาเปิด - ปิด

1.3 สร้างพื้นลอยขึ้นภายหลัง โดยสายส่งกำลังอยู่ระหว่างพื้น (RAISE FLOOR SYSTEM) ระบบนี้ได้รับเริ่มจากพื้นภายในห้องคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องใช้สายไฟเป็นจำนวนมาก และมีความร้อนเกิดขึ้นก็จะแผ่กระจายไปทั่วตลอดพื้น เนื่องจากพื้นระบบนี้การจัดวางฐานรองรับพื้นส่วนบน มีลักษณะคล้ายกับบานเกล็ดที่สามารถกระจายความร้อนไปได้ตลอด ทำให้ช่วยลดความร้อนที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้สายไฟฟ้า และสื่อสารจะเดินอยู่ระหว่างช่องว่างของพื้น โดยพื้นลอยวางบนโครงสร้างโลหะสูงจากพื้นดิน ประมาณ 0.20 - 0.60 ม.

2. การส่งกระจายกำลังทางเพดาน (CEILING POWER DISTRIBUTION SYSTEM) ระบบนี้สามารถส่งจ่ายกำลังได้ตรงจุดที่ต้องการ เช่น เหนือบริเวณที่ทำงานหรือต่อลงสู่ PARTITION POWER และ POLE การติดตั้งระบบนี้สามารถควบคุมและดำเนินการได้โดยง่ายต่อการเดินสายไฟตามรางที่อยู่เหนือเพดาน เพียงแต่รื้อฝ้าเพดานส่วนที่ต้องการต่อสายไฟขึ้นเท่านั้นก็ทำการได้สะดวกซึ่งง่ายกว่าการที่ต้องให้ทะเล่พื้นขึ้นมา

ข้อเสียของระบบนี้คือลักษณะของ POWER POLE จะดูเกะกะและสุนทรียภาพภายในเสียไปบ้าง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่อใช้กับสำนักงานที่มีพื้นที่กว้างใหญ่มาก ๆ กำลังส่งผ่านฉากกั้นหรือ กระจุกกัน (THROUGH THE FURNITURE) โดยการติดตั้งสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ไว้ภายในตัวเฟอร์นิเจอร์ การออกแบบจึงต้องปิดบังสายไฟให้มีมิติ เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้กับระบบนี้ส่วนใหญ่จะเป็นโต๊ะทำงาน และฉากกั้นระหว่างส่วนทำงาน ข้อดีของวิธีนี้ช่วยให้ไม่ต้องมีสายไฟเกะกะ ตามพื้นที่บริเวณที่ทำงานวิธีนี้กระทำได้ต่อสายจาก OUTLET โดยตรงจากพื้นที่สูงฉากกั้นและเข้าสู่เฟอร์นิเจอร์

2.4 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

การศึกษาโครงการเปรียบเทียบในการทำปฏิญาณิพนธ์ ได้เลือกอาคารแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยจะทำการศึกษาเฉพาะส่วนที่ตรงตามหรือใกล้เคียงกับขอบเขตของปฏิญาณิพนธ์ ซึ่งลักษณะการตกแต่งของอาคารแสดงสินค้าเลือกมาทำเป็นโครงการเปรียบเทียบนี้มี 4 แห่งคือ

1. อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี (Her Majesty Queen Sirikit the Great Science Museum Building)
2. อาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ (The Golden Jubilee Museum Of Agriculture)
3. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (Science Centre for Education)

วัตถุประสงค์ของการศึกษาตัวอย่างประเภทใกล้เคียงกัน

1. เป็นการเปรียบเทียบอาคารแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ประเภทเดียวกันกับอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต ทั้งในด้านองค์ประกอบต่าง ๆ งานระบบการตกแต่งภายในและอื่น ๆ
2. วิเคราะห์ถึงข้อดีและปัญหาขององค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการที่นำมาเปรียบเทียบ
3. นำข้อดีมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและแก้ปัญหของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต ส่วนข้อผิดพลาดและระมัดระวังเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด
4. ศึกษาถึงการออกแบบตกแต่งภายในที่สวยงาม และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

สิ่งที่ทำการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง พื้นที่ใช้สอย
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน บรรยากาศ สี สัน
4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ
5. เนื้อหา และเทคนิคการจัดแสดง
6. ข้อดี - ปัญหาของ โครงการที่ศึกษาเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี

Her Majesty Queen Sirikit the Great Science Museum Building

เป็นอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ได้รับการออกแบบและก่อสร้างในรูปทรงเรขาคณิตที่น่าเป็น จุดดึงดูดความสนใจของผู้ที่ได้พบเห็นตัวอาคารมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 3 ลูก โครงสร้างทั้งหมดประกอบด้วยโครงเหล็กเพื่อเสริมด้านความแข็งแรงของอาคารโดยเฉพาะ ในส่วนของลูกบาศก์มีโครงสร้างเป็น โครงเหล็กถักแบ่งเป็น 6 ชั้น มีพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการภายใน ประมาณ 10,000 ตารางเมตร ผนังภายนอกอาคารยังกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic steel) สะท้อนแสงและการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มากช่วยให้ประหยัดพลังงานในการปรับอากาศภายใน ตลอดจนมีการจัดระบบการอำนวยความสะดวกในการเดินชม นิทรรศการภายในอาคารทั้งสำหรับผู้ชมทั่วไปและผู้ทุพพลภาพจึงนับได้ว่านอกจากจะเป็นอาคารที่มีรูปทรงดึงดูดใจแล้วยังเป็นอาคารที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทยอีกด้วย

ประเภท อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง เทคโนโลยี ถนนรังสิต - นครนายก ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12020

ภาพที่ 2.74 แสดงอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ทำการศึกษา

1. จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม (Ticketing & Information)
2. โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ (Meeting Point)
3. ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition Hall 1-2)
4. ห้องกิจกรรมต่าง ๆ (Station)
5. นิทรรศการวิทยาศาสตร์ (Exhibition)

ภาพที่ 2.75 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 1



ประกอบด้วย

1. จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม (Ticketing & Information)
2. ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์ (Science Museum Background)
3. จุดนัดพบ (Meeting Point)
4. ห้องอินเทอร์เน็ต (Cyber Station)
5. ห้องฝากของ (Cloak Room)
6. นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก 1 (Pioneers Of Science)
7. ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 1 (Temporary Exhibition Hall 1)
8. ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 2 (Temporary Exhibition Hall 2)
9. ร้านขายของที่ระลึก (Museum Shop)
10. สำนักงาน อพวช. (NSM Head Office)

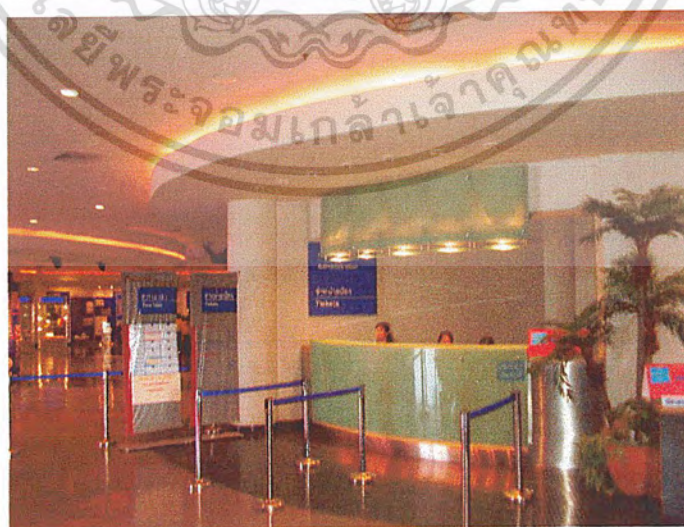
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เจ้าหน้าที่ ตัดต่อสอบถาม (Ticketing & Information)

ภาพที่ 2.76 แสดงบรรยากาศส่วนติดต่อสอบถาม
(Information)



ภาพที่ 2.77 แสดงบรรยากาศภายในส่วนจำหน่ายบัตร
(Ticketing)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.17 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนจำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม
(Ticketing & Information)

ส่วนศึกษา	จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารเป็นลักษณะ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังส่วนจำหน่ายบัตร ติดต่อ-สอบถาม มีการแยกเป็นสัดส่วน
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในแสดงบรรยากาศถึงความทันสมัยโดยใช้วัสดุ ที่มีความวาวเช่นกระจกฝ้าโค้งในส่วนเคาน์เตอร์ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีครีม ซึ่งให้ความรู้สึกอบอุ่นและดูน่าเชื่อถือ
3.2 พื้น	กระเบื้องยาง แผ่นเหล็ก
3.3 ผนัง	ทาสีขาว
3.4 เพดาน	แผ่นยิปซัมบอร์ด
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร, แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

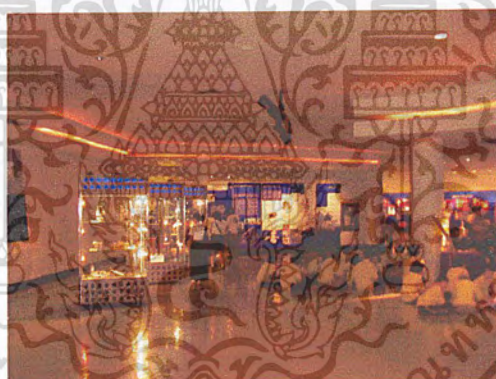
- ข้อดี** - เป็นจุดที่มองเห็นได้ง่าย
 - การตกแต่งสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ดี
- ปัญหา** - พื้นบริเวณหน้าเคาน์เตอร์ปูด้วยแผ่นเหล็ก ทำให้เกิดเสียงรบกวน

2. โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ (Meeting Point)

ภาพที่ 2.78 แสดงบรรยากาศโถงอเนกประสงค์ มีการจำลองชิ้นส่วนดาวเทียม



ภาพที่ 2.79 แสดงบรรยากาศโถงอเนกประสงค์ มีการเสนอตู้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2.80 แสดงบรรยากาศโถงบริเวณ จุดนัดพบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.18 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วน โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ

(Meeting Point)

ส่วนศึกษา	โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	เป็นโถงเชื่อมระหว่างชั้น 1 กับ ชั้นที่ 2
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังโถงอเนกประสงค์ เพื่อเป็นจุดนัดพบ และพักผ่อน จัดกลุ่มเก้าอี้พักผ่อน มีการจัดเก้าอี้ 40 ที่นั่ง ในลักษณะเป็นขอบวงกลม 4 ด้าน ด้านละ 10 ที่นั่ง
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การออกแบบตกแต่งโถงจุดนัดพบ ให้มีบรรยากาศแบบอวกาศ โดยการใช้แสงสีฟ้า และมีโลกจำลองเป็นจุดสนใจภายในจุดนัดพบ
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีขาว
3.2 พื้น	กระเบื้องยาง
3.3 ผ้าม่าน	ทาสีขาว
3.4 เพดาน	ติดยิปซัม
3.5 เฟอร์นิเจอร์	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การจัดแปลนสามารถใช้งานตามหน้าที่ใช้สอยได้ดี

- สามารถรองรับผู้เข้าชมที่เป็นนักเรียน นักศึกษาจำนวนมากได้

ปัญหา - ขาดความน่าสนใจในส่วนของโถงอเนกประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition Hall 1-2)

ภาพที่ 2.81 แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 1



ภาพที่ 2.82 แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.19 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว 1-2
(Temporary Exhibition Hall 1-2)

ส่วนศึกษา	นิทรรศการชั่วคราว 1-2
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผังที่บ รับโครงสร้างเหล็กทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังสามารถปรับเปลี่ยนตามลักษณะ ของนิทรรศการ ส่วนนิทรรศการชั่วคราวมี 2 ส่วน ซึ่งอยู่ใกล้กัน มีทั้งขนาดใหญ่ และเล็ก เพื่อประโยชน์การใช้งานที่แตกต่างกัน
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การออกแบบตกแต่งภายในที่เรียบง่าย เพื่อการปรับเปลี่ยนตามลักษณะของนิทรรศการ ที่หมุนเวียน
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีขาวครีม ให้ความรู้สึกสะอาด
3.2 พื้น	กระเบื้องยาง
3.3 ผัง	ทาสีขาว
3.4 เพดาน	โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย
3.5 เฟอร์นิเจอร์	ปรับเปลี่ยนตามกิจกรรม
4. ระบบไฟฟ้า	แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - สามารถตกแต่งภายในที่สามารถปรับเปลี่ยนตามนิทรรศการต่าง ๆ ได้

ปัญหา - ทางเข้าสู่ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว 1-2 ไม่มีสิ่งดึงดูดความสนใจผู้เข้าชม เนื่องจากตั้งอยู่ในมุม

4. ห้องอินเทอร์เน็ต (Cyber Station)

ภาพที่ 2.83 แสดงบรรยากาศภายในห้องอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 2.84 แสดงชุดอุปกรณ์เรียนรู้อินเทอร์เน็ตสำหรับเด็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.20 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบห้องอินเทอร์เน็ต
(Cyber Station)

ส่วนศึกษา	ห้องอินเทอร์เน็ต
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีต ในส่วนมีผนังด้านเดียวมีกระจก 3 ด้าน จัดเป็นห้องเพื่อแยกเป็นสัดส่วน
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังในลักษณะของห้องเรียนที่หันไปในแนวเดียวกัน
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในแบบเรียบง่าย และดูทันสมัย มีการใช้สีสันทันในส่วนของบอร์ดความรู้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้ผู้ใช้บริการ
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีขาวให้ความรู้สึกอบอุ่น และสะอาด
3.2 พื้น	กระเบื้องยาง
3.3 ผนัง	ทาสีขาว
3.4 เพดาน	แผ่นยิปซัม
3.5 เฟอร์นิเจอร์	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปทำด้วยผนังเทียม
4. ระบบไฟฟ้า	แสงประดิษฐ์จากไฟ UP LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - มีการนำเข้าวัสดุที่มีความปลอดภัยต่อเด็กเข้ามาใช้ในส่วนของอุปกรณ์

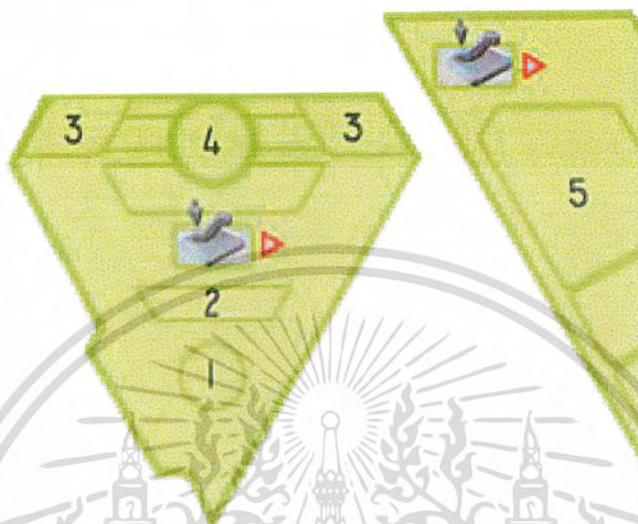
ปัญหา - การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไม่เป็นระเบียบ การใช้อุปกรณ์ไม่สะดวก

- การใช้แสงมีผลต่อการสะท้อนกับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นิทรรศการวิทยาศาสตร์ (Exhibition)

ภาพที่ 2.85 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 2



ประกอบด้วย

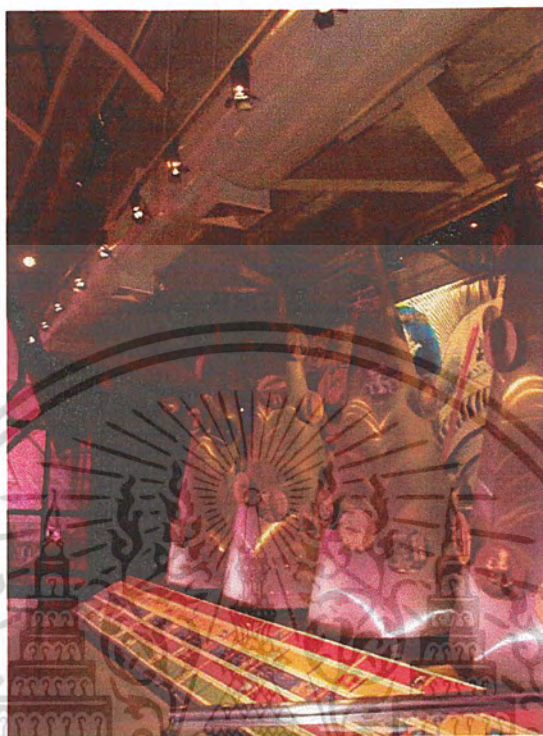
1. การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
(The Origin Of Human Species and The Deveioption Of Science)
2. ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ (History Of Scientists)
3. ทักษะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก (Vision Of The Great Science)
4. โลกที่เปราะบาง (The Fraglle Earth)

ภาพที่ 2.86 ส่วนแสดงการกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.87 ส่วนแสดงประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2.88 ส่วนแสดงประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์
แสดงด้วยมัลติมีเดีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.21 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 2

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	บริเวณชั้นที่2 มีพื้นที่เป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างรับน้ำหนักด้วยเหล็ก มีกระจกสีด้ารอบด้าน
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เป็นลักษณะแบบตายตัว
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว และใช้มัลติมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นกระจกสีด้า และสีเทาของผนังเบาให้
3.2 พื้น	ความน่าสนใจน่าค้นคว้า
3.3 ผนัง	พรม กระเบื้องยาง
3.4 เพดาน	กระจกด้า
3.5 เฟอร์นิเจอร์	โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย
4. ระบบไฟฟ้า	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
5. ระบบปรับอากาศ	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเข้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - ทางสัญจรไม่เป็นในแนวทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.89 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 3



ประกอบด้วย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.90 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน



ภาพที่ 2.91 ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องแม่เหล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.92 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องแม่เหล็ก



ภาพที่ 2.93 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องสสารและ โมเลกุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.22 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 3

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์ และกระจกสีดำ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว เพื่อความทันสมัย และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นส้มและสีดำให้ความรู้สึกน่าสนใจน่าค้นหา
3.2 พื้น	กระเบื้องยาง
3.3 ผนัง	กระจก ทาสีเทา
3.4 เพดาน	โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

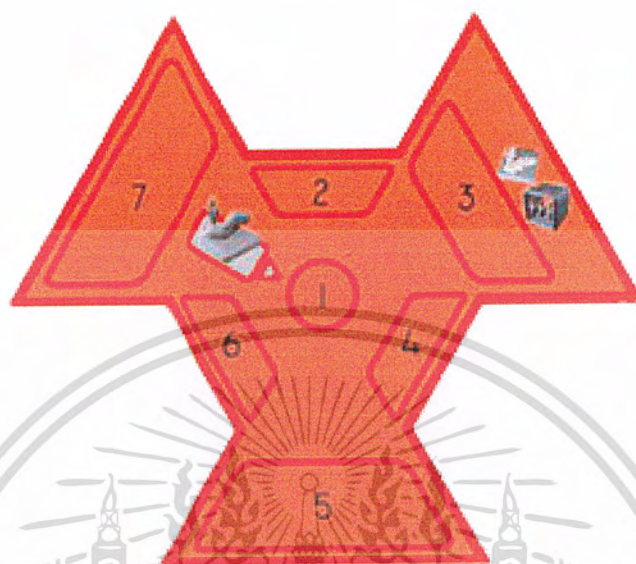
ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - จำนวนชิ้นงานแสดงมีจำนวนมาก สร้างรู้สึกอึดอัดให้กับผู้ชม

- โครงสร้างอาคารเป็นอุปสรรคในการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.94 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 4



ประกอบด้วย

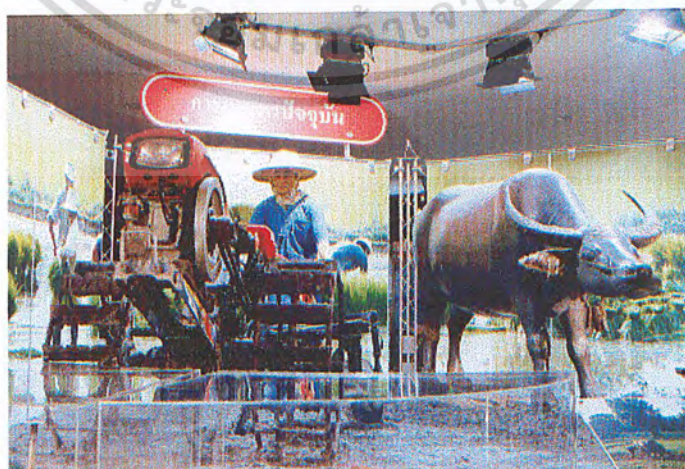
1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย
3. การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม
4. ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
5. สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง
6. ธรณีวิทยาของประเทศไทย
7. โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.95 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย



ภาพที่ 2.96 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.97 ส่วนแสดงบรรยายกาศส่วนภูมิศาสตร์ของประเทศไทย



ภาพที่ 2.98 ส่วนแสดงบรรยายกาศส่วนสิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.99 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย



ภาพที่ 2.100 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดง โครงสร้าง โลกและภูมิอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.23 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 4

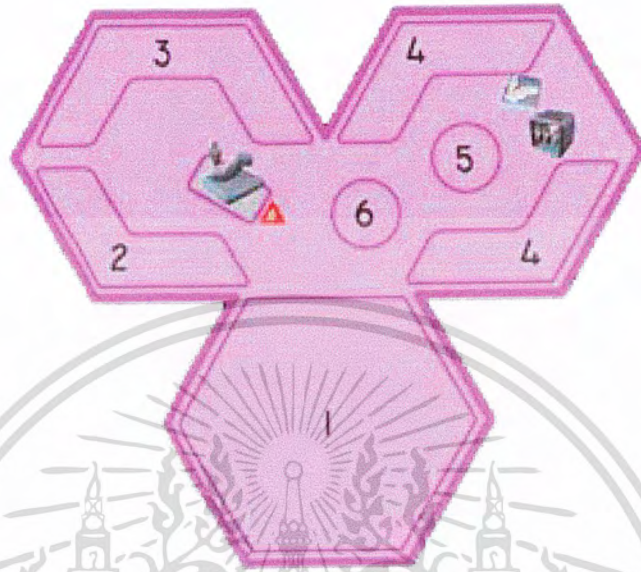
ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยม โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์ และกระจกสีดำ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว เพื่อความทันสมัย และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว
3.6 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นส้มและสีดำให้ความรู้สึกน่าสนใจน่าค้นคว้า
3.7 ผนัง	กระเบื้องยาง
3.8 ผนัง	กระจก ทาสีเทา
3.9 เพดาน	โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย
3.10 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเข้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - การจัดทางสัญจรไม่ครอบคลุมส่วนนิทรรศการทั้งชั้น

- โครงสร้างอาคารเป็นอุปสรรคในการชม

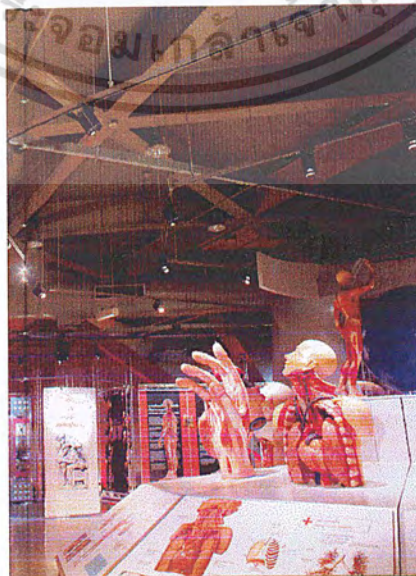
ภาพที่ 2.101 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 5



ประกอบด้วย

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

ภาพที่ 2.102 ส่วนแสดงบรรยายกาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องร่างกายและสุขภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.103 ส่วนแสดงบรรยายภาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องร่างกายและสุขภาพ



ภาพที่ 2.104 ส่วนแสดงบรรยายภาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องการคมนาคมขนส่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.105 ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องคุณภาพชีวิต



ภาพที่ 2.106 ส่วนแสดงบรรยายภาคส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องคุณภาพชีวิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.107 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องบ้านและสำนักงาน



ภาพที่ 2.108 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องบ้านและสำนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.24 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 5

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยมรูปซิกแซก โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวในแต่และส่วน เพื่อความน่าสนใจ และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราวและอุปกรณ์จำลอง ให้ผู้ชมทดลอง
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นขาวและครีมให้ความรู้สึกอบอุ่น น่าสนใจ น่าค้นคว้า
3.2 พื้น	กระเบื้องยาง, ไม้
3.3 ผนัง	แผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์, ไม้
3.4 เพดาน	โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเข้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - การจัดทางสัญจรไม่ครอบคลุมส่วนนิทรรศการทั้งชั้น

- โครงสร้างอาคารเป็นอุปสรรคในการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.109 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 6



ประกอบด้วย

1. ส่วนเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้า ฯ พระบรมราชินีนาถ
2. เทคโนโลยีการแกะสลัก
3. เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา
4. เทคโนโลยีโลหะกรรม
5. เทคโนโลยีเครื่องจักรสาน
6. เทคโนโลยีสิ่งทอ
7. ใจบ้าน
8. วิถีชีวิตไทย
9. โรงละครหุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.110 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องบินดินเผา

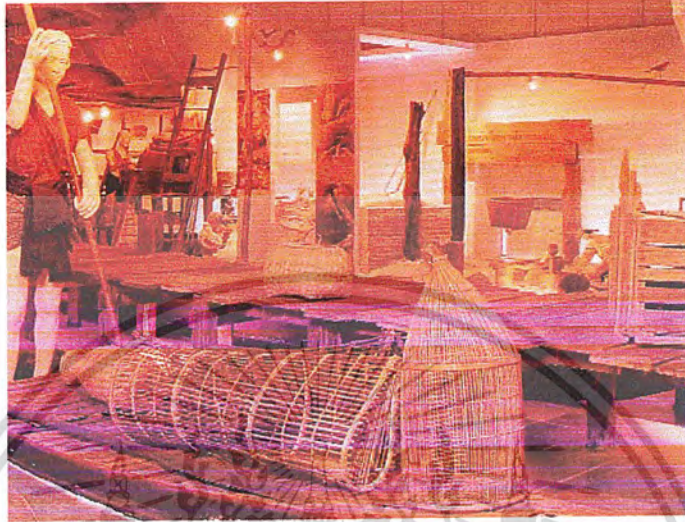


ภาพที่ 2.111 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.112 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน



ภาพที่ 2.113 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องวิถีชีวิตไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.114 ส่วนแสดงบรรยายกาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีสิ่งทอ



ภาพที่ 2.115 ส่วนแสดงบรรยายกาศส่วนเทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.25 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 6

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวในแต่ละส่วน เพื่อความน่าสนใจ และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราวและอุปกรณ์จำลอง ให้ผู้ชมทดลอง
3.6 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นขาวและครีมให้ความรู้สึกอบอุ่น น่าสนใจ น่าค้นหา
3.7 พื้น	กระเบื้องยาง, ไม้
3.8 ผนัง	แผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์, ไม้
3.9 เพดาน	โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย
3.10 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเข้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - การจัดทางสัญจรไม่ครอบคลุมส่วนนิทรรศการทั้งชั้น

การศึกษาหัวข้อการจัดแสดงของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ 6 ชั้น ประกอบด้วยส่วนนิทรรศการถาวร 5 ชั้น และส่วนอื่นๆ 1 ชั้น มีหัวข้อในการจัดแสดงนิทรรศการดังนี้

1. ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม

ในบริเวณชั้นที่ 1 เป็นส่วนต้อนรับและ แนะนำการเข้าชมสัมผัสกับ บรรยากาศทันสมัย ระบบแสงสีพบกับชิ้นงานตัวอย่างขนาดใหญ่บริเวณ โถงกลางนิทรรศการเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ รุ่นบุกเบิกแบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แสดงหัว ชื่อของนิทรรศการแต่ละชั้นพร้อมทั้งแผ่นป้ายให้คำแนะนำแก่ผู้เข้าชมจุดนัดพบห้องรับฝากของห้องปฐมพยาบาลและ ห้องอินเตอร์เน็ตบริเวณทางออกมีร้านจำหน่ายของที่ระลึกและร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม นอกจากนี้ยังมีส่วนจัด นิทรรศการหมุนเวียน ในพื้นที่กว่า 1,000ตารางเมตร

1.1 จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม (Ticketing & Information)

1.2 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์ (Science Museum Background)

นิทรรศการนี้นำเสนอประวัติความเป็นมาขององค์การ (อพวช) วัตถุประสงค์การจัดตั้งแนวความคิดในการออกแบบและการดำเนินการก่อสร้าง การออกแบบและแนวการนำเสนอของนิทรรศการวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีอันเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญของประเทศ

1.3 จุดนัดพบ (Meeting Point)

เป็นบริเวณที่จัดแสดงแบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏหรือ "ตึกลูกเต๋า" ใช้เป็นที่นัดพบของผู้ชมหรือเป็นที่นัดหมายเพื่อทำกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1.4 ห้องอินเทอร์เน็ต (Cyber Station)

ให้บริการในการสืบค้นข้อมูลเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ทั่วไปจากเว็บไซต์ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเว็บไซต์ต่างๆทั่วโลกจัดอบรมความรู้ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้กับผู้ที่สนใจอาทิความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูลผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

1.5 ห้องฝากของ (Cloak Room)

1.6 นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก 1 (Pioneers Of Science)

1.7 ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 1 (Temporary Exhibition Hall 1)

1.8 ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 2 (Temporary Exhibition Hall 2)

จัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันในแง่มุมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือเรื่องราวที่คาดว่าจะ เป็นไปได้ในอนาคตจากทั้งภายในและ ภายนอกประเทศ บนพื้นที่จัดแสดงกว่า 1,000 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 ร้านขายของที่ระลึก (Museum Shop)

1.10 สำนักงาน อพวช. (NSM Head Office)

2. ชั้นที่ 2 ประวัติความเป็นมา ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นิทรรศการในชั้นนี้ มุ่งสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรากฐานของวิทยาศาสตร์โดยนำเสนอประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามลำดับที่เกิดขึ้นพบกับข้อสันนิษฐานการกำเนิดมนุษย์ในโลกและความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพบกับ นักวิทยาศาสตร์และนักคิดของโลกใน แต่ละยุคสมัยพร้อมกับทฤษฎีของท่านเหล่านั้นรวมถึงพลังของมนุษย์ที่มีต่อธรรมชาติและ ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติจัดแสดงในรูปแบบของแบบจำลองวีดิทัศน์และแผ่นภาพ ประกอบคำอธิบายที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2.1 การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

(The Origin Of Human Species and The Development Of Science)

พบกับหุ่นจำลองของLueyซึ่งเป็นซากดึกดำบรรพ์อายุ3.5ล้านปีที่ขุดพบใน ประเทศเอธิโอเปีย เมื่อ พ.ศ. 2517 จัดอยู่ในตระกูล ออสตราโลพิเทกอส อฟราเรนซิส ถึงใหญ่ชนิดนี้ เชื่อว่าเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์เมื่อมองเหนือขึ้นไปท่านจะพบกับ หุ่นคนบินตามแนวคิดของลีโอนาร์โดดา วินชี ศิลปินและวิศวกรชาวอิตาลีศตวรรษที่15ของเขาเต็มไปด้วยภาพร่างแบบต่างๆเกี่ยวกับเครื่องกลที่เขาเชื่อว่าจะทำให้มนุษย์สามารถบินได้เหมือนนกจากความคิดนี้เองมนุษย์เราก็สามารถทำให้เป็นความจริงขึ้นมาได้จะ เห็นว่ามนุษย์ประสบความสำเร็จในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถสร้าง ยานอวกาศและเดินทาง ไปในอวกาศได้ที่เห็นนี้ เป็นปฏิบัติการกู่ดาวเทียมเมื่อเดือน พฤศจิกายน 2527

2.2 ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ (History Of Scientists)

เรียนรู้ถึงผลงานการประดิษฐ์คิดค้นและผลการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีตามช่วงเวลาต่างๆกันนับจากอดีตจนถึงปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตแบ่งออกเป็น5กลุ่มดังนี้

- 1.การสื่อสารเริ่มตั้งแต่การคิดค้นประดิษฐ์ตัวอักษรวิวัฒนาการด้านการพิมพ์โทรเลข โทรศัพท์และเทคโนโลยีด้านดาวเทียม

2.พลังงานเริ่มต้นจากอารยธรรมยุคต้นๆที่ใช้พลังงานจากคนและพลังงานลมในการเดินทางขนส่งจนนักวิทยาศาสตร์สามารถคิดค้นและพัฒนาพลังงานรูปแบบต่างๆมาใช้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงการพัฒนาในอนาคต

3.โลกและอวกาศแสดงวิวัฒนาการศึกษาโลกและอวกาศจากการเฝ้ามองท้องฟ้าของ นักวิทยาศาสตร์รุ่นก่อนๆจนมาถึงการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการอธิบาย โลกและทำนายปรากฏการณ์ ในอวกาศ

4.สสารแสดงการศึกษาค้นพบและวิจัยเรื่องธาตุโมเลกุลและโครงสร้างของสารประกอบต่างๆเพื่อ นำสารเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์

5.สิ่งมีชีวิตแสดงวิวัฒนาการของการกำเนิดสิ่งมีชีวิตต่างๆบนโลกการจำแนกแยกแยะ พืชและสัตว์ การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและพัฒนาการด้านการตัดต่อ DNA สื่อสาร การสื่อสาร เริ่มตั้งแต่การคิดค้นประดิษฐ์ตัวอักษร วิวัฒนาการด้านการพิมพ์ โทรเลข โทรศัพท์ และเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์

2.3 ทักษะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก (Vision Of The Great Science)

1. ชาร์ลส์ดาร์วินอธิบายเรื่องโลกธรรมชาติและวิวัฒนาการของคน สัตว์ พืช
2. ดิมิทรี เมนเดเลเยฟ กล่าวถึงการแยกธาตุชนิดต่างๆ และจัดตารางธาตุ
3. อริสโตเติล แสดงความคิดเรื่องโลก ทุกสิ่งทุกอย่างประกอบขึ้นด้วย ดิน น้ำ ลม ไฟ
4. ไอแซกนิวตันแสดงความคิดถึงเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนที่ของ ดวงดาวต่างๆ
5. เรเน เดสการ์ต กล่าวถึงการจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้เราเข้าใจโลกมากขึ้น
6. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ กล่าวถึงทฤษฎีสัมพัทธภาพที่ว่า ทุกสิ่งทุกอย่างต้องมีจุดอ้างอิง และมีความสัมพันธ์กันดังคำกล่าวที่ว่า"ความเร็วคือพลังงานพลังงานกลายเป็นมวล เพราะฉะนั้น พลังงานเท่ากับ มวลคูณด้วยความเร็วแสงยกกำลังสอง

2.4 โลกที่เปราะบาง (The Fragile Earth)

สื่อผสมนี้ชี้ให้เห็นถึงโลกที่เราอยู่อาศัยที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติอย่างหลากหลาย และเปราะบางมนุษย์พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความ สะดวกสบายในการดำรงชีพโดยนำทรัพยากรเหล่านี้มาใช้ทั้งในทางที่เป็น ประโยชน์ต่อกันบางครั้งก็ในทางที่ทำลายล้างกันส่งผลให้เกิดความร่อยหรอ เสื่อมโทรมของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอะไรจะเกิดขึ้นหากมนุษย์ไม่สามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรักษาทรัพยากรธรรมชาติไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน

นิทรรศการในชั้นนี้ มุ่งให้ผู้ชมเข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตลอดจนเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงาน จัดแสดงในรูปแบบของฐานปฏิบัติการที่ให้ผู้ชมค้นพบทดลองสัมผัส และเรียนรู้ด้วยตนเองจากชิ้นงานต่างๆ จัดแสดงเป็นกลุ่ม ในหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แสงเสียงแรงและการเคลื่อนที่ที่สสารและโมเลกุลพลังงาน ฯลฯ โดยมีแผ่นภาพ ประกอบคำอธิบาย ให้ข้อมูลทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ผู้ชมที่สนใจหาข้อมูลเพิ่มเติมสามารถศึกษาได้จาก คอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส นอกจากนี้ยังมีโรงภาพยนตร์ระบบโปรเจกเตอร์มัลติวิชชั่นฉายภาพเกี่ยวกับ การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

3.1 เสียง

นิทรรศการส่วนนี้สร้างความเข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับเสียงการเดินทางของเสียงผ่านตัว นำต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น โมเลกุลของอากาศ น้ำ และของแข็ง เรียนรู้เรื่องของ การเกิดเสียงก้อง ทำความเข้าใจกับเสียงที่เดินทางผ่านท่อขนาดต่างๆกันทดลองสร้างเสียงดนตรีจากเสียง ที่มีความหนักเบาต่างกันซึ่งนำไปประยุกต์ทำเครื่องดนตรีชนิดต่างๆทั้งประเภทดีดดีตี เป่าสะท่อน ให้เห็นถึงความเข้าใจ อันดีในเรื่องของเสียงมาตั้งแต่อดีตจากตัวอย่างของ เครื่องดนตรีบริเวณนี้

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. จานกระชับ
2. ท่อเสียง
3. โน้ตดนตรี
4. คลื่นเสียง
5. เสียงสะท่อน

3.2 คณิตศาสตร์

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องราวของคณิตศาสตร์และเรขาคณิตในแง่มุมที่ใกล้ตัวของ เราตั้งแต่สิ่งพื้นฐานในชีวิตประจำวันคือ การนับจำนวนการวัดระยะทางและปริมาตรไป จนถึง การคำนวณและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์โดยเปิดโอกาสให้ผู้ชมทดลองอุปกรณ์การ วัดการคำนวณ ประเภทต่างๆทั้งแบบพื้นฐานและ ที่ใช้เทคโนโลยี สมัยใหม่ทดสอบและเรียนรู้คณิตศาสตร์จาก คอมพิวเตอร์ ระบบสัมผัส

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. การคูณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การบวก
3. พีทาโกรัส
4. การนับ
5. การวัดมุม
6. ระยะทาง

3.3 แสง

นิทรรศการส่วนนี้มุ่งให้ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติการทำงานของแสงและการนำ ความรู้เรื่องแสงไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเกี่ยวกับการเดินทางของแสงผ่าน เลนส์และปริซึม เรียนรู้ เรื่องการหักเหของแสง สีของแสง การเกิดเงา การสะท้อน แสงตลอดจนการทำงานของใยแก้วนำแสง จากชิ้นงานและบอร์ดนิทรรศการ บริเวณห้องแสงและการศึกษาอุปกรณ์ตัวอย่างเกี่ยวกับเรื่อง แสงจากคู่มือนิทรรศการ บริเวณนี้

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. เลนส์ และปริซึม
2. การหักเหของแสง
3. การผสมแสง
4. แสงและเงา
5. การสะท้อนแสง
6. ใยแก้วนำแสง
7. กล้องจุลทรรศน์

3.4 ไฟฟ้า

นิทรรศการส่วนนี้ต้องการให้เห็นความสำคัญของไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน เข้าใจถึงไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแสการเปลี่ยนรูปของพลังไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น เรียนรู้เรื่องของแบตเตอรี่ และเซลล์สุริยะที่เปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ตลอดจนและเรียนรู้ จากชิ้นงานประกอบคำอธิบายพร้อมด้วยอุปกรณ์และวัสดุตัวอย่างต่างๆ

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. ไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์
2. หลอดไฟและแบตเตอรี่(วงจรไฟฟ้า)
3. ไฟฟ้าสถิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การไหลของกระแสไฟฟ้า

3.5 แม่เหล็ก

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องของแม่เหล็กนับตั้งแต่คุณสมบัติของแม่เหล็กวัสดุที่เป็นสาร แม่เหล็กอำนาจของแม่เหล็กขนาดต่างๆ ไปจนถึงการใช้แม่เหล็กหมุนตัดขดลวดสร้างกระแสไฟฟ้าทำความเข้าใจกับไดนาโมและ มอเตอร์ทดลองและสัมผัสกับชิ้นงานในเรื่องราวของแม่เหล็กพบกับตัวอย่าง ของอุปกรณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ พร้อมทั้งศึกษาหลักการและทฤษฎีจากนิทรรศการบริเวณนี้

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. แรงแม่เหล็ก
2. แม่เหล็กไฟฟ้า
3. หมุนขดลวดสร้างไฟฟ้า
4. การใช้งานแม่เหล็กไฟฟ้า

3.6 แรงแและการเคลื่อนที่

นิทรรศการส่วนนี้แนะนำให้ผู้ชมรู้จักแรงประเภทต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราและมีอิทธิพลมหาศาล ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เช่นแรงดึงดูดของโลกแรงดันของอากาศแรงเสียดทานผู้ชมจะได้เรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างแรงแและการเคลื่อนที่ตลอดจนชมสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นจาก ความรู้เรื่องของแรงเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันศึกษา หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับแรงแและวัสดุตัวอย่างชนิดต่างๆ ได้จากนิทรรศการบริเวณนี้

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. ยกของง่ายด้วยรอก
2. แรงแโน้มถ่วงและต้นไม้
3. แรงแโน้มถ่วง(กฎของนิวตัน)
4. นิวตัน
5. แอปเปิ้ล
6. กฎแบร์นูลี
7. เกียร์และการทำงาน
8. แรงแโน้มถ่วงและระบบสุริยะ
9. แรงแหนีศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ความเสียดทาน

นิทรรศการส่วนนี้อธิบายถึงเรื่องแรงเสียดทานซึ่งเป็นแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ เป็น ทั้งอุปสรรคและเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตเปรียบเทียบความเสียดทานจากพื้นผิวที่ทำจาก วัสดุต่างๆกันทำความเข้าใจว่ามนุษย์เราใช้ประโยชน์จากความเสียดทานได้โดยทำให้ วัตถุมีผิวเรียบหรือหล่อด้วยน้ำมันหล่อลื่นทำความเข้าใจเกี่ยวกับล้อและเบรค พร้อมทั้งทดลองและ เรียนรู้หลักการของความเสียดทานจากชิ้นงานและ วัสดุตัวอย่างต่าง ๆ

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. ทดลองพื้นลาดชัน
2. ส่งรถไฟไปตามราง
3. เติมน้ำมันหล่อลื่น
4. ความเสียดทานก็มีประโยชน์ (ล้อและเบรค)

3.8 ความร้อน

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องของความร้อนและการนำความร้อนมาใช้ในชีวิตประจำวัน ทดลอง และสัมผัสกับการเคลื่อนที่ของความร้อนในรูปของการนำความร้อนการพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนด้วยตัวท่านเองและลองทดสอบว่าคุณร้อนแค่ไหนจากเทอร์โม มิเตอร์ขนาดใหญ่และเรียนรู้ประโยชน์ของตัวนำและฉนวนความร้อนเพื่อทำความเข้าใจเรื่อง ความร้อน ให้มากขึ้น

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. การเคลื่อนที่ของความร้อน
2. การนำความร้อน
3. การพาความร้อน
4. การแผ่รังสีความร้อน
5. คุณร้อนแค่ไหน (เทอร์โมมิเตอร์)

3.9 สสารและโมเลกุล

นิทรรศการส่วนนี้สร้างความเข้าใจในเรื่องสสารและ โมเลกุลของสสาร โดยนำเสนอเรื่อง ของน้ำโครงสร้างของผลึกและโครงสร้างของ โมเลกุลของสารบางชนิดผู้ชมจะได้เรียนรู้เรื่องของ

สถานะ ของสารทั้งของแข็ง ของเหลวและก๊าซรวมทั้งพลาสมาอันเกิดจากการแตกตัวของ ก๊าซเฉื่อย ที่ถูกกระตุ้นด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. พลาสมา
2. ผลึกเหลว
3. ธาตุประกอบของน้ำ
4. ผลึกของสาร
5. ฟลูอิดใตส์เบด

3.10 อุโมงค์พลังงาน

นิทรรศการส่วนนี้จัดแสดงเกี่ยวกับพลังงานในรูปแบบต่างๆที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่พลังงานมนุษย์ที่ได้รับจากอาหารก่อให้เกิดพลังงานในการทำกิจกรรม ต่างๆในชีวิตประจำวันตลอดพลังงานจากน้ำเปรียบเทียบกับพลังงานลมจากกังหันสมัยเก่า และสมัยใหม่ พบกับแบบจำลองพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ทำความเข้าใจกับโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์สัมผัสพลังงานจากดวงอาทิตย์จากการทำงานของแผงเซลล์สุริยะ และตื่นตาตื่นใจกับแผ่นดินไหวซึ่งเกิดจากพลังงาน ความร้อนใต้พิภพ

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. พลังงานมนุษย์
2. พลังงานน้ำ
3. พลังงานลม
4. พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์
5. พลังงานนิวเคลียร์
6. พลังงานจากดวงอาทิตย์
7. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

3.11 เคมี

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับเคมี จัดแสดงเรื่องทฤษฎีทางเคมีโมเลกุลศาสตร์ พันธะระหว่างโมเลกุลและการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัสให้ผู้ชมได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.12 โรงภาพยนตร์

โรงภาพยนตร์ระบบโปรเจกเตอร์มัลติวิชั่นนำเสนอภาพยนตร์เรื่องราวเกี่ยวกับบทบาทของพลังงานต่างๆในชีวิตประจำวันทำให้เข้าใจถึงที่มาของพลังงานรูปต่างๆเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความคิดในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและเหมาะสมภาพยนตร์ระบบโปรเจกเตอร์มัลติวิชั่นนำเสนอภาพยนตร์เรื่องราวเกี่ยวกับบทบาทของพลังงานต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

4. ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

นิทรรศการในชั้นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เข้าชมได้เข้าใจเกี่ยวกับ ลักษณะของประเทศไทย ในเรื่องของที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ภูมิศาสตร์ธรณี วิทยานิเวศวิทยาตลอดจนการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมศึกษาภูมิอากาศฤดูกาล และอิทธิพลของสิ่งต่างๆที่มีผลต่อภูมิอากาศของโลกเรียนรู้เทคโนโลยีสิ่งก่อสร้างและโครงสร้างโดยนำเสนอผ่านแผ่นภาพประกอบ คำอธิบายแบบจำลองและวัสดุตัวอย่างต่างๆ ซึ่งเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตประจำวัน

4.1 ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้จัดแสดงที่ตั้งของประเทศไทยในภูมิศาสตร์โลกบนลูกโลกจำลอง ซึ่งหมุนเร็วเท่ากับของจริง แสดงตำแหน่งของประเทศไทยและการเกิดกลางวันกลางคืนบริเวณใต้ลูกโลกแสดงภูมิทัศน์ของประเทศไทย ที่มีความแตกต่างกันใน แต่ละ พื้นที่ตั้งแต่ ภูเขาสูง พื้นที่ราบลุ่มอันอุดมสมบูรณ์ ชุมชนเมืองย่านอุตสาหกรรมเมืองชายฝั่งทะเลและชนบท ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่ แตกต่างกันส่งผลต่อลักษณะ การตั้งถิ่นฐานและวิถีการดำเนินชีวิตให้ต่างกันไป

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. ลูกโลกจำลองหมุนเท่าเวลาจริงแสดงตำแหน่งของประเทศไทย
2. แบบจำลองภูมิทัศน์ของประเทศไทย
3. ชุมชนเมือง ย่านชานเมือง
4. ย่านอุตสาหกรรม
5. เมืองชายฝั่งทะเล
6. ชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 นิเวศวิทยาของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้จัดแสดงข้อมูลเกี่ยวกับนิเวศวิทยาในประเทศไทยอันเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์และพืชนานาชนิดจึงทำให้มีระบบนิเวศที่สมบูรณ์หลากหลายเรียนรู้ตัวอย่างของระบบนิเวศต่างๆของประเทศไทยเช่นระบบนิเวศทางทะเลเกาะสมุยและอุทยานแห่งชาติ หมู่เกาะอ่างทอง ระบบนิเวศลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยากระบบนิเวศดอยอินทนนท์ภาคเหนือของประเทศไทยศึกษาความหลากหลายของสัตว์และพืชชนิดต่างๆจากคอมพิวเตอร์ ตลอดจนข้อมูลน่ารู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยาอื่นๆ

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลและแนวปะการัง
2. ประเทศไทยดินแดนแห่งสัตว์ป่าและพงไพร
3. สัตว์และพืชในประเทศไทย
4. ข้อมูลน่ารู้สำหรับนิเวศวิทยาในประเทศไทย
5. ตัวอย่างระบบนิเวศแบบต่างๆของประเทศไทย
 - ภาคเหนือ (ดอยอินทนนท์)
 - ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา
 - เกาะสมุยและอุทยานแห่งชาติ หมู่เกาะอ่างทอง

4.3 การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม

นิทรรศการบริเวณนี้ให้ผู้ชมเรียนรู้ และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมของไทยที่เจริญเติบโตขึ้นเนื่องจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการผลิตปรับปรุงพันธุ์แปรรูปและบรรจุหีบห่อโดยเฉพาะเพื่อการส่งออกเรียนรู้เรื่องการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์สมัยใหม่เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ใช้สนับสนุนการเกษตรกรรมเช่นการเลี้ยงไก่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำการเลี้ยง กุ้งฝอยไม่พบกับแบบจำลองขั้นตอนการทำงานเกี่ยวกับโรงสีข้าวศึกษาระบบการขนถ่ายวัตถุดิบ ของโรงงานจากแบบจำลองเครื่องจักรกลทางการเกษตร

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย
2. การทำนาในประเทศไทย
3. เกษตรกรรมกับเทคโนโลยี

+ การเลี้ยงไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

– การเลี้ยงกล้วยไม้

4. โรงสีข้าว

5. อุปกรณ์ขนถ่ายวัตถุดิบ

4.4 ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้แสดงองค์ประกอบของสภาพธรรมชาติที่ก่อให้เกิดประเทศไทยที่ปรับตัวตาม ตำแหน่งที่ตั้งและฤดูกาลสภาพของธรรมชาติ เหล่านี้มีผลต่อการกระจายของภูเขา แม่น้ำและ ทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ รวมถึงมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของคนไทยพบกับแบบจำลองทาง ภูมิศาสตร์และที่ตั้งของประเทศไทยในมุมมองจากอวกาศเรียนรู้เรื่องของการเกิดดิน การเกิดหิน การเคลื่อนตัวของทวีปและการเกิดแผ่นดินไหว

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. การก่อตัวของแผ่นดินไทย
2. ภูมิทัศน์ประเทศไทย
3. การกำเนิดของภูเขา
4. เปลือกโลก แผ่นดินไหวและภูเขาไฟ
5. มุมมองประเทศไทยจากอวกาศ

4.5 สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง

นิทรรศการบริเวณนี้แสดงถึงการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้เพื่อพัฒนาโครงสร้างและสิ่งปลูกสร้างรวมถึงลักษณะบ้านเรือนที่อยู่อาศัยของประชาชนในแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน โดยจัด แสดงรูปแบบ จำลองของสิ่งปลูกสร้างต่างๆเช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำอาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์สะพานอาคารสูงๆทำให้เข้าใจถึงหลักการทางวิศวกรรมและการออกแบบสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งปัจจุบันมักใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเป็นส่วนมากนอกจากนี้นักออกแบบหลายท่านยังได้รับ แรงบันดาลใจจากสิ่งต่างๆในธรรมชาติอีกด้วย

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง
2. เชื่อมกับไฟฟ้าพลังน้ำ
3. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
4. สะพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โครงสร้างรับน้ำหนัก
6. ฐานราก
7. อาคารสูง
8. สิ่งก่อสร้างทางศาสนาของไทย
9. การออกแบบบ้านเรือนในภาคต่างๆของไทย
10. การสร้างบ้านจำลอง

4.6 ธรณีวิทยาของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้ นำเสนอเกี่ยวกับธรณีวิทยาของประเทศไทยที่มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น ตามเขตทางธรณีวิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งหินและแร่ที่มีค่าในประเทศไทย การระเบิดหิน การทำเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์จากแร่ชนิดต่างๆสัมพันธ์กับบรรยากาศการขุดค้น พบซากไดโนเสาร์จากหุ่นจำลองของ อาจารย์ วราวุธ สุธีธรที่กำลังขุดซากไดโนเสาร์ในพื้นที่ จังหวัดกาฬสินธุ์ภาคอีสานของ ประเทศไทย

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. เขตธรณีวิทยาหลักในประเทศไทย
2. ไดโนเสาร์ของไทย(ซากดึกดำบรรพ์)
3. หินจากความร้อนใต้โลกและการทับถม
4. แร่และหินมีค่า
5. ผลิตภัณฑ์จากแร่
6. การระเบิดหินและการทำเหมืองแร่

4.7 โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ

นิทรรศการบริเวณนี้จัดแสดงระบบ โครงสร้างการทำงานของโลกละและภูมิอากาศซึ่งมีอิทธิพลต่อ การดำรงชีวิตทำความเข้าใจถึงการกำเนิดของจักรวาลตลอดจนบทบาทของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์ที่มีอิทธิพลต่อสภาพลมฟ้าอากาศของโลกนอกจากนั้นยัง ได้ศึกษาถึงความเชื่อและวิธีการทำนายสภาพลมฟ้าอากาศของคนสมัยโบราณตลอดจนวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันใช้ในการทำนายสภาพลมฟ้าอากาศเรียนรู้เรื่องของคุณภาพอากาศที่กำลังเปลี่ยน ไปจาก มลพิษต่างๆซึ่งจะส่งผลกระทบต่อโลกในหลายๆด้านทั้งในปัจจุบัน และอนาคต

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. โครงสร้างการทำงานของโลกละ
2. ดวงอาทิตย์และพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 3. ทฤษฎีการเกิดจักรวาล | 8. กลไกกำหนดลมฟ้าอากาศ |
| 4. ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ | 9. การพยากรณ์อากาศ |
| 5. วัฏจักรน้ำและมหาสมุทร | 10. เมฆและฝนหลวง |
| 6. รูปร่างของโลก | 11. สภาพอากาศกับการดำเนินชีวิต |
| 7. ภูมิอากาศ | 12. การร่อนขึ้นของบรรยากาศโลก |

5. ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

นิทรรศการในชั้นนี้แสดงความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับร่างกายของเราและการดูแลสุขภาพ สุขภาพบ้านและสำนักงานตลอดจนเครื่องใช้ต่างๆศึกษาประวัติและพัฒนาการด้านการคมนาคมตลอดจนสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านต่างๆนำเสนอในรูปแบบของแบบจำลองแผ่นภาพ ประกอบคำอธิบาย คอมพิวเตอร์ระบบสัมผัสหน้าจอและชิ้นงานวิทยาศาสตร์ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

- 5.1 ร่างกายและสุขภาพ
- 5.2 การคมนาคมขนส่ง
- 5.3 คุณภาพชีวิต
- 5.4 บ้านและสำนักงาน
- 5.5 วัสดุทัศนต่ออนาคต

5.1 ร่างกายและสุขภาพ

นิทรรศการชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้และเข้าใจถึงร่างกายของเราและการดูแลสุขภาพให้สมบูรณ์โดยเริ่มต้นจากส่วนที่เล็กที่สุดของร่างกายคือเซลล์ ไปจนถึงอวัยวะและการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายเรียนรู้ว่าเราเกิดมาได้อย่างไร และได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่างๆมาจากไหนยีนและDNAมีความสำคัญอย่างไรทำ ความเข้าใจว่าการกินอาหารที่ถูกหลักโภชนาการการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอการพักผ่อนให้เพียงพอและหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่บั่นทอนสุขภาพเป็นสิ่งที่พึงกระทำนอกจาก นี้เมื่อร่างกายอ่อนแอเกิดโรคภัยไข้เจ็บขึ้นการรักษาโรคและการบำบัดรักษาก็เป็นเรื่องที่ ควรรู้จากอดีตถึงปัจจุบัน ได้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาช่วยคิดค้นยารักษาโรคชนิดใหม่ๆเทคนิคการรักษาที่ทันสมัยเพื่อให้นุชนมีสุขภาพอนามัยแข็งแรงและมีอายุยืนยาว

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เชลล์กับระบบในร่างกาย
2. พันธุศาสตร์และการสืบทอดลักษณะ
3. การเจริญเติบโตของทารก
4. ยีนผิดปกติและความเจ็บป่วยทางพันธุกรรมอื่นๆ
5. การดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาพ
6. การรักษาร่างกายให้แข็งแรง
7. การรักษาโรคแบบแผนโบราณ
8. ยาสมัยใหม่
9. การผ่าตัดหัวใจ
10. ความก้าวหน้าทางการแพทย์
11. วิทยาศาสตร์สุขภาพและสังคม

5.2 การคมนาคมขนส่ง

นิทรรศการชุดนี้สื่อให้เห็นถึงวิวัฒนาการในการประดิษฐ์คิดค้นและสร้างยานพาหนะประเภทต่างๆเพื่อใช้ในการคมนาคมขนส่ง ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งในรูปของจักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์ เรือยนต์ จนถึงเครื่องบินและยานอวกาศโดยนำเสนอถึงประวัติความเป็นมา ของการพัฒนาส่วนประกอบ โครงสร้างของเครื่องยนต์และเครื่องยนต์สมัยใหม่ เพื่อช่วยในการประหยัดพลังงานและลดมลภาวะในอากาศประวัติและวิวัฒนาการของการขนส่งทางน้ำการเดินทางเรือทั้งในอดีตและปัจจุบันรวมถึงประวัติและวิวัฒนาการของการบินที่จมองบรรยากาศของการฝึกบินด้วยตนเองที่ได้ทั้งความรู้และความสนุกสนาน

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. มนุษย์กับการคมนาคม
2. รถจักรยาน รถจักรยานยนต์
3. เรือ
4. รถยนต์และรถโดยสาร
5. ประวัติศาสตร์การบิน
 - เครื่องบิน บินได้อย่างไร
 - แบบจำลองการบังคับเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 คุณภาพชีวิต

นิทรรศการชุดนี้นำเสนอถึงสภาวะแวดล้อมในชีวิตประจำวันที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยสร้างคุณภาพชีวิตของ มนุษย์ให้ดำเนินไปอย่างสะดวกสบายและมีความสุขคุณภาพชีวิต ที่ดีนั้นจะต้องอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพดีแต่ปัจจุบันนี้สภาวะแวดล้อมเริ่มเปลี่ยนไป เพราะ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลทำให้ธรรมชาติเสียสมดุลทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำ ดิน และอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆและระบบนิเวศเรียนรู้ปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะและการนำทรัพยากรกลับ มาใช้ใหม่ตลอดจนปลูกจิตสำนึกให้หันมาช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและฟื้นฟูธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปให้กลับเข้าสู่ สภาวะสมดุลดั้งเดิม

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. คุณภาพชีวิต
2. วัฏจักรน้ำ
3. มลภาวะของสิ่งแวดล้อม
4. การผลิตและการนำกลับมาใช้

5.4 บ้านและสำนักงาน

นิทรรศการชุดนี้ตกแต่งให้เป็นบ้านพักอาศัยและสำนักงานสมัยใหม่แสดงให้เห็นถึงการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการออกแบบและสร้างอาคารบ้านเรือนมาช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เรียนรู้ระบบการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้านเช่น เครื่องซักผ้าเครื่องล้างจานเครื่องดูดฝุ่นเตาแก๊สไมโครเวฟคอมพิวเตอร์ตลอดจนสุขภัณฑ์ ซึ่งทุกชิ้นจะแสดงให้เห็นถึงชิ้นส่วนและการทำงานที่อยู่ด้านในเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆนอกจากนั้นยังมีสื่อผสมที่นำเสนอถึงการนำเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัย มาใช้อำนวยความสะดวกในทุกกิจกรรมของมนุษย์ในอนาคตอันใกล้ซึ่งอาจมีผลถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนได้โดยปัจจุบันก็เกิดขึ้นบ้างแล้วเช่นการทำงานอยู่ที่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในการส่งงานไปยังที่ต่างๆได้การสั่งซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ตการใช้ดาวเทียมสื่อสารในการให้ข้อมูลข่าวสารและการบันเทิง

5.5 วิสัยทัศน์ต่ออนาคต

นิทรรศการชุดนี้แสดงวิสัยทัศน์ต่ออนาคตเมื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้นไปเรื่อยๆความเป็นอยู่ของมนุษย์จะเป็นอย่างไร และจะแตกต่างจากอดีตมากเพียงใด เสนอผ่านสื่อผสมบนจอโทรทัศน์ 2จอสนทนาโต้ตอบกันระหว่างคนรุ่นก่อนคือคุณย่าและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กรุ่นใหม่ คือหลาน โดยแสดงทัศนะถึงโลกอนาคตเมื่อเปรียบเทียบกับอดีต โดยกล่าวถึง เรื่องการสื่อสาร การคมนาคมขนส่ง มลภาวะและพันธุวิศวกรรมเป็นการกระตุ้นให้ผู้เข้าชม คิดตาม และจินตนาการและมุมมองที่แตกต่างออกไปนอกจากนี้ยังให้ผู้เข้าชมตระหนักถึง ผลดีและผลเสีย ของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการป้องกันและรักษาภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยน ไปเนื่องมาจาก เทคโนโลยีนั้น

6. ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย

นิทรรศการในชั้นนี้นำเสนอวิถีชีวิตของคนไทยที่ใช้เทคโนโลยีและภูมิปัญญาพื้นบ้านสืบ ทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษประกอบด้วย นิทรรศการเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระ บรมราชินีนาถด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูงานหัตถกรรมพื้นบ้านให้อยู่คู่ สังคมไทยเช่นการแกะสลัก เครื่องปั้นดินเผาเครื่องจักสาน โลหกรรมและสิ่งทอทำความเข้าใจวิถีชีวิตของคนไทยในฤดูกาล ต่างๆ นำเสนอผ่านหุ่นจำลอง วิดีทัศน์และชิ้นงานตัวอย่างเพื่อตระหนักถึงวัฒนธรรมและภูมิปัญญา อันทรงคุณค่าของ บรรพบุรุษไทย

6.1 ส่วนเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ

นิทรรศการส่วนนี้แสดงพระราชกรณียกิจของสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถใน ด้านการจัดตั้งและสนับสนุนมูลนิธิส่งเสริม ศิลปอาชีพที่ส่งเสริมให้ชาวไร่อานนาให้มีรายได้ เสริมจากการทำงานหัตถกรรมพื้นบ้านนอกเหนือจากอาชีพเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพ หลักเรียนรู้ และสัมผัสกับงานศิลปาชีพประเภทต่างๆซึ่งเป็นงานฝีมือของคนไทยอันเป็นมรดกของชาติที่ควร อนุรักษ์และหวงแหนไว้

6.2 เทคโนโลยีการแกะสลัก

การแกะสลักเป็นส่วนประกอบสำคัญของงานศิลปะและสถาปัตยกรรมของไทยเรียนรู้และ ทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีการแกะสลักที่จัดแสดงถึงวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ เทคนิควิธีการแกะสลักไม่ว่าจะเป็นการแกะสลักหินแกะสลักไม้หรือการแกะสลักหนังสัตว์ ชมตัวอย่างงานแกะสลักประเภทต่างๆ จากนิทรรศการนี้

6.3 เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา

คนไทยผูกพันกับเครื่องปั้นดินเผาเป็นเวลานานนิทรรศการนี้แสดงเทคโนโลยีเครื่อง ปั้นดินเผาในยุคสมัยต่างๆ โดยแสดงถึงวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนวิธีการในการทำเครื่องปั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินเผา นับตั้งแต่การบดดินนวดดิน การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การเคลือบและการเผา ซึ่งต้องใช้เทคนิค วิธีการเฉพาะตัวที่ถ่ายทอดกันมา สัมผัสกับเตาเผาประเภทต่างๆ ได้แก่ เตาหลุม เตากรับ เตาทุเรียง เตาปะกอบ เตาเหล่านี้จะใช้งานตามชนิดและคุณสมบัติของเครื่องปั้นดินเผาที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป

6.4 เทคโนโลยีโลหะกรรม

งานโลหะกรรมเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ต้องใช้ความชำนาญและเทคนิคขั้นสูงอันควรส่งเสริมและ อนุรักษ์ไว้ การศึกษาการหล่อพระพุทธรูป การตีเหล็ก การทำบาตร และการทำเครื่องเงิน เครื่องทอง เรียนรู้และทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีเหล่านี้จากอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ขั้นตอน และวิธีการ ต่างๆ รวมถึงสัมผัสกับตัวอย่างงาน โลหกรรมที่สวยงามและทรงคุณค่าจากนิทรรศการนี้

6.5 เทคโนโลยีเครื่องจักรสาน

เครื่องจักรสานเป็นงานหัตถกรรมอีกประเภทหนึ่งที่ผูกพันกับคนไทยมาเป็นเวลานาน จะเห็นได้จากเครื่องมือเครื่องใช้ในบ้านเรือนของชาวชนบทที่มักทำมาจากเครื่องจักรสาน นิทรรศการนี้ นำเสนอถึงวัสดุท้องถิ่น อุปกรณ์ขั้นตอนของการจักรสานและตัวอย่างงาน จักสานประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นงานไม้ไผ่ งานหวาย งานย่านลิเภา ฯลฯ ช่วยให้สามารถ เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีจักรสาน โดยใช้วัสดุต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

6.6 เทคโนโลยีสิ่งทอ

การทอผ้าถือเป็นงานศิลปหัตถกรรมที่แสดงถึงวัฒนธรรมขั้นสูงของประเทศซึ่งมีขั้นตอน และ รูปแบบแตกต่างกันไปตามวัฒนธรรมแต่ละท้องถิ่น เรียนรู้ถึงขั้นตอนการทอผ้าฝ้ายตั้งแต่ การเตรียมฝ้าย การปั่นฝ้าย การหีบฝ้าย การย้อมสีธรรมชาติ การกรอผ้าแล้วเข้าที่ ทอ การทอผ้าไหมตั้งแต่เลี้ยงตัวไหม การสาวไหม การย้อมไหม รวมถึงกระบวนการมัดย้อมเป็น ลวดลายและทอเป็น ฝืนผ้าที่สวยงาม รู้จักผ้าทอชนิดต่างๆ เช่น ผ้าจก ผ้าจิด ผ้ามัดหมี่ ฯลฯ ซึ่งเป็นงาน หัตถกรรมท้องถิ่นที่ควรค่าแก่การส่งเสริมและอนุรักษ์ไว้

6.7 ใจบ้าน

นิทรรศการบริเวณนี้แสดงถึงวิถีชีวิตคนไทยที่ผูกพันกับธรรมชาติมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ สอดคล้องกับเวลา และฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป โดยแบ่งเป็น 2 ฤดูกาลหลักคือวิถีชีวิตไทยใน หน้า น้ำ และวิถีชีวิตไทยในหน้าแล้งวิถีชีวิตไทยในหน้าน้ำใช้เรือเป็นพาหนะในการขนส่งมี การจับสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำโดยใช้เครื่องมือที่เป็นงานจักสานและงานไม้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคนไทยสามารถปรับตัวเข้ากับธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน วิถีชีวิตไทยในหน้าแล้ง มีการเก็บเกี่ยวข้าว ใช้เกวียนในการขนข้าวและฟาง มีกองฟางที่เก็บไว้เป็นอาหารสัตว์ในหน้าน้ำเมื่อฝนตกก็ ไถนาเริ่มทำนาในฤดูต่อไป

6.8 วิถีชีวิตไทย

พื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงสาริตเพื่อให้อ่านข้อมูลและความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย โดยวิทยากรผู้ชำนาญในแต่ละด้านเช่นการแกะสลักเครื่องปั้นดินเผางานโลหะกรรม ฯลฯ หมุนเวียนเปลี่ยนกันไปจัดบรรยากาศเป็นห้องเรียนในแบบพื้นบ้านไทยๆพร้อมกับ ของเล่นชนิดต่างๆที่ทำมาจากวัสดุในธรรมชาติ เช่น ไม้ไผ่ ดิน ค้าย เมล็ดลูกไม้ และเศษไม้ที่เหลือจากงานจักสาน และแกะสลัก

6.9 โรงละครหุ่น

พื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงหุ่นขี้ผึ้งและหุ่นต่างๆ โดยตาจะเล่าถึงพระราชกรณียกิจ ของสมเด็จพระนางเจ้าฯ สว่างเสริมชาวบ้านในการทำงานศิลปอาชีพเป็นการเพิ่ม รายได้แก่ประชาชนที่ยากจนในชนบทและสืบทอดงานหัตถกรรมพื้นบ้านอัน ทรงคุณค่าของไทย

2.4.2 อาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ

(The Golden Jubilee Museum Of Agriculture)

อาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เป็นพิพิธภัณฑ์ที่รวบรวมพระอัจฉริยภาพด้านการการเกษตร

ประเภท อาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตร

ที่ตั้ง กม. 46- 48 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ภาพที่ 2.116 แสดงอาคารพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ



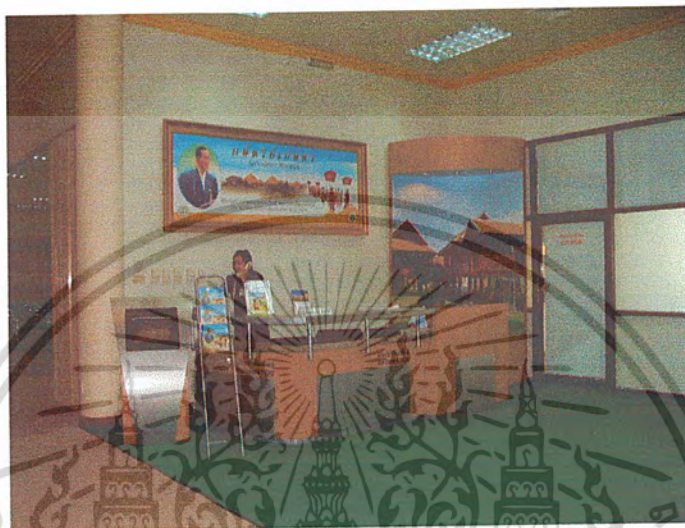
สิ่งที่ทำการศึกษา

1. ประชาสัมพันธ์ ติดต่อ - สอบถาม
2. ห้องประชุมสัมมนา
3. เทคนิคในการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประชาสัมพันธ์ ติดต่อ - สอบถาม

ภาพที่ 2.117 แสดงการบรรยายภาคส่วนติดต่อสอบถาม และประชาสัมพันธ์



ภาพที่ 2.118 แสดงบรรยากาศส่วนติดต่อสอบถามใช้ร่วมกับส่วนขายของที่ระลึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.26 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนประชาสัมพันธ์ ติดต่อ - สอบถาม

ส่วนศึกษา	ติดต่อ - สอบถาม
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นกลุ่มอาคารหลังคา ป็นหยา มีหน้าต่างโดยรอบสามารถมองเห็น โครงการได้ รอบ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดเคาน์เตอร์อยู่บริเวณด้านหน้าของอาคาร ใช้พื้นที่ ร่วมกับส่วนขายของที่ระลึก
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นความเรียบง่ายใช้วัสดุสีอ่อน โทน สีที่ใช้โทนสีอ่อน ไม่ฉูดฉาดสบายตา
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีขาวและสีครีม เพื่อให้เกิดความรู้สึกสด ใส น่าเชื่อถือ อบอุ่น
3.2 พื้น	หินขัด พรม
3.3 ผนัง	ฉาบปูนเรียบ ทาสีขาว
3.4 เพดาน	ติดยิปซัม
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟ ฟลูออเรสเซนต์
5. ระบบปรับอากาศ	ลมธรรมชาติ

ข้อดี - การเลือกวัสดุตกแต่งที่เรียบง่าย ดูทันสมัย ดูสดชื่น และสะอาด

ปัญหา - ส่วนติดต่อสอบถามขาดความน่าสนใจ

2. ห้องประชุมสัมมนา

ภาพที่ 2.119 แสดงแปลนส่วนห้องประชุมสัมมนา



ภาพที่ 2.120 แสดงแปลนส่วนห้องประชุมสัมมนา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.27 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนห้องประชุมสัมมนา

ส่วนศึกษา	ห้องประชุมสัมมนา
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นกลุ่มอาคารหลังคาปั้นหยามีหน้าต่างโดยรอบสามารถมองเห็นโครงการได้รอบ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังเป็นแบบห้องเรียน รองรับผู้ใช้ได้ 100 ที่นั่ง
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นความเรียบง่าย ใช้วัสดุสีอ่อน โทนสีที่ใช้โทนสีอ่อน ไม่จุดฉาดสลายตา
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีขาวและสีครีม เพื่อให้เกิดความรู้สึกสดใส น่าเชื่อถือ อบอุ่น
3.2 พื้น	พรม
3.3 ผนัง	ฉาบปูนเรียบ ทาสีขาว
3.4 เพดาน	ติดยิปซัม
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟฟลูออเรสเซนต์
5. ระบบปรับอากาศ	SPLITYPE แบบตั้งพื้น

ข้อดี - ห้องประชุมสามารถปรับเปลี่ยนได้ ตามลักษณะการใช้งานในแต่ละกิจกรรม

ปัญหา - ห้องประชุมมีการจัดที่นั่งแน่นเกินไป ไม่สะดวกในการใช้งาน ที่ต้องรองรับผู้ใช้จำนวนมาก

3. เทคนิคในการจัดนิทรรศการ

ภาพที่ 2.121 แสดงบรรยากาศนิทรรศการ โดยการใช้หุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง เพื่อแสดงถึงบรรยากาศของนิทรรศการจริง



ภาพที่ 2.122 แสดงบรรยากาศนิทรรศการ โดยการใช้บอร์ดแสดงภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.123 แสดงบรรยากาศนิทรรศการ ใช้ตู้ไฟแสดงภาพ 2 ด้าน



ภาพที่ 2.124 แสดงบรรยากาศนิทรรศการ ใช้มัลติมีเดียนำเสนอเนื้อหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

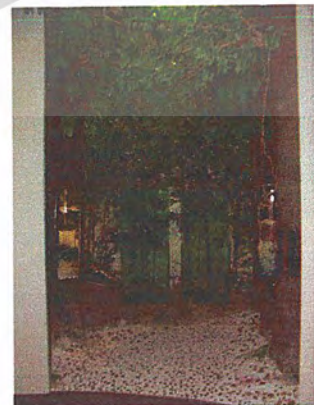
ภาพที่ 2.125 แสดงบรรยากาศนิทรรศการเรื่อง แมลง



ภาพที่ 2.126 แสดงการใช้สไลด์ฉายบนพื้นเคลื่อนไหวได้ และเพดานรวงผึ้ง

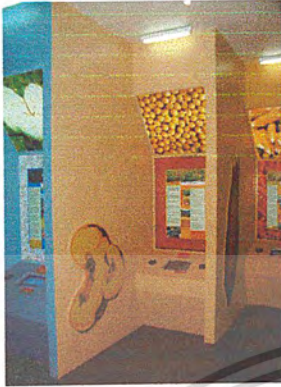


ภาพที่ 2.127 แสดงบรรยากาศนิทรรศการเรื่อง ป่าไม้

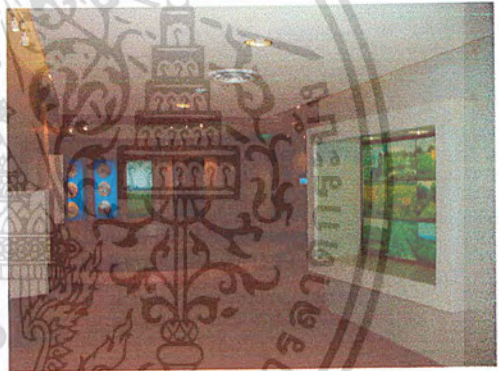


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.128 แสดงตู้มัลติมีเดีย



ภาพที่ 2.129 แสดงแบบจำลอง ประกอบมัลติมีเดีย



ภาพที่ 2.130 แสดงแบบจำลอง ประกอบมัลติมีเดีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.28 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการ

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นกลุ่มอาคารหลังคา ป็นหยาหน้ามีหน้าต่างโดยรอบสามารถมองเห็นโครงการได้ รอบ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผัง สามารถที่จะชมนิทรรศการทั้งหมดได้ มี การจัดวางส่วนแสดงแบบต่อเนื่อง
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นหลัก สื่อ ถึงบรรยากาศเรื่องราวที่จัดแสดง
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นไปตามเรื่องราวการจัดแสดง
3.2 พื้น	พรม หินขัด หิน ไม้ กระจุก กระเบื้องยาง
3.3 ผนัง	ฉาบปูนเรียบ ทาสีขาว กระจุก
3.4 เพดาน	ติดยิปซัม , ไม้ , ไม้ไฟสาน
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Air

ข้อดี - การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวการจัดแสดง สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้ดี

- อุปกรณ์ภายในที่ทันสมัยและครบครัน

ปัญหา - เสียงที่ประกอบเรื่องราวต่าง มีการรบกวนกันมาก

ส่วนนิทรรศการเรื่องการประมง

ภาพที่ 2.131 แสดงบรรยากาศนิทรรศการ โดยการจำลองรูปแบบขององค์ประกอบจริงมาใช้งาน



ภาพที่ 2.132 แสดงมัลติมีเดียประกอบหุ่นจำลองภาพที่ 2.133 แสดงภาพของจริง โดยผ่านอุปกรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการเรื่องระบบนิเวศน์

ภาพที่ 2.134 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง ภาพที่ 2.135 แสดงเครื่องเล่นที่ให้ความรู้



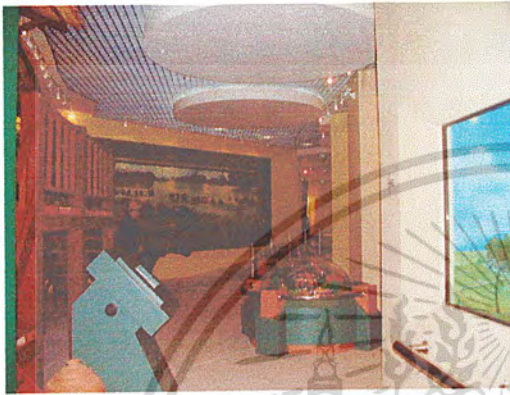
ภาพที่ 2.136 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง ภาพที่ 2.137 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง



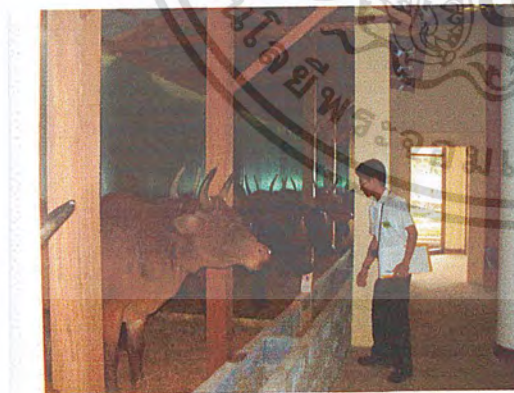
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการเรื่องการปศุสัตว์

ภาพที่ 2.138 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง ภาพที่ 2.139 แสดงแผนภาพประกอบมัลติมีเดีย ประกอบมัลติมีเดีย



ภาพที่ 2.140 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง ภาพที่ 2.141 แสดงแผนภูมิความรู้



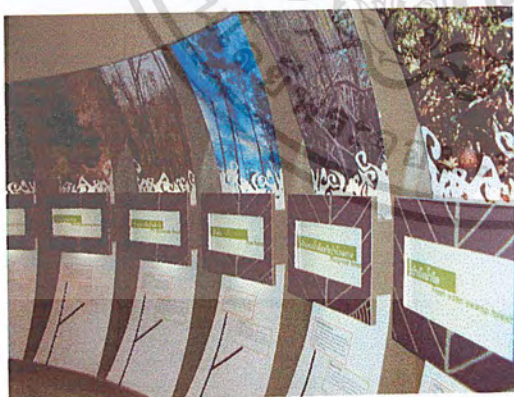
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการเรื่องทรัพยากรป่าไม้

ภาพที่ 2.142 แสดงบรรยากาศจำลองป่าสภาพจริง ภาพที่ 2.143 แสดงมัลติมีเดียประกอบแผนที่



ภาพที่ 2.144 แสดงบอร์ดแบ่งประเภทของเรื่อง ภาพที่ 2.145 แสดงกิจกรรมที่ให้ผู้ชมมีส่วนร่วม
ราวที่จัดแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการเรื่องพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 2.146 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริง ภาพที่ 2.147 แสดงมัลติมีเดียประกอบของจริง



ภาพที่ 2.148 แสดงบรรยากาศจำลองสภาพจริงขนาดใหญ่ ภาพที่ 2.149 แสดงพักคอยมีมัลติมีเดียประกอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.29 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการ

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นกลุ่มอาคารหลังคาปั้นหยา มีหน้าต่างโดยรอบสามารถมองเห็นโครงการได้รอบ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผัง สามารถที่จะชมนิทรรศการทั้งหมดได้ มีการจัดวางส่วนแสดงแบบต่อเนื่อง
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นหลัก สื่อถึงบรรยากาศเรื่องราวที่จัดแสดง
3.6 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นไปตามเรื่องราวการจัดแสดง
3.7 พื้น	พรม หินขัด หิน ไม้ กระจก กระเบื้องยาง
3.8 ผนัง	ฉาบปูนเรียบ ทาสีขาว กระจก
3.9 เพดาน	ติดยิปซัม , ไม้ , ไม้ไฟสาน
3.10 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Air

ข้อดี - การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวการจัดแสดง สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้ดี

- อุปกรณ์ภายในที่ทันสมัยและครบครัน

ปัญหา - เสียงที่ประกอบเรื่องราวต่าง มีการรบกวนกันมาก

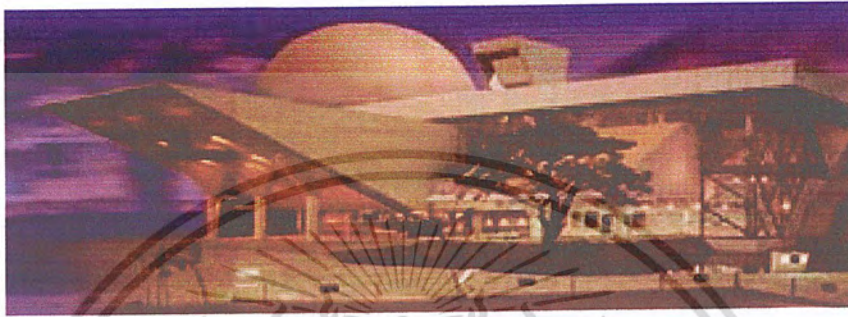
2.4.3 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (Science Centre for Education)

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นพิพิธภัณฑ์ที่แสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

ประเภท อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง 928 ถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 2.150 แสดงอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

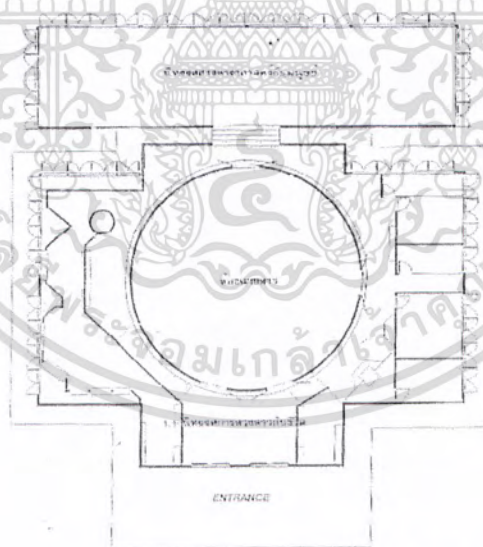


สิ่งที่ทำการศึกษา

1. เนื้อหาการจัดแสดง
2. ส่วนการจัดนิทรรศการ

ภาพที่ 2.151

ผังอาคาร 1 นิทรรศการชั้นที่ 1



อาคาร 1 ท้องฟ้าจำลอง

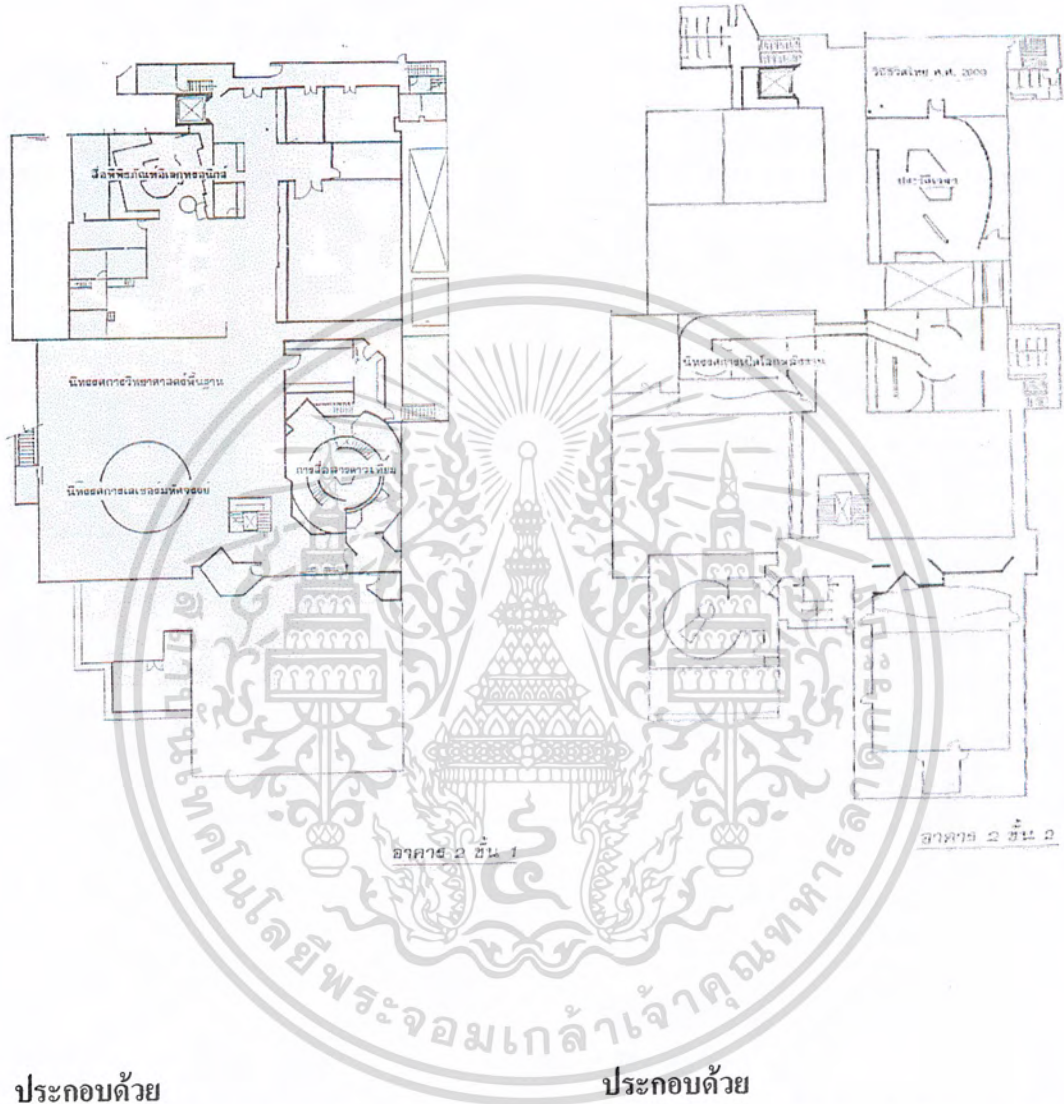
ประกอบด้วย

1. นิทรรศการดวงดาวกับชีวิต
2. ห้องฉายดาว
3. นิทรรศการดาราศาสตร์กับมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.152 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 1

ภาพที่ 2.153 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 2



ประกอบด้วย

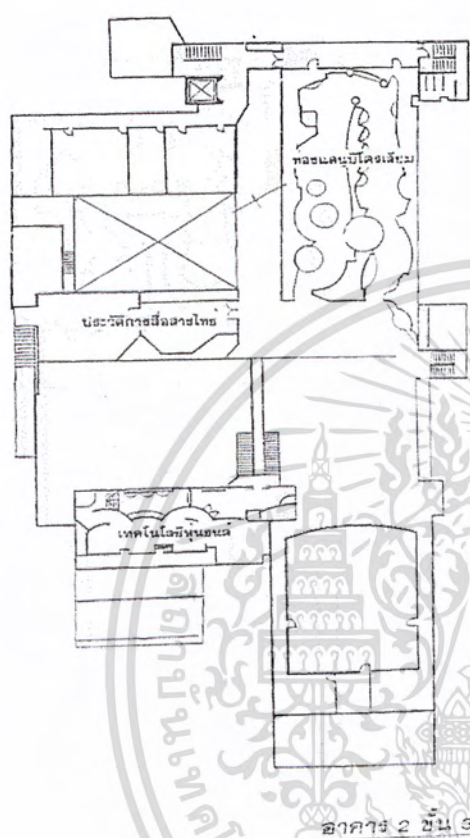
4. การสื่อสารดาวเทียม
5. นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์
6. นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
7. สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

ประกอบด้วย

1. นิทรรศการเปิดโลกพลังงาน
2. นิทรรศการประวัติศาสตร์
3. นิทรรศการวิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000

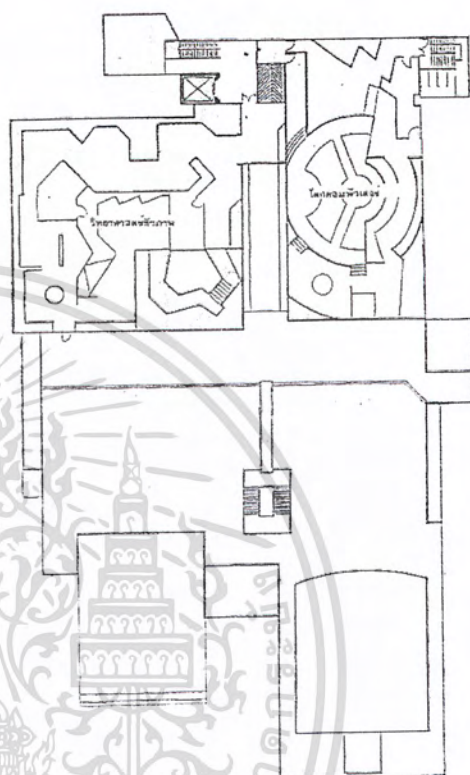
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.154 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 3



อาคาร 2 ชั้น 3

ภาพที่ 2.155 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 4



อาคาร 2 ชั้น 4

ประกอบด้วย

1. เทคโนโลยีหุ่นยนต์
2. ประวัติการสื่อสาร
3. ห้องแคนปีโตรเลียม

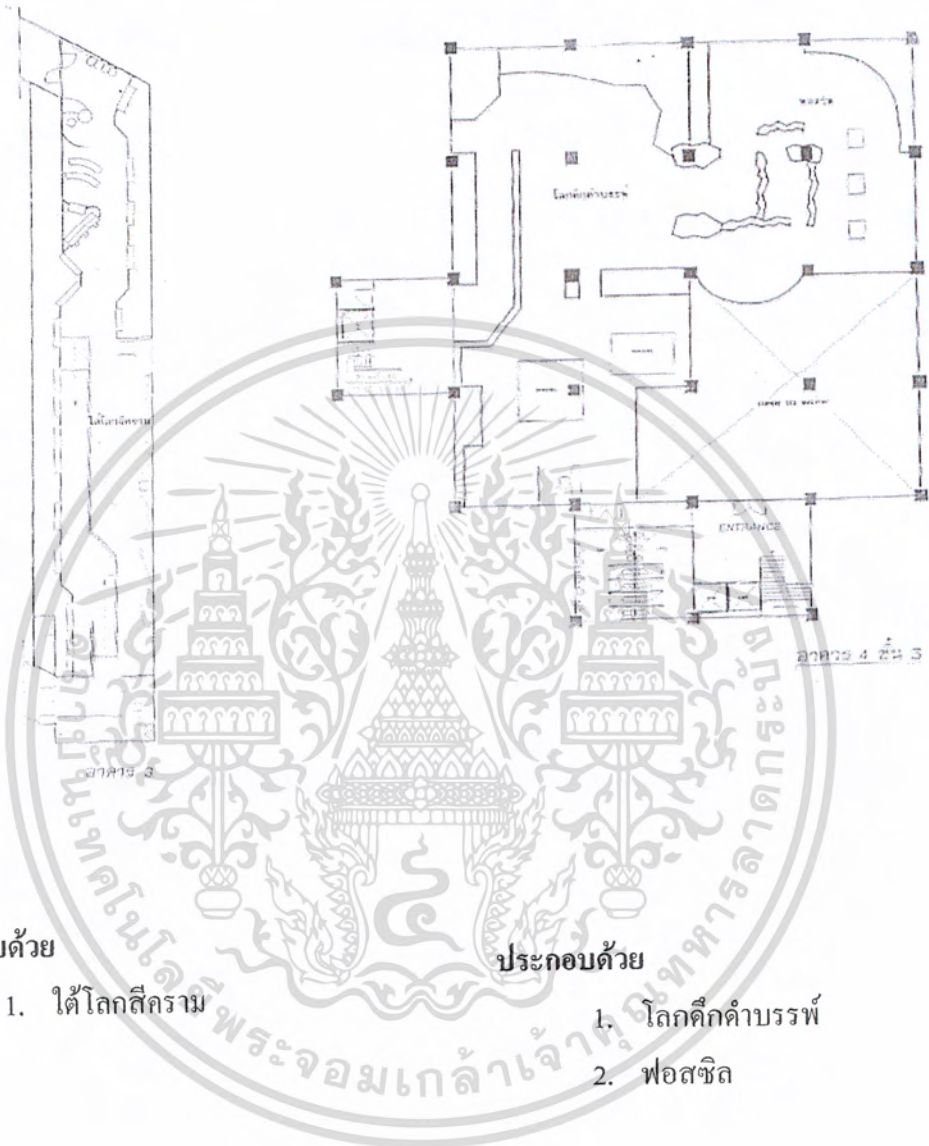
ประกอบด้วย

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
2. โลกคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.156 ผังอาคาร 3

ภาพที่ 2.157 ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 3



ประกอบด้วย

1. ใต้โลกสิขิราม

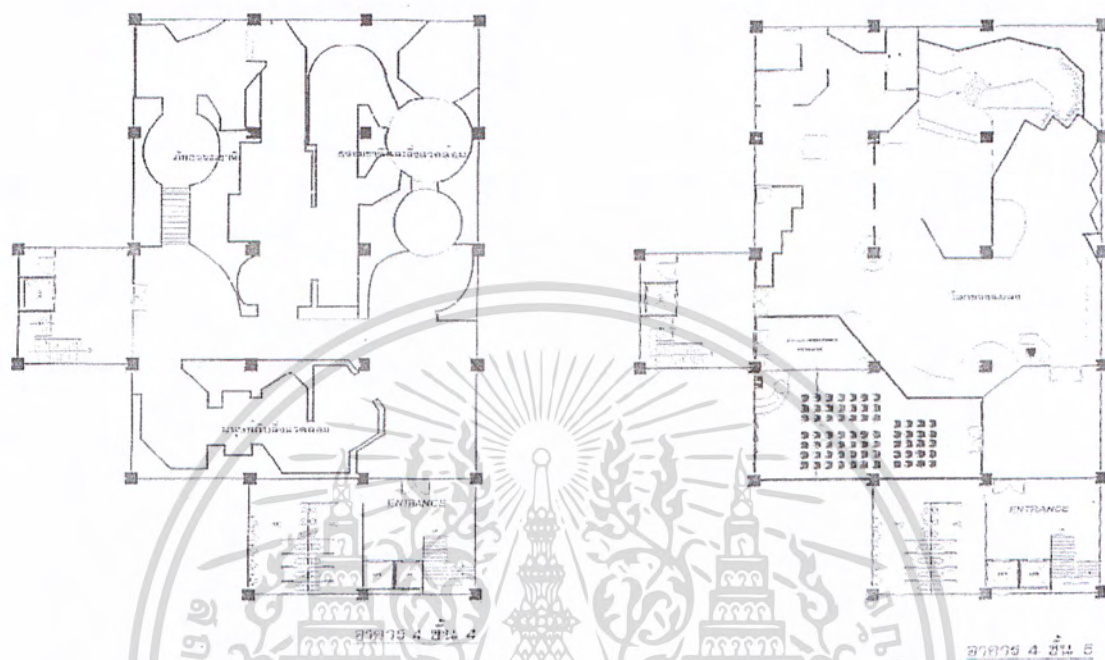
ประกอบด้วย

1. โลกคึกคักบรรพ์
2. ฟอสซิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.158 ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 4

ภาพที่ 2.159 ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 5



ประกอบด้วย

ประกอบด้วย

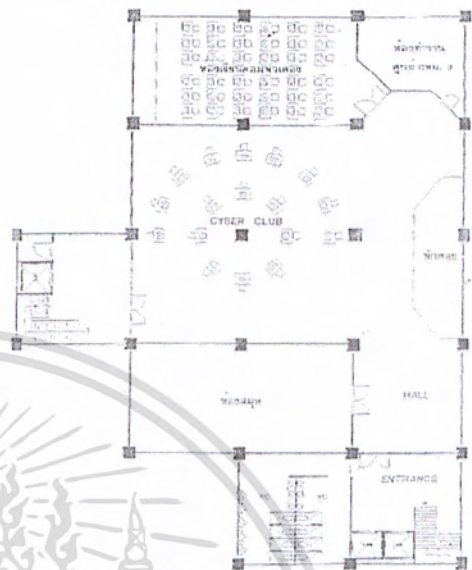
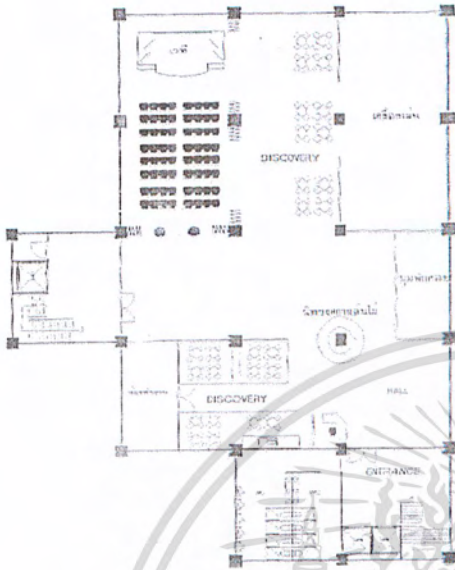
1. โลกของแมลง

1. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
บรรพ์
2. ภัยธรรมชาติ
3. ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.160 ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 6

ภาพที่ 2.161 ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 7



ประกอบด้วย

1. DISCOVERY
2. นิทรรศการต้นไม้
3. เครื่องเล่น

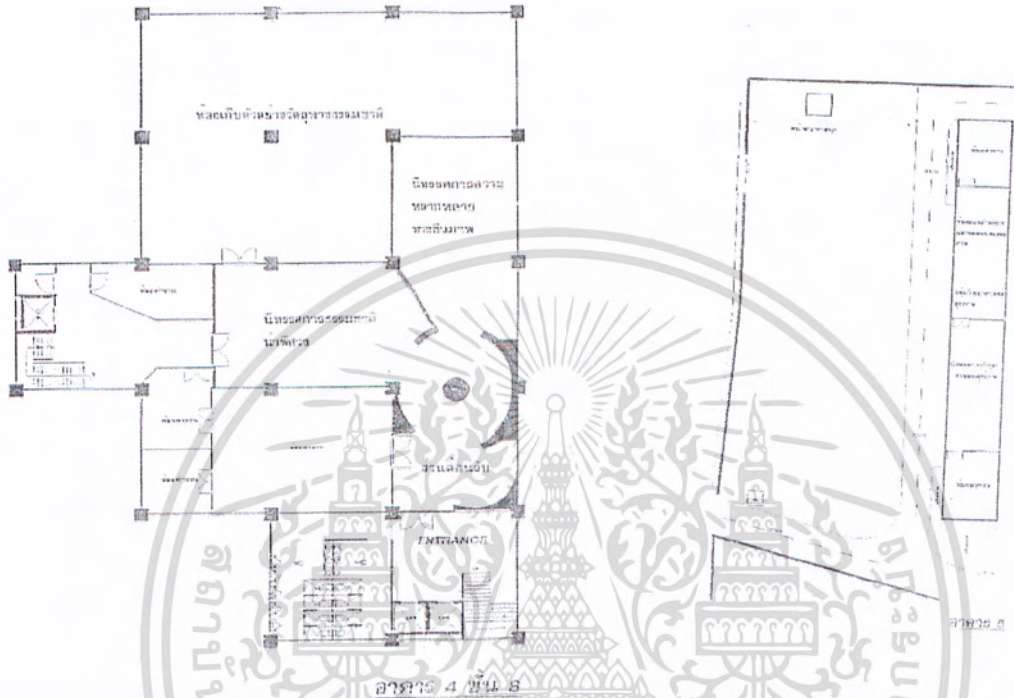
ประกอบด้วย

1. CYBER CLUB
2. ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.162 ผังอาคาร 4 นิทรรศการชั้นที่ 8

ภาพที่ 2.163 ผังอาคาร 5



ประกอบด้วย

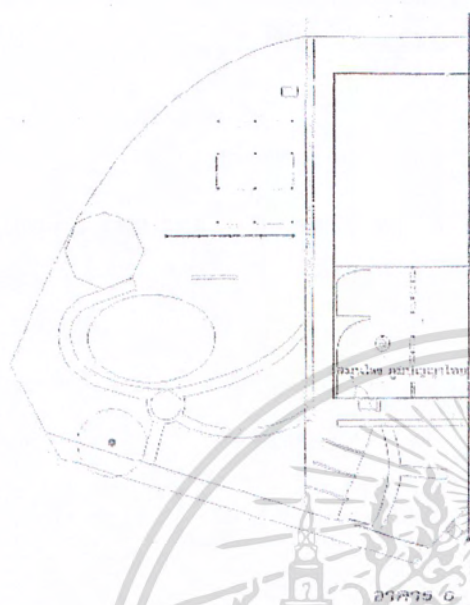
1. นิทรรศการนาฬิกา
2. นิทรรศการความหลากหลายทางชีวภาพ
3. ห้องเก็บตัวอย่างทางธรรมชาติ

ประกอบด้วย

1. นิทรรศการวิทยาศาสตร์
2. หน้าผามหาสนุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.164 ฟังอาคาร 6



ประกอบด้วย

1. สมุนไพรและภูมิปัญญา
 1. เนื้อหาการจัดแสดง
 1. กลุ่มดาราศาสตร์
 - 1.1 นิทรรศการดวงดาวกับชีวิต
 - 1.2 นิทรรศการดาราศาสตร์กับมนุษย์
 2. กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
 - 2.1 นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 นิทรรศการเปิดโลกพลังงาน

ภาพที่ 2.165 ทางเข้าส่วนนิทรรศการเปิดโลกพลังงาน



พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตและการพัฒนาประเทศจากการสำรวจพบว่าทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่ในโลกนี้ไม่ว่าจะเป็นน้ำมัน, ก๊าซธรรมชาติ, ถ่านหินมีจำนวนสำรองจำกัด คาดการณ์ว่าหากมนุษย์เรายังใช้พลังงานเช่นในปัจจุบันเราจะมีพลังงานใช้ต่อไปได้เพียง 200 ปี เท่านั้น นอกจากนี้ข้อจำกัดเกี่ยวกับแหล่งพลังงานแล้วการใช้พลังงานยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยสถานะที่แปรปรวนไปไม่ว่าจะเป็นสถานะเรือนกระจก, ฝนกรดมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงาน นิทรรศการเปิดโลกพลังงานได้รับการสนับสนุนการจัดสร้างขึ้น โดยกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำนักงานคณะกรรมการนโยบาย พลังงานแห่งชาติโดยมุ่งหวังให้ผู้ชมได้รับความรู้ ความเข้าใจถึงแหล่งพลังงานต่างๆและข้อจำกัดของพลังงานผสมผสานไปกับผลกระทบจากการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อมรวมถึงวิธีการใช้พลังงานอย่างประหยัดนิทรรศการจะแบ่งออกเป็นโซน ตั้งแต่โซนที่ 1-8 ซึ่งแต่ละโซนจะนำเสนอเรื่องราวของพลังงานที่แตกต่างกันออกไปวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ที่จะช่วยประหยัดพลังงานและวิธีการใช้ที่เหมาะสมอีกทั้งยังสนุกสนานไปกับเกมส์การใช้พลังงานอย่างประหยัด นอกจากนี้ท่านจะได้ชมสไลด์มัลติวิชชั่นบนจอโค้งพานอรามาซึ่งเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการใช้พลังงานอย่างถูกวิธี และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์

ภาพที่ 2.166 ทางเข้าส่วนนิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์



2.4 นิทรรศการพลังงานสะอาด

นิทรรศการเคลื่อนย้าย

2.5 ความมหัศจรรย์ของน้ำและดิน

2.6 แม่เหล็กไฟฟ้า

2.7 มนุษย์กับการนับและวัด

3. กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

3.1 โลกคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 2.167 นิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์เป็นนิทรรศการถาวรที่แบ่งห้องการแสดงออกเป็น 5 ส่วน ซึ่งใช้กระบวนการ ผสมผสานเทคนิคการจัดแสดงทุกรูปแบบ เช่น แสง สี เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หุ่นจำลอง ของจริงขนาดของสิ่งแสดงและเทคนิคการสัมผัส และการทดลองด้วยตัวเอง เป็นต้น โดยคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายในระดับมัธยมศึกษา ตอนต้นและประถมศึกษาเป็นหลัก ให้สามารถที่จะเข้าร่วมศึกษาค้นคว้า หากความรู้ประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ตาม ระดับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่และความสามารถในการ เรียนรู้จากนิทรรศการ โดยทดลองปฏิบัติจริงกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียภายใต้การแนะนำจากเอกสารการจัดแสดงประกอบ และมีวิทยากรนำชม

3.2 ห้องแดนปีโตเลียม

ทุก ๆ วัน ชีวิตคนเราผูกพันอยู่กับการใช้น้ำมันพลังงานปิโตรเลียมอย่างมากมาย "น้ำมัน" เป็นเสมือนเส้นเลือดที่สำคัญอีกเส้นหนึ่ง ช่วยหล่อเลี้ยงมวลมนุษยชาติ ให้มีชีวิตที่สะดวก และสุขสบาย

เฉพาะประเทศไทยในปี พ.ศ. 2542 มีการใช้น้ำมันวันละประมาณ 1 ล้าน 9 แสนบาร์เรลและคาดว่าอีก 10 ปีข้างหน้า พ.ศ. 2553 เราจะมีความต้องการใช้น้ำมันเพิ่มขึ้นถึง 3 ล้าน 1 แสนบาร์เรล ต่อวัน ถ้าคิดรวมทั่วโลก ความต้องการใช้น้ำมันจำนวนมหาศาลทีเดียว ถ้าความต้องการใช้พลังงานปิโตรเลียมยังเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เช่นทุกวันนี้ สักวันในอนาคตเราคงไม่มีทรัพยากรธรรมชาติที่เรียกว่า "น้ำมัน" ไว้ให้ใช้ประโยชน์อย่างเช่นวันนี้

3.3 เทคโนโลยีหุ่นยนต์

เทคโนโลยีที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อนำมาใช้แทนการทำงานของมนุษย์อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่มนุษย์จะต้องกระทำหุ่นยนต์สามารถทำตามคำสั่งตามการเรียนรู้ของเซนเซอร์ (Sensor) ที่กำหนดขึ้นอีกทั้งสามารถเรียนรู้วิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจได้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial

3.4 ประวัติการสื่อสารไทย

3.5 ประวัติเวลา

ห้องนิทรรศการประวัติเวลา (History of Time Gallery) ของศูนย์ฯแห่งนี้ เป็นห้องแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ห้องหนึ่ง เป็นมุมหนึ่งที่น่าสนใจ และเป็นจุดดึงดูดความสนใจของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชาชนที่สำคัญจุดหนึ่ง ห้องแสดงดังกล่าวได้นำเสนอความรู้ เช่น วีดีโอ แสดงประวัติความเป็นมาของเวลา นิทรรศการแสดงเครื่องมือวัดเวลาและการสั้นสะท้อนของผลึก

3.6 การสื่อสารและดาวเทียม

ภาพที่ 2.168 แสดงบรรยากาศในส่วนนิทรรศการ



นิทรรศการสื่อสารดาวเทียม สนับสนุนการจัดสร้างโดยกลุ่มชินวัตร เป็นนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านดาวเทียมในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งด้านเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องและการนำไปใช้ประโยชน์จัดแสดงเป็น ส่วน ๆ รวม 11 ส่วน (Zone) โดยมีเทคนิคและสิ่ง แสดงที่น่าสนใจที่จะให้ผู้ชมได้สัมผัสกับสื่อทั้ง หลายเพื่อแสวงความรู้ ได้ด้วยตนเอง โซนต่าง ๆ มีดังนี้ ส่วน ความรู้พื้นฐานแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาการของการสื่อสารตั้งแต่ อดีตจนถึงปัจจุบัน..

3.7 สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

3.8 วิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000

4. กลุ่มธรรมชาติวิทยา

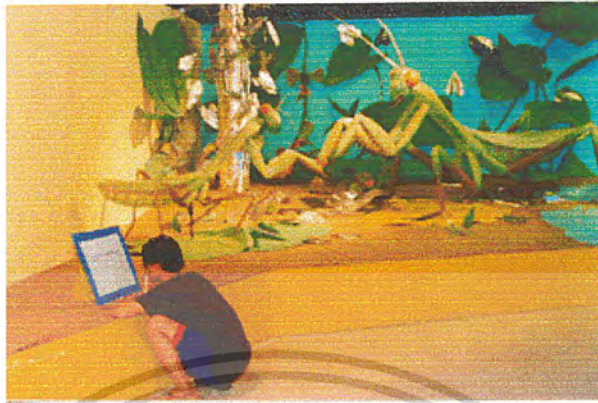
4.1 สวนธรณี

4.2 ฟอสซิล

4.3 โลกของแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.169 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการ



ชีวิตความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันของแมลงนี้เอง ทำให้แมลงมีส่วนสำคัญต่อสมดุลธรรมชาติ โดยเฉพาะในห่วงโซ่อาหารจะมีแมลงในทุกลำดับไม่ว่าจะเป็นผู้บริโภค ผู้ล่าหรือย่อยสลายแต่บทบาทสำคัญที่มนุษย์นึกไม่ถึงก็คือการเป็นนักผสมเกสรที่มีมือเชื่อมทำให้พืชพันธุ์ติดดอกออกผลและเกิดความหลากหลายขึ้นได้

หากมนุษย์ทำความรู้จักกับวิถีชีวิตแมลง มนุษย์ก็จะสามารถนำแมลงมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมากมายไม่ว่าจะเป็นการใช้แมลงควบคุมแมลงด้วยกันเองอาศัยแมลงช่วยกำจัดวัชพืชนอกจากนี้แมลงยังเป็นแหล่งอาหาร โปรตีนที่ดีแมลงบางชนิดยังเสริมเติมสีสันให้โลกสวยงามขึ้นด้วยรู้หรือไม่ว่าแมลงที่ให้ โทษต่อมนุษย์นั้นมีเพียง1%ของแมลงทั้งหมดบนโลกเท่านั้น

4.4 ธรรมชาติที่น่าพิศวง

4.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ

4.6 ได้โลกสีเขียว

4.7 สมุนไพร ภูมิปัญญาไทย

5. กลุ่มสิ่งแวดล้อม

5.1 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

5.2 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5.3 ภัยธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.170 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการ



เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เมื่อเกิดขึ้นครั้งคราวใจจะส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงก่อให้เกิดความเสียหายในชีวิต, ทรัพย์สินและสภาพแวดล้อมต่างๆอย่างเหลือที่จะประมาณได้ภัยแล้ง... ไฟป่า... พายุหมุน... อุทกภัย... แผ่นดินไหว ฯลฯ สิ่งเหล่านี้นับเป็นตัวอย่างมหันตภัยทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นเป็นประจำเป็นภัยธรรมชาติที่มนุษย์ไม่สามารถเอาชนะหรือยับยั้งได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะของโลกปัจจุบัน ที่ความสมดุลทางธรรมชาติกำลังถูกทำลายไป... ไฟป่าที่ยากต่อการดับ... มีความเข้าใจเกี่ยวกับพายุหมุน ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ด้วยการศึกษาจากหุ่นจำลองโครงสร้างการเกิดพายุหมุนซึ่งประกอบด้วยกลไกอิเล็กทรอนิกส์และใช้เมล็ดโพมแทนฝุ่นและโมเลกุลของอากาศ ท่านจะสนุกกับการยืนบนพื้นที่จำลองการสั่นสะเทือนจากการเกิดแผ่นดินไหวพร้อมกับชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับขนาดและระดับความรุนแรงของการเกิดแผ่นดินไหว

นอกจากนี้ยังมีเรื่องราวความรู้ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับลม ฟ้า อากาศ เช่น วัฏจักรของน้ำ เมฆ ปรากฏการณ์ของบรรยากาศรวมถึงการเรียนรู้ทรัพยากรอากาศทางอดุณีนิยมวิทยาอย่างง่าย ๆ ด้วยสูตรที่ทันสมัยภาพพลิกและค้นหาความรู้ที่ท่านสนใจด้วยตนเอง

5.4 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เรียนรู้เรื่องราวของสิ่งมีชีวิตนับตั้งแต่กำเนิด และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีของชาลส์ ดาร์วินที่พูดถึงการเลือกสรรตามธรรมชาติ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

5.5 วิวัฒนาการของมนุษย์

นับตั้งแต่เริ่มมีสายพันธุ์มนุษย์อุบัติขึ้นครั้งแรกราว 2 ล้านปีก่อนแล้วสืบสายวิวัฒนาการต่อมาจนถึงกลุ่ม ออสตราโลปีธิกีส ที่มนุษย์วานร โฮโม ฮาบิลิส เป็นสัตว์ที่ได้ชื่อว่าเป็นมนุษย์กลุ่มแรก โฮโมอีเรคตัส เป็นมนุษย์กลุ่มที่ตัวตั้งตรงตั้งฉากกับพื้นและอยู่รวมกันเป็นสังคม เริ่มมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ไฟ มนุษย์นี่อัลเคอร์รัลที่มีชีวิตในยุคน้ำแข็ง อันหนาวเย็น มนุษย์โครมันยอง ที่เริ่มมีการพัฒนา ศิลปวัฒนธรรมและเป็นต้นแบบของมนุษย์ปัจจุบัน

5.6 ห้องสื่อและกิจกรรมสิ่งแวดล้อม

วิวัฒนาการต่อเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ประมาณกว่า 2,000 ปีมาแล้วนิทรรศการธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จัดขึ้นโดยมุ่งเน้นให้ผู้ชมได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของธรรมชาติกับสิ่งแวดล้อมเริ่มตั้งแต่สมัยยุคหิน และเมื่อกาลเวลาเปลี่ยนแปลงไป วิทยาการต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ทำให้ระบบความสมดุลของสิ่งแวดล้อมโลกเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสรรพสิ่งในโลก

5.7 โลกคิกคำบรรพ์

ครอบครัวไคโนเสาร์

ไคโนเสาร์ตัวผู้จะแย่งชิงตัวเมียด้วยวิธีต่าง ๆ เอาหัวชนกันบ้างใช้หางฟาดใส่เอาแพงคอชนกัน หรือใช้เล็บตะกูด เมื่อผสมพันธุ์แล้ว ตัวเมียจะวางไข่ครั้งละหลาย ๆ ฟอง ไคโนเสาร์บางชนิดจะเลี้ยงลูกจนโตพอที่จะหาอาหารเอง แต่บางชนิดก็ปล่อยให้ฟักไข่เอง กินเนื้อหรือกินพืช

ไคโนเสาร์มีทั้งกินเนื้อและกินพืชเป็นอาหาร พวกซอโรพอดเป็นไคโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ มีคอยาวมากสามารถยืดขึ้นไปกินยอดไม้สูง ๆ ไม่สามารถบดเคี้ยวอาหารได้ ต้องกลืนหินเข้าไปช่วยย่อยอาหารในกระเพาะ

การล่าเหยื่อ

พวกคาร์โนซอร์เป็นไคโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่การตามล่าเหยื่อของไคโนเสาร์มีทั้งแบบสะกดรอย แอบซุ่มโจมตีหรือจู่โจมแบบซุ่ม ๆ หน้า เหยื่อของพวกกินเนื้อคือไคโนเสาร์พวกกินพืช

การป้องกันตนเอง

ไคโนเสาร์มีวิธีเอาตัวรอดจากการโจมตีอย่างยอดเยี่ยม หางยาวทรงพลังพร้อมเขา และเดือยแหลมคม ล้วนเป็นอาวุธป้องกันตนเองที่ใช้ได้ผลดียิ่ง

การรวมกลุ่ม

ไคโนเสาร์มักใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันเป็นฝูง โดยเฉพาะพวกกินพืช เพราะช่วยไม่ให้พวกกินเนื้อจับกินได้ง่าย พวกกินเนื้อขนาดเล็กก็รวมฝูงกันล่าสัตว์หารเหยื่อตัวโตกว่า

ยุคไทรแอสสิก

เป็นยุคที่พื้นที่ทั้งหมดของโลกเชื่อมต่อเป็นผืนเดียวกัน เรียกว่า "แพนเจีย" เป็นยุคเริ่มต้นของไดโนเสาร์ ไดโนเสาร์พวกแรกเป็นพวกกินเนื้อตัวโตเท่าสุนัขเท่านั้น แต่ในตอนปลายยุคเริ่มมีไดโนเสาร์กินพืชขนาดเล็ก

ยุคจูแรสสิก

พื้นที่ทวีปเริ่มแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ดินแดนลอเรเชียทางเหนือ และกอนด์วานาทางใต้ เริ่มมีไดโนเสาร์ชนิดใหม่ ๆ แทนที่ชนิดเก่าและพัฒนาฟัน เขี้ยว เล็บสำหรับกินและล่าเหยื่อมากขึ้น มีไดโนเสาร์ตัวใหญ่เข้ามาแทนที่

ยุคครีเตเชียส

พื้นที่ทวีปยังคงแยกจากกันเป็นทวีปต่าง ๆ คล้ายในปัจจุบัน เป็นยุคสุดท้ายของไดโนเสาร์ที่ยาวนานที่สุดและมีวิวัฒนาการอย่างเต็มที่ ไดโนเสาร์คล้ายนกไม่มีฟันเริ่มปรากฏ ไดโนเสาร์ปากเป็ดเริ่มมีขากรรไกรและฟันสำหรับเคี้ยวพืช

6.กลุ่มวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

Discovery room

7.กลุ่มวิทยาศาสตร์

นิทรรศการนี้มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำขึ้นเพื่อปลูกฝัง จิตสำนึกให้ทุกคนเห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพร่างกายตนเอง รวมทั้งการออกกำลังกายให้ถูกต้องสม่ำเสมอ และถูกวิธี...การออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬา อาจให้ทั้งคุณ และโทษความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ การกีฬาจะช่วยให้คุณให้เหมาะสม กับกีฬาทำให้เกิดประโยชน์ ไม่มีโทษเจ็บป

7.1นิทรรศการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

7.2ห้องออกกำลังกายและทดสอบสมรรถภาพ

7.3หน้าพามหาสนุก

8.กลุ่มวิทยาศาสตร์เคลื่อนที่

8.1รถนิทรรศการวิทยาศาสตร์เคลื่อนที่ 6 คัน

1. ไอทีสัญจร

2. เกษตรเพื่อชีวิต

3. สิ่งแวดล้อม

4. พลังงานกับชีวิต

5. น้ำกับชีวิต

6. คาราศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ศูนย์สร้างสรรค์เยาวชน

9.1. งานสื่อนิทรรศการภายใน/ภายนอกอาคารรวม 18 งาน

ตารางที่ 2.30 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

ส่วนศึกษา	ติดต่อ - สอบถาม
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นกลุ่มอาคารหลังคาป็นหยา มีหน้าต่าง โดยรอบสามารถมองเห็นโครงการได้รอบ
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	แบ่งงานนิทรรศการออกเป็นกลุ่มอาคาร
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน	การตกแต่งภายในเน้นความสนุกสนาน ใช้สีเข้ามาเป็นจุดดึงดูดความสนใจ
3.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เน้นสีส้มที่สดใส
3.2 พื้น	หินขัด พรม กระเบื้องยาง
3.3 ผนัง	ฉาบปูนเรียบ ทาสี
3.4 เพดาน	ติดยิปซัม
3.5 เฟอร์นิเจอร์	เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟฟลูออเรสเซนต์ DOWNLIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การเลือกวัสดุตกแต่งมีสีส้มดึงดูดความสนใจ

ปัญหา - การจัดลำดับเนื้อหาไม่มีการแบ่งเนื้อหาออกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดประกอบโครงการ

3.1 การศึกษารายละเอียดส่วนสภาพแวดล้อมและที่ตั้งของโครงการ

ภาพที่ 3.1 แผนที่จังหวัดปทุมธานี



3.1.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี

ข้อมูลทั่วไป

จังหวัด

ปทุมธานี

ภาค

ภาคกลางตอนล่าง

พื้นที่

1,525.856 ตารางกิโลเมตร

ระยะทางจากกรุงเทพ

27.8 กิโลเมตร

เครื่องหมายของจังหวัด

รูปดอกบัวบาน มีรวงข้าวสองรวงชู
แล้วโน้มเข้าหาดอกบัว

คำขวัญจังหวัด

เมืองก๋วยเตี๋ยวเรือ กุ้งเต้น ส้มเขียวหวาน ลอนตาลสด

การเดินทางจากกรุงเทพ

รถยนต์, รถโดยสารประจำทาง,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้ง

จังหวัดปทุมธานี ตั้งอยู่ในภาคกลางประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.30 เมตร

พื้นที่

จังหวัดปทุมธานี มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 1,525.856 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 953,660 ไร่

อาณาเขตที่ติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ จังหวัดสระบุรี

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดนนทบุรี และ กรุงเทพมหานคร

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดนครนายก และ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ จังหวัดนนทบุรี

การคมนาคม

การเดินทางเข้าสู่จังหวัดปทุมธานีในปัจจุบันสะดวกและรวดเร็ว และมีหลายวิธีดังนี้

1. ทางรถยนต์

เส้นทางทางหลัก) เส้นทางระหว่างจังหวัด

- จังหวัดปทุมธานี - กรุงเทพฯ ระยะทาง 27 กิโลเมตร เส้นทางที่สำคัญได้แก่ เส้นทางหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) เส้นทางหมายเลข 31 (ถนนวิภาวดีรังสิต) เชื่อมกับถนนพหลโยธิน และเส้นทางหมายเลข 3312 เชื่อมจังหวัดปทุมธานีกับเขตมีนบุรี

- จังหวัดปทุมธานี - จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระยะทาง 51 กิโลเมตร เส้นทางที่สำคัญ ได้แก่ เส้นทางหมายเลข 1 พหลโยธิน เส้นทางหมายเลข 3111 เชื่อมระหว่างจังหวัดปทุมธานีกับอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เส้นทางหมายเลข 347 เชื่อมระหว่าง จังหวัดปทุมธานีกับศูนย์ศิลปาชีพบางไทร เส้นทาง หมายเลข 3478 จังหวัดปทุมธานี - อำเภอวังน้อย ระยะทาง 5 กิโลเมตร

- จังหวัดปทุมธานี - จังหวัดนครนายก ระยะทาง 88 กิโลเมตร โดยใช้เส้นทางหมายเลข 305 (รังสิต - นครนายก)

- จังหวัดปทุมธานี - จังหวัดสระบุรี ระยะทาง 90 กิโลเมตร ใช้เส้นทางหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จังหวัดปทุมธานี - จังหวัดนนทบุรี ระยะทาง 26 กิโลเมตร เส้นทางที่สำคัญ ได้แก่ เส้นทางหมายเลข 306 และ 307 เชื่อมระหว่างอำเภอเมืองปทุมธานี กับอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี และเส้นทางหมายเลข 345 เชื่อมอำเภอเมืองปทุมธานีกับอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โดยเชื่อมต่อกับ เส้นทางหมายเลข 340

- จังหวัดปทุมธานี - จังหวัดนครปฐม ระยะทาง 87 กิโลเมตร โดยใช้เส้นทางหมายเลข 346 เชื่อมอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ไปยังอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

- จังหวัดปทุมธานี - จังหวัดสระบุรี ระยะทาง 5 กิโลเมตร เส้นทางหมายเลข 3216 (ถนนปทุมธานี-หนองแค)ล

ลักษณะภูมิศาสตร์

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเป็นที่ราบลุ่มริมสองฝั่งแม่น้ำ โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางจังหวัดในเขตอำเภอเมืองปทุมธานี และอำเภอสามโคก ทำให้พื้นที่ของจังหวัดปทุมธานีถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันตกของจังหวัดหรือบนฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอลาดหลุมแก้วกับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองและอำเภอสามโคก กับฝั่งตะวันออกของจังหวัด หรือบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมืองบางส่วน อำเภอธัญบุรี อำเภอกลองหลวง อำเภอหนองเสือ อำเภอลำลูกกา และบางส่วนของอำเภอสามโคก

ลักษณะภูมิอากาศ

เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีตั้งอยู่ในภูมิประเทศที่ค่อนข้างไปทางใต้ของภาคกลางซึ่งใกล้กับอ่าวไทย ลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวนี้ส่งผลให้สภาพพื้นที่ของจังหวัดเปิดรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากอ่าวไทยโดยตรง ทำให้มีฝนตกติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน

ฤดูกาล

มีฤดูที่แตกต่างกัน 3 ฤดู คือ

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม

อุณหภูมิตลอดปีประมาณ 28 – 30 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าสู่โครงการ

การเดินทางเข้าสู่โครงการ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต โดยใช้ถนนสาย 305 (รังสิต - นครนายก) โดยสารโดยรถส่วนตัวหรือรถประจำทาง เข้าสู่โครงการ

ภาพที่ 3.2 แสดงภาพถนนเข้าสู่โครงการ



3.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมของโครงการ

สถานที่ตั้งและอาณาเขต

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต แขวงรังสิต เขตธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

อาณาเขตติดต่อศูนย์วิทยาศาสตร์

ทิศเหนือ ติดต่อกับ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

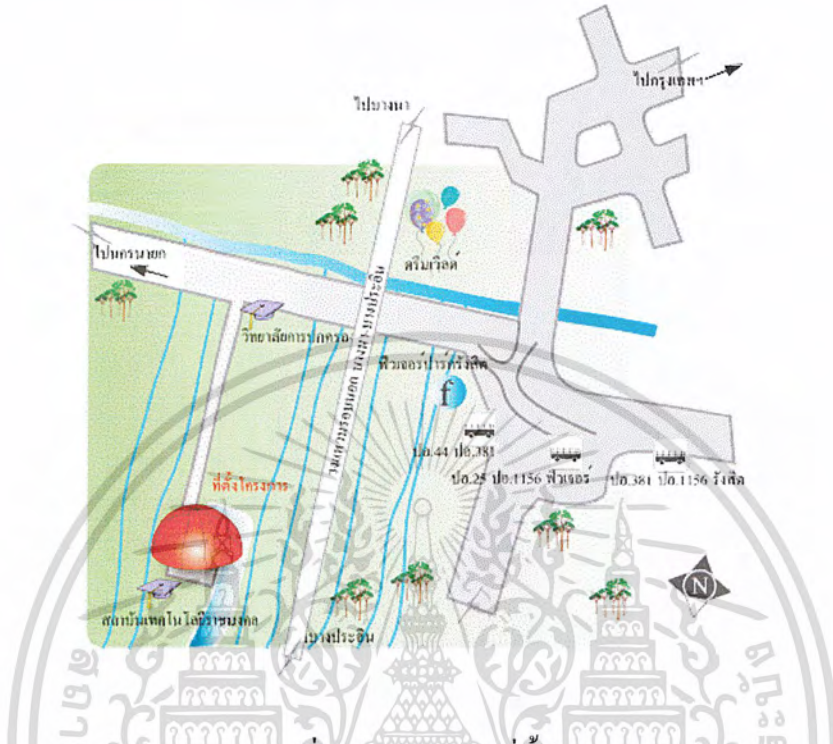
ทิศใต้ ติดต่อกับ อ่างเก็บน้ำ

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ศูนย์ผลิตรายการ โทรทัศน์และวีดีโอเพื่อสื่อการศึกษา

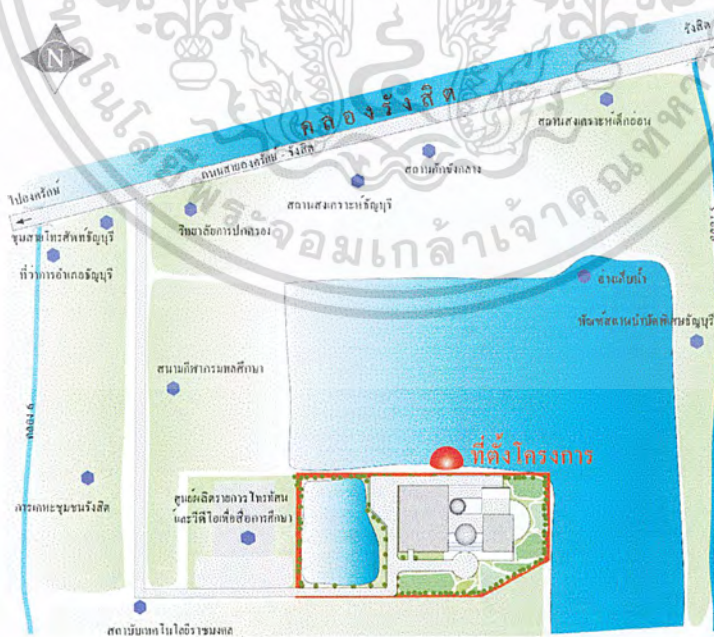
ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อ่างเก็บน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.3 แสดงแผนที่ทางเข้าสู่โครงการ



ภาพที่ 3.4 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5 ทิศเหนือ ติดกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล



ภาพที่ 3.6 ทิศใต้ ติดกับอ่างเก็บน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.7 ทิศตะวันออกติดกับ ที่จอดรถภายในโครงการและ
ศูนย์ผลิตรายการ โทรทัศน์และวีดิโอเพื่อสื่อการศึกษา



ภาพที่ 3.8 ทิศตะวันตก ติดกับอ่างเก็บน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ภาพที่ 3.9 อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต



การจัดวางอาคาร PLANNING

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต เป็นอาคารแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ และมีลักษณะดังนี้

รูปแบบ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ชั้น อาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นอาคารรูปแบบทันสมัย

สี ลักษณะสีที่ใช้โดยรวมเป็นสีขาว

หลังคา : สีเทา

ผนัง : ภายในสีขาวและภายนอกสีครีมอมชมพูอ่อน

พื้น : สีเทา และสีครีม

วัสดุ วัสดุทั่วไปเป็นวัสดุที่ใช้ภายในประเทศทั้งหมดดังนี้

หลังคา : โครงสร้างเหล็ก แผ่นอลูมิเนียม

ผนัง : ก่ออิฐฉาบปูนเรียบ

พื้น : หินขัด กรวดล้าง

ระบบสัญจรภายในอาคาร บันได ทางลาด ลิฟท์

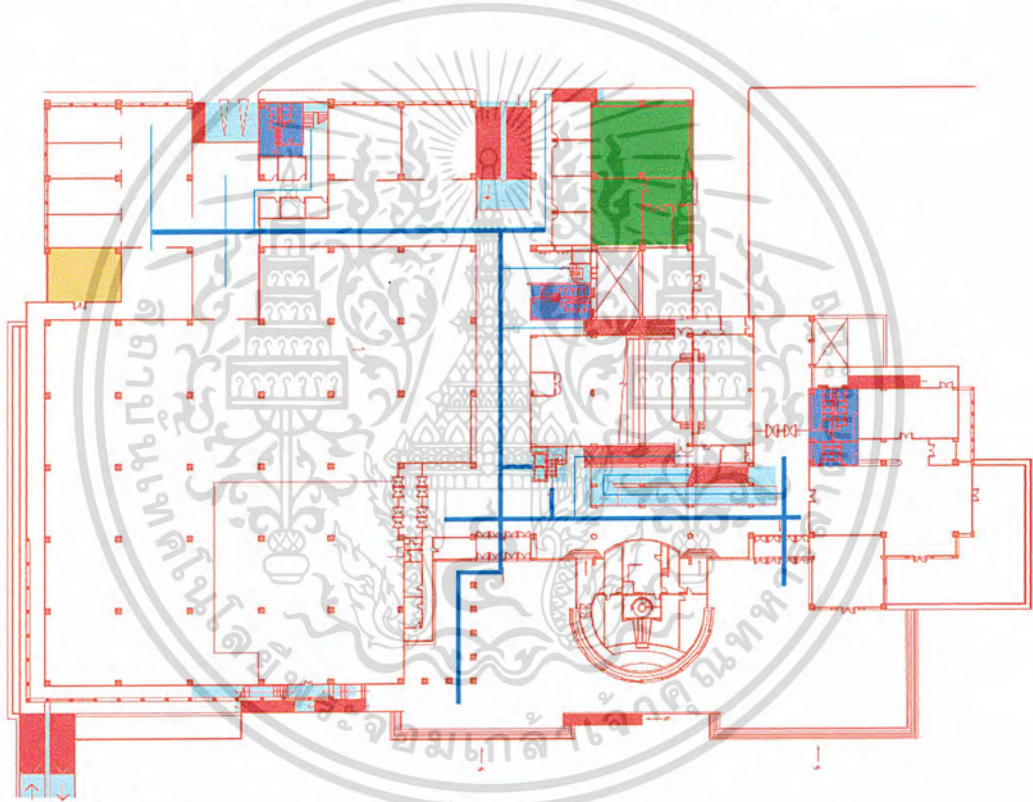
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังอาคารแสดงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ประกอบด้วย ห้องขายตั๋ว, ห้องประชาสัมพันธ์, ห้องรับฝากของ, หน่วยรักษาความปลอดภัย 1 ห้อง นิทรรศการชั่วคราว, มุมนัดพบ, นิทรรศการถาวร 1 ห้อง ท้องฟ้าจำลอง, ร้านอาหาร 1 ห้อง ร้านจำหน่ายของที่ระลึก 1 ห้อง, ห้องปฏิบัติงาน 10 ห้อง ห้องประชุมเล็ก 1 ห้อง, ห้องเก็บพัสดุ 2 ห้อง, ห้องควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า 1 ห้อง

พื้น – หินขัด กระเบื้องยาง, ผนัง – ก่ออิฐฉาบปูนเรียบ, เพดาน – เพดานเปลือย ตระแกรง

ภาพที่ 3.10 แสดงแผนผังอาคารแสดงนิทรรศการชั้นที่ 1



โครงสร้างที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

- ระบบทางสัญจร
- ห้องน้ำ
- ระบบไฟฟ้า
- ระบบเครื่องจักร

- ทางสัญจรหลัก
- ทางสัญจรรอง

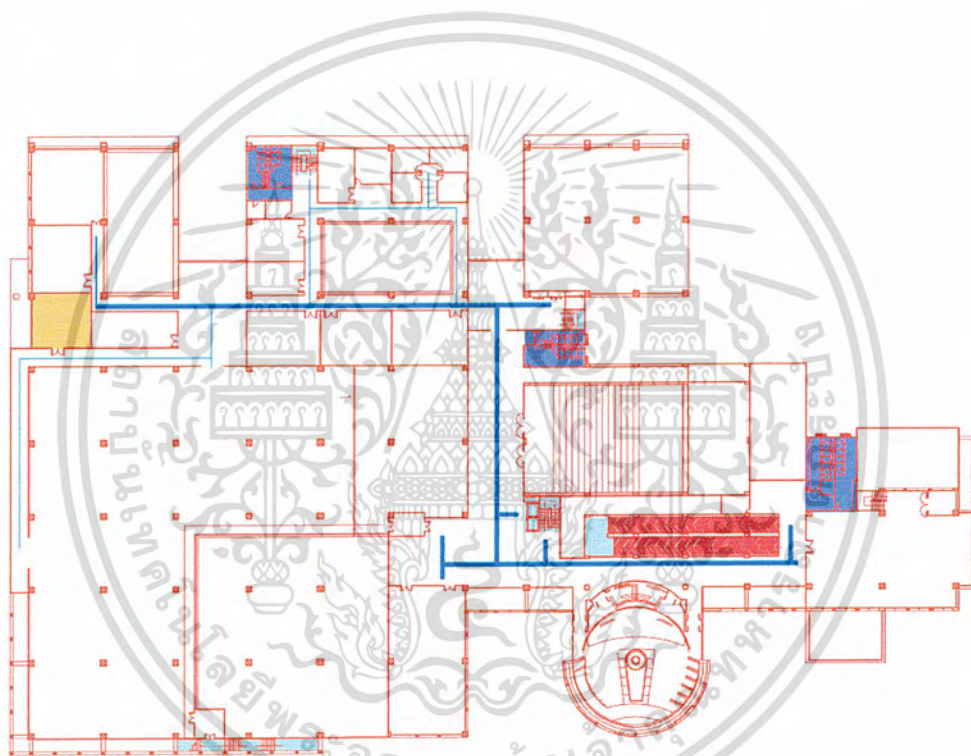
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังอาคารแสดงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ประกอบด้วย นิทรรศการถาวร 2 ห้อง, ห้องฟ้าจำลอง, ห้องชวนคิด 1 ห้อง, ห้องมหกรรม (Auditorium) 1 ห้อง, ห้องเก็บรวบรวมวัตถุธรรมชาติและวัตถุประดิษฐ์ 1 ห้อง, ห้องประชุม 1 ห้อง, ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ 14 ห้อง

พื้น – หินขัด กระเบื้องยาง, ผนัง – ก่ออิฐฉาบปูนเรียบ, เพดาน – เพดานเปลือย ตระแกรง

ภาพที่ 3.11 แสดงแผนผังอาคารแสดงนิทรรศการชั้นที่ 2



โครงสร้างที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

- ระบบทางสัญจร
- ห้องน้ำ
- ระบบไฟฟ้า
- ระบบเครื่องจักร

- ทางสัญจรหลัก
- ทางสัญจรรอง

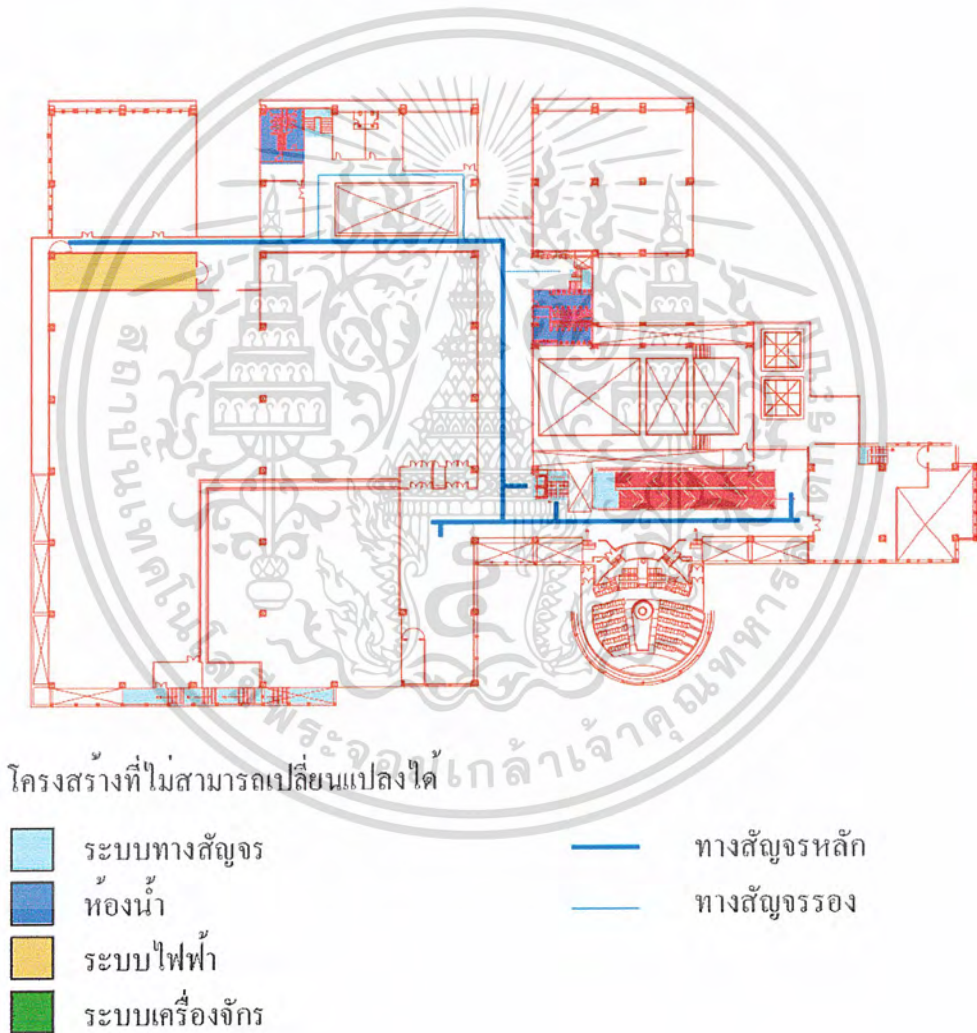
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังอาคารแสดงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ประกอบด้วย นิทรรศการถาวร 2 ห้อง, ห้องฟ้าจำลอง, ห้องคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง, ห้องเก็บตัวอย่างวัฒนธรรมชาติและวัตถุประดิษฐ์ 1 ห้อง, ห้องสมุด 1 ห้อง, ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ 3 ห้อง, ห้องประชุมเล็ก 1 ห้อง

พื้น – หินขัด กระเบื้องยาง, ผนัง – ก่ออิฐฉาบปูนเรียบ, เพดาน – เพดานเปลือย ตระแกรง

ภาพที่ 3.12 แสดงแผนผังอาคารแสดงนิทรรศการชั้นที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสัญจรภายในอาคารประกอบด้วย

1. โถงทางเข้าสามารถเข้าได้ 2 ทาง ทางทิศเหนือ 1 ทาง ทางทิศใต้ 1 ทาง
2. ส่วนทางสัญจรแยกเป็น 2 ส่วนคือ ทางเดินสำหรับบุคคลทั่วไปและเจ้าหน้าที่
3. บันได เป็นทางเชื่อมระหว่างชั้นต่อชั้นมีทางขึ้นลงทั้งหมด 4 ทาง โดยบันไดหลักจะอยู่ทางด้านข้างของโถงลิฟท์ 1 ทาง บันไดทางด้านหลัง 1 ทาง บันไดโถงทางเดิน 1 ทาง และบันไดหนีไฟ ด้านข้างอาคาร 1 ทาง
4. ลิฟท์ 1 ส่วน คือสำหรับสัญจรทั่วไป ลิฟท์สำหรับสัญจรมีจำนวน 2 ตัว อยู่ทางด้านหน้าโถงต้อนรับเชื่อมระหว่างชั้น 1 ถึงชั้น 3
5. ทางลาด 1 ทาง สำหรับผู้พิการ อยู่ด้านข้างลิฟท์ บริเวณโถงต้อนรับ

ภาพที่ 3.13 แสดงรูปด้านทางทิศเหนือ



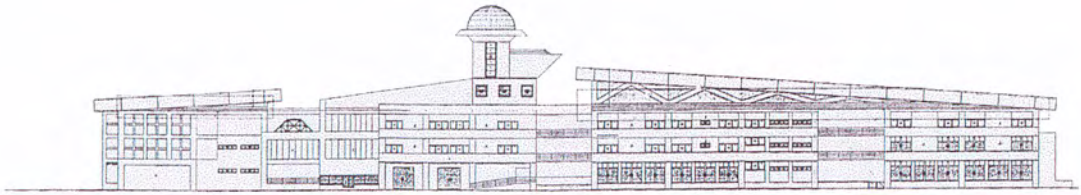
ภาพที่ 3.14 แสดงรูปด้านทางทิศเหนือ



พื้น – กรวดล้าง, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - กระจก, หน้าต่าง - กระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.15 แสดงรูปด้านทางทิศใต้

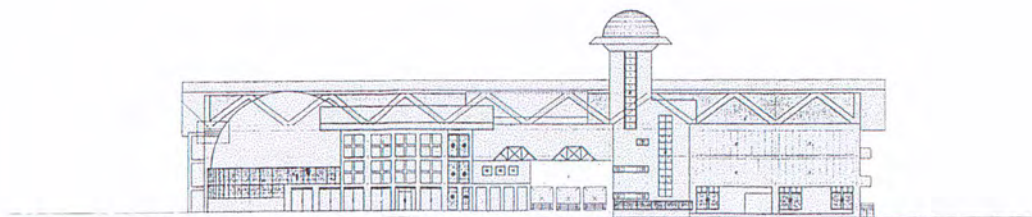


ภาพที่ 3.16 แสดงรูปด้านทางทิศใต้



พื้น - หินขัด, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - เหล็กม้วน, หน้าต่าง - กระจก

ภาพที่ 3.17 แสดงรูปด้านทางทิศตะวันออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.18 แสดงรูปด้านทางทิศตะวันออก



พื้น – หินขัด, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - กระจก, หน้าต่าง - กระจก

ภาพที่ 3.19 แสดงรูปด้านทางทิศตะวันตก



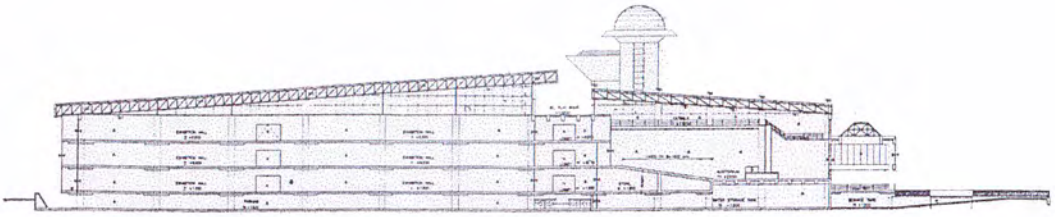
ภาพที่ 3.20 แสดงรูปด้านทางทิศตะวันตก



พื้น – หินขัด, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - กระจก, หน้าต่าง – กระจก

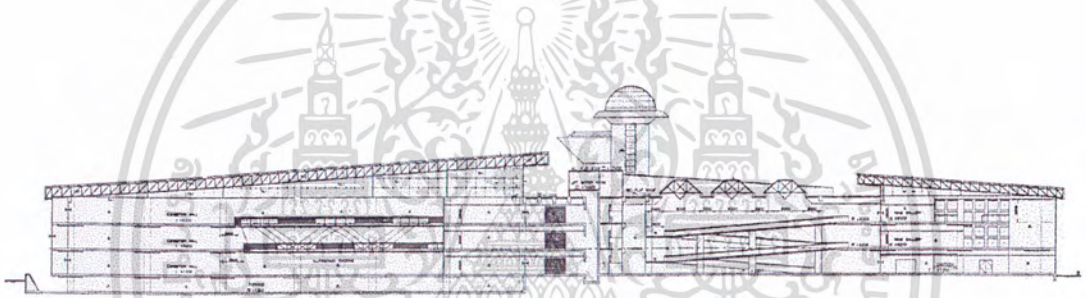
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.21 แสดงรูปตัดอาคารส่วนนิทรรศการ



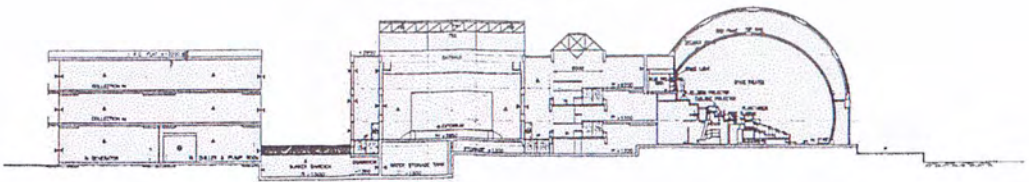
พื้น - หินขัด, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - อลูมิเนียม กระฉก

ภาพที่ 3.22 แสดงรูปตัดอาคารส่วนนิทรรศการ



พื้น - หินขัด, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - อลูมิเนียม กระฉก

ภาพที่ 3.23 แสดงรูปตัดอาคารส่วนห้องมหรหรรรม



พื้น - หินขัด, ผนัง - คอนกรีตเสริมเหล็ก, ประตู - ไม้, เพดาน - ยิปซัมบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.24 แสดงบรรยากาศส่วนทางเข้า



พื้นที่ - กรวดล้าง, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - อลูมิเนียมกระจก ,เพดาน - ตระแกรง

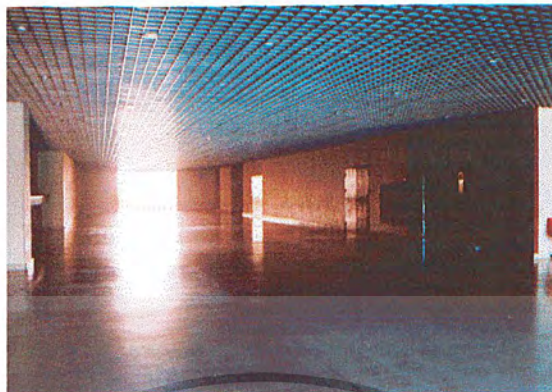
ภาพที่ 3.25 แสดงบรรยากาศส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม



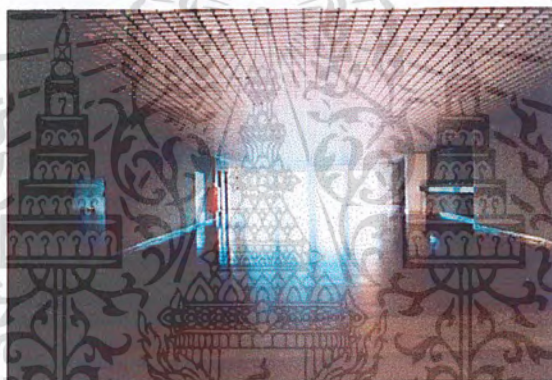
พื้นที่ - กรวดล้าง, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - อลูมิเนียมกระจก ,เพดาน - ตระแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.26 แสดงบรรยากาศส่วนโถงต้อนรับ



ภาพที่ 3.27 แสดงบรรยากาศส่วนโถงต้อนรับ



พื้น - หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก, เพดาน - ตระแกรง

ภาพที่ 3.28 แสดงบรรยากาศส่วนโถงต้อนรับ



พื้น - หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก, เพดาน - ตระแกรง

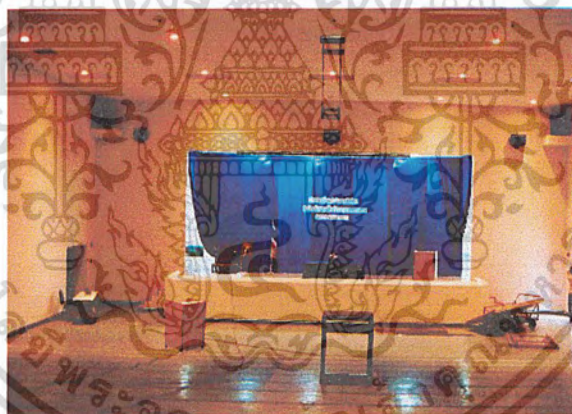
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.29 แสดงบรรยากาศส่วนทางเข้าห้องมหรรรรม



พื้น – หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบปูน, ประตู - ไม้, เพดาน - ฉาบเรียบ ทาสี

ภาพที่ 3.30 แสดงบรรยากาศส่วนห้องมหรรรรม



พื้น – หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - ไม้, เพดาน - ยิปซัมบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.31 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 1



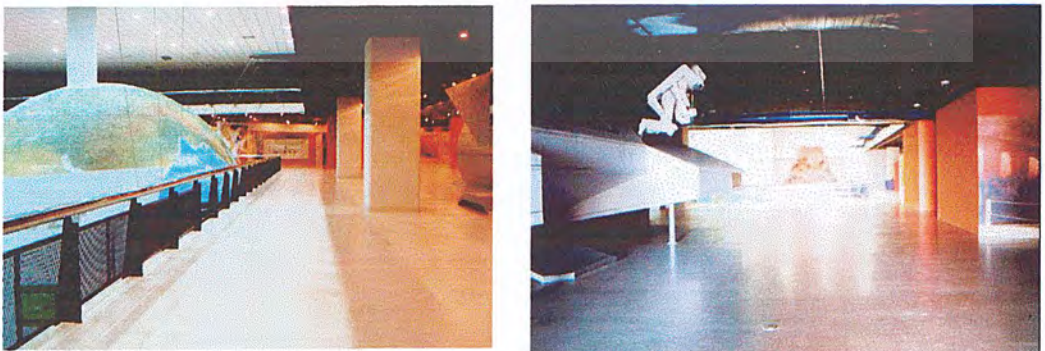
พื้น – หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก ,เพดาน – แผ่นยิปซัมบอร์ด

ภาพที่ 3.32 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 1



พื้น – หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก ,เพดาน – แผ่นยิปซัมบอร์ด

ภาพที่ 3.33 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 2



พื้น – หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก ,เพดาน – แผ่นยิปซัมบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.34 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 2



พื้น - หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - ไม้, หน้าต่าง - กระจก, เพดาน - แผ่นยิปซัมบอร์ด

ภาพที่ 3.35 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการชั้นที่ 3



พื้น - หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก, เพดาน - แผ่นยิปซัมบอร์ด

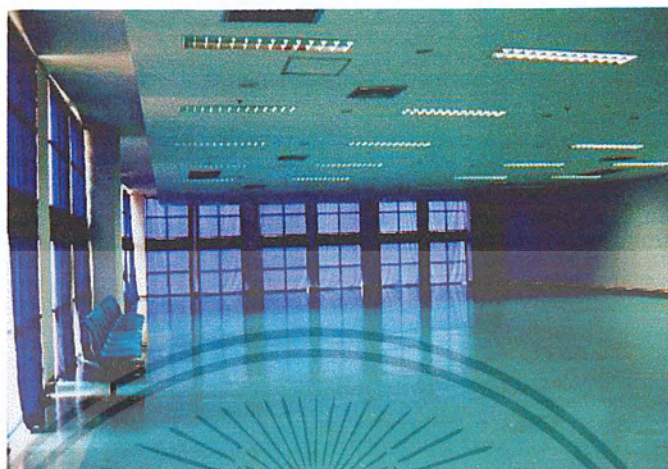
ภาพที่ 3.36 แสดงบรรยากาศส่วนโถงทางเดินชั้นที่ 3



พื้น - หินขัด, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู - กระจก, เพดาน - ตระแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.37 แสดงบรรยากาศส่วนห้องคอมพิวเตอร์

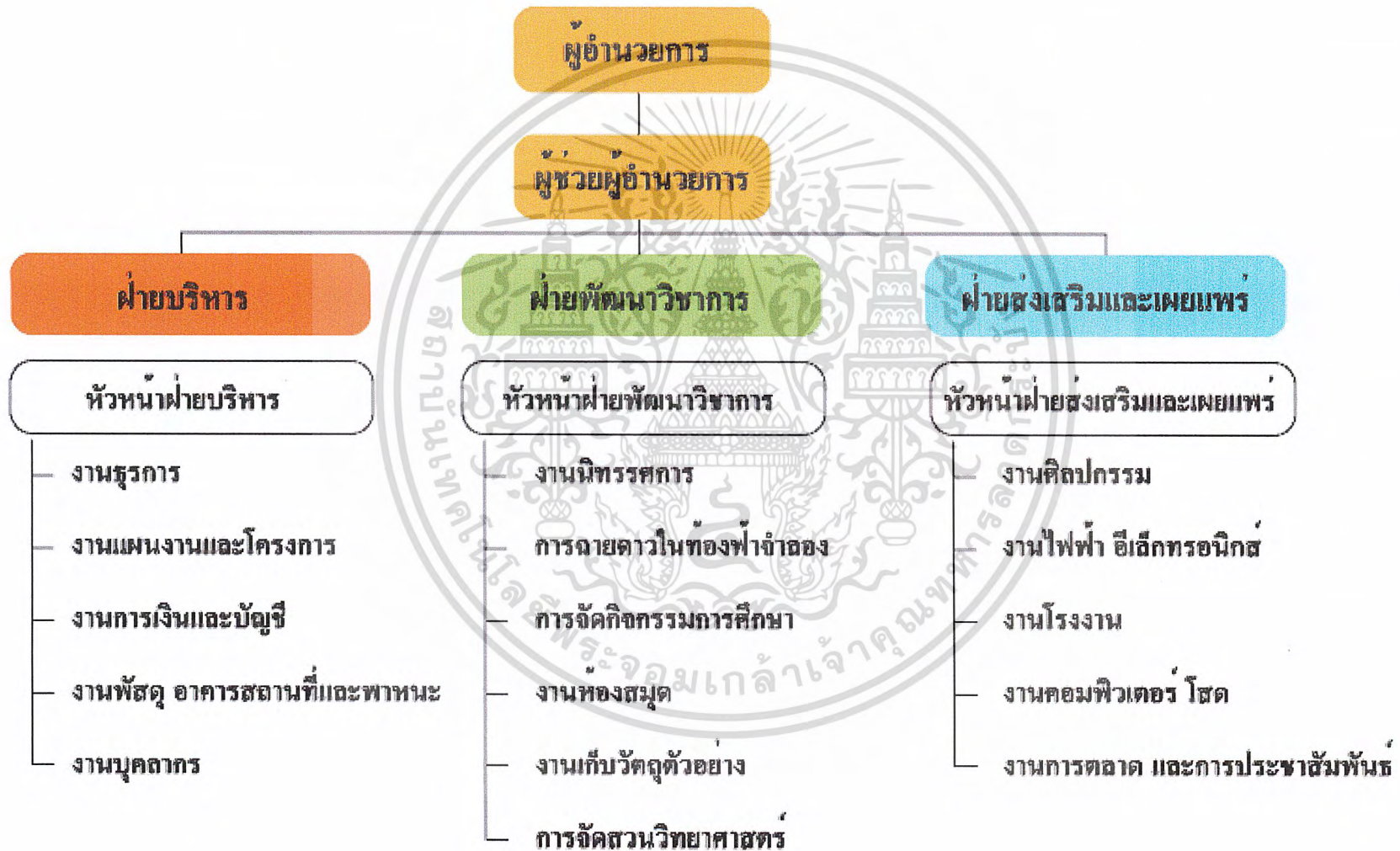


พื้นที่ - กระเบื้องยาง, ผนัง - ก่ออิฐฉาบเรียบ, ประตู หน้าต่าง - กระจก ,เพดาน - แพนยิปซัมบอร์ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ 3.1 แสดงแผนผังสายงานการบริหาร



3.4 ศึกษาอัตรากำลัง

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตรากำลัง

องค์ประกอบ	อัตรา/คน
1. ผู้อำนวยการ	1
2. ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	1
3. ฝ่ายบริหารงาน	
3.1 หัวหน้าฝ่ายบริหาร	1
3.2 งานธุรการ	1
3.3 งานแผนงานและโครงการ	1
3.4 งานการเงินและบัญชี	2
3.5 งานพัสดุ อาคารสถานที่และพาหนะ	1
3.6 งานบุคลากร	1
4. ฝ่ายพัฒนาวิชาการ	
4.1 หัวหน้าฝ่ายพัฒนาวิชาการ	1
4.2 งานนิเทศการ	3
4.3 การจัดกิจกรรมการศึกษา	2
4.4 งานห้องสมุด	1
4.5 งานเก็บวัสดุตัวอย่าง	1
4.6 การจัดสวนวิทยาศาสตร์	1
4.7 การฉายดาวในท้องฟ้าจำลอง	1
5. ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่	
5.1 หัวหน้าฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่	1
5.2 งานศิลปกรรม	1
5.3 งานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์	1
5.4 งานโรงงาน	1
5.5 งานคอมพิวเตอร์ โสต	1
5.6 งานการตลาด และการประชาสัมพันธ์	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ลูกจ้างประจำ	
6.1 พนักงานขับรถ	2
6.2 ลูกมือช่าง	2
6.3 คนสวน	2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

3.5.1 พฤติกรรมผู้ให้บริการ (ผู้ใช้โครงการประจำ)

1. ผู้บริหารระดับสูงของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย

- ผู้อำนวยการ
- ผู้ช่วยผู้อำนวยการ

เป็นผู้ควบคุมดูแลงานทั้งหมดของโครงการ มีหน้าที่ตัดสินใจแก้ปัญหาของโครงการ โดยดำเนินการวางแผนและลงชื่ออนุมัติเอกสารสำคัญต่าง ๆ การดำเนินการด้านการสั่งการ และมอบหมายให้กับหัวหน้าฝ่ายเป็นการส่วนตัวโดยตรง มีการประชุมกับระดับผู้บริหารภายใน และมีการประชุมเฉพาะผู้บริหารระดับสูง มีการเรียกประชุมนโยบาย

2. เจ้าหน้าที่สำนักงานทั่วไป

ประกอบด้วย

- พนักงานประจำฝ่ายต่าง ๆ

ทำหน้าที่รับมอบหมายกับหัวหน้าฝ่าย มีการติดต่อประสานงานทั้งภายในและภายนอกโครงการ และให้การบริการกับลูกค้าตามความรับผิดชอบ และประสานงานกับหน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้อง

- พนักงานฝ่ายบริการ

ทำหน้าที่ในการบริการด้านต่าง ๆ เช่น พนักงานรักษาความสะอาด พนักงานรักษาความปลอดภัย ทำงานตามส่วนที่รับผิดชอบ โดยการควบคุมของฝ่ายบริหาร

3.5.2 พฤติกรรมผู้รับบริการ (ผู้ใช้โครงการชั่วคราว)

1. ผู้ที่เข้าร่วมชมนิทรรศการสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 ผู้เข้าชมที่เป็นบุคคลทั่วไป อาจจะเป็นบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจมาชมงานนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ผู้เข้าชมที่เป็นนักศึกษาและนักวิจัย เหล่านี้จะต้องทำหนังสือหรือติดมาเป็นการและมาเป็นคณะหรือกลุ่ม เพื่อมาชมงานนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อทำการศึกษาหรือวิจัย

2. ผู้มาติดต่อ พนักงานหรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่นทั้งหรือบุคคลภายนอกที่มายื่นเอกสารติดต่องาน ขออนุญาตใช้โครงการ หรือกิจกรรมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การศึกษาเวลาผู้ใช้โครงการ

ระดับผู้บริหาร

8.30 – 10.00	ถึงที่ทำงานเตรียมปฏิบัติงาน
10.00 – 12.00	ปฏิบัติงาน ประชุมหรือ
12.00 – 13.00	พักกลางวัน
13.00 – 16.00	ปฏิบัติงาน ประชุมหรือ
16.00	ออกจากสถานที่ทำงาน

พนักงานทั่วไป

8.00 – 10.00	ถึงที่ทำงานเตรียมปฏิบัติงาน ตอกบัตร
10.00 – 12.00	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายในหน่วยงาน
12.00 – 13.00	พักกลางวัน
13.00 – 16.00	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายในหน่วยงาน
16.00	ตอกบัตร ออกจากสถานที่ทำงาน

พนักงานทำความสะอาด, แม่บ้าน

8.00 – 10.00	ถึงที่ทำงานเตรียมปฏิบัติงาน
10.00 – 12.00	ปฏิบัติงาน ดูแลรักษาความสะอาดในโครงการ
12.00 – 13.00	พักกลางวัน
13.00 – 16.30	ปฏิบัติงาน ดูแลรักษาความสะอาดในโครงการ
16.30	หมดเวลาปฏิบัติงาน

เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

1.00 – 24.00	ปฏิบัติงาน ดูแลรักษาความปลอดภัยในอาคาร
--------------	--

ผู้มาชมนิทรรศการ ร่วมประชุมสัมมนา

9.00 – 17.00	ชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์
--------------	------------------------

ผู้มาติดต่อ

9.00 – 12.00	พบปะพูดคุยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
13.00 – 17.00	พบปะพูดคุยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

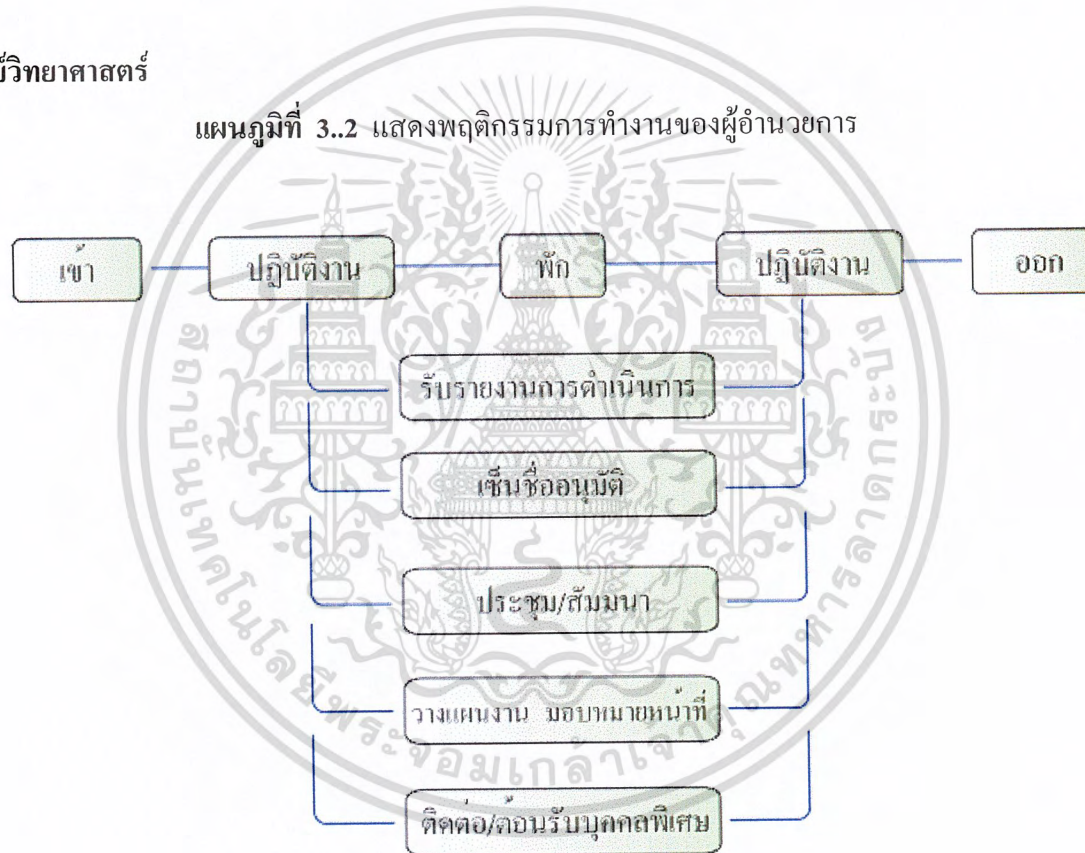
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

ผู้บริหารระดับสูง

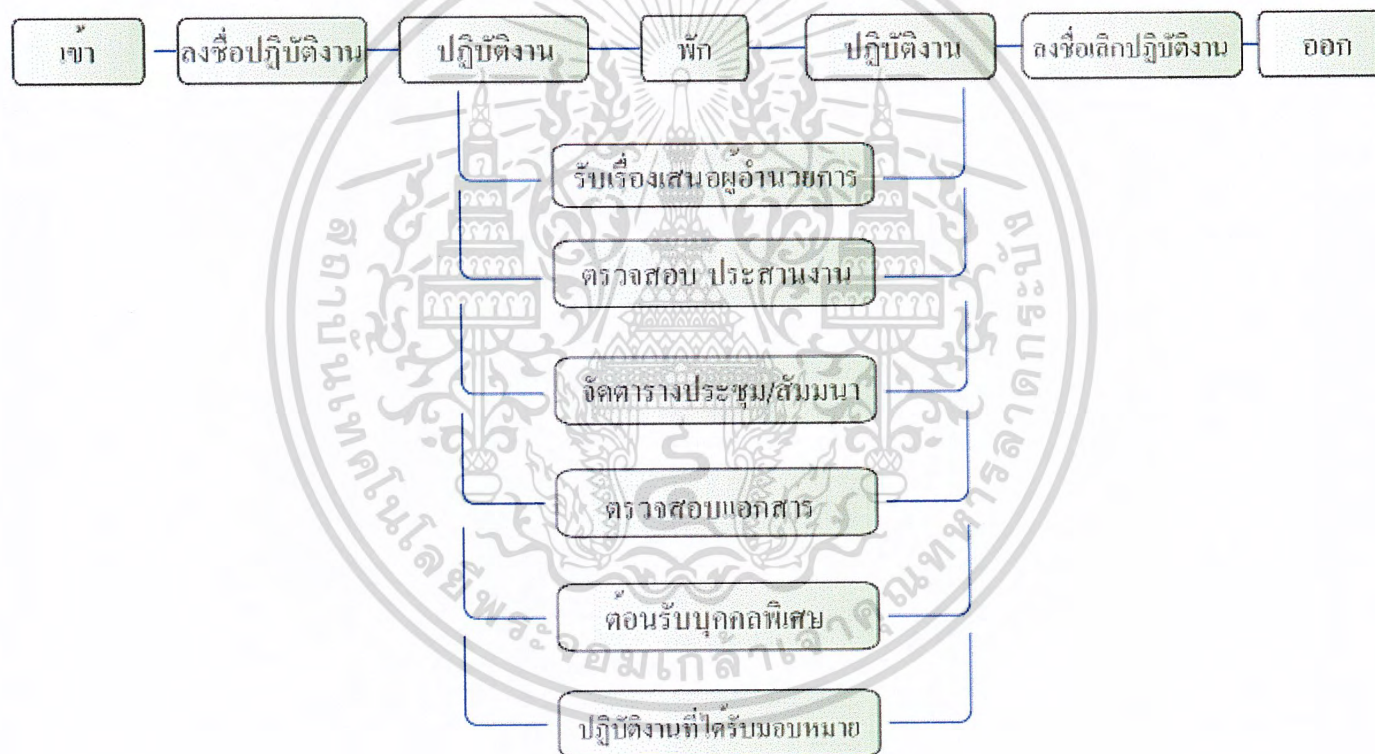
ผู้อำนวยการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

แผนภูมิที่ 3..2 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้บริหาร



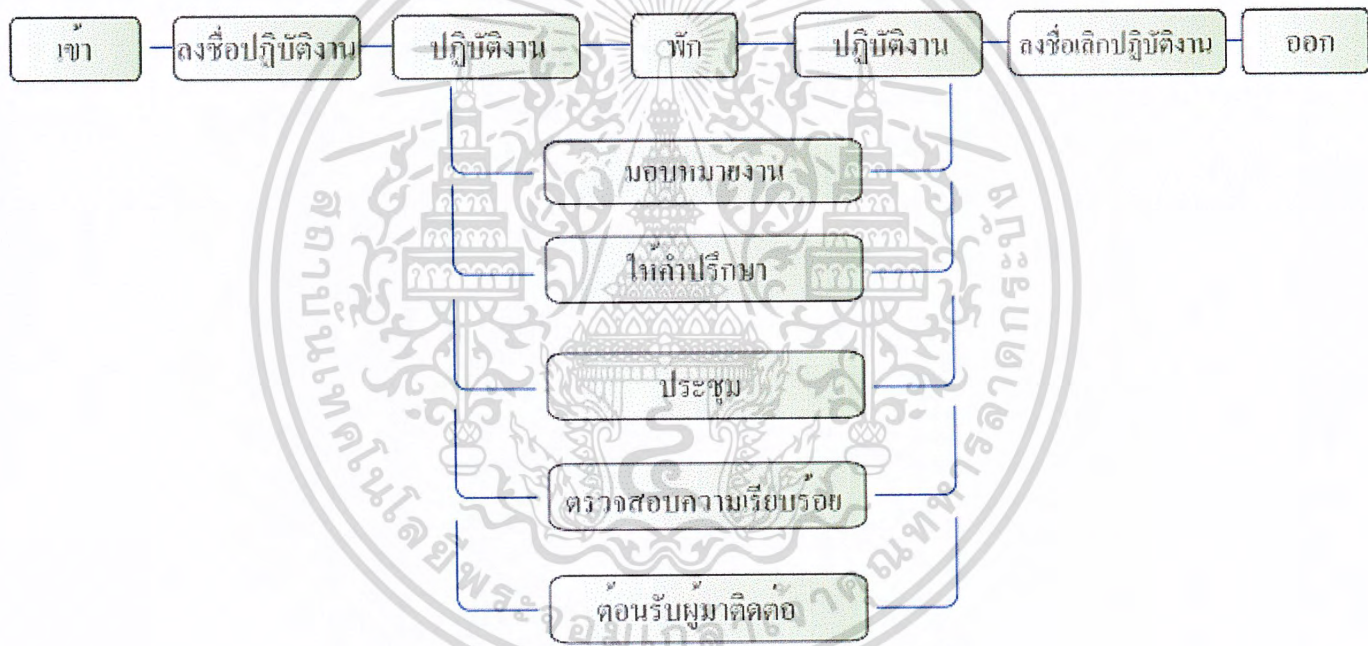
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ

แผนภูมิที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้ช่วยผู้อำนวยการ



หัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ

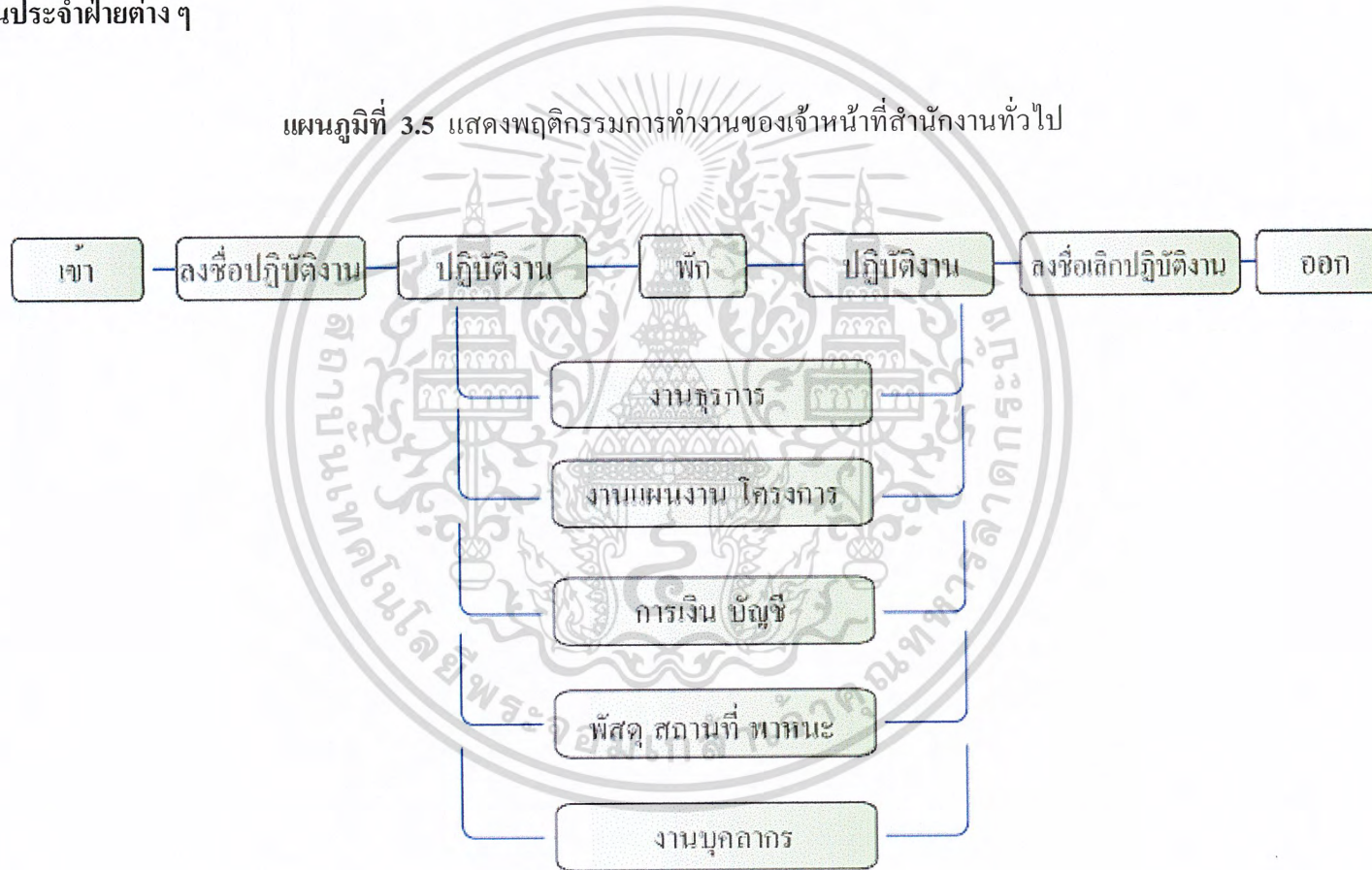
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมการทำงานของหัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ



เจ้าหน้าที่สำนักงานทั่วไป

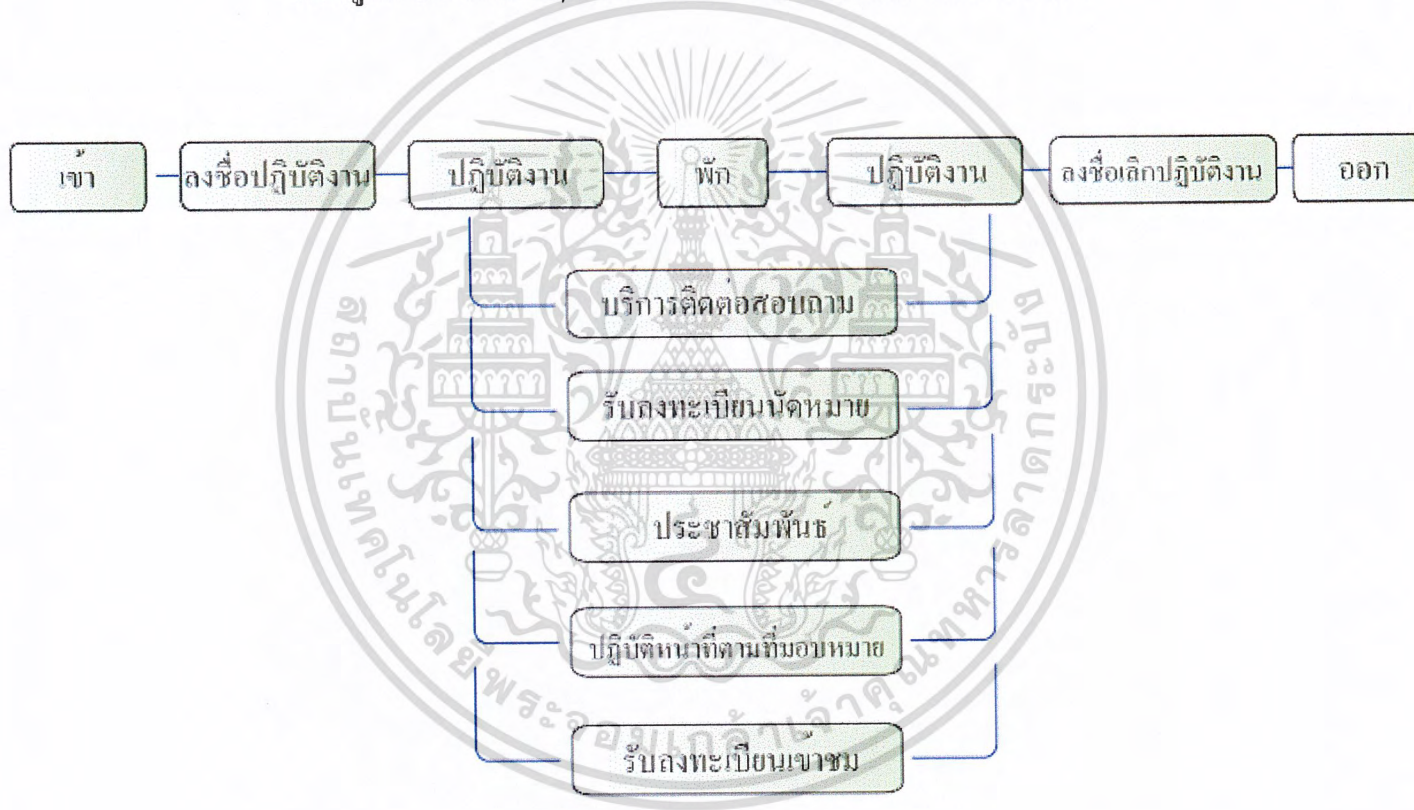
พนักงานประจำฝ่ายต่าง ๆ

แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่สำนักงานทั่วไป



เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์



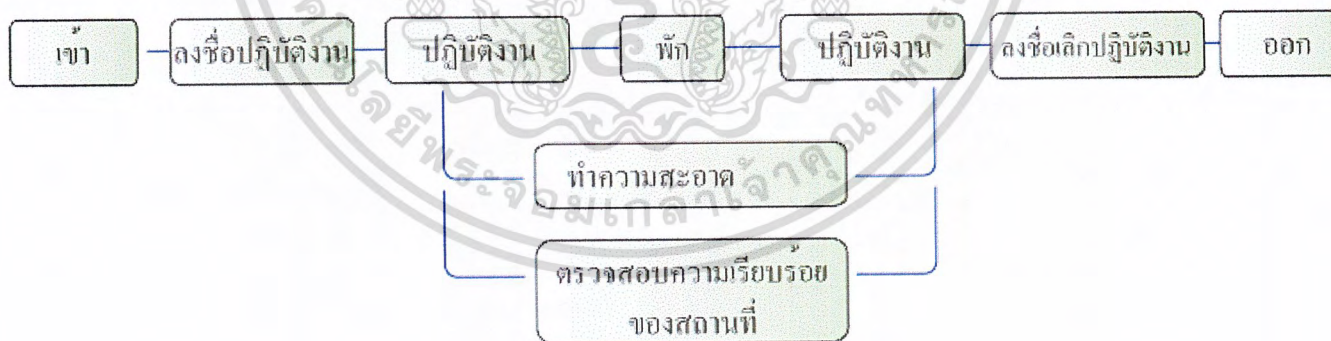
บุคลากรฝ่ายบริการ

เจ้าหน้าที่ / พนักงานทั่วไป

แผนภูมิที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงานทั่วไป

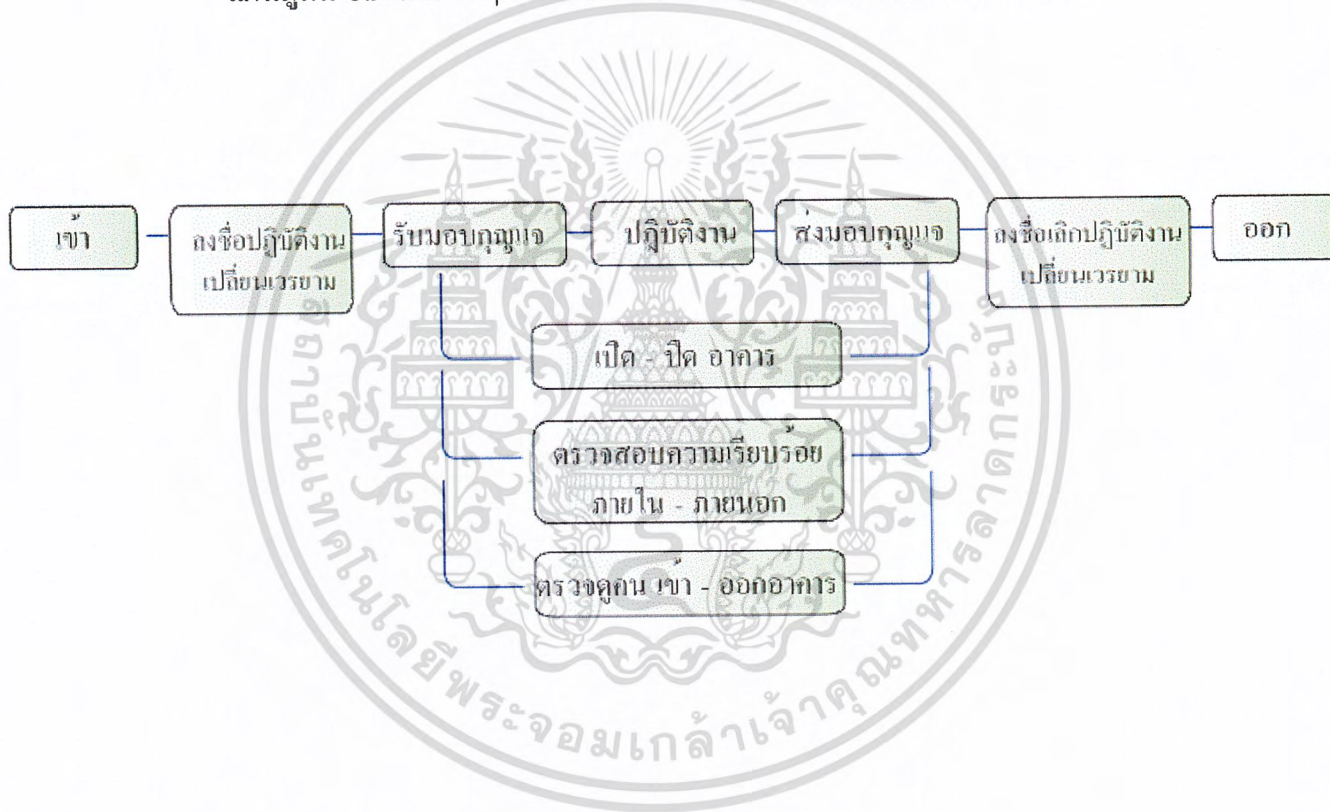


แผนภูมิที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาด



เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

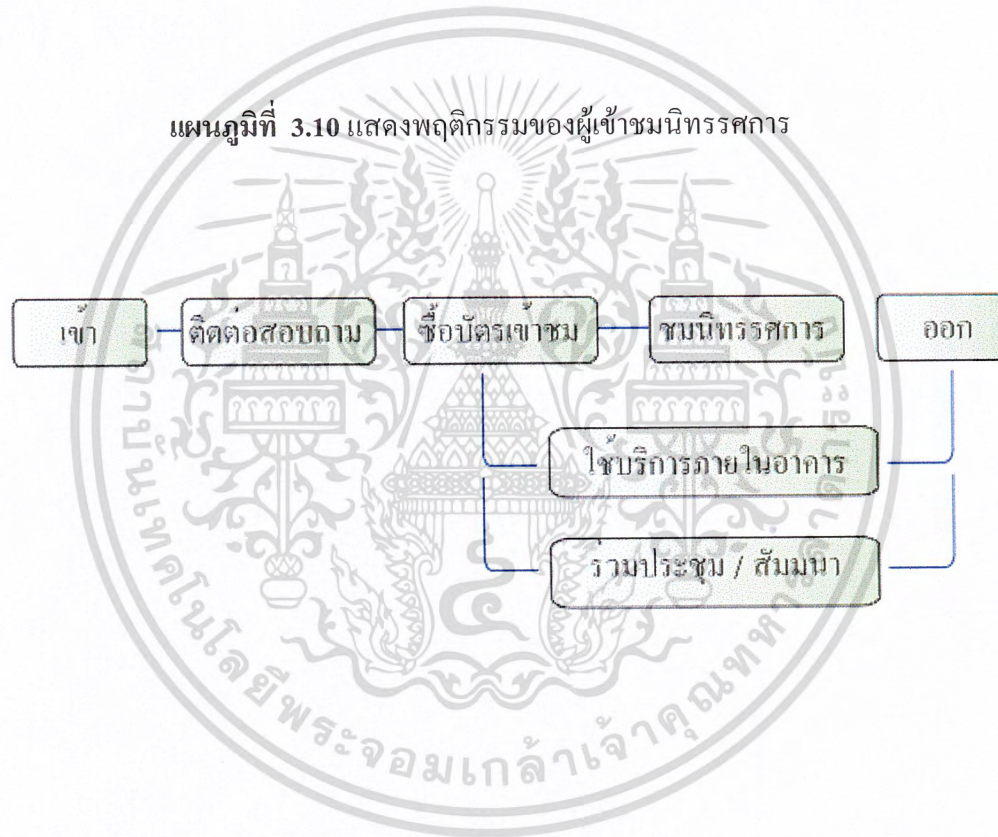
แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย



ผู้รับบริการ

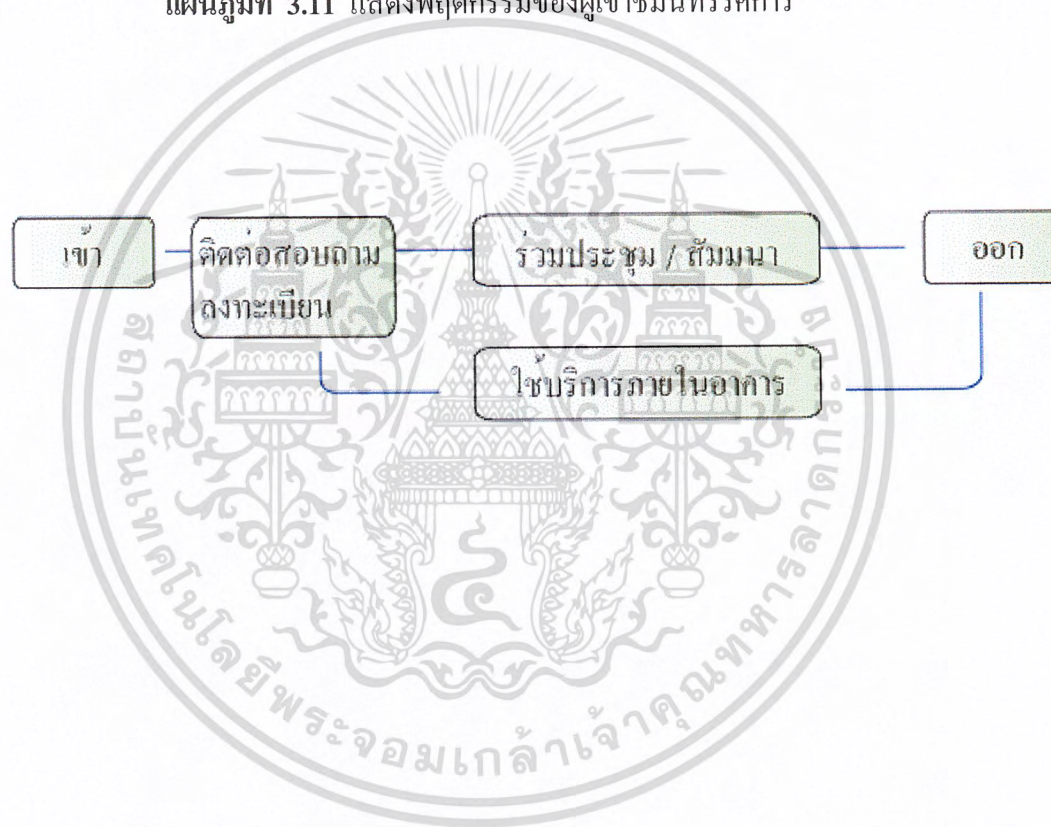
ผู้เข้าชมที่เป็นบุคคลทั่วไป

แผนภูมิที่ 3.10 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมนิทรรศการ



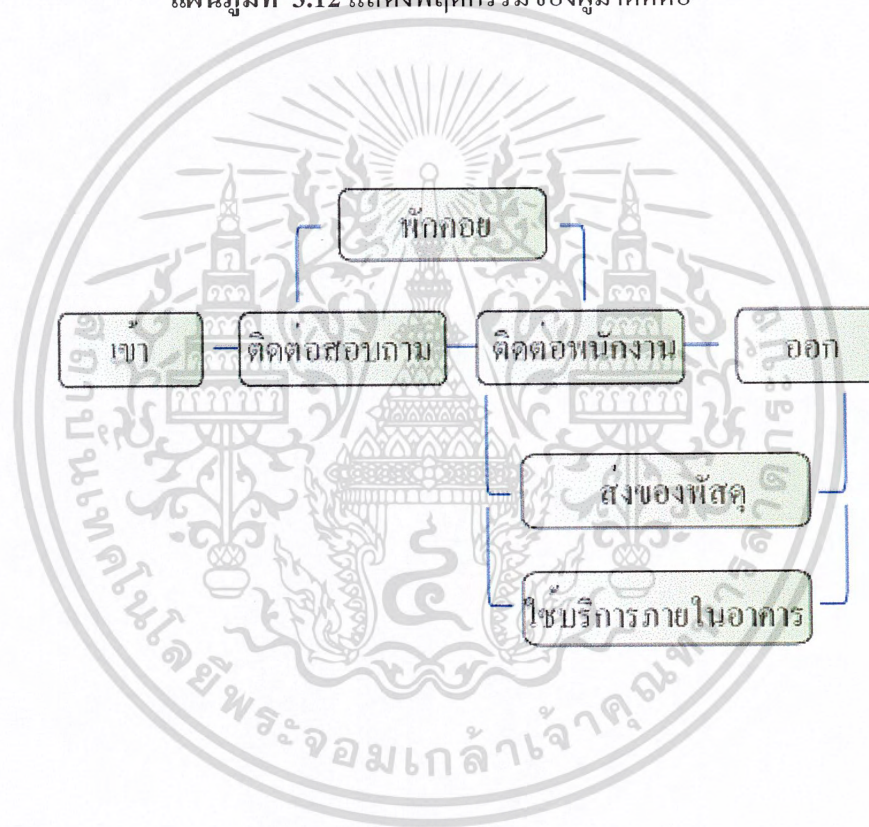
ผู้เข้าชมนิทรรศการ งานประชุมสัมมนา

แผนภูมิที่ 3.11 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมนิทรรศการ

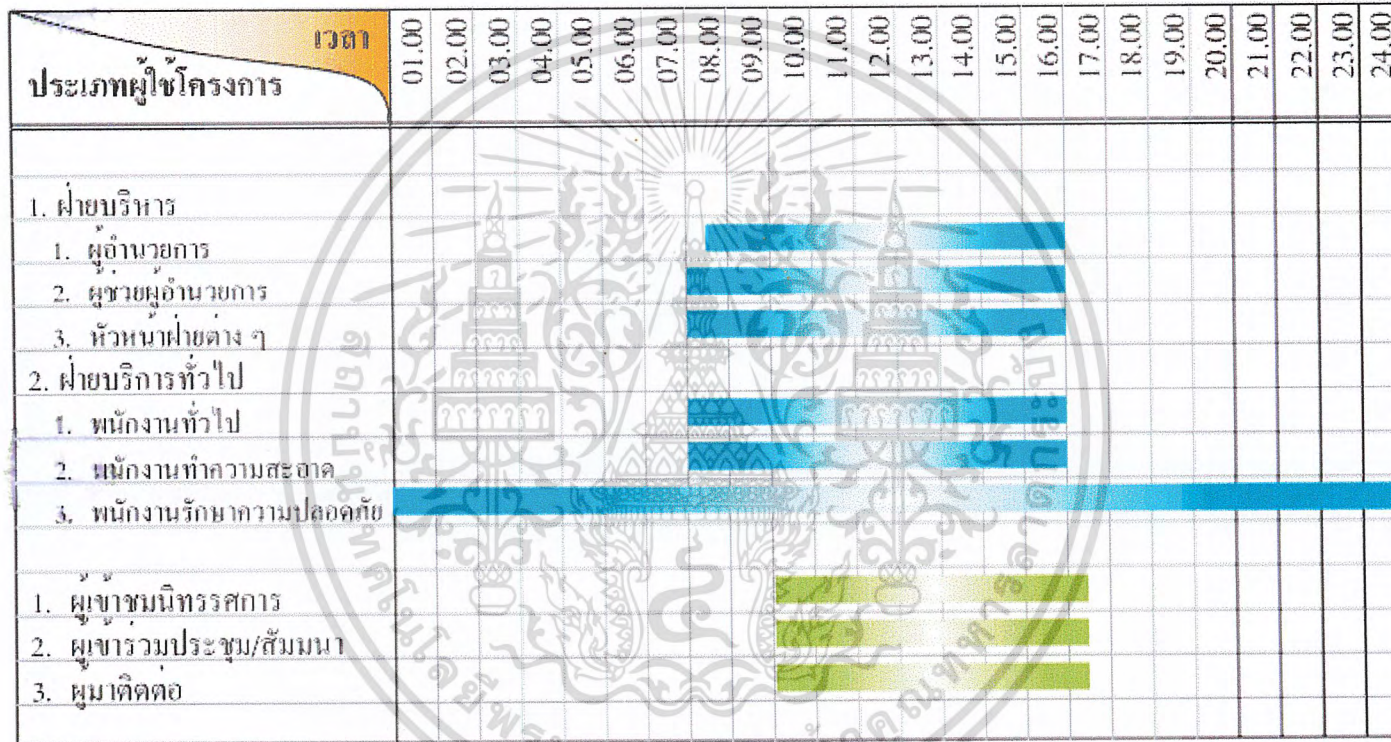




ผู้มาติดต่อ

แผนภูมิที่ 3.12 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อ



ตารางที่ 3.2 แสดงเวลาของผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต



ผู้รับบริการ 
 ผู้ให้บริการ 

แสงแดด

ตัวอาคารตั้งอยู่จังหวัดปทุมธานี มีตำแหน่งเส้นรุ้งที่ 14 องศา และเส้นแวงที่ 100 องศา ตะวันออก เนื่องจากตัวอาคารหันหน้าไปทางทิศเหนือและวงโคจรของพระอาทิตย์นั้นจากตะวัน ออก - ตะวันตก ในช่วงฤดูร้อนนั้นจะเดินทางอ้อมไปทางทิศใต้

ผลกระทบคือ ด้านข้างอาคารด้านทิศตะวันออกนั้นจะได้รับผลกระทบจากแสงแดดและ ความร้อนของแดดในช่วงเช้า - สาย ซึ่งมีปริมาณความร้อนไม่มากนัก ส่วนทิศตะวันตกนั้นจะได้อรับผลกระทบในช่วงบ่ายซึ่งมีอุณหภูมิความร้อนที่มากกว่าช่วงเช้า ซึ่งอุณหภูมิของแสงแดดที่ร้อนจัด และแสงแดดจากทิศใต้ในช่วงฤดูหนาวนั้นแดดจะสาดส่องเข้าทางด้านข้างของอาคารทำ 37.5 องศาตลอดทั้งวัน และแสงแดดจากทิศเหนือในในช่วงฤดูร้อนนั้นทำมุมเท่ากับ 9.5 ตลอดทั้งวัน

แนวทางแก้ไขคือ เนื่องจากเป็นอาคารแบบปิด ผลกระทบที่เกิดจากแดดไม่มีผลต่อตัว อาคารการด้านทิศตะวันออก แต่ในทิศตะวันตกของอาคารช่วงบ่ายมีผลกระทบจากแสงแดดและ ความร้อน ใช้หน้าต่างกระจกกันแสงแดดหรือม่านปรับแสงโดยรอบอาคาร จะช่วยลดอุณหภูมิ ความร้อนที่มากกระทบโดยตรงกับตัวอาคารโดยตรงได้

ทิศทางลม

ลมประจำท้องถิ่นนั้นมีอยู่ 2 ช่วงนั้นคือ ลมร้อน - ลมฝนพัดมาจากทางทิศใต้ - ตะวัน ออกเฉียงใต้ ในช่วงเดือนมีนาคม - กันยายน และลมหนาวนั้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือช่วง เดือนตุลาคม - กุมภาพันธ์

ผลกระทบคือ เนื่องจากอาคารมีอ่างเก็บน้ำอยู่ใกล้ ลมจะพัดเอาความชื้นเข้าสู่ตัวอาคาร จึงมีการถ่ายเทความร้อนได้ดี จึงสามารถประหยัดพลังงานเครื่องปรับอากาศ

น้ำฝน

ฤดูฝนได้เริ่มต้นจากเดือนมิถุนายน - ตุลาคม โดยมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดมาจาก มหาสมุทรอินเดีย และตกในเดือนสิงหาคม - กันยายน ผลกระทบต่ออาคารเล็กน้อย

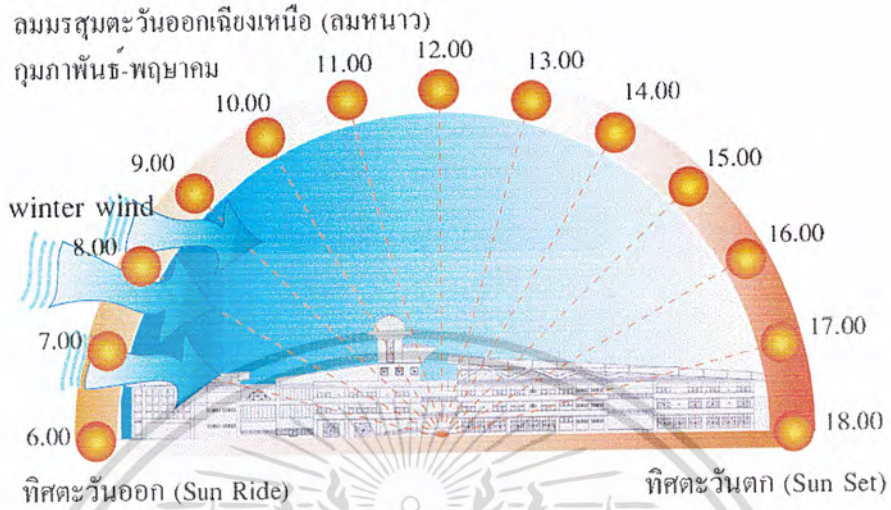
อุณหภูมิ

จังหวัดปทุมธานี มีอุณหภูมิตลอดปีประมาณ 28 - 30 องศาเซลเซียส

เสียง

เนื่องจากเป็นอาคารแบบปิด ทุกชั้นติดเครื่องปรับอากาศ และตั้งอยู่ใกล้ถนนหลัก ไม่เกิด ปัญหาด้านเสียงรบกวน

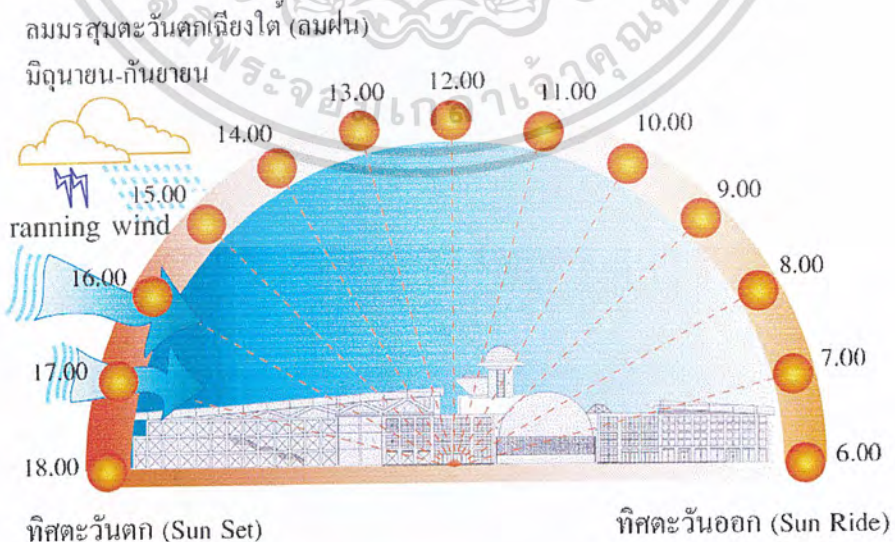
ภาพที่ 4.3 แสดงผลกระทบต่อดำอาคารทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก



แสดงผลกระทบต่อดำอาคารทางทิศเหนือ

- อาคารได้รับลมเย็นในช่วงฤดูหนาวระหว่างตุลาคม ถึง มกราคม ช่วยระบายอากาศและช่วยประหยัดพลังงาน
- ความร้อนจากดวงอาทิตย์ ตัวอาคารมีการแก้ปัญหาไว้แล้ว

ภาพที่ 4.4 แสดงผลกระทบต่อดำอาคารทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงผลผลกระทบต่อตัวอาคารทางตะวันตก

- กระแสลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วยให้อุณหภูมิในอาคารลดลง
- แดดด้านตะวันตก มีผลกระทบต่อแสงแดดในช่วงบ่าย – เย็น ทำให้เกิดความร้อนในอาคาร

4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ภายในโครงการ

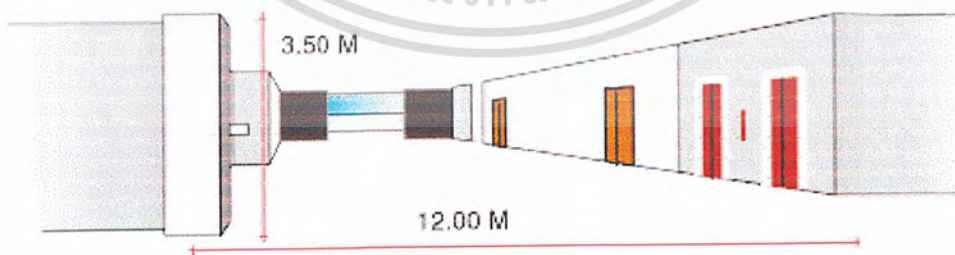
การวิเคราะห์พื้นที่ภายใน (SPACE) ภายในโครงการ วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางและขบวนการเพื่อทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากพื้นที่ภายใน (SPACE) เพื่อเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาและนำไปสู่ขบวนการออกแบบต่อไป

ชั้นที่ 1

โถงต้อนรับ

พื้นที่ของโถงต้อนรับเป็นส่วนทางเข้าหลักของโครงการ พื้นที่มีพื้นที่ที่กว้างใหญ่มีระยะระหว่างเสา 12.00 เมตร เป็น SPACE เชื่อมต่อระหว่างชั้นที่ 1,2 และชั้นที่ 3 ความสูงจากพื้นชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 2 4.00 เมตร มีความกว้าง 42.00 เมตร พื้นที่ของโถงต้อนรับเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ

ภาพที่ 4.7 แสดงพื้นที่ภายในส่วน โถงต้อนรับ

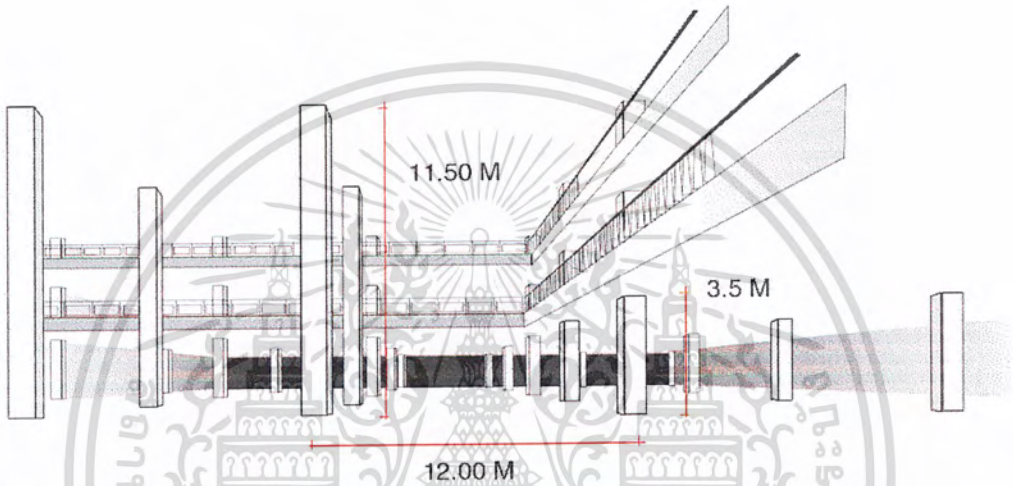


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร และชั่วคราว

พื้นที่ของโถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร และชั่วคราว พื้นที่นี้มีพื้นที่ที่กว้างใหญ่มีระยะระหว่างเสา 12.00 เมตร เป็น SPACE เชื่อมต่อระหว่างชั้นที่ 1,2 และชั้นที่ 3 มีความกว้าง 72.00 เมตร สูง 3.5 เมตร พื้นที่ส่วนนี้ใช้สำหรับจัดนิทรรศการ ไม่มีปัญหาเนื่องจากมีพื้นที่ขนาดใหญ่ ปัญหาอยู่ที่การออกแบบที่ดัดแปลงสามารถปรับเปลี่ยน ได้ตามลักษณะการใช้งาน

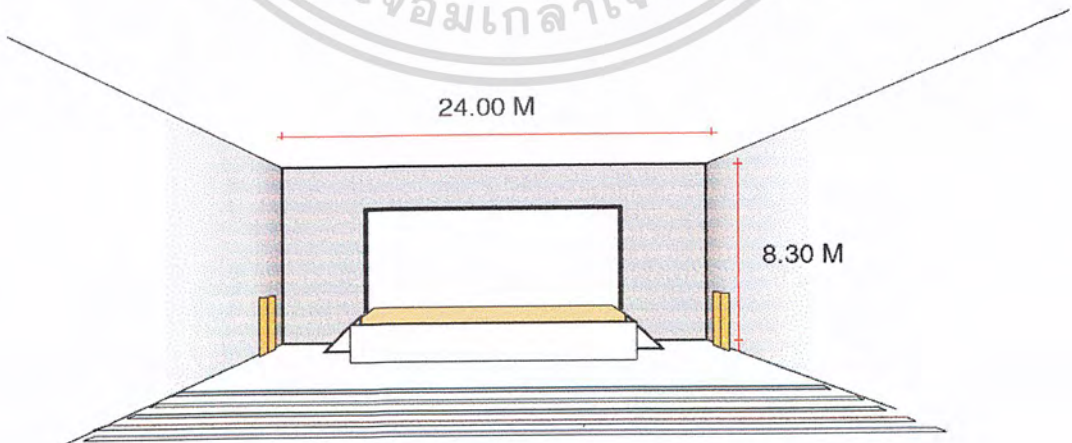
ภาพที่ 4.8 แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร และชั่วคราว



ห้องประชุม (ห้องมหกรรม)

พื้นที่ของห้องมหกรรม พื้นที่มีความกว้าง 24 เมตร ยาว 36 เมตร สูง 3.5 เมตร พื้นที่ส่วนนี้ใช้จัดบรรยาย, ประชุม, สัมมนา และจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

ภาพที่ 4.9 แสดงพื้นที่ภายในส่วนห้องประชุม

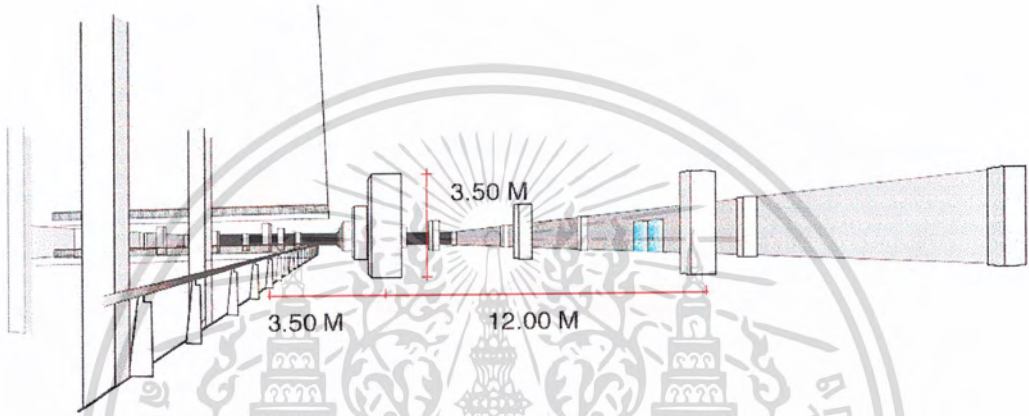


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2

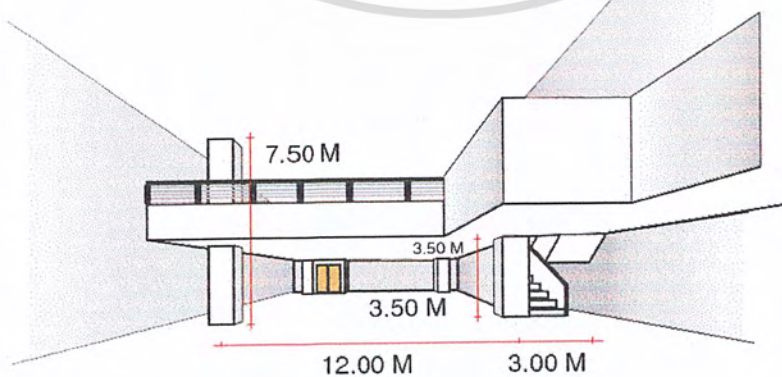
โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร

พื้นที่ของโถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร พื้นที่มีความกว้าง 60.00 เมตร สูง 3.5 เมตร พื้นที่เป็นรูปตัว(L) ส่วนนี้ใช้สำหรับจัดนิทรรศการ เป็นอาคารแบบปิด จึงไม่มีปัญหาภายนอกกรอบวง
ภาพที่ 4.10 แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรชั้นที่ 2



โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร

พื้นที่ของโถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร มีพื้นที่ต่อเนื่องระหว่างชั้น 2 และ 3 มีทางเข้าทั้ง 2 ชั้น เชื่อมกันด้วยบันไดในส่วนนิทรรศการ มีส่วนผนังเป็นกระจกฝ้า 1 ด้าน
ภาพที่ 4.11 แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรชั้นที่ 2



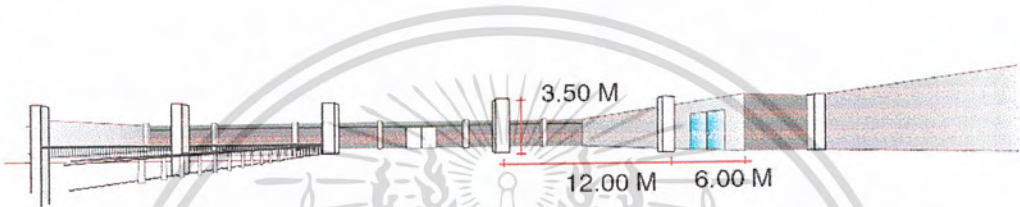
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3

โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร

พื้นที่ของโถงจัดแสดงนิทรรศการถาวร พื้นที่ มีความกว้าง 60.00 เมตร สูง 3.5 เมตร พื้นที่ เป็นรูปตัว(L) ส่วนนี้ใช้สำหรับจัดนิทรรศการถาวร

ภาพที่ 4.12 แสดงพื้นที่ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรชั้นที่ 3



ห้องคอมพิวเตอร์

พื้นที่ของห้องคอมพิวเตอร์ พื้นที่ มีความกว้าง 24.00 เมตร สูง 3.5 เมตร พื้นที่ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนนี้ใช้สำหรับให้บริการ คอมพิวเตอร์ และ อินเทอร์เน็ต สำหรับเด็ก และผู้สนใจ

ภาพที่ 4.13 แสดงพื้นที่ภายในห้องคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในโครงการ

1. การทำตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (RELATIONSHIP MATRIX)

ในการหาค่าความสัมพันธ์นี้ ต้องมีการพิจารณาถึงประโยชน์ใช้สอยรวมไปถึงความถี่ในการติดต่อเป็นเกณฑ์ โดยจำกัดอยู่ 4 ระดับ คือ

การหาค่าคะแนน 1 แทนความความสัมพันธ์ มีค่าความสัมพันธ์กันน้อย

การหาค่าคะแนน 2 แทนความความสัมพันธ์ มีค่าความสัมพันธ์ปานกลาง

การหาค่าคะแนน 3 แทนความความสัมพันธ์ มีค่าความสัมพันธ์มาก

การหาค่าคะแนน 4 แทนความความสัมพันธ์ มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด

ค่าที่ใช้ในลักษณะค่าความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ที่จะต้องจัดวางตำแหน่งที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้การติดต่อเป็นไปอย่างสะดวกที่สุด การให้ค่าความสัมพันธ์ก็เมื่อเปรียบเทียบว่าหน่วยหนึ่งมีค่าความสัมพันธ์ในลักษณะนี้มากน้อยเพียงใด

ค่าคะแนน 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด หมายถึง หน่วยงานบุคคลที่มีการติดต่อกันถี่หรือเป็นลักษณะที่ต้องปรึกษา หรือมีการหารือกันตลอดเวลา ซึ่งจะดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นและรายงานการบริหารซึ่งในการให้คะแนน 4 นี้ บางทีอาจไม่อยู่ใกล้กันแต่เป็นไปตามสายงานการบริหารที่จะต้องจัดให้อยู่บริเวณส่วนเดียวกัน

ค่าคะแนน 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก หมายถึง หน่วยงานบุคคลที่มีการติดต่อกันหรืออยู่ในส่วนเดียวกัน แต่การต่อเนื่องในการใช้พฤติกรรมซึ่งจะเป็นไปตามลักษณะการใช้งานแต่ละสายงานนั้น ๆ

ค่าคะแนน 2 มีค่าความสัมพันธ์ปานกลาง หมายถึง หน่วยงานที่มีการติดต่อตามลักษณะที่งานต่อเนื่องกัน หรือจากพฤติกรรมที่ติดต่อกัน รองลงมาจากค่าคะแนน 3 เพราะฉะนั้นตำแหน่งงานที่จะต้องอยู่ส่วนใกล้กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายงานการบริหาร

ค่าคะแนน 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยที่สุด หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานมีค่าความสัมพันธ์กันน้อยมาก หรือแทบจะไม่มีค่าความสัมพันธ์กันเลย ซึ่งจะดูได้จากพฤติกรรมหรือสายงานแทบจะไม่มีความสัมพันธ์

หมายเหตุ : เกณฑ์การพิจารณาคะแนนค่าความสัมพันธ์

การให้คะแนนค่าความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานใด ๆ ควรพิจารณาจากหลักเกณฑ์ 4 ประการดังนี้

- | | | |
|---|---|-------|
| 1. ค่าความสัมพันธ์ด้านบริหาร | 1 | คะแนน |
| 2. ค่าความสัมพันธ์ด้านบริการ | 1 | คะแนน |
| 3. ค่าความสัมพันธ์ด้านเทคนิค (ประโยชน์ใช้สอย) | 1 | คะแนน |
| 4. ค่าความสัมพันธ์ด้านการติดต่อประสานงาน | 1 | คะแนน |

* ข้อสังเกตความสัมพันธ์ทุกด้านติดต่อประสานงานที่จะรวมไปถึงการติดต่อสื่อสาร โดยติดต่อผ่านเครื่องมือสื่อสาร เช่น โทรศัพท์ โทรสาร

2. การทำแผนภูมิโครงตาข่ายความสัมพันธ์ (INTERACTION NET DEAGRAM) เป็นแผนภูมิที่ถ่ายทอดความสัมพันธ์จากตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ (RELATIONSHIP CATRIX) ระหว่างองค์ประกอบในโครงการโดยนำค่า 3 และค่า 4 (ความสัมพันธ์มากและความสัมพันธ์มากที่สุด) มาโยงเส้นความใกล้ชิดซึ่งกัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายตะกร้อการทำแผนภูมิแบบโครงตาข่ายเป็นการทำที่ง่าย เพียงแต่นำค่าจากตารางค่าความสัมพันธ์มาใช้ แต่การมองความสัมพันธ์ยังยากอยู่เนื่องจากเส้นยังมาก จึงทำให้ดูค่อนข้างสับสน

3. การทำแผนภูมิรูปฟองความสัมพันธ์ (BUBBLE DIAGRAM)

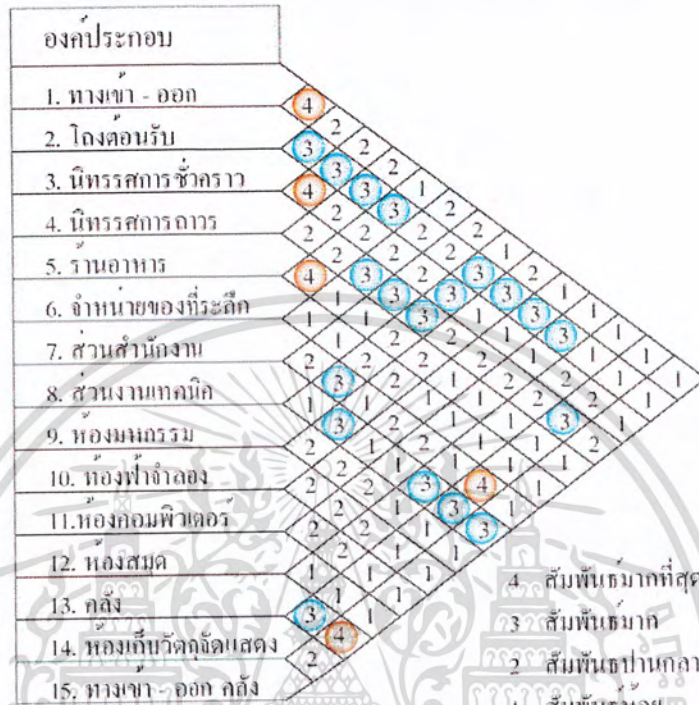
เป็นแผนภูมิที่ถ่ายทอดความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องจากแผนภูมิโครงตาข่าย แต่จะปรับตำแหน่งขององค์ประกอบให้อยู่ใกล้ชิดกันตามค่าความสัมพันธ์จากเส้น เช่น องค์ประกอบที่มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุดก็จะให้อยู่ใกล้กันมากกว่า องค์ประกอบที่มีค่าน้อยกว่าและพยายามปรับเปลี่ยนให้ค่าความสัมพันธ์มีการติดต่อน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้การมองแผนภูมิเป็นการมองที่ง่ายขึ้น โดยยังคงให้เป็นไปตามเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง

4. การทำแผนภูมิความสัมพันธ์ทางหน้าที่ใช้สอย (FUNCTION DIAGRAM)

เป็นแผนภูมิที่แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบกลับกลุ่มผู้ใช้โครงการในแต่ละประเภทในการโยงเส้น สามารถพิจารณาจากพฤติกรรมและหน้าที่ของผู้ใช้โครงการ แผนภูมิประเภทนี้จะมีการจัดวางตำแหน่งตามแผนภูมิหน้าที่ใช้สอย (FUNCTION DIAGRAM) ต่างกันในเรื่องเส้นที่โยง หากองค์ประกอบใดมีเส้นการสัญจรผ่านมากก็จะมีผลต่อการเพิ่มเนื้อที่ทางสัญจรในส่วนการคิดพื้นที่วิเคราะห์

ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

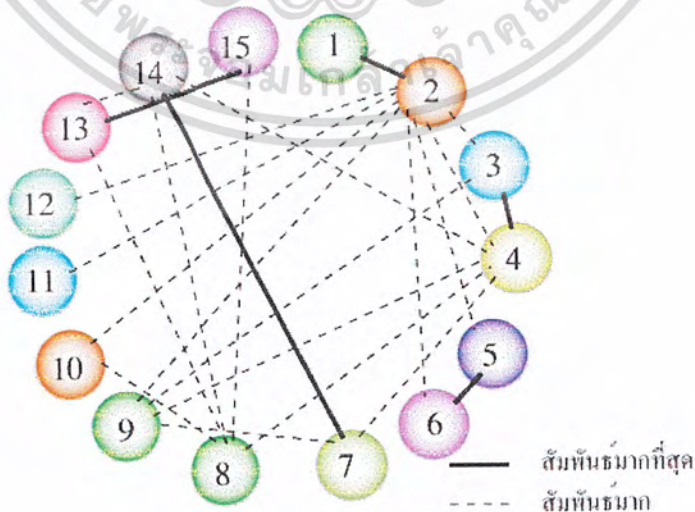
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ



4 สัมพันธ์มากที่สุด
 3 สัมพันธ์มาก
 2 สัมพันธ์ปานกลาง
 1 สัมพันธ์น้อย

แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของโครงการ

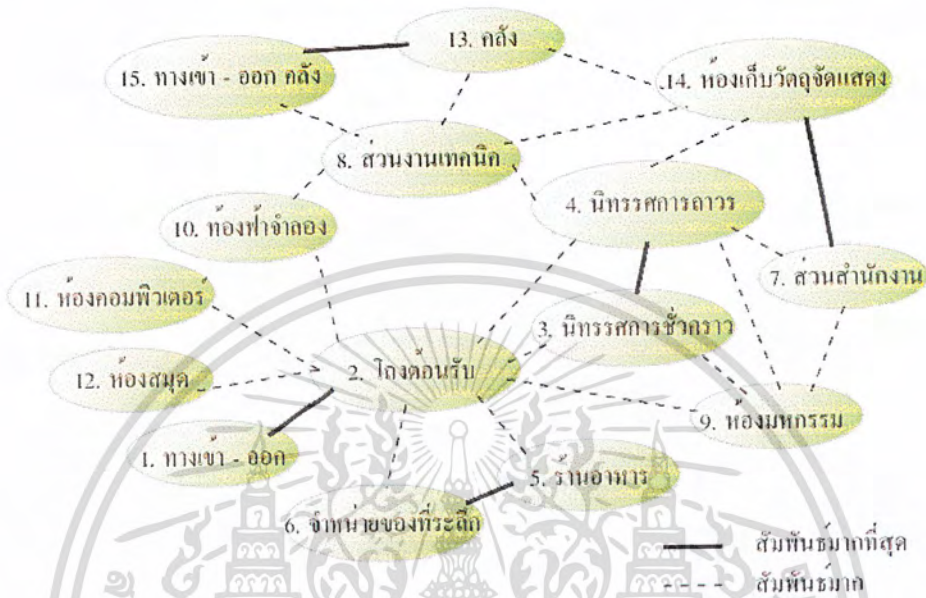
แผนภูมิที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

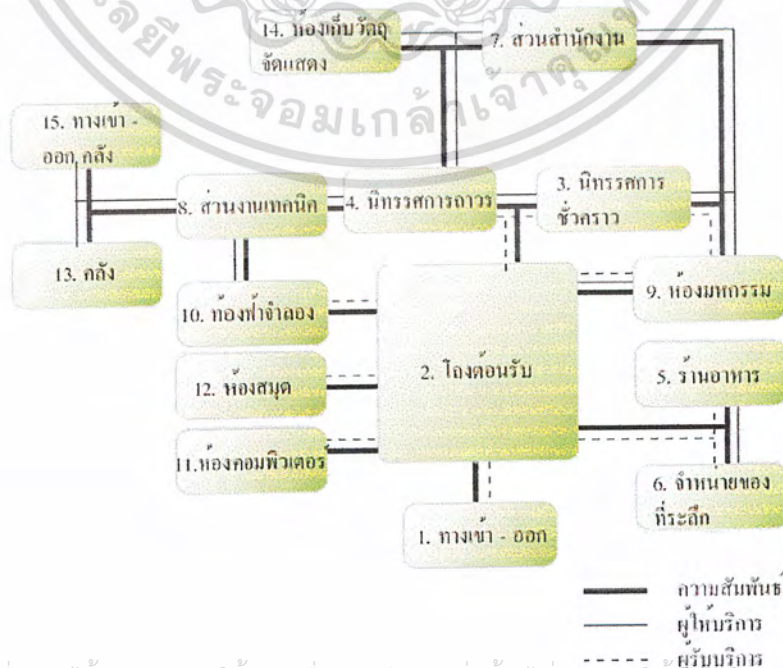
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของโครงการ

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของโครงการ



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

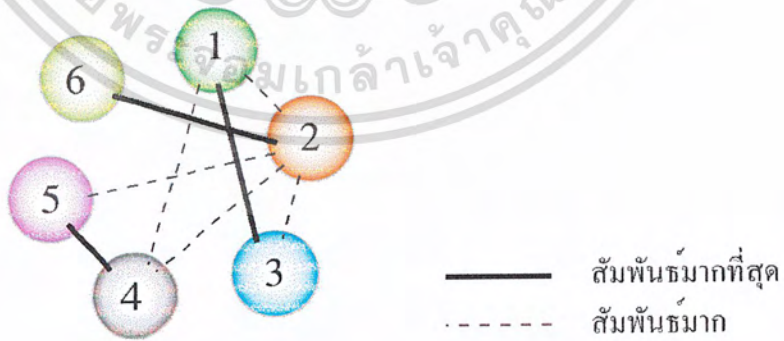
ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโถงต้อนรับ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโถงต้อนรับ



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของโถงต้อนรับ

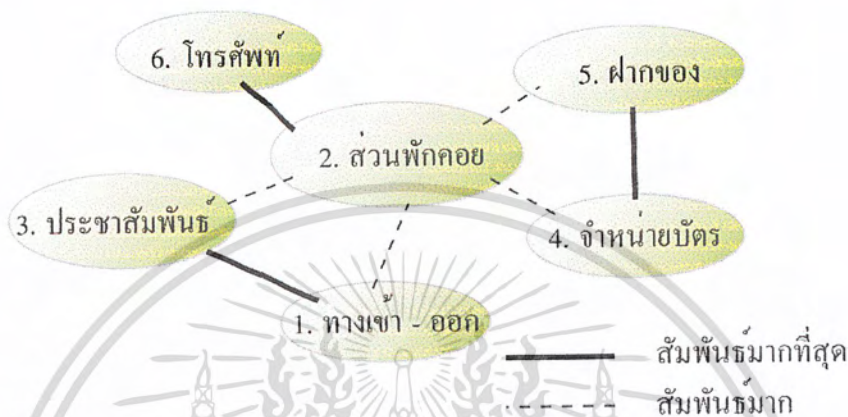
แผนภูมิที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของโถงต้อนรับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

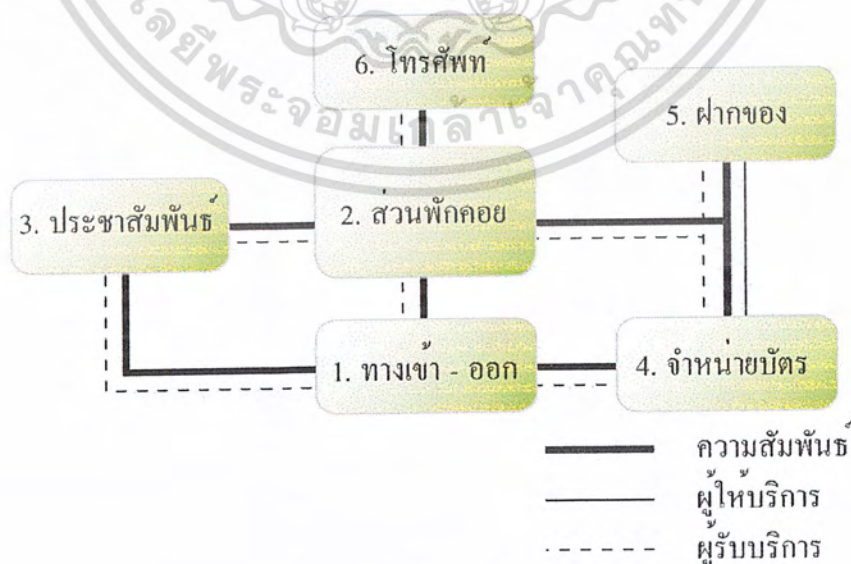
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของโรงต้อนรับ

แผนภูมิที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของโรงต้อนรับ



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของโรงต้อนรับ

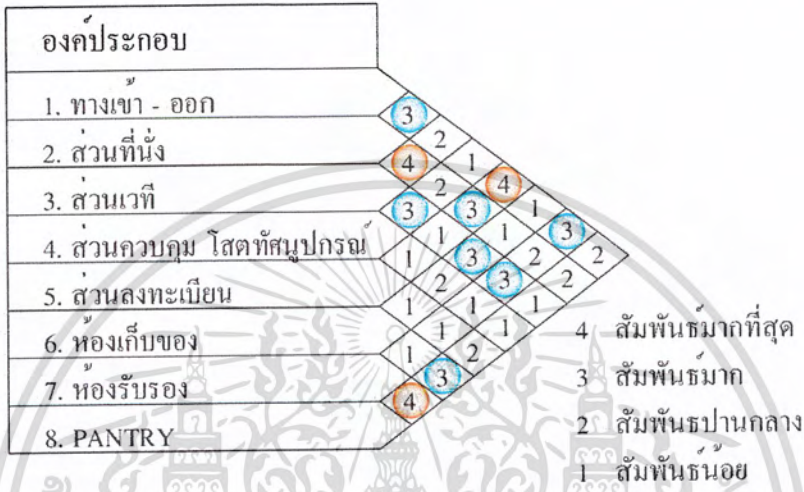
แผนภูมิที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของโรงต้อนรับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

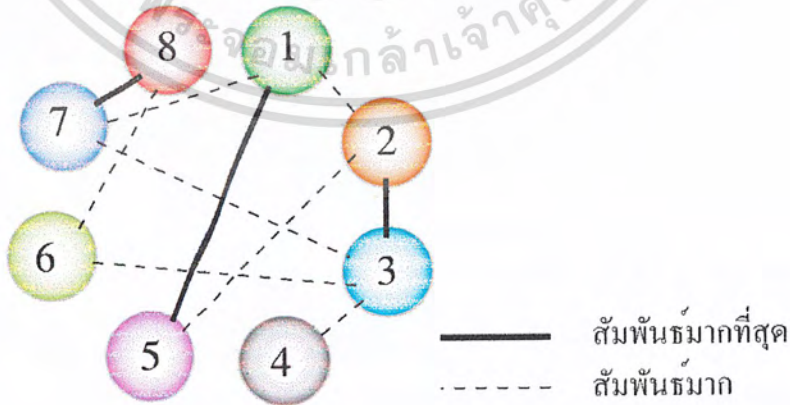
ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหารธรรม)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหารธรรม)



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหารธรรม)

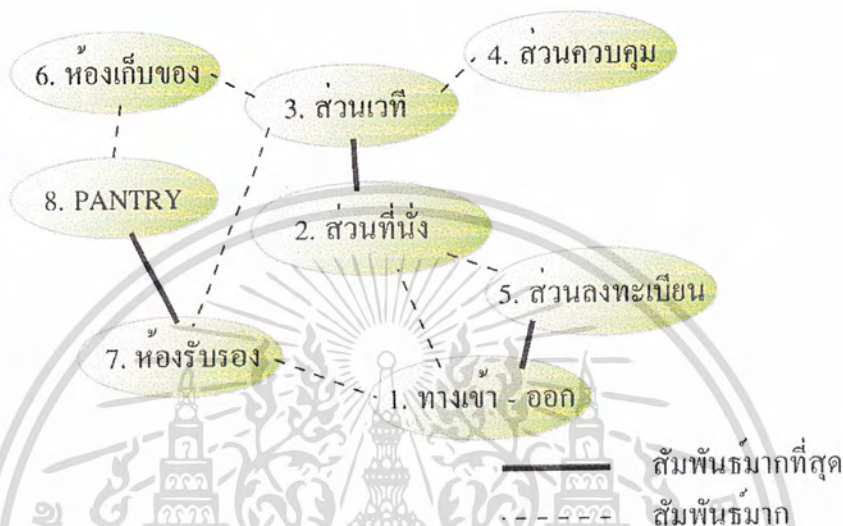
แผนภูมิที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหารธรรม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

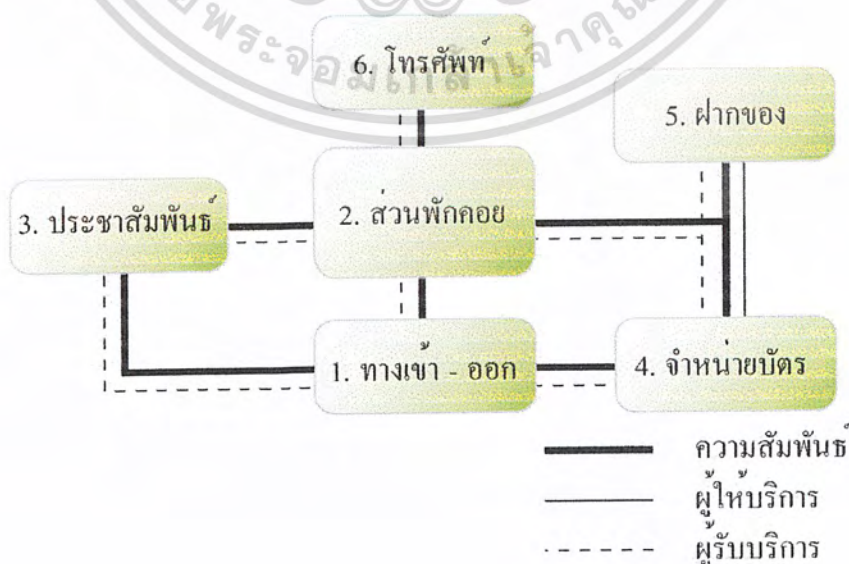
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)

แผนภูมิที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของห้องประชุม(ห้องมหกรรม)

แผนภูมิที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

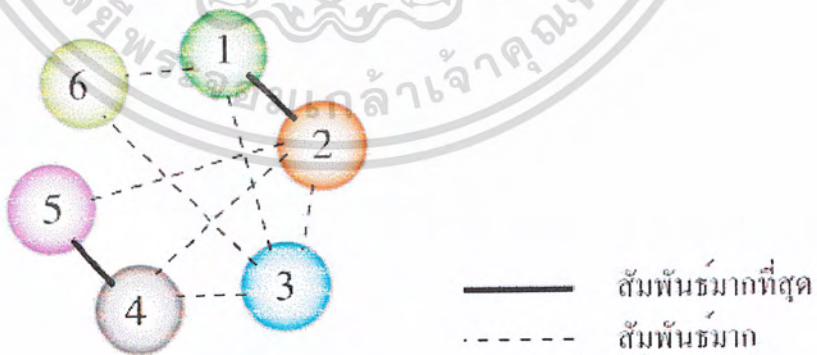
ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์

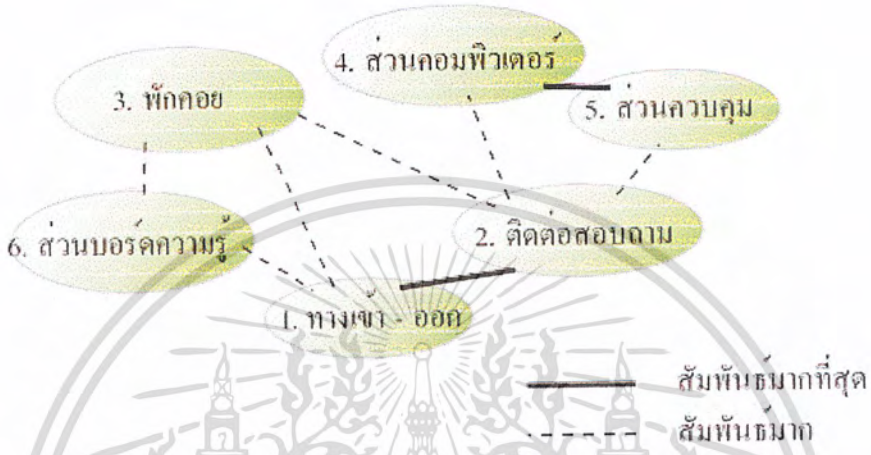
แผนภูมิที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

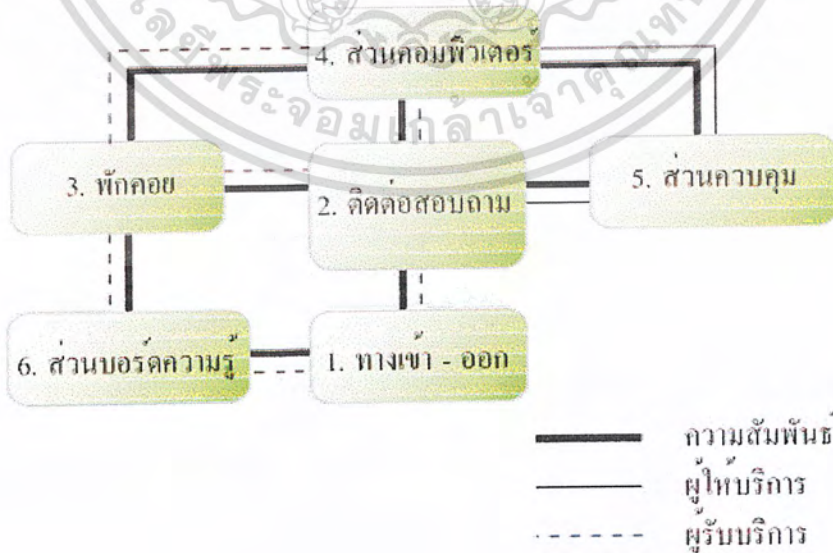
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์

แผนภูมิที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์



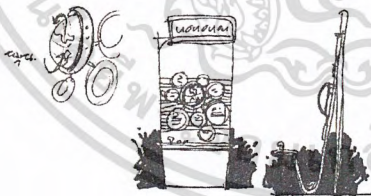
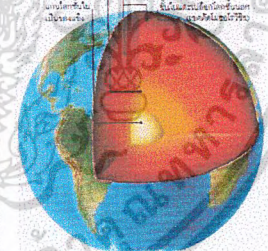
แผนภูมิที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักของห้องคอมพิวเตอร์



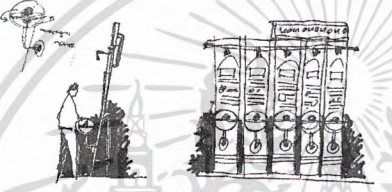
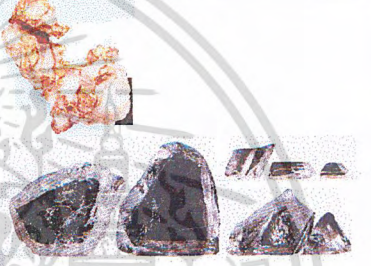
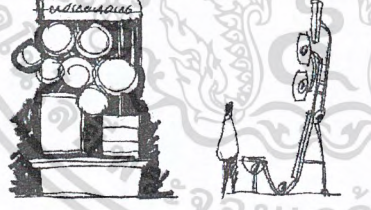
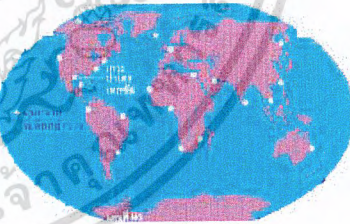
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

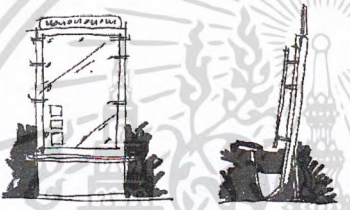


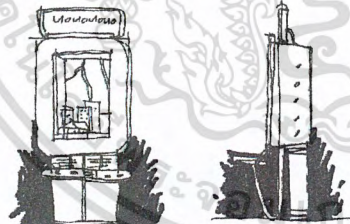

ตารางที่ 4.5 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
1. โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต 1.1 กำเนิดโลก - การกำเนิดโลก	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- การกำเนิดโลก เริ่มจากการระเบิด - เมื่อโลกเย็นตัวลง</p>	7	5.13	35.91
1.2 องค์ประกอบภายในของโลก - ส่วนประกอบของโลก	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ส่วนต่างๆ ของโลก ชั้นหินชั้นบรรยากาศ</p>	5	5.13	25.65



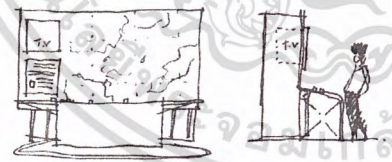

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- หินชนิดต่าง ๆ	 <p data-bbox="690 581 1079 679">- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย และเลียง</p>	 <p data-bbox="1113 665 1481 819">- การแบ่งหินเป็นประเภท และชนิดต่างๆ - คุณสมบัติของหิน</p>	10	3.78	37.80
- การเกิดทวีป	 <p data-bbox="711 1057 1079 1155">- ตู้ประกอบคำบรรยายและ มัลติมีเดีย</p>	 <p data-bbox="1134 1071 1481 1155">- ประวัติการเกิดทวีป - การเคลื่อนที่ของทวีปต่างๆ</p>	7	4.20	29.00

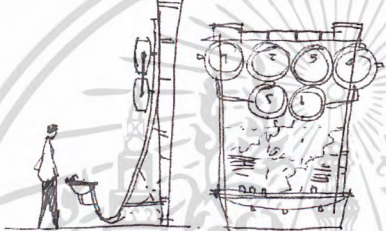

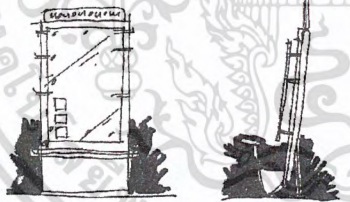

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- การเกิดภูเขา ลำธาร</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	  <ul style="list-style-type: none"> - การเกิดภูเขา - ลักษณะของภูเขาต่างๆ - การเกิดลำธาร 	4	5.13	20.52
<p>1.3 การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ</p> <p>- ไฟผ่า ไฟร้อง ไฟแลบ</p>	 <p>- ตู้โมเดลจำลองประกอบคำ บรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - การเกิดไฟผ่า ไฟร้อง ไฟ แลบ - ความรุนแรงของไฟผ่า 	6	4.20	25.20

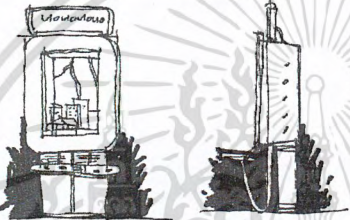
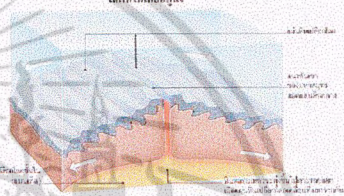
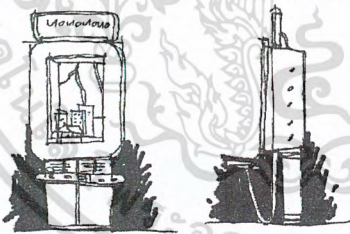

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>1.4 ฟ้า อากาศ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะภูมิอากาศ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้ประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของภูมิอากาศแบบต่างๆ - ลักษณะภูมิอากาศในแต่ละทวีปของโลก 	8	4.20	33.6
<ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะภูมิประเทศ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้ประกอบคำบรรยายและมัลติมีเดีย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ - ความแตกต่างของภูมิประเทศ 	8	8.40	67.20

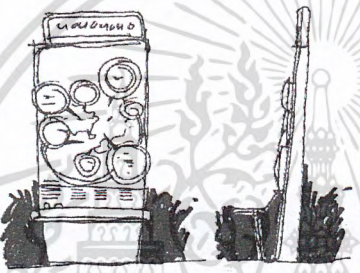
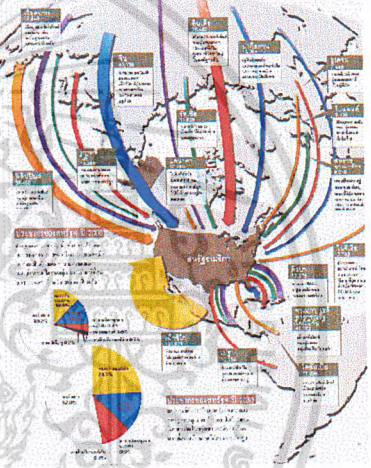
ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>1.5 เปลือกโลก</p> <p>- ลักษณะของเปลือกโลก</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ลักษณะของเปลือกโลก</p> <p>- จำนวนชั้นเปลือกโลก</p> <p>- จำนวนแผ่นของเปลือกโลก</p>	6	5.13	30.78
<p>1.6 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก</p> <p>- การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก</p> <p>- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก</p>	6	5.13	30.78

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

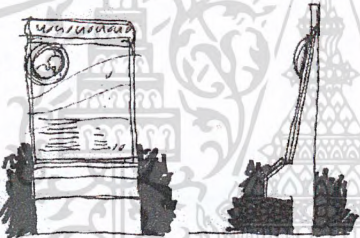
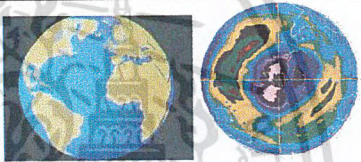
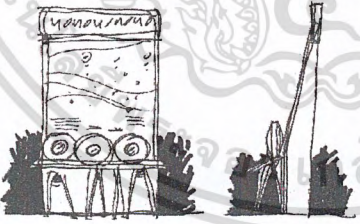

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง		หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- ภูเขาไฟระเบิด	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้โมเดลจำลองประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของภูเขาไฟบนพื้นโลก ใต้น้ำ - การเกิดภูเขาไฟระเบิด 	4	4.20	16.80
- แผ่นดินไหว	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้โมเดลจำลองประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - การเกิดแผ่นดินไหว - การวัดความสั่นสะเทือน - การเตือนภัยล่วงหน้า 	6	4.20	25.2

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

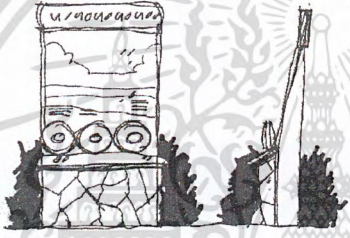



รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม	
<ul style="list-style-type: none"> - ดินที่อยู่อาศัย 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย - แผนที่ภูมิ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ดินที่อยู่อาศัยในส่วนต่างๆของโลก - ปัจจัยที่มีผลให้เกิดการตั้งถิ่นฐานในแต่ละทวีป 	7	5.13	35.91

เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องการเรียนรู้ธรรมชาติ





ตารางที่ 4.6 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>3. เรียนรู้ธรรมชาติ</p> <p>3.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - โลกกับบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการกำเนิดสิ่งมีชีวิต - เมื่อโลกเย็น 	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - แสงสว่าง อุณหภูมิ ความร้อน ที่เหมาะสมต่อการก่อเกิดสิ่งมีชีวิต - โลกเย็นตัวจากการระเบิด 	6	4.20	25.2
<ul style="list-style-type: none"> - สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นจากท้องทะเล 	 <p>- ตู้โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - การกำเนิดสิ่งมีชีวิตในท้องทะเล เช่น แพลงตอนสำหรับ 	4	4.20	16.80



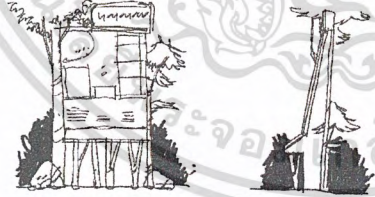

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- จากน้ำสู่บก และอากาศ	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากท้องทะเลมาสู่พื้นดิน - วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากพื้นดินสู่อากาศ 	8	4.20	33.60
- สิ่งมีชีวิตในยุคต่าง ๆ	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - รูปแบบของสิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ - พัฒนาการไปสู่ยุคต่อไป 	10	3.78	37.80

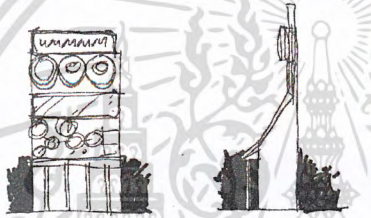



ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>3.2 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต</p> <p>- อาณาจักรพืช</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- การแบ่งประเภท ชนิดของพืชในแต่ละสายพันธุ์</p>	4	5.13	20.52
<p>- อาณาจักรสัตว์</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- การแบ่งประเภท ชนิดของสัตว์ในแต่ละสายพันธุ์ และแหล่งที่มาในแต่ละส่วนของโลก</p>	4	5.13	20.52

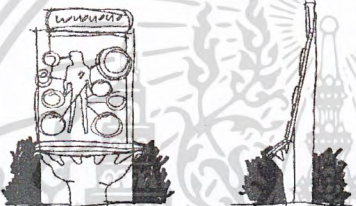

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>3.3 ธรรมชาติคือชีวิต</p> <p>- ชีวิตกับธรรมชาติ</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ความผูกพันระหว่างชีวิตกับธรรมชาติ การพึ่งพาอาศัยกัน</p>	3	5.13	15.39
<p>3.4 ธรรมชาติของประเทศไทย</p> <p>- ธรรมชาติมหัศจรรย์</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- สิ่งที่ธรรมชาติก่อให้เกิด ความแปลก เช่น สีเส้นของฝ้าย ปะการัง ปลาดาว การปลางตัวของแมลง</p>	10	5.13	51.30

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

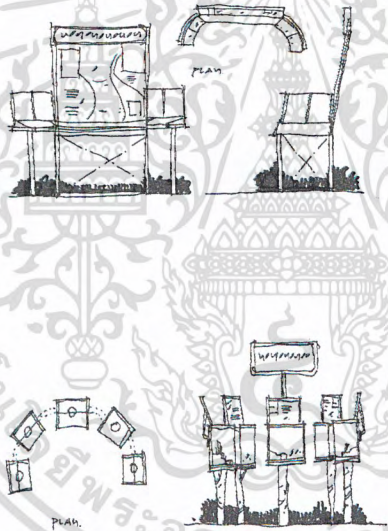

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./หน่วย	พ.ท.รวม
<p>3.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหลากหลายทางชีวภาพ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้ประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของสัตว์ชนิดเดียวกันแต่มีความแตกต่างกันในด้านที่อยู่อาศัย อาหาร ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยน 	6	4.20	25.2
<p>3.6 การใช้ประโยชน์จากทางธรรมชาติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มรดกล้ำค่าของคนไทย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้ประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์จากหิน พลอย - สถานที่ที่ธรรมชาติเป็นผู้สร้างสรรค์ เช่น เพาะเมืองฝี เกาะตะปู 	6	4.20	25.2

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

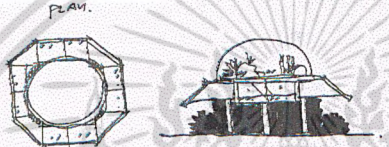
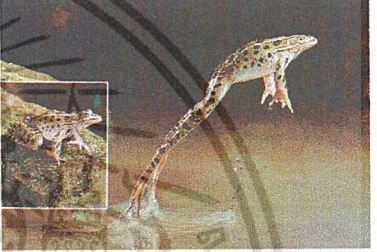
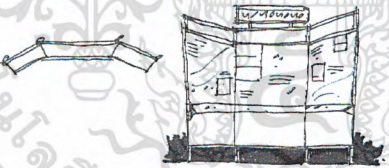
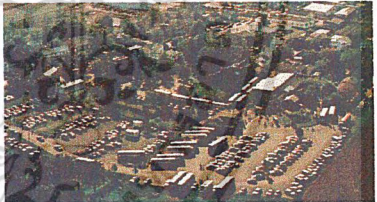
รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>3.7 ร่างกายของเรา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบของร่างกาย - ระบบทางเดินอาหาร - ระบบทางเดินหายใจ - ระบบทางเดินโลหิต - ระบบการขับถ่าย 	10	3.60	36.00
			5	9.00	45.00

เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องเปิดโลกสิ่งแวดล้อม

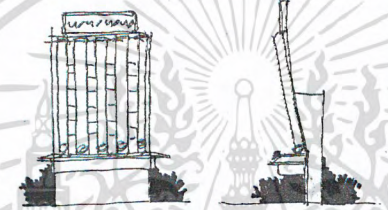

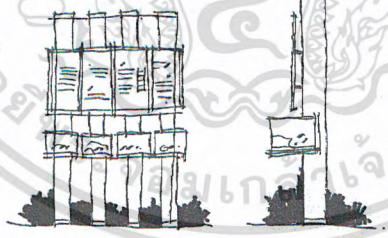
ตารางที่ 4.7 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./หน่วย	พ.ท.รวม
<p>3. เปิดโลกสิ่งแวดล้อม</p> <p>3.1 ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของสิ่งแวดล้อม - ชนิดของสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> - มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 		 <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของสิ่งแวดล้อม - ชนิด การแบ่งประเภท รูปแบบของสิ่งแวดล้อมในลักษณะต่างๆ <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา - มนุษย์กับการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อม - มนุษย์กับการอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อม 	6	3.78	22.68
			3	7.50	22.5

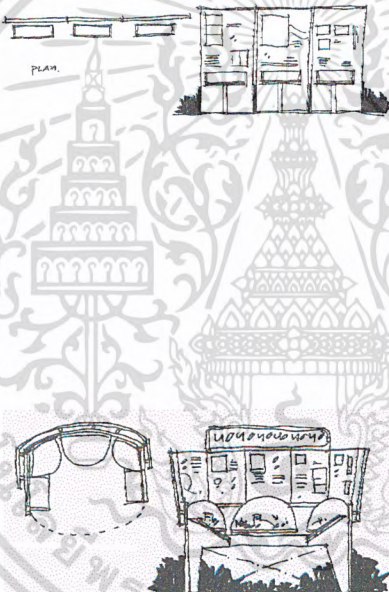


ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- ชีวิตในระบบนิเวศ</p>		 <p>- การอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิต</p>	4	9.00	36.00
<p>3.2 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>- ประชากรกับสิ่งแวดล้อม</p>		 <p>- อิทธิพลของประชากรต่อสิ่งแวดล้อม</p>	6	2.31	41.58

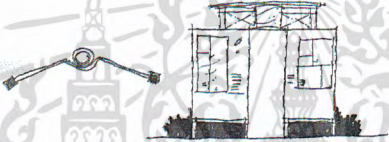


ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- การเติบโตของประชากร</p>		 <ul style="list-style-type: none"> - การเพิ่ม – ลดของประชากร - ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มลดของประชากร 	3	4.20	12.60
<p>3.3 มนุษย์กับการใช้</p> <p>- ความหมายของทรัพยากร</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของทรัพยากร - การแบ่งประเภท ลักษณะของทรัพยากรที่มีความสำคัญ เช่น แร่ธาตุ ป่าไม้ 	2	3.78	7.56

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<ul style="list-style-type: none"> - วิวัฒนาการการใช้ทรัพยากร - การใช้ทรัพยากรในปัจจุบัน - ประโยชน์ และผลกระทบจากการใช้ทรัพยากร 		 <ul style="list-style-type: none"> - วิวัฒนาการการใช้ทรัพยากร - การใช้ทรัพยากรในปัจจุบัน 	12	5.13	61.56
<ul style="list-style-type: none"> - ปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต 		<ul style="list-style-type: none"> - ประโยชน์ และผลกระทบจากการใช้ทรัพยากร - แหล่งอาหารของโลก - บริเวณที่อยู่อาศัยของโลก 	2	7.50	15.00

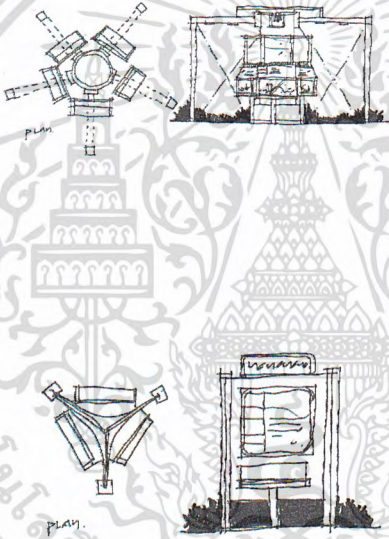
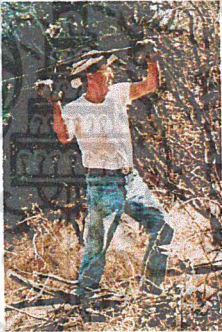
ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>3.4 พลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - พลังงานวันนี้และวันหน้า 		 <ul style="list-style-type: none"> - ความสำคัญของพลังงาน - แหล่งพลังงานที่เราใช้ 	2	3.60	7.20
<ul style="list-style-type: none"> - ประวัตินุษย์ชาติกับการใช้พลังงาน 		<ul style="list-style-type: none"> - ประวัตินุษย์รู้จัก - ประโยชน์จากพลังงาน - วิวัฒนาการการใช้พลังงาน 	4	2.31	9.24

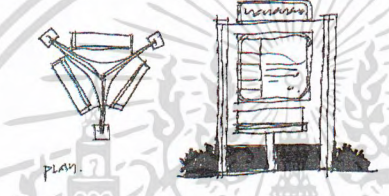
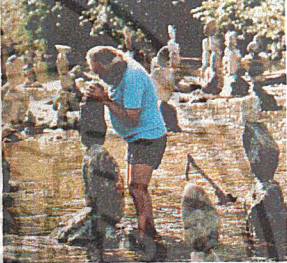

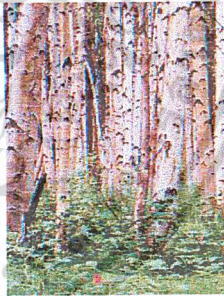
ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- ความต้องการพลังงานโลก		 <ul style="list-style-type: none"> - การใช้พลังงานของมนุษย์ - การหาสิ่งทดแทน พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เช่น พลังงานนิวเคลียร์ 	3	3.78	11.34
- แหล่งพลังงาน		 <ul style="list-style-type: none"> - แหล่งพลังงานที่ใช้ได้ถาวร - แหล่งพลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่น จากดวงอาทิตย์ ใต้พิภพ พลังงานลม คลื่น 	5	9.00	45.00

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- พลังงานใช้อย่างไร</p> <p>3.5 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</p> <p>- ความจำเป็นที่ต้องอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>	 <p>The diagrams show various energy-related concepts: a wind turbine, a solar panel array, a hydroelectric dam, and a water treatment or filtration system. There are also some smaller diagrams related to environmental protection.</p>	<p>- การใช้พลังงานให้ได้ประโยชน์สูงสุด</p>  <p>The photo shows a person in a field, possibly engaged in agricultural or manual labor, which relates to the concept of using energy or resources efficiently.</p> <p>- ผลกระทบที่เกิดจากการทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น การตัดต้นไม้ การทำลายหน้าดิน</p>	3	9.00	27.00
			6	9.00	54.00

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

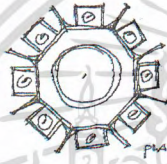
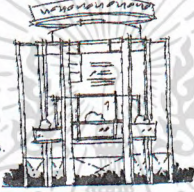


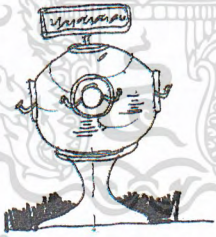
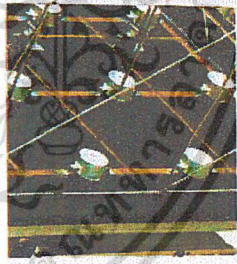
รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>		 <p>- หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>	3	9.00	27.00
<p>3.6 เพื่อโลกสีเขียว</p> <p>- ส่วนกิจกรรมเพื่อให้ผู้ชมเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>		 <p>- การแยกขยะที่สามารถรีไซเคิลได้ออกจากขยะทั่วไป</p>	6	3.66	21.96

เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องวิทย์พิศวง


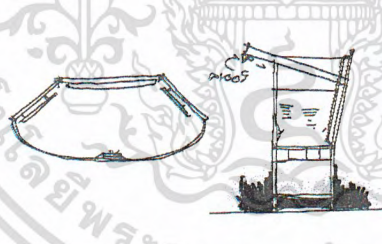
ตารางที่ 4.8 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>5. วิทย์พิศวง</p> <p>5.1 ประสาทสัมผัส</p> <p>- ประสาทสัมผัสต่างๆ</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ระบบสัมผัสพื้นฐานของร่างกายมนุษย์ รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส</p>	10	5.13	51.30
<p>5.2 แสง</p> <p>- สเปกตรัมของแสง</p>	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย และมัลติมีเดีย</p>	 <p>- ความหมายของสเปกตรัมของแสง</p>	3	4.20	12.6

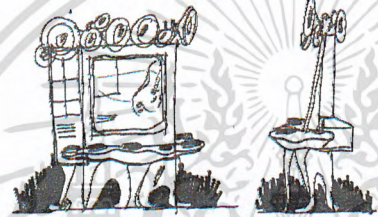

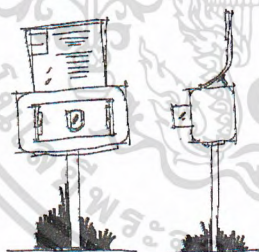
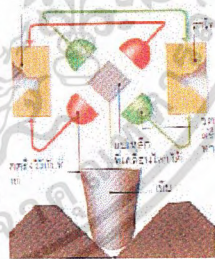
ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- การสะท้อนแสง	  <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p>	<p>- วิธีการสะท้อนของแสง แบบต่างๆ</p> 	3	9.00	27.00
- การหักเหแสง	  <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ลักษณะการหักเหของแสง แบบต่าง ๆ</p>	3	9.00	27.00

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./หน่วย	พ.ท.รวม
- การโพรไฟรัช		<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของการโพรไฟรัช 	2	5.13	10.26
- เลเซอร์		<ul style="list-style-type: none"> - ชนิด และประเภทของแสง - คุณสมบัติของแสงเลเซอร์แต่ละแบบ 	6	4.20	25.2

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- เครื่องดนตรี	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- เครื่องดนตรีให้คลื่นเสียง แบบไหน</p>	5	5.13	25.65
- เอกโค	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- เสียงเอกโคมีหลักการอย่างไร</p>	3	4.20	12.60

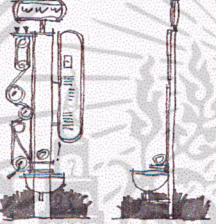
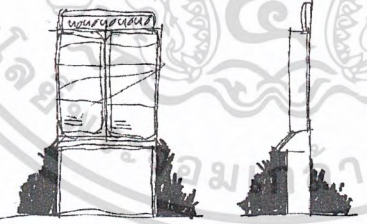
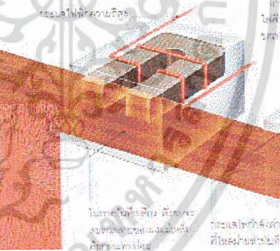
ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>5.4 กลศาสตร์</p> <p>- กฎการเคลื่อนที่</p>	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p>	  <p>- เรียนรู้กฎการเคลื่อนที่</p> <p>- หลักการของกฎ</p>	5	18.86	94.3

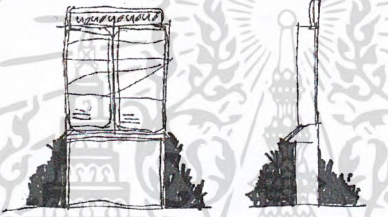
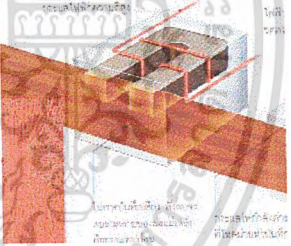
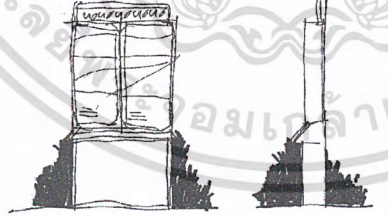
ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- โมเมนต์	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- หลักโมเมนต์ ความสมดุล - การนำไปใช้ประโยชน์</p>	3	9.00	27.00
- แรงหนีศูนย์กลาง	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- หลักการเกิดแรงหนีศูนย์กลาง - การนำไปใช้ประโยชน์</p>	2	9.00	18.00

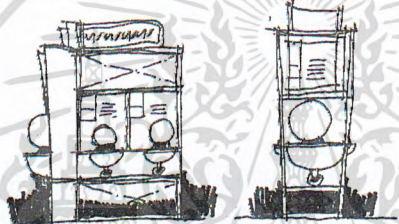
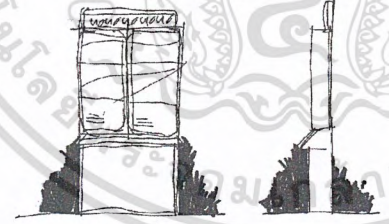

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- เครื่องผ่อนแรง</p> <p>5.5 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการเครื่องผ่อนแรงโดยการใช้รอก - การนำไปใช้ประโยชน์ 	3	3.78	11.34
<p>แม่เหล็กถาวร</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - หลักการเกิดแม่เหล็กถาวร - การนำไปใช้ประโยชน์ 	3	4.20	12.6

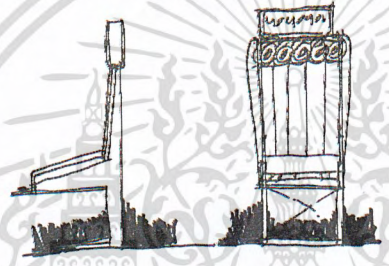

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- แม่เหล็กไฟฟ้า	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการเกิดแม่เหล็กโดยใช้ไฟฟ้า - การนำไปใช้ประโยชน์ 	3	4.20	12.60
- หลักการฟาราเดย์	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการฟาราเดย์ - การนำไปใช้ประโยชน์ 	1	4.20	4.20

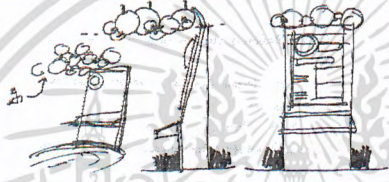
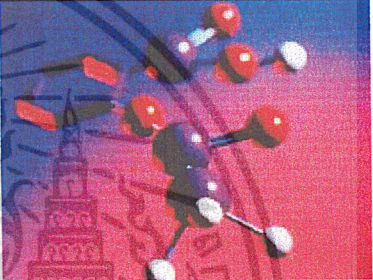

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- พลาสมาบอลล์	 <p data-bbox="786 665 1088 707">- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการพลาสมาบอลล์ - การนำไปใช้ประโยชน์ 	6	3.78	22.68
- วงจรอิเล็กทรอนิกส์	 <p data-bbox="786 1099 1153 1141">- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - หลักการทำงาน - การนำไปใช้ประโยชน์ 	10	4.20	42.00

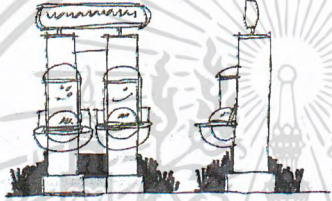

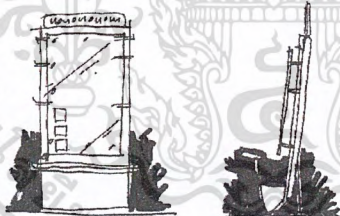
ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>5.6 ความร้อน</p> <p>- ตัวนำความร้อน</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - รูปแบบตัวนำความร้อน - การนำไปใช้ประโยชน์ 	1	4.20	4.20
<p>- การดูความร้อน</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - รูปแบบตัวดูความร้อน - การนำไปใช้ประโยชน์ 	1	4.20	4.20

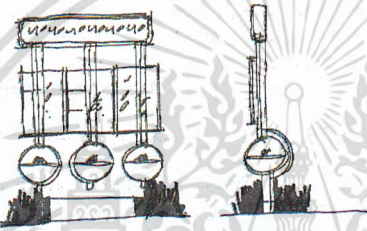

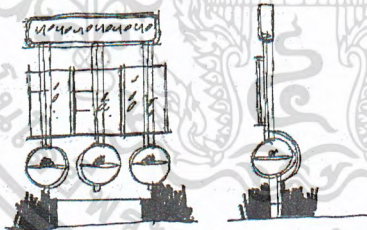
ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>5.7 โลกของสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างอะตอม 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะ โครงสร้างของ อะตอม โมเลกุล 	5	4.20	21
<ul style="list-style-type: none"> - ตารางธาตุ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย และกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะตารางธาตุ 	2	7.50	15.00

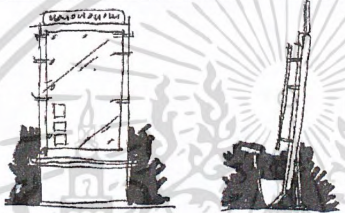
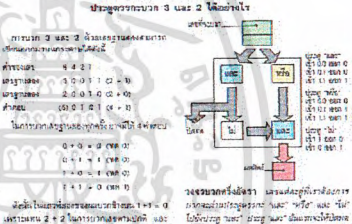

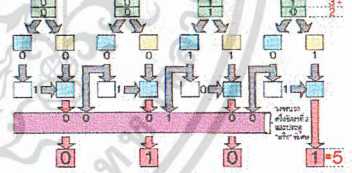
ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- สารละลาย และคอลลอย	 <p data-bbox="793 613 1125 646">- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<p data-bbox="1224 431 1535 520">- ลักษณะของสารละลาย และคอลลอย</p> 	2	3.78	7.56
- พันธุกรรม (DNA)	 <p data-bbox="793 1033 1125 1066">- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<p data-bbox="1224 1005 1535 1094">- ลักษณะของระบบพันธุกรรม</p> <p data-bbox="1224 1111 1513 1150">- ประโยชน์ที่นำไปใช้</p>	3	5.13	15.39

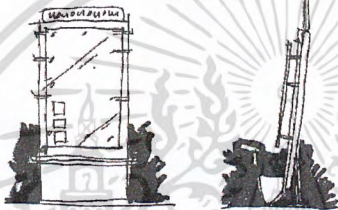
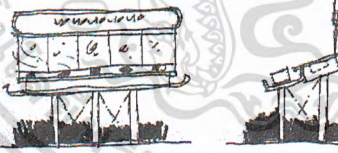

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- พลิก	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยายและ เสียง</p>	 <p>- ลักษณะของพลิกในรูปแบบ ต่างๆ - ความแตกต่างของพลิก</p>	6	3.78	22.68
- สารไฮโดรคาร์บอน	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยายและ เสียง</p>	<p>- ลักษณะส่วนประกอบของ สารไฮโดรคาร์บอน</p>	1	4.20	4.20

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./หน่วย	พ.ท.รวม
<p>5.8 คณิตศาสตร์</p> <p>- ประวัตินักคณิตศาสตร์</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	<p>- ประวัตินักคณิตศาสตร์เด่นของโลก</p> 	2	5.13	10.26
<p>- ตรรกศาสตร์</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- หลักการตรรกศาสตร์</p>	1	5.13	5.13

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง




รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- เชื้อท	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	- หลักการเชื้อท	1	5.13	5.13
- เรขาคณิต	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- หลักการเรขาคณิต</p>	5	3.78	18.90

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

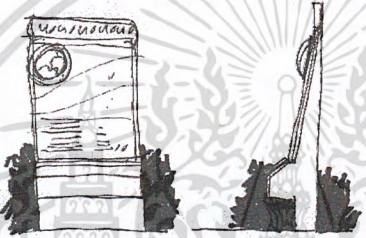

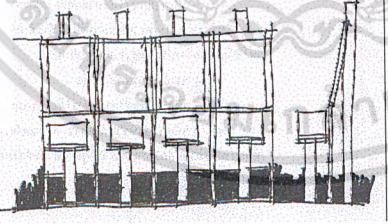
รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- ความน่าจะเป็น	 <p data-bbox="793 623 1138 651">- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p data-bbox="1218 676 1532 704">- หลักการความน่าจะเป็น</p>	1	5.13	5.13
- เกมส์ทางคณิตศาสตร์	 <p data-bbox="793 1029 950 1057">- ตู้กิจกรรม</p>	<p data-bbox="1218 791 1576 819">- เกมส์ที่เรียนรู้จากการเข้าชม</p>	3	3.78	11.34

เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องโลกและดวงดาว

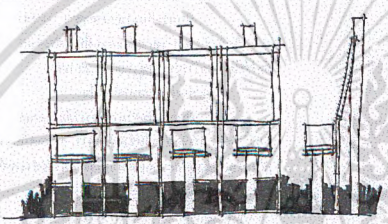
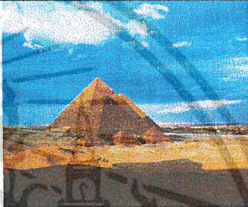
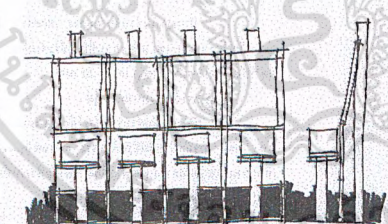

ตารางที่ 4.9 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>2. โลกและดวงดาว</p> <p>2.1 มนุษย์กับจักรวาล</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิศวกรรมการความรู้ทางดาราศาสตร์ อดีต-ปัจจุบัน <p>2.2 ดวงอาทิตย์กับชีวิต</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความเชื่อของคนยุคโบราณ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้ประกอบคำบรรยาย - บอร์ดประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - วิศวกรรมการของมนุษย์ทาง ดาราศาสตร์อดีต-ปัจจุบัน - ความคิดทางดาราศาสตร์ใน อดีต-ปัจจุบัน  <ul style="list-style-type: none"> - ความเชื่อในเรื่องต่างใน เรื่องดาราศาสตร์ - ดวงดาว จักรราศี จันทรูป ราคา สุริยะปราคา 	<p>8</p> <p>3</p>	<p>3.78</p> <p>7.20</p>	<p>30.24</p> <p>21.60</p>

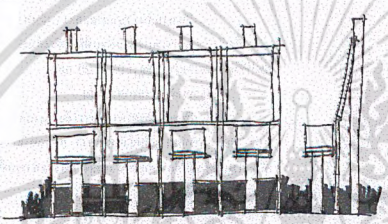
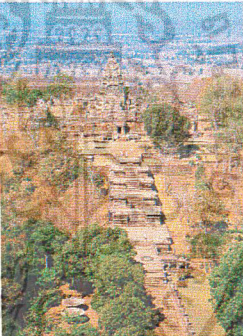
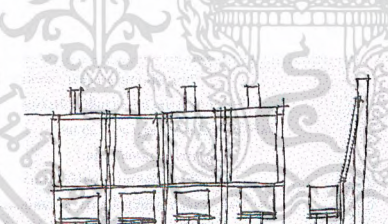
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- ชีวิตสัมพันธ์กับดวงดาว	 <p data-bbox="793 635 1159 677">- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <p data-bbox="1215 841 1560 929">- การใช้ประโยชน์จากดาราศาสตร์</p>	2	5.13	10.26
- สิ่งก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับดวงดาว	 <p data-bbox="793 1173 1181 1215">- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	<p data-bbox="1215 953 1560 991">- การเดินเรือ</p> <p data-bbox="1215 1065 1560 1103">- ความเชื่อเรื่องสิ่งปลูกสร้าง</p>	5	4.20	21

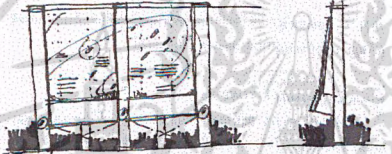

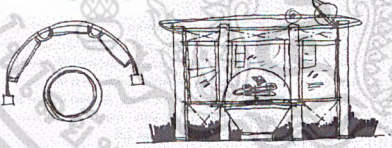
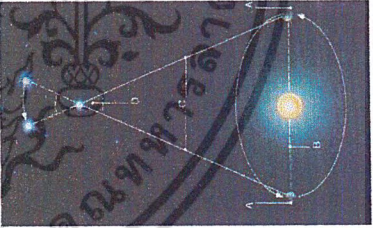
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- พีรามิด	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - การสร้างพีรามิด - ความสัมพันธ์กับดาราศาสตร์ - ข้อสันนิฐานต่าง ๆ 	3	4.20	12.60
- สโตนเฮนจ์	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - การสร้างสโตนเฮนจ์ - ความสัมพันธ์กับดาราศาสตร์ - ข้อสันนิฐานต่าง ๆ 	2	4.20	8.40

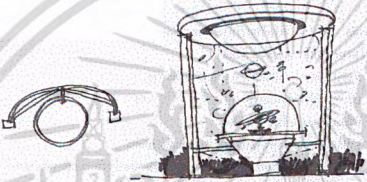
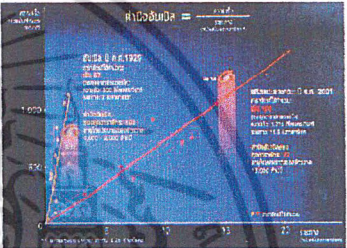
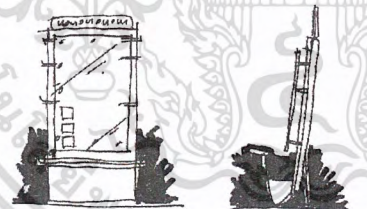

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- กล้องมยา	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การสร้างกล้องมยา - ความสัมพันธ์กับดาราศาสตร์ - ข้อสันนิฐานต่าง ๆ 	2	4.20	8.40
- ปราสาทหินเขาพนมรุ้ง	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การสร้างปราสาท - ความสัมพันธ์กับดาราศาสตร์ - ข้อสันนิฐานต่าง ๆ 	6	4.20	25.2

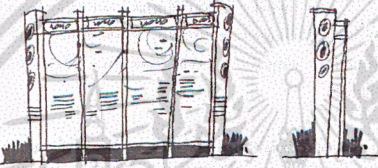

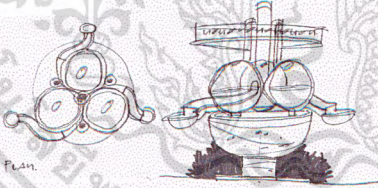
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>2.3 ระบบสุริยะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การกำเนิดระบบสุริยะ 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - การกำเนิดระบบสุริยะ - อายุของระบบสุริยะ 	7	5.13	35.91
<ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างระบบสุริยะ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้โมเดลประกอบคำบรรยาย และมัลติมีเดีย 	 <ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างของระบบสุริยะ - การวัดระยะทาง - การวัดขอบสุริยะ 	3	8.50	25.5



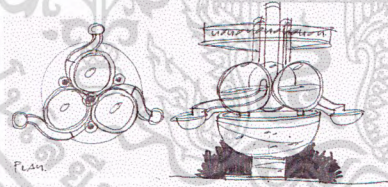
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- การโคจรของดาวเคราะห์	 <p>- ตู้โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- โครงสร้างดาวเคราะห์ - การระยะทาง และเวลาการโคจรของดาวเคราะห์</p>	3	7.50	22.5
- แรงโน้มถ่วง	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ความหมาย - กฎแรงโน้มถ่วง</p>	3	4.20	12.60

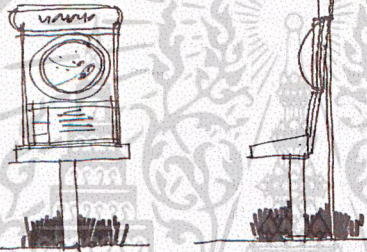


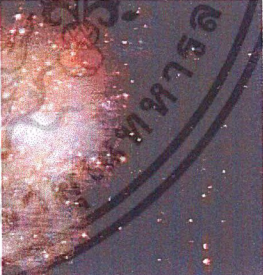
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- สมาชิกของระบบสุริยะ 2.4 อุปกรณ์ดาราศาสตร์	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - สมาชิกที่เป็นองค์ประกอบของระบบสุริยะ 	10	3.78	37.80
- นาฬิกาแดด	 <ul style="list-style-type: none"> - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นมาของนาฬิกาแดด - วิธีการใช้นาฬิกาแดด 	1	9.00	9.00


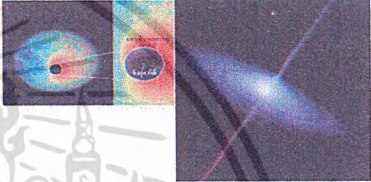
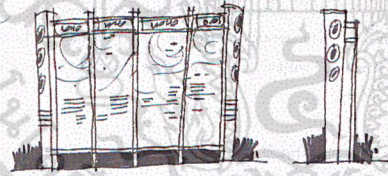

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- กล้องโทรทรรศน์	 <p data-bbox="778 561 1123 599">- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <p data-bbox="1209 687 1569 771">- ความเป็นมาของกล้องโทรทรรศน์</p>	3	3.75	11.25
- เครื่องวัดมุม	 <p data-bbox="778 995 1123 1033">- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	<p data-bbox="1209 795 1548 837">- วิธีการใช้กล้องโทรทรรศน์</p> <p data-bbox="1209 911 1554 1009">- ความเป็นมาของเครื่องวัดมุม</p> <p data-bbox="1209 1023 1511 1065">- วิธีการใช้เครื่องวัดมุม</p>	2	9.00	18.00

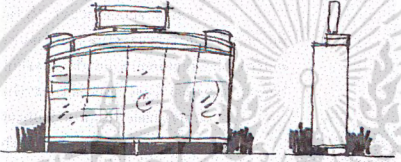
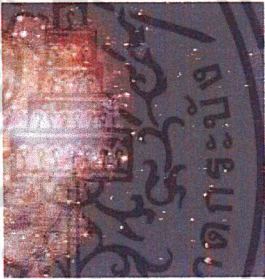

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>2.5 ดาวฤกษ์และกาแลคซี</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลพื้นฐานดาวฤกษ์เนบิวลา 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้าง ของดาวฤกษ์เนบิวลา 	3	5.13	15.39
<ul style="list-style-type: none"> - กาแลคซี 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดของแต่ละเนบิวลา - องค์ประกอบของกาแลคซี 	3	5.13	15.39

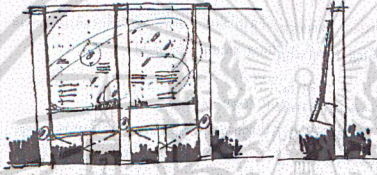
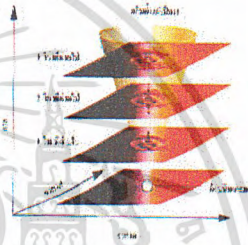


ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- หลุมดำ.</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- โครงสร้างของหลุมดำ - การเกิดและจำนวนหลุมดำ ที่พบ</p>	3	5.13	15.39
<p>2.6 เอกภพ</p> <p>- วิวัฒนาการของเอกภพ</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- โครงสร้างของเอกภพ - ความกว้างของเอกภพ</p>	4	5.13	20.52



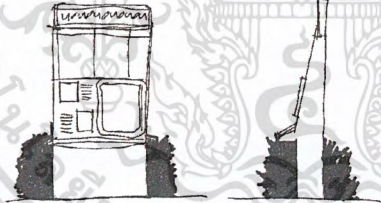
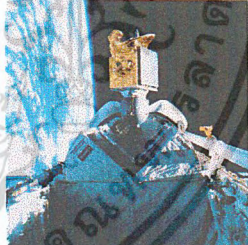
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- การเกิดเอกภพ	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยายและ มัลติมีเดีย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การเกิดของเอกภพ - อายุของเอกภพ 	2	4.20	8.40
- การสิ้นสุด	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การสิ้นสุดของเอกภพ - เหตุผลการสิ้นสุด 	2	4.20	8.40

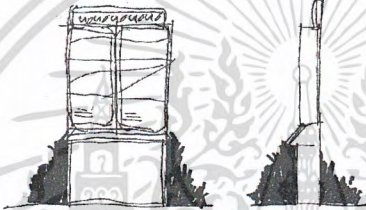


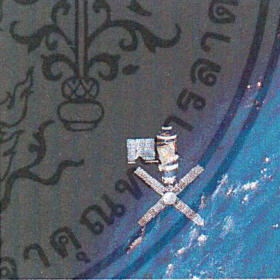
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- ยานแห่งกาลเวลา</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ประวัติโครงสร้างของยานแห่งเวลา</p> <p>- ประโยชน์ของยานกาลเวลา</p>	4	3.60	14.4
<p>2.7 อวกาศ</p> <p>- จุดเริ่มต้น และวิวัฒนาการ</p>	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ความหมายของอวกาศ</p> <p>- วิวัฒนาการของมนุษย์ต่ออวกาศ</p>	5	4.20	21.00

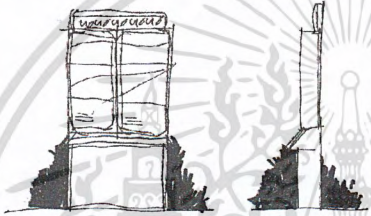
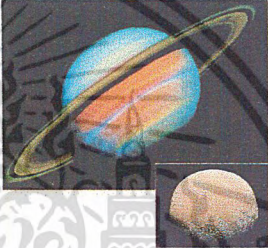
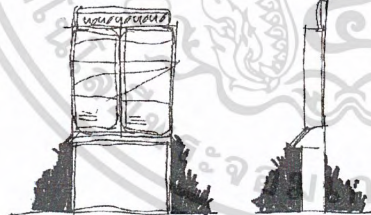

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- อะพอลโลสู่ดวงจันทร์	 <p data-bbox="778 659 1123 694">- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1209 596 1554 680">- ความเป็นมาของ โครงการอะพอลโล <li data-bbox="1209 708 1543 736">- ความสำเร็จของโครงการ 	3	7.50	22.50
- ยานขนส่งอวกาศ	 <p data-bbox="778 1065 1123 1100">- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1209 1016 1565 1100">- ความเป็นมาของยานขนส่งอวกาศ <li data-bbox="1209 1128 1576 1156">- ประโยชน์ยานขนส่งอวกาศ 	3	7.50	22.5

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง


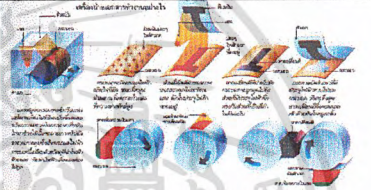
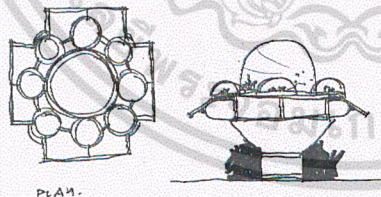
รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- พาหนะยุคประหยัด	 <p data-bbox="778 627 1144 662">- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	 <p data-bbox="1203 599 1565 739">- ความเป็นมาของพาหนะ - ความต้องการ ประโยชน์ ของพาหนะยุคประหยัด</p>	5	5.13	25.65
- ดาวเทียม	 <p data-bbox="778 1089 1144 1124">- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <p data-bbox="1203 1054 1565 1194">- ความเป็นมาและประเภท ของดาวเทียม - ประโยชน์ของดาวเทียม</p>	3	7.50	22.50

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

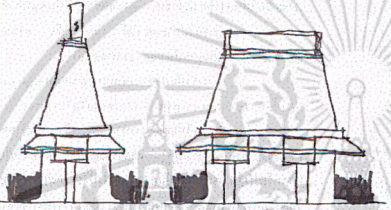
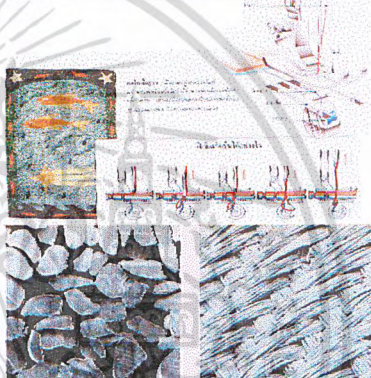
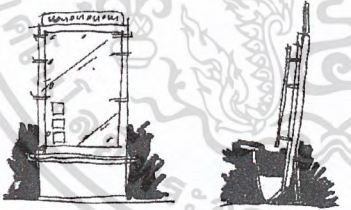
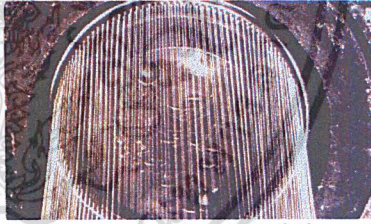
รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- โครงการสำรวจดาวเคราะห์	 <p data-bbox="723 677 962 715">- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1105 627 1459 659">- ความเป็นมาของการสำรวจ <li data-bbox="1105 683 1438 771">- ประโยชน์ของการสำรวจดาวเคราะห์ 	4	4.20	16.80
- การค้นหาชีวิตในอวกาศ	 <p data-bbox="682 1163 968 1201">- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1105 1055 1432 1087">- การค้นหาชีวิตในอวกาศ <li data-bbox="1105 1111 1426 1199">- รูปแบบของสิ่งมีชีวิตในอวกาศ 	8	4.20	33.60

เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.10 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>6. เทคโนโลยี</p> <p>6.1 สิ่งพิมพ์</p> <p>- เทคโนโลยีการพิมพ์</p>	 <p>- ตู้ประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ประวัติเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์</p> <p>- วิวัฒนาการของการพิมพ์</p> <p>- ตัวอย่างงานพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ</p>	4	4.20	16.8
	 <p>- โมเดลประกอบมัลติมีเดีย</p>		4	9.00	36.00

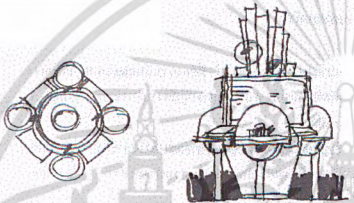

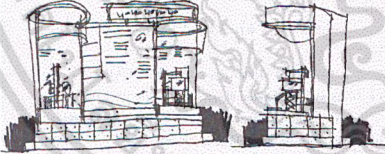

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>6.2 สิ่งทอ</p> <p>เทคโนโลยีเส้นใย</p>	 <p>- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>		3	18.86	56.58
	 <p>- บอร์ดประกอบมัลติมีเดีย</p>	 <p>- ประวัติเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเส้นใย</p> <p>- วิวัฒนาการของการทอ</p> <p>- ตัวอย่างงานทอในรูปแบบต่างๆ</p>	6	5.13	30.78

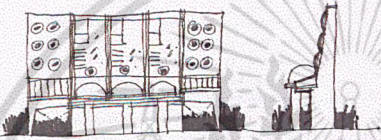



ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- เทคโนโลยีการแพทย์	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้ประกอบคำบรรยายและมัลติมีเดีย - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติเทคโนโลยีการทางการแพทย์ - วิวัฒนาการของการแพทย์ในอดีต – ปัจจุบัน - ตัวอย่างวิทยาการแพทย์สมัยใหม่ 	6	4.20	25.2
			3	10.50	31.50


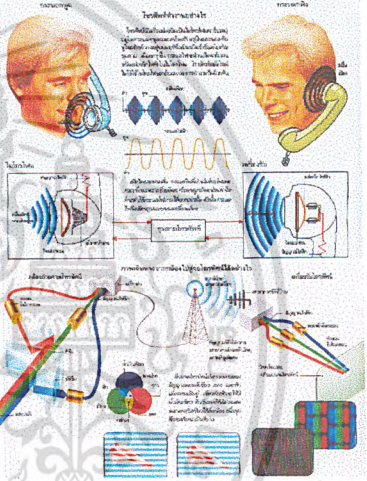
ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- เทคโนโลยีชีวภาพ	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ประวัติเทคโนโลยีการชีวภาพ</p> <p>- ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ</p>	4	9.00	36.00
6.4 การผลิตกระแสไฟฟ้า					
- เทคโนโลยีปิโตรเลียม	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย</p> <p>- โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	 <p>- ประวัติทางการผลิตกระแสไฟฟ้า</p> <p>- ความต้องการใช้</p> <p>- วิทยาการการปิโตรเลียม</p>	2 2	18.86 9.00	37.72 18.00

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- เทคโนโลยีการผลิตกระแสไฟฟ้า</p>	 <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย โมเดลประกอบคำบรรยาย</p>	   <p>- วิศวกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้า</p>	6	18.86	113.16
			3	10.50	31.50

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>- เทคโนโลยีการสื่อสาร</p>	 <p>- ตู้โมเดลประกอบคำบรรยาย</p> <p>- ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย และมัลติมีเดีย</p>	 <p>- ประวัติเทคโนโลยีการสื่อสาร</p> <p>- วิวัฒนาการของการสื่อสาร</p> <p>- การสื่อสารในโลกอนาคต</p>	<p>6</p> <p>3</p>	<p>4.20</p> <p>4.20</p>	<p>25.2</p> <p>12.60</p>

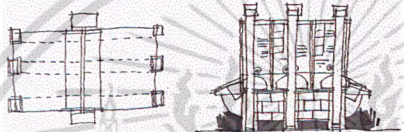
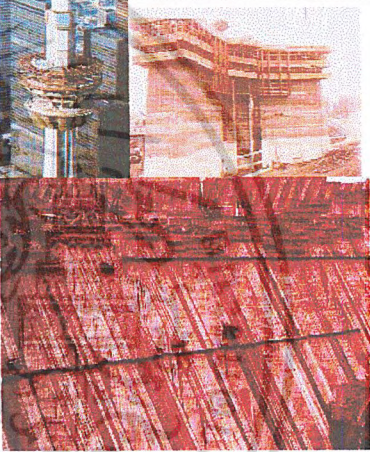
ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>6.5 รถยนต์ เทคโนโลยียานยนต์</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	  <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติเทคโนโลยียานยนต์ - วิวัฒนาการของยานยนต์ - ยานยนต์ในโลกอนาคต 	6	4.20	25.2
			5	10.50	52.5

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง




รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
- เทคโนโลยีอวกาศ	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติเทคโนโลยีอวกาศ - วิวัฒนาการของการอวกาศ 	2	18.86	37.72
			3	10.50	31.50

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>6.6 สิ่งก่อสร้าง</p> <p>- เทคโนโลยีวัสดุก่อสร้าง</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - ตู้แสดงประกอบคำบรรยาย - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติเทคโนโลยีวัสดุก่อสร้าง - วิวัฒนาการของวัสดุก่อสร้าง 	4	9.00	36.00
			3	10.50	31.50

เนื้อหาการจัดแสดง เรื่องประเพณีของแผ่นดิน

ตารางที่ 4.11 แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>7. โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในหลวง ร.9</p> <p>7.1 ยูวทัศน์ีย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - พระราชประวัติของพระองค์ครั้ง ทรงพระเยาว์ <p>7.2 พระบิดา</p> <p>ทรงเข้าพิธีอภิเษกสมรส รวมทั้งพระ โอรส และพระธิดาทั้ง 4 พระองค์</p>	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	  <ul style="list-style-type: none"> - ยูวทัศน์ีย์ - พระบิดา 	5	5.13	25.65
			6	5.13	30.78

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>7.3 อัครศิลป์</p> <ul style="list-style-type: none"> - การถ่ายภาพ - การภาพวาด - การดนตรี - การกีฬา - การสื่อสาร 	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	  <p>- ทราบถึงความเป็นอัครศิลป์</p>	10	5.13	51.30

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

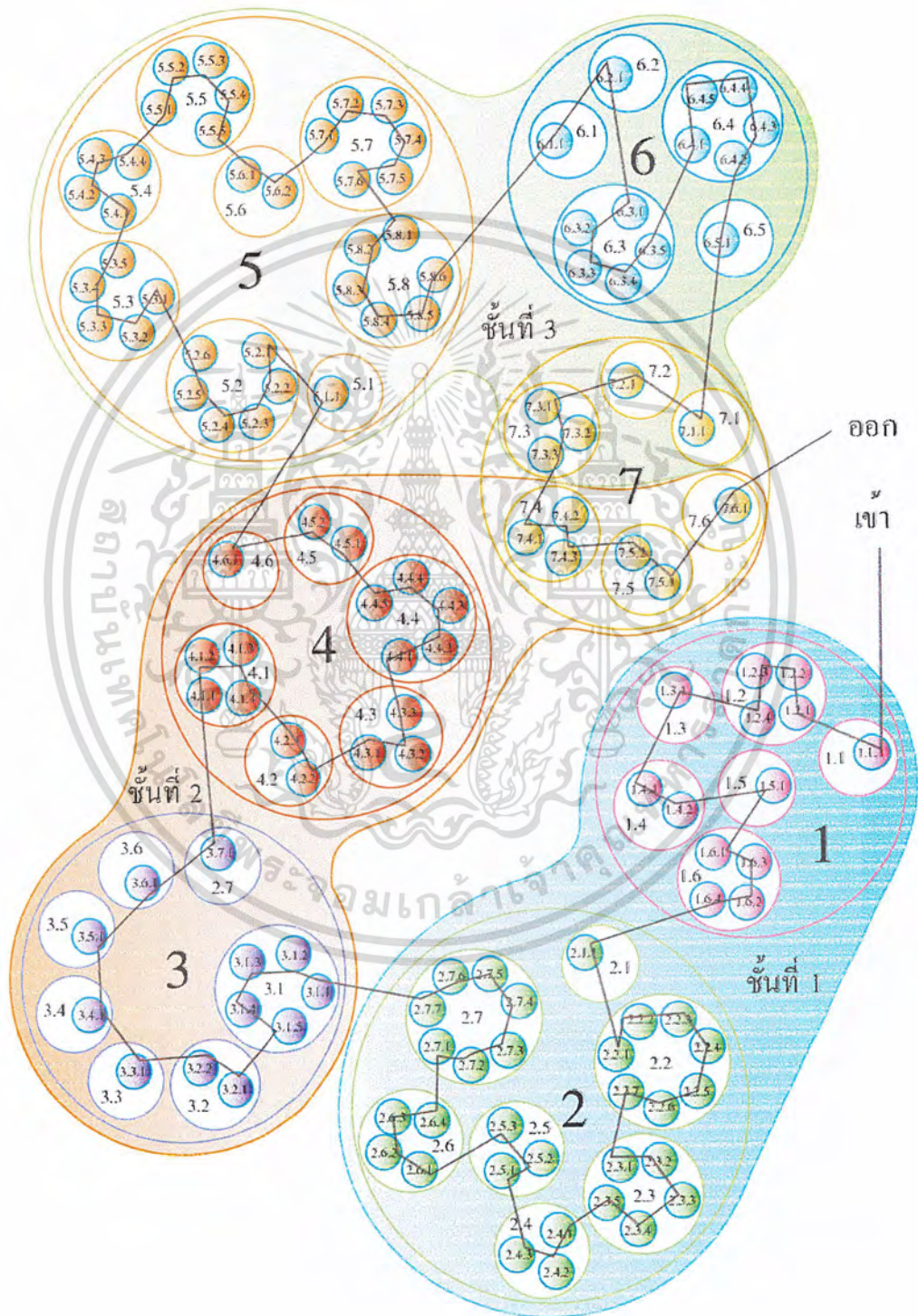
รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>7.4 พระวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การอนุรักษ์และพัฒนา - ทรัพยากรธรรมชาติ - การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ - การแก้ไขปัญหาบ้านเมือง - โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา - โครงการหลวง 	 <ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดประกอบคำบรรยาย - โมเดลประกอบคำบรรยาย 	 <ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงพระวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล 	20	5.13	102.60
			10	7.50	75.0

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) แสดงลักษณะเนื้อหาการจัดแสดง

รายการแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	จุดประสงค์การเรียนรู้	หน่วย	พ.ท./ หน่วย	พ.ท. รวม
<p>7.5 พระมหากษัตริย์นักพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - พระราชกรณียกิจเสด็จเยี่ยมพสกนิกรในท้องถิ่นทุรกันดารห่างไกล 	 <p>- บอร์ดประกอบคำบรรยาย</p>	  <ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงพระราชกรณียกิจเสด็จเยี่ยมพสกนิกรในท้องถิ่นทุรกันดาร 	6	3.78	45.36
			2	7.50	15.00

4.6 การจัดลำดับเนื้อหาส่วนนิทรรศการ

แผนภูมิที่ 4.13 แสดงการจัดเนื้อหา นิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

1.1 กำเนิดโลก

1.1.1 การกำเนิดโลก

1.2 องค์ประกอบภายในของโลก

1.2.1 ส่วนประกอบของโลก

1.2.2 หินชนิดต่างๆ

1.2.3 การเกิดทวีป

1.2.4 การเกิดภูเขา ลำธาร

1.3 การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

1.3.1 ฟ้าผ่า ฟ้าร้อง ฟ้าแลบ

1.4 ดิน ฟ้า อากาศ

1.4.1 ลักษณะภูมิอากาศ

1.4.2 ลักษณะภูมิประเทศ

1.5 เปลือกโลก

1.5.1 ลักษณะของเปลือกโลก

1.6 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

1.6.1 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

1.6.2 ภูเขาไฟระเบิด

1.6.3 แผ่นดินไหว

1.6.4 ดินที่อยู่อาศัย

2.2.5 สโตนเฮนจ์

2.2.6 กล้องมายา

2.2.7 ปราสาทหินเขาพนมรุ้ง

2.3 ระบบสุริยะ

2.3.1 การกำเนิดระบบสุริยะ

2.3.2 โครงสร้างระบบสุริยะ

2.3.3 การโคจรของดาวเคราะห์

2.3.4 แรงแม่เหล็ก

2.3.5 สมาชิกของระบบสุริยะ

2.4 อุปกรณ์ดาราศาสตร์

2.4.1 นาฬิกาแดด

2.4.2 กล้องโทรทรรศน์

2.4.3 เครื่องวัดมุม

2.5 ดาวฤกษ์และกาแลคซี่

2.5.1 ข้อมูลพื้นฐานดาวฤกษ์เนบิวลา

2.5.2 กาแลคซี่

2.5.3 หลุมดำ

2.6 เอกภพ

2.6.1 วิวัฒนาการของเอกภพ

2.6.2 การเกิดเอกภพ

2.6.3 การสิ้นสุดเอกภพ

2.6.4 ขานแห่งกาลเวลา

2.7 อวกาศ

2.7.1 จุดเริ่มต้น และวิวัฒนาการ

2.7.2 อะพอลโลสู่ดวงจันทร์

2.7.3 ขานขนส่งอวกาศ

2.7.4 พาหนะยุคประหัต

2.7.5 ดาวเทียม

2.7.6 โครงการสำรวจดาวเคราะห์

2.7.7 การค้นหาชีวิตในอวกาศ

2. โลกและดวงดาว

2.1 มนุษย์กับจักรวาล

2.1.1 วิวัฒนาการความรู้ทางดาราศาสตร์ อดีต-ปัจจุบัน

2.2 ดวงอาทิตย์กับชีวิต

2.2.1 ความเชื่อของคนยุค โบราณ

2.2.2 ชีวิตสัมพันธ์กับดวงดาว

2.2.3 สิ่งก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับดวงดาว

2.2.4 พีรามิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เรียนรู้ธรรมชาติ

3.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ

- 3.1.1 โลกกับบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการกำเนิดสิ่งมีชีวิต
- 3.1.2 เมื่อโลกเย็น
- 3.1.3 สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นจากท้องทะเล
- 3.1.4 จากน้ำสู่บก และอากาศ
- 3.1.5 สิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ

3.2 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

- 3.2.1 อาณาจักรพืช
- 3.2.2 อาณาจักรสัตว์

3.3 ธรรมชาติคือชีวิต

- 3.3.1 ชีวิตกับธรรมชาติ

3.4 ธรรมชาติของประเทศไทย

- 3.4.1 ธรรมชาติมหัศจรรย์

3.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ

- 3.5.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ

3.6 การใช้ประโยชน์จากทางธรรมชาติ

- 2.6.1 มรดกล้ำค่าของคนไทย

3.7 ร่างกายของเรา

- 3.7.1 ส่วนต่างๆของร่างกาย

4. เปิดโลกสิ่งแวดล้อม

4.1 ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม

- 4.1.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อม
- 4.1.2 ชนิดของสิ่งแวดล้อม
- 4.1.3 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
- 4.1.4 ชีวิตในระบบนิเวศ

4.2 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม

- 4.2.1 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม

- 4.2.2 การเติบโตของประชากร

4.3 มนุษย์กับการใช้

- 4.3.1 ความหมายของทรัพยากร
- 4.3.2 วิวัฒนาการการใช้ทรัพยากร
- 4.3.3 การใช้ทรัพยากรในปัจจุบัน
- 4.3.4 ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ทรัพยากร
- 4.3.5 ปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต

4.4 พลังงาน

- 4.4.1 พลังงานวันนี้และวันหน้า
- 4.4.2 ประวัติมนุษยชาติกับการใช้พลังงาน
- 4.4.3 ความต้องการพลังงานโลก
- 4.4.4 แหล่งพลังงาน
- 4.4.5 พลังงานใช้อย่างไร

4.5 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

- 4.5.1 ความจำเป็นที่ต้องอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- 4.5.2 หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4.6 เพื่อโลกสีเขียว

- 4.6.1 ส่วนกิจกรรมเพื่อให้ผู้ชมเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

5. วิทยุพิศวง

5.1 ประสาทสัมผัส

- 5.1.1 ประสาทสัมผัสต่างๆ

5.2 แสง

- 5.2.1 สเปกตรัมของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.2.2 การสะท้อนแสง
- 5.2.3 การหักเหแสง
- 5.2.4 การโพลาไรซ์
- 5.2.5 เลเซอร์
- 5.3 เสียง**
 - 5.3.1 คลื่นเสียง
 - 5.3.2 ระดับเสียง
 - 5.3.3 เครื่องดนตรี
 - 5.3.4 อีโค
- 5.4 กลศาสตร์**
 - 5.4.1 กฎการเคลื่อนที่
 - 5.4.2 โมเมนต์
 - 5.4.3 แรงหนีศูนย์กลาง
 - 5.4.4 เครื่องผ่อนแรง
- 5.5 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก**
 - 5.5.1 แม่เหล็กถาวร
 - 5.5.2 แม่เหล็กไฟฟ้า
 - 5.5.3 หลักการฟาราเดย์
 - 5.5.4 พลาสมาบอลล์
 - 5.5.5 วงจรอิเล็กทรอนิกส์
- 5.6 ความร้อน**
 - 5.6.1 ตัวนำความร้อน
 - 5.6.2 การดูความร้อน
- 5.7 โลกของสาร**
 - 5.7.1 โครงสร้างอะตอม
 - 5.7.2 ตารางธาตุ
 - 5.7.3 สารละลาย และคอลลอยด์
 - 5.7.4 พันธุกรรม (DNA)
 - 5.7.5 ผลึก
 - 5.7.6 สารไฮโดรคาร์บอน
- 5.8 คณิตศาสตร์**
 - 5.8.1 ประวัตินักคณิตศาสตร์
 - 5.8.2 ตรรกศาสตร์
 - 5.8.3 เซต
 - 5.8.4 เรขาคณิต
 - 5.8.5 ความน่าจะเป็น
 - 5.8.6 เกมสัทศาสตร์
- 6. เทคโนโลยี**
 - 6.1 สิ่งพิมพ์**
 - 6.1.1 เทคโนโลยีการพิมพ์
 - 6.2 สิ่งทอ**
 - 6.2.1 เทคโนโลยีเส้นใย
 - 6.3 การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร**
 - 6.3.1 เทคโนโลยีการเกษตรและการแปรรูป
 - 6.3.2 เทคโนโลยีการแพทย์
 - 6.3.3 เทคโนโลยีชีวภาพ
 - 6.4 การผลิตกระแสไฟฟ้า**
 - 6.4.1 เทคโนโลยีการผลิตกระแสไฟฟ้า
 - 6.4.2 เทคโนโลยีปิโตรเลียม
 - 6.4.3 เทคโนโลยีการสื่อสาร
 - 6.5 รถยนต์**
 - 6.5.1 เทคโนโลยียานยนต์
 - 6.5.2 เทคโนโลยีอวกาศ
 - 6.6 สิ่งก่อสร้าง**
 - 6.6.1 เทคโนโลยีวัสดุก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริน

หลวง ร.9

7.1 ยุวกษัตริย์

- 7.1.1 พระราชประวัติของพระองค์ครั้ง
ทรงพระเยาว์

7.2 พระบิดา

- 7.2.1 ทรงเข้าพิธีอภิเษกสมรส รวมทั้ง
พระโอรส และพระธิดาทั้ง 4 พระ
องค์

7.3 อัครศิลปิน

- 7.3.1 การถ่ายภาพ
7.3.2 การภาพวาด
7.3.3 การดนตรี
7.3.4 การกีฬา
7.3.5 การสื่อสาร

7.4 พระวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล

- 7.4.1 การอนุรักษ์และพัฒนา
ทรัพยากรธรรมชาติ
7.4.2 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
7.4.3 การแก้ไขปัญหาบ้านเมือง
7.4.4 โครงการส่วนพระองค์สวน
จิตรลดา
7.4.5 โครงการหลวง

7.5 พระมหากษัตริย์นักพัฒนา

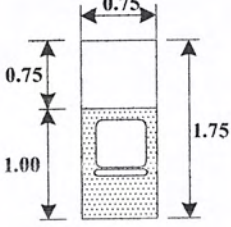
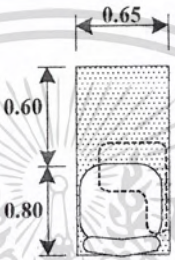
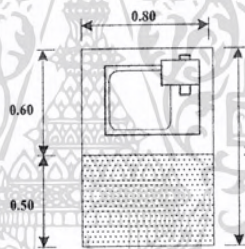
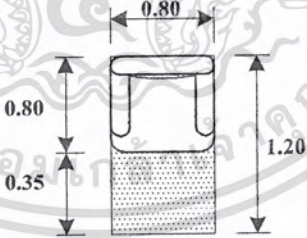
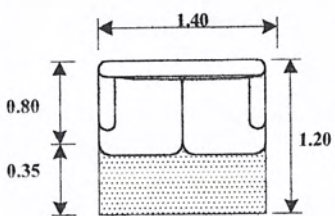
- 7.5.1 พระราชกรณียกิจเสด็จเยี่ยมพสก
นิกรในท้องถื่นทุรกันดารห่างไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

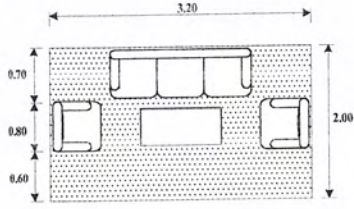
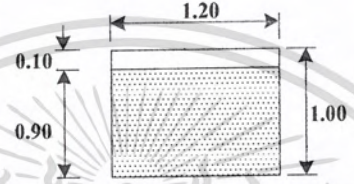
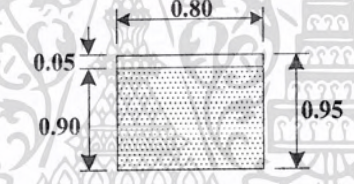
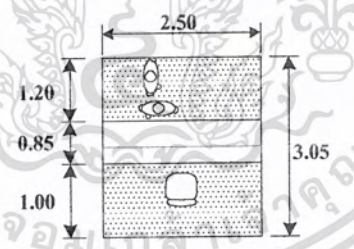
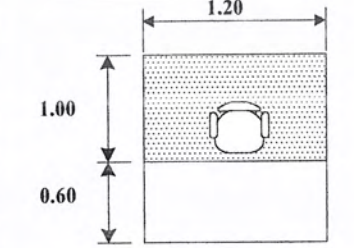
ตารางที่ 4.12 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ภายในส่วนต่าง ๆ ของศูนย์วิทยาศาสตร์

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
1. จุดทำงานแบบที่ 1		2.70 ตารางเมตร	A-1
2. ชุดโต๊ะคอมพิวเตอร์		2.10 ตารางเมตร	A-2
3. ชุดคอมพิวเตอร์และเครื่อง PRINTER		2.56 ตารางเมตร	A-3
4. ตู้เก็บเอกสารแบบที่ 1		1.59 ตารางเมตร	A-4
5. ตู้เก็บเอกสารแบบที่ 2		1.59 ตารางเมตร	A-5

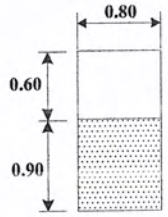
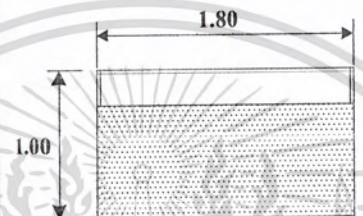
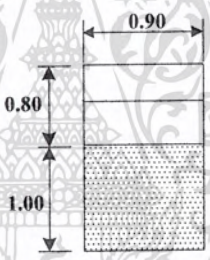
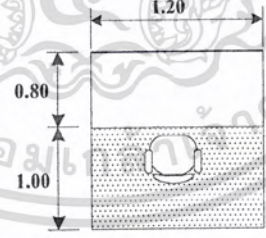
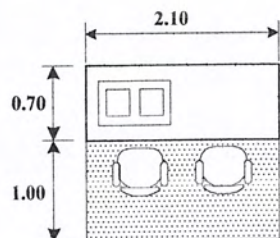
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
6. พื้นที่นั่งประชุม/คน		1.31 ตารางเมตร	A-6
7. พื้นที่นั่งประชุมย่อย/คน (นั่งสัมภาษณ์/คน)		0.91 ตารางเมตร	A-7
8. โต๊ะวางเครื่องฉาย		0.88 ตารางเมตร	A-8
9. ส่วนพักคอยแบบที่ 1 แบบ 1 ที่นั่ง		0.96 ตารางเมตร	A-9
10. ส่วนพักคอยแบบที่ 2 แบบ 2 ที่นั่ง		1.68 ตารางเมตร	A-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
11. ชุดรับแขกแบบที่ 1 แบบ 5 ที่นั่ง		6.40 ตารางเมตร	A-11
12. ส่วนติดตั้งป้าย ประชาสัมพันธ์		1.20 ตารางเมตร	A-12
13. รวบรวมหนังสือพิมพ์		0.76 ตารางเมตร	A-13
14. เคาน์เตอร์ติดต่อ-สอบถาม		7.63 ตารางเมตร	A-14
15. เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน		1.92 ตารางเมตร	A-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
16. ตู้วางโทรทัศน์		1.28 ตารางเมตร	A-16
17. พื้นที่กระดาน white board		1.80 ตารางเมตร	A-17
18. ส่วนแท่นยื่น		1.62 ตารางเมตร	A-18
19. ที่นั่งผู้บรรยาย		2.16 ตารางเมตร	A-19
20. ชุดควบคุม		3.57 ตารางเมตร	A-20

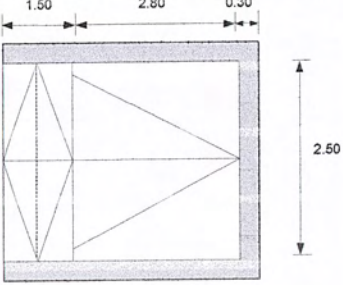
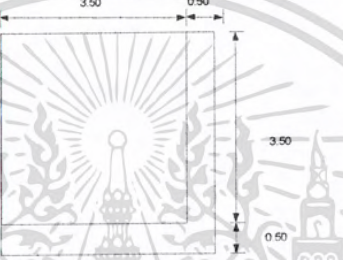
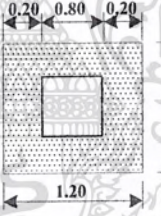
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
21. ชุดเครื่องเสียง		2.04 ตารางเมตร	A-21
22. ส่วนเวทีประกอบด้วย กระดานไวท์บอร์ด กระดานคอร์กบอร์ด จตุรัสขนาด 9 x 12 ฟุต		12.96 ตารางเมตร	A-22
23. เคา์นเตอร์ต้อนรับ		1.8 ตารางเมตร	A-23
24. บอร์ดจัดแสดง		3.78 ตารางเมตร	A-24
25. บอร์ดจัดแสดง		4.20 ตารางเมตร	A-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
26. บอร์ดจัดแสดง		2.31 ตารางเมตร	A-26
27. บอร์ดจัดแสดง		5.13 ตารางเมตร	A-27
28. บอร์ดจัดแสดง		3.60 ตารางเมตร	A-28
29. บอร์ดจัดแสดง		7.50 ตารางเมตร	A-29
30. บอร์ดจัดแสดง		3.66 ตารางเมตร	A-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	พื้นที่กิจกรรม	พื้นที่ต่อหน่วย	รหัส
31. บอร์ดจัดแสดง		10.50 ตารางเมตร 14.00 ตารางเมตร	A-31 A-32
32. บอร์ดจัดแสดง		18.86 ตารางเมตร	A-33
33. แท่นแสดงวัตถุ		9.00 ตารางเมตร 3.24 ตารางเมตร	A-34 A-35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่แต่ละส่วน

1. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้นที่ 1

องค์ประกอบ

1. ส่วนโถงต้อนรับ
2. โถงทางเดิน
3. นิทรรศการถาวร
4. นิทรรศการชั่วคราว
5. มุมนัดพบ

1. ส่วนโถงต้อนรับ

ตารางที่ 4.13 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงต้อนรับ

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	A-12	1	1.20	1.20
2. ตู้โทรศัพท์สาธารณะ	A-16	5	1.28	6.40
3. ส่วนพักผ่อน	A-9	10	0.96	9.60
4. เคาน์เตอร์ติดต่อ – สอบถาม	A-14	1	7.63	7.63
5. ฝากของ	A-4	2	1.59	3.18
6. จำหน่ายบัตร	A-23	1	1.80	1.80
รวม				29.81
พื้นที่สัญญา 50%				14.91
พื้นที่ที่ต้องการ				44.72

หมายเหตุ : ส่วนพักผ่อนคิดจำนวนจากชั่วโมงหนาแน่น จากการศึกษา CASE STUDY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โถงทางเดิน

ตารางที่ 4.14 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงทางเดิน

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	A-12	10	1.20	12.00
2. ส่วนพักคอย	A-9	40	0.96	38.40
รวม				50.40
พื้นที่สัญญา 50%				25.20
พื้นที่ที่ต้องการ				75.60

3. โถงนิทรรศการถาวร

ตารางที่ 4.15 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงนิทรรศการถาวร

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ส่วนนิทรรศการเรื่อง โลกดาวเคราะห์ แห่งชีวิต		1	395.45	395.45
2. ส่วนนิทรรศการเรื่อง โลกและดวงดาว		1	572.70	572.70
รวม				968.15
พื้นที่สัญญา 50%				484.08
พื้นที่ที่ต้องการ				1452.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นิทรรศการชั่วคราว

ตารางที่ 4.16 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการชั่วคราว

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ส่วนติดตั้งบอร์ดนิทรรศการชั่วคราวเรื่อง เด็กกับเทคโนโลยี	A-28	20	3.60	72.00
2. แท่นแสดงวัตถุ	A-34	15	3.24	48.60
รวม				120.60
พื้นที่สัญญา 50%				60.30
พื้นที่ที่ต้องการ				180.90

บอร์ดที่ 1-6 ความหมายประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเด็ก

บอร์ดที่ 7-13 ความรู้เทคโนโลยีรูปแบบใหม่พร้อมโมเดลจำลอง

บอร์ดที่ 14-20 ของตัวอย่างจริง พร้อมการสาธิต

5. มุมนัดพบ

ตารางที่ 4.17 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนมุมนัดพบ

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. พักคอย	A-9	50	0.96	48.00
2. บอร์ดประชาสัมพันธ์	A-12	5	1.20	6.00
รวม				54.00
พื้นที่สัญญา 50%				27.00
พื้นที่ที่ต้องการ				81.00

หมายเหตุ : ส่วนพักคอยคิดจำนวนจากชั่วโมงหนาแน่น จากการศึกษา CASE STUDY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้น 2

องค์ประกอบ

1. นิทรรศการถาวร
2. โถงทางเดิน
3. ห้องมหรรรรม

1. นิทรรศการถาวร

ตารางที่ 4.18 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงต้อนรับ

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ส่วนนิทรรศการเรื่อง เรียนรู้รัฐธรรมนูญชาติ		1	352.53	352.53
2. ส่วนนิทรรศการเรื่อง เปิดโลกสิ่งแวดล้อม		1	422.22	422.22
3. ส่วนนิทรรศการเรื่อง ประทีปแห่งแผ่นดิน ส่วนที่ 2		1	237.96	237.96
รวม				1012.71
พื้นที่สัญญา 50%				506.36
พื้นที่ที่ต้องการ				1519.07

2. โถงทางเดิน

ตารางที่ 4.19 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงทางเดิน

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
3. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	A-12	10	1.20	12.00
4. ส่วนพักคอย	A-9	40	0.96	38.40
รวม				50.40
พื้นที่สัญญา 50%				25.20
พื้นที่ที่ต้องการ				75.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องมหรรรรม

ตารางที่ 4.20 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องมหรรรรม (200 ที่นั่ง)

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. พื้นที่นั่งประชุม/สัมมนา	A-6	200	0.91	182.00
2. ส่วนเวที	A-7	1	12.96	12.96
3. ชุดรับแขก	A-22	1	6.40	6.40
4. เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	A-15	1	1.92	1.92
5. ชุดควบคุม	A-20	1	3.57	3.57
6. เก้าอี้ของ	A-4	5	1.59	7.95
7. Pantry	A-15	2	1.92	3.84
รวม				218.64
พื้นที่สัญญา 50%				109.32
พื้นที่ที่ต้องการ				327.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้น 3

องค์ประกอบ

1. นิทรรศการถาวร
2. โถงทางเดิน
3. ห้องคอมพิวเตอร์

1. นิทรรศการถาวร

ตารางที่ 4.21 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการถาวร

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ส่วนนิทรรศการเรื่อง วิทยาศาสตร์		1	582.25	582.25
2. ส่วนนิทรรศการเรื่อง เทคโนโลยี		1	743.76	743.76
3. ส่วนนิทรรศการเรื่องประเพณีแห่งแผ่นดิน ส่วนที่ 1		1	107.73	107.73
รวม				1433.74
พื้นที่สัญญา 50%				716.87
พื้นที่ที่ต้องการ				2150.61

2. โถงทางเดิน

ตารางที่ 4.22 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงทางเดิน

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
5. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	A-12	10	1.20	12.00
6. ส่วนพักคอย	A-9	40	0.96	38.40
รวม				50.40
พื้นที่สัญญา 50%				25.20
พื้นที่ที่ต้องการ				75.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.23 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่หน่วย/ ตารางเมตร	พื้นที่รวม/ ตารางเมตร
1. ติดต่อสอบถาม	A-1	1	2.70	2.70
2. พักคอย	A-11	2	6.40	6.40
3. ส่วนคอมพิวเตอร์	A-2	30	2.10	63.00
4. ส่วนควบคุม คอมพิวเตอร์และพริ้นเตอร์	A-3	1	2.56	2.56
5. บอร์ดความรู้	A-12	3	1.20	3.60
รวม				169.32
พื้นที่สัญญา 30%				50.80
พื้นที่ที่ต้องการ				220.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความต้องการพื้นที่ของโครงการ

ตารางที่ 4.24 สรุปความต้องการพื้นที่ของโครงการ

ส่วนต่าง ๆ	พื้นที่/ตารางเมตร
ชั้นที่ 1	
1. ส่วนโถงต้อนรับ	44.72
2. โถงทางเดิน	75.60
3. นิทรรศการถาวร	1452.23
4. นิทรรศการชั่วคราว	180.90
5. มุมนัดพบ	81.00
ชั้นที่ 2	
1. นิทรรศการถาวร	1519.07
2. โถงทางเดิน	75.60
3. ห้องมหรหรรรม	327.96
ชั้นที่ 3	
1. นิทรรศการถาวร	2150.61
2. โถงทางเดิน	75.60
3. ห้องคอมพิวเตอร์	220.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

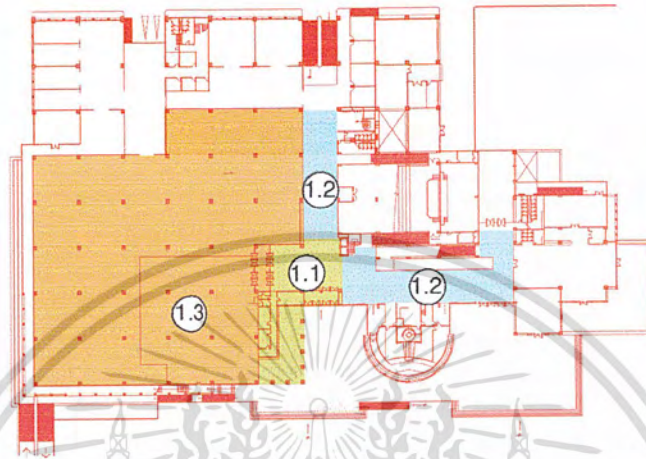
การจัดวางพื้นที่ในแต่ละชั้นโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานและพื้นที่จริงที่มีอยู่

โดยพิจารณาดังนี้

ชั้นที่ 1 พื้นที่จริง	6188.17 ตารางเมตร
1. ส่วนโถงต้อนรับ	44.72 ตารางเมตร
2. โถงทางเดิน	75.60 ตารางเมตร
3. นิทรรศการถาวร	1452.23 ตารางเมตร
- โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	
- โลก และดวงดาว	
4. นิทรรศการชั่วคราว	180.90 ตารางเมตร
5. มุมนัดพบ	81.00 ตารางเมตร
รวม	1834.45 ตารางเมตร
ชั้นที่ 2 พื้นที่จริง	5019.09 ตารางเมตร
1. นิทรรศการถาวร	1519.07 ตารางเมตร
- เรียนรู้ธรรมชาติ	
- เปิดโลกสิ่งแวดล้อม	
- ประทีปแห่งแผ่นดิน ส่วนที่ 2	
2. โถงทางเดิน	75.60 ตารางเมตร
3. ห้องมหรกรรม	327.96 ตารางเมตร
รวม	1922.63 ตารางเมตร
ชั้นที่ 3 พื้นที่จริง	4802.27 ตารางเมตร
1. นิทรรศการถาวร	2150.61 ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการเรื่อง วิทย์พิศวง	
- ส่วนนิทรรศการเรื่อง เทคโนโลยี	
- ส่วนนิทรรศการเรื่อง ประทีปแห่งแผ่นดิน ส่วนที่ 1	
2. โถงทางเดิน	75.60 ตารางเมตร
3. ห้องคอมพิวเตอร์	220.12 ตารางเมตร
รวม	2446.33 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่วิเคราะห์ในแต่ละส่วนของโครงการ



พื้นที่ 1.1 ใช้กับโรงต้อนรับ

องค์ประกอบ รวมพื้นที่ที่ต้องการ

44.72

ตารางเมตร

พื้นที่จริง

577.62

ตารางเมตร

พื้นที่เหลือ $577.62 - 44.72$

= 532.91

ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่ดินในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.25 สรุปพื้นที่เฉลี่ยดินในส่วน โรงต้อนรับ

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย รวมทางสัญจร 50%	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
1. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	1.80	21.45	23.25
2. ตู้โทรศัพท์สาธารณะ	9.60	114.41	124.01
3. ส่วนพักผ่อน	14.40	171.62	186.02
4. เคา์นเตอร์ติดต่อ-สอบถาม	11.45	136.40	147.84
5. ฝากของ	4.77	56.85	61.62
6. จำหน่ายบัตร	2.70	32.18	34.88
รวม	44.72	532.91	577.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 1.2 ใช้กับโครงการเดิน ชั้นที่ 1

องค์ประกอบ

รวมพื้นที่ที่ต้องการ	75.60	ตารางเมตร
พื้นที่จริง	1234.82	ตารางเมตร
พื้นที่เหลือ $1234.82 - 75.60$	= 1159.22	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืนในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.26 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนโครงการเดิน

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
	รวมทางสัญจร 50%		
1. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	18.00	276.00	294.00
2. ส่วนพักคอย	57.60	883.22	940.82
รวม	75.60	1159.22	1234.82

พื้นที่ 1.3 ใช้กับโครงการนิทรรศการถาวร ชั้นที่ 1

องค์ประกอบ

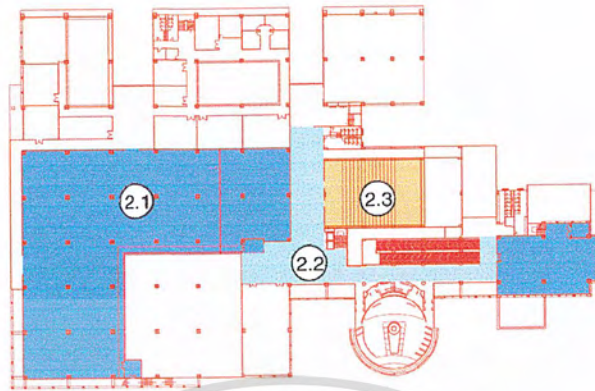
รวมพื้นที่ที่ต้องการ	1714.13	ตารางเมตร
พื้นที่จริง	4375.73	ตารางเมตร
พื้นที่เหลือ $4375.73 - 1714.13$	= 2661.60	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืนในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.27 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
	รวมทางสัญจร 50%		
1. นิทรรศการเรื่องโลกดาวเคราะห์ แห่งชีวิต	593.18	921.04	1514.22
3. นิทรรศการเรื่องโลกและดวงดาว	859.05	1333.89	2192.94
4. นิทรรศการชั่วคราวเรื่อง เด็กกับ เทคโนโลยี	180.90	280.90	461.80
5. จุดนัดพบ	81.00	125.77	206.77
รวม	1714.13	2661.60	4375.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พื้นที่ 2.1 ใช้กับโถงนิทรรศการชั้นที่ 2

องค์ประกอบ	รวมพื้นที่ที่ต้องการ	1519.07	ตารางเมตร
	พื้นที่จริง	2960.20	ตารางเมตร
	พื้นที่เหลือ $2960.20 - 1519.07$	= 1441.3	ตารางเมตร
	เฉลี่ยพื้นที่คืนในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน		

ตารางที่ 4.28 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่รวม
	รวมทางสัญจร 50%	(ตารางเมตร)	(ตารางเมตร)
1. นิทรรศการเรื่องเรียนรู้รัฐธรรมนูญ	528.80	501.67	1030.46
2. นิทรรศการเรื่องเปิดโลกสิ่งแวด ล้อม	633.33	600.84	1234.17
3. นิทรรศการเรื่อง प्रतिपแห่งแผ่นดิน	356.94	338.63	695.57
รวม	1519.07	1441.13	2960.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 2.2 ใช้กับโรงทางเดิน ชั้นที่ 2

องค์ประกอบ	รวมพื้นที่ที่ต้องการ	75.60	ตารางเมตร
	พื้นที่จริง	742.77	ตารางเมตร
	พื้นที่เหลือ $742.77 - 75.60$	= 667.17	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืนในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.29 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนโรงทางเดิน

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
	รวมทางสัญจร 50%		
6. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	18.00	158.85	176.85
7. ส่วนพักคอย	57.60	508.32	565.92
รวม	75.60	667.17	742.77

พื้นที่ 2.3 ใช้กับห้องมหรรรณ ชั้นที่ 2

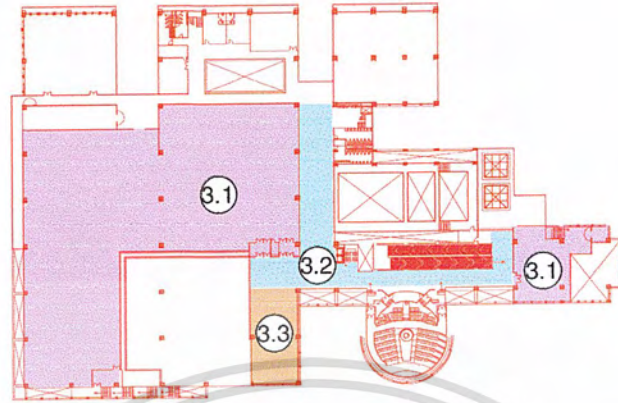
องค์ประกอบ	รวมพื้นที่ที่ต้องการ	316.58	ตารางเมตร
	พื้นที่จริง	859.96	ตารางเมตร
	พื้นที่เหลือ $859.96 - 316.58$	= 543.39	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืนในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.30 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนห้องมหรรรณ

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
	รวมทางสัญจร 30%		
1. พื้นที่นั่งประชุม/สัมมนา	273.00	442.85	715.85
2. ส่วนเวที	19.44	31.53	50.97
3. ชุดรับแขก	9.60	15.57	25.17
4. เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	2.88	4.67	7.55
5. ชุดควบคุม	5.36	8.69	14.04
6. เก้าอี้ของ	3.06	19.34	31.27
7. Pantry	3.24	9.34	15.10
รวม	327.96	532.00	859.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พื้นที่ 3.1 ใช้กับโครงการนิทรรศการ ชั้นที่ 3

องค์ประกอบ	รวมพื้นที่ที่ต้องการ	2150.61	ตารางเมตร
	พื้นที่จริง	3562.46	ตารางเมตร
	พื้นที่เหลือ $3762.00 - 3562.46$	= 1412.03	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืนในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.31 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนนิทรรศการ ชั้นที่ 3

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่รวม
	รวมทางสัญจร 50%	(ตารางเมตร)	(ตารางเมตร)
1. นิทรรศการเรื่องวิทย์พิศวง	873.38	573.43	1446.81
2. นิทรรศการเรื่องเทคโนโลยี	1115.64	732.50	1848.14
3. นิทรรศการเรื่องประทีปแห่งแผ่นดิน	161.60	106.10	267.69
รวม	2150.61	1412.03	3562.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 3.2 ใช้กับโรงทางเดิน ชั้นที่ 3

องค์ประกอบ

รวมพื้นที่ที่ต้องการ	75.60	ตารางเมตร
พื้นที่จริง	734.07	ตารางเมตร
พื้นที่เหลือ $734.07-75.60$	= 658.47	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืน ในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

ตารางที่ 4.32 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนโรงทางเดิน

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
	รวมทางสัญจร 50%		
8. ส่วนติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์	18.00	156.78	174.78
9. ส่วนพักคอย	57.60	501.69	559.29
รวม	75.60	658.47	734.07

พื้นที่ 3.3 ใช้กับห้องคอมพิวเตอร์ชั้นที่ 3

องค์ประกอบ

รวมพื้นที่ที่ต้องการ	110.06	ตารางเมตร
พื้นที่จริง	306.20	ตารางเมตร
พื้นที่เหลือ $306.20-110.06$	= 196.14	ตารางเมตร

เฉลี่ยพื้นที่คืน ในอัตราส่วนร้อยละเท่ากัน

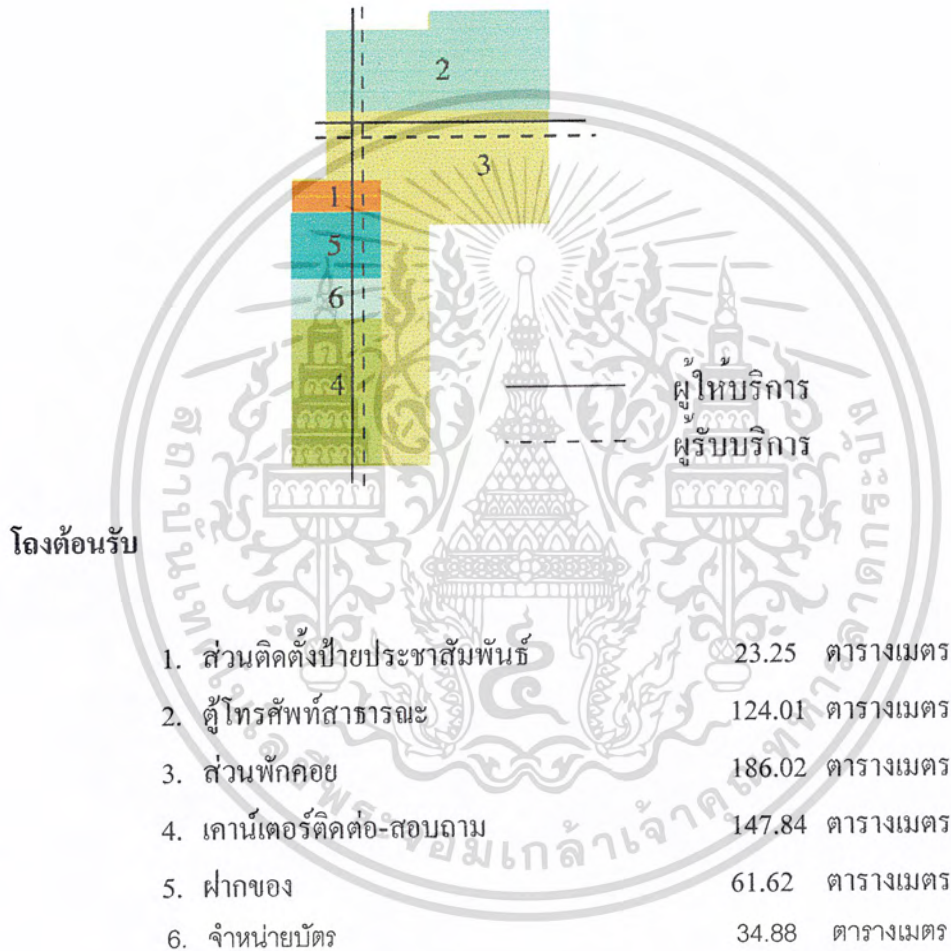
ตารางที่ 4.33 สรุปพื้นที่เฉลี่ยคืนในส่วนห้องคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบ	พื้นที่องค์ประกอบใช้สอย	พื้นที่เพิ่มเติม (ตารางเมตร)	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)
	รวมทางสัญจร 30%		
1. ติดต่อสอบถาม	3.51	6.26	9.77
2. พักคอย	16.64	29.66	46.30
3. ส่วนคอมพิวเตอร์	81.90	145.96	227.86
4. ส่วนควบคุม	3.33	5.93	9.26
5. บอร์ดความรู้	4.68	8.34	13.02
รวม	110.06	196.14	306.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

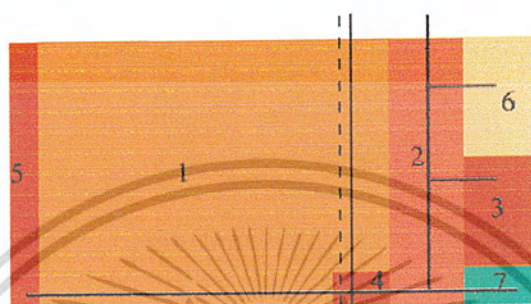
4.8 ขอบเขตพื้นที่ของโครงการ (ZONING)

เมื่อวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ภายในส่วนต่าง ๆ และการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยของเฟอร์นิเจอร์และการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการนำการวิเคราะห์ดังกล่าวมาทำการจัดขอบเขตพื้นที่ของโครงการ และจัดทางสัญจรภายในเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

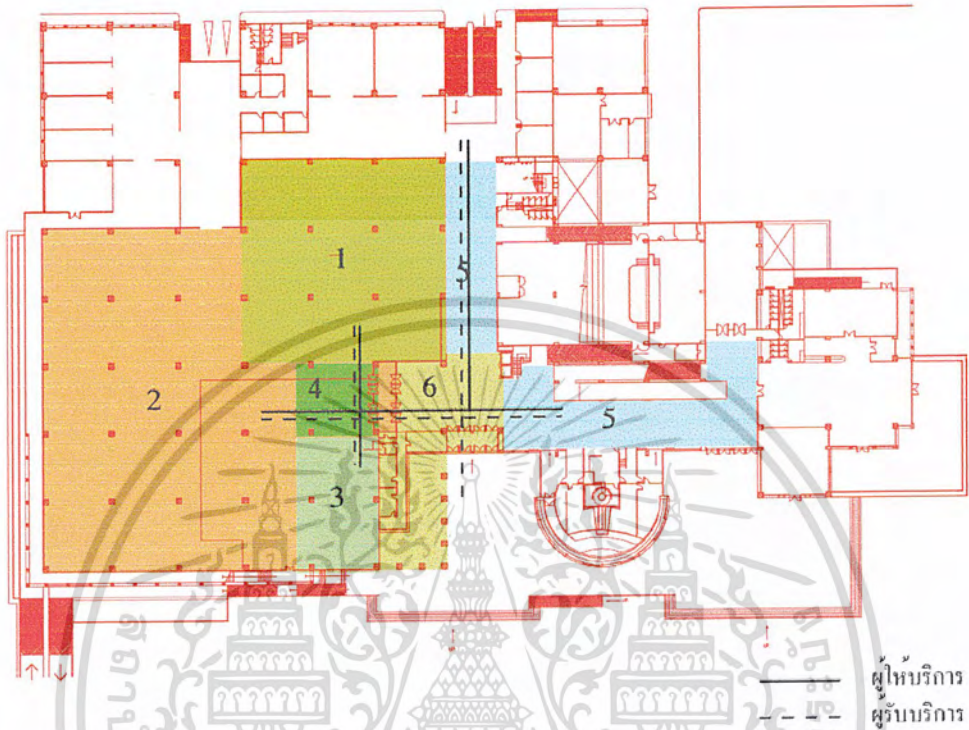
ส่วนโถงแสดงนิทรรศการ



1. พื้นที่นั่งประชุม/สัมมนา	715.85
2. ส่วนเวที	50.97
3. ชุดรับแขก	25.17
4. เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	7.55
5. ชุดควบคุม	14.04
6. เก็บของ	31.27
7. Pantry	15.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

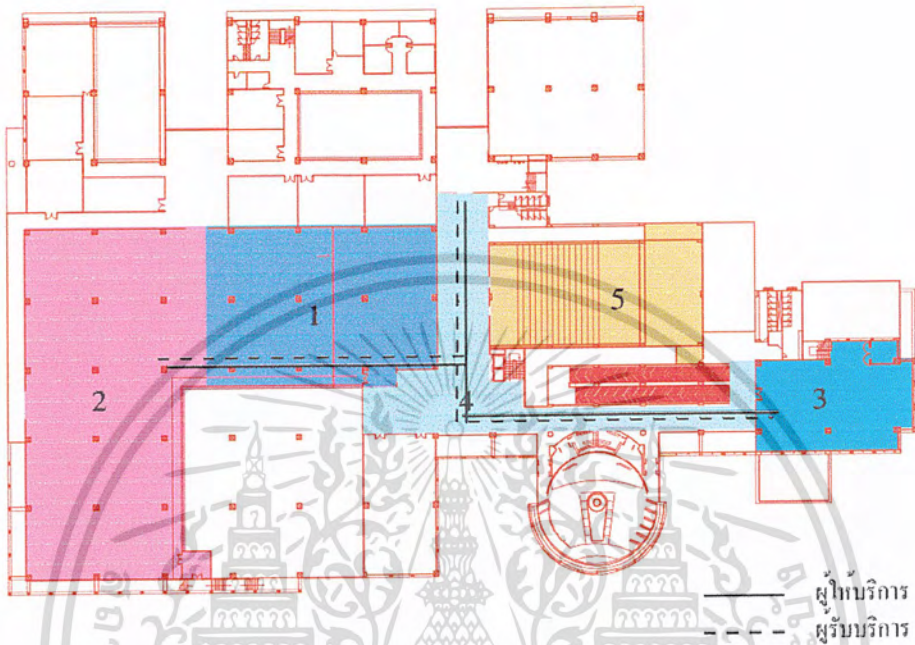
ชั้นที่ 1



1. นิทรรศการเรื่อง โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	1514.22
2. นิทรรศการเรื่อง โลกและดวงดาว	2192.94
3. นิทรรศการชั่วคราวเรื่อง เด็กกับเทคโนโลยี	461.80
4. จุดนัดพบ	206.77
5. โถงทางเดิน	
6. โถงต้อนรับ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

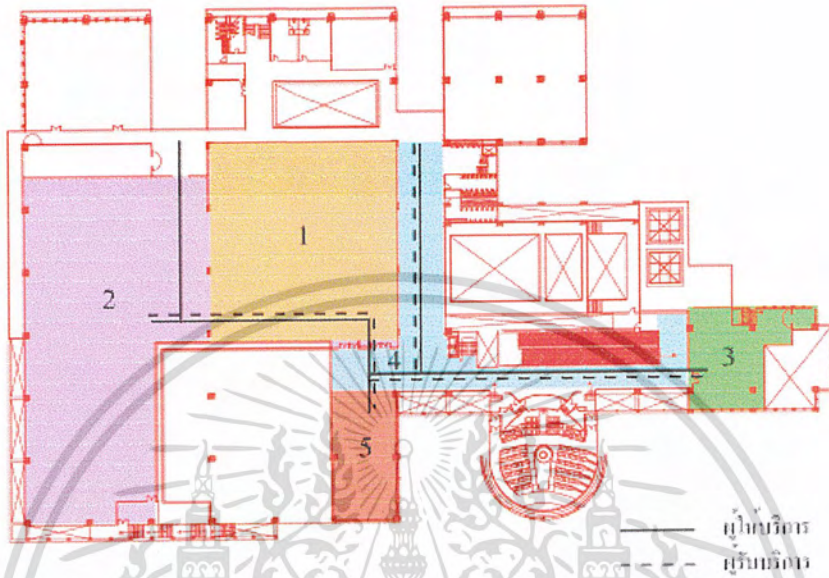
ชั้นที่ 2



- | | | |
|----|-----------------------------------|---------|
| 1. | นิทรรศการเรื่องเรียนรู้ธรรมชาติ | 1030.46 |
| 2. | นิทรรศการเรื่องเปิดโลกสิ่งแวดล้อม | 1234.17 |
| 3. | นิทรรศการเรื่องประเพณีแห่งแผ่นดิน | 695.57 |
| 4. | โถงทางเดิน | |
| 5. | ห้องประชุมสัมมนา | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

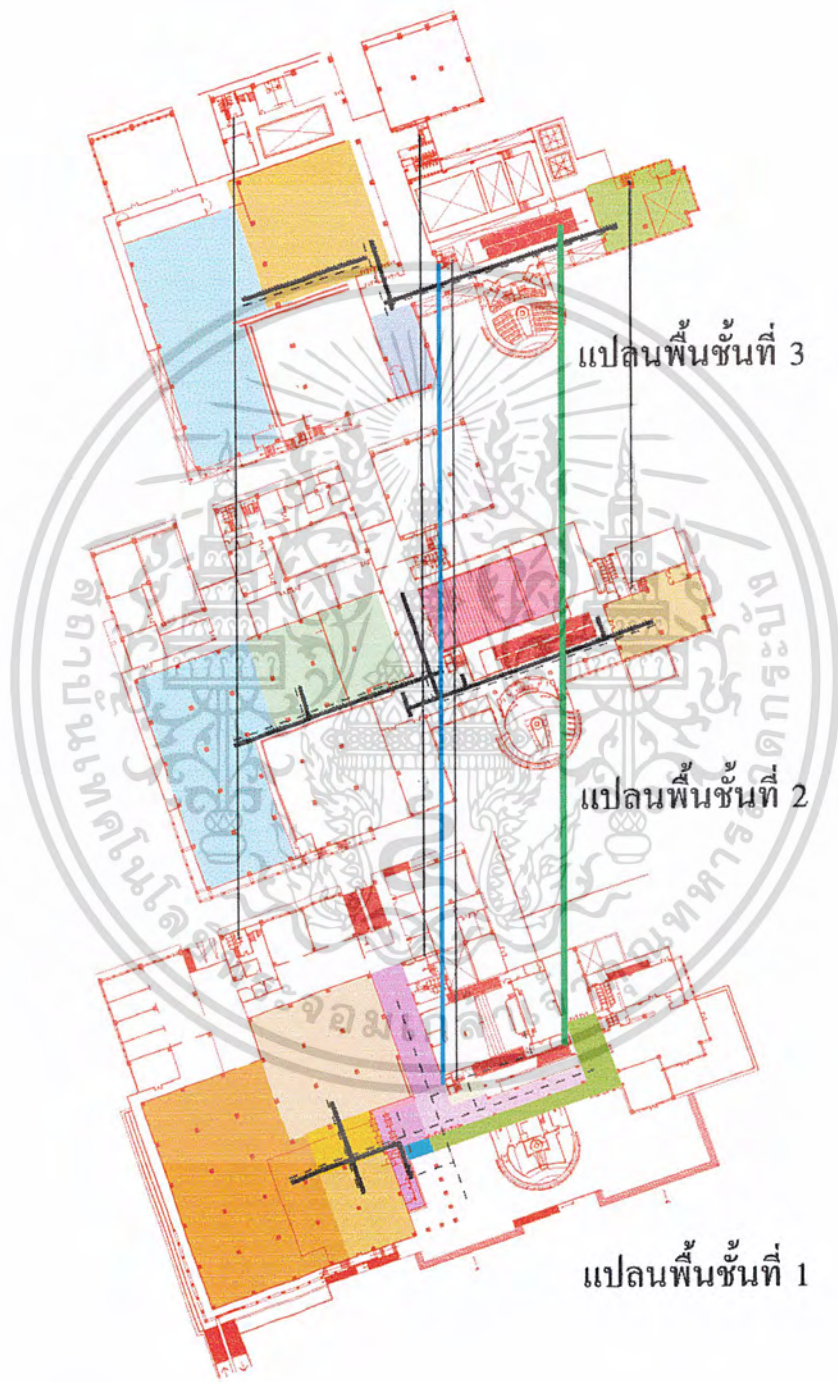
ชั้นที่ 3



- | | |
|--------------------------------------|---------|
| 1. นิทรรศการเรื่องวิทย์พิสวง | 1446.81 |
| 2. นิทรรศการเรื่องเทคโนโลยี | 1848.14 |
| 3. นิทรรศการเรื่องประเพณีแห่งแผ่นดิน | 267.69 |
| 4. โถงทางเดิน | |
| 5. ห้องคอมพิวเตอร์ | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารแสดงสินค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปแนวความคิดในการออกแบบ

5.1 แนวความคิดในการออกแบบ

เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต เป็นอาคารที่แสดงนิทรรศการทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางตรงแก่นักเรียน นักศึกษา ในเรื่องเฉพาะทาง ด้านวิทยาศาสตร์ จึงมีแนวความคิดในการออกแบบให้ภายในให้สัมพันธ์จุดประสงค์ของโครงการ โดยใช้เรื่องของเทคโนโลยีและความทันสมัยด้านวิทยาศาสตร์ สื่อโดยการใช้เรื่องของเส้น สี รูปร่าง รูปทรง สร้างเรื่องราวของแต่ละส่วนให้เข้าไปตามเนื้อหาในแต่ละส่วน เพื่อสร้างจุดสนใจในแต่ละเนื้อหา

5.2 สรุปแนวความคิดในการออกแบบส่วนต่าง ๆ ภายในโครงการ

เนื่องจากความแตกต่างในเรื่องของเนื้อหาการจัดแสดง ดังนั้นการเลือกใช้แนวความคิดในการออกแบบจึงต้องมีความเหมาะสมกับส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงแนวความคิดในการออกแบบในส่วนภายในโครงการ

ส่วนที่ทำการออกแบบ	ความต้องการ	แนวความคิดในการออกแบบ
1. ส่วนโถงต้อนรับ	ความน่าสนใจ, ความโอโดง, ทันสมัย, ประทับใจ, ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน	บรรยากาศที่ทันสมัย โดยการใช้สี สันตติไส วัสดุ เพื่อสร้างความน่าสนใจ และความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร
2. ส่วนโถงทางเดิน	ความต่อเนื่อง, เพลิดเพลิน, มีความคล่องตัวในการใช้งาน	บรรยากาศที่ทันสมัย โดยการใช้วัสดุ เพื่อสร้างความน่าสนใจ และความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร
3. ส่วน โถงจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	ความทันสมัย, น่าสนใจ, เปิดโล่ง, ผ่อนคลาย, ให้ความรู้สึกรื่นเริง	บรรยากาศให้ความรู้สึกเป็นป่าในแนววิทยาศาสตร์เช่นมีการจำลองโครงสร้างของ ดินไม้ สัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

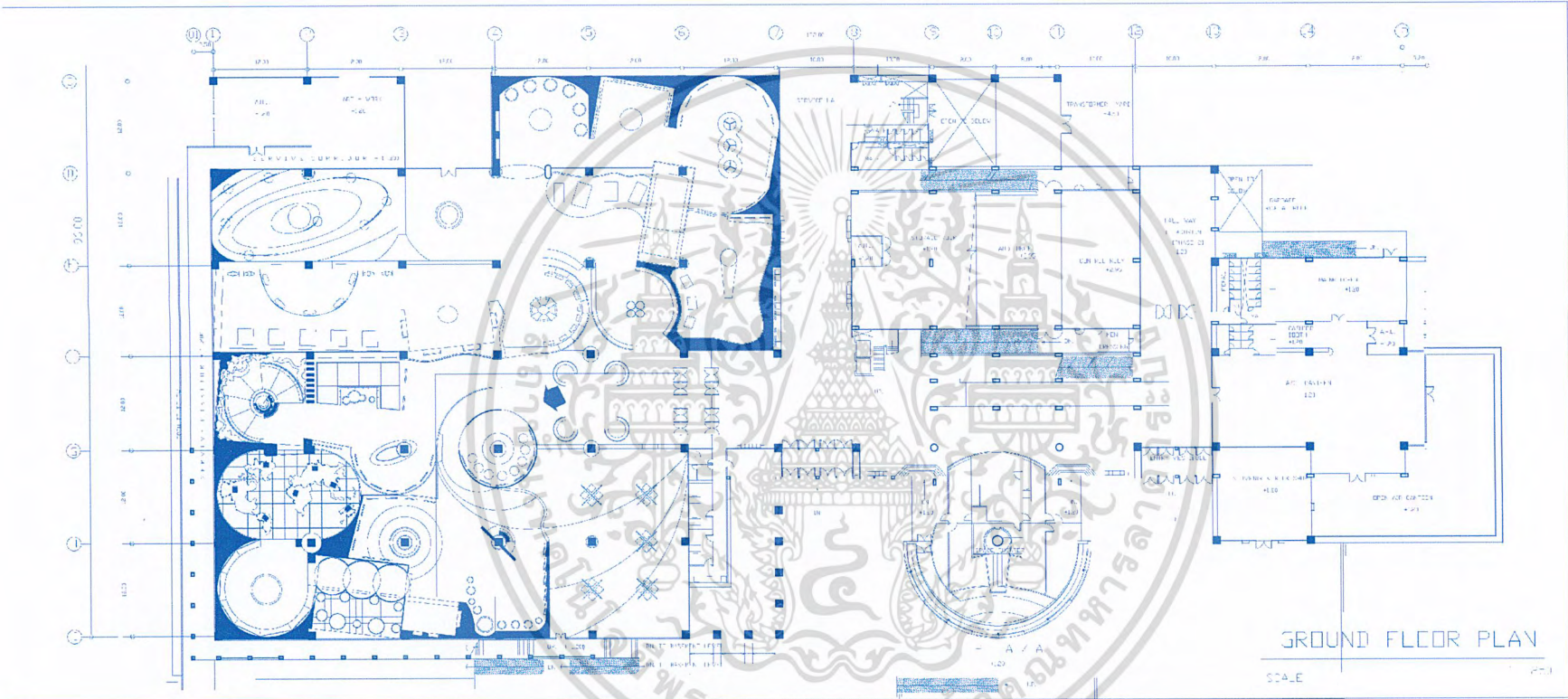
ส่วนที่ทำการออกแบบ	ความต้องการ	แนวความคิดในการออกแบบ
4. ส่วน โถงจัดแสดง นิทรรศการถาวรเรื่อง โลก ดาวเคราะห์แห่งชีวิต ชั้นที่ 1	ความทันสมัย, น่าสนใจ, ให้ความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าค้นหา สัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	บรรยากาศแบบ ลักษณะทางกายภาพของ โลกจำลองให้สามารถที่สัมผัสได้ เช่น การจำลองการเดินทางบนทวีปและได้รับความรู้เกี่ยวกับทวีปนั้น ๆ
5. ส่วน โถงจัดแสดง นิทรรศการถาวรเรื่อง โลกและดวงดาว ชั้นที่ 1	ความทันสมัย, น่าสนใจ, ให้ความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าค้นหา สัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	บรรยากาศแบบ ภายในยานอวกาศโดยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การศึกษาดาราศาสตร์ด้วยภาพเสมือนจริง นิยายแนววิทยาศาสตร์
6. ส่วน โถงจัดแสดง นิทรรศการถาวรเรื่อง เรียนรู้ธรรมชาติ ชั้นที่ 2	ความทันสมัย, น่าสนใจ, ให้ความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าค้นหา สัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	บรรยากาศให้ความรู้ลึกเป็นป่าในแนววิทยาศาสตร์เช่นมีการจำลองโครงสร้างของ ดินไม้ สัตว์
8. ส่วน โถงจัดแสดง นิทรรศการถาวรเรื่อง เปิดโลกถึงแควดล้อม ชั้นที่ 2	ความทันสมัย, น่าสนใจ, ให้ความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าค้นหา สัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	บรรยากาศภายในแบบเรียบง่าย มีการใช้ เส้น สี วัสดุ ธรรมชาติ สร้างความดึงดูดใจ
9. ส่วน โถงจัดแสดง นิทรรศการถาวรเรื่อง เรียนวิทยพิศวง ชั้นที่ 3	ความทันสมัย, น่าสนใจ, ให้ความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าค้นหา สัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	บรรยากาศภายในแบบสนุก สนานน่าตื่นเต้นเร้าใจ ใช้สี สัน รูปร่าง รูปทรงและแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ
10. ส่วน โถงจัดแสดง นิทรรศการถาวรเรื่อง เทคโนโลยี ชั้นที่ 3	ความทันสมัย, น่าสนใจ, ให้ความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าค้นหา สัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	บรรยากาศภายในแบบความทันสมัยมีการใช้เทคโนโลยีในแต่ ละส่วน สร้างความน่าสนใจด้วย เส้น และรูปแบบการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

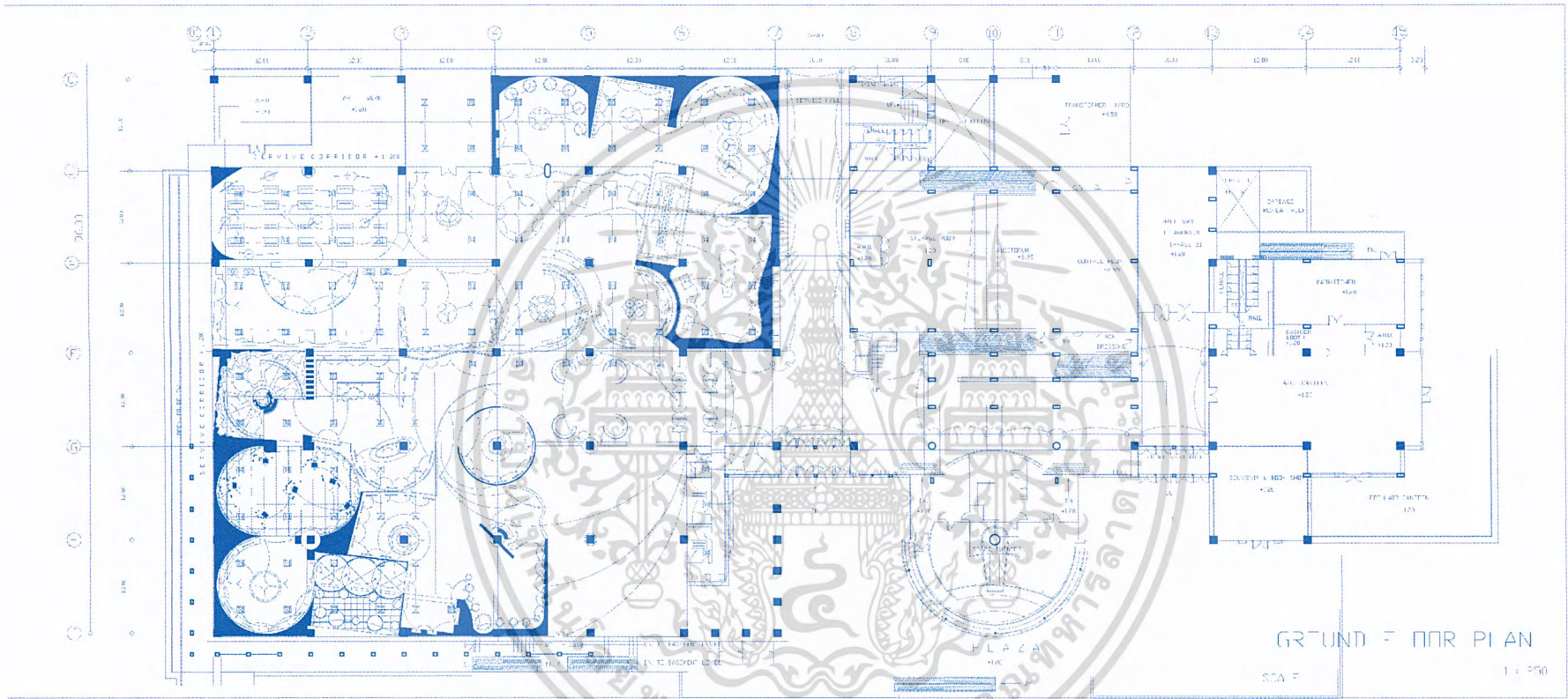
ส่วนที่ทำการออกแบบ	ความต้องการ	แนวความคิดในการออกแบบ
11. ส่วนโถงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องประทีปแห่งแผ่นดิน ชั้นที่ 2-3	ความน่าเชื่อถือ , นำเคารพ, หรูหรา ทันสมัย,	บรรยากาศภายในแบบเรียบง่ายสงบ ใช้สีสันทันที่เป็นทางการใช้วัสดุที่สื่อ ถึงภาพลักษณ์ขององค์กร
12. ห้องมหรหรรรม	ความน่าเชื่อถือ ,ทันสมัย	บรรยากาศภายในแบบสนุกสนานน่าตื่นตื้นเต้นเร้าใจ ใช้สีสันทันรูปร่าง รูปทรงและแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ
13. ห้องคอมพิวเตอร์	ความน่าสนใจ, รูปแบบของการศึกษาสมัยใหม่ ทันสมัย	บรรยากาศภายในแบบสนุกสนานน่าตื่นตื้นเต้นเร้าใจ ใช้สีสันทันรูปร่าง รูปทรงและแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

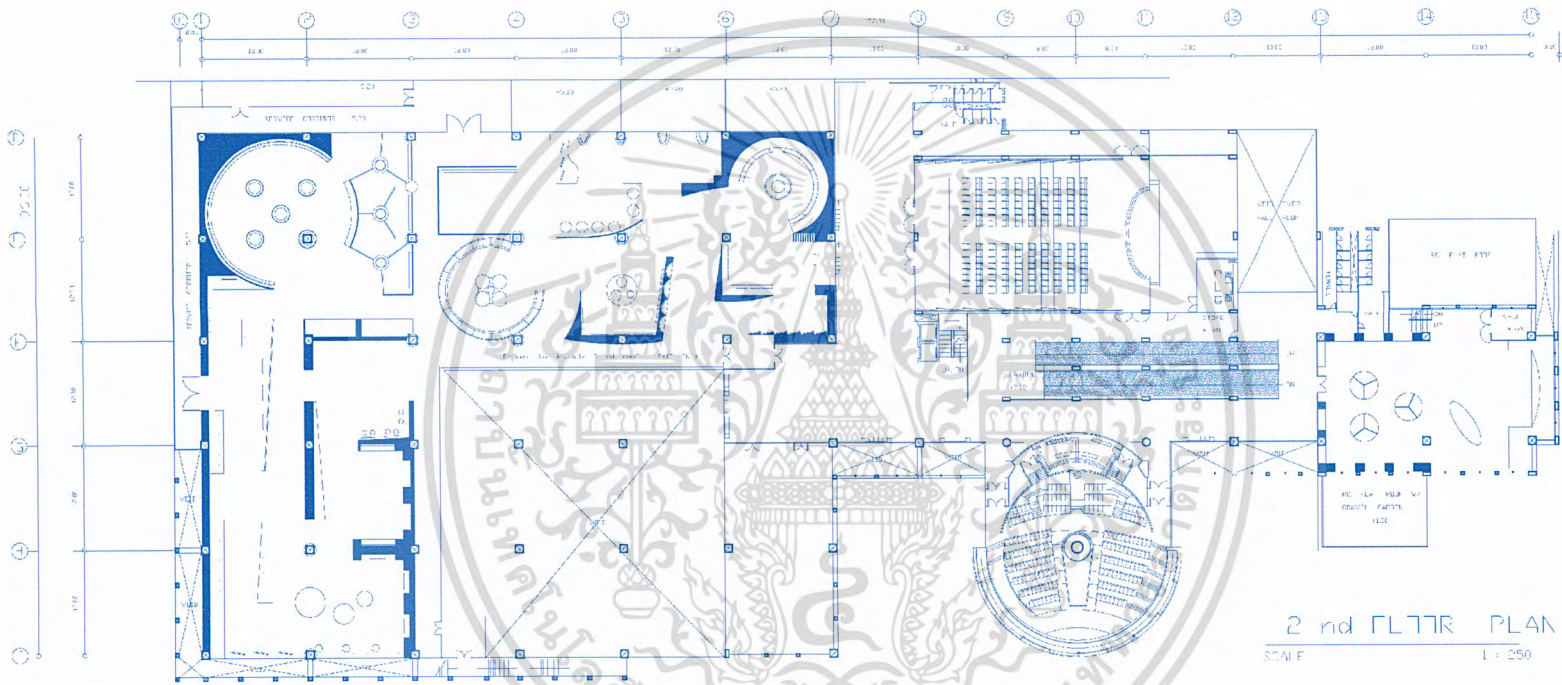
5.3 แบบแปลนเฟอร์นิเจอร์ แบบแปลนงานระบบ



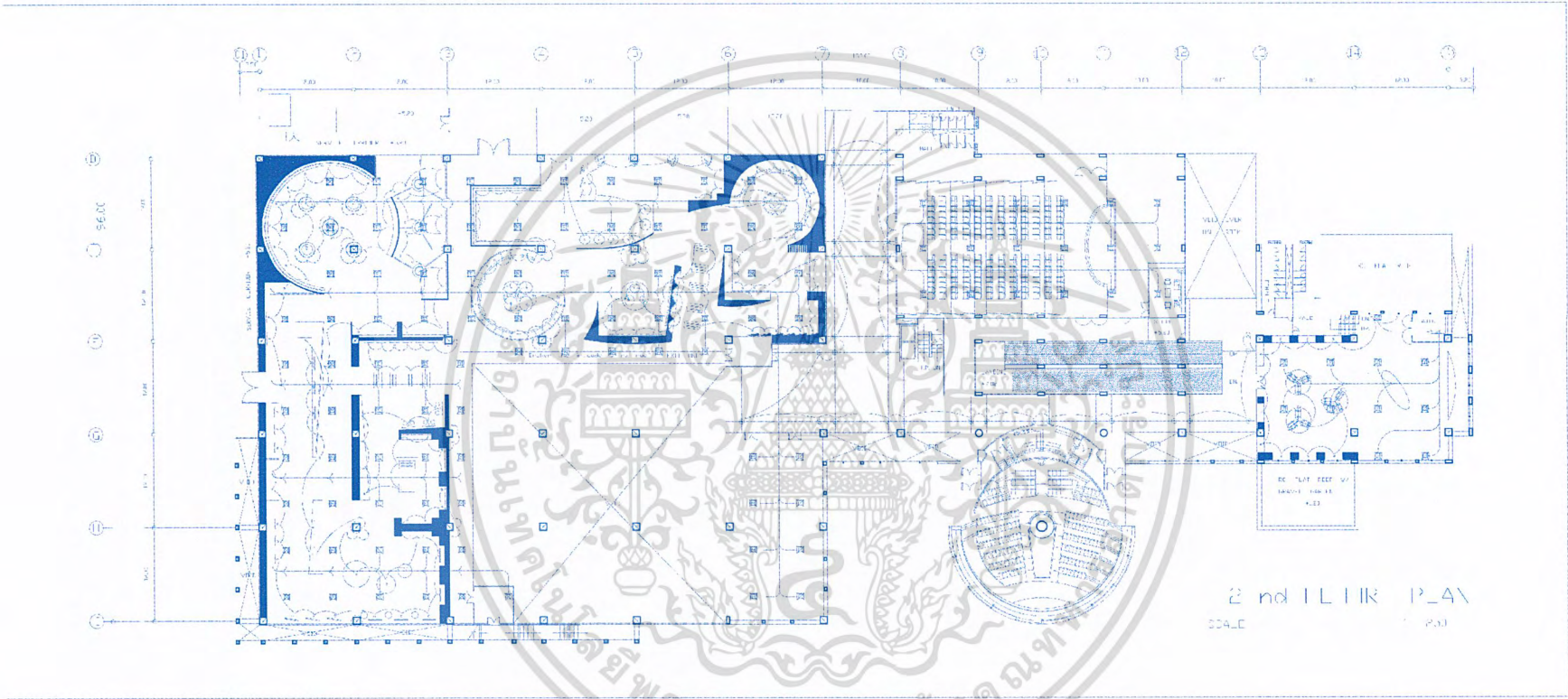
ภาพที่ 5.1 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นในส่วนชั้นที่ 1



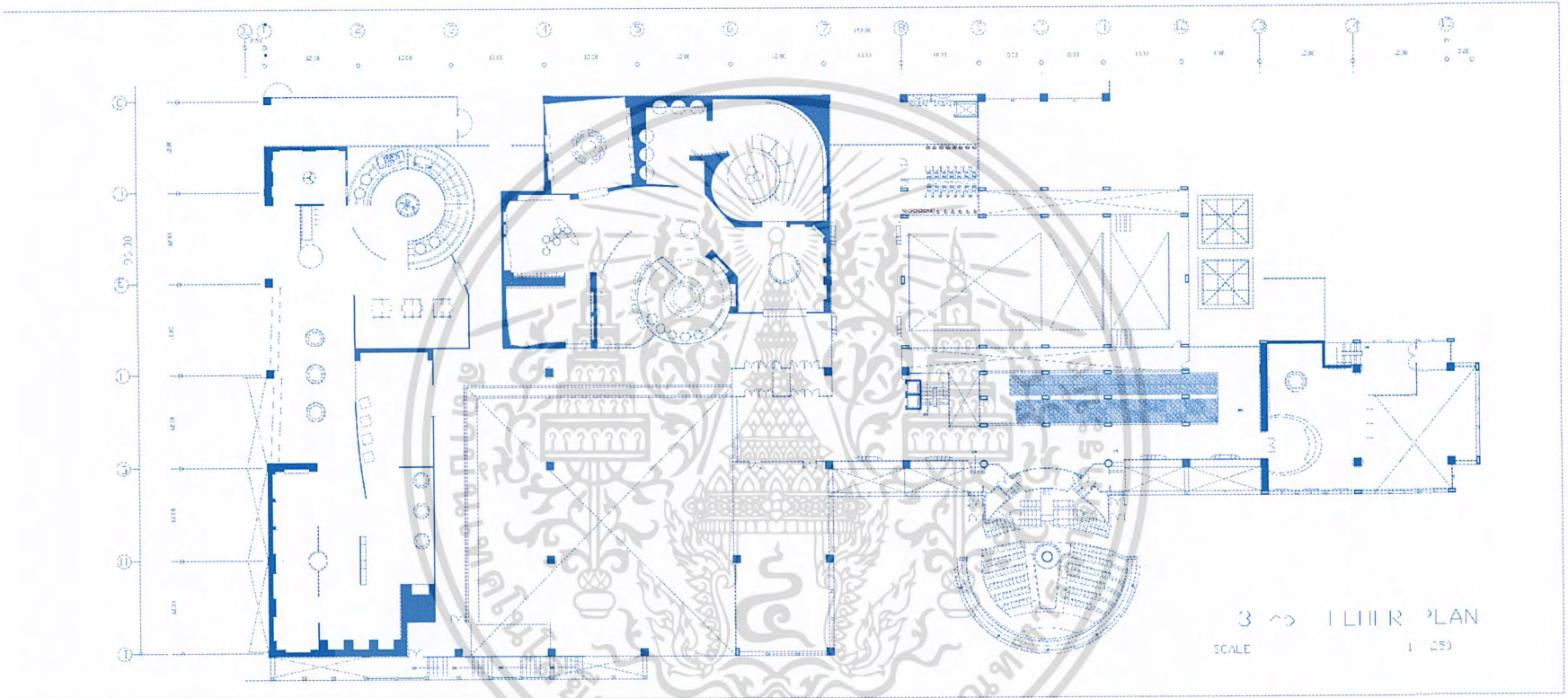
ภาพที่ 5.2 แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 1



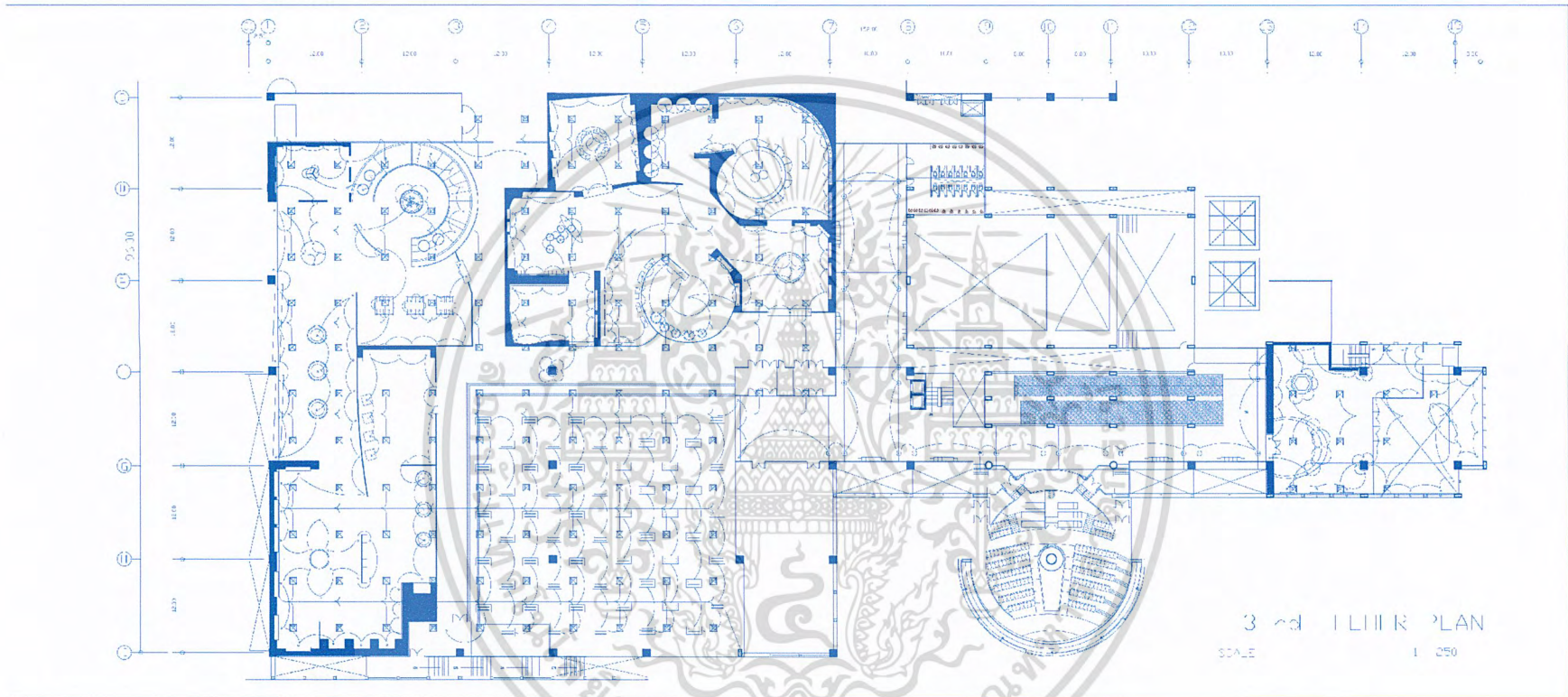
ภาพที่ 5.3 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นส่วนชั้นที่ 2



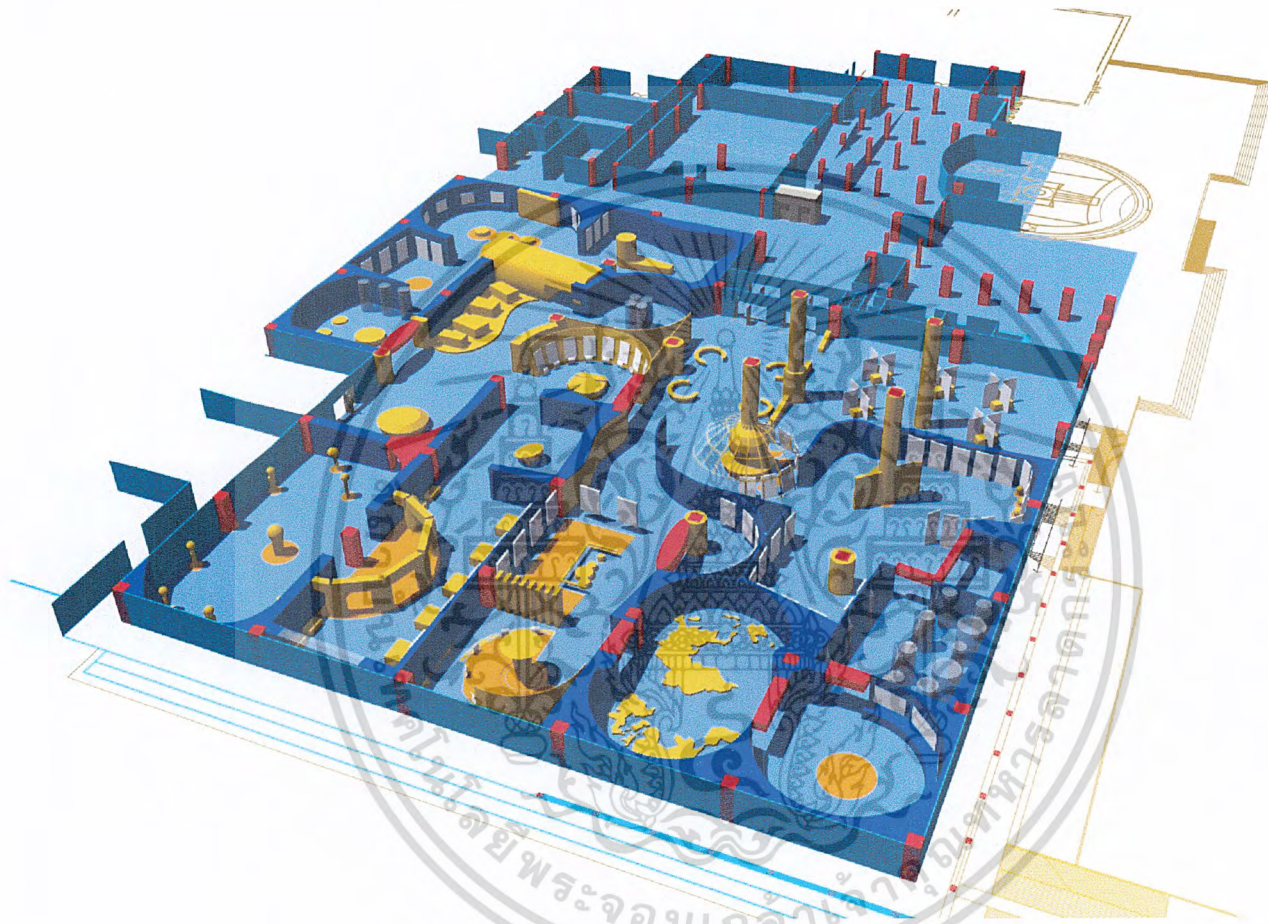
ภาพที่ 5.4 แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 2



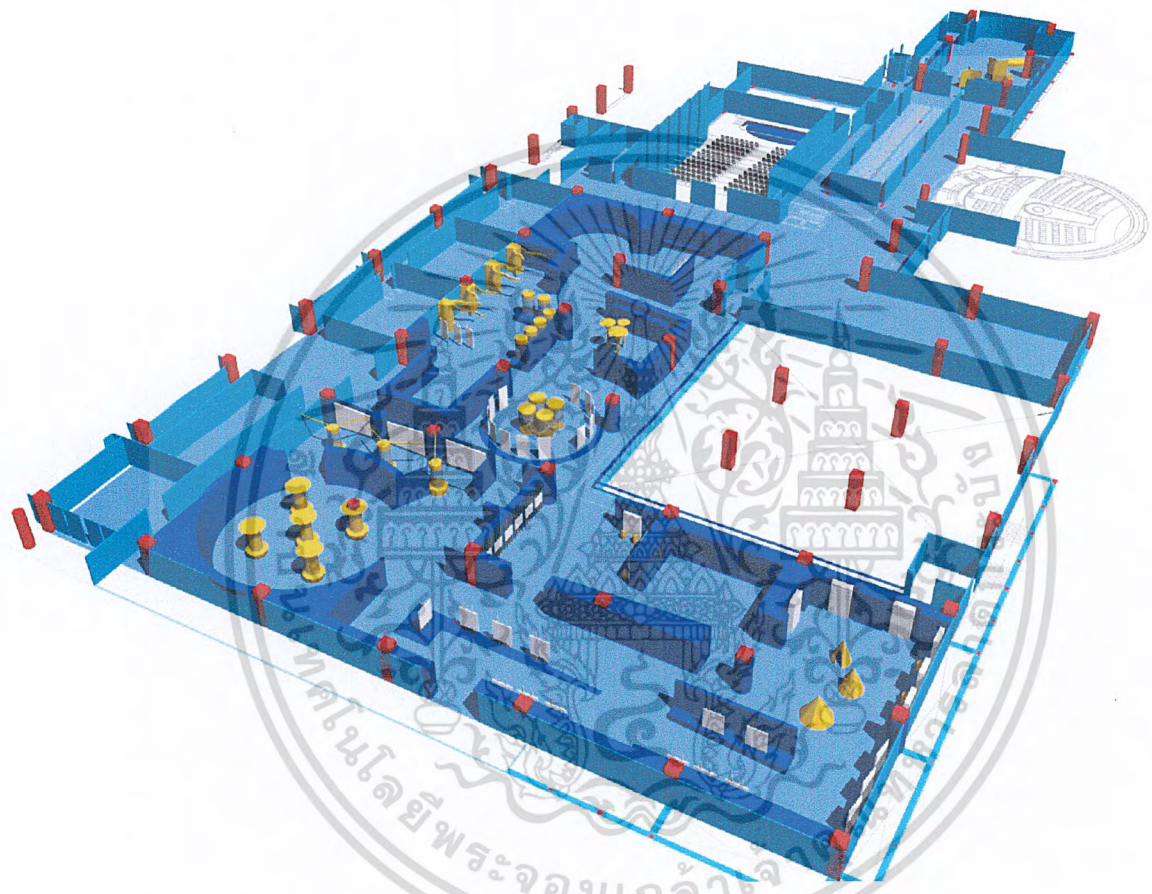
ภาพที่ 5.5 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นที่ส่วนชั้นที่ 3



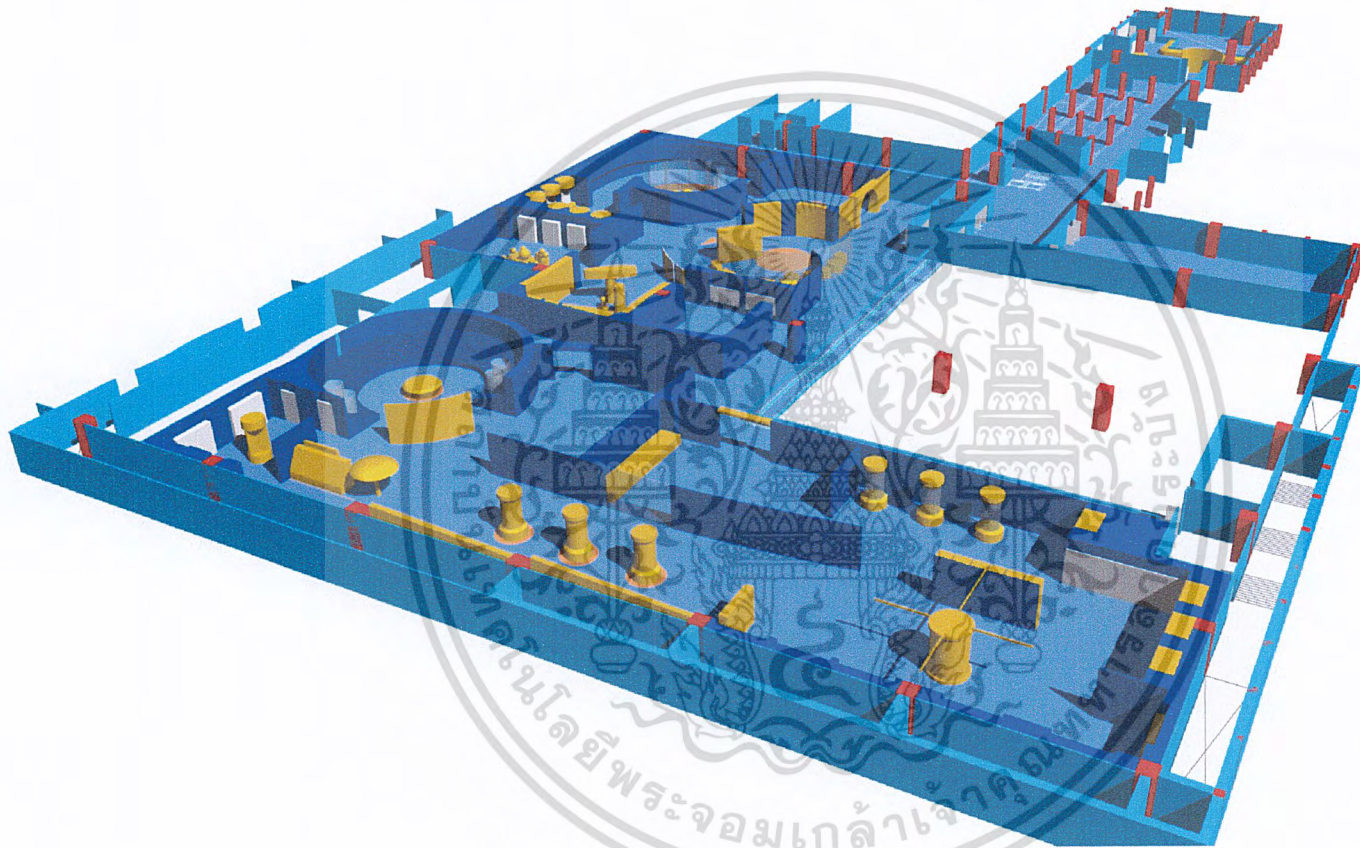
ภาพที่ 5.6 แสดงแปลนฝ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 3



ภาพที่ 5.7 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นที่ในส่วนชั้นที่ 1



ภาพที่ 5.8 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์และพื้นส่วนชั้นที่ 2

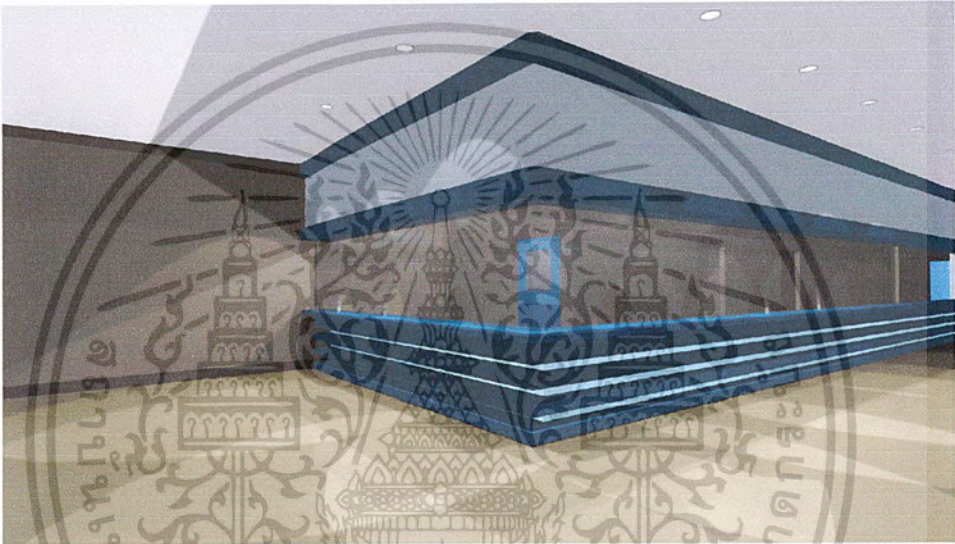


ภาพที่ 5.9 แสดงแปลนฟ้าเพดาน, ไฟฟ้าในส่วนชั้นที่ 3

5.4 ส่วนโถงทางเข้า จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม

ในส่วนโถงทางเข้าเป็นส่วนที่ผู้เข้ามาใช้บริการเป็นส่วนแรกของการเข้าชมงาน นิทรรศการ ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศที่ทันสมัย โดยการใช้สีทันสมัย วัสดุ เพื่อสร้างความน่าสนใจ และความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร



ภาพที่ 5.10 ทรรศนียภาพส่วนโถงทางเข้า

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	ทรายล้าง
ผนัง	ทำสีเทา
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ส่วนโถงต้อนรับ

ในส่วนโถงต้อนรับเป็นส่วนที่ผู้เข้ามาใช้บริการเข้าชมงานนิทรรศการ ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศที่ทันสมัย โดยการใช้สีทันสมัย วัสดุ เพื่อสร้างความน่าสนใจ และความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร



ภาพที่ 5.11 ทิวทัศน์ภาพส่วน โถงต้อนรับ



ภาพที่ 5.12 ภาพด้านส่วนโถงต้อนรับ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

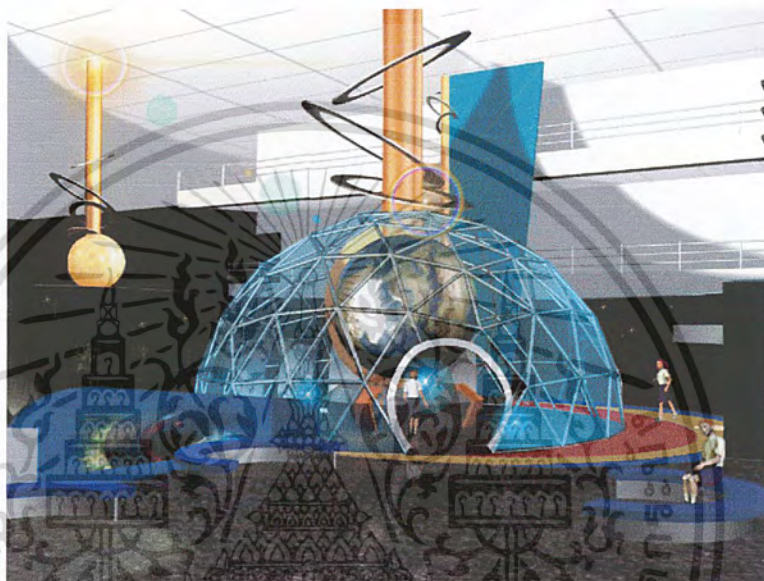
พื้น	แกรนิตดำอินเดีย แกรนิตสีเทา
ผนัง	หินอ่อน ไม้บีช
ฝ้าเพดาน	ตะแกรงอลูมิเนียม
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการเป็นส่วนที่ผู้เข้ามาใช้บริการเข้าชมงานนิทรรศการ ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศแบบ ลักษณะทางกายภาพของ โลกจำลองให้สามารถที่สัมผัสได้ เช่นการจำลองการเดินทางบนทวีปและได้รับความรู้เกี่ยวกับทวีปนั้น ๆ



ภาพที่ 5.13 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องกำเนิดโลก



ภาพที่ 5.14 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องกำเนิดโลก

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	แกรนิตดำอินเดีย
ผนัง	โครงไม้ทำสี ประกอบงานกราฟฟิค
ฝ้าเพดาน	-
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.15 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิอากาศ



ภาพที่ 5.16 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิอากาศ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยางสีเทา
ผนัง	ทึบทำสีฟ้า
ฝ้าเพดาน	ทำสีห้องฟ้า อะคิลิค
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.17 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิประเทศ



ภาพที่ 5.18 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องภูมิประเทศ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง อะคิลิก
ผนัง	กระจกฝ้า
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.19 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องภูเขาไฟ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น กระเบื้องยาง อะคิลิก

ผนัง ไฟเบอร์

ฝ้าเพดาน ยิปซัมบอร์ด

เครื่องเรือน ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการโลกและดวงดาว ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศแบบ ภายในยานอวกาศโดยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การศึกษาดาราศาสตร์ด้วยภาพเสมือนจริง นิยายแนววิทยาศาสตร์ฯ

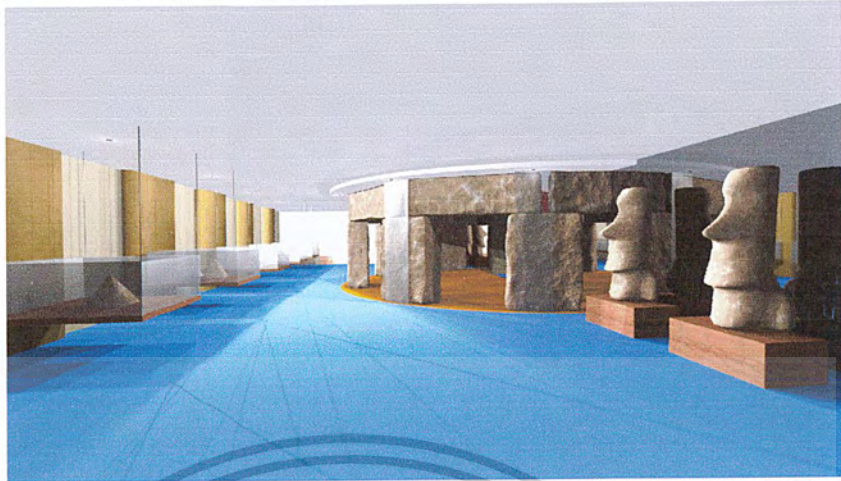


ภาพที่ 5.20 ทักษะภาพส่วนนิทรรศการเรื่องวิวัฒนาการทางดาราศาสตร์

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง
ผนัง	โครงไม้ย้อมสี
ฝ้าเพดาน	ชิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.21 ทักษณียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องสิ่งก่อสร้างที่สัมพันธ์กับดวงดาว
วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง
ผนัง	โครงไม้ย้อมสี โครงไม้กรุแผ่นทองเหลือง
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

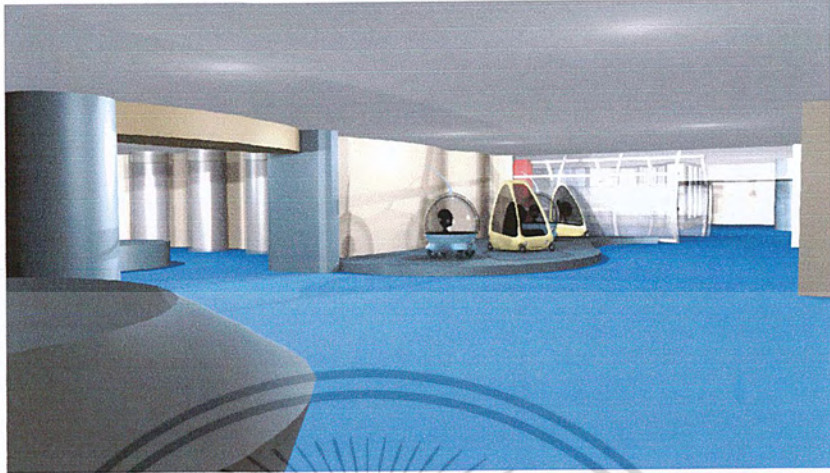


ภาพที่ 5.22 ทักษณียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องสมาชิกระบบสุริยะ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง
ผนัง	ยิปซัมบอร์ด
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวทช. อนุญาตให้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.23 ทักษะภาพส่วนนิทรรศการยานพาหนะยุคประหยัด

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

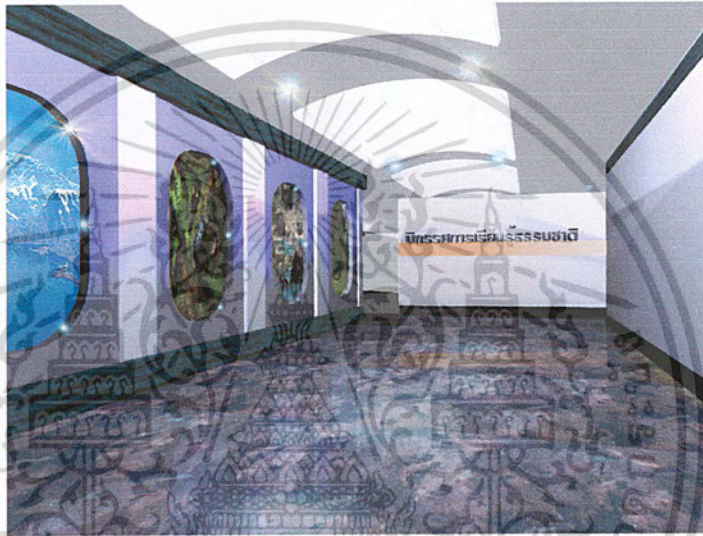
พื้น กระเบื้องยาง
ผนัง ไม้ทำสี
ฝ้าเพดาน ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศให้ความรู้สึกเป็นป่าในแนววิทยาศาสตร์เช่นมีการจำลองโครงสร้างของ ต้นไม้ สัตว์



ภาพที่ 5.24 ทิวทัศน์ภาพส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ

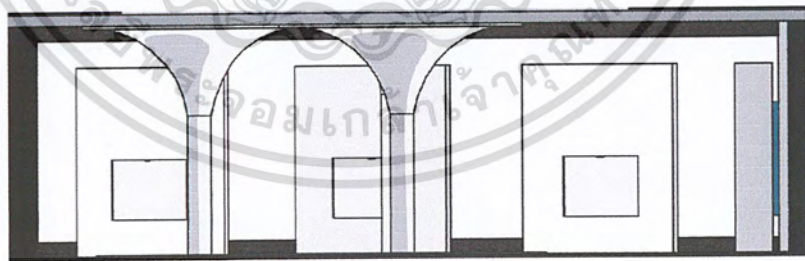
วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง
ผนัง	โครงไม้ทำสี
ฝ้าเพดาน	ชิปซัมบอร์ด อะคิลิก
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.25 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องทรัพยากรของประเทศไทย



ภาพที่ 5.26 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องทรัพยากรของประเทศไทย

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยางสีดำ
ผนัง	โครงไม้ทำสี
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด อะคิลิก
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการเปิดโลกสิ่งแวดล้อม ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศภายในแบบเรียบง่าย มีการใช้เส้น สี วัสดุ ธรรมชาติสร้างความดึงดูดใจ



ภาพที่ 5.27 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องสิ่งแวดล้อม

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยางสีน้ำตาล
ผนัง	โครงไม้ทำสี
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด อะคิลิก
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.28 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องสิ่งแวดล้อม

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

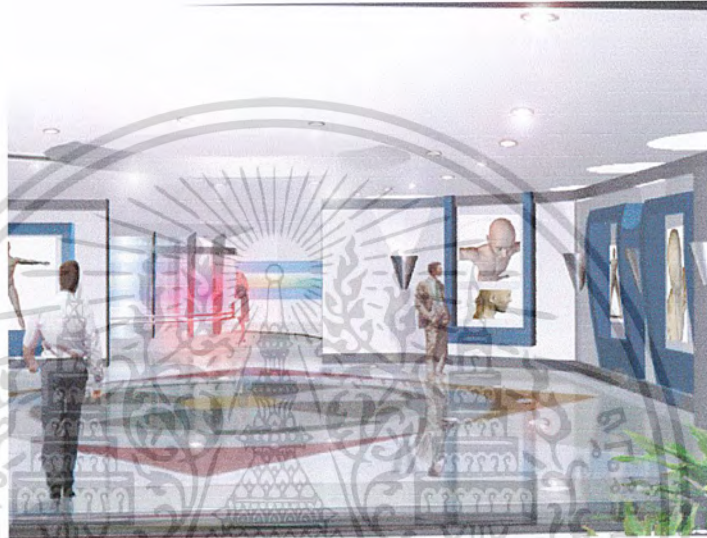
- | | |
|--------------|--------------------------|
| พื้น | กระเบื้องยางสีดำ |
| ผนัง | โครงไม้ทำสี |
| ฝ้าเพดาน | ยิปซัมบอร์ด อะคิลิก |
| เครื่องเรือน | ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

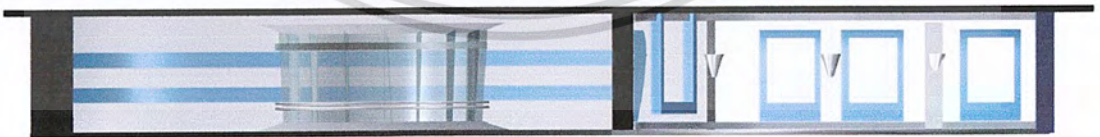
5.10 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการวิทยัพิศวง ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศภายในแบบสวนกุหลาบนำต้นต้นเร้าใจ ใช้สีส้ม รูปร่าง รูปทรงและแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ



ภาพที่ 5.29 ทักษิณภาพส่วนนิทรรศการเรื่องประสาธสัมผัส

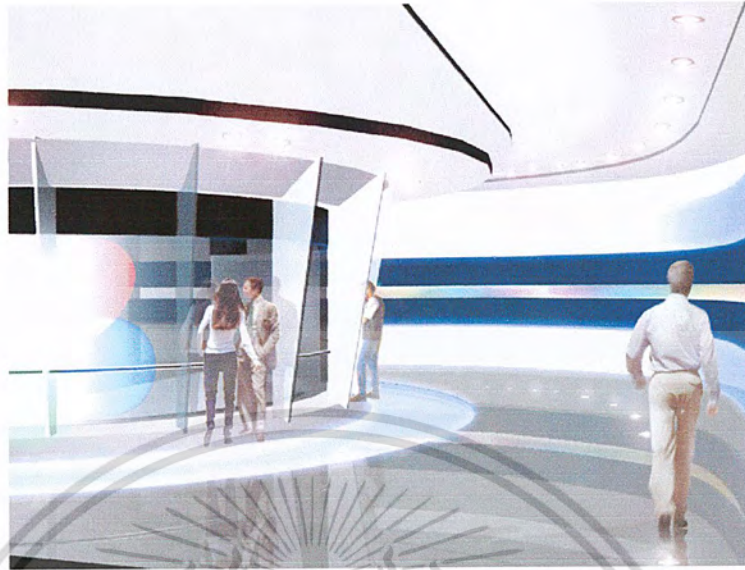


ภาพที่ 5.30 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องประสาธสัมผัส

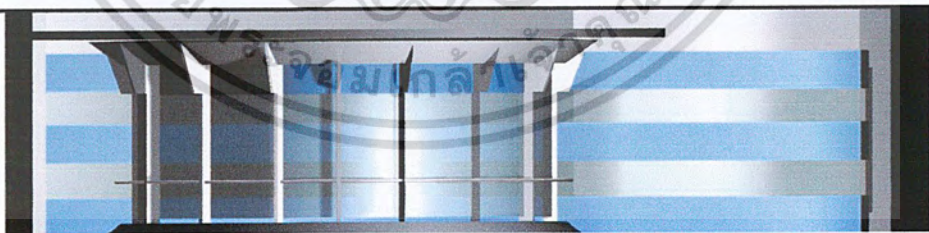
วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

- พื้น กระเบื้องยางสีดำ
- ผนัง โครงไม้ทำสี กระจก
- ฝ้าเพดาน ยิปซัมบอร์ด อะคิลิก
- เครื่องเรือน ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.31 ทักษิณภาพส่วนนิทรรศการเรื่องแสง



ภาพที่ 5.32 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องแสง

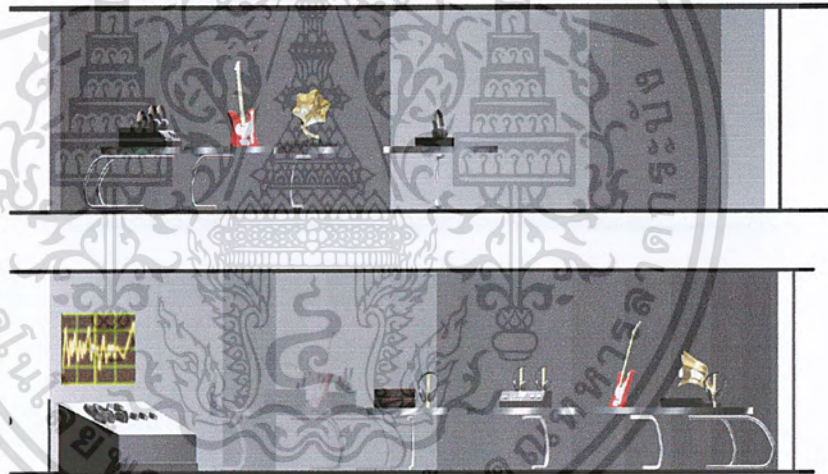
วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

- พื้น** กระเบื้องยางสีดำ
- ผนัง** โครงไม้ทำสี กระจก
- ฝ้าเพดาน** ยิปซัมบอร์ด อะคิลิก
- เครื่องเรือน** ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.33 ทักษะภาพส่วนนิทรรศการเรื่องเสด็จ



ภาพที่ 5.34 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องเสด็จ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยางสีดำ
ผนัง	กระจกดำ
ฝ้าเพดาน	ชิปซัมบอร์ด อะคิลิก
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการเทคโนโลยี ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศภายในแบบความทันสมัยมีการใช้เทคโนโลยีในแต่ละส่วน สร้างความน่าสนใจด้วยเส้น และรูปแบบการจัดแสดง



ภาพที่ 5.37 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีการเกษตร

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง
ผนัง	โครงไม้
ฝ้าเพดาน	ชิปซัมบอร์ด อะคิลิก
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

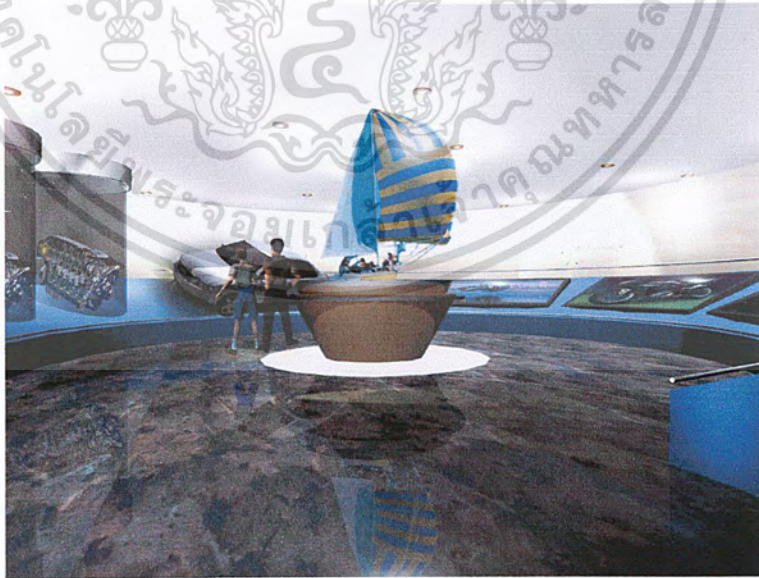
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.38 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีไฟฟ้า

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น กระเบื้องยาง
ผนัง โครงไม้
ฝ้าเพดาน ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน ไม้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป



ภาพที่ 5.39 ทรรศนียภาพส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

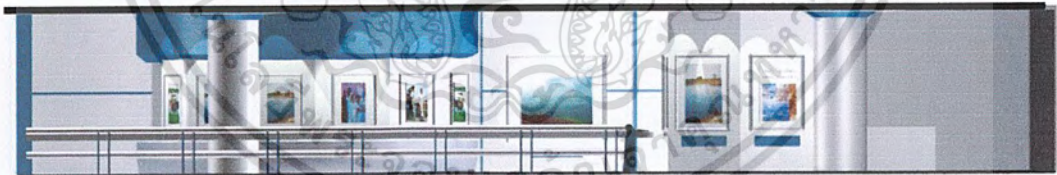
5.12 ส่วนนิทรรศการถาวร

ในส่วนโถงนิทรรศการประติมากรรมของแผ่นดิน ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศภายในแบบเรียบง่าย สงบ ใช้สีสันทันที่เป็นทางการใช้วัสดุที่สื่อ ถึงภาพลักษณ์ขององค์กร



ภาพที่ 5.40 ทศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องประติมากรรมของแผ่นดิน

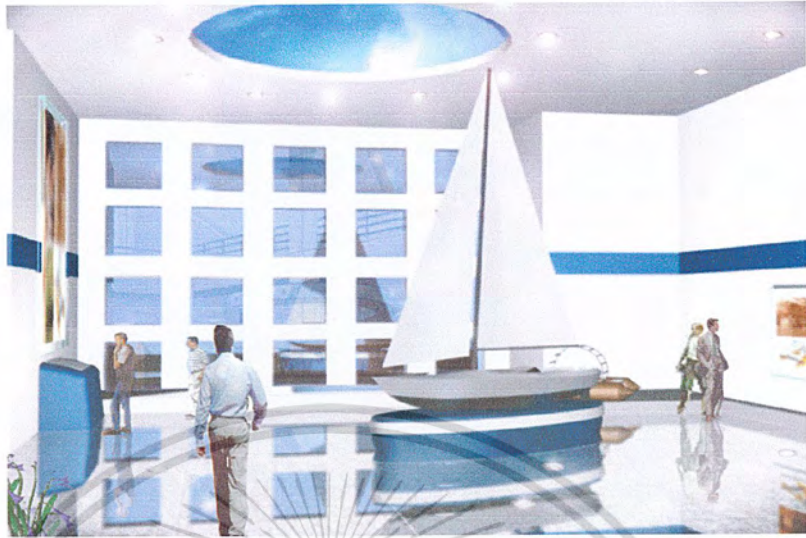


ภาพที่ 5.41 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องประติมากรรมของแผ่นดิน

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องยาง
ผนัง	โครงไม้
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.42 ทศนียภาพส่วนนิทรรศการเรื่องประทีปของแผ่นดิน



ภาพที่ 5.43 ภาพด้านส่วนนิทรรศการเรื่องประทีปของแผ่นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.13 ส่วนห้องมหรหรม

ในส่วนห้องมหรหรม ต้องการความน่าสนใจ ประทับใจ ประโยชน์ใช้สอย และทาง
สัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

แนวความคิดในการออกแบบจึงนำเอาบรรยากาศภายในแบบสวนกุหลาบนำดินแดนเร้าใจ
ใช้สีส้ม ฟ้า ฟ้า และแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ



ภาพที่ 5.44 ทรรศนียภาพส่วนห้องมหรหรม



ภาพที่ 5.45 ภาพด้านส่วนห้องมหรหรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	พรม
ผนัง	โครงไม้ ผนังป้องกันเสียง
ฝ้าเพดาน	ยิปซัมบอร์ด
เครื่องเรือน	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- เฉลิมชัย ห่ออนาคต. องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ทอม
รินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป. 2536
- ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล. เปิดโลกวิทยาการ-ไขปริศนาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 มนุษย์กับจักรวาล.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สารคดี. 2545
- ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล. เปิดโลกวิทยาการ-ไขปริศนาวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 วิทยาศาสตร์กับมนุษย์.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สารคดี. 2545
- ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล. เปิดโลกวิทยาการ-ไขปริศนาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 นักคิดและนักวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สารคดี. 2545
- ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล. เปิดโลกวิทยาการ-ไขปริศนาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 จากอะตอมถึงจักรวาล.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สารคดี. 2545
- ปิยะ ตันศิริ. โครงการอาคารแสดงสินค้าศิลปหัตถอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกศูนย์ศิลปาชีพบาง
ไทร. วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง. 2544
- รู้รอบตอบได้. กรุงเทพมหานคร : บริษัทริคเคอร์ โดเจสท์ (ประเทศไทย) จำกัด. 2539
- วัฒนะ จุฑะวิภาต. ศิลปการจัดนิทรรศการ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
2542
- เอื้อเอ็นดู ดิสกุล ณ อรุชยา. ระบบป้ายสัญลักษณ์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พลัสเพลส.
2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้