

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการเสนอแนะปรับปรุงเพื่อการออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรมภายในอาคาร  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา  
INTERIOR ARCHITECTURE PROPOSED PROJECT FOR  
SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTRE



นางสาว วิไลวรรณ เหมือนใจ  
รหัส 46035100

2/11/2547  
๑๗๓๕๓  
๑๕๔๗

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 95541  
วัน,เดือน,ปี..... 2.6 พ.ค. 2552

b. 12088365  
i. ....

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์           โครงการเสนอแนะปรับปรุงเพื่อการออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรม  
ภายใน อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อ  
การศึกษา เอกมัย

ชื่อนักศึกษา           นางสาว วิไลวรรณ เหมือนใจ

อาจารย์ที่ปรึกษา       อาจารย์ กษมนนธ์ พงษ์ชมพร

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คณะกรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบ  
แล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตประจำปี  
2547



(รองศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล )

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง ( ภาษาไทย )                      โครงการเสนอแนะปรับปรุงเพื่อการออกแบบตกแต่ง  
สถาปัตยกรรมภายใน อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์  
วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย

( ภาษาอังกฤษ )                              INTERIOR ARCHITECTURE PROPOSED PROJECT FOR  
SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTRE

ชื่อ    นางสาว วิไลวรรณ เหมือนใจ

สาขา    สถาปัตยกรรมภายใน

ภาควิชา    วิศวกรรมสถาปัตยกรรม

คณะ    วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา                                อาจารย์ กษมนนธ์ พงษ์ชมพร

**วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์**

อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย เป็นแหล่ง  
เผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่  
เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เข้ามาสัมผัสหาประสบการณ์ความรู้ด้วยตนเองจากสื่อนิทรรศการ  
หลากหลายรูปแบบที่ทันสมัย เพื่อให้ได้ประโยชน์ใช้สอยอย่างสูงสุดในการออกแบบตกแต่งบน  
พื้นฐานในการออกแบบตกแต่งภายในเพื่อนำไปเสนอแนะออกแบบปรับปรุงอาคารวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี ให้ดีขึ้น และให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านสถาปัตยกรรมภายในแก่ผู้  
ทำวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีดำเนินการปฏิญยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลและรายละเอียด รวมถึงการบริหารงานและบริการของพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนำไปสู่ความสัมพันธ์ ตลอดจนพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร เพื่อมาวิเคราะห์และออกแบบตกแต่งภายใน โดยคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้
2. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร ระบบทางสัญจร ภายในอาคาร ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในอาคาร ตลอดจนระบบงาน เทคนิคต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน
3. เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลของโครงการ และข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมา ทำการศึกษาเปรียบเทียบ เพื่อนำไปสู่แนวทางในการออกแบบ
4. เพื่อศึกษานำข้อมูลของโครงการและข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมา ศึกษาเปรียบเทียบเพื่อนำไปสู่แนวทางในการออกแบบ
5. เพื่อศึกษารูปแบบนำเสนอผลงานการทำปฏิญยานิพนธ์

## สรุปผลการวิจัย

1. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย นโยบาย และภาพลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสภาพแวดล้อมทางการศึกษามีผลต่อลักษณะและรูปแบบในการ ออกแบบตกแต่งภายใน
2. การออกแบบตัวอาคาร ไม่สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยได้อย่างเต็มที่ บางส่วนขาดการคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สำคัญ และการ ประสานงานการติดต่อยังไม่สอดคล้องตามพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร
3. การศึกษาถึงอุปกรณ์เทคนิคและเทคโนโลยีใหม่ๆ จะช่วยให้ผลการออกแบบสมบูรณ์ ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะ

1. ปรับตำแหน่งขององค์ประกอบต่างๆ ภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยยึดเส้นทางสัญจร พฤติกรรมลักษณะในการเข้าชม เป็นหลักในการจัดวางผัง
2. ออกแบบสถาปัตยกรรมภายในให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับลักษณะรูปแบบของอาคารภายนอก ตลอดจนสภาพแวดล้อมของโครงการและนโยบายของโครงการ
3. การนำวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงเทคโนโลยี ที่ทันสมัยเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดแสดง ทำให้การออกแบบมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์โครงการเสนอแนะปรับปรุงเพื่อการออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรมภายใน อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยการให้ความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลือจากหลายๆท่าน ทั้งในด้านการศึกษาข้อมูล คำแนะนำปรึกษาการชี้แนะ อันสำคัญในการปฏิบัติงานต่างๆ เป็นอย่างดี และที่ขาดเสียมิได้ที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ซึ่งเป็นบุคคลที่คอยให้กำลังใจและแรงผลักดันในการยึดเหนี่ยวจิตใจ ที่สำคัญที่สุด ซึ่งรวมไปถึงเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ

ขอขอบพระคุณ

- อาจารย์ กษมนนธ์ พงษ์ชมพร อาจารย์ที่ปรึกษา
- คณะกรรมการตรวจปริญญานิพนธ์ทุกท่าน พร้อมทั้งขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย และหน่วยงานต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือ
- พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คลอง 5
- ขอขอบคุณ เพื่อนที่รักทุกคน

สุดท้ายนี้ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย จงดลบันดาลให้บุคคลที่กล่าวมาทุกท่านนี้ จงมีแต่ความสุข ความเจริญ และความสำเร็จทุกๆ ด้านของชีวิต

นางสาว วิไลวรรณ เหมือนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญแผนภูมิ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 เหตุผลในการเสนอแนะปรับปรุงโครงการอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	3
1.3.1 การวิเคราะห์โครงการเสนอแนะปรับปรุงโครงการอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	3
1.3.2 สภาพของอาคาร	4
1.3.3 แสดงลักษณะภายในอาคาร	5
1.3.4 วิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาสวนจัดแสดงชั้น 1-4	6
1.4 เหตุผลในการเสนอปฏิญานิพนธ์	26
1.5 ขอบเขตโครงการ	27
1.6 วัตถุประสงค์ของปฏิญานิพนธ์	28
1.7 ที่มาของปัญหา	28
1.8 แนวทางแก้ปัญหา	29
1.9 วิธีดำเนินการวิจัย	29
1.10 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	30
1.11 ขอบเขตของปฏิญานิพนธ์	31
1.12 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปฏิญานิพนธ์	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโครงการ</b>	
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สถาน	33
2.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถาน	33
2.1.2 ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในประเทศไทย	33
2.1.3 หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน	36
2.1.4 ชนิดของพิพิธภัณฑ์สถาน	38
2.1.5 การจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย	38
2.2 การจัดนิทรรศการ	40
2.2.1 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ	41
2.2.2 การจำแนกส่วนการจัดนิทรรศการ	42
2.3 หลักในการจัดแสดง	43
2.3.1 ประเภทของการจัดแสดง	44
2.3.2 ขั้นตอนการจัดนิทรรศการ	47
2.3.3 เทคนิคการจัดแสดง	49
2.3.4 ปัญหาในการจัดแสดง	49
2.4 การจัดห้องจัดแสดงนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์	50
2.4.1 ลักษณะของห้องจัดแสดง	51
2.4.2 บรรยากาศของห้องแสดง	51
2.4.3 รูปองค์ประกอบในการออกแบบพิพิธภัณฑ์	52
2.4.4 การพิจารณาลักษณะของการจัดกลุ่มห้องแสดง	52
2.4.5 เส้นทางสัญจรในพิพิธภัณฑ์	53
2.4.6 หลักในการออกแบบตู้แสดง	60
2.5 ระบบการให้แสงในพิพิธภัณฑ์	65
2.5.1 แสงธรรมชาติ	66
2.5.2 แสงประดิษฐ์	67
2.5.3 ตู้แสดงและการสะท้อนของผิวกระจก	71
2.5.4 แสงสว่างภายในตู้	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 พิกัดการมองเห็นในห้องจัดแสดง	
2.6.1 ขอบเขตของการมองเห็น	73
2.6.2 พิกัดที่จำเป็นในห้องแสดง	74
2.7 แทนโซว์	75
2.7.1 ระบบการติดตั้งแทนโซว์	75
2.8 การใช้สัญลักษณ์ในอาคารพิพิธภัณฑ์	78
2.8.1 การจัดวางตัวหนังสือ	79
2.8.2 การเว้นช่องไฟของตัวหนังสือ	80
2.8.3 การใช้สีกับป้ายสัญลักษณ์และตัวหนังสือ	81
2.8.4 วัสดุที่ใช้ทำป้ายสัญลักษณ์	82
2.9 การจัดห้องบรรยาย – ปาฐกถา	84
2.9.1 ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง	84
2.9.2 ลักษณะของเก้าอี้	85
2.9.3 การออกแบบพื้นและความลาดเอียง	86
2.9.4 มุมมอง	87
2.9.5 การจัดระดับที่นั่ง	88
2.9.6 ระบบเสียง	88
2.9.7 การให้แสงสว่าง	93
2.9.8 จอภาพยนตร์	95
2.10 การจัดห้องสมุด	
2.10.1 ห้องสมุดเฉพาะ	96
2.10.2 หน้าที่ของห้องสมุดเฉพาะ	97
2.10.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องสมุด	97
2.10.4 ตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด	98
2.10.5 ขนาดของครุภัณฑ์ของห้องสมุด	100
2.10.6 การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด	102
2.10.7 การใช้สีภายในห้องสมุด	104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10.8 การป้องกันเสียงรบกวนภายในห้องสมุด	104
2.10.9 การปรับอากาศในห้องสมุด	105
2.11 การจัดส่วนบริการอาหาร – เครื่องดื่ม	105
2.12 ข้อมูลเชิงเทคนิค และ วัสดุในการตกแต่ง	106
2.12.1 ระบบการใช้แสงในการจัดนิทรรศการ	106
2.12.2 การใช้สีในการตกแต่ง	109
2.12.3 ระบบเสียง	115
2.12.4 ระบบปรับอากาศ	122
2.12.5 วัสดุตกแต่ง	128
2.13 การศึกษาพิเศษเฉพาะโครงการ	130
2.14 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ	132
2.14.1 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาชิรี	133
2.14.2 พิพิธภัณฑ์อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต	174
2.14.3 อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ	179
<b>บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดประกอบโครงการ</b>	
3.1 การศึกษารายละเอียดส่วนสภาพแวดล้อมและที่ตั้งโครงการ	213
3.1.1 ประวัติกรุงเทพมหานคร	213
3.1.2 ขนาดและที่ตั้ง	213
3.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ	214
3.1.4 ลักษณะภูมิอากาศ	214
3.1.5 การปกครอง	214
3.1.6 ทรัพยากรธรรมชาติ	214
3.1.7 ประชากร	215
3.2 สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโครงการ	215
3.2.1 ที่ตั้งโครงการ	215
3.2.2 การคมนาคม	215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.3 การใช้พื้นที่โครงการ	216
3.2.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	217
3.2.5 สภาพแวดล้อมโครงการ	218
3.3 ลักษณะทางสถาปัตยกรรม	220
3.4 ความเป็นมาและแนวคิดในการออกแบบอาคาร	220
3.5 แนวคิดในการออกแบบ	221
3.6 การจัดแสดงเดิมของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	223
3.7 ทางสัญจรอาคารเดิม	225
3.8 วัตถุประสงค์ของการเสนอแนะปรับปรุง	229
3.9 หน่วยงานและการบริหารองค์กร	230
3.10 โครงสร้างบุคลากร	321
3.11 หน่วยงานและอัตรากำลัง	232
3.12 องค์ประกอบของโครงการ	238
3.13 การศึกษาผู้ใช้โครงการ	240
3.14 ระยะเวลาทำการของโครงการ	242
3.17 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	243
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ</b>	
4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโครงการ	
4.1.1 วิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อมโครงการ	245
4.1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ	246
4.1.3 การวิเคราะห์อิทธิพลจากสภาพภูมิอากาศ	247
4.1.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของอาคาร	249
4.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางสถาปัตยกรรม	
4.2.1 ลักษณะภายนอกอาคาร	257
4.2.2 ลักษณะทางสถาปัตยกรรม	257
4.2.3 การจัดพื้นที่ภายในอาคาร	258

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4.2.4 นักวิเคราะห์ผังพื้นที่และพื้นที่ในอาคาร ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ 259 การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ภายในโครงการ	260
4.4 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	270
4.5 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของโครงการ	282
4.6 การวิเคราะห์เนื้อหาจัดแสดงและวัตถุจัดแสดง	294
4.7 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ	306
4.8 การวิเคราะห์การจัดแบ่งเนื้อที่ใช้สอยในโครงการ	374
4.9 ขอบเขตพื้นที่ของโครงการ	405
<b>บทที่ 5 สรุปผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน</b>	
5.1 แนวทางในการออกแบบและแนวความคิด	419
5.2 สรุปความคิดรวบยอดในการออกแบบ	420
5.2.1 การออกแบบส่วนโถงต้อนรับ	422
5.2.2 การออกแบบส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	429
5.2.3 การออกแบบส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร	432
5.2.4 การออกแบบส่วนนิทรรศการตะลุมเตนวิทยาศาสตร์	435
5.2.5 การออกแบบส่วนนิทรรศการอุโมงค์พลังงาน	438
5.2.6 การออกแบบส่วนนิทรรศการการเดินทางแห่งเวลา	441
5.2.7 การออกแบบส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	444
5.2.8 การออกแบบส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	447
5.2.9 การออกแบบส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	450
5.2.10 การออกแบบส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์มหัศจรรย์	453
5.2.11 การออกแบบส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม	456
5.2.12 การออกแบบส่วนนิทรรศการคอมพิวเตอร์	459
5.2.13 การออกแบบส่วนห้องมหกรรม/บรรยาย	462
5.2.14 การออกแบบส่วนห้องสมุด	467

### บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1	4
ภาพที่ 1.2	4
ภาพที่ 1.3	4
ภาพที่ 1.4	4
ภาพที่ 1.5	4
ภาพที่ 1.6	4
ภาพที่ 1.7	6
ภาพที่ 1.8	7
ภาพที่ 1.9–1.12	7
ภาพที่ 1.12–1.15	9
ภาพที่ 1.14–1.17	11
ภาพที่ 1.18–1.22	13
ภาพที่ 1.25–1.29	15
ภาพที่ 1.29	17
ภาพที่ 1.34–1.37	18
ภาพที่ 1.39	20
ภาพที่ 1.44–1.48	21
ภาพที่ 1.49	24
ภาพที่ 1.49–1.52	24
ภาพที่ 1.55–1.58	24
ภาพที่ 2.1	61
ภาพที่ 2.2	64
ภาพที่ 2.3	65
ภาพที่ 2.4	65
ภาพที่ 2.5	68
ภาพที่ 2.6	69
ภาพที่ 2.7	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ภาพที่	2.8 แสดงภาพ แสดงการแก้ปัญหาแสงสะท้อนในตู้จัดแสดง	71
ภาพที่	2.9 การมองและขอบเขตการมองเห็น	73
ภาพที่	2.10 – 2.12 แสดงภาพพิกัดที่จำเป็นในห้องจัดแสดง	74
ภาพที่	2.13 การจัดแท่นจัดแสดงกับทางสัญจรแบบต่างๆ	75
ภาพที่	2.14 แสดงภาพ รูปการติดตั้งพื้นห้องแสดง	75
ภาพที่	2.15 แสดงภาพ การติดตั้งผนังห้องแสดง	76
ภาพที่	2.16 แสดงภาพ การติดตั้งห้อยจากเพดานห้องแสดง	77
ภาพที่	2.17 แสดงภาพ การติดตั้งในห้องแสดงระบบซึ่งระหว่างพื้น เพดาน และผนัง	77
ภาพที่	2.18 แสดงการจัดการจัดStand แบบลอยตัว	78
ภาพที่	2.19 ภาพแสดงการใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร	79
ภาพที่	2.20 ภาพความสูงของป้ายที่สัมพันธ์กับระดับสายตา	81
ภาพที่	2.21 แสดงภาพป้ายสัญลักษณ์แบบติดตั้งและแบบที่สามารถเคลื่อนย้ายได้	83
ภาพที่	2.22 แสดงภาพป้ายสัญลักษณ์แบบแขวนห้อยลงมาจากเพดานชนิดต่างๆ	83
ภาพที่	2.23 แสดงภาพป้ายสัญลักษณ์แบบสามารถเปลี่ยนข้อความในป้ายได้	83
ภาพที่	2.24 แสดงภาพ ตัวอย่างการจัดห้องบรรยาย – ป่าสุกตา	84
ภาพที่	2.25 แสดงภาพ การจัดแถวแบบต่างในห้องบรรยาย	85
ภาพที่	2.27 แสดงภาพต่างๆของการจัดที่นั่งแบบลดหลั่น ( TIERED SEAT )	86
ภาพที่	2.28 แสดงภาพ องค์การมองที่จอยกับเก้าอี้นั่งชม	87
ภาพที่	2.29 แสดงภาพ การประมาณระยะไกลสุดจากจอภาพถึงที่นั่งแถวหน้าสุด	87
ภาพที่	2.30 แสดงภาพ การสะท้อนเสียงของห้องบรรยาย	90
ภาพที่	2.31 แสดงภาพ การสะท้อนเสียงจากเวทีกับฝ้าห้องบรรยาย	92
ภาพที่	2.32 แสดงภาพ แสดงชั้นวางหนังสือ	98
ภาพที่	2.33 แสดงภาพ แสดงโต๊ะบัตรรายการ	99
ภาพที่	2.34 แสดงภาพ โต๊ะในห้องอ่านหนังสือแบบต่างๆ	99
ภาพที่	2.35 แสดงภาพ ชั้นวางวารสาร	100
ภาพที่	2.36 แสดงภาพ ขนาดส่วนที่กั้นทางเข้าออก	102
ภาพที่	2.37 แสดงภาพ ขนาดของตู้บัตรรายการ	102
ภาพที่	2.38 แสดงภาพ รั้วเงินหนังสือ	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.39 แสดงภาพ ขนาดที่วางพจนานุกรม	102
ภาพที่ 2.40 แสดงภาพ ขนาดที่วางหนังสือใหม่	102
ภาพที่ 2.41 แสดงภาพ การช้อนไฟที่เพดาน	104
ภาพที่ 3.1 แสดงแผนที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร	213
ภาพที่ 3.2 แผนที่ บริเวณถนนสุขุมวิท	215
ภาพที่ 3.3 แผนที่โดยรอบศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ	216
ภาพที่ 3.4 แผนที่ตั้ง อาคารวิทยาศาสตร์	217
ภาพที่ 3.5 แผนผังโครงการ	218
ภาพที่ 3.6 บริเวณ สามแยกอ่อนนุช เข้าสู่เส้นสุขุมวิท	218
ภาพที่ 3.7 ทิศเหนือติดกับถนนสุขุมวิท บริเวณเมเจอร์เอ็กมัย	219
ภาพที่ 3.8 ทิศใต้ติดกับอาคารท้องฟ้าจำลอง อาคาร สสวท. และ ร.ร. ประถมดาราคาม	219
ภาพที่ 3.8 ทิศตะวันตก อาคาร 4 คีฬหารรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ ร.ร. ปทุมคงคา	219
ภาพที่ 3.9 ทิศตะวันออกติดกับอาคารโรงอาหาร สวนพักผ่อน และอาคารซ่อมบำรุง	219
ภาพที่ 3.10 – 3.13 แสดงภาพลักษณะของอาคารด้านต่างๆ	220
ภาพที่ 3.12 – 3.15 แสดงภาพรูปด้านอาคาร	222
ภาพที่ 3.16 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 1	225
ภาพที่ 3.17 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 2	226
ภาพที่ 3.18 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 3	227
ภาพที่ 3.19 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 4	228
ภาพที่ 4.1 แสดงสถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมภายในโครงการ	245
ภาพที่ 4.2 แสดงแผนผังที่ตั้งและอิทธิพลสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อโครงการ	246
ภาพที่ 4.3 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่ออาคาร	249
ภาพที่ 4.4 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศเหนือ	250
ภาพที่ 4.5 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศใต้	252
ภาพที่ 4.6 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันออก	253
ภาพที่ 4.7 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันตก	254
ภาพที่ 4.8 แสดงพื้นที่ภายในส่วนโถงต้อนรับ	260
ภาพที่ 4.9 แสดงพื้นที่ภายในส่วนร้านอาหาร	261

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4.10 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	262
ภาพที่ 4.11 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	263
ภาพที่ 4.12 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	264
ภาพที่ 4.13 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	265
ภาพที่ 4.14 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	266
ภาพที่ 4.15 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	267
ภาพที่ 4.16 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	268
ภาพที่ 4.17 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร	269
ภาพที่ 5.1 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	419
ภาพที่ 5.2 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	422
ภาพที่ 5.3 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนโถงต้อนรับ ชั้นที่ 1	423
ภาพที่ 5.4 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น,แปลนไฟ,แปลนฝ้า ,ส่วนโถงต้อนรับชั้น1	423
ภาพที่ 5.5 แสดงรูปด้านส่วนโถงต้อนรับชั้นที่ 1	424
ภาพที่ 5.6 แสดงทัศนียภาพส่วนทางเข้าด้านหน้าชั้นที่ 1	424
ภาพที่ 5.7 แสดงทัศนียภาพส่วนร้านอาหารเครื่องดื่ม ชั้นที่ 1	424
ภาพที่ 5.8 แสดงทัศนียภาพส่วนร้านขายของที่ระลึก ชั้นที่ 1	425
ภาพที่ 5.9 แสดงทัศนียภาพส่วนโถงต้อนรับ และพักผ่อน ชั้นที่ 1	425
ภาพที่ 5.10 แสดงทัศนียภาพส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1	426
ภาพที่ 5.11 แสดงทัศนียภาพส่วนเคาน์เตอร์ต้อนรับ ชั้นที่ 1	426
ภาพที่ 5.12 แสดงทัศนียภาพส่วนโถงทางเดินชั้น 1	427
ภาพที่ 5.13 แสดงทัศนียภาพส่วนโถงทางเดินชั้น 4	427
ภาพที่ 5.14 แสดงวัสดุที่ใช้ในส่วนโถงต้อนรับชั้นที่ 1	428
ภาพที่ 5.15 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	429
ภาพที่ 5.16 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	430
ภาพที่ 5.17 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	430
ภาพที่ 5.18 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	430
ภาพที่ 5.19 แสดงรูปด้านส่วนโถงต้อนรับ	431

เอกสารที่ 5.20 แสดงทัศนียภาพส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ 431 การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 5.21	แสดงทัศนียภาพส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม 431
ภาพที่ 5.23	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ 432
ภาพที่ 5.24	แสดงแนวความคิดส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร 433
ภาพที่ 5.25	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น,ส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร 433
ภาพที่ 5.26	แสดงแปลนผ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร 433
ภาพที่ 5.27	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร 434
ภาพที่ 5.28	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร 434
ภาพที่ 5.29	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร 434
ภาพที่ 5.31	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ 435
ภาพที่ 5.32	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ 436
ภาพที่ 5.33	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ 436
ภาพที่ 5.34	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ 437
ภาพที่ 5.35	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ 437
ภาพที่ 5.36	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ 437
ภาพที่ 5.38	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ 438
ภาพที่ 5.40	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน 439
ภาพที่ 5.41	แสดงแปลนผ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน 439
ภาพที่ 5.42	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน 440
ภาพที่ 5.43	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน 440
ภาพที่ 5.44	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน 440
ภาพที่ 5.45	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ 441
ภาพที่ 5.46	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา 442
ภาพที่ 5.47	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,แปลนไฟ,แปลนผ้า 442
ภาพที่ 5.48	แสดงรูปด้านส่วนส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา 443
ภาพที่ 5.49	แสดงทัศนียภาพส่วนส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา 443
ภาพที่ 5.50	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา 443
ภาพที่ 5.51	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ 444
ภาพที่ 5.52	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 445

เอกภาพที่ 5.52 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 445 การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 5.53	แสดงแผ่นเฟอร์ริเจอร์, แพลนพื้น, ส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	445
ภาพที่ 5.54	แสดงแผ่นผ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	445
ภาพที่ 5.55	แสดงรูปด้านส่วนส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	446
ภาพที่ 5.56	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	446
ภาพที่ 5.57	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	446
ภาพที่ 5.58	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	447
ภาพที่ 5.59	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	448
ภาพที่ 5.60	แสดงแผ่นเฟอร์ริเจอร์, แพลนพื้น , แพลนผ้า, แพลนไฟ	448
ภาพที่ 5.61	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	449
ภาพที่ 5.62	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	449
ภาพที่ 5.63	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	449
ภาพที่ 5.64	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	450
ภาพที่ 5.65	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	451
ภาพที่ 5.66	แสดงแผ่นเฟอร์ริเจอร์, แพลนพื้น , ส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	451
ภาพที่ 5.67	แสดงแผ่นผ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	451
ภาพที่ 5.68	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	452
ภาพที่ 5.69	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	452
ภาพที่ 5.70	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ	452
ภาพที่ 5.71	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	453
ภาพที่ 5.72	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	454
ภาพที่ 5.73	แสดงแผ่นเฟอร์ริเจอร์, แพลนพื้น , ส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	454
ภาพที่ 5.74	แสดงแผ่นผ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	454
ภาพที่ 5.75	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	455
ภาพที่ 5.76	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	455
ภาพที่ 5.77	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	455
ภาพที่ 5.78	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	456
ภาพที่ 5.79	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม	457
ภาพที่ 5.80	แสดงแผ่นเฟอร์ริเจอร์, แพลนพื้น , แพลนไฟ, แพลนผ้า	457

เอกภาพที่ 5.80 แสดงแผ่นเฟอร์ริเจอร์, แพลนพื้น , แพลนไฟ, แพลนผ้า ญาติให้หน้าไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญประกอบภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 5.81	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม	458
ภาพที่ 5.82	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม	458
ภาพที่ 5.83	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม	458
ภาพที่ 5.84	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	459
ภาพที่ 5.85	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์	460
ภาพที่ 5.86	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,แปลนไฟ,แปลนผ้า	460
ภาพที่ 5.87	แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์	461
ภาพที่ 5.88	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์	461
ภาพที่ 5.89	แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์	461
ภาพที่ 5.90	แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ	462
ภาพที่ 5.91	แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม	463
ภาพที่ 5.92	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม	463
ภาพที่ 5.93	แสดงแปลนไฟ,แปลนผ้า ,ส่วนห้อง บรรยายเล็ก	463
ภาพที่ 5.94	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,แปลนไฟ,แปลนผ้า ห้องมหกรรม	464
ภาพที่ 5.95	แสดงรูปด้านส่วนห้องมหกรรม	464
ภาพที่ 5.96	แสดงรูปด้านส่วนบรรยายเล็ก	464
ภาพที่ 5.97	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องบรรยายเล็ก	465
ภาพที่ 5.98	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องมหกรรม	465
ภาพที่ 5.99	แสดงวัสดุที่ใช้ในส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม	466
ภาพที่ 5.101	แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนห้องสมุดเฉพาะ	467
ภาพที่ 5.102	แสดงแปลนผ้า,แปลนไฟ ,ส่วนห้องสมุดเฉพาะ	468
ภาพที่ 5.104	แสดงรูปด้านส่วนห้องสมุดเฉพาะ	468
ภาพที่ 5.105	แสดงรูปด้านส่วนห้องสมุดเฉพาะ	468
ภาพที่ 5.106	แสดงทัศนียภาพส่วนห้องสมุดเฉพาะ	469
ภาพที่ 5.107	แสดงวัสดุที่ใช้ในส่วนห้องสมุดเฉพาะ	469

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงการศึกษาสภาพแวดล้อมภายในอาคารโครงการเดิม	5
ตารางที่ 1.2 แสดงการศึกษา นิทรรศการการสื่อสารดาวเทียม	8
ตารางที่ 1.3 แสดงการศึกษา นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์	10
ตารางที่ 1.4 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	12
ตารางที่ 1.5 แสดงการศึกษา นิทรรศการสื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	14
ตารางที่ 1.6 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000	16
ตารางที่ 1.7 แสดงการศึกษา นิทรรศการประวัติเวลา	19
ตารางที่ 1.8 แสดงการศึกษา นิทรรศการทองแดงปีโตรเลียม	22
ตารางที่ 1.9 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิวัฒนาการของมนุษย์	24
ตารางที่ 1.10 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	26
ตารางที่ 2.1 แสดงการพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องจัดแสดง	52
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบทางสัญจร	59
ตารางที่ 2.3 รูปแบบและความสูงของผู้จัดแสดงแต่ละชนิด	63
ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์	73
ตารางที่ 2.6 แสดงอัตราการสะท้อนของแสง	114
ตารางที่ 2.8 แสดงวัสดุปูพื้นทั่วไป	128
ตารางที่ 2.9 วัสดุที่ใช้ทำผนังหรือกำแพง	129
ตารางที่ 3.2 แสดงสายงานการบริหารอัตรากำลังและหน้าที่รับผิดชอบของ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	232
ตารางที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	241
ตารางที่ 3.4 แสดงเวลาในการเข้าใช้โครงการ	243
ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศเหนือ	250
ตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศใต้	252
ตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันออก	253
ตารางที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันตก	254
ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ	306
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดและเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์	321
ตารางที่ 4.4 ตารางรายละเอียดหัวข้อการจัดแสดงและความต้องการใช้พื้นที่	350

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้บริการผู้ให้บริการและวัตถุประสงค์	42
แผนภูมิที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนให้บริการและส่วนรับบริการ	43
แผนภูมิที่ 2.3 แสดงวัฏจักรของการจัดนิทรรศการ	47
แผนภูมิที่ 2.8 แสดงการจัดทางสัญจรภายในนิทรรศการ	55
แผนภูมิที่ 2.10 แสดงการจัดทางสัญจรภายในนิทรรศการ	58
แผนภูมิที่ 2.11 แสดง การเปรียบเทียบทางสัญจรแบบต่างๆ	60
แผนภูมิที่ 2.12 แสดง การให้แสงแบบต่างๆในพิพิธภัณฑ์	68
แผนภูมิที่ 3. 1 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้อำนวยความสะดวก	271
แผนภูมิที่ 3. 2 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้ช่วยผู้อำนวยความสะดวก	272
แผนภูมิที่ 3. 3 แสดงพฤติกรรมการทำงานของหัวหน้าฝ่ายต่างๆ	273
แผนภูมิที่ 3. 4 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่สำนักงานทั่วไป	274
แผนภูมิที่ 3. 5 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	275
แผนภูมิที่ 3. 6 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ / พนักงานทั่วไป	276
แผนภูมิที่ 3. 7 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	276
แผนภูมิที่ 3. 8 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	277
แผนภูมิที่ 3. 9 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมที่เป็นบุคคลทั่วไป	278
แผนภูมิที่ 3. 10 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมนิทรรศการเป็นหมู่คณะ	279
แผนภูมิที่ 3. 11 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้เข้าชมนิทรรศการ ผู้มาศึกษาค้นคว้า	280
แผนภูมิที่ 3. 12 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้มาติดต่อ	281
แผนภูมิที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของโครงการ	284
แผนภูมิที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักโครงการ	285
แผนภูมิที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้มีส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ	285
แผนภูมิที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ	286
แผนภูมิที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ	287
แผนภูมิที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้มีส่วนองค์ประกอบของโถงต้อนรับ	287

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานของหน่วยงานไปใช้ประโยชน์เพื่อการค้า  
 แผนภูมิที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย 288  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญแผนภูมิ(ต่อ)

แผนภูมิที่	หน้า
แผนภูมิที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของส่วนห้องบรรยาย	289
แผนภูมิที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนของ ประกอบของส่วนห้องบรรยาย	289
แผนภูมิที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด	290
แผนภูมิที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของส่วนห้องสมุด	291
แผนภูมิที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนของ ของส่วนห้องสมุด	291
แผนภูมิที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)	292
แผนภูมิที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของห้อง ประชุม (ห้องมหกรรม)	293
แผนภูมิที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนของ ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)	293
แผนภูมิที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบส่วนสำนักงาน	294
แผนภูมิที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของส่วน สำนักงาน	295
แผนภูมิที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนของ ประกอบของส่วนสำนักงาน	295

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ( SCIENCE CENTRE FOR EDUCATION ) เดิมใช้ชื่อว่า ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม คาราสาตร์และอวกาศ ที่เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เข้ามาสัมผัสหา ประสบการณ์ความรู้ด้วยตนเองจากสื่อนิทรรศการหลากหลายรูปแบบที่ทันสมัย

การจัดตั้งศาลาวันเด็กในปี พ.ศ.2501 คณะกรรมการจัดงานฉลองวันเด็กแห่งชาติได้มอบ อาคาร “ศาลาวันเด็ก” ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณสนามเสือป่าให้แก่กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการเป็นผู้ ดำเนินงาน โดยจัดเป็นพิพิธภัณฑสำหรับเด็ก เปิดเป็นสาธารณบริการแก่เด็กไทยทั่วไป เพื่อเด็กจะ ได้มาพักผ่อน และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในการหาความรู้ควบคู่กับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ศาลาวันเด็ก จึงเป็นเสมือนพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ และสโมสรร สำหรับเด็กแห่งแรกในประเทศไทย นอกจากนี้ ยังมีห้องสมุดสำหรับเด็ก เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีนิสัย รักการอ่านหนังสือ สนใจค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ ตลอดจนห้องประชุมเพื่อแสดงกิจกรรมต่าง ๆ โดยการแสดงปาฐกถาการสาธิตในวิชาการต่าง ๆ อีกด้วย

การจัดตั้งท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ ในปี พ.ศ. 2505 คณะรัฐมนตรี ซึ่งมี ม.ล. ปิ่น มาลากุล เป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ในขณะนั้น ได้อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการ สร้างท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ และหอดูดาว ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญ มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษา วิชาภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และดาราศาสตร์ ตลอดจนเป็นแหล่งที่เยาวชน สามารถไปชุมนุมหา ความรู้ได้ง่าย เยาวชนจะได้เรียนจากของจำลองเหมือนของจริงทำให้เข้าใจได้ลึกซึ้งและรวดเร็วกว่า การสอนด้วยปากเปล่า ทั้งก่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความมีเหตุผลและความเพลิดเพลินด้วย กระทรวงศึกษาธิการได้มอบให้กองอุปกรณ์การศึกษา กรมวิชาการเป็นเจ้าของในการก่อสร้างและ ดำเนินการต่อไป คณะรัฐบาล ได้อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างเมื่อ วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2504 โดยมีห้างบีกิรม แอน โท กรุงเทพ จำกัด และตัวแทน บริษัท คาร์ล ไซซ์ ในสหพันธรัฐเยอรมันเป็น ผู้ดำเนินการก่อสร้างพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จนเรียบร้อย พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชและพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถเสด็จพระราชดำเนินทรงประกอบพิธีเปิดอาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพเมื่อวันอังคารที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2507

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1.1 การจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ในเดือนธันวาคม 2514 สภาคณะปฏิวัติมีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ต่อมาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2516 คณะรัฐมนตรีอนุมัติการจ้างสถาปนิกออกแบบและควบคุมการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2517 งานออกแบบแล้วเสร็จได้รับงบประมาณการก่อสร้างในวงเงิน 20 ล้านบาท ซึ่งเริ่มก่อสร้างในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2516 แล้วเสร็จในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2522 พร้อมทั้งพระราชทานพระบรมราชโองการ จารึกไว้ปรากฏบนแท่นศิลาหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีใจความว่า "ผู้รู้จักคิดพิจารณาอย่างรอบแสดวงหาความรู้และความคิดจากพิพิธภัณฑ์นี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ไม่รู้จักสิ้น" ในเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2519 กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอพระราชกฤษฎีกาการแบ่งส่วนราชการใหม่ เพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และเป็นการเตรียมรับงานในอนาคตได้มีพระบรมราชโองการประกาศพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการ กรมวิชาการ ออกเป็นกองต่างๆ และมีหน่วยงานระดับกอง หรือศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รวมอยู่ด้วยต่อมาเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2522 ได้มีการจัดตั้งกรมการศึกษานอกโรงเรียนศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาได้โอนมาสังกัดกรมการศึกษานอกโรงเรียนคณะรัฐมนตรีมีมติให้ขยายงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติขึ้นในต่างจังหวัดและบริเวณที่สามารถขยายการบริการงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาได้การจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2533

ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้เปลี่ยนชื่อ ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา เป็น "ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา" เพื่อให้สะท้อนถึงหน้าที่ และภารกิจที่จะต้องปฏิบัติให้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีหน้าที่จัดสื่อ นวัตกรรมและจัดกิจกรรมการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดาราศาสตร์และอวกาศ ชีววิทยา และสิ่งแวดล้อม โดยได้เน้นการจัดการศึกษา และจัดแหล่งข้อมูลทางการศึกษา เพื่อประชาชน ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ของบุคคลในชาติ ทุกระดับมากขึ้น อีกทั้งจะทำให้เกิดการฝึกฝนความสามารถของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความอิสระ ในด้านการแสวงหาความรู้ของประชาชนอีกส่วนหนึ่งด้วย

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ในเดือนธันวาคม 2514 สภาคณะปฏิวัติ มีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อชีวิตประจำวัน...
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการฝ่าฝืนหรือไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อเป็นแหล่งสาธิตและส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อเป็นศูนย์รวบรวมตัวอย่างผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไว้ให้ประชาชนเข้าชมและศึกษา

### 1.3 เหตุผลในการเสนอแนะปรับปรุงโครงการอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์ วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

เนื่องจากอาคาร 2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา เอกมัย เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่เปิดโอกาสให้ทุกคน ได้เข้ามาสัมผัสหาประสบการณ์ความรู้ ด้วยตนเองจากสื่อนิทรรศการหลากหลายรูปแบบที่ทันสมัย เพื่อให้เป็นอาคารพิพิธภัณฑ์และ เทคโนโลยี ที่สามารถสนองความต้องการได้อย่างแท้จริงมีเหตุผลการปรับปรุงโครงการดังนี้

1. อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นเสมือนตัวแทนความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศจึงควรปรับปรุงภายในอาคารให้สอดคล้องกับความเจริญ ตามเทคโนโลยีตามยุคสมัย
2. เนื่องจากอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอาคารที่ได้รับรางวัลชนะเลิศการ ประกวดอาคาร จึงควรได้รับการปรับปรุงให้ใช้ประโยชน์และหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม
3. เป็นโครงการเสนอแนะปรับปรุง จึงสามารถวิเคราะห์ปรับปรุงในการแก้ปัญหาใน การออกแบบได้อย่างมีเหตุผล
4. ในส่วนการจัดแสดงมีเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ที่หลากหลายมี ความน่าสนใจที่จะค้นคว้า
5. ในส่วนการจัดแสดงควรสามารถใช้เทคนิคและวิธีการจัดแสดงให้สอดคล้องกับ เนื้อหาได้หลากหลาย ตลอดจนการนำเอาเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ให้มีความน่าสนใจ
6. ตามหลักการของการจัดนิทรรศการถาวร โดยสากลแล้วต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายในเพื่อให้มีความความแปลกใหม่ และน่าสนใจในทุกๆ 5 ปี

#### 1.3.1 การวิเคราะห์โครงการเสนอแนะปรับปรุงโครงการอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นอาคาร จัดแสดงนิทรรศการถาวร เป็นอาคารรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นอาคาร 4 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.1 ลักษณะอาคารรูปด้านฝั่ง



ภาพที่ 1.2 ลักษณะอาคารทางด้าน



ภาพที่ 1.3 บริเวณทางเข้า

ทิศเหนือ

ทิศตะวันตกหน้า

### 1.3.2 สภาพของอาคาร

1. เป็นอาคาร 4 ชั้น หลังคาแปดเหลี่ยม โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก และเหล็กรูปพรรณ ลักษณะอาคารเป็นงานสถาปัตยกรรมแบบ MODERN ชั้นล่างใช้สำหรับนำหนักของหลัง คาด้านหน้าที่มีลักษณะหลังคาขึ้น
2. บริเวณชั้นล่าง จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ส่วนชั้นบนจัดแสดงนิทรรศการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ
3. ภายในอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่แคบและยาว ผนังก่ออิฐฉาบปูน บริเวณผนังของอาคารส่วนด้านหน้าออกแบบให้เป็นกระจกเพื่อให้เห็นแสงแดดเข้าถึงเนื่องจากอาคารไม่มีส่วนของช่องหน้าต่าง
4. ภายในอาคารเป็นลักษณะของอาคารโปร่ง มีลักษณะของชั้นลอย จากชั้น 2-4 มีส่วนด้านหน้าเป็นโถงสูง ทำให้อาคารภายในโปร่ง

### 1.3.3 แสดงลักษณะภายในอาคาร



ภาพที่ 1.4 ลักษณะของโถงกลางของอาคารมีสะพานเหล็กเชื่อมใน แต่ละชั้น



ภาพที่ 1.5 ลักษณะของอาคารเป็นชั้นลอยทำให้ ภายในตัวอาคารโปร่ง



ภาพที่ 1.6 ลักษณะของสะพานเป็นส่วนที่เชื่อมอาคาร ด้านหน้าและด้านหลัง มีชั้น 3 และ ชั้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

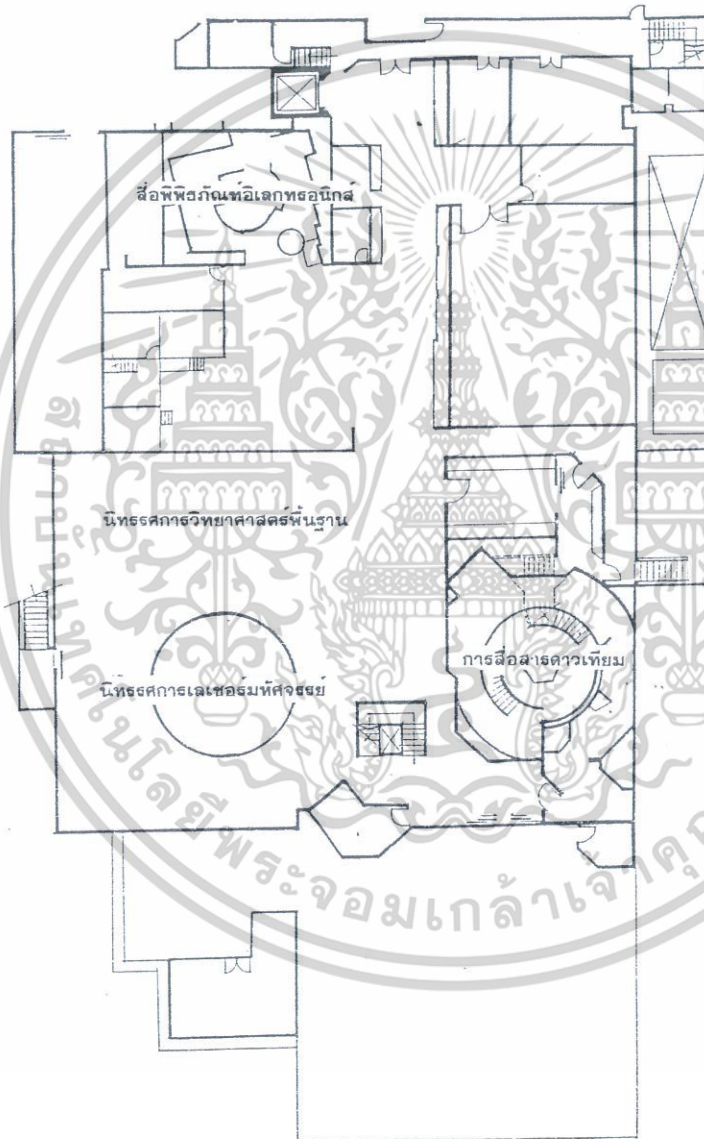
ตารางที่ 1.1 แสดงการศึกษาสภาพแวดล้อมภายในอาคารโครงการเดิม

ส่วนศึกษา	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
1. ลักษณะภายในอาคาร	1. ด้านในของอาคารไม่มีช่องแสงทำให้ภายในด้านหลังดูทึบ	1. ออกแบบฝ้าให้มีลักษณะสูงชันจะทำให้ส่วนของด้านในดูโปร่งไม่อึดอัด
2. การจัดแสดง	2. การแบ่งแยกการจัดแสดงในแต่ละส่วนยังไม่ชัดเจน	2. ส่วนจัดแสดงในแต่ละหัวข้อให้เน้นหนักไปสีใดสีหนึ่งทำให้ดูไม่รก
3. ทางสัญจร	3. การแบ่งแยกการจัดแสดงในแต่ละส่วนยังไม่ชัดเจน	3. การออกแบบส่วนทางเข้าหรือทางที่เชื่อมต่อกันให้เป็นเรื่องราวที่จะจัดแสดงทำให้สามารถแยกได้อย่างชัดเจน
4. การตกแต่ง	4. การตกแต่งส่วนใหญ่ไม่ทันสมัยที่แสดงถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4. ออกแบบตกแต่งส่วนต่างๆเช่นพื้นหรือผนังให้ดูทันสมัย
- การใช้สี	- สีที่ใช้ในการตกแต่งมีหลายสีทำให้ดูรก	- ส่วนจัดแสดงในแต่ละหัวข้อให้เน้นหนักไปสีใดสีหนึ่งทำให้ดูไม่รก
- ฝ้างานระบบ	- การตกแต่งฝ้าแต่ละส่วนแตกต่างกันทำให้ดูรกแฉ่งกันเด่น	- การตกแต่งฝ้าเน้นในส่วนที่สำคัญและต้องการให้ดูเด่น ส่วนอื่นก็ตกแต่งบ้างจะทำให้ฝ้าไม่แฉ่งกัน
- วัสดุ	- การตกแต่งบางส่วนเลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมกับการตกแต่ง เช่นการใช้เหล็กทำให้เกิดสนิมง่าย	- การเลือกใช้วัสดุในการตกแต่งใช้วัสดุที่มีทันสมัยขึ้นที่เป็นวัสดุเลียนแบบมาตกแต่ง ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเป็นการดึงดูดความสนใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3.3.1 ชั้นที่ 1 ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ประกอบด้วย
1. นิทรรศการการสื่อสารดาวเทียม
  2. นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์
  3. นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
  4. สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

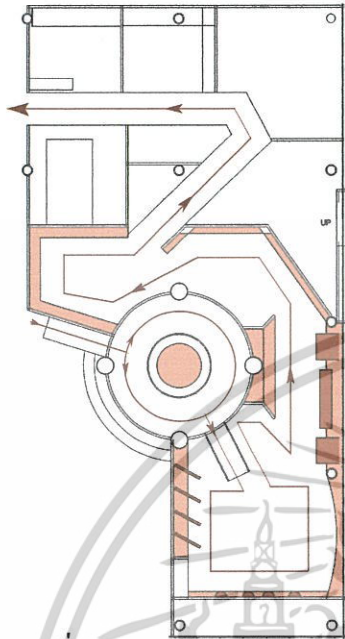


อาคาร 2 ชั้น 1

ภาพที่ 7 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. นิทรรศการการสื่อสารดาวเทียม



ภาพที่ 8 แสดงการรูปแบบการจัดนิทรรศการ

### เนื้อหาในการจัดแสดง

- หัวข้อ
1. ข้อมูลทั่วไปด้านอวกาศ
  2. ดาวเทียมประเภทต่างๆ
  3. วงโคจรดาวเทียม
  4. แหล่งพลังงานดาวเทียม
  5. ดาวเทียมที่สำคัญของโลก
  6. ดาวเทียมไทยคม
    - ความภาคภูมิใจของคนไทย
    - องค์ประกอบของดาวเทียมไทยคม
    - พื้นที่ให้บริการดาวเทียมไทยคม
    - การประยุกต์ใช้งานดาวเทียม



ภาพที่ 9 ส่วนของนิทรรศการแบ่งเป็น

หัวข้อต่างๆที่จัดแสดงเรื่องของการสื่อสารดาวเทียม



ภาพที่ 10 รูปแบบของการจัดแสดง

มีหลากหลายรูปแบบพร้อมทั้งคำอธิบาย



ภาพที่ 11 ส่วนของการจัดแสดงดาวเทียมสื่อสารต่างๆ มีการแสดงหุ่นจำลองแบบย่อ SCALE และยานอวกาศต่างๆ



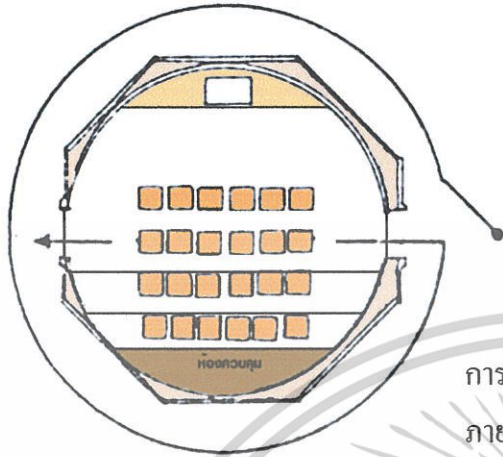
ภาพที่ 12 ส่วนแสดงดาวเทียมประเภทต่างๆ มีการแสดงภาพดาวเทียมเน้นด้วยการใช้วงกลม มีคำบรรยายด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 แสดงการศึกษา นิทรรศการการสื่อสารดาวเทียม

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. ข้อมูลทั่วไปด้านอวกาศ	บอร์ดไม้แสดงอักษรบรรยาย ทั้งสองด้าน	สามารถแสดงเนื้อหาได้มาก	ตัวอักษรบรรยายมากไป ไม่เป็นการกระตุ้นให้อยากรู้	นำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้ในการจัดแสดง ให้ผู้ชมเกิดความสุข
2. ดาวเทียมประเภทต่างๆ	ภาพดาวเทียมเน้นด้วย อะคริลิก วงกลม ซ่อนไฟด้านใน พร้อมชื่อ	มีการเน้นตัวดาวเทียมให้เด่น น่าสนใจ	เป็นภาพการจัดแสดงจึงไม่สมจริง	การจัดแสดงใช้โมเดลหุ่นจำลอง และแสดงการหมุนเกิดการเคลื่อนที่ทำให้ น่าสนใจ
3. วงโคจรดาวเทียม	โมเดลดวงดาวต่างๆแขวนห้อยลงมา เป็นลักษณะ โคจรรอบดวงอาทิตย์	-	แสงสว่างไม่เพียงพอกับเนื้อหาที่แสดงมีขนาดเล็กเกินไปอ่านลำบาก	เพิ่มแสงสว่างหรือซ่อนไฟบริเวณที่มีตัวอักษรบรรยายให้สามารถอ่านเนื้อหาได้สะดวก
4. แหล่งพลังงานดาวเทียม	บอร์ดโปร่งแสงติดรูปและมีโทรทัศน์เปิดให้ชมพร้อมเสียงประกอบ	-	ทีวีและ อุปกรณ์ สื่อ วิดิทัศน์ เสียไม่สามารถให้บริการได้	นำเทคนิคการจัดแสดงเช่นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ให้สามารถหาข้อมูลได้
5. ดาวเทียมที่สำคัญของโลก	บอร์ดโปร่งแสงและ โมเดลรูปดาวเทียมแสดงส่วนผนังและอักษรบรรยาย	การจัดแสดง ได้เหมาะสม	เนื้อหาการจัดแสดงมีมากและตัวอักษรบรรยายมีขนาดเล็ก อาจทำให้ผู้ชมเบื่อ	ใส่เนื้อหาให้มีขนาดใหญ่พอเหมาะ และมีตัวอย่างเช่นภาพประกอบให้เกิดความน่าสนใจ
6. ดาวเทียมไทยคม	โมเดลจำลองดาวเทียมแสดงส่วนประกอบต่างๆของดาวเทียมมีบอร์ดโปร่งแสงติดภาพแสดงประกอบ	เนื้อหาที่ใช้ในการแสดง น่าสนใจ	เนื้อหาที่แสดงมีเยาะการจัดแสดงไม่มีความต่อเนื่อง	จัดแสดงให้เกิดความต่อเนื่องทั้งทางด้านเนื้อหาและบรรยายกาของการจัดแสดงในส่วนนี้

## 2. นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์



### เนื้อหาการจัดแสดง

- หัวข้อ 1. ห้องยูเรกา EUREKA
2. แสงเลเซอร์กับเรือดำน้ำ
3. การส่งสัญญาณเสียงโดยใช้เลเซอร์
4. แสงเลเซอร์กับเส้นใยนำแสง
5. แสงเลเซอร์กับชีวิต

การจัดแสดงเป็นวงกลม สามารถชมได้โดยรอบ  
ภายในห้องมีทางเข้าและทางออก



ภาพที่ 12

ส่วนจัดแสดงเลเซอร์มหัศจรรย์ด้านนอกแบ่ง  
เป็นห้องๆแสดงเลเซอร์ในลักษณะต่างๆ



ภาพที่ 13

ภายในมีการจัดแสดงเป็นการโชว์เรื่อง  
เกี่ยวกับแสงเลเซอร์ แสงเป็นช่วงเวลา



ภาพที่ 14 ส่วนที่นั่งภายใน เป็นเก้าอี้  
พลาสติก ส่วนโดมมีแสงสว่างเข้ามา  
ภายในห้อง



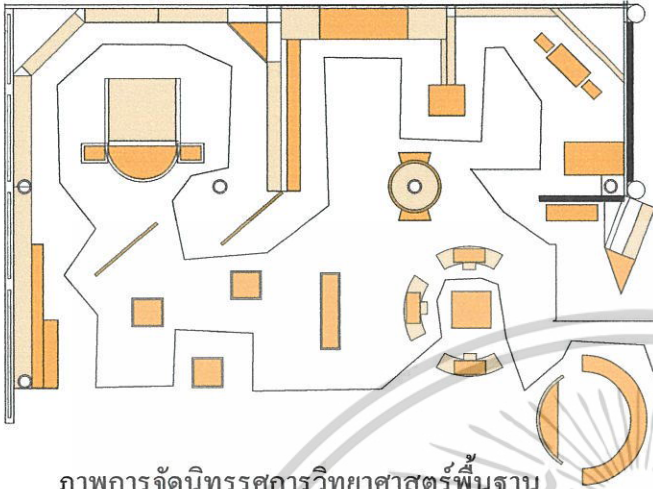
ภาพที่ 15 ส่วนเวทีแสดงโชว์ยกระดับเวที  
ขึ้นประมาณ 20 ซม. ให้มองเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.3 แสดงการศึกษา นิทรรศการเลเซอร์มหัศจรรย์

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. ห้องยูเรกา EUREKA	เป็นห้องแสดง มีการจัดแสดงเป็น โซว์ ลิต เกี่ยวกับแสงเลเซอร์	ผู้ชมสามารถมีส่วนร่วมใน กิจกรรม	มีแสงสว่างเข้ามาภายในห้อง แสงในการแสดง ไม่ชัดเจน	จัดห้องแสดงให้มีแสงสว่างเล็กน้อย จะทำให้การ โซว์ประสบความสำเร็จ
2. แสงเลเซอร์กับ เรือดำน้ำ	เป็นผู้จัดแสดงภายในบรรจุโมเดลเรือดำน้ำ ที่มีแสงเลเซอร์ มีปุ่มให้ผู้ชมกดดูอยู่ ภายนอก เพื่อกดดูการเกิดแสงเลเซอร์	สามารถเข้าใจการนำไปใช้	การจัดแสดงมีแสงสว่างมาก จนเกินไป ทำให้มองเห็นการ เกิดแสงเลเซอร์ไม่ชัดเจน	นำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้ในการ จัดแสดง ให้ผู้ชมเกิดความสนุก
3. การส่ง สัญญาณเสียงโดยใช้ เลเซอร์	เป็นผู้จัดแสดงเป็น ไม้ มีภาพประกอบ มี ปุ่มให้ผู้ชมกดดูอยู่ภายนอก เพื่อกดดูการ เกิดแสงเลเซอร์	-	เนื้อหาที่ใช้ในการจัดแสดงมี น้อยและตัวอักษรมีขนาดเล็ก	การจัดแสดงมีแสงสว่างมากจนเกินไป ทำให้มองเห็นการเกิดแสงเลเซอร์ไม่ ชัดเจน
4. แสงเลเซอร์กับ เส้นใยนำแสง	เป็นผู้จัดแสดง มีเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ มีปุ่มให้ผู้ชมกดดูอยู่ภายนอก เพื่อกดดูการ แสงเลเซอร์ที่มาจากเส้นใยนำแสง	สามารถเข้าใจได้ง่าย	ทีวีและ อุปกรณ์ สื่อ วิดีทัศน์ เสียไม่สามารถให้บริการได้	ซ่อมแซมอุปกรณ์วีดิทัศน์ ให้สามารถ ใช้งานได้ หรือ จัดชุดคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ชมสามารถชมได้
5. แสงเลเซอร์กับ ชีวิต	ผู้จัดแสดงติดรูปภาพการติดรูปการใช้แสง เลเซอร์ ในงานต่างๆ พร้อมอักษรบรรยาย	-	- ลักษณะผู้จัดแสดงเป็นคู่ กรอบไม้สีธรรมชาติและ ลวดลายดูไม่เหมาะสมกับ เนื้อหาที่แสดง	จัดรูปแบบการจัดแสดงหรือเทคนิคให้ ทันสมัย เหมาะสมกับเนื้อหาและ หัวข้อที่จัดแสดง

### 3. นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



#### เนื้อหาการจัดแสดง

- หัวข้อ
1. การนำความร้อน
  2. ตารางธาตุ (โมเลกุล)
  3. แสงและปรากฏ
- แสงเหนือม่วง
  - คลื่นนิ่ง
  - การผสมแสงสี
  - สเปกตรัม

ภาพการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



ภาพที่ 14 ส่วนการนำความร้อน จัดเป็นแท่น  
ไม่อัดแน่นสามารถเคลื่อนย้ายได้



ภาพที่ 15 ส่วนตารางธาตุ จัดแสดงเป็นบอร์ดมีภาพ  
ประกอบเป็น โมเลกุล และ โมเดลลักษณะต่างๆ



ภาพที่ 16 ส่วนแสงและปรากฏการณ์ต่างๆที่  
เกี่ยวกับแสง เป็นแท่นแสดง ไม่มีคำบรรยาย  
รวมกัน



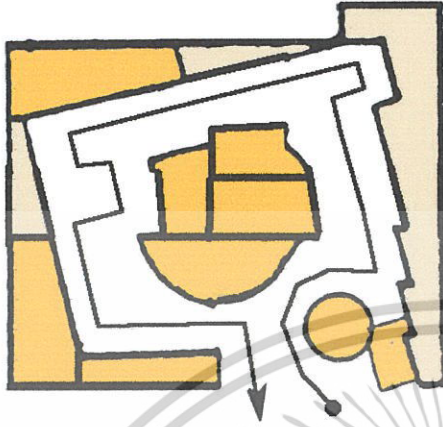
ภาพที่ 17 ส่วนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน อุปกรณ์ส่วน  
ใหญ่ชำรุดไม่สามารถใช้งานได้จึงนำมาวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.4 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. การนำความร้อน	เป็นแท่นแสดง ภายในแสดง มีตัวอย่าง ตัวนำความร้อน มีปุ่มกด และอักษร บรรยาย	-	การจัดแสดงบริเวณนี้ดูไม่ เป็นระเบียบ เสียพื้นที่บริเวณ แท่น	ออกแบบส่วนแสดงให้เป็นหัวข้อโดย แยก ประเภทของ เนื้อหาและจัดเป็น กลุ่มให้ชัดเจน
2. ตารางธาตุ (โมเลกุล)	เป็นบอร์ดแสดงเนื้อหา และ โมเดล ลักษณะของโมเลกุลประเภทต่างๆ และตู้ ซ่อนไฟแสดงเนื้อหา	เนื้อหาที่ใช้แสดงไม่มากนัก เข้าใจง่าย	เทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดง ไม่น่าสนใจ ไม่เป็นการ กระตุ้นให้เกิดความอยากรู้	นำเทคนิคการจัดแสดงเช่นอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์มาใช้ให้สามารถหา ข้อมูลได้
3.แสงและปรากฏ	เป็นตู้จัดแสดงเป็นไม้ มีอุปกรณ์ที่ทำให้ เกิดแสงอยู่ภายใน มีปุ่มกดให้เกิดแสง	-	อุปกรณ์ที่ใช้จำลองในตู้มี ขนาดเล็ก และบางส่วนชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้	ซ่อมแซมอุปกรณ์ต่างๆ ใช้วัสดุที่ ทันสมัย ในการตกแต่ง รวมทั้งนำ เทคนิคจัดแสดงที่น่าสนใจมาใช้
- แสงเหนือม่วง	เป็นตู้จัดแสดงไม้ ด้านในมีไฟ BACK LIGHT แสดงที่ตัววัตถุสีขาวจะสะท้อน แสงตัวอย่างบ้านผีสิง มีปุ่มกดให้มีแสง	มีรูปแบบการนำเสนอที่ดู แปลกตาน่าสนใจขึ้น	แสงไฟบริเวณป้ายน้อยไปจึง ทำให้ป้ายบอกรายละเอียดไม่ สามารถมองได้อย่างชัดเจน	มีการติดตั้งไฟ หรือซ่อนไฟบริเวณที่ ต้องการให้เห็นป้ายได้อย่างชัดเจน
- การผสมแสงสี	บอร์ดแสดงลักษณะการสะท้อนแสง เป็น เงาสะท้อนเป็นสีต่างๆ ที่มาผสมกัน มี ปุ่มกด ให้มีแสง	ผู้ที่เข้ามาชมสามารถ ทำ กิจกรรม มีการปฏิสัมพันธ์	บริเวณนี้มีไฟนีออนสว่างทำ ให้มองเห็นเงาที่สะท้อน ด้านหลังไม่ชัดเจน	ติดตั้งไฟให้เหมาะสม หรือจัดแสดง เป็นห้อง ที่เก็บแสงให้สามารถ มองเห็น เงาชัดเจน

#### 4. นิทรรศการสื่อพิพธิภณท์อเล็กทรอนิกส์



#### เนื้อหาการจัดแสดง

- หัวข้อ
1. เสียงสเตอร์ริโอ
  2. WATER SCREEN
  3. อุปกรณ์ขยายเสียง
  4. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
  5. เครื่องฉาย

#### แผนผังสื่อพิพธิภณท์อเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 18 ส่วนโชว์อุปกรณ์อเล็กทรอนิกส์ เป็น อะคริลิกใสสามารถมอง ได้ชัดเจน



ภาพที่ 20 สีที่ใช้เป็นสีเขียวเพราะ พื้นของสีแผงวงจรส่วนใหญ่เป็น สีเขียว



ภาพที่ 21 แท่นแสดงส่วนใหญ่เป็น แท่นทรงกระบอกเพราะแทนค่าเป็น อุปกรณ์ที่อยู่บนแผงวงจร เป็น แคบซูล



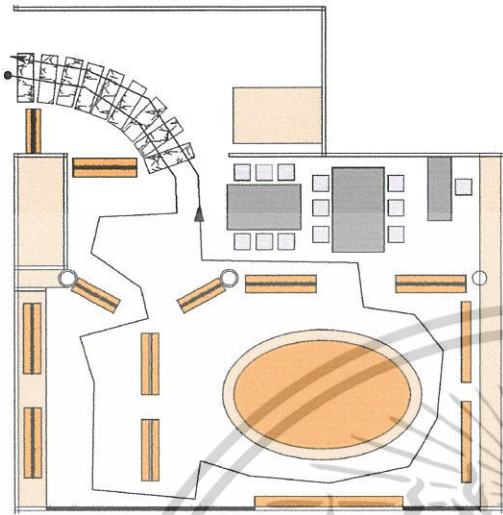
ภาพที่ 22 ฝ้าออกแบบให้มีลักษณะ โต้รับกับส่วนที่อยู่ด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.5 แสดงการศึกษา นิทรรศการสื่อพิพิภษณ์ท้อเด็กทรอนิกส์

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. เสียงสเตอริโอ	เป็นแทนแสดงมีลำโพง ให้ฟังระดับแสดงต่างๆ ตั้งแต่ระดับเสียงที่เบามาก จนถึงดังมาก	ระดับแทนและลำโพงสามารถย่นฟังได้สะดวก	เมื่อคปุมเสียงที่ออกมาแต่ละช่อง ครอบงวมกัน	ออกแบบให้มีลักษณะที่ห่างกันเล็กน้อยและเสียงไม่ครอบงวมกันมากเกินไป
2. WATER SCREEN	เป็นแสดงการจำลอง การไหลของน้ำโดยเป็นระบบเซนส์เซอร์ เมื่อเดินผ่านน้ำจะไหลอัตโนมัติ	เห็นลักษณะการทำงานของอุปกรณ์นี้	ไม่มีคำอธิบายและบรรยายเนื้อหาต่างๆ	ออกแบบให้มีเนื้อหาบอกลักษณะการทำงาน เป็นวีดิทัศน์ หรือ ปุ่มกดบรรยาย
3. อุปกรณ์ขยายเสียง	เป็นตู้กระจายใส วางอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องขยายเสียงต่างๆตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	เห็นวิวัฒนาการของเครื่องขยายเสียงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	เนื้อที่ที่ใช้ในการจัดแสดงน้อยไป ทั้งหัวข้อ และที่วัตถุที่จะแสดงมีจำนวนมาก	ขยายเนื้อที่ที่ใช้ในการแสดงบริเวณนี้เพื่อที่จะสามารถโชว์รายละเอียดต่างๆได้ เต็มที่ เพื่อจะได้ให้ความรู้ได้อย่างเต็มที่
4. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน	เป็นแทนแสดง ด้านในมีอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า แสดงให้เห็นว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	-	ไม่มีป้ายหรือรายละเอียดเกี่ยวกับของที่นำมาจัดแสดงมาติดเพื่อให้ความรู้	ออกแบบให้มีป้ายที่สามารถมองเห็นได้ ชัดเจนและดึงดูสายตา
5. เครื่องฉาย	เป็นแทนทรงกระบอก ปิดอะครีกลใส ด้านในใสอุปกรณ์เครื่องฉาย	แทนเป็นทรงกระบอกใช้อะครีกลใสสามารถมองเห็นภายในได้โดยรอบ	ไม่มีสิ่งดึงดูดให้เกิดความรู้สึกน่าตื่นเต้น น่าเรียนรู้	ทำให้มีจุดเด่น มีจุดดึงดูดสายตา โดยการเน้นสีและแสงในส่วนที่ต้องการ

## 5. นิทรรศการวิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000



### เนื้อหาการจัดแสดง

- หัวข้อ
1. บ้านเรือนในไทยอดีต
  2. ของใช้ในอดีต
  3. ของใช้ปัจจุบัน
  4. การเล่นเกมเด็กไทยในอดีต
  5. การเล่นเกมเด็กไทยในปัจจุบัน
  6. กิจกรรมลองฝึกฝีมือ



ภาพที่ 25 แท่นแสดงสวดสาย  
ผ้าทอต่างๆ และมีบอร์ดอธิบาย



ภาพที่ 26 ส่วนที่ทำกิจกรรม ลอง  
ฝึกทำมีอุปกรณ์ต่างๆ ให้ลองฝึก



ภาพที่ 28 บอร์ดแสดงแบบบ้านไทยสมัย  
ก่อนเป็นการใช้กราฟิกการ์ตูน



ภาพที่ 29 การจัดในส่วนของความทันสมัยที่เป็นปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.6 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000

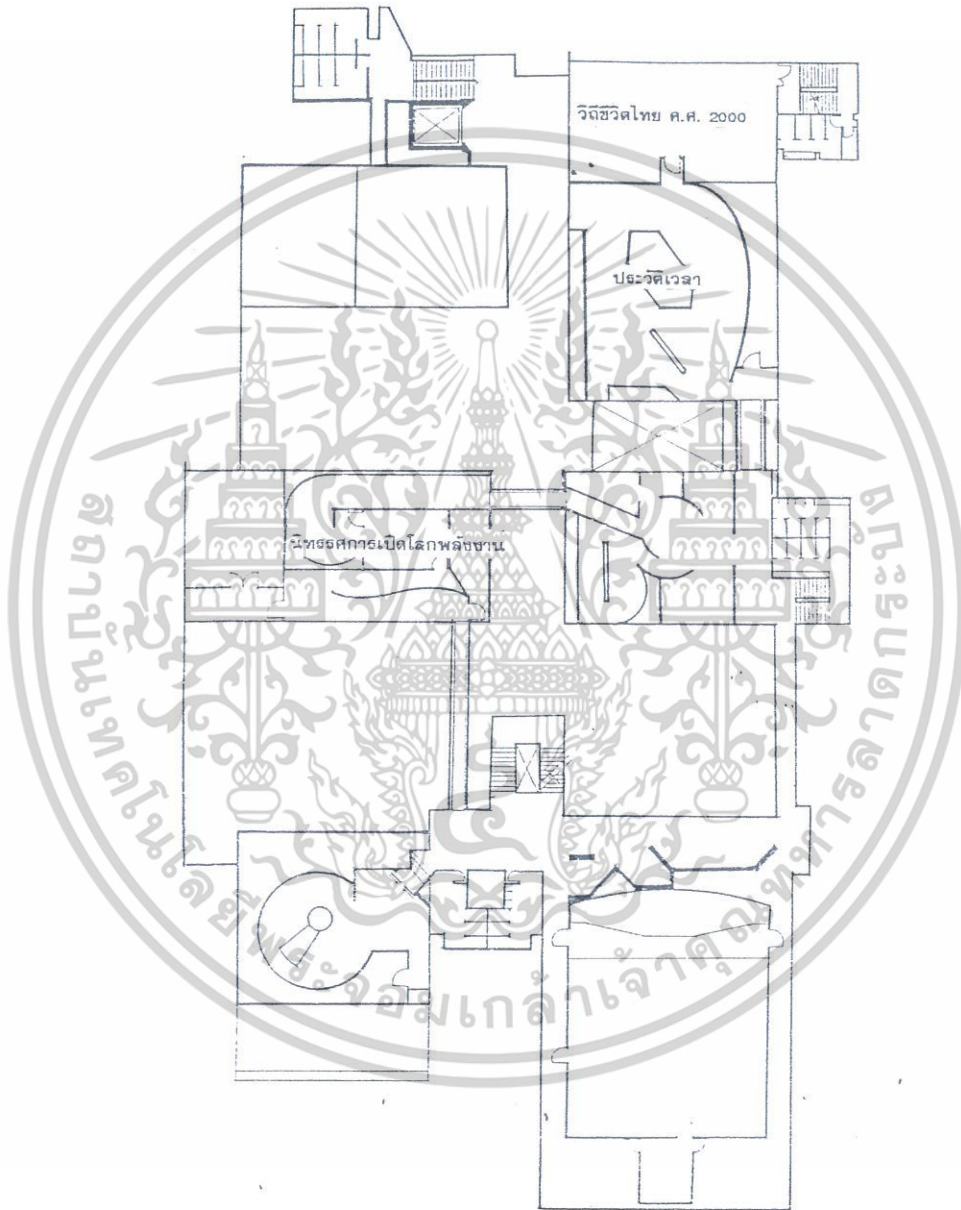
หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. บ้านเรือนในไทย อดีต	บอร์ดแสดงภาพวาด บ้านเรือนไทยมี หมายเลขบอกตำแหน่ง ส่วนต่างๆของ บ้านเรือนไทย	ทำให้เกิดความน่าสนใจและ กระตุ้นการเรียนรู้ของเด็ก	มีแต่ภาพอาจทำให้ไม่เข้าใจ หรือเห็นถึงรายละเอียดต่างๆ ได้ไม่ชัดเจน	ออกแบบส่วนแสดงให้เป็นหัวข้อโดย แยกประเภทของเนื้อหาและมีการ จัดเป็นหุ่นจำลอง
2. ของใช้ในอดีต	เป็นบอร์ดแสดงเนื้อหาของวัตถุ และมี ตัวอย่างของจริงจัดแสดง	ทำให้ได้สัมผัสกับของจริง และลักษณะของวัตถุจริง	มีแต่ตัวอย่างของจริงไม่มีภาพ การใช้หรือภาพในกาลเล่น ต่างๆ	จัดทางสัญจรให้เป็นระบบ และจัดให้ มีการนำเรื่องหรือนาระบบภาพและ เสียงประกอบการสาธิตการเล่นต่างๆ
3. ของใช้ปัจจุบัน	เป็นแท่นแสดงอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ ในปัจจุบัน	ทำให้วัตถุในการจัดแสดง และอุปกรณ์ต่างๆชำรุดได้ ยาก	ไม่ได้สัมผัสถึงลักษณะของ วัสดุและการใช้งานจริง	ออกแบบให้มีลักษณะการใช้สื่อ ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงในการ สาธิตอุปกรณ์ต่างๆ
4. การละเล่น เด็กไทยในอดีต	เป็นบอร์ดแสดงเนื้อหาของเล่นต่างๆ และ มีตัวอย่างของจริงซึ่งสามารถเล่นได้	ทำให้ผู้เข้าชมมีส่วนร่วมและ ได้สัมผัสกับบรรยากาศของ การเล่นต่างๆ	ลักษณะอุปกรณ์หรือของเล่น อาจชำรุดหรือสูญหายได้ง่าย	ทำให้มีจุดเด่น มีจุดดึงดูดสายตา โดยการ เน้นสีและแสงในส่วนที่ต้องการ
5. การละเล่น เด็กไทยในปัจจุบัน	เป็นฐานวางวางสำหรับเล่นรถของเล่น (รถกระป๋อง) ซึ่งมีรถให้ลองเล่น	ได้สัมผัสกับบรรยากาศของ การเล่นต่างๆ	ทำให้ใช้เวลาในการเข้าชม และร่วมกิจกรรมในส่วน ต่างๆเป็นเวลานาน	ออกแบบให้มีการตกแต่งผ้า หรือปิด งานระบบให้ดูเรียบร้อย
6. กิจกรรมลองฝึก ฝีมือ	เป็นโต๊ะให้สามารถนั่งเล่นของเล่นต่างๆ เช่นประกอบโมเดลบ้าน หรือ การทอผ้า	ทำให้ผู้เข้าชมมีส่วนร่วมกับ กิจกรรมต่างๆ	อาจทำให้อุปกรณ์ต่างๆชำรุด ได้ง่าย	จัดให้มีผู้ดูแลหรือวิทยากรในการให้ คำแนะนำและการสาธิต

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## 1.3.3.2 ชั้นที่ 2 ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

ประกอบด้วย

1. นิทรรศการประวัติเวลา



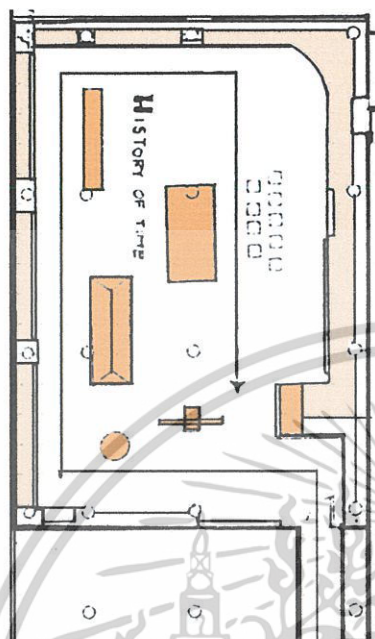
อาคาร 2 ชั้น 2

ภาพที่ 29 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 2

95541

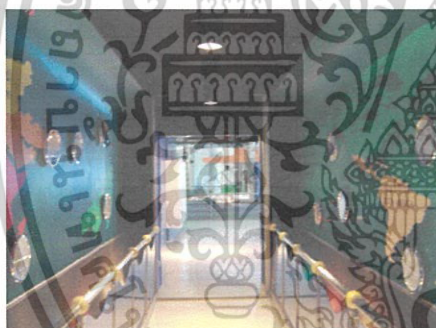
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. นิทรรศการประวัติศาสตร์

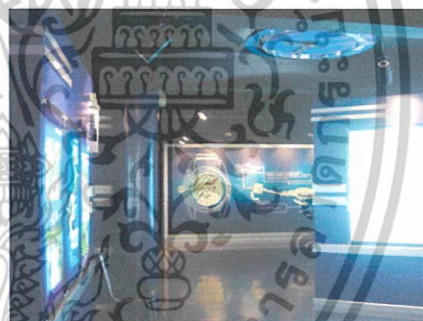


### เนื้อหาการจัดแสดง

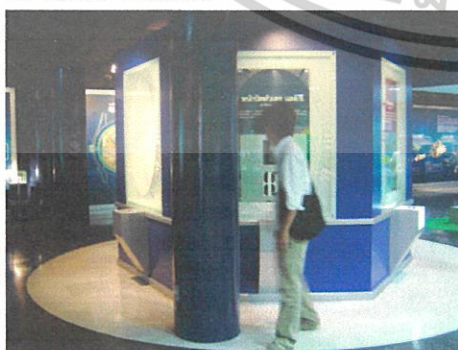
- หัวข้อ
1. ความสำคัญของเวลา
  2. เครื่องบอกเวลาในอดีต
  3. การทำงานของนาฬิกาตุ้มโบราณ , คีเนติก
  4. แผนที่แสดงเวลาทั่วโลก
  5. เครื่องบอกเวลายุคใหม่



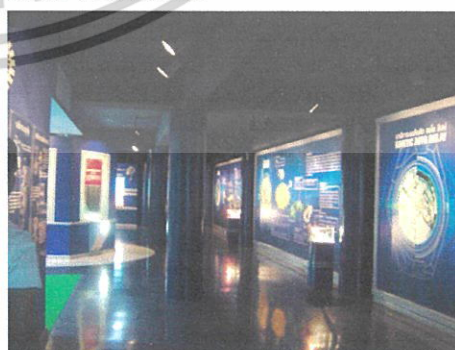
ภาพที่ 34 ลักษณะของทางเดินเข้ามาใน นิทรรศการชีวิตกับเวลามีการแสดงเวลา ของแต่ละ ประเทศ



ภาพที่ 35 การตกแต่งภายในมีบอร์ดแสดง มีการซ่อนไฟไว้ด้านในเพราะให้ สามารถ อ่านตัวหนังสือได้



ภาพที่ 36 บอร์ดแสดงเรื่องราวของนาฬิกา ตั้งแต่การใช้นาฬิกาน้ำ นาฬิกาแดด



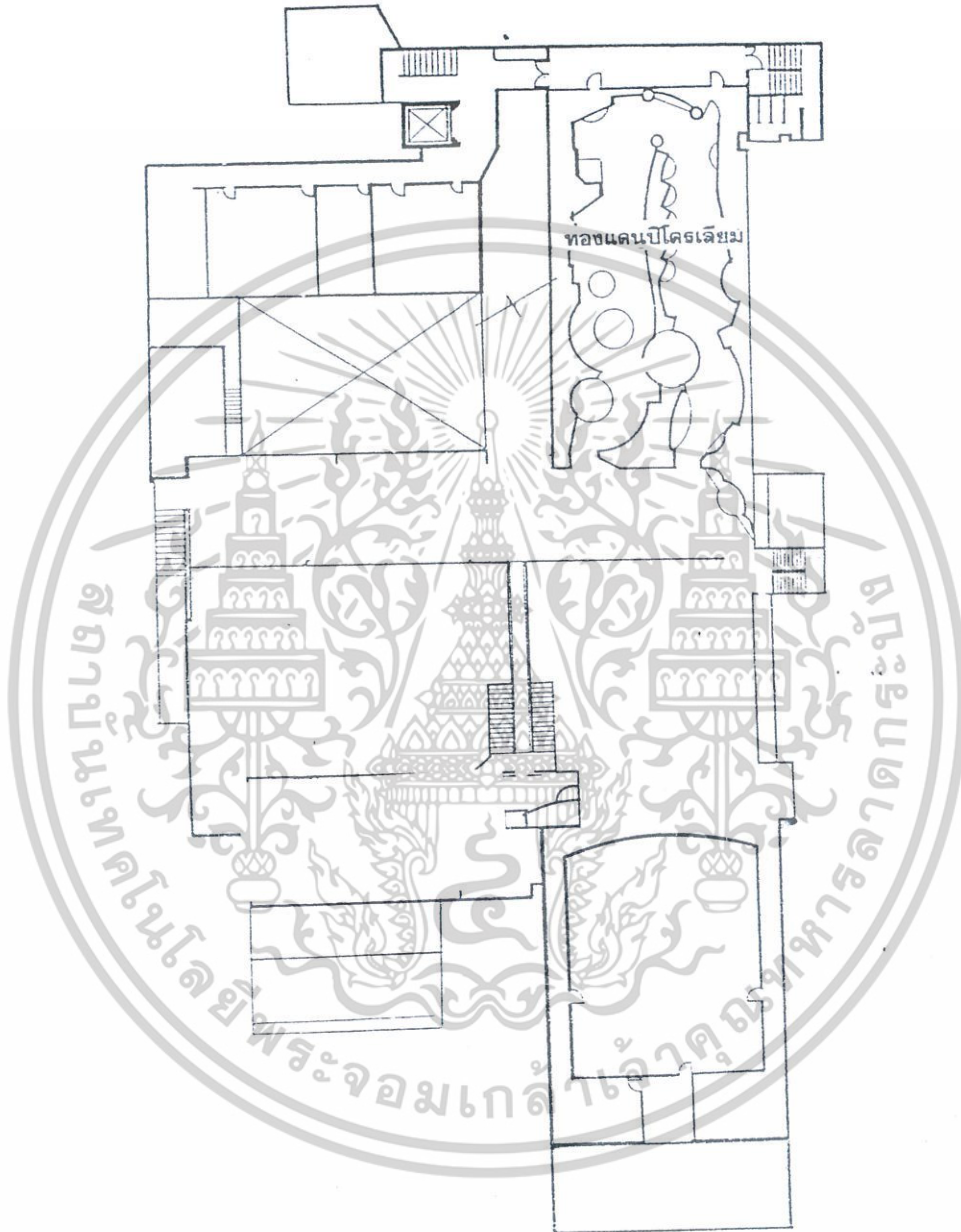
ภาพที่ 37 แสงไฟภายในส่วนที่จัดแสดง น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.7 แสดงการศึกษา นิทรรศการประวัติศาสตร์

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. ความสำคัญของเวลา	- บอร์ด โปร่งแสงอักษรบรรยายภาพ - โมเดลขยายส่วนนาฬิกาทรายภายในบรรจุเม็ดโฟม	จัดองค์ประกอบได้เหมาะสม มีรูปภาพประกอบคำบรรยาย ไม่มากเกินไป	โมเดลนาฬิกาทรายชำรุด ขาดการดูแลให้สามารถใช้งานได้	ออกแบบให้อุปกรณ์ต่างๆ ใช้งานง่าย สามารถใช้งานได้ยาวนาน คงทน
2. เครื่องบอกเวลาในอดีต	- บอร์ด โปร่งแสงและแผ่นวงจรผลึกเหลวแสดงรูปเกี่ยวกับนาฬิกาแดด นาฬิกาน้ำ นาฬิกาทรายและนาฬิกาน้ำมัน - ของจริงและตัวอย่างแสดงตัวอย่างของนาฬิกาในอดีต	มีตัวอย่างให้ดูเป็นภาพหรือของจริงจะสามารถเข้าใจง่าย	ส่วนแสดงตัวอย่างของนาฬิกาน้ำมาจัดวางเรียงกันในตู้ ขาดการจัดวางทำให้ดูไม่น่าสนใจเท่าที่ควร	ควรมีการนำเสนอในเรื่องราวการตกแต่งให้ มากขึ้น เพื่อเป็นการสันทนาการ แก่ผู้ที่เข้ามาชมเกิดความสนใจ
3. การทำงานของนาฬิกาลูกตุ้มโบราณ, คีเนติก	แผนภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของนาฬิกาและตัวอย่างกลไกการทำงานของนาฬิกา	-	ตัวอย่างกลไกการทำงานชำรุด ทำให้ขาดความเข้าใจในการทำงานที่ชัดเจน	จัดทำสัญญาณให้เป็นระบบ โดยจัดให้มีการนำเสนอเรื่อง และจัดแบบบังคับทางสัญญาณเพื่อสามารถชมได้ทั่วถึง
4. แผนที่แสดงเวลาทั่วโลก	แผนที่โลกและนาฬิกาเข็มติดตามแผนที่ในส่วนที่เป็นประเทศต่างๆ	จะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนว่าเวลาของแต่ละประเทศห่างกันเท่าไร	แสงสว่างไม่เพียงพอในส่วนที่จัดแสดง และนาฬิกาบางเรือนชำรุด	ออกแบบไฟให้มีลักษณะที่รับกับการแสดงในส่วนนั้นทำให้บริเวณนั้นดู
5. เครื่องบอกเวลายุคใหม่	แสดงการทำงานของนาฬิกาสมัยใหม่ บอร์ดภาพนาฬิกาดิจิตอล สมัยใหม่ ตัวอักษรบรรยายรุ่น ผู้คิดค้น	เห็นวิวัฒนาการของนาฬิกา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	แสงสว่างไม่เพียงพอ ตัวอักษรมีขนาดเล็ก อ่านยาก	เพิ่มแสงไฟในส่วนที่จัดแสดงอาจเป็นไฟที่สามารถปรับ แสงได้

1.3.3.3 ชั้นที่ 3 ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้  
ประกอบด้วย 1. นิทรรศการห้องแคนปีโตรเลียม

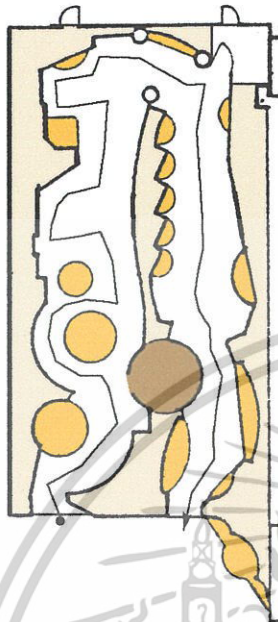


อาคาร 2 ชั้น 3

ภาพที่ 39 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. นิทรรศการท่องแดนปิโตรเลียม



### เนื้อหาจัดแสดง

- หัวข้อ
1. กำเนิดปิโตรเลียม
  2. ผลงานผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม
  3. ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม
  4. สถานีกลั่นน้ำมัน
  5. สถานีพลังงานทดแทน
  6. การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน
  7. พลังงานความร้อนใต้พิภพ
  8. การสกัดหินน้ำมัน
  9. ถ่านหินและแหล่งขุดที่สำคัญ
  10. การเจาะสำรวจ



ภาพที่ 44 บอร์ดบอกประเภทของน้ำมันปิโตรเลียม ภาพที่ 45 มีตัวการ์ตูน แทนค่าเป็นตัวดำเนินเรื่องเป็นลักษณะของหยดน้ำมัน



ภาพที่ 47 บริเวณที่นั่งด้านหน้าจอทีวีที่เปิดบรรยายเรื่องราวของน้ำมันปิโตรเลียม

ภาพที่ 48 ลักษณะของการตกแต่งฝ้าเป็นโครงเหล็ก และห้อยลักษณะของเมล็ดอะตอม

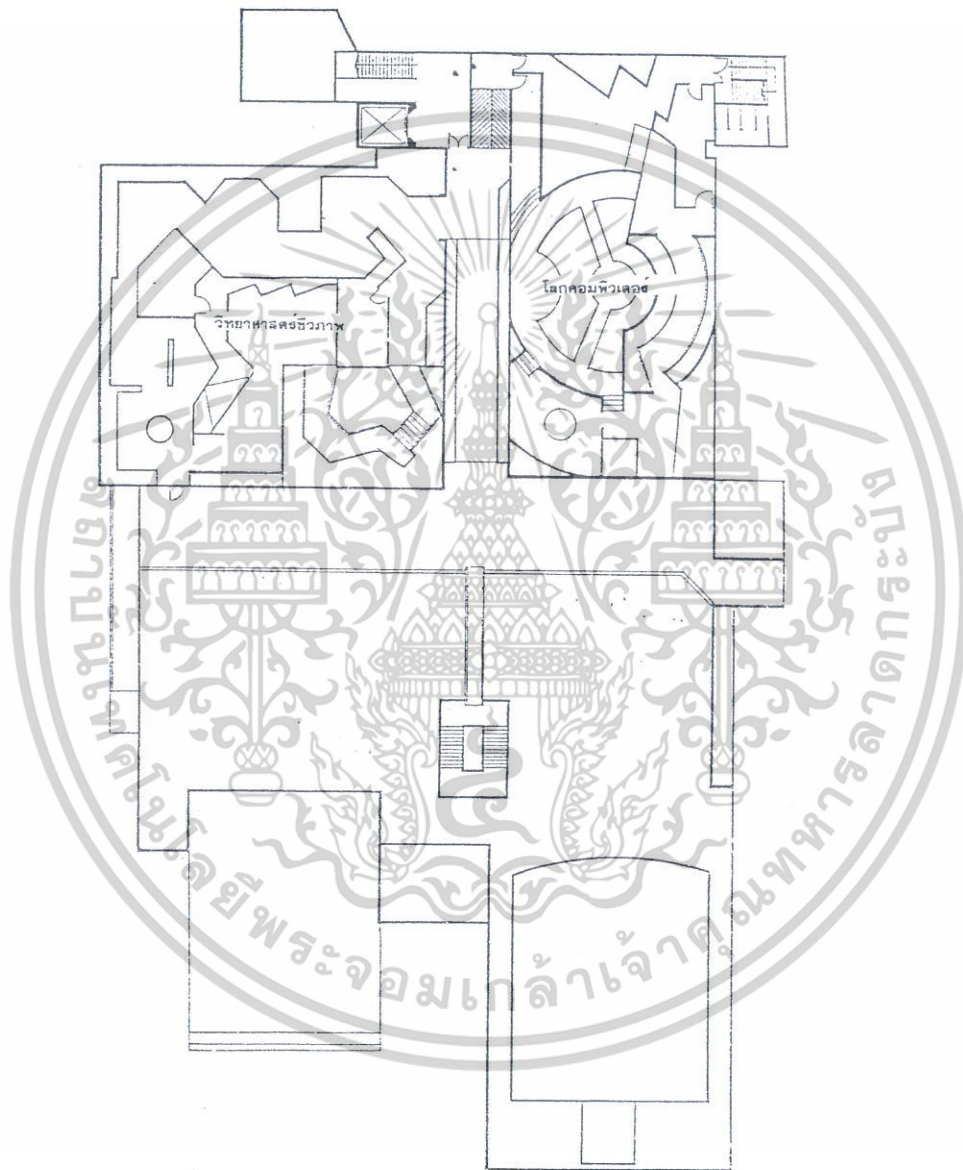
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.8 แสดงการศึกษา นิทรรศการห้องแดนปิโตรเลียม

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. กำเนิดปิโตรเลียม	เป็นบอร์ดจัดแสดงมีเนื้อหา มีภาพประกอบ ประมาณ 2 บอร์ด	มีเนื้อหาไม่มากนัก ทำให้ไม่ต้องใช้เวลาอ่านมากนัก	ไม่มีภาพประกอบทำให้เข้าใจยาก	ออกแบบให้มีภาพประกอบ และมีเทคนิคการจัดแสดงใหม่ๆมาใช้
2. พลังงานและผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม	ผู้แสดงเป็นรูปท่อกลั่นน้ำมันแล้วแยกเป็นช่องแสดงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน	มีผลิตภัณฑ์มากมายให้ชม	ไม่มีคำอธิบายหรือบรรยายต่างๆ ให้เข้าใจง่ายขึ้น	ออกแบบให้แต่ละจุดที่มีการบรรยายและให้มีระยะห่างกัน เพื่อให้เสียงดังลดลงไม่รบกวนส่วนอื่น
3. ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม	แสดงเป็นยานจำลอง มีโทรทัศน์เปิดให้ชมขั้นตอนการขุดเจาะน้ำมันในทะเล มีการจำลองระบบที่นึ่งสันสะเทือน	ผู้ชมได้ร่วมกิจกรรม และ เกิดความสนุกสนานน่าจดจำ	วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งส่วนจัดแสดงดูเรียบง่าย ไม่น่าสนใจเท่าที่ควร	การเลือกใช้วัสดุที่ดูทันสมัย ใช้ในการตกแต่งทำให้ดูน่าสนใจเพื่อให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น
4. สถานีกลั่นน้ำมัน	แสดงรูปแบบขั้นตอนการกลั่นน้ำมัน จัดแสดงเป็นโมเดลภาพตัดภายในตู้กลมใส มีพื้นที่ให้เดินขึ้นไปชมเป็นวงกลมโดยรอบ	ผู้ชมสามารถเดินชมได้โดยรอบเนื่องจากเป็นตู้กลม	ไม่มีการตกแต่งผ้าให้รับกับวัตถุจัดแสดงด้านล่าง	ออกแบบผ้าให้มีลักษณะที่รับกับการแสดงในส่วนนั้นทำให้บริเวณนั้นดู
5. สถานีพลังงานทดแทน	แบบจำลองของสถานี อักษรบรรยาย และตัวอย่างจำลอง	ผู้ชมสามารถเข้าใจได้ง่ายเนื่องจากแสดงเป็นโมเดล	หลอดไฟชำรุดแสงสว่างไม่เพียงพอ	เพิ่มแสงไฟในส่วนที่จัดแสดงอาจเป็นไฟที่สามารถปรับ แสงได้
6. การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน	โมเดล แสดงการขนส่งทรัพยากรพลังงานในตู้จัดแสดง	-	การจัดแสดงเป็นเพียงการจัดวาง โมเดลยานพาหนะในการขนส่งเท่านั้น ทำให้ดูไม่น่าสนใจเท่าที่ควร	ออกแบบให้มีเทคนิคการจัดแสดงที่น่าสนใจ เช่น นำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ให้สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้

### 1.3.3.4 ชั้นที่ 3 ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ประกอบด้วย
1. นิทรรศการวิวัฒนาการของมนุษย์
  2. นิทรรศการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
  3. นิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์



อาคาร 2 ชั้น 4

ภาพที่ 49 ผังอาคาร 2 นิทรรศการชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. นิทรรศการวิวัฒนาการของมนุษย์



ภาพที่ 49 บริเวณทางขึ้นไปยังชั้น 4 มีป้ายบอก  
เรื่องที่จัดแสดง เป็นสีเขียวเพราะเป็นเรื่องเกี่ยวกับ  
ธรรมชาติ



ภาพที่ 50 เป็นทางลาดขึ้นไป และด้านข้างมี  
การแสดงผลการวิวัฒนาการของมนุษย์



ภาพที่ 51 การแสดงผลการวิวัฒนาการของ  
มนุษย์มีหุ่นจำลองวิวัฒนาการของคนและคำอธิบาย  
ชื่อพันธุ์และการดำรงชีพ การใช้ชีวิต



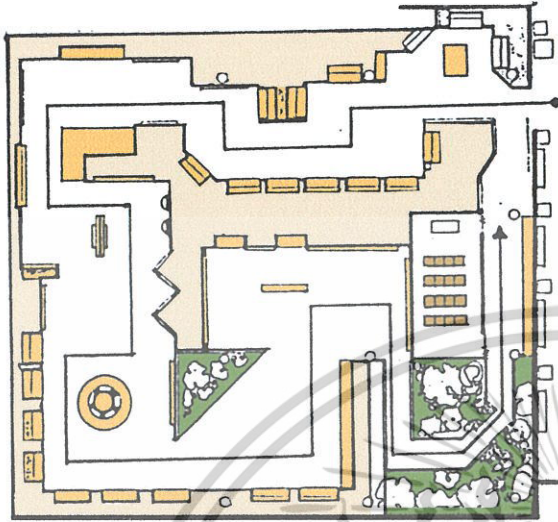
ภาพที่ 52 ด้านบนมีภาพของมนุษย์แต่  
กะพั้นธุ์ มีขนาดใหญ่

### ตารางที่ 1.9 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิวัฒนาการของมนุษย์

ส่วนศึกษา	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
1. การจัดแสดง	1. ส่วนจัดแสดงมีไม่มากนักจึงไม่สามารถให้ความรู้ได้อย่างเต็มที่	1. ออกแบบให้มีพื้นที่มากขึ้น โดยการขยายพื้นที่หรือจัดแสดงเป็นห้องให้เรียนรู้ได้
2. ทางสัญจร	2. เป็นการจัดแสดงไปคู่กับทางเดินหลักรวมทั้งเป็นพื้นที่ลาดเอียง จึงไม่สะดวกในการชม	2. ออกแบบให้มีพื้นที่เป็นห้องจัดแสดงหรือทำพื้นที่ให้มีลักษณะเป็นขั้น ให้บริเวณที่สามารถยืนชมได้สะดวก
3. การตกแต่ง	3. วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งส่วนจัดแสดงดูเรียบง่าย ไม่น่าสนใจเท่าที่ควร	3. การเลือกใช้วัสดุที่ดูทันสมัย ใช้ในการตกแต่งทำให้ดูน่าสนใจเพื่อให้เกิดความรู้สึกรื่นเริง
- สื่อสารสนเทศ	- ป้ายที่บอกเนื้อหาและเรื่องราวเล็กและไม่ชัดเจน รวมทั้งป้ายบริเวณทางเข้า	- ออกแบบป้ายหรือสื่อต่างๆ ให้มีความน่าสนใจดึงดูด ตั้งแต่ทางเข้า รวมทั้งป้ายแสดงเนื้อหาที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. นิทรรศการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ



เนื้อหาการจัดแสดง

1. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
2. กำเนิดสิ่งมีชีวิต
3. วิวัฒนาการของมนุษย์
4. การจัดหมวดหมู่ของพืชและสัตว์
5. วงจรชีวิตของสัตว์
6. โครงสร้างของสัตว์
7. พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต
8. ระบบนิเวศน์



ภาพที่ 55 การแสดงเรื่องวงจรชีวิตสัตว์มีบอร์ด และภาพอธิบายรายละเอียดเนื้อหาต่างๆ



ภาพที่ 56 การแสดงในส่วนการกำเนิดชีวิต เป็นการแสดงเรื่องราวภายในตู้กระจก และมีคำอธิบายด้านหน้า



ภาพที่ 57 บริเวณทางเดินภายในกว้างพอสมควร สามารถเดินได้เป็นกลุ่ม สามารถเดินชมได้ทุกส่วน



ภาพที่ 58 ส่วนที่จัดแสดงมีคำบรรยาย โดยระบบเซนเซอร์ อธิบายเรื่องราวเกี่ยวกับส่วนนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.10 แสดงการศึกษา นิทรรศการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางแก้ปัญหา
1. วัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	แผ่นภาพซ่อนไฟ พร้อมอักษรบรรยาย มีปุ่มกดดูสายพันธ์์การวิวัฒนาการ	ปุ่มกดดูสายพันธ์์ และมีอักษรบอกชื่อ ง่ายต่อการจำ	การจัดแสดงค่อนข้างเก่าทำให้วัสดุและสีเริ่มเสื่อมสภาพ	ออกแบบให้มีภาพประกอบ และมีเทคนิคการจัดแสดงใหม่ๆมาใช้
2. กำเนิดสิ่งมีชีวิต	ไดโอรามาและโมเดล แสดงสิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ มีอักษรบรรยายและหูฟังแบบโทรศัพท์ ให้ผู้ชมได้ฟังประกอบการชม	ผู้ชมได้รวมกิจกรรม และ เกิดความสนุกสนานน่าจดจำ	หูฟังชำรุด บางที่มีเสียงดังเกินไปและบรรยายเนื้อหาค่อนข้างยาว	การเลือกใช้เทคนิคจัดแสดงที่ดูทันสมัย และย่อเนื้อหาให้สั้นลงใส่ใจความสำคัญและง่าย
3. วัฒนาการของมนุษย์	- ตู้แสดงโมเดลจำลอง ลักษณะและการใช้ชีวิต - ปุ่มกดมีคำบรรยายประวัติ	เห็นลักษณะการใช้ชีวิตจัดแสดง ในตู้เป็นการจำลอง	ตู้แสดงใช้วัสดุเป็นตู้ไม้ ดูไม่น่าสนใจ เสียงบรรยายของแต่ละตู้ใกล้เคียงรบกวนการฟัง	ออกแบบให้ความดังของเสียงลดลง และระยะห่างเหมาะสม ให้เสียงไม่รบกวนให้เกิดความสับสน
4. การจัดหมวดหมู่ของพืชและสัตว์	แผ่นภาพโปรยแสงแสดงการแบ่งชนิดของพืชและสัตว์	-	การจัดแสดงค่อนข้างเก่าไม่น่าสนใจ	ใช้เทคนิคจัดแสดงใหม่ เช่นนำคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการนำเสนอ
5. วงจรชีวิตของสัตว์	ไดโอรามาแสดงวงจรชีวิตของสัตว์ต่างๆ มีปุ่มกดคำบรรยาย	เนื้อหาบรรยายไม่มากนัก เข้าใจง่าย	ตู้แสดงใช้วัสดุเป็นตู้ไม้ ดูไม่น่าสนใจ	การเลือกใช้วัสดุที่ดูทันสมัย ใช้ในการตกแต่งทำให้ดูน่าสนใจเพื่อให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น
6. ระบบนิเวศน์	จัดสภาพแวดล้อมในป่าให้ผู้ชมเดินผ่านไป มีต้นไม้ปลอม น้ำตกและสัตว์ป่าซ่อนอยู่ตามมุม	เป็นการจำลองบรรยากาศป่าเบญจพรรณ	แสงสว่างไม่เพียงพอทำให้การดูไม่น่าสนใจ	ออกแบบให้มีแสงสว่างเหมือนจริง เพื่อทำให้บรรยากาศหน้าสนใจมากขึ้น

#### 1.4 เหตุผลในการเสนอปฏิญญานិพนธ์

1. เนื่องจากเป็นโครงการเสนอแนะปรับปรุงส่วนของอาคาร 2 อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ได้มีการก่อตั้งมาเป็นเวลานาน จึงจะปรับปรุงให้ลักษณะการออกแบบตกแต่ง ทางด้านสถาปัตยกรรมภายในให้มีความทันสมัยมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถเป็นแหล่งความรู้ได้อย่างเต็มที่

2. อาคาร 2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นโครงการเฉพาะด้านเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์ และอวกาศ ที่ควรทำการศึกษา

3. เป็นโครงการที่ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ดำเนินการวิจัยศึกษา

4. ลักษณะ โครงการเสนอแนะปรับปรุงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์ วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นโครงการที่เกิดขึ้นมากในประเทศไทย และมีความน่าสนใจจึงควร ดำเนินการศึกษา

5. ต้องการทำการศึกษาระบบการทำงาน สายงานอัตรากำลังต่างๆ ของเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์

#### 1.5 ขอบเขตโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วยอาคารต่างๆ 14 อาคาร ส่วนใช้ทำโครงการ เสนอแนะปรับปรุง คือ อาคาร 2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา เป็นอาคาร 4 ชั้น หลังคาเฟลตผสม โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กและ เหล็กรูปพรรณ

##### 1. ส่วนนิทรรศการ

- นิทรรศการถาวร PERMANENT EXHIBITION กำหนดเนื้อเรื่องที่จะจัดแสดง ได้ จัดเรียงตามลำดับเพื่อปูพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี
- นิทรรศการชั่วคราว TEMPORARY EXHIBITION การจัดนิทรรศการชั่วคราวนี้ไว้ว่าง ตำแหน่งให้สะดวกแก่การเข้าชม จาก บุคคลภายนอก และ มีการควบคุมระบบทั้งแสงไฟ ระบบ ปรับอากาศเกี่ยวเนื่อง กับนิทรรศการถาวรด้วย

##### 2. ส่วนบริการการศึกษา

สะดวกในการติดต่อรับบริการซึ่งสามารถให้บริการได้ตลอดเวลา ไม่ว่าส่วนจัด นิทรรศการจะปิดหรือไม่ โดยมีการเตรียมทางออกไว้ในส่วนนี้

- ห้องสมุด
- ห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ส่วนบริหารและบริการ

- ฝ่ายประชาสัมพันธ์
- ส่วนจำหน่ายของที่ระลึก
- ห้องอาหารและเครื่องดื่ม
- ส่วนรับฝากของ

#### 1.6 วัตถุประสงค์ของปฏิญานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

2. เพื่อศึกษาการออกแบบภายในอาคาร พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาให้มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่ถูกต้อง โดยผสมผสานกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เหมาะสม

3. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่เข้ามาใช้บริการกับตัวอาคาร เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานและเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งทางด้านสถาปัตยกรรมภายใน

4. เพื่อศึกษาระบบสายงานในการทำงานที่เหมาะสมกับอัตรากำลังของผู้ใช้บริการ และเจ้าหน้าที่ของโครงการเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งทางด้านสถาปัตยกรรมภายใน

5. เสริมสร้างความรู้ความชำนาญการศึกษาด้านสถาปัตยกรรมภายในวิเคราะห์ ข้อมูลออกมาในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายในได้อย่างเหมาะสม

#### 1.7 ที่มาของปัญหา

1. เป็นโครงการอาคารที่มีผู้ใช้บริการทั้งนักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป ตลอดจนเจ้าหน้าที่ในอาคารวิทยาศาสตร์ ทำให้ยากต่อการศึกษาอาคารและงานตกแต่ง ให้มีพื้นที่ใช้งานตามความเหมาะสม

2. แบ่งการจัดความสำคัญภายในอาคารหลายส่วน เช่น ส่วนนิทรรศการถาวร ส่วนของพิพิธภัณฑ์ ส่วนบริการการศึกษา ส่วนประชาสัมพันธ์ ฯลฯ ทำให้ยากต่อการศึกษาความสัมพันธ์ต่อส่วนต่างๆของอาคารวิทยาศาสตร์

3. เป็นอาคารที่เปิดแสดงมาเป็นเวลานาน จึงควรที่จะปรับปรุงให้มีเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมาใช้ทำให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เนื่องจากแหล่งข้อมูลจริง ทางกรออกแบบอาคารวิทยาศาสตร์ มีไม่เพียงพอไม่สะดวกต่อการศึกษาข้อมูล
5. ในการเลือกใช้วัสดุต้องมีความกลมกลืนกับสภาพของอาคาร และภูมิทัศน์ของโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับตัวอาคารมากที่สุด
6. อาคารวิทยาศาสตร์ มีงานระบบอยู่มากมายจึงต้องศึกษาและทำการแก้ปัญหาให้ได้อย่างถูกต้อง

### 1.8 แนวทางแก้ปัญหา

1. ศึกษารายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของอาคารทั้งหมดรวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคารเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและประเภทของบุคคลและประเภทของบุคคลของผู้ใช้อาคารรวมถึงความสัมพันธ์ของการจัดแสดง ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน โดยนำข้อมูลเหล่านี้มาออกแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ภายนอกพิพิธภัณฑ์
3. ทำการวางแผนการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน โดยควบคู่ไปกับการศึกษาโครงสร้างอาคาร เพราะจะทำให้งานสัมพันธ์กันมากขึ้น ไม่เกิดปัญหาภายในภายหลังกับระบบงานต่างๆ จึงจะทำให้อาคารวิทยาศาสตร์มีมาตรฐานสากล
4. รวบรวมข้อมูลจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง และศึกษาข้อมูลของสถานที่ให้ละเอียดเพื่อให้ออกแบบเป็นไปอย่างสมบูรณ์ถูกต้องที่สุด
5. ศึกษาถึงบรรยากาศภายในและภายนอกที่มีผลต่อจิตวิทยาของผู้ใช้อาคารและผู้ใช้บริการ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเช่นพื้นที่ว่าง การใช้โทนสี วัสดุ เพื่อสร้างบรรยากาศและความสวยงาม ให้เหมาะสมตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย
6. ศึกษาผลกระทบด้านสภาพแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหภายในและภายนอกอาคาร
7. ศึกษาผลกระทบของงานระบบ ว่ามีผลกระทบต่อโครงการอย่างไร ทั้งด้านชีวภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ให้เกิดผลดีต่อโครงการมากที่สุด

### 1.9 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษารายละเอียดของโครงการอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
  - ความเป็นมาของโครงการ
  - วัตถุประสงค์ของโครงการ
  - เหตุผลในการเลือกทำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่มาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา
  - สภาพแวดล้อมและอิทธิพลที่มีต่อโครงการ
2. ศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
    - ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในโครงการ
    - องค์ประกอบต่างๆในโครงการ
    - สายงานและการบริหารของหน่วยงานต่างๆในโครงการ
    - ความสัมพันธ์ส่วนต่างๆของอัตรากำลัง
    - จำนวนพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
    - ศึกษาพื้นที่ใช้สอยของแต่ละหน่วยงานขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมในโครงการ
    - งานระบบและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ
  3. วิเคราะห์ ข้อมูลและเปรียบเทียบโครงการลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงเพื่อศึกษานำส่วนที่ดีมาใช้กับโครงการ
  4. รวบรวมข้อมูลเนื้อหาจากการแสดงโครงการเพื่อศึกษาวิเคราะห์หาแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในส่วนต่างๆต่อไป
  5. นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าสรุปผลการวิจัยเพื่อนำไปสู่การนำเสนอ

#### 1.10 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดความเป็นมาของโครงการอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของโครงการ
  - วัตถุประสงค์ของโครงการ
  - สภาพแวดล้อมของโครงการ
  - การแบ่งหน่วยงานรับผิดชอบ
  - ความสัมพันธ์ของหน่วยงานการบริการ
  - อัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ในแต่ละส่วน
  - ความต้องการของผู้ใช้สอยในอาคาร
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน
4. การศึกษาวิเคราะห์โครงการ
  - วิเคราะห์พฤติกรรมและประเภทผู้ใช้อาคาร
  - วิเคราะห์หน่วยงานการให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในตัวอาคาร
5. ศึกษางานระบบต่างๆในตัวอาคาร
- ระบบไฟฟ้า
  - ระบบแสง สี เสียง
  - ระบบปรับอากาศ
  - ระบบความปลอดภัย
  - วัสดุที่นำมาใช้ในการตกแต่ง

### 1.11 ขอบเขตของปฏิญานิพนธ์

#### 1. ส่วนนิทรรศการถาวร พื้นที่ประมาณ 4,840 ตารางเมตร

##### ชั้น 1 กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

- ทางเข้าด้านหน้า 550 ตารางเมตร
- บริเวณโถงทางเดิน 250 ตารางเมตร
- นิทรรศการวิทยาศาสตร์ 150 ตารางเมตร
- การสื่อสารความนิยม 350 ตารางเมตร
- สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ 120 ตารางเมตร
- แสงเลเซอร์ 90 ตารางเมตร
- วิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000 70 ตารางเมตร

##### ชั้น 2 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

- ประวัติเวลา 250 ตารางเมตร
- บริเวณโถงทางเดิน 280 ตารางเมตร

##### ชั้น 3 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

- ห้องแดนปีโตรเลียม 400 ตารางเมตร
- บริเวณโถงทางเดิน 250 ตารางเมตร

##### ชั้น 4 กลุ่มสิ่งแวดล้อม

- วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 600 ตารางเมตร
- วิชาการของมนุษย์ 120 ตารางเมตร
- โลกคอมพิวเตอร์ 480 ตารางเมตร
- บริเวณโถงทางเดิน 430 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนบริการการศึกษา พื้นที่ประมาณ 600 ตารางเมตร

- ห้องสมุด 100 ตารางเมตร
- ห้องบรรยาย (ห้องปฐมนิเทศน์) 500 ตารางเมตร

## 3. ส่วนบริหารและบริการ พื้นที่ประมาณ 182 ตารางเมตร

- ฝ่ายประชาสัมพันธ์ 30 ตารางเมตร
- ส่วนจำหน่ายของที่ระลึก 40 ตารางเมตร
- ห้องอาหารและเครื่องดื่ม 100 ตารางเมตร
- ส่วนรับฝากของ 12 ตารางเมตร

\*พื้นที่รวมทั้งหมด 5,172 ตารางเมตร

### 1.12 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์

#### - ทางด้านการศึกษา

1. รู้การทำงานของหน่วยงานต่างๆภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
2. เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสำนักงาน
3. เข้าใจหลักในการจัดแสดงภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของศูนย์
4. วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และวิธีการจัดแสดงและการแก้ปัญหา
5. เข้าใจถึงหลักในการนำจิตวิทยา มาใช้ในการเลือกวัสดุและสีมาใช้ในการตกแต่งให้เหมาะสมกับโครงการ เพื่อเป็นประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพต่อไป
6. รู้หลักและวิชาการ ขั้นตอนในการทำปริญญานิพนธ์ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางตัวอย่าง การศึกษาในอนาคต

#### - ทางด้านสังคม

1. มีความคิดสร้างสรรค์หลักการและเหตุผลความรับผิดชอบในการทำปริญญานิพนธ์ เพื่อเป็นพื้นฐานที่ดีในการประกอบวิชาชีพ
2. มีการทำข้อมูล และขั้นตอนการทำปริญญานิพนธ์ ที่ถูกต้องเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่กระทำการศึกษาในการทำปริญญานิพนธ์ สาขาสถาปัตยกรรมภายใน เรื่องเกี่ยวกับด้าน วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี หรือ อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่งเสริมให้เยาวชนมีความรู้และความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี และยังเป็น การแก้ปัญหาให้กับเยาวชนทางอ้อมอีกด้วย
4. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ นอกเหนือจากการให้ความรู้แก่เยาวชน นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

- **ทางด้านเศรษฐกิจ**

1. สามารถจัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้แก่ประชาชนได้
2. สามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจของคณะรัฐบาลด้วย

- **ทางด้านพิพิธภัณฑ์**

1. จะได้มีสถานที่ ที่มีมาตรฐาน เพื่อรับผิดชอบ ในด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ ทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี
2. โครงการนี้อาจเป็นข้อมูลในการตกแต่งภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นโครงการที่เปิดดำเนินการมาเป็น เวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโครงการ

#### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สถาน

##### 2.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถาน

ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถานใน “เว็บสเตอร์” (WEBSTER DICTIONARY OF SYNONYMS) คือ สถานที่สะสมหรือรวบรวมวัตถุทางธรรมชาติวิทยา, วิทยาศาสตร์, สิ่งแปลกประหลาด และ ศิลปะ วัตถุ หรือในลักษณะที่เป็นสถานที่หรือสงวนรักษาวัตถุที่มีความสำคัญทางธรรมชาติ, วิทยาศาสตร์และศิลปะ วัตถุ ศาสตราจารย์ ฟอยล์ส (FOYLES) แห่งมหาวิทยาลัยโรเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ ได้ให้ความหมายของ พิพิธภัณฑ์สถาน ไว้ว่า “เป็นสถานที่ที่มีวัตถุประสงค์ที่จะจัดเก็บวัตถุที่แสดงถึงปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ และกิจการอื่นๆของมนุษย์ได้อย่างเป็นระเบียบ และวัตถุเหล่านั้น ทำให้เกิดความรู้ ต่อมมนุษย์ และการศึกษาของมนุษย์ที่ดีขึ้น” คำนี้นั้นความหมายในปัจจุบัน คำนี้อาจจำกัดความของสภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติ หรือ ICOM (INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS) ซึ่งได้ให้คำจำกัดความในความหมายที่มีต่อสังคมในปัจจุบันไว้ดังนี้ พิพิธภัณฑ์ คือสถานที่รวบรวมสงวนรักษา และจัดแสดงวัตถุอันมีความสำคัญทางวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อประโยชน์ ในการศึกษาและค้นคว้าหาความเพิลิคเพิลิน

##### 2.1.2 ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในประเทศไทย

พิพิธภัณฑ์สถานมีความสำคัญต่อการศึกษาเรื่องราวต่างๆในด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี วัฒนธรรม และศิลปะวิทยาการของมนุษย์ชาติมาตั้งแต่อดีต พิพิธภัณฑ์สถานในครั้งนั้นเป็นที่รวบรวม สงวนรักษาวัตถุซึ่งมีความสำคัญในด้านต่างๆ แม้ว่าจะทำให้เกิดความเข้าใจกันว่า พิพิธภัณฑ์เป็นคลังเก็บ สมบัติล้ำค่า เก้าแก่แปลกประหลาด หรือหายากก็ตาม แต่ในความหมายปัจจุบันนอกจากพิพิธภัณฑ์สถาน จะมีหน้าที่ต่อสังคมในการรวบรวมสงวนรักษาศึกษาวิจัยและจัดแสดงสิ่งซึ่งเป็นหลักฐานมีความสำคัญต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม โดยมีมุ่งหมายเพื่อการค้นคว้า การศึกษา และ ความเพิลิคเพิลิน สิ่งของซึ่ง สงวนรักษา และวัตถุจัดแสดง แต่ ได้รวบรวมถึงสิ่งมีชีวิตด้วย ความหมาย ของ พิพิธภัณฑ์สถาน จึงได้กินความ ไปถึงสวนสัตว์, วันอุทยาน , สถานที่ สงวนสัตว์น้ำ และสถานที่อันจัดเป็นเขตสงวนอื่นๆ รวมทั้ง โบราณสถาน และแหล่ง อนุสรณ์สถาน กิจการ พิพิธภัณฑ์สถานี่ประวัติและพัฒนาการยาวนาน นับพันปี ตั้งแต่สมัยกรีก โรมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย เริ่มจาก พิพิธภัณฑ์สถานในพระราชวัง และ ส่วนบุคคลซึ่ง มีพัฒนาการด้าน ความเจริญก้าวหน้า และแผ่ขยายไปในประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศ ทวีปยุโรป กิจการ พิพิธภัณฑ์สถานมีความเจริญเป็นอย่างมาก จนเกิด พิพิธภัณฑ์หลากหลายรูปแบบเช่น พิพิธภัณฑ์ ประจำเมือง (City Museum ) พิพิธภัณฑ์สถานประจำจังหวัด ( Provincial Museum ) ฐานะใน สมัยแรกเป็นเพียงสถานที่รวบรวม วัฒนธรรมของมนุษย์เพียงเท่านั้น จนกระทั่ง ในพุทธศตวรรษที่ 24 หลายประเทศได้จัดตั้งพิพิธภัณฑ์สถานสำหรับประชาชน และส่วนใหญ่ได้จัดเป็นพิพิธภัณฑ์ สถานแห่งชาติ ( National Museum ) ในศตวรรษนี้นับเป็นการเริ่มยุคปัจจุบันของพิพิธภัณฑ์ สถาน ( Era or the Modern Museum ) ความเจริญของพิพิธภัณฑ์สถานจึงเริ่มขึ้นตั้งแต่พุทธ ศตวรรษที่ 24 เมื่อพิพิธภัณฑ์สถานเริ่มมีบทบาทส่งเสริมการศึกษาแก่ประชาชนมีการเคลื่อนไหว และพัฒนาการภายใต้อิทธิพลของสังคมและการศึกษาทำให้กลายเป็นศูนย์กลางของชุมชนและ สถาบันทางการศึกษาอย่างแท้จริง

#### ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่เคยมีศิลปวัฒนธรรมหลายยุคสมัยสืบต่อกันมานับตั้งแต่ สมัยก่อนประวัติศาสตร์ ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่มั่งคั่งทางศิลปะ โบราณวัตถุมากที่สุดแห่ง หนึ่งของโลก แต่การรวบรวมศิลปะ โบราณวัตถุ นับตั้งแต่พระพุทธรูป เทวรูป ศิลปจารึก และ เครื่องใช้สมัยต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาอ้างอิงในทางประวัติศาสตร์

#### ก.) พิพิธภัณฑ์สถานสมัยแรกเริ่ม

การรวบรวมศิลปะ โบราณ วัตถุของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ไม่มี หลักฐาน ให้ศึกษามากนักคงปรากฏเพียงหลักฐานทางประวัติศาสตร์ บางอย่างที่พระองค์ให้ เคลื่อนย้ายมาจาก เมืองเก่า จ.สุโขทัย โปรดให้จัดแสดงในพระบรมราชวัง พิพิธภัณฑ์สถาน จึง เกิดขึ้นในลักษณะองค์การ เป็นพิพิธภัณฑ์สถานส่วนพระองค์ ซึ่ง ไม่ได้เปิด ให้ประชาชนภายนอก เข้าชมได้แต่อย่างใด

#### ข.) พิพิธภัณฑ์สถานสำหรับประชาชน

พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จประพาสประเทศชวา พระองค์ได้ เข้าชม พิพิธภัณฑ์สถานเมืองปัตตาเวียทรงสนพระทัย และได้ให้มีการปรับปรุงพิพิธภัณฑ์สถานใน ประเทศ ในเวลาต่อมาหลังจากนั้นอีก 4 ปี ทรงโปรดให้รวบรวม โบราณวัตถุทางวิทยาศาสตร์ เครื่องจักรกล และทางศิลปกรรม ณ.หอคลึงคอคเคียและเปิดให้ประชาชน เป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2417 นับเป็นพิพิธภัณฑ์สถาน สำหรับประชาชนแห่งแรกของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค.) การพิพิธภัณฑสถาน

ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้โปรดเกล้า พระราชทานที่นั่ง  
ตอนหน้า 3 องค์เป็นสถานที่ตั้งพิพิธภัณฑสถานในปี พ.ศ. 2430 คือ

- พระที่นั่งศิวิไลย์
- พระที่นั่งพุทธโรสวอร์รี่
- พระที่นั่ง อิศราวณิชชัย

พิพิธภัณฑสถานแห่งใหม่นี้ สังกัดกระทรวงวัง ในสมัยรัชกาลที่ 7 พระบาทสมเด็จพระ  
ปกเกล้าเจ้าอยู่หัว โปรดให้ตั้งราชบัณฑิตสถานขึ้น เมื่อวันที่ 19 เมษายน พ.ศ. 2496 และ โปรดเกล้า  
ให้สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพราชบัณฑิตสถานในครั้งแรกประกอบด้วย 3 แผนก คือ

1.) แผนกวรรณคดี 2.) แผนกโบราณคดี 3.) แผนก ศิลปากร

ในปี พ.ศ. 2469 เมื่อพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว พระราชทานหมู่พระวิมาน  
ของ พระราชวังบวรสถานมงคล ได้ให้จัดตั้งเป็นพิพิธภัณฑสถานสำหรับพระนคร และต่อมาในปี  
พ.ศ. 2477 ภายหลังจากเปลี่ยนแปลงการปกครองจึง ได้ยกเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติตาม  
พระราชบัญญัติโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504

### 2.1.3 หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถาน

หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานที่ย่างที่สุดคือ การสร้างอาคารสำหรับเก็บรวบรวมวัตถุ  
ต่างๆ เพื่อดูแลรักษาเพื่อการศึกษา และเพื่อความเพลิดเพลิน วัตถุเหล่านั้นอาจได้มาจากการขุดค้นในที่  
ต่างๆ ห้างไกลรอบโลก วัตถุต่างๆ เหล่านี้ อาจจะเป็นสิ่งของในปัจจุบันหรือโบราณจากอดีต หรือ  
เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือมนุษย์เราทำให้เกิดขึ้นก็ได้ ล้วนเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑสถานได้ทั้งสิ้น  
ด้วยประการฉะนี้ พิพิธภัณฑสถานจึงเป็นสถานรวบรวมวัตถุมานาชนิด

หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานใน ปัจจุบันแบ่งออกเป็นหมวดๆดังต่อไปนี้

#### 1. การรวบรวมวัตถุ (COLLECTION)

การรวบรวมเรื่องราวต่างๆ สามารถให้ความรู้อย่างกว้างขวางแก่ผู้ที่เข้ามาชม การ  
รวบรวมสิ่งของเหล่านั้นขึ้นอยู่กับ เวลา สถานที่และการเก็บรักษา ซึ่งการรวบรวมวัตถุเป็น  
ภาระหน้าที่หนักของผู้ดำเนินงานอย่างมาก

#### 2. การจำแนกประเภทวัตถุ (IDENTIFYING)

การจำแนกประเภทวัตถุ คือ การแยกวัตถุให้ถูกต้องและแน่นอน ตัวอย่างของแต่ละ  
ชิ้นที่ได้รับนั้น ต้องทำบันทึกลงไปในป้ายและเลขที่ในบัตรจำนวนวัตถุและเลขที่เดียวกันนั้น  
ลงบนตัวอย่างวัตถุ ลงถึงสถานที่ เวลา และได้มาอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การทำบันทึกหลักฐาน ( RECORDING )

ไม่ใช่เพียงแค่จัดรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักฐาน วัตถุที่รวบรวมไว้แล้ว จดลงในป้ายหรือสลากใส่ลงบนบัตรวัตถุใส่วัตถุได้หมดจำเป็นต้องจดบันทึกหลักฐานไว้ใน ทะเบียนใหญ่ ซึ่งจะแสดงถึงสิ่งที่รวบรวมทั้งหมดตามลำดับวัน เดือน ปี หรือบันทึกลงในสมุด เป็นชุคๆ

### 4. การซ่อมสงวนรักษา ( CONSERVATION AND RESERVATION )

การเก็บรักษาอาจหมายถึงการป้องกันวัตถุต่างๆ ต่อการทำลายทางฟิสิกส์ หรือการเสื่อมทางเคมี หรือการคุกคามโดยพวกอินทรีย์สาร หรือการรบกวนจากพวกแมลง

### 5. รักษาความปลอดภัย ( MUSEUM SECURITY )

พิพิธภัณฑ์ต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยที่ทันสมัย โดยวางแผนตั้งแต่เริ่มสร้าง อาคารพิพิธภัณฑ์ โดยเฉพาะประเภทศิลปะ ต้องเน้นหลักเรื่องรักษาความปลอดภัย เป็นพิเศษกว่า ประเภทอื่นๆ

### 6. การจัดแสดงนิทรรศการ ( EXHIBITION )

การจัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญของภัณฑารักษ์ ภัณฑารักษ์ต้องรู้จักวัตถุต่างๆ ด้วย ความตั้งใจและสนใจเรื่องนั้นๆ การจัดแสดงต้องอยู่ในระเบียบและเร้าความสนใจของผู้ชม การจัด นั้นต้องทำให้สะดุดตาของผู้ชมและผู้ที่ผ่านมา และเกิดความสนใจที่จะเข้ามาพิจารณาอย่างใกล้ชิด ดังนั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงวัตถุที่จัดแสดง โดยปัจจุบันยังมีการจัดประเภทออกเป็น 3 ประเภท

- ก) การจัดแสดงแบบถาวร
- ข) การจัดแสดงแบบชั่วคราว
- ค) การจัดแสดงเพื่อการศึกษาพิเศษ

### 7. การศึกษา ( MUSEUM EDUCATION )

ในสมัยก่อน การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับหนังสือ แต่ในปัจจุบันความรู้ต่างๆที่ได้รับมก น้อยนั้น ก็โดยการใช้สื่อที่เป็น 3 มิติ คือวัตถุต่างๆ ที่ประชาชนสามารถค้นหา หรือมีอยู่รอบตัว นั้นเอง

### 8. หน้าที่ทางสังคม ( SOCIAL FUNCTION )

หน้าที่ด้านนี้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับงานในหน้าที่การศึกษาเมื่อกล่าวถึง พิพิธภัณฑ์สถานมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสังคมหมายความว่า พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องเป็นสถานบันที่ เปลี่ยนแปลงปรับไปตามสภาพความเปลี่ยนแปลงทางสังคม ดำเนินการตามความต้องการของสังคม จัดบริการแก่ชุมชนอย่างกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4 ชนิดของพิพิธภัณฑ์สถาน

การแบ่งประเภทของพิพิธภัณฑ์สถานแบ่งได้ 2 ทาง คือ

- ก) แบ่งตามลักษณะของการบริหาร หรือผู้เป็นเจ้าของอย่างหนึ่ง
- ข) แบ่งตามลักษณะของสิ่งที่รวบรวมไว้ หรือตามแขนงวิชาอีกอย่างหนึ่ง

พิพิธภัณฑ์สถานที่เกิดขึ้นในระยะแรก ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายในการรวบรวมวัตถุเพื่อวัตถุประสงค์ประการหนึ่งประการใดโดยเฉพาะ คงเป็นแต่เพียงการรวมวัตถุที่น่าสนใจไว้เท่านั้น จนกระทั่งเพื่อกิจการพิพิธภัณฑ์สถานเจริญขึ้น สภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติได้จำแนกชนิดของพิพิธภัณฑ์สถานออกเป็นสาขาต่างๆ ดังนี้

1. พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ ( MUSEUM OF ARTS )
2. พิพิธภัณฑ์ทางศิลปะร่วมสมัย ( GALLERY OF COMTEMPORARY ART )
3. พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยา ( NATURAL HISTORY MUSEUM )
4. พิพิธภัณฑ์สถานทางวิทยาศาสตร์และ ( MUSEUM OF SCIENCE AND TECHNOLOGY )
5. พิพิธภัณฑ์สถานทางมานุษยวิทยาและชาติพันธุ์วิทยา ( MUSEUM OF ANTROPOLOGY )
6. พิพิธภัณฑ์ทางประวัติศาสตร์และ โบราณคดี ( MUSEUM OF HISTORY )
7. พิพิธภัณฑ์สถานแบบเฉพาะทาง ( SPECIALIZED MUSEUM )
8. พิพิธภัณฑ์สถานประจำท้องถิ่น ( REGIONAL MUSEUM )
9. พิพิธภัณฑ์สถานของสถานการศึกษา ( UNIVERSITY MUSEUM AND SCHOOL MUSEUM )

#### 2.1.5 การจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

ในเดือนธันวาคม 2514 สภาคณะปฏิวัติมีมติเห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อชีวิตประจำวัน..
2. เพื่อเป็นแหล่งสาธิตและส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อเป็นศูนย์รวบรวมตัวอย่างผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ให้ประชาชนเข้าชมและศึกษาต่อมาในเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2516 คณะรัฐมนตรีอนุมัติการจ้างสถาปนิกออกแบบและควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2517 งานออกแบบแล้วเสร็จได้รับงบประมาณการดำเนินการค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อสร้างในวงเงิน 20 ล้านบาท ซึ่งเริ่มก่อสร้างในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2516แล้วเสร็จในเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนิน ทรงเปิดพิพิธภัณฑ วิทยาศาสตร์ เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2522 พร้อมทั้งพระราชทานพระบรมราชโองการ จารึกไว้ ปรากฏบนแท่นศิลาหน้าอาคารพิพิธภัณฑ วิทยาศาสตร์ มีใจความว่า "ผู้รู้จักคิดพิจารณาอย่างรอบแสดวงหา ความรู้และความคิดจากพิพิธภัณฑนี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ไม่รู้จบสิ้น"

#### 2.1.5.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลายแห่งไม่ใช่คำว่า "พิพิธภัณฑ" โดยให้เหตุผลว่า ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีหน้าที่ด้านรวบรวมทรัพย์สินสมบัติโบราณอย่างใด ภาระหน้าที่ หลักคือ การจัดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย แต่ละคนและให้ชื่อที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ ตามลักษณะกิจกรรม เช่น Discovery Center , Decovery Place , Exploratorium , Explorium , Hall of Science , Imaginarium , Inpressions , Institute of Science , Ommnplex , Science Place, Science Siation เป็นต้น

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( Science Center หรือ Science and Technology Centre ) มีหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันไปทั้งในด้านกิจกรรม แต่สิ่งที่เหมือนกัน มักจะเป็นการเน้นการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เป็นประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิตในปัจจุบัน มีการทดลองและนิทรรศการที่ให้ทดลองเรียนรู้ด้วยตนเอง ( Hands – on ) มี กิจกรรมทางการศึกษามากมายหลายรูปแบบและมีกิจกรรมสำหรับประชาชนทั่วไปและมักจะจัด กิจกรรมตามความต้องการของชุมชนและสังคม รวมทั้งครอบคลุมเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี อาจมีการเน้นเนื้อหาเฉพาะบางแห่งเช่น การแพทย์ อนามัย พลังงาน อวกาศ ธรรมชาติวิทยา เป็นต้น

ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีสถาบันทางวัฒนธรรมและพิพิธภัณฑ ์ประมาณ 7,000 แห่ง ในจำนวนนั้นเป็นพิพิธภัณฑ ์วิทยาศาสตร์น้อยกว่าหนึ่งในห้าของจำนวนทั้งหมด นับเป็นกลุ่ม พิพิธภัณฑ ์ที่จำนวนน้อยที่สุดในกลุ่มพิพิธภัณฑ ์ประเภทต่างๆ แต่การสำรวจในด้านผู้เข้าชมกลับ พบว่ามีผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ ์วิทยาศาสตร์ร้อยละ 30 ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ ์ทางศิลปะร้อยละ 14 จะเห็นได้ ว่า พิพิธภัณฑ ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นพิพิธภัณฑ ์ที่มีคนเข้าชมและ ให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้น อย่าง รวดเร็วในปัจจุบันมีการจัดตั้งให้กระจัดกระจายตามเมืองต่างๆ เพื่อบริการและเผยแพร่ความรู้แก่ ประชาชนอย่างกว้างขวาง พิพิธภัณฑ ์วิทยาศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำแนกได้หลาย ประเภท เช่น พิพิธภัณฑ ์สัตว์ พิพิธภัณฑ ์การบินและอวกาศ พิพิธภัณฑ ์ด้านอุตสาหกรรม พิพิธภัณฑ ์ด้านการขนส่ง พิพิธภัณฑ ์การแพทย์ พิพิธภัณฑ ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ ์ท้องฟ้า จำลอง ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อมาเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์ ในระยะหลังๆ ตามกิจกรรมและเหตุการณ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นาเบ้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดแสดง โดยการจัดนิทรรศการให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในกิจกรรมของนิทรรศการมากขึ้น และแนวคิดนี้ได้เผยแพร่หลายไปสู่ยุโรปและประเทศในทวีปอื่นๆ ในช่วงเวลาต่อมา ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมาเป็นยุคของศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีการตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นมากมายทั่วโลก ทั้งอเมริกา ยุโรป แคนาดาและเอเชีย โดยมีทั้งการตั้งเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใหม่และปรับเปลี่ยนจากพิพิธภัณฑ์การศึกษา หรือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

#### 2.1.5.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในประเทศไทย

ในเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2519 กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอพระราชกฤษฎีกาการแบ่งส่วนราชการใหม่ เพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และเป็นการเตรียมรับงานในอนาคต ได้มีพระบรมราชโองการประกาศพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการ กรมวิชาการ ออกเป็นกองต่างๆ และมีหน่วยงานระดับกอง หรือศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รวมอยู่ด้วยต่อมาเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2522 ได้มีการจัดตั้งกรมการศึกษานอกโรงเรียนศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ได้โอนมาสังกัดกรมการศึกษานอกโรงเรียนคณะรัฐมนตรีมีมติให้ขยายงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติขึ้นในต่างจังหวัด และบริเวณที่สามารถขยายบริการงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้เปลี่ยนชื่อ ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา เป็น “ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา” เพื่อให้สะท้อนถึงหน้าที่ และภารกิจที่จะต้องปฏิบัติให้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีหน้าที่จัดสรรนิทรรศการและจัดกิจกรรมการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์และอวกาศ ธรรมชาติวิทยา และสิ่งแวดล้อม โดยได้เน้นการจัดการศึกษา และจัดแหล่งข้อมูลทางการศึกษา เพื่อประชาชน ทั้งในระบบและนอกระบบ โรงเรียน ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ของบุคคลในชาติ ทุกระดับมากขึ้น อีกทั้งจะทำให้เกิดการฝึกฝนความสามารถของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความอิสระ ในด้านการแสวงหาความรู้ของประชาชน อีกส่วนหนึ่งด้วย

#### 2.2 การจัดนิทรรศการ

ประเภทของการจัดนิทรรศการมีอยู่ 3 ประเภท

**ประเภทที่ 1 การจัดนิทรรศการประจำ หรือ นิทรรศการถาวร ( PERMANENT EXHIBITION )** เป็นการจัดแสดงแบบถาวรไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะต้องทำการพิจารณาอย่างรอบคอบว่าจะจัดเรื่องอะไร ด้วยวัตถุประสงค์อย่างไรลำดับเรื่องราวอย่างต่อเนื่อง

**ประเภทที่ 2 การจัดนิทรรศการชั่วคราว หรือนิทรรศการพิเศษ ( TEMPORARY EXHIBITION )** นิทรรศการประเภทนี้เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เพราะอำนวยความสะดวกในการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้

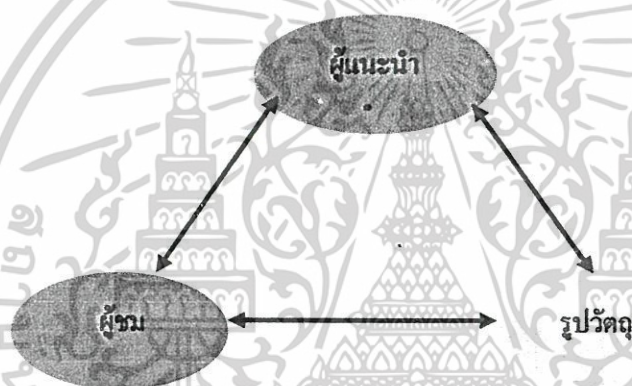
**ประเภทที่ 3 การจัดนิทรรศการเพื่อศึกษาค้นคว้า ( EDUCATION EXHIBITION )**  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการจัดแบบประเภทที่ 1 แต่มุ่งหมายทางการประเภนี้ เน้นในเรื่องวัตถุและการศึกษาค้นคว้ามากกว่าในด้านความเพติดเพติน

**2.2.1 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ** คือส่วนประกอบที่ทำให้เกิดการบริการขึ้นซึ่งการจัดแสดงที่สมบูรณ์จะต้องมีองค์ประกอบหลักอย่างน้อย 3 อย่างคือ

- 1) วัตถุที่จัดแสดง
- 2) ผู้ชม
- 3) ผู้แนะนำ

การจัดต้องให้องค์ประกอบสัมพันธ์กันดังนี้



น ผู้แนะนำ คือ ผู้ให้บริการ  
 ว วัตถุ คือ วัตถุที่จัดแสดง  
 ช ผู้ชม คือ ผู้ใช้บริการ

ผู้แนะนำจะต้องหาวัตถุมาแสดง โดยใช้ข้อมูลจากผู้เข้าชมว่าสนใจเรื่องใดบ้าง จากนั้นก็จัดแสดงการถ่ายทอดความคิด โดยวัตถุเป็นตัวเชื่อม ผู้ชมก็จะประทับใจและรับแนวความคิด จากผู้แนะนำคิดตัวไปด้วยและจะเกิดปฏิกิริยาตอบสนองของผู้เข้าชมที่มีต่อผู้แนะนำ ซึ่งจะอยู่ในรูปของการติชม หรือแนวคิดเรื่องการจัดนิทรรศการที่ถูกต้อง

**แนวคิดในการจัดนิทรรศการที่ถูกต้อง**

**ระดับที่ 1** มีองค์ประกอบครบ 3 ส่วน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันจึงไม่เกิดการบริการนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระดับที่ 2** การบริการนิทรรศการ เริ่มต้นเมื่อมีผู้แนะนำ นำวัตถุ—รูป ไปสู่ผู้ชมโดย  
การจัดแสดง



**ระดับที่ 3** ผู้แนะนำต้องส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าใจและรับความรู้จากวัตถุนั้นๆ



**ระดับที่ 4** ผู้ชมต้องสนองการรับรู้และถ่ายทอดแนวคิดผ่านวัตถุกลับไปยังผู้แนะนำ จะ  
เป็นการบริการที่สมบูรณ์ที่สุดเพราะผู้แนะนำจะได้รับข้อมูลในการจัดแสดงครั้งต่อไปและผู้ชมก็จะ  
ได้รับความรู้



แผนภูมิ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการผู้ให้บริการและวัตถุ

#### 2.2.2 การจำแนกส่วนการจัดนิทรรศการ

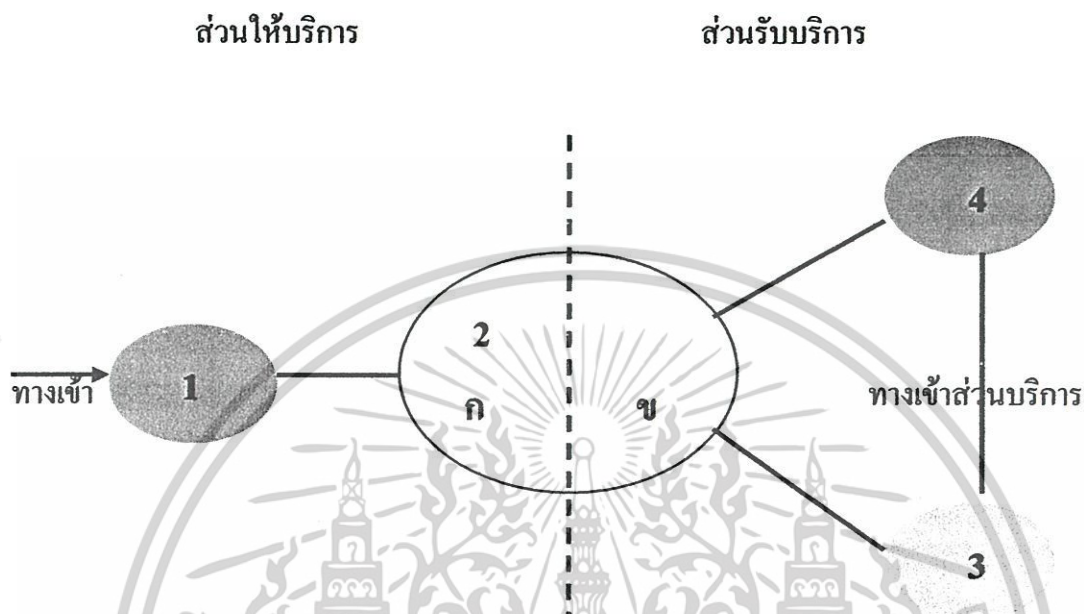
แบ่งส่วนการจัดนิทรรศการออกเป็นส่วนใหญ่ๆ ตามลักษณะตามความจำเป็นในการใช้  
งานดังนี้

1. ส่วนจัดแสดง คือ ส่วนที่จัดตั้งรูปวัตถุทั้งในรูปแบบ นิทรรศการประจำและนิทรรศการ  
ชั่วคราว
2. ส่วนเก็บวัตถุ คือ ส่วนที่เป็นพิพิธภัณฑ์เก็บวัตถุที่เหลืออยู่ หรืออยู่ในระหว่าง  
การศึกษา
3. ส่วนบริหารงาน คือ ส่วนสำนักงานทั้งธุรการและวิชาการ
4. ส่วนปฏิบัติงานช่าง คือ ส่วนซ่อมสวอนหรือเทคนิค

นอกจากอาคารมีความแตกต่างจากสถาปัตยกรรมอื่นๆ เพราะเป็นอาคารที่สร้างขึ้น  
สำหรับมนุษย์และสิ่งของพร้อมๆกัน และเป็นสิ่งของที่มีคุณค่าจึงต้องมีส่วนประกอบอื่นๆ เข้ามา  
เกี่ยวข้องคือการควบคุมความปลอดภัยในทางเข้า-ออก และการขนย้ายวัตถุซึ่งเมื่อเรารวบรวม

ความสัมพันธ์ทั้งหมดสามารถเขียนแผนภูมิได้ดังนี้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แสดงความสัมพันธ์ของส่วนให้บริการ



แผนภูมิ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนให้บริการและส่วนรับบริการ  
สัญลักษณ์และความหมาย

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

### 2.3 หลักในการจัดแสดง ( Basic Principles )

หลักที่เป็นพื้นฐานแล้วมีหลักการดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุต้องเน้นความสำคัญมากที่สุด ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอื่นๆ เป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยให้วัตถุจัดแสดงมีความสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ การจัดแสดงเน้นที่องค์ประกอบและเทคนิคต่างๆ
2. การให้เรื่องราวความรู้ที่เกี่ยวกับวัตถุ ที่จัดแสดงองค์ประกอบวัตถุ ที่จะทำให้วัตถุมีความหมายสำคัญ จะต้องมีคำบรรยาย และการใช้คำบรรยายอย่างไรใช้เทคนิคอะไรนั้นอยู่ที่ความเหมาะสมและเรื่องที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความต่อเนื่องกัน ให้เรื่องราวขั้นตอนไปตามลำดับ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ทำให้ผู้ชมมีความเข้าใจติดต่อกัน ฉะนั้น การจัดแสดงจะต้องมีหัวข้อเรื่องเป็นหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย ซึ่งมีความสำคัญต่อเนื่องกันเป็นลำดับ

4. ให้ความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญของคุณค่าของวัตถุที่นำมาจัดแสดง

5. การจัดแสดงจะต้องถือหลักในการจัดอย่างง่าย ๆ คือ ไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อนพิสดาร แต่จะต้องวางแผนออกแบบ ให้พอเหมาะไม่มากไม่น้อย ไม่เป็นระเบียบ หรือดูซับซ้อน จะต้องให้ขาดความสำคัญ คนดูจะเบื่อหน่ายขาดความสนใจและไม่เกิดความประทับใจ

### 2.3.1 ประเภทของการจัดแสดง

การจัดแสดงในเรื่องต่างๆ สามารถแยกประเภทของการจัดแสดงไว้ ดังนี้

#### 1. การแสดงด้วยแผ่นภาพ ( Board of Panel )

ประกอบด้วยการแสดงด้วยภาพถ่ายต่างๆ เช่นภาพถ่ายที่เกี่ยวกับสถานที่ที่สำคัญ ภาพถ่ายของประเพณีต่างๆ และการแสดงด้วยภาพเขียน มีทั้งแบบลอยตัวและแบบติดผนังแยกตามลักษณะได้ 2 ชนิด

- Boards แบบธรรมดาใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

- Electronic Boards เป็นแบบที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เข้าช่วยในการจัดแสดง

เช่น ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียงหรือปุ่มกดต่างๆ

#### 2. การแสดงด้วย Model หรือ Real Thing

เป็นการจัดแสดงวัตถุลอยตัว 3 มิติ ลักษณะการทำ Model นั้น เป็นการแสดงที่ถ่ายทอดความรู้สึกได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด และยังสามารถดึงดูดความสนใจได้มากที่สุด ด้วยประกอบด้วยหุ่นจำลองต่างๆ ตลอดจนการสร้างบรรยากาศต่างๆ

#### 3. อันตราทัศน์ Diorama

เป็นการนำเอา Boards มาจัดเป็นฉากและประกอบกับวัตถุประเภท Object Mode มาประกอบให้เป็นบรรยากาศที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งตู้ Diorama มีความลึกอย่างต่ำ 60 ซม. และมีขนาดใหญ่อาจจัดเป็น Diorama ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการแสดงได้

#### 4. ประเภท Equipment

ซึ่งเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งยังสามารถแบ่งออกได้เป็น

##### 4.1) ประเภทวัสดุ ( Exhibition Materials )

##### 4.2) ประเภทอุปกรณ์ ( Exhibition Equipment )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เฉพาะอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

#### 4.1) ประเภทวัสดุ (Exhibition Materials) มีดังต่อไปนี้

- กระดานนิเทศ (Bulletin Boards) คือแผ่นป้ายใช้จัดแสดงเรื่องราวโดยมีจุดประสงค์ให้ผู้ชมสามารถเข้าใจได้โดยไม่จำกัดชั้น ระดับการศึกษา
- กราฟ (Graphs) ทัศนวัสดุที่สร้างขึ้นใช้แทนตัวเลขใช้แสดงความสำคัญระหว่างปริมาณอัตราเปรียบเทียบ 2 สิ่งขึ้นไป
- แผนภาพและแผนภูมิ (Diagrams and Charts) คือการแสดงความหมายด้วยภาพและเส้นรวมกัน แสดงเปรียบเทียบ ปริมาณ พัฒนาการหรือการจัดแสดง โครงสร้างขององค์กร แผนงานต่างๆ
- ของจริง (Objects) คือวัสดุที่เป็นจริง สมบูรณ์ตามธรรมชาติ
- ของจำลอง (Model) คือวัสดุจำลองของจริง อาจใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าของจริงแล้วแต่มาตราส่วน
- ของตัวอย่าง (Specimens , Sample , Collection) คือ วัสดุคล้ายของจริง แต่เป็นตัวแทนของกลุ่ม ของจริงส่วนหนึ่งหรืออาจเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของของจริง
- ของล้อแบบ (Replica) คือวัสดุทำเลียนแบบของจริงมองได้ 3 ด้าน
- ไดโอรามา (Diorama) คือ อัตราทัศน์หรือภาพ 3 มิติ ประกอบด้วยของจริงที่ย่อขนาดเล็ก จัดในฉากที่ทำให้เห็นเหมือนบรรยากาศจริง มีความลึกสมจริง
- เทปเสียง (Tapes) คือ แถบกระดาษหรือพลาสติกกว้าง 1/4 นิ้ว ฉาบด้วยเหล็ก อ็อกไซด์ บันทึกเสียงได้ด้านเดียว
- फिल्मสตริป (Filmstrip) คือ ชุดภาพโปร่งแสงมีเรื่องราวต่อกัน 1 ม้วน จะมี 30-60 ภาพ ยาว 2-5 ฟุต เป็นม้วนเล็กๆ เก็บไว้ในกล่อง
- ภาพยนตร์ (Motion Picture) มีทั้งสีและขาวดำ ชนิดที่นิยมใช้เพื่อการศึกษา จะเป็นภาพยนตร์เสียง 16 ม.ม.
- โปสเตอร์ (Poster) เป็นภาพยนตร์ทำด้วยแผ่นกระดาษมีภาพประกอบกับคำบรรยายเล็กน้อยเข้าใจง่าย
- ภาพเขียน (Drawing and Sketch) คือ ภาพวาดหรือภาพร่างบนกระดาษ
- ภาพถ่าย (Photo Graphs) คือ ภาพที่ได้จากฟิล์มที่ถ่ายจากกล้องถ่ายรูป
- ภาพโปร่งใส (Tranasperecncies) คือ ภาพที่แสงสว่างผ่านทะลุได้ หรือ

วัตถุ โปร่งใสอื่นๆ เช่นแผ่นพลาสติกอะซิเตท เซโบบาโพน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สไลด์ ( Slide ) คือ แผ่นภาพโปร่งแสงมีภาพบันทึกอยู่บนฟิล์ม หรือกระจก นิยมใช้ขนาด 2 x 2 นิ้ว โดยใช้ฟิล์มขนาด 35 ม.ม.

#### 4.2) ประเภทอุปกรณ์ ( Exhibition Equipment ) มีดังต่อไปนี้

- เครื่องฉายภาพนิ่ง คือ เครื่องฉายภาพได้ทีละภาพสามารถฉายติดต่อกันไปได้ โดยการเลื่อนทีละภาพ สามารถแบ่งได้ตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. เครื่องฉายภาพสไลด์ ระบบฉายตรง มีทั้งแบบใช้มือบังคับในการเปลี่ยนสไลด์และแบบอัตโนมัติ ซึ่งมีทั้งแบบขนาดเล็ก สะดวกในการพกพา รวมทั้งแบบที่ใช้ในห้องประชุมขนาดใหญ่ สำหรับกล่องใส่สไลด์มี 2 แบบคือ แบบสี่เหลี่ยม ( Magazine ) สามารถบรรจุได้ 36-50 ภาพ และแบบถาดกลม ( Rotaly or Tray ) สามารถบรรจุได้ 120 ภาพ

ข้อดีของสไลด์ คือ ง่ายต่อการจะทำขึ้นใหม่และสามารถทำให้ข้อมูลทันสมัยอยู่เสมอ ข้อเสียของสไลด์ คือ การจัดเรียงค่อนข้างกระจัดกระจาย อาจทำให้เกิดความสับสน

2. เครื่องฉายฟิล์มสตริป ระบบฉายตรงระบบการเปลี่ยนของฟิล์มสตริป มี 2 แบบคือแบบมีแกน ( Scroll ) และแบบหนามเขย ( Sprocket )

ข้อดีของฟิล์มสตริป การจัดเรียงภาพและเนื้อเรื่องฟิล์มสามารถจัดเรียงได้ง่าย ไม่สับสน

ข้อเสียของฟิล์มสตริป การจัดเรียงภาพจะตายตัว เปลี่ยนลำดับก่อนหลังไม่ได้ แต่เลือกฉายได้

- เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งหลายๆภาพ ติดต่อกันในอัตราความเร็วที่ทำให้ภาพนั้นดูเหมือนเคลื่อนไหวได้ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท

1. เครื่องฉายภาพยนตร์ เป็นภาพฉายภาพโปร่งแสงในระบบฉายตรง แบ่งออกได้ตามขนาด 8 ม.ม. 16 ม.ม. 35 ม.ม. และ 70 ม.ม.

2. โทรทัศน์ มีทั้งการใช้ถ่ายทอดสดและบันทึกเทป

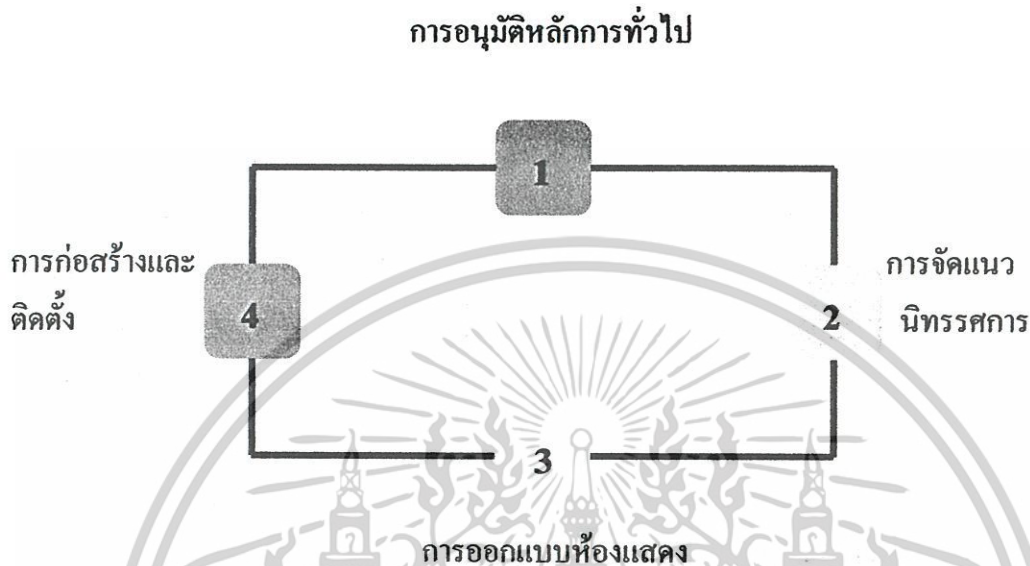
3. Video Wall

- สื่อสมัยใหม่ประเภท Laser สามารถสื่อได้ทั้งในรูปแบบของ Massage ในรูปของเรื่องราวจาก Animation Graphic โดยให้มีมิติของแสงมีความลึก คมชัด ภาพที่สื่อใส

นอกจากนี้ยังสามารถนำเสนอได้โดยใช้แผ่นสไลด์ ที่เป็นเรื่องราวที่เรียกว่า Slide Maltivision ซึ่งนำเสนอเรื่องราวอย่างต่อเนื่อง ประกอบเสียงและคำบรรยาย ซึ่งใช้เครื่องฉายสไลด์ 2 เครื่องเป็นอย่างต่ำ โดยมีสัญญาณเสียงเป็นตัวควบคุมเครื่องฉายอีกทีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ขั้นตอนการจัดนิทรรศการ



แผนภูมิ 2.3 แสดงวัฏจักรของการจัดนิทรรศการ

จากแผนภูมิดังกล่าวมานี้ เราอาจจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานจัดแสดงออกเป็น  
ขั้นตอน คือ

**ขั้นที่ 1 การอนุมัติหลักการ ( OBJECTIVE APPRAL BY MUSEUM'S DIRECTOR )** เป็นเรื่องของภัณฑารักษ์หรือหัวหน้าภาควิชาที่ควบคุมในพิพิธภัณฑ์ ในการจัด  
รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ดังนี้

EXHIBITION TITLE คือ การแบ่งหัวข้อการจัดแสดง ว่าจัดเรื่องอะไร โดย  
หัวข้อจัดแสดงที่ตีนั้น ต้องแยกเนื้อหาเรื่องราวได้ชัดเจนถูกต้อง

1.2 OBJECTIVE คือวัตถุประสงค์ในการจัดแสดง ควรมีการแบ่งแยก ความสำคัญ  
ที่ว่าวัตถุประสงค์อะไรเป็นหลัก และวัตถุประสงค์อะไรเป็นรองควร ชี้ให้เห็นว่าหัวข้อเรื่องต่าง

1.3 SCOPE OF EXHIBITION AND DEFINITION OF CONCEPT คือ ควรมีการ  
กำหนดหลักการลงไปให้แน่นอนว่า นิทรรศการดังกล่าวนี้ มีเนื้อหาสาระอย่างไรประกอบด้วย  
วัตถุประสงค์หลักอะไร แบ่งข้อย่อยออกเป็นกี่ตอน มีเนื้อหาสาระอะไร มีวัตถุประสงค์ที่จะจัด  
แสดงจำนวนเท่าไร ขนาดไหน และมีความสำคัญลดหลั่นกันอย่างไร เป็นของพิพิธภัณฑ์เองหรือ  
มาจากที่อื่น

1.4 HYPOTHEHSIS คือสมมุติฐาน ที่มีการประเมินผลการจัดแสดงนิทรรศการว่าตรง  
ตามเป้าหมายที่จะให้ประโยชน์ต่อผู้เข้าชมหรือไม่  
เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวนไว้สำหรับทำวิจัยงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นที่ 2 การจัดแนวนิทรรศการ ( MANUSCRIPT AND EDITING )** หลังจากผู้อำนวยการอนุมัติหลักการ ขั้นตอนต่อไปคือการเรียบเรียงเอกสาร และการจัดแสดง ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ดังนี้

2.1 ศึกษาขนาดและจำนวนวัตถุ เพื่อกำหนดเรื่องราวและกำหนดคำบรรยายซึ่งนำมาใช้กำหนดวิธีการจัดแสดง และบอกว่าวัตถุนั้นเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์สถานมาจากที่อื่น

2.2 การเขียนเรื่องและคำบรรยาย (Caption) การพูดเรื่องและการเขียนคำบรรยายประกอบการจัดนิทรรศการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยหนังสือนำชม และข้อความอธิบาย วัตถุเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบของช่างศิลป์หรือสถาปนิก โดยปรกติในการจัดนิทรรศการต่างๆ จะต้องมีคำบรรยายเรื่องราว 4 ประเภท คือ

- ชื่อนิทรรศการ (Title) ซึ่งข้อความจะต้องสั้นกะทัดรัด สะดวกแก่การจดจำ อ่านแล้วเข้าใจ ข้อความได้ทันที

- ป้ายเรื่องย่อย (Subtitle) เป็นการเน้นเรื่องราวของหัวข้อใหญ่เพื่อสะดวกในการทำความเข้าใจ นิทรรศการชุดหนึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อย่อย 5 – 10 เรื่อง ซึ่งการจำกัดจำนวนหัวข้อย่อยมากนักน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับหลักการและเหตุผล ตลอดจนความชำนาญของภัณฑารักษ์ นิทรรศการที่มีหัวข้อย่อยอาจสร้างความยุ่งยากในการติดตามเรื่อง และความเข้าใจของผู้ชม

- คำบรรยายเรื่อง (Subtext) คือคำบรรยายสรุปของหัวข้อใหญ่ หรือหัวข้อย่อยว่าสาระของเรื่องนั้นเป็นอย่างไร เป็นการสรุปแนวคิดในเกิดแก่ผู้ชม ใช้วิจารณ์ญาณแปลความ และทำความเข้าใจกับเรื่องที่จัดแสดง ข้อความเป็นภาษาง่ายๆ เพื่อความเข้าใจของประชาชนทั่วไป ไม่ควรเป็นศัพท์เฉพาะของนักวิชาการ

- ป้ายเฉพาะวัตถุ (Individual) คือป้ายคำอธิบายที่บอกให้ทราบว่าวัตถุที่แสดงแต่ละชิ้นนั้นเป็นอะไรสมัยไหน อายุประมาณเท่าไร พบที่ไหน เป็นต้น

**ขั้นที่ 3 การออกแบบห้องแสดง ( GRAPHIC & DESIGN )** ในการออกแบบและจัดแสดงซึ่งเป็นหน้าที่มัณฑนากร หรือสถาปนิก โดยความร่วมมือของภัณฑารักษ์

3.1 การศึกษาแนวเรื่อง ( Script ) เรียบเรียงให้เป็นที่เข้าใจทั้งวัตถุประสงค์และการดำเนินเรื่องแล้วจำดำเนินการวางผัง พิพิธภัณฑ์สถานในหลายๆที่ โดยความเห็นของสถาปนิกและภัณฑารักษ์

3.2 ศึกษาสภาพแวดล้อม ( Understanding of Audience ) ผู้ออกแบบห้องจัดแสดงจะต้องเข้าใจจิตวิทยาของผู้ชมและจะต้องทราบว่าผู้ชมเหล่านั้นมีระดับการศึกษาขนาดไหนมีทัศนคติ และรสนิยมอย่างไร จำนวนผู้เข้าชมแต่ละครั้งเป็นอย่างไร เพื่อแนวทางในการวางผังห้องและการจัดบรรยายภาคในห้องจัดแสดง และคิดตั้งอุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 องค์ประกอบของห้องและผู้จัดแสดง (Composition and Graphic) เมื่อศึกษาปัญหาต่างๆพร้อมแล้ว ผู้ออกแบบจึงจัดวางผังห้องแสดง โดยเริ่มจาก Title ไปยัง Subtitle ที่ละขั้นตอนตามลำดับ

ขั้นที่ 4 การก่อสร้างและติดตั้งวัตถุ (PRODUCTION AND INSALLTION) เมื่อดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1-3 แล้วจึงดำเนินการสร้างทุกสิ่งทุกอย่างตามภาพพจน์ของผู้ออกแบบ โดยการดำเนินงานติดตั้ง และจัดลำดับงานตามขั้นตอน

### 2.3.3 เทคนิคการจัดแสดง

1. จัดแสดงเพื่อความงาม เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง สีพื้นหลัง แสงสว่าง แบบตู้และแท่นที่เหมาะสม มักไม่มีบรรยาย หากเช่นการจัดแสดงประเภทสวยงาม
2. จัดแสดงให้ความรู้ เป็นการจัดที่ให้คำบรรยาย ภาพถ่าย แผนที่เพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าสิ่งแสดง (เช่น นก ปลา) ผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้จาก คำบรรยายได้มากกว่าสิ่งแสดง และจากองค์ประกอบการจัดแสดง
3. การจัดแสดงสภาพธรรมชาติ หลักสำคัญคือ การจัดให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เทคนิคการจัดฉากละคร (Diorama Techmove) จัดกลุ่ม เช่น สัตว์เป็นกลุ่มตามสภาพจริงของลักษณะถิ่นที่อยู่
4. การจัดแสดงตามสภาพจริง นิยมจัดแสดงสภาพจริงตามสมัย เรียกว่า (Period Room Techmove) ส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงเกี่ยวกับสิ่งของ คือวัตถุโบราณ
5. เทคนิคคดป้อม เหมาะสำหรับผู้เยาวชนและเด็ก เพราะตามจิตวิทยาเด็ก ไม่สามารถอยู่นิ่งได้ ต้องการอยากจับต้องทำให้น่าสนใจ

### 2.3.4 ปัญหาในการจัดแสดง

ในการออกแบบ จะต้องมีการประสานกันระหว่าง นักออกแบบและนักวิชาการจะออกแบบตามความเห็น และประสบการณ์ของคนไม่ได้ เพราะไม่สามารถจัดสิ่งจัดแสดงได้ ปัญหาได้แก่

1. ตู้แสดงไม่สัมพันธ์กับสิ่งที่จัดแสดง
2. ห้องแสดงไม่สัมพันธ์กับเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น อ่างกว้างเกินไปหรือแน่นเกินไป

ขาดศิลปะการออกแบบ

หลักการสำคัญในการจัดการแสดง ก็คือ ให้ความสำคัญสิ่งที่จัดแสดงส่วนอื่น เป็นสิ่งประกอบ

ได้แก่ ครุภัณฑ์ สี แสง และวัสดุตกแต่งอื่นๆ สัตว์ที่มีความสวยงาม หากมีคำบรรยายภาพถ่าย เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่ดินที่อยู่ประกอบสัตว์ที่จัดแสดงนั้นอาจไม่มีความหมายในตัวเองพอควร แต่มีความหมายเป็นเพียงวัตถุสำคัญเพียงให้เรื่องราวประกอบเป็นเรื่อง ได้ครบถ้วนเท่านั้น

## 2.4 การจัดห้องจัดแสดงนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

### 1. การออกแบบห้องแสดง (DESIGNING THE EXHIBITION HALL)

งานออกแบบห้องแสดง เป็นงานในหน้าที่ประการหนึ่งของภัณฑารักษ์จะต้องจัดทำเอง การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำภายหลังที่ได้ศึกษาโดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นั้น มักจะมีการเปลี่ยนเรื่องราว และแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอเพราะภัณฑารักษ์ได้วิเคราะห์พบความจริงอย่างหนึ่งว่า ห้องจัดแสดงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมักมักจะขาดความสนใจของประชาชนการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงบ่อยๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้น เป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานมากยิ่งขึ้น สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ง่ายได้อย่างดีที่สุดนั้น คือ แผลงซึ่งทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุน้ำหนักเบา

หลักสำคัญของการวางแผนผังรูปห้องแสดง

1. การจัดตู้หรือแผลงในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่ง จนดูเกิดความว่าง เพราะหากห้องแสดงคว่างแล้ว เป็นการเร่งให้ประชาชนรีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่างๆ มากเท่าที่ควร
2. การวางแผนชักเยื้องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องที่จัดแสดง
3. การวางแผนตลอดจนสีที่ทาจะมีน้ำหนักเบาอย่างน้อยเพียงไหน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง
4. เนื้อที่ระหว่างแผลงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนเมียดเสียดกันเดินควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวได้สะดวกตามความสนใจ เพราะการจัดแสดงแบบบังคับจะทำให้ประชาชนรู้สึกเหมือนถูกขังคุก และเคลื่อนไหวตามแถวแบบนักโทษ
5. ผังห้องแสดงแต่ละตอนควรสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ผู้ชมอิสระจะเคลื่อนไหวไปไหนมาไหนก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ หรือเลือกชมตามความสนใจของตนเอง เพราะผู้ชมมีความต้องการทางการศึกษา หรือวัตถุประสงค์ต่างกันก็ย่อมมีอิสระ จะเลือกชมตามที่สนใจ
6. ควรจะให้แผลงห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการ เคลื่อนไหวตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.1 ลักษณะของห้องจัดแสดง

1. ห้องแสดงแบบธรรมดา (SIMPLE CHAMSER) คือห้องแสดงที่มีหน้าต่าง ซึ่งเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟช่วยในการจัดแสดงเน้นจุดสนใจในส่วนจัดแสดง
2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง (HALL WITH BALCONY) เป็นพิพิธภัณฑ์แบบเก่าที่นิยมสร้างในยุโรปและอเมริกา คือ มีห้องโล่งชั้นล่างและชั้นบน เปิดช่องโล่งตรงกลางสามารถมองลงมาเห็นชั้นล่างได้
3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ (CLEAR STORY HALL) คือห้องแสดงที่มีหน้าต่างสูงทั้ง 2 ด้าน หรือเปิดช่องแสงรอบค้ำ
4. ห้องแสดงแบบเฉลียง (EXHIBITION CORRIDOR) การจัดแสดงแบบเฉลียงเป็นการจัดแสดงภาพเขียนหรืองานประติมากรรม โดยใช้แสงธรรมชาติหรือแสงจากไฟฟ้าประกอบ
5. ห้องแสดงที่ใช้แสงธรรมชาติจากหลังคา (SKYLIGHT PICTURE GALLERY) ซึ่งเป็นธรรมชาติสำหรับพิพิธภัณฑ์ ปัจจุบันไม่มีปัญหามากนัก เพราะส่วนใหญ่นิยมใช้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์
6. ห้องแสดงแบบ (CABINETS) คือห้องแสดงแบบไม่ใช้คิ้วผนัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และใช้ตู้หรือแผงแบ่งพื้นที่ในห้องแสดง
7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันในประเทศตะวันตก และปล่อยเนื้อที่ว่างไว้ สำหรับตัดแปลงการจัดแสดงได้ตามความต้องการ นอกจากนี้ยังมีห้องจัดแสดงอีก 2 ชนิดที่เตรียมเนื้อที่ไว้เป็นพิเศษคือ
  - PERIDO ROOM
  - HAEITAI GPOUPS

### 2.4.2 บรรยากาศของห้องแสดง

บรรยากาศเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการจัดแสดงอะไรจะต้องแบ่งรสนิยมของคนในท้องถิ่นออกให้ได้ว่าเป็นอย่างใด และจัดให้มีคุณสมบัติดังนี้

1. ระวังในความงาม เป็นสิ่งแรกที่จะทำให้เกิดความสนใจจากผู้ชม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุด
2. ระวังให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้า เป็นสิ่งที่สำคัญรองลงมา เพราะเป้าหมายที่สำคัญที่สุดคือ ให้ความรู้แก่ผู้ชมนิทรรศการพิพิธภัณฑ์
3. ระวังให้ความเพลิดเพลิน เป็นส่วนประกอบเสริมไม่ให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายในการเข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบพิพิธภัณฑ์

จากการศึกษาหลักในการจัดการแสดงและบรรยากาศของห้องแสดงสามารถสรุปองค์ประกอบของการจัดแสดงออกได้ดังนี้

1. ความเด่นของการจัดแสดง เป็นสิ่งดึงดูดความสนใจครั้งแรกของผู้ชม ทั้งรูปร่าง ขนาด สีที่ใช้
2. ความไม่ซ้ำซาก ทำให้ผู้ชมไม่รู้สึกรู้สีกเบื่อหน่าย คือการไม่จัดแสดงซ้ำซาก
3. ความสมดุล เพื่อจะดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้นาน จะต้องจัดตารางความสนใจนั้นไว้ในความสมดุลแบบใดแบบหนึ่งคือ

ก. การจัด 2 ข้างเท่ากัน (Symmetry Balance)

ข. การจัดส่วนของแสดงให้เท่ากันถึงความรู้สึก (Assymetry Balance)

1. สัดส่วน เป็นสิ่งสำคัญ เพราะการจัดที่ทึบเกินไปหนาแน่นจน ไม่มีช่องว่างจะดูรู้สึกกรกหรือการจัดที่ว่างโปร่งมากไปก็ไม่น่าสนใจ จะต้องระมัดระวังสัดส่วนในเรื่องรูปร่างขนาด ระยะเวลาจัดการวางวัตถุ ให้สัมพันธ์กับตัวหนังสือที่จัดแสดง

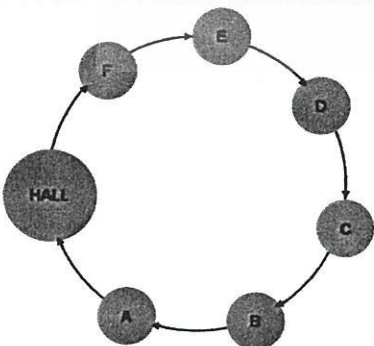
2. ความกลมกลืน การจัดพิพิธภัณฑ์ที่ดีต้องมีทั้งความกลมกลืน และต่อเนื่องในการจัดแสดงในส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนใดก็ตาม มิเช่นนั้นผู้ชมจะเกิดความสับสนทั้งยังจะทำให้เกิดความงามเป็นระเบียบในการจัดแสดงด้วย

3. การเน้นความสำคัญ ต้องเน้นความสำคัญในส่วนที่เด่นที่สุด เพื่อให้ผู้ชมเกิดความสนใจ จะทำความเข้าใจ ทำได้หลายวิธี ทั้งเน้นด้วยเส้น,เน้นด้วยสี,เน้น โดยการใช้ SPACE

### 2.4.4 การพิจารณาลักษณะของการจัดกลุ่มห้องแสดง

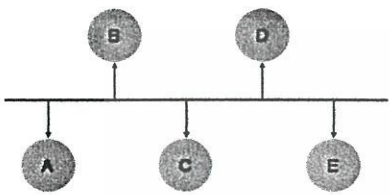
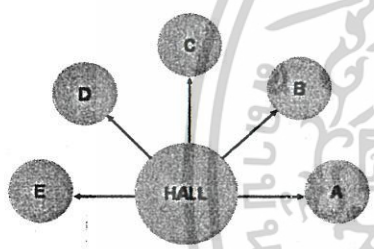
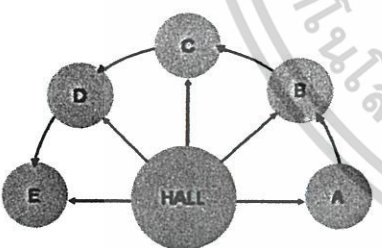
การจัดกลุ่มห้องแสดงสามารถแบ่งได้ 4 ลักษณะ คือ

ตารางแสดงการพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องจัดแสดง

ลักษณะการจัด	คุณสมบัติ	ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. Room to Room Arrangement</p> 	<p>เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินไปเรื่อยๆ โดยไม่ย้อนกลับทางเดิม ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจใช้เป็นห้องใหญ่แล้วกันเป็นส่วนๆ</p>	<p>ประหยัดเนื้อที่เป็นการจัดแบบง่ายๆ</p>	<p>ไม่อาจจะเลือกชมส่วนใดส่วนหนึ่งได้ ถ้าเป็นพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่ง กระทั่งกระเทือนอีกห้องหนึ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัด	คุณสมบัติ	ข้อดี	ข้อเสีย
2. Corridor To Room Arrangement 	การจัดห้องแสดงลักษณะนี้เป็นทางเดินยาวแยกเข้าสู่ส่วนแสดง และมีทางเข้า-ออก ไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออก-ทางเข้า โดยไม่ต้องผ่านห้องอื่นและในส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย	ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามสบาย	การแสดง ขาดความต่อเนื่อง เป็นการจัดจังหวะการแสดง เปลืองเนื้อที่แสดงและทางเดิน
3. Central Arrangement 	เอาทั้งสองอย่างข้างต้นมารวมกัน มี HALL ตรงกลาง หรือ Central Core แล้วจากห้องใดงสามารถเข้าสู่ส่วนต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจจัดงานแสดงหลายๆ ชั้น ได้โดยมีห้องเป็นจุดศูนย์กลาง	สามารถเปิดชมได้หมดทุกส่วน และประหยัดเนื้อที่	-
4. Nave To Room Arrangement 	เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถง เป็นศูนย์กลางหรือ Central Core แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้อง ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบ		

#### หลักการกำหนดเส้นทางเข้าออก

1. ควรมีประตู 2 ประตู เป็นทางเข้าออก
2. ประตูไม่ควรอยู่บนแกนกลางของห้อง
3. ประตูไม่ควรอยู่ในที่ที่ผู้ชมจะออกมาจากการชมการแสดงได้หมด

#### 2.4.5 เส้นทางสัญจรในพิพิธภัณฑ์ ( Circulation )

การสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ มีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางชมงานแสดง แผนวงจรดี ผู้ชมก็สนใจ แต่ถ้าให้ผู้ชมต้องเดินชมงานแสดงอย่างวกไปวนมา การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาจะทำให้เกิดอาการเหนื่อยเมื่อยล้าของผู้ชม เป็นปัญหาใหญ่อีกอย่างหนึ่งในการจัดแสดง เพื่อแก้ปัญหาให้เหนื่อยล้าก็ต้องอาศัยระบบไฟฟ้าจะต้องช่วยให้ผู้ชมมองเห็นงานแสดงในระยะไกลๆได้ เพื่อจะทำให้ผู้ชม ไม่จำเป็นต้องเดินมากเกินไป

#### 2.4.5.1 การติดต่อผู้ชมภายในพิพิธภัณฑ์ที่มีด้วยกัน 3 กรณี คือ

1. การติดต่อทั่วไป (Public Circulation) เป็นการติดต่อสำหรับประชาชน รวมทั้งนักเรียน รวมทั้งนักเรียน และผู้เข้าชมทั่วไปด้วย

2. การติดต่อของส่วนบริการ (Service Circulation) เป็นการติดต่อสำหรับขบวนวัสดุสิ่งของ ไปวางที่ไว้รับ ไปยังที่เก็บ หรือจัดแสดง ตลอดจนการติดต่อบริการแก่หน่วยงานต่างๆของพิพิธภัณฑ์

3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ (Staff Circulation) เป็นการติดต่อสำหรับภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร ข้าราชการ

##### 1. การติดต่อทั่วไป (Public Circulation)

DR.Allan ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑ์ ได้เขียนในบทความเรื่องหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน กล่าวถึงหน้าที่ที่มีต่อประชาชน และแบ่งกลุ่มของประชาชนผู้ชมออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

-กลุ่มเด็กชั้นประถมปลาย อายุไม่เกิน 12 ปี

-กลุ่มผู้ใหญ่หรือเด็ก หรือหนุ่มสาวทั่วไป ซึ่งไม่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในแขนงหนึ่งแขนงใดโดยเฉพาะ หรืออาจเรียกได้ว่า เป็นประชาชนทั่วไปนั่นเอง

การจัด Public Circulation ควรจัดให้มีการติดต่อ โดยเฉพาะสำหรับทางเข้าของประชาชน ซึ่งจะสามารถมองเห็นได้โดยง่าย และจัดเป็นทางเดียวสำหรับผู้เข้าชม โดยเฉพาะการสัญจรแบบเดินทางเดียว ผู้ชมต้องเดินตามทางที่กำหนดไว้ และไม่ได้เดินส่วนกลับออกมาได้ ซึ่งเป็นผลดีที่ผู้เข้าชมสามารถชมได้อย่างทั่วถึง และไม่เกิดความแออัด ในห้องแสดงงาน เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานสามารถควบคุมผู้ชมได้ง่าย ส่วนผลเสียคือ จะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายในการที่จะต้องเดินชมโดยตลอดเป็นเวลานาน และไม่สะดวกต่อผู้ชมที่ต้องการเจาะจงเลือกชมอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะต้องเดินผ่านตลอด ดังนั้นการออกแบบจึงแก้ปัญหาโดยการจัด Circulation Pattern ที่สะดวกคล่องแคล่วโดยรอบ ผู้ชมซึ่งไม่ต้องการเดินชมติดต่อไปโดยตลอด สามารถเข้าสู่ห้องแสดงงานต่อไปได้ โดยวิธีนี้ผู้ชมสามารถอยู่นอกห้องแสดงงาน หรือสามารถเลือกชมเฉพาะงานที่แสดงต่างๆตามที่มุ่งหมายไว้โดยง่าย จากนี้ยังเป็นการผ่อนคลายสายตา และความตึงเครียดของประสาทจากการที่ต้องเดินชมติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน ซึ่งจะต้องทำให้ผู้ชมเกิดความเพลิดเพลิน และได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ไปพร้อมกัน การแสดงงานของพิพิธภัณฑ์จะไม่ได้ผลเต็มที่ถ้าหากจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Circulation ให้จำเป็นต้องอ่านห้องแสดงทุกส่วน โดยตลอดระยะทางทั้งหมดของห้องแสดงที่ต้องเดินผ่าน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายเมื่อยล้า แล้วการแสดงงานครั้งนี้ก็ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

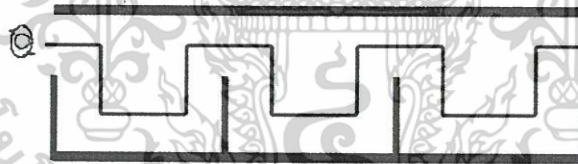
สิ่งสำคัญอีกอย่างคือ จุดจบของการเดินชมนิทรรศการ (Dead End) ซึ่งถ้าหากไม่ได้จัดให้มีการติดต่อสัมพันธ์กันแล้ว จะทำให้ผู้ชมงานทั้งหมดต้องมาอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น ซึ่งจะก่อให้เกิดความสับสนวุ่นวาย ในกรณีนี้แก้ปัญหาได้โดยการจัดให้มีเส้นทาง โดยตรง (Direct Return Route) เพื่อสามารถให้ผู้ชมกลับออกไปได้ทันที เมื่อไม่ต้องการชมสิ่งแสดงอีกต่อไป

## 2. การติดต่อของส่วนบริการ ( Service Circulation )

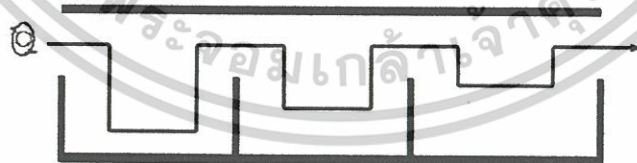
จัดให้มีทั้งทางแนวตั้ง และทางแนวนอนระดับ ของส่วนบริการอันได้แก่การขนส่ง ทางเข้า ควรจัดเตรียมไว้ในด้านข้าง หรือด้านหลังของอาคาร เพื่อไม่ให้สับสนปะปนวุ่นวายกับประชาชนทั่วไป และสามารถนำไปสู่ห้องแสดง ห้องประกอบของได้โดยสะดวก ถ้าหากเป็นอาคารหลายชั้น ก็ควรจัดให้มีลิฟท์ที่ช่วยผ่อนแรง และจะให้ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจากแผนกซ่อม ถึงส่วนแสดงงานโดยง่าย

## 3. การติดต่อภายในห้องจัดแสดง ( Staff Circulation )

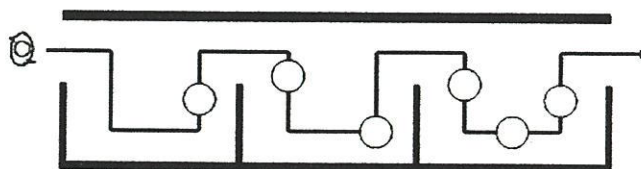
ทางเข้าสำหรับฝ่ายบริการ จัดให้มีทางเข้า โดยเฉพาะ แยกจากทางเข้าใหญ่โดยเด็ดขาด สำหรับผู้บริหารสามารถที่จะติดต่อได้ง่ายในการควบคุมดูแล สำหรับทางเข้าของส่วนบริหาร รวมกับทางเข้าใหญ่ได้



### 1) การวางแผนและกำหนดเส้นทางสัญจรที่ต้องผ่านทุกส่วนห้องแสดง



### 2) เส้นทางสัญจรของผู้ชมที่เมื่อเกิดความเบื่อหน่ายและลดความสนใจลง



### 3) การแก้ปัญหาโดยการจัดเครื่องดึงดูดความสนใจของผู้ชมเป็นระยะ

## แผนภูมิ 2.8 แสดงการจัดทางสัญจรภายในนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสัญจรอาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการจัดพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นการที่จะแสดงถึงประสิทธิภาพในการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์นั้นๆ ว่าจะสามารถทำให้ผู้ชม เข้าชมได้ทั่วถึงอย่างไร น่าสนใจอย่างไร ซึ่งจะต้องมีการจัดลำดับวัตถุที่แสดงให้ดี ตามหลักการจัดทางสัญจรอาจไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะไม่ดึงดูดความสนใจที่ดีเท่าที่ควร ที่คือพอถึงภาพ

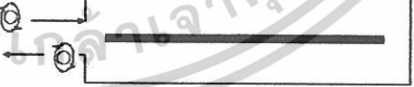
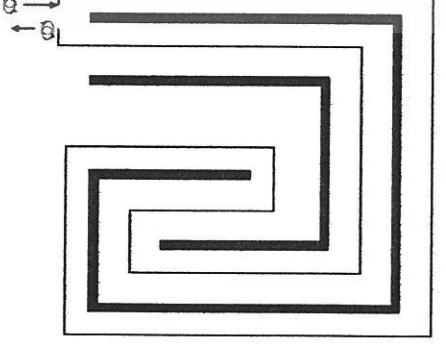
จะเห็นได้ว่าเส้นทางที่กำหนดไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้เสมอไป

#### 2.4.5.2 หลักการใช้เส้นทางสัญจรในพิพิธภัณฑ์ มีดังนี้

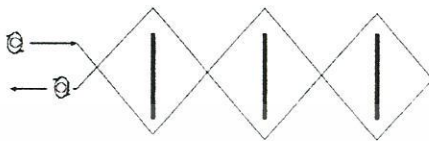
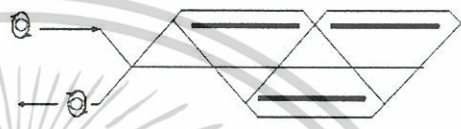
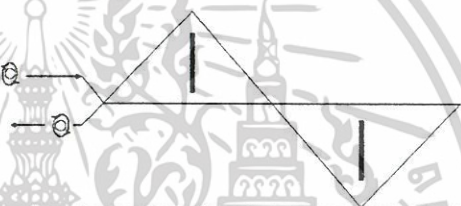
##### 1. เส้นทางที่กำหนดแน่นอน โดยมีทางเข้าออกแยกกัน

คุณสมบัติ	ลักษณะทางสัญจร
การแสดงต่อเนื่องด้านเดียว	
การแสดงที่ชมได้ 2 ด้าน	

##### 2. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอนมีทางเข้าออกชิดกัน

คุณสมบัติ	ลักษณะทางสัญจร
การแสดงที่ต่อเนื่องชมได้ทั้ง 2 ด้าน	
การแสดงที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน	

### 3.เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชัดเจน

คุณสมบัติ	ลักษณะทางสัญจร
การแสดงที่เส้นทางติดกัน	
การแสดงที่เส้นทางแยกออกจากกัน	
การแสดงที่เส้นทางตัดกัน และแบ่งออก	

หลักการจัดทางสัญจรทั้งหมดนี้ ต้องคำนึงถึงผู้ชมเป็นหลักใหญ่ เพราะผู้ชมแต่ละคนมีพฤติกรรมไม่เหมือนกัน เนื่องจากความมากน้อยของความสนใจ และความเคยชิน จึงต้องจัดวางเส้นทางตามความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ โดยมีการปรับเปลี่ยนระบบทางสัญจรตามความต้องการตลอดเวลา การกำหนดทางเข้าออกห้องในพิพิธภัณฑ์ก็เป็นสิ่งสำคัญ

นอกจากการกำหนดเส้นทางทั้ง 3 แบบใหญ่ข้างต้นแล้ว ยังมีหลักการจัดเส้นทางสัญจรอีกแนวทางหนึ่งที่คำนึงถึงผู้ชมเป็นหลักใหญ่ และการจัดเส้นทางแบบไม่กำหนดแน่นอน ซึ่งเมื่อไม่มีการกำหนดเส้นทางแน่นอนแล้ว โอกาสที่ผู้ชมจะชมงานไม่ทั่วถึงจึงมีมากขึ้น จึงต้องสามารถจัดให้มีสื่อที่ดี ที่จะดึงดูดใจให้ผู้ชมดูโดยตลอด โดยธรรมชาติแล้วผู้ชมมักเลือกทางเดินเอง จะเปลี่ยนทางเดินโดยอัตโนมัติ เนื่องจากเดินตามความเคยชินคือ เดินเวียนขวาไปซ้ายเป็นส่วนใหญ่ ในการจัดเส้นทางสัญจรในแนวทางนี้จะต้องคำนึงถึงผู้ชม 2 ส่วนต่อไปนี้

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่
2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย

#### 2.4.5.3 ลักษณะการจัดทางเดินในห้องแสดง

**พฤติกรรมของผู้เข้าชม (Visitor Behavior)**

**การศึกษาของผู้ชมต้องแบ่งกลุ่มผู้เข้าชมออกเป็น 2 กลุ่ม ก่อนคือ**

- **ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือจัดไว้อย่างมีระเบียบ ซึ่งช่วยลดความสับสนลง**

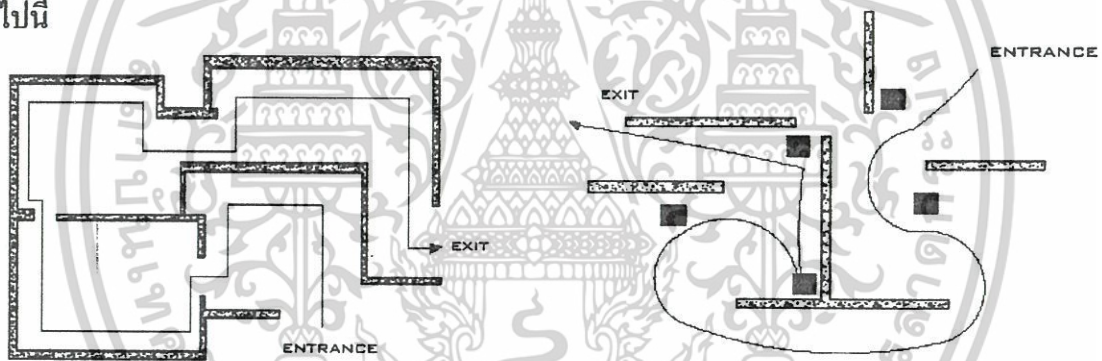
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย ก็จะต้องจัดเป็นจุดดึงดูดความสนใจ ดังนั้น จากการศึกษาพฤติกรรมสามารถสรุปได้ดังนี้

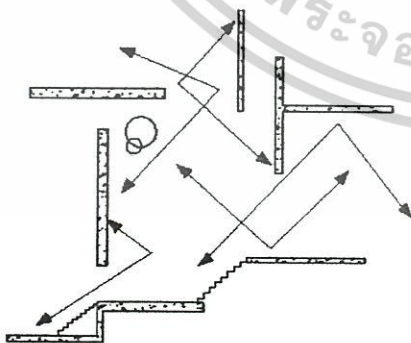
#### ทางสัญจรที่สมบูรณ์ควรคำนึงถึง

1. เส้นทางที่ผู้ชมเคยชิน
2. ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู และไม่ควรให้ประตูทางออกอยู่ในแกนห้อง
3. มีการจัดเครื่องดึงดูดผู้ชมตลอดเส้นทางที่จัดแสดง
4. เรื่องที่ให้รายละเอียด สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาควรอยู่ทางซ้ายของห้อง
5. ต้องศึกษาประเภทผู้ชมส่วนใหญ่ ส่วนน้อย อย่างละเอียด
6. ควรมีการจัดที่สำหรับพักผ่อน พักเหนื่อย พักสายตา คลายเครียด เช่น ที่นั่งพัก

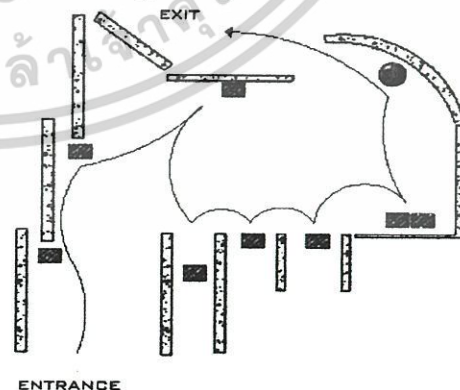
นอกจากทั้ง 6 ประการดังกล่าวมาแล้ว ก็อาจพิจารณาจัดวางแนวทางสัญจรในส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน โดยการกำหนดแนวทางในการชมสิ่งแสดง ตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์ ดังแสดงในภาพต่อไป



- จัดภายในห้องเล็กโดยกำหนดทางเข้าออก ตู้ห้องอื่นๆ ให้ผู้ชมได้ติดตาม



- การใช้แสงกันส่วนเป็นสิ่งแนะแนวในเดินผู้ชมจะรู้สึกอิสระในการชม



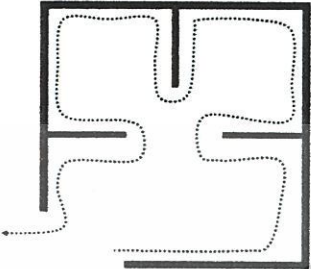
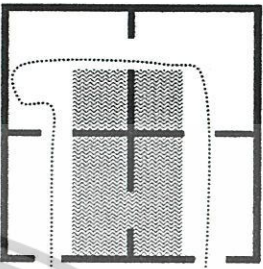
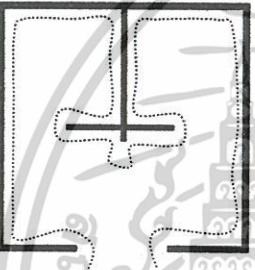
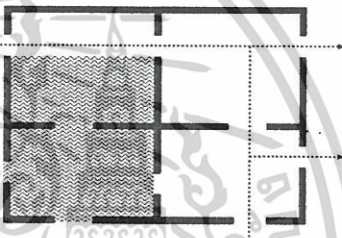
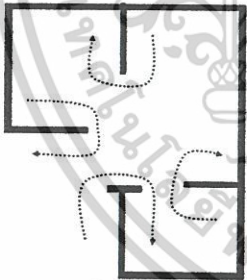
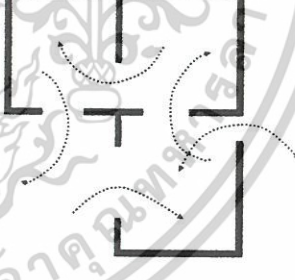
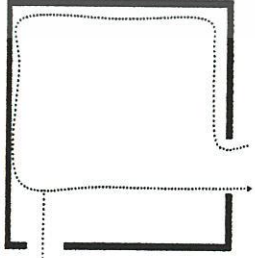
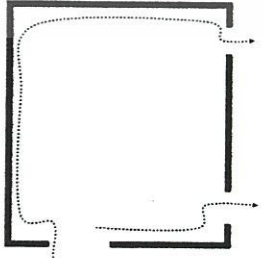
- เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อที่ให้ผู้ชม รู้สึกเอง และติดตามด้วยด้วยความเพลิดเพลิน

- ชักนำผู้ชมโดยการนำสิ่งที่น่าสนใจเป็นระยะตามกำหนด จนถึงส่วนสำคัญ Climax

#### แผนภูมิ 2.10 แสดงการจัดทางสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์

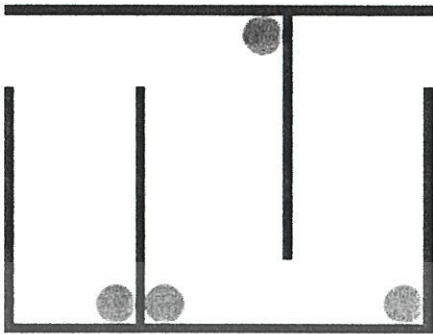
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.1 การเปรียบเทียบทางสัญจร

ลักษณะทางสัญจรที่เหมาะสม	ลักษณะทางสัญจรที่ไม่เหมาะสม
 <p data-bbox="263 679 686 722">ลักษณะการจัดทางเดินที่ดีมีระเบียบดี</p>	 <p data-bbox="997 679 1189 722">ผู้ชมเข้าไม่ทั่วถึง</p>
 <p data-bbox="167 1045 774 1131">การจัดทางเดินที่ดี ทำให้ผู้ชมสามารถเดินดูได้ ทั่วถึง โดยมีทางเข้าออกอยู่ใกล้กัน</p>	 <p data-bbox="869 1045 1316 1131">ลักษณะการจัดที่ผู้ชมไม่สามารถเข้าชม ทั่วถึงทุกห้อง</p>
 <p data-bbox="159 1466 774 1563">การจัดทางเข้า-ออก ที่เหมาะสมสำหรับห้อง3หมู่ทำ ให้เดินชมได้อย่างต่อเนื่อง</p>	 <p data-bbox="821 1466 1364 1519">ลักษณะการจัดทางเข้า - ออก ห้องกลุ่มที่สับสน</p>
 <p data-bbox="159 1875 750 1972">การจัดทางเข้า - ออก ที่อยู่ห่างจากกัน ทำให้ผู้ชม สามารถเดินชมได้ทั่วห้อง</p>	 <p data-bbox="798 1886 1332 1994">การจัดทางเข้า - ออกที่ชิดกันเกินไปทำให้ ส่วนที่เหลือในการจัดแสดงไม่น่าสนใจ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



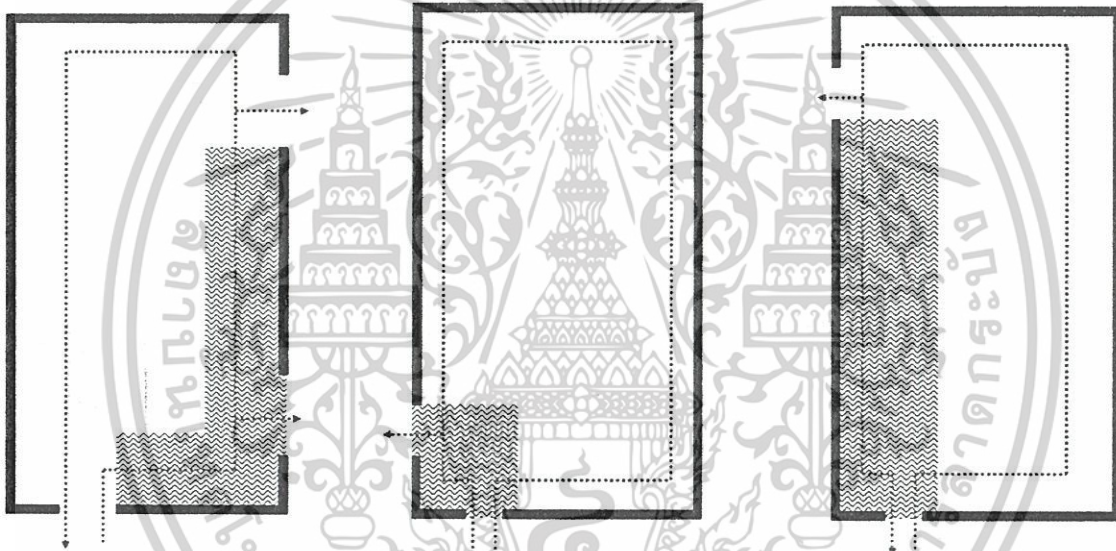
การสร้างจุดสนใจในห้องจัดแสดงเป็นการ  
ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสนใจในการจัดแสดง  
ตลอดเส้นทางการเดินทาง

ภาพแสดงการสร้างจุดสนใจในห้องจัดแสดง

ก.

ข.

ค.



แผนภูมิ 2.11 แสดง การเบรยบเทยบทางสัญจรแบบต่างๆ

- ก. ทางออกชัดเจนเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนไม่สำคัญ
- ข. ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ผู้ชมดูเกือบทั่วห้องถึง 3/4 ของห้อง
- ค. ทางออกที่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้เกือบทั้งหมด

#### 2.4.6 หลักในการออกแบบตู้แสดง

ตู้แสดงที่มีขนาดรูปแบบเดียวกัน อาจใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา ขนาดของตู้ที่เหมาะสม จะขึ้นอยู่กับวัตถุที่แสดง ซึ่งอาจมีขนาดตั้งแต่ 4 ถึง 8 ฟุต และควรมีความลึกอย่างน้อย 2 ฟุต ถึง 2 ฟุต 6 นิ้ว กระจกของตู้ควรสูงถึง 4 ฟุต ถึง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว ฐานล่างของตู้ควรสูง 2 ฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจกที่ปิดเปิดดูอาจใช้กระจกเลื่อนไปตามราง แล้วให้ขอบกระจกมาชนกันพอดีที่กลางตู้ก็ได้ เพราะสามารถป้องกันฝุ่นละอองได้

#### 2.4.6.1 หลักเกณฑ์การจัดตู้แสดง

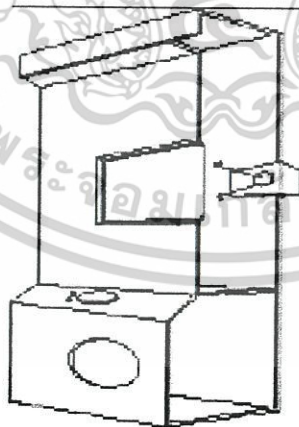
การจัดตู้แสดงเหมือนกับการจัดเวทีที่แสดงละคร โดยอาศัยวัตถุแสดงเป็นหุ่นด้านหลังตู้หรือรอบๆเป็นฉากหลัง และมีวัตถุอื่นๆเป็นส่วนประกอบ 1 2 3 ตามลำดับและต้องมีการให้แสงสีให้ได้รับบรรยากาศที่เน้นวัตถุแสดงให้เด่นชัด

#### 2.4.6.2 แสงสว่างในตู้แสดง

การคิดไฟให้แสงในตู้แสดง ควรมีกระจกฝ้ากันไว้ก่อนเพื่อลดแสงอุลตราไวโอเลต ที่จะไปทำลายเอกสาร หรือวัตถุแสดง ควรมีการออกแบบที่สามารถเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าได้เมื่อคราวหลอดเสื่อมสภาพ ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสปอร์ตไลท์ กับส่วนที่เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่เปิดปิดอาจอยู่ด้านบนหรือข้างตู้ก็ได้เหมือนกัน

ตู้แสดงที่ประกอบด้วยเครื่องฉายสไลด์

ตู้ชนิดนี้จะมีขนาดที่คงตัวในด้านความลึก เพราะขึ้นอยู่กับระยะของเครื่องฉายสไลด์ ขนาดกว้าง ยาว เป็นไปตามเรื่องราวที่แสดง ลักษณะส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราวอยู่ด้านหนึ่ง แล้วมีช่องไว้สำหรับฉายสไลด์ ก็เมื่อผู้ชมกดสวิทซ์ให้เครื่องทำงาน จะมีคำบรรยายภาพประกอบอยู่บนแผ่นแสดงด้านหนึ่ง และมีสไลด์ฉายลงมาบนแผ่นอีกด้านหนึ่งพร้อมคำบรรยาย



แสดงภาพที่ 2.1 ลักษณะตู้แสดงที่ประกอบด้วยเครื่องฉายสไลด์

#### 2.4.6.3 การออกแบบตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดใน การสร้างสรรค์พิพิธภัณฑ์สถานให้มี

ประสิทธิภาพ ข้อควรคำนึงในการออกแบบตู้ให้มีประสิทธิภาพมีหลักสำคัญต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) การเคลื่อนย้ายผู้จัดแสดง
 

ผู้แสดงหากเคลื่อนย้ายได้จะสะดวกต่อการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงผู้แสดงควรจะคิดตั้งไว้ข้างผู้ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 2) การออกแบบผู้จัดแสดงในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก
 

ผู้ลักษณะตั้งเป็นมุมฉากจะใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด เนื่องจากสามารถจัดวางได้ชิดผนังโดยทั่วไปถ้าผู้มีลักษณะโค้งกลม ควรจัดไว้กลางห้อง
- 3) กระจกเปิดปิดผู้จัดแสดง
 

กระจกด้านหน้าควรเปิดปิดได้ โดยการติดตั้งบานพับ หรือใช้บานเลื่อนก็ได้
- 4) ความปลอดภัยของผู้จัดแสดง
 

ผู้จัดแสดงควรติดกุญแจเพื่อความปลอดภัย ในการลักขโมยวัตถุ ปัจจุบันมีการใช้กระจกแบบที่ทำให้แข็งแรงตามกรรมวิธีเคมี ที่เรียกว่า “โพลีกลาส” ที่มีความคงทน และน้ำหนักเบา ลดอันตรายจากการแตกของกระจกลงได้
- 5) ขนาดผู้
 

ขนาดของผู้จัดแสดงต้องเหมาะสมกับวัตถุจัดแสดง ความยาวของผู้โดยทั่วไปจะเป็น ขนาด 4-8 ฟุต ความลึก อย่างน้อย 2 ฟุต ความสูง ควรจะสูงถึง 4-5 ฟุต จะเป็นขนาดที่ดีสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ ฐานล่างของผู้ควร สูง 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กได้เห็นภายในผู้
- 6) แสงสว่าง
 

การติดตั้งแสงไฟฟ้าด้านบนของผู้และติดกระจกกรองแสงเพื่อไม่ให้แสงรบกวนสายตาผู้ชม หลอดไฟควรอยู่ในระดับเหนือกระจกอย่างเหมาะสมด้านบนผู้ควรทำเป็นฝาเปิดปิดได้ ในเวลาเปลี่ยนหลอดไฟอาจใช้ไฟ 2 ส่วน คือ สปอร์ตไลท์ และไฟนีออน ควรเดินสายไฟไว้หลังผู้
- 7) การป้องกันฝุ่นละออง
 

ขอบกระจกผู้ และฝาด้านบนที่ติดบานพับตลอดจน โครงสร้างทั้งหมดของผู้ ควรทำให้หนาแน่นเพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าไปในผู้
- 8) รูปแบบของผู้จัดแสดง
  1. Table Show – case เหมาะกับวัตถุขนาดเล็ก เพราะสามารถเห็นได้รอบ รวมทั้งด้านบน
  2. Upright Show – case แยกเป็น 3 แบบ
    - Free Standing – case ผู้ขนาดใหญ่ สามารถใช้แบ่งห้องแสดงเป็นส่วนๆ ได้ ด้านหลังผู้อาจใช้เป็นบอร์ดได้ด้วย

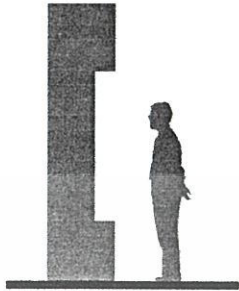
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Wall Shoe – case ออกแบบเพื่อใช้แสดงวัตถุที่สูง ด้านหลังตู้ไม่จำเป็นต้องมีการปิดทึบ
- Show – case Equipped with Fands ใช้สำหรับห้องที่มีเนื้อที่สำหรับจัดแสดงน้อย และสามารถต่อต้านแสงที่มารบกวนได้

ตาราง 2.2 รูปแบบและความสูงของผู้จัดแสดงแต่ละชนิด

ประโยชน์ใช้สอย	ชนิดผู้จัดแสดง	หมายเหตุ
	ผู้สูงเต็มตัว	ผู้จัดแสดง ที่มีความสูงเต็มตัว ผู้ชม ซึ่งผู้ชมไม่สามารถมองเห็นการจัด วัตถุจัดแสดง ในระดับเหนือ ศรีษะ ได้ สะดวก
	ผู้สูง 3/4	ผู้สูง 3/4 ซึ่งผู้ชม มีความสูง เป็น 3 ใน 4 ส่วนของผู้จัดแสดง สามารถมองเห็นการจัดแสดง ได้ในระดับสายตา
	ผู้สูงเพียงครึ่งเดียว	ลักษณะของผู้สูงเพียงครึ่งเดียว ของการมองในระดับสายตา ขณะยืนมองของผู้เข้าชม
	ผู้จัดแสดงแบบมีแท่นสูง	ลักษณะผู้จัดแสดงมีแท่นจาก พื้นในส่วนที่ใช้ในการจัดวาง วัตถุยกสูง

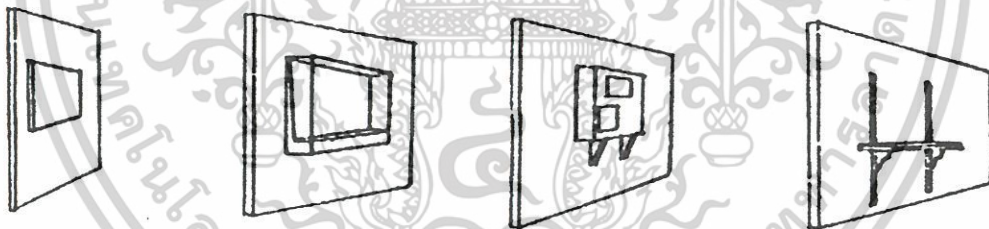
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ใช้สอย	ชนิดผู้จัดแสดง	หมายเหตุ
	ผู้จัดแสดงแบบฝังผนัง	ผู้จัดแสดง แบบนี้ส่วนมากใช้กับการจัดแสดง เพื่อให้เห็นสภาพจริง เช่น การจัดแบบ DIORAMA เป็นตู้แบบฝังผนัง

พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ โดยทั่วไป สิ่งที่น่ามาแสดงเป็นพื้นฐานของการจัดแสดงมี 3 แบบคือ

- 1) การจัดแสดงโดยการแขวน / ติดตั้งกับฝาผนัง
- 2) ตู้โชว์ / เปิดโล่ง
- 3) ตู้สำหรับบรรจุของที่แสดง

1) การแสดงโดยการแขวน / ติดตั้งกับผนัง แบ่งเป็น 4 ลักษณะคือ



- รูปแขวนผนัง

- ตู้แขวนผนัง

- แบบติดตาย

- ตั้งบนชั้นปรับเลื่อนได้

ภาพที่ 2.2 แสดงการติดตั้ง วัตถุจัดแสดงที่ผนัง

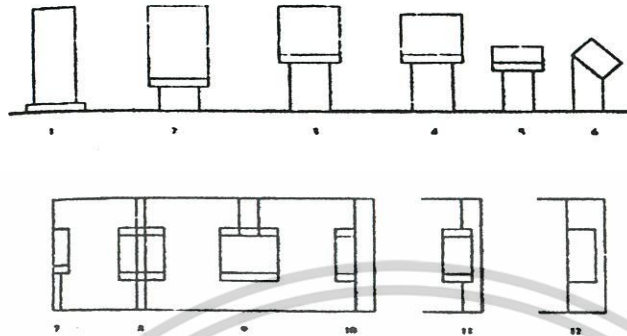
2) ตู้โชว์แบบเปิดโล่งหรือการจัดแสดงแบบภายนอก - ภายใน

หมายถึง การนำสิ่งที่ต้องการแสดงมาตั้งโชว์แสดงไว้ หรือการทำจำลองเลียนแบบขึ้นมาจัดแสดงแบบ ความเหมาะสมของพื้นที่และเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น แบ่งเป็น

- การติดตั้งภายนอก
- การติดตั้งภายใน
- การติดตั้งถาวร

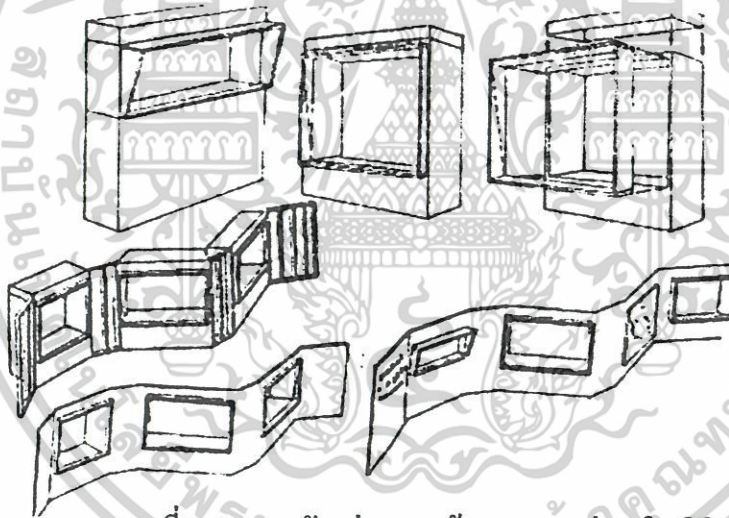
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) ผู้สำหรับบรรจุของที่แสดง



ภาพที่ 2.3 การจัดแทนวัตถุจัดแสดง

ผู้จัดแสดงนับว่ามีความสำคัญในด้านของการออกแบบ ดังนั้นลักษณะของผู้ที่ใช้ในการจัดแสดงจึงมีหลายลักษณะ ตามความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน



ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างแบบตู้แสดงแบบต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์

### 2.5 ระบบการให้แสงในพิพิธภัณฑ์

การให้แสงในพิพิธภัณฑ์มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับวัตถุเพราะจะช่วยให้ผู้ชมมองเห็นวัตถุจัดแสดงคงความเหมือนของสีผิวได้มากที่สุด การให้แสงของห้องจัดแสดงไม่จำเป็นต้องสว่างเท่ากัน โดยตลอดเพราะบางห้องต้องการแสงมากบางห้องต้องการแสงน้อยเพื่อให้ได้บรรยากาศ

การให้แสงในพิพิธภัณฑ์จำเป็นที่จะต้องให้มีแสงธรรมชาติ ในบางส่วนและการให้แสงประดิษฐ์อีกบางส่วนการให้แสงธรรมชาติอย่างเดียวนั้นยากต่อการควบคุมอย่างไรก็ตามการให้แสงสว่างในส่วนนิทรรศการยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนซึ่งการให้แสงวิธีใดวิธีหนึ่งย่อมมีผลดีและผลเสีย ดังนั้นส่วนจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์จึงนำเอาวิธีการให้แสงทั้งสองวิธี มาใช้ตามความเหมาะสม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1. แสงธรรมชาติ

เป็นแสงที่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับการแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์เพราะแสงธรรมชาติให้แสงที่นุ่มนวล และไม่เปลี่ยนแปลงสีของวัตถุแต่แสงธรรมชาติจะเป็นไปตามฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางตามสภาพภูมิศาสตร์และแสงที่มาจากทิศต่างๆก็ไม่เหมือนกัน แสงที่มาจากทิศเหนือจะมีแสงสีน้ำเงิน แสงที่มาจากทิศใต้จะให้แสงที่มีสีเหลืองแดงมากกว่าเป็นต้น แต่จะพอแยกวิธีการนำเอาแสงธรรมชาติได้ดังนี้

1. การให้แสงสว่างจากด้านข้าง
2. การให้แสงสว่างจากด้านบน
3. การให้แสงสว่างเฉียงจากหน้าต่าง
4. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม

#### 1.) การให้แสงสว่างจากด้านข้าง

แสงสว่างจากด้านข้างเป็นแสงระดับต่ำ เพราะแสงพุ่งมาจากหน้าต่าง แสงประเภทนี้จะทำให้ด้านหลังของวัตถุรับแสงไม่เพียงพอเกิดเป็นแสงสะท้อน มองออกไปนอกหน้าต่างจะเกิดเงาของผู้ชมปรากฏอยู่ที่วัตถุ สามารถแก้ไขได้โดย

1. ควรจะมีหน้าต่างบานเดียวแม้จะเป็นห้องใหญ่
2. ขอบหน้าต่างควรจะอยู่สูงกว่าระดับสายตา
3. ขอบหน้าต่างต้องลึกเพื่อไม่ให้แสงส่องเฉพาะกลางห้อง
4. ต้องมีอะไรมาบังกระจกเพราะจุดกระทบของแสงที่ดี อยู่ระหว่าง 45-70 องศา
5. หน้าต่างต้องกว้าง  $\frac{1}{2}$  ของความยาวของห้อง
6. ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูป 3 เหลี่ยมเล็กๆยื่นออกมา
7. ใช้กระจกชนิดพิเศษเพื่อป้องกันการสะท้อน คือกระจกที่มีผ้าไหมบางๆสอดอยู่กลางกระจก กระจกชนิดนี้ผู้ชมไม่สามารถมองออกไปข้างนอกได้

#### 2.) การให้แสงสว่างจากด้านบน

แสงสว่างจากด้านบนเหนือศีรษะประโยชน์ที่นำมาใช้ควรจะเป็นส่วนแสดงทางวัตถุมากที่สุด ส่วนเสียคือแสงจะตกลงพื้นมากกว่าผนัง และเกิดสะท้อนที่กระจกเรียบจะมีความรู้สึกส่วนนิทรรศการแคบไป ผู้ชมมักแหงนคูดูช่องแสงทำให้นัยน์ตาเหนื่อยล้าเร็ว การแก้ไขจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) การให้แสงสว่างเฉียงจากด้านบน

เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุดแสงที่ตกลงมาทำมุมเฉียง 45 องศา และกระจายไปทั่วห้องหากหน้าต่างไม่ดีจะทำให้แสงที่สะท้อนและนัยน์ตาพร่าได้ จะแก้ไขโดย

1. ถ้าเกิดแสงสะท้อนจะต้องทำผนังให้สูง

2. แสงชนิดนี้เหมาะกับการแสดงสิ่งปั้น จะใช้โดยการทำส่วนกลางของอาคารสูงกว่าส่วนข้างได้ตามแบบอียิปต์โบราณ

การให้แสงจากด้านข้างที่สูงนี้อาจใช้เพดานหรือแขวนอยู่กลางห้อง เพื่อกระจายแสงได้ด้วยหรืออาจแก้ไขโดยการทำหลังคาเอียงทำด้วยกระจกโดยใช้แสงส่องลงมาถึงผนัง

### 4.) การให้แสงสว่างจากทางอ้อม

การให้แสงสว่างแบบนี้ทำให้นัยน์ตามีกรรมวิธีในการให้แสงได้ดังนี้

1. การให้แสงมายังผนังสะท้อน ที่เป็นรูปโค้งทาสีขาวจะช่วยส่งความสว่างมาถึง 86% ถ้าเป็นปูนฉาบธรรมดา 64%
2. อาจใช้แสงจากหลังคาซึ่งซ่อนกันอยู่หลายชั้น เหมาะกับประเทศที่มีแดดจัดอย่างในประเทศไทย

#### 2.5.2 แสงประดิษฐ์

แสงประเภทนี้หากว่ากันตามจริงแล้ว ไม่ควรนำมาใช้ในอาคารพิพิธภัณฑ์ที่มีการจัดแสดงวัตถุเพราะเป็นการสิ้นเปลืองและทำให้เกิดความเสียหายกับวัตถุได้ แต่มีข้อดีในเรื่องการควบคุมปริมาณแสงได้ดั่งนั้นจึงใช้เมื่อต้องการซึ่งปริมาณแสงเพิ่ม เช่นเวลาฝนตก

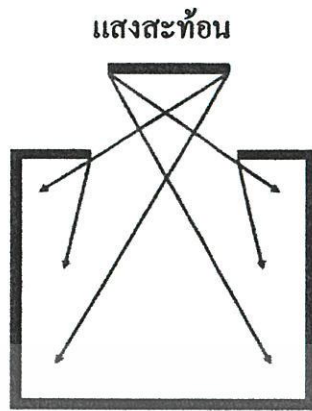
คุณสมบัติของแสงประดิษฐ์ แตกต่างจากแสงธรรมชาติแต่พอจะแบ่งเป็นสองชนิดได้ดังนี้

1. แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและกำลังส่องสว่างของแสงสีแดงมากกว่าแสงจากดวงอาทิตย์แสงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่าอาจแก้ไขได้โดยใช้หลอดสีวุ้นกับหลอดสีน้ำเงินแต่ความดัดกันของแสงไม่เท่ากันปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงจึงเสียไป

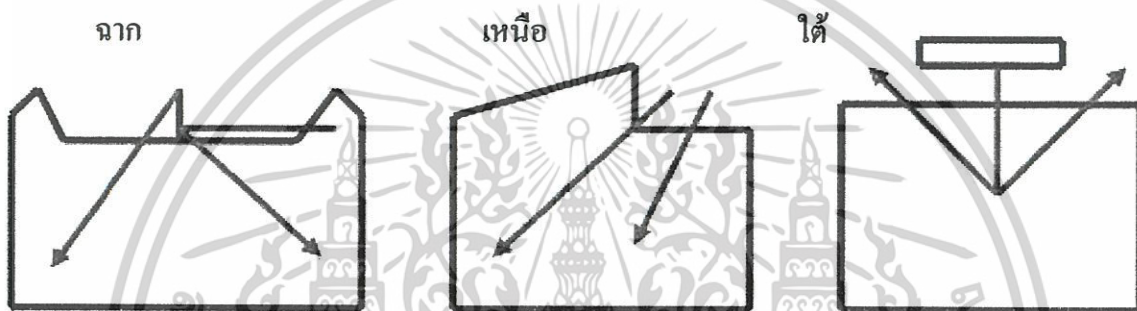
2. แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เคยใช้แต่ตามร้านค้าหรือท้องถนน ไม่เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับงานปั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงาเหมาะกับงานภาพเขียน แต่ภาพก็อาจเสียเพราะเงาของฉากร้านมันเสียไป สีของไฟคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจนำมาใช้ดัดแปลงกับงานแสดง ศิลปวัตถุได้

### 3. สปอร์ตไลท์ จะใช้เสมอในการเน้นวัตถุภาพแสดงและสิ่งอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อผู้เปิดหน้านี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

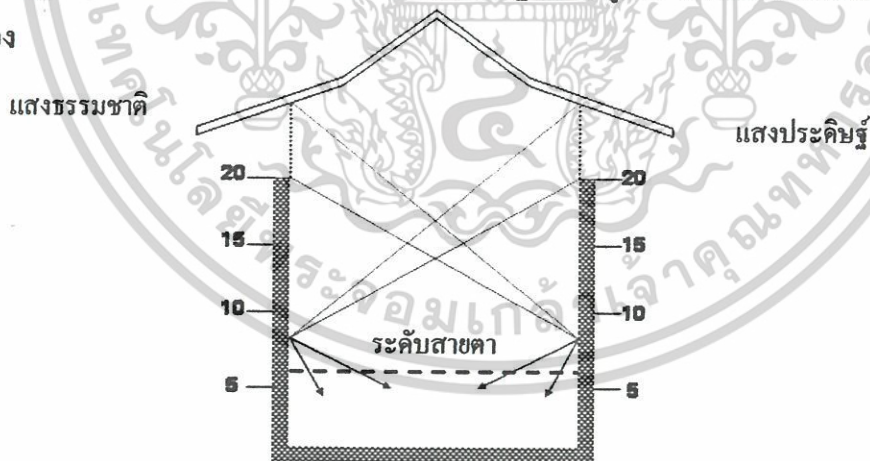


แสดงการให้แสงแบบต่างๆในพิพิธภัณฑ์

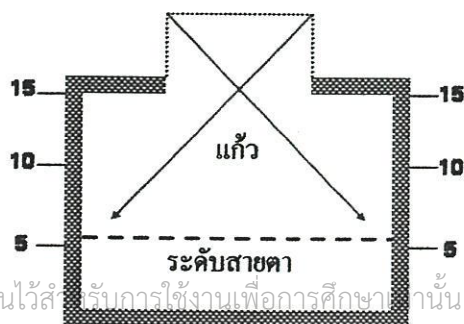


แผนภูมิที่ 2.12 แสดง การให้แสงแบบต่างๆในพิพิธภัณฑ์

1.) แสดงการให้แสงจากธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ความสูงของห้องอย่างน้อยเท่ากับความกว้างของห้อง

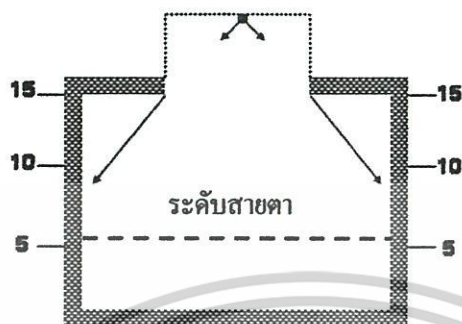


2.) แสดงการให้แสงจากเพดาน



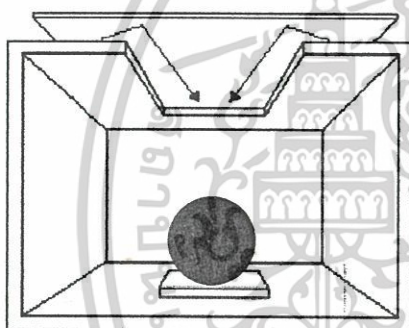
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) แสดงการให้แสงจากผนัง

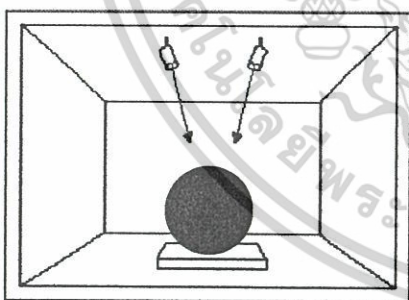


แสดงภาพที่ 2.5 การให้แสงแบบต่างๆในพิพิธภัณฑ์

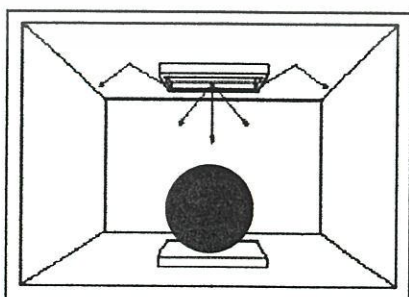
### แสดงภาพ การให้แสงกับวัตถุจัดแสดง



การให้ไฟสว่างไปยังเพดานเพื่อให้เกิดแสงสะท้อนกลับมา จะให้แสงที่นุ่มนวลทั่วห้อง แต่มีความสว่างไม่เพียงพอ



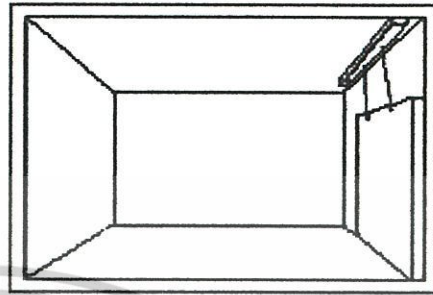
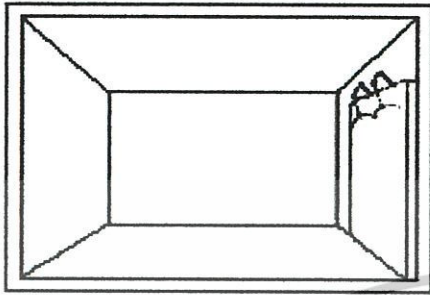
สปอร์ไลท์ที่ส่องลงมายังวัตถุจะไม่ช่วยให้ห้องสว่างเพียงพอ



ไฟที่ใช้ถูกต้องให้ทั่วความสว่างของห้องและยังส่องวัตถุได้เพียงพอ

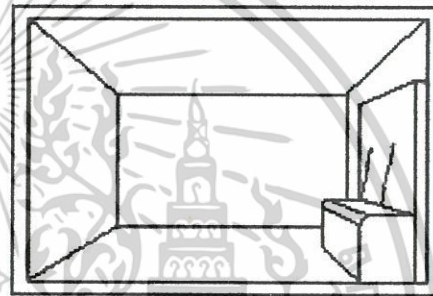
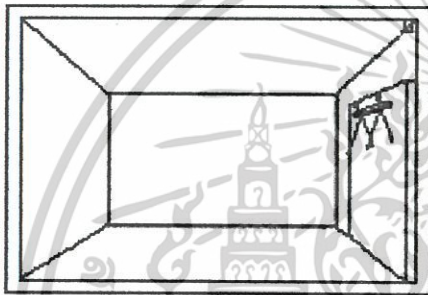
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่ 2.6 แสดงภาพ การให้แสงกับวัตถุจัดแสดง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงภาพ การให้แสงสว่างแผงบอร์ดในลักษณะต่างๆ



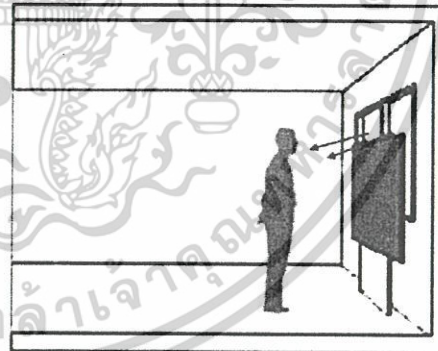
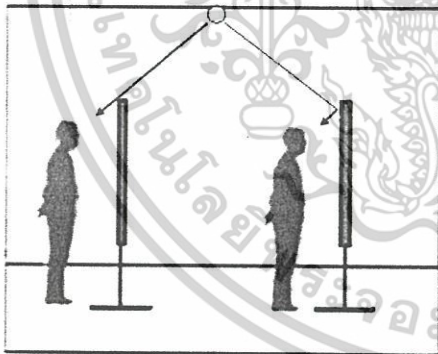
การให้แสงจากด้านบน

การให้แสงจากด้านบน

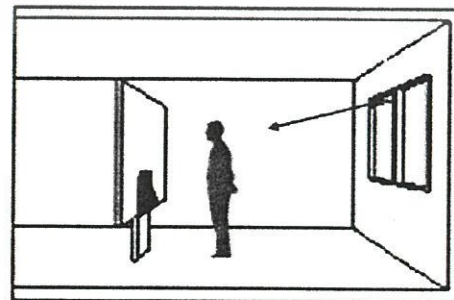
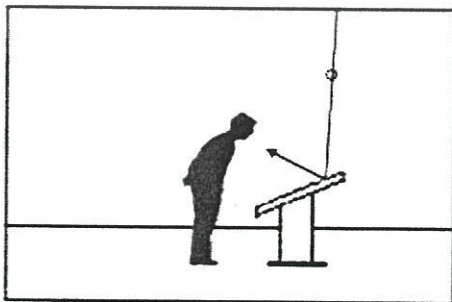


การให้แสงจากด้านล่างในแนวสูงจากระดับ  
สายตาขึ้นไปยังเพดานแล้วสะท้อนกลับ

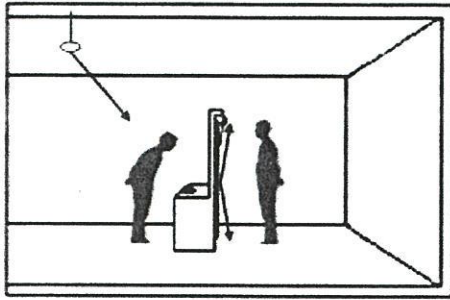
การให้แสงจากด้านล่าง



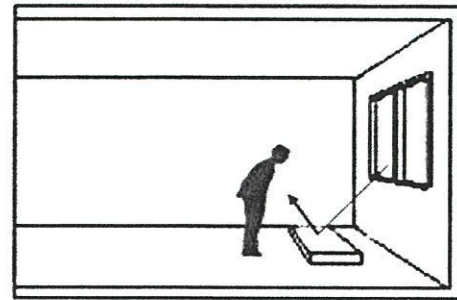
การวางตำแหน่งของดวงไฟที่ทำให้รบกวนสายตา    การวางแผงบอร์ดไม่ถูกที่ทำให้รบกวนสายตา



การวางตู้ต้องคำนึงถึงการหักเหของแสงจะทำให้ ถ้าให้แสงเข้าด้านข้างของผู้ชมจะทำให้เกิดเงา  
เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสงสะท้อนเข้าตาผู้ชมได้



ที่แผงบอร์ดได้

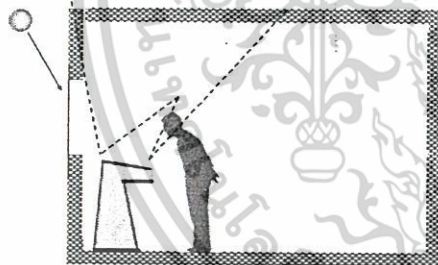
ภาพที่ 2.7 แสดงภาพ ลักษณะการหักเหของแสง

2.5.3 ตู้แสดงและการสะท้อนของผิวกระจก

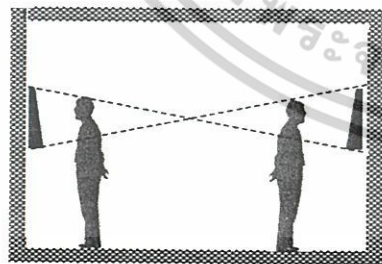
ตู้ผิวกระจก จะเกิดการสะท้อนของแสงมากหรือน้อยขึ้นกับตำแหน่งที่ตั้ง ควรเรียงลาดเป็นวิธีเดียวที่แก้การสะท้อนแสงจากคั่นกำเนิดแสง ภาพต่อไปเป็นการแก้ปัญหา



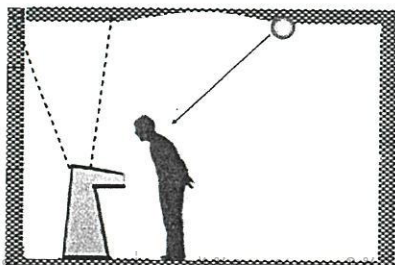
เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่างให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



เมื่อตู้อยู่เบื้องหน้า หน้าต่างให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ชม



ตู้ที่หันหน้าเข้าหากันให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกันอย่าวางขนานกัน



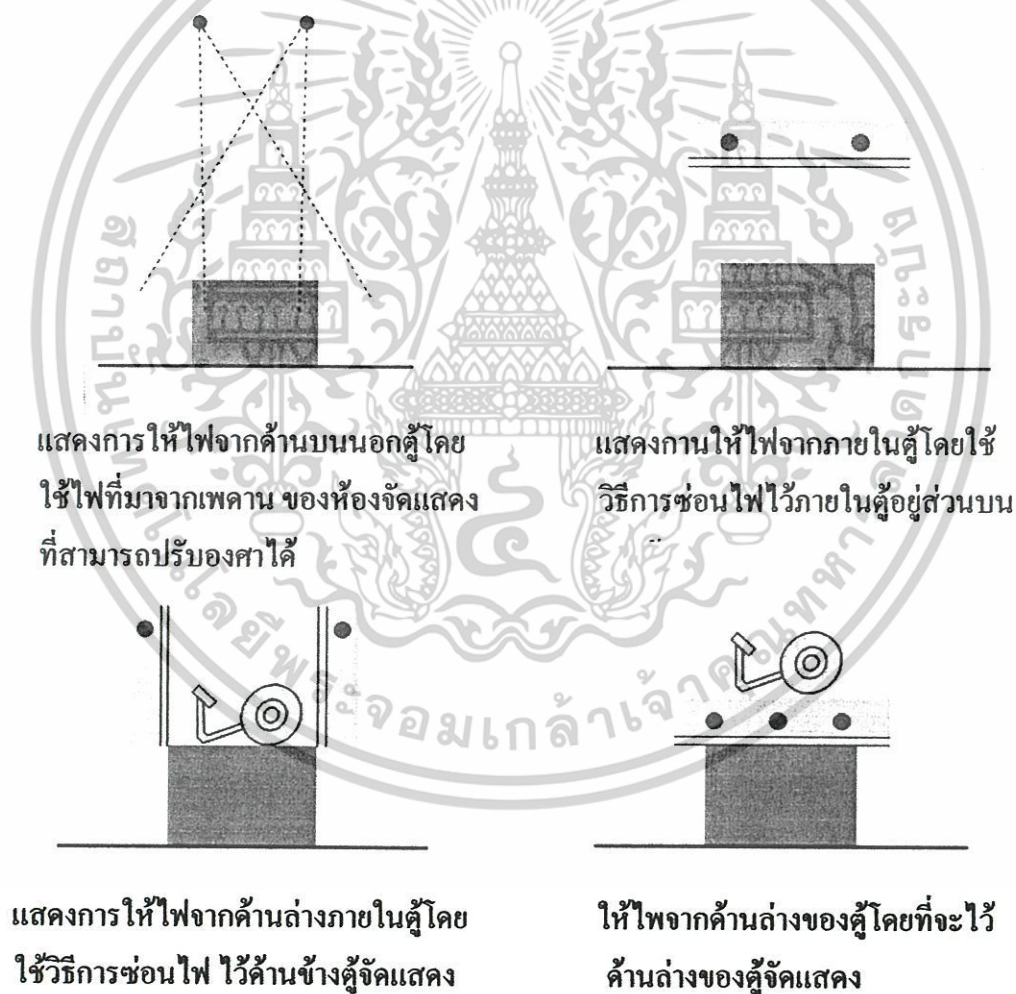
เมื่อแสงเข้าทางค้ำบนและอยู่เบื้องหลังผู้ดูไม่ต้องเอียงกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น **ภาพที่ 2.8 แสดงภาพ แสดงการแก้ปัญหาแสงสะท้อนในตู้จัดแสดง** ครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.4 แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงนีออนไว้ตามด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกฝ้ากรองแสงปิดกั้นอีกชั้นหนึ่งภายในตู้เพื่อไม่ให้แสงรบกวนเพดาน แผ่นกระจกฝ้ามีคุณสมบัติลดแสงอุลตราไวโอเลต ที่จะทำให้ลายเอกสารหรือวัตถุต่างๆ ให้เสื่อมเสียไป หลอดไฟควรจะต้องอยู่เหนือระดับกระจกอย่างเหมาะสม และคิดเป็นกลุ่มเพื่อให้เพียงพอและสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ควรทำเป็นปิด – เปิดได้

ภายในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนสปอร์ตไลท์ และส่วนไฟนีออนสวิตช์ ปิด – เปิด อาจอยู่ด้านบนหรือด้านล่างของตู้ ควรเดินสายไฟไปตามมุมห้องยาวออกไปหลายฟุตจนถึงปลั๊กเสียบ



ภาพที่ 2.8 แสดงภาพ แสดงการแก้ปัญหาแสงสะท้อนในตู้จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ เพื่อนำไปสู่การการพิจารณาใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ

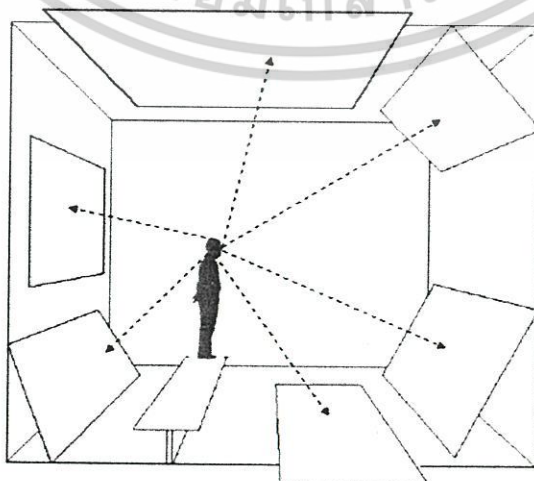
แสงธรรมชาติ	แสงประดิษฐ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นแสงที่กระจายทำให้ไม่เสียดา</li> <li>2. ทำให้เห็นรูปทรงวัตถุ และ และสีของวัตถุที่จัดแสดง ได้ถูกต้องตามธรรมชาติ</li> <li>3. ควบคุมยากมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล วัน เวลา เช่น เวลาเย็น หรือค้ำก็ไม่มีแสงธรรมชาติ หรือในวันที่ อากาศมีครึ้มเป็นต้น</li> <li>4. แสงธรรมชาติได้แก่ แสงเหนือ - มีสีน้ำเงินเข้กเย็นเหมาะสมกับงานจิตรกรรม แสงใต้ - มีสีออกเหลือง แดง เหมาะกับงานประติมากรรม</li> <li>5. ประหยัด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสงกระตุ้นเรตินาคงสมบัติผู้แสงธรรมชาติไม่ได้</li> <li>2. ให้สีไม่ถูกต้อง เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ และ แสงสปอร์ตไลท์ ก็เหมาะสม ที่จะจัดโชว์วัตถุทั้ง สามารถปรับทิศทาง</li> <li>3. สามารถควบคุมได้ตามต้องการปรับได้ รวมทั้ง ปริมาณของแสงหรือความเข้มของแสงทิศทางสีสรร</li> <li>4. แสงประดิษฐ์ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่เหมาะกับงานประติมากรรม</li> <li>- พอใช้ได้สำหรับงานจิตรกรรมแต่มีส่วนที่ทำให้ น้ำมันบนภาพที่ฉายอยู่หายไป</li> </ul> </li> <li>5. ลิ่นเปลือง</li> </ol>

## 2.6 ทักษะการมองเห็นในห้องจัดแสดง

ปกติสายตาคนจะเห็นได้ชัดเจนในขนาดมุมมอง 40 องศา ในแนวราบ จะกว้างกว่ามุมมอง ในแนวดิ่ง การมองในมุมที่กว้างกว่านี้ ใช้การเคลื่อนไหวศีรษะจะง่ายกว่าเคลื่อนไหวสายตาไป ดัง การศึกษามุมมองของ ดังนี้

### 2.6.1 ขอบเขตของการมองเห็น

มุมมองของมนุษย์ไม่ต้องหันศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางตั้งมากกว่ามุมมองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเคลื่อนไหวตาพิจารณาจากภาพ ข้างล่าง

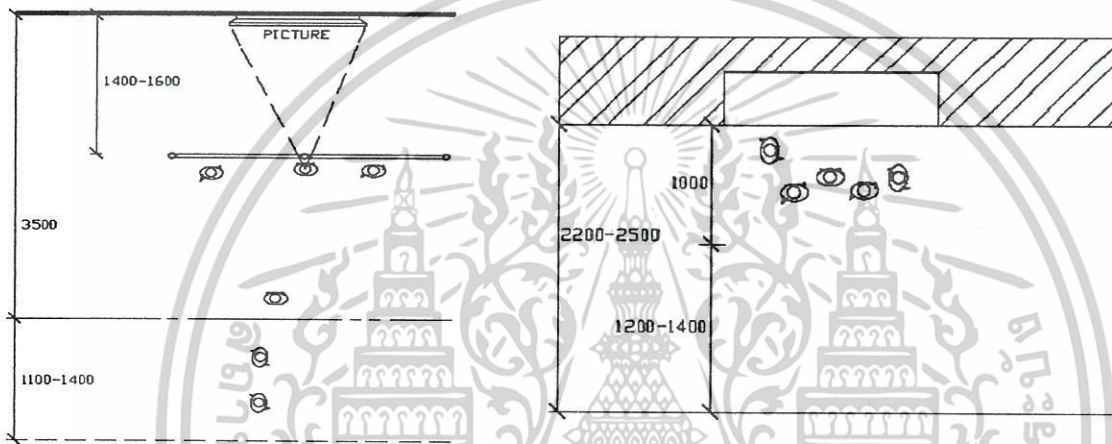


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แสดงภาพที่ 2.9 การมองเห็นและขอบเขตการมองเห็น ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ดูภาพที่กำลังดูภาพหนึ่ง หรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะ หรือหมุนตัวที่จะมองดูภาพอื่นๆ ดังนี้แสดงโดย Herbert Bayer ในปี 1937 แสดงว่ามนุษย์มองดูภาพได้ทุกทิศทาง ทั้งทางด้านข้าง และด้านบน

### 2.6.2 พิกัดที่จำเป็นในห้องแสดง

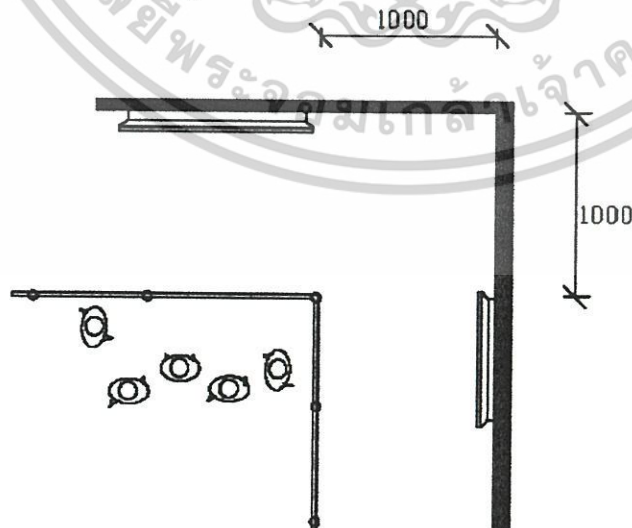
พิกัดที่จำเป็นในห้องจัดแสดงบอกระยะห่างของวัตถุจัดแสดงกับผู้ชมทั้งในขณะยืนและเคลื่อน ไหวรวมทั้งบอกระยะสัญจรที่เหมาะสม



ภาพที่ 2.10 แสดงภาพพิกัดที่จำเป็นในห้องจัดแสดง

ภาพที่ 2.11 แสดงภาพพิกัดในการเผื่อพื้นที่ให้เพียงพอป้องกันการแออัดของผู้ชม

ป้องกันการแออัดของผู้ชม โดยการเผื่อเนื้อที่ให้เพียงพอเพื่อไม่ให้เสียทางสัญจร



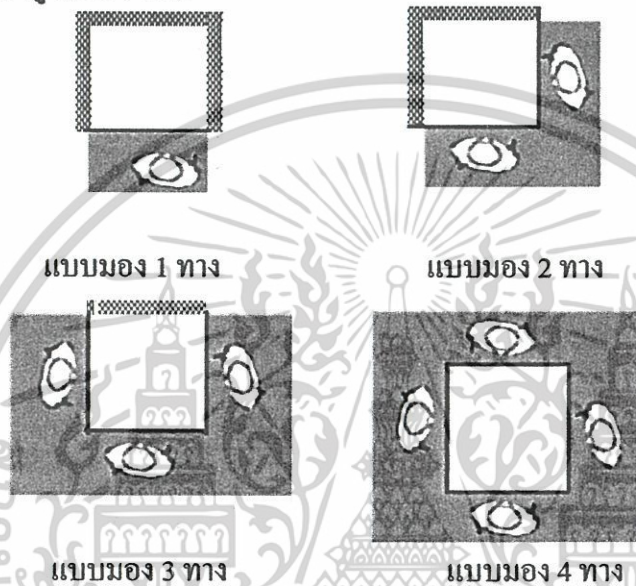
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพพิกัดในการกำหนดระยะห่างของวัตถุกับผู้เข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิถีพิถันในการกำหนดระยะห่างของวัตถุกับผู้เข้าชมในกรณีที่จัดห้องแสดงมีมุมหักและผู้เข้าชมมีจำนวนมาก

## 2.7 แท่นโชว์ (Stand)

แท่นโชว์สิ่งแสดงในการจัดนิทรรศการนั้น อาจเป็นแท่นโชว์ที่สามารถมองดู ตั้งแต่ด้านเดียว จนถึงสามารถมองดูได้ทั้ง 4 ด้าน

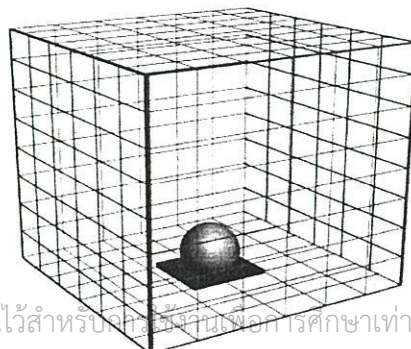


แสดงภาพที่ 2.13 การจัดแท่นจัดแสดงกับทางสัญจรแบบต่างๆ

- 1.คำนึงถึงสิ่งที่จัดแสดงว่ามีลักษณะอย่างไร ควรมีการติดตั้งแสดงลักษณะใดจึงจะเหมาะสม
- 2.ลักษณะทั่วไปของนิทรรศการนั้น
- 3.ขนาด ความเพียงพอของเนื้อที่
- 4.ในการจัดนิทรรศการหลายนิทรรศการ คำนึงถึงแท่นโชว์ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด เพื่อความประหยัด และสามารถดัดแปลงไว้ใช้ในอนาคตได้

### 2.7.1 ระบบการติดตั้งแท่นโชว์ ระบบการติดตั้งแท่นโชว์มี 5 ระบบดังนี้

1. ระบบตั้งบนพื้น หรือติดกับพื้น ทำให้เกิดเป็นระยะห่างโครงสร้างเสา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.14แสดงภาพ รูปการติดตั้งพื้นห้องแสดง

ระบบการตั้งบนพื้น มักจะใช้ระบบนี้ในการจัดนิทรรศการ เพราะสามารถปรับใช้ในเนื้อที่ต่างกันได้ มีการปรับได้มากมาย ส่วนสำคัญที่สุดในระบบก็คือ ตัวเชื่อมต่อส่วนสำคัญต่างๆของแท่นโชว์ และวิธีการยึดแท่นโชว์ให้มั่นคง มีตัวอย่างหลายๆแบบดังนี้

ก. ระบบท่อเหล็ก ใส่สกรูเป็นตัวเชื่อม 3 ทิศทาง ช่วยให้ความสะดวกในการจัดแสดงที่ต่างๆ เช่น จะจัดวางหรือตั้งก็ได้

ข. ระบบใช้ขาตั้งเป็นไม้ท่อนใหญ่มารอง ใช้ไม้ยึดตามแนวนอน และใช้แผงไม้วางวัตถุซึ่งจะแสดง โดยปรับให้ยกเอียงสวยงาม ความเหมาะสมจากการออกแบบโดย Corsum and Niskemann

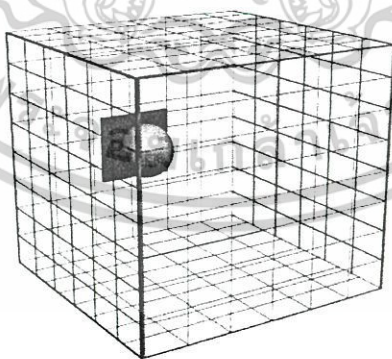
ค. แบบแผงประกอบ แผงที่นำมาประกอบเป็นรูป 3 เหลี่ยม ใช้เป็นทั้งแผงติดตั้งงานแสดง หรือเป็นตู้ครอบกระจกก็ได้ โดยวางบนพื้นที่อยู่บนฐานไม้ โดยสับกันเป็นกากบาทได้

ง. ระบบที่ใช้ข้อต่อเป็นเหล็กทรงกระบอก 3 ท่อนยึดตัวโครงสร้างที่เป็นเหล็กเส้น โดยประกอบกันเป็นรูปทรงที่ต้องการ ส่วนแผงแสดงงานอาจแขวน ห้อย หรือยึดด้วยสกรู

จ. การใช้ระบบต่อเหล็ก ซึ่งมีระยะห่างเท่าไรก็ได้ตามมาตรฐานของท่อนที่มีขนาดต่างกัน ขนาดเล็กใช้ในการตกแต่ง ขนาดใหญ่ในการก่อสร้าง โดยหมุนเข้าไปในตัวเชื่อม Connection ลักษณะกลม ดังนั้นจึงต่อได้ 9 ทิศทาง

อุปกรณ์สำหรับ Display Unit มีความยืดหยุ่น ใช้ประกอบกับแผงต่างๆ เช่น กระจกไม้อัด ออกแบบโดย Manfred Malzacher Staeger , Stuffgar

## 2. ระบบติดผนัง โดยเฉพาะเสาหรือหมุด



ภาพที่ 2.15แสดงภาพ การติดผนังห้องแสดง

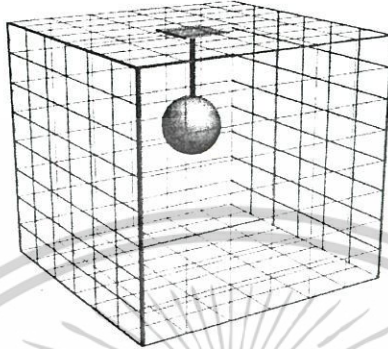
การติดตั้งแท่นใช้ในระบบติดผนังนี้มีวิธีการติดตั้งดังนี้ คือ

ก. ระบบปรับได้ Variable System สำหรับติดแผงงานและไฟ ราวไม้ไม่มีช่องในระยะห่างเท่าๆกัน ติดตามด้วยตะขอติดกับผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ระบบหมุดที่คิดในระยะต่างๆกัน หิ้งและตู้โชว์ การติดตั้ง ติดตั้งด้วยหมุดหรือ สกรู แบบตามช่องที่ฝังหมุดของแฉกนี้ก็ทำด้วยคอนกรีตผสมทองแดง

### 3.ระบบห้อยจากเพดาน



ภาพที่ 2.16 แสดงภาพ การติดตั้งห้อยจากเพดานห้องแสดง

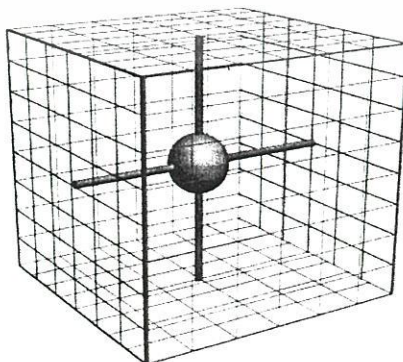
ระบบห้อยจากเพดาน จะอาศัยช่องในเพดาน และสายเป็นตัวยึดที่มียึดเคลื่อนได้อยู่ในช่อง ขาวบนเพดานในระยะห่าง 1 เมตร การยึดแผนแสดงงานจะต้องคำนึงถึง ความมั่นคงแข็งแรงเป็นสิ่งสำคัญ ช่องในฝ้าเพดานเปิดออกได้เป็นที่ตั้งสายไฟฟ้า และปลั๊กสำหรับติดตั้งไฟจาก

1. สายไฟ
2. บานเปิดของช่องเพดาน
3. ตัวยึดและ Eyeblot
4. แผ่นกระดาน

### 4.ระบบชิงระหว่างพื้นกับเพดาน

ระบบนี้จะอาศัยแรงกด และแรงดึง ใช้ลวดแบบที่ใช้ชิงเบียง โนชิงให้ตั้ง โดยยึดกับไม้ที่ถูกยึดกับพื้น และติดกับเพดานอีกที ลวดติดกับไม้ท่อนขอกกล้วย และ Eye Scream (ห้วงที่เป็นสกรู) รูปที่จะแสดง ด้วยวิธีง่ายๆ ใช้สายไฟขอรอบๆเส้นลวด ในระดับที่เลือกแล้วใช้ Clib ติดกระดาษใส่ในช่องที่เจาะไว้บนงานและเอาห้วงสวมอีกทีก็เรียบร้อย ด้านหน้าเห็นเพียงปุ่มหรือ Clib เท่านั้น

### 5.ระบบชิงระหว่างพื้น เพดาน และผนัง



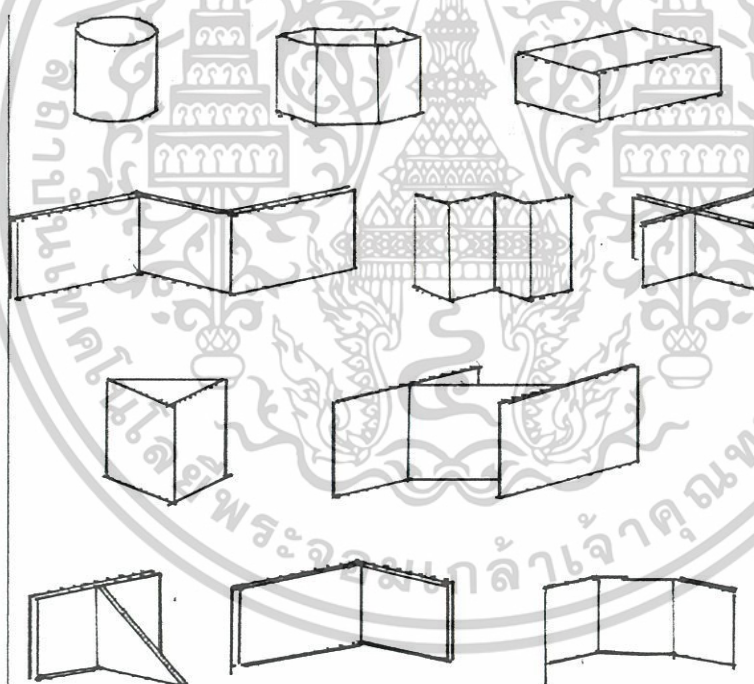
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นด้วยระบบการติดตั้งที่คิดค้นขึ้นเองและไม่สงวนลิขสิทธิ์ในสิ่งใดที่ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอาศัยแรงกด และแรงดึง ยึดแน่นด้วยการสานกันของสายเหล่านี้ หรือการใช้ตัวยึดมิติ มีการติดตั้งเช่น

- ก. ระบบสายเคเบิล สามารถยึดวัตถุทั้งทางขวาง และทางตั้ง ให้ระยะมาตรฐาน มีตัวเชื่อมต่อเป็นท่ออากาศบาท
- ข. ระบบท่อเหล็กเชื่อมระหว่างพื้นเพดานและผนัง ท่อเหล็กนี้สามารถใช้สวมต่อกันได้ให้ความสะดวกมาก มีตัวเชื่อมที่มีลักษณะลูกบาศก์ ทำด้วยไม้จะไฉ่ได้ถึง 3 ทิศทางแรงดึงเกิดจากขดลวด สปริงที่ปลายท่อ

แนวการจัด Stand แบบง่ายๆอาจใช้จัดอยู่ในนิทรรศการชั่วคราว หรือเป็นเพียงจัดนิทรรศการที่จัดเพียงส่วนเล็กๆ เป็นมุมนิทรรศการ หรือส่วนที่ให้ข่าวสาร เป็นเพียงความคิดพื้นฐานที่จะคิดแปลงต่อไปได้อีกมากมาย ได้แก่

การจัด Stand แบบลอยตัวซึ่งมีตัวอย่างมากมายหลายแบบ



ภาพที่ 2.18 แสดงการจัดการจัด Stand แบบลอยตัว

## 2.8 การใช้สัญลักษณ์ในอาคารพิพิธภัณฑ์

สัญลักษณ์ คือ ภาษาภาพที่ทำหน้าที่แทนการอธิบายคำ หรือประโยคช่วยจัดปัญหาที่เกิดจากการเข้าใจผิดอันเกี่ยวข้องกับความหมายของภาษา สามารถแบ่งแยกออกได้อย่างกว้างๆ เป็น 2 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1. แบบรูปธรรม ( PICTUPAL )

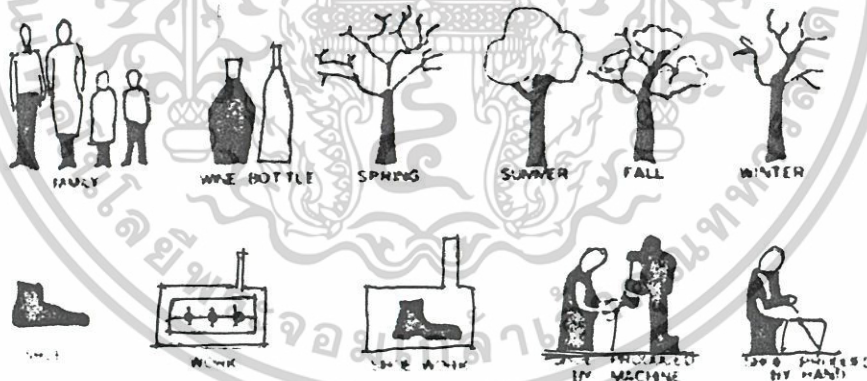
เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงภาพของสิ่งที่เห็นได้ด้วยตา เช่น สัญลักษณ์แทนความรู้สึก หรือ อาการนั้นๆ เช่น ร้อน เย็น พลัง เป็นต้น

ความสำคัญของสัญลักษณ์สาธารณะ

1. ทำหน้าที่เป็น Guide นำทาง บอกสถานที่ ที่ตั้ง โดยใช้ภาษาภาพเป็นสื่อให้เข้าใจ
2. เป็นส่วนที่ช่วยเสริมความสวยงามแก่สถานที่
3. เป็นส่วนช่วยยกระดับรสนิยม หรือสุนทรียภาพของเยาวชนให้ดีขึ้น
4. สร้างความสนใจและดึงดูดให้มีผู้มาใช้บริการมากขึ้น

การเรียนรู้โดยผ่านทางสายตา ( ISOTYPE )

ISOTYPE เป็นเบื้องต้นของ Ottonovrath ( 1882 – 1945 ) นักสังคมวิทยาชาว ออสเตรียทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาของเขาว่า “ขั้นแรกการจะรับรู้ความรู้ใหม่นั้น รูปภาพเป็นสื่อ ความหมายได้ดีกว่าตัวหนังสือ” และได้ประดิษฐ์รูปภาพขึ้นไว้เป็นจำนวนมาก และยังได้อธิบาย ถึงเทคนิคการออกแบบ และการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ของภาพเหล่านั้น โดยมีหลักว่า การที่จะ เข้าใจรูปภาพเหล่านี้ต้องมีความหมายที่แน่นอนและเป็นที่เข้าใจของคนส่วนใหญ่ดังภาพที่จะแสดง ให้ดู



ภาพที่ 2.19 ภาพแสดงการใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร

#### 2.8.1 การจัดวางตัวหนังสือ

ในการจัดวางตัวหนังสือจะต้องมี LEQUIBILITY คือ อ่านง่าย ซึ่งประกอบด้วย

1. รูปลักษณะของตัวอักษรแต่ละตัว ที่มีสัดส่วนที่ดี มีความงามเฉพาะตัว
2. ลักษณะของคำจะต้องมีลักษณะอันเดียวกัน ช่องไฟพอเหมาะบรรทัดจะต้องกะช่วงให้พอดี ไม่ยาวจนเกินไปเพราะปกตินักจะอ่านโดยการกลอนนัยน์ตาไม่สายทั้งหัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.8.2 การเว้นช่องไฟของตัวหนังสือ**

การเว้นช่องไฟ ปกติขึ้นอยู่กับระยะสายตาว่าห่างจากตัวหนังสือเท่าใดแต่มีหลักง่ายๆคือ ระยะห่างของเส้นทาง VERTICAL กับ VERTICAL เป็น X ระยะของ VERTICAL กับ DIAGONAL หรือ DIAGONAL วัดตรงกลาง -X ระยะของ VERTICAL กับ CURVE หรือ DIAGONAL กับ CURVE วัดระยะตรงกลางแล้วถ้าเข้ามา 1/3 ของความหนา CURVE-X

ข้อสำคัญคือ พยายามคู่ด้วยสายตา หากช่องว่างมากก็ซัดเข้ามา หากช่องว่างน้อยก็วางห่างออกไปเมื่อเขียนเสร็จแล้วค่อยๆขยับดูไกลๆ จะเห็นได้ชัดในบางกรณี ต้องลดขนาดตัวอักษรลงอีก

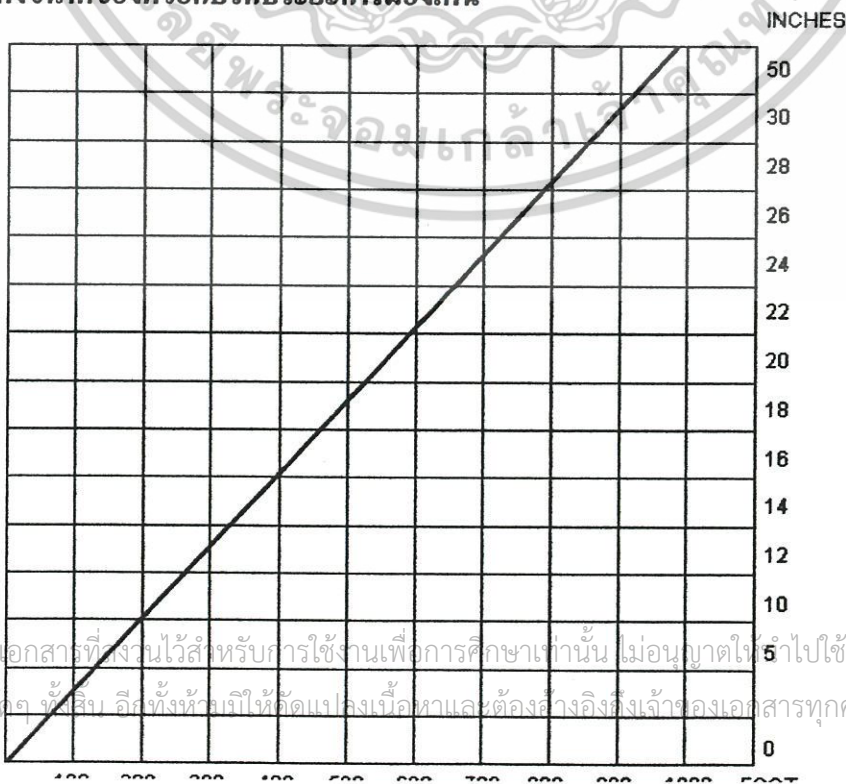
**2.8.3 การใช้สีกับป้ายสัญลักษณ์และตัวหนังสือ**

มนุษย์มีความชอบในสีต่างๆ กันรสนิยมของแต่ละบุคคล คนทั่วไปมักจะชอบแม่สีมากกว่า สีผสม เช่น สีเขียว ซึ่งได้รับความนิยมมากกว่าสีเขียวอมน้ำเงิน หรือสีเขียวอมเหลืองหรือสีเหลือง สดที่นิยมมากกว่าสีเหลืองมะนาว เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังขึ้นอยู่กับอายุคน ประเพณี ดิน ฟ้า อากาศ ฤดูกาล รายได้ และสภาพแวดล้อมอีกด้วย

ในการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าสีใดสะดุดตาคนมากที่สุด โดยนำเอาสีต่างๆ เข้าเครื่องที่เรียกว่า TACHISTOSCOPE เพื่อทดลองว่า สีใดสะดุดสายตาคคนมากที่สุด และปรากฏออกมาว่า

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

**ตารางแสดงขนาดของตัวอักษรกับระยะการมองเห็น**



ระบบภาพภาษาอังกฤษ ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดมองเห็นได้ในระยะ 10 ฟุต คือ 0.3 นิ้ว สำหรับการมองในระยะอื่นๆสามารถหาได้จากสูตร

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

10

ระบบเมตริก ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดที่มองเห็นได้ ในระยะ 1 ม. คือ 0.25 ซม. สำหรับการมองในระยะอื่นๆสามารถหาได้จากสูตร

$$\text{ความสูงของตัวอักษร(ซม.)} = \frac{\text{ระยะการมองเห็น (ม.)} \times 0.25}{3.0}$$

3.0



ภาพที่ 2.20 ภาพความสูงของป้ายที่สัมพันธ์กับระดับสายตา

ระยะของการจัดสิ่งสนใจ ไกลสุดที่มนุษย์สามารถจะอ่านหรือดูสัญลักษณ์ คือ 0.70 ม. มุมเหลือบตาของมนุษย์สูงสุดคือ 0.55 ม.

ระยะ 0.70 ม. มนุษย์สามารถเหลือบตามองสูงสุดได้ประมาณ 2.50 ม.

ดังนั้น ขนาดสูงสุดของป้ายจึงไม่ควรเกิน 2.50 ม. สำหรับให้คนได้มายืนดูในระยะใกล้ๆที่เหมาะสมกับการดูสัญลักษณ์เหลือบตามองป้ายได้ทั่วถึง โดยไม่ต้องถอยหลังออกไปอีก เพื่อมองสัญลักษณ์ที่อยู่สูงเกินขอบเขตการเหลือบตามองสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการมองเห็นระดับสายตามุมมองปกติของสายตามนุษย์ คือ มุม 10 องศา และ ระยะการมองที่มีประสิทธิภาพในระดับ 10 องศา จะไม่เกินกว่า 46.5 เมตร ระยะการมองที่ มุมมองที่มองใกล้เข้ามาน้อยกว่า 6 ม. ซึ่งจะได้ขนาดของป้ายประมาณ 0.30 ม.

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

13

$$\text{หรือ ขนาดป้าย(นิ้ว)} = \text{ระยะการมอง (ม.)}$$

0.65

#### 2.8.4 วัสดุที่ใช้ทำป้ายสัญลักษณ์

อะครีลิก (ACRYLIC)

เป็นพลาสติกชนิดหนึ่งที่มีลักษณะใส สามารถนำมาทำสีต่างๆ ได้ง่าย แข็งแรง ทนความร้อน เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ทำแสงได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี และทนทานสารเคมี ทนความร้อน ไม่ควรให้ถูกน้ำมันเบนซิน อาซิโตนคลอโรฟอร์มทสเปรย์ และพวกกรดออกซิไดซ์ซึ่ง เอซิก อะครีลิก สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ และนิยมนำมาทำป้ายร้านค้า ป้าย โฆษณาและวัสดุต่างๆ จึงเหมาะที่จะนำมาทำป้ายสัญลักษณ์

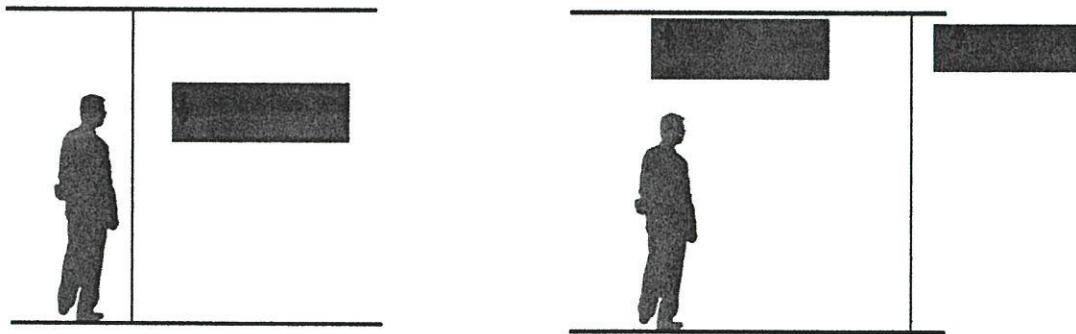
#### ข้อควรคำนึงในการจัดป้ายสัญลักษณ์



ป้ายที่อยู่เหนือระดับสายตาถูกรที่ชี้ตั้ง และขึ้นแสดงเส้นทางที่ตรงไปข้างหน้า ตลอด

ป้ายที่อยู่ต่ำกว่าระดับสายตาถูกรที่ชี้ขึ้น แสดงเส้นทางที่ตรงไปข้างหน้าตลอด

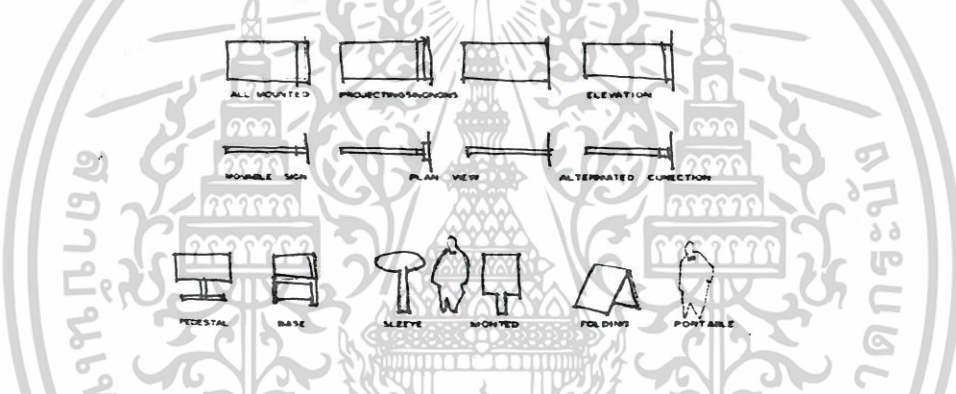
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



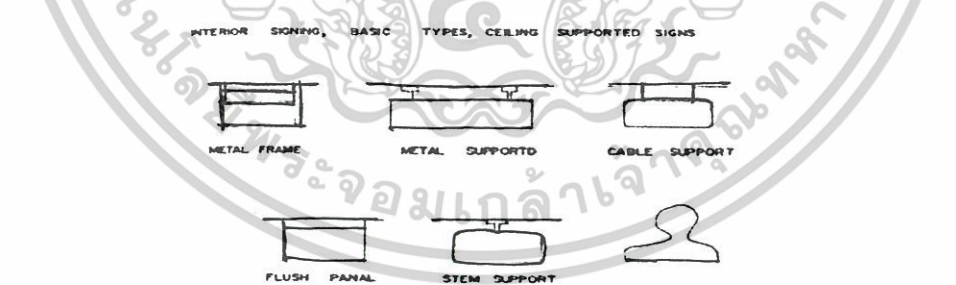
สำหรับป้ายที่บอกที่หมายมากกว่า 1 ที่  
หมายขึ้นไปควรจะมีเรียงลำดับที่หมายจาก  
ข้างบนลงมาข้างล่าง ตามลำดับของที่  
หมาย ควรติดที่ผนัง

สำหรับป้ายที่อยู่เหนือระดับสายตาและมีที่  
หมายมากกว่า 2 ที่ขึ้นไป ควรเรียงลำดับของ  
ที่หมาย จากข้างล่างขึ้นไปหาข้างบนเพื่อ  
การอ่านที่สะดวก

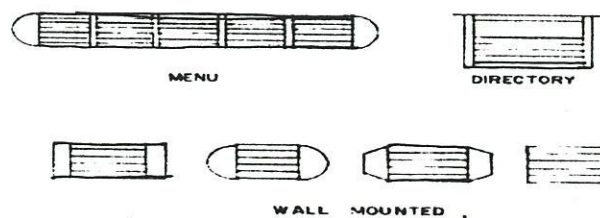
การติดตั้งป้ายสัญลักษณ์แบบต่างๆ



ภาพที่ 2.21 แสดงภาพป้ายสัญลักษณ์แบบติดผนังและแบบที่สามารถเคลื่อนย้ายได้



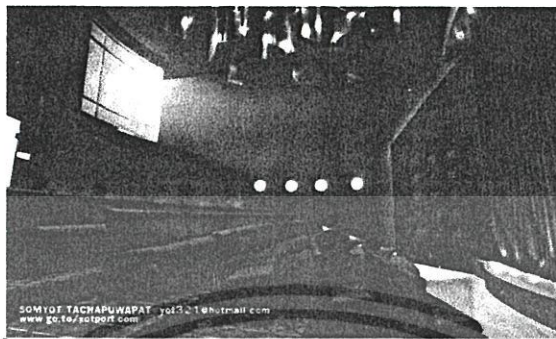
ภาพที่ 2.22 แสดงภาพป้ายสัญลักษณ์แบบแขวนห้อยลงมาจากเพดานชนิดต่างๆ



ภาพที่ 2.23 แสดงภาพป้ายสัญลักษณ์แบบสามารถเปลี่ยนข้อความในป้ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 การจัดห้องบรรยาย - ปาฐกถา



ภาพที่ 2.24 แสดงภาพ ตัวอย่างการจัดห้องบรรยาย - ปาฐกถา

การแบ่งส่วนต่างๆในห้องบรรยาย – ประชุม ภายในโครงการสามารถแบ่งส่วนออกได้

### 1. ส่วนพักคอย

ส่วนนี้ต้องมีขนาดพอกับจำนวนคน ซึ่งในบริเวณนี้จะมีคนมาใช้มาก การรอคอยบริเวณนี้พอประมาณ 1/6 ของพื้นที่นั่งชม ใช้เป็นทั้งที่พักคอย และพักผ่อนระหว่างการหยุดฟังการบรรยายชั่วคราว ผู้ฟังจะมานั่งพักผ่อนบริเวณนี้

### 2. ส่วนทำการบรรยายนั่งฟัง

ตามลักษณะห้องบรรยายที่ดีแล้วควรมีพื้นลาดเอียง ไปทางด้านหน้า ความลาดเอียงของพื้นที่ในสายตาของผู้ชม และผู้เข้าชมที่ระดับ First Row ของที่นั่งจะต้องมี Slope ประมาณ 20 องศา ตัวอย่าง อาคารวังบางขุนพรหม ไม่สามารถที่จะทำพื้นให้มีความลาดเอียงได้ อันเนื่องจากตัวอาคารบังคับ จึงแก้ปัญหาโดยยกเวทีให้สูงขึ้นแทน

### 3. ส่วนเวทีบรรยาย

ขนาดมาตรฐานความลึกของเวที จากกำแพงด้านหน้าถึงเวทีด้านหลังในประมาณ 9.80 – 12.00 ซึ่งควรยกสูง และสามารถถอดประกอบได้ เพราะห้องนี้สามารถปรับเป็นห้องจัดเลี้ยงได้

### 4. ห้องจัดฉายสไลด์

เป็นห้องที่จัดฉายสไลด์ และเก็บอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ขนาดประมาณ 3.60 - 5.40 เมตร

### 5. ห้องพักผู้บรรยาย

เป็นห้องที่จัดเพื่อให้วิทยากรจัดเตรียมการบรรยาย หรือพักผ่อนระหว่างการเปลี่ยนแปลงการบรรยายต่างๆ

#### 2.9.1 ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง มีอยู่ 3 แบบคือ

##### 1. แบบที่นั่งแถวเดียวตลอด ( Common one Bank) มีทางเดิน 2 ข้าง ซึ่งไม่ควรต่ำกว่า

1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องประชุมหรือห้องบรรยายขนาดเล็กจัดได้ 2 แบบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

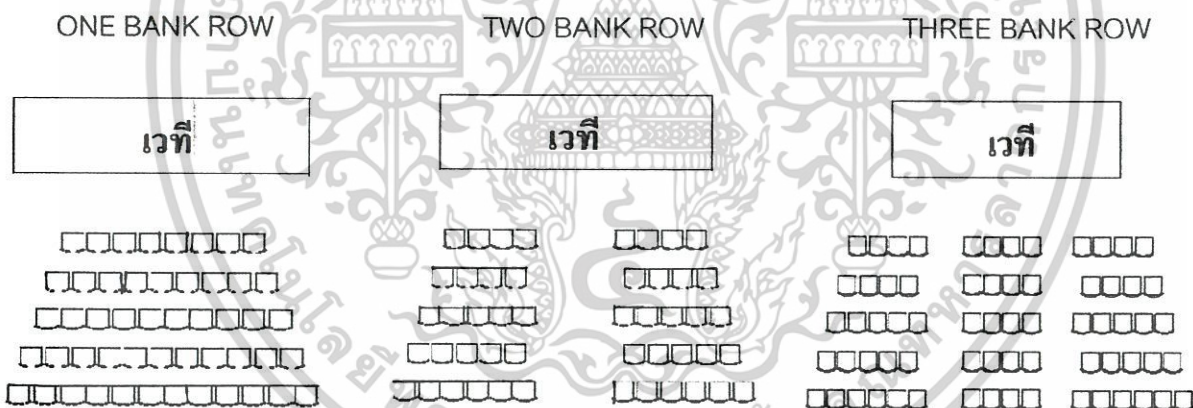
1.1 แบบแถวตรงตลอด (Stratght Row) ใช้ได้กับห้องขนาดเล็ก มีข้อเสียตรงที่คนที่อยู่ริมแถวจะต้องเอียงคอมอง

1.2 แบบแถวโค้ง (Curved Row) ความโค้งอย่างน้อยรัศมี 20 ฟุต ดีกว่าแบบแรก เพราะคนนั่งฟังบรรยายได้มองเห็นทั่วถึง การจัดแบบนี้เหมาะสำหรับห้องใหญ่ ไม่เหมาะกับห้องบรรยายเล็กๆ

ทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาแล้ว เหมาะกับห้องบรรยายที่กว้างๆ เพราะเนื้อที่ในแต่ละแถวจะยาวมาก ทำให้เข้าออกลำบาก ระหว่างแถวควรมีระยะห่างอย่างน้อย 80 ซม. โดยวัดจากพนักเก้าอี้ถึงพนักหลัง ซึ่งในแต่ละแถวไม่ควรเกิน 20 ที่

2. แบบจัดที่นั่งเป็น 2 ตอน (Two Bank Row) เป็นการจัดที่นั่ง 2 ตอน ให้ทางเดินผ่านกลาง และด้านข้างของแต่ละตอน ใช้เนื้อที่น้อย นิยมทำกันใน โรงแรมหรือสถานที่ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร

3. แบบที่นั่งเป็น 3 ตอน (Three Bank Row) เป็นการจัดที่นั่งเป็น 3 ตอนแต่มีทางเดินเพียง 2 ทาง เพราะ 2 ข้างของตอนริมจะติดกับกำแพงห้องเพื่อประหยัดเนื้อที่ ผู้นั่งริมจะรู้สึกที่ไม่ค่อยสบาย



ภาพที่ 2.25 แสดงภาพ การจัดแถวแบบต่างในห้องบรรยาย

2.9.2 ลักษณะของเก้าอี้ (TYPE OF SEAT)

ลักษณะของเก้าอี้ในห้องมหรณมนั้น ที่นั่งควรเป็นสปริง เพราะประหยัดและนั่งสบาย ขนาดของเก้าอี้ควรกว้างพอ ทำด้วยวัสดุทนไฟ พับได้ ขณะพับไม่ควรมีเสียง ขนาดที่นั่งทั่วไป ชองที่นั่งไม่มีเท้าแขนควรกว้างประมาณ 18” ระยะห่างระหว่างหลังพนักพิง (Pitch Back) เปลี่ยนไปตามมุมของการมองไปยังจุดบนเวที (Centre of Interwest) Pitch Back ที่กว้างมากใช้สำหรับส่วนที่อยู่ใกล้เวที ซึ่งมีที่นั่งชั้นบน ในการจัดที่นั่งที่ติดฝาผนัง จะต้องเว้นที่ระหว่างเก้าอี้กับผนังอย่างน้อย 1”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

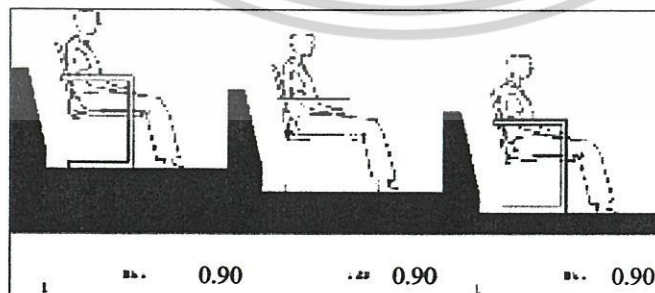
### 2.9.3 การออกแบบพื้นและความลาดเอียง

ในการออกแบบพื้นในห้องบรรยายปาฐกถา ต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องพิจารณาถึงส่วนสำคัญของร่างกายของคนตามมาตรฐานในท่านั่ง คำนึงถึงที่นั่งที่เอียง เป็นมุมกับจอ และผลที่เกิดขึ้น
2. ต้องวางระดับของที่นั่งผู้ดู ให้มองผ่านช่วงไหล่ของผู้ดูแลหน้า และมองข้ามไหล่ หรือ ศีรษะของผู้ที่นั่งดูอยู่ในแถวต่อไป โดยเห็นภาพบนจอชัดเจน

พื้นลาดแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ลาดทางเดียว (Single Slope) ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว อาจจุคนดูได้ประมาณ 200 คน จอกว้างประมาณ 12 – 15 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างมาจากจอ ประมาณ 84” แถวที่ 1 – 7 ไม่จำเป็นต้องลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไปควรค้ำจากขอบความลาดอยู่ ประมาณ 3 นิ้ว ต่อแถว
2. ลาดสองทาง (Double Slope) พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือสูงอยู่ประมาณ 84” ความลาดที่ลาดเข้าเวที ไม่นิยมทำเป็นขั้น จะทำเป็นทางลาด ไปถึงเวทีแล้วยก Stage เป็น Plat Form ต่างหาก  
ลาดสองทาง มี Stadium เฉพาะ Stadium นั้นจะต้องยกพื้นขึ้นให้สูงพื้นศีรษะคน ซึ่งควรมีขนาดอย่างน้อย 7 ฟุต และความลาดบน Stadium เป็นมุมไม่เกิน 35 องศา Step ที่ได้ประมาณ เท่ากับความลาดเอียงทางเดียว นอกจากนี้เราต้องพิจารณาถึงว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกัน ความลาดที่ จะต้องใช้ของพื้นจะมาก แต่ถ้าวางเอียงกัน ความลาดเอียงจะมีน้อย ห้องมหรหรหรือห้องบรรยาย ขนาดเล็กใช้แบบ Single Slope ขนาดกลางใช้แบบ Double Slope หรือ Double Slope With Stadium ขนาดใหญ่ใช้ Double Slope With Stadium



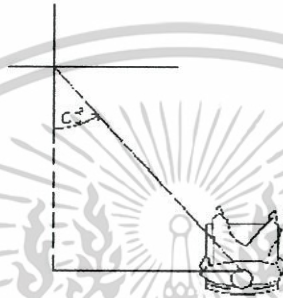
ภาพที่ 2.27 แสดงภาพต่างๆของการจัดที่นั่งแบบลดหลัง ( TIERED SEAT )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.9.4 มุมมอง (Sight Angle)

คุณภาพในการมองในห้องบรรยายที่มองไปยังเวทีหรือจอ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. มุมมองในแนวราบจากผู้ชมไปยังเวทีหรือจอ จะทำมุมต่อกันประมาณ 60 องศา เพราะมนุษย์จะสามารถเหลียวมองได้มากที่สุด 60 องศา ตามข้อมูลสัดส่วนของมนุษย์



ภาพที่ 2.28 แสดงภาพ องศาการมองที่จอฉายกับเก้าอี้ที่นั่งชม

2. จากการพิจารณาความสามารถในการมอง และความทรงจำจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของที่นั่งว่าอยู่ในส่วนใด ซึ่งภายในห้องบรรยายหนึ่งๆ จะสามารถแบ่งได้ตามระดับต่างๆ ดังต่อไปนี้

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| A. FRONT CENTRE  | D. FRONT SIDE  |
| B. MIDDLE CENTRE | E. REAR SIDE   |
| C. MIDDLE SIDE   | F. REAR CENTRE |

3. จุดที่จะมองเห็นได้อย่างชัดเจนจากที่นั่ง คืออยู่ในระยะที่ทำมุมประมาณ 100 องศา กับจุดศูนย์กลางเวที



ภาพที่ 2.29 แสดงภาพ การประมาณระยะไกลสุดจากจอภาพถึงที่นั่งแถวหน้าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้องคำนึงถึงการออกแบบพื้น และความลาดเอียงเพื่อยกระดับการมองเห็นการออกแบบพื้นในห้องบรรยาย ที่นิยมใช้มีอยู่ 2 วิธี คือ

ก. พื้นเอียง ( Inclined Floor ) เพิ่มความลาดเอียงของพื้นเป็น 5 ซม./ระยะห่างจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางของเก้าอี้เป็น 0.80 ม.

ข. พื้นแบบขั้นบันได ( Stepped Floor ) ให้ความสูงของแต่ละชั้นเป็น 0.25 ม. โดยระยะจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางของเก้าอี้เป็น 32 นิ้ว หรือ 0.80 ม.

#### 2.9.5 การจัดระดับที่นั่ง ELEVATION OF SEATS

บริเวณที่นั่งของผู้ชมจำเป็นต้องคำนึงถึงระดับที่นั่ง เพื่อผลทางด้านเสียง ดูมุมมอง หลักในการจัดที่นั่งคือ “ระดับของการชมของผู้นั่งแต่ละแถวจะขยประมาณ 0.12 ม. จากระดับแถวหน้า” ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการมองเห็น และการฟังที่ชัดเจน โดยตรงเพื่อไม่ให้มีการบังกันระหว่างผู้ชมจึงควรยกพื้นเพื่อมุมมองเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา โดยประมาณพื้นที่เริ่มเอียงต้องไกลจากเวทีมากเท่าใดความสูงของระดับแถวหลังก็น้อยลง

ในการจัดที่นั่งอาจจะให้ที่นั่งเอียงกัน ให้ผู้เข้าชมด้านหลังสามารถที่จะมองข้ามศีรษะผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดมุมมองลาดเอียงที่ถูกต้องได้

#### 2.9.6 ระบบเสียง ( Acoustic Design of Auditorium )

การออกแบบระบบเสียงของห้องมหรรรณหรือห้องบรรยายที่ดี ต้องคำนึงถึง

1. เสียงต้องดังสม่ำเสมอในทุกส่วนของห้อง
2. ต้องขจัดเสียงรบกวนได้
3. ต้องมี (Reverberation) ที่เหมาะสมกับการฟัง
4. เสียงต้องกระจาย (Diffuse) อย่างทั่วถึง
5. ภายในห้องไม่ควรมีความบกพร่องทางเสียง เช่น

- Echo
- Sound Shadow
- Room Resonance

6. ต้องมีการควบคุมเรื่องเสียงเช่น

- ยกคั่นกำเนิดเสียง ให้ส่งถึงผู้ฟังโดยตรง
- ต้องจัดให้ผู้ฟังอยู่ใกล้ต้นกำเนิดเสียงมากที่สุด เพราะเสียงอาจไม่ดังพอ เนื่องจากมี

การดูดกลืนเสียงโดยเก้าอี้ และกลุ่มคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรจัดให้มีการสะท้อนรอบๆ ดันกำแพงเสียง ด้วยวัสดุที่ช่วยในการสะท้อนของเสียง ผนังบริเวณใกล้ต้นกำเนิดเสียงควรเป็นฝาแข็ง เพื่อช่วยสะท้อนเสียงไปยังผู้ที่อยู่ไกล วัสดุที่ช่วยสะท้อนเสียงได้แก่ Plywood Plaster

- ผนังห้องไม่ควรขนานกัน เพื่อลดการสะท้อนของเสียง โดยเฉพาะในบริเวณต้นกำเนิดเสียง

- ปริมาณของห้อง ควรมีขนาดเล็กที่สุด เพื่อย่นระยะทางของเสียง

- ถ้าหากกว้างมาก ควรใช้ลำโพงมาประกอบด้วย

### 2.9.6.1 องค์ประกอบในการควบคุมเสียง

#### 1. รูปร่างของห้อง

ห้องบรรยายหรือห้องมหรหรรรม ควรมีลักษณะผังเป็นที่เหลี่ยมคางหมู หรือสี่เหลี่ยมคี่หน้าตามแนวทางของเสียง รูปทรงของห้องในลักษณะที่เป็นวงกลมหรือรูปไข่ จะไม่ทำให้เกิดการกระจายเสียง ที่ดี แต่ลักษณะความโค้งของรูปทรงของห้อง ที่ก่อให้เกิดการรวมตัวของเสียง และแผงที่แขวนไว้เพื่อกระจายการสะท้อนของเสียง ทั้งสองส่วนนี้จะช่วยให้เสียงกระจายไปอย่างสม่ำเสมอ

#### 2. ขนาดของห้อง

ห้องบรรยายโดยทั่วไปจะมีระยะห่าง 20 – 30 เมตร ในทางตรง 13 เมตร ในทางกว้าง และทางด้านหลัง 10 เมตร อัตราส่วนระหว่างความสูง ความกว้างและความยาวที่สามารถนำมาใช้ได้ คือ 2:3:5 หรือ 3:4:8 ก็ได้ เฉลี่ยความจุประมาณ 3.5 ตารางเมตรต่อ 1 คน

#### 3. การตกแต่ง

โดยทั่วไป วัสดุสำหรับดูดกลืนเสียงจะติดตั้งไว้ในตำแหน่งด้านหลัง บนผิวหลังคา หรือผนังด้านข้างเพื่อดูดกลืนเสียงที่ไม่ต้องการ วัสดุดูดกลืนเสียงแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

- Acoustic Plaster and Sprayed – on Material เป็นวัสดุจำพวกพลาสติกมีรูพรุน หรือวัสดุที่มีใยผสม ใช้วิธีพ่นด้วยกระบอก ฉีด ถูกล้างหรือฉาบ

- Acoustic Units เป็นวัสดุดูดเสียงสำเร็จรูปแบบแผ่นๆ เจาะรูพรุน ผิวหน้าขรุขระ ใช้ติดโครงสร้างโดยตรง

- Acoustic Blanket ส่วนใหญ่ทำด้วยไฟเบอร์ ขนสัตว์ และอื่นๆ ใช้ประกอบกับวัสดุที่เป็นแผ่นแข็งเสียงก่อน แล้วจึงปิดลงบนโครงสร้าง

การทำสีลงบนวัสดุดูดเสียงจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อน เพราะวัสดุบางชนิด เมื่อทาสีแล้วคุณสมบัติจะเปลี่ยนไป และการพ่นสีจะทนกว่าการใช้แปรง เพราะการพ่นทำให้อณูของสีกระจายไปทั่ว และเกาะแน่นดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

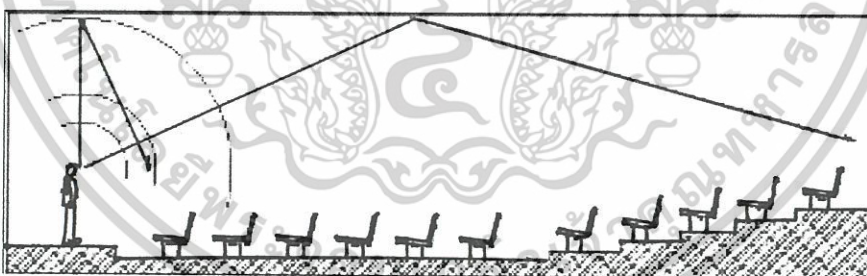
### 2.9.6.2 การกันเสียงของฝ้าผนังแบ่งออกได้เป็น 4 แบบดังนี้

- Single Homogenous Partition เป็นผนังชั้นเดียวในวัสดุแข็ง ใช้ออกสร้างคือ อิฐหนา 9 นิ้ว คอนกรีตหนา 6 นิ้ว
- Single Inhomogenous Partition เป็นผนังที่ใช้วัสดุเป็น โฟมภายในช่องอากาศอยู่ทั่วไป ผนังแบบนี้เบาว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน
- Double Partition เป็นผนังหนาหรือบางสองชั้น แต่เว้นช่องอากาศที่ระหว่งกลาง และป้องกันเสียง ที่รอดออกมาระหว่างรอยต่อของผนังกับพื้น หรือเพดาน โดยการรองด้วย วัสดุที่ ยึดหยุ่นได้
- Complex Partition เป็น Stud Partition จะมีช่องอากาศระหว่างผนัง หรือไม่มีก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุเรียบ เช่น แผ่น ไม้ขัดแตะหรือระแนง ฉาบปูนพลาสติกหรือปิดบนแผ่น Rigid Frame เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ดอกตะปูยึดติดกับ Stud ถ้าต้องการให้ผนังทั้งสองห่างกันมาก ควรใช้ผนังแบบ Double Stud โดยใช้วัสดุกันเสียงอื่นๆใส่ระหว่างแผ่นหน้าผนังทั้งสองหรือปิดผิวหน้าผนัง

### 2.9.6.3 ปัญหาเรื่องการสะท้อนเสียงในห้องบรรยาย – ปาฐกถา

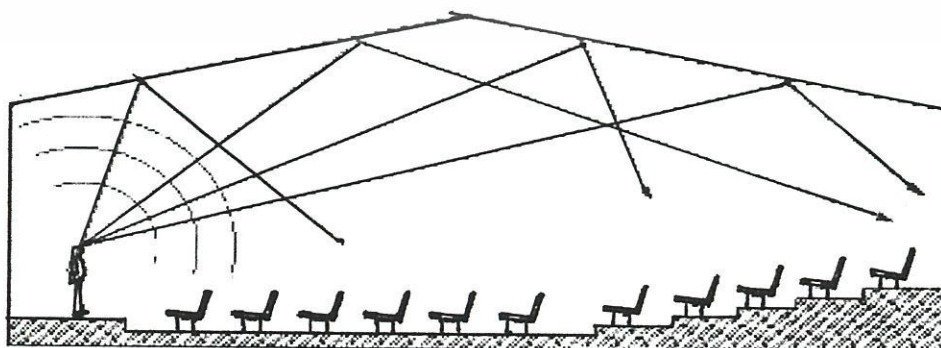
เพดานแบบราบ

พื้นที่ใช้สอยเพื่อสะท้อนเสียง



เพดานทำมุม

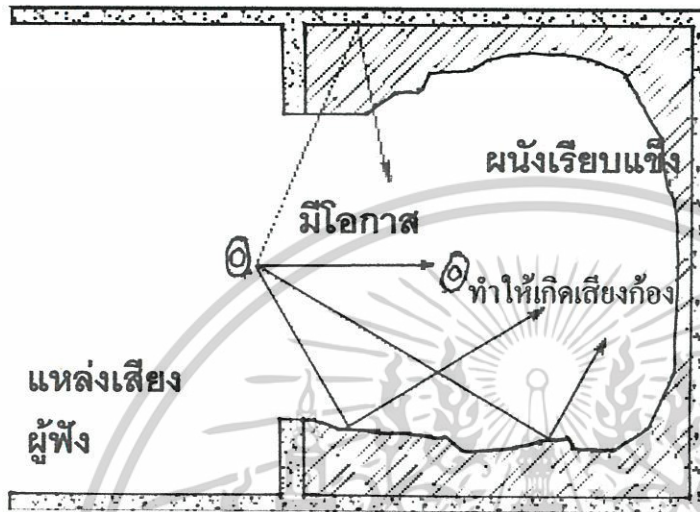
พื้นที่ใช้เพื่อสะท้อนเสียง



ภาพที่ 2.30 แสดงภาพ การสะท้อนเสียงของห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

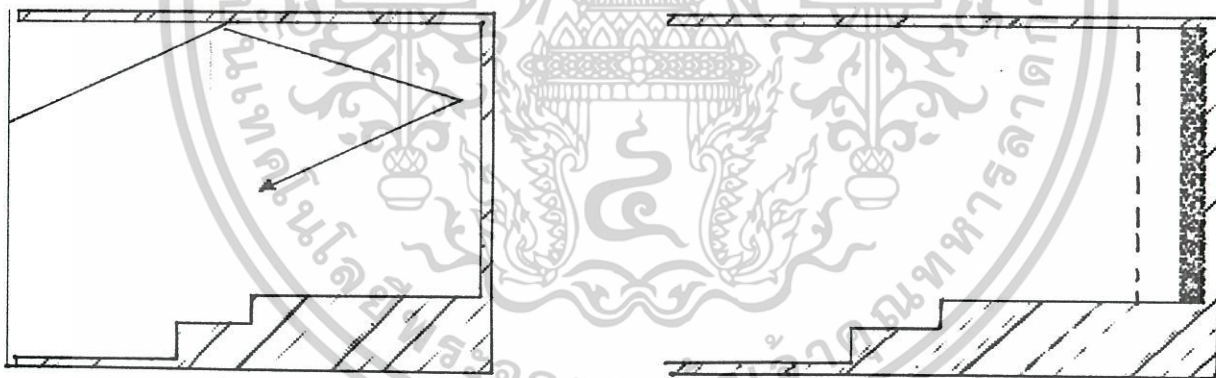
เพดานชนิดทำมุมที่เหมาะสม จะให้เนื้อที่เพื่อสะท้อนเสียงได้มากกว่าเพดานราบซึ่งจะช่วยให้สะท้อนเสียงไปทั่วถึง และถึงแถวผู้ฟังส่วนหลังห้องได้ดีกว่า  
การออกแบบผนังด้านข้างเพื่อสะท้อนเสียงอย่างเหมาะสม



การจัดผนังด้านหลังเพื่อป้องกันเสียงก้องด้วยการเอียงเป็นมุมที่เหมาะสม หรือ ใช้วัสดุดูดซับเสียง

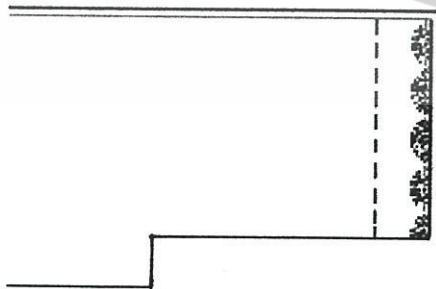
ภาพที่ 2.30 แสดงภาพ การออกแบบผนังด้านข้างเพื่อสะท้อนเสียงอย่างเหมาะสม

แสดงภาพ การควบคุมเสียงก้องที่เกิดจากผนังด้านหลัง



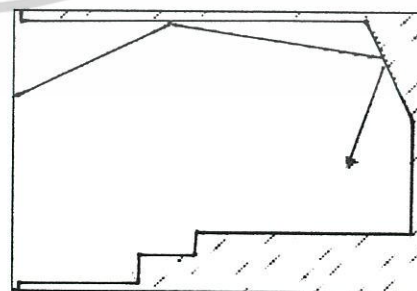
ผนังเรียบแข็งซึ่งก่อให้เกิดเสียงก้อง

วัสดุดูดซับเสียงป้องกันการสะท้อน



วัสดุขนาดใหญ่เพื่อแยกเสียงป้องกัน

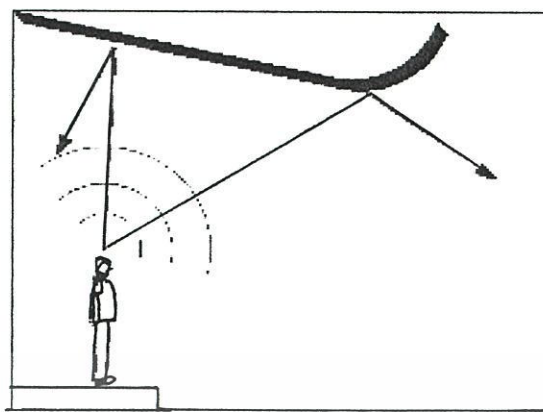
การรวมเสียงเป็นเสียงก้อง



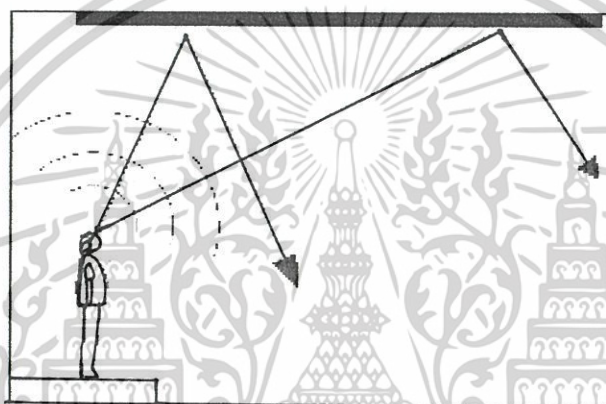
การบังคับให้เสียงสะท้อนลงพื้นซึ่งมี

วัสดุดูดซับเสียง

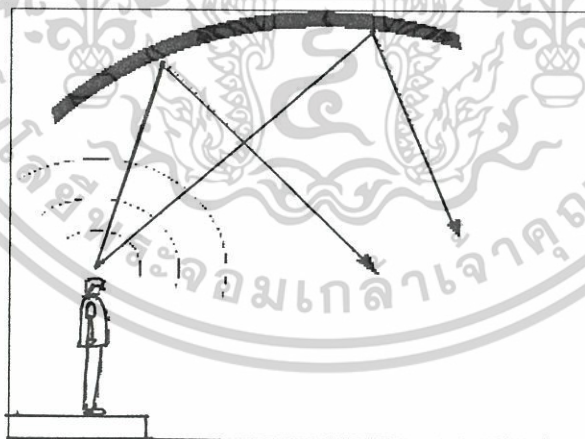
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบโค้งนูน CONVEX REFLECTOR สะท้อนเสียงไปได้ไกลเหมาะสมกับห้องขนาดใหญ่



แบบราบ FLAT REFLECTOR สำหรับห้องขนาดกลาง



แบบเว้าเข้า CONCAVE REFLECTER ไม่เหมาะสมในการใช้กระจายเสียงเพราะเสียงจะสะท้อนมารวมกันที่จุดๆหนึ่ง

ภาพที่ 2.31 แสดงภาพ การสะท้อนเสียงจากเวทีกับฝ้าห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างผลจากการใช้แผ่นสะท้อนเสียงบางชนิดในห้องบรรยาย - ปาฐกถา

### ระบบเสียงรอบทิศทาง

ระบบเสียงรอบทิศทางเป็นสิ่งควบคู่กันกับภาพยนตร์ระบบซีเนรามา สำหรับห้องมหกรรมหรือห้องบรรยายขนาดใหญ่ การวางลำโพงมีความสำคัญมาก ในการวางแปลนจะมีลำโพงหลัง 4 เครื่อง มีที่ว่างระยะห่างต่างๆกัน ชั้นล่างข้างจอ หรือเวทีด้านละ 1 เครื่อง ด้านหลังผู้ชมชั้นล่างด้านละ 1 เครื่อง รวมลำโพงระบบเสียงรอบทิศทาง ประมาณ 13 เครื่อง

### 2.9.7 การให้แสงสว่าง (Lighting Design for Auditorium)

การให้แสงสว่างในห้องบรรยาย มีจุดประสงค์หลักอยู่ 3 ประการคือ

- การให้แสงเพื่อทัศนวิสัย (Visibility) เป็นการให้แสงสว่างเพียงเพื่อบ่งชี้ที่นั่ง หรืออ่านสูจิบัตรได้เท่านั้น โดยไม่ทำให้เกิดเงา นิยมซ่อนดวงไฟ หรือใช้ไฟที่มีแรงเทียนน้อยติดอยู่ที่เพดาน โดยให้แสงสว่างผ่านช่องบนเพดานลงมามีปริมาณของแสงที่ใช้ประมาณ 3 – 5 แรงเทียน แสงไฟสีขาวเป็นแสงที่เหมาะสมที่สุด

นอกจากนี้ควรมีแสงไฟพิเศษ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย เช่น ตามริมที่นั่ง ด้านนอกสุด หรือแนวทางเดิน ชั้นบันได ประตูทางออกทุกแห่ง

- การให้แสงเพื่อการตกแต่ง (Decoration)

เป็นการตกแต่งสถานที่เพื่อความสวยงาม เช่น บริเวณโถงพักคอย อาจใช้โคมแบบแขวนที่เป็นช่องใหญ่อยู่กลาง เพื่อความโอ้อ่า หรือใช้ไฟฟ้าห้อยจากเพดาน ถ้าไม่สูงจนเกินไป อาจห้อยเป็นระยะๆก็ได้ โดยใช้แสงที่เย็นตา ไม่จ้าจนเกินไป การให้แสงที่ผนังและเพดาน ก็เช่นเดียวกัน ควรให้สีของแสงไฟฟ้ามีความกลมกลืนกัน และช่วยเสริมสีของผนัง หรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น

- การให้แสงเพื่ออารมณ์ (Mood)

เป็นการใช้แสงกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วม ใช้กับรายการพิเศษ ซึ่งอาจใช้ไฟที่หน้าเวทีเปิดสลับสี หรือฉายสลับซ้อนกันให้เกิดการผสมของแสงสีที่น่าสนใจ

### การให้แสงสว่างที่จุดต่างๆบริเวณห้องบรรยาย – ปาฐกถา

ห้องต่างๆ	กำลังเทียน
ห้องฉายภาพยนตร์	70
ห้องชมการแสดง	1 – 2
ห้องโถงสูบบุหรี่	10
ห้องน้ำ	30
บริเวณโถงพักคอย	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการให้แสงสว่างบนเวที หรือบนจอภาพยนตร์ จะให้ประมาณ 10 - 20 กำลังเทียน ความสว่างในห้องชมควรเป็น 5 กำลังเทียน และความสว่างของดวงไฟไม่ควรเท่ากันทุกดวง เพื่อว่าหรีได้ง่ายในเวลาฉายภาพยนตร์ และเพื่อให้ได้ภาพที่ฉบบนจอ ควรปรับความสว่างรอบๆจอให้เท่ากับบนจอในขณะที่กำลังฉาย

**สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของผิวต่างๆในห้องชมภาพยนตร์**

พื้น	10 %
ส่วนบนของที่นั่ง	20 %
ด้านหลังของที่นั่ง	40 %
ผนังข้าง กับเพดาน	10 %
แผ่นผิวหน้าจอ	10 %
แผ่นผิวหน้าผู้ชม	50 %
แผ่นผิวขวานกบจอ (เช่น ผนังด้านหลังห้อง)	20 %
ห้องโถง	30 %

#### **การควบคุมแสงสะท้อน**

ในการควบคุมแสงสะท้อนจะเน้นหนักไปในทางวัสดุที่เลือกใช้ คือคำนึงถึงประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงของวัสดุ ว่าวัสดุแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดี หรือเลวเพียงใด แล้วจึงนำมาใช้ในแต่ละสถานที่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบมันแต่ทึบ ซึ่งจะสะท้อนเป็นจุดๆ เช่น หินอ่อน และกระเบื้องเคลือบ
- การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบ หยาบ ดัน ซึ่งสะท้อนแสงในลักษณะที่กระจายเท่ากันหมด เช่นคอนกรีต
- การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบ และ โปร่งใส เช่นกระจก

**ในการควบคุมแสงเราสามารถทำได้ 5 วิธี คือ**

1. การให้แสงทางอ้อม ( Indirect Lighting ) จะให้แสงประมาณ 90 – 100 % ได้จากเพดานสะท้อนไปที่ผนัง
2. การให้แสงทางตรง ( Direct Lighting ) ให้แสง 90- 100 % โดยใช้วิธีส่องตรงไปยังจุดที่ต้องการให้แสง
3. การให้แสงกึ่งทางอ้อม ( Semi – Direct Lighting ) ให้แสงประมาณ 60 – 90 % โดย

**ส่องไปที่เพดาน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การให้แสงกึ่งโดยตรง ( Semi Direct ) ให้แสง 60 – 90 % โดยส่งสวดลาดเพดาน สะท้อนขึ้นลง

5. การให้แสงแบบกระจายทั่วไป ( General Direct ) ให้แสง 40 - 60 %แสงส่องลงขึ้น เท่ากัน

#### 2.9.8 จอภาพยนตร์ (Screen)

จอภาพยนตร์ที่ดี ควรเป็นจอที่ทำมาจาก โลหะ การติดตั้งต้องคำนึงถึงเรื่องการสะท้อนแสง เช่น ถ้ามุมมองของการฉายภาพเป็นมุมภาพในระบบซีเนรามา ก็ต้องให้จอภาพมีความเอียงเล็กน้อย เพื่อให้แสงจากจอกระจายได้ทั่วถึง

ขนาดของจอขึ้นอยู่กับระยะทางของแต่ละแถวถึงจอ รวมทั้งความกว้างของแต่ละแถว ถ้ากำหนดให้จอมีความสูง 1 หน่วย ระยะของแต่ละแถวถึงจอตั้งแต่แถวแรกจะต้องห่าง 4.6 ม. เป็นอย่างต่ำ และ 5.25 ม. เป็นอย่างมาก แถวหลังต่อมาเป็นเท่าไรก็หาขนาดจอภาพตามนี้ มุมที่จัดว่าเห็นภาพได้ดีคือ 60 องศา จากระดับผู้ชมกับแถวตั้งของมุมบนของจอภาพ แถวหน้าสุดที่ทำมุม 35 องศา ก็ยังนับว่าอยู่ในทัศนวิสัยที่มองเห็นได้ แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้มุม 40 องศา

การวางจอภาพสำหรับระบบซีเนรามา ความสูงของจอต้องตั้งให้สูงที่สุด และต่ำสุดคิดที่ชั้นล่างเท่าที่จะทำได้ แต่เพื่อมิให้คนที่นั่งแถวหลังมองภาพส่วนล่างของจอ ไม่ได้ ก็แก้ไขด้วยการยกระดับพื้น ส่วนที่เป็นข้างหน้าจอให้สูงขึ้น แล้วลดส่วนล่างสุดของฉากให้ติดพื้น โดยการลาดเอียงออกมา ข้อสำคัญสำหรับระบบนี้ก็คือ จะไม่มีเวที เนื้อที่ลาดจากฉากลงมาจะต่อกับที่ยกระดับขึ้นข้างหน้า และส่วนบนสุดของจอก็เช่นกัน จะจกกับเพดานแล้วใช้ม่านห้อยบังไว้ ซึ่งวิธีนี้ผู้ชมจะเห็นภาพได้เต็มจอ โดยทั่วไปความสูงของจอประมาณ 9.75 ม. รัศมีความโค้งของจอประมาณ 10.80 ม.

ระยะความโค้งของจอภาพนั้น จะต้องเป็นส่วนที่ทำมุม 146 องศา ที่จุดศูนย์กลางของความโค้งจอ ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งจะได้มุมละ 73 องศาที่ชายตัว ส่วนข้างละ 60 องศา ส่วนที่เหลือข้างละ 13 องศา นั้น ปรับได้ตามที่เหมาะสม แต่จากการทดลองปรากฏว่ารัศมีความโค้ง ที่ทำมุมกัน 146 องศา ใกล้เคียงทำให้เกิดความโค้งที่เหมาะสมกับสายตาคนธรรมดาที่สุด

ในการออกแบบ Auditorium ที่ใช้เป็น โรงภาพยนตร์อย่างเดียว จอจะต้องสูงกว่าพื้นเวที 24” มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากระหว่างสายตาไปยังส่วนบนสุดของจอเป็น 60 องศา กับเส้นสายตาไปยังพื้นเวที (วัดจากแถวหน้าสุด)

## 2.10 การจัดห้องสมุด

### 2.10.1 ห้องสมุดเฉพาะ

อาคารทั่วไป ไม่ว่าจะป็นศูนย์ หรือพิพิธภัณฑสถานต่างๆก็ตาม ถ้ามีนโยบายจะให้บริการทางการศึกษา ก็จะขาดห้องสมุดไม่ได้ เพราะห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็นนอกจากจะเป็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วย เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางยิ่งขึ้น

การวางตำแหน่งของห้องสมุด ควรคำนึงถึงความสะดวกของประชาชน โดยพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางติดต่อภายในแก่ผู้เข้ามาใช้บริการมากที่สุด

ห้องสมุดที่จะใช้ในศูนย์จะเป็นห้องสมุดขนาดเล็กที่เรียกว่า “ห้องสมุดเฉพาะ”

ความหมายของห้องสมุดเฉพาะ หมายถึง ที่รวบรวมวรรณกรรมในสาขาใดสาขาหนึ่ง โดยจะให้บริการแก่ผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม และการให้บริการของห้องสมุดเฉพาะนี้ จะช่วยส่งเสริมกิจการของหน่วยงานนั้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ประเภทของห้องสมุดเฉพาะ สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆดังนี้ แบ่งตามประเภทของวรรณกรรม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- ห้องสมุดเฉพาะด้านสังคมศาสตร์
- ห้องสมุดเฉพาะด้านมนุษยศาสตร์

ห้องสมุดเฉพาะมีลักษณะแตกต่างจากห้องสมุดทั่วไปดังนี้

1. สถานที่ตั้ง มักอยู่ในวงการธุรกิจ และองค์การอุตสาหกรรม พวกรถนาถาร บริษัท บางแห่งก็เป็นสมาคม หรือองค์การวิชาชีพ โดยมีนโยบายทางสังคมด้วย บางแห่งก็เป็นหน่วยงานของรัฐบาล ของท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุดคณะ หรือเป็นแผนกหนึ่งของห้องสมุดประชาชน
2. ขอบเขตของวิชาการ จะจำกัดขอบเขตวิชาให้บริการวิชา และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น
3. ผู้ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการเฉพาะกลุ่ม บุคคลที่ต้องการใช้ห้องสมุดเพื่อค้นคว้าในสาขาวิชานั้น
4. ขนาดของห้องสมุด มีขนาดต่างๆส่วนมากจะเล็ก บางแห่งมีผู้ใช้จำนวนมากและต่อเนื่อง ก็จะมีหนังสือบริการเป็นหมื่นเล่ม ห้องสมุดขนาดเล็กและใหญ่สุด จะมีเอกสารสิ่งพิมพ์ 400 ถึง 2,000 เล่ม
5. หน้าที่ของการให้บริการมีขนาดต่างๆ ส่วนมากจะมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา สันทนาการ สนุกสนาน วิทยความรู้ แต่วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดเฉพาะคือ ให้บริการความรู้ และข้อมูลต่างๆแก่ผู้ใช้ อย่างตรงจุดประสงค์และรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.2 หน้าที่ของห้องสมุดเฉพาะ

1. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดทำหนังสือ วารสาร และวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้องในวิชานั้นๆ โดยเฉพาะ ขณะเดียวกันต้องจัดหาหนังสือประเภทอื่นๆด้วย เพื่อช่วยให้ได้รับความรู้กว้างขวาง
2. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดเตรียมคู่มือสำหรับค้นเอกสารไว้ให้เจ้าหน้าที่ห้องสมุดได้ใช้ได้แก่ เอกสารย่อ บรรณานุกรม ครรชนีคั่นเรื่อง
3. ควรมีการแนะนำวิธีใช้ห้องสมุดให้แก่ผู้ใช้ เพื่อให้ความสะดวกและคุ้นเคยเกี่ยวกับที่จัดห้องสมุด และรู้จักใช้บรรณานุกรม อาจมีแผนผังแสดงว่า หนังสืออะไร อยู่ส่วนไหนบ้าง (แปลนห้องสมุด) อยู่ใตงทางเข้าห้องสมุด
4. ควรจัดส่งรายชื่อหนังสือใหม่ที่ได้รับแก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวก ควรจะจัดทำวิธีการใช้ห้องสมุด เพื่อแจกจ่ายอธิบายการแยกหมู่หนังสือพร้อมทั้งวิชาให้ด้วย ควรมีการติดต่อกับห้องสมุดอื่น ที่มีลักษณะความรู้เกี่ยวพันกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

### 2.10.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องสมุด

#### 1. ที่ทำงานของภัณฑารักษ์

- มีเจ้าหน้าที่สำหรับจ่ายหนังสือ
- มีที่ใส่รายชื่อหนังสือ
- มีที่รับฝากของ สำหรับผู้ใช้ห้องสมุด
- ควบคุมดูแลให้ทั่วถึง โดยเฉพาะการเข้า ออก

#### 2. ห้องอ่านหนังสือ

- จัดให้มีขนาดพอเพียง
- มีการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก
- รักษาอุณหภูมิภายในให้พอเหมาะ สม่่าเสมอ
- พื้นห้องใช้วัสดุเก็บเสียง เช่นกระเบื้องยาง

#### 3. ที่เก็บหนังสือ

-ควรมีที่เก็บรักษาหนังสือ โดยทำเป็นตู้หรือชั้นเก็บ ไม่จำเป็นต้องเป็นห้องเก็บ ถ้าห้องสมุดขนาดเล็ก

#### 4. ห้องโสตทัศนศึกษา

- เป็นห้องฟังเทปเกี่ยวกับการบรรยายทางวิชาการ

#### 5. ห้องเก็บหนังสือหายาก

- เป็นห้องเก็บหนังสือหายาก และมีคุณค่า และมีจำนวนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ห้องอ่านไมโครฟิล์ม

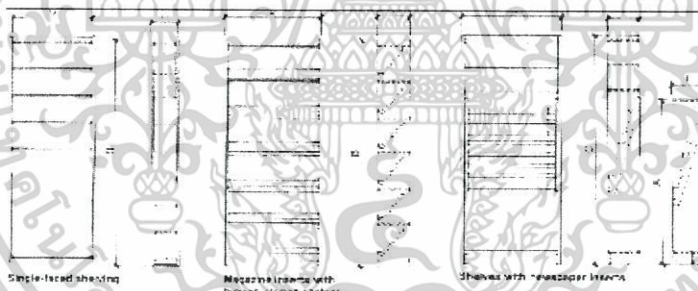
-เป็นห้องสำหรับอ่าน ไมโครฟิล์ม ที่ทางเจ้าหน้าที่ได้อ่านเกี่ยวกับหนังสือวรรณกรรมเก่าที่หาไม่ได้อีก หรือถ่ายหนังสือเก่าๆ ที่เจ้าของไม่ยอมให้ แต่ในกรณีห้องสมุดพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสัตว์ปีกไม่จำเป็น เนื่องจากไม่เกี่ยวกับวัตถุโบราณ วรรณกรรมหรือเอกสารทางประวัติศาสตร์ อย่างเช่นห้องสมุดทั่วไปของศูนย์วัฒนธรรม

## 7. ที่ติดตั้งหนังสือใหม่

-เป็นผู้แสดงหนังสือใหม่ และใช้ประกาศข่าวเกี่ยวกับห้องสมุด

### 2.10.4 ตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

1. ชั้นวางหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาผนังห้อง เพื่อมิให้กินเนื้อที่สำหรับอ่านมากนัก นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ รักษาสถานที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง แต่ปัจจุบันนี้เรามีแนวโน้มของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า โดยตัวเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจะจัดวางตรงกลางห้องหรือข้างๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกัน ระหว่างชั้น 1.20 ถึง 1.50 เมตร เพื่อผู้ใช้จะหยิบหนังสือ ได้สะดวก



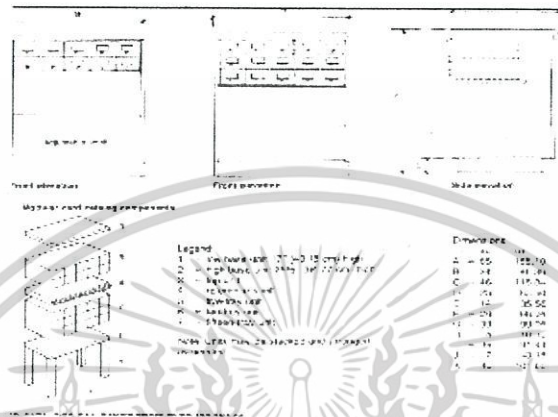
ภาพที่ 2.32 แสดงภาพ แสดงชั้นวางหนังสือ

2. ชั้นวางวารสาร และหนังสือพิมพ์ วารสารหนังสือพิมพ์เป็นที่ดึงดูดใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดเป็นจำนวนมาก เพราะปกมีสีสันสวยงามดูมีชีวิตชีวา กว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงอยู่ใกล้ทางเข้า หรือเป็นที่คนเข้าถึง ได้โดยง่าย หรือมองเห็นได้ง่ายและไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

3. โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็น โต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อ และคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะจะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือ ไปแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไป กับหนังสือที่ใช้อ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการถาม และโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือของห้องสมุดได้สะดวก



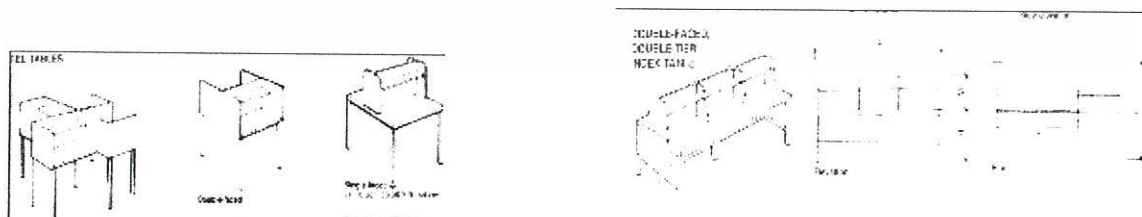
ภาพที่ 2.33 แสดงภาพ แสดงโต๊ะบัตรรายการ

5. ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้อธิบาย หรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ควรมีที่นั่งอ่านด้วย ในกรณีที่มีเนื้อที่เพียง

6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นง่ายและใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

7. ป้ายนิทรรศการ หรือตู้นิทรรศการ เป็นที่ดึงดูดใจ ควรอยู่ตรงข้างทางเข้าออกของผู้ใช้ที่สามารถเห็น ได้ทันที เมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

8. โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องไม่ให้แน่นติดจนเกินไปเพื่อทางเดินจะได้สะดวกไม่เกะกะ ควรจัดที่ซึ่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกล และหยิบหนังสือได้รวดเร็ว เป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะทางโต๊ะหนึ่งๆ ควรห่างกันประมาณ 1.50 – 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้หนึ่งถึงอีกตัวหนึ่งวัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75 – 0.90 เมตร



ภาพที่ 2.34 แสดงภาพ โต๊ะในห้องอ่านหนังสือแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. โสตทัศนวัสดุ อาจเก็บไว้ใกล้เจ้าหน้าที่รับจ่าย หรือเป็นห้องต่างหาก

10. เครื่องอักษณามา ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการได้สะดวกยิ่งขึ้น

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้ได้นั้น ก็ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันการวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายจำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่างๆ ได้ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ควรอยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็น ทั้งยังต้องคำนึงถึงภายในอนาคตด้วยว่า ต่อไปจะมีการจัดวางก็ควรเป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อม และความก้าวหน้าอันจะเกิดขึ้น

### 2.10.5 ขนาดของครุภัณฑ์ของห้องสมุด

#### 1. ชั้นวางหนังสือทั่วไป

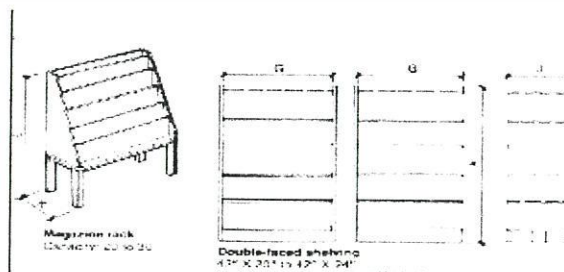
- ชั้นวางหนังสือทำด้วยไม้สูง 1.55 ม.
- ชั้นวางหนังสือชนิดโลหะสูง 2.10 – 2.15 เมตร จานสูง 0.10 เมตร ลึก 0.20 – 0.25 เมตร

สำหรับหนังสือทั่วไป ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก 0.40 – 0.60 เมตร ถ้าเป็นชั้นวางเรียงติดไปกับผนังห้อง แต่ละช่องไม่เกิน 1.00 เมตร

#### 2. ชั้นวางวารสาร

ชั้นวางวารสารมี 2 แบบคือ แบบวางติดฝาและแบบที่ลอยตัว คือวางที่ใดที่หนึ่งก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของหนังสือของห้อง หากห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาเพื่อใส่หนังสือทั้งหมด หากห้องสมุดกับวารสารมากๆ รายชื่อก็อาจต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูง และลึกเป็นอย่างเดียวกับตู้หนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้นบนเท่านั้น ชั้นวางเอนลาดลงมา มีลิ้นสำหรับกั้นวารสารไม่ให้ไหลลงมา

ความสูง	1.50 เมตร
ความกว้าง	0.90 – 0.95 เมตร
ความลึก	0.40 – 0.45 เมตร



ภาพที่ 2.35 แสดงภาพ ชั้นวางวารสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. โตะวางหนังสือ

โตะสำหรับวางหนังสือ และอ่านหนังสือมีหลายแบบ ในการออกแบบนั้นควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

- สักส่วน ให้มีความสูงเหมาะสมกับเก้าอี้ สามารถนั่งอ่าน ได้สบายต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือ และมีหลายแบบเพื่อวางหนังสือ ที่ต่างส่วนกันแต่ละบุคคล โดยเฉพาะโตะเดี่ยวสำหรับคนที่ใช้หนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า

- ขนาดของโตะให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานของโตะประมาณ คือมีขนาด 0.65 – 0.75 ม. ( 26 – 30 นิ้ว)

- ผิวของโตะควรให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช่วัสดุที่สะท้อนแสง หรือเป็นเงาจัด จะทำให้อ่านไม่สบายตา

- ขนาดของ โตะ โดยทั่วไปนิยมใช้

ความสูง 0.75 เมตร

ความกว้าง 0.90 เมตร

### 4. รถเข็นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่ติดตั้งล้อใต้งานหนังสือเพื่อเข็น ไปยังชั้นวางหนังสือหรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นๆ ได้อย่างสะดวก ทุนแรง และหนังสือไม่ถลอกจากง่าย รถเข็นนี้ควรมี 3 ล้อตอนหลัง 2 ล้อ และตอนหน้า 1 ล้อ เพื่อความสะดวกในการเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่างๆ ได้สะดวก

ขนาดมาตรฐานของรถเข็นคือ

กว้าง 0.37 – 0.40 เมตร

ยาว 0.75 เมตร

สูง 0.90 เมตร

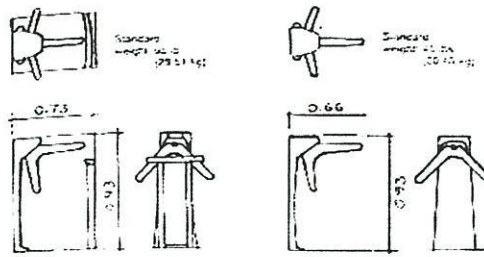
### 5. ตู้บัตรรายการ

เป็นผู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือขนาด 3 นิ้ว 5 นิ้ว ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลิ้นชัก 5, 10, 15 แถวละ 5 ลิ้นชัก เรียงตามยาวแล้ว 3, 6, 9, แถวละ 3 ลิ้นชัก เป็นตู้เล็ก ตู้มีลิ้นชัก 5 ลิ้นชักเรียงกัน จะเป็นแถวยาว กว้าง 33 นิ้ว ถึง 19 นิ้ว ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่ม

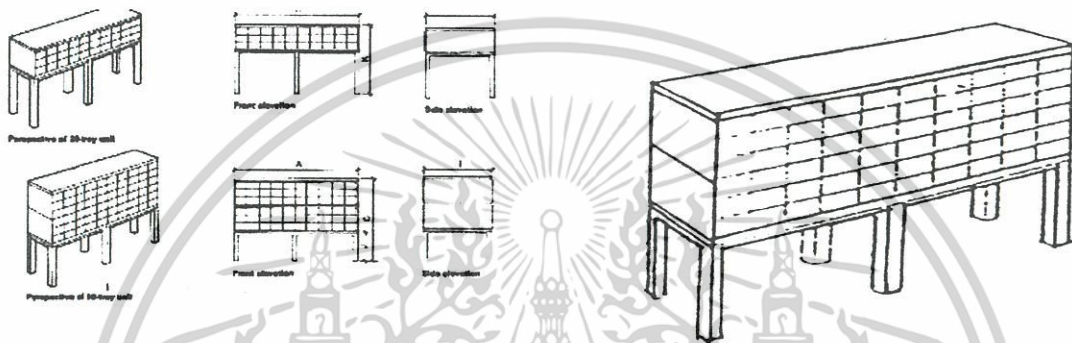
ตู้มีเพียง 5 – 6 แถวซ้อนกัน (25 – 30 ลิ้นชัก) สูง 24 นิ้ว – 30 นิ้ว มีหลายแถว ขาสูง 10 นิ้ว จำนวนลิ้นชักมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือเล่มหนึ่งก็ต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ

ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14.75 นิ้วบัตรได้รวม 1,000 – 1,200 ใบ

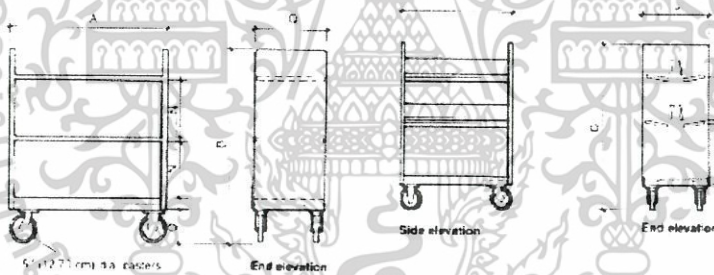
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



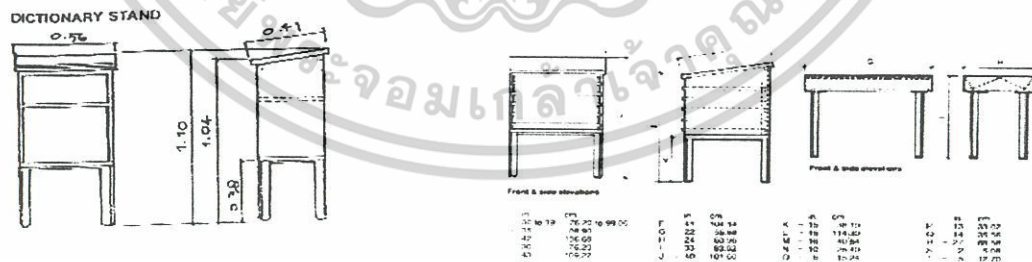
ภาพที่ 2.36 แสดงภาพ ขนาดส่วนที่กั้นทางเข้าออก



ภาพที่ 2.37 แสดงภาพ ขนาดของตู้บัตรรายการ



ภาพที่ 2.38 แสดงภาพ รถเข็นหนังสือ



ภาพที่ 2.39 แสดงภาพ ขนาดที่วางพจนานุกรม ภาพที่ 2.40 แสดงภาพ ขนาดที่วางหนังสือใหม่

2.10.6 การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุด ก็เพื่อความสบายตา และเพื่อที่วัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การใช้แสงจากไฟฟ้าจะมีประโยชน์มากกว่าจากแสงธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดี และเป็นที่ยอมรับนิยมใช้กันทั่วไป การให้แสงมีอยู่ 5 วิธีคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การให้แสงโดยตรง เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสงให้ความเข้มสูง
2. การให้แสงทางอ้อม ให้คุณภาพที่ดีที่สุด แสงที่ได้จากการสะท้อนจากเพดาน ตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการ ได้แสงที่นุ่มนวลปราศจากเงาร่วมกัน
3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อม ให้แสงสม่ำเสมอที่สุด เป็นการรวมเอา 2 วิธี มาใช้

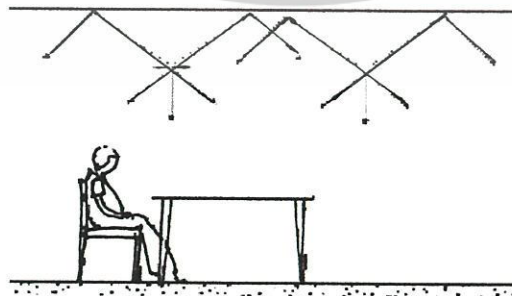
4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรง แบบนี้จะให้แสงน้อยกว่าแบบแรก

5. การให้แสงแบบกึ่งทางอ้อม แบบนี้จะให้แสงที่ดีกว่าแบบที่ 2

ในการออกแบบไฟฟ้าเพื่อแสงในอาคาร ควรให้แสงสว่างสม่ำเสมอ ในอาคารแตกต่างกัน 2 : 1 เป็นอย่างต่ำ แสงแบบที่ให้โดยทางอ้อม ถือว่าแสงสว่างสม่ำเสมอ เพราะถือว่าเพดานเป็นตัวให้ต้นกำเนิดแสง

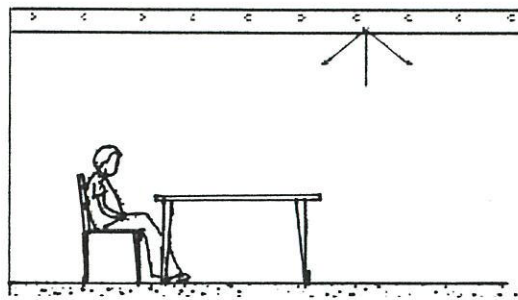
การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่างๆในห้องสมุด

ห้องสมุด ส่วนอ่านหนังสือ คั่นคว่ำ บันทึกลับ	70 ฟุต - กำลังเทียน
ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	30 ฟุต - กำลังเทียน
บริเวณชั้นหนังสือ	30 ฟุต - กำลังเทียน
บริเวณซ่อมหนังสือ เย็บเล่ม	50 ฟุต - กำลังเทียน
ส่วนจัดหมู่หนังสือ และบัตรรายการ	70 ฟุต - กำลังเทียน
ที่รับถ่ายหนังสือ	70 ฟุต - กำลังเทียน
โต๊ะนั่งคั่นคว่ำ	70 ฟุต - กำลังเทียน
บริเวณอ่านหนังสือวารสาร, หนังสือพิมพ์	30 ฟุต - กำลังเทียน
บริเวณแสดงนิทรรศการหนังสือ	30 ฟุต - กำลังเทียน
ห้องเก็บของที่ต้องใช้สายคา	10 ฟุต - กำลังเทียน
ห้องเก็บของที่ไม่ต้องใช้สายคา	5 ฟุต - กำลังเทียน

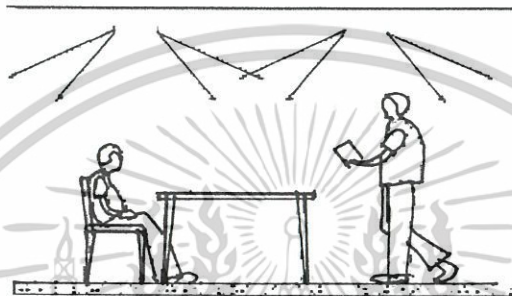


แสดง การซ่อนไฟที่เพดานหลายดวง ไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงการซ่อนไฟจากโคมสะท้อนเพดาน ไม่ทำให้เกิดเงาและสว่างมากเกินไป



แสดงแสงน็อนคู้ที่ฝ้าเพดาน ช่วยกระจายแสงทำให้นวลตา

ภาพที่ 2.41 แสดงภาพ การซ่อนไฟที่เพดาน

### 2.10.7 การใช้สีภายในห้องสมุด

ในทางจิตวิทยา สีทุกสีมีอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านอารมณ์เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในห้องสมุด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเฉลี่ยผู้มาใช้บริการแล้ว จะอยู่ในห้องสมุดประมาณ 3 ชม. สูงสุด ดังนั้นสีที่ใช้ควรเป็นสีที่ดูแล้วไม่เบื่อง่าย สามารถดึงดูดใจคน เมื่อเข้าไปแล้วรู้สึกสบายตา นิยมสีเย็นตาเรียบๆ ข้อพิจารณาในการให้สี

- ไม่ควรเป็นสีที่มีเงาสะทอน เมื่อใช้แล้วจะเกิดการสะท้อนดูไม่มีคุณค่า
- การไล่วงจรสี ควรใช้สีที่อยู่ใกล้เคียงกันจะดูดีกว่าสีที่ตัดกัน
- ไม่ควรใช้สีที่จัดจ้านหม่นหมองเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกมีมัน ซึม ง่วงนอน และ

เฉื่อยชา

- มีหลักการอยู่ว่าเพดานควรจะใช้สีที่อ่อนที่สุด พื้นใช้สีเข้มที่สุด ส่วนผนังใช้สีที่มีความเข้ม

ปานกลาง

### 2.10.8 การป้องกันเสียงรบกวนภายในห้องสมุด

ไม่ว่าสถานที่ใดย่อมต้องการความเงียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องสมุด เพื่อสมาธิในการอ่านหนังสือ การใช้วัสดุภายในห้องสมุด จึงควรเลือกวัสดุที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ เช่น การใช้วัสดุปูพื้น ฝ้าฉี ดลลดจนฝ้ามันต่างๆ ในการเลือกใช้วัสดุมีข้อพิจารณาดังนี้คือ

- สะดวกในการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทนไฟ ทนต่อการขีดข่วน เชื้อราต่างๆ
- สะท้อนแสงน้อย
- เคลือบย้ายได้สะดวก และบำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย

### 2.10.9 การปรับอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุด เป็นสิ่งจำเป็นที่จะละเลยเสียมิได้ เพราะถ้าหากอากาศในห้องสมุดอบอ้าว หรือหนาวเกินไป จะเป็นการรบกวนผู้ใช้ห้องสมุด เป็นอันมาก

การระบายอากาศทำได้ 2 วิธีคือ

- วิธีธรรมชาติ เป็นวิธีที่ยั่งยืน และไม่นิยมกระทำ
- เครื่องปรับอากาศ เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ได้ผลคุ้ม

ในการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องสมุด ควรมีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 70 องศาฟาเรนไฮต์ – 78 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งจะเป็นสภาพที่ความชื้นของอากาศ อยู่ในสภาพปกติ

### 2.11 การจัดส่วนบริการอาหาร – เครื่องดื่ม

#### 2.11.1 ประเภทของสถานบริการอาหาร – เครื่องดื่ม (Kind Of Food & Beverage Shop)

Snack Shop ร้านอาหารประเภท Snack Shop คือ ร้านอาหารที่ขายอาหารว่าง และพวกเครื่องดื่ม (Light and Refreashnunt) มีเมนูอาหารให้ลูกค้าเลือก อาหารในเมนูเป็นของที่ปรุงง่าย ใช้อุปกรณ์การปรุงน้อยชิ้น และใช้เวลาปรุงไม่นาน มีอาหารไม่มากนัก

การทำอาหารจะทำที่เคาน์เตอร์หลัง (The Back Counter) ลูกค้าเห็นการปรุงอาหาร เครื่องมืออุปกรณ์หลักในการปรุงคือ ถังต้มน้ำ (Bain Marie) เตาทอดกระทะแบน (Gridile Plate) และที่ทอดน้ำมัน (Frier) นอกจากนี้ยังมีที่ย่าง ที่ปิ้งขนมปัง ตู้อบไมโครเวฟ (Microwave Oven) ฉะนั้นการลงทุนในส่วนครัวจะต่ำ เมื่อเทียบกับร้านอาหารอื่นๆ และพนักงานน้อยคนใน Snack Shop บางแห่งที่ใหญ่ขึ้นมาอาจแยกส่วนล้างจานกับที่เก็บของ และที่เตรียมอาหารออกจากบริเวณเคาน์เตอร์เป็นครัวเล็กๆอยู่ด้านหลังบริเวณเคาน์เตอร์

การจัดส่วนรับประทานอาหาร มักจัดให้นั่งทานบริเวณเคาน์เตอร์ด้านหน้า จัดโดยนึกถึงในความประหยัด สนองหน้าที่ใช้สอย ทำความสะอาดง่าย และคงทน ตามปกติจะมีพื้นที่เหลือจากบริเวณที่เคาน์เตอร์ คือบริเวณตรงข้ามกับส่วนเคาน์เตอร์ ฉะนั้นจึงมักจัดโต๊ะให้ลูกค้านั่งได้ บางที่อาจจัดให้ยืนรับประทานอาหารได้ บริเวณนอกเหนือจากบริเวณเคาน์เตอร์นี้ ลูกค้าจะบริการตัวเอง หรือให้พนักงานเสิร์ฟมีการให้บริการก็ได้

ถ้า Snack Shop มีขนาดใหญ่ขึ้น มีอาหารมากขึ้นเรียกว่าเป็นร้านอาหารประเภท

Counter Service Shop ก็ได้ ร้านอาหารประเภทนี้จัดเป็น (Quick Service Restaurant) ฉะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นประโยชน์จะยื่นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกค้าจะใช้เวลาในร้านอาหารนี้ไม่นาน ลูกค้าใหม่ก็จะเข้ามาได้ หรือมี Seat Turn Over Rate จึงสูง แต่ในบางร้านอาจตรงกันข้ามก็ได้ เช่นร้านที่มีเกมส์ให้เล่นในบริเวณร้าน

## 2.12 ข้อมูลเชิงเทคนิค และ วัสดุในการตกแต่ง

### 2.13.1 ระบบการใช้แสงในการจัดนิทรรศการ

การให้แสงในโถงนิทรรศการมีความจำเป็นมากสำหรับสิ่งแสดง เพราะแสงจะช่วยให้ผู้มองเห็นสิ่งแสดงได้เหมือนจริง ถ้ามีวัตถุก็จะคงความเหมือนของสีผิวได้มากที่สุด การให้แสงของห้องแสดง ไม่จำเป็นต้องสว่างเท่ากัน โดยตลอด เพราะบางชนิดต้องการแสงสว่างมาก บางชนิดต้องการแสงสว่างแบบมีค้อมก็เพื่อให้ได้บรรยากาศ

การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์สถาน ต้องให้แสงสว่างธรรมชาติในบางส่วน และแสงวิทยาศาสตร์ในอีกส่วนตามความเหมาะสม การที่เราจะใช้แสงจากธรรมชาติอย่างเดียวนั้น ยากต่อการควบคุม แต่แสงวิทยาศาสตร์เราสามารถควบคุมได้ตามความต้องการ ในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานนั้น ส่วนใหญ่จะใช้แสงวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้ได้บรรยากาศ และการควบคุมการจัดแสงนิทรรศการ

อย่างไรก็ตาม การให้แสงสว่างในส่วนแสดงนิทรรศการ ยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน ซึ่งการให้แสงวิธีหนึ่งวิธีโดยอ้อมมีข้อเสีย การให้แสงทั้ง 2 วิธีมาใช้ตามความเหมาะสม

#### 2.12.1.1 หลักสำคัญในการให้แสง

**แสงธรรมชาติ** แสงธรรมชาติเป็นแสงที่เหมาะสมที่สุด เกี่ยวกับสิ่งแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์สถาน เพราะแสงธรรมชาติให้ปริมาณของแสงที่นุ่มนวล และไม่เปลี่ยนแปลงสีของวัตถุ แต่แสงจากธรรมชาติจะเป็นไปตามฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางตามสภาพภูมิศาสตร์

#### 1. การให้แสงสว่างจากด้านบน

แสงสว่างจากด้านบนเหนือศีรษะ ประโยชน์ที่นำมาใช้ควรจะเป็นส่วนแสดงทางวัตถุมากที่สุด ส่วนเสียคือ แสงจะตกลงบนพื้นมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่กระจกเรียบ จะมีความรู้สึกกว่าส่วนนิทรรศการแคบไป ผู้ชมมักหงุดหงิดแสง ทำให้นัยน์ตาเหนื่อยเร็ว การแก้ไขจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้

#### 2. การให้แสงสว่างเฉียงจากหน้าต่างข้างสูง

เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และกระจายไปทั่วห้อง หน้าต่างไม่คิดจะทำให้แสงที่สะท้อนและนัยน์ตาพร่าได้ จะแก้ไขได้โดย ถ้าเกิดการสะท้อนต้องทำผนังสูงแสงชนิดนี้เหมาะกับการแสดงสิ่งปั้น จะใช้โดยการทำส่วนกลางของอาคารสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนข้างๆ ได้ตามแบบอียิปต์โบราณ การให้แสงจากด้านข้างที่สูงนี้อาจใช้เพดาน หรือแขวนอยู่กลางห้อง เพื่อกระจายแสงได้ด้วย หรืออาจจะแก้ไขได้โดยการทำหลังคาเอียง ทำด้วยกระจก โดยใช้แสงส่องมายังผนัง

### 3. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม

การให้แสงสว่างแบบนี้ทำให้นัยน์ตาพร่า มีกรรมวิธีในการให้แสงได้ดังนี้

- 1) การให้แสงมายังผนังสะท้อน ที่เป็นรูปโค้งทางสีขาว จะช่วยส่งความสว่างมากถึง 86 % ถ้าเป็นปูนฉาบธรรมดา 64 %
- 2) อาจใช้แสงจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น ประเภทนี้เหมาะสมกับประเภทที่มีแดดจัด โดยเฉพาะประเทศไทย

**แสงวิทยาศาสตร์หรือแสงไฟฟ้า** ถ้าจะว่ากันโดยแท้จริง แสงวิทยาศาสตร์หรือแสงไฟฟ้านี้ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในพิพิธภัณฑ์สถานพิมาย ที่มีการจัดแสดงวัตถุ เพราะเป็นการสิ้นเปลืองและทำให้เกิดความเสียหายกับวัตถุแสดงได้ แต่ก็มีข้อดีที่ว่าสามารถควบคุมปริมาณแสงได้ ดังนั้นจึงใช้เมื่อต้องการซึ่งปริมาณแสงเพิ่ม เช่น ขณะฝนตก หรือมีเมฆ เป็นต้น

คุณสมบัติของแสงวิทยาศาสตร์แตกต่างจากแสงธรรมชาติ แต่พอจะแบ่งเป็น 2 ชนิดได้ดังต่อไปนี้

1. **แสงไฟฟ้าธรรมดา** มีความร้อน และกำลังส่องสว่างของแสงสีแฉงมากกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ (แสงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า) เราอาจแก้ไขได้โดยใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ความตัดกันของคลื่นแสงไม่เท่ากัน ปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงจึงเสีย
2. **แสงไฟฟ้าอุลตราสเซน** เดิมใช้แต่ร้านค้า หรือตามท้องถนน ไม่เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับงานปั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ภาพก็อาจเสียเพราะเงาของฉากร้านน้ำมันเสียไป สีของไฟคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงนำมาใช้กับงานแสดงศิลปวัตถุได้

ระบบการให้แสงยังสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 5 ประเภท

1. **ดวงไฟส่องทางตรง DIRECT LIGHTING**
2. **ดวงไฟส่องทางตรงและทางอ้อมแต่ให้แสงสว่างทางตรงมากกว่า SEMI-DIRECT LIGHTING**
3. **ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว GENERAL DIFFUSE**
4. **ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่แสงทางอ้อมมากกว่า SEMI-INDIRECT LIGHTING**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ดวงไฟส่องทางอ้อม INDIRECT LIGHTING

### 2.12.1.2 หลักในการใช้แสง

- การให้แสงแบบ DIRECT จากจุดไฟเพียงดวงเดียวเกิดเงามาก
- การให้แสงแบบ DIRECT จากไฟหลายดวง เงาที่เกิดน้อยลง
- การให้แสงแบบ INDIRECT โดยเพดานเป็นตัวสะท้อนแสง ถึงเกิดแสงที่กระจายออกก็ยังมีเงา

มีเงา

- การใช้แสงแบบ INDIRECT โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง (มัว) เงานั้นแทบ

ไม่เกิดเลย

#### ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้แสง

1. เป็นไฟที่ใช้แสงที่ไม่ทำให้ สีสนของวัตถุผิดเพี้ยนไป
2. เน้นผิว และรูปร่างของวัตถุได้ชัดเจน
3. มีความเข้มของการส่องสว่างเพียงพอ ที่จะเห็นถึงรายละเอียดของวัตถุ
4. มีวิธีการเน้นวัตถุวิธีหนึ่ง โดยใช้ไฟฟ้าส่องวัตถุขณะที่บริเวณรอบๆมืด จึงควรพิจารณาถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้

ถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้

5. การติด ไฟโดยไม่ให้เกิดแสงสะท้อน ที่สิ่งของวัตถุ โดยติด ไฟทำมุมกับเพดาน ไม่เกิน 35 องศา

องศา

#### ตาราง 2. 4 เปรียบเทียบการใช้แสงแบบทางตรงและทางอ้อม

การใช้แสงแบบทางตรง	การใช้แสงแบบทางอ้อม
-เหมาะกับการเน้นส่วนที่ต้องการรูปทรงของวัตถุ 3 มิติแต่หากใช้แสงที่แรงเกินก็อาจทำให้สายตาผู้ชมเหนื่อยง่าย และการใช้แบบนี้แบบเดียวก็อาจทำให้การจัดแสดงน่าเบื่อ	-เน้นการติดตั้ง จุดประสงค์เพื่อต้องการให้แสงกระจายออกไปเกิดความกลมกลืนทั่วไปไม่เน้นเฉพาะเจาะจงลงไป -ในบางโอกาสการติดตั้งแบบทางอ้อมเพื่อเป็นการเน้นก็มีขึ้นอยู่กับการคัดแปลงนำมาใช้ของผู้ที่ออกแบบเช่นการซ่อนไฟในส่วนของเพดานทำให้เกิดแสงเรื่อยๆที่เพดานดูแล้วรู้สึกสบายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.12.1.3 จิตวิทยาของแสง

#### จิตวิทยาของแสงในการจัดนิทรรศการ

- แสงสีขาว                    ให้ความรู้สึกกระฉับกระวัง ให้ความรู้สึกสงบ สะอาด บริสุทธิ์ และให้ความรู้สึกเบาและเย็น
- แสงสีเหลือง                ใช้กับสิ่งที่ชอบ สนใจ เป็น นน. เอาอุณหภูมิปานกลาง
- แสงสีแดง                    เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับจิตใจที่ล้าสน เป็นที่ดึงดูด

#### การออกแบบแสงสว่างกับความกว้างความสูงของห้อง

แสงสว่างเข้ามาสู่ภายในทางหน้าต่าง ที่ส่งไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้าง แต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

- ความกว้าง                    ห้องยิ่งกว้างแสงสว่างยิ่งลดลง
- ความสูง                        ห้องยิ่งสูงแสงสว่างจะมีมากขึ้น

### 2.12.2 การใช้สีในการตกแต่ง

สีในงานสถาปัตยกรรมไม่ใช่จะหมายถึง เนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีต้นของวัสดุตามธรรมชาติ สีในงานสถาปัตยกรรมแตกต่างกันในงานจิตรกรรมหรือในงานอื่นๆ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับรูปร่าง และช่องว่างขนาดของอาคาร เพื่อเน้นรูปร่างของอาคาร ที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างที่มีชนิดต่างๆ ประสมประสานกันในรูปแบบลักษณะการออกแบบให้งานออกแบบ เป็นงานสถาปัตยกรรมที่ตามหลักใช้ในการออกแบบ

สีที่ใช้แต่งภายนอกอาคารนั้น คินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพลในการใช้ส่วนใหญ่ จะใช้ให้คล้อยตามบรรยากาศในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในโซนร้อน จึงนิยมใช้สีสดฉูดฉาดและสดๆ คุสดใสกับอาคารทางศาสนา เช่น วัดวาอาราม โบสถ์ วิหาร ฯลฯ เพื่อก่อให้เกิดความศรัทธาศักดิ์สิทธิ์เมื่อสีเหล่านั้นกระทบกับแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกับสีภายนอกของประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ซึ่งนิยมสีคล้ำให้ตัดกับสีท้องทุ่งนา เพื่อแสดงความ โดดเด่นของอาคาร ให้แยกจากธรรมชาติ

ส่วนสีที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือนนั้น จะขึ้นอยู่กับประ โยชน์ใช้สอยของห้องแต่ละห้อง ซึ่งต่างกันออกไป ในประเทศไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นจึงนิยมทางสีเย็นๆกับห้องภายในอาคารถึงแม้ว่าแต่ละห้องจะแตกต่างกันไป ก็นิยมใช้สีกลมกลืนกัน เพราะแลดูไม่เบื่อง่าย ผิดกับบ้านค้าที่ใช้สีสด เพื่อให้เกิดความสะดุดตา

### 2.12.2.1 ความสำคัญของการใช้สี

จากการรายงานการค้นคว้าของศาสตราจารย์ ฟาเมอร์ ได้กล่าววามมนุษย์ต้องใช้พลังงานของร่างกายทางประสาทและจิตใจ ถึงร้อยละ 25 และประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ ได้แก่

1. ประสาททางตา	รับรู้ในการมองเห็นร้อยละ	28
2. ประสาทหู	รับรู้ในการมองเห็นร้อยละ	7
3. ประสาททางจมูก	รับรู้ในการมองเห็นร้อยละ	3.7
4. ประสาทผิวหนัง	รับรู้ในการมองเห็นร้อยละ	1.5
5. ประสาทลิ้น	รับรู้ในการมองเห็นร้อยละ	1

สี จัดว่าเป็นสิ่งเร้าภายนอก EXTERNAL STIMULAS อย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งสามารถรับได้ทางจักขุสัมผัสสละก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆเช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย เศร้าหมอง เฉื่อยชาเป็นต้น ตัวอย่างเช่น หลังจากที่เรารับแดดจ้า แล้วเดินไปในห้องที่ทาสีฟ้าอ่อน หรือสีเขียว น้ำทะเล จะรู้สึกหายเหนื่อย และสดชื่นขึ้น หรือเมื่อในฤดูหนาวอากาศเย็นจัด แล้วเข้าไปอยู่ในห้องที่ทาสีปูนแห้งจะรู้สึกอบอุ่น ที่เกิดความรู้สึกเช่นนี้ก็เพราะสีเป็นสิ่งที่เร้าที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทนั่นเอง

สีมีอิทธิพลต่อมนุษย์มากในด้านจิตวิทยา เพราะอาจเป็นเหตุทำให้เกิดอารมณ์เปลี่ยนแปลงได้ ผู้ที่ใช้สีฉลาด ไม่ควรลืมข้อนี้ เพราะการใช้สีคล้อยไปกับ หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยอีกประการจะทำให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และบางครั้งก็ช่วยความบกพร่องต่างๆได้ด้วย ทำให้ห้องที่ร้อนอบอ้าวคลายความรู้สึกร้อนลงไปได้ เป็นต้น

สีสีหนึ่ง อาจจะทำให้อาคารแลดูหนักหรือเบา ร้อนหรือเย็น โกล่หรือโกลด บางครั้งยังสามารถบังส่วนที่น่าเกลียดของอาคาร หรือเน้นส่วนที่สวยงามของ โครงสร้างได้อีกด้วย ห้องเด็กอาจดูเป็นใหญ่หากใช้สีที่อ่อน เพดานที่มีสีอ่อนทำให้ไม่ถูกกดคั้นมากขึ้น

ในการใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องใช้เนื้อที่กว้างมากจึงต้องคำนึงถึงเนื้อที่ของอาคารด้วย เป็นต้นว่าในเนื้อที่กว้างๆ ไม่ควรทาสีด้วยสีสด FULL INTENSITY นอกจากจะลดค่าของสีลงให้หม่น ในขณะเดียวกันก็ควรคำนึงถึงเอกภาพของสี และควรใช้สีแต่น้อย และให้มี INTENSITY ให้มากจะดูดีกว่า

### 2.12.2.2 องค์ประกอบของการใช้สีในงานสถาปัตยกรรม

ในการใช้สีกับงานสถาปัตยกรรม ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น** การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย ของสถานที่นั้นนับว่าเป็นข้อสำคัญ

2. **ผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้** การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้ใช้จะได้ผลจากการออกแบบ

3. **ลักษณะทางสถาปัตยกรรม** เป็นข้อสำคัญของการออกแบบ เพราะสถาปนิกเป็นผู้ใช้ ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว การออกแบบจึงจะต้องไม่ทำลายลักษณะทางสถาปัตยกรรมหากแต่จะต้องพิจารณา เพื่อเสริมให้เอกลักษณ์และลักษณะของอาคารเด่นชัดขึ้น

#### 4. **ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม**

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้างสีให้เคลื่อนตามสภาพแวดล้อม แม้การให้อาคารดูเด่นก็ตาม เพื่อไม่ให้สภาพแวดล้อมทั่วไปต้องเสียบรรยากาศไป

#### 2.12.2.3 **หลักการใช้สี และทฤษฎีการใช้สี**

หลักการ ใช้สีเป็นพื้นฐาน ที่ผู้ทำการออกแบบทุกคนจะต้องเรียนรู้การนำไปใช้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ เช่น การผสมสีต้องวรรณะเข้าด้วยกัน การลดค่าความสดของสีลง การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งยากที่จะกล่าวถึง ได้หมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นอยู่ที่ผู้ใช้สีในการออกแบบควรจะได้ค้นคว้าในสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอเสียก่อน

ประเทศไทยในแถบร้อนมีแสงสว่างกล้าตลอดปี จะต้องมีการควบคุมหรือการกรองแสงให้เหมาะสม ในการใช้สีในอาคารจึงควรจะได้ทราบถึงค่าอัตรา การสะท้อนแสงของสีต่างๆด้วย ดังรายการต่อไปนี้

#### ตาราง 2.5 อัตราการสะท้อนของแสง

สี	อัตราการสะท้อนแสงร้อยละ
ขาว	80-90
งาชาว	70-80
เหลือง	65-80
ครีม	65-75
ชมพูอมม่วง	60-65
เหลืองปนน้ำตาล	55-65
ชมพู	40-70
เทา	35-50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.12.2.4 จิตวิทยาของสี

##### 1. สีอุ่น (WARM COLOUR)

ได้แก่ สีเหลือง สีแดง สีแสด ทำให้เกิดความรู้สึกพิเศษ ก้าวร้าว ศึกศึก ก่อนใช้เกิดอารมณ์ ตื่นเต้นเสมอ ซึ่งตรงกันข้ามกับสีเย็น เช่น สีฟ้า สีน้ำเงิน ทำให้เกิดความรู้สึกสัน โดย ความนิ่งเฉย ความสงบเยียบ

2. มนุษย์ส่วนใหญ่มักชอบสีแดง ม่วง เขียว แสด และเหลือง
3. ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบสีแดง และผู้ใหญ่อายุส่วนใหญ่ชอบสีน้ำเงิน
4. ผู้หญิงจะมีความรู้สึกต่อสีต่างๆ ได้เร็วกว่าผู้ชาย
5. การใช้สีร่วมกัน มีอยู่ 3 แบบที่นิยมใช้คือ

- การใช้สีตัดกัน
- การใช้สีที่กลมกลืนกัน
- การใช้สีที่เป็นสีเดียว แต่มีคุณค่าอ่อนแก่ต่างกัน

สีเหล่านี้ได้แยกออกเป็นวรรณะใหญ่ๆ 2 วรรณะคือ

1. สีอบอุ่น เป็นสีที่มีช่วงคลื่นยาว คือสีแดงและสีเหลือง หรือสีเชิงประกอบที่มีทั้งสองเจือปนอยู่ สีอบอุ่น เมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนเคลื่อน ไกลเข้ามา
2. สีเย็น เป็นสีที่มีช่วงคลื่นสั้น คือสีเขียว และสีน้ำเงิน และสีเชิงประกอบที่มีสีทั้งสองเจือปน สีเย็น เมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนว่าห่างออกไป

#### 2.12.2.5 การใช้สีในการตกแต่ง

การใช้สีในการตกแต่งภายใน เป็นสิ่งจำเป็นที่สำคัญที่จะช่วยในการตอบสนองความต้องการของสำนักงานนั้นๆ ทั้งทางด้านความรู้สึกและความสบาย นอกจากนั้นยังมีความสัมพันธ์ต่อระบบปรับอากาศ การให้แสงสว่าง และมีผลต่อจิตใจผู้ใช้อาคาร และผู้ที่มาติดต่อด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเสียก่อนว่าสภาพของสีต่างๆ มีลักษณะดีหรือเสียอย่างไรบ้าง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้สามารถใช้สีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

สีโดยทั่วไปมีคุณลักษณะต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

##### 1. สีมีคุณลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

- HUE คือ ชื่อสีที่มีตำแหน่งในสเปกตรัม เช่น สีน้ำเงิน แดง เหลือง ฯลฯ
- VALUE คือ ความอ่อนแก่ของสี
- CHROME คือ สีที่แตกต่างกันด้วยความเข้มของสี เช่นสีแดงกับสีชมพู เดียวกัน

แต่สีแดงมีความเข้มของสีมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยที่แจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสตัดกับสีทึบ
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

## 3. สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ

- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นแดง

4. สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่า เข้ามาใกล้หรือห่างออกไปก็ได้ ตามปกติสีอุ่นซึ่งได้แก่ สีแดง ส้ม กับสีเหลืองนี้ คุณคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้ ในขณะที่สีเย็นคือ สีน้ำเงิน สีน้ำเงินเขียว และสีม่วง จะดูห่างออกไปจากผู้ดู

5. สีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มากแล้ว ไม่นานคุณนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจขึ้น และอาจเสริมความน่าดูให้เกิดสิ่งอื่นๆ ได้

6. เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้แลดูเด่นชัด มีชีวิตชีวากว่าใช้สีที่มีค่าของความเข้ม หรืออาจใกล้เคียงกันมาก

7. สีที่มีความสนใจพอกัน เมื่อใช้ด้วยกัน จะช่วยดึงดูความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการออกแบบป้ายโฆษณา หรืองานโฆษณาอื่นๆ

8. หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่า จะเป็นสีอุ่นหรือสีเย็นก็แล้วแต่ การใช้สีที่ไม่ใช่อีกอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีใช้ในปริมาณเท่ากัน ไปหมด ถ้าใช้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยัง ขึ้นอยู่กับการแปรเปลี่ยนและความสดใสของสีอีกด้วย

## 9. สีแต่ละสีจะให้ความรู้สึกแตกต่างกันไป เช่น

- สีแดง แสดงความก้าวร้าว ร้อนแรง ตื่นเต้นและความกล้าหาญ สามารถดึงดูดสายตาได้มากที่สุด
- สีเหลือง แสดงความสดชื่น มีชีวิตชีวา ความศักดิ์สิทธิ์ มีความสว่าง
- สีน้ำเงิน แสดงความเยือกเย็น สงบเงียบ บางครั้งทำให้ไม่เบื่อสายตา
- สีม่วง แสดงความเยือกเย็น สงบเงียบ บางครั้งทำให้ไม่เบื่อสายตา
- สีเขียว คล้ายสีน้ำเงินให้ความรู้สึกค่อนข้างเป็นกลาง แต่มีแนวโน้มในความรู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่า แสดงความหวัง ความซื่อสัตย์

- สีส้ม แสดงความเข้าใจ รู้สึกอึดอัด อ่อนแอ ค่อนข้างร้อนแรงบาดตาในบางครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศฯ จัดทำขึ้น เมื่อผู้จัดทำเห็นประโยชน์และประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีแสด แสดงความรุ่งโรจน์ ความมั่นคง
- สีชมพู แสดงความร่าเริง บริสุทธิ์ ไร้เดียงสา เป็นสีที่แสดงถึงเกียรติยศ อำนาจ แสดงความเป็นผู้ดี
- สีน้ำตาล แสดงความอบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคง เสร้า
- สีขาว แสดงความบริสุทธิ์ สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
- สีดำ แสดงความเจ็บเหงา เสร้าใจ คำซ้ำ หลุมศพ ความกลัว ความตาย และ ความมืด ความทรุดโทรม

### 10. สีแต่ละสีจะมีปริมาณสะท้อนแสงต่างกัน ดังนี้

ตาราง 2.6 แสดงอัตราการสะท้อนของแสง

สี	อัตราการสะท้อน	สี	อัตราการสะท้อน
ขาวใส	84%	อลูมิเนียม	41%
เทาอ่อน (ขาวหม่น)	72%	โครมแก่	10%
เขียวอ่อน	70%	เขียวเข้ม	4%
สีงาช้าง	65%	ขาวธรรมดา	80%
เหลืองน้ำตาล	56%	สีงาช้างอ่อน	71%
เทาเข้มมุก	53%	ชมพูอ่อน	70%
เทาปานกลาง	43%	เหลืองอ่อน	65%
เขียวเปลือกมะนาว	51%	น้ำเงินปนเขียวอ่อน	54%
เทาแก่	20%	เขียวทองอ่อน	51%
เทา	34%	แดงเข้ม	10%
กุหลาบแก่	21%	ดำ	2%
ครีม	65-75%	น้ำเงินแก่	10-20%
น้ำตาล	8-12%	ชมพูอมม่วง	60-65%

11. การใช้สีมากเกินไปจะทำให้เบื่อเร็ว

12. สีฉูดฉาด จะให้ความรู้สึกตื่นตัวในการพบเห็น แต่เพียงในช่วงระยะเวลาอันสั้น

เท่านั้น

13. การใช้คล้ายตามไปกับประโยชน์หน้าที่ให้สอย ทำให้สีมีคุณค่า และบางครั้ง

สามารถแก้ไขความบกพร่องต่างๆ ได้ด้วย เช่น การทำให้ห้องมีความรู้สึกอบอุ่น รู้สึกเย็นลงได้ โดย

ใช้สีวรรณะเย็นเข้าช่วย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ในเนื้อที่กว้างไม่ควรทาด้วยสีสด นอกจากสีอ่อนและสีที่ลดค่าของสีแล้ว เช่น สีฟ้า หม่น สีน้ำตาลอ่อน สีไข่ไก่ เป็นต้น ส่วนในเนื้อที่เล็กๆ เราอาจใช้สีสด เข้มจัด ได้โดยไม่มีผลเสีย ทั้งนี้จะต้องศึกษาถึงเอกภาพของสี และควรใช้สีแต่ละน้อย

#### ข้อสรุปในการใช้สีตกแต่งภายใน

จากการศึกษาคุณลักษณะต่างๆ และจิตวิทยาของสี สามารถสรุปการใช้สีในการตกแต่งภายในได้ดังนี้

1. ไม่ควรใช้สีที่มีเงาสะทอน เช่น สีน้ำมัน สีอะครีลิคส์ เป็นต้น เพราะสีเหล่านี้มีการเกิดการสะท้อนมากเกินไป ซึ่งก่อให้เกิดอาการเคืองตา และเป็นอันตรายต่อสายตาของผู้พบเห็นได้เมื่ออยู่นานๆ สีที่ควรใช้คือสีพลาสติก
2. การไล่วงจรสี ควรจะใช้น้ำหนักของสีที่อยู่ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นโทนร้อน โทนครึ่ง โทนครึ่งเย็น
3. ไม่ควรใช้สีที่จัดจ้าน หรือหม่นหมองเกินไป เช่น สีเทา สีม่วง เพราะได้วิเคราะห์แล้วในทางจิตวิทยาของสีว่า เกิดอาการซึม มึน และง่วงนอน
4. การใช้สีตกแต่งภายในนั้น ในบริเวณกว้างๆ เช่น พื้นผนัง เพดาน ควรใช้สีที่ให้ความรู้สึกสวยงาม ไม่ฉูดฉาดเกินไป เพียงแต่เน้น หรือใช้สีที่สด ที่เร่งเร้าความรู้สึก ในบริเวณที่กว้างไม่มากนัก เช่น ที่ฉีกกัน หน้าโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เป็นต้น ซึ่งเมื่อดูรวมๆ แล้วทำให้บรรยากาศภายในดูสดชื่นขึ้น
5. ภายในห้องปริมาณของแสงสว่าง ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของการสะท้อนของแสง ของสีจากพื้น ผนัง และเพดานด้วย ดังนั้นในการออกแบบสีห้องต่างๆ ให้ปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสม ไม่รู้สึกเคืองตา

#### 2.12.3 ระบบเสียง

##### การป้องกันเสียงสะท้อน

การป้องกันเสียงสะท้อนจัดว่ามีความสำคัญต่ออาคาร และ โครงสร้างที่ติดเทียมกับการประกอบ โคมไฟ การปรับอากาศ ฯลฯ การวางผังที่สมบูรณ์จะต้องไม่ละเลยในเรื่องนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารประเภทห้องประชุม โรงมหรสพ โรงเรียนดนตรี สถานเริงรมย์ โรงแรมต่างๆ ในคัลลับ คิสโก้คัลลับ โดยเฉพาะในคัลลับนี้ต้องการการป้องกันเสียงสะท้อนอย่างดีที่สุด เนื่องจากส่วนสำคัญที่สุดคือ เสียงซึ่งต้องได้รับอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีเกิดการเกิดเสียงก้องแต่อย่างใด

ในการออกแบบป้องกันเสียงสะท้อน ได้อย่างสมบูรณ์ต้องใช้สถาปนิกและวิศวกร ซึ่งมีความชำนาญประกอบกับวิทยาการทางเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้ว เกิดปัญหาทางด้านเสียง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงมาก่อนก็เป็นการยากที่จะมาแก้ไขใหม่ ซึ่งสิ้นเปลืองมากทั้งยังไม่สามารถควบคุมเสียงสะท้อนได้ดีเหมือนกับอาคารที่วางผังป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างถูกต้อง

วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในอาคารนั้น บางอย่างมีคุณสมบัติในการดูดเสียงได้ดี เช่น พรมซีโลเทกซ์ เฟอร์นิเจอร์บุผนัง ผ้าม่านหนา อาคัสติก เซล โลกริต ซิบบอร์ด ฯลฯ ส่วนวัสดุที่เป็นเครื่องกันเสียง เป็นพวกผนังต่างๆ เช่น กำแพงก่ออิฐ ฝาไม้ กระจก ฯลฯ ทั้งนี้ต้องใช้ช่วงต่อรอยแตกต่างๆมีน้อยที่สุด เพราะคุณภาพในการกันเสียงมีมากที่สุด ถ้าน้ำหนักของวัสดุนั้นสำหรับวัสดุที่บาง เช่น ไม้อัด กระจก ถ้ากันเป็น 2 ชั้น โดยมีช่วงอากาศตรงกลางก็จะมีคุณภาพดีกว่าผนังชั้นเดียวมาก

**การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการ 2 ประการ**

1. เพื่อให้วัสดุประสงค์ในสิ่งแวดล้อม ให้การป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่พอใจของทุกคน

2. เพื่อให้สภาวะการรับเสียง การฟังเสียงชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้วัสดุประสงค์ทั้ง 2 ข้อ บรรลุตามความมุ่งหมายการวางผังอาคาร และการควบคุมเสียงสะท้อนซึ่งต้องอาศัยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องเสียงสำหรับ โรงมหรสพ โรงเรียนดนตรี สถานบันเทิงต่างๆ จะต้องวางผังจุดที่จะเล่นดนตรี เช่น เวที ตำแหน่งลำโพง ปริมาตรของห้อง วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง และวัสดุที่ใช้ประดับตกแต่ง ประตูหน้าต่าง ฯลฯ ให้มีคุณสมบัติกันเสียงสะท้อนได้ดี

#### **ภาวะการฟังเสียง**

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะ ได้รับผลเป็นที่พอใจ ต้องการส่วนต่างๆดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BACKGROUND NOISE) จะต้องมีระดับต่ำพอ
2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. จัดการกระจายเสียงไป ยังที่ว่างในห้องที่เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟัง ได้ชัดเจนและดังพอ

ส่วนการจัดการให้เสียงถึงผู้ฟัง ได้ชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังดนตรีอย่างชัดเจน สมกับผู้แต่งเพลงได้ประพันธ์ไว้ โดยทั่วไปแล้วสำหรับห้องเล็ก เสียงดนตรีจะดังพอทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ที่ควบคุมเสียง เป็นผู้กำหนดลงไปว่าจะจัดให้เสียงออกมาในลักษณะใด

#### **มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน**

มาตรฐานป้องกันเสียงสะท้อนขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อซึ่งได้รวมมีขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

### 2.12.3.1 การควบคุมเสียง

เพราะฉะนั้น เสียงรบกวนจึงเป็นปัญหาหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึง การเกิดปัญหาที่เรื่องเสียง เกิดขึ้นได้หลายกรณีด้วยกัน แต่เรามีวิธีในการควบคุม ซึ่งแยกออกเป็นหัวข้อใหญ่ๆด้วยกันคือ

#### ก. การควบคุมเสียงภายใน

คือ การควบคุมการใช้เสียงภายในส่วนที่ต้องมีการใช้เสียงต่างๆ ให้อยู่ในระดับที่มีความดังพอเหมาะ และต้องป้องกันปัญหาในเรื่องการสะท้อนเสียงจากพื้นเพดาน ผัง โดย การเลือกวัสดุที่จะใช้มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ จะทำให้เสียงที่เราใช้นี้อยู่ในระดับที่สบายในการพูด หรือรับฟัง

#### ข. การป้องกันเสียงจากภายนอก

กล่าวคือ การปิดกั้นเสียงจากภายนอก หรือการหยุดเสียงจากภายนอก การกำจัดที่ต้นกำเนิดของเสียงรบกวนนั้น นอกจากนั้นอาจเป็นการใช้สิ่งประกอบอื่นๆเข้าช่วย

### 2.12.3.2 การดูดเสียง

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงคือ การควบคุมเสียงเบื้องหลังระดับเสียงที่เราอนุญาตให้มีได้ในห้องต่างๆ ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ปัญหาต่อไปได้แก่ การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่องได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหมดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า “เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง” ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงซึ่งจะสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประกอบด้วยวัตถุเก็บเสียง ซึ่งจะใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราวๆ เกี่ยวกับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีนี้ส่วนมากห้องที่ให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะ ไม่ได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงสะท้อนก้องสำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างคึกคัก ห้องควรปราศจากจุดเสียงสะท้อน และจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงที่รบกวนขึ้น

เรื่องของเสียงที่ทำความรบกวน คือ เสียงที่ไม่ได้สร้างความพอใจในขณะที่ต้องการใช้เสียงเพื่อการทำงาน เช่น การสนทนาในการติดต่องานประชุม ฯลฯ ซึ่งผลของการเกิดเสียงรบกวนจะเกิดขึ้นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำให้เกิดความไม่สบายใจ
- ทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน , การฟัง
- ทำให้การส่งหรือการรับไม่ได้ผลเท่าที่ควร
- ทำให้ประสิทธิภาพของการใช้เสียงลดลง

### 2.12.3.3 การป้องกันเสียงสะท้อนที่เพดาน

เพดาน โดยทั่วไปมีลักษณะของระนาบที่กว้างใหญ่ และไม่มีสิ่งใดมาปิดกั้นภายในระนาบที่กว้างใหญ่นั้น ฉะนั้นจึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการพิจารณา ระบบป้องกันเสียงสะท้อน หรือเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นเพราะ ถ้ามีการเกิดการสะท้อนเสียงจากเพดาน เสียงนั้นจะเกิดชัดเจน และไปได้ไกลกว่าเสียงสะท้อนจากส่วนอื่นๆ

**การลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น ทำได้โดยการออกแบบเพดานระบบต่างๆ เช่น**

- การติดตั้ง VERTICAL BAFFLE ใต้เพดาน หรือเหนือเพดาน
- ออกแบบเพดานลักษณะ COFFER
- ระบบเพดานธรรมดา FLAT CEILING และใช้วัสดุดูดซับเสียง

การใช้วัสดุดูดซับเสียงสำหรับระบบเพดาน ควรมีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.85 หรือมากกว่า อย่างไรก็ตาม ในการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของวัสดุดูดซับเสียงกับเพดานควรคำนึงถึงระบบต่างๆ ที่ใช้ร่วมกับเพดานประกอบด้วย เช่น การใช้ดวงไฟและระบบปรับอากาศ เนื่องจากดวงไฟที่มีฝาครอบกรองแสงส่วนใหญ่จะเป็นตัวสะท้อนเสียงอย่างหนึ่ง

เพดานที่เป็นวัสดุดูดซับเสียงก็มีหลักการคล้ายกับฉากกันละอองน้ำ คือ เมื่อเสียงกระทบเพดานเสียงบางส่วนจะผ่านเข้าไปในเพดานและบางส่วนจะถูกดูดซับไว้ เสียงที่ผ่านเข้าไปจะสะท้อนจากเพดานที่เป็นพื้นชั้นต่อไปกลับมายังเพดานเดิมอีกครั้ง อย่างไรก็ตามทั้งหมดจะไม่ทำหน้าที่ดูดซับเสียงต่อได้ เพราะว่าจะต้องมีส่วนประกอบอื่นรวมอยู่ด้วย เช่น ดวงไฟ หัวจ่ายแอร์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

#### การออกแบบเพดานแบบ COFFER และ FLAT CEILING

จะช่วยลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นได้มาก นอกจากนั้นยังสามารถนำวัสดุดูดซับเสียงมาประกอบกับระบบดังกล่าวได้อีกด้วย แม้ว่าอาจเป็นไปได้ที่การติดตั้งเพดานเรียบธรรมดาจะเพียงพอกับการป้องกันเสียงแล้วก็ตาม แต่การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับเพดาน ก็เป็นการเพิ่มส่วนที่ไม่พอเพียงในกรณีใช้แผ่นวัสดุดูดซับเสียงธรรมดา

#### การป้องกันเสียงสะท้อน

พื้นที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีขอบเขตของระนาบที่กว้างใหญ่เท่ากับเพดาน ฉะนั้นจึง

นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงระบบป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การใช้พรม** เป็นวัสดุพื้น เพื่อช่วยในการป้องกันเสียงสะท้อนภายในสำนักงานที่ใช้ทั่วไป ปัจจุบันได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง จึงนับว่าพรมเป็นวัสดุที่ดีที่สุดในการดูดซับเสียงสำหรับพื้น

**การปูพรมให้ประโยชน์ 3 ประการคือ**

- ลดการกระแทก
- มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง (SOUND ABSORPTION)
- ลดเสียงบนผิวพื้น

**ตัวอย่างสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุปูพื้นบางชนิด**

- กระเบื้องปูพื้น หรือพรมน้ำมัน (TILES LINOLEUM) บนพื้น ค.ส.ล. = 0.5
- พรมหนา 1/8 นิ้ว ที่ติดลงบนพื้นคอนกรีต โดยตรง = .15
- พรมหนา 1/6 บนพื้น ค.ส.ล. โดยตรง = .40

พรมปลายตัด จะมีสัมประสิทธิ์ของการดูดซับเสียงสูงกว่า ความแตกต่างของวัสดุที่ใช้ทำพรม จะไม่มีผลต่อการดูดซับเสียงเลย แต่การเดินข้างรองพรมสามารถเพิ่มสัมประสิทธิ์ของการดูดซับเสียงได้ถึง .70 ถ้าวัสดุที่ใส่รองยอมให้เสียงซึมผ่านอย่างพอเพียง การปูพรมสำหรับพื้นจึงจัดว่าเป็นการควบคุมเสียง (SOUND CONTROL) ทั่วไป ภายในสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานแบบเปิด โถง ซึ่งในขณะเดียวกันก็มีพื้นที่เท่ากับการใช้ระบบป้องกันเสียงสะท้อนกับเพดาน (THE ACOUSTIC CEILING SYSTEM) ซึ่งนับว่ามีผลรองจากเพดาน

**การป้องกันเสียงสะท้อน ณ พื้นผิวที่ติดตั้ง**

พื้นผิวที่ติดตั้งได้แก่ ผ้าม่าน หน้าต่าง ม่าน (DRAPES) ฉากกั้นที่เคลื่อนที่ได้ ตลอดจนส่วนทำงานที่ประกอบด้วย โตะเก้าอี้ และตู้เก็บเอกสาร ทั้งหมดเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาเนื่องจากมีคุณสมบัติทั่วไปในการสะท้อนเสียง การใช้วัสดุที่มีคุณลักษณะดูดซับเสียงก็เป็นวิธีการหนึ่งที่แก้ปัญหาได้ สัมประสิทธิ์ของการดูดซับเสียงของวัสดุที่ใช้ควรจะมีประมาณ .75 หรือมากกว่านี้

**การป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดจากผ้าม่าน สามารถแบ่งเป็น 2 กรณีได้แก่**

### 1. ผ้าม่านภายใน

กรณีที่ต้องมีการกั้นผ้าม่าน ผ้าม่านเหล่านี้ควรจะมีการดูดซับเสียงมากกว่าการสะท้อนของเสียง วิธีง่าย ๆ ก็คือ การใช้วัสดุที่มีคุณลักษณะดูดซับเสียงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่สำหรับระบบสำนักงานแบบกั้นห้องเฉพาะ การกั้นผ้าม่านจรดเพดานจริง หรือการทำผนัง 2 ชั้นก็เป็นวิธีที่ช่วยไม่ให้เสียงเดินผ่านไปห้องอื่นๆ ได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ผนังภายนอก

ผนังภายนอกจะประกอบด้วย หน้าต่างเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีปัญหาการสะท้อนเสียงมาก เนื่องจากกระจกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติการสะท้อนเสียง ได้ดีมาก

### 2.12.3.4 ชนิดของวัสดุคูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุสำเร็จรูป รวมทั้งมักจะทำเป็นแผ่นๆและเจาะรูพรุน

2. ACOUSTIC PLASTIC AND SPAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน ใช้กับกระบอกฉีดหรือฉาบ

3. ACOUSTIC PLANKETS เป็นวัสดุส่วนใหญ่ทำด้วย MINERAL หรือ WOOD WOOL GLASS UNITS แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ประเภทที่ 1 เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูพรุน หรือผิวหน้าขรุขระ แบ่งเป็น

ก. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก และใช้ปูนพลาสติกหรือคีนซาวเป็นตัวยึด

ข. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็กๆ และใช้ยิปซัมเป็นตัวยึดให้แน่น

ค. MINERAL หรือ ใยไม้อ่อนๆ ผสมกับ MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร

ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็งและแกร่งเจาะรูพรุน ใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือเป็นตัวยึดให้กับวัสดุคูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น พวก BLANKET ฯลฯ

ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุน สามารถที่จะทาสีได้ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติคูดเสียงลดลง

ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกับ ข. แต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาว หรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถคูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (FISSURED SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุซึ่งมีหลายชนิด เช่น พวก MINERAL UNIT ที่เป็นเม็ดหรือพวก CORK มีคุณสมบัติคูดเสียงได้ดีเหมือนประเภท 2 วัสดุชนิดนี้มีผิวหยาบเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นผิวหน้า (TOLTED FIBER SURFACE) แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นทำด้วยผิวไม้บางๆ เช่น ขี้กบ ผสมกับ MINERAL ผิวหน้าที่ทิ้งเรียบปานกลาง และหยาบ

ข. ทำด้วยใยไม้นชนิดอ่อน เช่น หญ้าปล้อง ฯลฯ วัสดุประเภทนี้ติดได้ไม่ง่าย แต่ราคาถูกคูดเสียงได้ดี มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4 – 10 – 12 ฟุต ทาสีไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ทำด้วยพวก MINERAL FIBERS นำมาตัด ซึ่งทำเช่นเดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC คุณสมบัตินี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ความหนาพอเหมาะและประหยัด ควรหนา  $\frac{1}{2}$  นิ้ว คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTIC จะดีหรือไม่อย่างไร ขึ้นอยู่กับความแห้งหรือตัวของวัสดุที่ใช้ ฉาบปูน จะต้องมีคุณสมบัติในการดูดซึมเสียง ไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดี ไม่เปียกมากหรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากการเกาะกินระหว่างผิวหน้าของผนังกับปูน หรือวัสดุที่ฉาบจะไม่ติดกัน ดี แต่ถ้าแห้งไปก็จะดูดความชื้นจากปูน ทำให้เสื่อมคุณภาพและร่วน

### การทำสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

ควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางส่วน เมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

- วัสดุที่เป็นแผ่นบางๆดูดเสียงด้วยการตัน ไหวตัว และวัสดุที่มีรูพรุนผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้

- วัสดุ ACOUSTIC PLASTIC และ FIBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่สุดเมื่อใช้สีที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้งต่ออนาที จึงควรใช้สีพวก AMILINE DYES อย่างอ่อนๆ GASOLINE หรือพ่น แลคเกอร์ การใช้สีควรพ่นมากกว่าใช้ทาด้วยแปรง เพราะการพ่นทำให้อณูของสารกระจายทั่วไป ไม่เกาะกันแน่น การดูดเสียงโดยวิธีอื่นๆ

ABSORPTION BY DATCHES OF MATERIAL การดูดเสียงด้วยวัสดุดูดเสียงช่วยลดความดังของเสียงลง ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดตั้งอย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงที่ดีที่สุด การกระจายติดตั้งวัสดุเป็นแผ่นเล็กๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่คิดเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิด หนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 60 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัติน้อยกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆนำมาจัดใหม่ วัสดุในการดูดซึมเสียง

การเลือกใช้วัสดุในการดูดซึมเสียงที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป รวมทั้งแผ่นดูดซึมเสียง และพวกวัสดุที่มีรูพรุน โดยมีวัสดุเก็บเสียงอยู่ด้านหลัง
2. พวกฉาบและพ่น เป็นแผ่นพลาสติกและวัสดุพวกเส้นใย (ไฟเบอร์) เพื่อใช้ฉาบหรือพ่นบนสิ่งที่ต้องการ
3. ชนิดที่เป็นผืนยืดหยุ่นได้ (ไฟเบอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การป้องกันเสียงก้อง

1. หลีกเลี่ยงการออกแบบผนังที่ขนานกัน
2. จัดหาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้
3. จัดทำให้ผนังคู่ขนานนั้นมีการเจาะรูทะลุ หรือเปลี่ยนลักษณะของผิวผนังให้มีความลึกต่างกัน

#### 2.12.4 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศในอาคารต่างๆ ปัจจุบันเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอาคารซึ่งต้องการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่สม่ำเสมอ เพื่อให้เหมาะสมเป็นการดำเนินงาน ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางเทคนิคและสุขภาพของผู้ใช้อาคาร

##### ประโยชน์ที่ได้รับจากเครื่องปรับอากาศ

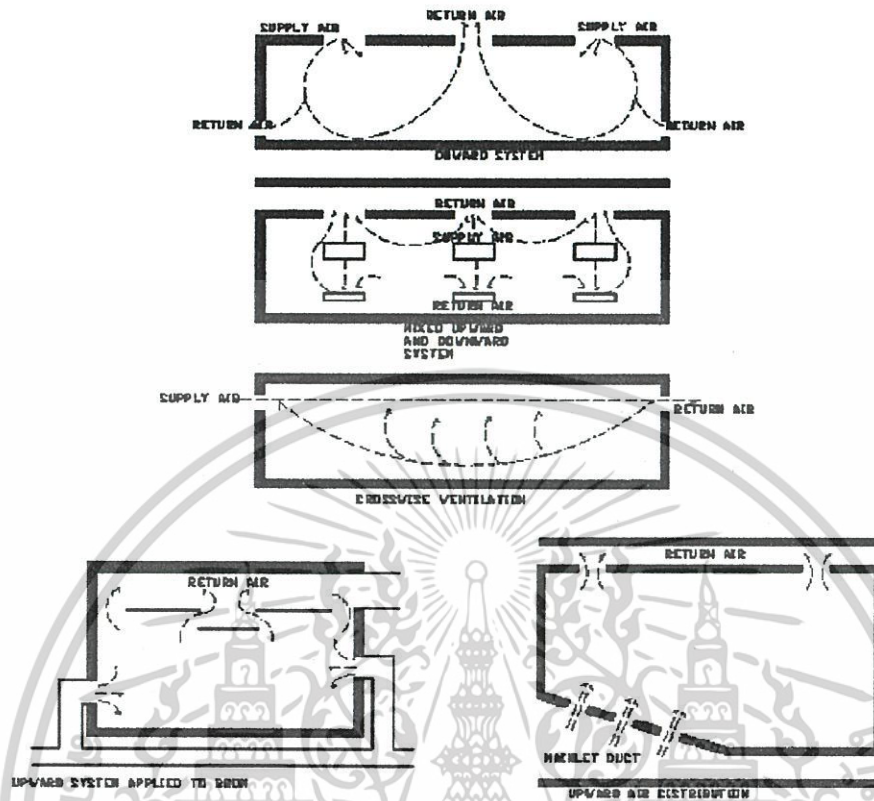
1. ควบคุมอุณหภูมิภายในให้มีความสบายและเหมาะสมอยู่เสมอ สำหรับห้องทำงาน คือ ระหว่าง 70 องศา ฟ. – 78 องศา ฟ.
2. ควบคุมความชื้นในอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ
3. ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศ โดยเฉพาะในห้องเครื่องมือซึ่งเป็นห้องที่บ
4. กระจายอากาศบริสุทธิ์ไปทั่วอาคาร เพื่อให้สภาพที่ดีของผู้ที่อยู่อาคาร
5. ป้องกันฝุ่นละออง
6. ป้องกันฝุ่นละออง , แบคทีเรีย อันจะเกิดความเสียหายต่อการเก็บเอกสาร
7. ป้องกันความเสี่ยงรบกวนจากภายนอกและภายในอาคาร ได้เป็นอย่างดีทำให้สามารถทำงานมีมากขึ้น

##### 2.12.4.1 หลักพิจารณาเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ

ต้องพิจารณาในด้านต่างๆดังนี้

1. สามารถทำให้อากาศเย็นบริสุทธิ์ และกระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งห้อง
2. มีความเย็นเพียงพอที่จะจับได้หมด
3. เครื่องเดินเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน หรือเกิดสั่นสะเทือน
4. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามความต้องการได้ง่าย
5. มีความคงทนแข็งแรง มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งานนาน
6. ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับราคาเครื่อง ค่าติดตั้ง และค่าซ่อมแซมต้องเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### การทำงานของเครื่องปรับอากาศ

จากหลักการที่ว่า เมื่อของเหลวระเหยกลายเป็นไอจะให้ความเย็น เพราะต้องดูดความร้อนไปใช้ในการระเหยตัว อันเป็นหลักการเบื้องต้นในการประดิษฐ์เครื่องทำความเย็น และจากการค้นพบนี้ จะเห็นว่า ออกซิเจนเหลวและก๊าซอื่นๆ เมื่อระเหยได้ให้ความเย็นประมาณ 24 องศา ฟ. และของเหลว เช่น แอมโมเนีย ให้ความเย็นประมาณ 17 องศา ฟ. จึงได้นำหลักการนี้มาใช้ในเครื่องทำความเย็น เช่น ตู้เย็น และเครื่องทำความเย็นต่างๆ

### ระบบการถ่ายเทของอากาศภายใน

เมื่อลมเย็นอันเกิดจาก FAN COIL เดินเข้าไปตาม SUPPLY AIR DUCT แล้ว ลมเย็นก็จะช่วยเข้าไประบายความร้อนภายในอากาศที่เสีย และลมจะถูกดูดออกมาทาง และส่งกลับไปยัง WEATHER MAKER ที่นั่นจะมีฟอสเตอร์กรองอากาศเสีย คงปล่อยแต่ลมเย็นประมาณ 75 % ผสมกับอากาศบริสุทธิ์ภายนอกอีก 25 % แล้วจึงผ่านไปยัง FAN COIL รับความเย็นจากแอมโมเนีย กลายเป็นลมเย็นพัดออกไปทาง SUPPLY AIRDUCT ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.12.4.2 ระบบของเครื่องปรับอากาศ

ระบบของเครื่องปรับอากาศที่ใช้คือ

CENTRAL AIR CONDITIONING SYSTEM เป็นระบบ CHILLED WATER ใช้น้ำเย็น เป็น REFRIGERANT ต้องมีห้องสำหรับติดตั้งขนาดใหญ่ และเครื่องทำสะอาดน้ำระบบนี้เหมือน SPLIT SYSTEM เพราะแยก COMPRESSOR ออกไปเช่นเดียวกัน ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารที่ใช้ ตั้งแต่ 50 ดันขึ้นไป และเหมาะสมที่สุดถ้าเกิน 100 ดันขึ้นไป เพราะระบบอื่นไม่ดีเท่าระบบนี้

เครื่องปรับอากาศระบบนี้ดีในทุกๆด้าน คือ เงียบที่สุด ปรับได้ง่าย ทนทาน 20 – 25 ปี ค่าบำรุงรักษาและกินไฟน้อยที่สุด ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกที่สุด แต่ราคาเครื่องแพงที่สุด

การออกแบบสำหรับติดตั้งระบบนี้ต้องคิดพร้อมๆกับการออกแบบอาคารตั้งแต่ต้น มีข้อควรคิดคือถ้าเป็น ขนาด 200 – 300 ดัน จะต้องแยกเครื่องออกเป็นเครื่องละ 100 ดัน หรือ 150 ดัน ซึ่งแพงกว่าแต่ดีกว่า คือ เวลาเสียนั้นถ้าใช้เครื่อง 300 ดัน 4 เครื่อง สำหรับที่จะใช้ 200 ดันก็ยังมี เพราะถ้าเสียเครื่องหนึ่งก็ยังมีอีก 3 เครื่อง ซึ่งพอจะใช้ได้ทั่วถึงอาคาร เพราะมีความเย็นเป็น 75 % ดังนั้นสถาปนิกต้องคิดให้รอบคอบ เพื่อมิให้เสียผลประโยชน์จนเกินไป ในกรณีที่มีเครื่องจัดซื้อได้

**ข้อพิจารณาเกี่ยวกับห้องเครื่อง และบริเวณปรับอากาศ**

1. ห้องเครื่อง ไม่ควรที่จะอยู่ไกลจากบริเวณที่ปรับอากาศ ถ้าอยู่ไกลจะทำให้สิ้นเปลือง
2. ห้องเครื่องจะต้องอยู่ในบริเวณที่จะไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนแก่ส่วนอื่นๆ
3. ห้องเครื่อง ควรจะอยู่เป็นห้องใหญ่ห้องเดียว ในห้องควบคุมเครื่องปรับอากาศ แต่ถ้าหากมีความจำเป็นในการกระจายห้องเครื่องออกไปเป็นห้องย่อยก็เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณา

**หลักในการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่างๆ**

#### 1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การปรับอากาศใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางจนถึงห้องขนาดใหญ่ บางทีก็มีแบ่งออกเป็นห้องย่อยๆ ในกรณีเช่นนี้ ห้องย่อยๆ เหล่านี้ควรมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจไม่มีความต้องการใช้ แต่ท่อลมยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ห้องนั้นอยู่นั่นเอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่งยังคงจ่ายไปตามบริเวณที่คิดว่า จะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียวกัน

#### 2. ต้องการให้มีความประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม ก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมเย็น ขนาดเล็กหลายๆตัว เพื่อให้กระจายลมเย็นส่งไปได้ทั่วทั้งห้องถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยก

ส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็น แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายๆตัว หมายความว่า จะต้องเดินท่อลมระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้งหลายๆจุด โดยเฉพาะสำหรับอาคารบางแห่งที่มีเครื่องระบายความร้อนและเครื่องส่งความเย็น เพียงไม่มากเครื่องนั้ แต่ก็ต้องเปลืองน้ำยามากยิ่งขึ้นเช่นกัน

สำหรับเครื่องที่ใช้ประกอบกับท่อลม การติดตั้งอาจทำเพียงชุดเดียว ค่าของกับค่าแรงจึงมักถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็น ไปตั้งไว้ที่มุมใดมุมหนึ่ง โดยการกันห้องปิดเสียก่อนแล้วจึงต่อท่อลมไปยังสถานที่ต่างๆ โดยการที่ซ่อนท่อไว้ด้านในหรือเดินท่อลมไว้แล้วตีกลองไม้อัดปิด แต่จะเสียค่าเดินท่อลมหรือค่าตีกลองอีกต่างหากเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเทียบราคาแล้วก็จะถูกกว่าอยู่นั่นเอง ช้ำยังดูเรียบร้อย และสวยงามกว่าอีกด้วย

### 3. ต้องการกระจายลมให้ทั่ว

ท่อลมเป็นตัวช่วยในการพาลม ไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละหัวสามารถเป่าลมไปตามแนวราบได้ไม่ต่ำกว่า 2 – 3 เมตร

### 4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์ หรือโรงงานบางแห่ง เช่น โรงงานทอผ้าที่จำเป็นต้องใช้ท่อลมควบคุมอุณหภูมิและความชื้นคงที่ จึงต้องใช้ท่อสำหรับควบคุมให้อุณหภูมิของอากาศสม่ำเสมอทั่วบริเวณ อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ทำความร้อน (HUMIDIFIER) อุปกรณ์เพิ่มความร้อนหรือลดความร้อน (HUMIDIFIER) หรือ (DEWHUMIDIFIER) รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่นยังสามารถติดตั้งในระบบท่อลมนอก จากนั้นการปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์จะทำได้ง่ายกว่าอีกด้วย

### สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้ามีระยะห่างของฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะห่างตรงที่แคบที่สุด คือ ตรงที่มีความน่าเป็นที่จะต่อท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณากำหนดขนาดและแนวท่อ ถ้าท่อลมจะเดินลอยซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารใด ส่วนมากจะตีกลองปิดเพื่อป้องกันท่อเสียหาย และเพื่อความสวยงามอีกด้วย

2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบพิจารณาว่าจะแขวนท่อลมอย่างไร

3. ตำแหน่งต่างๆ เช่น ตำแหน่งของคาน อาจจะกำหนดได้จากขนาดของเสา เพราะเสาจะทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้า และบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่นตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกท่อส่งลมเย็นได้อย่างเหมาะสม

4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดที่อลมและหัวจ่ายให้เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียง นอกจากจะต้องให้ที่อลม และหัวจ่ายใหญ่ แล้วยังจะต้องเพิ่มกล่องลดเสียง (SOUND ATTENUATION) อีกด้วย

5. สภาพของห้องจะต้องทราบว่า ควรจะให้เป่าลมไปไกลถึงแค่ไหน การกระจายลม จึงจะทั่วถึง ในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมาก หรือโคนแควก็ควรจะต้องปล่อยลมเย็นตรงนั้นมาๆ รายละเอียดอื่นๆ นอกจากนี้ควรต้องศึกษาประกอบบ้างจะเป็นการดียิ่งขึ้น

ประการที่สำคัญคือจะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ส่วนกลางหรือส่วนใต้ของอาคาร ที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อน ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะกลับเข้าเครื่องได้ โดยสะดวกในการบำรุงรักษาด้วย

#### 2.12.4.3 ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่ เปิด โลง หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดานจะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่างๆ ที่แยกกันเป็นอิสระต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับ ซึ่งจะมีอยู่ 3 วิธีคือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับบนฝ้า เพดานใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู หรือผนังลมที่เป่าออกจากหัวจ่ายจะกลับ ไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2. เจาะตรงช่องใส่หัวลมกลับบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับเป็นบานประตูบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้า ทางหัวลมกลับอันที่อยู่ห้องไหนแล้ว ไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันที่อยู่นอกห้อง ถ้าจะให้ดีควรจะทำที่อลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วยเพื่อ ป้องกันไม่ให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ภายในฝ้า วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องลอดออกมาได้เหมือนวิธีที่ 1 แต่ค่าใช้จ่ายก็สูงกว่าด้วย

3. เดินที่อลมกลับจากห้องต่างๆ กลับ ไปยังเครื่องส่งลมเย็น

#### การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกลงสู่พื้นที่ต่ำและอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่ายแอร์และท่อดูดอากาศกลับ

โดยทั่วไปหัวจ่ายมักจะอยู่ในตำแหน่งที่สูง อาจติดอยู่กับผนังเพดาน หรือฝ้าเปิดลงมาจากเพดานไปกระทบผนังด้านตรงข้าม จากนั้นอากาศก็จะเริ่มลงสู่ที่ต่ำ และถูกดูดกลับที่ดูดอากาศกลับ ซึ่งจะมีผลทำให้อากาศภายในห้องเคลื่อน ไหวตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด
2. คุณลักษณะตามธรรมชาติของอุณหภูมิจึงส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศอยู่บนหลังคาตึก ส่วนความเร็วของอากาศภายในห้องที่จะไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนและได้ผลดีควรอยู่ใน

เกณฑ์ 6,000อากาศที่ส่งผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง 20 องศา – 30 องศา ฟาเรนไฮต์ เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอก ที่แทรกซึมเข้ามาหรือเข้ามาในขณะที่เปิดประตู

### ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบัน แยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

#### 1. ชนิดติดเพดาน AIR DEFUSER

เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ มีแบบสี่เหลี่ยม ซึ่งมีทั้งสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า และในบางแห่ง เจาะฝ้าเป็นรู ใช้แทนหัวจ่ายซึ่งมองดูเผินๆ จะไม่เห็น

#### 2. ชนิดติดข้างฝ้า AIR REGISTER

ชนิดนี้มักจะทำให้ใบปรับลมเอียงทำมุมได้ 0 องศา – 22 องศา หรือ 45 องศา และมีใบปรับลมทั้งแนวนอนและแนวตั้ง เพื่อให้หันได้ทิศทางลมและปรับให้ลมพุ่งไปถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายนี้จะใช้กันน้อย ถ้าไม่สามารถเดินท่อลมในฝ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการเดินท่อลอยแล้วตีกล่องไม้ทับ หัวจ่ายจะต้องติดอยู่ข้างกล่อง หรือเดินท่อแบบฝ้าผนังแล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่าจะเป่าในแนวราบกล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต / นาที สำหรับคนที่เดินผ่านไม่ควรเกิน 120 ฟุต / นาที และมักจะเลือกให้มีระบบระยะที่เป่าระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต  $\frac{3}{4}$  ของความกว้างของห้อง คือ ไม่ควรเกิน 10 เมตร

#### ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เพื่อทำให้เย็นแล้วจึงถูกส่งไปเป่า เนื่องจากลมภายนอกจากนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ถ้าเราใช้ลมภายนอกทั้งหมด เครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่มาก จึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าตามความต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ ถ้าคิดพัดลมดูดอากาศเก่าออกไป อากาศใหม่ก็แทรกตัวเข้า ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดินทางกลับเข้าเครื่องได้อีก

## 2.12.5 วัสดุตกแต่ง

## ตาราง 2.8 แสดงวัสดุพื้นทั่วไป

วัสดุ	คุณสมบัติ	ข้อดี	ข้อเสีย
1.คอนกรีต (ซีเมนต์)	เป็นวัสดุเทพูเป็นผืนเดียวกัน เทลอมแข็งตัวตามแม่แบบ เป็นส่วนผสมของซีเมนต์ น้ำ ร่วมกับสารมวลหยาบและละเอียด สามารถรับน้ำหนักลดเพิ่มความแข็งแรงที่ตีมาก มีหลายชนิด ขึ้นกับส่วนประกอบที่ผสมกันขึ้นมา เช่น ชนิดธรรมดา ชนิดความร้อนต่ำ เป็นต้น	ทนไฟ และสภาพดินฟ้าอากาศ ราคาพอสมควร มีหลายสี เป็นฉนวนที่ดี หล่อเป็นรูปต่างๆ ได้มากมาย ติดตั้งกับอาคารสะดวก	น้ำหนักมาก การหล่อต้องใช้ความหนาแน่น และอาจเกิดความแตกร้าวได้ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
2. แอสฟัลท์	เป็นวัสดุที่ทนการสึกหรอได้พอสมควร เคนไม่คง ทนน้ำดีแต่จะลื่น ใช้น้ำมันเป็นเนื้อเดียวกัน	ไม่เก็บฝุ่น	ไม่ทนกรด , น้ำมัน
4. กระเบื้องเคลือบ เซรามิกเคลือบมัน	ใช้ดินเป็นพิเศษ ซึ่งนำสารหลอมละลายปนผสมน้ำกรองแล้วกดพิมพ์เผา ในอุณหภูมิประมาณ 1,900 ซ. ให้ความรู้สึกเย็นท้วๆ ไปเหมือนกระเบื้อง	ทนกรด ค่าง ไขมัน สารเคมี รักษาความสะอาดง่าย	ไม่เก็บเสียง ถูกกรดจะเป็นรอย บางชนิดผิวหน้าลื่นมัน
5. กระเบื้องกระจก	ได้จากตัดแผ่นกระดาศหนาๆ เป็นแผ่นตามต้องการ ให้ความรู้สึกเย็น ทนการสึกหรอได้พอสมควร	ไม่ซึมน้ำ ทนน้ำมัน ทนกรด และด่าง	ไม่เก็บเสียง
6.กระเบื้องหิน อ่อน	ได้จากการตัดแผ่นหินอ่อน ทนงานหนักปานกลางจนถึงหนัก ทนต่อการขัดสี ไม่เจ็บ ให้ความรู้สึกที่เย็นสบาย	ให้ความสว่างาม ผิวหน้าสวย	ราคาแพง ไม่เก็บเสียง และไม่ทนกรด
7.แผ่นหิน ธรรมชาติ	ได้จากแผ่นหินทราย หินปูน หรือหินแกรไนท์ ใช้ได้ในงานตกแต่ง และงานหนัก หินแกรไนท์ทนน้ำมันทนด่าง แต่ไม่ทนกรด มีความทนทานมาก	มีสีให้เลือกมากมาย เช่น สีเทาอ่อน ,สีเหลือง, สีน้ำตาล, สีชมพู, สีเนื้อ	ราคาแพง
8. แผ่น พีวีซี	ใช้งานต้องการให้หุ่่นตัวได้ มีความทนทานเป็นฉนวนดี ใช้งานหนักปานกลาง ทนน้ำมัน ค่าง และจำพวกกรดได้ดี	มีความเหนียว กันความชื้น ราคาถูก เหมาะกับงานตกแต่ง ประหยัด	ความร้อนจะทำให้เสียรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	คุณสมบัติ	ข้อดี	ข้อเสีย
9.แผ่นยางธรรมชาติ	ได้จากยาง มวลสารพวกสี และกำมะถัน ให้ผิวแข็งขึ้น ทนทาน เก็บเสียงได้ดี ให้ความอบอุ่น เป็นฉนวน ทนน้ำ ไม่ทนน้ำมัน	ทนทาน เก็บเสียงได้ดี อบอุ่น	ไม่ทนน้ำมัน
10.พรม	ได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น โยขนสัตว์ ฝ้ายใยสังเคราะห์ ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะ และมีราคาแตกต่างกัน	ช่วยเก็บเสียงได้ดี แก่การสะท้อน ไม่ลื่น นำสัมผัส มีความหรูหราสวยงาม	ราคาแพง ทำความสะอาดยาก บางชนิดติดไฟง่าย
11.กระเบื้องยาง	มีทั้งผลิตในประเทศไทยและต่างประเทศ มีหลายชนิด คุณสมบัติทั่วไปเหมือนแผ่นยางชนิดพื้น	เก็บเสียง ได้พอสมควร ทำความสะอาดง่าย ราคาไม่แพง มีสีให้เลือกมาก การติดตั้งไม่ลื่น	ร้อนหลุดได้ง่าย เมื่อมีความชื้นสูง เกิดรอยขีดข่วนง่าย

ตาราง 2.9 วัสดุที่ใช้ทำผนังหรือกำแพง

วัสดุ	คุณสมบัติ	ข้อดี	ข้อเสีย
1.ผนังหรือกำแพงอิฐ	อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างที่เก่าแก่มาก ทนต่อดินฟ้าอากาศ ทนไฟดีกว่าหิน มีให้เลือกมากทั้งชนิด สี ผิว ขนาด	ทนต่อดินฟ้าอากาศ นำความร้อน ทนไฟ บางชนิดกันไฟได้	มีขนาดก้อนไม่เท่ากัน เนื้อที่ไม่แน่น น้ำซึมได้ง่าย
2.ผนังหรือกำแพงหิน	หินเป็นวัสดุมีค่าทางความงามสูง มีค่าทางฉนวนความร้อนดี แต่กำลังระหว่างก้อนไม่สม่ำเสมอ และขนาดของก้อนต้องตกแต่งให้มีผิวราบเรียบ	แข็งแรงทนทานกับน้ำ เหมาะสำหรับแต่งกำแพงหิน หรือจัดสวน	ถ้าอุณหภูมิสูงทำให้ร้าวได้ ราคาขนส่งและค่าก่อสร้างสูง
3. ผนังชิปบอร์ด	ทนความร้อนและแรงดันสูง	แมลงไม่ทำอันตราย ทนไฟ ความชื้น เก็บเสียงดี	ดูดสี คุคน้ำจะย่อยง่าย กระทบกระแทกหักเป็นรอยได้
4.ผนังแอสเบสคอนกรีต	ประกอบด้วยเส้นใยหินและซีเมนต์ ทนไฟ ทนด่าง ทนกรด ทนความชื้น ทนขีดข่วน แดง่าย ทาสีน้ำได้อีกด้วย	ประหยัดและง่ายต่อการก่อสร้าง	เปราะและแตกง่าย
6.กระดานขายอ้อย	เป็นแผ่นเนื้อนุ่มใช้กันเสียงกันความร้อน ใช้ทำผนังภายใน ไม่ทนน้ำ	สามารถเก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีหลายขนาด	ติดไฟง่าย คุคน้ำย่อยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	คุณสมบัติ	ข้อดี	ข้อเสีย
7. เซลโลกรีต (ใยไม้อัด)	ผลิตจากเส้นใยไม้ ผสมปูนซีเมนต์อัดเป็นแผ่นมีรูพรุน น้ำหนักเบา เป็นฉนวนหุ้มกันความร้อน เก็บเสียงได้ดี แมลงไม่รบกวน ทนแดด ทนฝน	เนื่องจากเป็นเส้นใย ผสมน้ำยาป้องกันแมลง เก็บเสียงกันความร้อน ไม่บิคงอหรือผุง่าย และทนแดดไฟ ดีตะปูไม่แตก	มีผิวหนาแข็งอาจแตกได้ เป็นรอยร้าวระหว่างแผ่น
8. เซฟวิงบอร์ด	เป็นฉนวนไม้อบแห้งผสมกาวเป็นแผ่นแน่นขัดเรียบด้วยกระดาษทรายกับความร้อนและความชื้นระบบอากาศสะดวก ปลูกไม่กิน	ทนต่อสภาพอากาศ ตอกตะปูไม่แตก มีลายสวยงาม ใช้ตกแต่งประเภทเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนน้ำ ชู่ง่าย มีความอ่อนเปราะ ลูกลื่นและสิ่งขัดมัน
9. แอคูสติคบอร์ด	เป็นฉนวนไม้อบแห้งผสมกาว อัดด้วยแผ่นเครื่องฉนวนน้ำเรียบ 2 ด้าน เซาะร่องตามแนวนอน ป้องกันเสียงสะท้อนไม่เป็นสื่อไฟ ป้องกันความร้อนภายนอก	เก็บเสียงดูดเสียงได้ ป้องกันความร้อน น้ำหนักเบา กรูผนังทาสีได้ มีความคงทน ไม่บิคงอ	เห็นรอยต่อ ถูกรน้ำชู่่ง่าย

วัสดุตกแต่งผนังและเพดาน สามารถเลือกได้จากวัสดุต่างๆดังต่อไปนี้

1. วอลเปเปอร์
2. กระเบื้องชนิดต่างๆ
3. พลาสติกลามิเนต
4. ไม้ชนิดต่างๆเป็นต้น

## 2.13 การศึกษาพิเศษเฉพาะโครงการ

### 1. ระบบมัลติมีเดีย ( MULTIMEDIA )

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวม และควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นภาพ เครื่องเล่นวีดีโอดีสก์ แผ่นซีดีรอม เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่นๆ เข้าด้วยกัน เพื่อนำเสนอข้อมูล (PRESENTATION) การสอนฝึกอบรม (TRAINING) การแสดงข่าวสาร (INFORMATION BROADCAST) หรือเป็นสื่อทางด้านอื่นๆ มัลติมีเดีย จึงมิได้เป็นเพียงเทคโนโลยีหรือเป็นเพียงผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่เป็นการประกอบ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็น PLAT FORM สำหรับใช้ในการสร้างและนำเสนอโปรเจกทางมัลติมีเดีย ที่เป็นสื่อที่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนจริง (FCALISTIC) ใช้งานง่าย น่าสนใจ และเหมาะสมกับผู้ใช้ทุกระดับ ตัวอย่างเช่น ระบบ TOUCH SCREEN ซึ่งสามารถเลือกระบบคำสั่งที่ปรากฏได้ทางจอมอนิเตอร์ เป็นต้น

## 2. แบล็คไลท์ ( BLACK LIGHTS )

เป็นการใช้เทคนิคพิเศษ โดยการซ่อนไฟด้านหลังเพื่อเน้น ตัวเสริมให้หุ่นจำลอง หรือ วัตถุที่จะแสดงมีความโดดเด่น หรือโดยการ PANIT ฉากหลังด้วยสีลูมิไลท์ (LUMILITE COLOUR) ซึ่งเป็นสีที่มีคุณสมบัติพิเศษ จะมีผลการใช้หลอด BLACK LIGHT ซึ่งเรืองแสงออกมาเห็นได้ชัด สามารถสร้างบรรยากาศ ที่แปลกใหม่ในการจัดแสดงได้

## 3. เส้นใยแก้วนำแสง ( FIBER OPTICS )

เป็นระบบ LIGHTING ชนิดหนึ่งซึ่งใช้แสงสว่างจากตั้งกำเนิดแสงเป็นหลัก แล้วใช้เส้นใยแก้วนำแสงมารับกับแหล่งกำเนิดแสง ตัวเส้นใยจะเรืองแสง สามารถจัดรูปทรงได้ตามต้องการและไม่มีคายพลังงานความร้อน ออกมาแก่สภาวะแวดล้อม การนำมาใช้สามารถใช้ได้ทั้งในการให้แสงสว่างและใช้เป็นพิเศษในการ จัดแสดงให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

## 4. ระบบปฏิสัมพันธ์ ( INTERACTIVE )

เป็นระบบที่มีปฏิสัมพันธ์ได้กับผู้ชมนิทรรศการ เช่น การกดปุ่มและแผ่นภาพจึงจะปรากฏ หรือกดสวิสค์และเครื่องย่นจะทำงาน เป็นต้น ซึ่งนำมาใช้ในการจัดนิทรรศการให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

## 5. HANDS – ON EXHIBITION

เป็นการจัดแสดงนิทรรศการที่มีผู้เข้าชมสารธารณจับต้อง สัมผัส เครื่องมือหรือ อุปกรณ์ ต่างๆที่จัดแสดงได้ โดยจะทำให้ผู้ชมเข้าใจหลักการทดลองต่างๆ ทำให้สนุกสนานและได้ความรู้ที่เกิดจากการชมนิทรรศการ

## 2.14 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

การศึกษาโครงการเปรียบเทียบในการทำปริญญาโท ได้เลือกอาคารแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยจะทำการศึกษาเฉพาะส่วนที่ตรงตามหรือใกล้เคียงกับขอบเขตของปริญญาโท ซึ่งลักษณะการตกแต่งของอาคารแสดงสินค้าเลือกทำมาเป็นโครงการเปรียบเทียบนี้มี 4 แห่งคือ

- อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
- อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ

### วัตถุประสงค์ของการศึกษาตัวอย่างประเภทใกล้เคียง

1. เป็นการเปรียบเทียบอาคารแสดงนิทรรศการวิทยาศาสตร์ประเภทเดียวกันกับอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย ทั้งในด้านองค์ประกอบต่างๆ งานระบบการตกแต่งภายในและอื่นๆ
2. วิเคราะห์ถึงข้อดีและปัญหาขององค์ประกอบต่างๆของโครงการที่นำมาเปรียบเทียบ
3. นำข้อดีมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและแก้ปัญหของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย ส่วนข้อผิดพลาดและระมัดระวังเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด
4. ศึกษาถึงการออกแบบตกแต่งภายในที่สวยงาม และเป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไป

### สิ่งที่ทำการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรม
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง พื้นที่ใช้สอย
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน บรรยากาศ สี สัน
4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ
5. เนื้อหา และเทคนิคการจัดแสดง
6. ข้อดี – ปัญหาของโครงการที่ศึกษาเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

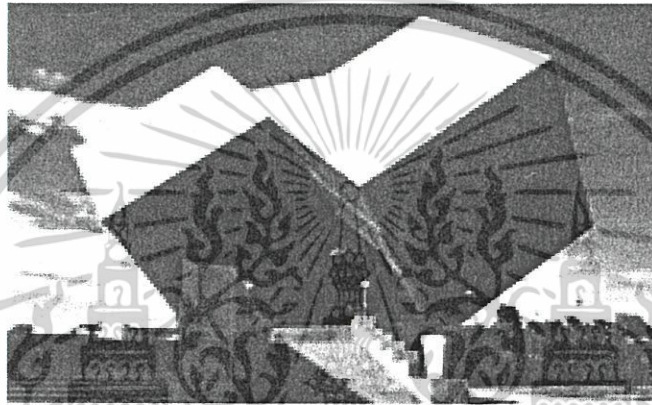
### 2.14.1 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี

(HER MAJESTY SIRIHIT THE GREAT SCIENCE MUSEUM BUILDING)

ประเภทอาคาร : อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง : เทคนิธานี ถนนรังสิต – นครนายก ต. คลองห้า อ. คลองหก

จ. ประทุมธานี 12020



ภาพแสดง อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาราชินี

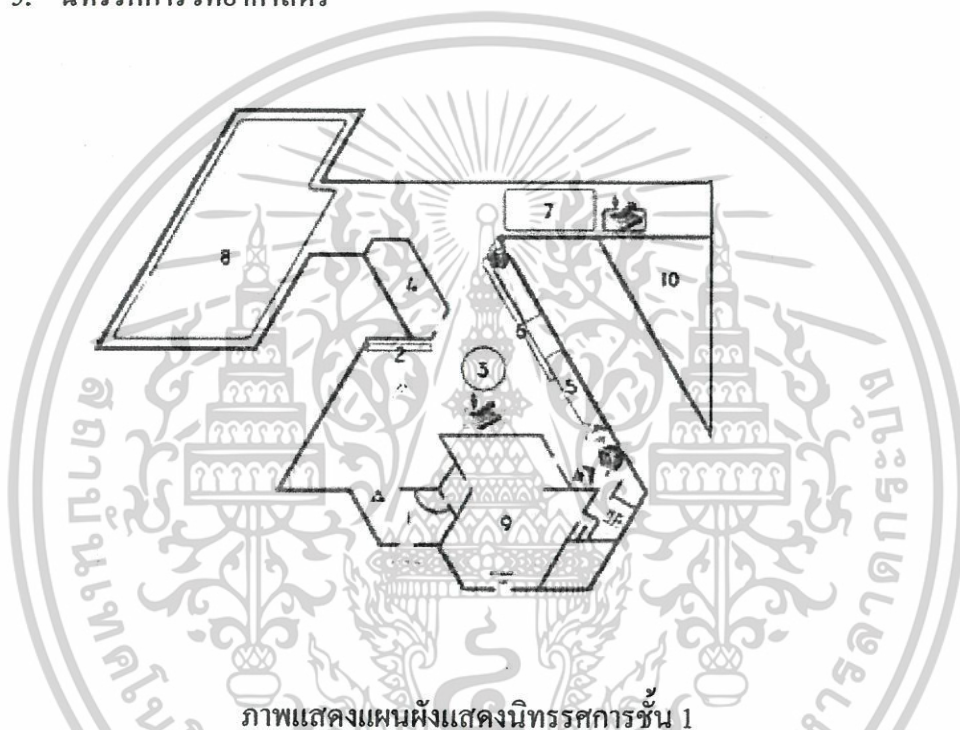
อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้รับการออกแบบและก่อสร้างในรูปทรงเรขาคณิตที่น่าทึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการก่อสร้างอันเป็นจุดดึงดูดความสนใจของผู้ที่ได้พบเห็นตัวอาคารมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม ลูกบาศก์ 3 ลูก แต่ละลูกมีขนาด 20\*20\*20 เมตรวางพียงกันเพื่อพองและเฉลี่ยการรับน้ำหนักของกันและกันทำให้เกิด ความสมดุลในการทรงตัว โดยมีรากฐานในการรับน้ำหนักของตึกตรงบริเวณมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 3 ลูกโดยจุดรับน้ำหนักแต่ละจุดสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 200 ตัน โครงสร้างทั้งหมดประกอบด้วยโครงเหล็กเพื่อเสริมด้านความแข็งแรงของอาคาร โดยเฉพาะในส่วนของลูกบาศก์มีโครงสร้างเป็น โครงเหล็ก ถักแบ่ง เป็น 6 ชั้น มีความ สูงประมาณ 45 เมตร หรือเท่ากับอาคาร 12 ชั้นมี

พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการภายใน ประมาณ 10,000 ตารางเมตรนอกจากนั้นผนัง ภายนอกอาคาร ยังกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic steel) ซึ่งมีลักษณะผิวภายนอกที่ดูแลรักษาได้ง่ายและไม่ต้องการสีตลอดอายุการใช้งานประกอบกับลักษณะพื้นผิวที่สะท้อน แสงและการติดตั้งที่มีความลาดเอียง จึงสะท้อนความร้อนได้มากช่วยให้ประหยัดพลังงานในการปรับอากาศภายในได้อย่างดีภายในอาคารมีการติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้มาตรฐาน มีการจัดระบบการอำนวยความสะดวกในการเดินชมนิทรรศการภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สิ่งที่ทำการศึกษา

1. จำหน่ายบัตร ติดต่อสอบถาม
2. โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ
3. ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร
4. ห้องกิจกรรมต่างๆ
5. นิทรรศการวิทยาศาสตร์



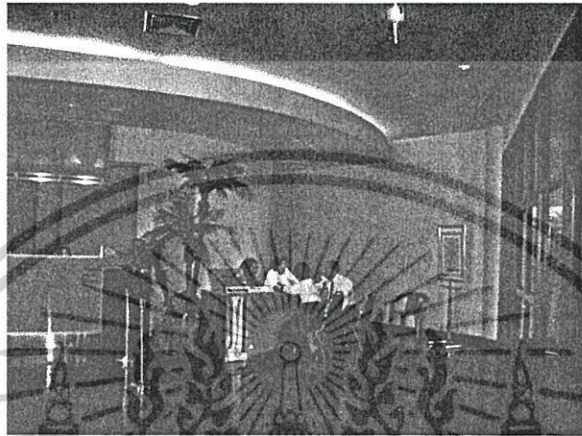
ภาพแสดงแผนผังแสดงนิทรรศการชั้น 1

### ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม

1. จำหน่ายบัตรและติดต่อเข้าชม ( TICKETING & INFORMATION )
2. ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ( SCIENCE MUSEUM BACKGROUND )
3. จุดนัดพบ ( MEETING POINT )
4. ห้องอินเทอร์เน็ต ( CYBER STATION )
5. ห้องฝากของ ( CLOAK ROOM )
6. นักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก ( PIONEERS OF SCIENCE )
7. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 1 ( TEMPORARY EXHIBITION HALL1 )
8. ห้องนิทรรศการหมุนเวียน 2 ( TEMPORARY EXHIBITION HALL 2 )
9. ร้านขายของที่ระลึก ( MUSEUM SHOP )
10. สำนักงาน อพวช. ( NSM HEAD OFFICE )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. เจ้าหน้าที่บัตร ตัดต่อสอบถาม (TICKETING & INFORMATION)



ภาพที่ 2.133 แสดงบรรยากาศส่วนตัดต่อสอบถาม



ภาพที่ 2.134 แสดงบรรยากาศภายในส่วนเจ้าหน้าที่บัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.19 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนจำหน่ายบัตร ดิคต่อสอบถาม

( TICKETING & INFORMATION )

ส่วนศึกษา	จำหน่ายบัตร ดิคต่อสอบถาม
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารเป็นลักษณะ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังส่วนจำหน่ายบัตร ดิคต่อ-สอบถาม มีการแยกเป็นสัดส่วน
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในแสดงบรรยากาศถึงความทันสมัยโดยใช้วัสดุที่มีความวาวเช่นกระจกฝ้าโค้งในส่วนเคาน์เตอร์เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร สีส่วนใหญ่เป็นสีครีม ซึ่งให้ความรู้สึกอบอุ่นและดูน่าเชื่อถือ กระเบื้องยาง และ แผ่นเหล็ก ทาสีขาว แผ่นยิปซัมบอร์ด เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร, แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - เป็นจุดที่มองเห็นได้ง่าย

- การตกแต่งสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ดี

ปัญหา - พื้นบริเวณหน้าเคาน์เตอร์ปูด้วยแผ่นเหล็ก ทำให้เกิดเสียงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนโถงเอนกประสงค์ (MEETING POINT)



ภาพที่ 2.135 แสดงบรรยากาศโถงเอนกประสงค์



ภาพที่ 2.136 แสดงบรรยากาศโถงเอนกประสงค์



ภาพที่ 2.137 แสดงบรรยากาศโถงบริเวณ จุดนัดพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.20 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วน โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ  
( MEETING POINT )

ส่วนศึกษา	โถงอเนกประสงค์ จุดนัดพบ
1.การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	เป็น โถงเชื่อมระหว่างชั้น 1 กับ ชั้นที่ 2
2.การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผัง โถงอเนกประสงค์ เพื่อเป็นจุดนัดพบ และ พักคอย จัดกลุ่มเก้าอี้พักคอย มีการจัดเก้าอี้ 40 ที่นั่ง ในลักษณะเป็นขอบวงกลม 4 ด้าน ด้านละ 10 ที่นั่ง
3.การจัดทางสัญจร	เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE แล้วจากห้องโถงสามารถ เข้าถึงส่วนแสดงต่าง ๆ ได้ทุกห้อง สามารถเลือกชมได้ ตามใจชอบ
4. การศึกษาลักษณะการตกแต่ง ภายใน	การออกแบบตกแต่ง โถงจุดนัดพบ ให้มีบรรยากาศแบบ อวกาศ โดยการใช้แสงสีฟ้า และมีโลกจำลองเป็น จุด สนใจภายในจุดนัดพบ
4.1 การใช้สี	สีส่วนใหญ่เป็นสีขาว
4.2 พื้น	กระเบื้องยาง
4.3 ผนัง	ทาสีขาว
4.4 เพดาน	คัลยิปซัม
4.5 เฟอร์นิเจอร์	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
5.ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
6.ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

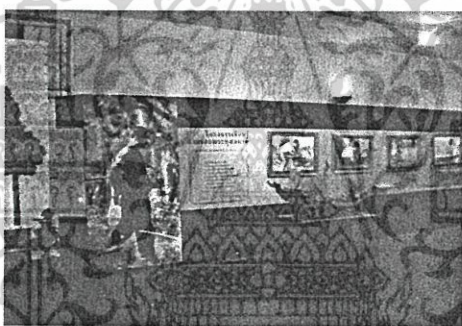
- ข้อดี - การจัดแปลนสามารถ ใช้งานตามหน้าที่ใช้สอยได้ดี  
- สามารถรองรับผู้เข้าชมที่เป็นนักเรียน นักศึกษาจำนวนมากได้

ปัญหา - ขาดความน่าสนใจในส่วนของโถงอเนกประสงค์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition Hall 1-2 )



ภาพที่ 2.138 แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 1



ภาพที่ 2.139 แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 2



ภาพที่ 2.140 แสดงการจัดส่วนนิทรรศการหมุนเวียน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.21 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว 1-2  
(Temporary Exhibition Hall 1-2 )

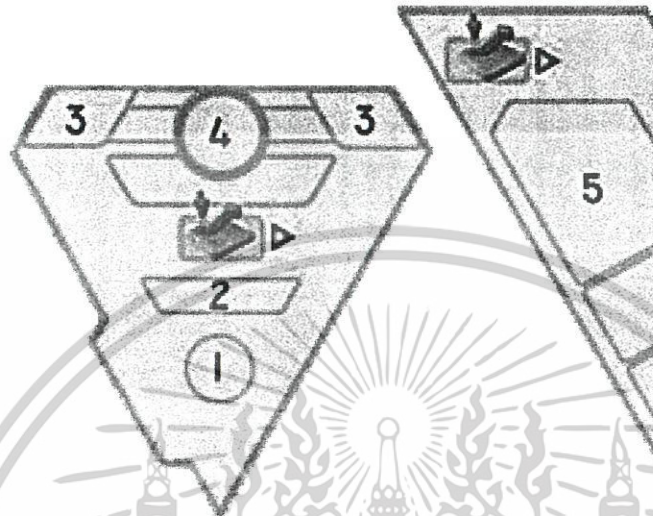
ส่วนศึกษา	นิทรรศการชั่วคราว 1-2
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผังทึบ รับโครงสร้างเหล็กทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางผังสามารถปรับเปลี่ยนตามลักษณะของนิทรรศการ ส่วนนิทรรศการชั่วคราวมี 2 ส่วน ซึ่งอยู่ใกล้กัน มีทั้งขนาดใหญ่ และเล็ก เพื่อประโยชน์การใช้งานที่แตกต่าง
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การออกแบบตกแต่งภายในที่เรียบง่าย เพื่อการปรับเปลี่ยนตามลักษณะของนิทรรศการ ที่หมุนเวียนสีส่วนใหญ่เป็นสีขาวครีม ให้ความรู้สึกสะอาด กระเบื้องยาง ทาสีขาว โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย ปรับเปลี่ยนตามกิจกรรม
4. ระบบไฟฟ้า	แสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - สามารถตกแต่งภายในที่สามารถปรับเปลี่ยนตามนิทรรศการต่าง ๆ ได้

ปัญหา - ทางเข้าสู่ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว 1-2 ไม่มีสิ่งดึงดูดความสนใจผู้เข้าชม  
เนื่องจากตั้งอยู่ในมุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

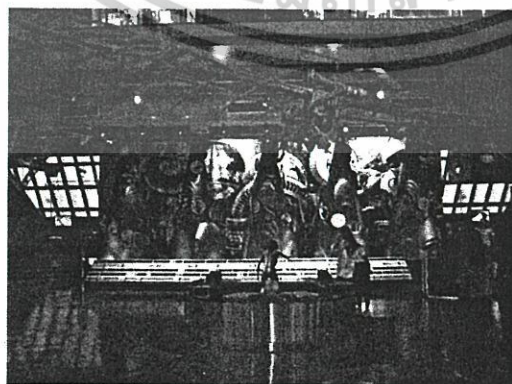
#### 4. นิทรรศการวิทยาศาสตร์ (Exhibition) ฝั่งอาคารบริเวณชั้นที่ 2



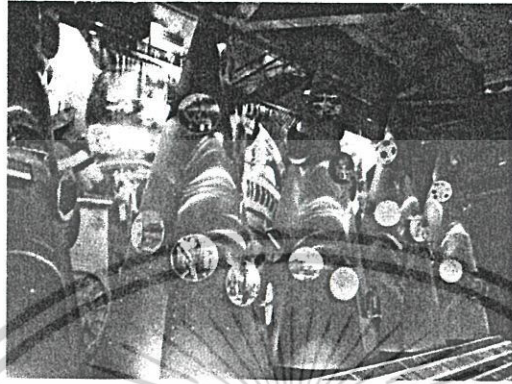
ภาพที่ 2.141 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 2

#### ประกอบด้วย

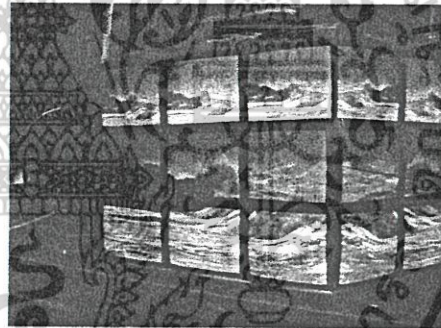
1. การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์  
(The Origin Of Human Species and The Deveioption Of Science)
2. ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ (History Of Scientists)
3. ทักษะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก (Vision Of The Great Science)
4. โลกที่เปราะบาง (The Fraglle Earth)



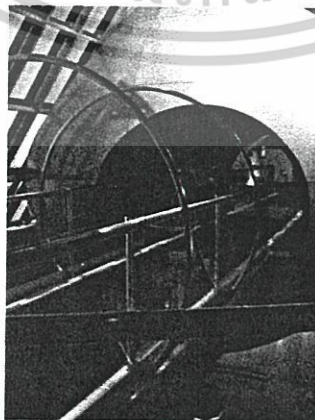
ภาพที่ 2.142 ส่วนแสดงการกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.143 ส่วนแสดงบรรยากาศการกำเนิดมนุษยชาติ  
และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2.144 ส่วนแสดงประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์  
แสดงด้วยมัลติมีเดีย



ภาพที่ 2.145 ส่วนแสดงนิทรรศการโลกที่เปราะบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ เมื่อผู้เยี่ยมชมได้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.22 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์...

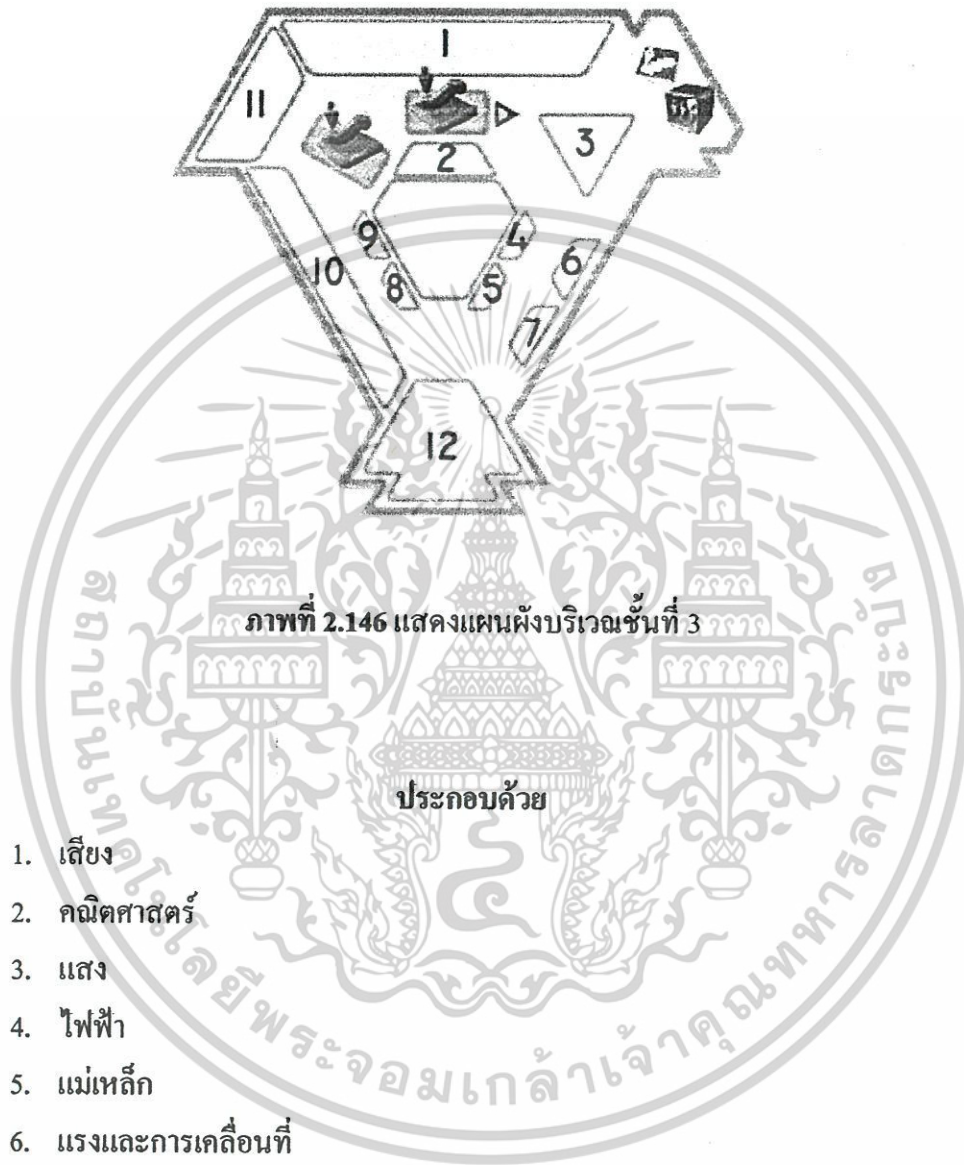
ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	บริเวณชั้นที่2 มีพื้นที่เป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างรับน้ำหนักด้วยเหล็ก มีกระจกสีล้อมรอบด้าน
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เป็นลักษณะแบบตายตัว
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว และใช้มัลติมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว สีส่วนใหญ่เป็นกระจกสีค่า และสีเทาของผนังเบาให้ความน่าสนใจน่าค้นคว้า พรม กระเบื้องยาง กระจกค่า โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4.ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5.ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - ทางสัญจร ไม่เป็นในแนวทางเดียวกัน

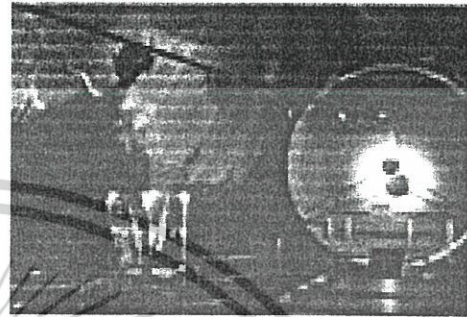
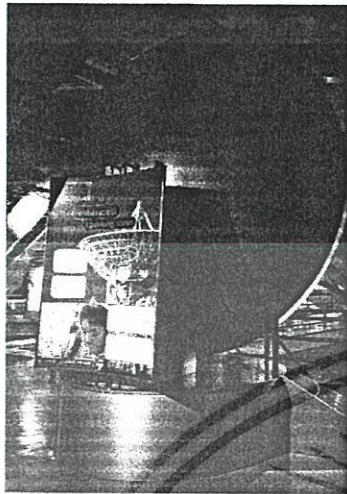
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผังอาคารบริเวณชั้นที่ 3

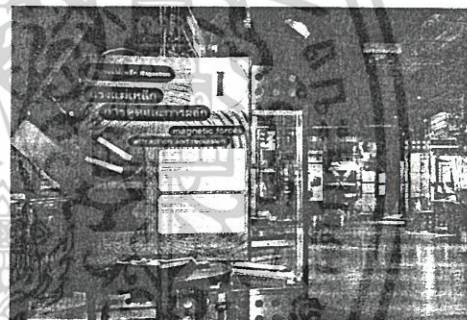
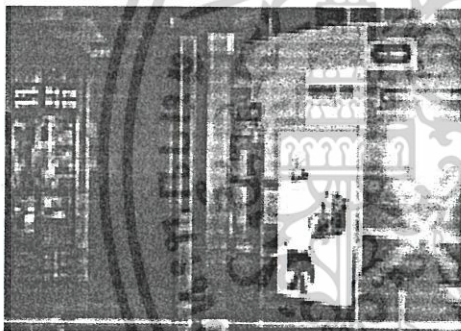


1. เลี้ยง
2. คณิตศาสตร์
3. แสง
4. ไฟฟ้า
5. แม่เหล็ก
6. แรงและการเคลื่อนที่
7. ความเสียดทาน
8. ความร้อน
9. สสารและ โมเลกุล
10. อุโมงค์พลังงาน
11. เคมี
12. โรงภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

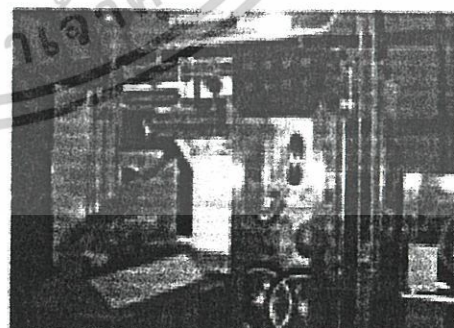


ภาพที่ 2.147 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน เรื่องเสียง



ภาพที่ 2.148 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานภาพที่ 2.149 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน เรื่องแสง

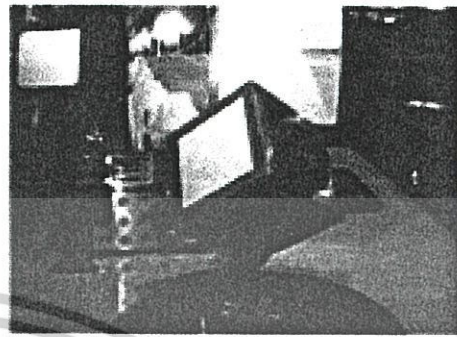
พลังงาน เรื่องแม่เหล็ก



ภาพที่ 2.150 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และพลังงาน แรงและการเคลื่อนที่

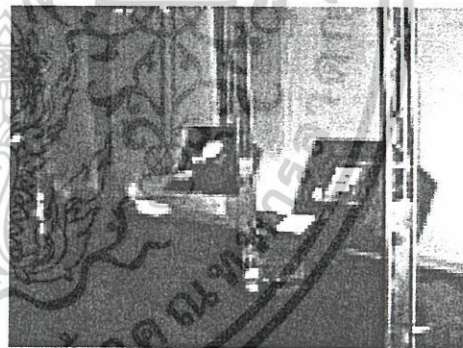
ภาพที่ 2.151 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พลังงาน แรงและการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.152 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
พื้นฐานและและพลังงาน สสารและโมเลกุล

ภาพที่ 2.153 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้น  
พลังงาน ความร้อน



ภาพที่ 2.154 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานภาพที่ 2.155 ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและ  
และพลังงาน อุโมงค์พลังงาน พลังงาน เคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.23 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 3

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์ และกระจกสีค่า
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน ภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาวเพื่อความทันสมัย และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราวที่สำคัญเป็นส้อมและสีค่าให้ความรู้ที่สนุกสนานน่าค้นหา กระเบื้องยาง กระจก ทาสีเทา โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

**ข้อดี** - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

**ปัญหา** - จำนวนชิ้นงานแสดงมีจำนวนมาก สร้างรู้สึกอึดอัดให้กับผู้ชม

- โครงสร้างอาคารเป็นอุปสรรคในการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผังอาคารบริเวณชั้นที่ 4

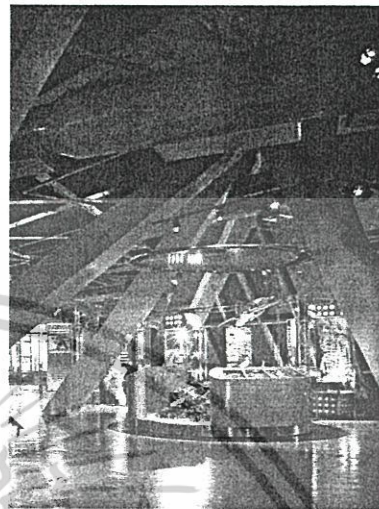
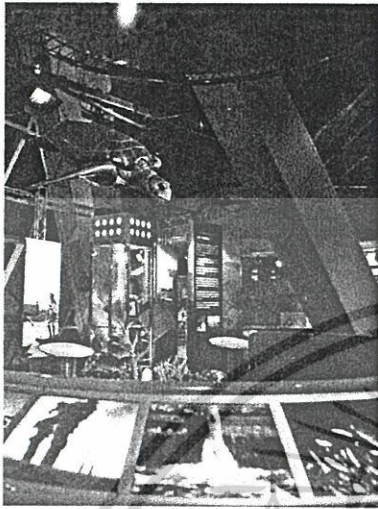


ภาพที่ 2.156 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 4

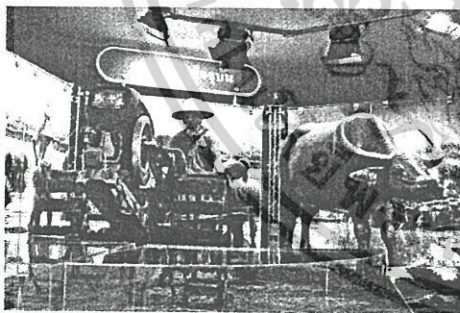
### ประกอบด้วย

1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย
3. การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม
4. ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
5. สิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง
6. ธรณีวิทยาของประเทศไทย
7. โครงสร้าง โลกและภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.157 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนที่ดั่งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย



ภาพที่ 2.158 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนการผลิตทางเกษตรและอุตสาหกรรม

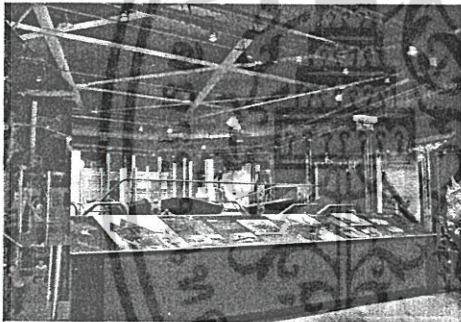


ภาพที่ 2.159 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



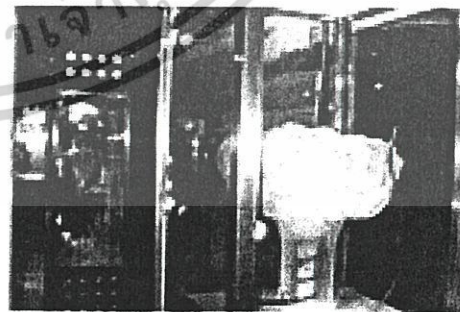
ภาพที่ 2.160 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนภูมิศาสตร์ของประเทศไทย



ภาพที่ 2.161 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนสิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง



ภาพที่ 2.162 ส่วนแสดงนิทรรศการ โครงสร้าง  
โลกวิทยาประเทศไทย



ภาพที่ 2.163 ส่วนแสดงนิทรรศการ ธรณี  
และภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.24 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 4

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยม โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์ และกระจกสีค่า
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบตายตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว เพื่อความทันสมัย และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราวที่สำคัญเป็นส้อมและสีค่าให้ความรู้สึกน่าสนใจน่าค้นหา กระเบื้องยาง กระจก ทาสีเทา โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

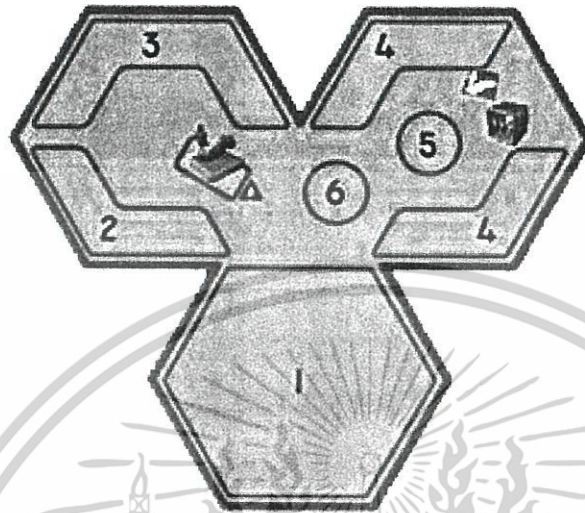
ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - การจัดทางสัญจรไม่ครอบคลุมส่วนนิทรรศการทั้งชั้น

- โครงสร้างอาคารเป็นอุปสรรคในการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผังอาคารบริเวณชั้นที่ 5



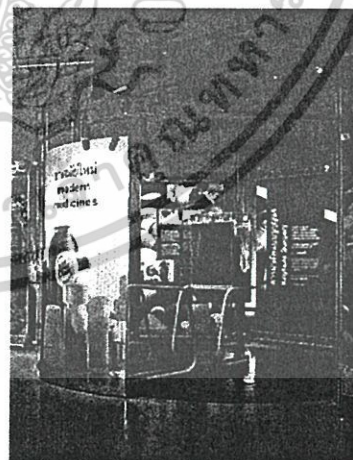
ภาพที่ 2.164 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 5

ประกอบด้วย

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



ภาพที่ 2.165 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดง  
นิทรรศการเรื่องร่างกายและสุขภาพ



ภาพที่ 2.166 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดง  
นิทรรศการเรื่องร่างกายและสุขภาพ

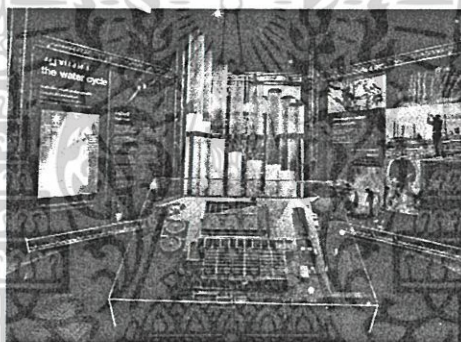
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.167 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วน  
แสดงนิทรรศการเรื่องการคมนาคมขนส่ง



ภาพที่ 2.168 แสดงบรรยากาศส่วน  
นิทรรศการเรื่องคุณภาพชีวิต



ภาพที่ 2.169 แสดงบรรยากาศส่วนนิทรรศการเรื่อง  
คุณภาพชีวิต



ภาพที่ 2.170 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการเรื่องบ้านและสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.25 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 5

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยม 3 รูปซิกกัน โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ แบบคายนัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวในแต่และส่วน เพื่อความน่าสนใจ และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราวและอุปกรณ์จำลอง ให้ผู้ชมทดลอง สีส่วนใหญ่เป็นขาวและครีมให้ความรู้สึกอบอุ่น น่าสนใจน่าค้นคว้า กระเบื้องยาง , ไม้ แผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์ , ไม้ โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - การจัดทางสัญจรไม่ครอบคลุมส่วนนิทรรศการทั้งชั้น

- โครงสร้างอาคารเป็นอุปสรรคในการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผังอาคารบริเวณชั้นที่ 6

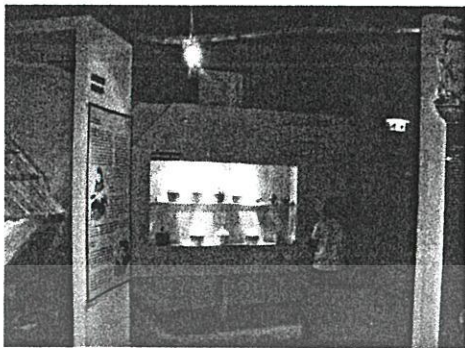


ภาพที่ 2.171 แสดงแผนผังบริเวณชั้นที่ 6

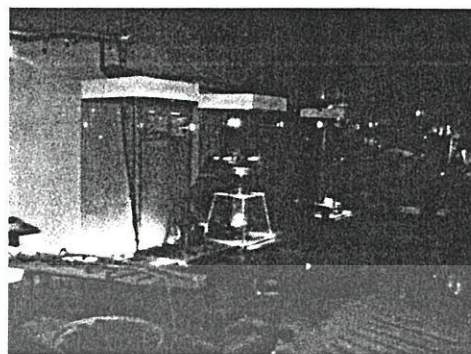
### ประกอบด้วย

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

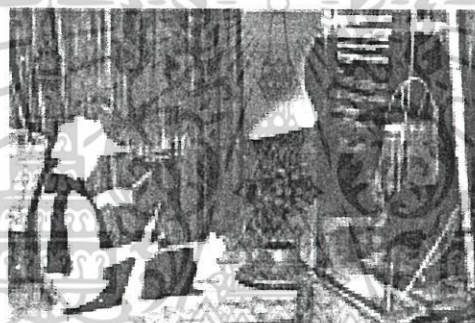
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.172 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดง  
นิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องบินดินเผา



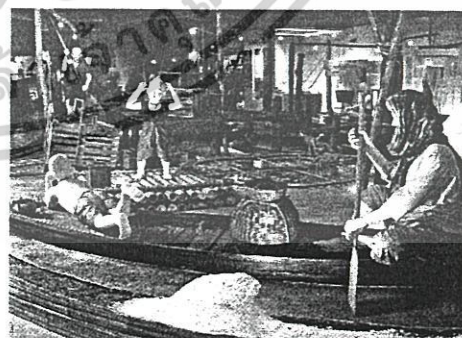
ภาพที่ 2.173 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดง  
นิทรรศการเรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน



ภาพที่ 2.174 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วนแสดงนิทรรศการ  
เรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรสาน



ภาพที่ 2.175 แสดงส่วนนิทรรศการ  
เรื่องเทคโนโลยีสิ่งทอ



ภาพที่ 2.176 ส่วนแสดงบรรยากาศส่วน  
แสดงนิทรรศการเรื่องวิถีชีวิตไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.26 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 6

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารส่วนบริเวณชั้นนิทรรศการ ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างเหล็กหุ้มผนังด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	ได้จัดวางได้ตามลักษณะรูปแบบของอาคารและการจัดเรื่องราวในแต่ละหัวข้อ
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นเรื่องราวในแต่ละส่วน เพื่อความน่าสนใจ และใช้วัสดุมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราวและอุปกรณ์จำลอง ให้ผู้ชมทดลอง สีส่วนใหญ่เป็นขาวและครีมให้ความรู้สึกอบอุ่น น่าสนใจน่าค้นคว้า กระเบื้องยาง , ไม้ แผ่นเหล็กเคลือบเซรามิกส์ , ไม้ โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

ข้อดี - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

ปัญหา - การจัดทางสัญจรไม่ครอบคลุมส่วนนิทรรศการทั้งชั้น

สรุปผลการศึกษา อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มหาราชินี

- ลักษณะการจัดเนื้อหาในการจัดแสดงมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาการจัดแสดงของโครงการที่จะทำการออกแบบ โดยสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้
- รูปแบบการจัดและเทคนิคที่นำมาใช้ในการจัดแสดง มีความหลากหลายและทำให้น่าสนใจ ต่อการเข้าชม และยังทำให้สามารถได้ความรู้เพิ่มมากขึ้น
- การเลือกใช้วัสดุตกแต่งและการจัดบรรยากาศของแสงสี ในส่วนต่างๆ ในนิทรรศการที่ทำให้สื่อถึงเนื้อหาของการจัดแสดงมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาหัวข้อการจัดแสดงของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย เป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ 6 ชั้น ประกอบด้วยส่วนนิทรรศการถาวร 5 ชั้น และส่วนอื่น ๆ 1 ชั้น มีหัวข้อในการจัดแสดงนิทรรศการดังนี้

### 1. ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม

ในบริเวณชั้นที่ 1 เป็นส่วนต้อนรับและ แนะนำการเข้าชมสัมผัสกับ บรรยากาศทันสมัย ระบบแสงสีพบกับชิ้นงานตัวอย่างขนาดใหญ่บริเวณ โถงกลางนิทรรศการเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ รุ่นบุกเบิกแบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แสดงหัว ข้อของนิทรรศการแต่ละชั้นพร้อมทั้งแผ่นป้ายให้คำแนะนำแก่ผู้เข้าชมจุดนัดพบห้องรับฝากของห้องปฐมพยาบาลและ ห้อง อินเทอร์เน็ตบริเวณทางออกมีร้านจำหน่ายของที่ระลึกและร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม นอกจากนี้ยังมีสวนจัด นิทรรศการหมุนเวียน ในพื้นที่กว่า 1,000ตารางเมตร

#### 1.1 จำหน่ายบัตร ทิคต้อสอบถาม (Ticketing & Information)

#### 1.2 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์ (Science Museum Background)

นิทรรศการนี้นำเสนอประวัติความเป็นมาขององค์การ ( อพวช. ) วัตถุประสงค์การจัดตั้ง แนวความคิดในการออกแบบและการดำเนินการก่อสร้าง การออกแบบและแนวการนำเสนอของ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีอันเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญของประเทศ

#### 1.3 จุดนัดพบ (Meeting Point)

เป็นบริเวณที่จัดแสดงแบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยหรือ"ตึกลูกเต๋า" ใช้เป็นที่นัดพบของผู้ชมหรือเป็นที่นัดหมายเพื่อทำกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

#### 1.4 ห้องอินเทอร์เน็ต (Cyber Station)

ให้บริการในการสืบค้นข้อมูลเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ทั่วไปจากเว็บไซต์ของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเว็บไซต์ต่างๆทั่วโลกจัดคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้กับผู้ที่สนใจอาทิความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.9 ร้านขายของที่ระลึก (Museum Shop)

## 1.10 สำนักงาน อพวช. (NSM Head Office)

## 2. ชั้นที่ 2 ประวัติความเป็นมา ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นิทรรศการในชั้นนี้ มุ่งสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรากฐานของวิทยาศาสตร์โดยนำเสนอประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามลำดับที่เกิดขึ้นพบกับข้อสันนิษฐานการกำเนิดมนุษย์ในโลกและความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพบกับ นักวิทยาศาสตร์และนักคิดของโลกในแต่ละยุคสมัยพร้อมกับทฤษฎีของท่านเหล่านั้นรวมถึงพลังของมนุษย์ที่มีต่อธรรมชาติและผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติจัดแสดงในรูปแบบของแบบจำลองวีดิทัศน์และแผ่นภาพ ประกอบคำอธิบายที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

### 2.1 การกำเนิดมนุษยชาติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

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

พบกับหุ่นจำลองของLueyซึ่งเป็นซากดึกดำบรรพ์อายุ3.5ล้านปีที่ขุดพบในประเทศเอธิโอเปีย เมื่อ พ.ศ. 2517 จัดอยู่ในตระกูล ออสตราโลพิเทคัส อฟราเรนซิส ใหญ่ชนิดนี้ เชื่อว่าเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์เมื่อมองเหนือขึ้นไปท่านจะพบกับ หุ่นคนบินตามแนวคิดของลีโอนาร์โด ดา วินชีศิลปินและวิศวกรชาวอิตาลีสมมุติบันทึกของเขาเต็มไปด้วยภาพร่างแบบต่างๆเกี่ยวกับเครื่องกลที่เขาเชื่อว่าจะทำให้มนุษย์สามารถบินได้เหมือนนกจากความคิดนี้เองมนุษย์เราก็สามารถทำให้เป็นความจริงขึ้นมาได้จะ เห็นว่ามนุษย์ประสบความสำเร็จในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถสร้าง ยานอวกาศและเดินทาง ไปในอวกาศได้ที่เห็นนี้ เป็นปฏิบัติการคู่ดาวเทียมเมื่อเดือน พฤศจิกายน 2527

### 2.2 ประวัติและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ (History Of Scientists)

เรียนรู้ถึงผลงานการประดิษฐ์คิดค้นและผลการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีตามช่วงเวลาต่าง ๆ นับจากอดีตจนถึงปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

1. การสื่อสารเริ่มตั้งแต่การคิดค้นประดิษฐ์ตัวอักษรวิวัฒนาการด้านการพิมพ์โทรเลข โทรศัพท์และเทคโนโลยีด้านดาวเทียม

2. พลังงานเริ่มต้นจากอารยธรรมยุคต่างๆที่ใช้พลังงานจากคนและพลังงานลมในการเดินทางขนส่งจนนักวิทยาศาสตร์สามารถคิดค้นและพัฒนาพลังงานรูปแบบต่างๆมาใช้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงการพัฒนาในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โลกและอวกาศแสดงวิวัฒนาการการศึกษาโลกและอวกาศจากการเฝ้ามองท้องฟ้าของนักวิทยาศาสตร์รุ่นก่อนๆจนมาถึงการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการอธิบาย โลกและทำนายปรากฏการณ์ ในอวกาศ

4. สสารแสดงการศึกษาค้นพบและวิจัยเรื่องธาตุ โมเลกุลและโครงสร้างของสารประกอบต่างๆเพื่อ นำสารเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์

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

### 2.3 ทักษะของนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก (Vision Of The Great Science)

1. ชาร์ลส์ดาร์วินอธิบายเรื่อง โลกธรรมชาติและวิวัฒนาการของคน สัตว์ พืช
2. ดิมิทรี เมนเดเลเยฟ กล่าวถึงการแยกธาตุชนิดต่างๆ และจัดตารางธาตุ
3. อริสโตเติล แสดงความคิดเรื่อง โลก ทุกสิ่งทุกอย่างประกอบขึ้นด้วย ดิน น้ำ ลม ไฟ
4. ไอแซกนิวตันแสดงความคิดถึงเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนที่ของ ดวงดาวต่างๆ
5. เรเน เดสการ์ต์ กล่าวถึงการจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้เราเข้าใจ โลกมากขึ้น
6. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ กล่าวถึงทฤษฎีสัมพันธภาพที่ว่า ทุกสิ่งทุกอย่างต้องมีจุดอ้างอิง และมีความ สัมพันธ์กันดังคำกล่าวที่ว่า"ความเร็วคือพลังงานพลังงานกลายเป็นมวล เพราะฉะนั้น พลังงานเท่ากับ มวลคูณด้วยความเร็วแสงยกกำลังสอง

### 2.4 โลกที่เปราะบาง (The Fragile Earth)

สื่อผสมนี้ชี้ให้เห็นถึง โลกที่เราอยู่อาศัยที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติอย่างหลากหลาย และเปราะบางมนุษย์พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความ สะดวกสบายในการดำรงชีพโดยนำทรัพยากรเหล่านี้มาใช้ทั้งในทางที่เป็น ประโยชน์ต่อกันบางครั้งก็ในทางที่ทำลายล้างกันส่งผลให้เกิดความร่อยหรอ เสื่อมโทรมของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอะไรจะเกิดขึ้นหากมนุษย์ไม่สามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรักษาทรัพยากรธรรมชาติไว้ได้

## 3. ชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน

นิทรรศการในชั้นนี้ มุ่งให้ผู้ชมเข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตลอดจนเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงาน จัดแสดงในรูปของฐานปฏิบัติการที่ให้ผู้ชมค้นพบทดลอง สัมผัสและเรียนรู้ด้วยตนเองจากชิ้นงานต่างๆจัดแสดงเป็นกลุ่ม ในหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์แสงเสียงแรงและการเคลื่อนที่ที่สสารและ โมเลกุลพลังงาน ฯลฯ โดยมีแผ่นภาพ ประกอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายให้ข้อมูลทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ผู้ชมที่สนใจหาข้อมูลเพิ่มเติมสามารถศึกษาได้จากคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส นอกจากนี้ยังมีโรงภาพยนตร์ระบบโปรเจกเตอร์มัลติวิชั่นฉายภาพเกี่ยวกับ การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

### 3.1 เสียง

นิทรรศการส่วนนี้สร้างความเข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับเสียงการเดินทางของเสียงผ่านตัว นำต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น โมเลกุลของอากาศ น้ำและของแข็งเรียนรู้เรื่องของการเกิดเสียงก้อง ทำความเข้าใจกับเสียงที่เดินทางผ่านท่อขนาดต่างๆกันทดลองสร้างเสียงดนตรีจากเสียง ที่มีความหนักเบาต่างกันซึ่งนำไปประยุกต์ทำเครื่องดนตรีชนิดต่างๆทั้งประเภทคีตศิลป์ เป่าสะท้อน ให้เห็นถึงความเข้าใจอันดีในเรื่องของเสียงมาตั้งแต่อดีตจากตัวอย่างของ เครื่องดนตรีบริเวณนี้

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. งานกระซิบ   | 2. ท่อเสียง   |
| 3. โน้ตดนตรี   | 4. คลื่นเสียง |
| 5. เสียงสะท้อน |               |

### 3.2 คณิตศาสตร์

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องราวของคณิตศาสตร์และเรขาคณิตในแง่มุมที่ใกล้ตัวของ เรา ตั้งแต่สิ่งพื้นฐานในชีวิตประจำวันคือ การนับจำนวนการวัดระยะทางและปริมาตรไป จนถึงการคำนวณและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์โดยเปิด โอกาสให้ผู้ชมทดลองอุปกรณ์การ วัดการคำนวณ ประเภทต่างๆทั้งแบบพื้นฐานและ ที่ใช้เทคโนโลยี สมัยใหม่ทดสอบและเรียนรู้คณิตศาสตร์จากคอมพิวเตอร์ ระบบสัมผัส

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1. การคูณ    | 2. การบวก  |
| 3. ปีทาгорัส | 4. การนับ  |
| 5. การวัดมุม | 6. ระยะทาง |

### 3.3 แสง

นิทรรศการส่วนนี้มุ่งให้ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติการทำงานของแสงและการนำ ความรู้เรื่องแสงไปใช้ในชีวิตประจำวันทดลองเกี่ยวกับการเดินทางของแสงผ่าน เลนส์และปริซึมเรียนรู้ เรื่องการหักเหของแสงสีของแสงการเกิดเงาการสะท้อน แสงตลอดจนการทำงานของใยแก้วนำแสง จากชิ้นงานและบอร์ดนิทรรศการ บริเวณห้องแสงและการศึกษาอุปกรณ์ตัวอย่างเกี่ยวกับเรื่องแสง จากคู่นิทรรศการ บริเวณนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. เกล็ด และปริซึม
2. การหักเหของแสง
3. การผสมแสง
4. แสงและเงา
5. การสะท้อนแสง
6. โยแก้วนำแสง
7. กล้องจุลทรรศน์

### 3.4 ไฟฟ้า

นิทรรศการส่วนนี้ต้องการให้เห็นความสำคัญของไฟฟ้าในชีวิตประจำวันเข้าใจถึงไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแสการเปลี่ยนรูปของพลังไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นเรียนรู้เรื่องของแบตเตอรี่ และเซลล์สุริยะที่เปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าทดลองและเรียนรู้ จากชิ้นงานประกอบคำอธิบายพร้อมด้วยอุปกรณ์และวัสดุตัวอย่างต่างๆ

#### หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

### 3.5 แม่เหล็ก

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องของแม่เหล็กนับตั้งแต่คุณสมบัติของแม่เหล็กวัสดุที่เป็นสารแม่เหล็กอำนาจของแม่เหล็กขนาดต่างๆ ไปจนถึงการใช้แม่เหล็กหมุนคัตขดลวดสร้างกระแสไฟฟ้าทำความเข้าใจกับไคนาโมและมอเตอร์ทดลองและสัมผัสกับชิ้นงานในเรื่องราวของแม่เหล็กพบกับตัวอย่างของอุปกรณ์ต่างๆในชีวิตประจำวันที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ พร้อมทั้งศึกษาหลักการและทฤษฎีจากนิทรรศการบริเวณนี้

#### หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

### 3.6 แรงแม่เหล็กและการเคลื่อนที่

นิทรรศการส่วนนี้แนะนำให้ผู้ชมรู้จักแรงประเภทต่างๆที่อยู่รอบตัวเราและมีอิทธิพลมหาศาล ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เช่นแรงดึงดูดของโลกแรงดันของอากาศแรงเสียดทานผู้ชมจะได้เรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างแรงแม่เหล็กและการเคลื่อนที่ตลอดจนขมสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นจาก ความรู้เรื่องของแรงเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับแรงและวัสดุตัวอย่างชนิดต่างๆ ได้จากนิทรรศการ บริเวณนี้

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. ยกของง่ายด้วยรอก
2. แรงโน้มถ่วงและคันไม้
3. แรงโน้มถ่วง (กฎของนิวตัน)
4. นิวตัน
5. แอปเปิ้ล
6. กฎแบร์นูลลี
7. เกียร์และการทำงาน
8. แรงโน้มถ่วงและระบบสุริยะ
9. แรงหนีศูนย์กลาง

### 3.7 ความเสียดทาน

นิทรรศการส่วนนี้อธิบายถึงเรื่องแรงเสียดทานซึ่งเป็นแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ เป็น ทั้งอุปสรรคและเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตเปรียบเทียบความเสียดทานจากพื้นผิวที่ทำจาก วัสดุต่างๆกันทำความเข้าใจว่ามนุษย์เราใช้ประโยชน์จากความเสียดทานได้โดยทำให้ วัตถุมีผิวเรียบหรือหล่อด้วยน้ำมันหล่อลื่นทำความเข้าใจเกี่ยวกับล้อและเบรค พร้อมทั้งทดลองและ เรียนรู้หลักการของความเสียดทานจากชิ้นงานและ วัสดุตัวอย่างต่าง ๆ

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

### 3.8 ความร้อน

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องของการนำความร้อนและการนำความร้อนมาใช้ในชีวิตประจำวัน ทดลอง และสัมผัสกับการเคลื่อนที่ของความร้อนในรูปของการนำความร้อนการพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนด้วยตัวทำเองและลองทดสอบว่าคุณร้อนแค่ไหนจากเทอร์โม มิเตอร์ขนาด ใหญ่และเรียนรู้ประโยชน์ของคว้าน้ำและฉนวนความร้อนเพื่อทำความเข้าใจเรื่องความร้อน ให้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

### 3.9 สสารและโมเลกุล

นิทรรศการส่วนนี้สร้างความเข้าใจในเรื่องสสารและ โมเลกุลของสสาร โดยนำเสนอเรื่อง ของน้ำ โครงสร้างของผลึกและ โครงสร้างของ โมเลกุลของสารบางชนิดผู้ชมจะได้เรียนรู้เรื่องของ สถานะ ของสสารทั้งของแข็ง ของเหลวและก๊าซรวมทั้งพลศาสตร์อันเกิดจากการแตกตัวของ ก๊าซ เฉื่อย ที่ถูกกระตุ้นด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

### หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. พลาสมา
2. ผลึกเหลว
3. ธาตุประกอบของน้ำ
4. ผลึกของสสาร
5. ฟลูอิดโอสเบค

### 3.10 อุโมงค์พลังงาน

นิทรรศการส่วนนี้จัดแสดงเกี่ยวกับพลังงานในรูปแบบต่างๆที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ ประโยชน์ได้ตั้งแต่พลังงานมนุษย์ที่ได้รับจากอาหารก่อให้เกิดพลังงานในการทำกิจกรรม ต่างๆใน ชีวิตประจำวันทดลองพลังงานจากน้ำเปรียบเทียบกับพลังงานลมจากกังหันสมัยเก่า และสมัยใหม่ พบ กับแบบจำลองพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ทำความเข้าใจกับโรง ไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์สัมผัส พลังงานจากดวงอาทิตย์จากการทำงานของแผงเซลล์สุริยะ และตื่นตาตื่นใจกับแผ่นดินไหวซึ่งเกิด จากพลังงาน ความร้อนใต้พิภพ

### หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.11 เคมี

นิทรรศการส่วนนี้นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับเคมี จัดแสดงเรื่องทฤษฎีทางเคมีโมเลกุลสสาร พันธะระหว่าง โมเลกุลและการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัสให้ผู้ชมได้ศึกษาและเรียนรู้ ด้วยตนเอง

### 3.12 โรงภาพยนตร์

โรงภาพยนตร์ระบบโปรเจคเตอร์มัลติวิชชั่นนำเสนอภาพยนตร์เรื่องราวเกี่ยวกับบทบาทของพลังงานต่างๆในชีวิตประจำวันทำให้เข้าใจถึงที่มาของพลังงานรูปต่างๆเหล่านั้น เพื่อให้เกิดความคิดในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและเหมาะสมภาพยนตร์ระบบโปรเจคเตอร์ มัลติวิชชั่นนำเสนอภาพยนตร์เรื่องราวเกี่ยวกับบทบาทของพลังงานต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

## 4. ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

นิทรรศการในชั้นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เข้าชมได้เข้าใจเกี่ยวกับ ลักษณะของประเทศไทยในเรื่องของที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ภูมิศาสตร์ธรณี วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีด้านการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมศึกษาภูมิอากาศฤดูกาล และอิทธิพลของสิ่งต่างๆที่มีผลต่อภูมิอากาศของโลกเรียนรู้เทคโนโลยีสิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง โดยนำเสนอผ่านแผ่นภาพประกอบ คำอธิบายแบบจำลองและวัสดุตัวอย่างต่างๆ ซึ่งเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตประจำวัน

### 4.1 ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้จัดแสดงที่ตั้งของประเทศไทยในภูมิศาสตร์ โลกบนลูกโลก จำลอง ซึ่งหมุนเร็วเท่ากับของจริง แสดงตำแหน่งของประเทศไทยและการเกิดกลางวันกลางคืนบริเวณ ใต้ ลูกโลกแสดงภูมิทัศน์ของประเทศไทย ที่มีความแตกต่างกันใน แต่ละ พื้นที่ตั้งแต่ ภูเขาสูง พื้นที่ราบลุ่มอันอุดมสมบูรณ์ชุมชนเมืองย่านอุตสาหกรรมเมืองชายฝั่งทะเลและชนบทซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่ แตกต่างกันส่งผลต่อลักษณะ การตั้งถิ่นฐานและวิถีการดำเนินชีวิตให้ต่างกัน ไป

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 นิเวศวิทยาของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้จัดแสดงข้อมูลเกี่ยวกับนิเวศวิทยาในประเทศไทยอันเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์และพืชนานาชนิดจึงทำให้มีระบบนิเวศที่สมบูรณ์หลากหลายเรียนรู้ตัวอย่างของระบบนิเวศต่างๆของประเทศไทยเช่นระบบนิเวศทางทะเลเกาะสมุยและอุทยานแห่งชาติ หมู่เกาะอ่างทอง ระบบนิเวศลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ระบบนิเวศคอกอินทนนท์ภาคเหนือของประเทศไทยศึกษาความหลากหลายของสัตว์และพืชชนิดต่างๆจากคอมพิวเตอร์ ตลอดจนข้อมูลน่ารู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยาอื่นๆ

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

#### 4.3 การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม

นิทรรศการบริเวณนี้ให้ผู้ชมเรียนรู้ และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมของไทยที่เจริญเติบโตขึ้นเนื่องจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการผลิตปรับปรุงพันธุ์แปรรูปและบรรจุหีบห่อโดยเฉพาะเพื่อการส่งออกเรียนรู้เรื่องการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์สมัยใหม่เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้สนับสนุนการเกษตรกรรมเช่นการเลี้ยงไก่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำการเลี้ยงกล้วยไม้พบกับแบบจำลองขั้นตอนการทำนาเก็บเกี่ยวโรงสีข้าวศึกษาระบบการขนถ่ายวัตถุดิบของโรงงานจากแบบจำลองเครื่องจักรกลทางการเกษตร

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย
2. การทำนาในประเทศไทย
3. เกษตรกรรมกับเทคโนโลยี
4. โรงสีข้าว
5. อุปกรณ์ขนถ่ายวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้แสดงองค์ประกอบของสภาพธรรมชาติที่ก่อให้เกิดประเทศไทยที่ปรับตัวตาม ตำแหน่งที่ตั้งและฤดูกาลสภาพของธรรมชาติเหล่านี้มีผลต่อการกระจายของภูเขา แม่น้ำ และ ทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ รวมถึงมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของคนไทยพบกับแบบจำลองทาง ภูมิศาสตร์และที่ตั้งของประเทศไทยในมุมมองจากอวกาศเรียนรู้เรื่องของการเกิดดิน การเกิดหิน การเคลื่อนตัวของทวีปและการเกิดแผ่นดินไหว

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

#### 4.5 สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง

นิทรรศการบริเวณนี้แสดงถึงการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้เพื่อพัฒนา โครงสร้างและสิ่งปลูกสร้างรวมถึงลักษณะบ้านเรือนที่อยู่อาศัยของประชาชนในแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน โดยจัด แสดงรูปแบบ จำลองของสิ่งปลูกสร้างต่างๆเช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำอาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์สะพานอาคารสูงๆทำให้เข้าใจถึงหลักการทางวิศวกรรมและการออกแบบสิ่งปลูกสร้างซึ่งปัจจุบันมักใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเป็นส่วนมากนอกจากนี้ยังออกแบบหลายท่านยังได้รับ แรงบันดาลใจจากสิ่งต่างๆในธรรมชาติอีกด้วย

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. สิ่งก่อสร้างและ โครงสร้าง
2. เชื้อเพลิงไฟฟ้าพลังน้ำ
3. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
4. สะพาน
5. โครงสร้างรับน้ำหนัก
6. ฐานราก
7. อาคารสูง
8. สิ่งก่อสร้างทางศาสนาของไทย
9. การออกแบบบ้านเรือนในภาคต่างๆของไทย
10. การสร้างบ้านจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 ธรณีวิทยาของประเทศไทย

นิทรรศการบริเวณนี้ นำเสนอเกี่ยวกับธรณีวิทยาของประเทศไทยที่มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น ตามเขตทางธรณีวิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งหินและแร่ที่มีค่าในประเทศไทย การระเบิดหิน การทำเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์จากแร่ชนิดต่างๆ สัมผัสกับบรรยากาศการขุดค้น พบซากไดโนเสาร์จากหุ่นจำลองของ อาจารย์ วราวุธ สุธีธรที่กำลังขุดซากไดโนเสาร์ในพื้นที่ จังหวัดกาฬสินธุ์ภาคอีสานของ ประเทศไทย

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

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

#### 4.7 โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ

นิทรรศการบริเวณนี้จัดแสดงระบบ โครงสร้างการทำงานของ โลกและภูมิอากาศซึ่งมีอิทธิพลต่อ การดำรงชีวิตทำความเข้าใจถึงการกำเนิดของจักรวาลตลอดจนบทบาทของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ที่มีอิทธิพลต่อสภาพลมฟ้าอากาศของโลกนอกจากนั้นยังได้ศึกษาถึงความเชื่อและวิธีการทำนายสภาพลมฟ้าอากาศของคนสมัยโบราณตลอดจนวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันใช้ในการทำนายสภาพลมฟ้าอากาศเรียนรู้เรื่องของคุณภาพอากาศที่กำลังเปลี่ยน ไปจาก มลพิษต่างๆ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อโลกในหลายๆด้านทั้งในปัจจุบัน และอนาคต

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1. โครงสร้างการทำงานของ โลก | 7. ภูมิอากาศ                   |
| 2. ดวงอาทิตย์และพลังงาน     | 8. กลไกกำหนดลมฟ้าอากาศ         |
| 3. ทฤษฎีการเกิดจักรวาล      | 9. การพยากรณ์อากาศ             |
| 4. ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์   | 10. เมฆและฝนหลวง               |
| 5. วัฏจักรน้ำและมหาสมุทร    | 11. สภาพอากาศกับการดำเนินชีวิต |
| 6. รูปจำลองของโลก           | 12. การร้อนขึ้นของบรรยากาศโลก  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

นิทรรศการในชั้นนี้แสดงความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับร่างกายของเราและการดูแลสุขภาพ สุขภาพบ้านและสำนักงานตลอดจนเครื่องใช้ต่างๆศึกษาประวัติและพัฒนาการด้านการคมนาคมตลอดจนสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านต่างๆนำเสนอในรูปแบบของแบบจำลองแผ่นภาพ ประกอบคำอธิบาย คอมพิวเตอร์ระบบสัมผัสหน้าจอและชิ้นงานวิทยาศาสตร์ที่สามารถเรียนรู้ได้ ด้วยตนเอง

5.1 ร่างกายและสุขภาพ 5.2 การคมนาคมขนส่ง

5.3 คุณภาพชีวิต 5.4 บ้านและสำนักงาน

5.5 วัสดุที่ทนต่ออนาคต

5.1 ร่างกายและสุขภาพ

นิทรรศการชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าชม ได้เรียนรู้และเข้าใจถึงร่างกายของเราและการดูแลสุขภาพให้สมบูรณ์โดยเริ่มต้นจากส่วนที่เล็กที่สุดของร่างกายคือเซลล์ ไปจนถึงอวัยวะและการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายเรียนรู้ว่าเราเกิดมาได้อย่างไร และได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่างๆมาจากไหนยีนและDNAมีความสำคัญอย่างไรทำ ความเข้าใจว่าการกินอาหารที่ถูกหลักโภชนาการการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอการพักผ่อนให้เพียงพอและหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่บั่นทอนสุขภาพเป็นสิ่งที่พึงกระทำนอกจาก นี้เมื่อร่างกายอ่อนแอเกิดโรคภัยไข้เจ็บขึ้น ยารักษาโรคและการบำบัดรักษาก็เป็นเรื่องที่ ควรรู้จากอดีตถึงปัจจุบันได้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาช่วยคิดค้นยารักษาโรคชนิดใหม่ๆเทคนิคการรักษาที่ทันสมัยเพื่อให้มนุษย์มีสุขภาพอนามัยแข็งแรงและมีอายุยืนยาว

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. เซลล์กับระบบในร่างกาย
2. พันธุศาสตร์และการสืบทอดลักษณะ
3. การเจริญเติบโตของทารก
4. ยีนผิดปกติและความเจ็บป่วยทางพันธุกรรมอื่นๆ
5. การดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาพ
6. การรักษาร่างกายให้แข็งแรง
7. การรักษาโรคแบบแผนโบราณ
8. ยาสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การผ่าตัดหัวใจ
10. ความก้าวหน้าทางการแพทย์
11. วิทยาศาสตร์สุขภาพและสังคม

## 5.2 การคมนาคมขนส่ง

นิทรรศการชุดนี้สื่อให้เห็นถึงวิวัฒนาการในการประดิษฐ์คิดค้นและสร้างยานพาหนะประเภทต่างๆเพื่อใช้ในการคมนาคมขนส่ง ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งในรูปของจักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์เรือยนต์จนถึงเครื่องบินและยานอวกาศโดยนำเสนอถึงประวัติความเป็นมาของการพัฒนาส่วนประกอบ โครงสร้างของเครื่องยนต์และเครื่องยนต์สมัยใหม่ เพื่อช่วยในการประหยัดพลังงานและลดมลภาวะในอากาศประวัติและวิวัฒนาการของการขนส่งทางน้ำการเดินทางเรือทั้งในอดีตและปัจจุบันรวมไปถึงประวัติและวิวัฒนาการของการบินที่จะมองบรรยากาศของการฝึกบินด้วยตนเองที่ได้ทั้งความรู้และความสนุกสนาน

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. มนุษย์กับการคมนาคม
2. รถจักรยาน รถจักรยานยนต์
3. เรือ
4. รถยนต์และรถโดยสาร
5. ประวัติศาสตร์การบิน

## 5.3 คุณภาพชีวิต

นิทรรศการชุดนี้นำเสนอถึงสภาวะแวดล้อมในชีวิตประจำวันที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยสร้างคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดำเนินไปอย่างสะดวกสบายและมีความสุข คุณภาพชีวิตที่ดีนั้นจะต้องอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพดีแต่ปัจจุบันนี้สภาวะแวดล้อมเริ่มเปลี่ยนไปเพราะการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลทำให้ธรรมชาติเสียสมดุลทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำดิน และอากาศซึ่งส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆและระบบนิเวศเรียนรู้ปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะและการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ตลอดจนปลูกจิตสำนึกให้หันมาช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและฟื้นฟูธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปให้กลับเข้าสู่สภาวะสมดุลดั้งเดิม

หัวข้อนิทรรศการประกอบด้วย

1. คุณภาพชีวิต
2. วัฏจักรน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มลภาวะของสิ่งแวดล้อม
  4. การผลิตและการนำกลับมาใช้
- 5.4 บ้านและสำนักงาน

นิทรรศการชุดนี้ตกแต่งให้เป็นบ้านพักอาศัยและสำนักงานสมัยใหม่แสดงให้เห็นถึงการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการออกแบบและสร้างอาคารบ้านเรือนมาช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันเรียนรู้ระบบการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้านเช่นเครื่องซักผ้าเครื่องล้างจานเครื่องดูดฝุ่นเตาแก๊สไมโครเวฟคอมพิวเตอร์คลอจันสุขภัณฑ์ซึ่งทุกชิ้นจะแสดงให้เห็นถึงชิ้นส่วนและการทำงานที่อยู่ด้านในเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆนอกจากนั้นยังมีสื่อผสมที่นำเสนอถึงการนำเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยมาใช้อำนวยความสะดวกในทุกกิจกรรมของมนุษย์ในอนาคตอันใกล้ซึ่งอาจมีผลถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนได้โดยปัจจุบันก็เกิดขึ้นบ้างแล้วเช่นการทำงานอยู่ที่บ้านโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในการส่งงานไปยังที่ต่างๆได้ การสั่งซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ตการใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงสื่อสารในการให้ข้อมูลข่าวสารและการบันเทิง

#### 5.5 วิสัยทัศน์ต่ออนาคต

นิทรรศการชุดนี้แสดงวิสัยทัศน์ต่ออนาคตเมื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้นไปเรื่อยๆความเป็นอยู่ของมนุษย์จะเป็นอย่างไรและจะแตกต่างจากอดีตมากมายเพียงใด เสนอผ่านสื่อผสมบนจอโทรทัศน์2จอสนทนาโต้ตอบกันระหว่างคนรุ่นก่อนคือคุณย่าและเด็กรุ่นใหม่คือหลาน โดยแสดงทัศนคติถึงโลกอนาคตเมื่อเปรียบเทียบกับอดีต โดยกล่าวถึงเรื่องการสื่อสาร การคมนาคมขนส่ง มลภาวะและพันธุวิศวกรรมเป็นการกระตุ้นให้ผู้เข้าชมติดตามและจินตนาการและมุมมองที่แตกต่างออกไปนอกจากนี้ยังให้ผู้เข้าชมตระหนักถึง ผลดีและผลเสียของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปเนื่องมาจากเทคโนโลยีนั้น

#### 6. ชั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย

นิทรรศการในชั้นนี้นำเสนอวิถีชีวิตของคนไทยที่ใช้เทคโนโลยีและภูมิปัญญาพื้นบ้านสืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษประกอบด้วย นิทรรศการเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูงานหัตถกรรมพื้นบ้านให้อยู่คู่ สังคมไทยเช่นการแกะสลักเครื่องปั้นดินเผาเครื่องจักสาน โลหกรรมและสิ่งทอทำความเข้าใจวิถีชีวิตของคนไทยในฤดูกาลต่างๆ นำเสนอผ่านหุ่นจำลอง วิดีทัศน์และชิ้นงานตัวอย่างเพื่อตระหนักถึงวัฒนธรรมและภูมิปัญญาอันทรงคุณค่าของ บรรพบุรุษไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1 ส่วนทิศพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้า ฯ พระบรมราชินีนาถ

นิทรรศการส่วนนี้แสดงพระราชกรณียกิจของสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถในด้านการจัดตั้งและสนับสนุนมูลนิธิส่งเสริมศิลปาชีพที่ส่งเสริมให้ชาวไร่ชาวนาให้มีรายได้เสริมจากการทำงานหัตถกรรมพื้นบ้านนอกคตหนีจากอาชีพเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพ หลักเรียนรู้และสัมผัสกับงานศิลปาชีพประเภทต่างๆ ซึ่งเป็นงานฝีมือของคนไทยอันเป็นมรดกของชาติที่ควรอนุรักษ์และหวงแหนไว้

### 6.2 เทคโนโลยีการแกะสลัก

การแกะสลักเป็นส่วนประกอบสำคัญของงานศิลปะและสถาปัตยกรรมของไทยเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีการแกะสลักที่จัดแสดงถึงวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้เทคนิควิธีการแกะสลักไม่ว่าจะเป็นการแกะสลักหินแกะสลักไม้หรือการแกะสลักหนังสัตว์ขมตัวอย่างงานแกะสลักประเภทต่างๆ จากนิทรรศการนี้

### 6.3 เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา

คนไทยผูกพันกับเครื่องปั้นดินเผามาเป็นเวลานานนิทรรศการนี้แสดงเทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผาในยุคสมัยต่างๆ โดยแสดงถึงวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนวิธีการในการทำเครื่องปั้น ดินเผา นับตั้งแต่การบดดินนวดดินการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์การเคลือบและการเผาซึ่งต้องใช้ เทคนิควิธีการเฉพาะตัวที่ถ่ายทอดกันมาสัมผัสกับเตาเผาประเภทต่างๆ ได้แก่เตาหลุมเตาถ้ำเตาทุเรียงเตาปะกอบเตาเหล่านี้จะใช้งานตามชนิดและคุณสมบัติของเครื่องปั้นดินเผาที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป

### 6.4 เทคโนโลยีโลหะกรรม

งานโลหะกรรมเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ต้องใช้ความชำนาญและเทคนิคขั้นสูงอันควรส่งเสริมและ อนุรักษ์ไว้การศึกษาการหล่อพระพุทธรูปการตีเหล็กการทำบาตรและการทำเครื่องเงินเครื่องทอง เรียนรู้และทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีเหล่านี้จากอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ขั้นตอนและวิธีการ ต่างๆรวมถึงสัมผัสกับตัวอย่างงาน โลหะกรรมที่สวยงามและทรงคุณค่าจากนิทรรศการนี้

### 6.5 เทคโนโลยีเครื่องจักรสาน

เครื่องจักรสานเป็นงานหัตถกรรมอีกประเภทหนึ่งที่ผูกพันกับคนไทยมาเป็นเวลานานจเห็นได้จากเครื่องมือเครื่องใช้ในบ้านเรือนของชาวชนบทที่มักทำมาจากเครื่องจักสาน นิทรรศการนี้นำเสนอถึงวัสดุท้องถิ่นอุปกรณ์ขั้นตอนของการจักรสานและตัวอย่างงาน จักสานประเภทต่างๆ ไม่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าจะป็นงานไม้ไฟงานหาวงานย่านลเกาฯช่วยให้สามารถ เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีจกรสาน โดยใช่วัสดุต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

#### 6.6 เทคโนโลยีสิ่งทอ

การทอผ้าถือเป็นงานศิลปะหัตถกรรมที่แสดงถึงวัฒนธรรมชั้นสูงของประเทศซึ่งมีขั้นตอน และ รูปแบบแตกต่างกันไปตามวัฒนธรรมแต่ละท้องถิ่นเรียนรู้ถึงขั้นตอนการทอผ้าฝ้ายตั้งแต่ การเตรียมฝ้ายการปั่นฝ้ายการหีบฝ้ายการข้อมสีธรรมชาติการกรอผ้าแล้วเข้าก็ทอการทอผ้าไหมตั้งแต่ เลี้ยงตัวไหมการสาวไหมการข้อมไหมรวมถึงกระบวนการมัดข้อมเป็นลวดลายและทอเป็น ผืนผ้าที่ สวยงามรู้จักผ้าทอชนิดต่างๆเช่นผ้าจกผ้าขิดผ้ามัดหมี่ฯลฯซึ่ง เป็นงาน หัตถกรรมท้องถิ่นที่ควรค่าแก่การส่งเสริมและอนุรักษ์ไว้

#### 6.7 ใจบ้าน

นิทรรศการบริเวณนี้แสดงถึงวิถีชีวิตคนไทยที่ผูกพันกับธรรมชาติมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ สอดคล้องกับเวลา และฤดูกาลที่เปลี่ยนแปรไป โดยแบ่งเป็น 2ฤดูกาลหลักคือวิถีชีวิต ไทยใน หน้า น้ำและวิถีชีวิต ไทยในหน้าแล้งวิถีชีวิต ไทยในหน้าน้ำใช้เรือเป็นพาหนะในการขนส่งมี การจับสัตว์ น้ำโดยใช้เครื่องมือที่เป็นงานจักสานและงาน ไม้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคนไทยสามารถ ปรับตัวเข้า กับ ธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน วิถีชีวิตไทยในหน้าแล้ง มีการเก็บเกี่ยวข้าว ใช้เกวียนในการขนข้าวและ ฟาง มีกองฟางที่เก็บไว้เป็นอาหารสัตว์ในหน้าน้ำเมื่อฝนตกก็ โอนาเริ่มทำนาในฤดูต่อไป

#### 6.8 วิถีชีวิตไทย

พื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงสาริตเพื่อให้ข้อมูลและความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย โดยวิทยากรผู้ชำนาญในแต่ละด้านเช่นการแกะสลักเครื่องปั้นดินเผางานโลหะกรรม ฯลฯหมุนเวียน เปลี่ยนกันไปจัดบรรยากาศเป็นห้องเรียนในแบบพื้นบ้านไทยๆพร้อมกับ ของเล่นชนิดต่างๆที่ทำมา จากวัสดุในธรรมชาติ เช่น ไม้ไฟ ดิน ด้าย เมล็ดลูกไม้ และเศษไม้ที่เหลือจากงานจักสาน และ แกะสลัก

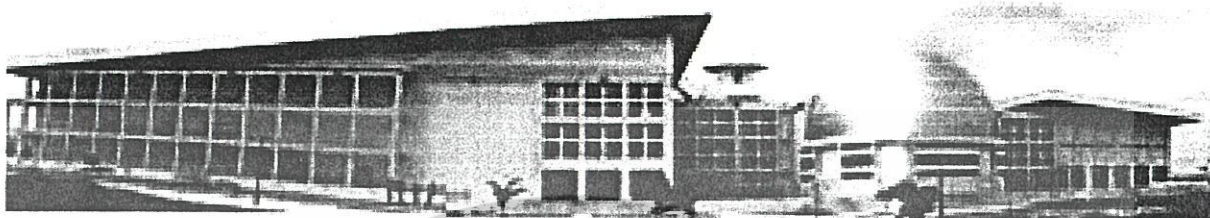
#### 6.9 โรงละครหุ่น

พื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงหุ่นขนค้ตาและหลานๆโดยคาจะเล่าถึงพระราชกรณียกิจ ของสมเด็จพระนางเจ้าส่งเสริมชาวบ้านในการทำงานศิลปอาชีพเป็นการเพิ่ม รายได้แก่ประชาชนที่ยากจนใน ชนบทและสืบทอดงานหัตถกรรมพื้นบ้านอัน ทรงคุณค่าของไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.14 ศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

### 2.14.2 พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต



#### เหตุผลในการเลือกศึกษา

- ลักษณะของโครงการมีลักษณะวัตถุประสงค์ในการจัดแสดงใกล้เคียงกัน ในเรื่องราวการจัดแสดงมีส่วนการจัดแสดงในส่วนวิทยาศาสตร์ จึงควรศึกษาเพื่อหาข้อสรุปนำมาใช้ภายในโครงการ

- เป็นศูนย์วิทยาศาสตร์ที่ขยาย เพื่อรองรับการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้แก่ผู้ที่มีความสนใจในเรื่องราวของวิทยาศาสตร์

- ศึกษาลักษณะการออกแบบภายในที่มีลักษณะ ที่ทันสมัยตอบสนองความรู้สึกละเอียดและบรรยากาศในการชมนิทรรศการ

- ศึกษารูปลักษณะในเรื่องราวการ DESIGN ภายในโครงการเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ภายในโครงการ

#### ส่วนที่ศึกษา

- โถงต้อนรับ
- นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
- นิทรรศการ โลกควาเคราะห์
- นิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ

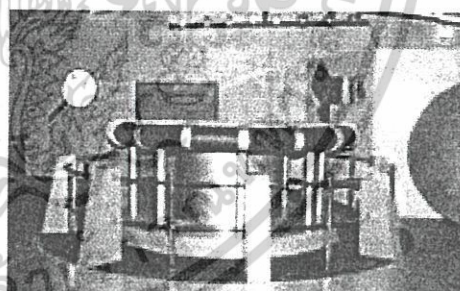
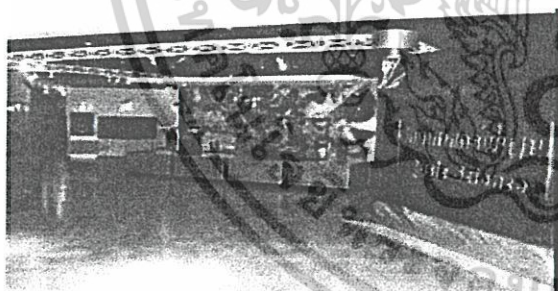
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะการจัดแสดง

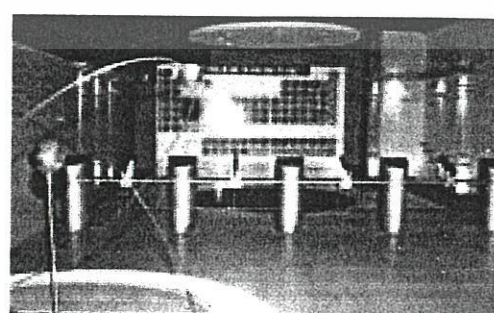
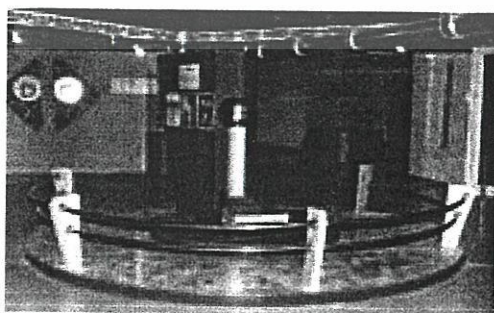
บริเวณส่วน โถงภายในอาคารมีลักษณะเป็น โถงโล่งเพื่อสามารถรองรับการเข้าชม ในลักษณะต่างๆอย่างทั่วถึง วัสดุที่ใช้ บริเวณส่วนพื้นเป็น หินขัด และกระเบื้องยางที่มีลักษณะ สามารถทนแรงเสียดทานได้อย่างดี และในส่วนจัดแสดงที่ศึกษาเป็นส่วน เป็นนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับพระปรีชาสามารถของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาล ที่ 9 ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทรงพัฒนาส่งเสริมให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงมีแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน และน้ำ การประดิษฐ์ คิดค้นทางวิทยาศาสตร์ เช่น กังหันน้ำชัยพัฒนา คิดค้นทฤษฎีใหม่ทางการเกษตร ศูนย์ศึกษา การพัฒนาภูมิภาคต่างๆ เชื้อนปัสถะผลิตอิฐ การใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก ในส่วนนี้มีลักษณะ การจัดแสดงเพื่อเข้ากับลักษณะทางสถาปัตยกรรมตัวอาคาร ลักษณะบรรยากาศใช้โถงสีที่มี ลักษณะอบอุ่นด้วยสีครีม หรือสี ไข่ไก่เพื่อแสดงความรักและความอบอุ่นพระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัว

### 1. นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นบาน

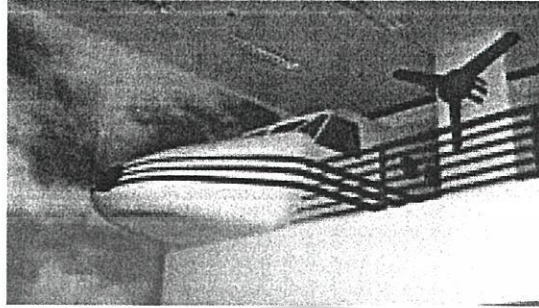
เป็นนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ คณิตศาสตร์ ภายในนิทรรศการรวบรวมเครื่องเล่นที่ผู้ชมสามารถจับต้อง สัมผัสเล่นได้ มากกว่า 80 ชนิด เช่น



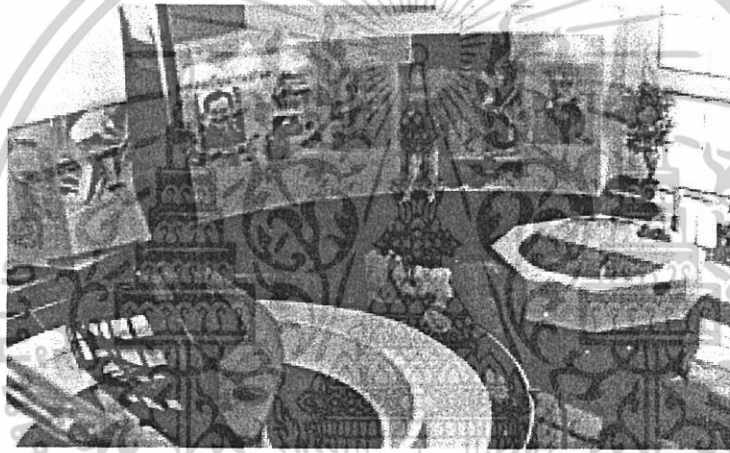
ภาพทางเข้าส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐานและอุปกรณ์เครื่องเล่นต่างๆ



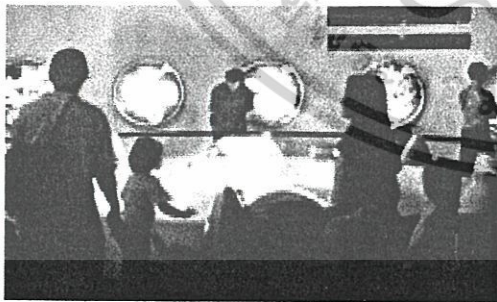
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงนิทรรศการสื่อสาร แสดงเกี่ยวกับการสื่อสารด้านต่างๆ

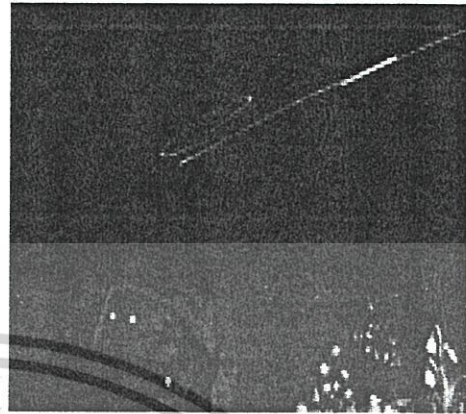
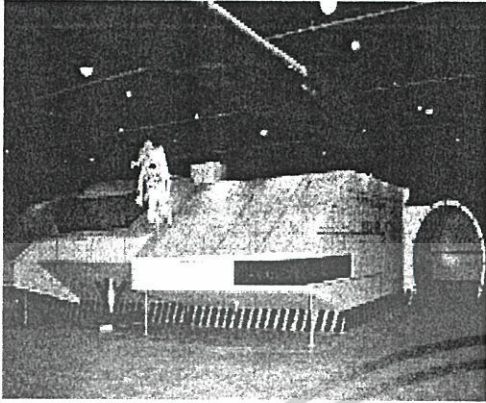


แสดงลักษณะบรรยากาศส่วนจัดแสดงความรู้เกี่ยวกับพระปรีชาสามารถของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาล ที่ 9 ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

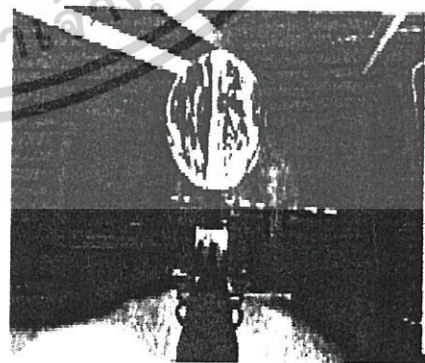
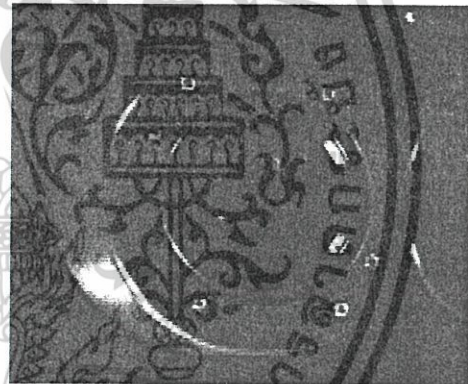
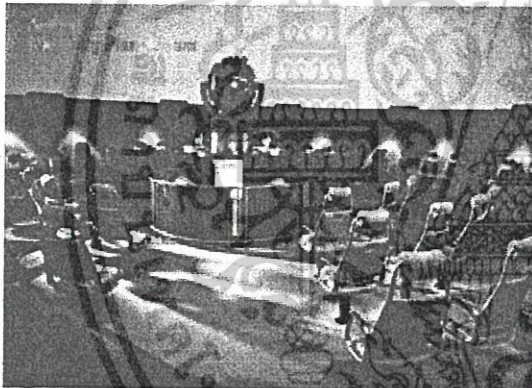


แสดงลักษณะบรรยากาศส่วนจัดแสดงความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวระบบสุริยะ จักรวาล การแล่นขี ยานอวกาศ ทางช้างเผือก การเดินทางสู่อวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะบรรยากาศส่วนจัดแสดงความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวระบบ  
สุริยะจักรวาล การแตกซี่ ในลักษณะการบรรยายการจัดแสดง



ภาพ แสดงลักษณะส่วนจัดแสดง โลกดาวเคราะห์ อากาศ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.22 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 2

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	บริเวณชั้นที่1 มีพื้นที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า โครงสร้างรับเสาคานน้ำหนัก
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เป็นลักษณะแบบตายตัว
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว และใช้มัลติมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว สีส่วนใหญ่เป็นกระจกสีค่า และสีเทาของผนังเบาให้ ความน่าสนใจน่าค้นคว้า พรม กระเบื้องยาง กระจกค่า โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4.ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5.ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

**ข้อดี** - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

**ปัญหา** - ทางสัญจรไม่เป็นในแนวทางเดียวกัน

**ลักษณะการนำมาใช้**

1. ศึกษาเนื้อหาข้อมูลในเชิงวิชาการและเทคนิคการจัดแสดง นำมาจัดแสดงภายในโครงการในลักษณะการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เกี่ยวพันกับหัวข้อการจัดแสดงภายในโครงการ
2. ศึกษาเทคนิคในการนำเสนอส่วนวัตถุจัดแสดงที่มีลักษณะการจัดวัตถุจัดแสดงที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมของผู้เข้าชมการแสดง
3. ศึกษาการจัดแสดงในส่วนนิทรรศการชั่วคราว ในลักษณะหัวข้อการจัดแสดงและรูปแบบลักษณะในด้านการ DESIGN เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดแสดงภายในโครงการ
4. ศึกษารูปแบบการจัดลักษณะข้อมูลเชิงวิชาการเพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้ชมให้

**สนใจในเนื้อหาการจัดแสดง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.14.3 อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หวังกอ

(KING MONGKUT MEMORIAL PARK OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)

ประเภทของอาคาร : อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง : 81 หมู่ 4 ต.คลองวาฬ อ. เมือง จ. ประจวบคีรีขันธ์ 77000



พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเป็นนักดาราศาสตร์ไทย ผู้ยิ่งใหญ่ ทรงคำนวณ การเกิด สุริยุปราคา เต็มดวงวันที่ 18 สิงหาคม 2411 ล่วงหน้า 2 ปี และเสด็จพระราชดำเนินพร้อม ทูตานุทูต แยกต่างประเทศ และข้าราชการบริพาร ทอดพระเนตร สุริยุปราคาครั้งนั้นปรากฏการณ์ขึ้น ตรงตามที่ พระองค์ ทรงคำนวณ ไว้ทุกประการ พระอัจฉริยภาพเป็นที่เลื่องลือ ขจรขยายปวงชนชาวไทย ถวาย พระราชสมัญญานาม ทรงเป็น "พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย" และเป็นที่มา ของการสร้าง อุทยานวิทยาศาสตร์ พระจอมเกล้า ณ หวังกอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นอนุสรณ์สถาน แก่พระองค์

#### วัตถุประสงค์ของนิทรรศการ

1. นิทรรศการส่วนนี้ มีจุดเน้นเพื่อน้อมรำลึกถึง พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ในฐานะ ทรงเป็นนักดาราศาสตร์ไทยผู้ยิ่งใหญ่ ทรงคำนวณการเกิด สุริยุปราคาเต็มดวงวันที่ 18 สิงหาคม 2411 ล่วงหน้า 2 ปี และเสด็จพระราชดำเนิน พร้อมทูตานุทูต แยกต่างประเทศ และข้าราชการบริพาร ทอดพระเนตร สุริยุปราคาครั้งนั้นปรากฏการณ์ขึ้น ตรงตามที่พระองค์ทรงคำนวณไว้ทุกประการ พระอัจฉริยภาพ เป็นที่เลื่องลือ ขจรขยายปวงชนชาวไทย ถวายพระราชสมัญญานาม ทรงเป็น "พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย" และเป็นที่มาของการสร้าง อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หวังกอ จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ เป็น อนุสรณ์สถานแก่พระองค์

2. ให้ความรู้เกี่ยวกับพระราชประวัติ ร.4 โดยสังเขป ความสนพระทัย วิชาดาราศาสตร์ การเสด็จ พระราชดำเนินทอดพระเนตร สุริยุปราคาที่หวังกอ

3. เน้นการจำลองการเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง เพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้ชมเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นการบังกัน ขณะดวงจันทร์ เคลื่อนเข้าบังหน้าดวงอาทิตย์มีคัมภีร์มหาดวงชั่วขณะหนึ่ง

4. ให้ความรู้เรื่องสุริยุปราคาเต็มดวงครั้งสำคัญในอดีต และสุริยุปราคาเต็มดวงที่จะเห็นได้ใน ประเทศไทย ในอนาคต ซึ่งครั้งต่อไปจะเห็นได้ในปี 2613 และจะผ่านจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์อีกครั้ง

### สิ่งที่ทำการศึกษา

1. ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร
2. ห้องกิจกรรมต่างๆ
3. นิทรรศการวิทยาศาสตร์

### ส่วนที่ทำการศึกษา

#### 1. อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

##### โซนที่ 1 การทดลองทางวิทยาศาสตร์

- การกำเนิดชีวิต
- ชีววิทยา
- ประสาทสัมผัส
- ตารางธาตุ
- การชั่ง ตวง วัด
- ชุดทดสอบ

##### โซนที่ 2 วิศวกรรมน้อย

- เซลแสงอาทิตย์
- เครื่องยนต์
- หุ่นกระบอกไฟฟ้า
- รอก
- จักรยานกำเนิดไฟฟ้า
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- การแปลงพลังงาน

##### โซน 3 อิเล็กทรอนิกส์ปฏิบัติการ

- วิทยุแร่
- เครื่องหรีไฟ ( คีมเมอร์ )
- วงจรขยายเสียง



แผนผังอาคารจัดแสดงภายใน  
อุทยานวิทยาศาสตร์ ณ หัวกอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รีโมท
- วงจรบันทึกละเอียด
- เครื่องตั้งเวลา
- สวิตช์เสียง
- สวิตช์สัมผัส
- สวิตช์แสง
- หลอดไฟ
- วงจรหัวก้อย
- วงจรกันขโมย

#### โซนที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิต

- ประมง
  1. การทำประมงชายฝั่ง
  2. การทำประมงเรืออวนลากขนาดเล็ก
  3. การทำประมงเรืออวนลากขนาดใหญ่
- การทำนาเกลือ

#### 2. อาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำห้วยกอ

ภายในประกอบลักษณะการแบ่งพื้นที่ 6 ส่วนคือ

- อัจฉริยะโลกสีเขียว
- จากขุนเขาสู่สายน้ำ
- สีสันแห่งท้องทะเล
- เปิดโลกใต้ทะเล
- พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ
- ส่วนกิจกรรมปฏิบัติการ

#### 3. อาคารดาราศาสตร์ ประกอบด้วย 3 หลังคือ

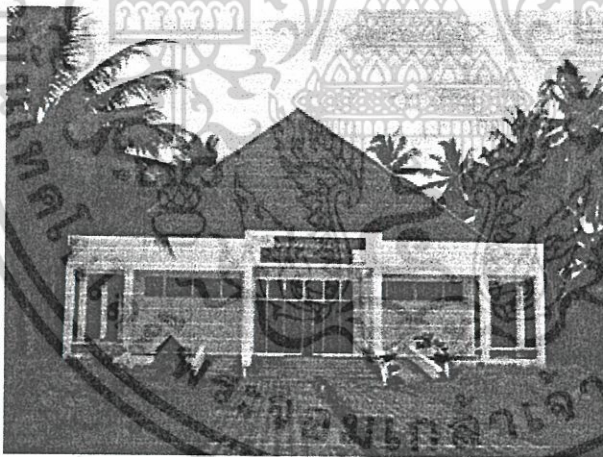
- อาคารพันทิวาทิต
- พันพินิจจันทราร
- คาราทศนีย์

ภายในประกอบฐานการเรียนรู้ 11 ฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บันทึก กษัตริย์ยศ
- โลกอนาคต
- เทคโนโลยีเพื่ออาชีพ
- โลกของเด็ก
- ฟากฟ้า ณ หัวอก
- พระบิดาวิทยาศาสตร์ไทย
- มนุษย์กับดวงดาว
- กษัตริย์ราชวงศ์ไทยกับดาราศาสตร์
- ร่วมใจชาวประจวบ
- ความเป็นไปในจักรวาล
- เทคโนโลยีอวกาศและเอกภพ

### 1. นิทรรศการ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน



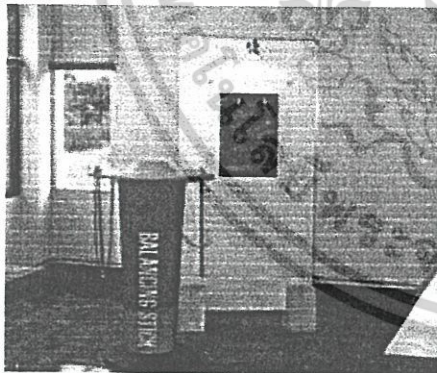
ภาพอาคารวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

เป็นส่วนที่นำความรู้ขั้นพื้นฐาน ทางด้าน วิทยาศาสตร์ มาแสดง เพื่อให้ผู้ชม ได้  
เข้าใจ หลักการ ทางวิทยาศาสตร์ ง่ายๆ จากการทดลอง และดูของจริง ซึ่งจะช่วยให้มีความเข้าใจ  
เรื่อง ธรรมชาติ มากขึ้น ประกอบด้วย เรื่องราวต่างๆ คือ

- ไม้ทรงตัว Balancing Stick
- สองล้อ Downhill Race
- ลูกบอลลอย Balancing Ball

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

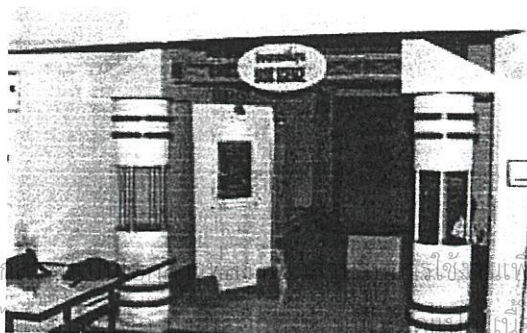
- วาดลวดลาย Harmonograph
- วิธี โต้ัง Projectile
- แม่เหล็กตกท้อ Fall
- ลบเหลี่ยม Non-Round Roller
- กระแสไฟไต่ลวด Jacob's Ladder
- จุดศูนย์ถ่วง ( Center of Gravity
- กรวยซ้อนศร Double Cone
- เกี่ยวพัน Pendulam Relative Motion
- วงล้อทรงตัว Bicycle Whell Gyro
- แผ่ออก Divergent
- โคมลอย Hot Air Balloon
- สั่นสะเทือน Vibrate
- แรงยกในอากาศ Lift
- เคลื่อนไหว Momentum
- เส้นโค้งของน้ำ Water Spinner
- แสงโค้ง Mirage



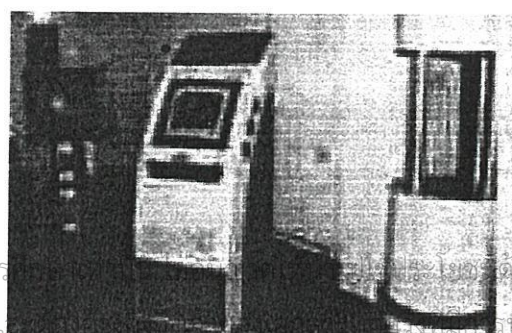
ไม้ทรงตัว Balancing Stick  
จัดแสดงเป็นบอร์ดและแท่น



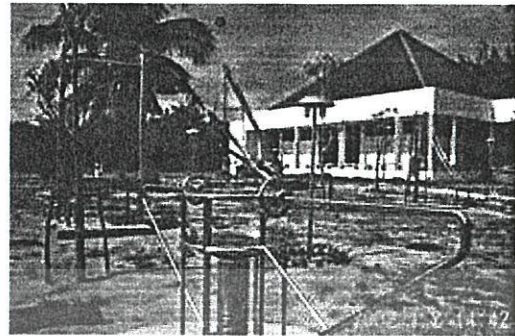
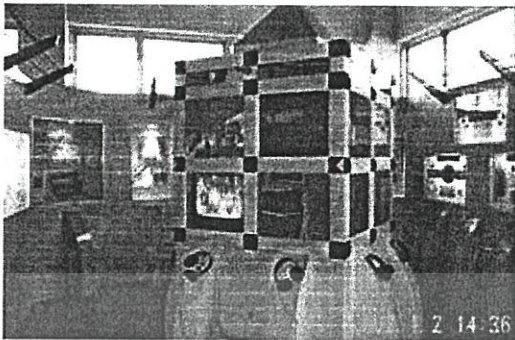
วงล้อทรงตัว Bicycle Whell Gyro  
จัดแสดงเป็นแท่นสาธิต



เอ... ไซ่ง... เพื่อการ...  
... เนื้อหาแ...



... และ... ด้านการค้ำ...  
... นำไปใช้



### ตาราง แสดงการศึกษา โครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารสี่เหลี่ยมจัตุรัส คอนกรีตชั้นเดียว
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์สามารถปรับเปลี่ยนได้ เป็นลักษณะแบบลอยตัว
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว และใช้ มัลติมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว สีสันใหญ่เป็นสีน้ำตาลสวยงาม และสีเทาของผนังเบาให้ความน่าสนใจน่าค้นคว้า พรม กระเบื้องยาง ก้ออิฐฉาบปูนเรียบ โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4. ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5. ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

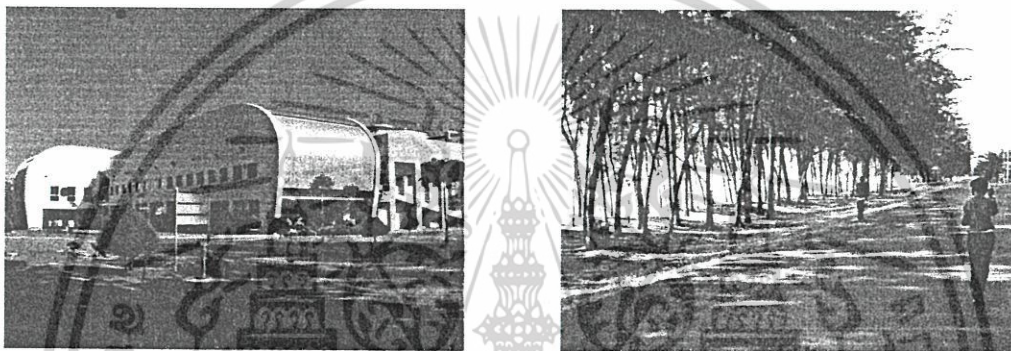
**ข้อดี** - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเร้าใจกับผู้เข้าชม

**ปัญหา** - ทางสัญจรไม่เป็นในแนวทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. อาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

อาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หว้ากอ อยู่ในพื้นที่ ภายในอุทยานแห่งชาติ นับเป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งมีลักษณะการตกแต่งที่มีความทันสมัยแห่งหนึ่ง ลักษณะรูปแบบทางสถาปัตยกรรมภายนอกมีลักษณะ มีความทันสมัยและแปลกตา ในลักษณะการสร้างค้ำนึ่งถึงการจัดวางแปลนอย่างน่าสนใจ และตั้งอยู่ในพื้นที่เหมาะสม สำหรับการเข้าชมและร่วมกิจกรรมภายใน โดยลักษณะ LOGATION ตั้งในส่วนที่ติดกับทะเลเหมาะสำหรับผู้เข้าชม ได้พักผ่อนทางอารมณ์หรือในลักษณะมาภายในกลุ่มครอบครัว หรือ คณะ นักเรียน นักศึกษา



ภาพที่ 2.87 แสดงลักษณะทางสถาปัตยกรรมพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเล หว้ากอ  
ลักษณะการจัดแสดง

1. ลักษณะส่วน โถงบริเวณทางเข้า เป็นส่วนที่เข้ามาจากบริเวณทางเข้า เป็นส่วนที่สามารถรองรับผู้เข้าชมได้อย่างมากในลักษณะเป็นหมู่คณะ ประกอบด้วย ส่วน COUNTER INFORMATION สำหรับติดต่อ หรือประสานงาน หรือในลักษณะแนะนำ ส่วนจัดแสดงแก่ผู้เข้าชม

2. ลักษณะในการตกแต่ง เค้นชัดในด้าน CONCEPT ในการตกแต่ง มีลักษณะการ DESIGN ที่สอดคล้อง และการใช้ MATERIOL ที่มีลักษณะสีสันสดใส ดึงดูดความสนใจแก่เด็ก และ ผู้ชม ลักษณะในการตกแต่งมีลักษณะ การนำหุ่นจำลองขนาดใหญ่เป็นลักษณะปลาฉลาม คิดตั้งแบบเขวน เป็นจุดเด่นที่ดึงดูดความสนใจ ในเรื่องราว CONCEPT เป็นลักษณะโลกใต้น้ำอย่างชัดเจน ลักษณะการใช้สัญลักษณ์ ชัดเจน และมีรูปแบบการ DESIGN และในส่วนชั้นสองบริเวณทางเข้า เป็นส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม เป็นลักษณะ COUNTER กำหนดทางเข้าออก อย่างชัดเจน พร้อม ป้ายบอกอย่างชัดเจน

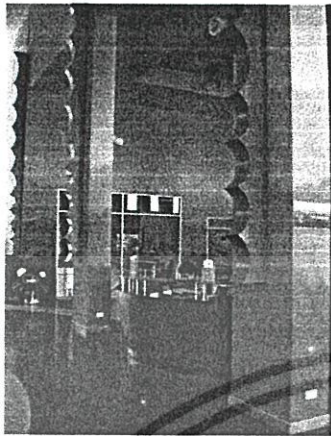
3. ลักษณะส่วนอื่นๆในบริเวณเดียวกัน เป็นส่วนมุมพักผ่อน หรือพักผ่อน ที่มีลักษณะ ที่สอดคล้องกับส่วน HALL และลักษณะในการ DESIGN เป็นลักษณะนำรูปแบบสัตว์ในโลกลงน้ำใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

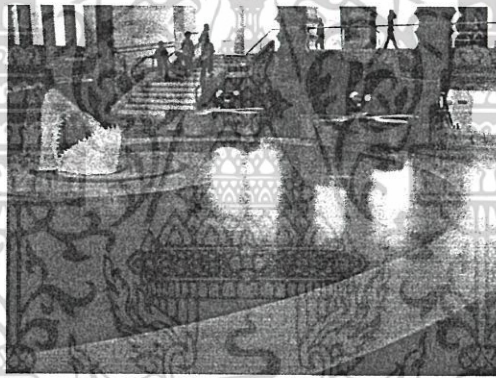
4. ในส่วนแรกเป็นส่วน ขุนเขาและสายน้ำเป็นส่วนนำเสนอในเรื่องราวทัศนียภาพ ภูมิลักษณะ ของแม่น้ำในลักษณะต่างๆ ลักษณะในการนำเสนอและการตกแต่ง เป็นลักษณะเป็นห้องมืด เน้นจุดเด่นในส่วนผู้จัดแสดง บรรยากาศมีความลึกซึ้ง ที่น่าสนใจ การ DESIGN ผนังเป็นลักษณะโค้งซึ่งสามารถมองเห็นในมุมต่างๆ ในส่วนการนำเสนอข้อมูล ซ่อนไฟบริเวณใต้เกิดความชัดเจนในการอ่าน ส่วนบริเวณส่วนกลางจุดเป็นลักษณะ แทนจัดแสดงโดยผู้ชมสามารถเดินชมได้โดยรอบ และมีลักษณะ DESIGN ที่มีความน่าสนใจ เทคนิคในการจัดแสดง มีลักษณะการนำบรรยากาศ ของทัศนียภาพ ในที่ต่างมาใช้ และมีการใช้ SUND ที่ช่วยทำให้บรรยากาศเกิดความสมจริง โดยผู้ชมสามารถ จินตนาการภาพตามอย่างอิสระ ในส่วนนี้มีลักษณะการแบ่งห้องบรรยาย เพื่อให้ความรู้แก่ผู้เข้าชมเพิ่มเติมในลักษณะ มัลติมีเดีย เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่าย และเกิดความเพลินเพลินในจัดแสดง ลักษณะการ DESIGN มีความน่าสนใจโดยลักษณะในการ DESIGN เป็นแท่นวางบริเวณส่วนจัดแสดง ซึ่งเป็นลักษณะตู้ไฟ เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการอ่าน และมีระยะ ความสูงที่เหมาะสมกับเด็ก ลักษณะ เค้นในการนำเสนอข้อมูล มีลักษณะเป็นทรงสามเหลี่ยม สามารถหมุนได้โดยรอบ ประหยัดเนื้อที่ใน ส่วนจัดแสดง

5. ลักษณะวัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง เนื่องจากเป็นทางลาดเอียง จึงมีการนำวัสดุ ที่สามารถลดความถี่นไหวโดยใช้วัสดุ TEXTURE ที่เป็นลักษณะของทรายมาใช้ในการตกแต่ง นอกจากนี้ลักษณะการเปิดผนังโดยการใส่กระจกใสกันเพื่อให้ลักษณะภายในบริเวณมีลักษณะที่เชื่อมโยงติดต่อกัน จนถึงส่วนบริเวณอุโมงค์ปลา

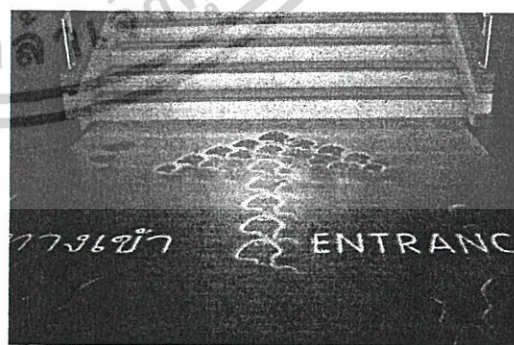
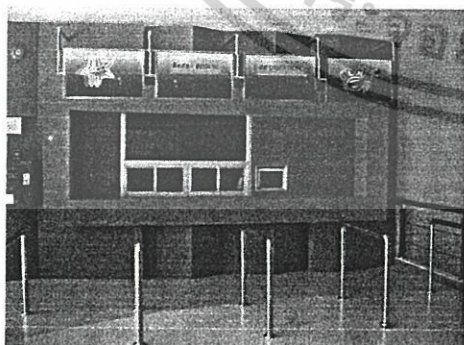
6. ลักษณะการใช้ ป้ายสัญลักษณ์มีความชัดเจนโดดเด่นในเรื่องราวการนำมาประยุกต์ใช้ สามารถเข้าใจได้โดยง่าย โดยใช้รูปภาพที่เป็นสื่อ สัญลักษณ์ในการบอกทาง ความหมายห้ามหรือเตือน



แสดงส่วนโถงต้อนรับบริเวณชั้นล่างส่วนจัดแสดง ในลักษณะการ DESIGN และ SPACE ที่สามารถรองรับผู้เข้าชมได้อย่างทั่วถึง

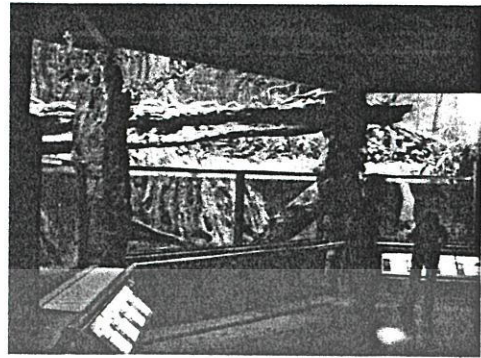
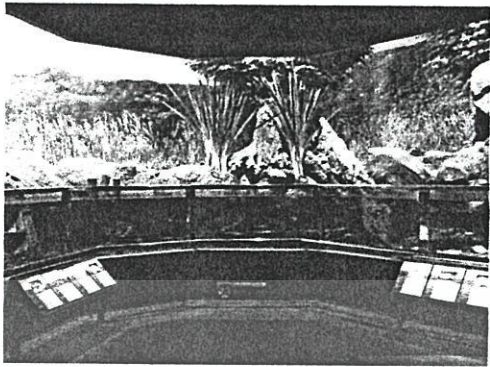


แสดงส่วนพักคอยภายในอาคารพิพิธภัณฑ์สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

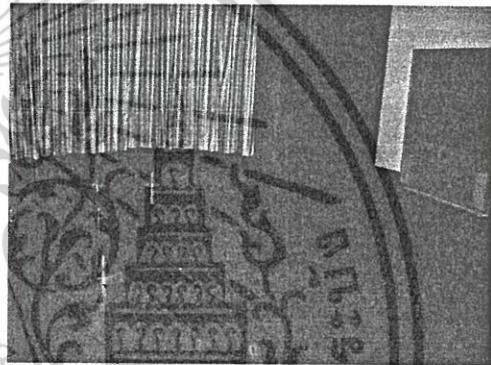


แสดงบริเวณส่วนขายบัตรและลักษณะการติดต่อแยกกับส่วนประชาสัมพันธ์ และสัญลักษณ์ในการบอกทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงบรรยากาศในการจัดแสดงภายใน และลักษณะการนำเสนอข้อมูล

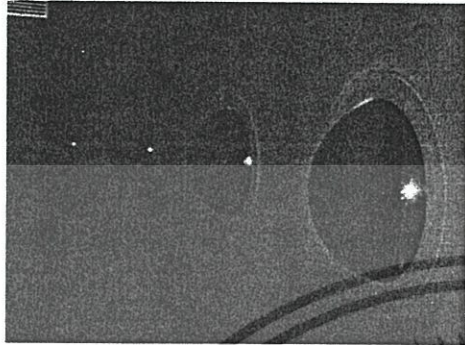


แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณกลางห้องและส่วนห้องบรรยายการแสดง

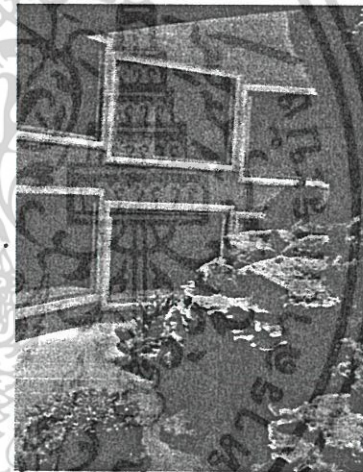


แสดงลักษณะการ DESIGN ในส่วนข้อมูลเชิงวิชาการ ที่สามารถประหยัดเนื้อที่ในจัดแสดง

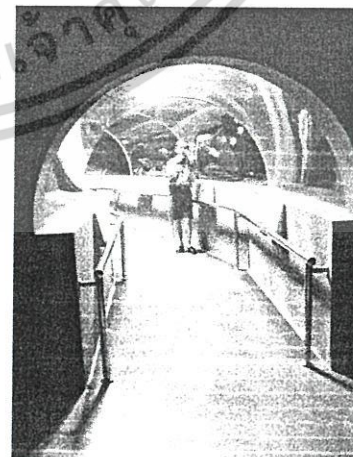
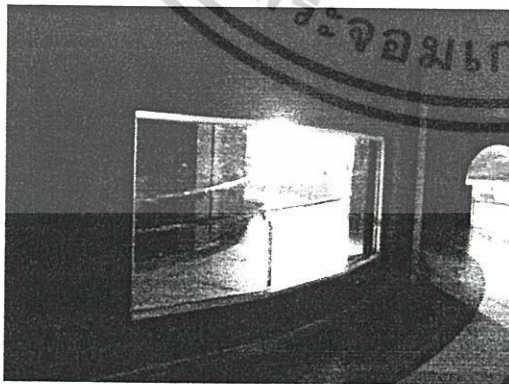
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ การ DESIGN ผนังที่ว่างให้เกิดความน่าสนใจช่วยเพิ่มบรรยากาศให้เกิดความน่าสนใจ

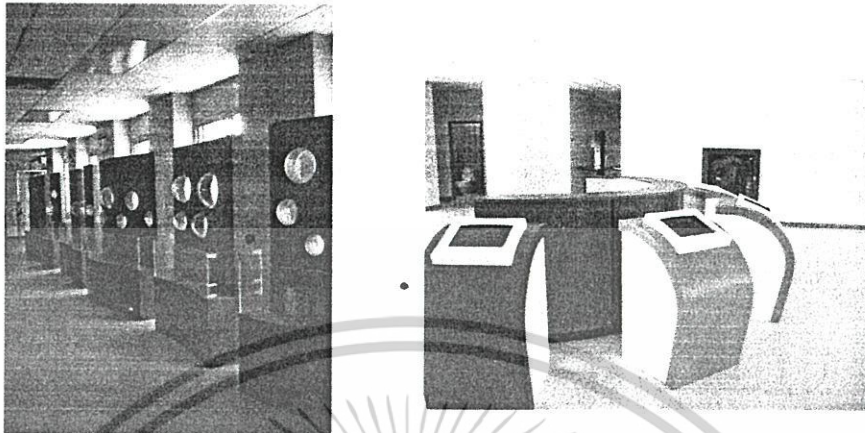


ภาพที่ 2.95 แสดงการใช้วัสดุในการตกแต่งที่คำนึงถึงความปลอดภัย แก่ผู้เข้าชมการแสดงผลและการเจาะผนังเพื่อสามารถเดินชมได้โดยรอบ

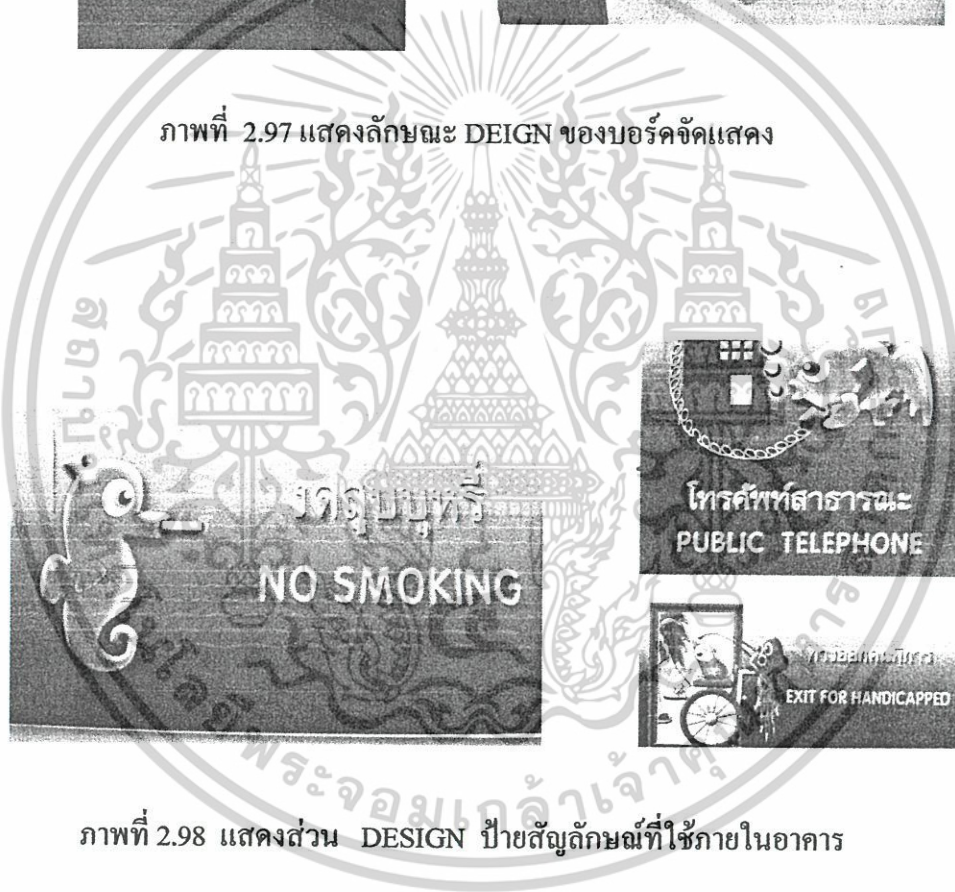


ภาพที่ 2.96 แสดงการ DESIGN ในส่วนที่เชื่อมต่อกัน และการใช้ SPACE ในการออกแบบให้เกิดความลงตัวในเนื้อที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.97 แสดงลักษณะ DESIGN ของบอร์ดจัดแสดง



ภาพที่ 2.98 แสดงส่วน DESIGN ป้ายสัญลักษณ์ที่ใช้ภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	อาคารสี่เหลี่ยมจัตุรัส คอนกรีตชั้นเดียว
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เป็นลักษณะแบบตายตัว
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว และใช้ มัลติมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว สีส่วนใหญ่เป็นกระจกสีดำ และสีเทาของผนังเบาให้ ความน่าสนใจน่าค้นคว้า พรม กระเบื้องยาง กระจกดำ โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4.ระบบไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5.ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

**ข้อดี** - ลักษณะส่วนโถงบริเวณทางเข้า เป็นส่วนที่เข้ามาจากบริเวณทางเข้า เป็นส่วนที่สามารถรองรับผู้เข้าชมได้อย่างมากในลักษณะเป็นหมู่คณะ

**ปัญหา** - ความต่อเนื่องในลักษณะการจัดแสดง ในส่วนนี้ยังขาดความต่อเนื่อง เนื่องจากลักษณะการจัดแสดงติดต่อกัน ในเนื้อหาแตกต่างกันออกไป

### ลักษณะการนำมาใช้

1. ลักษณะการศึกษาในส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทางทะเล เพื่อศึกษาในลักษณะการ DESIGN และ CONCEPT รูปแบบลักษณะทางสถาปัตยกรรม ที่มีลักษณะแตกต่างกับพิพิธภัณฑ์โดยทั่วไปในเรื่องราวการใช้ SPACE ที่ไม่ตายตัว และคล้ายคลึงกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความรู้สึกและบรรยากาศที่สอดคล้องกับการจัดแสดง
2. ศึกษาลักษณะการกำหนด FUNCTION ในการจัดตั้งที่แยกออกจากกัน เพื่อสะดวกต่อการเข้ารับการติดต่อจากผู้ให้บริการในลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

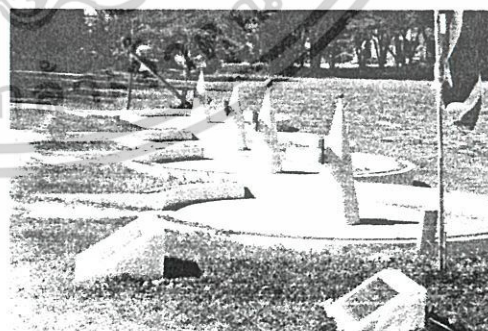
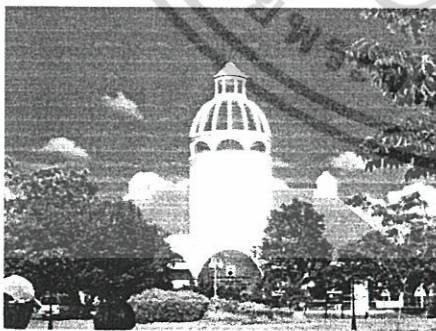
3. ศึกษาการกำหนดป้ายสัญลักษณ์ในจุดต่างๆที่มีความชัดเจนตามความสำคัญภายในการจัดนิทรรศการ

4. ศึกษาการนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อนในเนื้อที่สามารถใช้เนื้อที่ในการจัดการแสดงได้มากขึ้นและข้อมูลที่เพียงพอต่อการจัดแสดง

5. ศึกษาการใช้วัสดุ ในการจัดแสดงภายใน และระบบการทำงานการจ่ายลมเครื่องปรับอากาศไม่ให้เกิดความรู้สึกที่อึดอัดระหว่างการชมนิทรรศการ เนื่องจากสิ่งจัดแสดงเป็นลักษณะปิดตายจากภายนอกจึงศึกษาในวัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง และบรรยากาศที่ใช้ในการจัดแสดงเพื่อให้ผู้ชมเกิดความคล้อยตาม

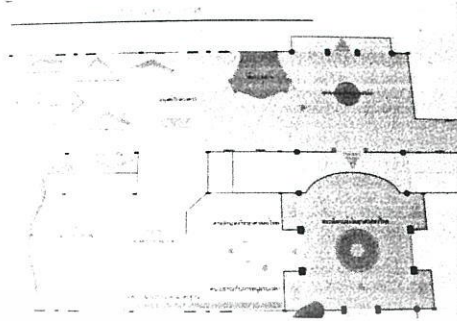
### .3 ส่วนอาคารดาราศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ หวังกอ

ลักษณะส่วน อาคารดาราศาสตร์ แบ่งส่วนจัดแสดงเป็นส่วนๆ แยกประเภทและเทคนิค เนื้อหาอย่างชัดเจน ลักษณะทางสถาปัตยกรรมแตกต่างจากพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ โดยจะเพิ่มเติมในบริเวณชั้นคาเฟ่ เป็นลักษณะหอคิวตาว ส่องกล้องเพื่อชมลักษณะดวงดาวในเวลากลางคืน ส่วนบริเวณด้านหน้าจัดเป็นส่วน นิทรรศการในลักษณะกลางแจ้ง เป็นลักษณะ การเคลื่อนย้ายของดวงดาว โดยใช้แสงเงาเป็นสื่อในการจัดแสดง พร้อม ข้อมูลนำเสนอทางวิทยาศาสตร์ลักษณะทางสถาปัตยกรรม มีความเป็น ตะวันออก โดย สังกัดจากลักษณะความเป็น อาร์ทโค้งในลักษณะการ DESIGN เป็นอาคารขนาดใหญ่ ในการเดินทาง สามารถเดินทาง ได้ในหลายลักษณะ อย่างทั่วถึง ทั้งทางรถยนต์ หรือทางเรือ



ภาพที่ 2.99 แสดงอาคารดาราศาสตร์หวังกอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงผังอาคารภายในอาคารดาราศาสตร์ หว้ากอ

### 1. อาคารดาราศาสตร์ ประกอบด้วยอาคาร 3 หลังคือ

- อาคารพื้นที่วาทิต
- พันพิณจันทราร
- ดาราทัศน์

ภายในประกอบฐานการเรียนรู้ 11 ฐาน

- 1.1 บันทึกลับกษัตริย์ศ
- 1.2 โลกอนาคต
- 1.3 เทคโนโลยีเพื่ออาชีพ
- 1.4 โลกของเด็ก
- 1.5 ฟากฟ้า ณ หว้ากอ
- 1.6 พระบิดาวิทยาศาสตร์ไทย
- 1.7 มนุษย์กับดวงดาว
- 1.8 กษัตริย์ราชวงศ์ไทยกับดาราศาสตร์
- 1.9 ร่วมใจชาวประจวบ
- 1.10 ความเป็นไปในจักรวาล
- 1.11 เทคโนโลยีอวกาศและเอกภพ

### อาคารหอดูดาว

1. อาคารหอดูดาวลักษณะส่วนบริเวณทางเข้าเป็นลักษณะทางเชื่อมต่อ อาคารจัดแสดง กับส่วนอาคารมีลักษณะเป็นรูปโคม ในส่วนนี้จัดแสดง ในเรื่องราวพัฒนาการทางดาราศาสตร์ แนะนำเสนอประวัติ ลักษณะการเกิดดวงดาว หรือประวัติ ของนักวิทยาศาสตร์

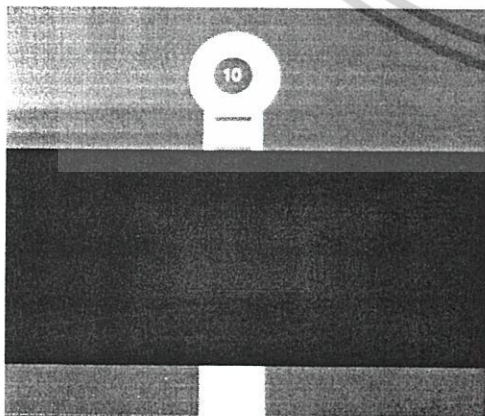
2. เรื่องราวพัฒนาการกล้องดูดาว ลักษณะภายในเป็นลักษณะส่วนโถง จัดแทนจัดแสดงบริเวณตรงกลางสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เป็นลักษณะ การนำรูปแบบลักษณะกล้องดูดาว ในสมัยครั้งอดีตกาลจนถึงปัจจุบัน ในลักษณะที่เป็นแบบของจริงเพื่อให้เกิดความรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และความเข้าใจได้อย่างชัดเจน พร้อมข้อมูล พื้นฐานที่ปรากฏที่มาอย่างชัดเจนและ ลักษณะ โฉง ภายในมีลักษณะการชมเป็นลักษณะบันไดเวียน เล่าเนื้อหาการเกิด โลกตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ จนถึง ปัจจุบัน จนถึงชั้นบนสุดในส่วนชั้นล่างจัดแสดง โฉงในลักษณะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดย ผู้ชมสามารถ มีการปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้อย่างชัดเจน ในส่วนโฉงชั้นล่างสามารถ รองรับผู้เข้าชมจำนวนมาก ประมาณ 10 - 15 คน ลักษณะพื้นใช้วัสดุแกรนิต สีดำเพื่อให้เกิด บรรยากาศ หวังจักรวาล

3. จัดแสดงแบ่งออกเป็นทั้งหมด 4 ชั้น สามารถศึกษาข้อมูลทั้งจากด้านล่าง และด้านบนได้อย่างชัดเจน โดยส่วนบริเวณราวบันไดเป็นการนำเสนอในเรื่องราว วิวัฒนาการโลก อดีตจนถึงปัจจุบัน ลักษณะในรูปแบบการจัดแสดง เป็นการกล่าวประวัตินักวิทยาศาสตร์ที่มี ชื่อเสียงในด้านต่างในลักษณะสรุปย่อ และรัดกุม เพื่อผู้ชมสามารถใช้เวลาในการเข้าชมอย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้พื้นที่ภายในแออัดจนเกินไป

4. ลักษณะในรูปแบบการ DESIGN ในลักษณะการจัดแสดงกราฟิก ติดกับผนัง สามารถเดินชมได้โดยรอบ โดยรวมยังไม่เกิดความโดดเด่นในเรื่องราว DESIGN เน้นในส่วน เนื้อหาที่ใช้ในการจัดแสดง โดยสามารถเดินชมเป็นลักษณะการกล่าวถึง การเกิด โลกในยุคสมัยดึกดำ บรรพ์จากบริเวณชั้นล่างจน ชั้นบนสุด และด้วยลักษณะทางออกเป็นแบบเข้าออกทางเดียวผู้ชม สามารถย้อนกลับบริเวณทางออกและชม เนื้อหาข้อมูลทางย้อนกลับได้เพื่อให้เกิดความเข้าใจและ การจดจำ

#### ลักษณะการจัดแสดงนิทรรศการพื้นที่นิทรรศการ



#### แสดงแผนผังอาคารพื้นที่นิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาคารพันพิณจันทร์

1. ส่วนจัดแสดง อาคาร พันพิณจันทร์ เป็นลักษณะอาคาร แยกตัวออกจาก หอคิวดาวภายในอาคารลักษณะภายในอาคารมีการจัดแสดง เรื่องราวดาราศาสตร์ พร้อมเทคนิคในการจัดแสดงที่น่าสนใจลักษณะภายในอาคารประกอบด้วยสำนักงาน ส่วนรักษาความปลอดภัย และส่วนจำหน่ายของที่ระลึก เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถ หาข้อมูลเพิ่มเติมหรือติดต่อประสานงานอย่างสะดวก และรวดเร็ว มีการนำลักษณะ ความเป็นไทยผสมผสานในการออกแบบ เพื่อระลึกถึงความสำคัญ ของพระมหากษัตริย์ ส่วนจำหน่ายของที่ระลึกยังไม่มีลักษณะการ DESIGN

2. ส่วนบริเวณพักผ่อนมีลักษณะการตกแต่งโดยใช้ ดินเผา กรูบริเวณผนัง เล่าเรื่องราวเกี่ยวกับดาราศาสตร์ไทย สอดคล้อง กับจุดประสงค์ในการนำเสนอ ในบรรยากาศอารมณ์ ในการเข้าชมในลักษณะความเป็นไทย และมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ส่วน พักคอย ยังมี ส่วน เครื่องเล่นเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ให้ผู้สามารถ ทำการทดลองได้ด้วยตนเอง ช่วยทำให้ผู้ชมฝึกฝน ในด้านสมาธิ

3. ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราวแบ่งเป็น 2 ส่วน ในลักษณะเทิดพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว กล่าวถึงชีวประวัติ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ ของพระองค์ลักษณะบอร์ดจัดแสดงเป็นลักษณะ บอร์ดสำเร็จ สามารถพับเก็บได้โดยง่าย ใช้แสง ไฟ DROW LIGHT ช่วยสร้างบรรยากาศ บอร์ด สีครีมมีลักษณะ ที่อบอุ่น ลักษณะการจัดเรียงง่าย สอดคล้องในเนื้อหาส่วนที่ 2 จัดแสดงในเนื้อหาประวัติความเป็นมา พิพิธภัณฑ์ อาคารดาราศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

4. ชั้นจัดแสดงบริเวณส่วนชั้น 2 เนื้อหาเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์การเรียนรู้ในเบื้องต้น ลักษณะในด้านการตกแต่งประตูบริเวณทางเข้า มีการใช้ลักษณะสีที่สื่อทางด้านดาราศาสตร์ ผสมผสานทางด้าน DESIGN ในส่วนบริเวณด้านหน้า มีลักษณะแนะนำในหัวข้อการจัดแสดงเพื่อง่าย ต่อการศึกษาข้อมูลอย่างถูกต้อง และตรงจุดมุ่งหมายในการเข้าชมลักษณะ บรรยากาศภายใน มีบรรยากาศที่ลึกกลับน่าค้นหา ภายในมุ่งเน้นแสงสว่างเพียง ไฟ DROWLIGHT บรรยากาศมืด เปรียบได้กับห้วงอวกาศ SPACE ภายในมีลักษณะกว้างขวางโอโถง มีลักษณะการตกแต่งฝ้าเพดานให้มีระดับที่แตกต่างกันออกไปโดยเน้นในความสูงจึงทำให้ภายในห้องดูโล่ง และลักษณะ ด้าน ส่วนจัดแสดงในเนื้อหามีความน่าสนใจ

5. ลักษณะในด้าน DESIGN บอร์ดจัดแสดงมีลักษณะ โดดเด่นในด้าน CONCEPT เป็นลักษณะรูปลักษณะ หนังสือเปรียบกับวาความรู้ ที่ควรค่าแก่การค้นหา หรือการค้นพบ อาจมองได้ในหลายแง่มุม แต่จุดประสงค์หลักคือการแสวงหาความรู้ที่อยู่ใกล้ตัวลักษณะในด้าน องค์ประกอบที่ช่วยในด้านการตกแต่ง มีเพียง ไฟ DROWLIGHT .ในส่วนด้านข้อมูล มี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการใช้หุ่นจำลอง ช่วยในการเสริมสร้างทักษะในแง่มุมมองความคิดประกอบ สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจได้โดยง่าย

6. ส่วนจัดแสดง เทคโนโลยีวิชาชีพเป็นลักษณะจัดแสดง ข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นผู้เข้าชมในวัยเด็ก ด้วยลักษณะในการตกแต่ง ที่มีลักษณะสีสันสดใส และในส่วนนี้เป็นลักษณะ การใช้แนวความคิดวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าเกี่ยวกับการทดลองมีลักษณะลำดับความคิดที่ง่าย และสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ในลักษณะวัสดุที่เป็นของจริงรูปแบบการนำมาใช้ อย่างถูกต้อง เช่น เสา 5 ต้น ในลักษณะ TEXTURE ที่มีลักษณะแตกต่างกัน นำเสนอในด้านการตั้งสมมติฐาน ค้นคว้าทดลอง ไล่จนถึงขั้น สมบูรณ์แบบ ที่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย

7. ส่วนจัดแสดงใน หัวข้อพระบิดา วิทยาศาสตร์ไทย เป็นการ นำเสนอเรื่องราวของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เพื่อเทิดพระเกียรติ ที่ทรงมีพระปรีชาสามารถ ในด้านวิทยาศาสตร์ จนเป็นที่ยอมรับคนทั่วโลก ลักษณะในการตกแต่ง บรรยากาศแตกต่างจากส่วนอื่นๆชัดเจน โดยภายในห้องมีการใช้ไฟ DROW LIGHT เป็นตัวควบคุมบรรยากาศโดยรวม ลักษณะในด้านการตกแต่ง มีการนำหุ่นจำลองรูปพระองค์ตั้งสง่าบริเวณกลางห้อง ดูเป็นที่น่าเคารพ และ ยิ่งใหญ่ ตั้งเหนือ โลกอันเป็นฐานตั้งอยู่ สื่อถึงความยิ่งใหญ่ของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทัดเทียมกับหิ้งจักรวาล และในส่วนด้านหลังเป็นลักษณะจิตรกรรมเขียนสี กล่าวถึงสรรพสารคั่นบนฟากฟ้า นภลัย เป็นลักษณะนำความเป็นไทยมาใช้ในส่วนที่ควรค่าแก่การเคารพและเทิดพระเกียรติ ลักษณะฝ้าเพดานเป็นลักษณะกลุ่มดวงดาว ทั้ง 12 ราศี

8. ส่วนจัดแสดงใน เรื่อง มนุษย์กับดวงดาวกล่าวถึงความสัมพันธ์ของดวงดาวกับมนุษย์ ลักษณะในส่วนบริเวณทางเข้ามีลักษณะการนำกระจกเงามาใช้ในการตกแต่งเพื่อให้เกิดการสะท้อน ทำให้ภายในห้อง รู้สึก กว้างขึ้น และเกิดมิติที่น่าสนใจประกอบการใช้แสง จาก หลอดไฟแบบลิ้น ไล้ท์ ทำให้เกิดการเรืองแสงในที่มืด คล้ายกับลักษณะ ดาวฤกษ์ที่มีแสงภายในเป็นลักษณะการให้สังเกต จากตัวผู้ชมที่เป็นลักษณะกลุ่มดวงดาวลักษณะภายในห้องจัดแสดงเมื่อเข้าไปพบบรรยากาศ ที่น่าตื่นตาตื่นใจ เนื่องจากภายในเป็นห้องมืดเป็นลักษณะการจำลองดวงดาวบนท้องฟ้า ในลักษณะรูปแบบจำลองเคลือบสารเรืองแสง ใช้หลอดไฟ DROWLIGHT เพื่อให้เกิดความสว่าง ลักษณะในการตกแต่งมีการใช้กระจกเงา บริเวณผนังเพื่อให้เกิดมิติความกว้างอย่างไม่สิ้นสุดเปรียบกับหิ้งจักรวาลในอวกาศ ภายในบริเวณตรงกลางโล่งสามารถเดินได้โดยทั่ว ให้ความรู้สึก สบายสนให้อารมณ์ในการจัดแสดง ได้เป็นอย่างดี และในส่วนภายใน ยังมีลักษณะเป็นตู้โชว์แสดง อุปกรณ์การศึกษาดวงดาวในตู้กระจกลักษณะการชมผู้จัดแสดงเป็นลักษณะการกดปุ่ม เพื่อให้เกิดแสงไฟภายในตู้ จะพบ อุปกรณ์หนังสือตำรา อื่นๆ ให้ค้นหอย่างน่าสนใจ นอกจากนี้ยังมีการใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงเป็นสื่อในการบอกเล่าข้อมูลประกอบระหว่างการเดินเข้าชม เกิดความเข้าใจตามได้โดยง่าย โดยใช้ระบบเซ็นเซอร์เป็นตัวควบคุม และเพื่อความเข้าใจผู้ชมมากขึ้น ยังมีส่วนมัลติมีเดียร์ เสริมสร้างฐานข้อมูลให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

9. ส่วนจัดแสดงในหัวข้อ กษัตริย์ราชวงศ์ไทยกับดาราศาสตร์ เนื้อหากล่าวเกี่ยวกับพระปรีชาสามารถ ของพระมหากษัตริย์ ไทยเกี่ยวทางด้านวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์ไทย นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ลักษณะในด้านการ DESIGN เป็นลักษณะที่สอดแทรกความเป็นไทย อย่างชัดเจน เช่นรูปแบบซุ้มประตูแบบไทย รวมถึงการตกแต่ง SPAE อย่างชัดเจน บรรยากาศโดยรวมมีความโอโง่ง คล้ายกับ ตำหนักพระราชวัง ลักษณะเรื่องราวการใช้ CONCEPT มีความชัดเจน แตกแยกจากส่วนจัดแสดงส่วนอื่นๆ ที่เน้นในลักษณะความเป็นไทยอย่างชัดเจน รวมถึงการจัดแสง ที่ให้ความรู้สึกอบอุ่น ลักษณะในด้านการนำเสนอในด้านข้อมูล และจัดโชว์ มีลักษณะการนำหุ่นจำลอง รูปภาพ ยังมีส่วน โปรเจกเตอร์ กล่าวถึงพระราชประวัติพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ใช้ระบบเซนเซอร์เป็นตัวควบคุมในการเปิด ลักษณะในการนำเสนอ เครื่องฉายจะลงสู่ผนังอีกด้านหนึ่งลักษณะในการติดตั้งบนที่สูงเพื่อป้องกันผู้คนที่เดินชมงานเดินผ่านทำให้รบกวนสมาธิในการเข้าชม ผนังโค้งทำให้ลักษณะจอภาพมีมิติมากยิ่งขึ้นลักษณะในการนั่งชม รูปแบบ DESIGN เป็นลักษณะศาลาพักผ่อนเพื่อผู้ชมมีลักษณะการเข้าชม ได้อย่างผ่อนคลาย ส่วนจัดแสดงอาณาจักรดาวฤกษ์และเอกภพ



แสดงแผนผังส่วนจัดแสดง อาณาจักรดาวฤกษ์และเอกภพ

#### ลักษณะการจัดแสดง

1. ส่วนอาณาจักรดาวฤกษ์และเอกภพ นำเสนอเรื่องราวในห้วงจักรวาล ดวงดาว เป็นแกนสำคัญ บริเวณในส่วนทางเข้า มีลักษณะป้ายหัวเรื่องชัดเจน และ แผนผังภายในห้องจัดแสดงที่มีความทันสมัยลักษณะ SPACE ภายในห้องจัดแสดงมีการตกแต่งที่มี SPACE ที่แตกต่างกันอย่างเห็น ได้อย่างชัดเจน ทำให้เกิดความรู้สึกที่ลึกลับทริบซัน ผสมผสาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการ DESIGN ที่แปลกตา ในลักษณะรูปแบบ อนาคต ที่มีความทันสมัย ให้เกิดความ น่าสนใจภายในงานออกแบบ มีการจัดแสงที่มีลักษณะกลมกลืน ภายในรูปลักษณะการนำเสนอ ในด้านข้อมูลมีความเป็น สมัยใหม่สูง เปรียบวิวัฒนาการที่มีความรวดเร็ว รูปแบบที่ดู แปลกตาสามารถดึงดูดผู้ชม ได้อย่างชัดเจน

2. ลักษณะการตกแต่งในส่วนสถานีอวกาศ อวกาศมีการนำเสนออย่างชัดเจนใน รูปแบบการ DESIGN โดยผู้ชมมีส่วนร่วมเหมือนกับการอยู่ในสถานที่จริงเป็นลักษณะการฝึก ทักษะทางจินตนาการ ทำให้เกิดความรู้และความเพลิดเพลิน ลักษณะในส่วนนี้เป็นการเชื่อมต่อ ระหว่างโซนโดย DESIGN ทางเข้าเป็นลักษณะกระสวยอวกาศ เป็นทางเชื่อมต่อภายในยาน ที่ มีความสมจริงโดยการใช้ SOUND ประกอบเมื่อผ่าน เช่น เซอร์จะเริ่มทำงานในทันทีทำให้ผู้ชมมี ความรู้สึกสมจริง ส่วนจัดแสดงภายในยัง DESIGN ให้มีลักษณะ สภาพไร้น้ำหนักในห้วงอวกาศ โดยการใช้หุ่นจำลองประกอบในการจัดแสดง เมื่อสุดทางสามารถเชื่อมต่อกับส่วนจัดแสดงอื่นได้ อย่างต่อเนื่อง

3. ส่วนทางเชื่อมต่อมาอีกบริเวณหนึ่งในห้องบรรยายมีลักษณะที่ เพิ่มเติม ในด้าน DESIGN ให้เป็นลักษณะดวงดาวเปรียบกับ การลงจากยานมาพบอีกดวงหนึ่งลักษณะ การใช้ CONCEPT ที่ชัดเจนและดีเยี่ยม น่าตื่นตากับรูปแบบที่มีความล้ำสมัยเป็นลักษณะการ DESIGN จากจินตนาการ นักออกแบบ เพื่อให้ผู้ชมมีส่วนร่วมและคล้อยตามอย่างชัดเจน ลักษณะส่วนบริเวณ ห้องบรรยาย เป็นลักษณะการ DESIGN เป็นรูปแบบคอมพิวเตอร์ ใช้ระบบเซ็นเซอร์ คิดตั้ง บริเวณวงกบทางด้านล่าง

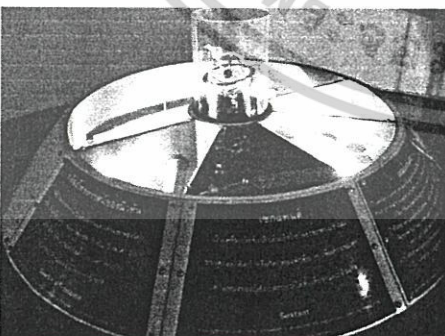
4. ส่วนจัดแสดงเทคโนโลยีอวกาศและเอกภพ นำเสนอในเรื่องราว วิวัฒนาการ เทคโนโลยีความก้าวหน้าวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ในส่วนนี้เทคนิคในการนำเสนอเป็นลักษณะ สื่อสารผู้ชมโดยตรงโดยผู้ชมสามารถศึกษาข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง ลักษณะรูปแบบใน การ DESIGN มีความทันสมัย โดยผู้ชมสามารถค้นคว้าละเอียดชมภายในฐานข้อมูลได้อย่าง เพลิดเพลิน ทั้งนี้รวมถึง ลักษณะการจัดวาง SPACE ที่มีความน่าสนใจอย่างสูงมีลักษณะการ ตกแต่งฝ้าเพดานจนถึงพื้นเพื่อให้ผู้ชมสามารถเข้าชมด้วยความเพลิดเพลินและเกิดประโยชน์ สูงสุด



แสดงประติมากรรมดาราศาสตร์บริเวณด้านหน้าอาคาร

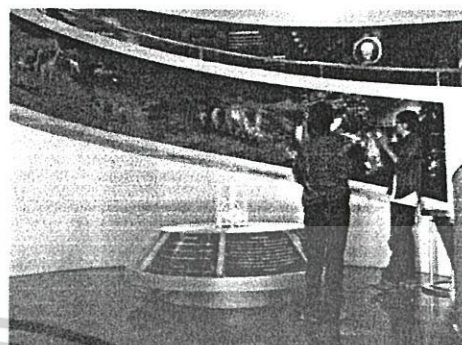
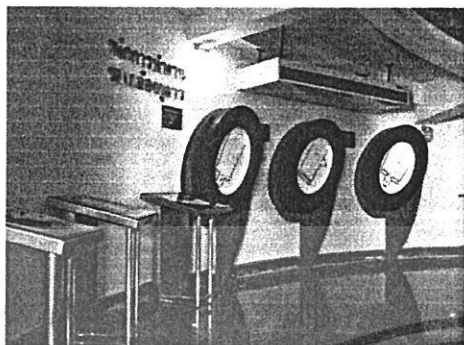


แสดงบริเวณทางเชื่อมต่ออาคารและป้ายหัวข้อจัดการแสดง

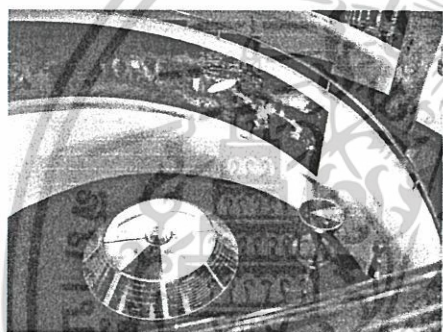


แสดงวัตถุจัดแสดงบริเวณ โถงอาคารหอดูดาวลักษณะอุปกรณณ์ในการศึกษาดวงดาว

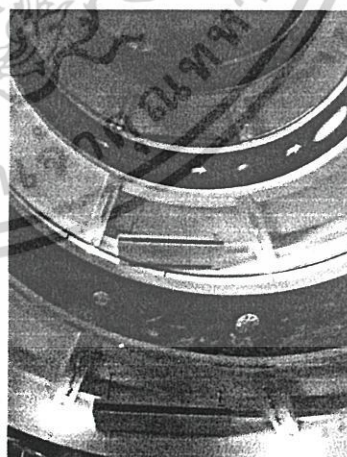
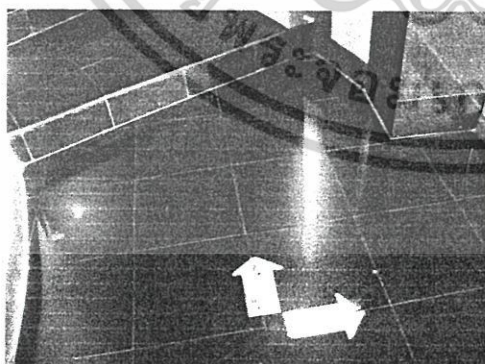
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงส่วนจัดแสดงแบบปุ่มกดวัตถุประสงค้เพื่อให้ผู้ชมมีลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง



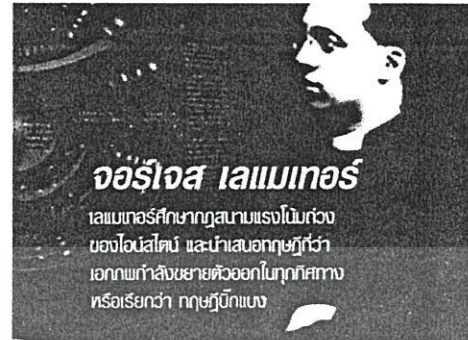
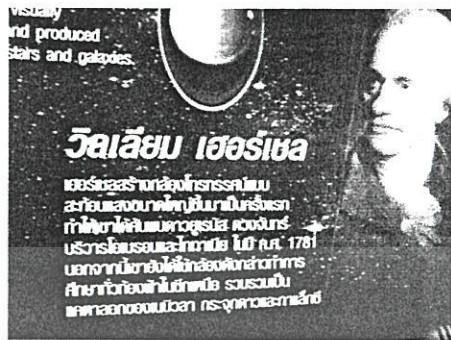
แสดงลักษณะการจัดแสดงแบบจัดผนังเป็นลักษณะวอลเปเปอร์ ลักษณะในการชมเดินวนเป็นลักษณะบันไดเวียนจัดแสดงในหัวข้อวิวัฒนาการ โลกดาราศาสตร์



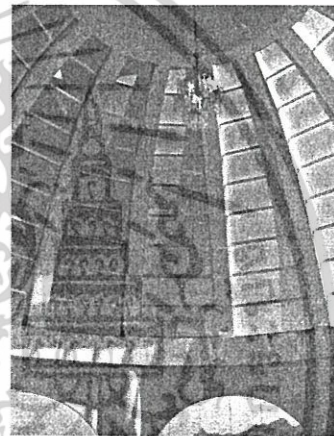
แสดงสัญลักษณ์ในการบอกทางบริเวณภายในและลักษณะการจัดแสดงบริเวณราวบันไดจาก

ชั้น 1-4

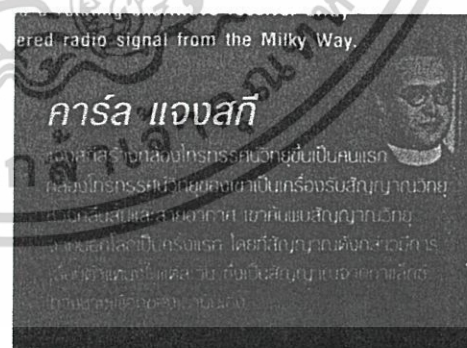
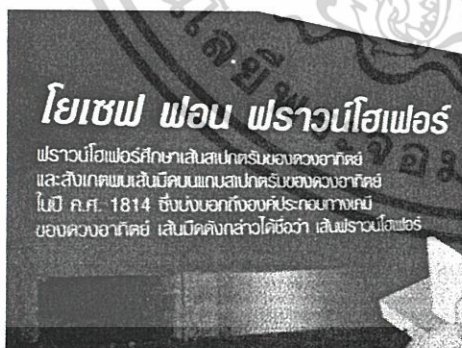
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงหัวข้อจัดแสดงบริเวณผนังให้ข้อมูลในเรื่องราวชีวประวัตินักดาราศาสตร์ในสมัยอดีต



แสดงบริเวณส่วนชั้นบนสุดเป็นลักษณะการศึกษาในลักษณะภูมิทัศน์บริเวณ โคโรนาพลาสมาของหอดูดาวดาราศาสตร์



แสดงลักษณะการจัดแสดงในลักษณะการเดินช้อนกลับผู้ชมสามารถศึกษาข้อมูลในลักษณะการทบทวนการศึกษาการชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะส่วนขายของที่ระลึกภายในอาคาร พันพินิจจันทร์



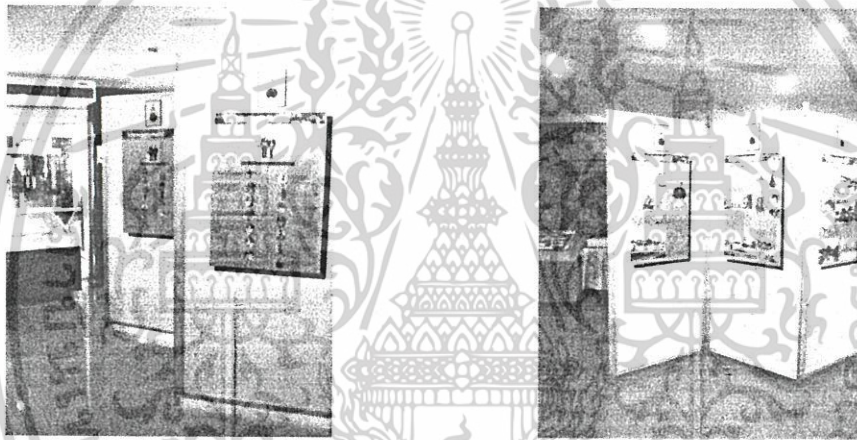
แสดงลักษณะบริเวณส่วนพักคอยมีลักษณะการตกแต่งบริเวณผนังกรุด้วยกระเบื้องดินเผาลักษณะ  
การศึกษาดาราศาสตร์ไทยในสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว



แสดงลักษณะเครื่องเล่นวิทยาศาสตร์เพื่อ **ให้ผู้ชมเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง**  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ เมื่อผู้เยี่ยมชมเห็นประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



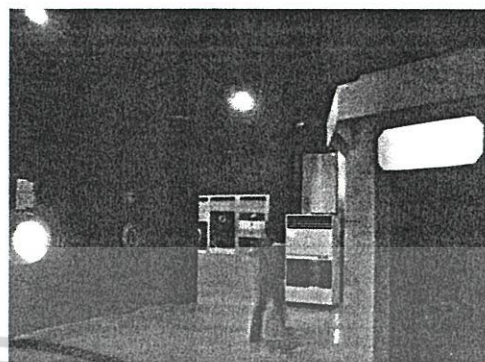
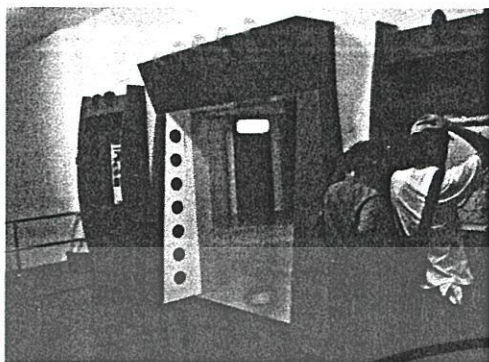
แสดงส่วนนิทรรศการชั่วคราวจัดแสดงในหัวข้อชีวประวัติสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว



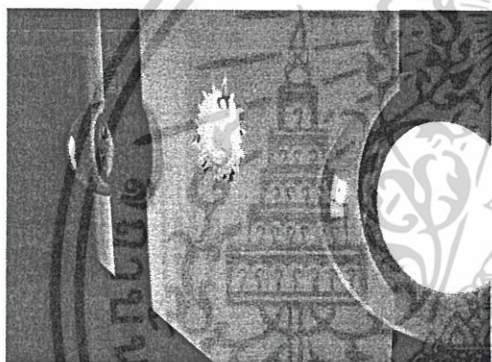
แสดงลักษณะการติดตั้งบอร์ดในส่วนนิทรรศการชั่วคราว



แสดงส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราวในหัวข้อเทิดพระเกียรติพระเจ้าอยู่หัวและประวัติความเป็นมาการ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ในอดีตนจนถึงปัจจุบัน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณทางเข้าภายในอาคารและบรรยากาศในการจัดแสดง

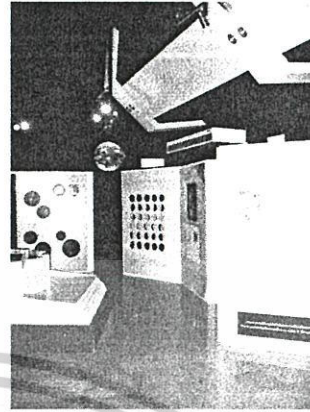
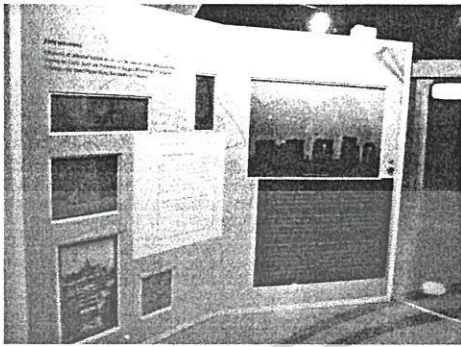


แสดงลักษณะการ DESIGN ในส่วนจัดแสดงข้อมูลพื้นฐาน

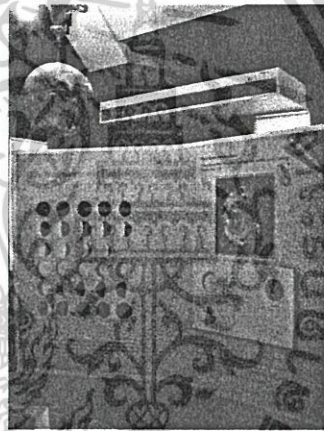


แสดงส่วนจัดแสดงข้อมูลเชิงวิชาการดาราศาสตร์ ในลักษณะการ DESIGN ที่มีลักษณะที่มี  
CONCEPT ในลักษณะการส่งเสริมการศึกษาค้นคว้ารูปแบบหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะบรรยากาศภายในห้องจัดแสดง และลักษณะการจัดทางสัญจร ในการเดินทางการจัดแสดง

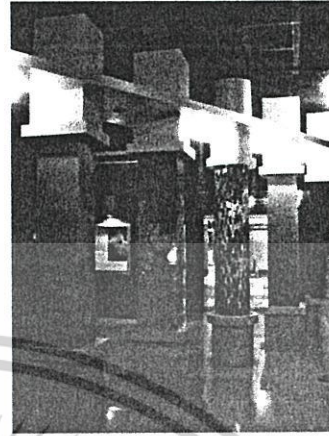


แสดงลักษณะวัตถุจัดแสดงภายในส่วนจัดแสดง



ส่วนหัวข้อจัดแสดง โลกของเด็ก ศึกษาในลักษณะการจัดวางวัตถุจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะการ DESIGN วัตถุจัดแสดงประกอบการตกแต่งบริเวณภายในเชิงเทคนิควิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

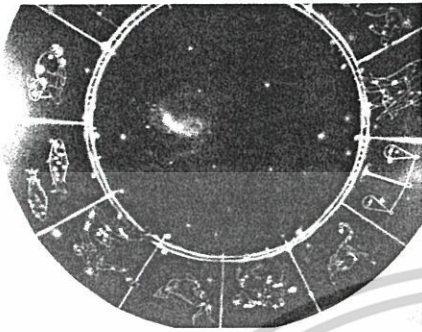


แสดงลักษณะส่วนจัดแสดง ในหัวข้อพระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย

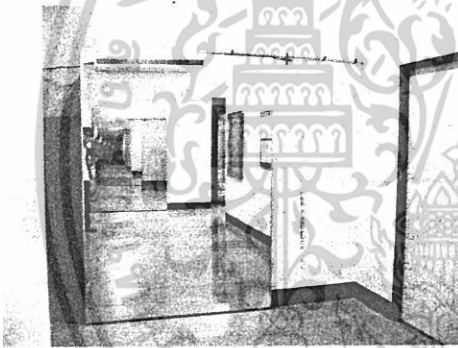


แสดงลักษณะการตกแต่งภายในห้องจัดแสดง พระบิดาวิทยาศาสตร์ไทย

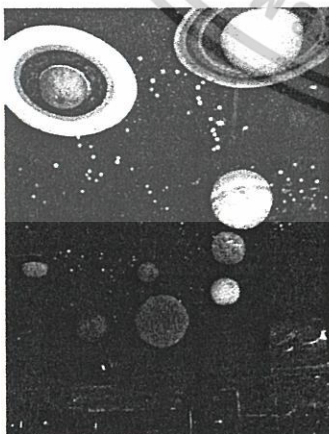
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะการตกแต่งบริเวณฟ้าพาดาน และ วัตถุจัดแสดง

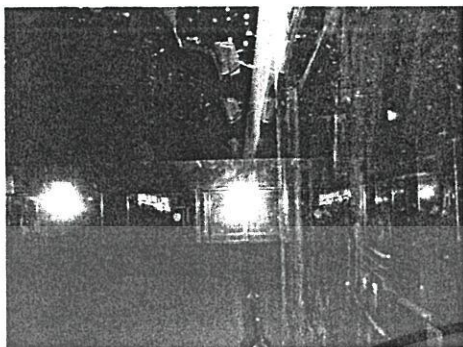


แสดงลักษณะการตกแต่งบริเวณทางเข้าส่วนจัดแสดงในหัวข้อ มนุษย์กับดวงดาว

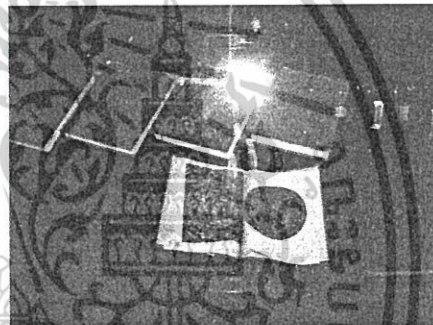


**แสดงลักษณะบรรยากาศและเทคนิคการจัดแสดงภายในห้องดาราศาสตร์**

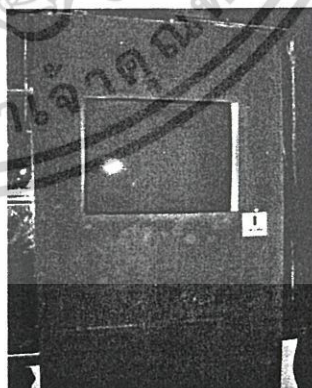
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะการจัดแสดงภายในตู้จัดแสดงที่ครอบคลุมบรรยากาศภายใน

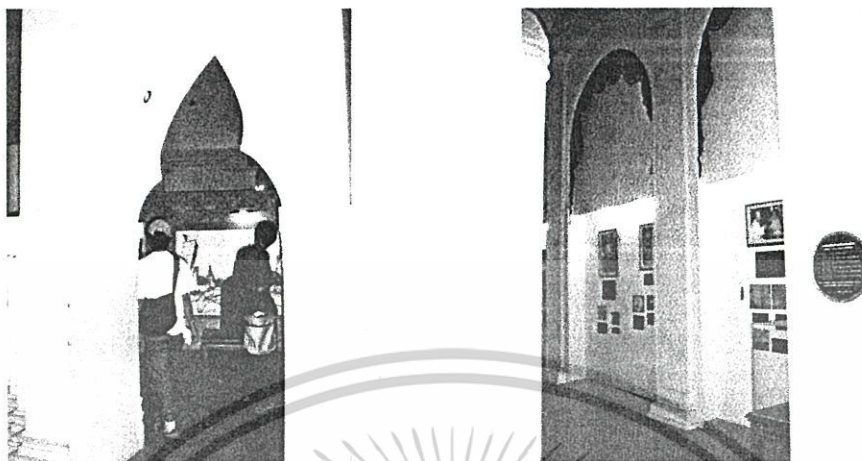


แสดงลักษณะวัตถุจัดแสดงภายในตู้จัดแสดง โดยใช้วิธีการปูมเพื่อให้เกิดแสงสว่างภายใน เป็นลักษณะการจัดแสดงที่ผู้ชมมีการปฏิสัมพันธ์การจัดแสดง



แสดงลักษณะการจัดแสดงเป็นหุ่นจำลองภายในตู้จัดแสดง และวีดิทัศน์เพื่อให้อ่านข้อมูลเชิงวิชาการ ประกอบการแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงส่วนจัดแสดงในหัวข้อกษัตริย์ราชวงศ์ไทยกับดาราศาสตร์

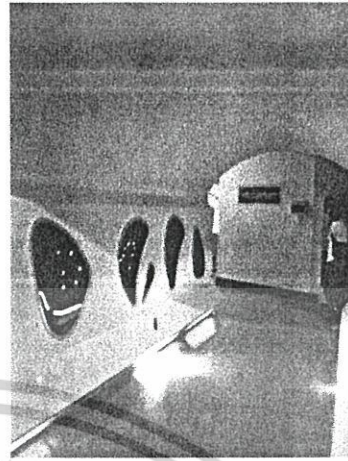
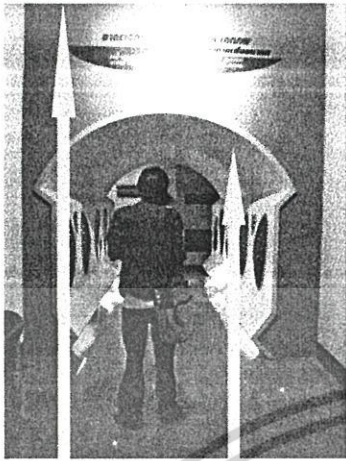


แสดงลักษณะ DESIGN ในส่วนจัดแสดงกษัตริย์ราชวงศ์กับดาราศาสตร์

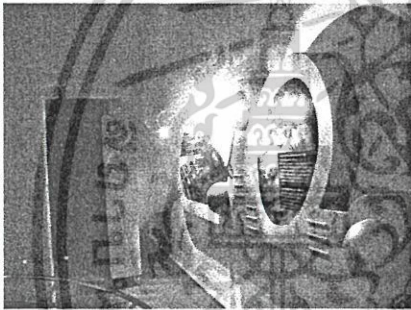


แสดงลักษณะการจัดแสดง และการติดตั้งในส่วนข้อมูลพระราชประวัติกษัตริย์ไทย

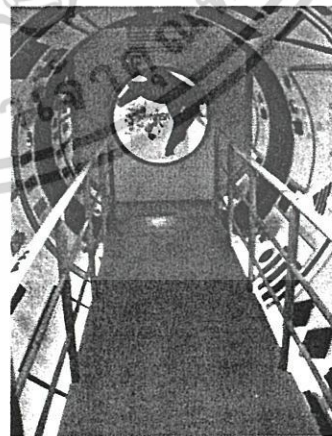
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะบริเวณทางเข้าและลักษณะ DESIGN ในส่วนหัวข้อความเป็นไปในจักรวาล

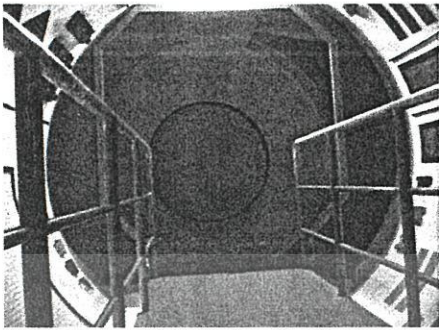


แสดงลักษณะการตกแต่ง ในส่วนบอร์ดจัดแสดงข้อมูลเชิงวิชาการ

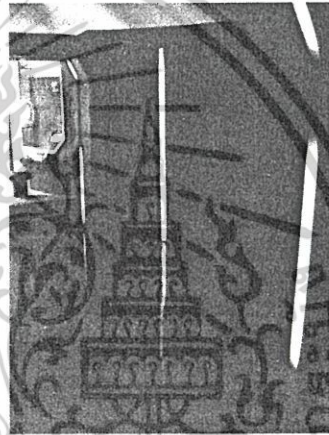


แสดงลักษณะการ DESIGN ภายในห้องจัดแสดง และวัตถุจัดแสดงประเภทหุ่นจำลองเพื่อให้  
ผู้ชมเกิดจินตนาการ

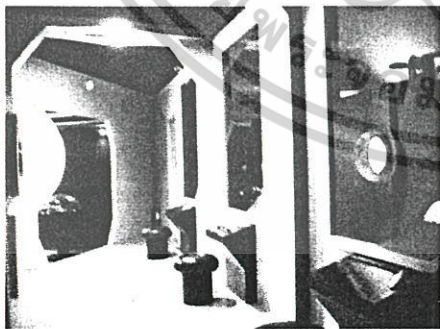
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างห้องจัดแสดงและวัตถุจัดแสดงประเภทหุ่นจำลอง



แสดงลักษณะส่วนจัดแสดงในหัวข้อจัดแสดงเรื่องเทคโนโลยีอวกาศและเอกภพแสดง  
ลักษณะบริเวณทางเข้า



แสดงลักษณะการจัดแสดงภายในห้องจัดแสดงเป็นลักษณะปุ่มกดเพื่อศึกษาข้อมูลในเชิงวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.22 แสดงการศึกษาโครงการเปรียบเทียบส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 2

ส่วนศึกษา	นิทรรศการ
1. การศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรม	บริเวณชั้นที่2 มีพื้นที่เป็นรูปสามเหลี่ยม โครงสร้างรับน้ำหนักด้วยเหล็ก มีกระจกสีคำรอบด้าน
2. การศึกษาลักษณะการจัดวางผัง	การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เป็นลักษณะแบบตายตัว
3. การศึกษาลักษณะการตกแต่งภายใน การใช้สี พื้น ผนัง เพดาน เฟอร์นิเจอร์	การตกแต่งภายในเน้นใช้วัสดุที่เป็นมันวาว และใช้มัลติมีเดีย ในการนำเสนอเรื่องราว สีส่วนใหญ่เป็นกระจกสีคำและสีเทาของผนังเบาให้ความน่าสนใจน่าค้นคว้า พรม กระเบื้องยาง กระจกคำ โครงสร้างเพดาน แบบเปลือย เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป
4.ระบบ ไฟฟ้า	แสงจากธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงประดิษฐ์จากไฟ DOWN LIGHT
5.ระบบปรับอากาศ	Central Chilled Water

**ข้อดี** - การออกแบบที่เน้นความน่าสนใจ และความทันสมัยสร้างความเข้าใจกับผู้เข้าชม

**ปัญหา** - ทางสัญจรไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การศึกษารายละเอียดโครงการ

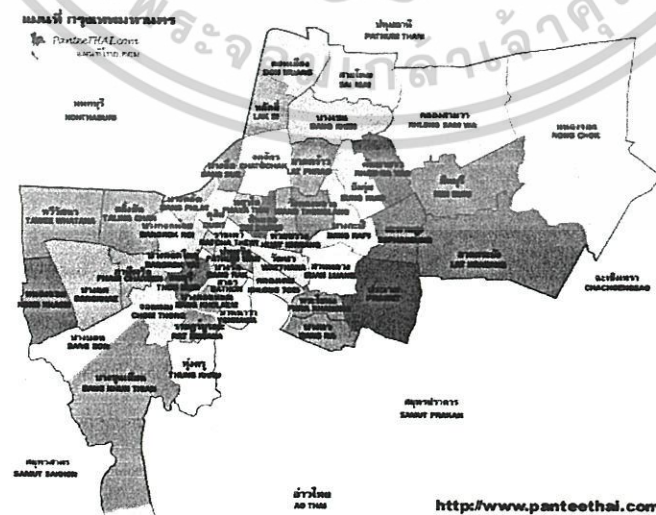
#### 3.1 สภาพภูมิศาสตร์ของกรุงเทพมหานคร

##### 3.1.1 ประวัติศาสตร์กรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานคร คือราชธานี (เมืองหลวง) ของราชอาณาจักรไทยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก โปรดให้ สร้างขึ้นบนฝั่งซ้ายหรือฝั่ง ตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา เมื่อประกาศพระองค์เป็น พระมหากษัตริย์พระองค์แรก แห่งพระราชวงศ์จักรี เมื่อ พ.ศ.๒๓๒๕ ได้มีพิธี ยกเสาหลักเมือง เมื่อวันที่ ๒๑ เมษายน พ.ศ.๒๕๓๕ เวลาอย่างรุ่ง ๔๕ นาที (๐๖.๔๕ น.) พระราชทาน นามเมืองนี้ว่า "กรุงเทพมหานครบวรรัตนโกสินทร์ มหินทรายุทธยามหาคิลก ภพนพรัตนราชธานี บูรีรมย์อุมราชินิเวศน์ มหาสถาน อมรพิมาน อวตารสถิตย สักกะทัตติยะ วิษณุกรรมปติพิธิ" [สมัย รัชกาลที่ ๔ เปลี่ยนเป็น "กรุงเทพมหานครอมรรัตน โกสินทร์ ฯลฯ"]และต่อมาในสมัยพระบาทสมเด็จพระ จอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเปลี่ยนคำว่า "บวรรัตน โกสินทร์" เป็น "อมรรัตน- โกสินทร์ " จากนั้นมา จนสมัยสมัยจอมพลถนอม กิตติขจร เป็นนายกรัฐมนตรี ได้รวมจังหวัดธนบุรีเข้าไว้ด้วยกันกับกรุงเทพฯ แล้วเปลี่ยนชื่อเป็น"กรุงเทพมหานคร" ณ.เมื่อวันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๑๕

##### 3.1.2 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดกรุงเทพมหานครตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณเส้นรุ้งที่ 14 องศา 44 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก 30 ลิปดา อาณาเขตติดต่อกับ จังหวัด นนทบุรี สมุทรปราการ สมุทรสาคร ปทุมธานี นครปฐม มีพื้นที่รวม 1,568,737 ตารางกิโลเมตร



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดนนทบุรี และ จังหวัดปทุมธานี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดสมุทรสาคร และ จังหวัดสมุทรปราการ
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดนครนายก และ จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดนครปฐม

#### 3.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ตั้งอยู่ที่ความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 2.31 เมตร ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นที่ราบสามเหลี่ยมของกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ที่เรียกว่า ที่ราบกรุงเทพ ( BANGKOK PLAIN ) เกิดจากดินตะกอนที่แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำแม่กลอง พัดพามาตกตะกอนทับถม มีประโยชน์ในการปลูกข้าวซึ่งเป็นพืชหลักของประเทศ

#### 3.1.4 ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศจัดอยู่ในประเภทอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูหรือแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีอากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกตลอดฤดูแต่ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ หรือฤดูหนาวนั้นจะมีอากาศแห้งแล้ง อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.3 – 29.5 ° เซลเซียส มีช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง มกราคม เป็นเวลา 3 เดือน ที่มีอากาศเย็นสบาย นอกนั้นจะมีอากาศค่อนข้างร้อน

#### 3.1.5 การปกครอง

กรุงเทพฯ เป็นจังหวัดที่ ปกครองโดยผู้ว่าราชการกรุงเทพฯ และสภากรุงเทพฯ มหานคร มีฐานะเป็นนิติบุคคล เป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น ตามกฎหมาย ว่าด้วยระเบียบบริหารราชการทางแผ่นดิน เป็นองค์การบริหารราชการ ซึ่งประกอบด้วยสภากรุงเทพมหานครกับผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครที่มาจากกาเลือกตั้งของประชาชน

สภากรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย สมาชิกสภา กรุงเทพมหานคร ที่มาจากกาเลือกตั้งของประชาชนและอยู่ในตำแหน่งคราวละ 4 ปี

#### 3.1.6 ทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของกรุงเทพฯและปริมณฑล มีทรัพยากรน้ำ และดิน วัตถุประสงค์กำเนิดของดินในพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล เป็นพวกดินตะกอน ลำน้ำที่ถูกพัดพามาทับถมกันทั้งที่เป็นดินใหม่จนถึงค่อนข้างใหม่ ในตอนเหนือของพื้นที่ศึกษาตั้งแต่คอนเมืองขึ้นไป เป็นดินตะกอนที่เกิดจากน้ำกร่อยพัดพามาทับถมกันอยู่ ดินจึงมีปฏิกิริยาเป็นกรดมาก จนถึงกรดจัดที่เรียกว่า ดินกรดซัลเฟต เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว การใช้ที่ดินในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ถือครองทำการเกษตร 3,235,112 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 67 พื้นที่ไม่ได้จำแนก 1,613,719 ไร่ พื้นที่ป่าไม้ไม่ปรากฏ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.7 ประชากร

กรุงเทพมหานคร 5,680,580 คน เป็นชาย 2,761,012 คน หญิง 2,919,368 คน เขตปริมณฑล 5,720,098 คน อัตราการเพิ่มประชากร 0.52 /ปี ประชากรมากที่สุด ที่เขตธนบุรี 184,131 คน ประชากรน้อยที่สุด เขตสัมพันธวงศ์ 56,925 คน ความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ย 3.621 คน/ตร.กม

(ที่มา :สำนักงานโยธาและแผนกรุงเทพมหานคร 2546)

### 3.2 สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่เลขที่ 928 ถนน สุขุมวิท เขต คลองเตย กรุงเทพมหานคร อยู่ทางแถบตะวันออกของเขตกรุงเทพมหานคร

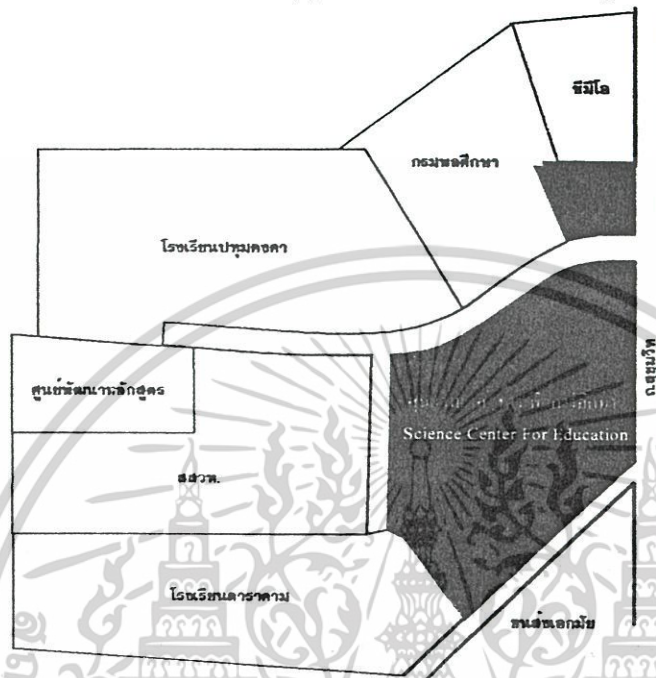


ภาพที่ 3.2 แผนที่ บริเวณถนนสุขุมวิท

#### การคมนาคม

เส้นทางหลักของการคมนาคมเข้าสู่โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา อยู่ทางแถบตะวันออกของเขตกรุงเทพมหานคร คือ ถนนสุขุมวิท ซึ่งเป็นถนนสายธุรกิจมีร้านและสำนักงานต่างๆ เรียงรายสองข้างทาง เป็นเขตชุมชนเมือง ข้ามการคมนาคมหนาแน่น เพราะตั้งอยู่สถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย) จึงมีผู้คนสัญจรจำนวนมาก การเดินทางสะดวก มีรถประจำทางผ่าน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายสาย มีรถส่วนตัวบุคคลวิ่งอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งมีรถไฟฟ้าผ่านแต่อาจมีปัญหาด้านการจราจร คับคั่ง เพราะปริมาณรถยนต์บนถนนสุขุมวิท หนาแน่นมาก มีปัญหาจราจรติดขัดบ้างในช่วงเช้า และช่วงเย็น



ภาพที่ 3.3 แผนที่โคจรอบศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ
2. สถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัยใต้)
3. โรงเรียนประถมนคาราคาม
4. อาคาร สวท.
5. โรงเรียนปทุมคงคา
6. สนามกีฬาโรงเรียนปทุมคงคา
7. สนามกีฬาร้านกล้วย
8. อาคารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
9. อาคารยูเนสโก้
10. อาคารพาณิชย์
11. เมเจอร์ซีนีเพล็กซ์

### 3.2.3 การใช้พื้นที่ของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมือง แวดล้อมด้วยหน่วยงานรัฐบาล สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และองค์กรระหว่างประเทศ เช่น สถาบันส่งเสริมการศึกษา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนคาราคาม ศูนย์พัฒนาหลักสูตร ศูนย์การค้า เอกมัยไนท์มาร์เก็ต และศูนย์การค้าเอกมัยไนท์มาร์เก็ต นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ว่างเปล่าจำนวนมาก ซึ่งหากมีการนำพื้นที่เหล่านี้มาใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาหนังสือ และศูนย์แนะแนวการศึกษา สังกัดกรมวิชาการ องค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asian Ministers of Education Organization) หรือ ซีมีโอ (SEAMEO) จึงจัดว่าเป็นเขตพื้นที่ของสังคมการศึกษา ที่มีความเหมาะสมที่จะทำหน้าที่ส่งเสริม การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ศูนย์วิจัยศาสตร์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วยอาคารต่างๆ 14 อาคารและ พื้นที่ส่วนประกอบรวมอยู่ในอาณาเขต พื้นที่ 15 ไร่ 2 งาน



ภาพที่ 3.4 แผนที่ผัง อาคารวิทยาศาสตร์

### 3.2.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

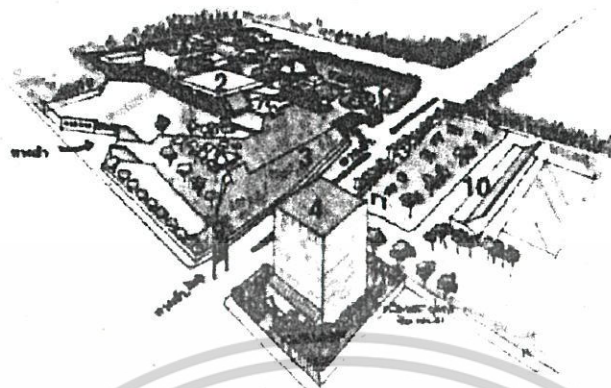
โครงการเสนอแนะปรับปรุงอาคาร 2 อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ศูนย์วิจัยศาสตร์เพื่อ การศึกษา เป็นอาคาร 4 ชั้น หลังคาเฟลททผสม โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กและ เหล็กรูปพรรณ พื้นที่ 8,887.45 ตารางเมตร ตั้งอยู่เลขที่ 928 ถนน สุขุมวิท เขต คลองเตย กรุงเทพมหานคร อยู่ทางแถบตะวันออกของเขตกรุงเทพมหานคร

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดกับ	ถนนสุขุมวิท
ทิศใต้	ติดกับ	สถาบันส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.)
ทิศตะวันออก	ติดกับ	โรงเรียนคารากาม สังกัดสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
ทิศตะวันตก	ติดกับ	องค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

(Southeast Asian Ministers of Education Organization) หรือ ซีมีโอ (SEAMEO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



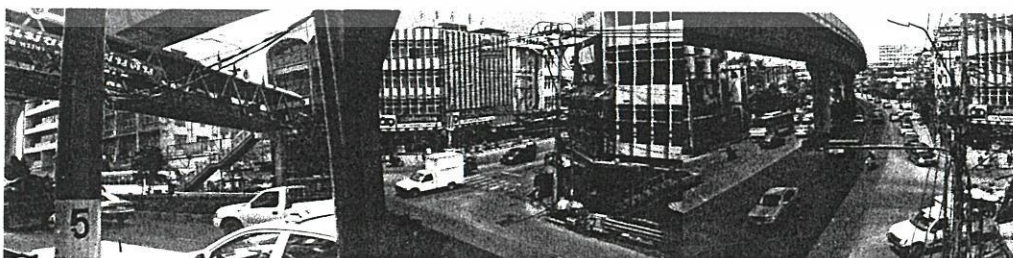
ภาพที่ 3.5 แผนผังโครงการ

#### แผนผังโครงการ

- อาคาร 1 อาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ
- อาคาร 2 อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- อาคาร 3 อาคารโลกใต้น้ำ
- อาคาร 4 อาคารศึกษารวมชาติและสิ่งแวดล้อม
- อาคาร 5 อาคารพลังงาน
- อาคาร 6 อาคารวิทย์และการกีฬา
- อาคาร 7 อาคารสมุนไพร

#### 3.2.5 สภาพแวดล้อมโครงการ

บริเวณโครงการ มีลักษณะเป็นอาคารเดี่ยวกระจายกันภายในสวนสาธารณะ ซึ่งมีทั้งต้นไม้ใหญ่ สระน้ำ น้ำพุ ลานนันทนาการ ที่นั่งพักผ่อน โดยรวมเรียกได้ว่าเป็นสวนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์จัดแสดงอยู่กลางแจ้ง เป็นจุดสนใจแก่ผู้คน แต่ละอาคารจะมีทางเดินเป็นตัวเชื่อมแต่ละอาคารเข้าด้วยกัน มีลานจอดรถทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันตก



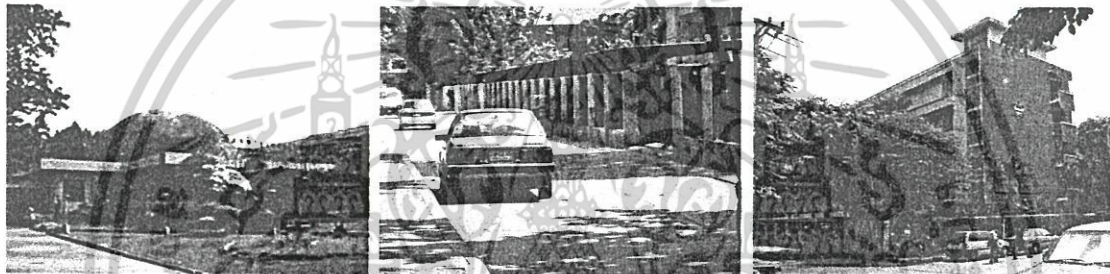
ภาพที่ 3.6 บริเวณ สามแยกอ่อนนุช เข้าสู่เส้นสุขุมวิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สภาพแวดล้อมโครงการ



ภาพที่ 3.7 ทิศเหนือติดกับถนนสุขุมวิท บริเวณแยกวัดโสม



ภาพที่ 3.8 ทิศใต้ติดกับอาคารท้องฟ้าจำลอง อาคาร สสวท. และ ร.ร. ประถมคาราคาม

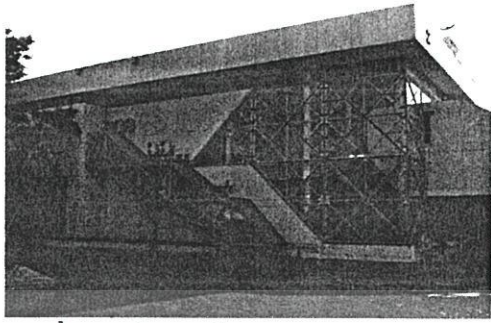


ภาพที่ 3.8 ทิศตะวันตก อาคาร 4 ศึกษารรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ ร.ร. ปทุมคงคา

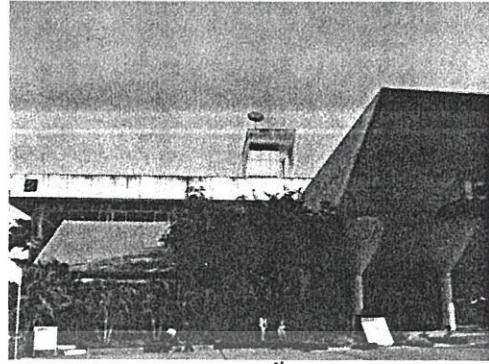


ภาพที่ 3.9 ทิศตะวันออกติดกับอาคารโรงอาหาร สวนพักผ่อน และอาคารซ่อมบำรุง

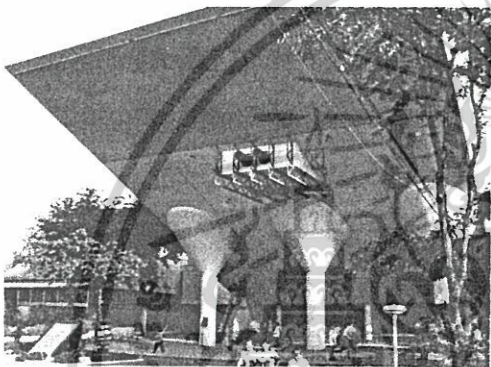
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 โครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เสารับน้ำหนัก



ภาพที่ 3.11 อาคาร 4 ชั้น ภาพอาคารทางด้านทิศตะวันตก



ภาพที่ 3.12 หลังคาทรงแปลตผสม ลักษณะหลังคามีเสารับน้ำหนัก



ภาพที่ 3.13 แสดงภาพอาคารทางด้านทิศใต้

### 3.3 ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะของอาคารเป็นรูปทรงที่แปลกตาจากอาคารประเภทอื่นๆ ดึงดูดสายตาแก่ผู้พบเห็น มีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมร่วมสมัย เป็นอาคารขนาดใหญ่มีความสูง 4 ชั้น มีคอร์ตฟ้า ภายในเป็นโถงนิทรรศการ ด้านหน้าเป็น Hall สูง จนถึงเพดานชั้น 4

#### โครงสร้างของอาคาร

เป็นอาคารคอนกรีตส่วนใหญ่ใช้ในการรับน้ำหนักของอาคารเกือบทั้งหมด ส่วนที่เป็นโครงสร้างเหล็กในส่วนประกอบรองลงมา เช่น โครงหลังคา บันได เป็นต้น ซึ่งเป็นการเปิดโล่งโชว์ให้เห็นโครงสร้าง อย่างชัดเจนตามแนวความคิด ของการออกแบบอาคาร หลังคาเป็นกระเบื้องทรง มีรางน้ำวางเป็นระยะ มีการใช้กระจกในอาคาร เพื่อดึงแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคารและเพื่อให้มองเห็นสภาพในอาคารจากภายนอก

### 3.4 ความเป็นมาและแนวความคิดในการออกแบบอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงการก่อสร้างอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น โครงการซึ่ง

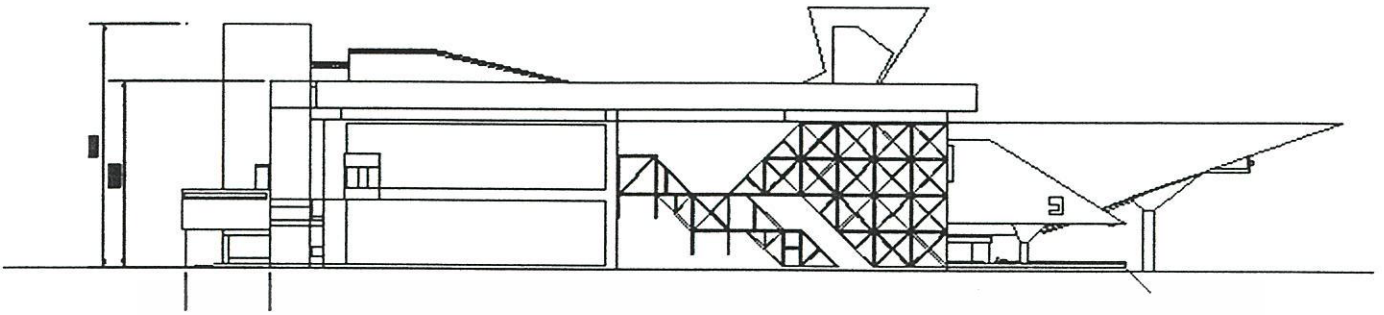
กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินเรื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 ในระยะแรกได้ติดต่อขอช่วยเหลือจาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลนิธิฟอร์ด ต่อมามูลนิธิได้จัดหาสถาปนิกผู้รับผิดชอบโครงการ คือบริษัท สุเมธ ลิขิต ศรีและ สหาย จำกัด (ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น บริษัทสถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด) และได้ส่งอดีต ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งสถาบัน สมิข โขเนียน วอชินตัน มาช่วยร่างโครงการและ กำหนดความต้องการของอาคารแก่คณะผู้ออกแบบ โครงการได้วางงบประมาณไว้ 40 ล้านบาท แต่รัฐบาลได้อนุมัติเพียง 20 ล้านบาท โดยวางแผนให้โครงการสามารถเพิ่มเติมในภายหลังได้ จึง ทำให้ได้มีการออกแบบหลายครั้ง ครั้งสุดท้ายได้มีการออกแบบและคำนวณใหม่ภายในเวลา 2 เดือนเพื่อให้ทันเงินงบประมาณประจำปี การประมูลการก่อสร้างครั้งนี้ถือเป็นประวัติการณ์ใน วงการก่อสร้างงานราชการ เพราะสถาปนิกสามารถออกแบบให้ราคาก่อสร้างอยู่ภายในงบประมาณ และผู้รับเหมาก็ยังสามารถประมูลค่าก่อสร้างได้ต่ำกว่างบประมาณที่ทางราชการได้ตั้งไว้ ผู้ประมูล คือ บริษัท ร่วมใจ วิศวกรรม จำกัด ราคาก่อสร้างอยู่ในวงเงิน 19,290,000 บาท

### 3.5 แนวคิดในการออกแบบ

1. ในการออกแบบรูปทรงทางสถาปัตยกรรมให้มีรูปทรงคล้ายตามความรู้สึกทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวโน้มอนาคต โดยแสดงออกถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการ ก่อสร้างและแสดงให้เห็นถึง โครงสร้างและระบบต่างๆ ของอาคารอย่างชัดเจนไม่ซ่อนเร้น โดยถือ ว่า เป็นแสดงกายวิภาคของอาคาร ไปในตัว
2. ออกแบบให้อาคารมีลักษณะที่สนุกสนาน เป็นสถานที่ท่องเที่ยวของนักศึกษาและ ประชาชน ต่างจากพิพิธภัณฑ์ ที่เคยสร้างกันมาให้มีลักษณะเป็นคลังเก็บของเต็มไปด้วยป้ายห้ามจับ ห้ามแตะต้อง อาคารจึงควรเป็นที่ที่สามารถเข้าไปคลุกุ่ม – ปีนขึ้นลง ให้ความบันเทิงและความรู้ไป ในเวลาเดียวกัน
3. ตัวอาคารได้รับการออกแบบให้มีส่วนที่เป็นกระจกใสให้สามารถมองเห็นกิจกรรม ในอาคารจากภายนอกได้และยังเป็นการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคารอีกด้วย
4. ด้านหน้าของอาคารได้มีการจัดให้เป็นสวนสาธารณะให้มีบรรยากาศร่มรื่น ประกอบไปด้วยต้นไม้และสระน้ำ เพื่อตอบสนองปัญหาการขาดแคลนสวนสาธารณะในเมืองหลวง และยังชักชวนคนเข้าสู่โครงการอีกด้วย
5. การวางผังและการออกแบบอาคารให้สามารถจะขยายตัวไปทางด้านหลังได้ ใช้ วัสดุประหยัด น้ำหนักเบาและใช้น้อยที่สุดแต่ครอบคลุม ได้มากที่สุด เช่น ไฟเบอร์กลาสเป็นการ ประหยัดงบประมาณการก่อสร้าง

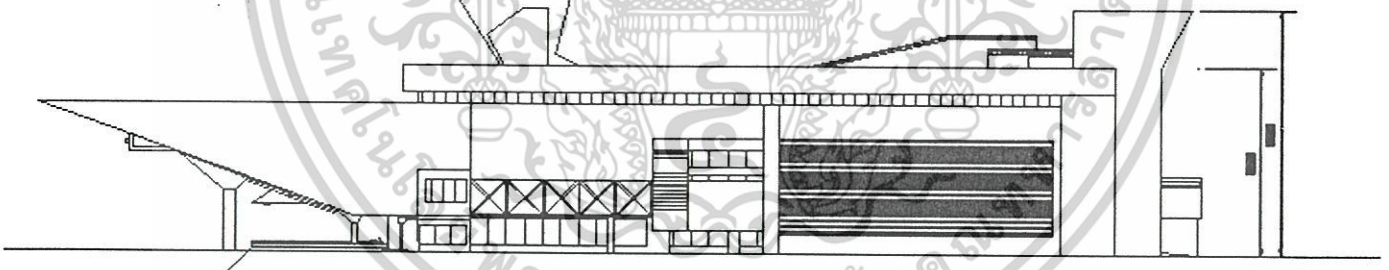
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



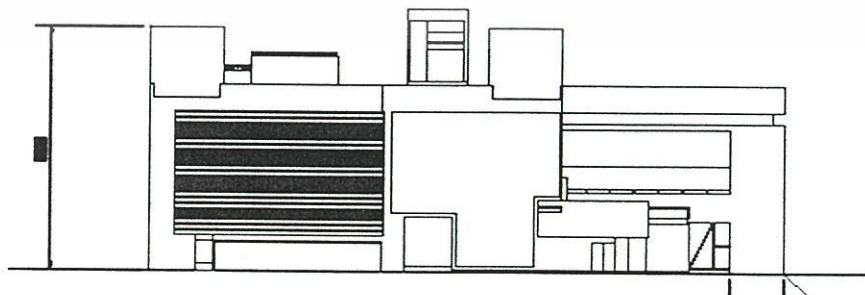
ภาพที่ 3.12 รูปด้านทิศเหนือ



ภาพที่ 3.13 รูปด้านทิศตะวันตก



ภาพที่ 3.14 รูปด้านทิศใต้



ภาพที่ 3.15 รูปด้านทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 บทจัดแสดงเคมีภายในอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื้อหาการจัดแสดงเคมีอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### ชั้นที่ 1 ประกอบด้วย

##### - แสงเลเซอร์ ( LASER )

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับประวัติการค้นพบแสงเลเซอร์ ขั้นตอนการเกิดแสงเลเซอร์ตลอดจนการนำไปใช้ประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากแสงเลเซอร์

##### - การสื่อสารดาวเทียม ( SATELLITE COMMUNICATION )

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับการสื่อสารดาวเทียม ส่วนประกอบต่างๆ ของดาวเทียม ขั้นตอนการส่งดาวเทียม และอุปกรณ์การใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา

##### - สื่อพิพิภภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่นเครื่องกระจายเสียง ลำโพง การทำม่านน้ำ อุปกรณ์ต่างๆเก็บรวบรวมไว้ในลักษณะของพิพิภภัณฑ์

##### - วิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับวิถีชีวิตของคนไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงความแตกต่างระหว่างการระเล่นของเด็กไทยในอดีตและปัจจุบัน รวมถึงอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ

##### - นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับ โลกของวิทยาศาสตร์เป็นการพิสูจน์กฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่น่าฉงน ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้สามารถเล่นด้วยตนเอง

##### - เมืองกระจกทะลุจักรวาล

จัดแสดงการสะท้อนของกระจกเงาทั้ง 6 ด้านทำให้เกิดภาพต่อเนื่องที่กว้าง ไม่มีที่สิ้นสุด

#### ชั้นที่ 2 ประกอบด้วย

##### - เปิดโลกพลังงาน ( ENERGY WORLD )

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับพลังงานในรูปแบบต่างๆ การใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบต่างๆ

##### - ประวัติของเวลา ( HISTORY OF TIME )

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับความสำคัญของเวลา วิวัฒนาการของเครื่องบอกเวลา รูปแบบของการทำนาฬิกาต่างๆ เวลาของต่างประเทศ การนำเวลาไปใช้ในกีฬา

#### ห้องมหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับใช้เป็นห้องบรรยาย สาธิตการทดลองวิทยาศาสตร์และฉายภาพยนตร์ในการเข้าชมของนักเรียน นักศึกษาและผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ

- **รีไซเคิล ( RECYCLE )**

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับการรีไซเคิล วิธีการและประโยชน์ของการรีไซเคิล

**ชั้นที่ 3 ประกอบด้วย**

- **ห้องแคนปิโตรเลียม**

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับแหล่งที่มาของทรัพยากร พลังงาน เช่น ถ่านหิน น้ำมัน การสกัดน้ำมันต่างๆ การขุดเจาะ คั่นพบ และการสำรวจแหล่งน้ำมันต่างๆ

- **เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ( ROBOT )**

จัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของหุ่นยนต์ประเภทต่างๆ และประโยชน์ในการนำไปใช้ในงานต่างๆ

- **ประวัติการสื่อสารไทย ( HISTORY OF THAILAND COMMUNICATION )**

แสดงการสื่อสารไทยตั้งแต่ยุคอดีตจนถึงยุคดาวเทียม

**ชั้นที่ 4 ประกอบไปด้วย**

- **วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ( BIOLOGICAL SCIENCE )**

แสดงวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ เริ่มตั้งแต่ยุคแรกของ โลกจนถึงยุคสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การแบ่งจัดสายพันธุ์ต่างๆ ของพืชและสัตว์ต่างๆ ตัวอย่าง สัตว์ แมลง พืช และพฤติกรรม สัตว์เป็นต้น

- **โลกคอมพิวเตอร์ ( COMPUTER WORLD )**

แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ การใช้งาน ระบบขั้นตอนการทำงานต่างๆ ชิ้นส่วนต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ การถ่ายทอคำสั่ง และโปรแกรมสำหรับนำไปใช้รวมทั้งสื่อต่างๆ

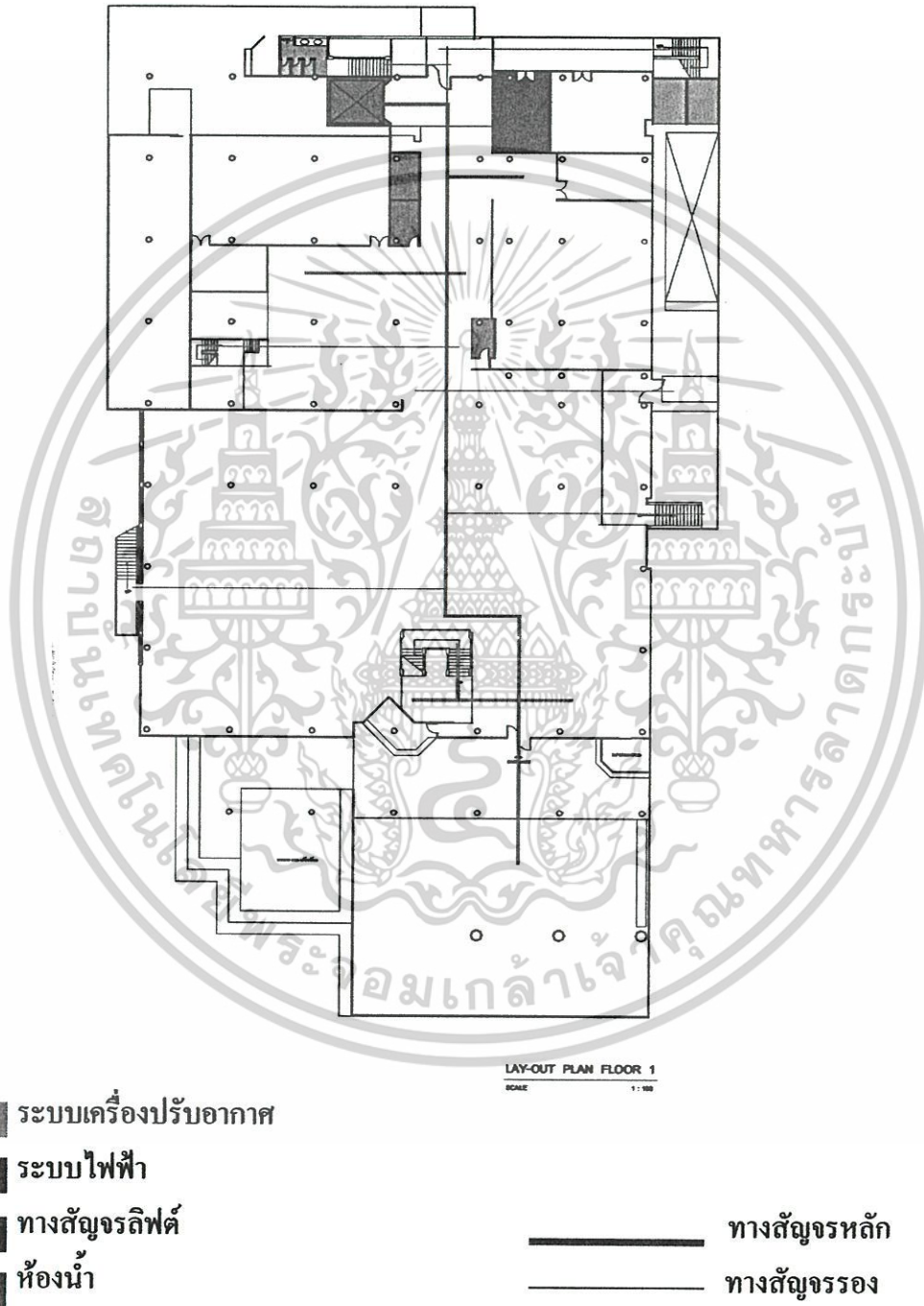
- **วิวัฒนาการมนุษย์**

จัดแสดงเกี่ยวกับต้นกำเนิดของมนุษย์ ความเปลี่ยนแปลงมีชื่อเรียกไปตามยุคต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนผังอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นที่ 1

ประกอบด้วยส่วนโถงทางเข้าหลัก ส่วนรับประทานอาหาร ส่วนสำนักงาน และห้องควบคุมระบบต่างๆ

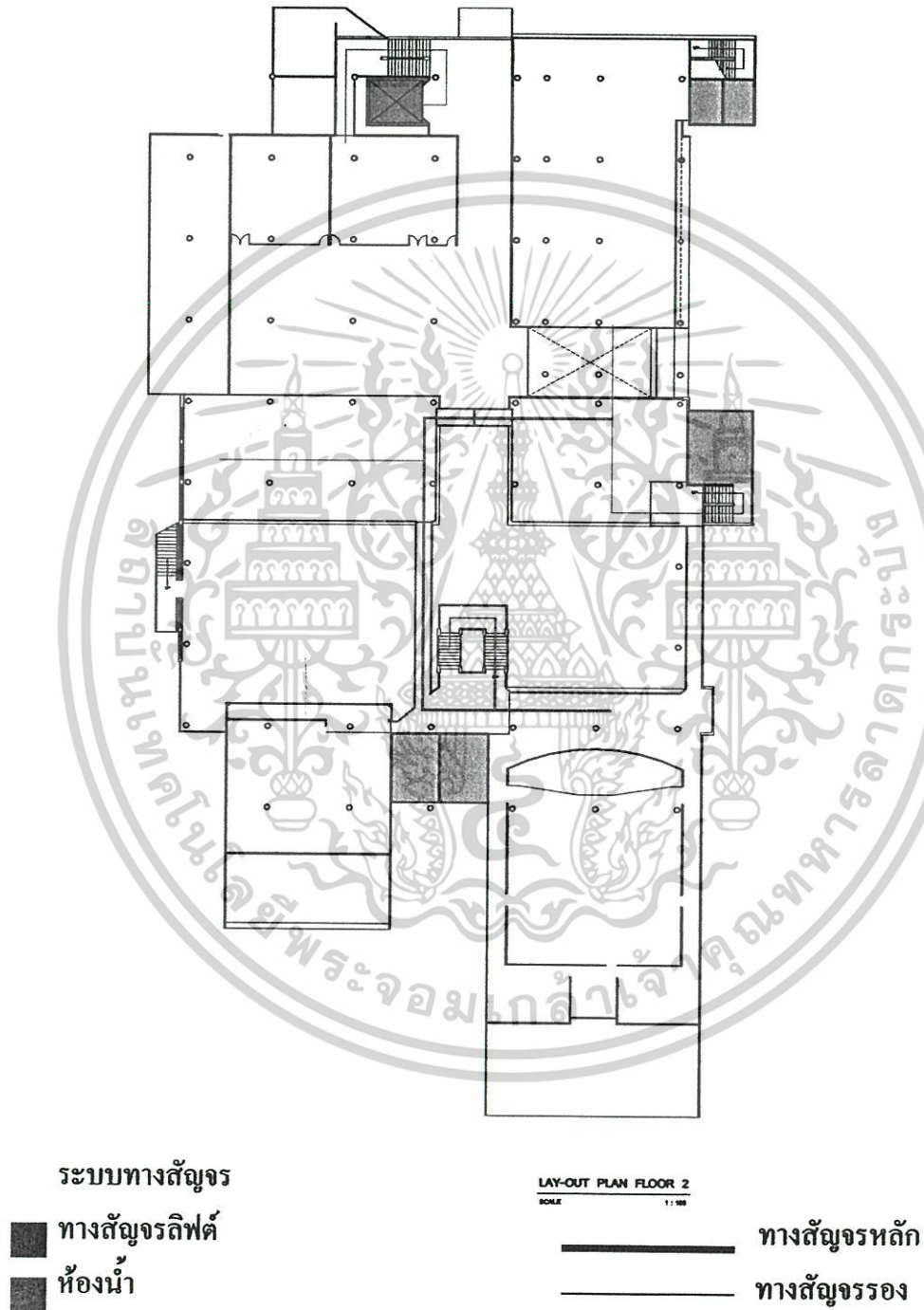


ภาพที่ 3.16 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนผังอาคารพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นที่ 2

ประกอบด้วย ส่วนนิทรรศการ ห้องน้ำ มีสะพานเชื่อมเป็นส่วนทางสัญจรหลัก

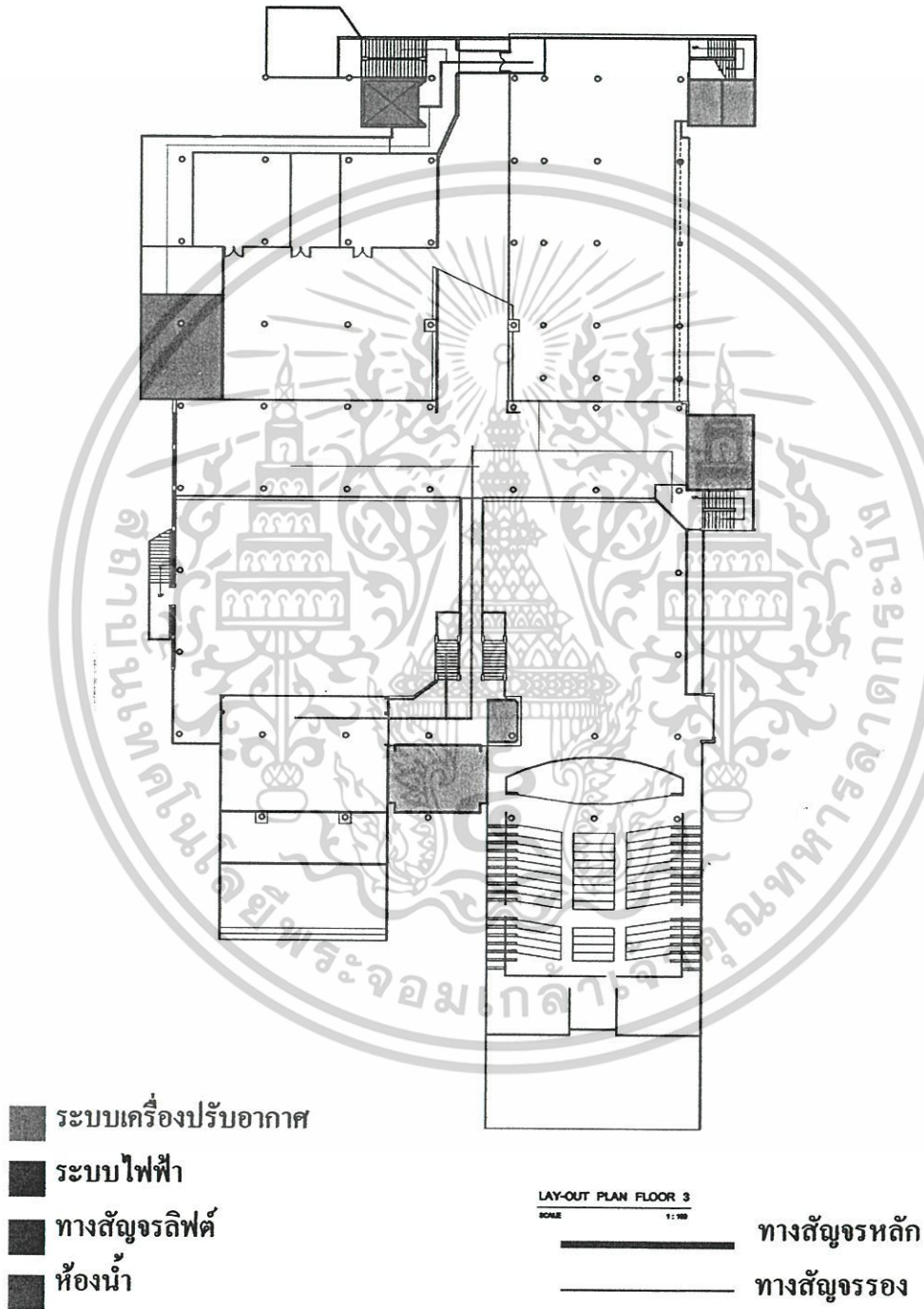


ภาพที่ 3.16 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนผังอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นที่ 3

ประกอบด้วยส่วนนิทรรศการ ห้องประชุม/มหกรรม ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ระบบแอร์  
มีส่วนทางเดินหลักเป็นสะพานเชื่อมจากบันไดด้านหน้า

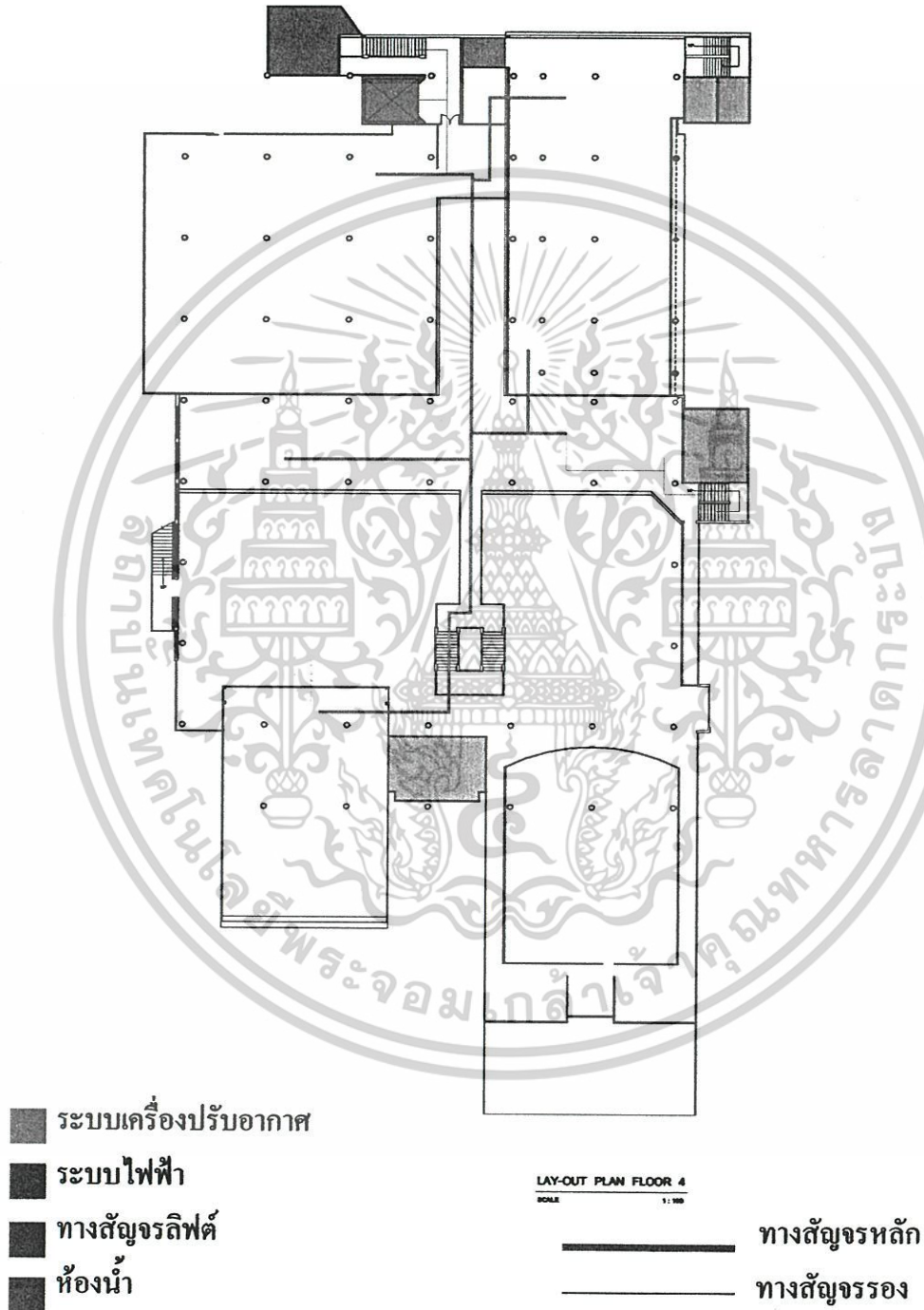


ภาพที่ 3.16 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนผังอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นที่ 4

ประกอบด้วยส่วนนิทรรศการ มีส่วนทางสัญจรหลักเชื่อมระหว่าง ชั้น 3 กับชั้น 4 เป็นทางลาด มีส่วนควบคุมระบบต่างๆเช่นระบบแอร์ ระบบไฟฟ้า



ภาพที่ 3.16 แสดงภาพส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8 วัตถุประสงค์ของการเสนอแนะปรับปรุง

1. เพื่อนำเสนอแนวทางเสนอแนะปรับปรุงการออกแบบตกแต่งภายในโครงการ ให้เป็นไปตามรูปแบบการจัดพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่เน้นในด้านเทคโนโลยีและการจัดแสดง
2. เพื่อการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในให้เหมาะสมกับลักษณะที่ว่างภายในอาคาร และเพิ่มเติมประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ที่เหมาะสม
3. เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูล พฤติกรรม ระบบต่างๆ เทคนิคพิเศษและเนื้อหาในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะสามารถนำมาประยุกต์ ใช้ในงานออกแบบตกแต่งภายใน
4. เพื่อเป็นการศึกษาการทำปฏิญานិพนธ์ การแก้ปัญหา การวางแผน ตลอดจนการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย
5. เพื่อเป็นการศึกษาโครงการที่มีการใช้งานมาก่อนแล้ว ทำให้ทราบปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับโครงการ และได้เรียนรู้จากตัวอย่างของจริงจากโครงการ
6. เพื่อเป็นการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลทางด้านการวิจัยสถิติ อ้างอิงต่างๆ อันจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อนำไปใช้หรือพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9 หน่วยงานและ การบริหาร องค์กร

โครงสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตามอัตรากำลัง 5 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.10 โครงสร้างบุคลากร

โครงสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

รวมจำนวนบุคลากรทั้งข้าราชการ ลูกจ้างประจำ จำนวน 129 คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.11 หน่วยงานบริหารและอัตรากำลัง

ตาราง 3.2 แสดงสายงานการบริหารอัตรากำลังและหน้าที่รับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ตำแหน่ง	อัตรากำลัง	หน้าที่
ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	1	รับผิดชอบควบคุม ดูแลโครงการซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยงานอีก 6 หน่วยงานดังนี้

#### 1. ส่วนบริหารและสารสนเทศ รวม 27 ตำแหน่ง

ตำแหน่ง	อัตรากำลัง	หน้าที่
หัวหน้าส่วนบริหารและ สารสนเทศ	1	ควบคุมดูแลหน่วยงานต่างๆ อีก 4 ฝ่ายต่อไปดังนี้
<b>1. ฝ่ายบริหารงานทั่วไป</b>	1	ควบคุมวางแผนจัดระบบบริหาร
- ธุรกิจ	3	ลงทะเบียนหนังสือ จัดเก็บเอกสาร จัดพิมพ์ สำเนา เครื่อง โทรสาร
- การเงิน และ บัญชี	4	ควบคุมการเบิกจ่ายงบประมาณเก็บรักษาเอกสาร แทนตัวเงินจัดเก็บรายได้
- บุคลากร	1	ดำเนินการบริหารงานบุคคล วางแผน อัตรากำลัง ประเมินผลพิจารณาการปฏิบัติงาน สรรหาบุคลากร
- พัสดุ	3	จัดสรร จัดหาพัสดุ ทำทะเบียน ออกหมายเลข พัสดุ ตรวจสอบและจำหน่ายพัสดุ
- อาคารสถานที่และยานพาหนะ	1	ดูแลอาคารสถานที่ ระบบสาธารณูปโภค ตกแต่งบริเวณ รักษาความสะอาด ขนรับรักษา ความปลอดภัย คนงานและคนสวน
<b>2. ฝ่ายแผนงาน</b>	1	กำหนดนโยบายการวางแผนติดตามและ ประเมินผลจัดสรรงบประมาณ
- งบประมาณ	1	ศึกษาวิจัยการกำหนดงบประมาณจัดสรร งบประมาณ
- แผนงาน	1	ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลวางแผนการดำเนินงาน สนองนโยบายและแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
<b>3. ฝ่ายการตลาดและ ประชาสัมพันธ์</b>	1	ดำเนินการวางแผนพัฒนาตลาด งานธุรกิจ ประชาสัมพันธ์ จัดหาทุน รายได้ รับบริจาค ทรัพย์สิน
- การตลาด	2	วางแผนงานตลาด งานธุรกิจ วางแผนงานระบบ การจัดบริการ การจัดหารายได้
- ประชาสัมพันธ์	1	จัดการวางแผน บริการข่าวสารข้อมูล จัดทำ ข้อมูลเผยแพร่
- วิเทศน์สัมพันธ์	1	ประสานงานแลกเปลี่ยนความร่วมมือกับ ต่างประเทศ จัดทำสัมมนา คู่มือ ฝึกอบรม และทุนช่วยเหลือจากต่างประเทศ
<b>3. ฝ่ายสารสนเทศและบริการข้อมูล</b>	1	รวบรวมค้นคว้า วิเคราะห์ ประมวลผล พัฒนา และเผยแพร่ข้อมูลในรูปแบบของสื่อชนิดต่างๆ
- บริการข้อมูล	1	รับขอบงานห้องสมุด สื่อทุกรูปแบบ เช่น สิ่งพิมพ์ วัสดุทัศน อีเล็กทรอนิกส์
- สารสนเทศ	3	รับผิดชอบงานฐานข้อมูล สารสนเทศ พัฒนา ระบบข้อมูล ให้คำปรึกษา

## 2. ส่วนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี รวม 14 ตำแหน่ง

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
<b>หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี</b>	1	ควบคุมดูแลหน่วยงานอีกสองฝ่ายดังนี้
<b>1. ฝ่ายวิทยาศาสตร์พื้นฐาน</b>	1	ค้นคว้าวิจัยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปกำหนด แนวทางการผลิตสื่อ เอกสารเผยแพร่ให้ คำแนะนำทางวิชาการ
- นักวิทยาศาสตร์ทั่วไป	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป เช่น น้ำ บรรยากาศ พลังงาน รังสี เป็นต้น แล้ว พัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่
- นักเคมี	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางเคมีทั่วไป เช่นธาตุ สารประกอบ กรด เบส เป็นต้น แล้วพัฒนาเป็น สื่อเผยแพร่ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการสื่อสารเพื่อความรู้ วัตถุประสงค์ให้ท่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	อัตรากำลัง	หน้าที่
- นักฟิสิกส์	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางฟิสิกส์ เช่น แรงการเคลื่อนที่ ความดัน เสี่ยง เป็นต้น แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้
- นักคณิตศาสตร์	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางคณิตศาสตร์ แล้วพัฒนาสื่อเผยแพร่ความรู้
<b>2. ฝ่ายวิทยาศาสตร์ประยุกต์</b>	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางเทคโนโลยี สมัยใหม่ กำหนดแนวทางผลิตสื่อ เผยแพร่ข่าวสารและให้คำปรึกษาทางวิชาการ
- เทคโนโลยีสมัยใหม่	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เลเซอร์ อนุชนด์ นิวเคลียร์ แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ข้อมูล
- เทคโนโลยีอุตสาหกรรม	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เลเซอร์ อนุชนด์ นิวเคลียร์ แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ข้อมูล
- เทคโนโลยี การคมนาคมขนส่ง	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลในเรื่องควาเทียมการสื่อสาร เคเบิล แฟล็กซ์ โทรสาร เครื่องยนต์ ไอพ่นเจ็ท แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ข้อมูล
- เทคโนโลยีการเกษตร	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลด้านเทคโนโลยีการเกษตร การเพาะเลี้ยง การหว่าน ศัตรูพืช การประมง แล้วนำไปพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ข้อมูล
- เทคโนโลยีพลังงาน	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลด้านเทคโนโลยีพลังงาน เช่น บีโตรเลียม ถ่านหิน ความร้อนนิวเคลียร์ แล้วนำไปพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้
- คอมพิวเตอร์	2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางด้านคอมพิวเตอร์ การใช้งาน โปรแกรม ส่วนประกอบ แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ส่วนธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม รวม 8 ตำแหน่ง

ตำแหน่ง	อัตรากำลัง	หน้าที่
หัวหน้าฝ่ายธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม	1	ควบคุมดูแลหน่วยงานอีก 2 ฝ่ายดังนี้
1. ฝ่ายธรรมชาติวิทยา	1	ค้นคว้ารวบรวมวิเคราะห์กลุ่มธรรมชาติวิทยา กำหนดแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้คำปรึกษาแนะนำในด้านวิชาการ
- กลุ่มพฤกษศาสตร์	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและตัวอย่างทางธรรมชาติของพืช เห็ดรา สาหร่าย เฟสรีน สน ปรงพืชใบเลี้ยงคู่ - เดี่ยว แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้
- กลุ่มสัตวศาสตร์	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและตัวอย่างสัตว์มี - ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลา หอย แมลง นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การจำแนกวิวัฒนาการแล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ข้อมูล
- กลุ่มธรณีวิทยา	1	ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลค่านหินแร่ ดิน และตัวอย่างต่างๆ นำไปพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้
2. ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	1	รับผิดชอบด้านศึกษาค้นคว้า รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล กำหนดแนวทางผลิตสื่อและเอกสาร ประกอบการเผยแพร่ข้อมูลและให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ
- สิ่งแวดล้อมศึกษา	1	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้น เช่น มลภาวะ อากาศ เสีย ขยะ เป็นต้น แล้วนำไปพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้
- เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	1	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เสียสมดุลไป เช่น การใช้จุลินทรีย์กำจัดขยะ การบำบัดน้ำเสียการรีไซเคิล แล้วพัฒนาเป็นสื่อเผยแพร่ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ส่วนดาราศาสตร์ และ อวกาศ รวม 7 ตำแหน่ง

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
หัวหน้าฝ่ายดาราศาสตร์ และ อวกาศ	1	ควบคุมดูแลหน่วยงานอีก 2 ฝ่ายดังนี้
1. ฝ่ายดาราศาสตร์	1	ศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์วิจัย เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาสื่อและกิจกรรม การแสดงจัดนิทรรศการ เผยแพร่ความรู้และผลิตสื่อให้คำแนะนำทางวิชาการ
- ดาราศาสตร์พื้นฐาน	1	ปฏิบัติงานด้านดาราศาสตร์ทั่วไป ประวัติ ข้อมูลต่างๆ อุปกรณ์และดาราศาสตร์ประยุกต์
- ดาราศาสตร์ และ วัตถุบนท้องฟ้า	1	ปฏิบัติงานด้านเนื้อหาลักษณะธรรมชาติของดวงดาว และ วัตถุในท้องฟ้า ระบบสุริยะจักรวาล ดาวฤกษ์ เนบิวลา กาแล็กซี่
2. ฝ่ายอวกาศ	1	รับผิดชอบ ดูแลการทำงานและประสานงานกันอีก 2 ฝ่าย
- เทคโนโลยีอวกาศ	1	ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับอวกาศ เช่น ประวัติและความรู้ทั่วไปด้านอวกาศ จรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ การพัฒนาทางอวกาศ เป็นต้น
- อุตุนิยมวิทยา	1	ปฏิบัติงานด้านอุตุนิยมวิทยา เช่น ความรู้ทั่วไป เครื่องมือ ปรากฏการณ์บรรยากาศของโลก

#### 5. ส่วนพัฒนาเทคนิค

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
หัวหน้าฝ่ายพัฒนาเทคนิค	1	ควบคุมดูแลหน่วยงาน อีก 2 ฝ่าย
1. ฝ่ายพัฒนารูปแบบ	1	ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาสาระทางวิชาการแล้วสร้างสรรค์ออกแบบสื่อ โดยควบคุมประสานงานกับอีก 3 ฝ่าย
- วิศวกรรม	3	วิเคราะห์เนื้อหาวิชาการ ออกแบบและพัฒนาสื่อต้นแบบ
- มัลติมีเดีย	2	พัฒนารูปแบบสื่อการตลาด สื่อการสาธิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยไปจนกว่าจะแจ้งให้ทราบในวงกว้างไปใช้ประโยชน์ด้านการทำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
- พัฒนาเทคโนโลยี	3	พัฒนา รูปแบบสื่อโดยผสมผสานเทคนิคต่างๆทั้งในด้านวัสดุวิธีการให้ทันสมัย
<b>2. ฝ่ายการผลิต</b>	1	วางแผนบริหารงานผลิตและซ่อมบำรุง จัดกระบวนการปฏิบัติงานรับผิดชอบอีก 4 ฝ่ายคือ
- โครงสร้าง	3	ผลิตและพัฒนาโครงสร้างเพื่อประกอบในการทำสื่อต่างๆ วิเคราะห์พัฒนาวัสดุประกอบชิ้นงาน
- ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	4	ผลิตซ่อมบำรุงค่านไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อต่างๆ
- ศิลปกรรม	4	วิเคราะห์งานศิลปกรรม ออกแบบ จัดองค์ประกอบศิลป์จัดทำสื่อนิทรรศการ งานกราฟิก สิ่งพิมพ์ สื่อโทรทัศน์
- โสตทัศน	4	ผลิตและซ่อมบำรุงสื่อโสตทัศน เช่น วัสดุทัศน สไลด์ แผ่นคิสก์ มัลติวิชชั่น งานภาพถ่าย เป็นต้น

#### 6. ส่วนเผยแพร่การศึกษา รวม 15 ตำแหน่ง

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
หัวหน้าฝ่ายเผยแพร่การศึกษา	1	ควบคุมดูแลหน่วยงานอีก 3 ฝ่าย
<b>1. ฝ่ายกิจกรรมการศึกษา</b>	1	พัฒนาความรู้แก่เป้าหมาย และบุคลากรภายในศูนย์
- งานการศึกษา	1	ถ่ายทอดความรู้ สาธิต ทดลอง นำชมกิจกรรมแก่เป้าหมายทั่วไป
- ฝึกอบรม	1	การพัฒนาบุคลากร ของศูนย์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- งานค่าย	1	จัดกิจกรรมค่ายเยาวชน และ บุคคลทั่วไป
<b>2. ฝ่ายการบริการเคลื่อนที่</b>	1	นำนิทรรศการ กิจกรรมต่างๆ ออกเผยแพร่ แก่กลุ่มเป้าหมาย
- วางแผน	2	วางแผนจัดเตรียมนิทรรศการและกิจกรรมต่างๆ ออกเผยแพร่ ทำแผนระยะสั้น – ระยะยาว จัดเตรียมบุคลากร ยานพาหนะ และวัสดุครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับสูง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	อัตราจ้าง	หน้าที่
- เผยแพร่	3	เผยแพร่นิทรรศการและกิจกรรมการศึกษา ประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและ ประเมินผล
3. ฝ่ายประสานงานเครือข่าย	1	วางแผนติดต่อประสานงาน สนับสนุนเครือข่าย พัฒนาบุคลากร สื่อหมุนเวียน การจัดบริการ กิจกรรมอบรมพิเศษให้การเผยแพร่ ครอบคลุม ทั่วประเทศ แบ่งหน่วยงานในการควบคุมอีก 2 หน่วยงานคือ
- งานเครือข่าย 1	2	วางแผน ติดต่อประสานงานกับหน่วยของ กรมการศึกษานอกโรงเรียน
- งานเครือข่าย 2	1	วางแผนประสานงาน ช่วยเหลือสนับสนุนพัฒนา กิจกรรมให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายทั่วไป

รวมอัตราจ้างเจ้าหน้าที่โครงการทั้งหมด 98 อัตรา

หมายเหตุ : จำนวนอัตราจ้างเจ้าหน้าที่ของโครงการ ไม่รวมจำนวนลูกจ้างชั่วคราว

### 3.12 องค์ประกอบของโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ มีส่วนประกอบของอาคารและส่วนต่างๆดังนี้

#### 1. ส่วนบริการสาธารณะ

- โถงทางเข้า
- ที่จอดรถ
- ห้องน้ำ

#### 2. ส่วนบริการการศึกษา

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่การศึกษา
- ห้องประชุม ห้องมหกรรม

#### 3. ส่วนวิชาการและทะเบียน

- ห้องนายทะเบียน
- ฝ่ายคลังเก็บวัตถุ
- ฝ่ายปรับปรุงสภาพวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ส่วนงานเทคนิคจัดแสดง

#### 5. ส่วนสำนักงาน

- ห้องผู้อำนวยการ
- ฝ่ายบริหารทั่วไป
- ฝ่ายการศึกษาและประชาสัมพันธ์
- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายธุรการ
- ฝ่ายการเงินและบัญชี

#### 6. ส่วนพิพิธภัณฑ์

- นิทรรศการถาวร
- นิทรรศการชั่วคราว

#### รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

##### 1. ส่วนบริการสาธารณะ

เป็นส่วนที่จัดให้ความสะดวกแก่ประชาชน และผู้ร่วมใช้บริการทั่วไป ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- **ช่องทางเข้า** เป็นส่วนที่ผู้เข้าชมรับข่าวสารเบื้องต้น เป็นบริเวณที่ควบคุมการสัญจรของผู้ที่เข้ามาใช้อาคารก่อนเข้าสู่ส่วนนิทรรศการต่างๆ ดังนั้นบริเวณนี้ควรเป็นส่วนที่เห็นได้ง่ายจัดและ จะสามารถเข้ามาติดต่อได้โดยการสื่อสารหาข้อมูลภายใน ส่วนนี้จึงควรที่จำเป็นต้อง มีการจัดพื้นที่ที่เพียงพอและสามารถรองรับคนได้อย่างทั่วถึง และควรที่จะเป็นจุดที่สังเกตได้อย่างชัดเจน และสามารถเชื่อมโยงไปส่วนอื่นๆ ได้อย่างทั่วถึง

- ส่วนพักคอย
- ส่วนติดต่อสอบถาม
- ขายบัตร
- ขายของที่ระลึก
- ห้องน้ำ
- โทรศัพท์สาธารณะ
- แผงผังภายใน
- ยามรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนสวนสาธารณะ จัดเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างหนึ่ง ภายในบริเวณ จัดเป็นจุดพักผ่อนและสามารถรองรับของผู้รับบริการให้มีความรู้สึกผ่อนคลาย ไม่ว่าจะก่อน หรือหลังการเข้าชม
- ส่วนโรงอาหาร และซุ้มขายของ จัดไว้เพื่อรองรับแก่ผู้บริโภคนในด้านการให้บริการ

## 2. ส่วนพิพิธภัณฑ์

เป็นองค์ประกอบหลักโครงการควรอยู่ในที่ที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่ายจากโครงการมี ส่วนประกอบคือ

- ส่วนนิทรรศการถาวร เป็นส่วนแสดงที่สำคัญที่สุดของ โครงการ ควรอยู่ในบริเวณที่มีความสงบเงียบเพื่อให้ผู้ชมได้มีสมาธิในการเข้าชม
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว เป็นส่วนที่มีการจัดและเปลี่ยนแปลงเสมอต้องการพื้นที่ใช้สอย และ อยู่ในลักษณะพื้นที่ที่โล่งเพื่อความสะดวกในการจัดเปลี่ยนแปลงพื้นที่

### 3.13 การศึกษาเกี่ยวกับผู้ใช้โครงการ

อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสถานที่สำหรับศึกษาค้นคว้า และรวบรวมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และนำมาจัดแสดงให้ประชาชนทั่วไปได้เข้าชมในรูปแบบนิทรรศการ ซึ่งการศึกษาผู้ใช้โครงการ เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ตลอดจนพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ ในการศึกษาผู้ใช้โครงการสามารถจำแนกได้ดังนี้

#### 3.13.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

จากการศึกษาผู้ใช้โครงการ เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ตลอดจนพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ ในการศึกษาผู้ชม โครงการสามารถจำแนกได้ดังนี้

- ผู้ใช้ประจำได้แก่ เจ้าหน้าที่ บุคคลทั้งฝ่ายบริหารและฝ่ายดำเนิน โครงการรวมทั้งพนักงานส่วนต่างๆภายในโครงการ

- ผู้ใช้ชั่วคราว ได้แก่ ผู้ที่เข้ามาใช้โครงการภายในโครงการ สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

1. ผู้ใช้บริการทั่วไป
  2. ผู้มาติดต่อ
  3. วัตถุประสงค์
1. ผู้ใช้บริการทั่วไป สามารถแบ่งจำแนกได้ดังนี้

- ประชาชนทั่วไป

นิยมเข้าชมพิพิธภัณฑ์ในวันหยุด ไม่ค่อยมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุประสงค์จัดแสดง วัตถุประสงค์ในการหาความรู้มีไม่มาก ต้องการเข้าชมเพื่อความเพลิดเพลินเป็นหลัก เพื่อความผ่อนคลาย

- นักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ประเภทนี้เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องราววัตถุจัดแสดงเป็นอย่างดี มีความประสงค์เข้าชมเพื่อต้องการหาความรู้

- นักท่องเที่ยว

เป็นกลุ่มที่ต้องการเข้าชมพิพิธภัณฑ์เพื่อความเพลิดเพลินมีความสนใจในเรื่องราวที่จัดแสดง

- นักเรียนนักศึกษา

ส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการเรียนรู้เรื่องราวต่างๆที่จัดแสดง และต้องการคำบรรยายทางวิชาการ

2. ผู้มาติดต่อ

ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างๆ หรือหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องหรือผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการเข้ามา ตลอดจนบุคคลที่เข้ามาติดต่อขอข้อมูลหรือเอกสารต่างๆ

3.13.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ตารางแสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	ระยะเวลา	กิจกรรม
<b>ผู้ใช้ประจำ</b> -เจ้าหน้าที่บุคลากรฝ่ายบริหาร และฝ่ายดำเนินการ รวมทั้งพนักงานด้านต่างๆ ในส่วนของพิพิธภัณฑ์	ก่อนเวลา 8.00 น. 8.00 – 12.00 น. 12.00 – 13.00 น. 13.00 – 16.30 น. 16.30 น.	-เดินจากที่จอดรถหรือทางเข้า -ลงเวลาปฏิบัติงาน และเริ่มปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย -พักกลางวัน , ทำธุระส่วนตัว -กลับเข้าทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย -เลิกงานลงเวลากลับบ้าน
<b>ผู้ใช้ชั่วคราว</b> 1.ผู้ใช้บริการทั่วไป -ประชาชนทั่วไป -นักวิชาการ, ผู้ทรงคุณวุฒิ -นักท่องเที่ยว -นักเรียนนักศึกษา	ระหว่าง 9.00 – 16.00 น.	-มาจากที่จอดรถหรือทางเข้า -เข้าสู่โครงการจากช่องทางเข้าเพื่อใช้บริการส่วนต่างๆตามต้องการ -เข้าฟังบรรยาย,ชมภาพยนตร์,ชมนิทรรศการ,ซื้อของที่ระลึก,ใช้บริการร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	ระยะเวลา	กิจกรรม
2.ผู้มาติดต่อ -เจ้าหน้าที่หน่วยงาน ราชการ -บุคคลหรือหน่วยงาน เอกชน -นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	ระหว่าง 9.00 – 16.00 น.	-มาจากที่จอดรถหรือทางเข้า -เข้าสู่โครงการ เพื่อติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ -ไปในส่วนต่างๆที่ต้องการ

ศึกษาพฤติกรรมจากผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติกรุงเทพฯ

### 3.14 ระยะเวลาทำการของโครงการ

ตามระเบียบของกองพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เจ้าหน้าที่จะต้องเข้ามาถึงก่อนและเริ่มปฏิบัติงานไม่ช้ากว่า 8.30 น. พักกลางวัน 12.00-13.00 น. 16.30 น. การจัดแสดงจะเป็นวันอังคารถึงวันอาทิตย์ เพราะเป็นวันหยุด จะมีผู้เข้ามาใช้บริการมาก และ ปิดทำการ 1 วัน ในแต่ละสุดสัปดาห์ คือ วันจันทร์และวันหยุดทุกวันหยุดนักขัตฤกษ์ เพื่อตรวจเช็คในส่วนต่างๆอย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.16 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้โครงการ

การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการนั้นเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนด

- องค์ประกอบของโครงการ
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

#### 3.16.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

1. ผู้ใช้ประจำ (ผู้ให้บริการ) ได้แก่ เจ้าหน้าที่ บุคคลทั้งฝ่ายบริหารและฝ่ายดำเนินโครงการ รวมทั้งพนักงานส่วนต่างๆภายในโครงการ

2. ผู้ใช้ชั่วคราว (ผู้รับบริการ) ได้แก่

2.1 ผู้ใช้บริการทั่วไป

- ประชาชนทั่วไป
- นักวิชาการ , ผู้ทรงคุณวุฒิ
- นักท่องเที่ยว
- นักเรียน , นักศึกษา

2.2 ผู้มาติดต่อ

- เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ
- บุคคลหรือหน่วยงานเอกชน
- นักวิชาการ

### 3.17 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการสามารถนำมาสรุป แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการได้ดังนี้

1. ผู้ให้บริการ พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ อาจมาโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร หรือทางเท้าโดยเข้าสู่โครงการด้านหน้า เข้าสู่ส่วนสำนักงาน แล้วแยกเข้าปฏิบัติงาน ตามหน้าที่ของแต่ละบุคคลเวลาปฏิบัติงาน 8.00 – 16.30 น.

2. ผู้รับบริการ ผู้เข้าใช้โครงการจะใช้บริการตั้งแต่ช่วงเช้าเวลา 9.00 – 16.00 น. มีลักษณะผู้เข้าชมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

ประเภทที่ 1 ผู้เข้าชมเป็นรายบุคคลได้แก่ ประชาชนทั่วไปเมื่อมาถึงพิพิธภัณฑ์จะเข้าสู่อาคารจาก โถงทางเข้าสู่โถงต้อนรับเพื่อติดต่อส่วนประชาสัมพันธ์ ส่วนขายตั๋ว ส่วนฝากของ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์ ห้องน้ำ หรือเข้าชมนิทรรศการ เมื่อชมเสร็จรับของคืน ชื่อของที่ระลึก และรับประทาน อาหารและออกไป

ประเภทที่ 2 ผู้ชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา พุทธศักรมโดยทั่วไปคล้ายกับผู้เข้าชมรายบุคคล แต่จะต้องมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ก่อน เพื่อเข้าฟังบรรยายก่อนเข้าชม นิทรรศการ

ประเภทที่ 3 ผู้มาศึกษาค้นคว้า จะมาใช้บริการด้านการศึกษาค้นคว้า ศึกษาค้นคว้าใน ห้องสมุดและการใช้บริการในห้องวิจัยในการดูงาน โดยมีติดต่อกับเจ้าหน้าที่ เมื่อทำการศึกษา เสร็จอาจมีการเข้าชมนิทรรศการหรือกลับออกไป

ประเภทที่ 4 ผู้มาติดต่อ จะมาติดต่อทางพิพิธภัณฑ์ อาจมาติดต่อราชการหรือมาติดต่อ ธุรกิจอื่นๆ ผู้มาติดต่อจะเข้ามาติดต่อตรงส่วนสำนักงาน เมื่อเข้ามาจากโถงทางเข้า จะเข้ามาติดต่อ สอบถามประชาสัมพันธ์เพื่อแจ้งความประสงค์ที่มาติดต่อและรับบัตรเข้าพบเจ้าหน้าที่เมื่อเสร็จธุระ แล้วอาจจะกลับเลขหรือไปใช้บริการสาธารณะในส่วนต่างๆต่อไป

### 3. วัตถุประสงค์แสดง พุทธศักรมของวัตถุประสงค์แสดงมี 2 ลักษณะคือ

- การนำเข้า วัตถุประสงค์นั้นซึ่งจะได้มาจากภายนอก วัตถุประสงค์เข้ามาไว้ที่ชานตรวจรับวัตถุ จากนั้น เจ้าหน้าที่มาตรวจสอบสภาพวัตถุ ถ่ายภาพและทำทะเบียน ในกรณีที่วัตถุชำรุดมาต้องให้เจ้าหน้าที่ ทำการซ่อมสงวนก่อนที่จะเก็บเข้าคลังพิพิธภัณฑ์

- การนำวัตถุออก โดยจะนำวัตถุเพื่อจะนำมาจัดแสดง หรือนำออกไปนอกสถานที่ การนำ วัตถุออกจะต้องทำการตรวจเช็คทะเบียนตรวจสอบสภาพและทำการบรรจุหีบห่อ แล้วนำออกนอกคลัง พิพิธภัณฑ์

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

#### 4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโครงการ

##### 4.1.1 สถานที่ตั้งสภาพแวดล้อมโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ตั้งอยู่เลขที่ 928 ถนน สุขุมวิท เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร อยู่ทางแถบตะวันออกของเขตกรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 4.1 แสดงสถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมภายในโครงการ

#### พื้นที่ติดต่อ

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>ทิศเหนือ</b>    | - ติดต่อกับถนนสุขุมวิท   |
| <b>ทิศใต้</b>      | - ติดต่อกับ อาคาร สสวท. (สมาคมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และ โรงเรียนประถมนคาราคาม |
| <b>ทิศตะวันออก</b> | - ติดต่อกับสถานีขนส่งสายตะวันออก เอกมัยใต้   |
| <b>ทิศตะวันตก</b>  | - ติดต่อกับถนนเข้าสู่โรงเรียนปทุมคงคาและสนามกีฬาของกรมพลศึกษา  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ

สภาพแวดล้อมโดยรอบของโครงการ เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิท โดยตัวอาคารหันหน้าไปทางทิศตะวันตก ทิศเหนือของโครงการติดกับ ถนนสุขุมวิท ซึ่งการจราจรหนาแน่นเกือบตลอดทั้งวัน รวมทั้งทิศตะวันออก ซึ่งเป็นบริเวณติดกับ สถานีขนส่งสายตะวันออก จึงทำให้ถนนสายหลักซึ่งเป็นเส้นทางเข้าสู่โครงการ จึงมีผู้คนสัญจร จำนวนมาก การจราจรหนาแน่น



ภาพที่ 4.2 แสดงแผนผังที่ตั้งและอิทธิพลสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อโครงการ

#### ผลกระทบต่อโครงการ

##### - ทิศเหนือ

ผลกระทบต่อโครงการ เป็นมลภาวะทางเสียง ซึ่งเกิดจากยานพาหนะที่วิ่งผ่านไปมาบนถนนสุขุมวิท ซึ่งเป็นทางสัญจรหลักจะมีการจราจรหนาแน่นทั้งช่วงเช้าและช่วงเย็น และยังมีผลกระทบที่เกิดจากฝุ่นละอองควันไอเสียจากรถยนต์ ปะปนเข้ามากับเสียงรบกวน เข้าสู่โครงการ มีแสงแดดเข้าอาคารในช่วงบ่าย ลมได้รับผลกระทบจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงเดือน ตุลาคม- มกราคม (ลมมฤตุนาว) ไม่มีผลกระทบมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### - ทิศใต้

ผลกระทบต่อโครงการ มีมลภาวะทางเสียงรบกวน ฝุ่นละอองและควันไอเสียจากรถยนต์ จากการใช้ถนนเข้าสู่โรงเรียนและอาคาร สสวท. ซึ่งมีการจราจรคับคั่งในช่วงเช้าและเย็น ลมที่พัดในทิศทางนี้คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม (ลมฤดูร้อน) และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงเดือน พฤษภาคม – กันยายน (ลมฤดูฝน) ไม่ค่อยมีผลกระทบมากนัก

### - ทิศตะวันออก

ผลกระทบต่อโครงการ มีผลที่เกิดจากการใช้งานของสถานีขนส่งสายเอกมัย ซึ่งทำให้เกิดมลภาวะทางด้านเสียงรบกวน ฝุ่นละอองและควันไอเสียจากรถยนต์ ซึ่งมีการเข้าออกตลอดเวลา แสงแดดในช่วงเดือน ตุลาคม – กุมภาพันธ์ จะอ้อมไปทางทิศใต้ ลมไม่ค่อยมีผลกระทบ ฝนไม่ค่อยมีผลกระทบมากนัก

### - ทิศตะวันตก

ผลกระทบต่อโครงการ มีผลกระทบที่เกิดจากการจราจรของทางสัญจร รองของโครงการ ซึ่งเป็นถนนเข้าสู่โรงเรียนปทุมคงคา อาคาร สสวท. โรงเรียนประทุมคาราราม ทำให้เกิดเสียงรบกวน ฝุ่นละอองและควันไอเสียจากรถยนต์ ลมได้รับผลกระทบจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงเดือน พฤษภาคม – กันยายน (ลมฤดูฝน) ซึ่งจะพัดพาเอาฝุ่นละอองเข้ามายังตัวอาคาร ฝนสาดมายังส่วนของทางเดินด้านหน้า

#### 4.1.3 การวิเคราะห์อิทธิพลจากสภาพภูมิอากาศ

เนื่องจากสถานที่ตั้งโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ตั้งอยู่บนเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ ซึ่งมีค่าเท่ากับเขตกรุงเทพฯ คือ ดวงอาทิตย์เดินทางอ้อมทางทิศเหนือที่ 9.5 องศา และเดินทางอ้อมทางทิศใต้ที่ 37.5 องศา ผลกระทบจะสรุปได้ดังนี้

##### 1. แสงแดด

เนื่องจากตัวอาคารตั้งอยู่ในเขตพระโขนง กรุงเทพฯ ตำแหน่งเส้นรุ้ง 14 องศา ตัวอาคารหันหน้าไปทางทิศตะวันตก ในช่วงฤดูร้อนแนวโคจรดวงอาทิตย์ จะเดินทางอ้อมไปทางทิศเหนือ 9.5 องศาเป็นเวลา 4 เดือน และช่วงฤดูหนาวจะอ้อมไปทางทิศใต้ 37.5 องศาเป็นเวลา 8 เดือนซึ่งส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร บริเวณทิศตะวันออกจะได้รับความร้อนจากแสงแดดในช่วงเช้า-สาย เป็นแสงแดดที่มีความร้อนไม่มากนัก ส่วนทิศตะวันตกจะได้รับผลกระทบจากแสงแดดยามบ่ายซึ่งมีอุณหภูมิของแสงแดดร้อนจัด และทิศเหนือจะได้รับแสงแดดตลอดวัน เนื่องจากตัวอาคารใช้กระจกเอกลำเป็นเอกสารทงสวนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุ้ญาติเห็นาไปเซบประเัยช่นด้าการค้่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ทิศทางลม ทิศทางลมประจำ

- ในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน พฤษภาคม โดยได้รับอิทธิพลจากฝ่ายใต้
- ในช่วงฤดูฝน ระหว่าง เดือน พฤษภาคม ถึงเดือน พฤศจิกายน โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
- ในช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน กุมภาพันธ์ โดยรับอิทธิพลจาก มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดพาความหนาวเย็นมาจากประเทศจีน

มีผลกระทบกับตัวอาคาร โดยการวิเคราะห์จากการวางผังตัวอาคาร จะได้รับลมมรสุมประจำทิศทั้ง 3 ด้าน

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ (ลมฤดูร้อน) เป็นลมร้อนที่จะพัดเอาฝุ่นและรังสีความร้อน ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ซึ่งจะพัดเข้าทางด้านหลังอาคารลมทางทิศนี้ส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร เนื่องจากตัวอาคารถูกออกแบบให้เป็นอาคารแบบปิด
- ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ลมฤดูฝน) เป็นลมฝน ร้อนชื้นซึ่งจะพัดเข้าทางด้านหน้าอาคาร ลมทางทิศนี้ส่งผลกระทบต่อตัวอาคารบ้าง ซึ่งจะพัดพาเอาฝุ่นละอองเข้ามายังตัวอาคาร
- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ลมฤดูหนาว) เป็นลมหนาวซึ่งจะพัดเอาความเย็นและความแห้งแล้งทางด้านข้าง ของตัวอาคารแต่ลมมรสุมชนิดนี้ไม่ก่อความเสียหายแก่ตัวอาคารแต่อย่างใด

## 3. น้ำฝน

อิทธิพลของฝนในช่วงเดือน พฤษภาคม – ตุลาคม จากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านมา ซึ่งตรงกับส่วนทางด้านหน้า ฝนจะสาดมายังส่วนของทางเดินด้านหน้าทางเข้าอาคาร

## 4. อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์

จังหวัดกรุงเทพมหานครมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง  $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  มีช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มกราคม มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ 75- 80%ที่จะมีอากาศเย็นสบาย

การแก้ปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิความร้อนภายในอาคาร

ซึ่งอาคารเป็นอาคารแบบปิดและติดตั้งระบบปรับอากาศ ผลกระทบเรื่องอุณหภูมิ จึงมีผลกระทบไม่มากนัก ส่วนเรื่องแสงแดดที่จะเข้าสู่ตัวอาคารได้รับผลกระทบในส่วนโถงด้านในของอาคารเท่านั้นซึ่งสามารถใช้วัสดุกระจกที่กรองแสงแดด

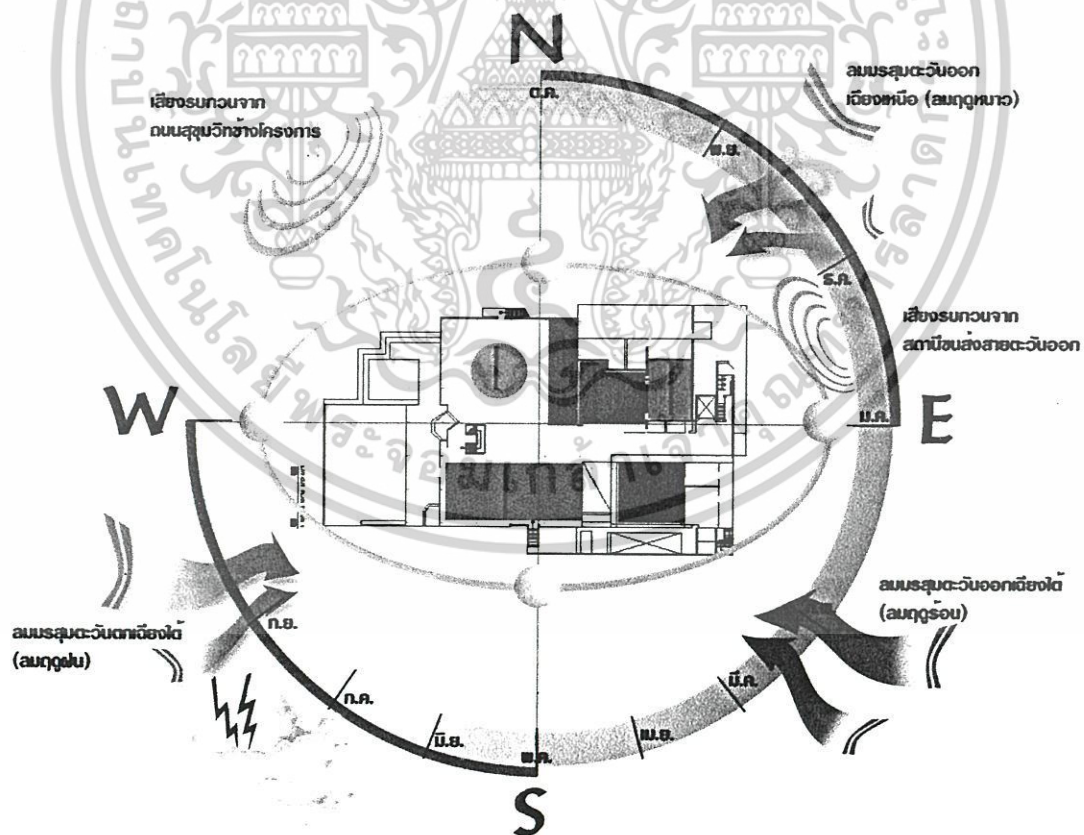
## 5. มลภาวะและเสียง

มลภาวะและเสียง มีผลกระทบต่อโครงการ บริเวณด้านข้างทางเข้าทางทิศเหนือ เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ติดถนนสุขุมวิทซึ่งเป็นย่านชุมชน มีทางสัญจรเกือบทุกด้านของโครงการ ดังนั้นการจราจรหนาแน่นเกือบตลอดทั้งวันจึงทำให้ได้รับผลกระทบจากมลภาวะและเสียงจากยานพาหนะ

### การแก้ปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะและเสียง

ค่อนข้างจะมีผลกระทบมาก เนื่องจากตัวอาคารเป็นแบบปิด ติดตั้งระบบปรับอากาศ และบริเวณด้านหน้าและโดยรอบของโครงการ มีการปลูกต้นไม้เป็นสวน เพื่อเป็นแนวกำบังกันเสียงและฝุ่นควันรวมทั้งทำสระน้ำ บริเวณด้านทิศเหนือที่ติดกับถนนสุขุมวิท ประกอบกับทำให้มีบรรยากาศร่มรื่นและสวยงามแก่โครงการ

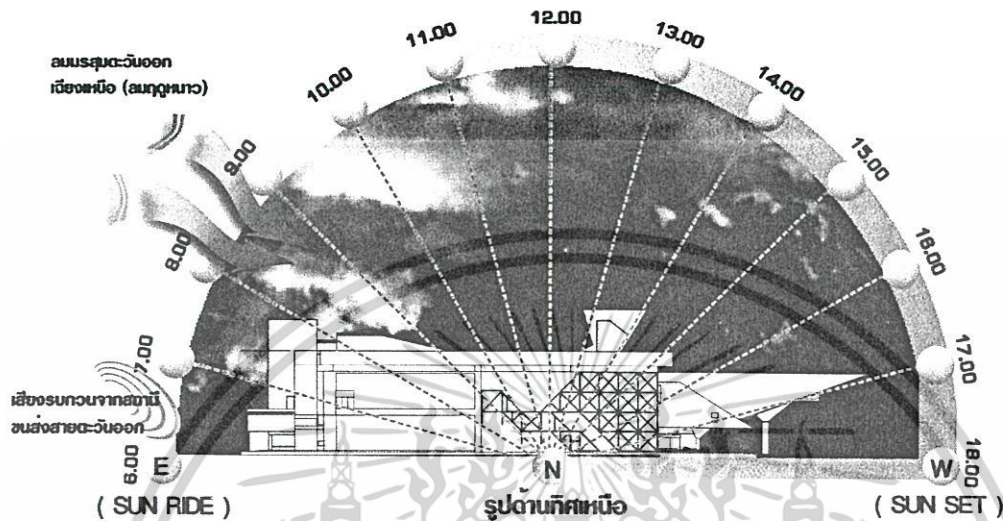
### 4.1.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 4.3 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่ออาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์สภาพแวดล้อมของอาคาร



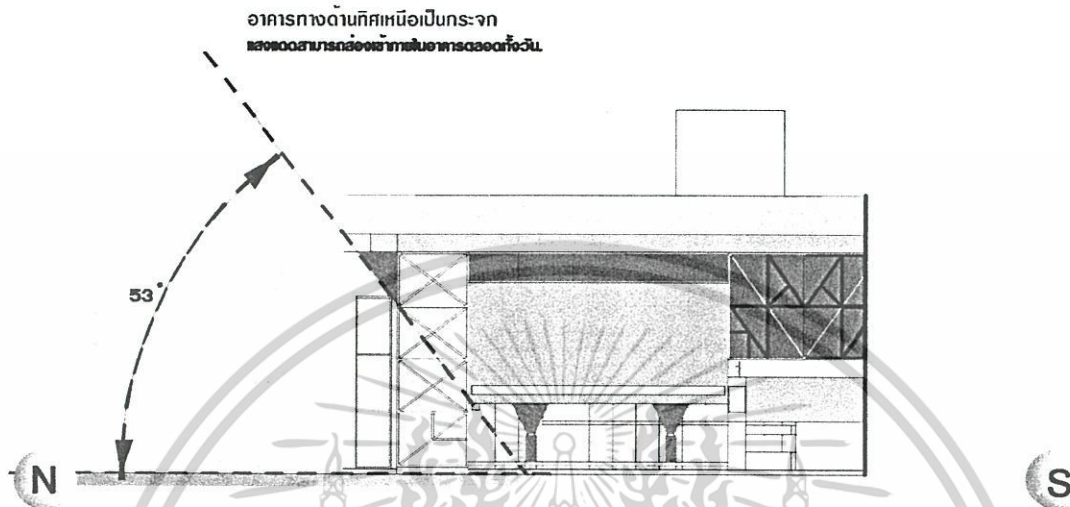
ภาพที่ 4.4 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศเหนือ

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศเหนือ

ส่วนศึกษา	ผลกระทบของสภาพแวดล้อม	การแก้ปัญหา
แสงแดด	แสงแดดส่องเข้าอาคารทางด้านหน้า และ โฉงนิทรรศการ ในช่วงบ่ายจะ ได้รับผลกระทบมาก	ใช้วัสดุกระจกที่กรองแสงแดด และ ได้รับไอเย็นจากน้ำในสระด้านข้าง อาคาร
ลมและฝน	ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็น ลมหนาวซึ่งจะพัดเอาความเย็นและความแห้งแล้งทางด้านหลังของตัวอาคาร	ไม่ส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร เนื่องจากตัวอาคารเป็นแบบปิด
เสียง	ด้านทิศเหนือติดกับ ถนนสุขุมวิท ซึ่งเป็นทางเข้าหลักของโครงการ มีผลกระทบจากมลภาวะและเสียงจากยานพาหนะ	กำแพงด้านที่ติดกับถนนสุขุมวิทมีความสูงพอสมควร มีสระน้ำ และสวนสาธารณะก่อนเข้าถึงตัวอาคาร จึงเป็นการลดมลภาวะจากเสียงได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

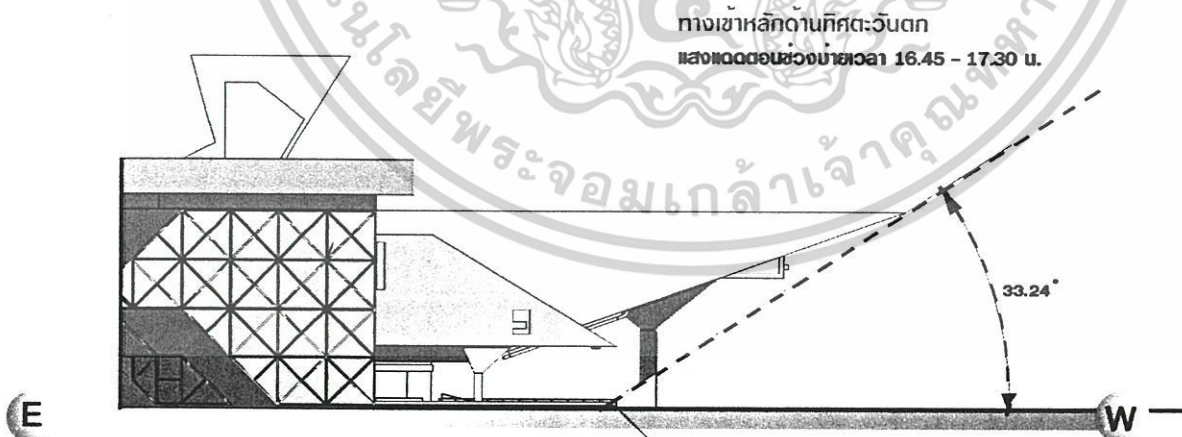
### ผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางด้านทิศเหนือ



ภาพแสดง แสงเข้าภายในอาคารด้านทิศเหนือ

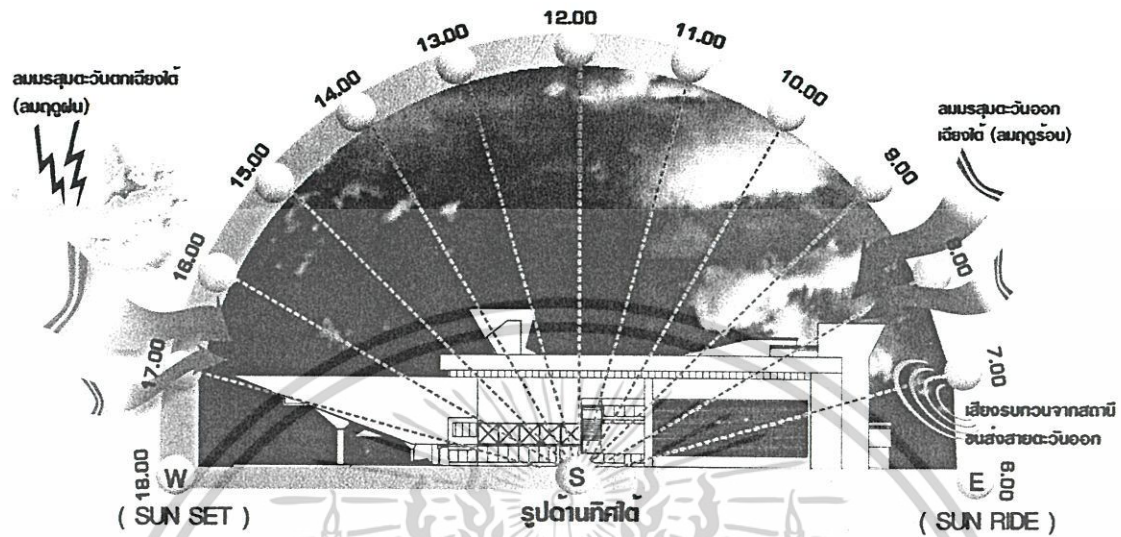
แสงแดดจาก 53 องศาเหนือ ส่องเข้าไปภายในอาคาร ทำให้ภายในอาคารมีอุณหภูมิร้อนแต่เนื่องจากภายนอกอาคารด้านทิศเหนือ มีสระน้ำ ทำให้อาคาร ได้รับไอเย็นจากภายนอก อุณหภูมิภายในอาคารจึงไม่ร้อนมากนัก รวมทั้งแก้ปัญหาโดยใช้กระจกที่กรองแสง

### ผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางด้านทิศตะวันตก



ภาพแสดง แสงเข้าภายในอาคารด้านทิศตะวันตก

หลังคาทรงเพลาควมมีเสารับน้ำหนัก ซึ่งเมื่อแสงแดดทำมุม 33.24 องศา แสงแดดส่องเข้าภายในอาคารช่วงบ่าย เวลา 16.45 - 17.30 น. เป็นแสงแดดที่ค่อนข้างร้อนซึ่งเป็นบริเวณด้านหน้า และทางเข้าหลักของอาคาร สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

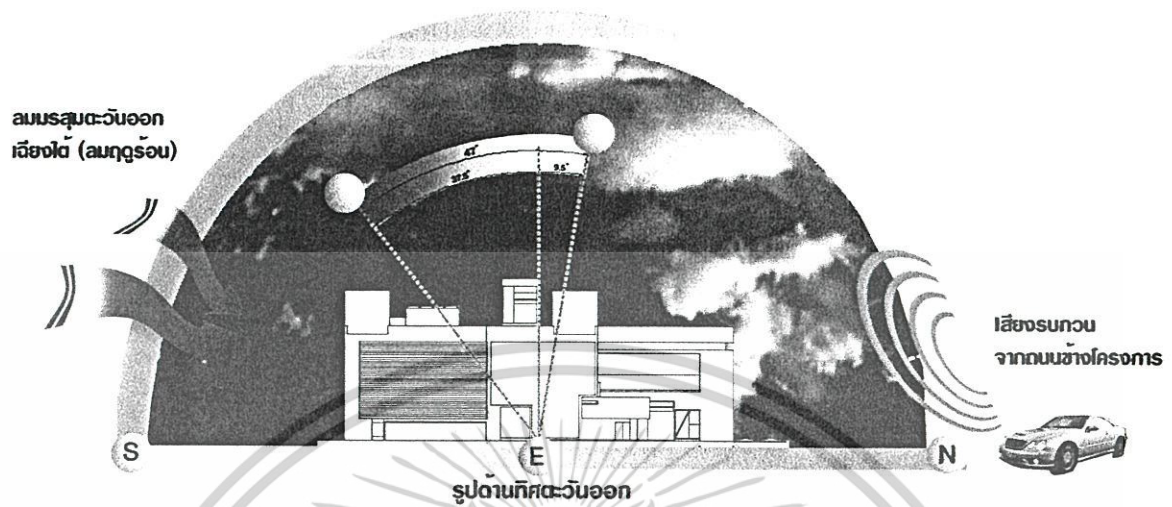


ภาพที่ 4.5 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศใต้

ตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศใต้

ส่วนศึกษา	ผลกระทบของสภาพแวดล้อม	การแก้ปัญหา
แสงแดด	แสงแดดในช่วงกลางวัน - เย็น ซึ่งมีอุณหภูมิของแสงแดดร้อนจัด ในช่วงบ่ายส่วนที่ได้รับผลกระทบ คือ ส่วนของทางเข้าของอาคาร	ส่วนของทางเข้าด้านหน้าอาคาร ควรปลูกต้นไม้เพื่อช่วยในการกรองฝุ่น, ใช้วัสดุกระจกที่กรองแสงแดดเพื่อบังแสง
ลมและฝน	ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นลมฝน และ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ เป็นลมร้อนพัดทางด้านข้างของตัวอาคาร	ไม่ส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร เนื่องจากตัวอาคารเป็นแบบปิด
เสียง	ทิศติดสถานีขนส่งเอมบี จึงได้รับผลกระทบจากมลภาวะและเสียงจากยานพาหนะ	มีกำแพงสูง และ ควรปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกำแพงกันเสียงและฝุ่นควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

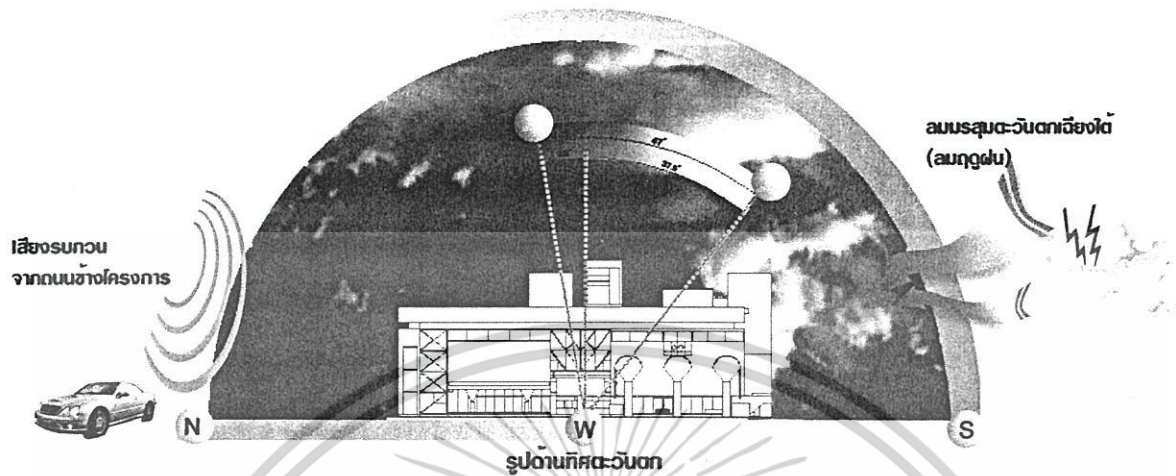


ภาพที่ 4.6 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันออก

ตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันออก

ส่วนศึกษา	ผลกระทบของสภาพแวดล้อม	การแก้ปัญหา
แสงแดด	ในช่วงเช้าและบ่ายแสงแดดจะต้องเข้าอาคารในส่วนของด้านหน้าทางเข้า และ บริเวณจัดแสดงนิทรรศการถาวร	ใช้วัสดุกระจกที่กรองแสงแดด ส่วนโถงด้านหน้า ด้านหลังไม่มีผลกระทบเนื่องจากเป็นอาคารแบบปิด
ลมและฝน	ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ เป็นลมร้อนและ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นลมหนาวพัดทางด้านข้างของตัวอาคาร	ไม่ส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร เนื่องจากตัวอาคารเป็นแบบปิด
เสียง	ทิศตะวันออกติดสถานีขนส่งสายเอก มัย จึงได้รับผลกระทบจากมลภาวะ และเสียงจากยานพาหนะ	ควรปลูกต้นไม้ เพื่อเป็นแนวกำบัง กันเสียงและฝุ่นควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 แสดงอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันตก

ตารางที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมด้านทิศตะวันตก

ส่วนศึกษา	ผลกระทบของสภาพแวดล้อม	การแก้ปัญหา
แสงแดด	ในช่วงบ่ายแสงแดดจะส่องเข้าอาคาร ในส่วนของโถงจัดแสดงนิทรรศการ ถาวรด้านหน้า	ใช้วัสดุกระจกที่กรองแสงแดด และ ได้รับไอน้ำจากสระ ลดความร้อนของ แดดลง
ลมและฝน	ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นลมฝน และ พัดทางด้านข้างของตัวอาคาร	ไม่ส่งผลกระทบต่อตัวอาคาร เนื่องจากตัวอาคารเป็นแบบปิด
เสียง	ทิศตะวันตกติดถนนเข้าสู่โรงเรียน ปทุมคงคา อาคาร สวท. โรงเรียน ประทุมคารากาม ได้รับผลกระทบจาก มลภาวะและเสียงจากยานพาหนะ	มีส่วนจุดจำหน่ายบัตรก่อนเข้าชม โครงการ และอาคารสวดน้ำกัน รวมทั้งมีการปลูกต้นไม้เป็นแนว กำบัง เป็นการลดมลภาวะทางเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ลักษณะของแสงแดดที่สะท้อนอาคารทางด้านทิศเหนือ

**ทิศเหนือของอาคาร** ติดกับ สระน้ำและสวนสาธารณะวิทยาศาสตร์ห่างจากถนนสุขุมวิท ประมาณ 50 เมตร

### ผลกระทบต่ออาคาร

ได้รับผลจากความชื้นและ ใอน้ำจากสระน้ำ ด้านทิศเหนือของตัวอาคาร เข้าสู่ตัวอาคาร เป็นการช่วยลดอุณหภูมิ ให้แก่ตัวอาคารประกอบกับเป็นสระน้ำ จึงลดการกระจายความร้อน จากแสงแดด ที่ส่องกระทบผิวผนัง ส่วนสวนวิทยาศาสตร์ที่อยู่ติดกับสระน้ำ เป็นการจัดสวนสาธารณะ ให้ร่มรื่น มีการปลูกต้นไม้ให้ร่มเงา และปรับที่ดินให้เป็น SLOP ให้ความชื้นในดินได้กระจายออกมาและยังมีการขุดสระน้ำรอบกำแพงด้านติดกับถนนสุขุมวิท

สรุปผลกระทบต่ออาคารทางด้านทิศเหนือ จะเห็นได้ว่าตัวอาคารมีการออกแบบให้อยู่ลึกเข้าไปในพื้นที่โครงการ เพื่อหลบปัญหาที่เกิดจากถนนสุขุมวิท และมีการสร้างสระน้ำ และสวนสาธารณะเป็นตัวช่วยป้องกัน ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดแก่ตัวอาคาร แต่ผลกระทบที่มีผลต่ออาคารจะเป็นปัญหาที่เกิดจากความชื้น

**ทิศใต้ของอาคาร** ติดกับ อาคารท้องฟ้าจำลองและชุมชนของที่ระลึก

### ผลกระทบต่ออาคาร

ทางด้านทิศใต้มีทางเชื่อมมีหลังคาคลุมระหว่างอาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับ อาคารท้องฟ้าจำลอง มีการปลูกต้นไม้เป็นแนวขนานอาคารให้ร่มเงาแก่อาคาร และผู้ให้บริการจะเฝ้าระวังต้นไม้เฝ้าระวังต้นไม้ที่ปลูกไว้ให้ร่มเงาแก่อาคาร และผู้ให้บริการจะเฝ้าระวังต้นไม้ที่ปลูกไว้ให้ร่มเงาแก่อาคาร และผู้ให้บริการจะเฝ้าระวังต้นไม้ที่ปลูกไว้ให้ร่มเงาแก่อาคาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เป็นที่จอดรถของผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะและส่วนบริการสาธารณะมีส่วนที่แยกไปเป็นส่วน โทรศัพท์ โรงอาหาร ห้องน้ำ และชายของที่ระลึกลับ พักคอยและจัดเป็นส่วนสาธารณะพักผ่อน หย่อนใจ มีสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ระดับส่วนต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจและสร้างบรรยากาศให้แก่สถานที่ ส่วนนี้ไม่ค่อยมีผลกระทบต่ออาคารนัก เพราะเป็นส่วนที่อาคารก่ออิฐผนัง ทึบและติดกระจกกรองแสงจึงสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายนอกไม่ให้ส่งผลกระทบต่อภายในอาคารได้

**ทิศตะวันออกของอาคาร** ติดกับ สถานีขนส่งสายตะวันออก

**ผลกระทบต่ออาคาร**

เนื่องจากติดกับสถานีขนส่งสายตะวันออก จึงทำให้มีผลกระทบจากเสียงรบกวน ฝุ่น ละอองและไอเสียรถยนต์ ซึ่งเกิดจากการเข้า-ออก ของรถโดยสารอยู่ตลอดเวลา ถือได้ว่าด้านที่มี ปัญหาเรื่องผลกระทบต่ออาคารในด้านเสียงรบกวนมากที่สุด สำหรับทางด้านตัวอาคาร ส่วนด้านนี้ เคยเป็นด้านสำนักงานของเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ซึ่งในปัจจุบันได้ย้ายออกไปทำการ ณ ตึก 11 ชั้น ทางด้านทิศตะวันออกสำหรับการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้น ได้มีการปลูกต้นไม้ขึ้นเป็นแนวและ สร้าง กำแพงสูงกั้นฝุ่นละออง ควันทันและใช้ต้นไม้เป็นตัวดูดซับเสียงรบกวนให้แก่อาคาร

**ทิศตะวันตกของตัวอาคาร** ติดกับ ลานนิทรรศการและอาคาร โลกใต้น้ำ

**ผลกระทบต่ออาคาร**

เนื่องจากด้านหน้าของอาคารเป็นลานกว้างสำหรับใช้จัดนิทรรศการและต้นทนาการต่างๆ หรือใช้เป็นลานอเนกประสงค์สำหรับกิจกรรมต่างๆ วัสดุปูพื้นจึงเป็นลานคอนกรีตทำให้เกิดการ สะท้อนแสงและกระจายความร้อนในช่วงเที่ยงและบ่ายให้แก่อาคารและพื้นที่ข้างเคียง ทำให้เดือด ตาและมีผลต่อการปรับสภาพสายตาก่อนการเข้าชมนิทรรศการส่วนด้านการกระจายความร้อน เนื่องจากเป็นลานโล่งบางช่วง จึงมีลมช่วยพัดความร้อนให้กระจายไปในทิศทางอื่นๆ ได้บ้าง ประกอบกับมีลมเย็นที่พัดเอาไอน้ำและความชื้นจากดินจากสวนสาธารณะ ทำให้ความร้อนมี ผลกระทบต่ออาคารน้อยลง

ตัวอาคารถูกออกแบบให้มีการนำสภาพแวดล้อมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ภายในอาคารที่เห็น ได้ 2 ทางคือ

1. การใช้แสงสว่างจากภายนอก ซึ่งเป็นแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคาร ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนจาก ด้านทิศเหนือของอาคารที่เป็นส่วนกระจกใส ในส่วนโถงนิทรรศการด้านหน้า นอกจากนี้บนของ อาคารยังเจาะเป็นช่องแสงติดกระจกใส โคจรอบเพื่อให้แสงสว่างจากภายนอกกระจายเข้าสู่ควบคุม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณแสงสว่างเข้าสู่อาคารระดับหนึ่งเพื่อรักษาบรรยากาศในส่วนจัดแสดง และยังช่วยประหยัดพลังงานที่ใช้ในอาคารอีกด้วย

2. การใช้ประโยชน์จากไอน้ำที่ผลิตจากความเย็นเข้าสู่อาคาร ช่วยลดอุณหภูมิของอาคาร โดยการดูดระเหยน้ำทางค้ำหน้าเหนือให้ลมพัดพาไอน้ำเข้าสู่อาคาร และการปลูกต้นไม้เป็นแนวป้องกันความร้อนจากแสงเข้าสู่อาคารทางค้ำหน้าทิศใต้ ช่วยลดปริมาณแสงแดด ที่กระทบต่ออาคารโดยตรง และทางค้ำหน้าตะวันออกของอาคาร ส่วนค้ำหน้าที่ติดตั้งบานส่งสายเอกมัยได้ ได้มีการปลูกต้นไม้ขึ้นค้ำหน้าเพื่อช่วยในการดูดซับเสียงรบกวนและฝุ่นควันอันเป็นผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของโครงการ

## 4.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

### 4.2.1 ลักษณะภายนอกอาคาร

ตัวอาคารมีลักษณะเป็น MASS รูปทรงเรขาคณิตนำมาต่อกันเป็นอาคารที่มีรูปทรงแปลกตา สะดุดตาสายตาสู้พบเห็นโดยทั่วไป ลักษณะอาคารจะทอดยาวไปทางทิศตะวันออกสู่ทิศตะวันตก หันค้ำหน้ายาวของอาคารออกไปทางทิศเหนือและทิศใต้ ทำให้ลดผลกระทบจากแสงแดดและความร้อนเข้าสู่โครงการ

### 4.2.2 ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

โครงสร้างของอาคารเป็นคอนกรีตในส่วนผนัง เสาและพื้น มีการใช้กระจกใสกรุผนังในส่วนค้ำหน้าอาคารและค้ำบนเพื่อนำแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ในอาคาร ส่วนหลังคาของอาคารเป็นการเบี่ยงราววางค้ำกันและมีราววางค้ำกันและมีราวระบายน้ำฝนเป็นค้ำคั้นระยะของหลังคาเพื่อการระบายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีโครงเหล็กรับน้ำหนักของวัสดุหลังคาทั้งหมด ทำให้ส่วนหลังคาของอาคารมีน้ำหนักเบา ทำให้ตัวอาคารมีโครงสร้างรับน้ำหนักไม่มาก อาศัยเพียงเสาภายในอาคารและผนังรับน้ำหนักบางส่วน

ตัวอาคารเป็น โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีเสา ฐาน ค.ส.ด. ขนาดใหญ่ ส่วน โครงสร้าง

- โครงสร้างหลังคาเป็นหลักรูปพรรณ มีการใช้แสงธรรมชาติมาใช้ในงานออกแบบ SKY LIGHT ภายในอาคารมีการใช้ทั้งแสงธรรมชาติและลมเกือบทุกจุดเพื่อช่วยในเรื่องการระบายอากาศ จึงทำให้มีสภาพภายในที่โปร่งสะอาด โดยวิธีการทางธรรมชาติได้เป็นอย่างดี

### 4.2.3 แนวความคิดในการออกแบบ

ในการออกแบบรูปทรงทางสถาปัตยกรรมให้มีรูปทรงคล้ายความรู้อีกทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวโน้มอนาคต โดยแสดงออกถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการก่อสร้างและแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆ ของอาคารอย่างชัดเจนไม่ซ่อนเร้น โดยถือ

ว่า เป็นแสดงกายวิภาคของอาคารไปในตัว

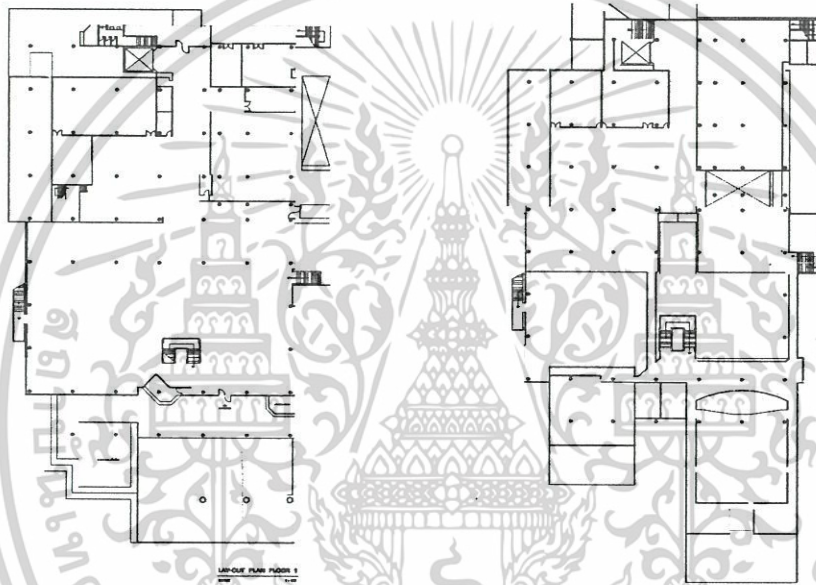
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 การจัดพื้นที่ภายในอาคาร

พื้นที่ภายในอาคารแบ่งเป็น 4 ส่วน

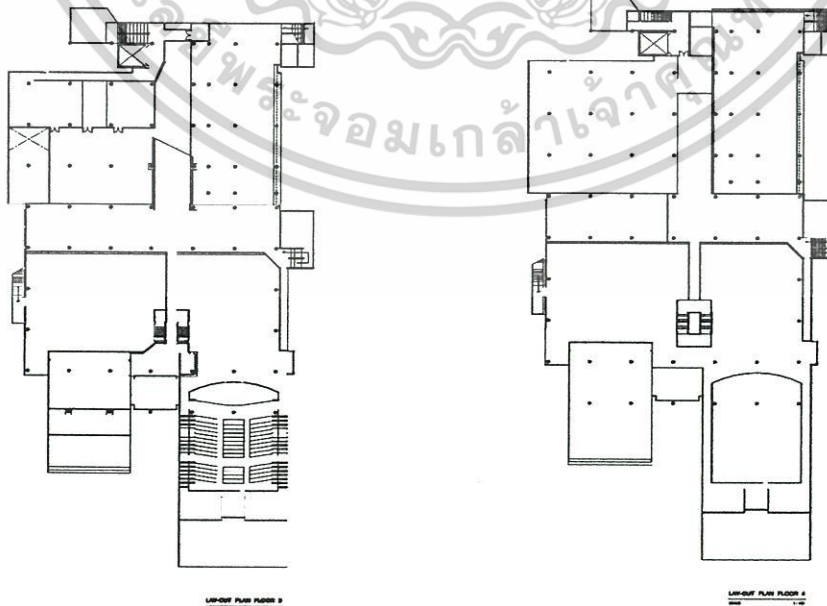
- ส่วนบริการสาธารณะ อยู่ในชั้น 1 โถงทางเข้า ที่จอดรถ ห้องน้ำ
- ส่วนบริการการศึกษา อยู่ในชั้น 2 ห้องสมุด ห้องประชุม/มหกรรม
- ส่วนงานเทคนิคจัดแสดง อยู่ในชั้น 1 ส่วนสำนักงาน
- ส่วนพิพิธภัณฑ์ อยู่บริเวณชั้น 1-4

#### แผนผังอาคารแสดงนิทรรศการ



แผนผังอาคารชั้น 1

แผนผังอาคารชั้น 2



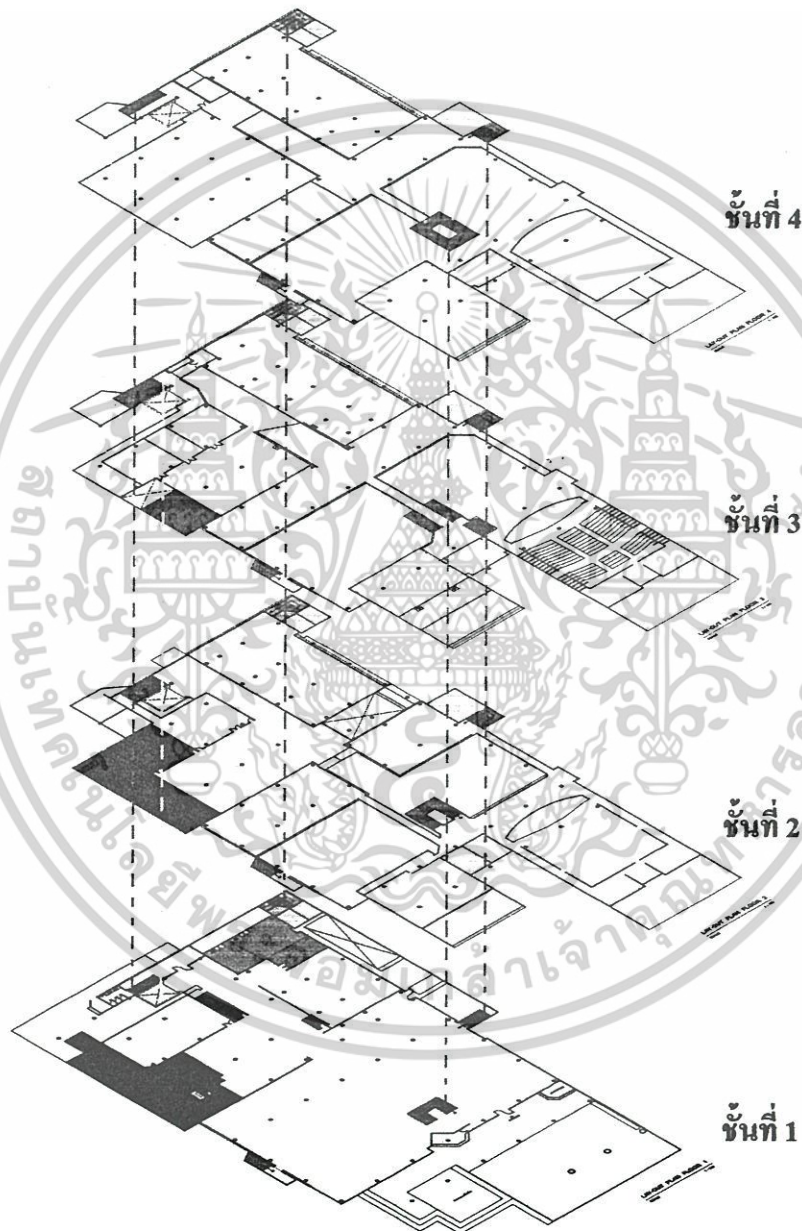
แผนผังอาคารชั้น 3

แผนผังอาคารชั้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.6 การวิเคราะห์ผังพื้นที่ในอาคาร

- ลักษณะพื้นที่ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระยะห่างระหว่างเสา มีระยะห่าง 7.00 เมตร จึงจัดว่าเป็นอาคารขนาด กลาง – ใหญ่ สามารถจุผู้ชมได้ครั้งละ มากๆ
- ลักษณะทางสัญจรในแนวดิ่งภายในอาคาร



- ..... ทางสัญจรโดยลิฟต์
- ทางสัญจรทางบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

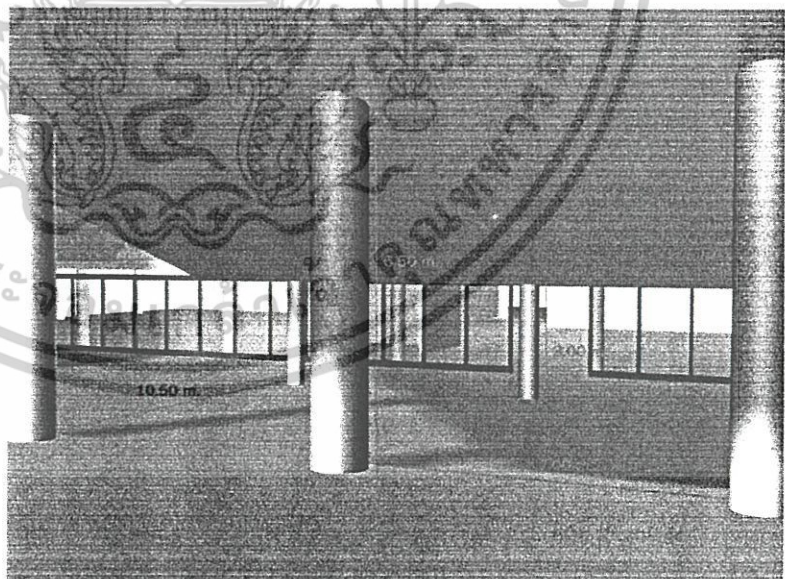
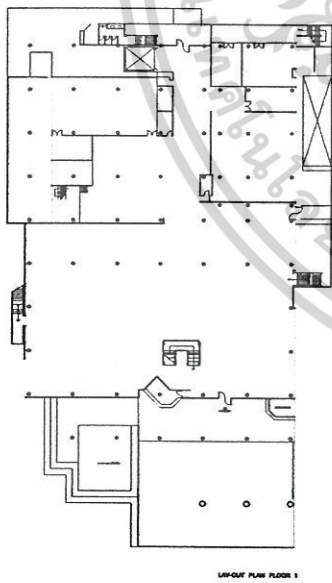
### 4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ภายในโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ภายใน (SPACE) ภายในโครงการ วัดอุปประสงค์ในการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางและขบวนการเพื่อทราบถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากพื้นที่ภายใน (SPACE) เพื่อเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและนำไปสู่ขบวนการออกแบบต่อไป

#### โถงทางเข้า / คีอรับ

พื้นที่ของ โถงทางเข้าเป็นส่วนทางเข้าหลักของโครงการ ที่มีพื้นที่กว้างและมีระยะเสา 10.50 เมตร เป็น SPACE ที่เชื่อมจากส่วนจัดนิทรรศการด้านใน ส่วนร้านอาหาร จำหน่ายของที่ระลึกและส่วนนิทรรศการ อยู่บริเวณทางเข้าบริเวณหลังคาแพลตฟอร์ม ด้านในสูง 3.50 เมตร ส่วนนี้กว้าง 17.50 เมตร ยาว 24.50 เมตร มีเสารับน้ำหนักโครงสร้างหลังคา

มีผลกระทบต่อแสงแดด เนื่องจากเป็นส่วนทางเข้าหลักของโครงการหันหน้าไปทางด้านทิศตะวันตก ส่วนนี้มีแสงแดดส่องเข้ามาภายในอาคารมากที่สุด ในช่วงบ่ายเวลา 16.30—17.30 น. บริเวณนี้ค่อนข้างได้รับแสงสว่างตลอดทั้งวัน



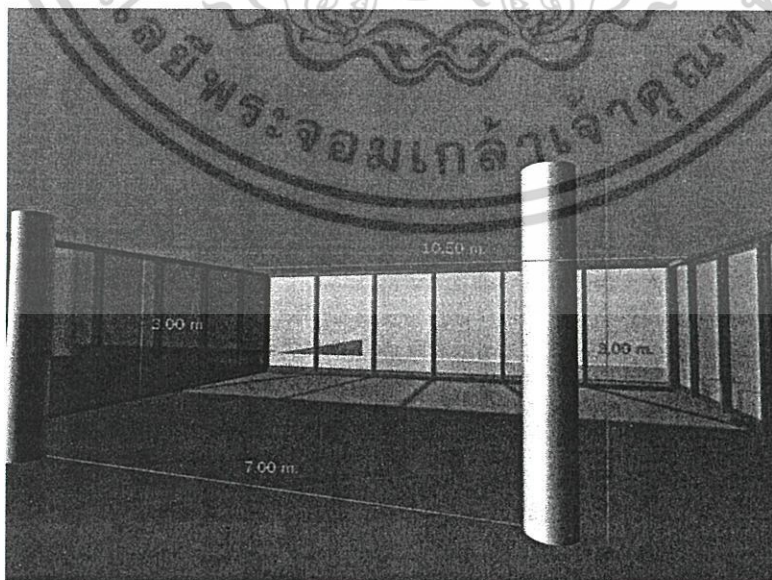
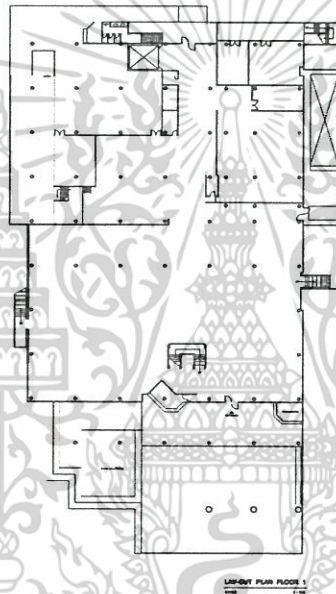
ภาพที่ 4.8 แสดงพื้นที่ภายในส่วนโถงคีอรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนร้านอาหาร

พื้นที่ส่วนของร้านอาหารเชื่อมต่อกับส่วนโถงต้อนรับ และชายของที่ระลึก ความสูง 3.50 เมตร ความกว้างระหว่างช่วงเสา 7.00 เมตร รวมบริเวณนี้มีความยาว 14 เมตร กว้าง 12 เมตร บริเวณนี้ติดกระจก ด้านในมีเสารับน้ำหนักโครงหลังคา

มีแสงแดดส่องเข้ามาในช่วงบ่าย เวลาประมาณ 16.30 -17.30 น. เนื่องจากได้รับแสงทางด้านทิศตะวันตก เข้ามาภายในห้อง และบริเวณนี้ติดกับสระน้ำทางด้านทิศเหนือของอาคาร ทำให้ภายในได้รับความเย็นจากไอน้ำ เข้ามาภายในห้อง

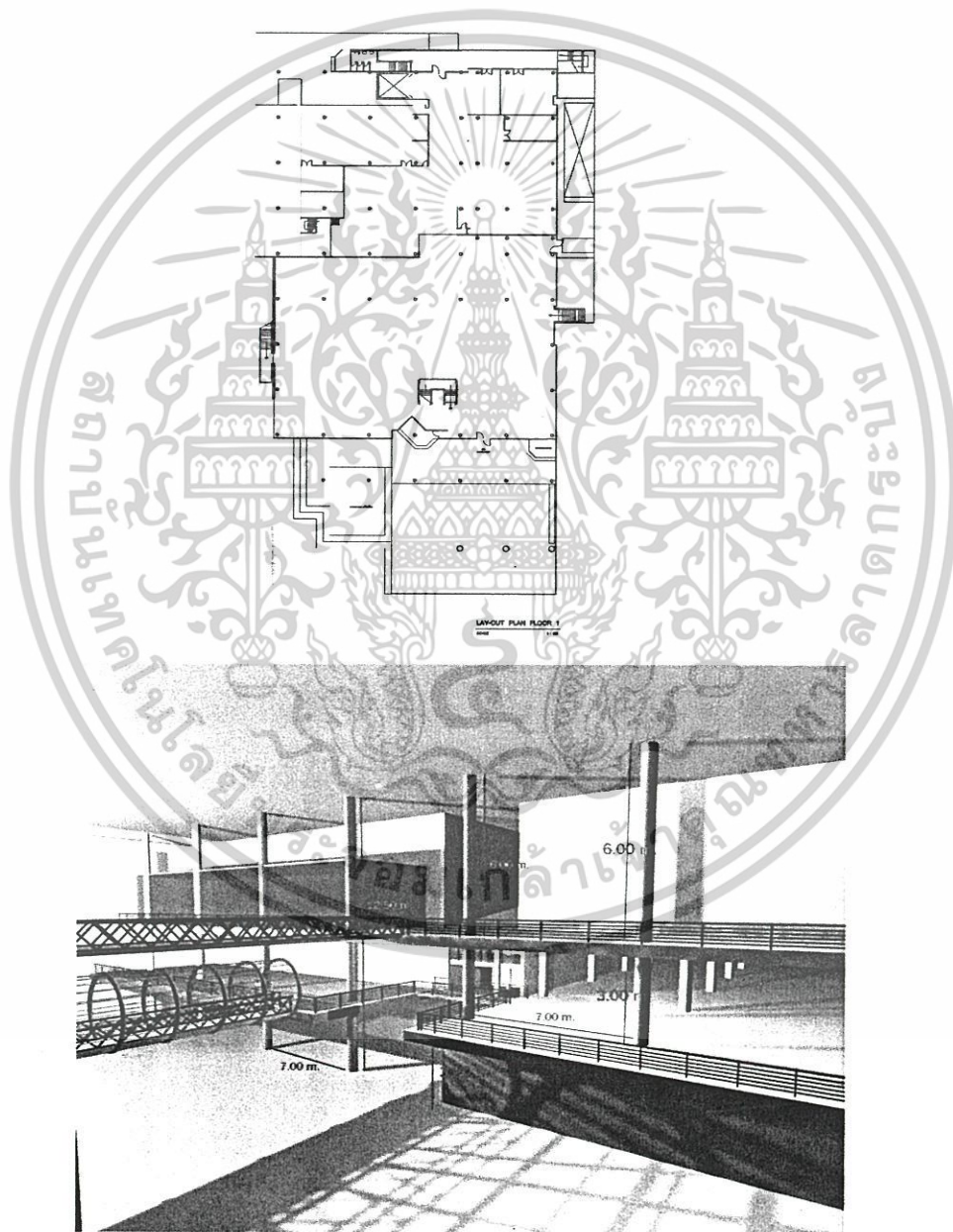


ภาพที่ 4.9 แสดงพื้นที่ภายในส่วนร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนนิทรรศการถาวร

พื้นที่ของโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวร พื้นที่นี้มีพื้นที่กว้างใหญ่ และมีระยะระหว่างเสา 7.00 เมตร เป็น SPACE ที่โล่ง เชื่อมต่อกันชั้น 1-3 และชั้นที่ 4 สูงจากพื้นถึงฝ้า 12.50 เมตร มีความกว้าง 43.00 เมตร พื้นที่ส่วนนี้ใช้สำหรับจัดนิทรรศการ ไม่มีปัญหาเนื่องจากมีพื้นที่ขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะการใช้งาน ได้รับแสงสว่างทางด้านทิศเหนือ

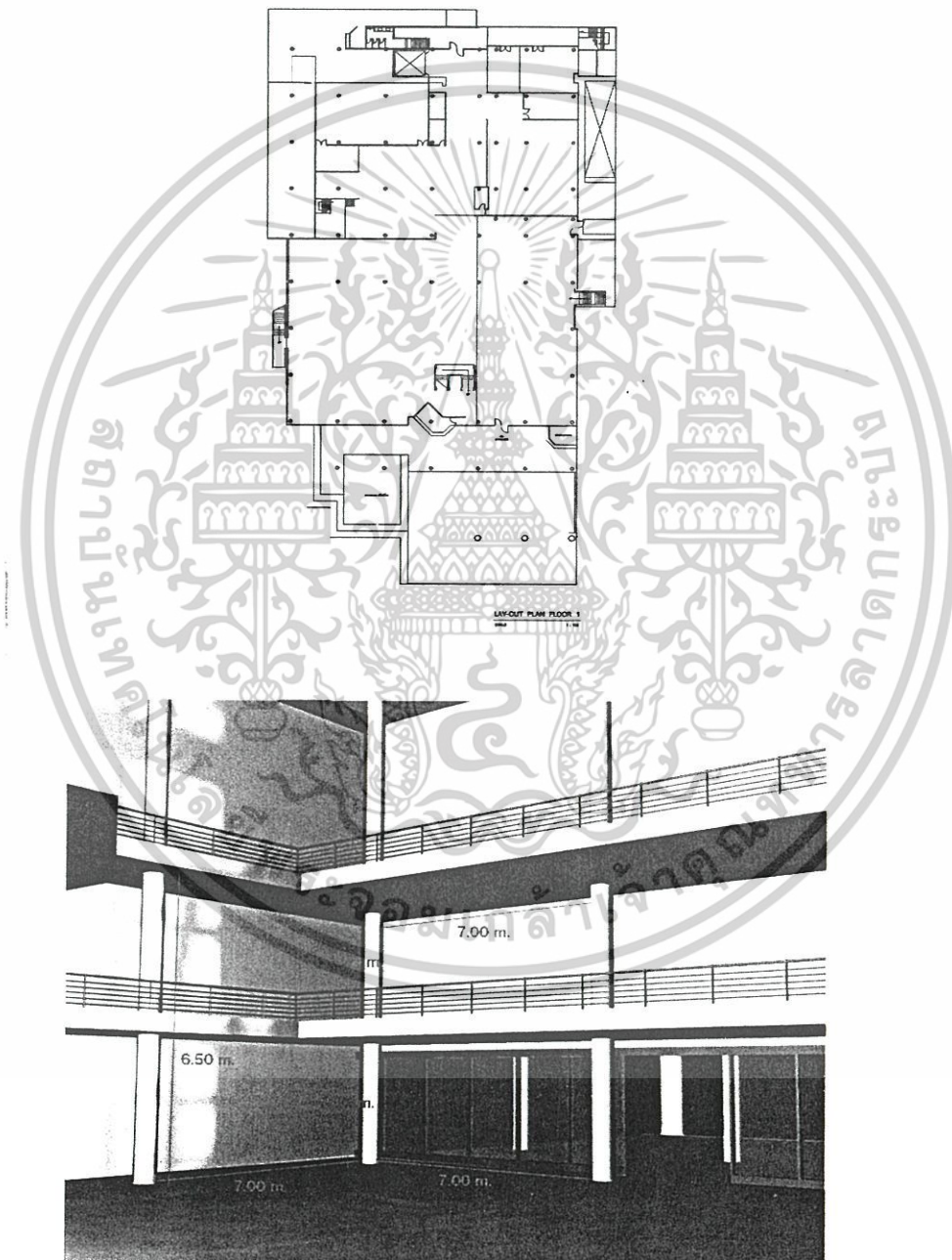


ภาพที่ 4.10 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนนิทรรศการถาวร

พื้นที่จัดนิทรรศการถาวรบริเวณที่ติดกับทางเข้า โถงต้อนรับ มีลักษณะที่ต่อเชื่อมกันทุกชั้น ชั้น 1,2 แต่ละชั้นสูง 3.50 เมตร และความกว้าง ระหว่างเสา 7.00 เมตร เป็น SPACE ที่เปิดโล่ง ส่วนกลาง และมีสะพานเชื่อม เป็นส่วน โถงนิทรรศการมีเสารับน้ำหนัก โครงหลังคา และพื้นชั้น 2-3

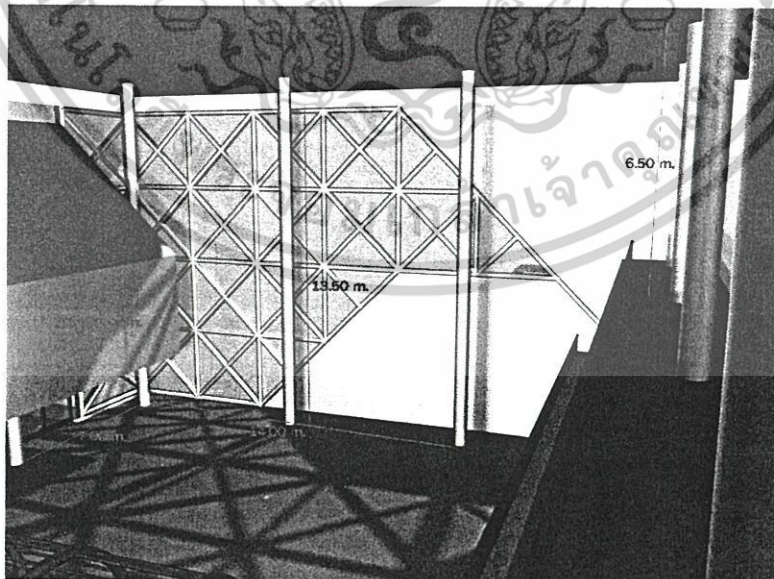
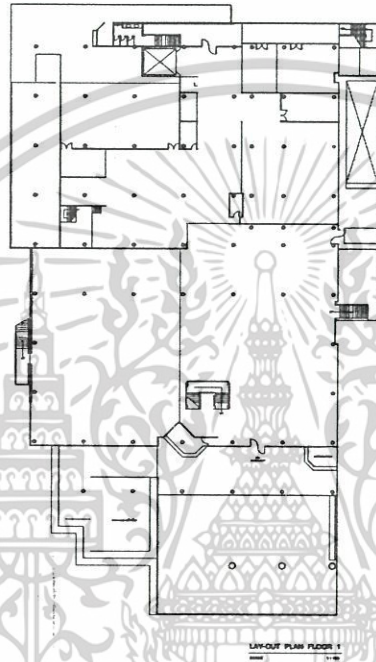


ภาพที่ 4.11 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนนิทรรศการถาวร

พื้นที่จัดแสดงส่วนนี้ สูงจากพื้นถึงฝ้า 13.50 เมตร และเป็นส่วนที่ผนังติดกระจก บริเวณนี้ เป็นส่วนที่รับแสงสว่างเข้ามาภายในอาคารมากที่สุด และรวมทั้งมีพื้นที่กว้างพอสมควรจึงไม่มี ปัญหา และสามารถปรับเปลี่ยน ได้ตามการใช้งาน



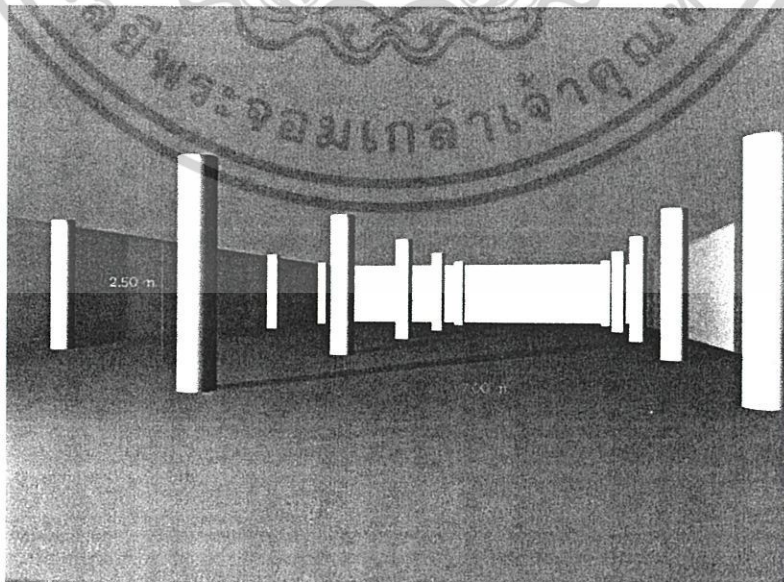
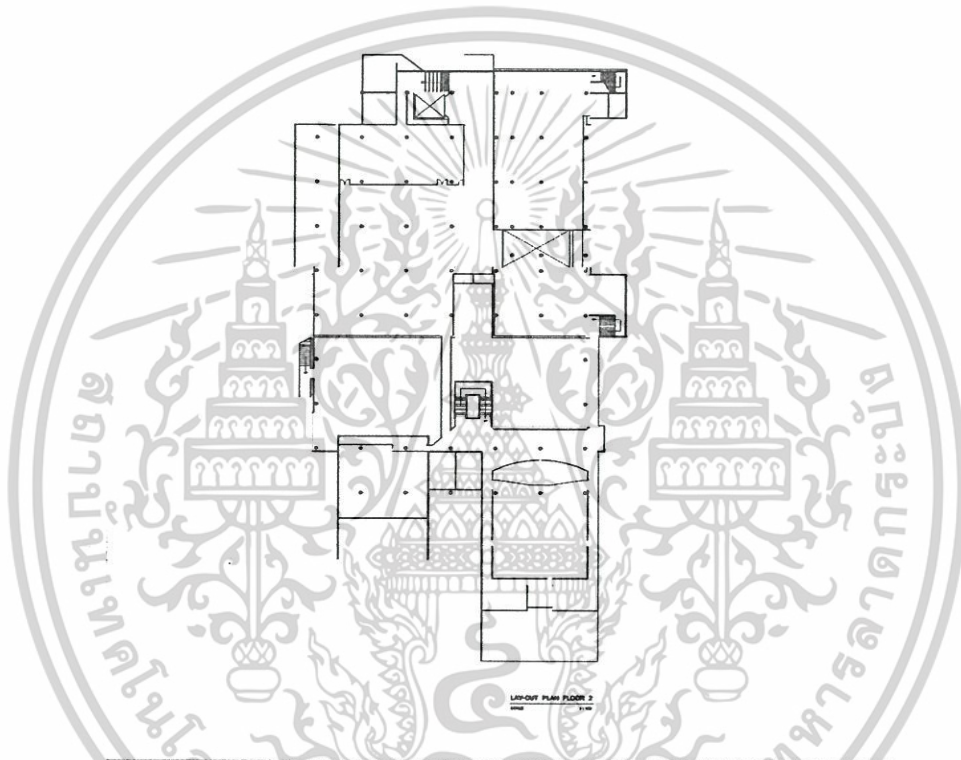
ภาพที่ 4.12 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนนิทรรศการถาวร ชั้น 2

พื้นที่จัดนิทรรศการมีความสูงจากพื้นถึงใต้ท้องถาน 2.50 เมตร ลักษณะห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในโล่งมีเสาและผนังรับน้ำหนักรองรับโครงสร้าง มีระยะห่างระหว่างเสา 7.00 เมตร

บริเวณนี้ไม่มีผลกระทบจากแสงแดดเข้ามาเนื่องจากส่วนโถงนี้อยู่บริเวณด้านในอาคารซึ่งแดดส่องไม่ถึงดังนั้นส่วนนี้จะค่อนข้างมืด



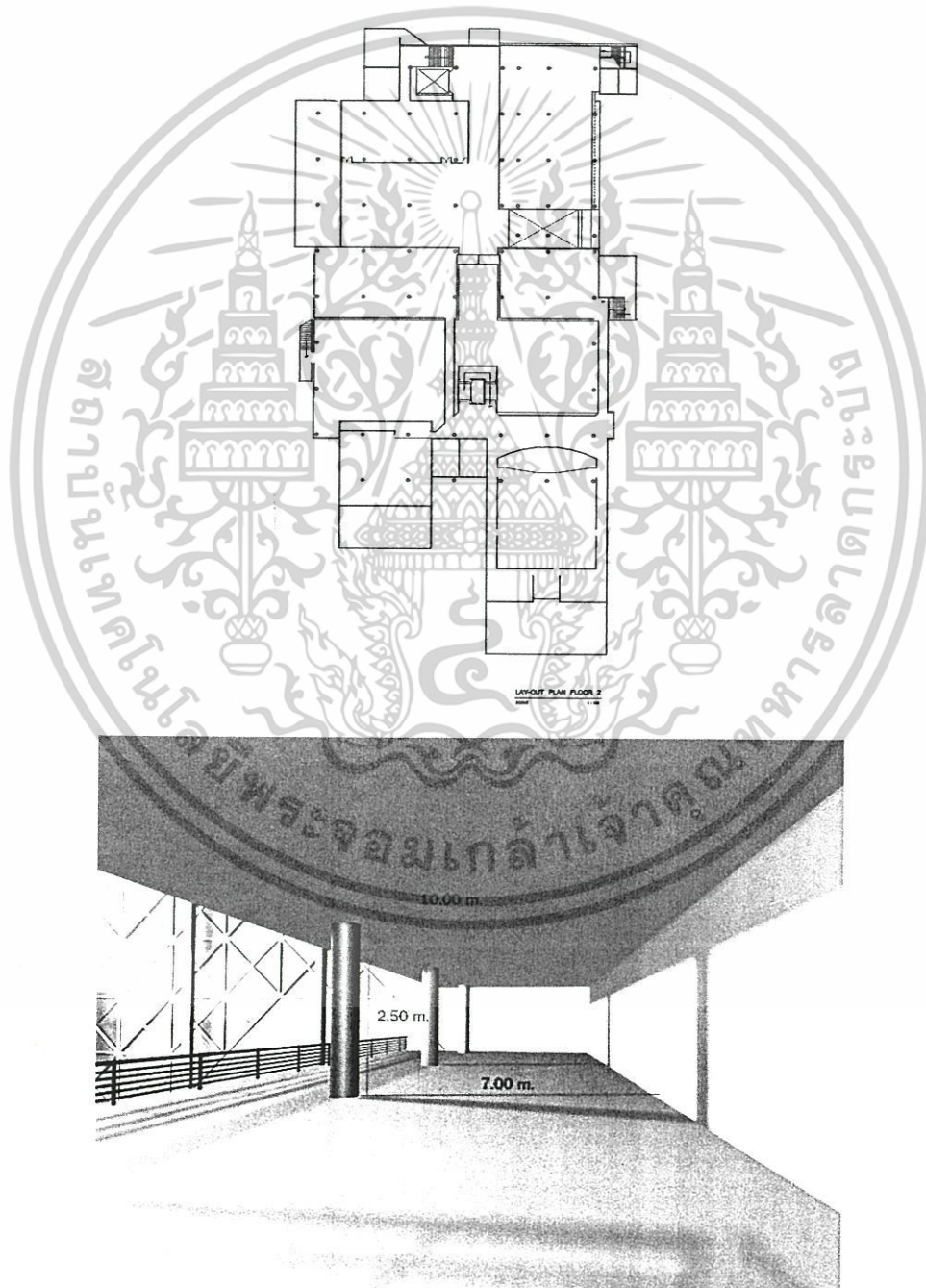
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานที่ปรึกษาที่จ้างมาซึ่งจะไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.13 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร

### ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

พื้นที่จัดนิทรรศการนี้มีความสูงจากพื้นถึงใต้ท้องคาน 2.50 เมตร ความกว้างของพื้นที่ส่วนนี้ 10.00 เมตร มีระยะห่างระหว่างเสา 7.00 เมตร ลักษณะห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในโล่งมีเสา และผนังรับน้ำหนักรองรับโครงสร้าง

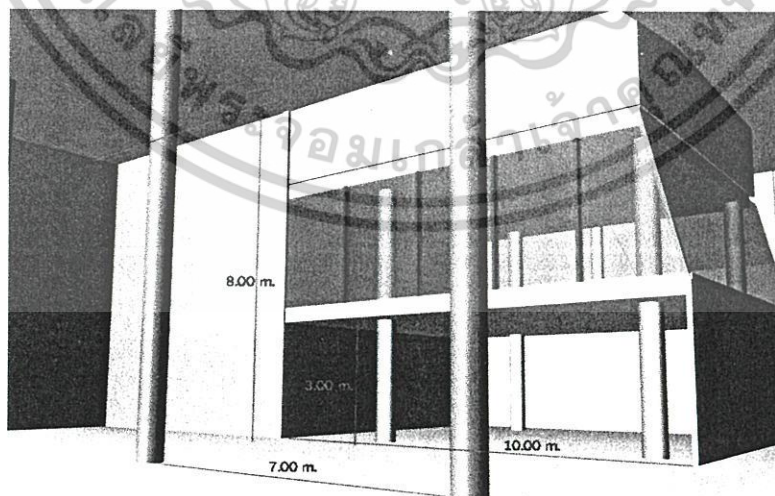
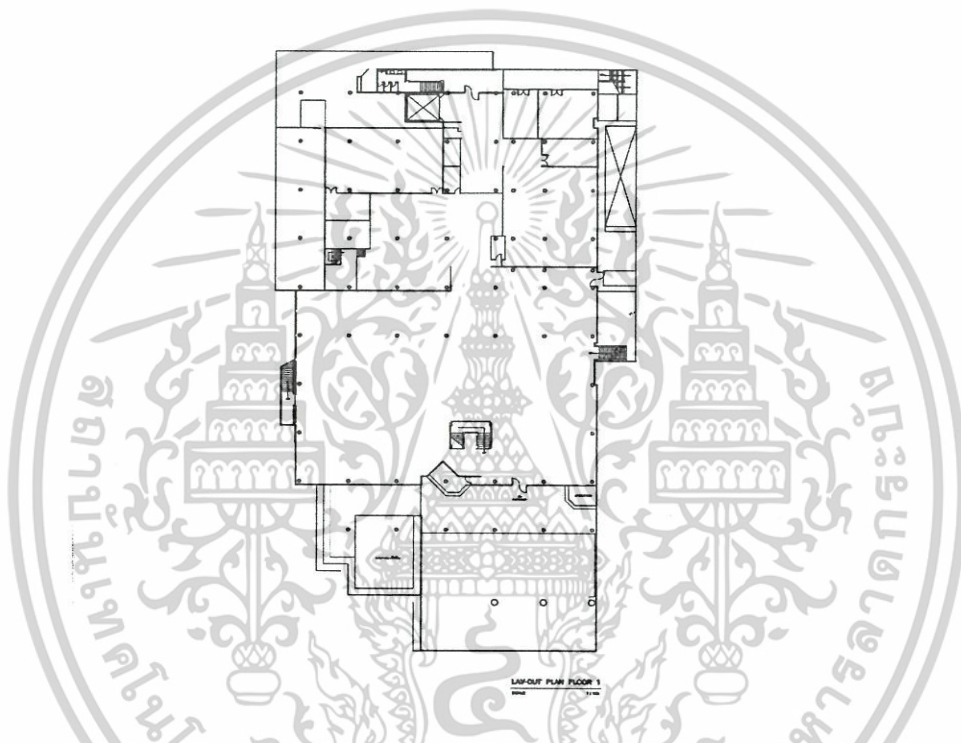
บริเวณนี้มีผลกระทบจากแสงแดดเข้ามาทางด้านทิศเหนือของอาคาร เนื่องจากส่วนโถงนี้มีผนังที่เป็นกระจกดังนั้นจึงมีแสงสว่างเข้ามาตลอดทั้งวัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนนิทรรศการถาวร

พื้นที่จัดนิทรรศการชั้น 1 ความสูง ชั้น 1 สูง 3.00 เมตร ชั้น 2 สูง 3.00 เมตร เป็นพื้นที่ที่ติดกับส่วนสำนักงานและห้องสมุด เป็นพื้นที่ใช้สำหรับจัดนิทรรศการชั่วคราวพื้นที่ตาม ระยะช่วงเสา 7.00 เมตร พื้นชั้น 1 สูงถึงฝ้า 8.00 เมตร มีเสารับน้ำหนักพื้นชั้น 4 พื้นที่บริเวณนี้เป็น โถงสูง ชั้น 1-3 บริเวณนี้ไม่มีผลกระทบจากแสงแดดเข้ามาเนื่องจากส่วน โถงนี้อยู่บริเวณด้านในอาคารซึ่ง แดดส่องไม่ถึงดังนั้นส่วนนี้จะค่อนข้างมืด

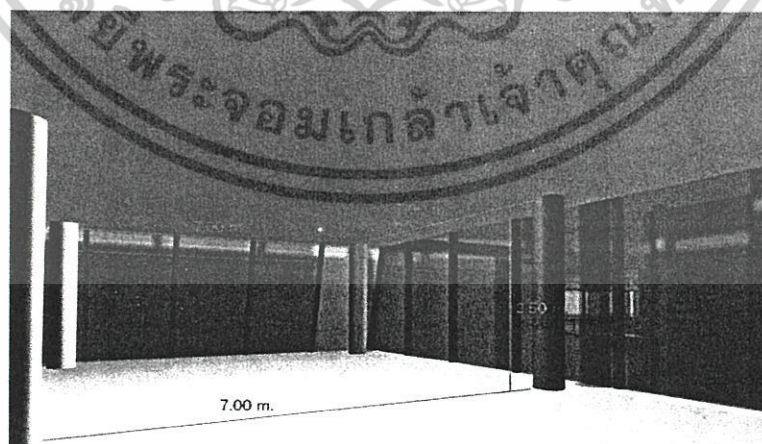
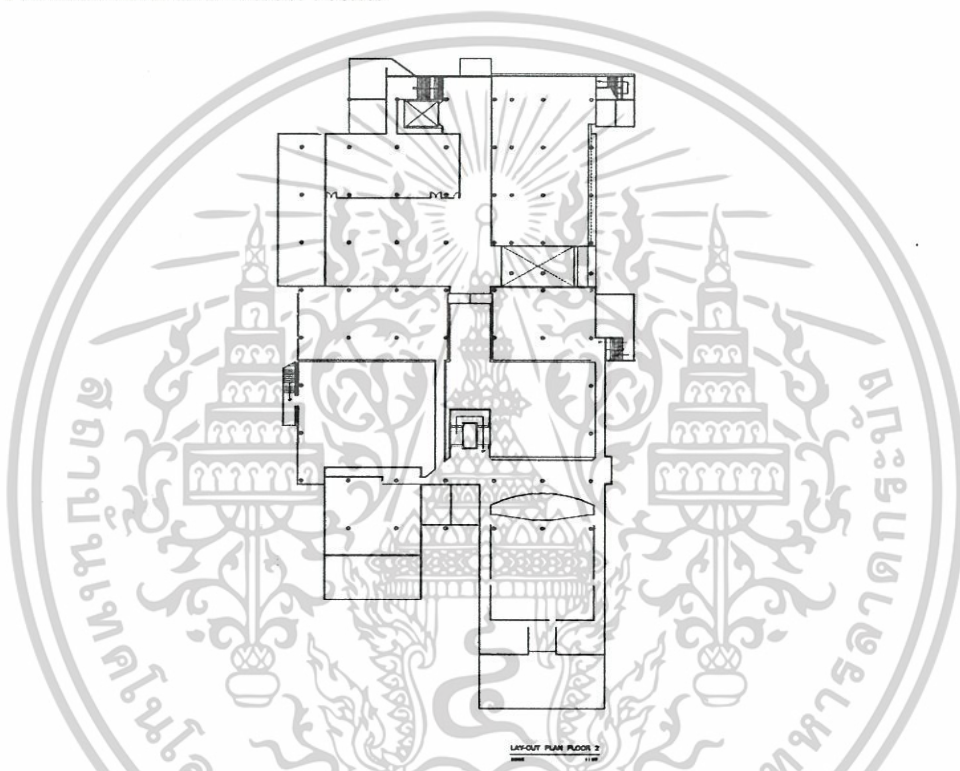


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ภาพที่ 4.13 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนห้องสมุด

พื้นที่ส่วนห้องสมุดมีความสูงจากพื้นถึงใต้ถ้องคาน 2.50 เมตร ลักษณะห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในโล่งมีเสา และผนังรับน้ำหนักรองรับโครงสร้าง มีระยะห่างระหว่างเสา 7.00 เมตร

บริเวณนี้ไม่มีผลกระทบจากแสงแดดเข้ามาเนื่องจากส่วน โถงนี้อยู่บริเวณด้าน ในอาคารซึ่ง แดดส่องไม่ถึงคั้งนั้นส่วนนี้จะค่อนข้างมืด

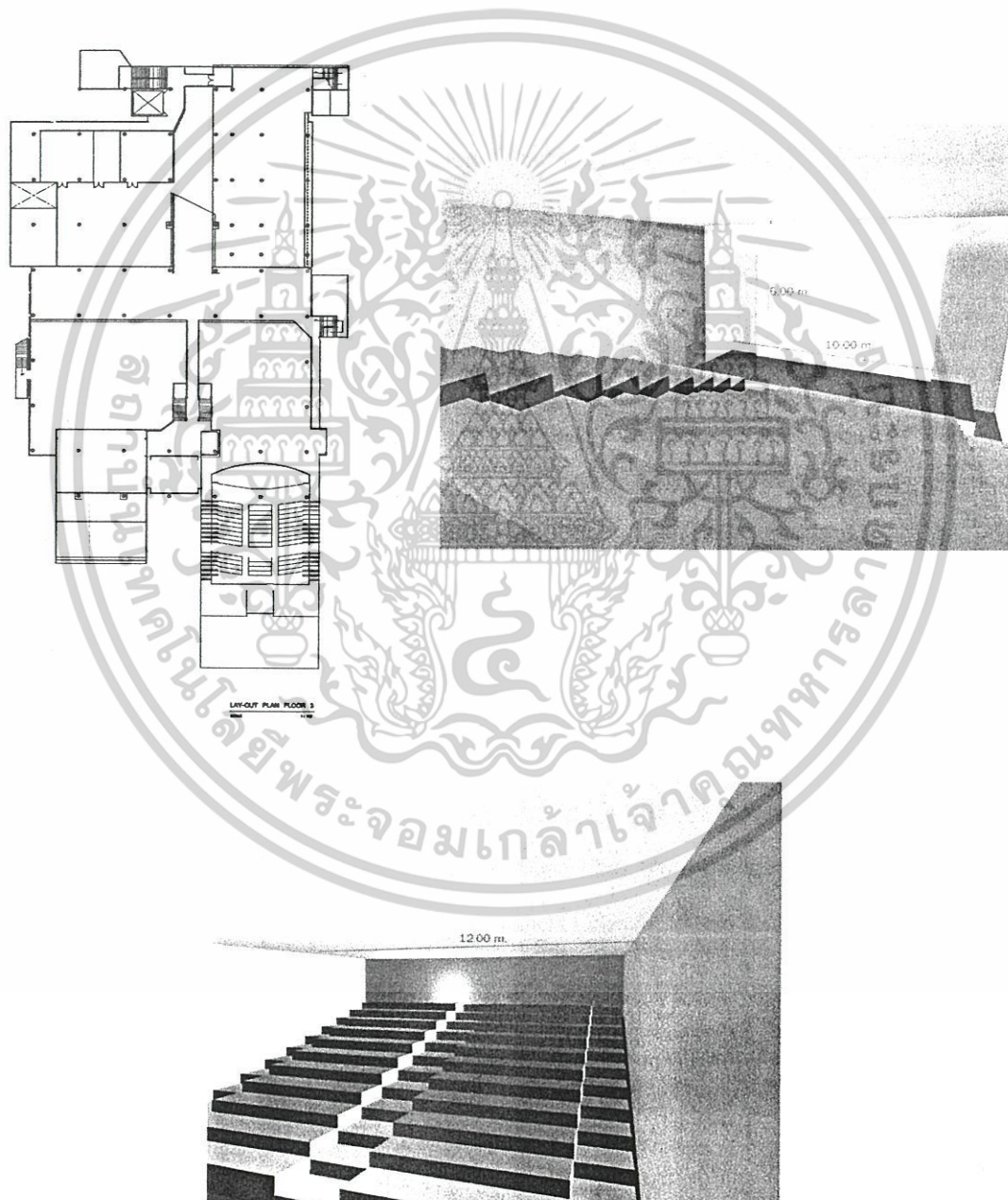


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สภาพที่ 4.13 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนี้ทรศการถาวรไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนห้องมหรรรรม / ประชุม

พื้นที่ส่วนห้องมหรรรรม ส่วนเวทีความสูงจากใต้ท้องคาน สูง 7.50 เมตร ความกว้างของห้อง กว้าง 12.00 เมตร ลักษณะของห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในโล่งไม่มีเสา มีผนังรับน้ำหนักรองรับโครงสร้างหลังคา

ส่วนนี้ไม่มีผลกระทบจากแสงแดดเข้ามาเนื่องจากส่วน โถงนี้อยู่บริเวณด้านในอาคารซึ่งแดดส่องไม่ถึง ดังนั้นส่วนนี้จะค่อนข้างมืด



ภาพที่ 4.13 แสดงพื้นที่ภายในส่วนนิทรรศการถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การศึกษาพฤติกรรมผู้ที่ใช้อาคาร

##### ตารางที่ 4.1 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคารจากวัตถุประสงค์ในการเข้าใช้โครงการ

ประเภทผู้ที่ใช้โครงการ	วัตถุประสงค์ในการเข้าใช้โครงการ
1. ผู้ให้บริการเจ้าหน้าที่บุคลากรทั้งฝ่ายบริหาร ดำเนินการและพนักงานในส่วนต่างๆของ พิพิธภัณฑ์	- ปฏิบัติงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - ให้บริการแก่ผู้เข้าชมทั่วไปและผู้มาติดต่อ อื่นๆ
2. ผู้รับบริการ ( ผู้ใช้ชั่วคราว ) ก. ผู้เข้าชมทั่วไป - ประชาชนทั่วไป (general public) นิยม เข้าชมในวันหยุดสุดสัปดาห์ วันหยุดนักขัตฤกษ์ หรือ หุยกงาน - นักเรียน นักศึกษา ( students )  - นักท่องเที่ยว ( tourists )  - นักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ ( scholars )  ข. ผู้มาติดต่อ - เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ - บุคคลหรือหน่วยงานเอกชน - นักเรียน นักศึกษา	- เข้าชมเพื่อความเพลิดเพลิน - ไม่สนใจรายละเอียดของวัตถุจัดแสดงมาก นัก - ต้องการศึกษารื่องราวต่างๆ - มีความสนใจในสิ่งแปลกใหม่ - ต้องการคำบรรยายทางวิชาการ - เข้าชมเพื่อความเพลิดเพลิน - มีความสนใจในเรื่องราวที่จัดแสดงพอสมควร - เข้าชมเพื่อการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล - ใช้เวลาในการเข้าชมนานและละเอียดถี่ถ้วน - ไม่มีความสนใจในเทคนิคการจัดแสดง  - ติดต่องานราชการหรือเกี่ยวข้อง - ติดต่อข้อมูลเอกสาร - ติดต่อข้อมูลเอกสาร
3. วัตถุจัดแสดง	- นำมาเพื่อการศึกษาวิเคราะห์ วิจัยเพื่อใช้ในการ จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9.4 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

#### ผู้บริหารระดับสูง

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

แผนภูมิที่ 3. 1 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้บริหาร

เข้า

ปฏิบัติงาน

พัก

ปฏิบัติงาน

ออก

รับรายงานการดำเนินการ

เซ็นชื่ออนุมัติ

ประชุม / ถ่มมนา

วางแผนงาน มอบหมายหน้าที่

ติดต่อ / ต้อนรับบุคคลพิเศษ

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ

แผนภูมิที่ 3. 2 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้ช่วยผู้อำนวยการ



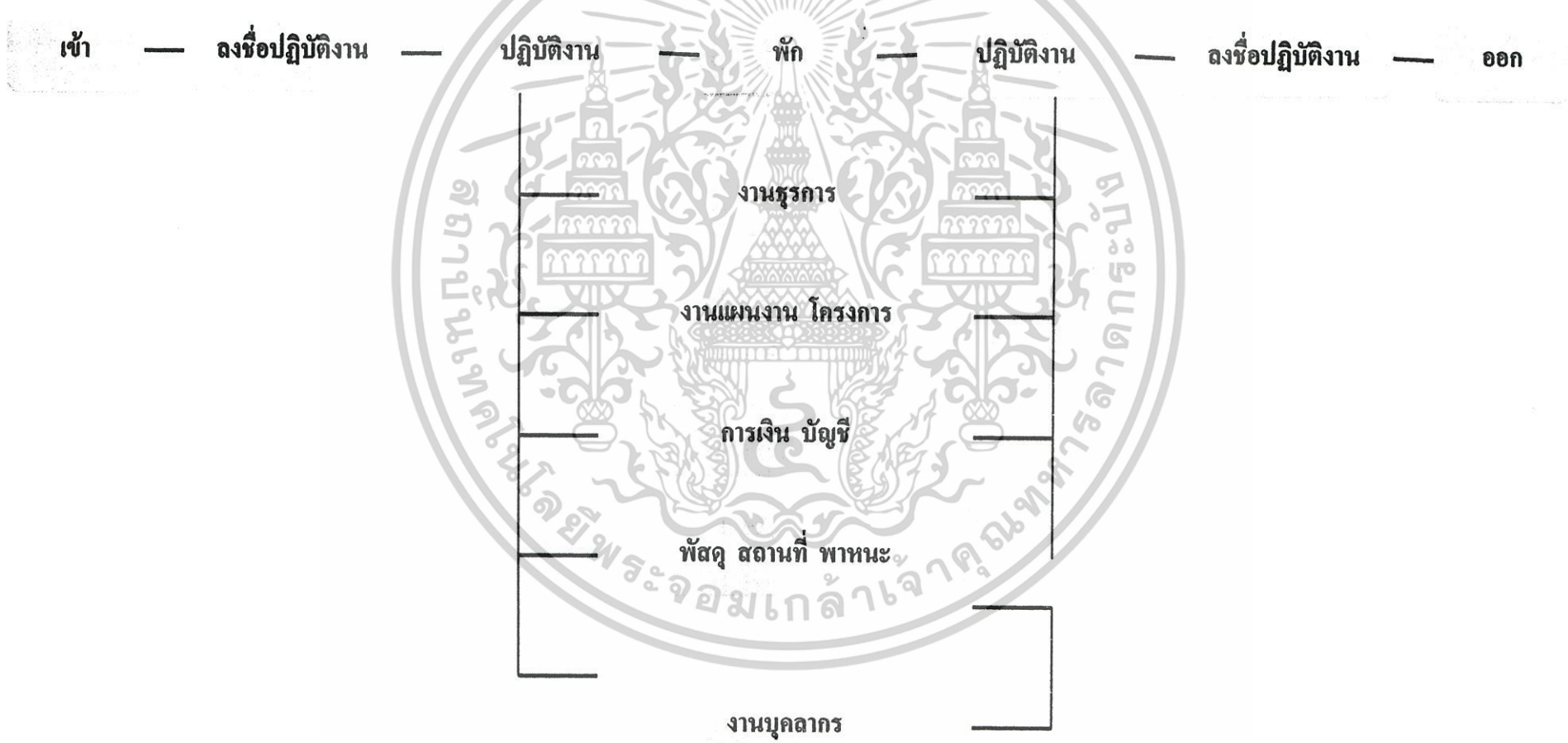
หัวหน้าฝ่ายต่างๆ

แผนภูมิที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมการทำงานของหัวหน้าฝ่ายต่างๆ



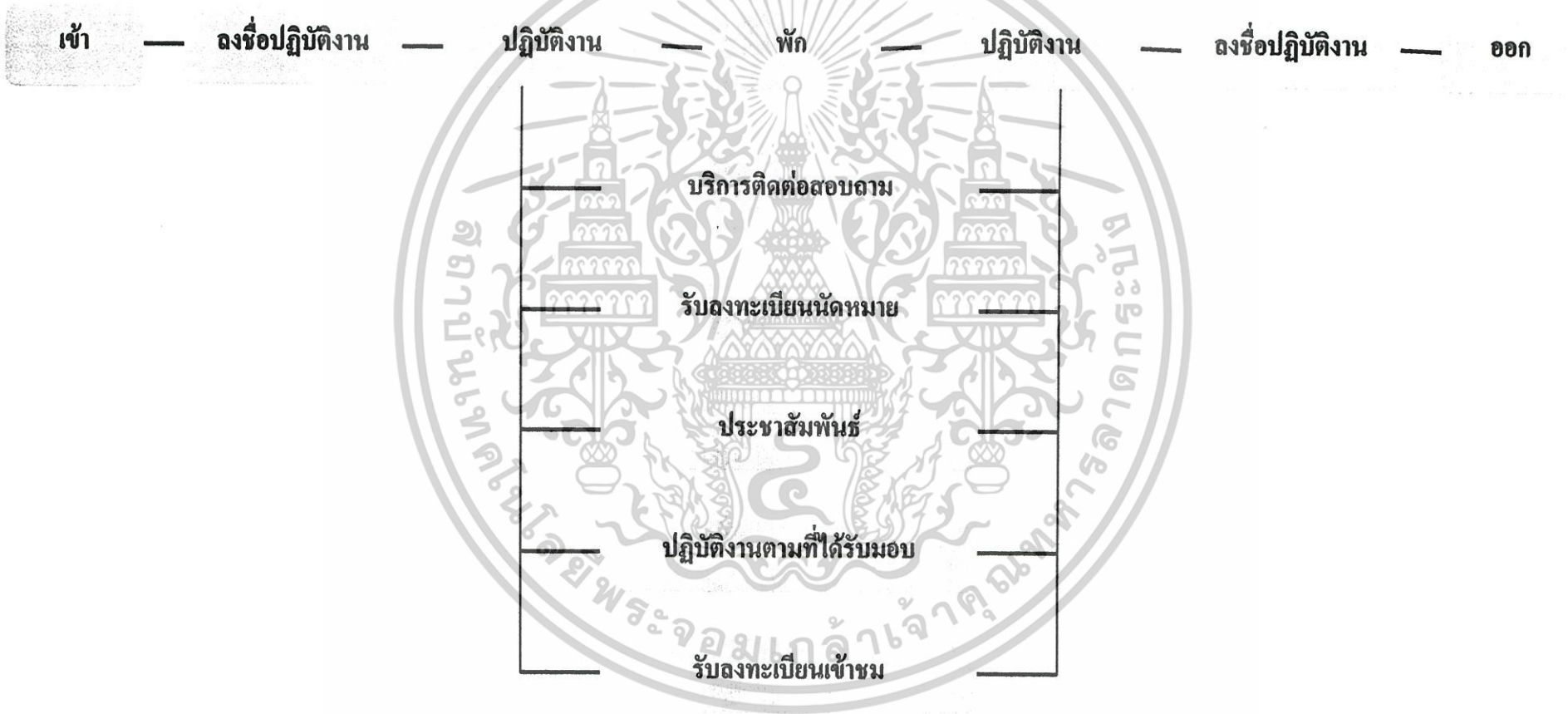
เจ้าหน้าที่สำนักงานทั่วไป  
พนักงานประจำฝ่ายต่างๆ

แผนภูมิที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่สำนักงานทั่วไป



# เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์

แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์



บุคลากรฝ่ายบริการ

เจ้าหน้าที่ / พนักงานทั่วไป

แผนภูมิที่ 3. 6 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ / พนักงานทั่วไป

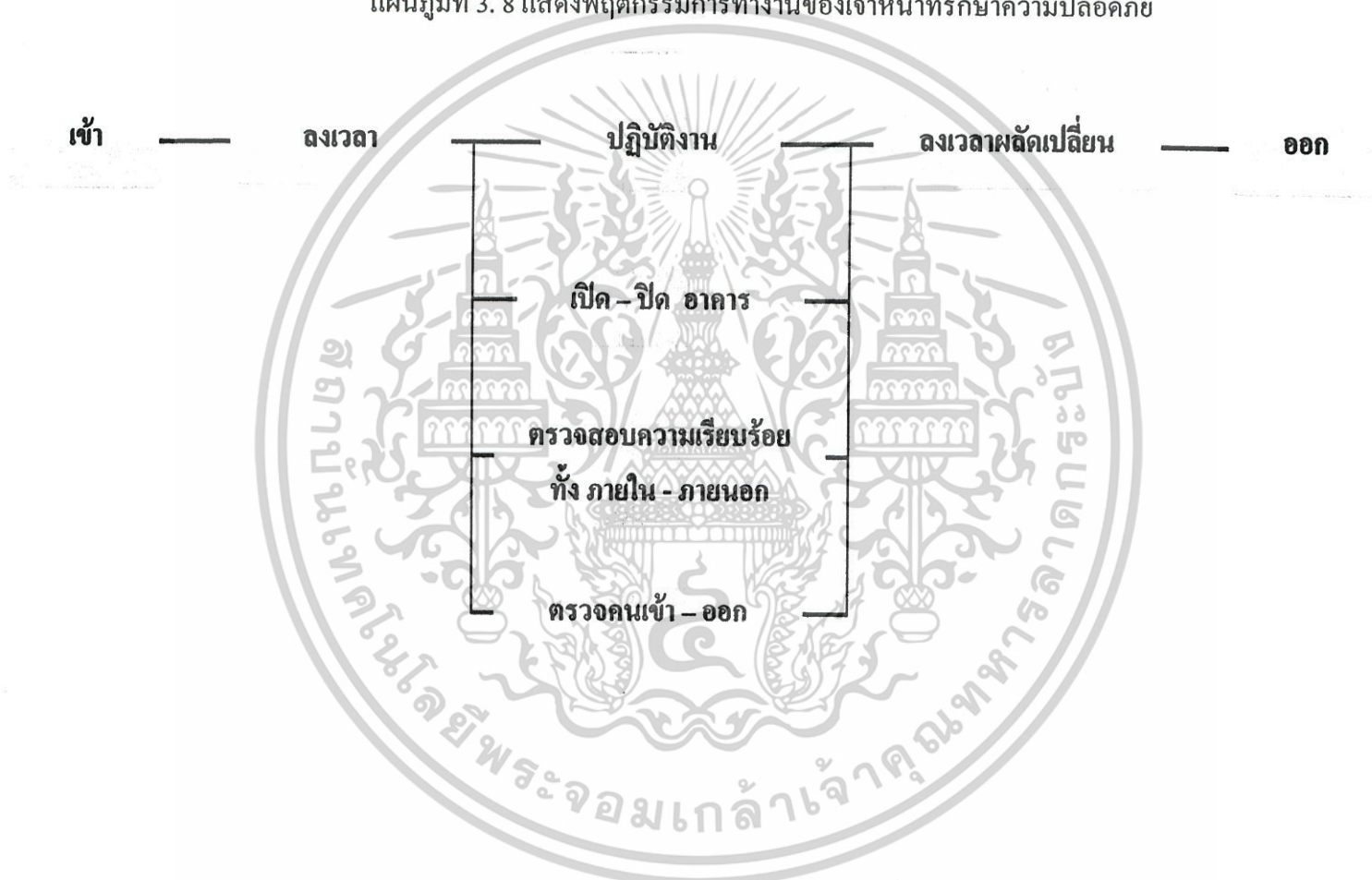


แผนภูมิที่ 3. 7 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ทำความสะอาด



## เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

แผนภูมิที่ 3. 8 แสดงพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย



ผู้รับบริการ

ผู้เข้าชมที่เป็นบุคคลทั่วไป

แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้เข้าชมที่เป็นบุคคลทั่วไป



# ผู้เข้าชมที่นิทรรศการ เป็นหมู่คณะ

แผนภูมิที่ 3. 10 แสดงพฤติกรรมกรรมการทำงานของผู้เข้าชมนิทรรศการเป็นหมู่คณะ



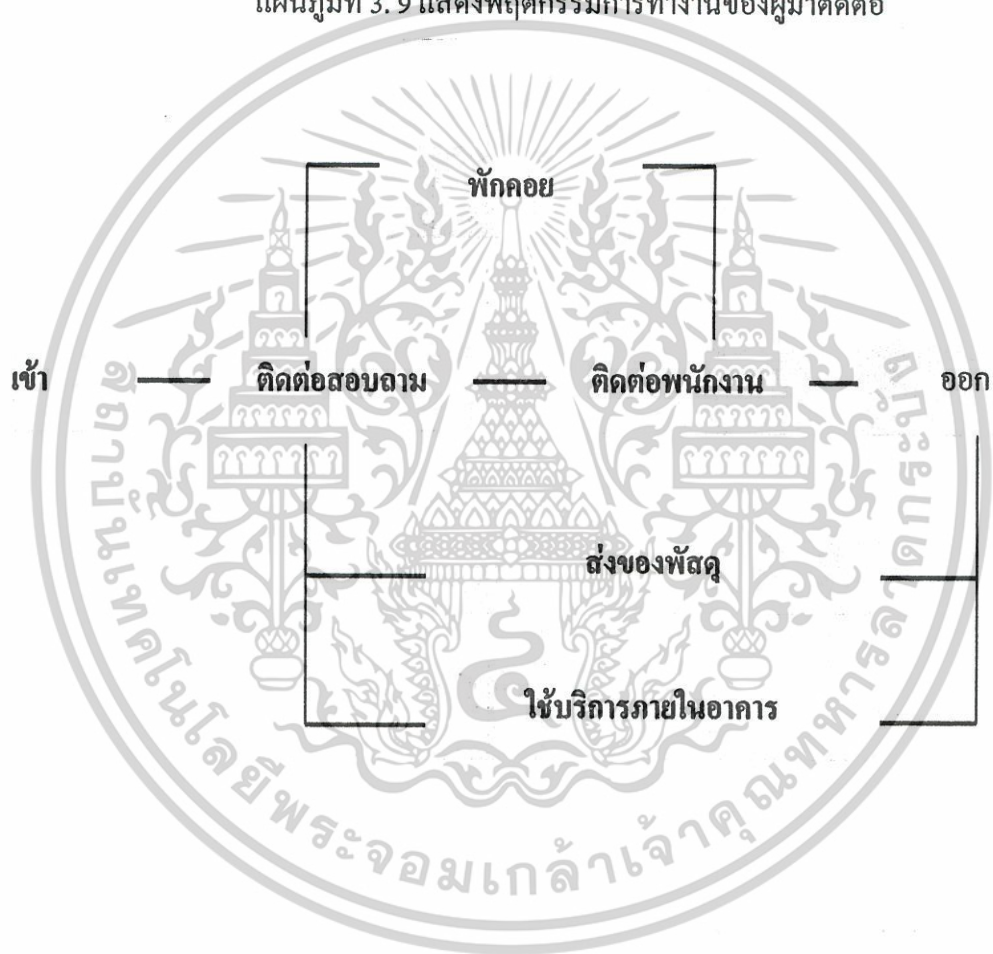
# ผู้เข้าชมที่นิทรรศการ ผู้มาศึกษาค้นคว้า

แผนภูมิที่ 3. 10 แสดงพฤติกรรมกรรมการทำงานของผู้เข้าชมนิทรรศการ ผู้มาศึกษาค้นคว้า



# ผู้มาติดต่อ

แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้มาติดต่อ



#### 4.5 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

1. การทำตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (RELATIONSHIP MATRIX) ในการหาค่าความสัมพันธ์นี้ต้องมีการพิจารณาถึงประโยชน์ใช้สอย รวมถึงความถี่ในการติดต่อเป็นเกณฑ์ โดยการศึกษาโครงการใกล้เคียงทำการเปรียบเทียบ ที่ทำการศึกษาแล้วนำมาวิเคราะห์หาบทสรุปต่อความเป็นไปได้ขององค์ประกอบต่างๆ โดยมีการให้ค่าคะแนนอยู่ 4 ระดับ คือ

คะแนน 1 แทนความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กันน้อย

คะแนน 2 แทนความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์ปานกลาง

คะแนน 3 แทนความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์มาก

คะแนน 4 แทนความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์มากที่สุด

ค่าที่ใช้ในลักษณะค่าสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ที่จะต้องจัดวางตำแหน่งที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้การติดต่อเป็นไปอย่างสะดวกที่สุด การให้ค่าความสัมพันธ์ก็เมื่อเปรียบเทียบว่าหน่วยหนึ่งมีค่าความสัมพันธ์ในลักษณะนี้นาน้อยเพียงใด

ค่าคะแนน 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด หมายถึง หน่วยงานบุคคลที่มีค่าติดต่อกันถี่หรือเป็นลักษณะที่ต้องปรึกษา หรือมีการหารือกันตลอดเวลา ซึ่งจะดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นและรายงานการบริหารซึ่งในการในคะแนน 4 นี้ บางที่อาจไม่อยู่ใกล้กันแต่เป็นไปตามสายงานการบริหารที่จะต้องจัดให้อยู่บริเวณส่วนเดียวกัน

ค่าคะแนน 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก หมายถึง หน่วยงานบุคคลที่มีการติดต่อกันหรืออยู่ในส่วนเดียวกันแต่การต่อเนื่องในการใช้พฤติกรรมซึ่งจะเป็นไปตามการใช้งานแต่ละสายงานนั้น

ค่าคะแนน 2 มีค่าความสัมพันธ์ปานกลาง หมายถึงหน่วยงานที่มีการติดต่อตามลักษณะที่งานต่อเนื่องกัน หรือจากพฤติกรรมที่ต่อเนื่องกัน รองลงมาจากค่าคะแนน 3 เพราะฉะนั้น ตำแหน่งงานที่จะต้องส่วนใกล้กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายงานบริการ

ค่าคะแนน 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยที่สุด หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานมีค่าความสัมพันธ์กันน้อยมาก หรือแทบจะไม่มีค่าความสัมพันธ์กันเลย ซึ่งจะดูได้จากพฤติกรรมหรือสายงานที่แทบจะไม่มีค่าความสัมพันธ์กันเลย

โดยการให้คะแนนค่าความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยงานใดๆ ควรพิจารณาจากหลักเกณฑ์ 4 ประเภทดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การทำแผนภูมิโครงข่ายความสัมพันธ์ (INTERACTION DIAGRAM)

เป็นแผนภูมิที่ถ่ายทอดความสัมพันธ์ จากตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ RELATIONSHIP MATRIX โดยนำค่าคะแนนตั้งแต่ 3 – 4 (มาก – มากที่สุด) มาโยงเส้น ความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน ค่าความสัมพันธ์จะแทนค่าด้วยความหนา-บาง ของเส้นหรืออาจแสดงด้วย สีของเส้นก็ได้ การทำแผนภูมินี้ทำได้ง่าย แต่การแสดงความสัมพันธ์ยังเห็น ได้ไม่ชัดเจนนัก

## 3. แผนภูมิฟองความสัมพันธ์ (BUBBLE DIAGRAM)

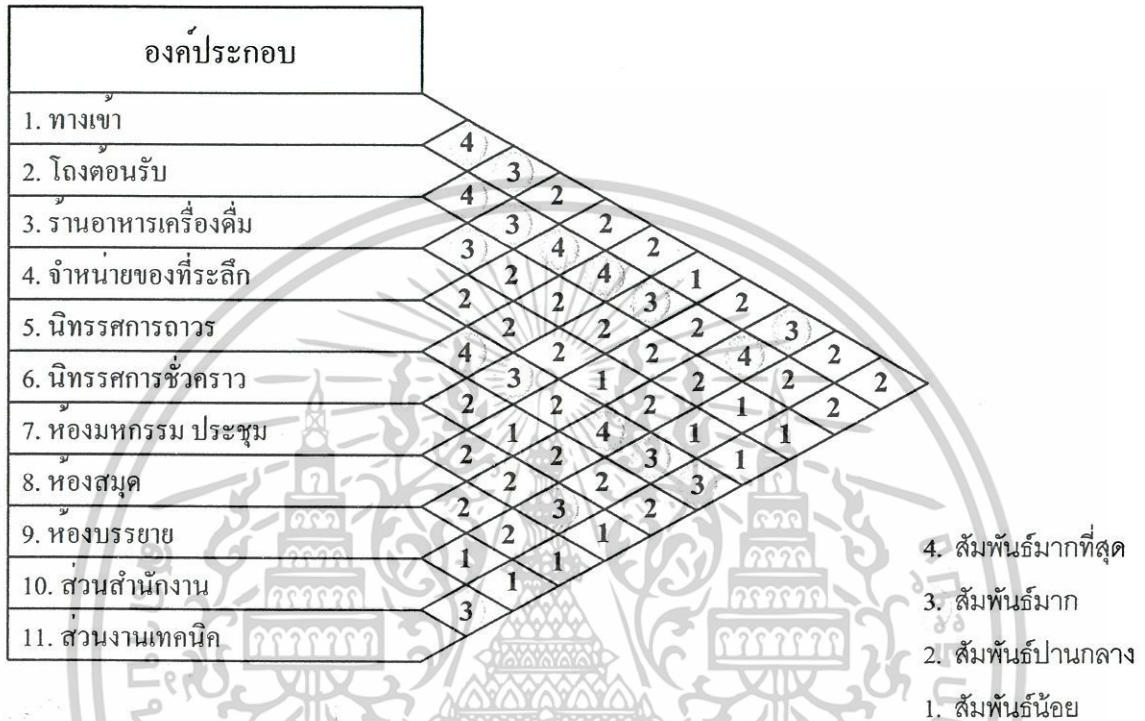
เป็นแผนภูมิที่ถ่ายทอดความสัมพันธ์ โดยปรับตำแหน่งขององค์ประกอบให้อยู่ใกล้ชิดกัน ตามค่าความสัมพันธ์ โดยระยะทางของเส้นหรือองค์ประกอบ (ฟองความสัมพันธ์) ซึ่งจะทำการ แสดงความสัมพันธ์เห็น ได้ชัดเจน และเข้าใจ ได้มากยิ่งขึ้น

## 4. แผนภูมิความสัมพันธ์ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและทางสัญจร (FUNCTION & CIRCULATION DIAGRAM)

แผนภูมิประเภทนี้จะมีการวางองค์ประกอบชัดเจนเส้นที่โยงนอกจากจะแสดงความสัมพันธ์แล้ว ยัง ต้องแสดงถึงการสัญจร จากองค์ประกอบ หนึ่ง ไปยังถึงยังอีกองค์ประกอบหนึ่ง ซึ่งแผนภูมินี้ จะมี ผลต่อการจัดวางผังของอาคาร และคิดพื้นที่ทางสัญจรเพิ่มในกระบวนวิเคราะห์พื้นที่ต่อไป

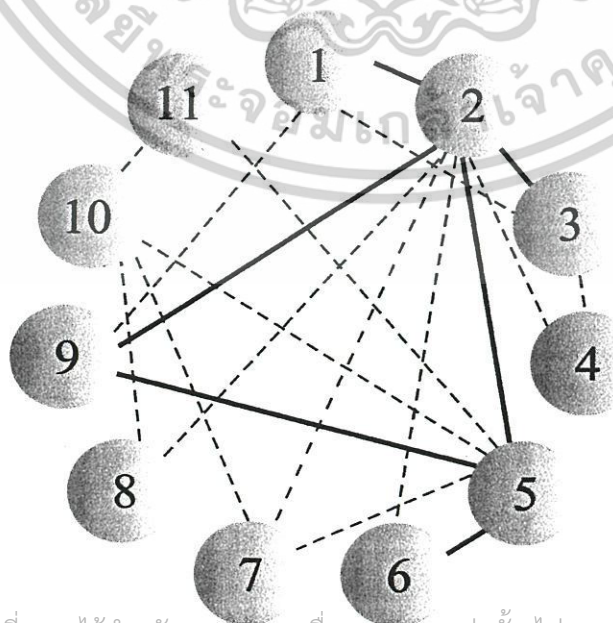
ตารางค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักโครงการ

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักโครงการ



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักโครงการ

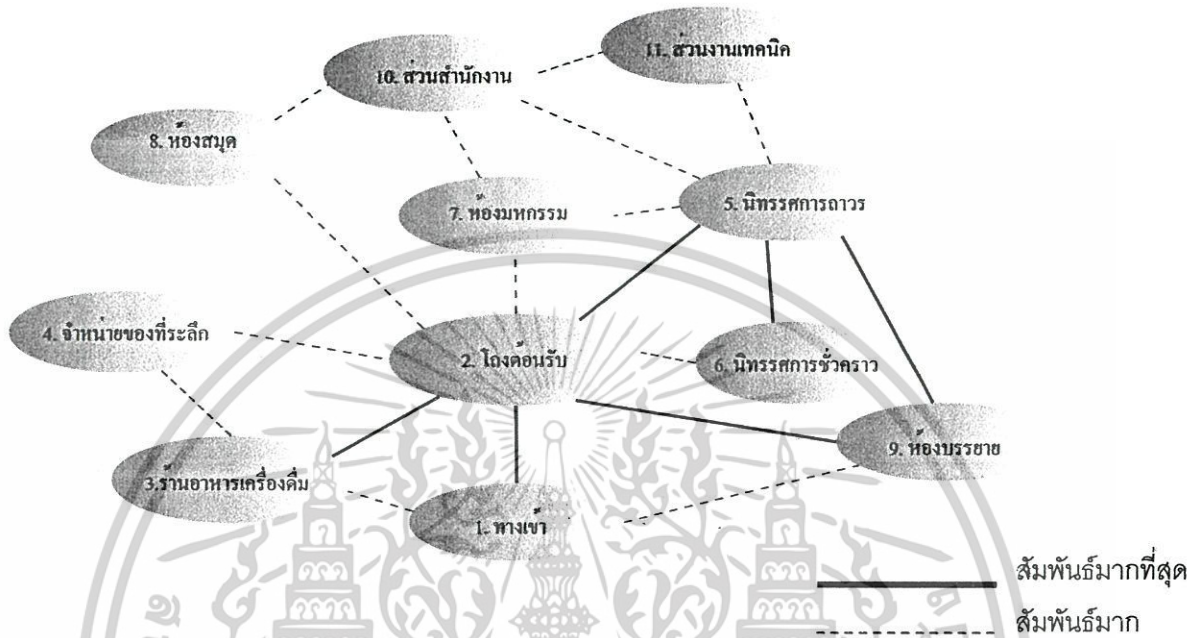
แผนภูมิที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบหลักของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

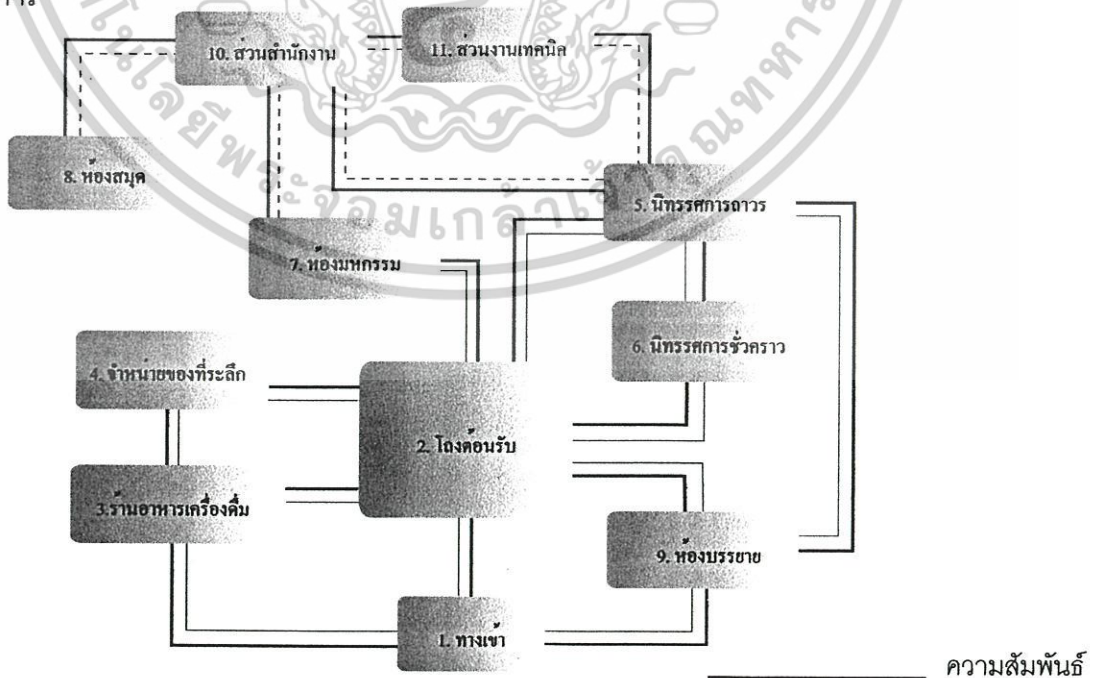
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักโครงการ

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบหลักโครงการ



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบหลักโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ให้บริการ  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ

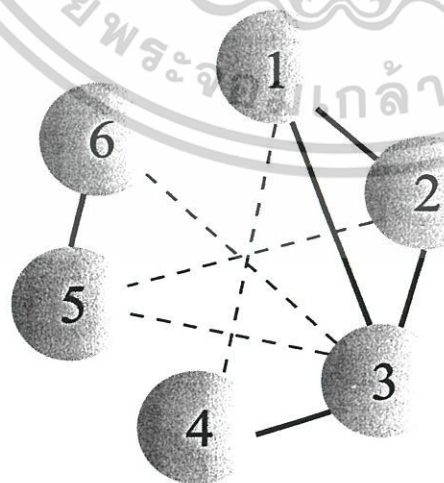
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ

องค์ประกอบ						
1. ทางเข้า						
2. ฝาของ		3				
3. ส่วนประชาสัมพันธ์/จำหน่ายบัตร		4	4	3		
4. ขยายของที่ระลึก		4	2	3	2	1
5. พักคอย		2	3	3	2	
6. ฟังพิพิธภัณฑ		4	2	3	2	

4. สัมพันธ์มากที่สุด  
3. สัมพันธ์มาก  
2. สัมพันธ์ปานกลาง  
1. สัมพันธ์น้อย

### แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบพองขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ

แผนภูมิที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์แบบพองขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ



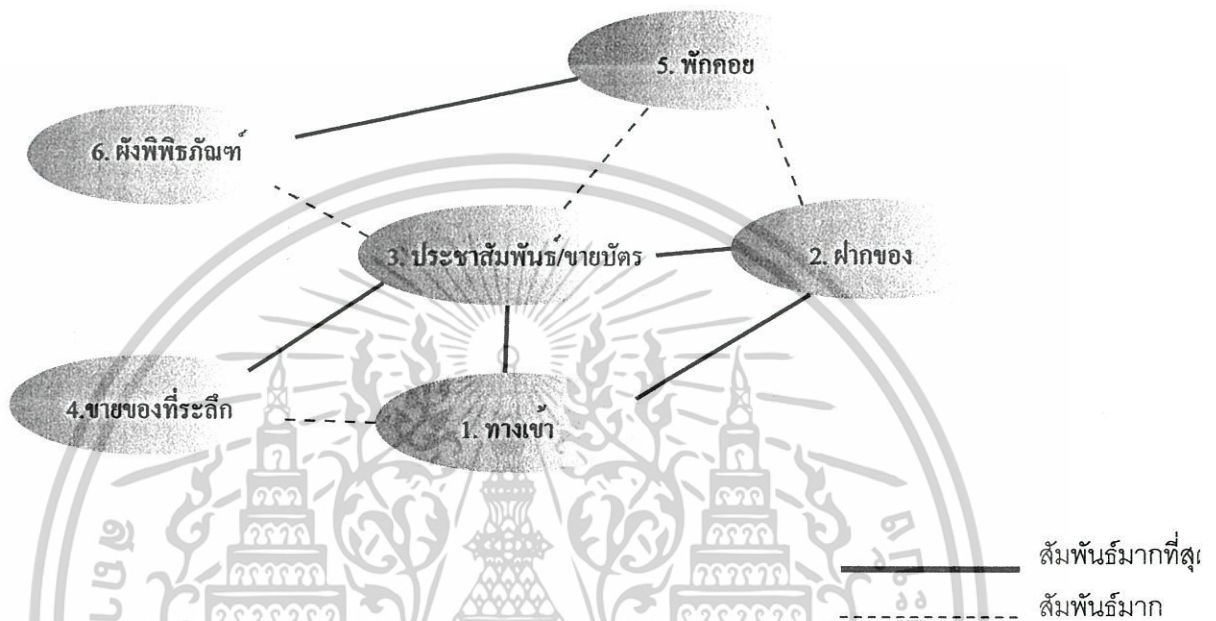
————— สัมพันธ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

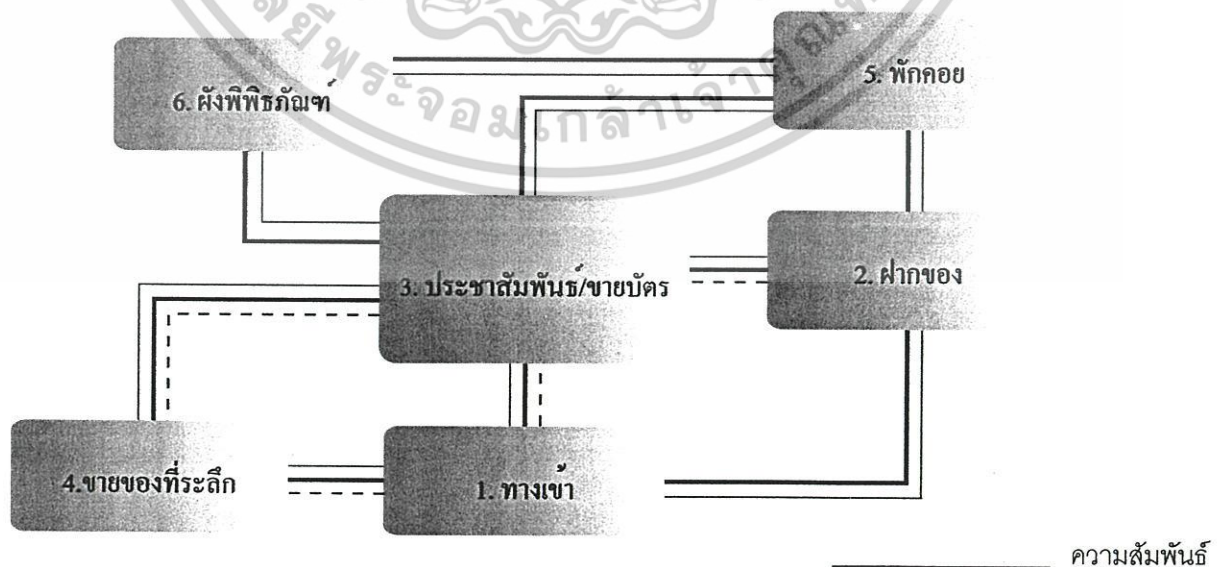
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ

แผนภูมิที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของโถงต้อนรับ



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบของโถงต้อนรับ

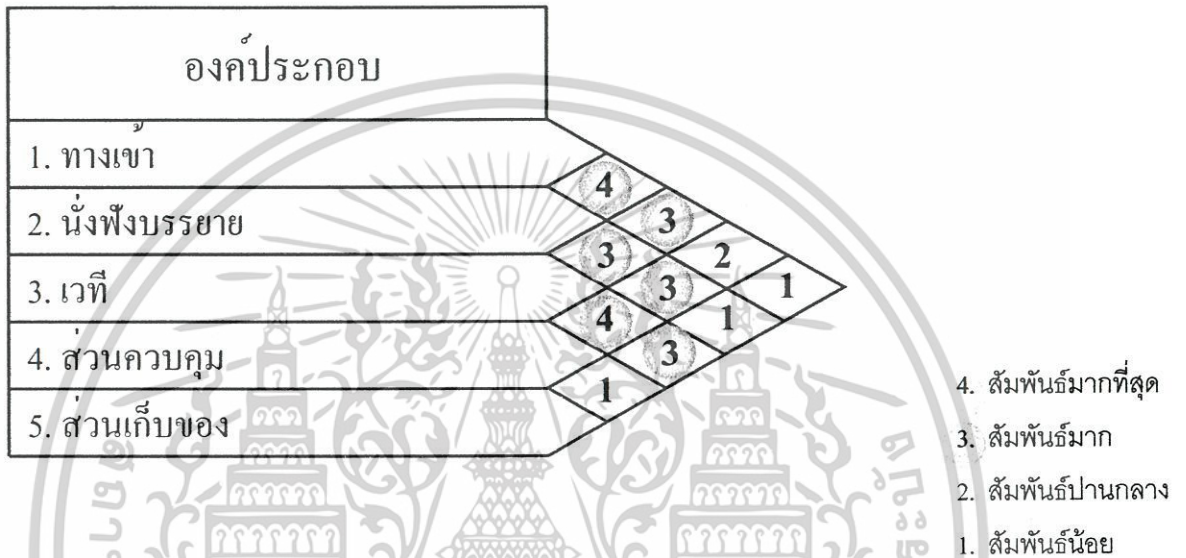
แผนภูมิที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบของโถงต้อนรับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

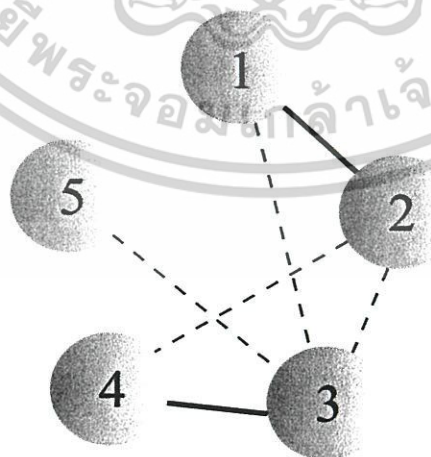
ตารางค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนห้องบรรยาย

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนห้องบรรยาย



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบของส่วนห้องบรรยาย

แผนภูมิที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบส่วนห้องบรรยาย



สัมพันธ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ได้ สัมพันธ์มาก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนห้องสมุด

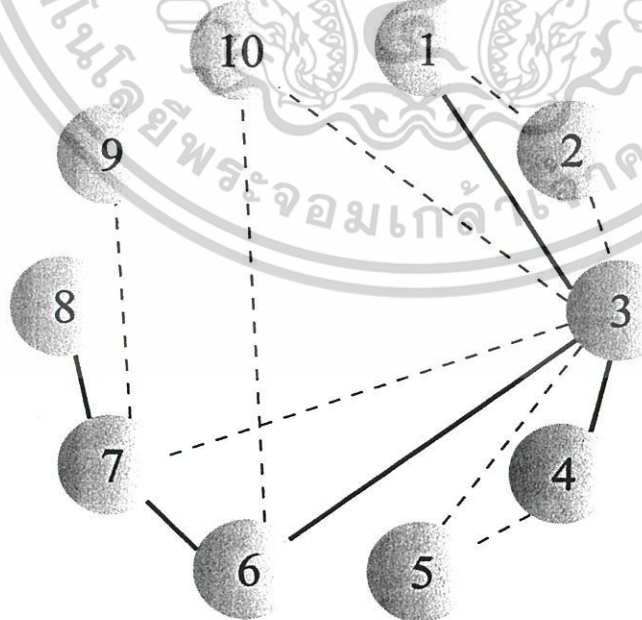
ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนห้องสมุด

องค์ประกอบ									
1. ทางเข้า - ออก	3								
2. ส่วนฝากของ		4							
3. เคาน์เตอร์บริการ			2						
4. ส่วนบรรณรักษ์				1					
5. ส่วนซ่อม					1				
6. คู่มือรายการ						2			
7. ส่วนชั้นวาง							1		
8. ส่วนนั่งอ่าน								2	
9. ส่วนถ่ายเอกสาร									2
10. คอมพิวเตอร์ช่วยค้นหา									

- 4. สัมพันธ์มากที่สุด
- 3. สัมพันธ์มาก
- 2. สัมพันธ์ปานกลาง
- 1. สัมพันธ์น้อย

แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบพองขององค์ประกอบของส่วนห้องสมุด

แผนภูมิที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์แบบพองขององค์ประกอบส่วนห้องสมุด

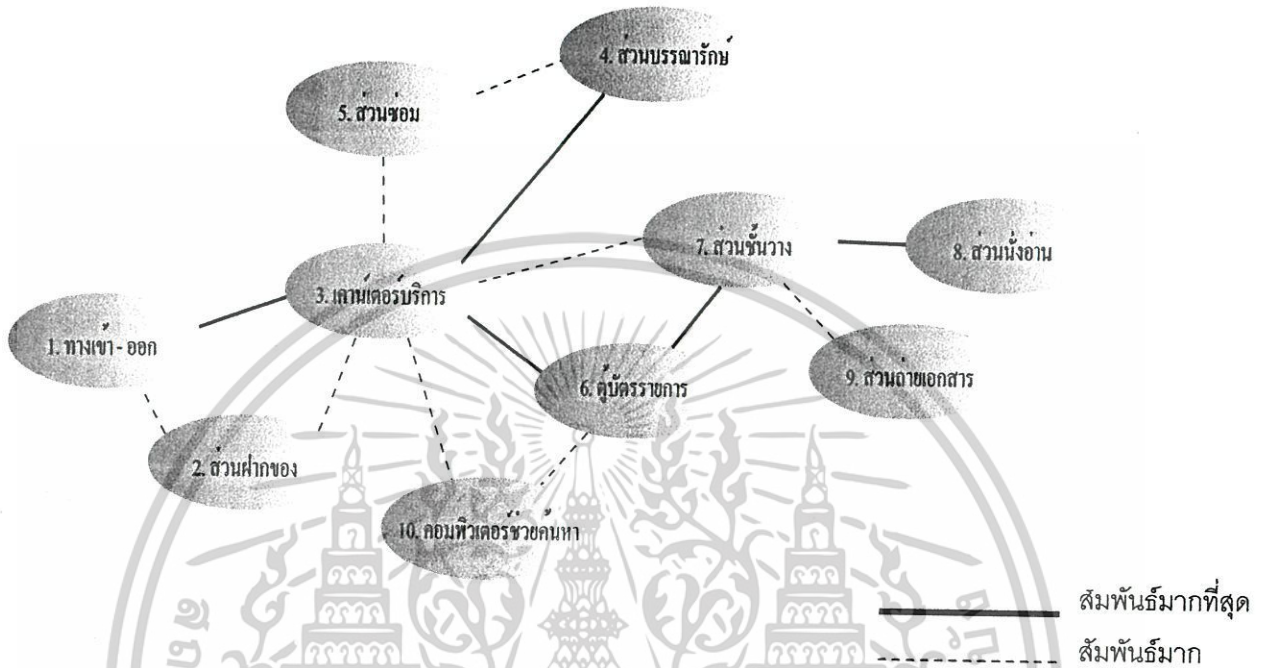


- สัมพันธ์มากที่สุด
- - - - - สัมพันธ์มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

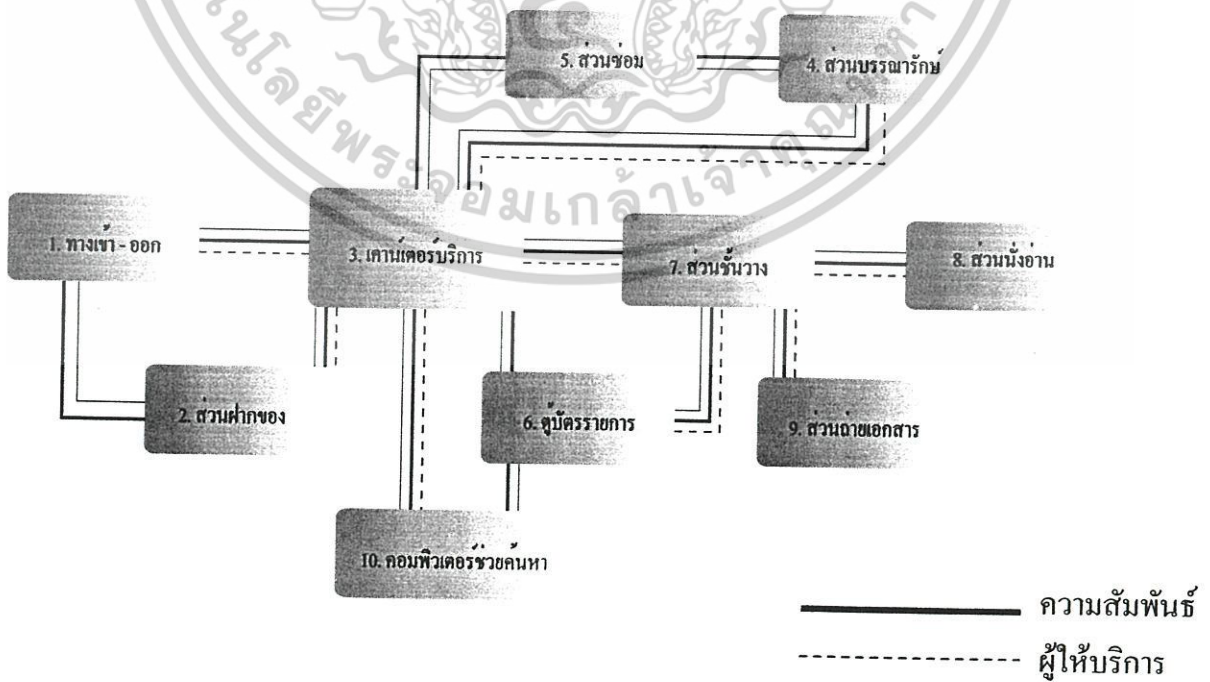
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของห้องสมุด

แผนภูมิที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของส่วนห้องสมุด



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบของส่วนห้องสมุด

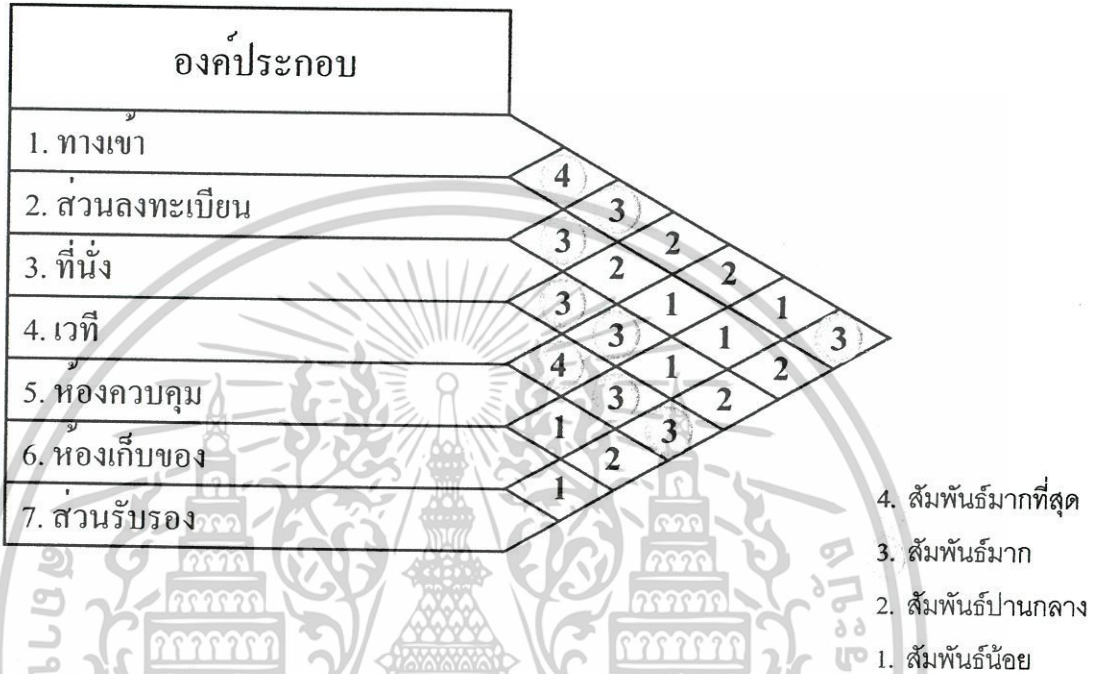
แผนภูมิที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบของส่วนห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

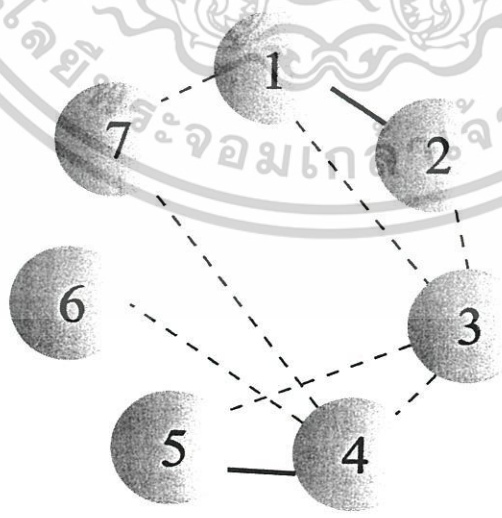
ตารางค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องประชุม ( ห้องมหกรรม )

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบพ้องขององค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)

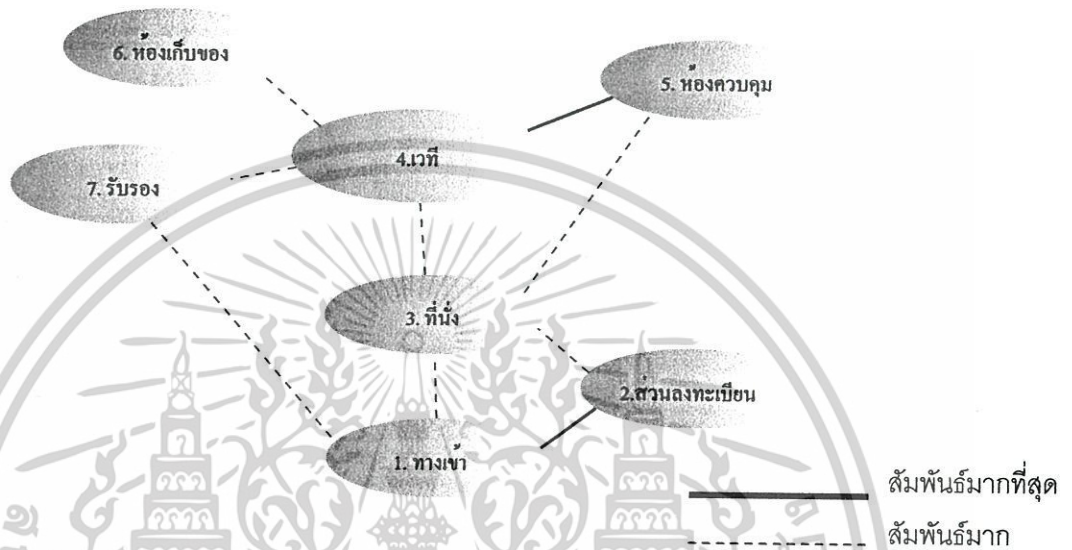
แผนภูมิที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์แบบพ้องขององค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
 สัมพันธ์มากที่สุด  
 สัมพันธ์มาก  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

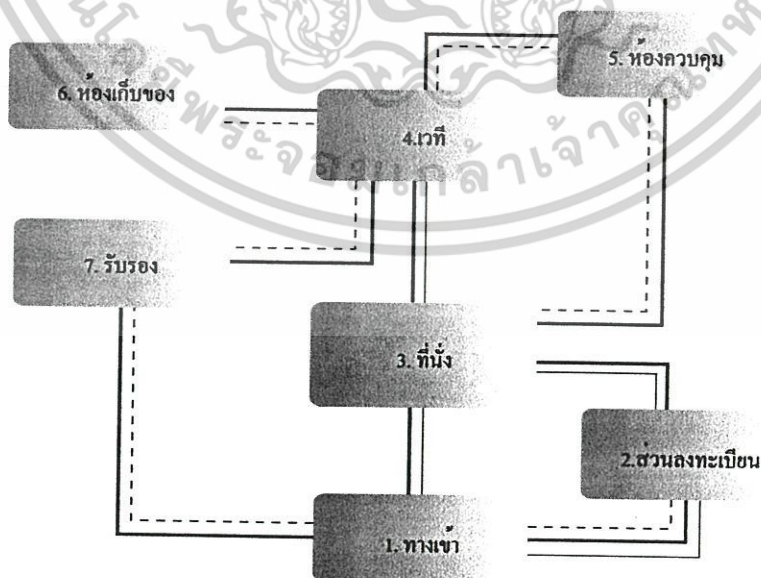
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)

แผนภูมิที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้งานองค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)

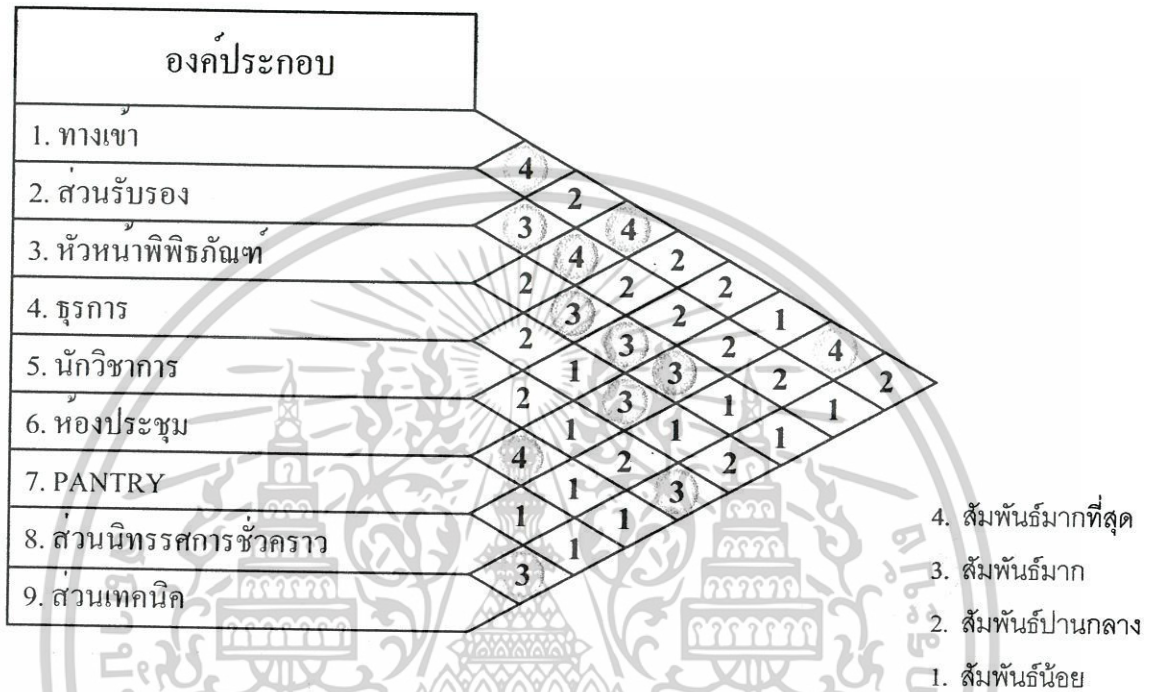
แผนภูมิที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้งานองค์ประกอบของห้องประชุม (ห้องมหกรรม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านผู้ให้บริการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำผู้ให้บริการ

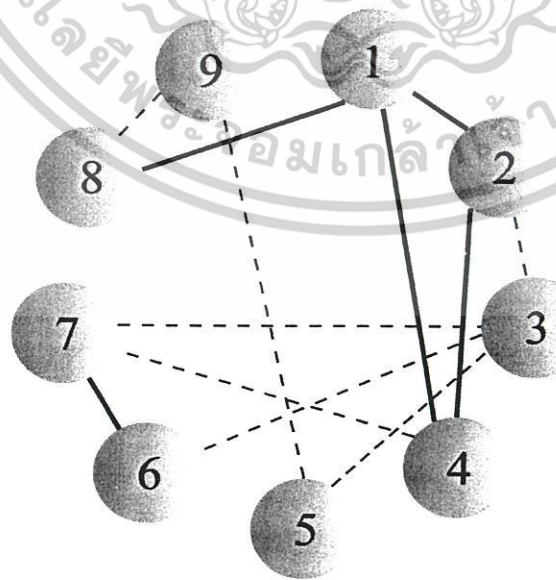
ตารางค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนสำนักงาน

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนสำนักงาน



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบของส่วนสำนักงาน

แผนภูมิที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์แบบฟองขององค์ประกอบส่วนสำนักงาน

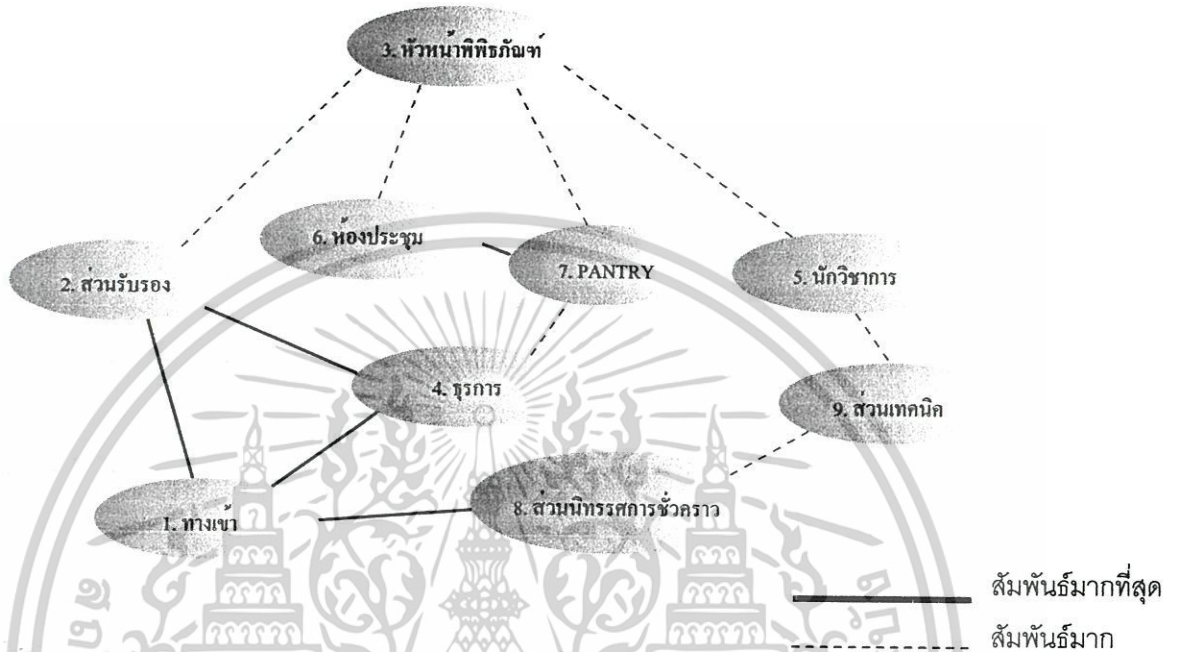


————— สัมพันธ์มากที่สุด

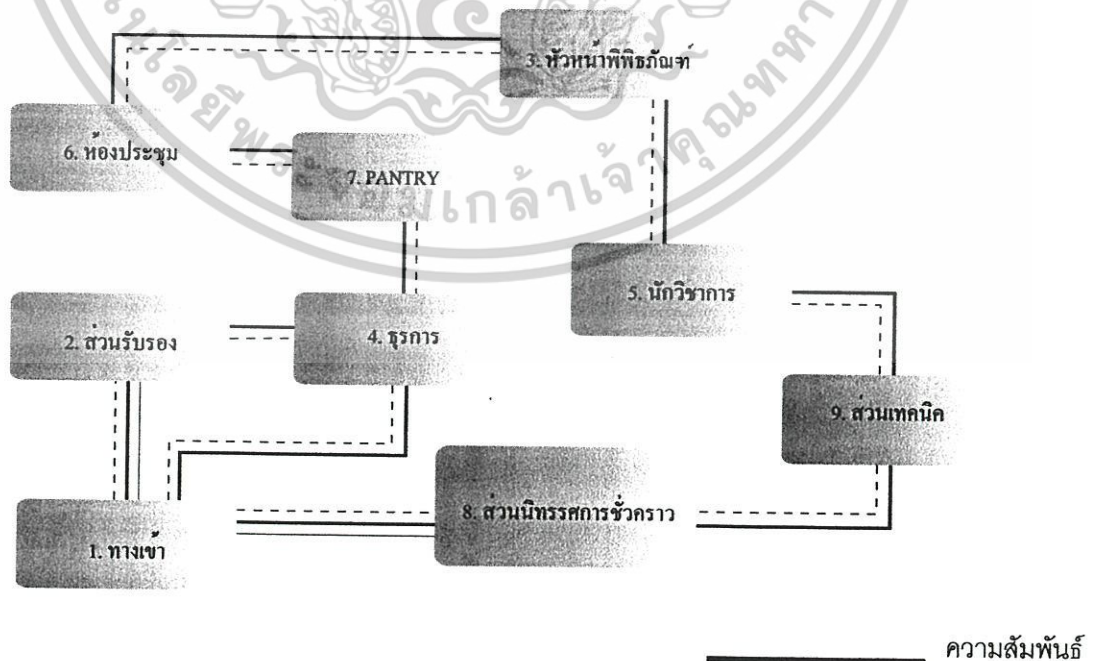
- - - - - สัมพันธ์มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของส่วนสำนักงาน  
 แผนภูมิที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของส่วนสำนักงาน



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบของส่วน  
 สำนักงาน  
 แผนภูมิที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยและประเภทผู้ใช้ส่วนองค์ประกอบของส่วน  
 สำนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 การวิเคราะห์เนื้อเรื่องจัดแสดง และวัตถุจัดแสดง การเสนอแนะแนวทางแก้ไขการจัดแสดงเดิม

จากการสรุปปัญหาในการจัดแสดงแต่ละส่วนทำให้สามารถเสนอแนวทางแก้ไขการจัดแสดงหัวข้อต่างๆได้ดังต่อไปนี้

1. **นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน** ควรออกแบบส่วนแสดงให้เป็นหัวข้อโดยแยกประเภทของเนื้อหา และจัดเป็นกลุ่มตกแต่งสีของแต่ละหัวข้อให้เน้นไปทางสีใดสีหนึ่งเพื่อให้ดูไม่รกลึกใช้วัสดุที่ทนทานต่อการใช้งาน และทำความสะอาดง่ายเพราะ ใช้แบบกึ่งสาธารณะมีการติดตั้งไฟ หรือซ่อนไฟบริเวณที่ต้องการให้เห็นป้ายได้อย่างชัดเจน
2. **นิทรรศการสื่อสารดาวเทียม** ควรนำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้ในการจัดแสดงให้นำสนใจและ ตกแต่งบรรยากาศของส่วนจัดแสดงให้สอดคล้องกับเรื่องที่จัดแสดงการเลือกใช้วัสดุที่ดูทันสมัย ใช้ในการตกแต่งทำให้อน่าสนใจเพื่อให้เกิดความรู้สึกตื่นตื้นใช้สีหรือใช้ตัวหนังสือที่แตกต่างเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
3. **นิทรรศการสื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์** ควรออกแบบให้มีป้ายที่สามารถมองเห็นได้ ชัดเจนและดึงดูดสายตาทำให้มีจุดเด่น มีจุดดึงดูดสายตา โดยการเน้นสี และแสงในส่วนที่ต้องการออกแบบป้ายให้มีลักษณะสูงชันจะทำให้ส่วนของด้านในดูโปร่งไม่อึดอัดขยายเนื้อที่ที่ใช้ในการแสดงบริเวณนี้ เพื่อที่จะสามารถใช้รายละเอียดต่างๆได้ อย่างเต็มที่ เพื่อจะได้ให้ความรู้ได้อย่างเต็มที่
4. **นิทรรศการวิถีชีวิตไทย ค.ศ. 2000** ควรออกแบบตกแต่งบริเวณทางเข้าให้สัมพันธ์กับเรื่องที่จัดแสดงจัดทางสัญจรให้เป็นระบบ โดยจัดให้มีการนำเรื่องทำให้มีจุดเด่น มีจุดดึงดูดสายตา โดยการเน้นสีและแสงในส่วนที่ต้องการ ออกแบบส่วนแสดงให้เป็นหัวข้อโดยแยกประเภทของเนื้อหาและจัดเป็นกลุ่ม ออกแบบป้ายให้มีลักษณะสูงชันจะทำให้ส่วนของด้านในดูโปร่งไม่อึดอัดนำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้ในการจัดแสดงให้นำสนใจและ ตกแต่งบรรยากาศของส่วนจัดแสดงให้สอดคล้องกับเรื่องที่จัดแสดง
5. **นิทรรศการประวัติเวลา** ควรออกแบบมีการตกแต่งระนาบผนังให้มีลักษณะชันลงมีการครอบหรือกรุให้มีการเคลื่อนไหวทำให้มีจุดเด่น มีจุดดึงดูดสายตา โดยการเน้นสีและแสงในส่วนที่ต้องการ เพิ่มแสงไฟในส่วนที่จัดแสดงอาจเป็นไฟที่สามารถปรับ แสงได้ ออกแบบป้ายให้มีลักษณะที่รับกับการแสดงในส่วนนั้นทำให้บริเวณนั้นดูเด่นน่าสนใจมากขึ้น
6. **นิทรรศการห้องแดนปีโตรเลียม** ออกแบบให้แต่ละจุดที่มีการบรรยาย ให้มีระยะห่างกัน ระดับหนึ่ง ให้ระยะห่างให้เสียงดังลดลง ตกแต่งสีของแต่ละหัวข้อให้เน้นไปทางสีใดสีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ได้ดูไม่รก การเลือกใช้วัสดุที่ดูทันสมัย ใช้ในการตกแต่งทำให้ดูน่าสนใจเพื่อให้เกิดความรู้สึก ตื่นเต้น นำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้ในการจัดแสดง ให้น่าสนใจและ ตกแต่งบรรยากาศของส่วน จัดแสดงให้สอดคล้องกับเรื่องที่จะจัดแสดง

**7. นิทรรศการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ** นำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้ในการจัดแสดงให้ น่าสนใจและ ตกแต่งบรรยากาศของส่วนจัดแสดงให้สอดคล้องกับเรื่องที่จะจัดแสดง การเลือกใช้ วัสดุที่ดูทันสมัย ใช้ในการตกแต่งทำให้ดูน่าสนใจและมีสิ่งแปลกใหม่เข้ามา เพื่อให้เกิดความรู้สึก ตื่นเต้น น่าค้นหา ออกแบบให้แต่ละจุดที่มีการบรรยาย ให้มีระยะห่างกัน ระดับหนึ่ง ให้ระยะห่าง ให้เสียงดังลดลง ออกแบบผ้าให้มีลักษณะที่รับกับการแสดงในส่วนนั้นทำให้บริเวณนั้นดูเด่น น่าสนใจ มากขึ้น

**8. โลกคอมพิวเตอร์** ควรออกแบบครุภัณฑ์ให้เหมาะสมในการแสดง และจัดเนื้อหาให้ กระชับในการเข้าชม จัดแบ่งพื้นที่จัดแสดงให้เหมาะสม แก้ปัญหาเรื่องเสียงรบกวนและซ่อมแซม อุปกรณ์ที่ชำรุดอยู่เสมอ  
**สรุปปัญหาภายในอาคาร**

ปัญหาโดยรวมของอาคารสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ปัญหาเรื่องการใช้วัสดุและการจัดแสดงที่ไม่เหมาะสม ในด้านเนื้อหาและการใช้พื้นที่ให้ เหมาะสมกับการแสดง ทำให้เกิดปัญหาในการจัดนิทรรศการ
2. ปัญหาเรื่องการจัดแสดง ส่วนใหญ่เป็นปัญหาเรื่องอุปกรณ์ชำรุดและเสื่อมสภาพการ จัดแสดงที่น่าสนใจ เนื่องจากการจัดแสดงที่มีมานานแล้ว มิได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง มีแต่การบำรุงรักษาให้ยังคงพอใช้งานได้ทั้งนั้น
3. ปัญหาเรื่องการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร เนื่องจากตัวอาคารได้ย้ายส่วนสำนักงาน ไปไว้ที่ตึก 11 ชั้น ทำให้เกิดพื้นที่ว่างเปล่าซึ่งปิดตายไว้ไม่มีการใช้งานภายในอาคารจัดสรรพื้นที่ ให้ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ปัญหาเรื่องสภาพอาคารทรุดโทรม และการจัดสวนสาธารณะ เช่น สวนพักผ่อนเป็น สัดส่วนเป็นการจัดเพื่อกระจายตามจุดต่างๆ ภายในอาคารเท่านั้น
5. ปัญหาเรื่องการจัดแสดงที่ค่อนข้างหลากหลาย บางเรื่องขาดความต่อเนื่องและความ เกี่ยวข้องกับการจัดแสดงมีความแตกต่างกันและถูกแบ่งแยกจากฝ่ายเอกชน ทำให้ขาดความเป็น หนึ่งเดียว และใช้พื้นที่จัดแสดงไม่เหมาะสม
6. ปัญหาด้านทางสัญจรที่ไม่ได้กำหนดเส้นทางเข้าชมที่ชัดเจน เนื่องจากตัวอาคารมี ลักษณะเป็นส่วนโถงในการ FUNCNTION ต่างๆออกจกกัน ควรมีแผนผังของอาคารประกอบด้วย SIGN หรือ ป้ายชี้บอกทางสู่ห้องนิทรรศการต่างๆ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7.1 แนวคิดในการออกแบบเนื้อหาส่วนจัดแสดง

ในการเสนอแนวคิดในการจัดแสดงเนื้อหาในทรรศการวิทยาศาสตร์ ได้นำหลักการจากวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ซึ่งมีหลักการที่เน้นส่งเสริมความรู้ที่หลากหลาย โดยเน้นความสนุกสนาน ความบันเทิงที่สอดแทรกความรู้ให้ผู้ชมรู้สึกตื่นเต้น ออยากแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เบื่อหน่าย และค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้เป็นการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกลุ่ม ทั้งระหว่างเด็กด้วยกันและเด็กกับผู้ใหญ่ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน โดยเรียนรู้ จากประสบการณ์สัมผัสทั้ง 5 โดยทั้งนี้เนื่องจากวัตถุประสงค์ทั่วไปต้องการให้เกิดความรู้ด้านพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ผู้เข้าชมทุกเพศทุกวัย เพื่อพัฒนาศักยภาพ เจตคติและค่านิยมที่ดีทางด้านวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ดังนั้นการคิดเนื้อหาเรื่องจัดแสดงจึงได้นำเสนอให้อยู่ในแนวคิดหลัก 2 ส่วนดังนี้

1. ทดลอง



2. เรียนรู้



3. นำไปใช้

โดยการนำเสนอในการจัดแบ่งพื้นที่ตามส่วนจัดแสดงเป็นหลักๆ เป็น 3 ส่วน ดังนี้ ซึ่งแต่ละส่วนจะมีการทดลอง เรียนรู้ และนำไปใช้แทรกอยู่

1. ส่วนนิทรรศการชั้นล่าง จัดเป็นเรื่องเกี่ยวกับการพิสูจน์กฎเกณฑ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานประกอบด้วยเครื่องเล่น HANDS ON โดยสามารถสืบเปลี่ยนเนื้อหาการแสดงให้มีความแปลกใหม่อยู่เสมอ

2. ส่วนนิทรรศการถาวร จะเป็นการจัดแสดงเพื่อให้นักศึกษาและประชาชนทั่วไป โดยใช้ระบบมัลติมีเดียในการจัดแสดงให้มี INTERACTIVE แก่ผู้ชมเพื่อให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้เข้าชม

3. ส่วนปลูกฝังค่านิยม การอนุรักษ์ และแ่งคิดแก่ผู้ชม และเยาวชนให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การรีไซเคิล การอนุรักษ์สภาพแวดล้อม การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกวิธี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7.2 การนำเสนอเนื้อเรื่องส่วนจัดแสดงใหม่

ในการเสนอส่วนจัดแสดงใหม่ ได้มีการนำเนื้อเรื่องส่วนที่มีการจัดแสดงอยู่แล้วเป็น เรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นพื้นฐานด้านการจัดแสดง 70 % และนำเรื่องราวที่ นำเสนอใหม่ เพิ่มเติมอีก 30 % ในความต่อเนื่องทางด้านเนื้อหาและความน่าสนใจ โดยการจ้ ดแสดงส่วนวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ,วิวัฒนาการมนุษย์ และ วิถีชีวิตไทย ออกไป และขยายเนื้อเรื่อง เพิ่มเติม ให้ครอบคลุมพื้นที่ ในส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้สามารถใช้ประโยชน์เป็นส่วนจัดแสดงทั้ง อาคาร โดยการแก้ปัญหาการแสดงผล และปัญหาต่างๆที่พบในโครงการ

#### เนื้อเรื่องจัดแสดงใหม่ดังต่อไปนี้

##### 1. การจัดแสดงเรื่อง สื่อสารดาวเทียม

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจทางวิชาการในเรื่องการสื่อสารผ่านดาวเทียม และขั้นตอน การทำงานประโยชน์ที่ได้รับจากการมีดาวเทียมสื่อสาร แก่ประชาชน

1.1 วงโคจรในระดับต่างๆ จัดแสดงเป็นการจำลองวงโคจรของจักรวาล มีทั้งการโคจรรอบ ดวงอาทิตย์ ตำแหน่งและการติดตั้งดาวเทียมกับโลก จำลองเป็นห้องเมื่อผู้ชมเดินผ่านเข้ามาจะมี เสียงบรรยายการโคจรต่างๆ เป็นรูปแบบของการเซนต์เซอร์

1.2 ดาวเทียมสำคัญของโลก จัดแสดงเป็นตู้แสดงโมเดลจำลอง ของดาวเทียมต่างๆ ของโลก และตำแหน่ง ซึ่งแสดง เป็นจุดแสดงตำแหน่งของดาวเทียมกับโลก มีปุ่มกดเป็นไฟแสดงที่ ดาวเทียมและมีข้อความอธิบายชื่อดาวเทียม เป็นดาวเทียมของประเทศต่างๆ และเริ่มใช้วันที่

1.3 ขั้นตอนการส่งดาวเทียม จัดแสดงเป็นบอร์ด อธิบายขั้นตอนการส่งดาวเทียม

1.4 ส่วนประกอบของดาวเทียม จัดแสดงเป็นตู้แสดงโมเดลจำลองดาวเทียม เป็น ลักษณะการตัดให้เห็นภายในดาวเทียม มีปุ่มกดบรรยายองค์ประกอบต่างๆของภายในดาวเทียม

1.5 การพัฒนาการสื่อสาร จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงพัฒนาการสื่อสาร มีภาพประกอบ ข้อความอธิบายภาพ พัฒนาการสื่อสารตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน

1.6 พื้นที่ให้บริการไทยคม จัดแสดงเป็นโมเดลโลก และดาวเทียมไทยคม มีปุ่มกดแสดง ไฟบริเวณพื้นที่ให้บริการของดาวเทียมไทยคม และผู้ชมสามารถกดคอมพิวเตอร์แล้วฟังบรรยาย เนื้อหาในส่วนนี้

1.7 จานควบคุมสัญญาณ จัดแสดงเป็นแท่นโมเดลจำลองจานควบคุมสัญญาณ แสดง การส่งสัญญาณ จากดาวเทียมมายังจานรับสัญญาณ มีปุ่มกดโมเดลแสดงการทำงานการรับ สัญญาณ ซึ่งจัดทำเป็นการจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 การประยุกต์ใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงการนำดาวเทียมมาใช้ในการศึกษาเป็นภาพประกอบข้อความอธิบายและรายละเอียด

## 2. การจัดแสดงเรื่อง การวิวัฒนาการคมนาคม

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิวัฒนาการขนส่งต่างๆ ทั้งการขนส่งทางบก การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ เน้นให้เรียนรู้เรื่องวิวัฒนาการต่างๆตั้งแต่อดีต ปัจจุบัน จนถึงอนาคต การคิดค้น ยานพาหนะต่างๆ ทั้ง 3 ด้าน

2.1 การขนส่งทางบก การกำเนิดล้อ การกำเนิดของรถยนต์ เทคโนโลยีรถยนต์ รถยนต์ในอนาคต จักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง ขับขี่ปลอดภัยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รถไฟ วิวัฒนาการทางรถไฟ สนุกกับรถยนต์เล็ก

2.2 การขนส่งทางอากาศ ความใฝ่ฝันด้านการบินของมนุษย์ บอลลูนและเรือเหาะ ผู้วางรากฐานการบิน ออโตโตลิเลียนทาล พี่น้องตระกูลไรท์ เครื่องบินบินได้อย่างไร แบบเครื่องบินทำอากาศยาน เฮลิคอปเตอร์ สนุกกับการบิน

2.3 การขนส่งทางน้ำ กระบวนการเรือพยุหยาตราทางชลมารท ชีวิตริมสายน้ำ ทำเรือไฮโดรฟอยล์และไฮโดรคราฟท์ เรือตังเก สนุกกับการขนส่งทางเรือ การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

## 3. การจัดแสดงเรื่อง ตะลุยแดนวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน อันนำไปสู่การเรียนรู้และเข้าใจในวิทยาศาสตร์ขั้นต่อไป โดยเน้นให้ได้ทดลองเรียนรู้ หาประสบการณ์ด้วยตนเองให้เกิดความสนุกสนานน่าจดจำ

3.1 เสียง เรื่องราวของเสียง สิ่งสำคัญในการสื่อสาร เรียนรู้การเดินทางของเสียงผ่านตัวนำต่าง ๆ การเกิดเสียงก้อง การทดลองสร้างเสียงดนตรีด้วยตนเอง

3.2 แสง คุณสมบัติต่าง ๆ ของแสง และการนำคุณสมบัตินี้มาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเดินทางของแสงผ่านเลนส์และปริซึม การหักเหของแสง สีของแสง การเกิดเงา การสะท้อนแสง การทำงานของใยแก้วนำแสง

3.3 ไฟฟ้า ทำความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า ที่กล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตมนุษย์ นำเสนอเรื่องไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น เรียนรู้เรื่อง

ของแบตเตอรี่ เซลล์สุริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BACYLE GENERATION เป็นการเปลี่ยนแปลงพลังงานกล ในการปั่นจักรยาน มาเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยให้ผู้ชมปั่นจักรยานแล้วจะเกิดแสงสว่างขึ้น ถ้าปั่นต่อไปอีก จะมีแสงเกิดขึ้น คือเปลี่ยนพลังงานดังนี้ พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า → พลังงานแสง → พลังงานเสียง

AERODYNAMIC BIKE เป็นการวัดค่าพลังงานในการปั่นจักรยาน เทียบกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า ของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ที่วี ดู่เย็น ไมโครเวฟ โดยขณะปั่นจักรยานจะมีแถบวัดพลังงาน เป็นลูกบองอยู่ในหลอดแก้ว ถ้าปั่นเร็วมากพลังงานก็จะมาก ลูกบอลก็จะยิ่งสูงขึ้น

3.4 แม่เหล็ก คุณสมบัติของแม่เหล็ก วัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก อำนาจของแม่เหล็กขนาดต่าง ๆ การนำแม่เหล็กมาใช้งานเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า ทำความเข้าใจกับไดนาโมและมอเตอร์ รู้จักกับอุปกรณ์ในชีวิตประจำวันที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ

MAGNETIC แสดงเกี่ยวกับเคลื่อนแม่เหล็กโดยให้ใช้แม่เหล็กเคลื่อนที่ ผ่านเข้าใกล้ฝั่งตะไบเหล็ก จะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กเป็นแนวรอบแม่เหล็ก

3.5 แรงและการเคลื่อนที่ เกี่ยวกับแรงประเภทต่าง ๆ ที่นับว่ามีอิทธิพลมหาศาลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น แรงดึงดูดของโลก แรงดันอากาศ ชมผลงานสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากการความรู้เรื่องแรง เช่น รอก ล้อ เกียร์

ARTIFICIAL GRAVITY เป็นการแสดงแบบแรงโน้มถ่วง จำลองการหมุนของสถานีอวกาศ ที่มีนักบินอวกาศอยู่ภายใน หากสถานีหมุนช้านักบินก็จะตกลงสู่พื้นแคปซูล ถ้าหากหมุน 60 รอบ / วินาที นักบินอวกาศก็จะสามารถยืนได้ เช่นเดียวกับมอเตอร์ไซด์ใต้ถ้ำ

3.6 ความเสียดทาน เกี่ยวกับเรื่องของแรงเสียดทานโดยเฉพาะ เช่น ความเสียดทานในพื้นที่ผิวที่ต่างกัน ชมผลงานที่มนุษย์คิดขึ้นเพื่อเอาชนะความเสียดทาน หรือนำความเสียดทานมาใช้ประโยชน์

3.7 ความร้อน เพื่อทำความเข้าใจกับการเคลื่อนที่ของความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ คือ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน รู้จักประโยชน์ของตัวนำและฉนวนความร้อน

ELECTRIC MAN เป็นการทดสอบให้รู้ว่าร่างกายของเราเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้า เมื่อวางมือลงบนแผ่นโลหะรูปมือทั้งสองข้าง กระแสจะวิ่งผ่านตัวเราไปยังหลอดไฟอยู่ด้านหนึ่งทำให้หลอดไฟสว่างได้

3.8 สสารและโมเลกุล คุณสมบัติของสสารในสถานะทั้ง 4 คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ และพลาสมา รู้จักกับองค์ประกอบของน้ำ โครงสร้างของผลึก โครงสร้างโมเลกุลของสารบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLASMA BALL เป็นการแสดงลูกบอลพลาสมา เมื่อเราเอามือไปแตะจะเกิดการดึงดูดอนุภาคให้วิ่งเข้าหา กระแสพลาสมาจะวิ่งเข้าสู่มือของผู้ชม

3.9 เคมี ทฤษฎีทางเคมี โมเลกุล สสาร พันธะระหว่างโมเลกุล และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส ที่ผู้ชมสามารถเลือกศึกษาด้วยตนเองตามอัธยาศัย

3.10 คณิตศาสตร์ การนับจำนวน การวัดระยะทางและปริมาตร การคำนวณและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมได้ทดลองใช้อุปกรณ์การวัดและคำนวณด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง

#### 4. การจัดแสดงเรื่อง อุโมงค์พลังงาน

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับพลังงานต่างๆที่มีในโลก จัดแสดงในรูปแบบของอุโมงค์ เป็นลักษณะอุโมงค์แห่งพลังงาน รวบรวมพลังงานต่างๆไว้เช่นพลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ และการนำพลังงานต่างๆไปใช้ประโยชน์ เช่นการนำพลังงานลมมาผลิตกระแสไฟฟ้า

พลังงานน้ำ

พลังงานลม

พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานนิวเคลียร์

แผ่นดินไหว

ภูเขาไฟระเบิด

#### 5. การจัดแสดงเรื่อง การเดินแห่งเวลา

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อให้ความรู้ในเรื่องของเครื่องบอกเวลาของแต่ละยุคสมัยต่างๆ ระบบการทำงานและกลไกต่างๆ การนำเวลามาใช้

5.1 ความเป็นมาของนาฬิกา

5.2 เครื่องบอกเวลาในอดีต

5.3 การทำงานของนาฬิกาตุ้มโบราณ , คีเนติก

5.4 แผนที่แสดงเวลาทั่วโลก

5.5 เครื่องบอกเวลายุคใหม่

5.7 การนำเวลามาใช้ในการกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.8 เวลากับชีวิตประจำวัน

### 6. การจัดแสดงเรื่อง พิพิธภัณฑิ์อิเล็กทรอนิกส์

#### วัตถุประสงค์การจัดแสดง

เพื่อรวบรวมความเจริญก้าวหน้าต่างๆทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานต่างๆ อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการนำอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ และประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านต่างๆ

- 6.1 เสียงสเตอริโอ
- 6.2 WATER SCREEN
- 6.3 อุปกรณ์ขยายเสียง
- 6.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
- 6.5 เครื่องฉาย

### 7. โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

#### วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อมุ่งเน้นให้ความรู้ต่างๆเกี่ยวกับโลกซึ่งเป็นดาวเคราะห์ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ มีความรู้มากมายเกี่ยวกับโลกเช่น การกำเนิดโลกและปรากฏการณ์ต่างๆ บนโลกที่เราอาศัยอยู่ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้ชมช่วยกันดูแลโลกดาวเคราะห์ดวงเล็กนี้ไว้

- 7.1 การกำเนิดโลก
- 7.2 องค์ประกอบภายในของโลก
- 7.3 การเกิดทวีป
- 7.4 การเกิดภูเขา ลำธาร
- 7.5 การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 7.6 ฟ้า อากาศ
- 7.7 เปลือกโลก
- 7.8 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
- 7.9 ที่อยู่อาศัย

### 8. เรื่องการเรียนรู้ธรรมชาติ

#### วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุ่งเน้นให้ผู้ชมได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของธรรมชาติกับสิ่งแวดล้อมเริ่มตั้งแต่สมัยยุคหิน และเมื่อกาลเวลาเปลี่ยนแปลงไป วิทยาการต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ทำให้ระบบความสมดุลของสิ่งแวดล้อมโลกเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสรรพสิ่งในโลก

8.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ

8.2 สิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ

8.3 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

8.4 ธรรมชาติกับชีวิต

8.5 ความหลากหลายชีวภาพ

8.6 การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ

8.7 ร่างกายของเรา

8.8 ธรรมชาติของประเทศไทย

## 9. การจัดแสดงเรื่อง หุ่นยนต์มหัศจรรย์

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อให้ความรู้ในเรื่องของหุ่นยนต์ วิวัฒนาการของหุ่นยนต์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมถึงหุ่นยนต์ในอนาคต และการนำหุ่นยนต์มาใช้ในปัจจุบัน ความสามารถต่างๆ ของหุ่นยนต์

9.1 แสดงพัฒนาการของหุ่นยนต์ในอดีตถึงปัจจุบัน

9.2 หลักการทำงานของหุ่นยนต์ การทำงานของหุ่นยนต์ แสดงการทำงานของหุ่นยนต์ เปรียบเทียบกับ มนุษย์และส่วนประกอบต่างๆ ของหุ่นยนต์ ส่วนตรวจรู้ ส่วนสมองกล ส่วนแขนกล ส่วนกำหนดคำสั่ง

9.3 การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ หุ่นยนต์ช่วยเหลือและรับใช้มนุษย์ หุ่นยนต์ที่ใช้ในสภาวะเสี่ยงอันตราย หุ่นยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรม

9.4 หุ่นยนต์ในอนาคต หุ่นยนต์ ประเภทต่าง ๆ อาทิเช่น หุ่นยนต์เตะฟุตบอล หุ่นยนต์สำรวจ หุ่นยนต์เล่นดนตรี และหุ่นยนต์ในจินตนาการ

## 10. การจัดแสดงเรื่อง โลกปิโตรเลียม

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เพื่อสร้างแหล่งข้อมูลด้านพลังงานและผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมโดยใช้สื่อนิทรรศการที่

ทันสมัย เพื่อให้ประชากรไทย ได้ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรปิโตรเลียมที่อยู่ และการแปรรูป  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น มิใช่ผู้เผยแพร่ และการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีคุณค่าทางเศรษฐกิจโดยคงไว้ซึ่งสมดุลธรรมชาติตลอดจนรู้จักประยุกต์ใช้สิ่งที่มาทดแทนใน  
อนาคต

- 10.1 กำเนิดปิโตรเลียม
- 10.2 พลังงานผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม
- 10.3 ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม
- 10.4 สถานีกลั่นน้ำมัน
- 10.5 สถานีพลังงานทดแทน
- 10.6 การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน
- 10.7 พลังงานความร้อนใต้พิภพ
- 10.8 การสกัดหินน้ำมัน
- 10.9 ถ่านหินและแหล่งขุดที่สำคัญ
- 10.10 การเจาะสำรวจ

#### 11. การจัดแสดงเรื่อง คอมพิวเตอร์

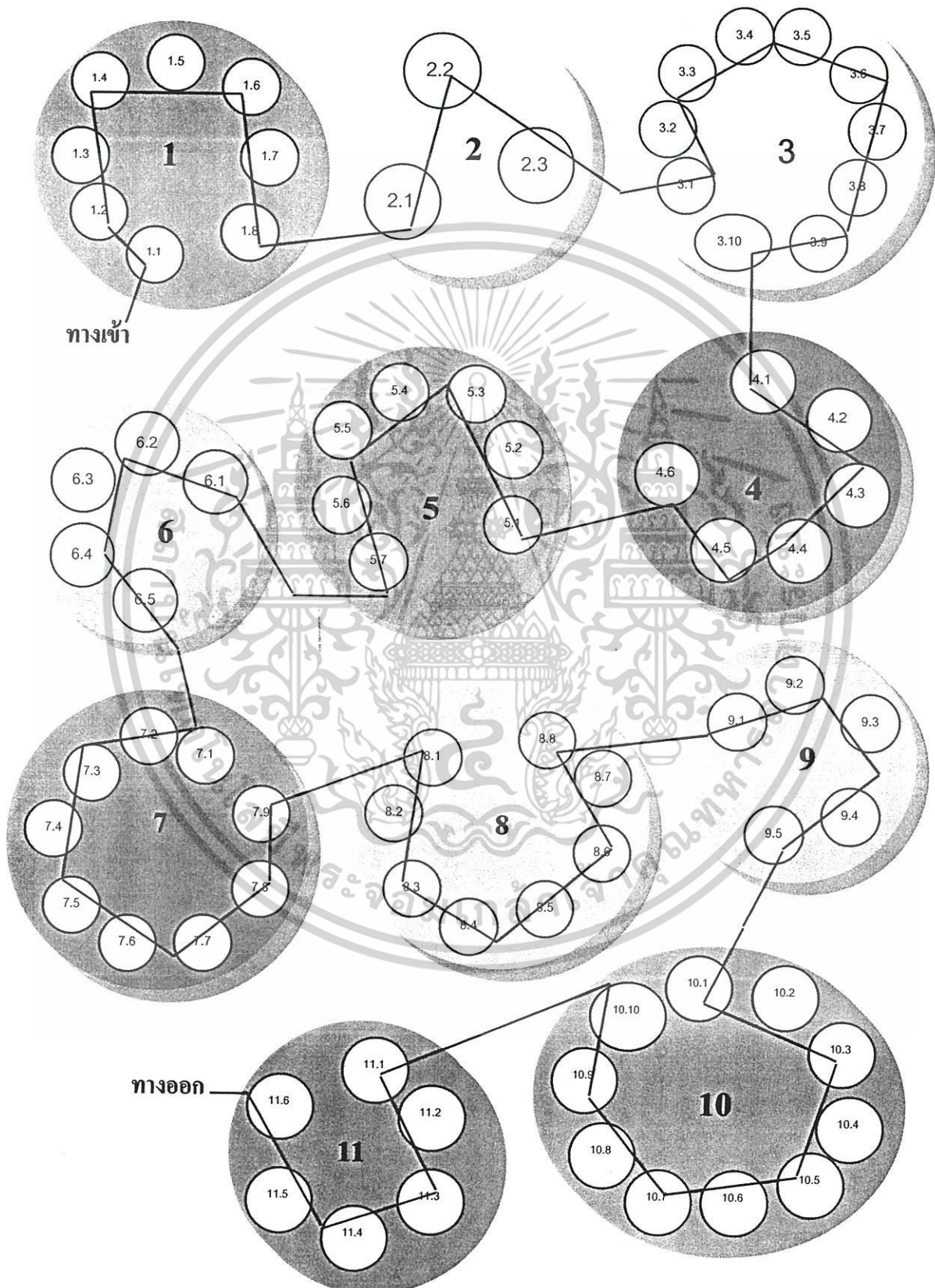
วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

เกิดจาก ความร่วมมือ ระหว่าง บริษัท ไอบีเอ็มประเทศไทยจำกัดกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อ  
การศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการสร้างความรู้และความคิด ด้าน  
คอมพิวเตอร์แก่นักเรียนเยาวชน และประชาชน ทั้งประเทศ

- 11.1 คอมพิวเตอร์คืออะไร
- 11.2 ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์
- 11.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
- 11.4 มนุษย์กับคอมพิวเตอร์
- 11.5 โลกไร้พรมแดน
- 11.6 ห้องทดลองคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภูมิ แสดงแผนผังความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องการจัดแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเข้า

1. สื่อสารดาวเทียม

- 1.1 วงโคจรในระดับต่างๆ
- 1.2 ดาวเทียมสำคัญของโลก
- 1.3 ขั้นตอนการส่งดาวเทียม
- 1.4 ส่วนประกอบของดาวเทียม
- 1.5 การพัฒนาการสื่อสาร
- 1.6 พื้นที่ให้บริการไทยคม
- 1.7 จำนวนคนสัญภูณาน
- 1.8 การประยุกต์ใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา

2. การวิวัฒนาการคมนาคม

- 2.1 การขนส่งทางบก การกำเนิดล้อ การกำเนิดของรถยนต์ เทคโนโลยีรถยนต์
- 2.2 การขนส่งทางอากาศ ผู้วางรากฐานการบิน
- 2.3 เครื่องบินโดยสารอย่างไร แบบเครื่องบิน การขนส่งทางน้ำ ชีวิตริมลำน้ำ ท่าเรือ

3. ทัศนคติวิทยาศาสตร์

- 3.1 เสียง เรื่องราวของเสียง สิ่งสำคัญในการสื่อสาร
- 3.2 แสง การเดินทางของแสงผ่านเลนส์และปริซึม การหักเหของแสง
- 3.3 ไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส การเปลี่ยนรูปของพลังงาน
- 3.4 แม่เหล็ก คุณสมบัติของแม่เหล็ก วัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก
- 3.5 แรงและการเคลื่อนที่ แรงประเภทต่างๆ ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
- 3.6 ความเสียดทาน ความเสียดทานในพื้นที่ต่างกัน
- 3.7 ความร้อน การเคลื่อนที่ของความร้อนในรูปแบบต่างๆ
- 3.8 สสารและโมเลกุล คุณสมบัติของสสารในสถานะทั้ง 4
- 3.9 เคมี ทฤษฎีทางเคมี โมเลกุล สสาร พันธะระหว่างโมเลกุล
- 3.10 คณิตศาสตร์ การนับจำนวน การวัดระยะทางและปริมาตร

7. โลกดาวเคราะห์หนึ่งชีวิต

- 7.1 การกำเนิดโลก
- 7.2 องค์ประกอบภายในของโลก
- 7.3 การเกิดทวีป
- 7.4 การเกิดภูเขา ลำธาร
- 7.5 การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 7.6 ทิว อากาศ
- 7.7 เปลือกโลก
- 7.8 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
- 7.9 ที่อยู่อาศัย

6. พืชพันธุ์หรืออิเล็กทรอนิกส์

- 6.1 เสี่ยงต่อไวรัส
- 6.2 WATER SCREEN
- 6.3 อุปกรณ์ขยายเสียง
- 6.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
- 6.5 เครื่องฉาย

5. การเดินทางแห่งเวลา

- 5.1 ความเป็นมาของนาฬิกา
- 5.2 เครื่องบอกเวลาในอดีต
- 5.3 การทำงานของนาฬิกาทุกชนิดในทาง สัมผัส
- 5.4 แผนที่แสดงเวลาทั่วโลก
- 5.5 เครื่องบอกเวลาสมัยใหม่
- 5.6 การนำเวลามาใช้ในภารกิจทำ
- 5.7 เวลาในชีวิตประจำวัน

4. อุโมงค์พลังงาน

- 4.1 พลังงานน้ำ
- 4.2 พลังงานลม
- 4.3 พลังงานแสงอาทิตย์
- 4.4 พลังงานนิวเคลียร์
- 4.5 แผ่นดินไหว
- 4.6 อุโมงค์ระเบิด

8. การเรียนรู้ธรรมชาติ

- 8.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ
- 8.2 สิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ
- 8.3 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต
- 8.4 ธรรมชาติกับชีวิต
- 8.5 ความหลากหลายชีวภาพ
- 8.6 การให้ประโยชน์จากธรรมชาติ
- 8.7 ร่างกายของเรา
- 8.8 ธรรมชาติของประเทศไทย

9. อนุชน

- 9.1 แสดงพัฒนาการของอนุชนในอดีตถึงปัจจุบัน
- 9.2 หลักการทำงานของอนุชน
- 9.3 ส่วนประกอบต่างๆของอนุชน
- 9.4 การประยุกต์ใช้อนุชน
- 9.5 อนุชนในอนาคต อนุชนที่ประเภทต่างๆ

10. โลกปิโตรเลียม

- 10.1 กำเนิดปิโตรเลียม
- 10.2 พลังงานผลิตกันที่จากปิโตรเลียม
- 10.3 ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม
- 10.4 สถานีแก๊สน้ำมัน
- 10.5 สถานีพลังงานทดแทน
- 10.6 การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน
- 10.7 พลังงานความร้อนใต้พิภพ
- 10.8 การสกัดหินน้ำมัน
- 10.9 ถ่านหินและแหล่งขุดที่สำคัญ
- 10.10 การเจาะสำรวจ

11. คอมพิวเตอร์

- 11.1 คอมพิวเตอร์คืออะไร
- 11.2 ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์
- 11.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
- 11.4 มนุษย์กับคอมพิวเตอร์
- 11.5 โลกไร้พรมแดน
- 11.6 ห้องทดลองคอมพิวเตอร์

ทางออก

#### 4.7.3 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ

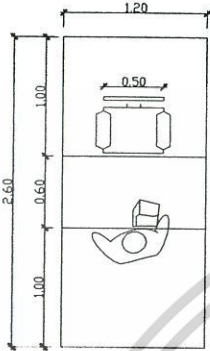
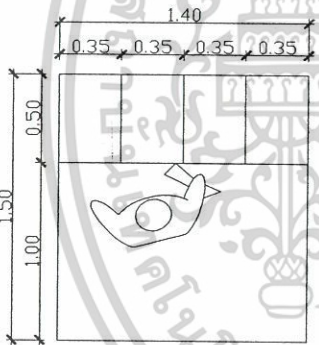
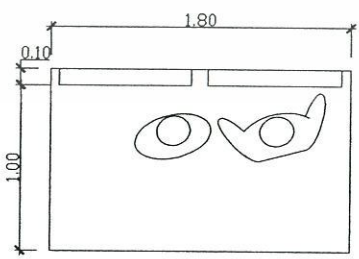
จากการศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการและวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการทำให้ทราบถึงพฤติกรรมและความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ ตามองค์ประกอบของโครงการสามารถแบ่งได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p><b>1. พื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ</b></p> <p>-ส่วนพักคอย</p>  <p>ม้านั่งพักคอย4ที่นั่งขนาด 0.50 x 1.80</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย</p> <p><math>1.50 \times 1.80 = 2.7</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-1
<p>-เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม / เจ้าหน้าที่บัตร</p>  <p>เคาน์เตอร์ขนาด 1.20 x 0.80 1 ตัว</p> <p>เก้าอี้ ขนาด 0.50 x 0.50 1 ตัว</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย</p> <p><math>1.20 \times 2.80 = 3.36</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-2

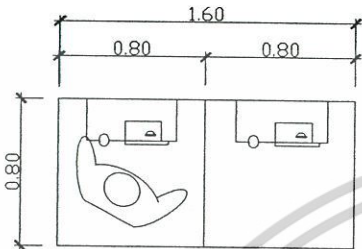
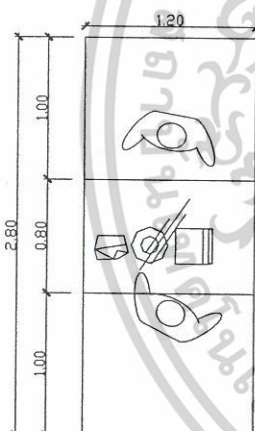
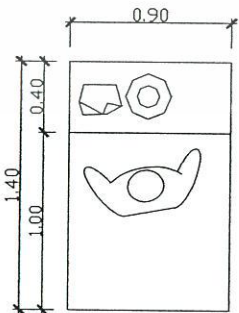
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p>- เคาน์เตอร์ฝากของ</p>  <p>เคาน์เตอร์ขนาด 0.60 x 1.20 1 ตัว เก้าอี้ ขนาด 0.50 x 0.50 1 ตัว</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย 1.20 x 2.60 = 3.12 ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-3
<p>- ล็อกเกอร์ฝากของ</p>  <p>ตู้ล็อกเกอร์ขนาด 0.50 x 1.40 3 ตู้</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย 1.40 x 1.50 = 2.1 ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-4
<p>- ผังพิพิธภัณฑ</p>  <p>ผังพิพิธภัณฑ 2 ส่วนขนาด 0.10 x 0.80 1 ป้าย</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย 1.10 x 1.80 = 1.98 ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-5

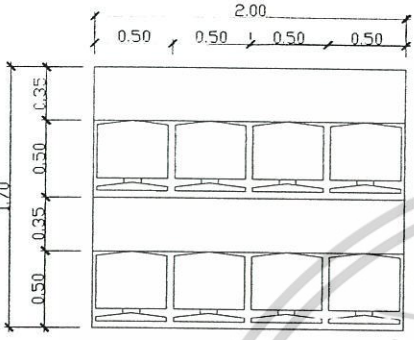
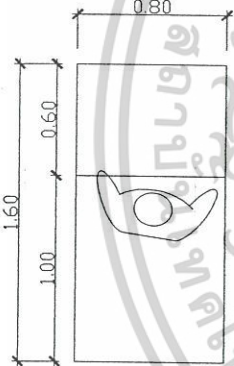
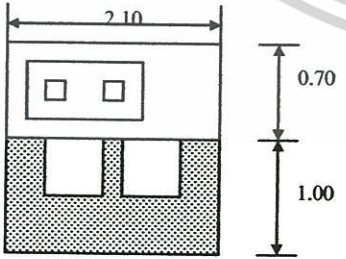
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p>- โตรศัพท์สาธารณะ</p>  <p>โตรศัพท์สาธารณะ 0.80 x 0.80</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย</p> <p><math>1.60 \times 0.80 = 1.28</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-6
<p>- ตู้จำหน่ายสินค้าที่ระลึก</p>  <p>ตู้ขนาด 0.80 x 1.20</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย</p> <p><math>1.20 \times 2.80 = 3.36</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-7
<p>- ชั้นจำหน่ายสินค้าที่ระลึก</p>  <p>ชั้นจำหน่ายสินค้า ขนาด 0.40 x 0.90</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย</p> <p><math>0.90 \times 1.40 = 1.26</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	A-8

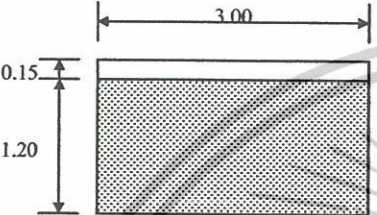
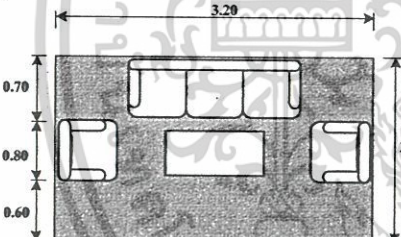
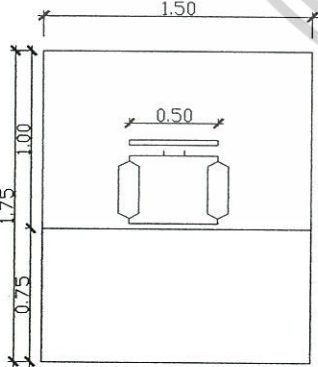
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p><b>2. พื้นที่ส่วนประสมบรยาย</b></p>  <p>เก้าอี้นั่งฟัง บรยาย ขนาด 0.50 x 0.50</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย  <math>0.50 \times 0.85 = 0.425</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	B-1
<p>- แท่นบรยาย</p>  <p>แท่นบรยาย ขนาด 0.60 x 0.80</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย  <math>0.80 \times 1.60 = 1.28</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	B-2
<p>- ชุดควบคุม</p>  <p>ชุดควบคุมขนาด 2.10x0.70</p>	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>1.70 \times 2.10 = 3.57</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	B-3

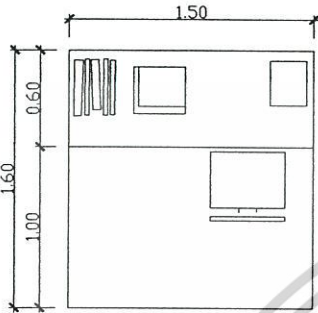
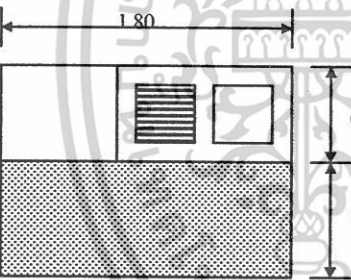
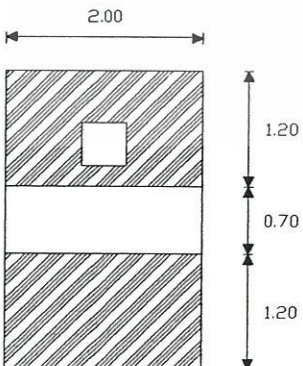
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p>- พื้นที่ขนาดจอร์รับภาพเครื่องโปรเจกเตอร์</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>1.35 \times 3.00 = 4.05</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	B-4
<p>3. พื้นที่ส่วนสำนักงาน</p> <p>- ส่วนรับรอง</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>2.00 \times 3.20 = 6.40</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	C-2
<p>- โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่</p>  <p>โต๊ะทำงาน ขนาด 0.75 x 1.50  เก้าอี้ ขนาด 0.45 x 0.45</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย  <math>1.50 \times 1.75 = 2.625</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	C-3

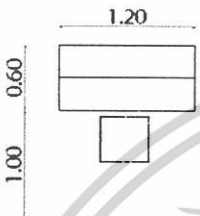
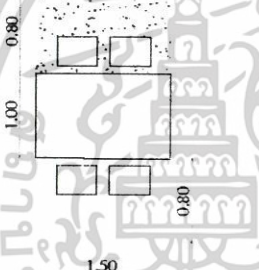
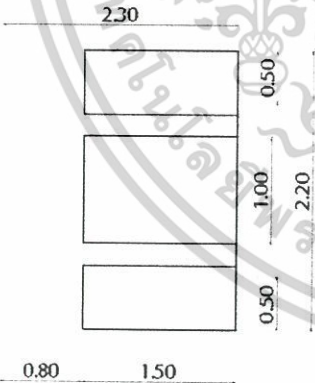
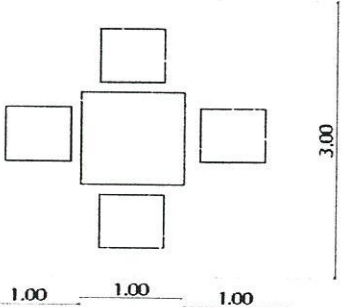
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p>-ส่วนทำงานซ่อมบำรุงและรักษา</p>  <p>โต๊ะ ขนาด 0.60 x 1.50 เก้าอี้ นั่ง ขนาด 0.45 x 0.45</p>	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย <math>1.50 \times 1.60 = 2.4</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	C-4
<p>-ส่วนเตรียมอาหาร</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.60 \times 1.80 = 2.88</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	C-5
<p>4.ส่วนห้องสมุด</p> <p>-เคาน์เตอร์บริการ</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.00 \times 3.10 = 3.18</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	D-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

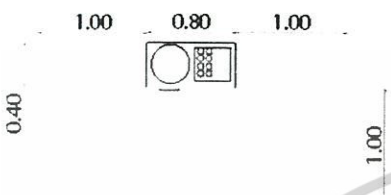

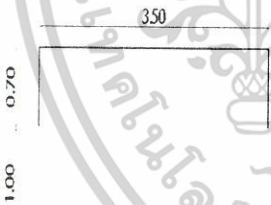
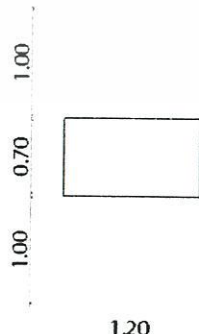
ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p>5. ส่วนร้านอาหาร</p> <p>-เคาน์เตอร์ขายรูปวง</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่</p> <p><math>1.20 \times 0.60 = 1.92</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-1
<p>-ชุดรับประทานอาหาร 1</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่</p> <p><math>1.80 \times 2.30 = 3.90</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-2
<p>-ชุดรับประทานอาหาร 2</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่</p> <p><math>2.30 \times 2.20 = 5.60</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-3
<p>-ชุดรับประทานอาหาร 3</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่</p> <p><math>3.00 \times 3.00 = 9.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

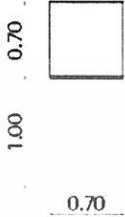


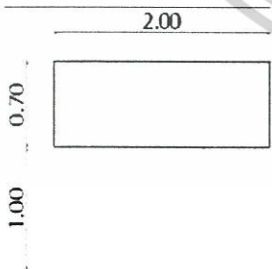
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
-บริการน้ำดื่ม 	ความต้องการใช้พื้นที่ $2.80 \times 1.00 = 3.92$ ตารางเมตร / หน่วย	E-5
-ชั้นทำอาหาร 	ความต้องการใช้พื้นที่ $2.60 \times 2.00 = 5.20$ ตารางเมตร / หน่วย	E-6
-ตู้วางอุปกรณ์ประกอบอาหาร 	ความต้องการใช้พื้นที่ $1.70 \times 3.50 = 5.95$ ตารางเมตร / หน่วย	E-7
- โต๊ะวางจานสกปรก 	ความต้องการใช้พื้นที่ $2.70 \times 1.20 = 3.24$ ตารางเมตร / หน่วย	E-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
-ตู้แช่เครื่องดื่ม 	ความต้องการใช้พื้นที่ $1.70 \times 0.70 = 1.19$ ตารางเมตร / หน่วย	E-9
-ตู้แช่ไอศกรีม 	ความต้องการใช้พื้นที่ $1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตารางเมตร / หน่วย	E-10
-โต๊ะเก็บอุปกรณ์ไอศกรีม 	ความต้องการใช้พื้นที่ $1.60 \times 1.00 = 1.60$ ตารางเมตร / หน่วย	E-11
-โต๊ะพักของ 	ความต้องการใช้พื้นที่ $1.70 \times 2.00 = 3.40$ ตารางเมตร / หน่วย	E-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

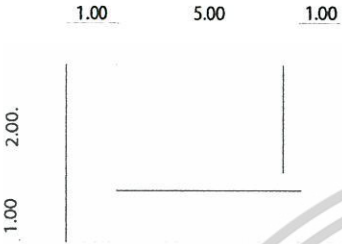

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p>-โต๊ะพักอาหาร</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>6.00 \times 3.50 = 21</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-13
<p>-ตู้เก็บของ</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>1.50 \times 2.00 = 3.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-14
<p>-ตู้เย็นแช่ของ</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>2.00 \times 2.00 = 4.60</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	E-11
<p>6. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว  -เคาน์เตอร์บริการ</p> 	<p>ความต้องการใช้พื้นที่  <math>1.00 \times 2.70 = 2.70</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	F-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

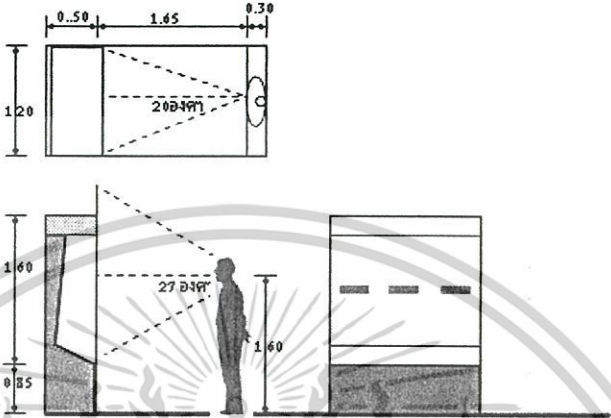
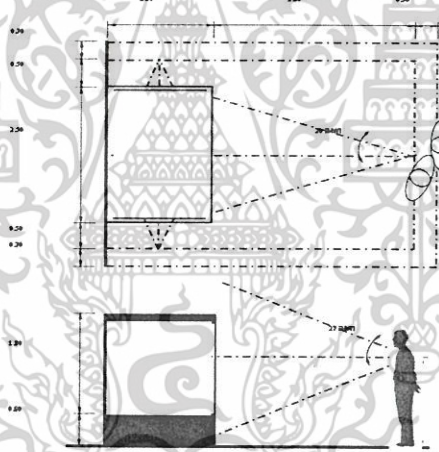
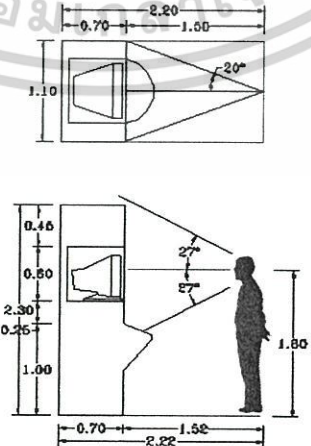
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	พื้นที่จากองค์ประกอบ	รหัส
<p data-bbox="145 390 520 426">-พักคอยส่วนนิทรรศการชั่วคราว</p> 	<p data-bbox="820 498 1070 541">ความต้องการใช้พื้นที่</p> <p data-bbox="746 562 1145 599"><math>6.00 \times 3.00 = 21</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	F-2
<p data-bbox="145 793 325 830">-บอร์ดจัดแสดง</p> 	<p data-bbox="820 907 1070 950">ความต้องการใช้พื้นที่</p> <p data-bbox="746 972 1155 1009"><math>1.00 \times 1.00 = 1.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	F-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

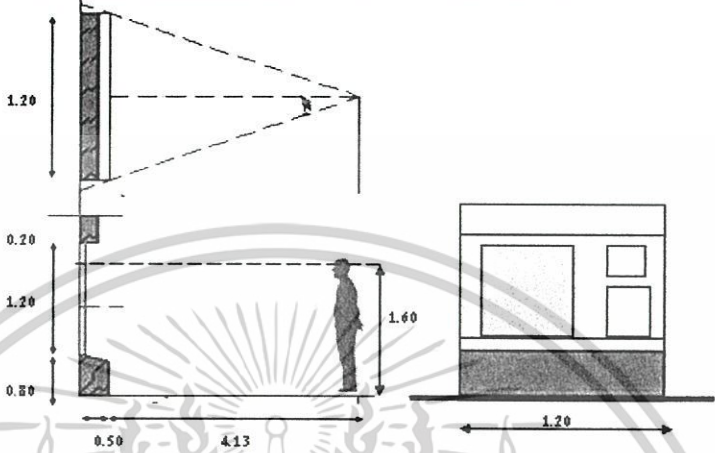
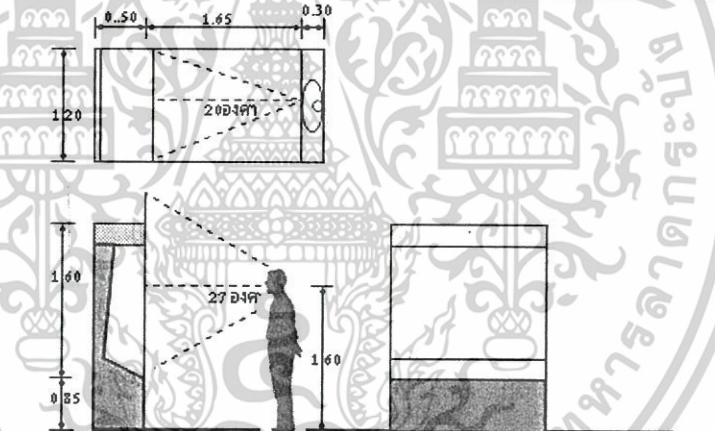
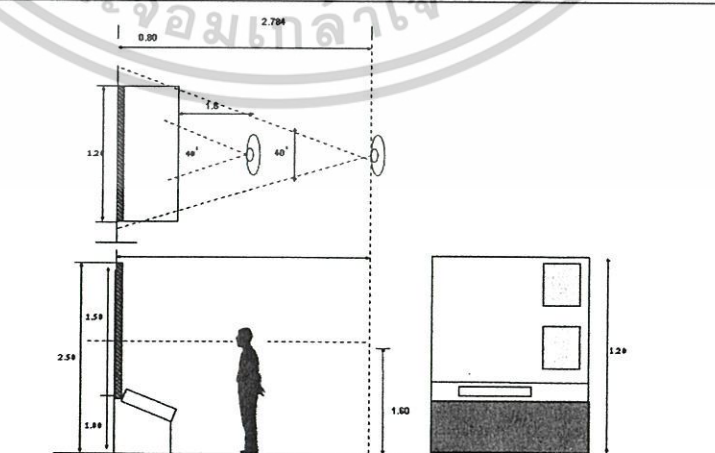
ตาราง 4.3 รายละเอียดและเทคนิคการจัดแสดงภายใน

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>1. เรือ สือสารดาวเทียม</p> <p>1.1 วงโคจรในระดับต่างๆ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G23
<p>1.2 ดาวเทียมสำคัญของโลก</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G24
<p>1.3 ขั้นตอนการส่งดาวเทียม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.20 \times 1.10 = 2.42</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

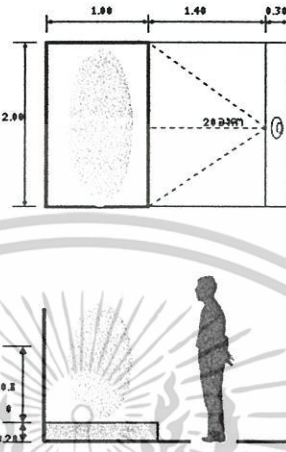
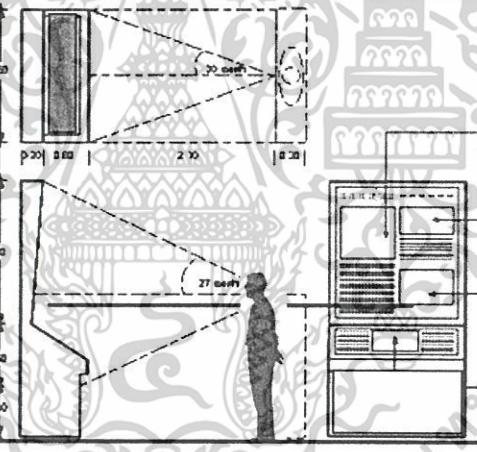
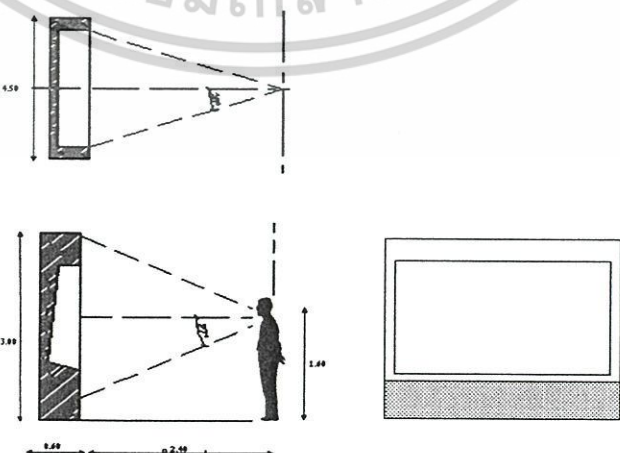
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>1.4 ส่วนประกอบของดาวเทียม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 4.53 = 5.436</math> ตารางเมตร/ หน่วย</p>	G26
<p>1.5 การพัฒนาการสื่อสาร</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G27
<p>1.6 พื้นที่ให้บริการไทยคม</p>	 <p>ต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 3.584 = 4.30</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

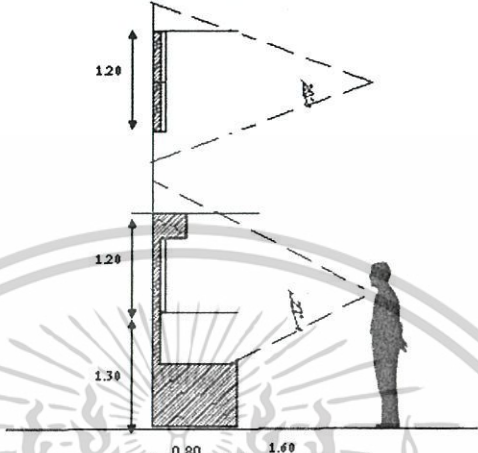
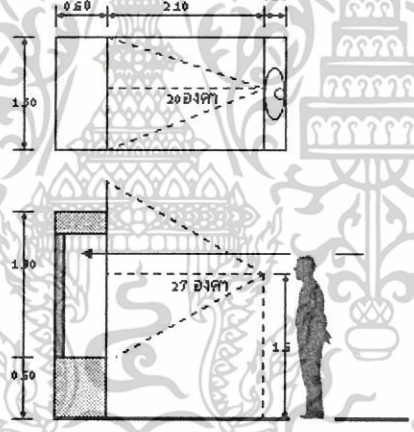
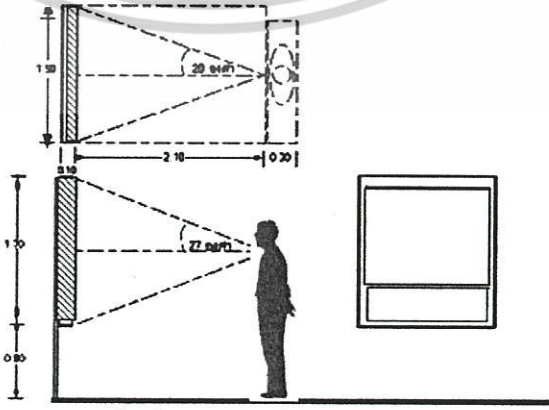
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
1.7 จานควบคุมสัญญาณ	 <p>ความต้องการพื้นที่ <math>2.00 \times 2.70 = 5.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G29
1.8 การประยุกต์ใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.40 = 5.10</math> ตารางเมตร /หน่วย</p>	G30
<p>2. เรื่อง วิวัฒนาการคมนาคม</p> <p>2.1 การขนส่งทางบก</p> <p>- การกำเนิดล้อ การกำเนิดของรถยนต์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.70 \times 2.00 = 7.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

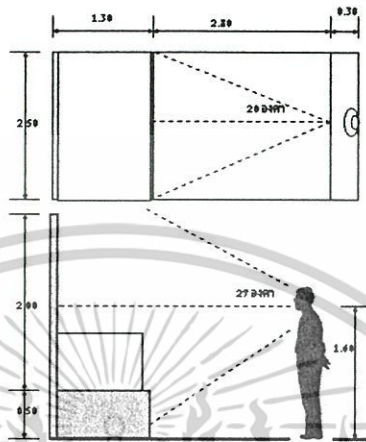
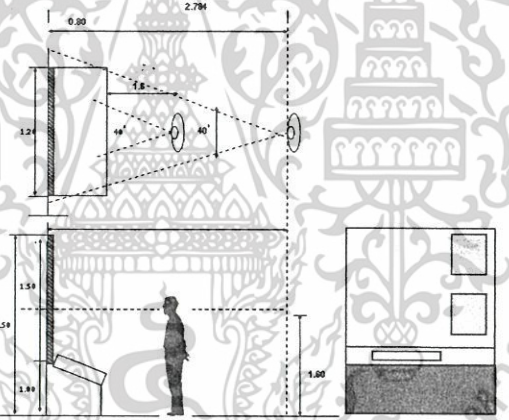
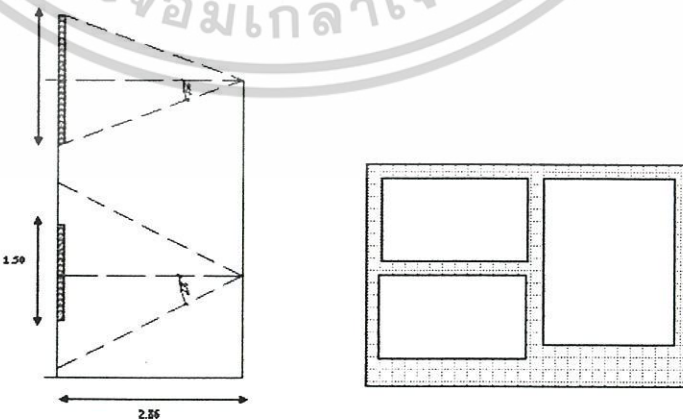
ตาราง รายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>- เทคโนโลยีรถยนต์ รถยนต์ ในอนาคต</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.40 = 2.88</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G12
<p>- จักรยานยนต์ รถสามล้อ เครื่อง</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 2.40 = 3.60</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G13
<p>- ซิปซีปลดอกภัยอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 2.60 = 3.90</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้เนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

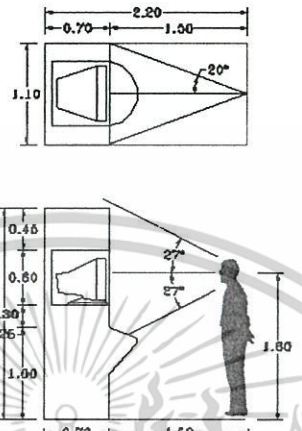
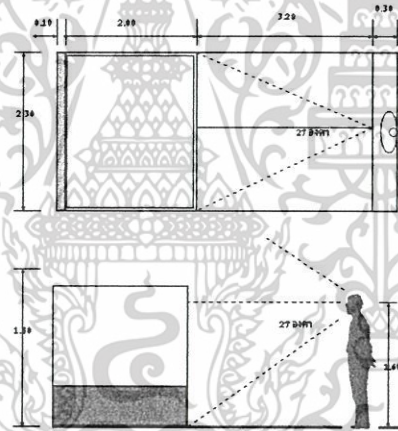
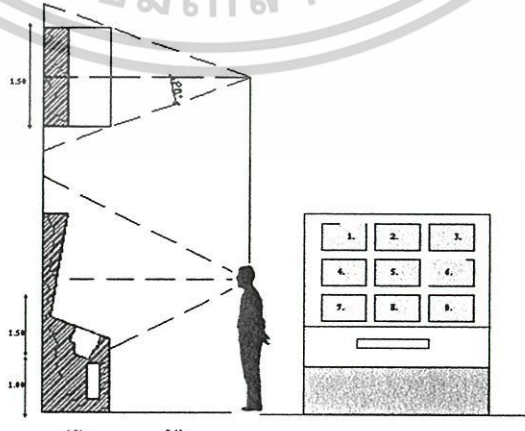
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง รายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
- รถไฟ วิวัฒนาการทางรถไฟ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 4.40 = 11.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G15
2.1 การขนส่งทางอากาศ - บอลลูนและเรือเหาะ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 3.584 = 4.30</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G16
- ผู้วางรากฐานการบิน ออก โตลิเลียนทาล ฟีน้องตะกูล ไรท์	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.00 \times 2.86 = 5.72</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

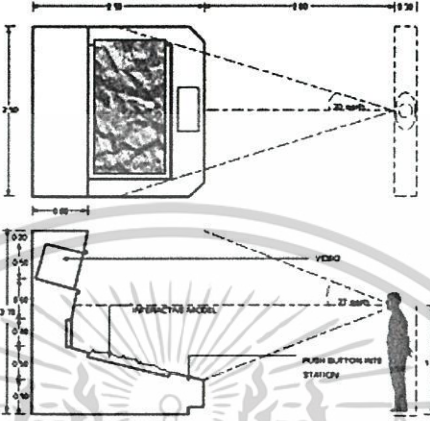
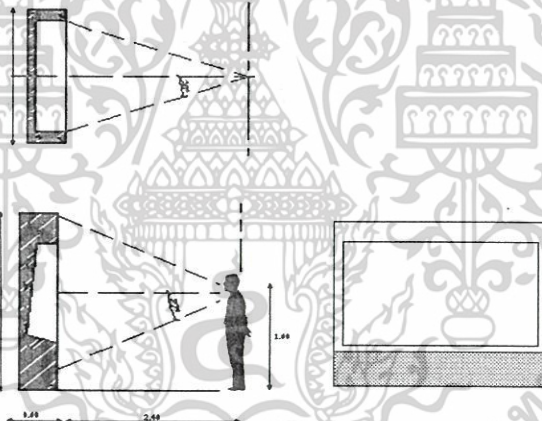
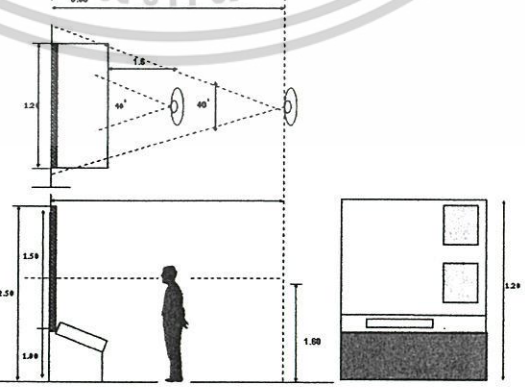
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
- เครื่องบินบินได้อย่างไร	 <p>ความต้องการพื้นที่ <math>2.20 \times 1.10 = 2.42</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G18
- แบบเครื่องบิน ท้าอากาศ ยาน เฮลิคอปเตอร์	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G19
2.3 การขนส่งทางน้ำ - กระบวนการเรือพยุหยาตราทางชลมารถ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปแจ้งรายละเอียดด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

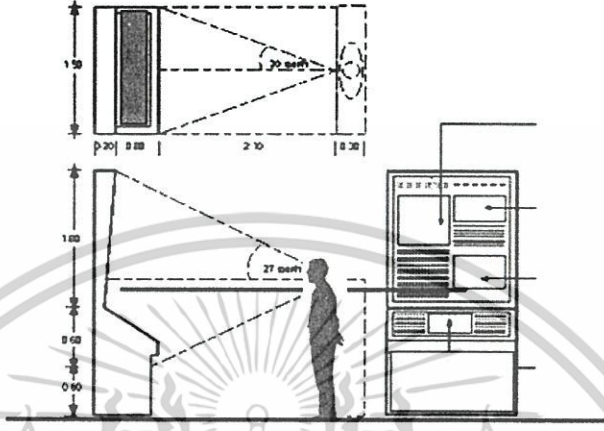
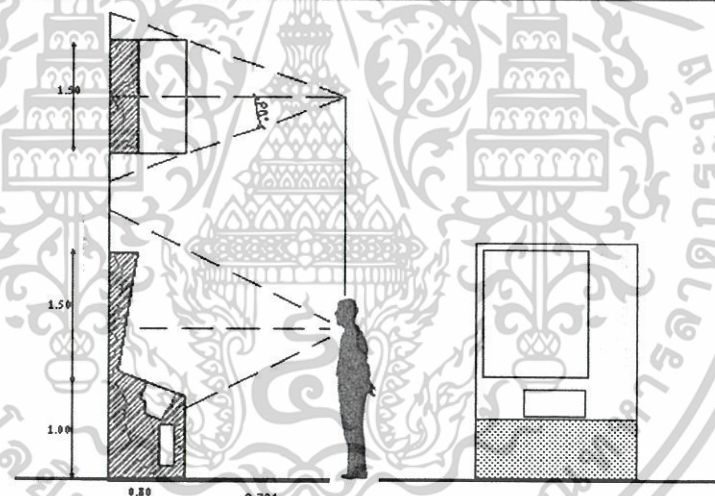
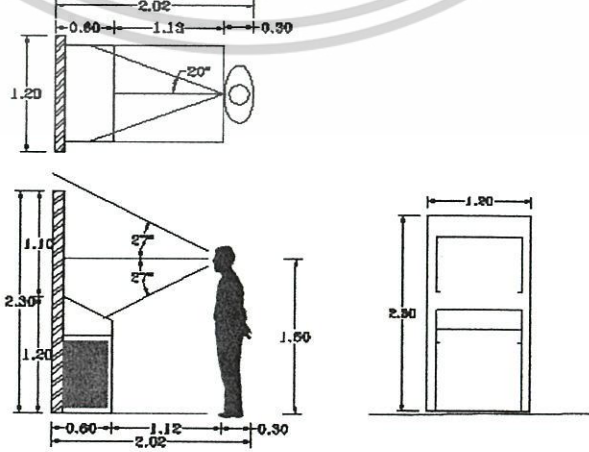
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
- ซีวีตริมสายน้ำ ท่าเรือ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 5.60 = 14.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G21
- การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.00 \times 4.50 = 13.5</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G22
<p>3. เรือ ทะลุแดน วิทยาศาสตร์</p> <p>3.1 เสียง เรือราวของ เสียง สิ่งสำคัญในการสื่อสาร</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 3.584 = 4.30</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

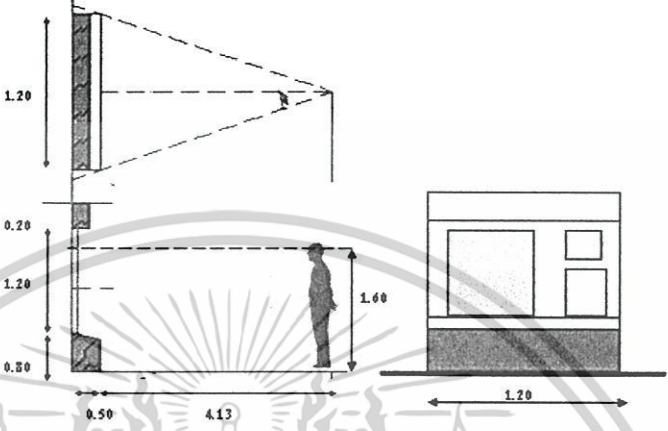
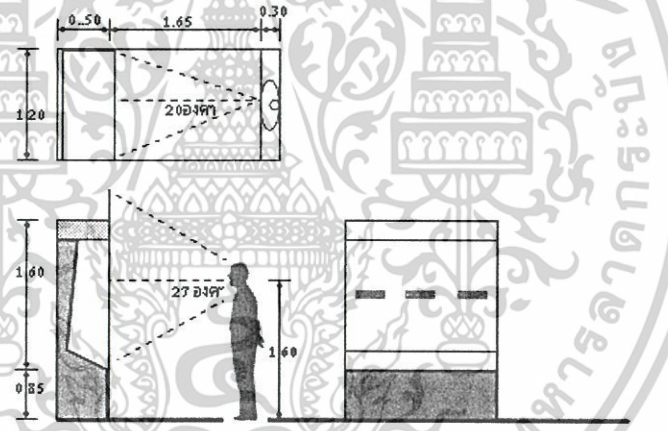
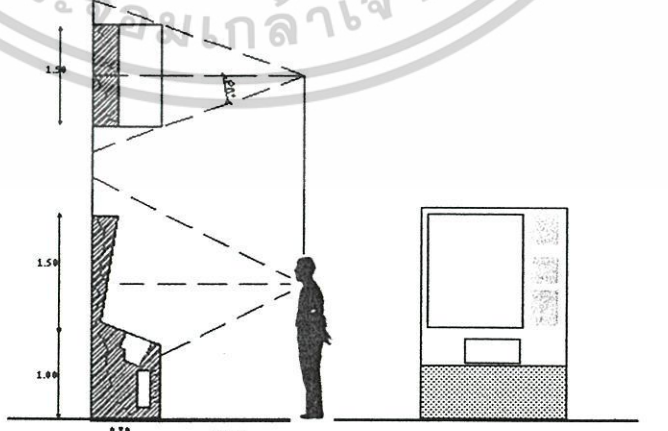
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>3.2 แสง คุณสมบัติต่าง ๆ ของแสง และการนำคุณสมบัตินี้มาใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ 1.50 x 3.40 = 5.10 ตารางเมตร / หน่วย</p>	G2
<p>3.3 ไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ 1.50 x 3.584 = 5.376 ตารางเมตร / หน่วย</p>	G3
<p>3.4 แม่เหล็ก คุณสมบัติของแม่เหล็ก วัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก อำนาจของแม่เหล็กขนาดต่าง ๆ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ 2.02 x 1.20 = 2.42 ตารางเมตร / หน่วย</p>	G4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของศูนย์เทคโนโลยีพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

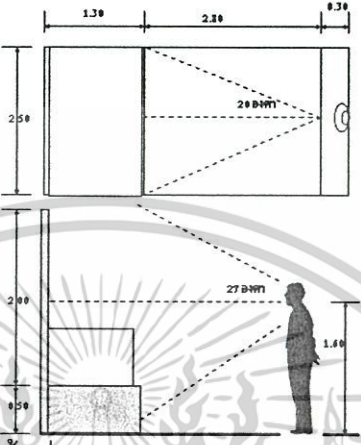
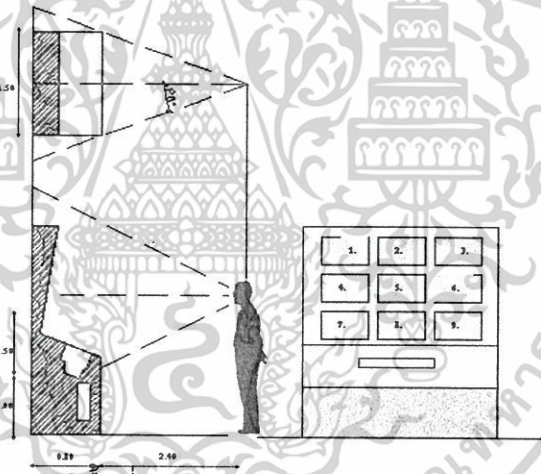
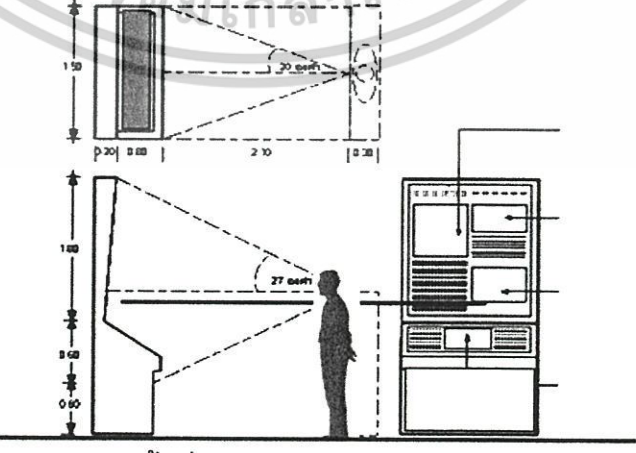
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง รายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>3.5 แรงและการเคลื่อนที่ แรงประเภทต่าง ๆ มีอิทธิพล มหาศาลต่อการดำรงชีวิต ของมนุษย์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 4.53 = 5.436</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G5
<p>3.6 ความเสียดทาน เรื่อง ของแรงเสียดทานโดยเฉพาะ เช่น ความเสียดทานในพื้นผิว ที่ต่างกัน ชมผลงานที่มนุษย์ คิดขึ้นเพื่อเอาชนะความ เสียดทาน</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G6
<p>3.7 ความร้อน การ เคลื่อนที่ของความร้อนใน รูปแบบต่าง ๆ คือ การนำ ความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน รู้จักประโยชน์ของตัวนำและ ฉนวนความร้อน</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

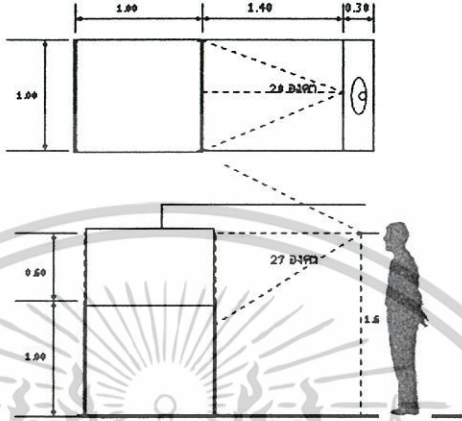
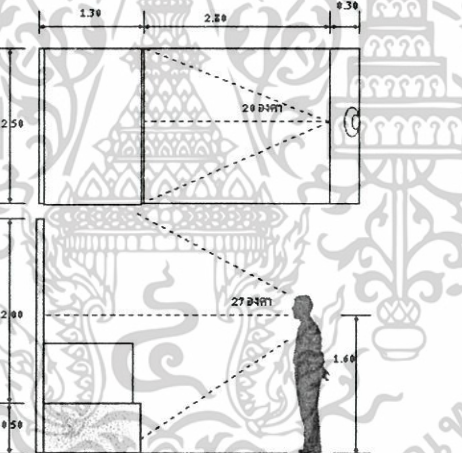
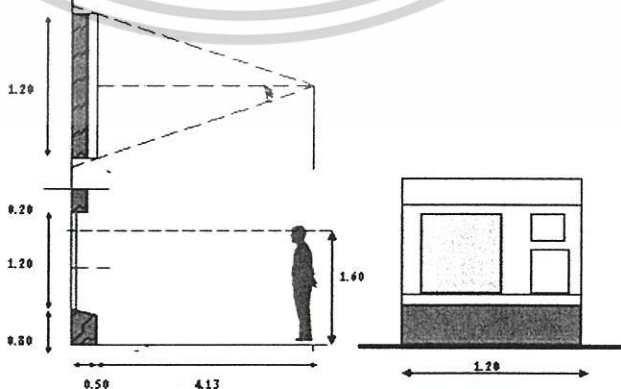
ตาราง รายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p><b>3.8 สสารและโมเลกุล</b> คุณสมบัติของสสารในสถานะทั้ง 4 คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซและพลาสมา รู้จักกับองค์ประกอบของน้ำ โครงสร้างของผลึก โครงสร้างโมเลกุลของสารบางชนิด</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 4.40 = 11.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G8
<p><b>3.9 เคมี ทฤษฎีทางเคมี</b> โมเลกุล สสาร พันธะระหว่างโมเลกุล และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส ที่ผู้ชมสามารถเลือกศึกษาด้วยตนเองตามอัธยาศัย</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G9
<p><b>3.10 คณิตศาสตร์</b> คณิตศาสตร์และเรขาคณิต ตั้งแต่ การนับจำนวน การวัด ระยะทางและปริมาตร การคำนวณ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.40 = 5.10</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>4. เรื่องพลังงาน</p> <p>4.1 พลังงานน้ำ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>0.80 \times 2.25 = 1.80</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G36
<p>4.2 พลังงานลม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 4.40 = 11.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G37
<p>4.3 พลังงานแสงอาทิตย์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 4.53 = 5.436</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

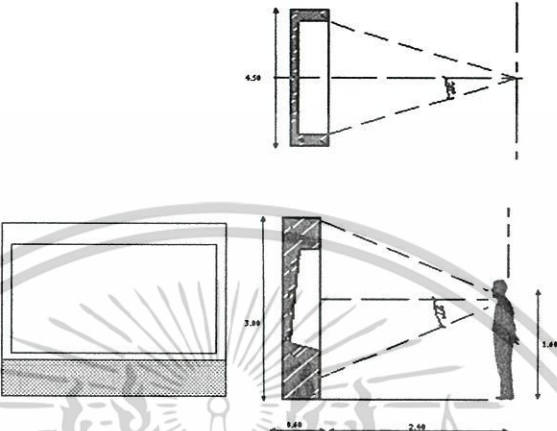
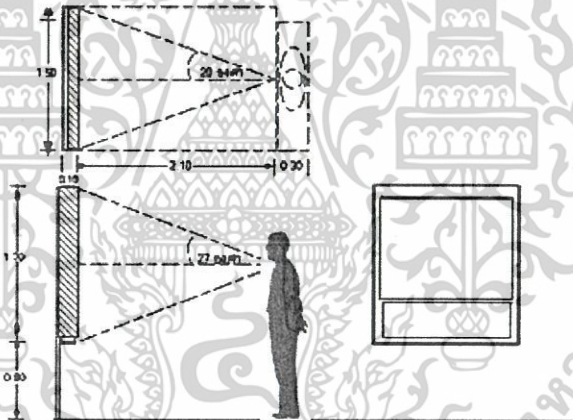
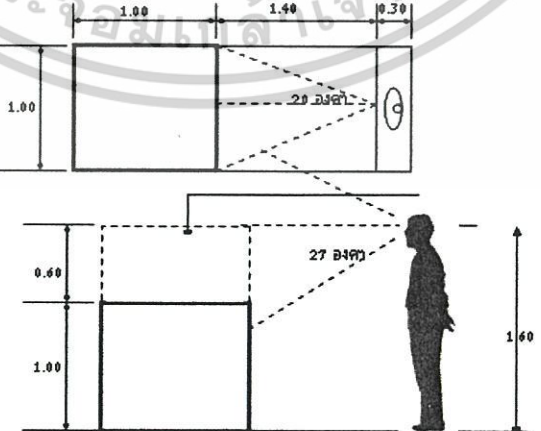
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
4.4 พลังงานนิวเคลียร์	<p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร/ หน่วย</p>	G39
4.5 แผ่นดินไหว	<p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 5.60 = 14.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G40
4.6 ภูเขาไฟระเบิด	<p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

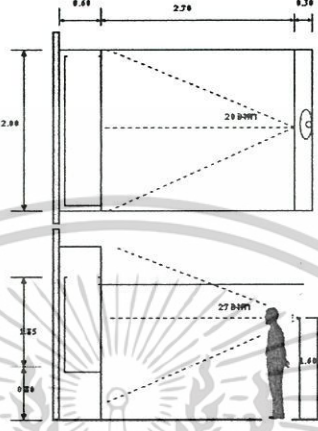
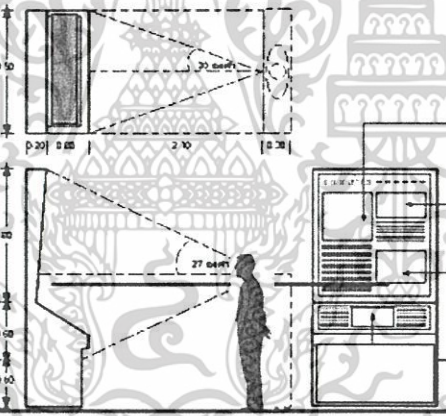
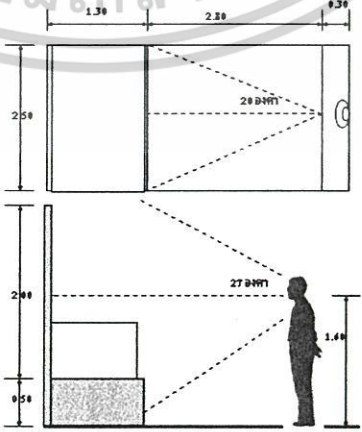
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>5. เรื่อง การเดินแห่งเวลา</p> <p>5.1 ความเป็นมาของนาฬิกา</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.70 \times 2.00 = 7.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G42
<p>5.2 เครื่องบอกเวลาในอดีต</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 2.60 = 3.90</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G43
<p>5.3 การทำงานของนาฬิกาลูกตุ้มโบราณ , คีเนติก</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>0.80 \times 2.25 = 1.80</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

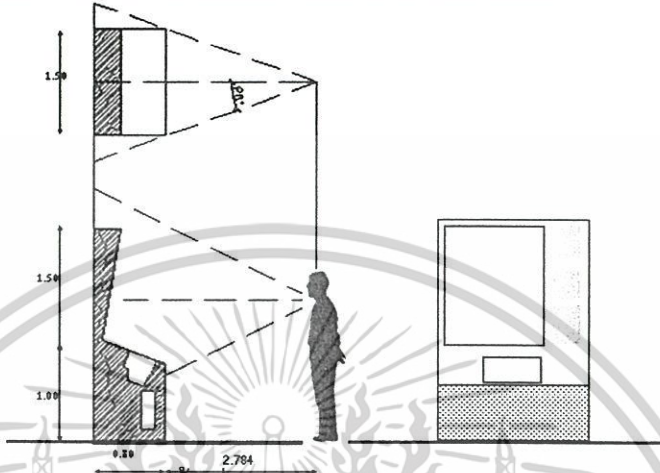
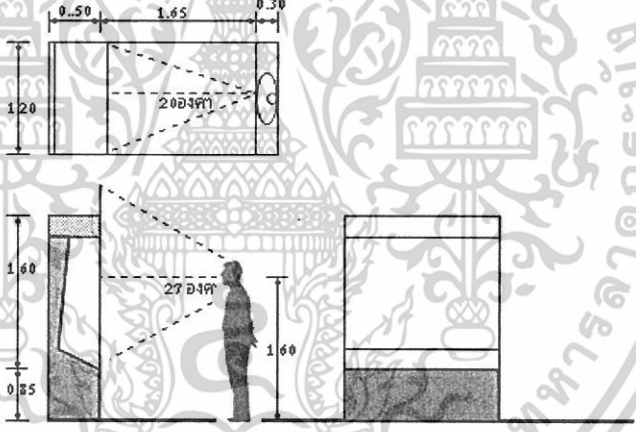
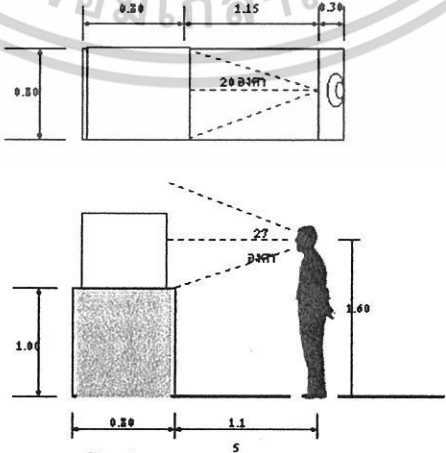
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
5.4 แผนที่แสดงเวลาทั่วโลก	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G45
5.5 เครื่องบอกเวลายุคใหม่	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.40 = 5.10</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G46
5.7 การนำเวลามาใช้ในการกีฬา	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 4.40 = 11.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

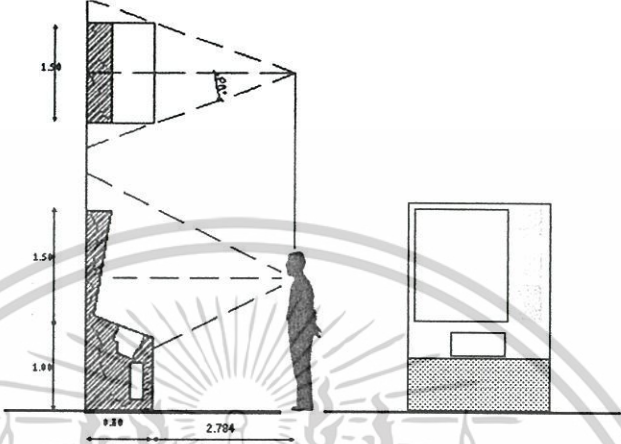
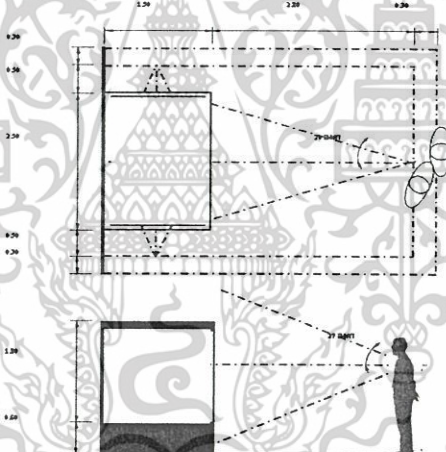
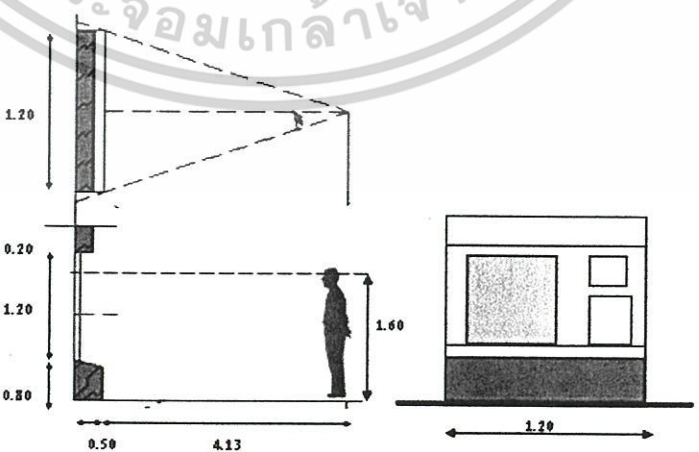
เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>6. เรื่อง พิพิธภัณฑ อิเล็กทรอนิกส์ 6.1 เสียงสเตอริโอ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G31
6.2 WATER SCREEN	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G32
6.3 อุปกรณ์ขยายเสียง	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>0.80 \times 2.25 = 1.80</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

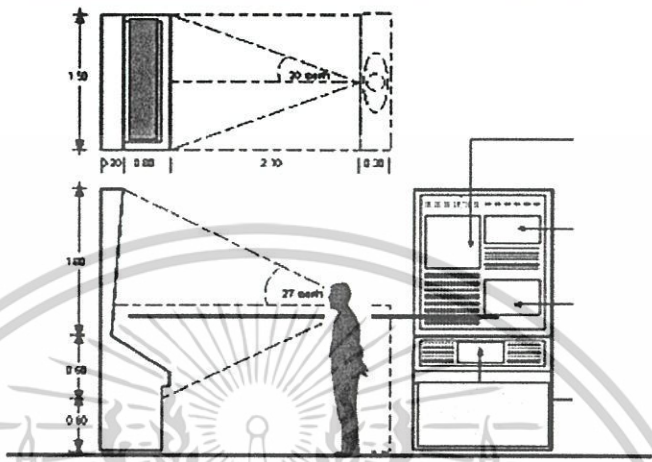
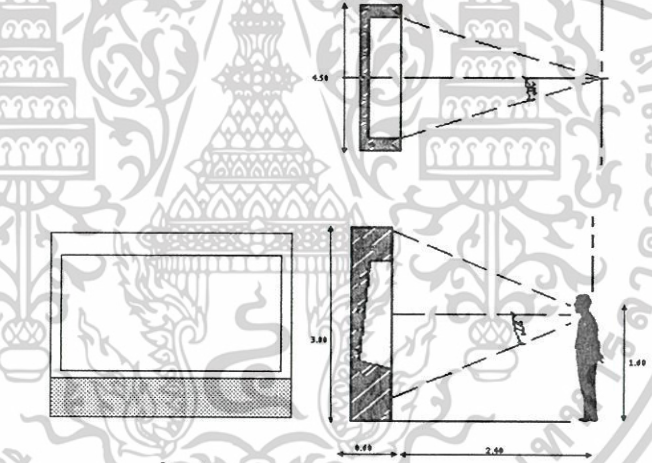
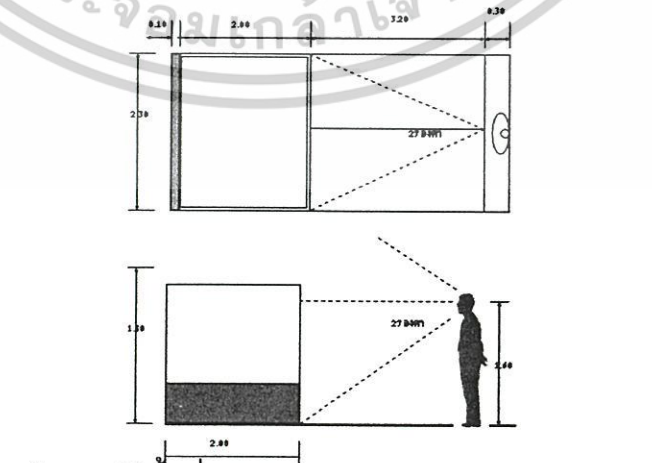


ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
7.2 องค์ประกอบภายในของโลก	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G78
7.3 การเกิดทวีป	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G79
7.4 การเกิดภูเขา ลำธาร	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 4.53 = 5.436</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G80

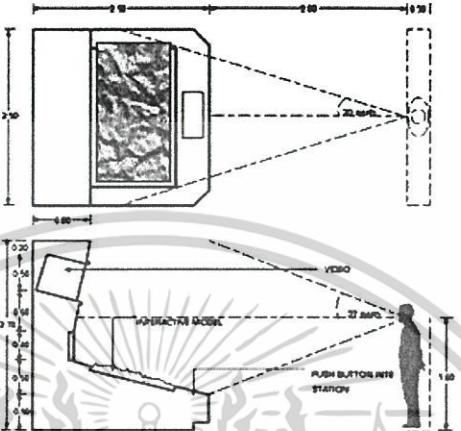
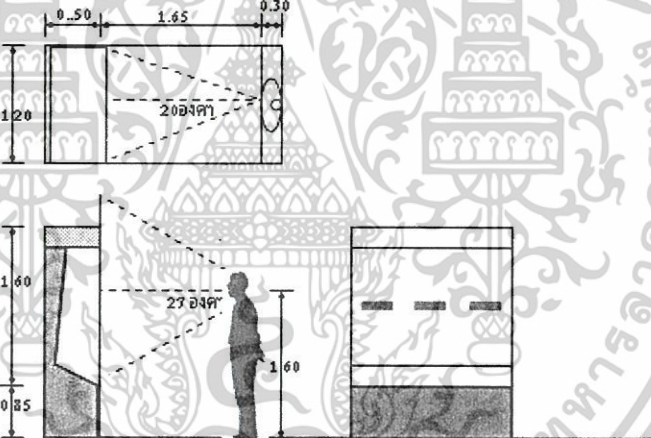
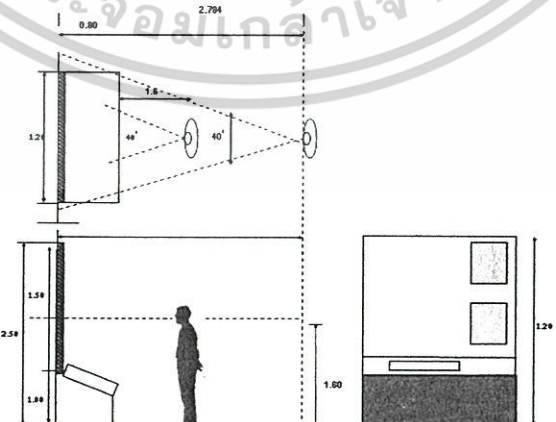
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง รายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
7.5 การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.40 = 5.10</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G81
7.6 ฟ้า อากาศ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.70 \times 2.00 = 7.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G82
7.7 เปลือกโลก	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G83

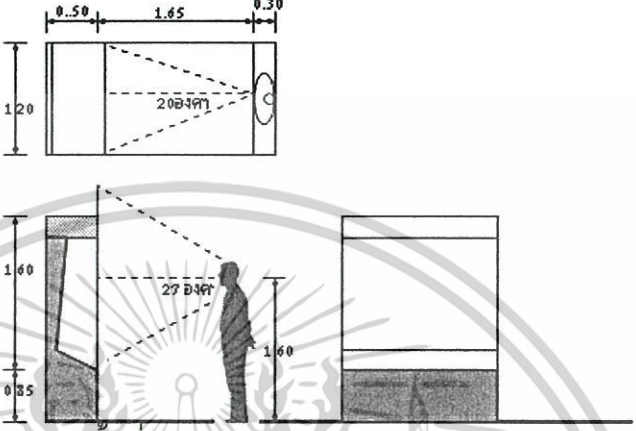
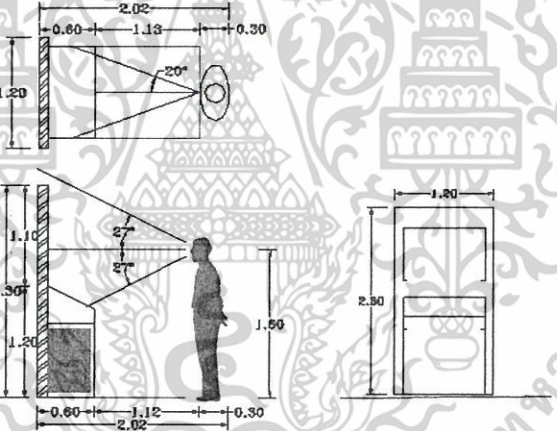
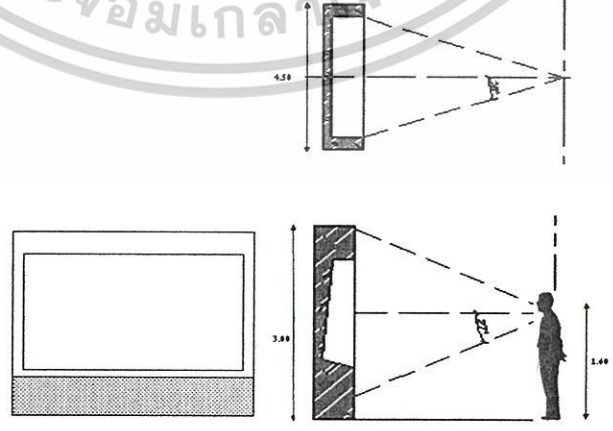
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>7.8 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 5.60 = 14.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G84
<p>7.9 อยู่อาศัย</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G85
<p>8. เรื่องการเรียนรู้ธรรมชาติ 8.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 3.584 = 4.30</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G69

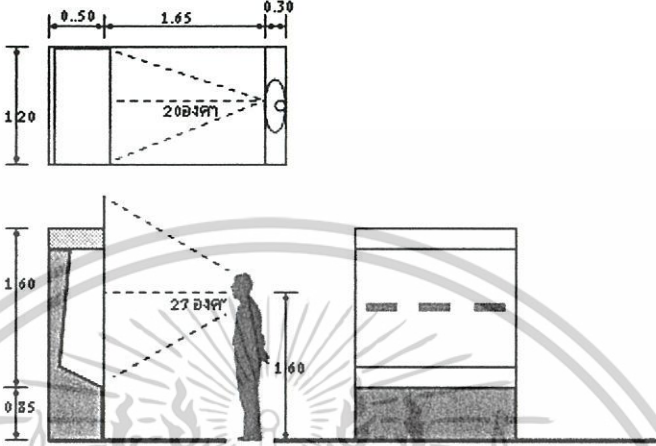
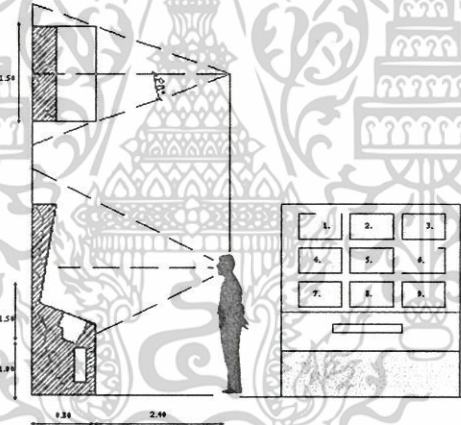
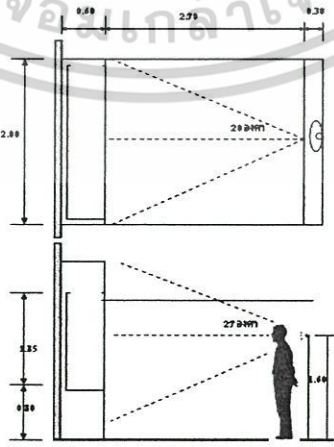
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง รายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
8.2 สิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G70
8.3 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.02 \times 1.20 = 2.42</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G71
8.4 ธรรมชาติกับชีวิต	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.70 \times 2.00 = 7.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G72

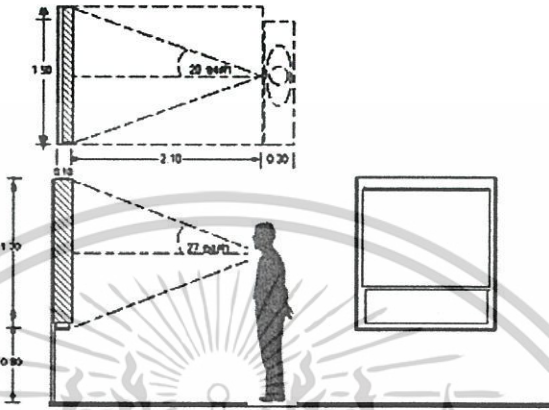
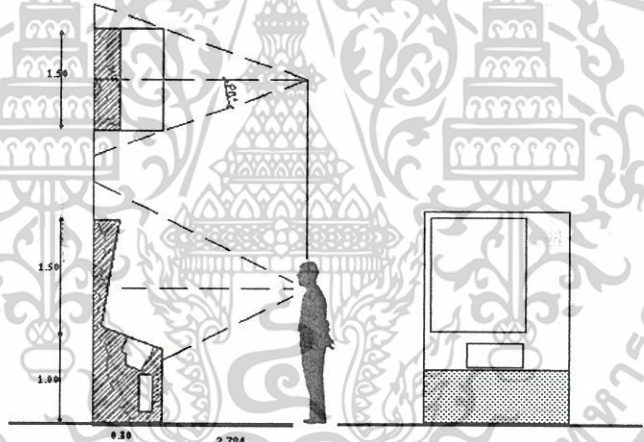
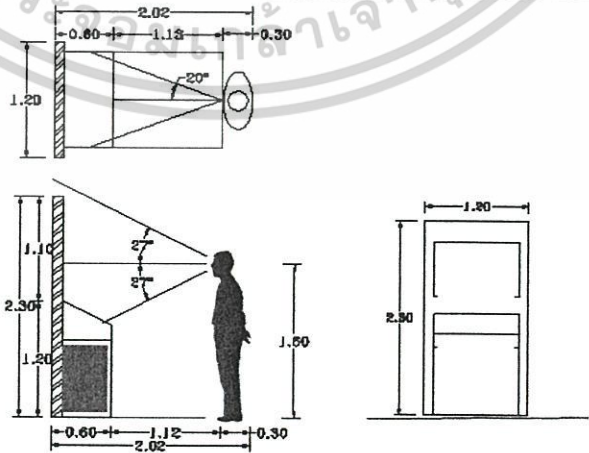
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>8.5 ความหลากหลาย ชีวภาพ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G73
<p>8.6 การใช้ประโยชน์จาก ธรรมชาติ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G74
<p>8.7 ร่างกายของเรา</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

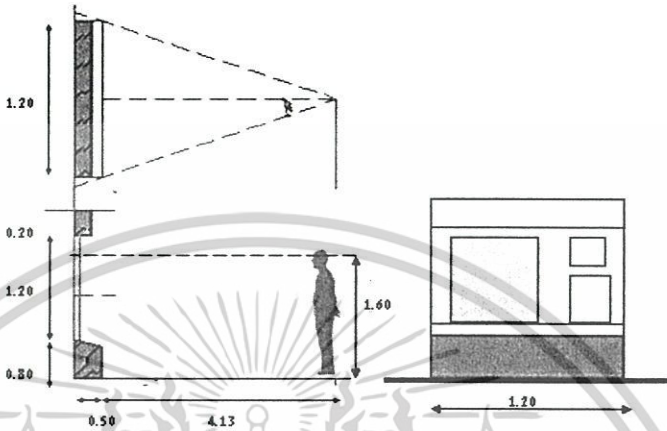
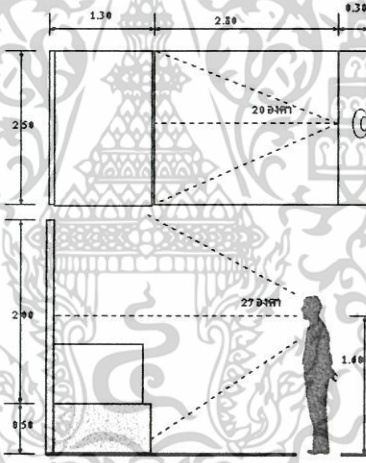
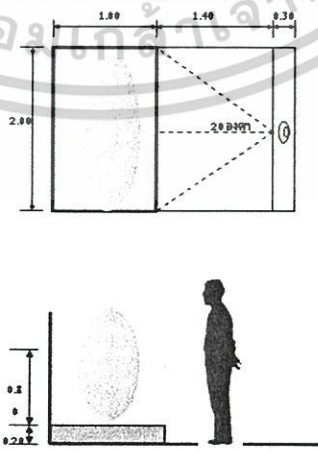
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>8.8 ธรรมชาติของประเทศไทย</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 2.60 = 3.90</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G76
<p>9. เรือ หุ่นยนต์ 9.1 แสดงพัฒนาการของหุ่นยนต์ในอดีตถึงปัจจุบัน</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G58
<p>9.2 หลักการทำงานของหุ่นยนต์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.02 \times 1.20 = 2.42</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

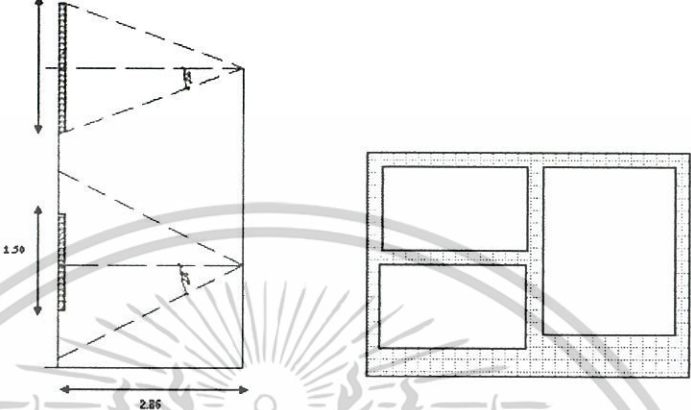
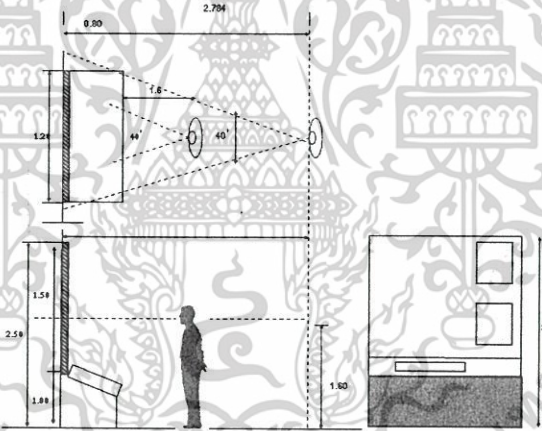
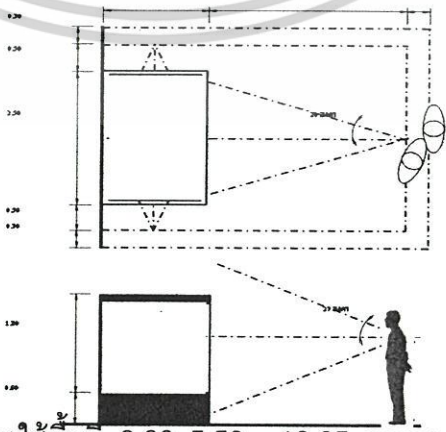
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>9.3 หลักการทำงานของหุ่นยนต์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 4.53 = 5.436</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G60
<p>9.4 การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ หุ่นยนต์ช่วยเหลือและรับใช้มนุษย์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.50 \times 4.40 = 11.00</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G61
<p>9.5 หุ่นยนต์ในขนาด หุ่นยนต์ ประเภทต่าง ๆ</p>	 <p>ความต้องการพื้นที่ <math>2.00 \times 2.70 = 5.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

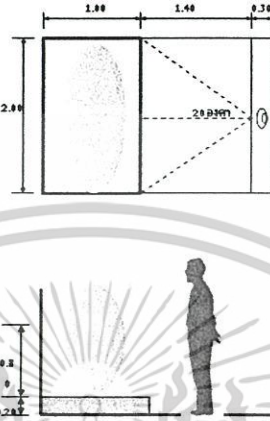
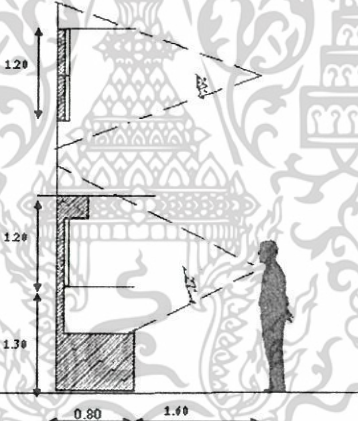
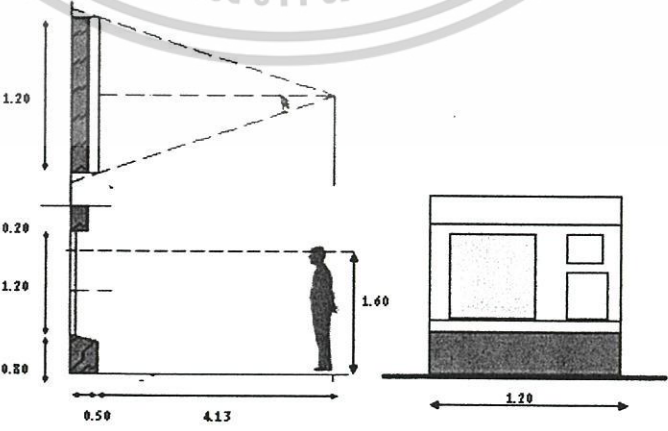
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>10. เรื่อง โลกปิโตรเลียม</p> <p>10.1 กำเนิดปิโตรเลียม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.00 \times 2.86 = 5.72</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G48
<p>10.2 พลังงานผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 3.584 = 4.30</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G48
<p>10.3 ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.30 \times 5.50 = 12.65</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

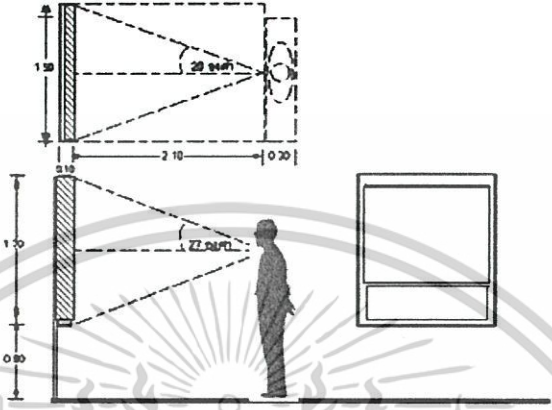
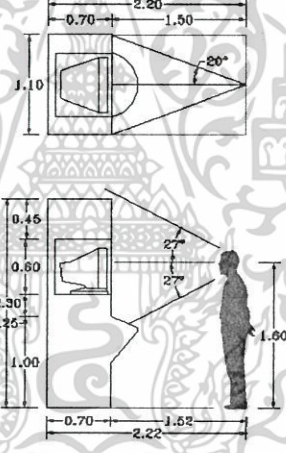
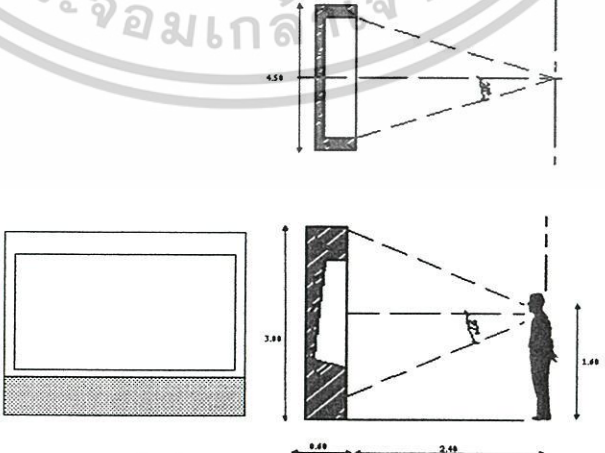
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
10.4 สถานีกลั่นน้ำมัน	 <p>ความต้องการพื้นที่ <math>2.00 \times 2.70 = 5.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G51
10.5 สถานีพลังงานทดแทน	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.40 = 2.88</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G52
10.6 การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 4.53 = 5.436</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต

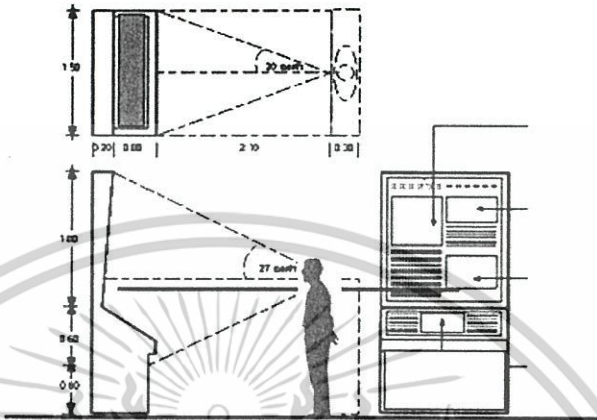
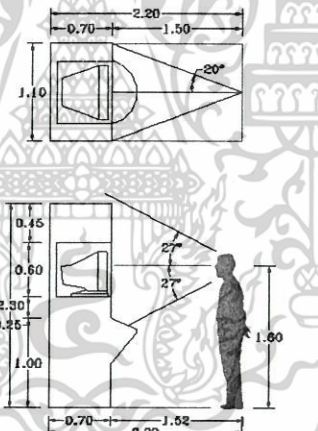
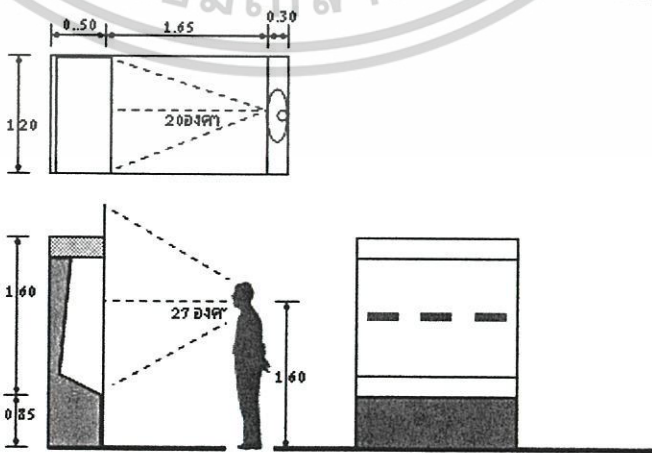
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>10.7 พลังงานความร้อน ได้พิภพ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 2.60 = 3.90</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G54
<p>10.8 การสกัดหินน้ำมัน</p>	 <p>ความต้องการพื้นที่ <math>2.20 \times 1.10 = 2.42</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G55
<p>10.9 ถ่านหินและแหล่ง ขุดที่สำคัญ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.70 \times 2.00 = 7.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

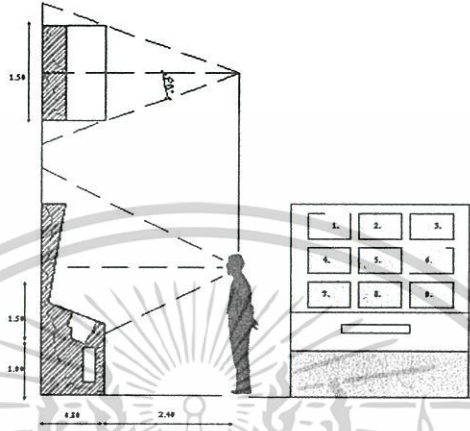
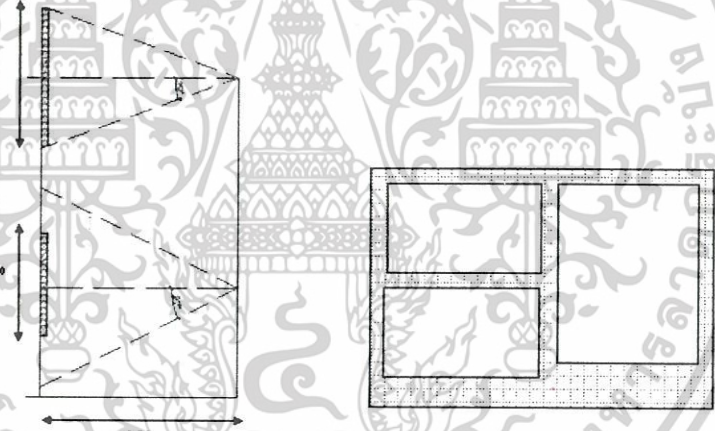
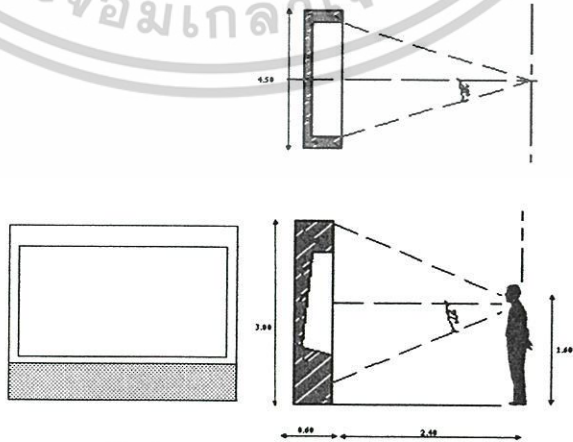
ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
<p>10.10 การเจาะสำรวจ</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.40 = 5.10</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	<p>G57</p>
<p>11. เรือ คอมพิวเตอร์ 11.1คอมพิวเตอร์คืออะไร</p>	 <p>ความต้องการพื้นที่ <math>2.20 \times 1.10 = 2.42</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	<p>G63</p>
<p>11.2ต้นกำเนิดของ คอมพิวเตอร์</p>	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.20 \times 2.45 = 2.94</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	<p>G64</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ใต้เงื่อนไขลิขสิทธิ์ของศูนย์ด้านการค้า

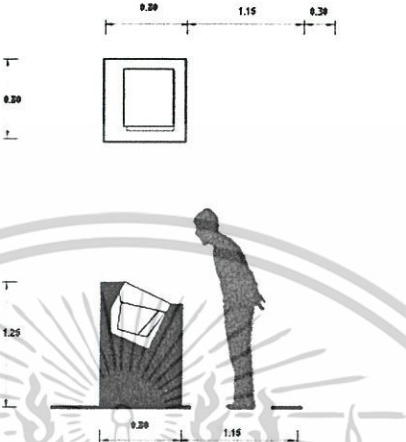
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)

เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
11.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>1.50 \times 3.584 = 5.376</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G65
11.4 มนุษย์กับคอมพิวเตอร์	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>2.00 \times 2.86 = 5.72</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>	G66
11.5 โลกไร้พรมแดน	 <p>ความต้องการใช้พื้นที่ <math>3.70 \times 2.00 = 7.40</math> ตารางเมตร/หน่วย</p>	G67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดเทคนิคการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ต่อ)


เนื้อหาจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	รหัส
11.6 ห้องทดลอง คอมพิวเตอร์	 <p>ความต้องการของพื้นที่ <math>0.80 \times 2.25 = 1.80</math> ตรม./หน่วย</p>	G68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

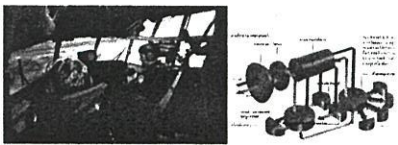
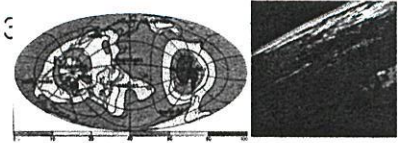
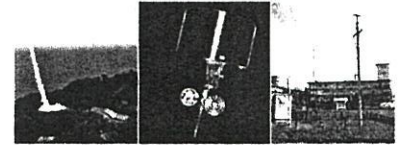
#### 4.7.4 เนื้อหาการจัดแสดง

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงรายละเอียดหัวข้อการจัดแสดงและความต้องการใช้พื้นที่

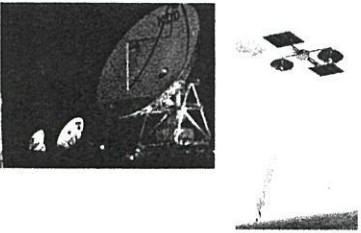
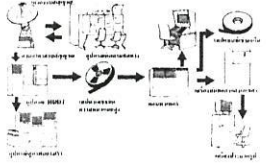
##### 1. เรื่อง สื่อสารดาวเทียม

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
1.1 วงโคจรในระดับต่างๆ 	เรียนรู้เรื่องการจำลองวงโคจรของ จักรวาล มีทั้งการโคจรลอบดวงอาทิตย์ ตำแหน่งและการติดตั้ง ดาวเทียมกับโลก	จำลองเป็นห้องเมื่อผู้ชมเดินผ่านเข้ามาจะมีเสียงบรรยายการโคจรต่างๆ เป็นรูปแบบของการเซนต์เซอร์พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	6	2.94	17.64
1.2 ดาวเทียมสำคัญของโลก 	เรียนรู้จุดแสดงตำแหน่งของ ดาวเทียมกับโลก เป็นดาวเทียมของประเทศต่างๆ และเริ่มใช้วันที่	ผู้แสดงโมเดลจำลอง ของดาวเทียมต่างๆ ของโลก และตำแหน่งพร้อมคำบรรยาย วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	2	12.65	25.3
1.3 ขั้นตอนการส่งดาวเทียม 	เรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนต่างๆ ของ การส่งดาวเทียม	วิดีโอทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	6	2.24	13.44

1. เรื่อง สื่อสารดาวเทียม (ต่อ)

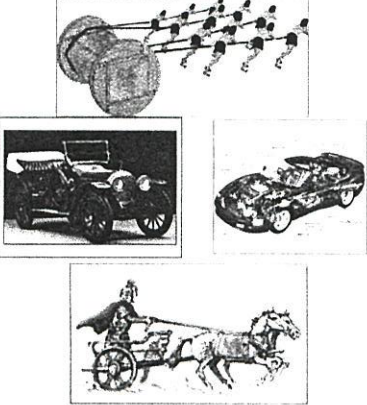
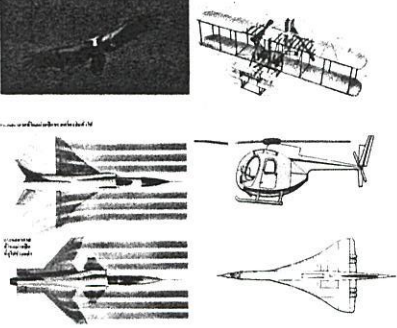
หัวข้อเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>1.4 ส่วนประกอบของดาวเทียม</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆของ ดาวเทียมไทยคม องค์ประกอบของ ดาวเทียม</p>	<p>จัดแสดงเป็นตู้แสดงโมเดลจำลอง ดาวเทียมพร้อมคำบรรยาย วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN</p>	5	5.436	27.18
<p>1.5 การพัฒนาการสื่อสาร</p> 	<p>เรียนรู้เรื่องการพัฒนาการสื่อสาร ตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน มี ดาวเทียมสื่อสารที่สามารถส่ง ข่าวสารได้รวดเร็ว</p>	<p>จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงพัฒนาการ สื่อสาร มีภาพประกอบข้อความอธิบาย ภาพวีดิทัศน์ มัลติมีเดีย</p>	7	2.94	20.58
<p>1.6 พื้นที่ให้บริการไทยคม</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นที่ที่ดาวเทียมไทยคม สามารถให้บริการได้ว่า แสดง พื้นที่เป็นภาพถ่ายดาวเทียม</p>	<p>แสดงเป็นโมเดลโลก และดาวเทียมไทยคม มีปุ่มกดแสดงไฟบริเวณพื้นที่ให้บริการของดาวเทียมไทยคม พร้อมระบบเสียง</p>	5	4.30	21.5

1. เรื่อง สื่อสารดาวเทียม (ต่อ)

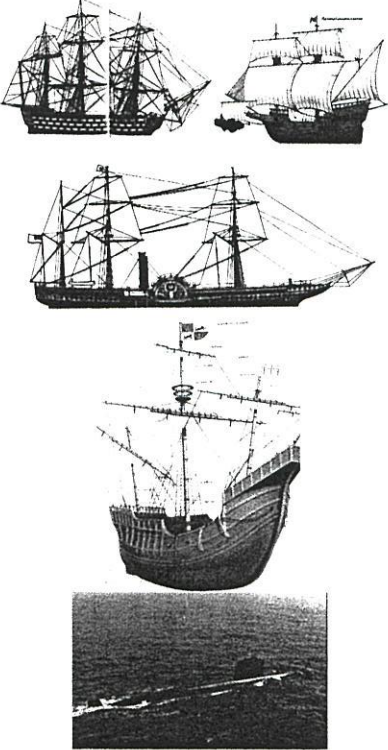
หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>1.7 จานควบคุมสัญญาณ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของจานรับสัญญาณ และกระจายข้อมูลข่าวสารต่างๆ</p>	<p>เป็นแท่นโมเดลจำลองจานควบคุมสัญญาณ แสดงการส่งสัญญาณจากดาวเทียม มีปุ่มกดโมเดลแสดงการทำงานการรับสัญญาณ ซึ่งจัดทำเป็นการจำลอง</p>	4	5.40	21.6
<p>1.8 การประยุกต์ใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆของดาวเทียมไทยคม องค์ประกอบของดาวเทียม</p>	<p>จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงการนำดาวเทียมมาใช้ในการศึกษาเป็นภาพประกอบข้อความอธิบายและรายละเอียด</p>	6	5.10	30.6

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง สื่อสารดาวเทียม รวม 177.84 ตารางเมตร

2. เรื่อง การวิวัฒนาการคมนาคม

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>2.1 การขนส่งทางบก</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การกำเนิดล้อ การกำเนิดของรถยนต์</li> <li>- เทคโนโลยีรถยนต์ รถยนต์ในอนาคต</li> <li>- จักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง</li> <li>- ขี่ปี่ลอดภัยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</li> <li>- รถไฟ วิวัฒนาการทางรถไฟ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บอร์ดจัดแสดงการกำเนิดล้อ เนื้อหาพร้อมภาพประกอบ</li> <li>- MODEL จำลองรถยนต์ในอนาคต และบอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ</li> <li>- MODEL จำลองสามล้อเครื่อง</li> <li>- บอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ</li> <li>- MODEL จำลองรถไฟฟ้า อนาคต และบอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ</li> </ul>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p>	<p>7.40</p> <p>2.88</p> <p>3.60</p> <p>3.90</p> <p>11.00</p>	<p>14.80</p> <p>5.76</p> <p>7.2</p> <p>11.7</p> <p>11.00</p>
<p>2.2 การขนส่งทางอากาศ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้เกี่ยวกับความไฝ่ฝันด้านการบินของมนุษย์</li> <li>- บอลลูนและเรือเหาะ</li> <li>- ผู้วางรากฐานการบิน ออกโตโตลีเลียนทาล พี่น้องตระกูลไรท์</li> <li>- เครื่องบินบินได้อย่างไร</li> <li>- แบบเครื่องบิน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บอร์ดแสดงรูปภาพพร้อมคำบรรยาย วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN</li> <li>- บอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ</li> <li>- วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN</li> <li>- MODEL จำลองเครื่องบินแบบต่างๆ</li> </ul>	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>	<p>4.30</p> <p>5.72</p> <p>2.42</p> <p>12.65</p>	<p>8.60</p> <p>5.72</p> <p>7.26</p> <p>12.65</p>

2. เรื่อง การวิวัฒนาการคมนาคม ( ต่อ )

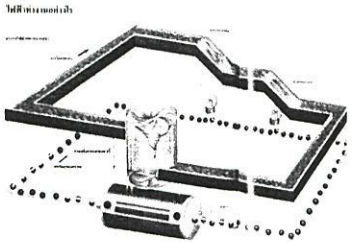
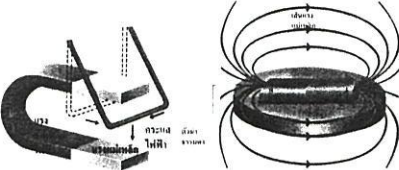
หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>2.3 การขนส่งทางน้ำ</p> 	เรียนรู้เกี่ยวกับการขนส่งทางน้ำ	- บอร์ดแสดงรูปภาพพร้อมคำบรรยาย วิดิทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำ บรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	1	2.42	2.42
	- กระบวนการเรือพยุหยาตราทางชล มารถ	- MODEL จำลองเรือพยุหยาตราทางชล มารถ และบอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ	1	5.376	5.376
	- ชีวิตริมสายน้ำ	- MODEL จำลองชีวิตริมสายน้ำ	1	14.00	14.20
	- ทำเรือ ไฮโดรฟอยล์และไฮโดร คราฟท์	- บอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ	1	7.40	7.40
	- เรือตังเก	- MODEL จำลองเรือตังเก และบอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ	1	11.00	11.00
	- สนุกกับการขนส่งทางเรือ	- บอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ	1	2.42	2.42
	- การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก	- บอร์ดแสดงแผนที่ ภาพประกอบและคำ บรรยาย การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก วิดิทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำ บรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	1	13.50	13.50

พื้นที่จัดแสดงเรื่องการวิวัฒนาการคมนาคม รวม 123.186 ตารางเมตร


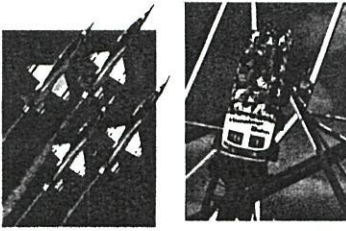
### 3. เรื่อง ตะลุยแดนวิทยาศาสตร์

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<b>3.1 เสียง</b> เรื่องราวของเสียง ถึง สำคัญในการสื่อสาร 	เรียนรู้การเดินทางของเสียงผ่าน ตัวนำต่าง ๆ - คลื่นเสียง - ระดับเสียง - เครื่องดนตรี - เอคโค	บอร์ดแสดงรูปภาพพร้อมคำบรรยาย วิดี ทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำ บรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN - ตู้แสดงลักษณะของคลื่นเสียง - ตู้แสดงระดับเสียง	6	4.30	25.8
<b>3.2 แสง</b> คุณสมบัติต่าง ๆ ของ แสง และการนำคุณสมบัตินี้มาใช้ ในชีวิตประจำวัน 	เรียนรู้การเดินทางของแสงผ่าน เลนส์และปริซึม การหักเหของแสง สีของแสง การเกิดเงา การสะท้อน แสง การทำงานของใยแก้วนำแสง - การสะท้อนแสง - การหักเหของแสง	ตู้แสดงการทดลองลักษณะของแสงต่าง ๆ พร้อมคำบรรยาย วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN	5	5.10	25.5

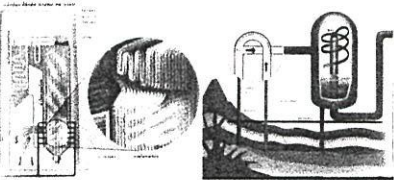
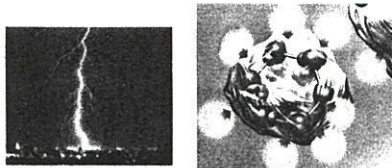
3. เรื่อง ตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>3.3 ไฟฟ้า เกี่ยวกับไฟฟ้า ที่กล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตมนุษย์</p> 	<p>เรียนรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส การเปลี่ยนรูปของพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น เรียนรู้เรื่องของแบตเตอรี่ เซลล์สุริยะ</p>	<p>BACYLE GENERATION เป็นการเปลี่ยนแปลงพลังงานกล ในการปั่นจักรยาน มาเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยให้ผู้ชมปั่นจักรยานแล้วจะเกิดแสงสว่างขึ้น ถ้าปั่นต่อไปอีก จะมีแสงเกิดขึ้น คือ เปลี่ยนพลังงานดังนี้ พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง</p>	5	5.376	26.88
<p>3.4 แม่เหล็ก คุณสมบัติของแม่เหล็ก วัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก</p> 	<p>เรียนรู้อำนาจของแม่เหล็กขนาดต่าง ๆ การนำแม่เหล็กมาใช้งานเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า ทำความเข้าใจกับไดนาโมและมอเตอร์ รู้จักอุปกรณ์ในชีวิตประจำวันที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ</p>	<p>MAGNETIC แลวดเกี่ยวกับเคลื่อนแม่เหล็กโดยให้แม่เหล็กเคลื่อนที่ ผ่านเข้าไปใกล้ขั้วตะไบเหล็ก จะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กเป็นแนวรอบแม่เหล็ก</p>	6	2.42	14.52

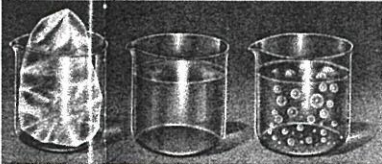
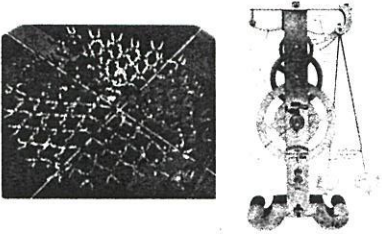
3. เรื่อง ตะลุมแดนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>3.5 แรงและการเคลื่อนที่</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับแรงประเภทต่าง ๆ ที่นับว่ามีอิทธิพลมหาศาลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น แรงดึงดูดของโลก แรงดันอากาศ ชมผลงานสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากการความรู้เรื่องแรง เช่น รอก ล้อเกียร์</p>	<p>ARTIFICIAL GRAVITY เป็นการแสดงแบบแรงโน้มถ่วง จำลองการหมุนของสถานีอวกาศ ที่มีนักบินอวกาศอยู่ภายใน หากสถานีหมุนช้านักบินก็จะตกลงสู่พื้นแคปซูล ถ้าหากหมุน 60 รอบ/วินาที นักบินอวกาศก็จะสามารถยืนได้ เช่นเดียวกับมอเตอร์ไซด์ได้ถึง</p>	4	5.436	21.744
<p>3.6 ความเสียดทาน</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องของแรงเสียดทานโดยเฉพะ เช่น ความเสียดทานในพื้นที่ต่างกัน ชมผลงานที่มนุษย์คิดขึ้นเพื่อเอาชนะความเสียดทาน หรือนำความเสียดทานมาใช้ประโยชน์</p>	<p>อุปกรณ์แสดงเกี่ยวกับแรงเสียดทาน เป็นการแสดง การใช้วัสดุต่างๆที่มนุษย์คิดค้น เพื่อช่วยลดแรงเสียดทานลง เช่น การใช้ไม้ อลูมิเนียม ยาง พลาสติก เป็นการเปรียบเทียบ วัสดุต่างๆ</p>	6	2.94	17.64

3. เรื่อง ตะลุยแดนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>3.7 ความร้อน การเคลื่อนที่ของ ความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสี ความร้อน รู้จักประโยชน์ของตัวนำ และฉนวนความร้อน</p>	<p>ELECTRIC MAN เป็นการทดสอบให้รู้ว่า ร่างกายของเราเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้า เมื่อวางมือลงบนแผ่นโลหะรูปมือทั้งสองข้าง กระแสจะวิ่งผ่านตัวเราไปยัง หลอดไฟอยู่ด้านหนึ่งทำให้หลอดไฟสว่างได้</p>	2	5.376	10.752
<p>3.8 สสารและโมเลกุล ลักษณะ ของสสารและโมเลกุลต่างๆ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของสสาร ในสถานะทั้ง 4 คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซและพลาสมา รู้จักกับ องค์ประกอบของน้ำ โครงสร้างของ ผลึก โครงสร้างโมเลกุลของสารบาง ชนิด</p>	<p>PLASMA BALL เป็นการแสดงลูกบอล พลาสมา เมื่อเราเอามือไปแตะจะเกิด การดึงดูดอนุภาคให้วิ่งเข้ามา กระแสพลาสมาจะวิ่งเข้าสู่มือของผู้ชม</p>	2	11.00	22

3. เรื่อง ตะลุยแดนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

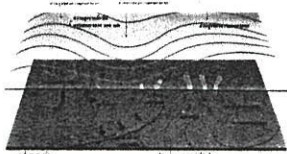

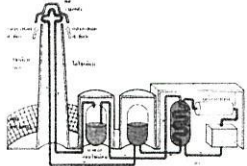
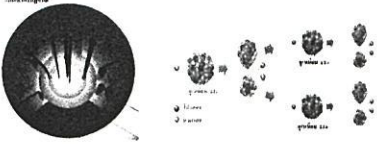
หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>3.9 เคมี ทฤษฎีทางเคมี โมเลกุล สาร</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับ พันธะระหว่าง โมเลกุล และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>บอร์ดแสดงรูปภาพพร้อมคำบรรยาย วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN</p>	3	5.376	16.128
<p>3.10 คณิตศาสตร์</p> 	<p>เรียนรู้การนับจำนวน การวัด ระยะทางและปริมาตร การคำนวณ และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กลศาสตร์</li> </ul>	<p>โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมได้ทดลองใช้ อุปกรณ์การวัดและคำนวณด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตู้เกมส์ทางคณิตศาสตร์ เรขาคณิต</li> </ul>	5	5.10	25.5

พื้นที่จัดแสดงเรื่องตะลุยแดนวิทยาศาสตร์ รวม

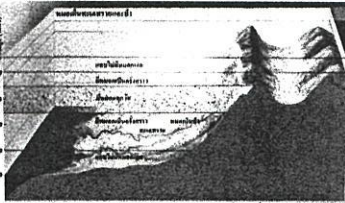

206.464

ตารางเมตร

#### 4. เรื่อง อุโมงค์พลังงาน

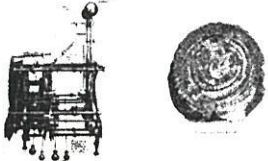
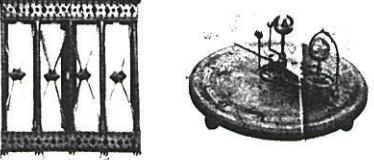

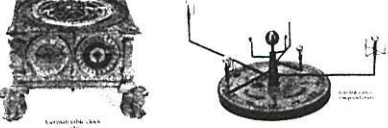
หัวข้อเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
4.1 พลังงานน้ำ 	เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของพลังงานน้ำและการนำพลังงานน้ำมาใช้ใน เช่น นำมาผลิตกระแสไฟฟ้า	จัดแสดงเป็นตู้แสดงรูปแบบโมเดลการทำพลังงานน้ำ มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	4	1.80	7.2
4.2 พลังงานลม 	เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการนำพลังงานลมมาใช้ เช่น นำมาผลิตกระแสไฟฟ้า เช่นกัน	เป็นตู้แสดงรูปแบบโมเดลการทำพลังงานลม มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	1	11.00	11.00
4.3 พลังงานแสงอาทิตย์ 	เรียนรู้ลักษณะการนำใช้ เช่น นำมาผลิตกระแสไฟฟ้า และการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทำบ้านประหยัดพลังงาน	เป็นตู้แสดงรูปแบบโมเดลการทำพลังงานลม มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ และตัวอย่างบ้านประหยัดพลังงาน	2	5.436	10.872
4.4 พลังงานนิวเคลียร์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับความรุนแรงของพลังงานนิวเคลียร์ และผลที่ได้รับของพลังงานนิวเคลียร์	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงความรุนแรงของพลังงานนิวเคลียร์เป็นภาพประกอบข้อความอธิบายและรายละเอียด	3	5.376	16.128

4. เรื่อง อุโมงค์พลังงาน(ต่อ)

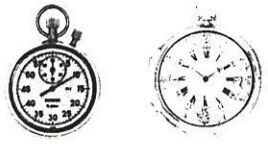
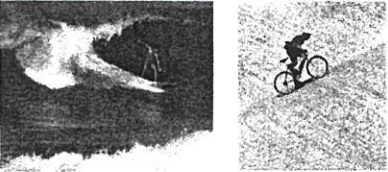
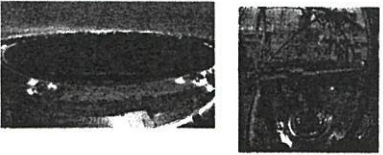
หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
4.5 แผ่นดินไหว 	เรียนรู้เรื่องเกี่ยวกับความรุนแรงของแผ่นดินไหว และภาพของผลกระทบจากแผ่นดิน	แสดงแทนยื่นแสดงการสั่นของแผ่นดินไหว ความรุนแรง มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	1	14.00	14.00
4.6 ภูเขาไฟระเบิด 	เรียนรู้เกี่ยวกับการระเบิดของภูเขาไฟ และพื้นที่ที่มีภูเขาไฟระเบิดบ่อยๆ	เป็นตู้แสดงเป็นโมเดล ลักษณะการระเบิดและการไหลของลาวา เป็นการตัดโมเดลภูเขาไฟ บรรยายวิทัศน์ 3 มิติ มีเสียงพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	2	12.65	25.3

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง อุโมงค์พลังงาน รวม 84.5 ตารางเมตร

5. เรื่อง การเดินแห่งเวลา

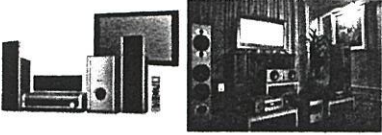
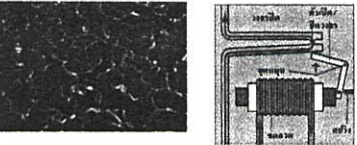

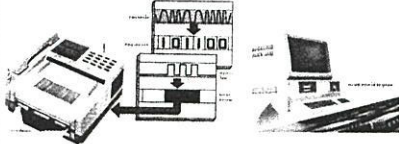
หัวข้อเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
5.1 ความเป็นมาของนาฬิกา 	เรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นมาของนาฬิกา ตั้งแต่แรกเริ่มในสมัยก่อน	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงความเป็นมาของนาฬิกา เป็นภาพประกอบข้อความอธิบาย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	3	7.40	22.2
5.2 เครื่องบอกเวลาในอดีต 	เรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องบอกเวลาในอดีต และผู้คิดค้นเครื่องบอกเวลาที่มีมาตั้งแต่อดีต	เป็นผู้แสดงเครื่องบอกเวลาตั้งแต่อดีต มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	5	3.90	19.5
5.3 การทำงานของนาฬิกาลูกตุ้มโบราณ , คีเนติก 	เรียนรู้ลักษณะการทำงานของนาฬิกา ลูกตุ้ม โบราณ และนาฬิกา คีเนติก	เป็นผู้แสดงโมเดลการของนาฬิกา ลูกตุ้ม โบราณ และนาฬิกา คีเนติก มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ	6	1.80	10.8
5.4 การแสดงเวลาทั่วโลก 	เรียนรู้เกี่ยวกับเวลาที่ต่างกันของแต่ละประเทศ	จัดแสดงเป็นนาฬิกาที่แสดงเวลาของแต่ละประเทศ เป็นผู้จัดแสดง พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	2	12.65	25.3

5. เรื่อง การเดินแห่งเวลา (ต่อ)

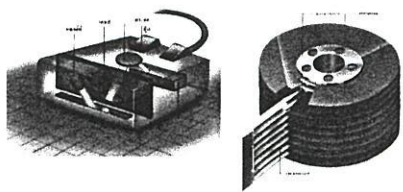
หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
5.5 เครื่องบอกเวลายุคใหม่ 	เรียนรู้เรื่องเครื่องบอกเวลายุคใหม่ และวิวัฒนาการของเครื่องบอกเวลายุคใหม่ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงเครื่องบอกเวลายุคใหม่ บอกคุณสมบัติเป็นภาพประกอบ ข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	3	5.10	15.3
5.6 การนำเวลามาใช้ในการกีฬา 	เรียนรู้เกี่ยวกับการนำเวลามาใช้ในการแข่งขันกีฬา ลักษณะการใช้จับเวลา ในการแข่งขัน	เป็นลักษณะของการจำลองการแข่งขันกีฬา และบอร์ดแสดงการจับเวลาในการแข่งขัน บอกคุณสมบัติเป็นภาพประกอบ ข้อความอธิบาย	1	11.00	11.00
5.7 เวลากับชีวิตประจำวัน 	เรียนรู้เกี่ยวกับสำคัญของเวลาที่มีต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ในปัจจุบัน	บอร์ดแสดงการใช้ชีวิตของมนุษย์ในเวลา 24 ชั่วโมง เป็นภาพประกอบข้อความอธิบาย	5	3.90	19.5

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง การเดินแห่งเวลา รวม 123.6 ตารางเมตร

6. เรื่อง พิพิธภัณฑิ์อิเล็กทรอนิกส์

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
6.1 เสียงสเตอริโอ 	เรียนรู้เรื่องเกี่ยวกับระบบเสียง สเตอริโอ และรูปแบบของ สเตอริโอ	จัดแสดงเป็นตู้แสดงรูปแบบของเสียง มี ภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ วิดีทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	3	5.376	16.128
6.2 WATER SCREEN 	เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของ WATER SCREEN ว่าทำงานอย่างไร ลักษณะการไหลของน้ำ	แสดงเป็นโมเดล พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย WATER SCREEN บรรยายวิดีโอทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	5	2.94	14.7
6.3 อุปกรณ์ขยายเสียง 	เรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ขยายเสียง ซึ่งมีมาตั้งแต่อดีต และรูปแบบของ เครื่องขยายเสียงตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน	เป็นแท่นแสดงรูปแบบของอุปกรณ์ขยายเสียง จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงพัฒนาการสื่อสาร มีภาพประกอบข้อความอธิบาย ภาพ	6	1.80	10.8
6.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน 	เรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆที่ใช้ภายในบ้าน และสำคัญในปัจจุบัน	จัดแสดงเป็นตู้พร้อมบอร์ดแสดงอุปกรณ์ ต่างๆภาพประกอบข้อความอธิบายและ รายละเอียด	2	12.65	25.3

6. เรื่อง พิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์(ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
6.5 เครื่องฉาย 	เรียนรู้เกี่ยวกับรูปแบบและ พัฒนาการของเครื่องฉายในอดีต จนถึงปัจจุบัน	จัดแสดงเป็นตู้แสดงรูปแบบของเครื่อง ฉาย มีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ วิดิทัศน์ มัลติมีเดีย พร้อมระบบเสียงคำ บรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	4	2.42	9.68

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง พิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ รวม 76.608 ตารางเมตร

## 7. เรื่อง โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
7.1 กำเนิดโลก 	เรียนรู้เกี่ยวกับการกำเนิดโลก เริ่มจากการระเบิด และเมื่อโลกเย็นตัวลง	บอร์ดแสดงความเป็นมาของโลก ภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	2	14.00	28
7.2 องค์ประกอบภายในโลก 	เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆของโลก ส่วนต่างๆของโลก ชั้นหิน ชั้นบรรยากาศ	เป็นตู้แสดงโมเดล จำลองโลกพร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	3	5.376	16.128
7.3 การเกิดทวีป 	เรียนรู้เกี่ยวกับประวัติการเกิดทวีป และการเคลื่อนที่ของทวีปต่างๆ	บอร์ดแสดงการเกิดทวีป ภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ COMPUTER TUOCH SCREEN	2	12.65	25.3
7.4 การเกิดภูเขา และลำธาร 	เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดภูเขา ลักษณะของภูเขาต่างๆ การเกิดแม่น้ำลำธาร	เป็นตู้จัดแสดงเป็นโมเดลภาพประกอบข้อความอธิบาย พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	3	5.436	16.308

7. เรื่อง โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต (ต่อ)

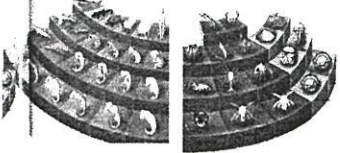
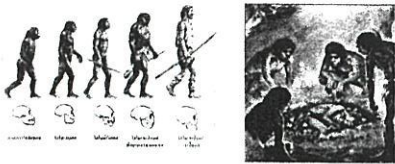
หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)
<p>7.5 การเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การเกิดฟ้าผ่า ฟ้าร้อง ฟ้าแลบ ความรุนแรงของฟ้าผ่า</p>	<p>บอร์ดแสดงภาพปรากฏการณ์ทางธรรมชาติประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN</p>	3	5.10	15.3
<p>7.6 ภูมิภาค ภูมิประเทศ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะภูมิภาค แบบต่างๆ ลักษณะภูมิอากาศในแต่ละทวีปของโลก ภูมิภาค</p>	<p>จัดแสดงเป็นบอร์ดภาพภูมิภาค และภูมิประเทศ ในทวีปต่างๆ ประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN</p>	4	7.40	29.60
<p>7.7 เปลือกโลก</p> 	<p>เรียนรู้ลักษณะลักษณะของเปลือกโลก จำนวนชั้นของเปลือกโลก จำนวนชั้นเปลือกโลก จำนวนแผ่นของเปลือกโลก</p>	<p>เป็นตัวแสดงโมเดลลักษณะของเปลือกโลก ภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN</p>	2	12.65	25.30

7. เรื่อง โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต (ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)
<p>7.8 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก</p>	<p>จัดแสดงเป็นตู้จัดแสดง มีการจำลองการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN</p>	2	14.00	2.80
<p>7.9 ทิวอู๋อาศัย</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับถิ่นที่อู๋อาศัยในส่วนต่างของเปลือกโลก ปัจจัยที่มีผลให้ตั้งถิ่นฐานในแต่ละทวีป</p>	<p>เป็นบอร์ดแสดงบริเวณที่ตั้งถิ่นฐานภาพประกอบข้อความอธิบายภาพพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN</p>	6	2.94	17.64

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง การเรียนรู้ธรรมชาติ รวม 201.576 ตารางเมตร

8. เรื่อง การเรียนรู้ธรรมชาติ

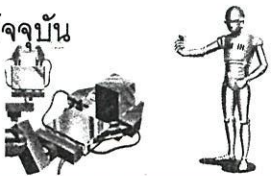

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>8.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับการกำเนิดชีวิตทั้งชีวิตที่เกิดจากท้องทะเล จากน้ำ จากอากาศ รวมทั้งมนุษย์</p>	<p>บอร์ดแสดงความเป็นมาภาพประกอบ ข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN</p>	<p>5</p>	<p>4.30</p>	<p>21.5</p>
<p>8.2 สิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับรูปแบบสิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ และวิวัฒนาการที่พัฒนาไปสู่ยุคต่อไป</p>	<p>เป็นตู้แสดงโมเดล พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN</p>	<p>6</p>	<p>2.94</p>	<p>17.64</p>
<p>8.3 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับอาณาจักรของสัตว์อาณาจักรพืช</p>	<p>เป็นตู้แสดงโมเดลภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ ระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN</p>	<p>6</p>	<p>2.42</p>	<p>14.52</p>
<p>8.4 ธรรมชาติกับชีวิต</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับความผูกพันของธรรมชาติและชีวิตที่ผูกพันกันและการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน</p>	<p>เป็นตู้จัดแสดงเป็นโมเดล พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN</p>	<p>4</p>	<p>7.40</p>	<p>29.60</p>

8. เรื่อง การเรียนรู้ธรรมชาติ (ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
8.5 ความหลากหลายของชีวิภาพ 	เรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวิภาพ ทั้งของสัตว์ชนิดเดียวกันแต่มีความแตกต่างกัน	บอร์ดแสดงภาพประกอบข้อความอธิบาย พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	6	2.94	17.64
8.6 การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ 	เรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ รวมทั้งสถานที่ที่ธรรมชาติ เป็นผู้สร้างสรรค์	จัดแสดงเป็นบอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	5	5.376	26.88
8.7 ร่างกายของเรา 	เรียนรู้ลักษณะส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกาย ทั้งระบบต่างๆ เช่น ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดิน	เป็นตู้แสดงโมเดลจำลองมนุษย์ ภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย	3	12.65	37.95
8.8 ธรรมชาติของประเทศไทย 	เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ธรรมชาติ ก่อให้เกิดความแปลกน่าสนใจในประเทศไทย	จัดแสดงเป็นบอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	4	3.9	15.60

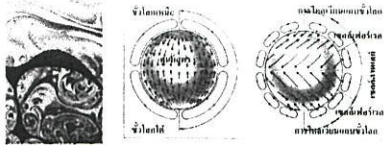
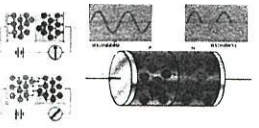
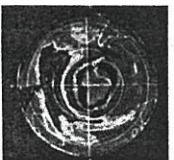
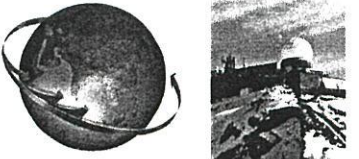
พื้นที่จัดแสดงเรื่อง การเรียนรู้ธรรมชาติ รวม 181.33 ตารางเมตร

9. เรื่อง หุ่นยนต์มหัศจรรย์

หัวข้อเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
9.1 แสดงพัฒนาการของหุ่นยนต์ในอดีตถึงปัจจุบัน 	เรียนรู้เรื่องพัฒนาการของหุ่นยนต์ในอดีตถึงปัจจุบัน และ ความสามารถที่พัฒนาเพิ่มขึ้นจากเดิม	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงพัฒนาการของหุ่นยนต์เป็นภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงบรรยาย	6	5.376	32.256
9.2 หลักการทำงานของหุ่นยนต์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับ หลักการทำงานของหุ่นยนต์ เปรียบเทียบกับ มนุษย์ และส่วนประกอบต่างๆ	เป็นตู้แสดงเกี่ยวกับ หลักการทำงานของหุ่นยนต์เป็นบอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER	7	5.436	38.052
9.3 การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ช่วยเหลือและรับใช้มนุษย์ หุ่นยนต์ที่ใช้ในสถานะเสียงอันตราย หุ่นยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรม	แทนแสดงหุ่นยนต์จำลอง และบอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	3	11.00	33
9.4 หุ่นยนต์ในอนาคต 	เรียนรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์เตะฟุตบอล หุ่นยนต์สำรวจ หุ่นยนต์เล่นดนตรี และหุ่นยนต์ในจินตนาการ	แทนแสดง หุ่นยนต์จำลองต่างในอนาคต และบอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	4	5.40	21.6

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง หุ่นยนต์ รวม 124. 908 ตารางเมตร

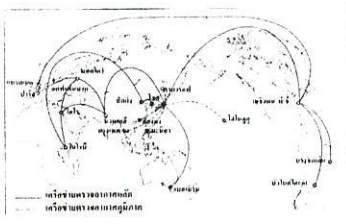
10. เรื่อง โลกปิโตรเลียม

หัวข้อเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
10.1 กำเนิดปิโตรเลียม 	เรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นมาของปิโตรเลียม การกำเนิดปิโตรเลียม	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงความเป็นมา บอร์ด เป็นภาพประกอบข้อความอธิบาย พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	2	5.72	11.44
10.2 ผลงานผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม 	เรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากน้ำมันปิโตรเลียม ประโยชน์จากน้ำมันปิโตรเลียม	เป็นตู้แสดงผลิตภัณฑ์ต่างๆและมีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ พร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	5	4.30	21.50
10.3 ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม 	เรียนรู้ลักษณะของยานสำรวจและวิธีการขุดเจาะปิโตรเลียม	เป็นตู้แสดงโมเดลยานสำรวจและการขุดเจาะ ปิโตรเลียมมีภาพประกอบข้อความอธิบายภาพ ระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	2	12.65	25.30
10.4 สถานีกลั่นน้ำมัน 	เรียนรู้เกี่ยวกับสถานีกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ตัวอย่างการกลั่นน้ำมัน	จัดแสดงเป็นโมเดลจำลองสถานีกลั่นน้ำมัน เป็นตู้จัดแสดง พร้อมระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TUOCH SCREEN	2	5.40	10.80

10. เรื่อง โลกปิโตรเลียม(ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
10.5 สถานีพลังงานทดแทน 	เรียนรู้เรื่องเกี่ยวกับสถานีพลังงาน กักเก็บน้ำมันทดแทน	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงเกี่ยวกับสถานี กักเก็บน้ำมันทดแทน มีภาพประกอบ ข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำ บรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	4	2.80	11.2
10.6 การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน 	เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการขนส่งและการ ลำเลียงน้ำมันปิโตรเลียมไปยัง สถานีน้ำมันต่างๆ	เป็นลักษณะโมเดลการจำลอง การขนส่ง น้ำมัน และการลำเลียง ภาพประกอบ ข้อความอธิบาย	2	5.436	10.872
10.7 พลังงานความร้อนใต้พิภพ 	เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องของพลังงาน ความร้อนใต้พิภพ ของความร้อนที่ อยู่ใต้โลก	จัดแสดงเป็นตู้โมเดล จำลอง ใต้พิภพ เป็น การแสดงความร้อนมีภาพประกอบ ข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำ บรรยายCOMPUTER TUOCH SCREEN	5	3.90	19.5
10.8 การสกัดหินน้ำมัน 	เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการสกัดน้ำมัน ปิโตรเลียม	จัดแสดงเป็นตู้โมเดลจำลองวิธีการสกัด น้ำมันปิโตรเลียม มีภาพประกอบ ข้อความอธิบาย	6	2.40	14.4

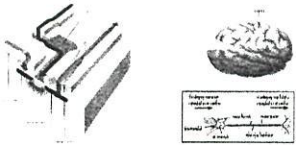
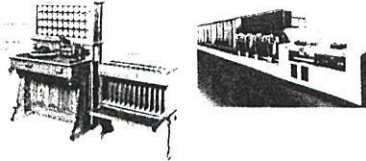


10. เรื่อง โลกปิโตรเลียม(ต่อ)

หัวข้อเรื่องจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
<p>10.9 ถ่านหินและแหล่งขุดที่สำคัญ</p> 	<p>เรียนรู้เรื่องเกี่ยวกับถ่านหินและประโยชน์ที่ได้จากถ่านหินแหล่งขุดถ่านหินที่สำคัญในโลก</p>	<p>จัดแสดงเป็นบอร์ดแผนที่แสดงแหล่งขุดเจาะน้ำมันปิโตรเลียมที่สำคัญ เป็นภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN</p>	2	7.40	14.80
<p>10.10 การเจาะสำรวจน้ำมัน</p> 	<p>เรียนรู้เกี่ยวกับการการเจาะสำรวจน้ำมัน</p>	<p>เป็นลักษณะของโมเดล จำลองการสำรวจน้ำมัน ภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงคำบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN</p>	3	5.10	15.30

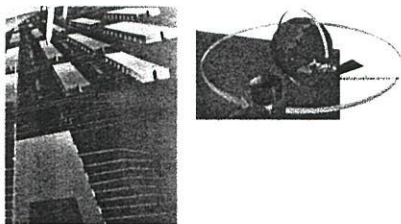
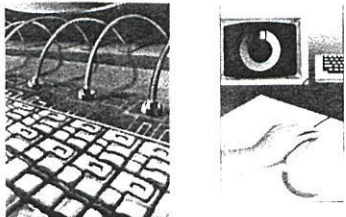
พื้นที่จัดแสดงเรื่อง โลกปิโตรเลียม รวม 155. 112

ตารางเมตร

## 11. เรื่อง คอมพิวเตอร์

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
11.1 คอมพิวเตอร์คืออะไร 	เรียนรู้เรื่อง เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ว่าคอมพิวเตอร์คืออะไร มีความสามารถอย่างไร	จัดแสดงเป็นบอร์ดอธิบายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN	6	2.42	14.52
11.2 ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับ ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์ ว่าเกิดขึ้นมาได้ อย่างไร ใครเป็นผู้คิดค้นคอมพิวเตอร์	เป็นบอร์ดแสดงเกี่ยวกับ ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์ เป็นบอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN	6	2.94	17.64
11.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์	แท่นแสดงอุปกรณ์ต่างๆ และบอร์ดแสดง ภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียง คำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN	3	5.376	16.128
11.4 มนุษย์กับคอมพิวเตอร์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญกับการมนุษย์ในปัจจุบัน	บอร์ดแสดง เรื่องราวคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ บอร์ดภาพประกอบข้อความอธิบายระบบเสียงคำบรรยาย COMPUTER TOUCH SCREEN	4	5.72	22.88

11. เรื่อง คอมพิวเตอร์ (ต่อ)

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	เทคนิคการจัดแสดง	จำนวน	พท./หน่วย (ตรม.)	พท.รวม (ตรม.)
11.5 โลกไร้พรมแดน 	เรียนรู้เรื่องความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่างๆในปัจจุบันที่ไม่มีที่สิ้นสุด	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงเรื่องความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่างๆเป็นภาพประกอบข้อความอธิบายพร้อมระบบเสียงบรรยายCOMPUTER TOUCH SCREEN	3	7.40	22.20
11.6 ห้องทดลองคอมพิวเตอร์ 	เรียนรู้เกี่ยวกับ การใช้คอมพิวเตอร์ ที่ถูกต้องให้ทดลองเรียนรู้ด้วยตนเอง	เป็นแท่นวางคอมพิวเตอร์ สามารถเล่นและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	8	1.80	14.40

พื้นที่จัดแสดงเรื่อง คอมพิวเตอร์ รวม 107.768 ตารางเมตร

#### 4.8 การวิเคราะห์การจัดแบ่งเนื้อที่ใช้สอยโครงการ

การวิเคราะห์การจัดแบ่งเนื้อที่ใช้สอย เป็นการคิดพื้นที่องค์ประกอบใช้สอยต่างๆ รวมทั้งพื้นที่ทางสัญจร และศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้พื้นที่นั้นๆ ว่าเนื้อที่ในความต้องการใช้สอยจริงพอเพียงกับพื้นที่จริงหรือไม่ เพื่อเป็นการปรับพื้นที่ในแต่ละส่วนของโครงการให้เหมาะสมกับความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยอาจจะมีการเพิ่มหรือลดพื้นที่ในแต่ละส่วนจากพื้นที่จริง แต่ต้องยังคงองค์ประกอบใช้สอยทั้งหมดไว้ โดยวิเคราะห์พื้นที่ของส่วนต่างๆ ดังนี้

##### พื้นที่ใช้สอยเดิมของโครงการ

##### พื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 1

##### ส่วนบริหารและบริการ ชั้น 1 407 ตารางเมตร

1. ทางเข้าด้านหน้า	175 ตารางเมตร
2. บริเวณโถงทางเดิน	50 ตารางเมตร
3. ฝ่ายประชาสัมพันธ์	30 ตารางเมตร
4. ส่วนจำหน่ายของที่ระลึก	40 ตารางเมตร
5. ห้องอาหารและเครื่องดื่ม	100 ตารางเมตร
6. ส่วนรับฝากของ	12 ตารางเมตร

##### ส่วนนิทรรศการถาวร 780 ตารางเมตร

7. นิทรรศการวิทยาศาสตร์	150 ตารางเมตร
8. การสื่อสารดาวเทียม	350 ตารางเมตร
9. สื่อพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	120 ตารางเมตร
10. แสงเลเซอร์	90 ตารางเมตร
11. วิดีทัศน์ไทย ค.ศ. 2000	70 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 1 1187 ตารางเมตร

##### พื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 2

##### ส่วนบริหารและบริการ ชั้น 2 650 ตารางเมตร

1. ห้องสมุด	100 ตารางเมตร
2. ห้องบรรยาย ( ห้องมหกรรม )	500 ตารางเมตร
4. โถงทางเดิน	50 ตารางเมตร

##### ส่วนนิทรรศการถาวร 250 ตารางเมตร

3. ประวัติเวลา	250 ตารางเมตร
----------------	---------------

รวมพื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 2 900 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 3

ส่วนนิทรรศการถาวร 450 ตารางเมตร

1. ห้องแดนปีโตรเลียม 400 ตารางเมตร

2. บริเวณโถงทางเดิน 50 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 3 450 ตารางเมตร

## พื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 4

ส่วนนิทรรศการถาวร 450 ตารางเมตร

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 600 ตารางเมตร

2. วิวัฒนาการของมนุษย์ 120 ตารางเมตร

3. โลกคอมพิวเตอร์ 480 ตารางเมตร

4. บริเวณโถงทางเดิน 50 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ใช้สอยชั้นที่ 4 1200 ตารางเมตร

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงรายละเอียดความต้องการพื้นที่ส่วนนิทรรศการ

## 1. แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนโถงต้อนรับ

ตารางพื้นที่ใช้สอยส่วนต้อนรับ

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พท./หน่วย	พท.วิเคราะห์	พท.ทางสัญจร
1. ส่วนประชาสัมพันธ์	A2	1	3.36	3.36	1.68
2. ส่วนขายบัตร	A2	1	3.36	3.36	1.68
3. ชายของที่ระลึก	A7	2	4.62	9.24	4.62
4. ส่วนฝากของ	A4	2	5.22	10.44	5.22
5. ฝั่งพิพิธภัณฑ	A5	2	1.88	3.76	1.88
6. นั่งพักคอย	A1	3	2.7	8.10	4.05
7. โทรศัพท	A6	2	1.28	2.56	1.28
<b>รวม</b>				<b>40.82</b>	<b>20.41</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

40.82 + 20.41 = 61.23 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนโถงเดิน

ตารางพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงทางเดิน

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พท./หน่วย	พท.วิเคราะห์	พท.ทางสัญจร
1. ส่วนติดตั้งป้าย ประชาสัมพันธ์	A5	6	1.98	1.188	0.594
2. ส่วนขายบัตร	A1	10	2.7	27	13.5
<b>รวม</b>				<b>28.188</b>	<b>13.5</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$28.188 + 13.5 = 42.28 \text{ ตารางเมตร}$$

## 3. แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนห้องสมุด

ตารางพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องสมุด

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พท./หน่วย	พท.วิเคราะห์	พท.ทางสัญจร
1. ส่วนฝากของ	A4	1	5.22	5.22	2.61
2. เคาน์เตอร์บริการ	D1	1	3.18	3.18	1.59
3. ส่วนบรรณารักษ์	C3	1	2.625	2.62	1.31
4. คอมพิวเตอร์ค้นหา	D2	3	1.35	4.05	2.025
5. ตู้บัตรรายการ	D8	1	1.45	1.45	0.725
6. ชั้นวางหนังสือ	D5	6	1.65	9.72	4.86
7. ถ่ายเอกสาร	D9	1	3.12	3.12	1.56
8. ส่วนนั่งอ่าน	D4	8	4.80	38.4	19.2
<b>รวม</b>				<b>67.76</b>	<b>33.88</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$67.76 + 33.88 = 101.64 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนห้องมหกรรม(ประชุม)  
ตารางพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องมหกรรม(ประชุม)

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พท./หน่วย	พท.วิเคราะห์	พท.ทางสัญจร
1. ส่วนที่นั่งประชุม	B1	200	0.425	85	42.5
2. ส่วนเวที	B2	1	12.96	12.96	6.48
3. ชุดรับแขก	B7	1	6.40	6.40	3.2
4. เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	B4	1	1.92	1.92	0.96
5. ชุดควบคุม	B3	1	3.57	3.57	1.785
6. ส่วนเก็บของ	B5	5	1.59	7.97	3.975
<b>รวม</b>				<b>117.82</b>	<b>58.9</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด  
 $117.82 + 58.9 = 176.72$  ตารางเมตร

5. แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนห้องบรรยาย  
ตารางพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องบรรยาย

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พท./หน่วย	พท. วิเคราะห์	พท.ทางสัญจร
1. เก้าอี้	B1	80	0.425	34	17
2. แท่นบรรยาย	B4	1	1.28	1.28	0.64
3. จอโปรเจคเตอร์	B2	1	4.05	4.05	2.025
<b>รวม</b>				<b>39.33</b>	<b>19.665</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด  
 $39.33 + 19.665 = 59$  ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการถาวร

1. เรื่อง สื่อสารดาวเทียม

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
1.1 วงโคจรในระดับต่างๆ	จัดแสดงเป็นตู้แสดงโมเดล	6	2.94	17.64	8.82
1.2 ดาวเทียมสำคัญของโลก	ตู้แสดงโมเดลจำลอง	2	12.65	25.3	12.65
1.3 ขั้นตอนการส่งดาวเทียม	บอร์ดแสดงแผนที่ภาพประกอบ	6	2.24	13.44	6.72
1.4 ส่วนประกอบของดาวเทียม	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดง	5	5.436	27.18	13.59
1.5 การพัฒนาการสื่อสาร	วีดิทัศน์ มัลติมีเดียจัดแสดงเป็นบอร์ดแสดง	7	2.94	20.58	10.29
1.6 พื้นที่ให้บริการไทยคม	จัดแสดงเป็นตู้แสดงโมเดล	5	4.30	21.5	10.75
1.7 งานควบคุมสัญญาณ	เป็นแท่นโมเดลจำลองงานควบคุมสัญญาณ	4	5.40	21.6	10.80
1.8 ดาวเทียมเพื่อการศึกษา	บอร์ดแสดงการนำดาวเทียม	6	5.10	30.6	15.30
<b>รวม</b>				<b>177.84</b>	<b>88.92</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$177.84 + 88.92 = 266.76 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เรื่อง การวิวัฒนาการคมนาคม

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่ วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทาง สัญจร
2.1 ขนส่งทางบก - กำเนิด รถยนต์	บอร์ดจัดแสดงการกำเนิดล้อ	G11 / 2	7.40	14.80	7.40
- เทคโนโลยีรถยนต์	MODEL จำลองรถยนต์ใน อนาคต	G12 / 2	2.88	5.76	2.88
- จักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง	MODEL จำลองสามล้อ เครื่อง	G13 / 2	3.60	7.20	3.60
- ขับขี่ปลอดภัย อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	บอร์ดแสดงเนื้อหา ภาพประกอบ	G14 / 3	3.90	11.70	5.85
- รถไฟ วิวัฒนาการ ทางรถไฟ	MODEL จำลองรถไฟ อนาคต	G15 / 1	11.00	11.00	5.50
2.2 ขนส่งทาง อากาศ - บอลลูนและ เรือเหาะ	บอร์ดแสดงรูปภาพ	G16 / 2	4.30	8.60	4.30
- ผู้รากฐานการบิน	บอร์ดแสดงเนื้อหาประกอบ	G17 / 1	5.72	5.72	2.86
- เครื่องบินบินได้ อย่างไร	วิดีโอ มัลติมีเดีย	G18 / 3	2.42	7.26	3.63
- แบบเครื่องบิน	MODEL จำลองเครื่องบิน	G19 / 1	12.68	12.65	6.325
2.3 ขนส่งทางน้ำ - กระบวนการเรือพยุ ยาตราทางชลมารค	MODEL จำลองเรือพยุ ยาตราทางชลมารค	G20 / 1	2.42	2.42	1.21
- ชีวิตริมสายน้ำ	MODEL จำลองชีวิตริม สายน้ำ	G21 / 1	5.376	5.376	2.688
- ทำเรือ ไฮโดรฟอยล์ และไฮโดรคราฟท์	บอร์ดแสดงเนื้อหา ภาพประกอบ	G22 / 1	14.00	14.00	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เรื่อง การพัฒนาการคมนาคม( ต่อ)

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
-เรือต่งเก	MODEL จำลองเรือต่งเก	G21 /1	7.40	7.40	3.7
- สนุกกับการขนส่งทางเรือ	บอร์ดแสดงเนื้อหาภาพประกอบ	G22 /1	11.00	11.00	5.5
- การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก	บอร์ดแสดงแผนที่ภาพประกอบ	G23 /1	2.42	2.42	1.21
<b>รวม</b>				<b>123.186</b>	<b>61.593</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$123.186 + 61.593 = 211.209 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. เรื่อง ตะลุยแดนวิทยาศาสตร์

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
3.1 เสียง	บอร์ดแสดงรูปภาพ มัลติมีเดีย	G1 / 6	4.30	25.80	12.9
3.2 แสง	ตู้แสดงการทดลอง มัลติมีเดีย	G2 / 5	5.10	25.50	12.75
3.3 ไฟฟ้า	BACYCLE GENERATION	G3 / 5	5.376	26.88	13.44
3.4 แม่เหล็ก	MAGNETIC แสดงเกี่ยวกับ เคลื่อนแม่เหล็ก	G4 / 6	2.42	14.52	7.26
3.5 แรงและการเคลื่อนที่	เป็นการแสดงแบบแรงโน้มถ่วง	G5 / 4	5.436	21.744	10.872
3.6 ความเสียดทาน	อุปกรณ์แสดงเกี่ยวกับแรงเสียดทาน	G6 / 6	2.94	17.64	8.82
3.7 ความร้อน	ELECTRIC MAN	G7 / 2	5.376	10.752	5.376
3.8 สสารและโมเลกุล	PLASMA BALL	G8 / 2	11.00	22.00	11
3.9 เคมี	บอร์ดแสดงรูปภาพพร้อมคำบรรยาย	G9 / 3	5.376	16.128	8.064
3.10 คณิตศาสตร์	ตู้เกมส์ทางคณิตศาสตร์ เรขาคณิต	G10 / 5	5.10	25.5	12.75
รวม				206.464	103.232

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$206.464 + 103.232 = 154.821 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. เรื่อง อุโมงค์พลังงาน

หัวข้อจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่ วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทาง สัญจร
4.1 พลังงานน้ำ	จัดแสดงเป็นตู้แสดงรูปแบบ โมเดล	4	1.80	7.2	3.6
4.2 พลังงานลม	เป็นตู้แสดงรูปแบบโมเดล การทำพลังงานลม	1	11.00	11.00	5.5
4.3 พลังงาน แสงอาทิตย์	เป็นตู้แสดงรูปแบบโมเดล การทำพลังงานแสงอาทิตย์	2	5.436	10.872	5.436
4.4 พลังงาน นิวเคลียร์	เป็นบอร์ดแสดงความรุนแรง ของพลังงานนิวเคลียร์	3	5.376	16.128	8.064
4.5 แผ่นดินไหว	แสดงแทนยื่นแสดงการสั่น ของแผ่นดินไหว	1	14.00	14.00	7
4.6 ภูเขาไฟระเบิด	เป็นตู้แสดงเป็นโมเดล ลักษณะการระเบิด	2	12.65	25.3	12.65
<b>รวม</b>				<b>84.5</b>	<b>42.25</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$84.5 + 42.25 = 126.75 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เรื่อง การเดินแห่งเวลา

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
5.1 ความเป็นมาของนาฬิกา	บอร์ดแสดงความเป็นมาของนาฬิกา	3	7.40	22.2	11.1
5.2 เครื่องบอกเวลาในอดีต	เป็นตู้แสดงเครื่องบอกเวลาดั้งแต่	5	3.90	19.5	9.75
5.3 การทำงานของนาฬิกาลูกตุ้มโบราณ , คีเนติก	เป็นตู้แสดงโมเดลการของนาฬิกาลูกตุ้มโบราณ	6	1.80	10.8	5.4
5.4 การแสดงเวลาทั่วโลก	ตู้จัดแสดงเป็นนาฬิกาที่แสดงเวลาของแต่ละประเทศ	2	12.65	25.3	12.65
5.5 เครื่องบอกเวลายุคใหม่	บอร์ดแสดงเครื่องบอกเวลายุคใหม่	3	5.10	15.3	7.65
5.6 การนำเวลามาใช้ในการกีฬา	บอร์ดแสดงการจับเวลาในการแข่งขัน	1	11.00	11.00	5.5
5.7 เวลาในชีวิตประจำวัน	บอร์ดแสดงการใช้ชีวิตของมนุษย์ ในเวลา 24 ชั่วโมง	5	3.90	19.5	9.75
รวม				123.6	61.8

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$123.6 + 61.8 = 185.4 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. เรื่อง พิพิธภัณฑสถานอเล็กซานดริอัส

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่ วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทาง สัญจร
6.1 เสียงสเตอร์ริโอ	ตู้แสดงรูปแบบของเสียง	3	5.376	16.128	8.064
6.2 WATER SCREEN	แสดงเป็นโมเดล พร้อมระบบเสียงคำ WATER SCREEN	5	2.94	14.7	7.35
6.3 อุปกรณ์ขยายเสียง	เป็นแท่นแสดงรูปแบบของอุปกรณ์ขยายเสียง	6	1.80	10.8	5.4
6.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน	แสดงเป็นตู้พร้อมบอร์ดแสดงอุปกรณ์	2	12.65	25.3	12.65
6.5 เครื่องฉาย	แสดงเป็นตู้แสดงรูปแบบของเครื่องฉาย	4	2.42	9.68	4.84
รวม				76.608	38.304

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$76.608 + 38.304 = 114.912 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. เรื่อง โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
7.1 กำเนิดโลก	บอร์ดแสดงความเป็นมาของโลก	2	14.00	28	5.376
7.2 องค์ประกอบภายในโลก	เป็นตู้แสดงโมเดล จำลองโลก	3	5.376	16.128	8.064
7.3 การเกิดทวีป	บอร์ดแสดงการเกิดทวีป	2	12.65	25.3	12.65
7.4 การเกิดภูเขาและลำธาร	เป็นตู้จัดแสดงเป็นโมเดลภาพประกอบ	3	5.436	16.308	8.154
7.5 การเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ	บอร์ดแสดงภาพปรากฏการณ์	3	5.10	15.30	7.65
7.6 ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ	จัดแสดงเป็นบอร์ดภาพ ภูมิอากาศ และภูมิประเทศ	4	7.40	29.60	14.8
7.7 เปลือกโลก	เป็นตู้แสดงโมเดลลักษณะของเปลือกโลก	2	12.65	25.30	12.68
7.8 เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	จัดแสดงเป็นตู้จัดแสดง มีการจำลองการเคลื่อนตัว	2	14.00	28	14.00
7.9 ทิวอยู่อาศัย	เป็นบอร์ดแสดงบริเวณที่ตั้งถิ่นฐาน	6	2.94	17.64	8.82
<b>รวม</b>				<b>201.576</b>	<b>92.194</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$201.576 + 92.194 = 293.77 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. เรื่อง การเรียนรู้ธรรมชาติ

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
8.1 กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ	บอร์ดแสดงความเป็นมาภาพประกอบ	5	4.30	21.5	10.75
8.2 สิ่งมีชีวิตในยุคต่างๆ	เป็นตู้แสดงโมเดล	6	2.94	17.64	8.82
8.3 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต	เป็นตู้แสดงโมเดลภาพประกอบ	6	2.42	14.52	7.26
8.4 ธรรมชาติกับชีวิต	เป็นตู้จัดแสดงเป็นโมเดล	4	7.40	29.60	14.8
8.5 ความหลากหลายชีวภาพ	บอร์ดแสดงภาพประกอบข้อความอธิบาย	6	2.94	17.64	8.82
8.6 ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ	จัดแสดงเป็นบอร์ดภาพประกอบ	5	5.376	26.88	13.44
8.7 ร่างกายของเรา	เป็นตู้แสดงโมเดลจำลองมนุษย์	3	12.65	37.95	18.975
8.8 ธรรมชาติของประเทศไทย	จัดแสดงเป็นบอร์ดภาพประกอบข้อความ	4	3.9	15.60	7.8
<b>รวม</b>				<b>181.33</b>	<b>90.665</b>

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$181.33 + 90.665 = 271.995 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. เรื่อง หุ่นยนต์มหัศจรรย์

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่ วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทาง สัญจร
9.1 แสดง พัฒนาการของ หุ่นยนต์	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดง พัฒนาการ	6	5.376	32.256	16.128
9.2 หลักการทำงาน ของหุ่นยนต์	เป็นตู้แสดงเกี่ยวกับ หลักการ ทำงาน	7	5.436	38.052	19.026
9.3 การประยุกต์ใช้ หุ่นยนต์	แท่นแสดงหุ่นยนต์จำลอง และบอร์ดภาพประกอบ	3	11.00	33	16.5
9.4 หุ่นยนต์ใน อนาคต	แท่นแสดง หุ่นยนต์จำลอง ต่างในอนาคต	4	5.40	21.6	10.8
รวม				124.908	62.454

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด  
 $124.908 + 62.454 = 187.362$  ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10. เรื่อง โลกปิโตรเลียม

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่ วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทาง สัญจร
10.1 กำเนิดปิโตรเลียม	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดงความเป็นมา	2	5.72	11.44	22.88
10.2 พลังงานผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม	เป็นตู้แสดงผลิตภัณฑ์	5	4.30	21.50	10.75
10.3 ยานสำรวจและขุดเจาะปิโตรเลียม	เป็นตู้แสดงโมเดลยานสำรวจและการขุดเจาะ	2	12.65	25.30	12.65
10.4 สถานีกลั่นน้ำมัน	จัดแสดงเป็นโมเดลจำลองสถานีกลั่นน้ำมัน	2	5.40	10.80	5.4
10.5 สถานีพลังงานทดแทน	แสดงเป็นตู้แสดงรูปแบบของเครื่องขยาย	4	2.80	11.2	5.6
10.6 การขนส่งและลำเลียงน้ำมัน	เป็นลักษณะโมเดลการจำลอง	2	5.436	10.872	5.436
10.7 พลังงานความร้อนใต้พิภพ	จัดแสดงเป็นตู้โมเดลจำลอง	5	3.90	19.5	9.75
10.8 การสกัดหินน้ำมัน	จัดแสดงเป็นตู้โมเดลจำลองวิธีการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม	6	2.40	14.4	7.2
10.9 ถ่านหินและแหล่งขุดที่สำคัญ	จัดแสดงเป็นบอร์ดแผนที่แสดงแหล่ง	2	7.40	14.80	7.4
10.10 การเจาะสำรวจน้ำมัน	เป็นลักษณะของโมเดลจำลอง	3	5.10	15.30	7.65
รวม				155.112	94.716

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด

$$155.112 + 94.716 = 249.828 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 11. เรื่อง คอมพิวเตอร์

หัวเรื่องจัดแสดง	วัตถุจัดแสดง	รหัส / จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย (ตรม.)	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่ทางสัญจร
11.1 คอมพิวเตอร์คืออะไร	บอร์ดอธิบายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	6	2.42	14.52	7.26
11.2 ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์	บอร์ดแสดงเกี่ยวกับ ต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์	6	2.94	17.64	8.82
11.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์	แท่นแสดงอุปกรณ์ต่างๆ และ บอร์ดแสดงภาพ	3	5.376	16.128	8.064
11.4 มนุษย์กับคอมพิวเตอร์	บอร์ดแสดง เรื่องราวคอมพิวเตอร์กับมนุษย์	4	5.72	22.88	11.44
11.5 โลกไร้พรมแดน	จัดแสดงเป็นบอร์ดแสดง	3	7.40	22.20	11.1
11.6 ห้องทดลองคอมพิวเตอร์	เป็นแท่นวางคอมพิวเตอร์	8	1.80	14.40	7.2
รวม				107.768	53.884

สรุป พื้นที่วิเคราะห์ + พื้นที่ทางสัญจร = พื้นที่รวมทั้งหมด  
 $107.768 + 53.884 = 161.652$  ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ต่อหน่วย

1. ส่วนโถงต้อนรับ	61.23	ตารางเมตร
2. ส่วนโถงทางเดิน	42.28	ตารางเมตร
3. ส่วนห้องบรรยาย	59	ตารางเมตร
4. ร้านอาหารเครื่องดื่ม	162	ตารางเมตร
5. ส่วนห้องสมุด	101.64	ตารางเมตร
6. ส่วนห้องมหรหรรรม	176.72	ตารางเมตร
7. นิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	266.76	ตารางเมตร
8. นิทรรศการวิวัฒนาการสื่อสาร	211.21	ตารางเมตร
9. นิทรรศการตะลุยกแดนวิทยาศาสตร์	309.696	ตารางเมตร
10. นิทรรศการเรื่องอุโมงค์พลังงาน	126.75	ตารางเมตร
11. นิทรรศการการเดินทางแห่งเวลา	185.4	ตารางเมตร
12. นิทรรศการพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	114.912	ตารางเมตร
13. นิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	293.77	ตารางเมตร
14. นิทรรศการการเรียนรู้ธรรมชาติ	271.995	ตารางเมตร
15. นิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์	187.362	ตารางเมตร
16. นิทรรศการโลกปีโตรเลียม	249.828	ตารางเมตร
17. นิทรรศการคอมพิวเตอร์	161.652	ตารางเมตร

## พื้นที่แต่ละชั้นของโครงการ

ชั้น 1 มีพื้นที่	2,187	ตารางเมตร
ชั้น 2 มีพื้นที่	1,022.9	ตารางเมตร
ชั้น 3 มีพื้นที่	939.6	ตารางเมตร
ชั้น 4 มีพื้นที่	1,064.05	ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ</b>	<b>5,213.55</b>	<b>ตารางเมตร</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ของโครงการ

## 1. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้น 1

## องค์ประกอบ

1. ส่วนโถงต้อนรับ
2. ส่วนโถงทางเดิน
3. ห้องบรรยาย
4. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว
5. ส่วนนิทรรศการถาวร

## ตารางวิเคราะห์พื้นที่ส่วนชั้น 1

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้งานจริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนโถงต้อนรับ	61.23	72.7	133.9	6.12
2. ส่วนโถงทางเดิน	42.28	50	92.5	4.23
3. ห้องบรรยาย	59.00	70	129	5.9
4. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	50.00	59.3	109.3	5
5. นิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	266.76	316.5	583.3	26.67
6. นิทรรศการวิวัฒนาการสื่อสาร	211.21	251	461.8	21.12
7. นิทรรศการตะลุยแดนวิทยาศาสตร์	309.7	367.5	677.2	30.96
<b>รวม</b>	<b>1000.18</b>	<b>1187</b>	<b>2,187</b>	<b>100</b>

สรุป พื้นที่จริง - พื้นที่วิเคราะห์ = พื้นที่เพิ่มเติม

$$2,187 - 1,000.18 = 1,187 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้น 2

### องค์ประกอบ

1. ส่วนโถงทางเดิน
2. ห้องมหกรรม
3. ห้องสมุด
4. ส่วนนิทรรศการอุโมงค์พลังงาน
5. ส่วนนิทรรศการการเดินทางแห่งเวลา
6. ส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์

### ตารางวิเคราะห์พื้นที่ส่วนชั้น 2

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้งานจริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนโถงทางเดิน	42.28	15.52	57.8	5.65
2. ห้องมหกรรม	176.72	65.04	241.76	23.63
3. ห้องสมุด	101.64	37.46	139.1	13.6
4. นิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน	126.76	46.65	173.41	16.95
5. นิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา	185.4	68.23	253.63	24.8
6. นิทรรศการ สื่ออิเล็กทรอนิกส์	114.912	42.288	157.2	15.37
<b>รวม</b>	<b>747.712</b>	<b>275.188</b>	<b>1022.9</b>	<b>100</b>

สรุป พื้นที่จริง - พื้นที่วิเคราะห์ = พื้นที่เพิ่มเติม

1,022.9 - 747.712 = 275.188 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้น 3 องค์ประกอบ

1. ส่วนโถงทางเดิน
2. นิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต
3. นิทรรศการการเรียนรู้ธรรมชาติ
4. นิทรรศการหุ่นยนต์มหัศจรรย์

#### ตารางวิเคราะห์พื้นที่ส่วนชั้น 3

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้งานจริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนโถงทางเดิน	42.28	7.72	50	5.3
2. นิทรรศการ โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	293.77	53.23	347	37
3. นิทรรศการ การเรียนรู้ธรรมชาติ	272	49.3	321.3	34.2
4. นิทรรศการหุ่นยนต์ มหัศจรรย์	187.362	33.938	221.3	23.5
<b>รวม</b>	<b>795.412</b>	<b>144.188</b>	<b>939.6</b>	<b>100</b>

สรุป พื้นที่จริง - พื้นที่วิเคราะห์ = พื้นที่เพิ่มเติม

$$939.6 - 795.412 = 144.188 \text{ ตารางเมตร}$$

### 4. วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ชั้น 4 องค์ประกอบ

1. ส่วนโถงทางเดิน
2. ส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม
3. ส่วนนิทรรศการคอมพิวเตอร์

#### ตารางวิเคราะห์พื้นที่ส่วนชั้น 4

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้งานจริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนโถงทางเดิน	42.28	56.87	99.15	9.32
2. นิทรรศการ เปิดโลกปิโตรเลียม	249.828	336.012	585.84	55.06
3. นิทรรศการคอมพิวเตอร์	161.652	217.048	379.06	35.62
<b>รวม</b>	<b>453.76</b>	<b>610.29</b>	<b>1064.05</b>	<b>100</b>

สรุป พื้นที่จริง - พื้นที่วิเคราะห์ = พื้นที่เพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 1064.05 - 453.76 = 610.29 ตารางเมตรให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การสรุปพื้นที่ใช้สอย

#### 1. ส่วนโถงต้อนรับชั้นที่ 1

สรุป	พื้นที่จริง	>	พื้นที่วิเคราะห์
	133.9	>	61.23 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $133.9 - 61.23 = 72.67$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 1 ส่วนโถงต้อนรับชั้นที่ 1 ได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดังนี้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนประชาสัมพันธ์	5.04	5.98	11.02	8.23
2. ส่วนขายบัตร	5.04	5.98	11.02	8.23
3. ชายของทีระลึก	13.86	16.45	30.31	22.64
4. ส่วนฝากของ	15.66	18.59	34.25	25.58
5. ผังพิพิธภัณฑ	5.64	6.69	12.33	9.21
6. นั่งพักคอย	12.15	14.42	26.57	19.84
7. โทรศัพท์	3.84	4.56	8.4	6.27
<b>รวม</b>	<b>61.23</b>	<b>72.67</b>	<b>133.9</b>	<b>100</b>

#### 2. ส่วนโถงทางเดิน

สรุป	พื้นที่จริง	>	พื้นที่วิเคราะห์
	87.55	>	42.28 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $87.55 - 42.28 = 45.27$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 1 ส่วนทางเดินได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดังนี้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนประชาสัมพันธ์	1.782	1.91	3.69	4.21
2. ส่วนขายบัตร	40.5	43.36	83.86	95.79
<b>รวม</b>	<b>42.28</b>	<b>45.27</b>	<b>87.55</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. ส่วนห้องสมุด

สรุป           พื้นที่จริง           >           พื้นที่วิเคราะห์  
                   139.1                   >           101.64 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม 139.1 - 101.64 = 37.46 ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 2 ส่วนห้องสมุดได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดังนี้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนฝากของ	7.83	2.87	10.7	7.7
2. เคาน์เตอร์บริการ	4.77	1.76	6.53	4.7
3. ส่วนบรรณารักษ์	3.93	1.45	5.38	3.87
4. คอมพิวเตอร์ค้นหา	6.075	2.235	8.31	5.97
5. ตู้บัตรรายการ	2.175	0.805	2.98	2.14
6. ชั้นวางหนังสือ	14.58	5.42	20	14.38
7. ถ้ายเอกสาร	4.68	1.72	6.4	4.6
8. ส่วนนั่งอ่าน	57.6	21.2	78.8	56.64
<b>รวม</b>	<b>101.64</b>	<b>37.46</b>	<b>139.1</b>	<b>100</b>

## 4. ส่วนห้องมหกรรม

สรุป           พื้นที่จริง           >           พื้นที่วิเคราะห์  
                   241.76                   >           176.72 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม 241.76 - 176.72 = 65.04 ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 2 ส่วนห้องมหกรรมได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดังนี้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วนที่นั่ง	127.5	46.93	174.43	72.15
2. ชุดรับแขก	19.44	7.16	26.6	11
3. เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	9.6	3.53	13.13	5.43
4. ชุดควบคุม	2.88	1.06	3.94	1.63
5. ส่วนเก็บของ	5.355	1.965	7.32	3.03
6. ส่วนเวที	11.945	4.395	16.34	6.76
<b>รวม</b>	<b>176.72</b>	<b>65.04</b>	<b>241.76</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ส่วนห้องบรรยาย

สรุป	พื้นที่จริง	>	พื้นที่วิเคราะห์
	129	>	59 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $129 - 59 = 70$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 1 ส่วนห้องบรรยายได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดังนี้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
1. เก้าอี้	51	60.51	111.51	86.44
2. แทนบรรยาย	1.92	2.28	4.2	3.26
3. จอโปรเจคเตอร์	6.08	7.21	13.29	10.3
<b>รวม</b>	<b>59</b>	<b>70</b>	<b>129</b>	<b>100</b>

## สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการ

## 1. ส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม

สรุป	พื้นที่จริง	>	พื้นที่วิเคราะห์
	583.3	>	266.76 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $583.3 - 266.76 = 316.54$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 1 ส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม ได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดังนี้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
1 วงโคจรในระดับต่างๆ	26.46	31.4	57.86	9.92
2 ดาวเทียมสำคัญของโลก	37.95	45.03	82.98	14.23
3 ขั้นตอนการส่งดาวเทียม	20.16	23.92	44.08	7.56
4 ส่วนประกอบของดาวเทียม	40.77	48.38	89.15	15.28
5 การพัฒนาการสื่อสาร	30.87	36.63	67.5	11.57
6 พื้นที่ให้บริการไทยคม	32.25	38.27	70.52	12.09
7 งานควบคุมสัญญาณ	32.4	38.45	70.85	12.15
8 ดาวเทียมเพื่อการศึกษา	45.9	54.46	100.36	17.2
<b>รวม</b>	<b>266.76</b>	<b>316.54</b>	<b>583.3</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการสื่อสาร

สรุป	พื้นที่จริง	>	พื้นที่วิเคราะห์
	461.8	>	211.21 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $461.8 - 211.21 = 250.59$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 1 ส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการสื่อสารได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้ดัง

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
<b>2.1 ขนส่งทางบก</b>	22.2	26.34	48.54	10.51
- กำเนิด รถยนต์				
- เทคโนโลยีรถยนต์	8.64	10.25	18.89	4.1
- จักรยานยนต์ รถสามล้อ	10.8	12.81	23.61	5.11
เครื่อง				
- ขับขี่ปลอดภัยอนุรักษ์	17.55	20.82	38.37	8.3
สิ่งแวดล้อม				
- วิวัฒนาการทางรถไฟ	16.5	19.57	36.07	7.81
<b>2.2 ขนส่งทางอากาศ -</b>	12.9	15.31	28.21	6.1
บอลูนและเรือเหาะ				
- ผู้รากฐานการบิน	8.58	10.18	18.76	4.06
- เครื่องบินบินได้อย่างไร	10.89	12.92	23.81	5.16
- แบบเครื่องบิน	18.975	22.515	41.49	8.98
<b>2.3 การขนส่งทางน้ำ</b>	3.63	4.3	7.93	1.72
- กระบวนการเรือพยุชาติรา	8.065	9.575	17.64	3.82
ทางชลมารค				
- ชีวิตริมสายน้ำ	21	24.91	45.91	9.94
- ทำเรือ ไฮโดรฟอยล์และ	11.1	13.18	24.28	5.25
ไฮโดรคราฟท์				
- เรือต่งเก	16.5	19.57	36.07	7.82
- การขนส่งทางเรือ	3.63	4.31	7.94	1.72
- กำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก	20.25	24.03	44.28	9.6
<b>รวม</b>	<b>211.21</b>	<b>250.59</b>	<b>461.8</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 5. ส่วนนิทรรศการการเดินทางแห่งเวลา

สรุป                   พื้นที่จริง           >                   พื้นที่วิเคราะห์  
                           253.63           >                   185.4 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $253.36 - 185.4 = 68.23$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 2 ส่วนนิทรรศการการเดินทางแห่งเวลาได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการได้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
5.1ความเป็นมาของนาฬิกา	33.3	12.3	45.6	17.98
5.2.เครื่องบอกเวลาในอดีต	29.25	10.75	40	15.77
5.3.การทำงานของนาฬิกา ลูกตุ้มโบราณ , คีเนติก	16.2	5.96	22.16	8.74
5.4.การแสดงเวลาทั่วโลก	37.95	13.95	51.9	20.46
5.5.เครื่องบอกเวลายุคใหม่	22.95	8.45	31.4	12.38
5.6.นำเวลามาใช้ในการกีฬา	16.5	6.07	22.57	8.9
5.7 . เวลาในชีวิตประจำวัน	29.25	10.75	40	15.77
<b>รวม</b>	<b>185.4</b>	<b>68.23</b>	<b>253.63</b>	<b>100</b>

### 6. ส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สรุป                   พื้นที่จริง           >                   พื้นที่วิเคราะห์  
                           157.2           >                   114.91 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $157.2 - 114.91 = 42.29$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 1 ส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้นำมาแบ่งสัดส่วนได้

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
6.1 เสียงสเตอริโอ	24.19	8.91	33.1	21.06
6.2 WATER SCREEN	22.05	8.11	30.16	19.18
6.3 อุปกรณ์ขยายเสียง	16.2	5.96	22.16	14.1
6.4 เครื่องใช้ไฟฟ้า	37.95	13.96	51.91	33.02
6.5 เครื่องฉาย	14.52	5.35	19.87	12.64
<b>รวม</b>	<b>114.91</b>	<b>42.29</b>	<b>157.2</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7. ส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

สรุป                   พื้นที่จริง                   >                   พื้นที่วิเคราะห์  
                           347                                   >                   293.77 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่เหลือเพื่อเพิ่มเติม  $347 - 293.77 = 53.23$  ตารางเมตร

ตาราง พื้นที่เหลือชั้นที่ 4 ส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิตได้นำมาแบ่งสัดส่วนที่ต้องการ

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้จริง	พื้นที่รวม100%
7.1 กำเนิดโลก	33.376	6.044	39.42	11.36
7.2 ภายในโลก	24.192	4.378	28.57	8.23
7.3 การเกิดทวีป	37.95	6.88	44.83	12.92
7.4 การเกิดภูเขา ลำธาร	24.462	4.438	28.9	8.33
7.5ปรากฏการณ์ธรรมชาติ	22.95	4.16	27.11	7.81
7.6ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ	44.4	8.05	52.45	15.12
7.7 เปลือกโลก	37.98	6.88	44.86	12.93
7.8 เปลี่ยนเปลือกโลก	42	7.61	49.61	14.3
7.9 ที่อยู่อาศัย	26.46	4.79	31.25	9
<b>รวม</b>	<b>293.77</b>	<b>53.23</b>	<b>347</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







## สรุปตารางวิเคราะห์พื้นที่ทั้งหมดของโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่ใช้งานจริง	พื้นที่รวม100%
1. ส่วน โถงต้อนรับ	133.9	5.53	139.43	2.67
2. ส่วน โถงทางเดิน	92.5	3.82	96.32	1.85
3.นิทรรศการชั่วคราว	109.3	4.52	113.82	2.18
4. ห้องบรรยาย	129	5.33	134.33	2.58
5.ห้องมหรรรวมประชุม	241.76	9.99	251.75	4.83
6. ห้องสมุด	139.1	5.75	144.85	2.78
7.สื่อสารดาวเทียม	583.3	24.11	607.41	11.65
8.การวิวัฒนาการคมนาคม	461.8	19.09	480.89	9.22
9.ตะลุมแคนวิทยาศาสตร์	677.2	28	705.2	13.53
10.อุโมงค์พลังงาน	173.41	7.17	180.58	3.46
11. การเดินแห่งเวลา	253.63	10.48	264.11	5.07
12.พิพิธภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์	157.2	6.5	163.7	3.14
13.โลกดาวเคราะห์แห่ง ชีวิต	347	14.34	361.34	6.93
14.การเรียนรู้ธรรมชาติ	321.3	13.28	334.58	6.42
15.หุ่นยนต์มหัศจรรย์	221.3	9.15	230.45	4.42
16. โลกปีโตรเลียม	585.84	24.22	610.06	11.7
17. คอมพิวเตอร์	379.06	15.67	394.73	7.57
<b>รวม</b>	<b>5006.6</b>	<b>206.95</b>	<b>5213.55</b>	<b>100</b>

สรุป พื้นที่จริง - พื้นที่วิเคราะห์ = พื้นที่เพิ่มเติม

$$5,213.55 - 5,006.6 = 206.95 \text{ ตารางเมตร}$$

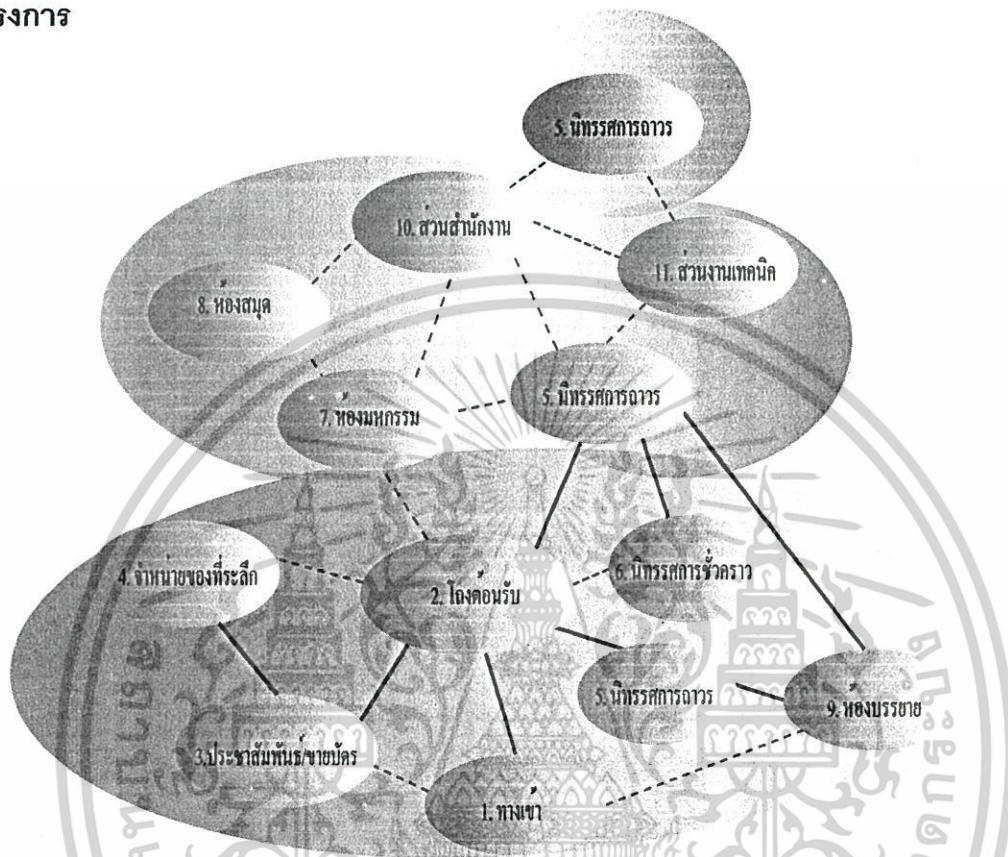
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปพื้นที่ที่ต้องการทั้งหมดของโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)
1. ส่วนโถงต้อนรับ	139.43
2. ส่วนโถงทางเดิน	96.32
3. นิทรรศการชั่วคราว	113.82
4. ห้องบรรยาย	134.33
5. ห้องมหกรรมประชุม	251.75
6. ห้องสมุด	144.85
7. สื่อสารควเทียม	607.41
8. การวิวัฒนาการคมนาคม	480.89
9. ตะลุมแดนวิทยาศาสตร์	705.2
10. อุโมงค์พลังงาน	180.58
11. การเดินแห่งเวลา	264.11
12. พิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	163.7
13. โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	361.34
14. การเรียนรู้ธรรมชาติ	334.58
15. หุ่นยนต์มหัศจรรย์	230.45
16. โลกปีโตรเลียม	610.06
17. คอมพิวเตอร์	394.73
<b>รวม</b>	<b>5,213.55</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักและการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายใน  
โครงการ



ภาพแสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

การจัดวางองค์ประกอบในแต่ละส่วน จัดวางตามความสัมพันธ์และประโยชน์ใช้สอย ซึ่งตัวอาคาร  
มี 4 ชั้น

■ ชั้น 1 มีพื้นที่ 2,297 ตารางเมตร

-ส่วนร้านอาหารเครื่องดื่ม	162 ตารางเมตร
-ส่วนโถงต้อนรับ	133.9 ตารางเมตร
-ส่วนห้องบรรยาย	134.33 ตารางเมตร
-ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	113.82 ตารางเมตร
-นิทรรศการสื่อสารดาวเทียม	607.41 ตารางเมตร
-นิทรรศการวิวัฒนาการสื่อสาร	480.89 ตารางเมตร
-นิทรรศการตะลุยแดนวิทยาศาสตร์	705.2 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ชั้น 2 มีพื้นที่ 1,022.9 ตารางเมตร

- ส่วนห้องสมุด	144.85 ตารางเมตร
- ส่วนห้องมหกรรม	251.75 ตารางเมตร
- นิทรรศการอุโมงค์พลังงาน	180.58 ตารางเมตร
- นิทรรศการการเดินทางแห่งเวลา	264.11 ตารางเมตร
- นิทรรศการพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	163.7 ตารางเมตร

### ชั้น 3 มีพื้นที่ 939.6 ตารางเมตร

- นิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	361.34 ตารางเมตร
- นิทรรศการการเรียนรู้ธรรมชาติ	334.58 ตารางเมตร
- นิทรรศการหุ่นยนต์อัจฉริยะ	230.45 ตารางเมตร

### ชั้น 4 มีพื้นที่ 1,064.1 ตารางเมตร

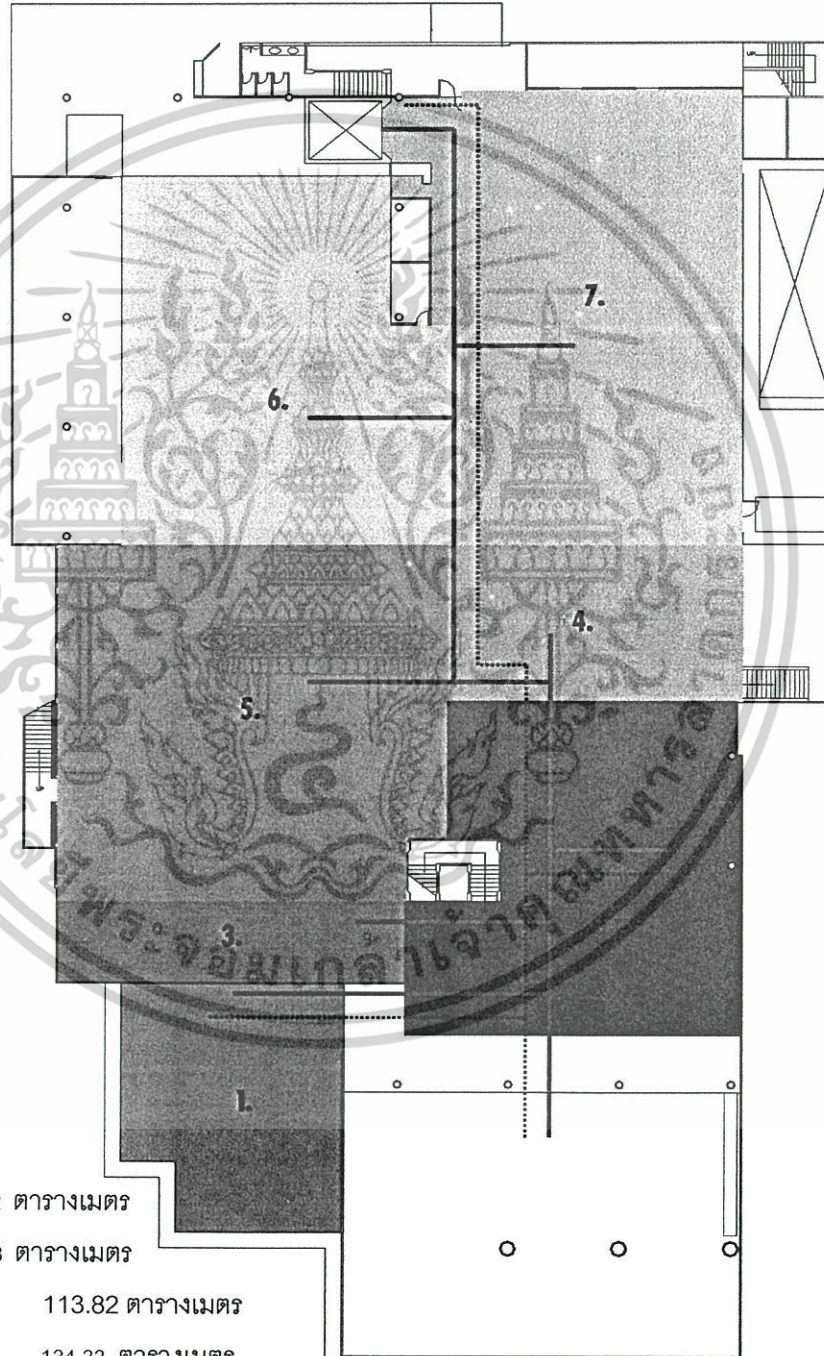
- นิทรรศการเปิดโลกปีเตอร์เลียม	610.06 ตารางเมตร
- นิทรรศการคอมพิวเตอร์	394.73 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.9 ขอบเขตพื้นที่ของโครงการ ( ZONING )

เมื่อวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ภายในส่วนต่างๆและการวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยของเฟอร์นิเจอร์ และการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการการนำการวิเคราะห์ดังกล่าวมาทำการจัดขอบเขตของพื้นที่ของโครงการ และจัดส่วนทางสัญจรภายในเชื่อมไปยังส่วนต่างๆ

##### ขอบเขตพื้นที่ชั้น 1



##### ประกอบด้วย

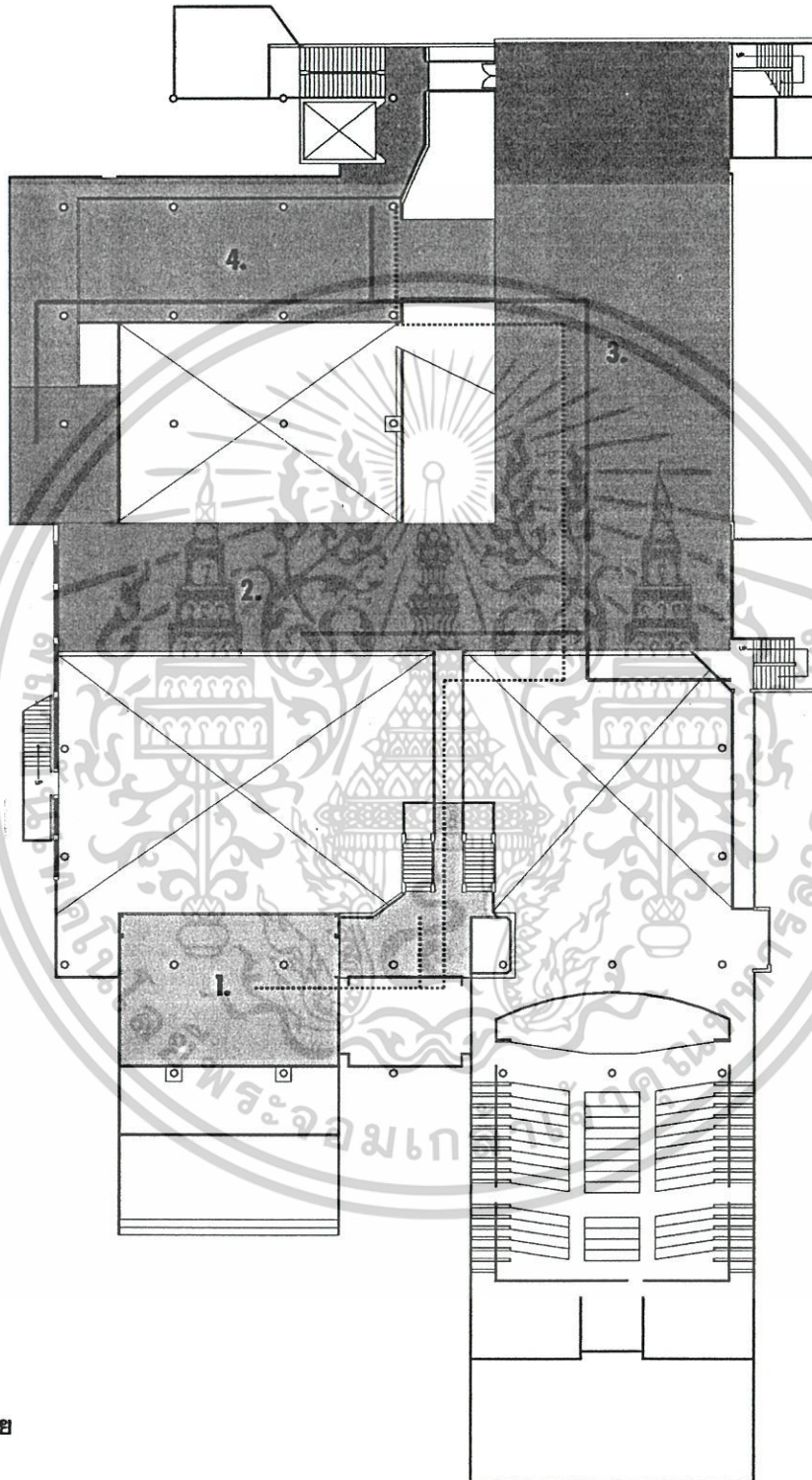
- 1 ส่วนอาหารเครื่องดื่ม 162 ตารางเมตร
- 2 ส่วนโถงต้อนรับ 139.43 ตารางเมตร
- 3 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว 113.82 ตารางเมตร
- 4 ส่วนห้องบรรยาย 134.33 ตารางเมตร
- 5 นิทรรศการสื่อสารดาวเทียม 607.41 ตารางเมตร
- 6 นิทรรศการวิวัฒนาการสื่อสาร 480.89 ตารางเมตร
- 7 นิทรรศการตะลุยก้อนวิทยาศาสตร์ 705.2 ตารางเมตร

ผู้รับบริการ  
ผู้ให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ขอบเขตพื้นที่ชั้น 3



#### ประกอบด้วย

- 1. ส่วนสำนักงาน 140.79 ตารางเมตร
- 2. นิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ 334.58 ตารางเมตร
- 3. นิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต 361.34 ตารางเมตร
- 4. นิทรรศการหุ่นยนต์มหัศจรรย์ 230.45 ตารางเมตร

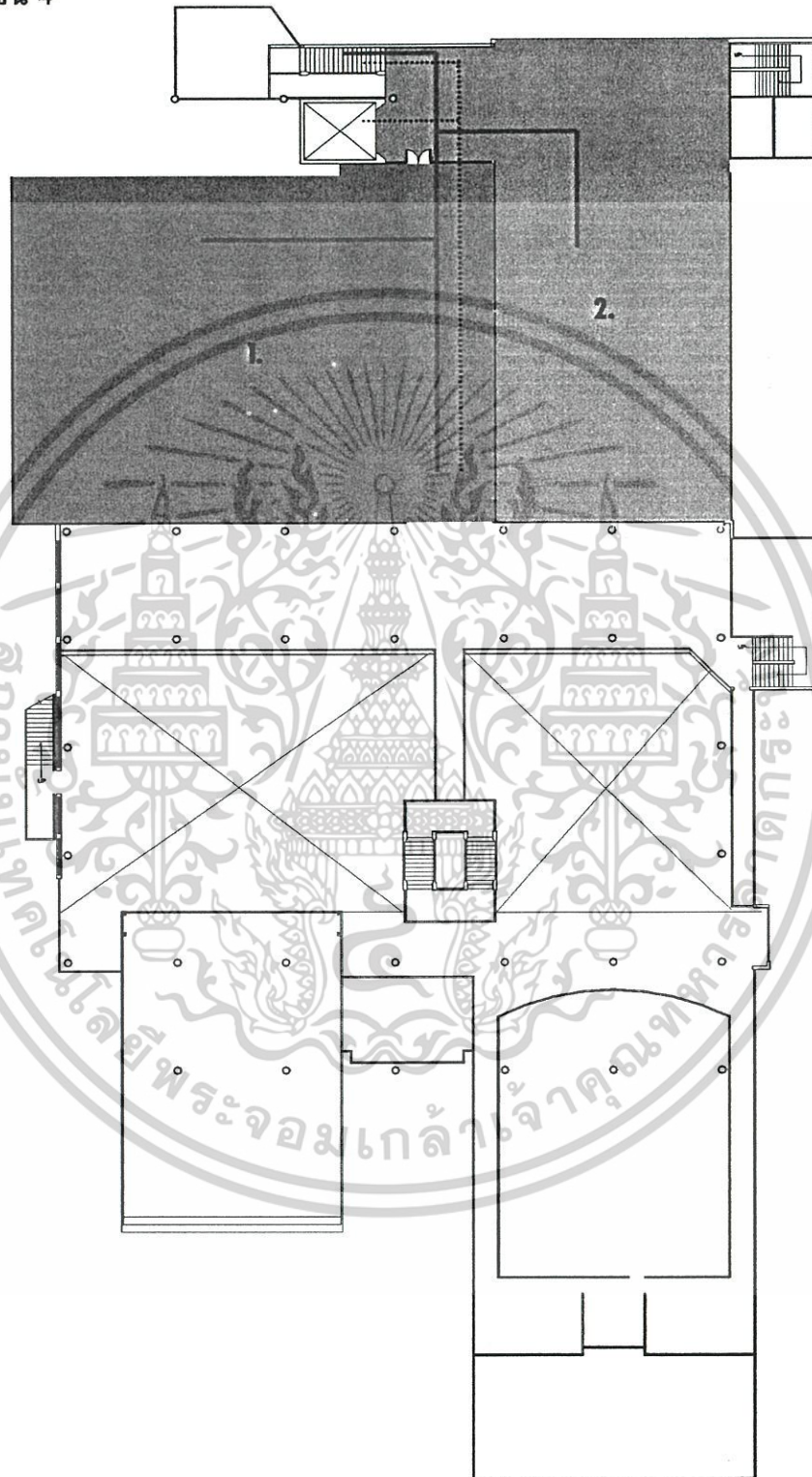
ผู้รับบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ผู้ให้บริการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตพื้นที่ชั้น 4



ประกอบด้วย

① นิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม 610.06 ตารางเมตร

② นิทรรศการคอมพิวเตอร์ 394.73 ตารางเมตร

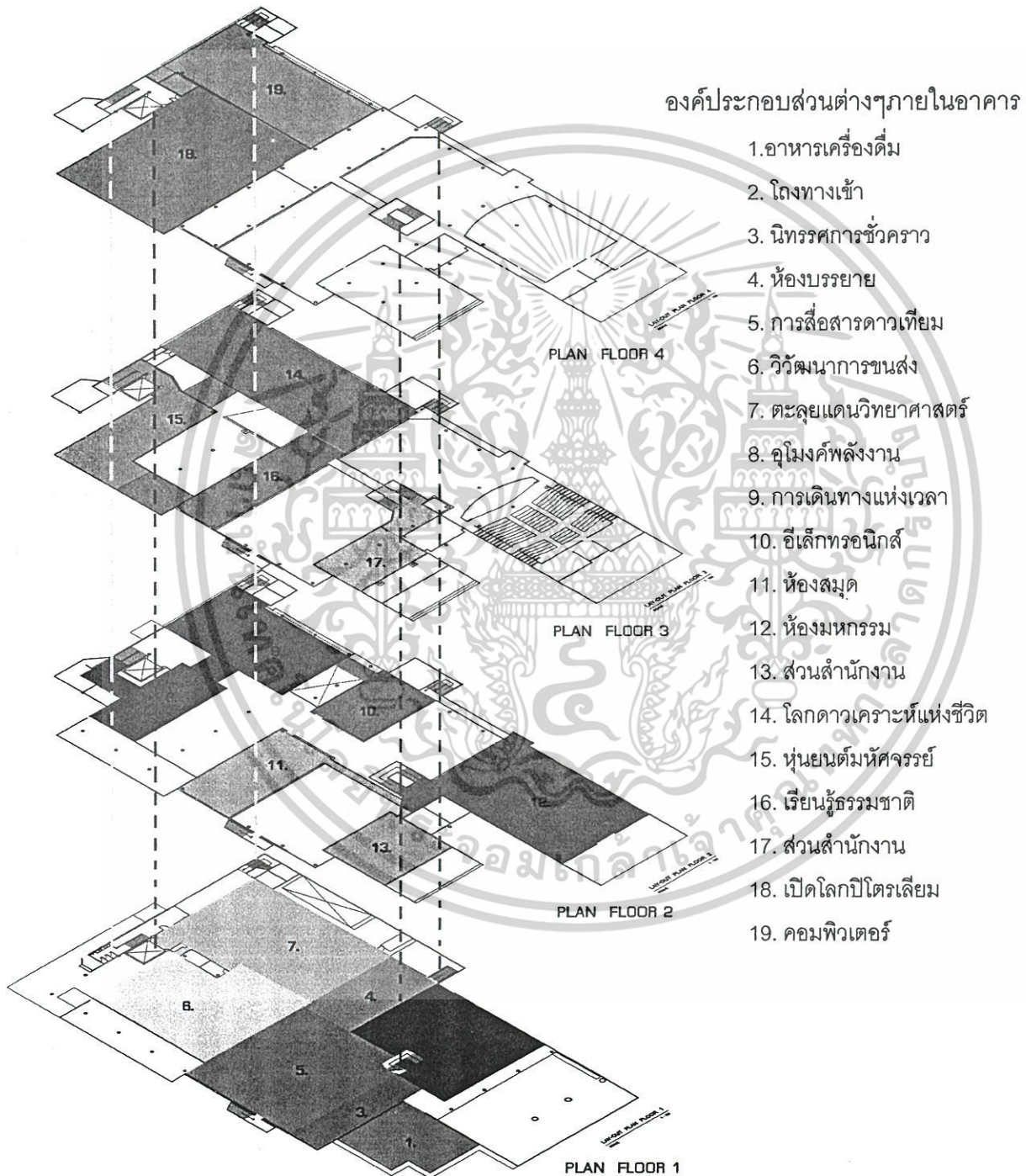
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ให้บริการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้รับบริการ

## ลักษณะทางสัญจรในแนวดิ่งภายในอาคาร

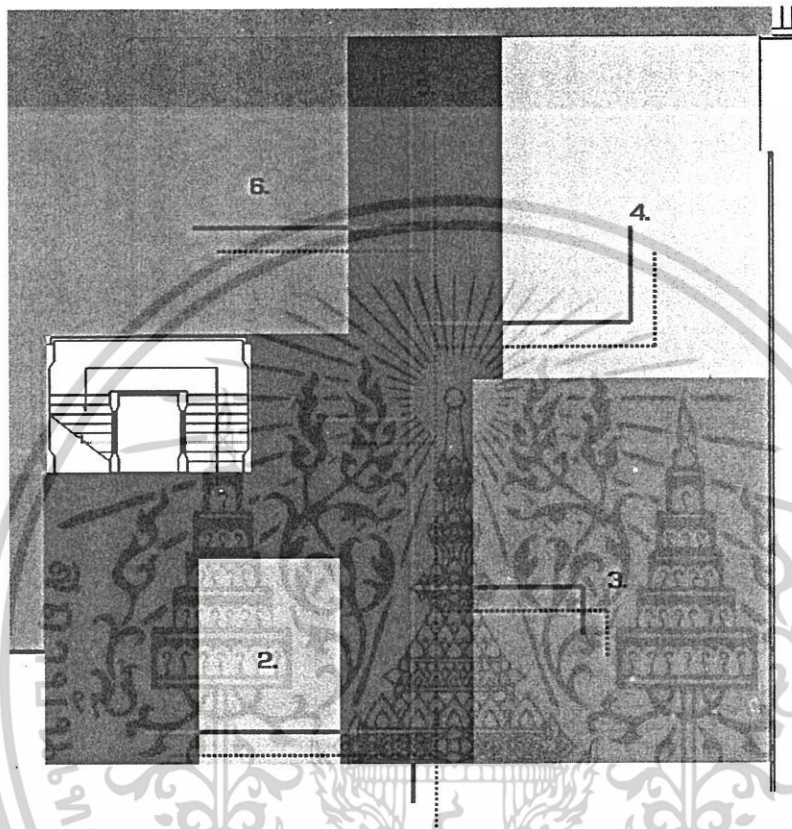
ลักษณะพื้นที่ทางสัญจรทางลิฟต์และบันได ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



### ภาพแสดงทางสัญจรภายในอาคารแนวดิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนโถงต้อนรับ (ZONING)



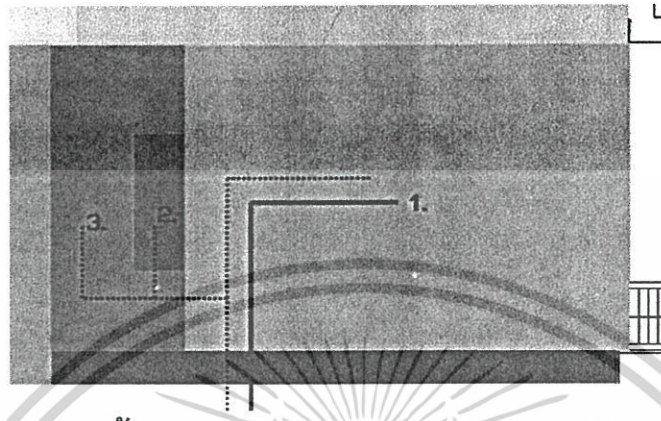
### องค์ประกอบของโถงต้อนรับ

●	ส่วนประชาสัมพันธ์	11.02 ตารางเมตร
2.	ส่วนขายบัตร	11.02 ตารางเมตร
3.	ส่วนขายของที่ระลึก	30.31 ตารางเมตร
4.	ส่วนฝากของ	34.25 ตารางเมตร
●	ส่วนฝั่งพิพิธภัณฑ	12.33 ตารางเมตร
6.	ส่วนพักคอย	26.57 ตารางเมตร
●	ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ	8.4 ตารางเมตร

————— ผู้ให้บริการ  
 ..... ผู้ให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

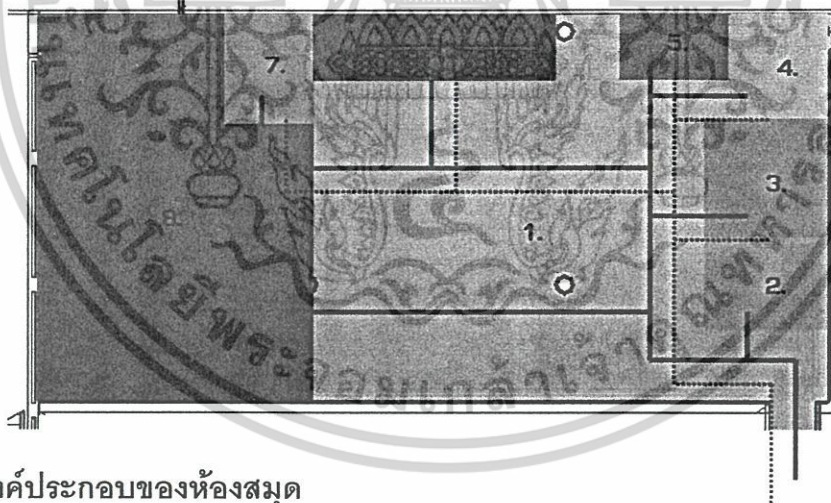
ส่วนห้องบรรยาย ( ZONING )



องค์ประกอบของห้องบรรยาย

- |    |                   |                  |              |
|----|-------------------|------------------|--------------|
| 1. | ส่วนที่นั่ง       | 111.51 ตารางเมตร |              |
| 2. | ส่วนแท่นบรรยาย    | 4.2 ตารางเมตร    | ผู้รับบริการ |
| 3. | ส่วนจอโปรเจคเตอร์ | 13.26 ตารางเมตร  | ผู้ให้บริการ |

ส่วนห้องสมุด ( ZONING )

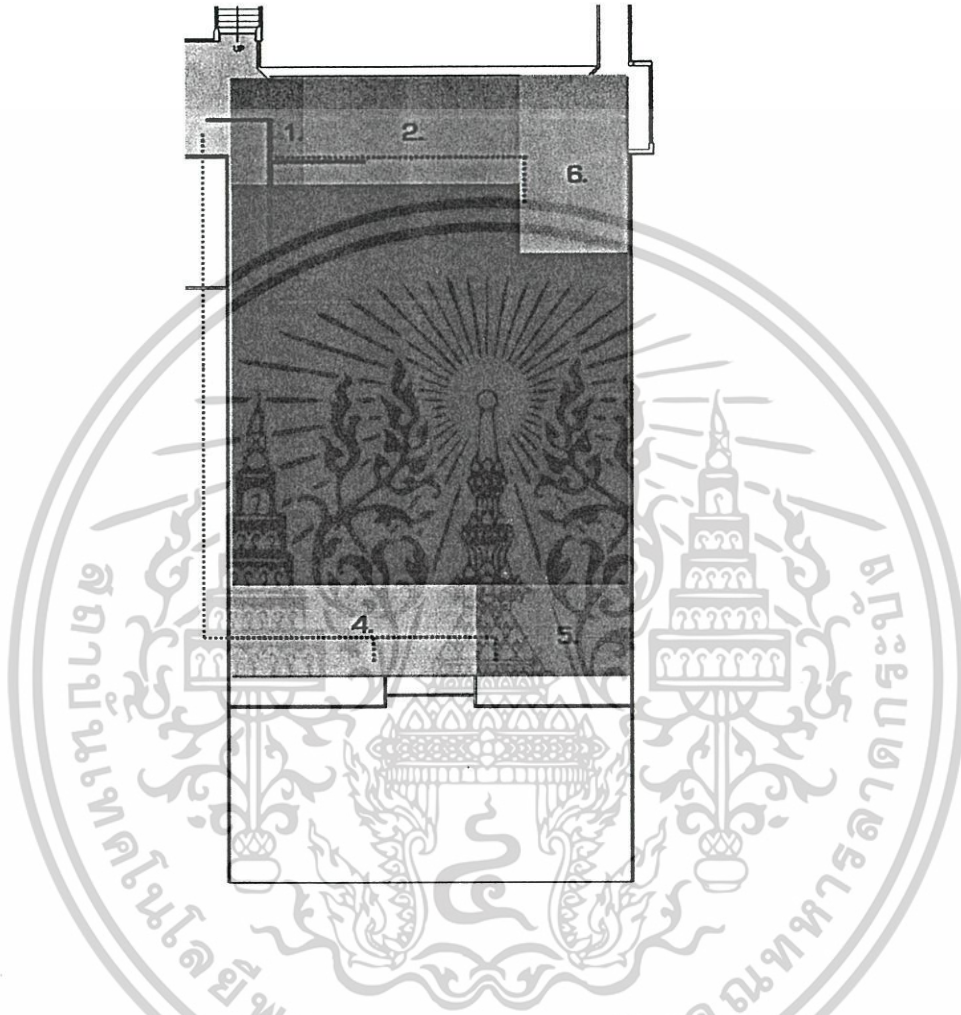


องค์ประกอบของห้องสมุด

- |    |                          |                 |              |
|----|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1. | ส่วนนั่งอ่าน             | 56.64 ตารางเมตร |              |
| 2. | COUNTER                  | 4.7 ตารางเมตร   |              |
| 3. | ส่วนฝากของ               | 10.7 ตารางเมตร  |              |
| 4. | ส่วนบรรณารักษ์           | 3.87 ตารางเมตร  |              |
| 5. | ส่วนถ่ายเอกสาร           | 4.6 ตารางเมตร   |              |
| 6. | ส่วนคอมพิวเตอร์ช่วยค้นหา | 5.97 ตารางเมตร  |              |
| 7. | ส่วนตู้บัตรรายการ        | 2.14 ตารางเมตร  | ผู้รับบริการ |
|    | ส่วนชั้นวางหนังสือ       | 14.38 ตารางเมตร | ผู้ให้บริการ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นไว้สำหรับผู้บริการใช้งานเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ไม่อนุญาติให้แก้ไขได้โดยไม่แจ้งการดำเนินการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนห้องมหกรรม / ประชุม ( ZONING )



### องค์ประกอบของห้องสมุด

● 1	ส่วนเจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	3.94 ตารางเมตร
● 2	ส่วนเวที	26.6 ตารางเมตร
● 3	ส่วนที่นั่งประชุม	174.43 ตารางเมตร
● 4	ส่วนควบคุม	7.32 ตารางเมตร
● 5	ส่วนเก็บของ	16.34 ตารางเมตร
● 6	ส่วนชุดรับแขก	13.13 ตารางเมตร

————— ผู้รับบริการ  
 ..... ผู้ให้บริการ

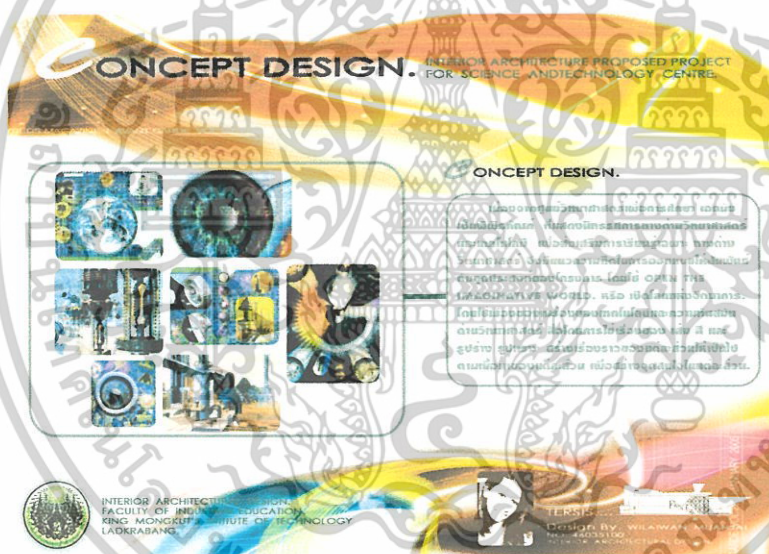
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปแนวความคิดในการออกแบบ

#### 5.1 แนวความคิดในการออกแบบ

เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย เป็นพิพิธภัณฑ์ ที่แสดงนิทรรศการทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ จึงมีแนวความคิดในการออกแบบให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของโครงการ โดยใช้แนวความคิดที่ว่า OPEN THE IMAGINATIVE WORLD หรือการเปิด โลกแห่งจินตนาการ โดยใช้เรื่องของเทคโนโลยีที่ทันสมัย ด้านวิทยาศาสตร์ สื่อโดยการใช้เรื่องของเส้นสีและรูปร่าง รูปทรง สร้างเรื่องราวของแต่ละส่วนให้ เป็นไปตามเนื้อหาของงาน แต่ละส่วน เพื่อสร้างจุดสนใจในแต่ละส่วน



5.1 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

#### 5.2 สรุปแนวความคิดในการออกแบบส่วนต่างๆภายในโครงการ

เนื่องจากความแตกต่างในเรื่องของเนื้อหาที่จัดแสดง ดังนั้นการเลือกใช้แนวความคิดในการออกแบบของแต่ละส่วน การออกแบบจึงต้องมีความเหมาะสมกับส่วนต่างๆดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงแนวคิดในการออกแบบส่วนต่างๆภายใน โครงการ

ส่วนที่ทำการออกแบบ	ความต้องการ	แนวความคิดในการออกแบบ
1. ส่วน โถงต้อนรับ	ความน่าสนใจ, ความ โอ้โถงทันสมัย , ประทับใจ, ประ โยชน์ใช้สอยและ ทางสัญจรที่คล่องตัวในการ ใช้งาน	บรรยากาศที่ทันสมัยโดยการใช้ สีสีนที่ทันสมัย เพื่อสร้างความ น่าสนใจและความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงแนวคิดในการออกแบบส่วนต่างๆภายในโครงการ(ต่อ)

ส่วนที่ทำการออกแบบ	ความต้องการ	แนวความคิดในการออกแบบ
2. ส่วนโถงทางเดิน	ความต่อเนื่อง,เพติดเพติน, มีความคล่องตัวในการใช้งาน	บรรยากาศที่ทันสมัยโดยการใช้วัสดุ เพื่อความน่าสนใจและน่าเชื่อถือให้กับองค์กร
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องสื่อสารดาวเทียม	ให้ความรู้ที่น่าสนใจ น่าค้นหา เหมือนได้เรียนรู้อยู่บนยานอวกาศจริง	โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การศึกษาเกี่ยวกับ ดาวเทียมบนอวกาศด้วยภาพเสมือนจริง แบบนิยายแนววิทยาศาสตร์
4. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร	บรรยากาศภายในแบบทันสมัย มีการใช้เทคโนโลยี แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ	แทนค่าเรื่องของความเร็ว สี สัน และแสงแทนค่าเรื่องของวิวัฒนาการ ให้ความรู้ลึกถึงความเปลี่ยนแปลง
5. ส่วน โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องทะเลยูเคนวิทยาศาสตร์	บรรยากาศภายในสนุก สนาน น่าตื่นเต้นเร้าใจ เหมือนการได้ผจญภัย	โดยการใช้สี สัน รูปร่างรูปทรง และแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ และ ใช้ลักษณะความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย
6. ส่วน โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องอุโมงค์พลังงาน	บรรยากาศภายในออกแบบให้มีส่วนที่เป็นอุโมงค์ ให้สามารถเดินชมเรื่องราวเกี่ยวกับพลังงานต่างๆ	บรรยากาศของโรงผลิตพลังงาน โดยใช้สี สัน เส้น และรูปร่างรูปทรง มีการใช้เทคโนโลยี ในส่วนของแสงทำให้มีบรรยากาศแต่ละส่วนสร้างความประทับใจ
7. ส่วน โถงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องการเดินทางแห่งเวลา	บรรยากาศภายในแบบภายในยานลำหนึ่ง เดินทางไปกับเวลาไปยังช่วงของเวลาแรกเริ่มมีการใช้นาฬิกา จนไปในยุคแห่งดิจิทัลในอนาคต	บรรยากาศเหมือนจริงในนิยายแนววิทยาศาสตร์ มีการใช้เทคโนโลยี ในส่วนของแสงทำให้มีบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงแนวคิดในการออกแบบส่วนต่างๆภายในโครงการ(ต่อ)

ส่วนที่ทำการออกแบบ	ความต้องการ	แนวความคิดในการออกแบบ
8. ส่วนโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องสื่ออิเล็กทรอนิกส์	บรรยากาศภายในแบบทันสมัย มีการใช้เทคโนโลยี แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ	นำสีส้มของแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ ใช้รูปร่างรูปทรงของชิ้นส่วนวงจร อิเล็กทรอนิกส์ และใช้ความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย
9. ส่วนโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต	บรรยากาศภายในแบบ ลักษณะทางกายภาพของโลก จำลองบรรยากาศของโลก	การจำลองบรรยากาศของทวีป ให้สามารถสัมผัสได้ถึงอุณหภูมิ มีการใช้เทคโนโลยี แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ
10. ส่วนโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องการเรียนรู้ธรรมชาติ	ความทันสมัย มาใช้ประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราว	เป็นป่าในแนววิทยาศาสตร์ เช่นมีการจำลอง โครงสร้างของต้นไม้ และบรรยากาศของป่าในแนววิทยาศาสตร์ มีการใช้เทคโนโลยี
11. ส่วนโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องการหุ่นยนต์มหัศจรรย์	ให้ความรู้สึก เป็นโลกของหุ่นยนต์ ให้ความสนุกสนาน น่าตื่นเต้น	การจำลองเมืองของหุ่นยนต์ ที่แสดงการทำงานของหุ่นยนต์ ที่ควบคุมด้วยวงจรเหมือนนิยายในแนววิทยาศาสตร์
12. ส่วนโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องเปิดโลกปิโตรเลียม	บรรยากาศภายในแบบใช้ความทันสมัยของโลกปัจจุบัน ใช้สีส้มของโลก ใช้แสงสะท้อนวิวัฒนาการ	แสงของสถานีขุดเจาะน้ำมัน และใช้รูปร่าง รูปทรง และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ความทันสมัย ให้รู้สึกถึงความสำคัญ
13. ส่วนโรงจัดแสดงนิทรรศการถาวรเรื่องคอมพิวเตอร์	ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง	เสมือนอยู่ในสมองกล แทนค่าของ CPU ซึ่งเทียบเท่ากับสมองของคอมพิวเตอร์ ใช้สีส้ม รูปร่างรูปทรง แสงสร้างบรรยากาศ และช่วยทำให้เกิดความน่าประทับใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.1 ส่วนโถงต้อนรับ

### ความต้องการ

- เคน์เตอร์ประชาสัมพันธ์
- ขาของที่ระลึก
- ส่วนพักผ่อน
- แผนที่แสดงส่วนจัดแสดง

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.2 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

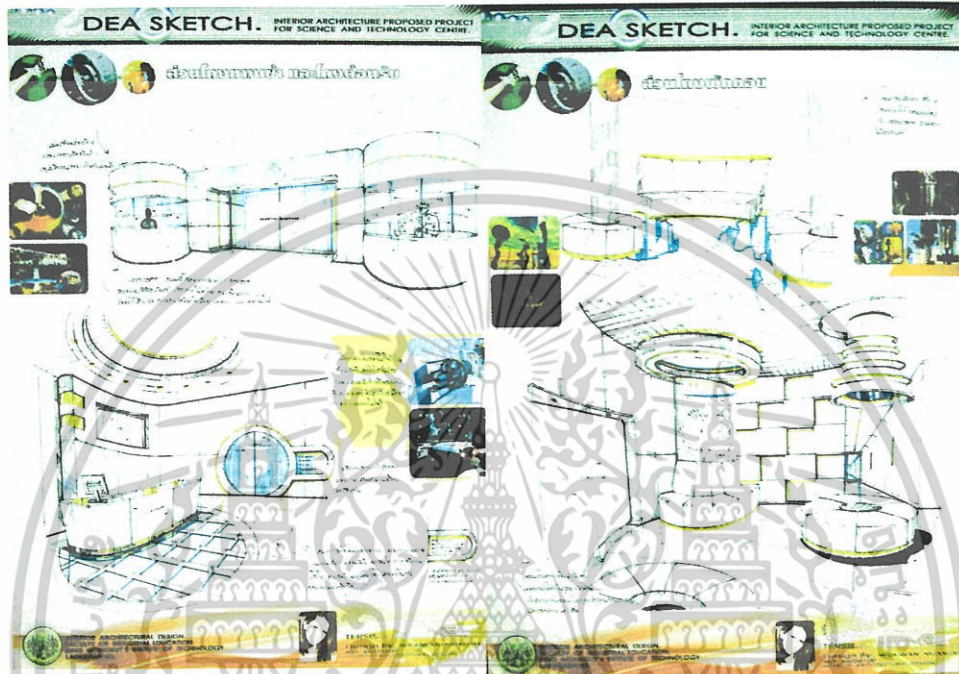
แนวความคิดในการออกแบบส่วน โถงต้อนรับและ ส่วน โถงทางเดิน บรรยากาศภายในแบบทันสมัย น่าสนใจ มีความโอ้โงง ทันสมัย น่าประทับใจ โดยใช้สีสันทันตีสใส วัสดุ เพื่อสร้างคความน่าสนใจ และคความน่าเชื่อถือให้กับองค์กร และสะท้อนถึงรูปแบบของพิพิธิภคณท์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ใช้ลักษณะของคความเป็นเทคโนโลยีที่ คความทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เกิดคความน่าสนใจ น่าค้นหา รวมทั้งประ โยชน์ใช้สอยและทางสัญจรที่คล่องตัวในการใช้งาน

Scheme สีของส่วน โถงต้อนรับ จะใช้โครงสีที่ดูสุภกสมาน สีโทนร้อนซึ่งแสดงออกถึงการเคลื่อนไหว สีโดยรวมใช้สีขาว สีดำ ส้ม เขียว และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงคความทันสมัย

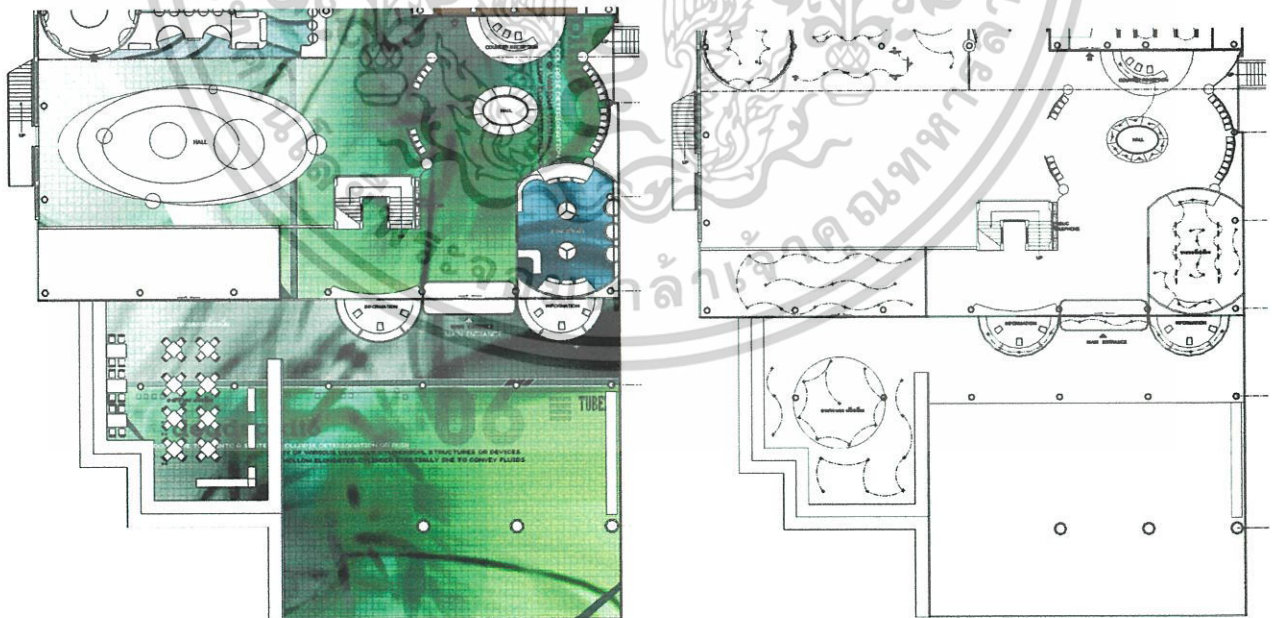
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

คำนึงถึงความสัมพันธ์เป็นหลัก และการกระจายไปยังส่วนต่างๆของพิพิธภัณฑ์ โดยคำนึงถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร



ภาพที่ 5.3 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วน โถงต้อนรับ ชั้นที่ 1

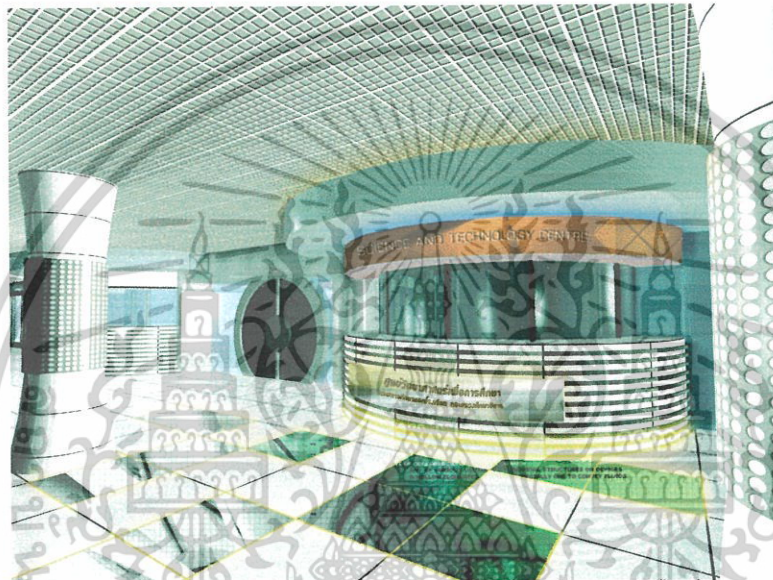


ภาพที่ 5.4 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น,แปลนไฟ,แปลนฝ้า ,ส่วนโถงต้อนรับชั้น1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.5 แสดงรูปด้านส่วนโถงต้อนรับชั้นที่ 1

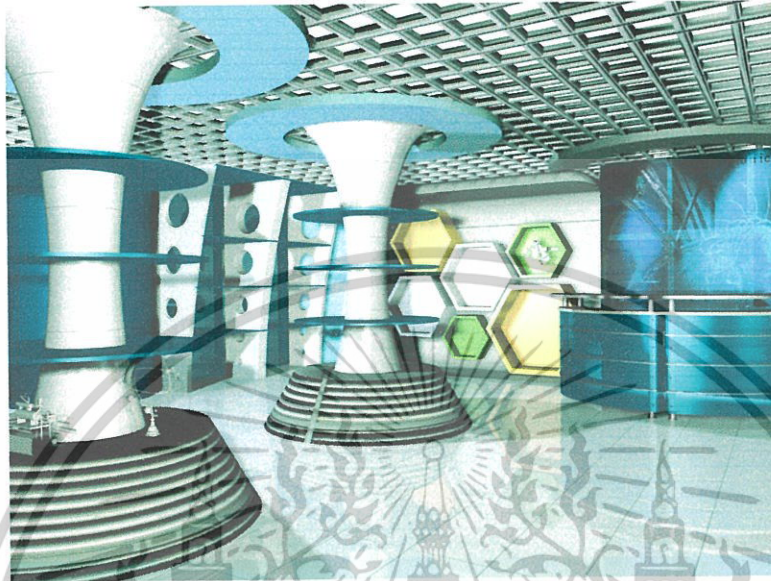


ภาพที่ 5.6 แสดงทัศนียภาพส่วนทางเข้าด้านหน้าชั้นที่ 1



ภาพที่ 5.7 แสดงทัศนียภาพส่วนร้านอาหารเครื่องดื่ม ชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.8 แสดงทัศนียภาพส่วนร้านขายของที่ระลึก ชั้นที่ 1

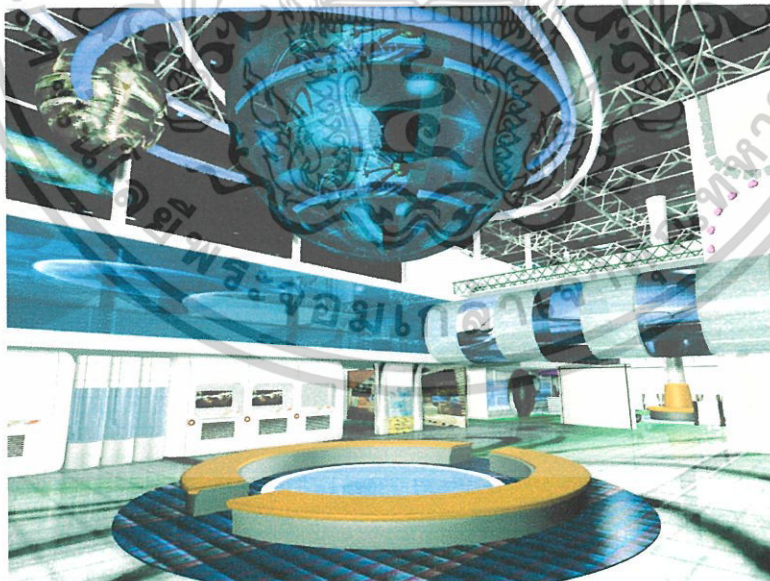


ภาพที่ 5.9 แสดงทัศนียภาพส่วนโถงต้อนรับ และพักผ่อน ชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

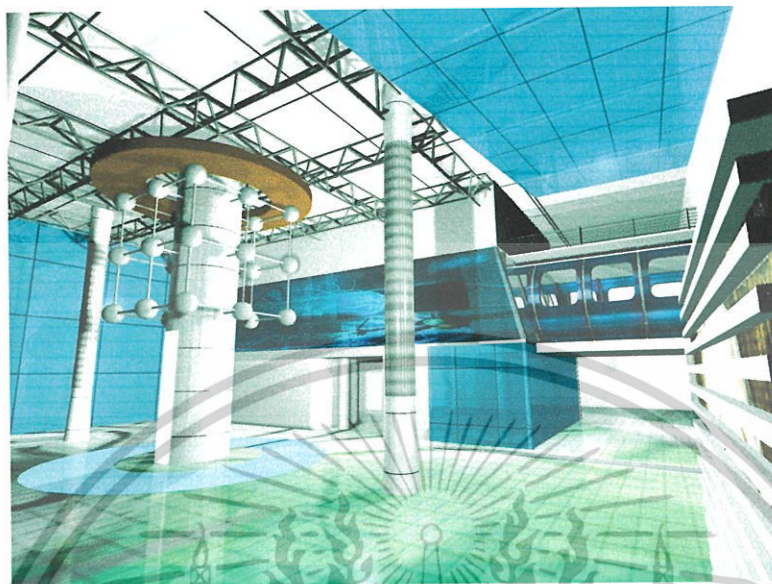


ภาพที่ 5.10 แสดงทัศนียภาพส่วน โถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

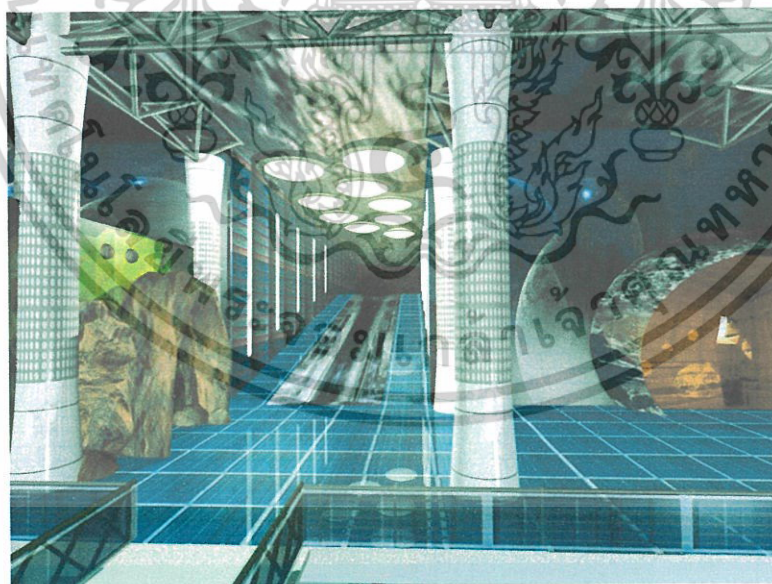


ภาพที่ 5.11 แสดงทัศนียภาพส่วนเคาน์เตอร์ต้อนรับ ชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.12 แสดงทัศนียภาพส่วน โถงทางเดินชั้น 1



ภาพที่ 5.13 แสดงทัศนียภาพส่วน โถงทางเดินชั้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	พื้นกระเบื้องยาง
ผนัง	โครงไม้ทำสี ประกอบงานกราฟฟิค อะคริลิก
เพดาน	ยิปซัมบอร์ดสีขาว และแผ่นฝ้าอะคริลิก
เฟอร์นิเจอร์	ใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป



ภาพที่ 5.14 แสดงวัสดุที่ใช้ในส่วน โถงต้อนรับชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.2 ส่วนนิทรรศการอาคารสื่อสารดาวเทียม

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.15 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

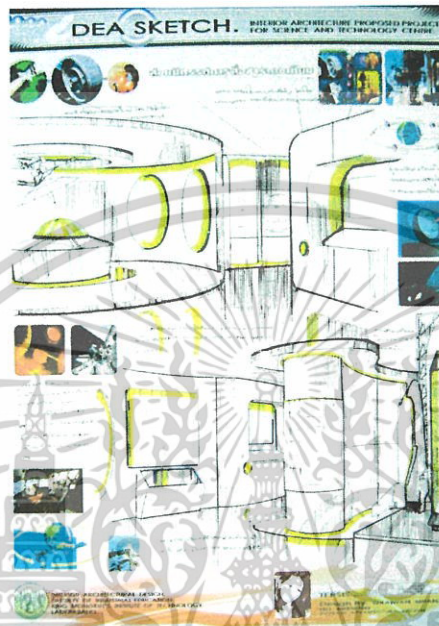
บรรยากาศภายในแบบทันสมัย ภายในยานอวกาศ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การศึกษาเกี่ยวกับ ดาวเทียมบนอวกาศด้วยภาพเสมือนจริง แบบนิยายแนววิทยาศาสตร์ ให้ความรู้ น่าตื่นเต้น น่าค้นหา เหมือนได้เรียนรู้อยู่บนยานอวกาศจริง โดยใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม โทนมสีในส่วนนี้ เป็นโทนมสีเข้ม สีดำ แทนความเป็นอวกาศ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

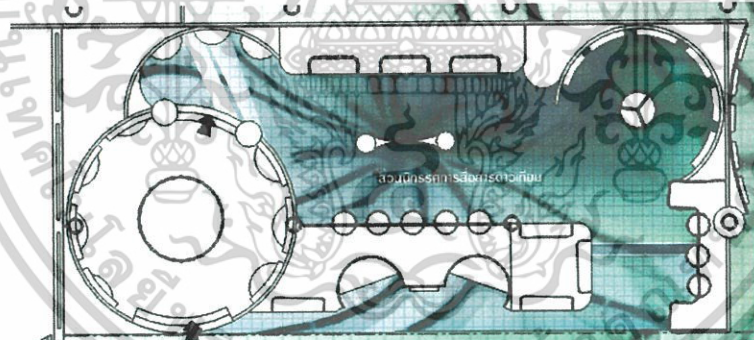
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

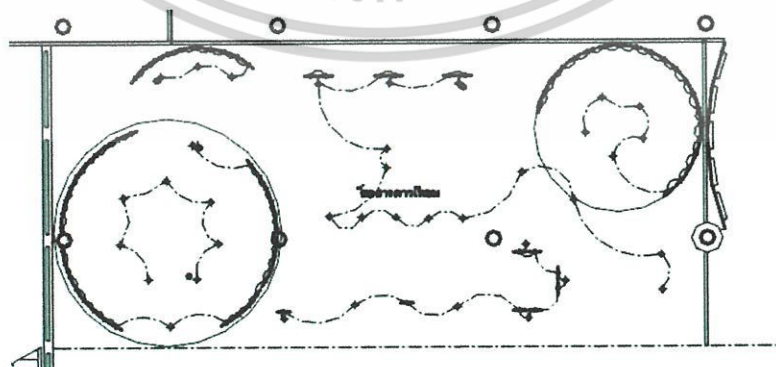
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วน เป็นหลักในการเชื่อมต่อไปยังส่วนอื่นๆ ของพิพิธภัณฑ์ คำนึงถึงพฤติกรรมผู้เข้าชม



ภาพที่ 5.16 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม



ภาพที่ 5.17 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์แปลนพื้น ,ส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม

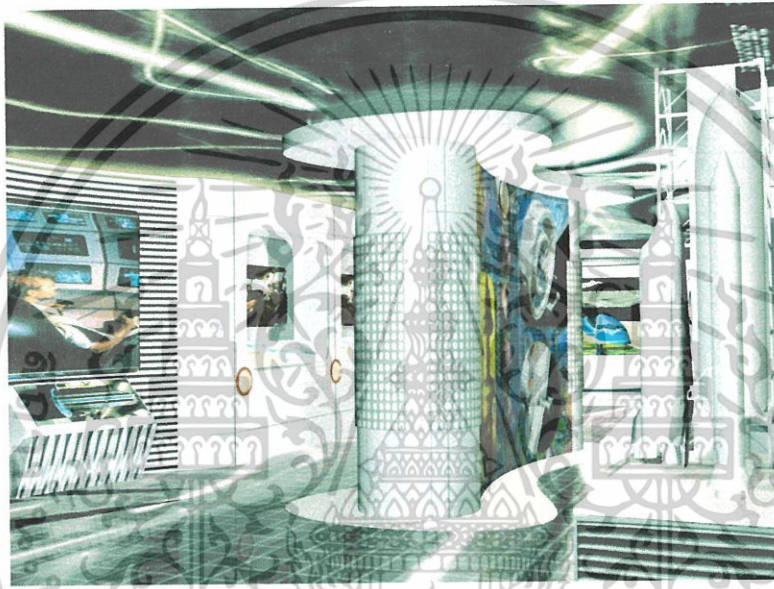


ภาพที่ 5.18 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม

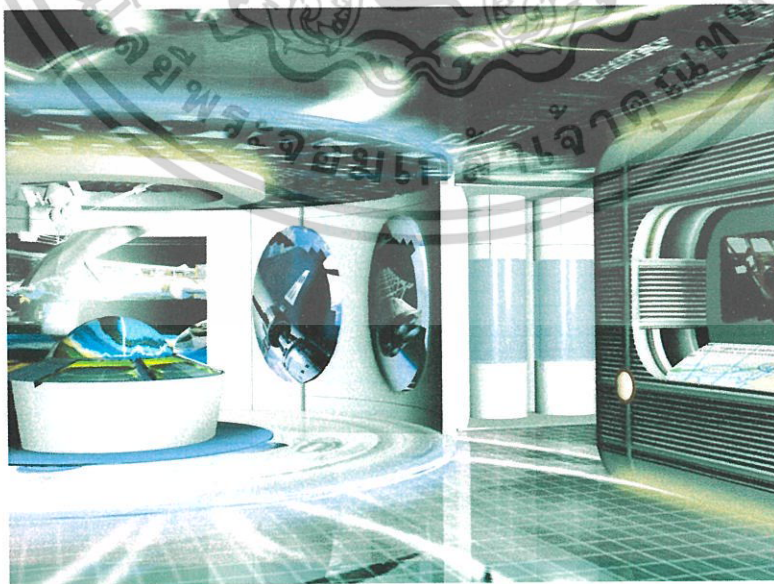
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.19 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม



ภาพที่ 5.20 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม

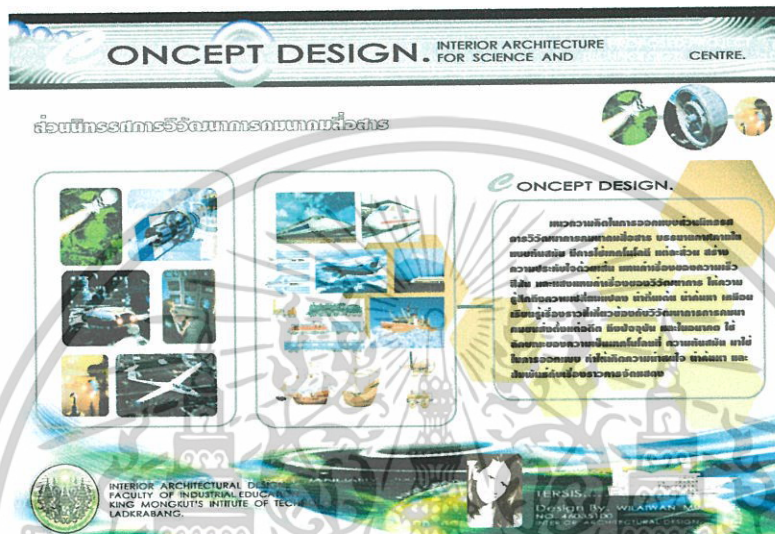


ภาพที่ 5.21 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการสื่อสารดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.3 ส่วนนิทรรศการถาวรวิวัฒนาการคมนาคมสี่สาร

#### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.23 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

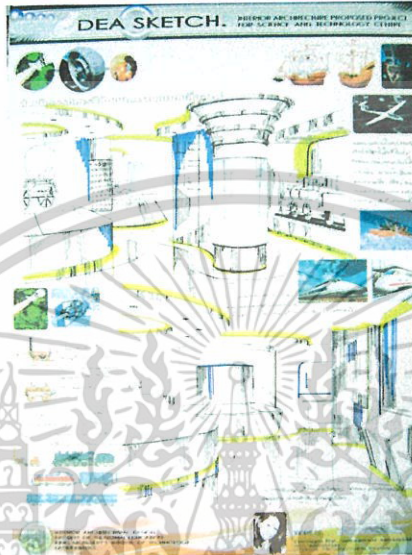
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสี่สาร บรรยายภาพภายในแบบทันสมัย มีการใช้เทคโนโลยี แต่ละส่วน สร้างความประทับใจด้วยเส้น แทนคำเรื่องของความเร็วสี่สาร และแสงแทนคำเรื่องของวิวัฒนาการ ให้ความรู้สึกถึงความเปลี่ยนแปลง นำคั่นเด่น น่าค้นหา เหมือนเรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการการคมนาคมขนส่งตั้งแต่อดีต ถึงปัจจุบัน และในอนาคต ใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสี่สาร โทนมสีในส่วนนี้ เป็นโทนสีสดใ สแสดงออกถึงความสนุกสนาน และการเคลื่อนไหว ไปตามวิวัฒนาการ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

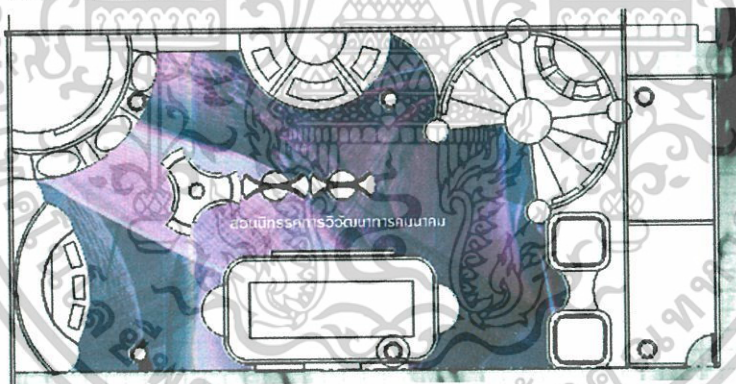
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

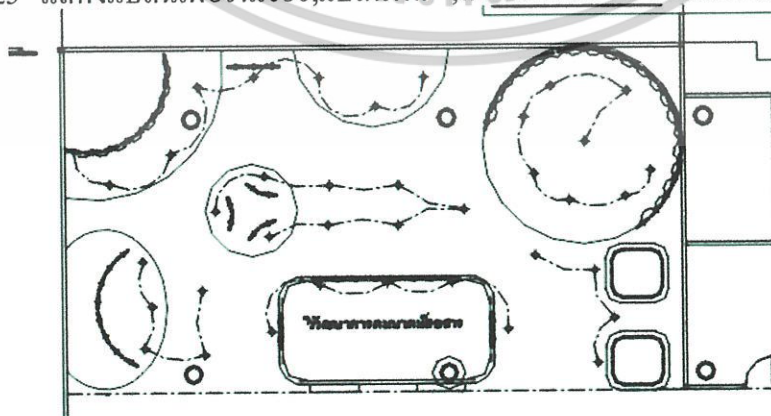
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



ภาพที่ 5.24 แสดงแนวความคิดส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสี่สาร

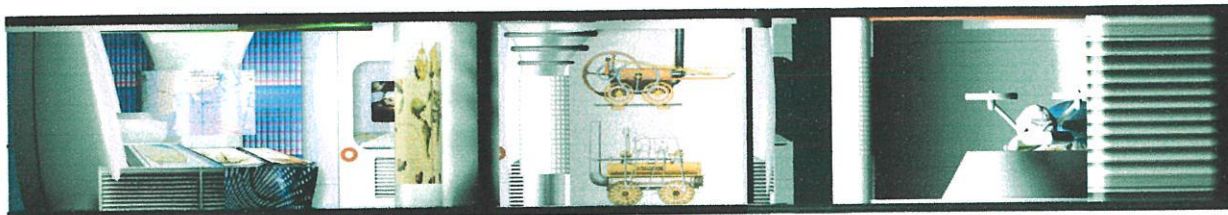


ภาพที่ 5.25 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น, ส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสี่สาร

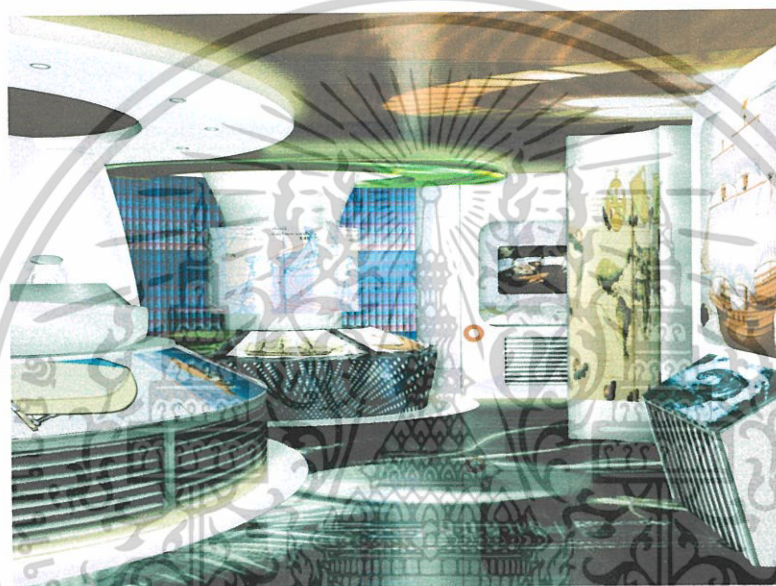


ภาพที่ 5.26 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสี่สาร

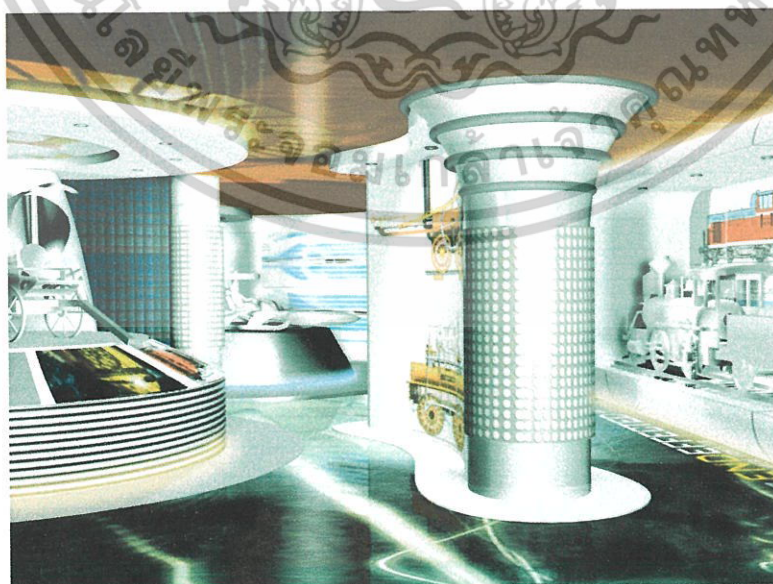
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.27 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร



ภาพที่ 5.28 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร



ภาพที่ 5.29 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการวิวัฒนาการคมนาคมสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.4 ส่วนนิทรรศการถาวรตะลุยแดนวิทยาศาสตร์

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.31 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

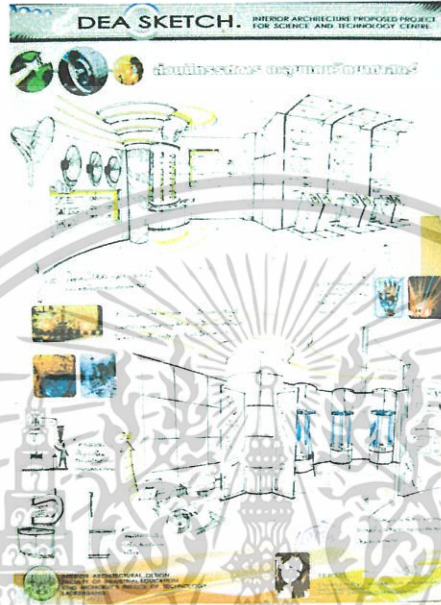
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการตะลุยแดนวิทยาศาสตร์ บรรยายภายใน สนุกสนาน น่าตื่นเต้นเร้าใจ เหมือนการ ได้ผจญภัย เรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดย การใช้สีส้ม รูปปร่างรูปทรง และแสงช่วยให้เกิดความน่าสนใจ และ ใช้ลักษณะของความเป็น เทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์ กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการตะลุยแดนวิทยาศาสตร์ โทนสีในส่วนนี้เป็นโทนสีสดใ สแสดงออกถึงความสนุกสนาน และการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดความน่าสนใจน่าค้นหา โทนสีส่วน ใหญ่เป็นสีส้ม สีแดง เนื่องจากเป็นสีที่ทำให้เกิด จินตนาการ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

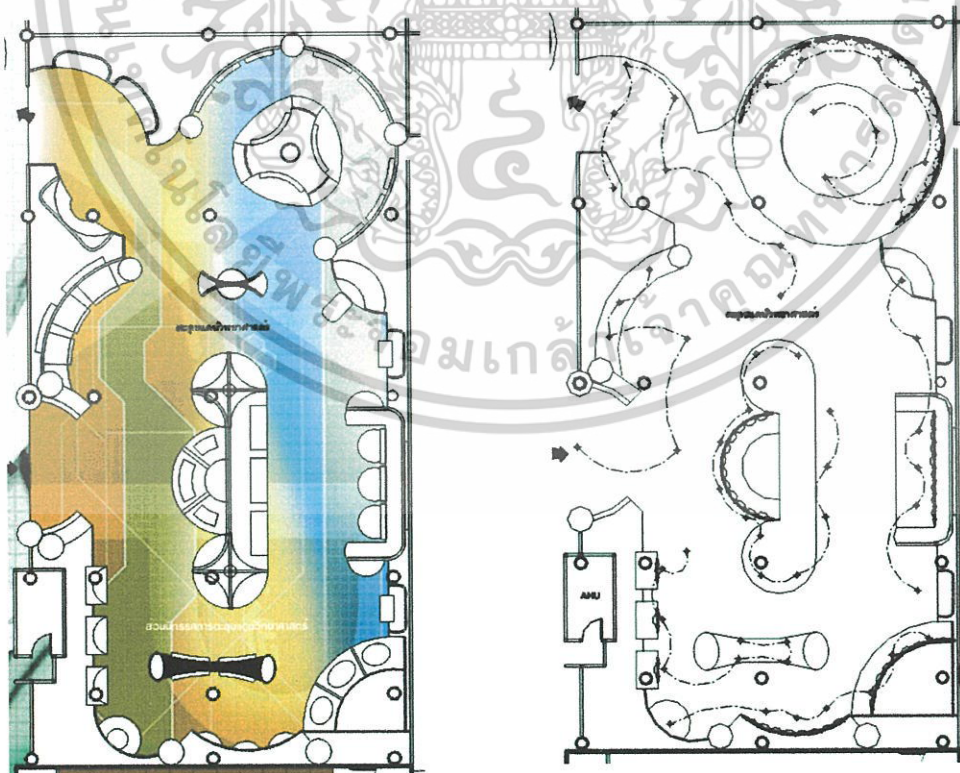
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม

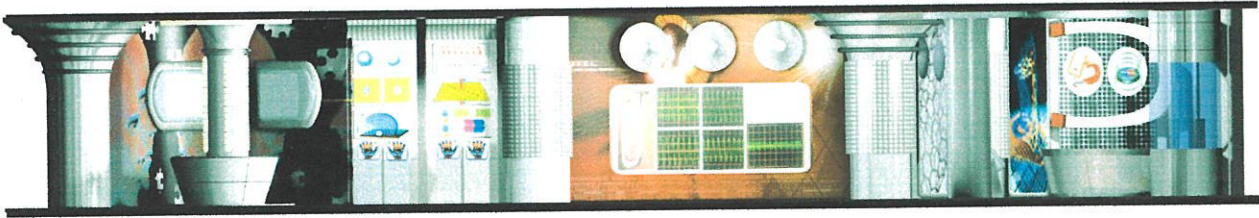


ภาพที่ 5.32 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการตะลุยแดนวิทยาศาสตร์

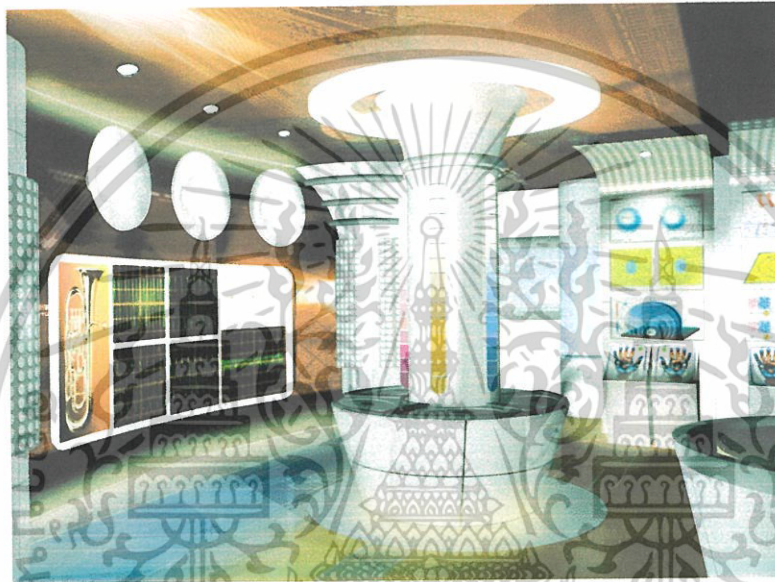


ภาพที่ 5.33 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น ,ส่วนนิทรรศการตะลุยแดนวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.34 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 5.35 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์

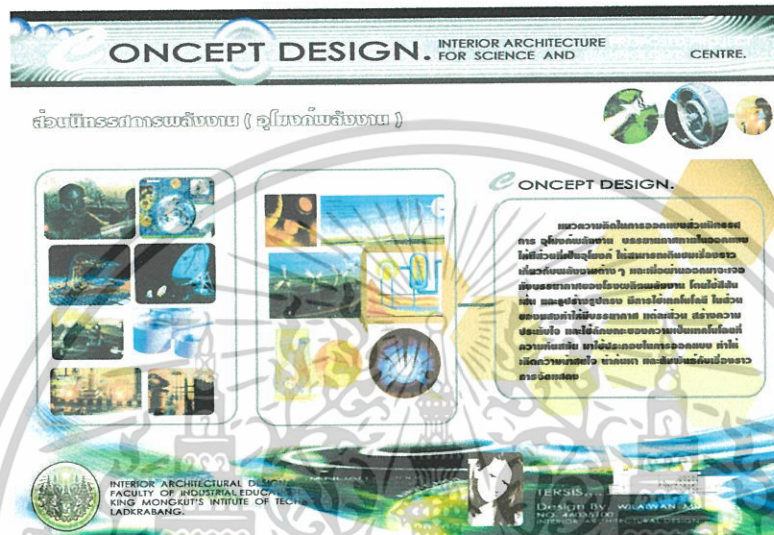


ภาพที่ 5.36 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการตะลุมแดนวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.5 ส่วนนิทรรศการถาวรอุโมงค์พลังงาน

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.38 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

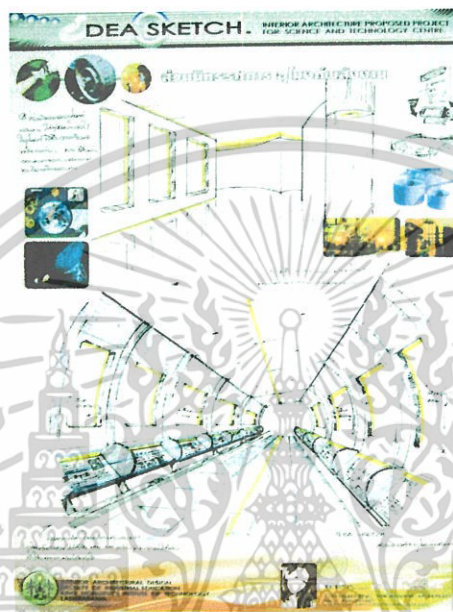
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน บรรยากาศภายใน ออกแบบให้มีส่วนที่เป็นอุโมงค์ ให้สามารถเดินชมเรื่องราวเกี่ยวกับพลังงานต่างๆ และเมื่อผ่านออกมาจะเจอกับบรรยากาศของโรงผลิตพลังงาน โดยใช้สี สัน เส้น และรูปร่างทรง มีการใช้เทคโนโลยี ในส่วนของแสงทำให้มีบรรยากาศ แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน โทนีสีส่วนนี้เป็นโทนีสีสดใส แสดงออกถึงการผลิตพลังงาน หรือพลังงานต่างๆ ทำให้เกิดความน่าสนใจน่าค้นหา โทนีสีส่วนใหญ่ เป็นสีส้ม สีแดง ซึ่งแสดงออกในส่วนพลังงานแสงอาทิตย์ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

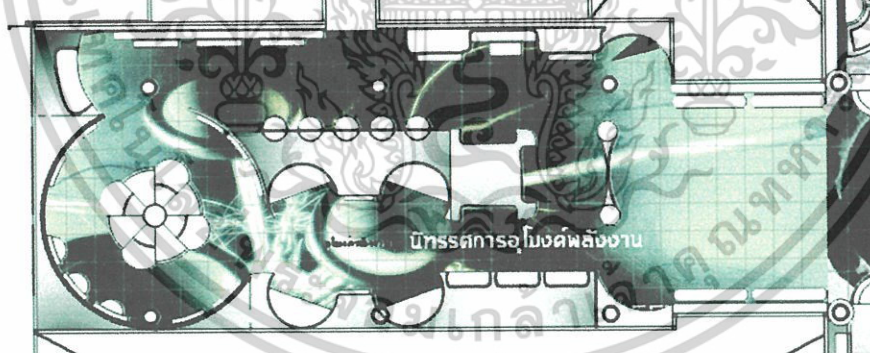
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

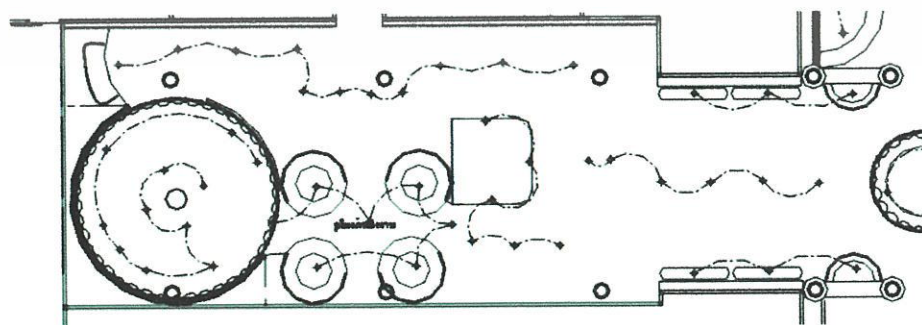
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม อาคาร



ภาพที่ 5.39 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน



ภาพที่ 5.40 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น ,ส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน

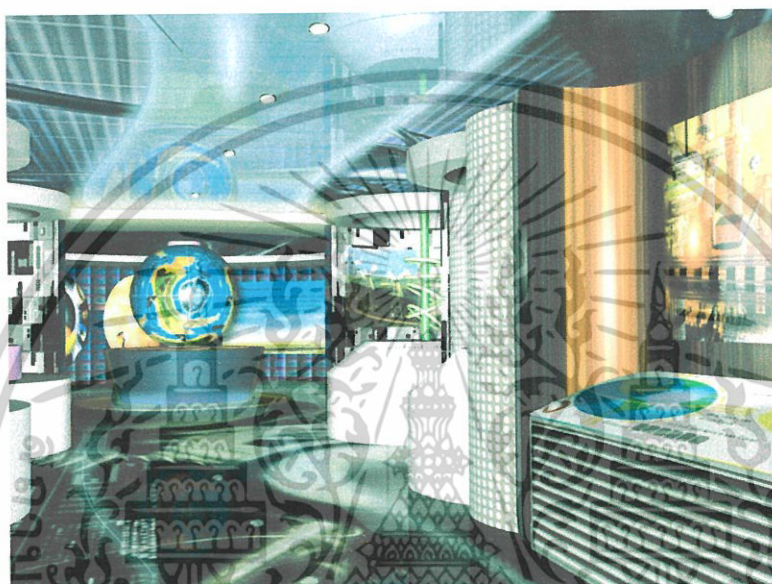


ภาพที่ 5.41 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้ส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน

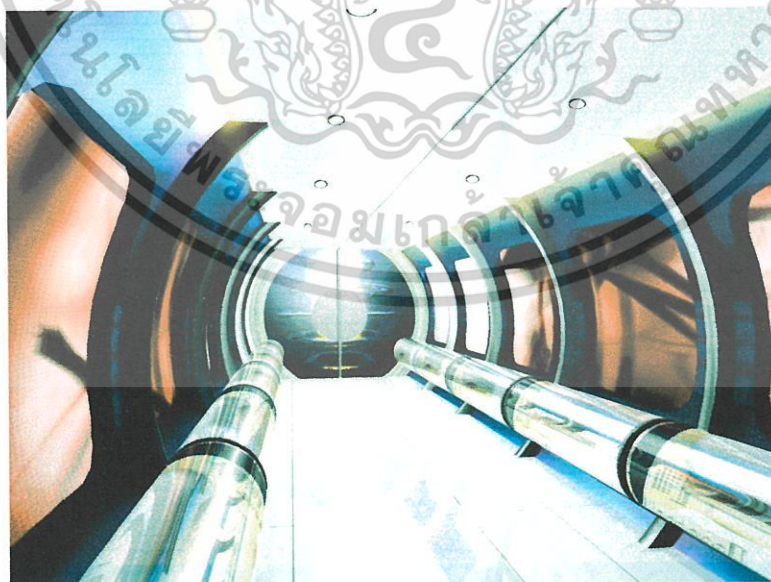
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.42 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน



ภาพที่ 5.43 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน

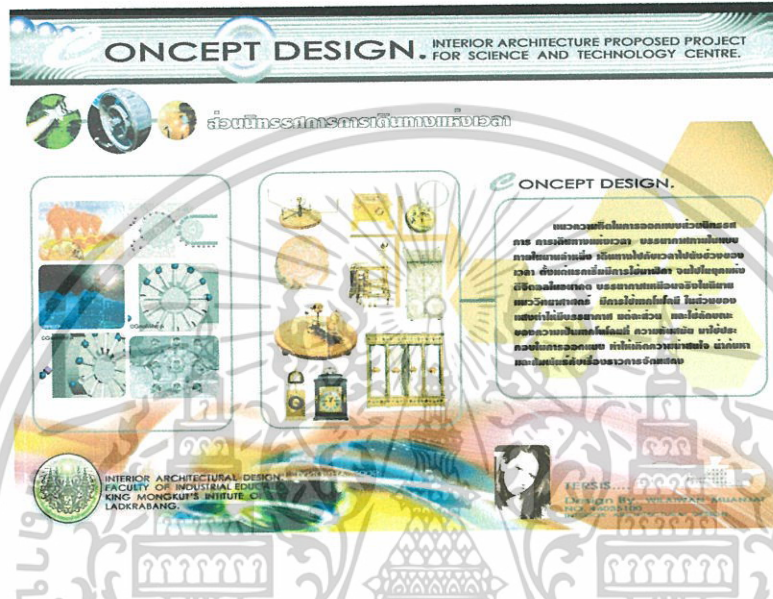


ภาพที่ 5.44 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ อุโมงค์พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.6 ส่วนนิทรรศการถาวรการเดินทางแห่งเวลา

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.45 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

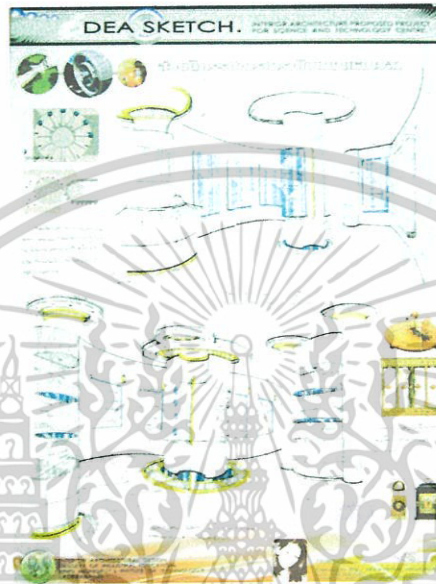
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา บรรยากาศภายในแบบภายในขานลำหนึ่ง เดินทางไปกับเวลาไปยังช่วงของเวลา ตั้งแต่แรกเริ่มมีการใช้นาฬิกา จนไปในยุคแห่งดิจิทัลในอนาคต บรรยากาศเหมือนจริงในนิยายแนววิทยาศาสตร์ มีการใช้เทคโนโลยีในส่วนองแสงทำให้มีบรรยากาศแต่ละส่วน และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา โทนมสีในส่วนนี้ เป็นโทนมสีสดใส แสดงออกถึงการเคลื่อนไหว ไปตามเวลา โดยออกแบบให้ส่วนพื้นเป็น เป็นลักษณะของไหลวน ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

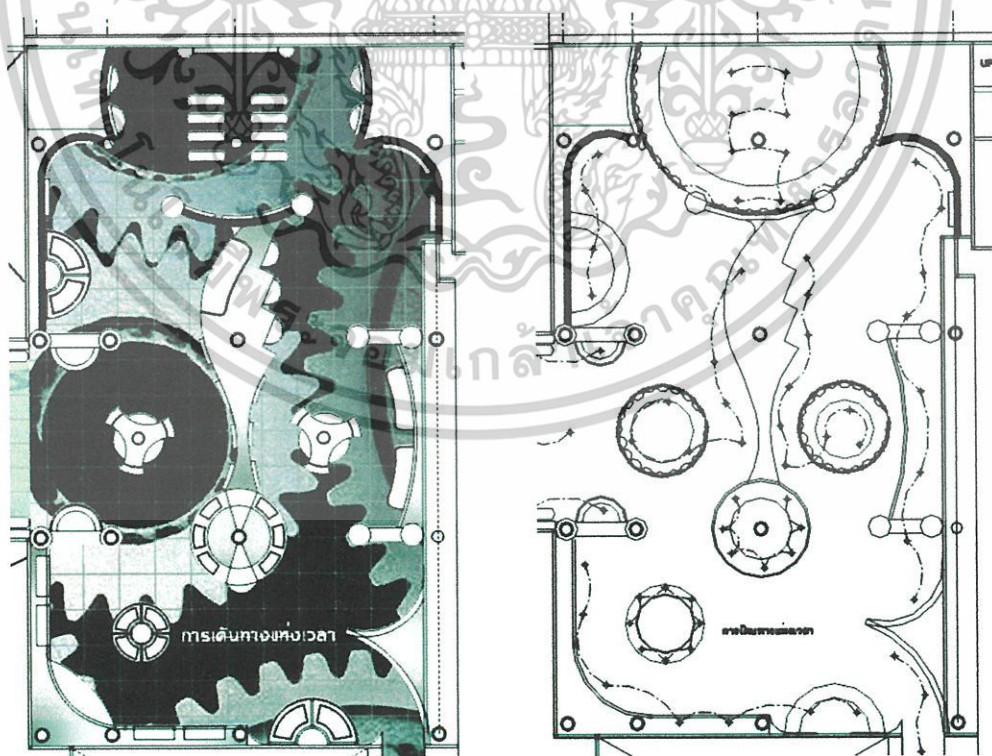
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



ภาพที่ 5.46 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา

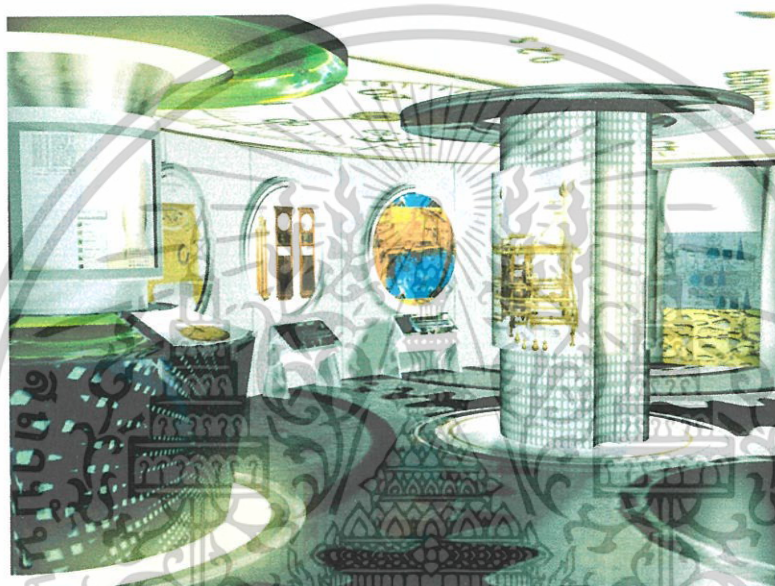


ภาพที่ 5.47 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น, แปลนไฟ, แปลนฝ้า

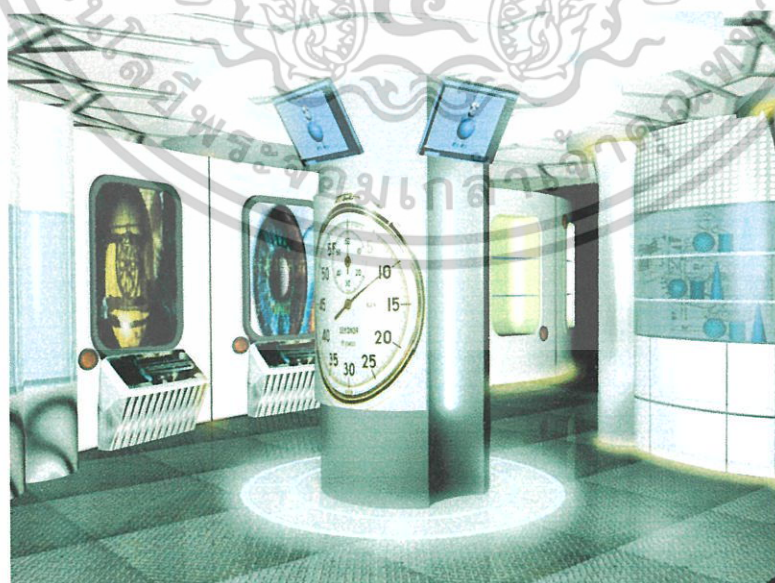
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.48 แสดงรูปด้านส่วนส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา



ภาพที่ 5.49 แสดงทัศนียภาพส่วนส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา

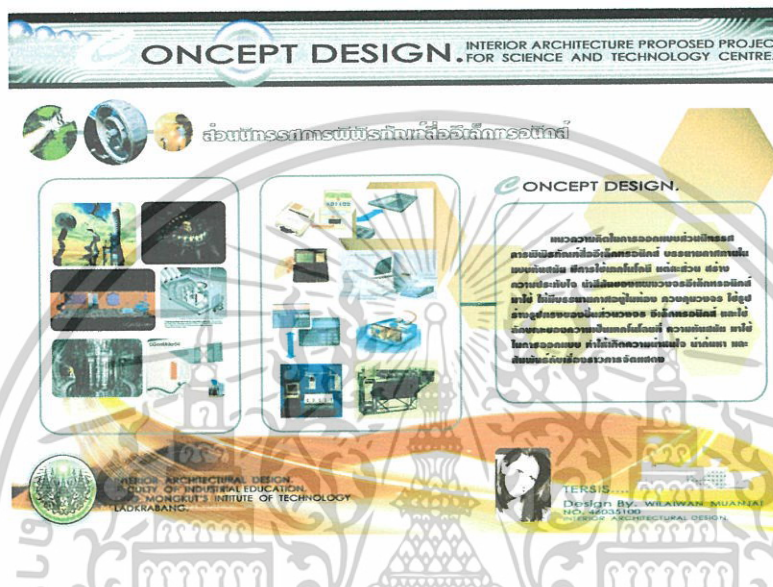


ภาพที่ 5.50 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ การเดินทางแห่งเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.7 ส่วนนิทรรศการถาวรพิพิธภัณฑ์อเล็กทรอนิกส์

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.51 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

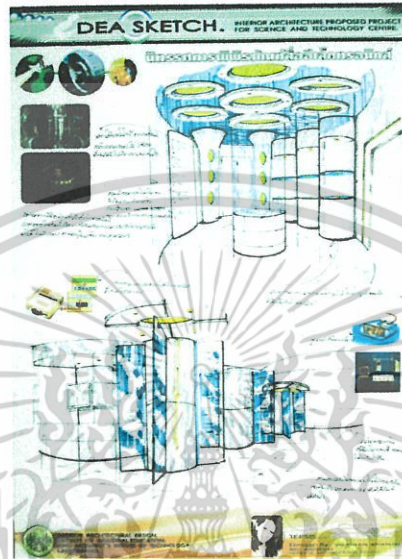
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์อเล็กทรอนิกส์ บรรยากาศภายในแบบทันสมัย มีการใช้เทคโนโลยี แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ นำสีสันทันของแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ ให้มีบรรยากาศอยู่ในห้อง ควบคุมวงจร ใช้รูปร่างรูปทรงของชิ้นส่วนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์อเล็กทรอนิกส์ โทนสีในส่วนนี้ เป็นโทนสีสดใส แสดงออกถึงการวงจรต่างๆ มีสีบนแผงวงจรเช่นสีเขียว สีฟ้า สีแดง ทำให้เกิดความน่าสนใจ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

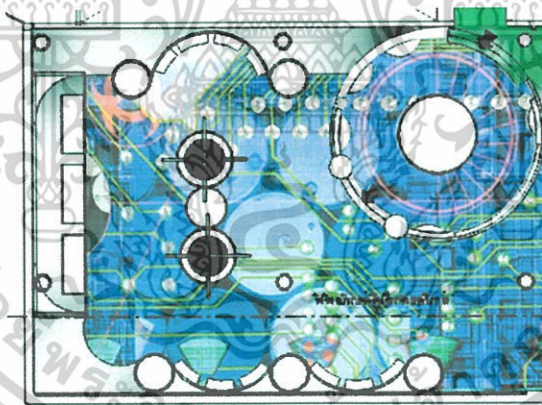
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การจัดวางผัง

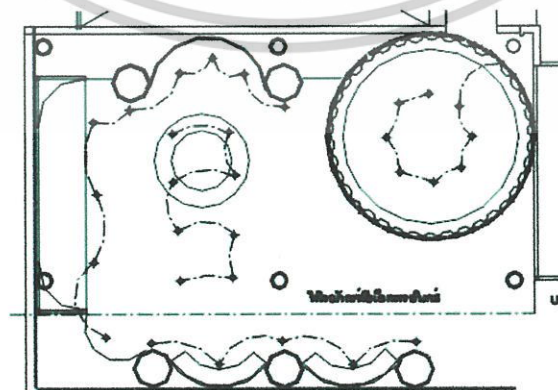
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์ โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



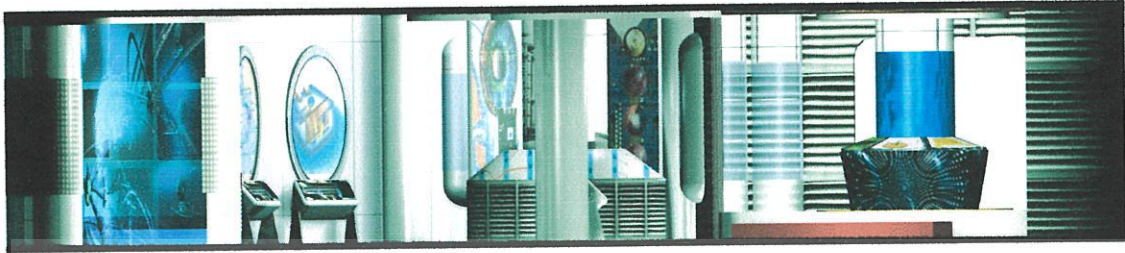
ภาพที่ 5.52 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์



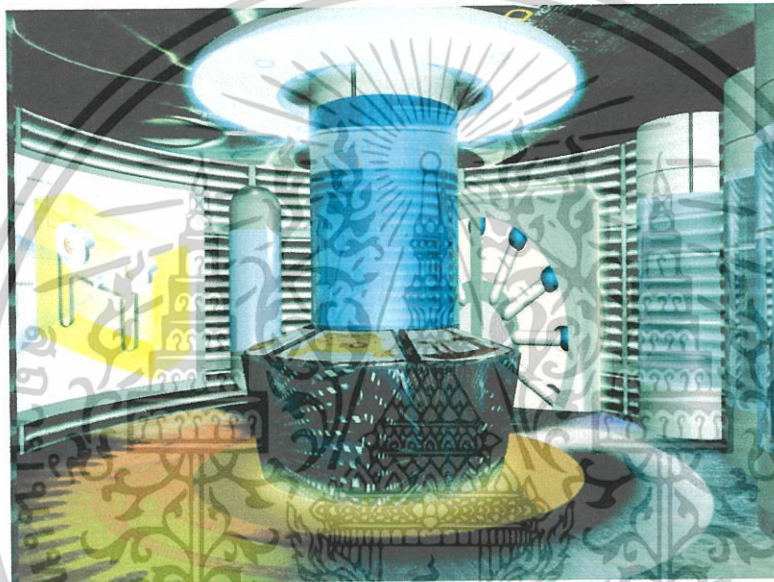
ภาพที่ 5.53 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น , ส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 5.54 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.55 แสดงรูปด้านส่วนส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 5.56 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์

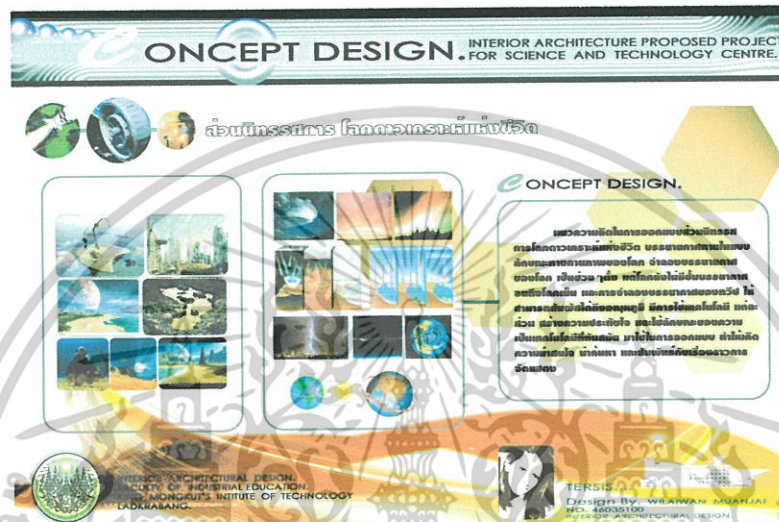


ภาพที่ 5.57 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการพิพิธภัณฑ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.8 ส่วนนิทรรศการถาวรโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.58 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

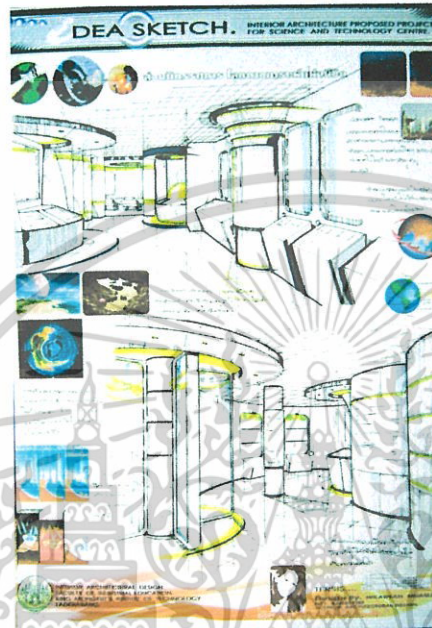
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต บรรยายภาพภายในแบบ ลักษณะทางกายภาพของโลก จำลองบรรยากาศของโลก เป็นช่วงๆ ตั้งแต่โลกยังไม่มีชั้นบรรยากาศ จนถึงโลกเย็น และการจำลองบรรยากาศของทวีป ให้สามารถสัมผัสได้ถึงอุณหภูมิ มีการใช้เทคโนโลยี แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการ โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต โทนสีในส่วนนี้ เป็นโทนน้ำเงิน สีฟ้า แสดงออกถึงอากาศ ภูมิอากาศ ท้องฟ้าและ พื้น โลก และสีน้ำตาล เป็นหินและแผ่นดินทำให้เกิดความน่าสนใจ และสีจากพื้นผิวของวัตถุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

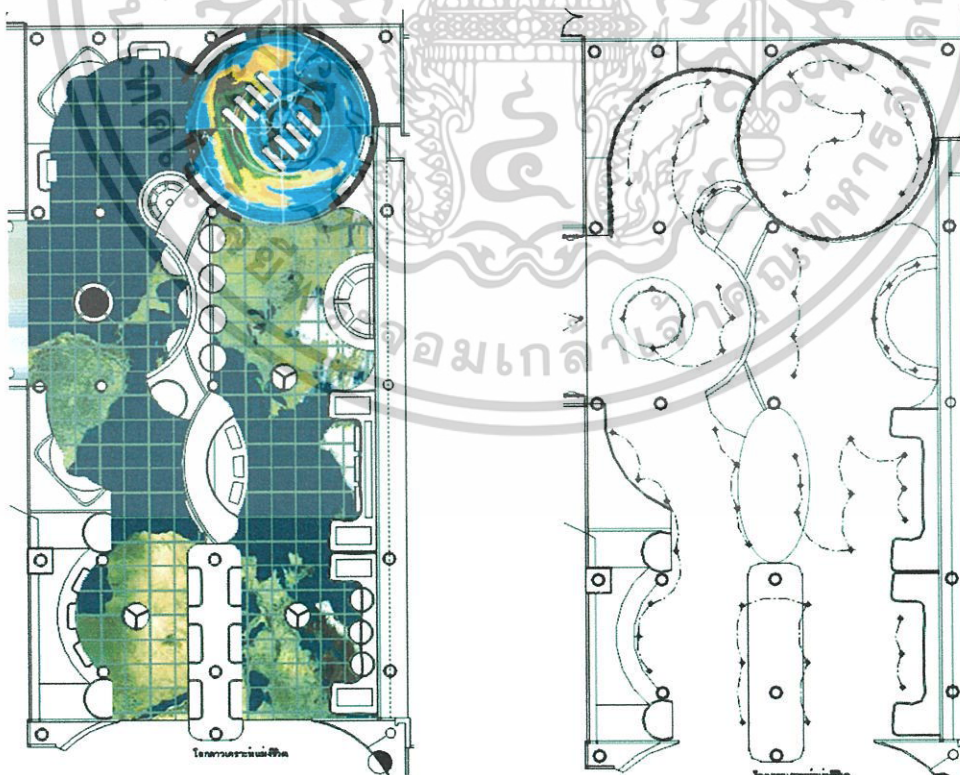
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม

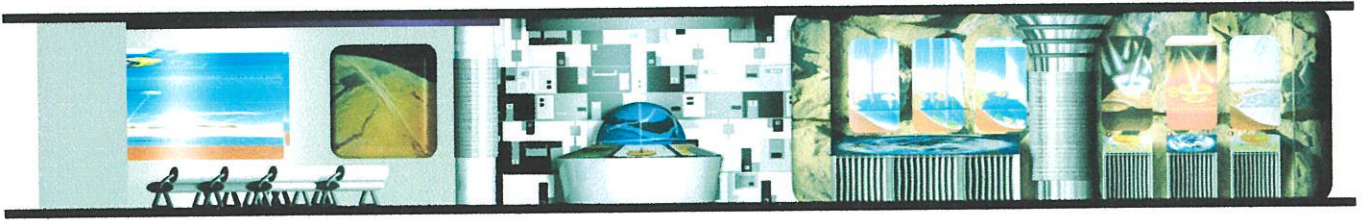


ภาพที่ 5.59 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

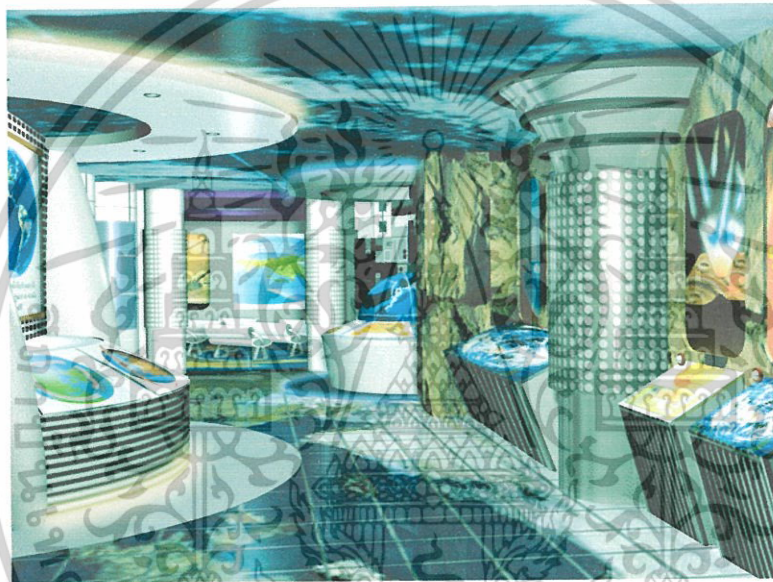


ภาพที่ 5.60 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,แปลนฝ้า,แปลนไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.61 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการโลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต



ภาพที่ 5.62 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

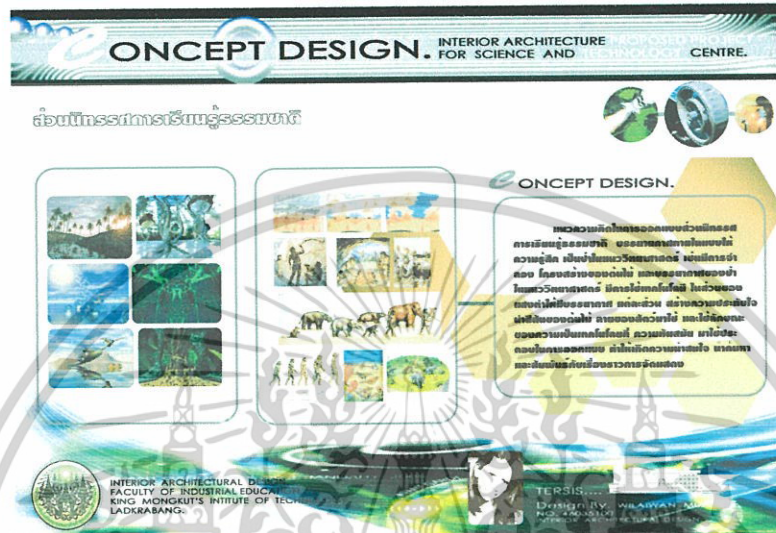


ภาพที่ 5.63 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ โลกดาวเคราะห์แห่งชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.9 ส่วนนิทรรศการถาวรการเรียนรู้ธรรมชาติ

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.64 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

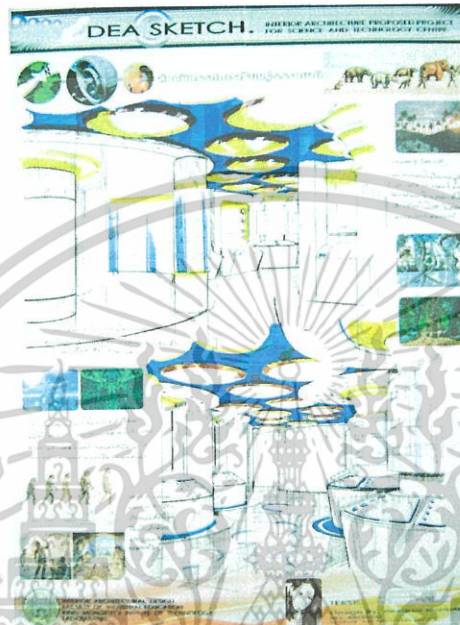
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการการเรียนรู้ธรรมชาติ บรรยากาศภายในแบบให้ความรู้สึก เป็นป่าในแนววิทยาศาสตร์ เช่น มีการจำลอง โครงสร้างของต้นไม้ และบรรยากาศของป่าในแนววิทยาศาสตร์ มีการใช้เทคโนโลยี ในส่วนของแสงทำให้มีบรรยากาศ แต่ละส่วน สร้างความประทับใจ นำสีส้มของต้นไม้ ลายของสัตว์มาใช้ และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ความทันสมัย มาใช้ประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการการเรียนรู้ธรรมชาติ โทนมสีในส่วนนี้ เป็นโทนสีธรรมชาติ แสดงออกถึงความอุดมสมบูรณ์ และสีน้ำตาล เป็นหินและแผ่นดินทำให้เกิดความน่าสนใจ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาว แสดงออกถึงความทันสมัย

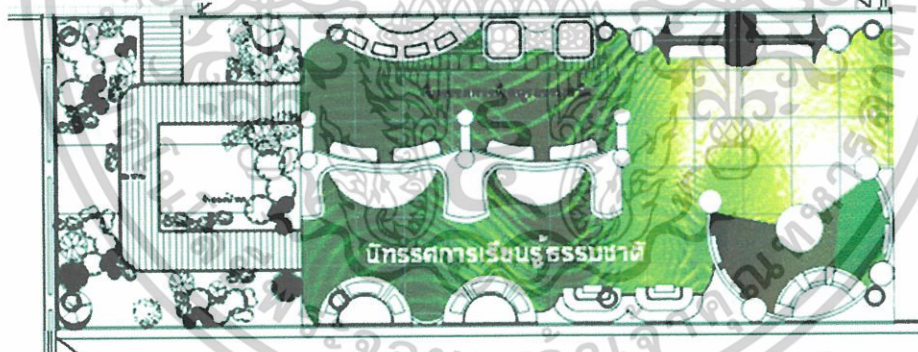
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

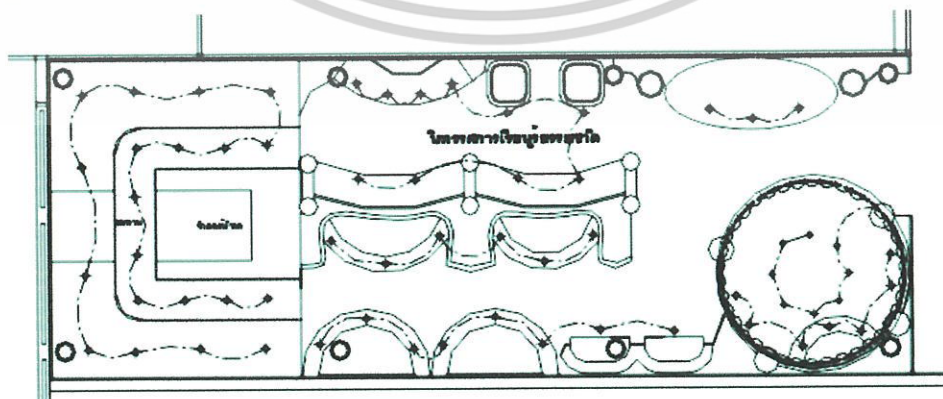
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



ภาพที่ 5.65 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ



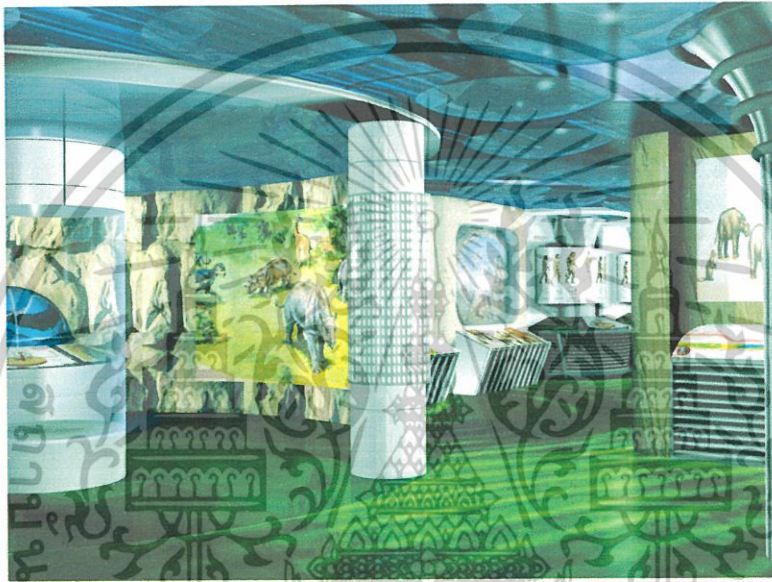
ภาพที่ 5.66 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น , ส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ



ภาพที่ 5.67 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการเรียนรู้ธรรมชาติ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.68 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการเรียนรู้อารยธรรมชาติ



ภาพที่ 5.69 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรียนรู้อารยธรรมชาติ

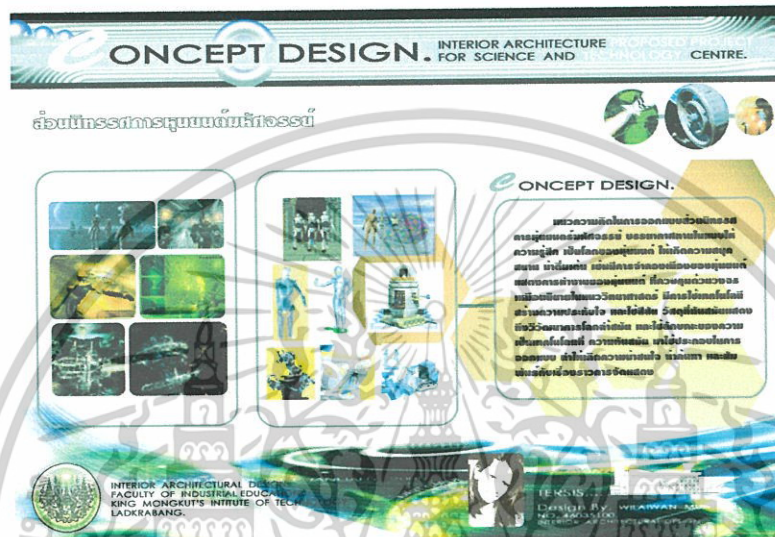


ภาพที่ 5.70 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเรียนรู้อารยธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.10 ส่วนนิทรรศการถาวรหุ่นยนต์มหัศจรรย์

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.71 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

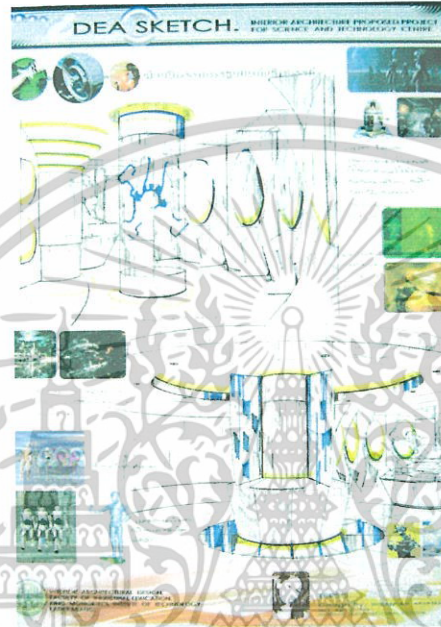
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์มหัศจรรย์ บรรยายภายในแบบให้ความรู้สึก เป็น โลกของหุ่นยนต์ ให้ความสนุกสนาน น่าตื่นเต้น เช่นมีการจำลองเมืองของหุ่นยนต์แสดงการทำงานของหุ่นยนต์ ที่ควบคุมด้วยวงจรเหมือนนิยายในแนววิทยาศาสตร์ มีการใช้เทคโนโลยี สร้างความประทับใจ และใช้สีสัน วัสดุที่ทันสมัยแสดงถึงวิวัฒนาการ โลกล้ำสมัย และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์มหัศจรรย์ โทนีสีในส่วนนี้ เป็นโทนีสีขาว สีเทา แสดงออกถึงความทันสมัย เป็นโลกล้ำยุค ทำให้เกิดความน่าสนใจ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาวมีสีของอะคิลิก และ แสตนเลด แสดงออกถึงความทันสมัย

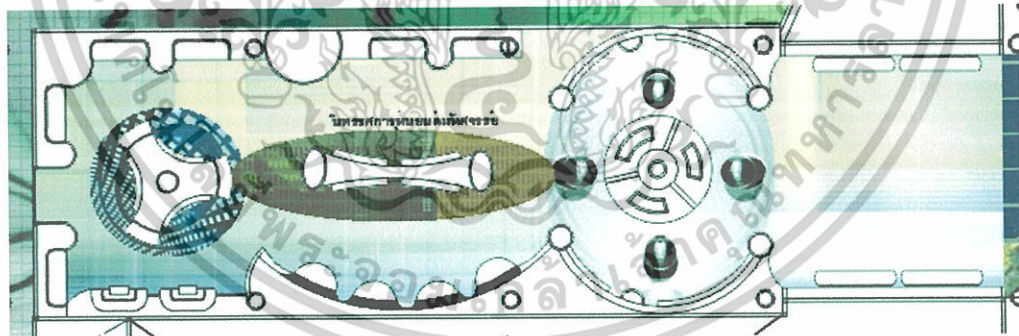
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

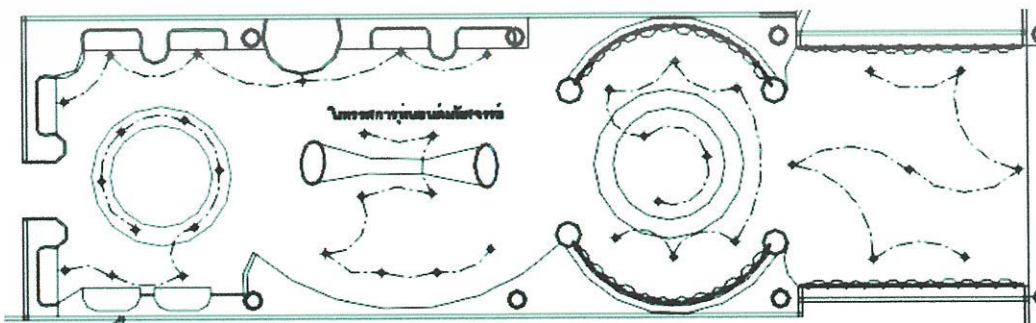
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑน์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



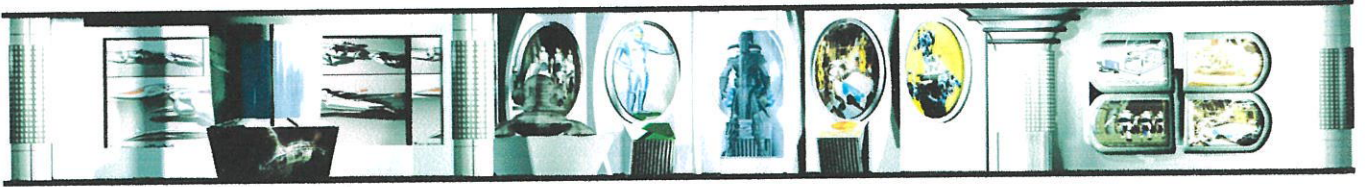
ภาพที่ 5.72 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मห้ศจรรย์



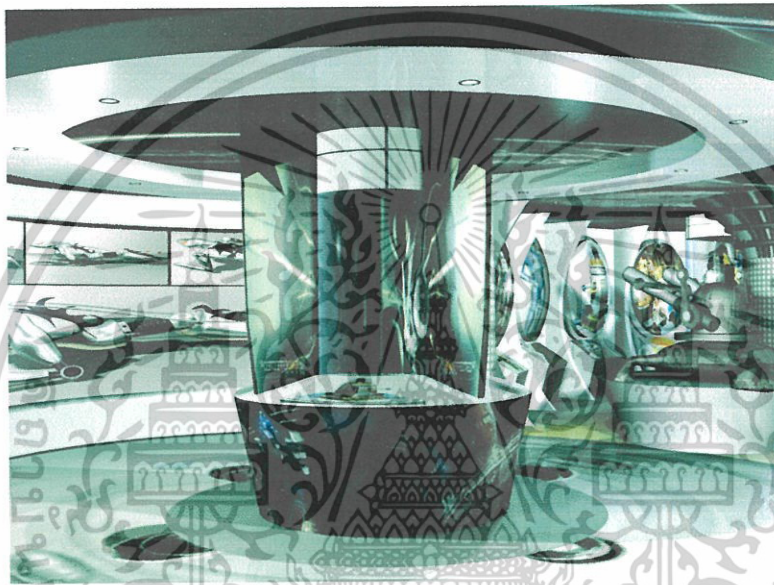
ภาพที่ 5.73 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मห้ศจรรย์



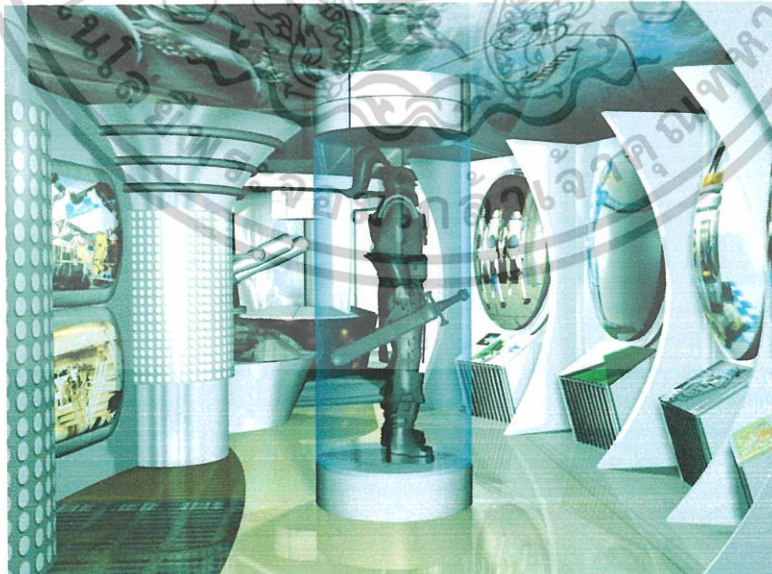
ภาพที่ 5.74 แสดงแปลนฝ้าเพดานและไฟฟ้าส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मห้ศจรรย์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.75 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์



ภาพที่ 5.76 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์

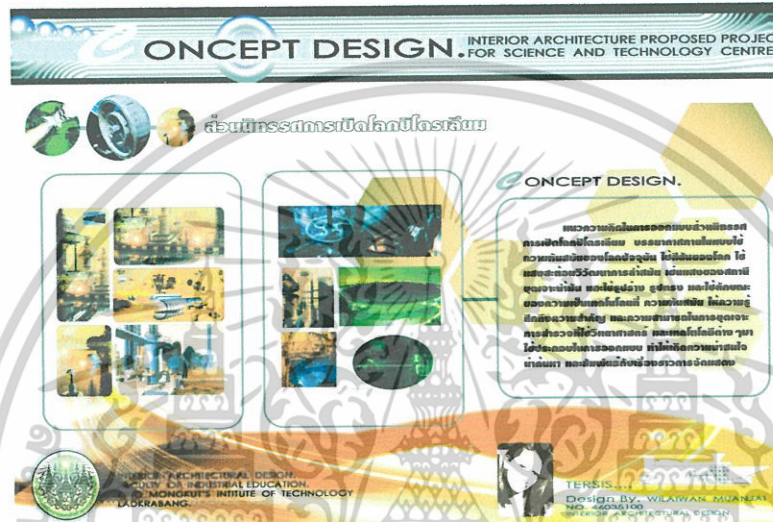


ภาพที่ 5.77 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการหุ่นยนต์र्मหัสจรรย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.11 ส่วนนิทรรศการถาวรเปิดโลกปิโตรเลียม

#### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.78 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

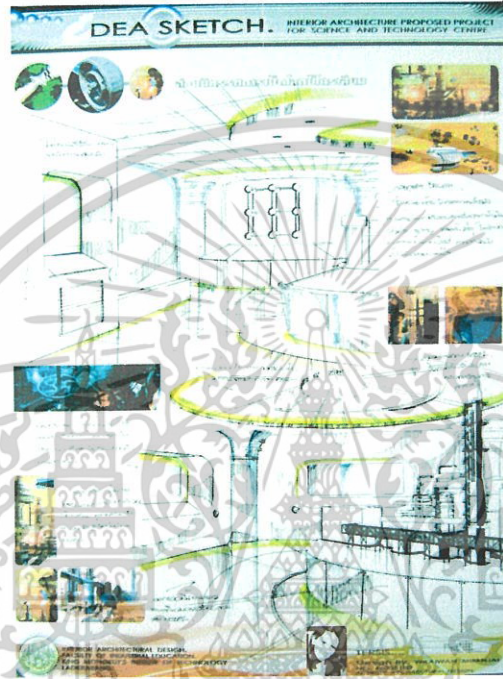
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม บรรยายภาพภายในแบบใช้ความทันสมัยของ โลกปัจจุบัน ใช้สีต้นของโลก ใช้แสงสะท้อนวิวัฒนาการล้ำสมัย เช่นแสงของสถานีขุดเจาะน้ำมัน และใช้รูปร่าง รูปทรง และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัยให้ความรู้สึกถึงความสำคัญ และความสามารถในการขุดเจาะการสำรวจที่ใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีต่างๆมาประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการเปิด โลกปิโตรเลียม โทนสีในส่วนนี้ เป็นโทนแดง แสดงออกถึงความพลังงาน การผลิต ทำให้เกิดความน่าสนใจ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาวมีสีของอะคริลิก และ แสตนเลส แสดงออกถึงความทันสมัย

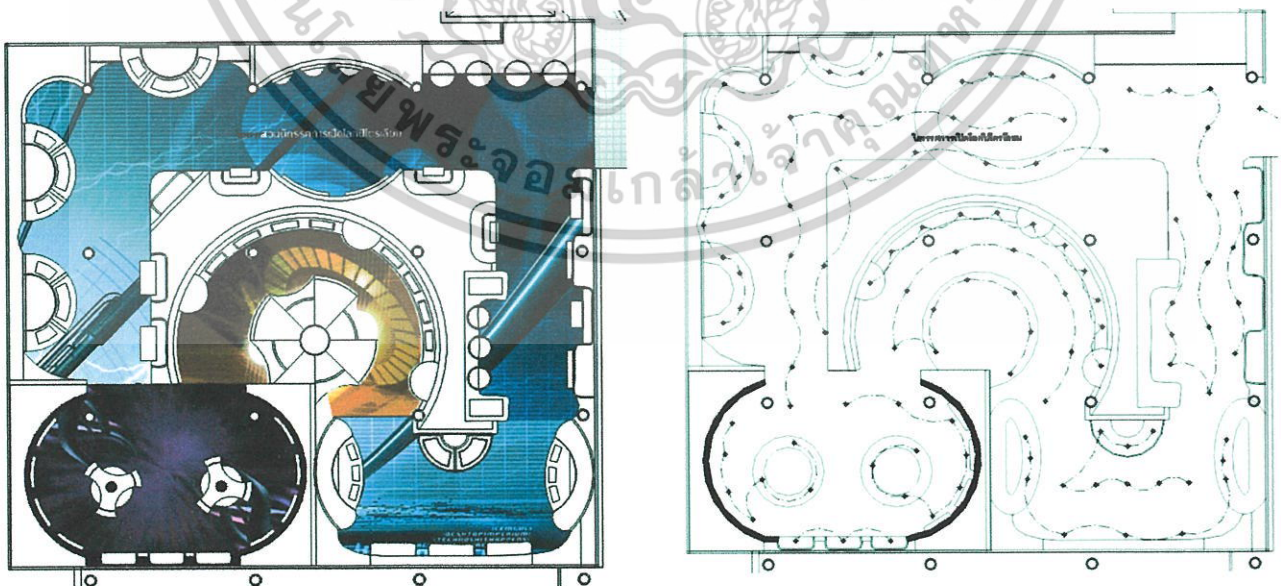
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

คำนำถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนำถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



ภาพที่ 5.79 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการเปิดโลกปีโตรเลียม



ภาพที่ 5.80 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น, แปลนไฟ, แปลนฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.81 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม



ภาพที่ 5.82 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม

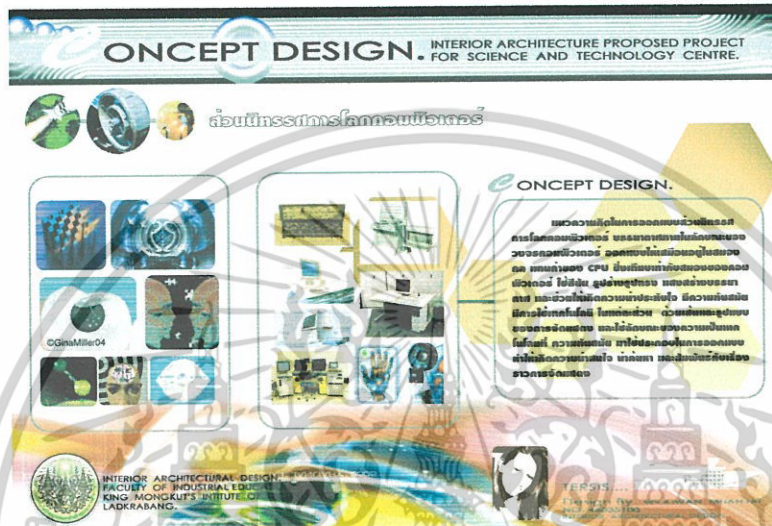


ภาพที่ 5.83 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการเปิดโลกปิโตรเลียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.12 ส่วนนิทรรศการดาวคอมพิวเตอร์

### แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 5.84 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

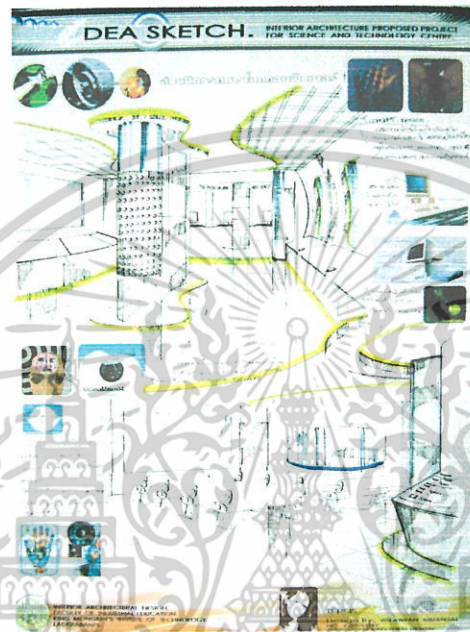
แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์ บรรยากาศภายใน ลักษณะของวงจรรคอมพิวเตอร์ ออกแบบให้เสมือนอยู่ในสมองกล แทนค่าของ CPU ซึ่งเทียบเท่ากับ สมองของคอมพิวเตอร์ ใช้สีสัน รูปร่างรูปทรง แสงสว่างบรรยากาศ และช่วยให้เกิดความน่าประทับใจ มีความทันสมัยมีการใช้เทคโนโลยี ในแต่ละส่วน ด้วยเส้นและรูปแบบของการจัดแสดง และใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ประกอบในการออกแบบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าค้นหา และสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง

Scheme สีของส่วนนิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์ โทนมสีในส่วนนี้ เป็นโทนน้ำเงิน ฟ้ำ และสีเทา ทำให้เกิดความน่าสนใจ ดูทันสมัย และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุมันวาวมีสีของอะคริลิก และ แสตนเลส แสดงออกถึงความทันสมัย

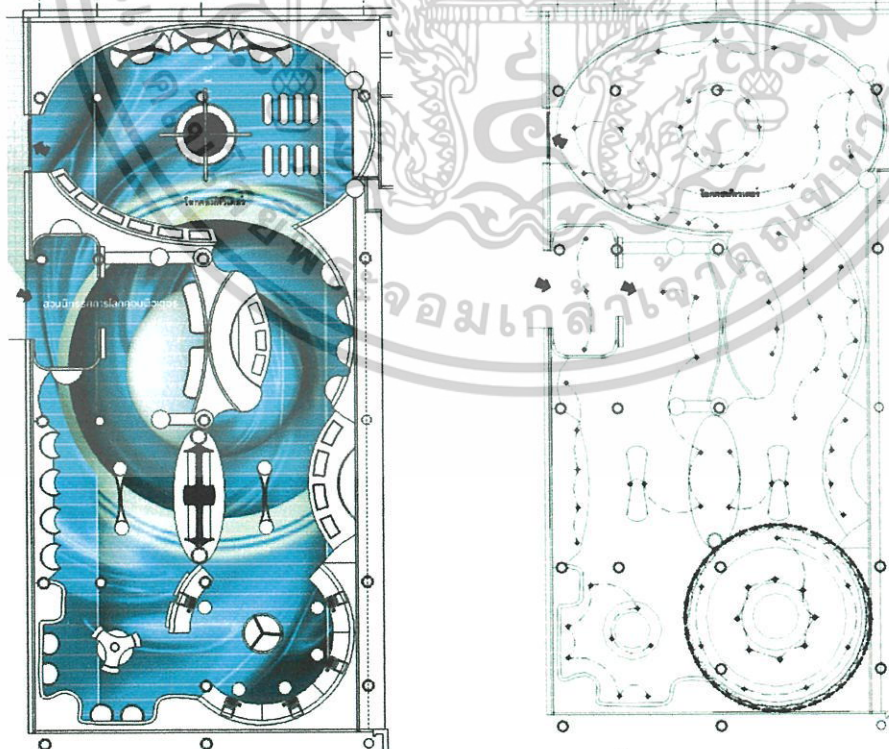
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

คำนึงถึงทางสัญจรภายใน และความสัมพันธ์ของเนื้อหา ในแต่ละส่วน เป็นหลัก และการเชื่อมต่อ ไปยังส่วนอื่น ของพิพิธภัณฑ์โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้เข้าชม



ภาพที่ 5.85 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์

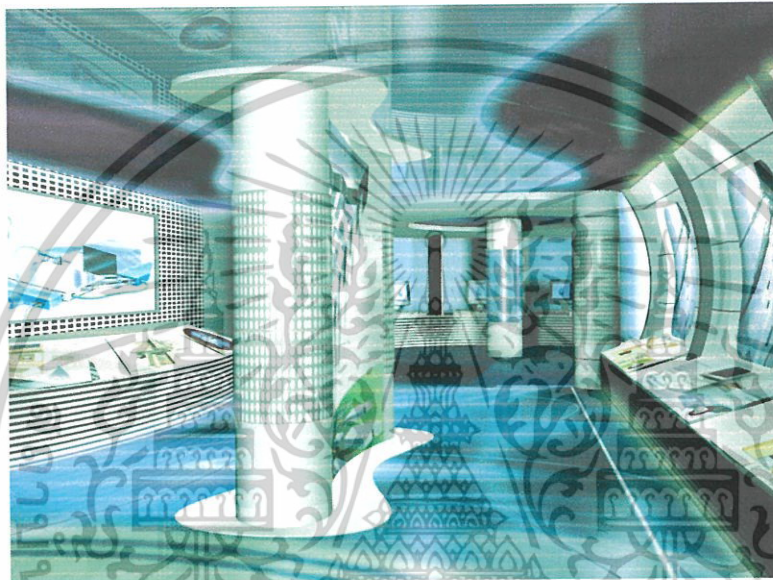


ภาพที่ 5.86 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น, แปลนไฟ, แปลนฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.87 แสดงรูปด้านส่วนนิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5.88 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์

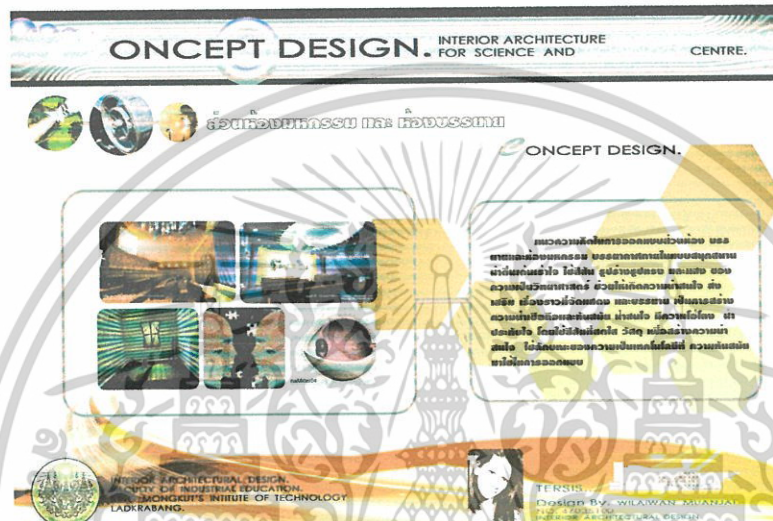


ภาพที่ 5.89 แสดงทัศนียภาพส่วนนิทรรศการ โลกคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.13 ส่วนห้องมหกรรม / บรรยาย

#### แนวความคิดในการออกแบบ



#### ภาพที่ 5.90 แสดงภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบ

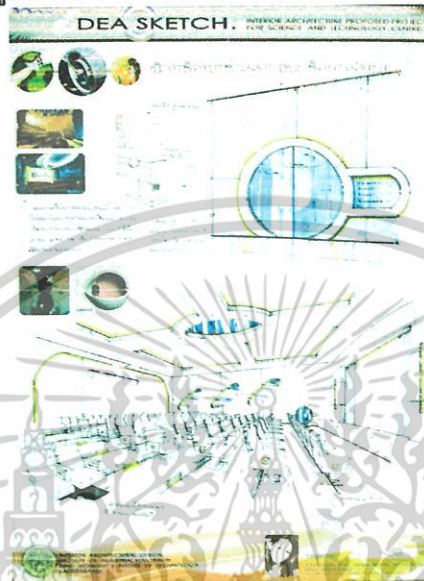
แนวความคิดในการออกแบบส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม บรรยายภายในแบบสหวิชาชีพ นำต้นเค้าแรงบันดาลใจ ใช้สีเงิน รูปร่างรูปทรง และแสง ของความเป็นวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เกิดความน่าสนใจ ส่งเสริม เรื่องราวที่จัดแสดง และบรรยาย เป็นการสร้างความน่าเชื่อถือและทันสมัย น่าสนใจ มีความโอ้อวด น่าประทับใจ โดยใช้สีเงินที่สดใส วัสดุ เพื่อสร้างความน่าสนใจ ใช้ลักษณะของความเป็นเทคโนโลยีที่ ความทันสมัย มาใช้ในการออกแบบ

Scheme สีของส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม จะใช้โครงสร้างที่ดูเรียบหรูและสีโทนร้อน ซึ่งแสดงออกถึงการเคลื่อนไหว สีโดยรวมใช้สีเงิน สีแดง สีดำ และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุ มันวาวผสมผสานให้เกิดความเหมาะสมและดูทันสมัย

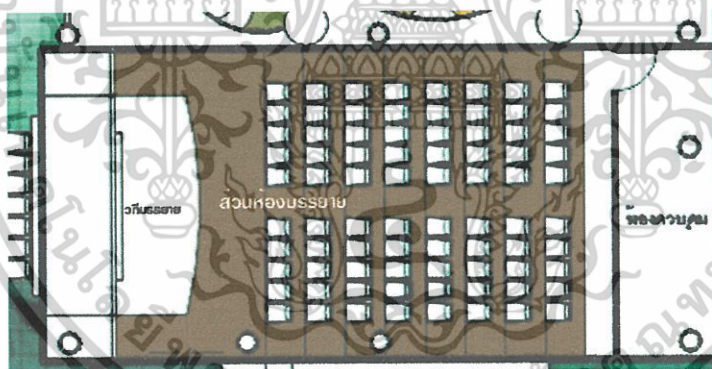
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดวางผัง

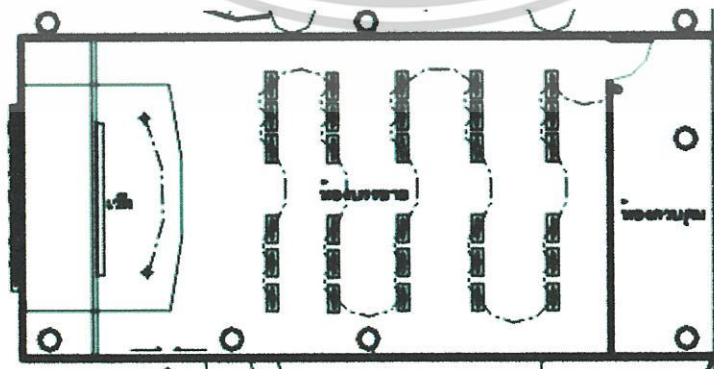
คำนึงถึงทางสัญจรภายใน ให้สามารถสัญจรได้คล่องตัว ความสัมพันธ์กับส่วนต่างๆ เป็นหลัก โดยคำนึงถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร



ภาพที่ 5.91 แสดงแนวความคิดในการออกแบบส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม

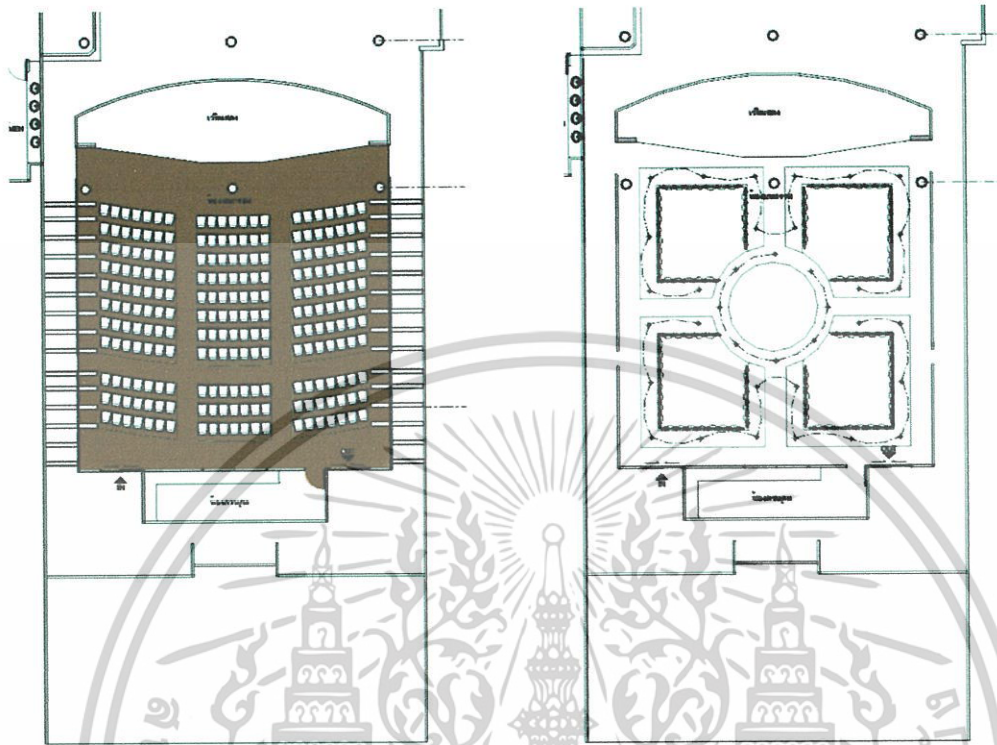


ภาพที่ 5.92 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม



ภาพที่ 5.93 แสดงแปลนไฟ,แปลนฝ้า ,ส่วนห้อง บรรยายเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.94 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์, แปลนพื้น, แปลนไฟ, แปลนผ้า ห้องมหกรรม

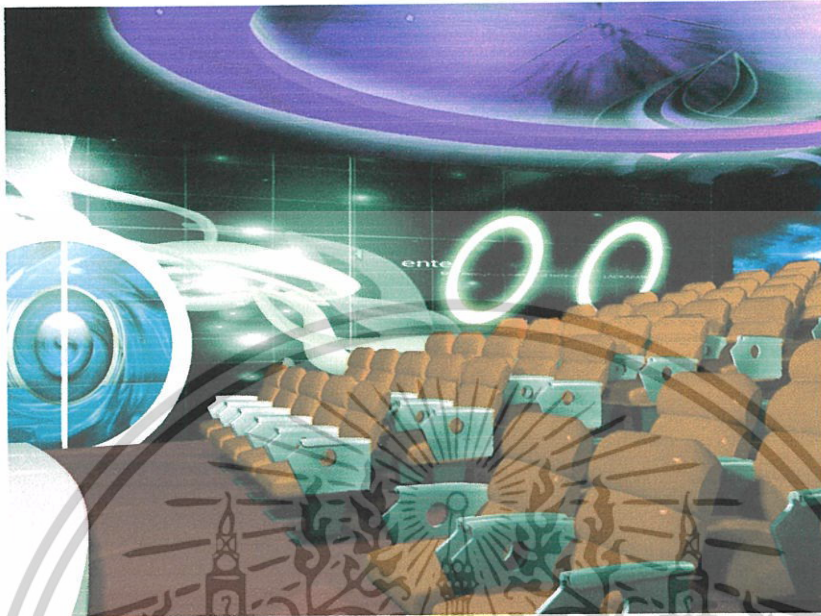


ภาพที่ 5.95 แสดงรูปด้านส่วนห้องมหกรรม

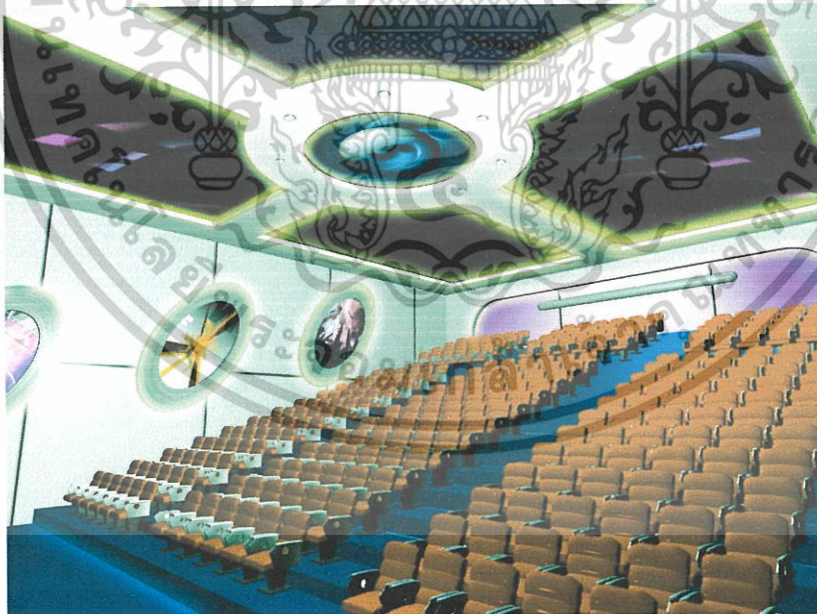


ภาพที่ 5.96 แสดงรูปด้านส่วนบรรยายเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.97 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องบรรยายเล็ก



ภาพที่ 5.98 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องมหรรรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	พรมสังเคราะห์ ทอลาย
ผนัง	โครงคร่าไม้ ,ลามิเนททำลาย
เพดาน	ยิปซัมบอร์ดทำสีตามแบบ ,ไฟเบอร์กลาส
เฟอร์นิเจอร์	โครงเหล็ก,สแตนเลส ,หุ้มผ้า



ภาพที่ 5.99 แสดงวัสดุที่ใช้ในส่วนห้อง บรรยายและห้องมหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.14 ส่วนห้องสมุดเฉพาะ

### แนวความคิดในการออกแบบ

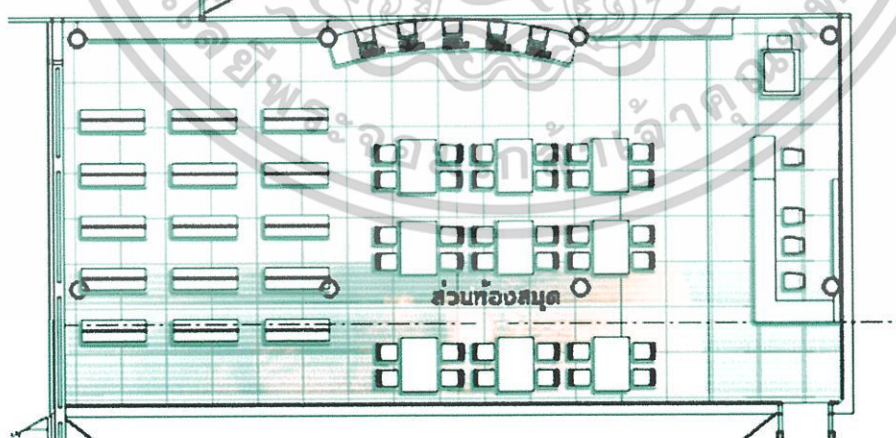
เป็นห้องสมุดที่ให้บริการเฉพาะด้าน ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่างๆ แก่ผู้ที่สนใจ มีบริการทั้งหนังสือค้นคว้าวิจัยต่างๆ และแผนที่ของโลกต่างๆ

แนวคิดในการออกแบบ เนื่องจากมีเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ เริ่ม และนักวิทยาศาสตร์ ที่มีความสำคัญ และทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเรื่องของโลกและการกำเนิดโลก จึงหยิบเอาเรื่องนี้เป็น Concept หลัก คือชีวิตและวิทยาศาสตร์ การดำรงชีวิตของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ต่างๆ มาใช้

Scheme สีของส่วนห้องสมุดเฉพาะจะใช้ โครงสีที่ดูสี โทนร้อนซึ่งแสดงออกถึงการเคลื่อนไหว สีโดยรวมใช้สีเงิน สีขาว ดำ ส้ม เขียว และสีจากพื้นผิวของวัสดุที่เป็นวัสดุผนังวาว ผสมผสานกับแทนค่าการค้นหาความรู้ต่างๆ ให้เกิดความเหมาะสม

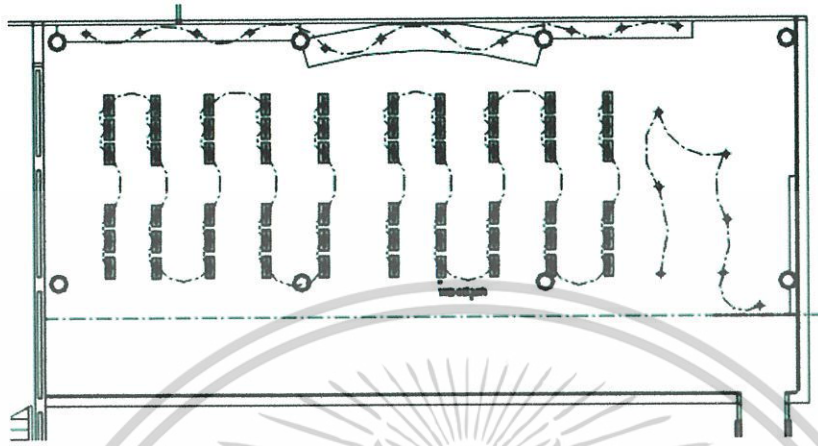
### การจัดวางผัง

คำนึงถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ภายในเช่นส่วนของที่นั่งและส่วนของ ชั้นวางหนังสือเป็นหลัก และทางสัญจรภายในให้สามารถสัญจรได้สะดวก โดยคำนึงถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

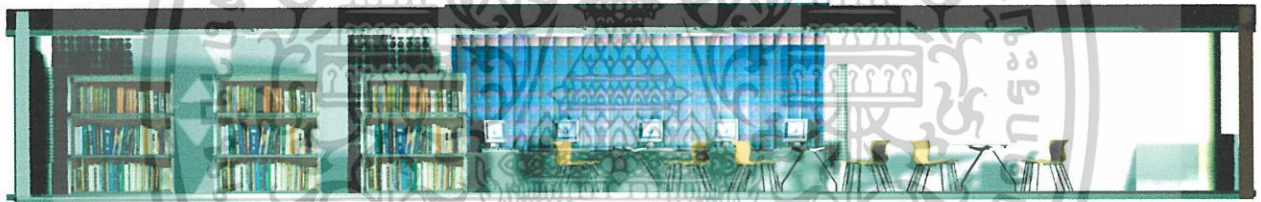


ภาพที่ 5.101 แสดงแปลนเฟอร์นิเจอร์,แปลนพื้น ,ส่วนห้องสมุดเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.102 แสดงแปลนผิว, แปลนไฟ, ส่วนห้องสมุดเฉพาะ



ภาพที่ 5.104 แสดงรูปด้านส่วนห้องสมุดเฉพาะ



ภาพที่ 5.105 แสดงรูปด้านส่วนห้องสมุดเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.106 แสดงทัศนียภาพส่วนห้องสมุดเฉพาะ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

พื้น	กระเบื้องเคลือบเซรามิก
ผนัง	โครงคร่าไม้, ลามิเนททำตาย
เพดาน	ยิปซัมบอร์ดทำสีตามแบบ, ไฟเบอร์กลาส
เฟอร์นิเจอร์	โครงเหล็ก, สแตนเลส, ไฟเบอร์

ATERIAL INTERIOR ARCHITECTURE PROJECT FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER



ภาพที่ 5.107 แสดงวัสดุที่ใช้ในส่วนห้องสมุดเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- จิรา จงกล : พิพิธภัณฑสถานวิทยา. กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร  
กระทรวงศึกษาธิการ, 2521
- นิคม มุสกะคามะ : วิชาการพิพิธภัณฑสถาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์, 2527
- บุคคล พิริยะกุล : ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน.  
กระทรวงศึกษาธิการ, 2536
- นิธิ สถาปิตานนท์ : คู่มือออกแบบ สำหรับคนพิการ. กรุงเทพฯ: สมาคมสถาปนิกสยาม,  
2537
- สิงโต ปุกหุด : ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ,  
2536
- GEOFF MATTHEWS : MUSEUMS AND ART GALLERIES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำปฏิญานិพนธ์โครงการออกแบบเสนอแนะปรับปรุงเพื่อการออกแบบ  
ตกแต่งสถาปัตยกรรมภายใน อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อ  
การศึกษา เอกมัย

ชื่อ นางสาว วิไลวรรณ เหมือนใจ รหัส 46035100

เกิด วันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2525



ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ จ.ภูเก็ต
- สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรี ภูเก็ต จ.ภูเก็ต
- สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จ.ภูเก็ต
- สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพะาะช่าง
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่อยู่สามารถติดต่อได้ 33/92 ถ. ดำรง ต. ตลาดใหญ่ อ. เมือง จ. ภูเก็ต 83000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้