



โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
 อาคารนิทรรศการ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา
 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
 THE NATURE HISTORY OF EXHIBITION
 NATION SCIENCE MUSEUM (NSM.)



จัดทำโดย
 นาย มนูญ จันทูรัตน์
 รหัส 39030322



A024941

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 024941
วัน เดือน ปี 2 พ.ย 43

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชา สถาปัตยกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา-
สิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์-
แห่งชาติ (อพวช.)

ชื่อนักศึกษา

นาย มนูญ จันทุรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ เฉลา พงษ์ชมพู

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาและเห็นชอบ
แล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตรบัณฑิต
ประจำปีการศึกษา 2542

(รองศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ จินะตระกูล)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน อาคารนิทรรศการนิเวศ-
 วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยา-
 ศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

(ภาษาอังกฤษ) THE NATURE HISTORY OF EXHIBITION
 NATION SCIENCE MUSEUM

ชื่อนักศึกษา นาย มนูญ จันทุรงค์
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ เดชา พงษ์ชมพร
 สาขา สถาปัตยกรรมภายใน
 ภาควิชา วิศวกรรมสถาปัตยกรรม
 คณะ วิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรม
 ชาติวิทยา เป็นการศึกษาเพื่อวัตถุประสงค์ ต่างๆ ดังนี้

ความมุ่งหมาย

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลอย่างกว้างขวาง เพื่อนำไปสู่การ
 วิเคราะห์การออกแบบตกแต่งภายในให้มีความสวยงามเหมาะสม สามารถให้บริการตอบสนอง
 ความต้องการของผู้ใช้โครงการ ใน อาคารนิทรรศการนิเวศ วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ
 วิทยา และ เพื่อเป็นการศึกษาแนวทางในการออกแบบนิทรรศการสำหรับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 นำความรู้ที่ได้มาพัฒนาตนเอง และ เป็นการถ่ายทอดความคิดริเริ่มอันเป็นคุณประโยชน์ต่อผู้สนใจ
 ในการศึกษาเพื่อเป็นการพัฒนาประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อเป็นการออกแบบนิทรรศการทางด้านนิเวศวิทยาเพื่อให้ความรู้ในด้านต่างๆ ทาง
 ด้านนิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อมแก่ผู้สนใจ และ ผู้ที่ต้องการศึกษาในด้านการออก-
 แบบสถาปัตยกรรม

2. เพื่อสนองความต้องการในการนำเสนอผลงานการออกแบบนิทรรศการในรูปแบบใหม่ ที่มีเนื้อเรื่องจัดแสดงที่กว้างขวางยากแก่การกำหนดเรื่องราว และ รูปแบบที่จัดแสดง
3. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านการออกแบบ และ เป็นส่วนหนึ่งที่จะให้ผู้นำไปศึกษาและพัฒนาในการออกแบบ ต่อไป

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและข้อมูลโดยตรง จากโครงการรวมทั้งแบบการก่อสร้างต่างๆ อัตรากำลัง , การบริหาร , การจัดตั้งโครงการ จนไปถึงวัตถุประสงค์ความต้องการของโครงการ และ อื่นๆ เท่าที่จะสามารถหาได้ ในขณะที่ทำวิทยานิพนธ์
2. รวบรวม และ ศึกษา ข้อมูลทางวิชาการออกแบบในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ รวมถึงการศึกษาโครงการประเภทเดียวกัน และ โครงการใกล้เคียงเพื่อเป็นการศึกษาประกอบวิเคราะห์การออกแบบ และ การออกแบบต่อไป
3. เรียบเรียง และ แจกแจง ข้อมูลต่างๆ ที่ได้ในข้างต้น นำมาวิเคราะห์ ในส่วนต่างๆ ของโครงการ ตั้งแต่ การวิเคราะห์ภายนอกโครงการ , การวิเคราะห์ภายในโครงการ , จนถึง ผู้ใช้ โครงการทุกประเภท เพื่อสรุปหาแนวทางการออกแบบต่อไป
4. ค้นคว้าข้อมูลประกอบปลีกย่อยเพิ่มเติม และ คัดต่อบางส่วน เพื่อความกระชับของเนื้อหาข้อมูล ที่ใช้ในการออกแบบให้สอดคล้องกับประเด็นเนื้อหา และ ปัญหาของการออกแบบในการกำหนดแนวทางการออกแบบต่อไป
5. สรุปผลการออกแบบจากการวิเคราะห์ข้อมูล และ ทำการออกแบบส่วนต่างๆ ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

การสรุปผลการวิจัย

1. การออกแบบส่วนต่างๆ ภายในอาคารจะกระทำการออกแบบเฉพาะส่วนที่ มีการใช้งาน ในแบบ สาธารณะ และ กึ่งสาธารณะ จะไม่ทำการออกแบบ ในส่วนปฏิบัติการทดลองและ ส่วนเก็บตัวอย่าง หรือ ส่วนที่เป็นความลับของโครงการเนื่องจากโครงการเป็น อาคารที่เก็บตัวอย่างทางชีวภาพที่สำคัญของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในการออกแบบมุ่งเน้นถึง ประโยชน์ใช้สอยการใช้งานต่างๆ ของพื้นที่ และ คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน การกำหนดทางสัญจรในส่วนต่างๆ ให้สอดคล้องกับเหตุผลในข้างต้น
3. ในการออกแบบ มุ่งเน้นที่จะสร้างสรรค์ผลงานในเชิงกายภาพ และ มโนภาพ ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ และ นำเสนอแนวความคิดใหม่ในการเลือกเหตุผลของการออกแบบ เช่น การลำดับ เรื่องราวในการจัดแสดง , การสร้าง IMAGE ให้กับผู้ชม , การวางแผนสภาพแวดล้อมในการกำหนดอารมณ์ของผู้ชมการใช้ระบบเทคนิคโดยใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อโครงการ
4. การจัดวางพื้นที่ในส่วนต่างๆ ให้เหมาะสมเพื่อส่งเสริมในการใช้พลังงานภายในอาคารให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่โครงการ
5. นำเสนอแนวทาง และ วิธีคิดในการวางแผนในการจัดวางสภาพแวดล้อมในส่วนจัดแสดงเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเรียนรู้สนับสนุนการศึกษาในเชิงนิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา อ พ ว ช. (N.S.M.) เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของนักศึกษาชั้นปีที่ 5 ของภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี อันเนื่องมาจากความอนุเคราะห์ในด้านคำแนะนำการให้คำปรึกษาที่ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ ตลอดจนการสนับสนุนในด้านต่างๆ จากผู้มีพระคุณทุกท่าน ต่างๆ จากผู้มีพระคุณทุกท่าน อันประกอบไปด้วย

- คณาจารย์ทุกท่านในการเรียนรู้ ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- อาจารย์ เฉลา พงษ์ชมพร อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ที่ให้ แนวคิดคำแนะนำ และ ชี้แจง ตลอดเวลาในการทำวิทยานิพนธ์
- ผู้อำนวยการ ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม อ พ ว ช. ผู้ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์
- เจ้าหน้าที่ ส่วนต่างๆ ขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และ หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ร่วมมือในการติดต่อ และ ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
- เจ้าหน้าที่ หน่วยงาน ทั้งภาครัฐ และ เอกชน ที่ให้ความร่วมมือใน การอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ที่ข้าพเจ้าได้ไปติดต่อ ขณะที่ทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้

บุคคลผู้มีพระคุณอันเป็นที่สุดอย่างยิ่งในการ ให้กำลังใจ และ ช่วยเหลือ ทุกสิ่ง ทุกอย่าง ที่สนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อันได้แก่

- นายมานิตย์ และ นางสมบุรณ์ จันทร์รัตน์ บิดา , มารดา ผู้ที่ส่งเสริม ให้กำลังใจ และ อดทนเฝ้ารอ ความสำเร็จในครั้งนี้ของข้าพเจ้า (ที่สุดเท่าที่ พ่อ และ แม่ มีให้แก่ลูก)
- นาย สุรศักดิ์ จันทร์รัตน์ น้องชายที่ช่วยทุกเรื่อง (ที่ช่วยได้)
- ครอบครัว จำปาทอง และ ครอบครัว หิวานันท์ ครอบครัวที่อบอุ่นที่สนับสนุน และ ช่วยเหลือทุกด้าน โดยตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ บุคคลที่ข้าคมิได้ในการช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้สามารถสำเร็จลงด้วยดี
อยู่เป็นเพื่อนในการทำงานที่ยาวนานของข้าพระเจ้าในครั้งนี้

- "รจนา" ผู้ช่วยเสริมแรงในการทำงานเป็นเวลาที่ยาวนาน และ คอยช่วยเหลืองานใน
ทุกๆ ด้าน
- "น้องนก" ผู้พิมพ์รายงาน และ ข้อมูลทั้งหมด
- "หัวใจ" ผู้ช่วยที่ดี และ ช่วยเหลืองานมาโดยตลอด

กลุ่มเพื่อนเรียนทุกสถาบันที่ข้าพระเจ้าได้เข้าไปศึกษา และ เวียนกันเข้ามาช่วยในการ
ทำงานในครั้งนี้

- ขอขอบคุณ ก๊ก , คุ่ม , โค้ เพื่อน DON รุ่น 9
- ขอขอบคุณ ยอด , ฮังต้ง , โจ เพื่อน เพาะช่าง รุ่น 13
- ขอขอบคุณ จ๊ีบ , ตู้ก , ต๋อง , แมว , สุ เพื่อน ลาดกระบัง รุ่น '39
- ขอขอบคุณ น้องแคล้ว รุ่นน้อง เพาะช่าง - ลาดกระบัง '41
- ขอขอบคุณ น้องคั่น และ เพื่อน ๆ เพาะช่างรุ่น 16
- ขอขอบคุณ เพื่อนบุญ แห่ง A.D.T. DESIGN SERVICE
- ขอขอบคุณ เพื่อน และ พี่ ๆ บริษัท ออกรูปกราฟฟิค
- ขอขอบคุณ พี่ เบี้ยว สำหรับ ตัวอย่างงาน และ แบบอย่างที่ดีในการทำงาน

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลงด้วยดีทุก
ท่านที่มีไ้กล่าวถึง ในที่นี้

ขอขอบพระทัย ผู้ปกป้องรักษา คุ่มครอง และ สิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายที่เป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจ
ตลอดจน องค์พระศรีรัตนตรัย ขอให้ พระองค์ทรงปกป้องรักษา และ คุ่มครองให้ข้าพระเจ้า
และ บุคคลต่างๆ ที่ไ้กล่าวในกิตติกรรมประกาศฉบับนี้ จงมีแต่ความสุขความเจริญให้มีความเจริญ
รุ่งเรืองในทุกด้าน ๆ ไปเทอญ

จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่าน มา ณ. โอกาสนี้
นาย มนูญ จันทุรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ฯ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญเรื่อง

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

สารบัญเรื่อง

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

หน้า

ก

ก

จ

ฉ

ณ

บทที่ 1 ความเป็นมาของโครงการ

1.1	ประวัติความเป็นมาของโครงการ	1
1.2	เหตุผลในการเลือกโครงการ	2
1.3	วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.4	วัตถุประสงค์การทำวิทยานิพนธ์	3
1.5	รายละเอียดที่ตั้งของโครงการ	3
1.6	ขอบเขตของโครงการ	4
1.7	ขอบเขตของวิทยานิพนธ์	5
1.8	ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	6
1.9	ที่มา และ แนวทางแก้ปัญหา	9
1.10	ผลที่คาดว่าจะได้	9
1.11	การดำเนินงานวิจัย	10
1.12	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์	11
1.13	แหล่งศึกษาข้อมูลที่ได้ในขณะทำวิทยานิพนธ์	11

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2.1	การรวบรวมข้อมูล และ ความหมายการศึกษาข้อมูลพื้นฐานโครงการ	12
2.2	โครงการสร้างพื้นฐานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	13
2.2.1	ประวัติความเป็นมา และ วัตถุประสงค์ของโครงการ	14
2.2.2	องค์ประกอบของโครงการ และ อาคารข้างเคียงที่น่าสนใจ	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้าที่
2.3 การปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร และ พื้นฐานการออกแบบ	18
2.3.1 การออกแบบ และ การวางแผนการปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร	18
2.3.1.1 ความสัมพันธ์ทางกายภาพกับอารมณ์ความรู้สึก	18
2.3.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ กับ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	19
2.3.2 การศึกษาการออกแบบ จัดแสดงนิทรรศการ	21
2.3.2.1 รูปแบบ และ การจัดนิทรรศการ	21
2.3.2.2 หลักการวางแผนห้องจัดแสดง	24
2.3.2.3 สรุปรบรรยากาศของห้องจัดแสดง	27
2.3.3 การศึกษาการออกแบบ โถงพักคอย และ โถงต้อนรับ	28
2.3.3.1 โถงพักคอยและ โถงต้อนรับ	28
2.3.4 การศึกษาการออกแบบ สำนักงาน	29
2.3.4.1 ชนิด ประเภท และ การจัดผังสำนักงานแบบต่างๆ	29
2.3.4.2 การจัดผัง และ รูปแบบห้องประชุม	30
2.3.5 การศึกษาการออกแบบ ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ	32
2.3.5.1 รูปแบบการจัดตั้ง และ รูปแบบการก่อสร้าง	32
2.3.5.2 การวางผัง การออกแบบพื้นที่ และ การออกแบบแปลน	32
2.3.5.3 การออกแบบส่วนต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ	36
2.3.5.4 งานระบบภายในห้องปฏิบัติการ	37
2.3.5.5 อุณหภูมิห้อง และ ระบบระบายอากาศ	39
2.3.5.6 ครุภัณฑ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และ ห้องเก็บของ	41
2.3.5.7 สรุปรการออกแบบพื้นที่ห้องปฏิบัติการ และ ลักษณะสำคัญภายในห้อง	43
2.3.5.8 รายละเอียดของห้องต่างๆ ห้องเก็บสารเคมี และ ANIMAL EXPERIMENT HOUSE	46
2.3.5.9 มาตรฐานการออกแบบห้องทดลองสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของมหาวิทยาลัยมหิดล	49
2.3.5.10 สรุปรการออกแบบห้องสะอาด ที่ใช้งานด้านชีววิทยา (INTRODUCTION TO BIOLOGICAL CLEAN ROOM FACILITY)	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.4.4 การปรับอากาศ	117
2.4.4.1 หลักเบื้องต้นสำหรับการเลือกเครื่องปรับอากาศ	117
2.4.4.2 การจำแนกเครื่องปรับอากาศ (Classification of air condition system)	118
2.4.4.3 ระบบเครื่องปรับอากาศที่ใช้ภายใน โครงการ (Air condition)	128
2.4.4.4 การสรุปการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศ แบบห้อง และแบบส่วนกลาง	134
2.4.5 การคุ้มครองป้องกันภัย	139
2.4.6 ระบบเทคนิคนำเสนอในการจัดแสดง	145
2.4.6.1 เครื่องฉายสไลด์	145
2.4.6.2 ระบบฉายสไลด์มัลติวิชชั่น	147
2.4.6.3 ระบบเสียงรอบทิศทาง	149
2.5 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมในการออกแบบ	151
2.5.1 การสร้างความสนใจในการเรียนรู้	151
2.5.2 จิตวิทยาของแสง สี และ พื้นฐานของมนุษย์กับแสง	152
2.5.3 ความต้องการของมนุษย์ กับ การปรับอากาศ	154
2.6 การศึกษาการจัดนิทรรศการ	157
2.6.1 การศึกษาการจัดวางผัง และ การจัดวางเรื่องราวใน พิพิธภัณฑ์	157
2.6.2 การศึกษาการจัดแสงสี และ บรรยากาศในการจัดแสดง	180
2.7 การศึกษาวัสดุตกแต่งภายใน	190

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดโครงการ

3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายนอก	193
3.1.1 การศึกษาข้อมูลระดับจังหวัด และ ความเป็นมาของชุมชน	193
3.1.2 สถานที่ตั้ง และ สภาพแวดล้อมภายในโครงการ	194
3.1.3 สภาพแวดล้อม ที่ตั้ง อาคารนิทรรศการ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	196
3.1.4 ระบบสาธารณูปโภค และ สาธารณูปการ	196
3.1.5 ลักษณะภูมิประเทศ และ สภาพแวดล้อมโดยรอบ ขององค์การ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	197
3.1.6 การเข้าถึงโครงการ	198
3.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายใน และ ลักษณะสถาปัตยกรรม	200
3.3 หน้าที่ของโครงการ	201
3.4 ขอบเขต และ เป้าหมายของโครงการ	203
3.5 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	203
3.5.1 องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของอาคารนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	204
3.5.2 องค์ประกอบทางการบริหารของโครงการ	206
3.5.3 องค์ประกอบทางการบริการของโครงการ	209
3.5.4 การสรุป ประเภท และ จำนวนผู้ใช้โครงการ	213
3.5.4.1 ความหมายของผู้ใช้โครงการ	213
3.5.4.2 อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา สิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา	213
3.6 เนื้อเรื่องจัดแสดงภายในอาคารนิทรรศการนิเวศฯ สิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ	216
3.6.1 ความต้องการของโครงการ	216
3.6.2 สิ่งที่คาดหวังจากการชมนิทรรศการ	216
3.6.3 เนื้อเรื่องในการจัดแสดง	216

บทที่ 4 การศึกษา และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	220
4.2 การวิเคราะห์อิทธิพลทางธรรมชาติ ที่มีผลกระทบ กับโครงการ	222
4.2.1 อิทธิพลของฝน และ ฝุ่นละออง	222

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4.2.2 อิทธิพลของแสงแดด ที่มีต่ออาคารทางสถาปัตยกรรม	223
4.2.3 การสรุปผลกระทบ จากอิทธิพลของดวงอาทิตย์	226
4.3 การวิเคราะห์ระบบโครงสร้างของอาคาร	230
4.3.1 ระบบโครงสร้างของอาคาร	230
4.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในอาคาร	232
4.4.1 การวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ภายในอาคาร	232
4.4.2 การวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ว่างอากาศภายในอาคาร	233
4.4.3 การวิเคราะห์มุมมองทั้งภายใน และ ภายนอก	235
4.5 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	237
4.5.1 พฤติกรรมผู้ให้ และ ผู้รับบริการภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา	238
4.5.2 การวิเคราะห์เวลาผู้ใช้โครงการ	247
4.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ ค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	248
4.7 การวิเคราะห์เรื่องราว และ วัตถุจัดแสดง	262
4.7.1 การจัดแสดงเรื่องราว และ รูปแบบ ที่ใช้ในการจัดแสดง	262
4.7.2 รูปแบบ ที่ใช้ในการจัดแสดง	267
4.7.3 การนำเสนอเรื่องราว และ การวิเคราะห์หัวข้อเรื่องจัดแสดง	269
4.8 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ	275
4.8.1 การนำเสนอเรื่องราว และ การวิเคราะห์หัวข้อเรื่องจัดแสดง	275
4.8.1.1 สำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา	275
4.8.1.2 ส่วนเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	279
4.8.1.3 ส่วนเจ้าหน้าที่นิทรรศการ	281
4.8.1.4 ส่วนบริการ และ ห้องสมุด	296
4.8.2 การวิเคราะห์ องค์ประกอบเสริมของโครงการ	299
4.8.2.1 โถงพักคอย , โถงต้อนรับ และ ส่วนบริการสาธารณะ	299
4.8.3 การสรุปการใช้พื้นที่ใน อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา	303
4.9 การวิเคราะห์การจัดนิทรรศการของโครงการพิพิธภัณฑ์ต่างๆ	306
4.9.1 การวิเคราะห์ เทคนิคทางสถาปัตยกรรม	307

บทที่ 5 การออกแบบ

หน้า

5.1	หลักการ และ เหตุผลของแนวทางการออกแบบตกแต่งภายใน	318
5.2	องค์ประกอบของโครงการที่ทำการออกแบบตกแต่งภายใน	319
5.3	ความคิดรวบยอดในการนำเสนอแนวทางการออกแบบรวมภายในอาคาร	320
5.4	ผลงานการออกแบบส่วนต่างๆ ภายในอาคาร	322
5.4.1	ส่วนโถงและส่วนบริการสาธารณะ	324
5.4.2	ส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา	327
5.4.2.1	โถงประชาสัมพันธ์ และ ส่วนพักคอย	327
5.4.2.2	ห้องผู้อำนวยการกองวิจัยธรรมชาติ	329
5.4.2.3	ส่วนปฏิบัติงานนักวิจัยธรรมชาติวิทยา, ส่วนห้องประชุม 1 และ ห้องประชุม 2	331
5.4.3	ส่วนห้องสมุดศูนย์นิเวศวิทยา	334
5.4.4	ส่วนงานนิทรรศการ และ ห้องจัดแสดง	336
5.4.4.1	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 1	338
5.4.4.2	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 2	341
5.4.4.3	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 3	343
5.4.4.4	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 4	347
	บรรณานุกรม	352
	ประวัติผู้เขียน	353

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงวัสดุที่นิยมมากสำหรับกำแพง และ เพดานของห้องสะอาด B.C.R.	58
ตารางที่ 2 แสดงสถานะ และ ข้อแตกต่างระหว่างพิพิธภัณฑสถานต่าง ๆ	75
ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างของหลอดเผาใส่ และ การใช้งาน	84
ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์	88
ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุกับสัมประสิทธิ์	108
ตารางที่ 6 แสดงขีดจำกัดของเวลาในการสะท้อนเสียงกลับ	111
ตารางที่ 7 แสดงอัตราการสะท้อนแสงของสี	116
ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบเชิงคุณภาพของระบบปรับอากาศต่าง ๆ	134
ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบและสรุป ข้อดีและข้อเสียของวัสดุตกแต่งภายใน	190
ตารางที่ 11 แสดงหน้าที่การใช้งานใน 2 อาคารภายในศูนย์นิเวศวิทยา	202
ตารางที่ 12 แสดงส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมของอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา	204
ตารางที่ 13 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่และบุคลากรภายในอาคารศูนย์นิเวศ วิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา	209
ตารางที่ 14 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตลอดจนบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา	210
ตารางที่ 15 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	212
ตารางที่ 16 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และธรรมชาติวิทยา	212
ตารางที่ 17 สรุปผลกระทบที่เกิดจากอิทธิพลของแสงแดดกับอาคารและผู้ใช้	229
ตารางที่ 18 แสดงพฤติกรรมผู้ให้ และ ผู้รับบริการภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา	238
ตารางที่ 19 แสดงเวลาการใช้อาคารของเจ้าหน้าที่ภายใน โครงการ และ ผู้เข้าชม	247
ตารางที่ 20 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในส่วนนิทรรศการ นิเวศวิทยา และ ธรรมชาติวิทยา	250
ตารางที่ 21 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนกองวิจัย และ กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง	253

ตารางที่ 22 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในส่วนงานบริการศึกษา และห้องสมุด	256
ตารางที่ 23 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการจัดแสดงนิทรรศการนิเวศ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ	259
ตารางที่ 24 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา	274
ตารางที่ 25 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	277
ตารางที่ 26 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนจัดแสดงนิทรรศการและเทคนิคจัดแสดง	280
ตารางที่ 27 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 1	284
ตารางที่ 28 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 2	286
ตารางที่ 29 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 3	288
ตารางที่ 30 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 4	289
ตารางที่ 31 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดงพิเศษ	291
ตารางที่ 32 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการข้อมูลและห้องสมุด	292
ตารางที่ 33 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนโรงพักคอยและส่วนบริการ	296
ตารางที่ 34 การสรุปการใช้พื้นที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศฯ สิ่งแวดล้อม และธรรมชาติ	299

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	13
ภาพที่ 2	13
ภาพที่ 3	26
ภาพที่ 4	27
ภาพที่ 5	27
ภาพที่ 6	29
ภาพที่ 7	30
ภาพที่ 8	31
ภาพที่ 9	35
ภาพที่ 10	35
ภาพที่ 11	35
ภาพที่ 12	35
ภาพที่ 13	42
ภาพที่ 14	42
ภาพที่ 15	42
ภาพที่ 16	57
ภาพที่ 17	59
ภาพที่ 18	59
ภาพที่ 19	78
ภาพที่ 20	78
ภาพที่ 21	80
ภาพที่ 22	81
ภาพที่ 23	83
ภาพที่ 24	86
ภาพที่ 25	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26	แสดงลักษณะการสะท้อนของเสียงของห้องปกติ	104
ภาพที่ 27	แสดงลักษณะการกระพือของเสียง	105
ภาพที่ 28	แสดงลักษณะห้องที่ยังมิได้ควบคุมเสียง ECHO	105
ภาพที่ 29	แสดงลักษณะห้องที่มีการควบคุมเสียง ECHO	105
ภาพที่ 30	การสังเกตวัสดุที่มีความหนาแน่นมีคุณสมบัติดูดซับเสียงได้ดี	109
ภาพที่ 31	การสังเกตวัสดุที่ผิวที่เป็นรูและสะท้อนเสียง	109
ภาพที่ 32	การสังเกตที่ผิวที่ใช้ช่องอากาศในการซับเสียง	110
ภาพที่ 33	ลักษณะควบคุมเสียง โดยใช้ระแนงไม้	110
ภาพที่ 34	ลักษณะควบคุมเสียง โดยใช้พื้นผิวโลหะ	110
ภาพที่ 35	แสดงการดูดซับข้อมูลที่สัมพันธ์กับการมองเห็น	113
ภาพที่ 36	แสดงส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง	121
ภาพที่ 37	แสดงส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศแบบให้ความร้อนซ้ำ	121
ภาพที่ 38	แสดงส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศแบบท่อลมคู่	122
ภาพที่ 39	แสดงการปรับปรุงแก้ไขในระบบท่อลมคู่	123
ภาพที่ 40	ประกอบของระบบ สองท่อ สามท่อและสี่ท่อ	124
ภาพที่ 41	แสดงระบบทำความเย็นและความร้อนแบบแฉิ่งสี่	126
ภาพที่ 42	แสดงเครื่องปรับอากาศแบบเป่าลมหลายเขต	128
ภาพที่ 43	แสดงเครื่องดูดลม	129
ภาพที่ 44	แสดงส่วนประกอบต่างๆของเครื่องดูดลม	130
ภาพที่ 45	แสดงเครื่องดูดลมแบบความดันต่ำ	130
ภาพที่ 46	แสดงกะบังปรับลมของเครื่องดูดลม	130
ภาพที่ 47	แสดงส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศแบบชุด	131
ภาพที่ 48	แสดงเครื่องปรับอากาศแบบคิดหน้าค่า	132
ภาพที่ 49	แสดงลักษณะการฉายหน้าจอ	146
ภาพที่ 50	แสดงระยะและรูปแบบของการฉายเครื่องฉายในห้องบรรยาย	146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 51	แสดงแปลนชั้นที่ 1 พิพิธภัณฑ์ "สมิทโซเนียน" 159
ภาพที่ 52	แสดงแปลนชั้นที่ 2 พิพิธภัณฑ์ "สมิทโซเนียน" 159
ภาพที่ 53	แสดงแปลนชั้นที่ 3 พิพิธภัณฑ์ "สมิทโซเนียน" 159
ภาพที่ 54	แสดงลักษณะการจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 1 "สมิทโซเนียน" 160
ภาพที่ 55	แสดงลักษณะการจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 2 "สมิทโซเนียน" 161
ภาพที่ 60	แสดงลักษณะการจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 3 "สมิทโซเนียน" 163
ภาพที่ 61	แสดงส่วนจัดนิทรรศการที่ 1 พ. ธรรมชาติวิทยา ม. เกษตรศาสตร์ 164
ภาพที่ 62	แสดงส่วน โคจรอบ โถงนิทรรศการ พ. ธรรมชาติวิทยา ม. เกษตรศาสตร์ 165
ภาพที่ 63	แสดงเทคนิคการจัดแสดง พ. ธรรมชาติวิทยา ม. เกษตรศาสตร์ 165
ภาพที่ 64	แสดงแปลนนิทรรศการชั้นที่ 1 พ. ปลาน้ำจืด 166
ภาพที่ 65	แสดงแปลนนิทรรศการชั้นที่ 2 พ. ปลาน้ำจืด 166
ภาพที่ 66	แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 1 พ. ปลาน้ำจืด 167
ภาพที่ 67	แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณชั้นลอย พ. ปลาน้ำจืด 167
ภาพที่ 68	แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 2 พ. ปลาน้ำจืด 167
ภาพที่ 69	แสดงส่วนจัดแสดงการดำรงชีวิตของเสือ พ. สวนสัตว์ศรีราชา 168
ภาพที่ 70	แสดงส่วนจัดแสดงการดำรงชีวิตของจระเข้ พ. สวนสัตว์ศรีราชา 168
ภาพที่ 71	แสดงส่วนจัดแสดง พ. สวนสัตว์ดุสิต 170
ภาพที่ 72	แสดงองค์ประกอบภายในสวนสัตว์ดุสิต 170
ภาพที่ 73	แสดงแผนผัง พ. ธรรมชาติวิทยาประเทศฝรั่งเศส 173
ภาพที่ 74	แสดง HIGHLIGHT ธรรมชาติวิทยาประเทศฝรั่งเศส 174
ภาพที่ 75	แสดงส่วนต่างๆของ ธรรมชาติวิทยาประเทศฝรั่งเศส 177
ภาพที่ 76	แสดงแผนผัง พ. แร่ธาตุ กรมทรัพยากรธรณี 178
ภาพที่ 78	แสดงเทคนิคการจัดแสดง ผู้แร่ธาตุ กรมทรัพยากรธรณี 179
ภาพที่ 79	แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1 พ. ลิบลิ้ส (พทยา) 180
ภาพที่ 80	แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 2 พ. ลิบลิ้ส (พทยา) 180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	81	แสดงบริเวณทางเข้า พ. ลิบลีสส์ (พิทยา)	181
ภาพที่	82	แสดงห้องแสดงที่ 1 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	181
ภาพที่	83	แสดงห้องแสดงที่ 2 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	181
ภาพที่	84	แสดงห้องแสดงที่ 3 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	182
ภาพที่	85	แสดงห้องแสดงที่ 4 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	182
ภาพที่	86	แสดงห้องแสดงที่ 5 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	182
ภาพที่	87	แสดงห้องแสดงที่ 6 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	183
ภาพที่	88	แสดงห้องแสดงที่ 7 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	183
ภาพที่	89	แสดงห้องแสดงที่ 8 พ.ลิบลีสส์ (พิทยา)	183
ภาพที่	90	แสดงผังการจัดแสดงกลุ่มที่ 1 พ. สัตว์น้ำ(บางแสน)	184
ภาพที่	91	แสดงโถงทางเข้า พ. สัตว์น้ำบางแสน	185
ภาพที่	92	แสดงเทคนิคการจัดแสดงสิ่งมีชีวิต พ. สัตว์น้ำ(บางแสน)	186
ภาพที่	93	แสดงลักษณะการจัดตู้แสดง พ. สัตว์น้ำ(บางแสน)	188
ภาพที่	94	แสดง เทคนิคจัดแสดงกลุ่มสัตว์สตัฟ พ. สัตว์น้ำ(บางแสน)	189
ภาพที่	95	ส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์หอย พ. สัตว์น้ำ(บางแสน)	189
ภาพที่	96	แสดงพื้นที่โครงการ	194
ภาพที่	97	แสดงพื้นที่โครงการทิศเหนือ	194
ภาพที่	98	แสดงพื้นที่โครงการทิศใต้	195
ภาพที่	99	แสดงพื้นที่โครงการทิศตะวันออก	195
ภาพที่	100	แสดงพื้นที่โครงการทิศตะวันตก	195
ภาพที่	101	แสดงแผนผังในโครงการ	196
ภาพที่	102	แสดงทางหลวงหมายเลข 1 และถนนเข้าโครงการ	198
ภาพที่	103	แสดงถนนพหลโยธิน – รังสิต บริเวณอนุสรณ์สถานแห่งชาติ	198
ภาพที่	104	แสดง U-TURN บริเวณหน้าฟิวเจอร์ปาร์ครังสิต	199
ภาพที่	105	แสดงบริเวณสะพานคลอง 5	199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า	
ภาพที่ 106	แสดงแผนผังการเดินทางเข้าสู่โครงการ	199
ภาพที่ 107	แสดงภาพตัดของอาคาร	201
ภาพที่ 108	แสดงแผนภูมิการจัดองค์กรขององค์กาพิพิธภัณฑท์วิทยาศาสตร์	207
ภาพที่ 109	แสดงแผนภูมิการบริหารของศูนย์นิเวศวิทยา	209
ภาพที่ 110	แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ	220
ภาพที่ 111	แสดงบึงพระราม 9	222
ภาพที่ 112	แสดงไร่นาบริเวณโคจรอบ	222
ภาพที่ 113	แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งกับอิทธิพลทางธรรมชาติ	223
ภาพที่ 114	แสดงการวิเคราะห์อาคารกับอิทธิพลของแสงอาทิตย์	224
ภาพที่ 115	แสดงการจำลองทิศทางของดวงอาทิตย์ เวลา 9.00 - 12.00 กับอาคาร	225
ภาพที่ 116	แสดงการจำลองทิศทางของดวงอาทิตย์ เวลา 12.00 - 15.00 กับอาคาร	225
ภาพที่ 117	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ชั้นต่างกับดวงอาทิตย์	226
ภาพที่ 118	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ชั้นบนกับดวงอาทิตย์	226
ภาพที่ 119	แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาคารกับดวงอาทิตย์	229
ภาพที่ 120	แสดงพื้นที่ชั้นที่ 1 ของอาคาร	232
ภาพที่ 121	แสดงพื้นที่ชั้นที่ 2 ของอาคาร	232
ภาพที่ 122	แสดงทางสัญจรหลักของอาคาร	232
ภาพที่ 123	แสดง SPACE ภายในพื้นที่ชั้นที่ 1	233
ภาพที่ 124	แสดง SPACE ภายในพื้นที่ชั้นที่ 2	233
ภาพที่ 125	แสดง SPACE ภายในและอาณาเขตในการจัดนิทรรศการ	233
ภาพที่ 126	แสดง SPACE ภายในและอาณาเขตในส่วนต้อนรับ	233
ภาพที่ 127	แสดงมุมมองจากประตูทางเข้าโครงการ	235
ภาพที่ 128	แสดง SECTION การมองเห็นของมนุษย์	235

บทที่ 1

ความเป็นมาของโครงการ

1.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพพช.) เป็นรัฐวิสาหกิจแห่งใหม่สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2538 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาลงวันที่ 30 มกราคม 2538 เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถเนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนนพรรษาครบ 5 รอบเมื่อปี พ.ศ. 2535 และเพื่อแสดงความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของประเทศร่วมไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ ทรัพยากรธรรมชาติ ในรูปของ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แบบเพื่อส่งเสริมให้ประชากรทุกระดับได้เข้าใจ และ รักการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีมากขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันทั้งในระดับท้องถิ่น และ ในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม โดยคงไว้ซึ่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งการรักษาระบบนิเวศน์เพื่อการพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพพช.) ตั้งอยู่ที่บริเวณ เทคโนโลยีธานี ตำบลคลอง 5

อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ภายในองค์กร ประกอบด้วย

1. ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
2. ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน
3. ศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
4. โรงภาพยนตร์ (IMAX)

อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

เป็นส่วนหนึ่งของศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ได้กำหนดกิจกรรมหลักภายในอาคารไว้ 2 ประการ คือ

1. เป็นอาคารจัดเก็บ และ จัดแสดงตัวอย่างทางนิเวศวิทยา ซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต (พืช และ สัตว์) และ ทรัพยากรธรณี (แร่ธาตุ)
2. เป็นอาคารจัดแสดงทางธรรมชาติวิทยาโดยมีการจัดแสดงทางธรรมชาติวิทยาตามสภาพทางภูมิประเทศ และ ภูมิอากาศจริง ที่มีความแตกต่างกันของระบบนิเวศวิทยาที่สำคัญของโลก โดยได้รับความร่วมมือจาก CIDA [CANADA INTERNATIONAL DEVELOPMENT AGENCY]

ศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นเพื่อสร้างความเข้าใจ และ ให้ความรู้เกี่ยวกับความหลากหลาย ชับซ้อนในธรรมชาติให้กับประชาชนผู้สนใจ นักศึกษา และ นักวิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิทยาศาสตร์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก

1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ

1. ผู้เขียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวมนุษย์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งยังเป็นการส่งเสริมการศึกษาสิ่งต่าง ๆ รอบตัวด้วยมนุษย์
2. เป็นโครงการจริงซึ่งทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และ การเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของโครงการทำให้การดำเนินงานวิจัยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสามารถดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบตั้งอยู่บนพื้นฐานความเป็นจริง
3. ผู้เขียนต้องการศึกษา และ มีความสนใจในการตกแต่งภายในที่เน้นความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยทางสถาปัตยกรรมในการดำเนินงานของโครงการประกอบกับความน่าสนใจของการจัดแสดงให้แก่ประชาชนทั่วไปเพื่อประโยชน์สูงสุดของโครงการ
4. ต้องการนำเสนอความแปลกใหม่และน่าสนใจแก่พิพิธภัณฑ์ภายในประเทศ และ วัตถุประสงค์ของโครงการก็เพื่ออำนวยความสะดวกข้างต้น
5. เป็นโครงการที่สนับสนุนการท่องเที่ยว และ ตอบสนองการพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถที่ทรงนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและคุณภาพชีวิตประชาชน
2. เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้เกิดความเข้าใจและรักการเรียนรู้ทางค้ววิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี สำหรับเยาวชนพร้อมไปกับการให้ความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว
3. เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีทางด้านวิทยาศาสตร์ในระบบนิเวศวิทยา ธรรมชาติวิทยา และ สิ่งแวดล้อมสำหรับประชาชนทุกวัยทุกระดับ
4. เพื่อเป็นสถานที่ให้ความรู้ความเพลิดเพลินสำหรับครอบครัวทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทย และ ชาวต่างชาติ
5. เป็นสถานที่จัดแสดงเน้นหนักเนื้อหาด้านวิชาการ เรื่องราวทางธรรมชาติวิทยาในทุกแง่มุม โดยเฉพาะการจัดแสดงเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาที่มีผลต่อมนุษย์โดยตรง
6. เป็นศูนย์ศึกษาข้อมูลทางธรรมชาติวิทยาเพื่อการศึกษาค้นคว้า และ ทดลองสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ทั้งชาวไทย และ ชาวต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วัตถุประสงค์การทำวิทยานิพนธ์

1. เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการด้านการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ทางชีวภาพทั้ง ทฤษฎี และปฏิบัติ ให้ถูกต้องโดยสิ่งที่จัดแสดงบางชนิดเป็น ตัวอย่างทางชีวภาพ
2. เพื่อศึกษามาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการทางชีวภาพให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ และ ให้เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
3. ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน
4. เพื่อศึกษา และ เสนอแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน พิพิธภัณฑ์ ให้สามารถดึงดูดความสนใจ และ เสนอแนวทางที่เข้าใจง่าย ต่อ ผู้เข้าชม
5. เพื่อศึกษาข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์
 - ความมั่นคงปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์
 - เทคนิคการจัดการของพิพิธภัณฑ์
 - เทคนิคการนำเสนอเรื่องราวที่น่าสนใจ
 - การจัดรูปแบบการบริหารพิพิธภัณฑ์
6. เพื่อเป็นการตอบสนองแผนพัฒนาแห่งชาติฉบับที่ 7 ด้านพัฒนาสังคม และ วัฒนธรรม
7. เพื่อถ่ายทอดความคิดริเริ่มอันเป็นคุณประโยชน์ต่อผู้สนใจ และ เพื่อการพัฒนาประเทศต่อไป

1.5 รายละเอียดที่ตั้งของโครงการ

อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยาตั้งอยู่ในบริเวณพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ต. คลอง 5 อ. รัษฎา จ. ปทุมธานี อยู่ห่างจากสะพานคลอง 5 อ. องค์รักษ์เข้าไปประมาณ 5 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 40 ไร่ ส่วนอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยามีพื้นที่ ประมาณ 3,000 ตร.ม. ภายในอาคาร 2 ชั้น ในบริเวณองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

อาณาเขตติดต่อ

ทิศ	อาคารนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	พิพิธภัณฑ์
ทิศเหนือ	ถนนด้านหลังโครงการ	ทุ่งนาและที่ดินว่างเปล่า
ทิศใต้	โรงภาพยนตร์ (IMAX)	เทคโนโลยี
ทิศตะวันออก	ลานจอดรถ-ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม	บึงพระราม 9
ทิศตะวันตก	ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน	ทุ่งนาและที่ดินว่างเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคมนาคม สามารถเข้าถึงโครงการได้โดย ทางสัญจร ทางถนน รถยนต์ หรือ รถประจำทาง - สาย รังสิต-นครนายก อ. องค์กรักษ์ เลี้ยวซ้ายที่ สะพานคลอง 5 บริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ อ. เลียบคลอง 5 อ. รัษฎบุรี จ.ปทุมธานี

สภาพแวดล้อมโครงการ บริเวณโครงการพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา หมู่บ้าน ไรณา ที่ดินว่างเปล่า ประชากรโดยรวมนี้อาศัยทำไร่ ทำนา ระยะทางห่างจากเขตกรุงเทพฯเพียง ก.ม. จึงทำให้ความเจริญ และการคมนาคมเข้าถึงโดยสะดวก

ค้ำหน้าโครงการมีถนนคอนกรีตกั้นกลางระหว่างเทคโนโลยีกับองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

ภายในโครงการจะเห็นอาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมรูปร่างคล้ายลูกเต๋าตั้งตะแคงเด่นเป็นสง่าจากระยะไกล ไปทาง จ.นครนายก ผ่านถนนองค์กรักษ์

1.6 ขอบเขตของโครงการ

ชั้น 1 พื้นที่ รวม 3,000 ตารางเมตร แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนงานรวบรวมวัสดุตัวอย่าง และ ห้องปฏิบัติการ
 1. ส่วนงานรวบรวมวัสดุตัวอย่างและห้องปฏิบัติการ
 - ห้องเก็บตัวอย่างทางธรณีวิทยา
 - ห้องเก็บวัตถุทางชีวภาพวิทยา (พืชและสัตว์)
 - ห้องปฏิบัติการวิจัยกายภาพพื้นฐาน
 - ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพพื้นฐาน
 - ห้องรักษาความปลอดภัย
 - ห้องน้ำ
 2. ส่วนงานนิทรรศการ และ สำนักงานนิทรรศการ
 - โถงทางเข้าต้อนรับและบริการ
 - โถง
 - ส่วนนิทรรศการ 1
 - ส่วนนิทรรศการ 2
 - ส่วนนิทรรศการ 3
 - ส่วนนิทรรศการ 4
 - โถงเล็กนิทรรศการชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนออฟฟิศ และ สำนักงานภักษารักษ์ - ห้องน้ำ
- ห้องประชุม
- ห้องบรรยายภาพยนตร์
- ห้องอาหารและขายของที่ระลึก
- ห้องควบคุม ไฟฟ้า
- ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์
- ห้องเก็บวัสดุโซลาร์เพื่อทำความสะอาด
- ระเบียงและทางเชื่อมต่อ
- ห้องน้ำ

ชั้น 2 พื้นที่ 1,200 ตรม. แบ่งเป็น 3 ส่วน ใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา

- ห้องหัวหน้ากองวิจัย
- งานวิจัยกายภาพพื้นฐาน
- งานวิจัยชีวภาพพื้นฐาน

2. กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง

- ห้องหัวหน้ากองรวบรวม
- ห้องภักษารักษ์ประจำแผนก

3. ส่วนงานห้องสมุด และ ข้อมูลทางธรรมชาติวิทยา

- ห้องหัวหน้างาน
- บรรณารักษ์ - ผู้ช่วย
- นักคอมพิวเตอร์

1.7 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

แบ่งขอบเขตของวิทยานิพนธ์ออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ขอบเขต การศึกษาข้อมูล

- ก. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานโครงการ
- ข. ศึกษาความเป็นมา การบริหารในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ
- ค. ศึกษาพฤติกรรม และ จำนวนบุคคลที่มาใช้บริการ การสำรวจของผู้ใช้อาคารให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ และ เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ

- ง. ศึกษาความสัมพันธ์ของหน่วยงาน และบริการต่าง ๆ รวมทั้งระบบสัญญาให้เหมาะสมกับพื้นที่ และความคล่องตัวในการปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ
- ทำงานปฏิบัติการวิจัย
 - ทำงานส่วนสำนักงานวิจัย
 - ทำงานส่วนนิทรรศการ
 - ทำงานส่วนห้องสมุด
- จ. ศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน, ห้องปฏิบัติการ, ห้องสมุด และพิพิธภัณฑ์
- ฉ. ศึกษาขนาดที่ตั้ง และ สภาพแวดล้อม
- ญ. ศึกษาองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับโครงการ

2. ขอบเขตของการออกแบบภายในโครงการ

เมื่อพิจารณาแล้วเห็นควรที่จะศึกษาค้นคว้าออกแบบตกแต่งภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ

ชั้น 1 ส่วนนิทรรศการทางธรรมชาติวิทยา (1,200 ตรม.)

- งานจัดแสดง
- งานบริการส่วนนิทรรศการ

ชั้น 2 สำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา (600 ตรม.)

- ส่วนบริการห้องสมุด
- สำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา

1.8 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

- 1.1 ประวัติความเป็นมาของจังหวัดปทุมธานี
- 1.2 ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถาน
- ประเภท และ หน้าที่ ของพิพิธภัณฑ์สถาน
 - ฐานะ และ บทบาทของพิพิธภัณฑ์สถาน
 - การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
 - นิทรรศการ
 - การออกแบบห้องจัดแสดง
 - หลักการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การออกแบบสำนักงาน

- การจัดสำนักงานแบบห้องเฉพาะ
- การจัดสำนักงานแบบโล่งตลอด
- การจัดห้องประชุมขนาดเล็ก

1.4 การออกแบบห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ

- การจัดวางผัง
- การออกแบบส่วนต่างๆ ภายในงานระบบ
- องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.5 การออกแบบห้องสมุด

- ประเภทของห้องสมุด
- ห้องสมุดสมัยใหม่
- องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.6 การวางแผนและออกแบบนิทรรศการ

- การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
- การจัดวางเรื่องราวที่เหมาะสม
- องค์ประกอบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการสร้างการเรียนรู้

2. การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

- พิพิธภัณฑ์แร่ธาตุ (กรมทรัพยากรธรณี)
- หอพรรณไม้ (กรมป่าไม้)
- พิพิธภัณฑ์สัตว์ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์)
- พิพิธภัณฑ์สัตว์ (เขาดิน)
- พิพิธภัณฑ์ เชื้อ หรือ ไม้ ! (ลิบลี่ส์)
- คณะวิทยาศาสตร์ ของสถาบันการศึกษาต่างๆ

3. การศึกษารายละเอียดประกอบโครงการ

- สถานที่ตั้ง และ อาณาเขตที่ตั้ง
- สภาพแวดล้อม
- การคมนาคม
- สภาพภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะทางสถาปัตยกรรม
 - ลักษณะหน้าที่ของโครงการ
 - หน่วยงานการบริหาร และ อัตรากำลัง
 - องค์ประกอบของโครงการ
 - การศึกษาพฤติกรรม ผู้ใช้โครงการ
 - การศึกษาวัตถุประสงค์แสดง
4. การศึกษาข้อมูลเชิงเทคนิค
- ระบบแสง
 - ระบบเสียง
 - ระบบป้องกันอัคคีภัย
 - ระบบปรับอากาศ
 - ระบบการประหยัดพลังงาน
 - การเลือกวัสดุ
5. ศึกษาวิเคราะห์โครงการ
- วิเคราะห์สภาพแวดล้อม
 - วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
 - วิเคราะห์ตัวอาคาร
 - วิเคราะห์การเข้าถึงโครงการ
 - วิเคราะห์อิทธิพลสภาพภูมิอากาศ
 - วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
 - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ
 - วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในอาคาร
 - วิเคราะห์เวลาในการเข้าชม
 - สรุปลักษณะของส่วนจัดแสดงในโครงการนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
6. ศึกษาการนำเข้าสู่การออกแบบตกแต่งภายใน
- แนวความคิดในการออกแบบ
 - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร และ ชั่วคราว
 - ส่วนโถงเอนกประสงค์
 - ส่วนสำนักงาน
 - ส่วนบริการศึกษา (ห้องสมุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 ที่มาของปัญหา และ แนวทางแก้ปัญหา

ที่มาของปัญหา

1. เป็นโครงการจริงที่อยู่ระหว่างดำเนินการ ยังไม่มีการตกแต่งภายในที่เหมาะสม และ เข้าถึงมาตรฐานสากล
2. เป็นโครงการที่รวบรวมตัวอย่างทางชีวภาพไว้อย่างสมบูรณ์มากที่สุด เป็นแห่งแรกในประเทศ
3. โครงการนี้เป็นทั้งศูนย์ศึกษาค้นคว้าข้อมูลของนักวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งมีการจัดแสดงสำหรับนักศึกษา และ ประชาชน โดยมีสำนักงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นที่ทดลองและปฏิบัติการอยู่ภายในโครงการ
4. เป็นโครงการที่ตอบสนองความต้องการศึกษาค้นคว้าของ นักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษา และประชาชน จึงจำเป็นต้องมีการค้นคว้าทางวิชาการออกแบบตกแต่งให้เกิดความเหมาะสมกับที่ตั้งโครงการ ระบบเทคนิค และ สิ่งอำนวยความสะดวก เข้ามาประกอบ

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ในการจัดดำเนินงานและทำการวางแผนการออกแบบตกแต่งภายใน และ พัดศกัณณ์ต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อดำเนินการให้ได้ระดับมาตรฐานสากล
2. ศึกษารายละเอียด ภายในโครงการที่เกี่ยวข้อง จากข้อมูล และ แหล่งศึกษาค้นคว้าอื่นในเรื่องวัสดุ วัสดุเก็บ และจัดแสดง ที่จะย้ายมาจัดตั้งในโครงการ และ ยกตัวอย่างโครงการในประเทศที่ใกล้เคียงกับโครงการ
3. ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้บริการของโครงการและรายละเอียดพื้นที่สำหรับใช้สอยภายในอาคาร
4. ศึกษาระบบเทคนิค และ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ และ สร้างสรรค์ พลังงานให้สอดคล้อง กับ ประโยชน์ใช้สอย การจัดระบบอำนวยความสะดวกที่นำมาใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน ได้อย่างเหมาะสม สวยงาม ปลอดภัย มีการบำรุงรักษา และมีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานสูงสุด

1.10 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถดำเนินงานตามนโยบายขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เพื่อบริการตามวัตถุประสงค์ของโครงการแก่ผู้สนใจ
2. ทางด้านการศึกษา
 - 2.1 เป็นสถานที่รวบรวมวัตถุตัวอย่างทางนิเวศวิทยา และ เผยแพร่ข้อมูลทางธรรมชาติวิทยา แก่นักวิทยาศาสตร์ นักศึกษา และ ประชาชนผู้สนใจในทางวิทยาศาสตร์สาขานิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2 เป็นสถานที่สำคัญสำหรับ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยสาขาเนเวศวิทยา ด้านการค้นคว้าข้อมูล และ ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
3. ทางด้านเศรษฐกิจ และ สังคม
 - 3.1 เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจนอกเหนือจากความรู้ และ ยังได้ชมตัวอย่างของธรรมชาติที่งดงามซึ่งมีอาจพบเห็นได้ทั่วไป
 - 3.2 เป็นสถานที่ให้ความรู้ และ รวบรวมผลงานทางศิลปะจากธรรมชาติอันเป็นที่สนใจของชาวไทย และชาวต่างชาติ อันจะเป็นการกระจายแหล่งท่องเที่ยว
4. สามารถนำเอาข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไปศึกษาเพื่อเป็น การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน พิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติได้

1.11 การดำเนินการ

1. ตั้งวัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์ เหตุผลการเลือกโครงการ ที่มาของปัญหา และ แนวทางการแก้ไขปัญหา ขอบเขตการศึกษาข้อมูลขอบเขตการออกแบบ และ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
2. ศึกษา และ ค้นคว้าจากตำรา และ เอกสารต่าง ๆ หรือปรึกษาจากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ
3. ศึกษารายละเอียดโครงการในด้านต่าง ๆ คือ
 - ความเป็นมาโครงการ
 - วัตถุประสงค์ของโครงการ
 - สภาพแวดล้อม และ อิทธิพลทางธรรมชาติ
 - จำนวน และ พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร
 - เทคนิคในการจัดแสดงต่าง ๆ ภายในอาคาร
 - ระบบเทคนิค และ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ
 - ลักษณะหรือคุณสมบัติ และ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ
4. ศึกษาการตกแต่งภายในจากพิพิธภัณฑ์ประเภทเดียวกัน หรือ ใกล้เคียง
5. นำข้อมูล และ ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ เพื่อหาบทสรุป
6. สรุปผลการวิจัย เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
7. ทำการออกแบบตกแต่งภายในเฉพาะส่วน ในขอบเขตของงานออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.12 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

1. สามารถเรียนรู้และเข้าใจระบบการทำงานขององค์กรรัฐวิสาหกิจ
2. สามารถนำความรู้ทั้งหมด และ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์มาใช้เป็นแนวทางในการทำงานออกแบบ
3. เข้าใจในข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ในการออกแบบตกแต่งภายใน
4. สามารถทำงานได้อย่างมีระบบมีขั้นตอนในการออกแบบ และ เข้าใจในหลักการการทำงานอย่างถูกต้อง
5. นำความรู้และ ทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต
6. สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับงานออกแบบ
7. เรียนรู้วิธีสร้างมนุษย์สัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ
8. สามารถเข้าใจปัญหา และ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง
9. เป็นแนวทางการศึกษาให้กับนักศึกษารุ่นต่อไป

1.13 แหล่งศึกษาข้อมูลที่จะหาได้ในขณะทำวิทยานิพนธ์

- องค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
- พิพิธภัณฑ์สัตว์ (เขาดิน)
- พิพิธภัณฑ์สัตว์ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งชาติ)
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (ห้องฟ้าจำลอง)
- หอพรรณไม้ (กรมป่าไม้)
- พิพิธภัณฑ์แร่ธาตุ (กรมทรัพยากรธรณี)
- คณะวิทยาศาสตร์ ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2.1 การรวบรวมข้อมูล และ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

ในการทำปริญญานิพนธ์ โครงการออกแบบตกแต่งภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา สิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา ขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นโครงการที่มีการเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างทางธรรมชาติวิทยา และ มีการนำบางส่วนมาจัดแสดง โดยเน้นเนื้อหาเพื่อการอนุรักษ์ประกอบกับพื้นฐานความรู้ ทางระบบนิเวศวิทยา และ เป็นโครงการแรกในเอเชียที่รวบรวมวัตถุทางธรรมชาติทุกประเภทไว้ด้วยกัน จึงจำเป็นที่จะต้องค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อนำมาเป็นพื้นฐาน และ หลักการในการประกอบการพิจารณาการออกแบบภายในโครงการ โดยวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลของโครงการ ได้แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ข้อมูลพื้นฐาน (Data Base) เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ เพื่อประกอบการวิเคราะห์ และ จัดทำโครงการให้มีความเหมาะสมบนพื้นฐานของความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในโครงการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้แยกเป็นประเภทดังนี้

ก. รวบรวมรายละเอียดของข้อมูลภายในโครงการจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น นโยบาย การวางแผนงานของโครงการ อัตราค่าจ้างหน้าที่ การจัดองค์กร จุดมุ่งหมายในการก่อตั้งโครงการ ความต้องการต่าง ๆ ของโครงการ รวมไปถึงผลที่โครงการคาดว่าจะได้รับ ฯลฯ

โดยวิธีการสัมภาษณ์สอบถามภายในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการรวมถึงผู้ใช้โครงการจากสถาบันอื่นๆ

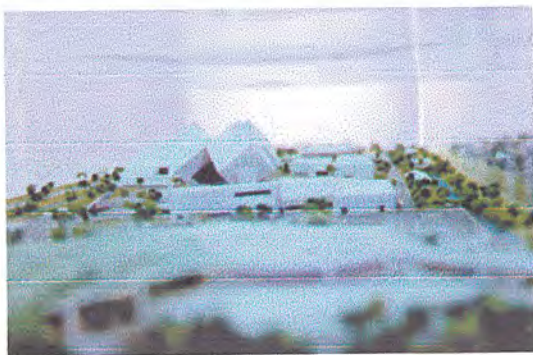
ข. ศึกษาข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องภายในโครงการ จากเอกสารสิ่งพิมพ์ หนังสือทางด้านเทคนิคต่าง ๆ อุปกรณ์พิเศษ ฯลฯ เพื่อให้ทราบถึงการทำงานเบื้องต้นของระบบต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้า , ระบบปรับอากาศ , ระบบเสียง , ระบบประหยัคพลังงาน , เทคนิคพิเศษในการจัดแสดง , ระบบควบคุมความปลอดภัย

ค. ศึกษาตัวอย่างจากโครงการใกล้เคียง

ง. สอบถามผู้รู้ – ผู้มีประสบการณ์ ทางการออกแบบ

จ. ศึกษาจากหนังสือตำราอินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ทั้งใน และ นอกประเทศ

2.2 โครงสร้างพื้นฐานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



ภาพ 1 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (แบบจำลอง)

ภาพ 2 อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา ตั้งแวดล้อม และธรรมชาติวิทยา (แบบจำลอง)

ในปัจจุบันโลกที่เราอาศัยอยู่กำลังแคบลงทั้ง ๆ ที่ขนาดของโลกยังคงเท่าเดิม คือ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12,750 กิโลเมตร ความรู้สู่ถึงการเล็กลงของโลกมีเหตุสำคัญมาจากการพัฒนาเทคโนโลยี ที่รวดเร็ว และได้มีการนำมาใช้กับชีวิตประจำวัน มีการคาดการณ์ว่าสังคมโลกในอนาคตจะมีความใกล้ชิดซึ่งกัน และ กัน จนอาจกลายเป็นสังคมเดียวในที่สุด

การก้าวเข้าสู่สังคมโลกยุคใหม่ โดยมีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหนุนนำ จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมการ และมีกลยุทธ์ที่รัดกุมเพื่อให้ประชาชนสามารถปรับตัวได้ทันกับการพัฒนา ขณะเดียวกันก็ต้องรักษาความภาคภูมิใจในความเป็นไทย การมีภูมิปัญญาของบรรพบุรุษที่ได้รับการสืบทอดไทยให้ต่อเนื่องสืบทอด มาจนถึงปัจจุบัน ทั้ง ๆ ที่ผ่านวิกฤตทั้งยามสงคราม การต่อสู้กับโรคระบาด ภัยธรรมชาติ และอื่น ๆ

การให้ประเทศไทยสามารถยืนหยัดในสังคมโลกได้อย่างสง่างาม ท่ามกลางกระแสการพัฒนาที่รวดเร็วก็คือ การให้คนไทยมีความรู้ในวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นรากฐานของเทคโนโลยี โดยให้คนไทยได้มีขีดความสามารถในการเลือก การใช้ และ ที่สำคัญที่สุด คือ สามารถพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใช้เองได้ในที่สุด

จากการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ ดังที่กล่าวไว้ว่าขั้นต้น การติดตามผล และ การศึกษาถึงผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับธรรมชาติรอบตัวเราก็เป็นส่วนที่เราจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการทำงานที่ทำการศึกษา และ ทุกสิ่งต่าง ๆ ได้รับการตอบสนอง จากองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ และ เอกชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ โดยความร่วมมือของรัฐบาลและเอกชน ที่มีหน้าที่คอยศึกษาและรายงานผล พร้อมทั้งให้ความรู้ถึงผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลก โดยส่งเสริมให้ประชาชนเกิดการตื่นตัวต่อการเจริญเติบโตของเทคโนโลยี และวงการวิทยาศาสตร์ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน เพื่อตอบสนองปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ในข้างต้น

2.2.1 ประวัติความเป็นมา และ วัตถุประสงค์ของโครงการ

ประวัติความเป็นมาขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เป็นรัฐวิสาหกิจแห่งใหม่ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2538 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ เนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ เมื่อปี 2535 และ เพื่อแสดงความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของประเทศร่วมไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ ทรัพยากรธรรมชาติในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แบบ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับได้เข้าใจและรักการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทั้งในระดับท้องถิ่น และในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม โดยคงไว้ซึ่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมกับการรักษาระบบนิเวศ เพื่อการพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการก่อตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

1. เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตของประชาชนในชนบท
2. เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้เกิดความเข้าใจและรักการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ให้ความสนใจกับงานการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมไปกับการให้ความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว
3. เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีสำหรับเยาวชน พร้อมกับการให้ความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ สำหรับประชาชน ทุกวัย ทุกระดับ
4. เพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ให้ความรู้ความเพลิดเพลินสำหรับครอบครัว รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยว สำหรับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และ ชาวต่างประเทศ

2.2.2 องค์ประกอบของโครงการ และ อาคารข้างเคียงที่น่าสนใจ

องค์การประกอบขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ตั้งอยู่บริเวณ เทคโนโลยีธานี ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ภายในองค์การฯ ประกอบด้วย

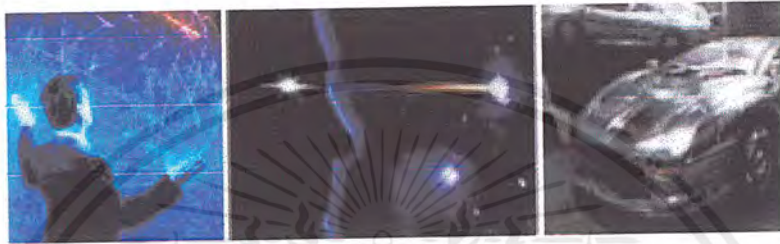
- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม | 2. ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน |
| 3. ศูนย์นิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อม | 4. โรงภาพยนตร์ (IMAX) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ดำเนินการเพื่อกระตุ้นและปลูกจิตสำนึกของเยาวชนและประชาชนให้เห็นความสำคัญของ วิทยาศาสตร์ เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับทฤษฎีหลักการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน นอกจากนี้ ยังมุ่งกระตุ้นจินตนาการและสนับสนุนขีดความสามารถและพัฒนาทักษะ ในการประดิษฐ์ของคนไทยให้กว้างขวาง และเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น



2. ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน

ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน ดำเนินการเพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานด้าน อากาศพลศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยานและอวกาศ รวมทั้งการใช้ประโยชน์อากาศยาน ยานอวกาศ และ ความรู้ด้านอวกาศในลักษณะต่าง ๆ ทั้งในเชิงพาณิชย์ ความมั่นคง และการศึกษาวิจัย



3. ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

ศูนย์นิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อมกำหนดขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจ และ ให้ความรู้เกี่ยวกับความหลากหลาย ชีวซoon ในธรรมชาติ ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน เพื่อเป็นศูนย์การวิจัยด้าน ธรรมชาติวิทยาที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก ขณะนี้คณะกรรมการฝ่ายโครงการ และ กิจกรรมให้ความเห็นชอบเป็น โครงการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี ศูนย์นี้ กำหนดกิจกรรมหลักไว้ 2 ประการ คือ

1. การเก็บรักษาวัสดุตัวอย่าง
2. การจัดแสดงนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โรงภาพยนตร์ IMAX

IMAX DOME คือ ความมหัศจรรย์ทางสสาระบันเทิง และ พัฒนาการทางภาพยนตร์ที่น่าทึ่งที่สุดในปัจจุบันเป็นโรงหนังระบบจอครึ่งวงกลม ผสมผสานกับเทคโนโลยีจากระบบเสียงที่เป็นปฏิพันธ์กับระบบฉาย และขนาดฟิล์มที่ใหญ่กว่าฟิล์ม 35 มม. ถึง 10 เท่า ทุกอณูบนแผ่นฟิล์มเก็บรายละเอียดได้เต็ม 100 % จึงทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกเหมือนนั่งอยู่ในเหตุการณ์จริง ผนวกกับประเภทของภาพยนตร์ที่จะนำมาฉายจะเป็นภาพยนตร์ในระบบที่สร้างขึ้นเพื่อป้อนโรงภาพยนตร์ประเภทนี้โดยเฉพาะ ซึ่งขณะนี้มียู่แล้วกว่า 200 เรื่อง แยกเป็นประเภทต่าง ๆ คือ ประเภทอวกาศ โลกใต้ทะเล ชีวิตสัตว์ ศิลปวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จึงเป็นความแปลกใหม่ที่พลาดไม่ได้สำหรับผู้มีใจรักในการชมภาพยนตร์



อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ได้รับการออกแบบเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี เพื่อดึงดูดความสนใจของคนไทยให้ได้มากที่สุด เป็นอาคารที่มีรูปลักษณะที่ทันสมัยมีรูปทรงทางเรขาคณิตในลักษณะเป็นลูกเต๋า 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาด กว้าง 20 เมตร สูง 20 เมตร และ ยาว 20 เมตร ตัวอาคารมีพื้นที่ 18,000 ตารางเมตร เป็นส่วนของพื้นที่สำหรับการจัดแสดงชั้นงาน มีนิตรรศการต่างๆ รวม 10,000 ตารางเมตร มีรากฐานในการรับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 3 จุด คือ บริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (CUBIE) ทั้ง 3 ลูกเชื่อมต่อกันโดยจุดหนึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ ถึง 4,200 ตัน



วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างใช้หลักการสะท้อนความเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี ผนังภายนอกกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (CERAMIC STEEL) ซึ่งมีลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวที่สะท้อนแสง และ การติดตั้งที่มีความปลอดภัย จึงสะท้อนความร้อนได้มาก ทำให้ประหยัดพลังงานในการทำความเย็นได้เป็นอย่างดี

สำหรับความแข็งแรงของตัวอาคารนั้น โครงสร้างทั้งหมดประกอบด้วยโครงเหล็ก โดยเฉพาะในส่วนของลูกเต๋า โครงสร้างเป็นโครงเหล็กค้ำมีความสูง เท่ากับอาคาร 12 ชั้น หรือ ประมาณ 45 เมตร

สำหรับโครงสร้างภายในอาคาร จะแบ่งพื้นที่จัดแสดงออกเป็น 5 ชั้น เป็นส่วนจัดแสดงเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสาขาต่าง ๆ โดย ระบบต่าง ๆ ภายในอาคารเช่น ระบบแสง เสียง และอุณหภูมิ จะถูกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ส่วนระบบป้องกันอัคคีภัย มีการติดตั้ง Sprinkle และ Smoke Detector นอกจากนั้นยังระบบการสัญจรเป็นพิเศษเฉพาะสำหรับคนพิการ ที่จะเข้าชมในอาคารพิพิธภัณฑ์นี้อีกด้วย จึงนับได้ว่าเป็นอาคารที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม



ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมกำหนดขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจ และ ให้ความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายซับซ้อนในธรรมชาติ ระบบนิเวศ และ สิ่งแวดล้อม

โดยมีเป้าหมายในการดำเนินงาน เพื่อเป็นศูนย์การวิจัยด้านธรรมชาติวิทยาที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก ในขณะนี้คณะกรรมการฝ่ายโครงการ และ กิจกรรมได้ลงความเห็นชอบเป็นโครงการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวโรกาสครองสิริราชสมบัติ ครบ 50 ปี โดยได้กำหนดกิจกรรมหลักของศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมไว้ 2 ประการ คือ

1. **การเก็บรักษาวัสดุตัวอย่าง** รวมถึงการจัดหา รวบรวม รักษา การจัดทำระบบข้อมูลวัสดุตัวอย่างด้านธรรมชาติวิทยา เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า วิจัย และ การอ้างอิง โดยจัดเก็บไว้ในอาคาร นิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา มีพื้นที่ประมาณ 3,000 ตารางเมตร ทั้งยังมีการจัดแสดงวัสดุตัวอย่างบางประเภทที่น่าพอใจรวมไปถึงระบบนิเวศวิทยาพื้นฐาน เพื่อให้ประชาชนได้สัมผัสและศึกษาระบบนิเวศต่าง ๆ ที่มีอาจหาญได้ในปัจจุบัน

2. **การจัดแสดงนิทรรศการ** จะจัดแสดงระบบนิเวศตามสภาพที่เป็นจริงตามลักษณะภูมิประเทศ และ ภูมิอากาศที่แตกต่างกันของระบบนิเวศที่สำคัญของโลก โดยเน้นให้เห็นถึงบทบาทหน้าที่ และ ความสำคัญของสิ่งมีชีวิต และ ไม่มีชีวิต ปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อองค์การดำรงชีพ และ อยู่ร่วมกันของระบบ ไว้ในโดมที่ทันสมัย ECOLOGY CENTER

การศึกษาเพื่อวางแผนหลักการแสดงนิทรรศการระบบนิเวศ ได้รับความสนับสนุนจาก Canada International Development Agency (CIDA) ซึ่งได้ศึกษา และ กำหนดรูปแบบการจัดแสดงไว้ในพื้นที่ 40 ไร่ คาดว่า จะสามารถดำเนินการแล้วเสร็จในปี 2544 และ จะเป็นศูนย์การจัดแสดงนิทรรศการด้านนิเวศวิทยาที่สมบูรณ์แห่งหนึ่งของโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์นิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่หลักในการนำการวิจัย รวบรวมวัสดุตัวอย่าง และ นำเสนอเรื่องราวของระบบนิเวศวิทยาต่าง ๆ ทั้งแบบสภาพความเป็นจริง และ แบบพิพิธภัณฑวัตถุในอาคาร ออกเป็น 2 หลัง คือ อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา กับ อาคาร ECOLOGY CENTER โดยมีกองต่าง ๆ ภายในศูนย์นิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อม ดังนี้ คือ

1. กองนิทรรศการ & BLODOME

ประกอบไปด้วย หน่วยงานซึ่งดูแลและรับผิดชอบเกี่ยวกับงานนิทรรศการของทั้ง 2 อาคาร และมีสำนักงานตั้งอยู่อาคาร BLODOME โดยแบ่งสายงาน เป็น

- งานอภิบาลพืช และ สัตว์
- งานบริการเทคนิค (ดูแลด้านเทคนิคทั้ง 2 อาคาร)
- งานบริการการศึกษา (ดูแลด้านบริการศึกษาทั้ง 2 อาคาร)
- งานสถานที่ (ดูแลงานอาคารสถานที่ทั้ง 2 อาคาร)

2. กองวิจัยธรรมชาติวิทยา

ประกอบไปด้วยหน่วยงาน ซึ่งเป็นนักวิจัยสาขาวิชานิเวศวิทยามีหน้าที่รับผิดชอบ งานวิจัยต่าง ๆ ดำเนินงานอยู่ที่อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ แบ่งออกเป็น

- งานวิจัยกายภาพพื้นฐาน
- งานวิจัยชีวภาพพื้นฐาน
- งานข้อมูลทางธรรมชาติวิทยา & ห้องสมุด

3. กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง

ประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์ในสาขานิเวศวิทยา แขนงต่าง ๆ ประจำอยู่ที่อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ แบ่งออกเป็นแขนงต่าง ๆ คือ

- แผนกธรณีวิทยา & โบราณชีววิทยา
- แผนกพืชพรรณ
- แผนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- แผนกแมลง
- แผนกปลา
- แผนกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก & สัตว์เลื้อยคลาน
- แผนกนก
- แผนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร และ พื้นฐานการออกแบบ

2.3.1 การศึกษาการออกแบบ และ วางแผนการปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร (Interior Environment Design)

ความหมายของการออกแบบสภาพแวดล้อม

ระบบโนทัศน์ เป็นระบบที่สร้างความรู้สึกร่วมกันจากความคิดของสมองที่มีผลประกอบกับการได้สัมผัสสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ โดยจะเกิดผลกระทบต่ออารมณ์ตามจินตภาพของสภาพแวดล้อม โดยผ่านจิตใต้สำนึกของแต่ละบุคคลเกิดเป็นมโนภาพ จะมีความเข้าใจและสามารถอธิบาย จินตภาพได้ ก็ต่อเมื่อได้เข้าใจสภาพแวดล้อมนั้น ๆ นอกเหนือความเข้าใจความหมายของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

2.3.1.1 ความสัมพันธ์ทางกายภาพกับอารมณ์ความรู้สึก อาจแบ่งความหมายเป็น 2 ประการสำคัญที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบสภาพแวดล้อมภายใน โดยส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของผู้ถือ ไปผู้ ผู้รับสื่อ ในงานออกแบบ

ประการที่ 1 ความหมายทางด้านการใช้สอย สิ่งปรากฏในจินตภาพเป็นอะไร ใช้ประโยชน์อะไร สิ่งที่กำหนดให้เกิดกิจกรรมใด ๆ หรือพฤติกรรมใด ๆ ภายในโครงการ

ประการที่ 2 ความหมายทางด้านอารมณ์เป็นความรู้สึกและทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งรวมทั้งการกระทำที่เกิดขึ้น ความหมายทางด้านอารมณ์ เป็นส่วนสำคัญต่อระบบโนทัศน์ที่เกิดจากความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยเฉพาะเมื่อเราสร้างมโนทัศน์ที่ดีจะทำให้การศึกษาสิ่งต่าง ๆ เกิดความเข้าใจและฝังลงไปจิตใต้สำนึกซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาสิ่งต่าง ๆ ให้เกิดการค้นหาเพิ่มเติม

- สภาพแวดล้อม คือ สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราที่ทำให้เราเกิดความรู้สึก รับรู้อารมณ์และความจดจำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เกิดขึ้น ที่เราไปถึง

- การวางแผนการออกแบบ สภาพแวดล้อมภายใน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตด้วยขอบเขต ที่ปิดกั้นด้วยระนาบที่ปิดล้อมหรือในพื้นที่จำเพาะและที่ว่างภายในงานสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดความลึกต่าง ๆ เมื่อเข้าไปดูภายในพื้นที่นั้น

การวางแผนและการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในของโครงการนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา ผู้เขียนได้ใช้หลักการวางแผนการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในเป็นหลัก ในการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในต่อไป

2.3.i.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีคุณสมบัติก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับมนุษย์ในประการต่าง ๆ กัน ประเภทของความสัมพันธ์ที่สำคัญ 7 ประการ ได้แก่ ความสัมพันธ์

1. ทางสภาวะแวดล้อม สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีคุณสมบัติทางกายภาพทางสภาวะแวดล้อม เช่น ระดับเสียง ความสว่าง ระดับอุณหภูมิ ความชื้น ความบริสุทธิ์ของอากาศ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับสภาวะ

2. ทางการรู้สึก สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีคุณสมบัติที่มีความสัมพันธ์กับอวัยวะและระบบประสาทสัมผัสต่างๆ ของมนุษย์ มนุษย์รับรู้คุณสมบัติต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมผ่านทางจักษุประสาท ทางโสตประสาท โดยผ่านทาง ตา หู จมูก และผิวหนังตามลำดับ สิ่งที่มีมนุษย์รับรู้เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับการรู้สึก เช่น รูปร่างและสีสันทัน ของสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในสภาพแวดล้อม เสียงพูดคุยกัน กลิ่นเหม็นคาวของตลาดสด เป็นต้น

3. ทางมิติ มนุษย์สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพในด้านขนาดของสิ่งต่าง ๆ และระยะห่างจากสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งระยะห่างจากบุคคลอื่น อันเป็นคุณสมบัติของสภาพแวดล้อมทางด้านมิติ ความสัมพันธ์ทางด้านมิตินี้เกี่ยวกับกายวิภาค หรือโครงสร้างสัดส่วนของมนุษย์ ทางสรีรวิทยา ทางจิตวิทยา ตลอดจนงานระบบนิเวศของมนุษย์ เช่น ความสูงของโต๊ะและเก้าอี้จะต้องมีขนาดที่สัมพันธ์กันกับร่างกายมนุษย์ในการใช้งาน และก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการนั่ง ระยะห่างระหว่างโต๊ะทำงานและเพื่อนร่วมงาน หรือระยะห่างของหน่วยงานแต่ละหน่วย ภายในสำนักงาน ฯลฯ ซึ่งระยะห่างมีความสำคัญที่กำหนดความเหมาะสมในการจัดทำผังสำนักงาน ห้องสมุด และงานแสดงนิทรรศการ

4. ทางทิศทาง เป็นคุณสมบัติอีกอย่างหนึ่งของสภาพแวดล้อมที่กำหนดตำแหน่งของบุคคล ที่สัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ รวมทั้งตำแหน่งของสิ่งนั้น ที่สัมพันธ์กันทำให้ทราบว่าจะต้องเดินทางหรือเคลื่อนไหวไปไหนทิศทางใด สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับทิศทางเป็นตัวกำหนดทิศทาง ของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เช่น เจ้าหน้าที่ รักษาความปลอดภัยภายในอาคาร ต้องอยู่ประจำจุดที่สามารถรักษาความปลอดภัยความเร็วรอบได้ดีที่สุด มีความคล่องตัวที่จะไปช่วยเหลือหรือระงับเหตุการณ์ได้ทันการณ์

พนักงานต้อนรับต้องอยู่ทิศทางด้านหน้า ไม่ว่าจะป็นด้านในหรือด้านนอกที่คอยติดต่อกับผู้เข้ามาภายในอาคาร มีตำแหน่ง และ การมองเห็น ได้ชัดเจน เป็นต้น

5. ทางสัญลักษณ์ เป็นที่แน่นอนว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพจะต้องสื่อความหมายต่าง ๆ ผ่านทางสัญลักษณ์ อาจเป็นการใช้สัญลักษณ์โดยตรงที่ภาษา เช่น มีป้ายบอกว่าเป็น ร้านอาหาร หรือห้องผู้จัดการ การแต่งกายของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรืออาจเป็นการใช้สัญลักษณ์โดยอาศัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น เราทราบว่า สภาพแวดล้อมหนึ่งเป็นห้องนอน หรือว่าเป็นอาคารโรงแรม ร้านค้า จากองค์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบทางกายภาพที่เรารับรู้จากสิ่งที่ปรากฏอยู่ สัญลักษณ์สื่อความหมายทางสังคม ทำให้รู้ถึงสถานภาพทางสังคม นอกจากนี้ ความสัมพันธ์ทางสัญลักษณ์ ยังรวมไปถึงความสัมพันธ์ทางด้านสุนทรียภาพด้วย ซึ่งมีผลกระทบต่อความรู้สึก

6. ทางการกระทำระหว่างกันทางสังคม สภาพแวดล้อมกายภาพยังมีคุณสมบัติในการส่งเสริมให้มนุษย์มีความสัมพันธ์ หรือการกระทำระหว่างกันมากหรือน้อย สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำระหว่างกัน เกิดจากความจำเป็นที่มนุษย์จะต้องมีความสัมพันธ์กันทางสังคม มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพในด้านสภาพแวดล้อมจะเป็นตัวส่งเสริมหรือขัดขวางการกระทำระหว่างกัน เช่น รู้ที่กันอยู่ระหว่างบ้านสูง เพื่อนบ้านไม่อาจมีการกระทำระหว่างกันได้สะดวก เป็นต้นว่า ไม่อาจทักทายหรือ หิขิมข้มของกัน สำนักงานแบบเปิดโล่งเป็นห้องทำงานใหญ่ห้องเดียวกับสำนักงานที่กันเป็นห้องเล็ก ๆ ย่อมมีสภาพแวดล้อมด้านการกระทำระหว่างกันแตกต่างกันออกไป เป็นต้น

7. ทางการผสมรวมกันทางวัฒนธรรม สภาพแวดล้อมทางกายภาพ มีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือ การก่อให้เกิด ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของสังคม เป็นคุณสมบัติร่วมสภาพแวดล้อม ที่สะท้อนมาจากระบบคุณค่าของวัฒนธรรมโดยมีความสัมพันธ์อย่างลึกซึ้งระหว่างระบบกายภาพกับระบบวัฒนธรรม ย่อมส่งเสริมการผสมผสานกัน มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมกายภาพ ที่ส่งเสริมการรวมกันมากหรือน้อย เป็นที่สังเกตได้ว่าชุมชนในชนบทห่างไกล หรือชุมชนในสังคมปิดซึ่งระบบวัฒนธรรมท้องถิ่นยังมีความสำคัญกับสภาพแวดล้อมอย่างลึกซึ้ง ในทางกลับกันสภาพแวดล้อมทางกายภาพในสังคมเปิดนั้น ระบบ และ คุณค่าที่ยึดถือแตกต่างกันมากขาดความสัมพันธ์ ระหว่างระบบวัฒนธรรมกับระบบกายภาพ สภาพแวดล้อมกายภาพขาดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมกายภาพขาดจตุรรวม ที่จะมาเชื่อมต่อกัน ทำให้เกิดความไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ในระบบสังคม เพราะมีความขัดแย้งกันทางวัฒนธรรม

2.3.2 การศึกษาการจัดแสดงนิทรรศการ

การออกแบบนิทรรศการพิพิธภัณฑ์ คือ ศาสตร์ และ ศิลป์ในการรวบรวมเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ของทัศนียภาพ (VISUAL) พื้นที่ 3 มิติ (SPATIAL) และ วัสดุ (MATERIAL) ในสภาพแวดล้อมหนึ่ง มาจัดขึ้นให้ผู้เข้าชมเดินผ่านเข้าไป เพื่อตอบสนองจุดประสงค์ในการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้

องค์ประกอบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการออกแบบนิทรรศการ คือ พื้นฐานของทัศนศิลป์ (VISUAL ARTS) การที่มีพื้นที่ความเข้าใจในพื้นฐานเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่จะเข้าใจถึงการนำไปใช้ออกแบบนิทรรศการให้สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมาย การออกแบบที่เหมาะสมจะต้องดูแลวัสดุที่เลือกมา ถึงแม้ว่าหัวข้อนั้น ๆ อาจไม่น่าสนใจ และ หัวข้อที่นำมาจัดแสดงจะน่าสนใจสักเพียงไร หากไม่ได้รับการออกแบบนิทรรศการที่ดีแล้ว ผู้เข้าชมมักจะตอบสนองต่อนิทรรศการดังกล่าวไปในทางลบ

2.3.2.1 รูปแบบ และการจัดนิทรรศการ

รูปแบบการจัดนิทรรศการ มีแบบอย่างที่เป็นหลักการสำคัญอยู่ 3 ประเภท คือ

1. **นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)** เป็นการจัดแสดงนิทรรศการในห้องจัดแสดงอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้าย เปลี่ยนแปลงซึ่งจะต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบว่า จะจัดเรื่องอะไร คิววัตถุ ประสงค์เช่นใด ส่วนใหญ่ของนิทรรศการประเภทนี้เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ องค์การทางภาครัฐและเอกชนที่จัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับหน่วยงานที่ตนเกี่ยวข้อง เช่น พิพิธภัณฑ์ธนาคารไทย ธนาคารไทยพาณิชย์รอยิน พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร แสดงโบราณวัตถุของชาติ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ห้องฟ้าจำลอง พิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเลบางแสน เป็นต้น

2. **นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)** นิทรรศการชั่วคราวเป็นการจัดแสดงเรื่องราวเฉพาะกิจในโอกาสพิเศษบางโอกาส ปัจจุบันประชาชนมีเรื่องที่ต้องศึกษาหาความรู้ และความเพลิดเพลินจากสื่อมวลชนต่าง ๆ มากมาย ทั้งทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และ วัฒนธรรม การจัดแสดงประเภทนี้มีความเคลื่อนไหวและกิจกรรม เราความสนใจและอำนวยความสะดวกในการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้แก่ประชาชน พิพิธภัณฑ์อาจใช้นิทรรศการชั่วคราวนี้ อนุชองว่างการแสดงที่มีอยู่เดิม จัดเสริมการจัดแสดงที่เคยจัดอยู่ บางครั้งการจัดนิทรรศการชั่วคราว ใช้เป็นเครื่องเร้าความสนใจให้กับประชาชน ให้มาชมนิทรรศการที่จัดหรือที่มีอยู่เดิม นิทรรศการชั่วคราวยังมีประโยชน์ในด้านอื่นอีกมากมาย เป็นต้นว่า เพื่อการเผยแพร่ข่าวหรือความรู้ใช้สำหรับการประชาสัมพันธ์ เรื่องเหล่านี้บริษัทอุตสาหกรรมร้านค้าใช้เป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์สินค้า นอกจากนี้บรรดาสถาบันการศึกษาต่าง ๆ หรือในวงการศิลปะ ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการแบบชั่วคราวเพื่อให้ความรู้และกระตุ้นความสนใจ ความต้องการ ในสิ่งที่ผู้จัดต้องการจะตี้ออกไปให้กับผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **นิทรรศการเคลื่อนที่** นิทรรศการแบบนี้ เป็นแบบที่ใหม่กว่านิทรรศการแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่กี่ปีมานี้ แต่วัตถุประสงค์ก็เช่นเดียวกัน กับ นิทรรศการแบบชั่วคราว ข้อดีของนิทรรศการเคลื่อนที่ คือ ความสามารถในการเคลื่อนไปตามที่ต่าง ๆ ได้ เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนผู้ที่อยู่ห่างไกล ได้มีโอกาสในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้น และ ใช้เป็นเครื่องมือในการดึงดูดความสนใจของคนเหล่านี้ให้มารวมกันและทำเช่นนี้ไปทุก ๆ สถานที่ที่ไปแสดง จากคุณสมบัติดังกล่าวนี้ นิทรรศการเคลื่อนที่จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษามากอีกวิธีหนึ่ง หากจัดให้ดี มีจะสามารถนำมาซึ่งความรู้ และ ความบันเทิงแก่คนเป็นจำนวนมาก ในหลายที่อีกด้วย

การออกแบบตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุด ในการสร้างสรรค์ให้การจัดแสดงมีประสิทธิภาพให้เกิดความเหมาะสม โดยมีหลักสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. **การเคลื่อนย้าย** ตู้จัดแสดงถ้าหากเป็นตู้จัดที่สามารถเคลื่อนย้ายได้จะมีลักษณะข้อได้เปรียบในการจัดแสดงเพราะจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงได้อยู่เสมอ ควรออกแบบให้มีการเคลื่อนย้ายได้สะดวก เช่น ดัดลูกล้อ อุปกรณ์แบบพับได้ เป็นต้น

2. **การออกแบบในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก** ตู้ลักษณะตั้งเป็นมุมฉากใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดเพราะว่าสามารถจัดวางตู้ชิดผนังได้ ส่วนด้านข้างและด้านหลังอาจเป็นแผ่นไม้เรียบแข็งแรง สามารถแขวนวัตถุได้หรือวางไว้กับพื้นตู้ แผงไม้ที่ติดวางไว้ในตู้โชว์เป็นที่ทำชั้นวางวัตถุเป็นที่ดีวัตถุ และป้ายบรรยายได้โดยไม่ทำให้ผู้เสียหาย

3. **กระจกเปิดปิดหน้าต่าง** เมื่อใช้ตู้มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก กระจกตู้ด้านหน้าควรเปิดปิดได้ จะติดบานพับหรือใช้บานพับเลื่อนไปมาก็ได้ เมื่อติดตั้งวัตถุที่จัดแสดงก็ทำได้จากด้านหน้าตู้ การติดบานพับกระจกไม่ว่าจะติดด้านล่างหรือด้านบน หรือด้านข้างย่อมเป็นประโยชน์ทั้งสิ้น

4. **การรักษาความมั่นคง และ ความปลอดภัย** ตู้จัดแสดงควรคิดถ่วงน้ำหนักเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการล็อก โคม ตู้กระจกเลื่อนหรือแบบติดบานพับก็เป็นปัญหาในการเลือกใช้ถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสม ปัจจุบันมีการใช้กระจกแบบที่ทำให้แข็งแรงตามกรรมวิธีเคมี (ที่เรียกว่า โพลีกลาส หรือ พลาสซีกลาส) ที่มี ความคงทนมากและน้ำหนักเบา ซึ่งสามารถลดอันตรายจากการแตกของกระจกได้อย่างมาก

5. **ขนาดของตู้ที่เหมาะสม** ขนาดของตู้จัดแสดงจะแตกต่างกันตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดงการใช้ตู้ลักษณะที่มีขนาดยาว มีประโยชน์มาก ความยาวของตู้โดยทั่วไปจะเป็นขนาด 4 หรือ 6 หรือ 8 ฟุต ภายในด้านหน้าของตู้ติด ไฟฟ้าตู้ควรมีความลึกด้านในอย่างน้อย 2 ฟุต และ 2 ฟุต 6 นิ้ว กระจกตู้ควรสูงถึง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว จะเป็นขนาดที่ดีสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กได้เห็นภายในตู้

6. **แสงสว่าง** ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้และวางแผนกระจกกรองแสงภายในตู้ ไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเลต ที่จะทำให้ลายเอกสารและวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียด้วย หลอดไฟควรอยู่ในระดับเหนือกระจกอย่างเหมาะสม และ ติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอและสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาเปิดได้ในเวลาเปลี่ยนหลอดไฟในตู้จัดแสดง อาจต้องใช้ไฟ 2 ส่วน คือ ส่วน สปอร์ตไลท์และส่วนของไฟนีออน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การป้องกันฝุ่นละออง ขอบกระจก และ ฝ้าด้านบนที่ติดบานพับตลอดจนโครงสร้างทั้งหมดของผู้ควรทำให้แน่นหนา เพื่อไม่ให้ฝุ่นละออง และ แมลงเข้าไปในตู้ควรมีฝาป้องกัน และ จับไล่แมลงไว้ในตู้ด้วย

8. การออกแบบตู้ สิ่งสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพิพิธภัณฑ์สถานที่ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัดคือ ความสวยงามขององค์ประกอบในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดของตู้ การออกแบบและรูปแบบที่เป็นแบบแผนเดียวกัน ง่ายต่อการรักษา มีความพอเหมาะ สีสันชัดเจนและการเลือกใช้แสงไม่อย่างรอบคอบเป็นความประทับใจเบื้องต้นของพิพิธภัณฑ์สถานสมัยใหม่

การจัดการและการวางแผนในการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการไม่ว่าประเภทใด ๆ จะต้องมีการวางแผนและการจัดการไว้ก่อนล่วงหน้าเสมอ เพื่อให้การจัดนิทรรศการนั้นมีความพร้อมและความสมบูรณ์ในเนื้อหาและรายละเอียดมากที่สุด จึงจำเป็นจะต้องมีการศึกษาในรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. **หัวข้อนิทรรศการ (Exhibition Title)** ควรจะมีการบ่งชี้ให้ชัดเจนว่าเป็นนิทรรศการเรื่องอะไร
2. **วัตถุประสงค์ (Objective)** จะต้องมียุทธประสงค์ของการจัดแสดง ควรจะเน้นรายละเอียดว่ามีอะไรเป็นหลัก มีวัตถุประสงค์อะไรเป็นรอง ควรชี้ให้เห็นว่าหัวข้อเรื่องต่าง ๆ มีประโยชน์ต่อผู้ชมอย่างไร
3. **ขอบเขตของนิทรรศการ (Scope of exhibition and Definition of concept)** ควรกำหนดหลักการลงไปแน่นอนว่า นิทรรศการดังกล่าวนี้มีเนื้อหาสาระอย่างไร ประกอบด้วยอะไรบ้าง แบ่งย่อย (Subtitle) ออกเป็นกี่ตอน แต่ละตอนมีเนื้อหาสาระอย่างไร มีวัตถุประสงค์แสดงจำนวนเท่าไร ขนาดไหน และมีความสำคัญลดหลั่นกันอย่างไร และอาจรวมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น
 - การกำหนดเวลาในการชมในแต่ละหัวข้อหรือในเรื่องที่จัดแสดงในนิทรรศการให้มีความเหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นในการชมในแต่ละหัวข้อ หรือในเรื่องที่จัดแสดงในนิทรรศการให้มีความเหมาะสม เป็นสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในแต่ละเรื่อง
 - การชี้แจงรายละเอียดของเนื้อหา ควรใช้วัสดุ สดุดทัศนศึกษาและการบริการทางการศึกษาที่นำมาประกอบอย่างไร มีรายการอะไรบ้าง เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ การบรรยาย การอธิบาย ป้ายนิเทศ เป็นต้น
4. **สมมติฐาน (Hypothesis)** ควรจะมีการประเมินผลคาดการณ์หรือคาดคะเนล่วงหน้าไว้ด้วยว่าผลจากนิทรรศการที่จัดแสดงดังกล่าว จะให้ประโยชน์อะไรแก่ผู้ชมหรือเป้าหมาย ที่หน่วยงานมีความต้องการให้ความรู้แก่ผู้ชม

การจัดแนวทงนิตรรศการ (Manuscript and Editing)

ก. ศึกษาขนาดและจำนวนวัตถุที่จะแสดง เพื่อจะได้กำหนดเรื่องราวต่าง ๆ ได้ว่าแต่ละตอนของนิตรรศการนั้น จะเขียนคำบรรยายว่าอย่างไร ใช้วัตถุอะไรจัดแสดง

ข. การเขียนเรื่องและคำบรรยาย (Caption) การพูดเรื่องและการเขียนคำบรรยายประกอบนิตรรศการนั้น อาจประกอบด้วยหนังสือนำชม และข้อความอธิบายวัตถุเพื่อเป็นแนวในการออกแบบให้คำนำออกแบบ โดยปกตินั้นนิตรรศการจะมีคำบรรยายเรื่องราว 4 ประการ คือ

1. ชื่อนิตรรศการ (Title) เป็นชื่อนิตรรศการ ซึ่งข้อความจะต้องสั้น กระชับ สดวกแก่การจดจำ อ่านแล้วเข้าใจข้อความได้ทันที เช่น โลกของพลังงาน ประติมากรรมไทย ศิลปและวัฒนธรรมไทย เป็นต้น

2. หัวข้อย่อย (Subtitle) เป็นป้ายเรื่องย่อย เป็นการขยายเรื่องราวของหัวข้อที่จัดนิตรรศการเพื่อความสะดวกของประชาชนที่จะทำความเข้าใจ นิตรรศการชุดหนึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อเรื่องย่อย 5 - 10 ข้อ การจำกัดจำนวนมากขึ้นของหัวข้อย่อยนั้น ขึ้นอยู่กับหลักการ และ เหตุผล ตลอดจนความชาญฉลาดของภัณฑารักษ์นิตรรศการที่ไม่มีหัวข้อย่อย อาจสร้างความยุ่งยากในการติดตามเรื่อง และ ความเข้าใจของผู้ชม การเขียนหัวข้อย่อยควรจะ กระชับ กระชับ และสะดวกในการทำความเข้าใจ

3. คำบรรยายเรื่อง (Subtext) คือ คำบรรยายสรุปของหัวข้อใหญ่หรือหัวข้อย่อยว่าสาระของเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างไร เพื่อเป็นการสรุปแนวความคิดให้เกิดขึ้นแก่ผู้ชม ในการใช้วิจารณ์แปลความหมาย และทำความเข้าใจเรื่องราวที่จัดแสดง ข้อความเป็นภาษาง่าย ๆ เป็นที่เข้าใจของประชาชนทั่วไปไม่ควรเป็นภาษาและศัพท์เฉพาะของนักวิชาการ

4. ป้ายเฉพาะวัตถุ (Individual Labels) คือ ป้ายคำอธิบายที่บอกให้ทราบว่าวัตถุที่แสดงแต่ละชิ้นนั้นเป็นอะไร สมัยไหน ชื่ออะไร ที่มาอย่างไร เป็นต้น

2.3.2.2 หลักการวางแผนห้องจัดแสดง

การออกแบบห้องจัดแสดง (Graphic & Design)

หลักการสำคัญในการออกแบบห้องจัดแสดงนิตรรศการที่ต้องพิจารณา คือ

1. ศึกษาแนวเรื่อง (Script) ที่ภัณฑารักษ์เรียบเรียงให้เป็นที่เข้าใจ ทั้งวัตถุประสงค์และการดำเนินเรื่องและจำดำเนินการวางแผนผังรูปห้อง

2. การศึกษาสภาพการณ์ของสังคมแวดล้อม (Understanding of Audience) การออกแบบห้องแสดงจะต้องเข้าใจ จิตวิทยาของผู้ชมพอสมควร และ จะต้องทราบว่าประชาชนเหล่านั้นมีระดับการศึกษาขนาดไหน มีทัศนคติอย่างไร รสนิยมเป็นแบบไหน จำนวนคนเข้าชมแต่ละครั้งเป็นอย่างไรเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนผังรูปห้อง และ การจัดบรรยากาศในห้องแสดงรวมถึงอุปกรณ์ในการจัดนิตรรศการ

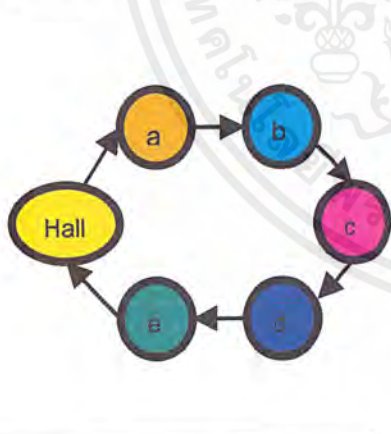
3. องค์ประกอบของห้องและผู้แสดง (Composition and Graphic) เมื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ พร้อมแล้ว จะต้องวางแผนผังห้องและผู้แสดง โดยเริ่มจากชื่อนิตรรศการ (Title) ไปยังหัวข้อย่อย (Subtitle) ทีละตอนจนจบสิ้นการแสดง ตามแนวเรื่องที่วางไว้ หลังจากพิจารณาแต่ละตอนว่า ข้อความควรจะอยู่ตรงไหน วัตถุต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการจัดนิตรรศการมีองค์ประกอบอย่างไร ควรใช้สีแสง และ อุปกรณ์อะไรประกอบบ้าง จึงทำให้คนที่เข้าชมเข้าใจสาระเรื่องราวดีขึ้น นอกจากการจัดทำผัง และ องค์ประกอบแล้ว นอกจากนั้นการจัดแสดงควรมีสสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาประกอบ เช่น

- แสงสว่าง (Lighting) จำนวนหลอดไฟฟ้าและความสว่างควรให้ปริมาณเท่าใดจึงจะเหมาะสม
- ภาพประกอบ (Illustration) สำหรับประกอบเรื่องราวในการจัดแสดง
- หุ่นและการทำไดโอรามา (Model & Diorama making) นิทรรศการบางครั้งต้องการความเพลิดเพลิน และ ความสะดวกในการชมจำเป็นที่จะต้องจัดทำหุ่นจำลองประกอบตามความเป็นจริง
- อุปกรณ์ และ กลไก (Plant) ต่าง ๆ ในห้องจัดแสดง เช่น เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ควบคุมการจัดแสดง
- โสตทัศนอุปกรณ์ (Audio Visual) เครื่องมือเครื่องใช้ เกี่ยวกับโสตทัศนศึกษามีอะไรบ้าง ที่ควรจะต้องทำการซ่อมแซมเสียก่อน จึงจะนำออกแสดงได้ เพราะหากวัตถุอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม ทำให้ประชาชนที่มาชมวิพากษ์วิจารณ์ได้

การออกแบบห้องแสดง (Designing the hall exhibition)

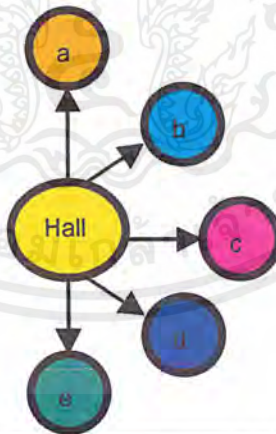
โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์หรือนิทรรศการถาวร นั้น มักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ จากสภาพโดยทั่ว ๆ ไป ได้มีการศึกษาและวิเคราะห์พบว่า ห้องแสดงที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงนั้นมักจะตายด้านต่อความสนใจของประชาชน การเปลี่ยนแปลงห้องจัดแสดงบ่อย ๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้นเป็นส่วนที่กระตุ้นให้ประชาชน อยากเข้ามาชมมากยิ่งขึ้น การออกแบบห้องจัดแสดงของนักออกแบบ จะต้องปล่อยให้ผู้ดูและห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ROOM TO ROOM ARRANGEMENT



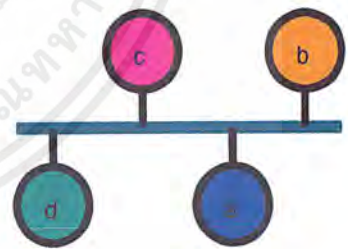
ห้องจัดแสดงในลักษณะนี้ผู้ชมจะเดินไปเรื่อย ๆ โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้เข้าชมได้อย่างทั่วถึงตามลำดับ แต่ถ้าทางเดินภายในไม่มีความสะดวกหรือคับแคบเกินไปจะทำให้เกิดการติดขัดภายในห้องจัดแสดงโดยเฉพาะถ้าผู้ชมมีจำนวนที่มาก

HALL TO ROOM ARRANGEMENT



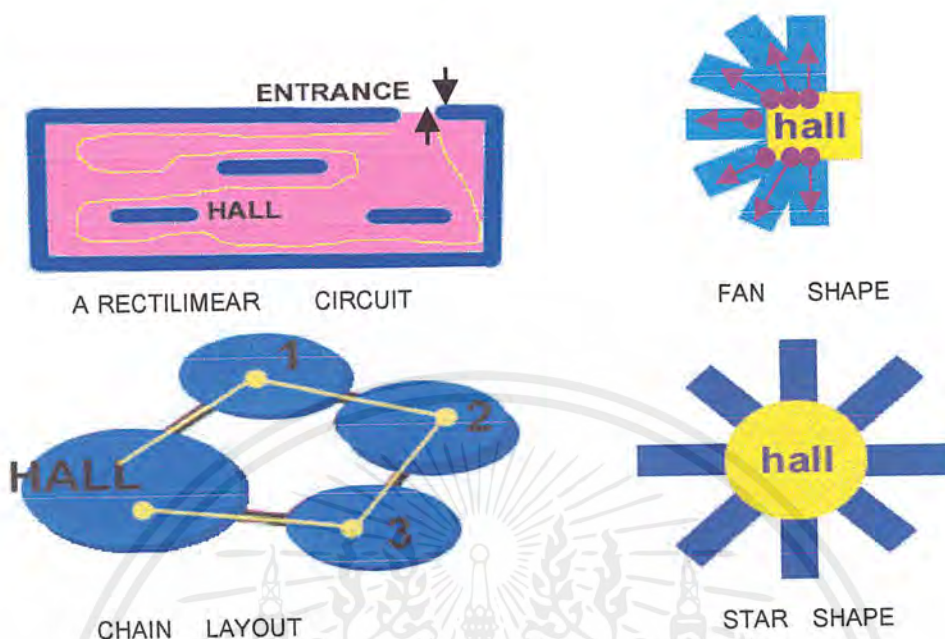
ลักษณะของห้องจัดแสดงแบบนี้ตรงกลางจะเป็นโถงมีห้องจัดแสดงอยู่โดยรอบ เหมาะสำหรับการเข้าชมแบบเป็นกลุ่มหรือเป็นหมู่คณะ

CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT



เป็นแบบทางเดินยาวแยกห้องจัดแสดงเป็นห้องตามทางเดิน แต่ละห้องจะมีทางเข้าออกโดยไม่ผ่านห้องอื่น เป็นลักษณะห้องจัดแสดงที่ดีแต่จะมีข้อเสียในเรื่องการรักษาความปลอดภัย ของวัตถุจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 3 แสดงลักษณะต่างๆในการวางแผนการจัดนิทรรศการ
 หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่
 มากน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแ่งตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียว
 เท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในแ่งเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม

หลักการวางแผนในการจัดผังห้องจัดแสดงที่ควรพิจารณา

1. การจัดตู้ หรือ แ่งในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่ง
 จนมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้ว เป็นการดึงให้ผู้รับชมเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดย
 ไม่ได้พิจารณาเรื่องราว และ วัสดุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร
2. การวางแผนยังเชื่อมโยงไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดง ขึ้นอยู่กับ
 คุณพินิจของภัณฑารักษ์ และ มัณฑนากร อะไรควรจะเริ่มค้นคว้าเรื่องอะไร และ ตามด้วยเรื่องอะไร ไปจน
 ครบหัวข้อที่ใช้จัดแสดง
3. ขนาดของแ่งตลอดจนสีที่ใช้ทาแ่ง จะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความ
 เหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแ่งต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะ
 ของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นตาสบายใจ และ ชวนแก่การมอง แต่อาจจะเอาสีที่
 ฉูดฉาดมาช่วยทำให้เกิดชีวิตชีวาได้เช่นกัน ตามแต่ความเหมาะสม
4. เนื้อที่ระหว่างแ่งแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดชิดกันเกินไป หากแต่
 ควรมีช่องว่างระหว่างผู้ชมและแ่งสามารถเคลื่อนไหวได้สะดวก และเคลื่อนไหวไปได้โดยแบบรูปของแ่ง
 โนมึนาคคนโดยอัตโนมัติซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้เข้าชมนี้ จะต้องมีการศึกษาอย่างรอบคอบ เพราะ
 หากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนถูกขังในคุกและเคลื่อนไหวไปตามแถว
 เหมือนนักโทษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

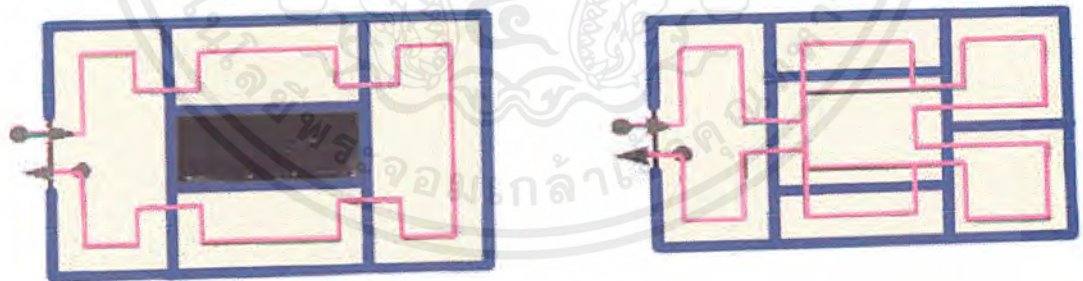
5. ผังของห้องแสดง แม้จะมีการขยับเยื้องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมก็ตาม แต่ต้องไม่ขยับเยื้องมากเกินไป จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าตนเองอยู่จุดไหนของอาคารหรืออยู่ส่วนไหนของห้องจัดแสดง ถ้าผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้น จะทำให้ผู้ชมขาดความตั้งใจในการดูวัตถุทันที

6. ควรจะให้ผังห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ หรือ เลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างผังแต่ละผังควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือแหวกการจราจรภายในได้สะดวก โดยที่ไม่มีความรู้สึกบีบบังคับทั้งนั้น เพราะฉะนั้นคอก่อความจริงว่า ผู้เข้าชมนั้นมีความต้องการและมีพื้นฐานความรู้การศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่ตนสนใจ



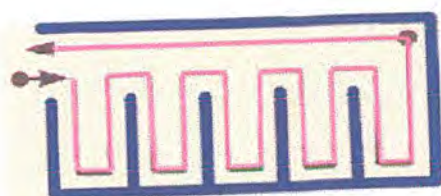
แบบเส้นทางเดินตัดกัน และ แยกออกจากกัน

ภาพ 4 บอร์ดจัดแสดงแบบชมได้สองด้าน การจัดแสดงแบบขดลวดสามารถเดินได้สองด้าน แสดงการจัดบอร์ด และ การเดินชมนิทรรศการ

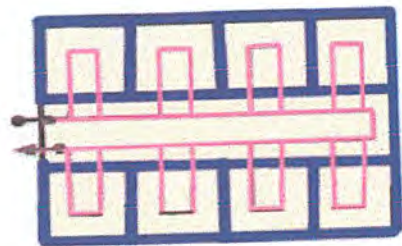


การวางผังทางสัญจรภายในการจัดแสดงแบบห้องต่อห้อง

การวางผังทางสัญจรโดยให้ห้องเป็นทางสัญจรหลัก



การวางผังทางสัญจรโดยให้ทางสัญจรเป็นตัวเชื่อมด้านเดียว



การวางผังทางสัญจรโดยให้ทางสัญจรเป็นตัวเชื่อมสอง

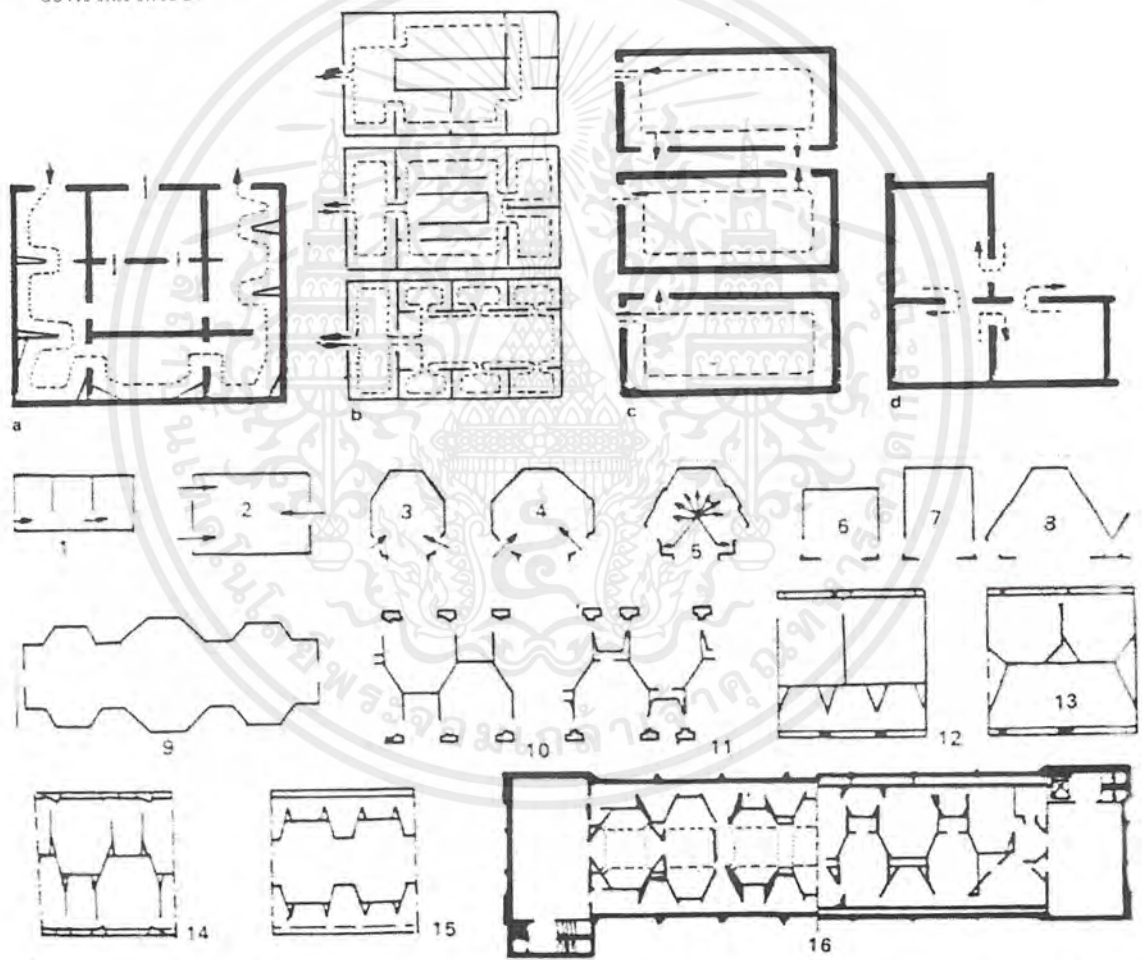
ภาพ 5 ผังแสดงการจัดทางสัญจรในห้องนิทรรศการแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการจัดห้องแสดงแบบ เอ เป็นการออกแบบห้องแสดงที่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีขนาดกว้างพอสมควร ห้องแสดงนี้มี ประตูทางเข้า 2 ประตู แทนที่จะอาศัยผนังห้องทั้งสี่ด้านเป็นที่จัด ซึ่งแสดงวัตถุได้จำนวนน้อยขึ้น สะดวกในการดูแลด้านความปลอดภัย ในการออกแบบอาจขอยห้องต่าง ๆ ได้หลายห้อง โดยใช้แผงหรือตู้เข้ามาแทน ทำให้มีเนื้อที่สำหรับจัดแสดงมากขึ้น หลายเท่าตัวและดึงดูดผู้เข้าชมให้เดินชมวัตถุและเรื่องราวได้ตามลำดับเหตุการณ์ วัตถุที่เป็นสำริดอาจไว้กลางห้อง เพื่อป้องกันความชื้นจากผนังได้ด้วย

ผังการจัดห้องแสดงแบบ บี แสดงให้เห็นการแบ่งซอยห้องแสดงภายในหลาย ๆ ห้องที่ติดต่อกันห้องแบบ บี นั้น ประตูทางเข้าออกมีเพียงประตูเดียว แต่อาศัยการออกแบบภายในสามารถดึงดูดผู้ชมไปสู่ทิศทางที่ต้องการได้ดี

ผังการจัดห้องแสดงแบบ ซี และ ดี แสดงให้เห็นการแบ่งซอยห้องด้วยประตูทางเข้าแบบต่าง ๆ หลักสำคัญในขั้นนี้ก็คือนำปล่อยให้ห้องแสดงโล่ง โดยผู้ชมมองเห็นทะลุห้องแสดงโดยจากการโผล่เข้าไปที่ทางเข้าเท่านั้น เพราะวิธีการเช่น นั้นสะดวกในการรักษาความปลอดภัย แต่ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมแต่อย่างใด ทั้งยังเป็นภาระเร่งรีบให้แขกเดินดูวัตถุอย่างรวดเร็วด้วยซ้ำ



ภาพผังที่ 1 เป็นการแสดงให้เห็นประตูทางเข้าแสดงที่ผ่านไปหลาย ๆ ห้อง เหมาะสำหรับการจัดทำตู้คิดผนัง หรือ แฉกภาพเขียน เพราะห้องแสดงบังคับผู้ชมให้เรียงลำดับไปตั้งแต่ทางเข้า ส่วนผังที่ 2 - 3 เป็นประตูเข้าออกคู่โดยการวางผนังเป็นรูปต่าง ๆ เพื่อหลบผนังรูปสี่เหลี่ยมที่จำเป็นการเปลี่ยนสายตา และความจำของประชาชน สำหรับห้องแสดงที่ 3-15 มีการยึดเชื่อมโยงองค์ประกอบของห้องแสดงแบบต่าง ๆ ซึ่งเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของผู้ชม ให้เห็นเรื่องราวเป็นตอน สำหรับผังสุดท้าย คือ ผังหมายเลข 16 นั้น ด้านซ้ายเป็นผนังชั้นล่าง ส่วนด้านบนเป็นผนังที่ชั้นที่ 2 ของ พิพิธภัณฑ์สถาน มหาวิทยาลัยปรีณสตัน ผังสังเกตุว่าการจัดผังห้องแสดงภายในนั้น คือ การประยุกต์ห้องหมายเลข 9-15 มาจัดทำขึ้นนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.3 สรุปบรรยากาศของห้องจัดแสดง

บรรยากาศของห้องจัดแสดง (Gallery's Atmosphere)

ในการจัดแสดงนิทรรศการประเภทใด ๆ ก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่ต้องเอาใจใส่อย่างยิ่ง คือ บรรยากาศของห้องจัดแสดงจะต้องเป็นไปและสัมพันธ์กับความนิยมชมชอบของประชาชน ประชาชนที่เข้ามาชมทั่ว ๆ ไป มี 3 แบบ คือ เข้าชมเพื่อต้องการหาความเพลิดเพลิน เข้าชมเพราะต้องการศึกษาค้นคว้า เข้าชมเพื่อต้องการหาความงาม ทั้ง 3 กลุ่มนี้มีความต้องการที่ไม่เหมือนกัน การจัดแสดงนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องแสดงเพื่อสนองความต้องการของคนทั้ง 3 กลุ่ม โดยที่ห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. สร้างความสนใจในด้านความสงบ (Aesthetics) ความงามของวัตถุ และ ความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นในการจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นหัวใจสำคัญของห้องแสดง
2. เร้าใจให้เพลิดเพลิน (Romantic) ความเพลิดเพลินในห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่งของห้องแสดงต่าง ๆ เพราะเพียงความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียว จะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเที่ยวเดินดูและเดินชมนิทรรศการเท่าที่ควร ห้องจัดแสดงนอกจากจะมีความงามแล้วจะต้องมีความเพลิดเพลินด้วย
3. เร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากรู้ (Intellectual) ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ แก่ผู้ชม หากห้องจัดแสดงที่มีแต่ความงามและความเพลิดเพลิน เพียง 2 อย่างเท่านั้น ยังไม่ถือว่าประสบความสำเร็จเพราะผู้เข้าชมไม่ได้ความรู้เพิ่มขึ้น การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากรู้ กระทำได้หลายประการ เช่น
 - ก. ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เร้าใจ เป็นลำดับเป็นขั้นเป็นตอนเมื่อผู้ชมเดินเข้าสู่ห้องแสดงตอนหนึ่งก็เห็นลำดับที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับไม่สับสน หากจุดเริ่มต้นไม่ได้ ห้องแสดงแห่งใดที่ยาวเกินไปและดูโล่งจะทำให้เกิดการอ้าวงและไม่เร้าใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุต่าง ๆ ละลานตาเต็มไปหมด ในขณะที่เดียวกันการจัดเรียงวัตถุที่เป็นแถว โดยไม่มีขั้นตอนก็เป็นที่น่าเบื่อหน่ายเช่นเดียวกัน
 - ข. คำอธิบายวัตถุในเชิงถาม สิ่งที่สำคัญที่เร้าความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชมในพิพิธภัณฑ์ หรือนิทรรศการถาวรหลายแห่ง ได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชม เพื่อจะได้หยุดและค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดง สัมพันธ์กันแบบนี้ตลอดเวลา เป็นการโน้มน้าวให้ผู้ชมต้องหยุดดู และ เอาใจใส่ต่อแผ่นป้ายอธิบายสรุปเรื่องราว อันเป็นการสื่อสารที่สำคัญยิ่งในการจัดแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การศึกษา การออกแบบโรงพักคอย และ โถงต้อนรับ

2.3.3.1 โถงพักคอย และ โถงต้อนรับ

โถงพักคอย (Lobby) เป็นลักษณะของห้องที่เป็นโถงขนาดใหญ่ ที่มีกิจกรรมภายใน แบบสาธารณะ คือ เป็นจุดที่เชื่อมต่อกับองค์ประกอบของห้องในส่วนต่างภายในอาคาร หรือเป็นจุดเสียดังไปยังทางเดิน ที่จะไปในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ลักษณะของโปรแกรม และองค์ประกอบของโถง อาจประกอบไปด้วย บริเวณเคาน์เตอร์ ติดต่อสอบถามประชาสัมพันธ์ หรือแจกบัตรก่อนเข้าไปภายในส่วนต่างของอาคาร ที่นั่งพักคอย เพื่อนั่งรอ และนั่งพูดคุยระหว่างนัดหมาย

- ที่ตั้งป้าย หรือสัญลักษณ์บอกทาง และ การไปยังจุดต่าง ๆ
- ยามรักษาความปลอดภัย
- หรืออาจใช้เป็นบริเวณสำหรับ การพักรับประทานอาหารว่าง ระหว่าง พักช่วงการประชุม

จากกิจกรรมดังกล่าวคุณลักษณะของโถงพักคอย ควรจะเป็นบริเวณที่มีความกว้างขวาง เพื่อรองรับกับกิจกรรม ของผู้ใช้ในปริมาณที่มากในแต่ละวันเพราะเนื่องจาก ตัวโถงของอาคาร จะเป็นตัวเชื่อมต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งเป็นลักษณะหลักของกิจกรรมแล้ว ผู้ใช้เมื่อเข้ามาภายในอาคารควรจะต้องผ่านบริเวณนี้ ก่อนที่จะได้รับการบริการ หรือ ติดต่อสอบถามในส่วนของผู้เข้าใช้อาคารจะไปปฏิสัมพันธ์ต่อไป และการบริการดังกล่าวยังทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกรวดเร็ว ขนาดของโถงนั้นขึ้นอยู่กับ ผู้ใช้อาคารในแต่ละวัน และกิจกรรมภายในอาคารเนื้อที่จะกำหนดขนาดของ โถงนั้นได้อย่างเหมาะสม เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การศึกษาการออกแบบสำนักงาน

การจัดการ และการออกแบบสำนักงานควรจะได้รับรางวัล และ ออกแบบที่ตั้ง และ ลำดับความสำคัญทั้งนี้เพื่อในองค์กรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ได้รับการสะดวก และ รวดเร็ว ทั้งนี้รวมการออกแบบและวางผังในสำนักงานจะต้องศึกษาองค์ประกอบ มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในสำนักงาน การศึกษากิจกรรมของหน่วยงานเป็นสิ่งที่นักออกแบบควรรู้จักเสมอว่า สำนักงานอยู่ในสำนักงานนั้น ทำเกี่ยวกับอะไร ทำอย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลหลักในการวางแผน ในการออกแบบ ให้เหมาะสมในกิจกรรมของงาน และ ทำให้กิจกรรมการทำงานนั้นมีความสะดวกสบายเพื่อผลการทำงานให้กิจกรรมการทำงานนั้นมีประสิทธิภาพ และ เพื่อลดช่องว่างของปัญหา ที่สำนักงานดำเนินงาน อย่างไม่เป็นระเบียบ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน และ บุคคล ภายในสำนักงาน นั้น ๆ บุคคลย่อมมีความสัมพันธ์คิดคดปฏิบัติสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ ลำดับความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานเป็นตัวกำหนดสถานภาพ และ ความรับผิดชอบของบุคคลภายในหน่วยงานนั้น ยกตัวอย่างได้เช่นยามรักษาความปลอดภัยของอาคาร มีความสัมพันธ์ในเชิงการให้บริการ ในเรื่องของการรักษาความปลอดภัยไม่ว่าจะเป็นชีวิตทรัพย์สินของบุคคลากร และ อุปกรณ์ของบริษัทซึ่งในทางปฏิบัติ ไม่ต้องมีวามสัมพันธ์ในเชิงการติดต่อกับหน่วยงานภายในสำนักงานนั้น แต่เมื่อบริษัทต้องการความช่วยเหลือความสัมพันธ์ระหว่างงาน จะปรากฏ “หรือ” หัวหน้าฝ่ายกับลูกน้อง ภายในฝ่ายเดียวกันจำเป็นที่จะต้องอยู่ใกล้กันเพราะบทบาท ความสัมพันธ์กัน นักออกแบบจำเป็นต้องรู้ และเข้าใจในการวางตำแหน่งการทำงานของหน่วยงาน

3. ความต้องการในการอ้างอิงรูปแบบสำนักงาน สำนักงานแต่ละแห่งมีความต้องการที่แตกต่างกัน ซึ่งความต้องการเหล่านี้เป็นตัวกำหนดกรอบให้กับนักออกแบบ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของสำนักงานเหล่านั้น เช่น สำนักงานที่ดำเนินงานทางด้านการบริการมีกิจกรรมที่ต้อง ติดต่อกับลูกค้าอยู่เป็นประจำ ภาพพจน์ของสำนักงานต้องมีความ โดดเด่นสร้างความมั่นคง และมั่นใจให้กับลูกค้า เพื่อเพิ่มความเชื่อถือให้กับลูกค้า เป็นต้น

2.3.4.1 ชนิด ประเภท และ การจัดผังสำนักงานแบบต่าง ๆ

การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ ภายในสำนักงานให้สอดคล้องกับความต้องการเพื่อตอบสนอง การดำเนินงาน ให้เหมาะสมกับกิจกรรมและพฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้ ในสำนักงาน โดยการจัดวางผังดังต่อไปนี้

1. การจัดวางผังแบบเป็นห้องเฉพาะ (The Individual Room System)

การจัดห้องทำงานและการวางผังสำหรับการออกแบบสำนักงาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ดังต่อไปนี้ คือ

- ห้องทำงานส่วนตัว (Privacy Office)
- ห้องทำงานส่วนรวม (General Office)

ห้องทำงานส่วนตัว

ลักษณะ โดยทั่วไปเป็นห้องทำงานเฉพาะบุคคล ส่วนใหญ่จะเป็นการทำงานที่มีลักษณะของกิจกรรมเฉพาะบุคคล ที่พิเศษกว่าบุคคลในระดับอื่น ๆ หรือมีหน้าที่การทำงาน ที่มีความสำคัญ และ แยกออกจากกิจกรรมหลักของการทำงาน จากหน่วยงานระดับอื่น กิจกรรมภายในของห้องทำงาน ที่ต้องอาศัยห้องทำงานเฉพาะนี้ ส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดลอกใจ หรือ การตรวจปรึกษา ในส่วนที่เป็นความสำคัญ ต่อองค์กรเป็นต้น ขนาดของห้องทำงานส่วนตัว มีหลายองค์ประกอบที่มีผลทำให้ขนาดของงานส่วนตัว มีขนาดแตกต่างกัน เช่น

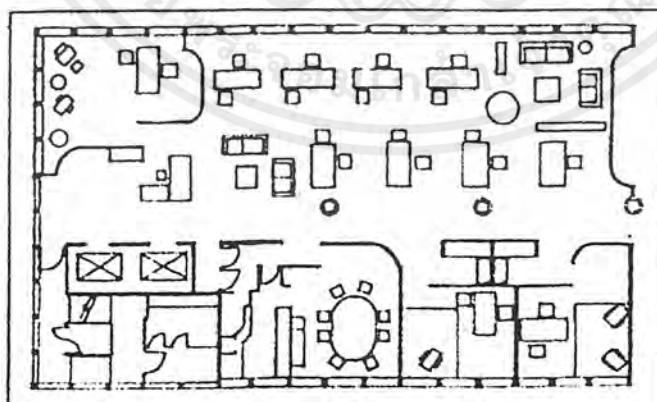
- ลักษณะของการทำงาน
- ลักษณะของพฤติกรรมของผู้ใช้
- ภาพพจน์ และ การแสดงออกซึ่งตำแหน่งหัวหน้า
- ประเภทขององค์กร

จากองค์ประกอบดังกล่าวที่ถูกแวดล้อมด้วยกิจกรรมของการทำงานเป็นตัวกำหนดขนาด และ ขอบเขตของห้อง ระดับความสำคัญตามตำแหน่งของผู้ใช้ ซึ่ง โดยปกติจะไม่พบ ห้องที่มีขนาดเล็กกว่า

10 ม² พนักงาน หรือ เจ้าหน้าที่ที่มีตำแหน่งสูงขึ้น ไปขนาดของห้องก็จะใหญ่โต และมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้นตามไปด้วย

ลักษณะของห้องทำงานประเภทนี้ จะต้องอาศัยพื้นที่มาก ตามจำนวนผู้ที่ทำงานภายใน หรืออาจเป็นลักษณะที่เปิดโล่ง และ มองเห็นกันหมดทั้งหน่วยงาน ลักษณะของห้องทำงานรวมในสำนักงาน ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เป็นไปโดยสะดวก และ ใช้พื้นที่ของห้องได้อย่างเต็มที่ การจัดผังสำนักงานแบบนี้ ต้องระวังเรื่องการจัดวางหน่วยงาน และ ความสัมพันธ์ของกิจกรรมการงาน ต้องมีความสอดคล้องกันด้วย เพราะ มิฉะนั้นจะทำให้เกิดการไม่เป็นระเบียบ และเกิดความวุ่นวายได้

พื้นที่ของการทำงานที่ใช้ขึ้นอยู่กับกิจกรรม ประกอบการทำงาน สำคัญของบุคลากรซึ่งเป็นตัวกำหนดขนาดของพื้นที่ ใช้สอดคล้องของแต่ละบุคคล ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว การทำงานในห้องทำงานประเภทนี้ โดยเฉพาะพนักงานจะใช้พื้นที่ประมาณ 7-10 ม² การออกแบบและวางผังสำนักงานห้องทำงาน แบบทำงานรวมนี้ เป็นที่ได้รับความนิยมมาก เพราะนอกจากจะเป็นการประหยัดเนื้อที่ ยังสามารถควบคุมดูแลได้ง่าย มีความคล่องตัวระหว่างหน่วยงาน ยังเป็นผลทำให้เกิดความสัมพันธ์กัน ของผู้ร่วมงาน



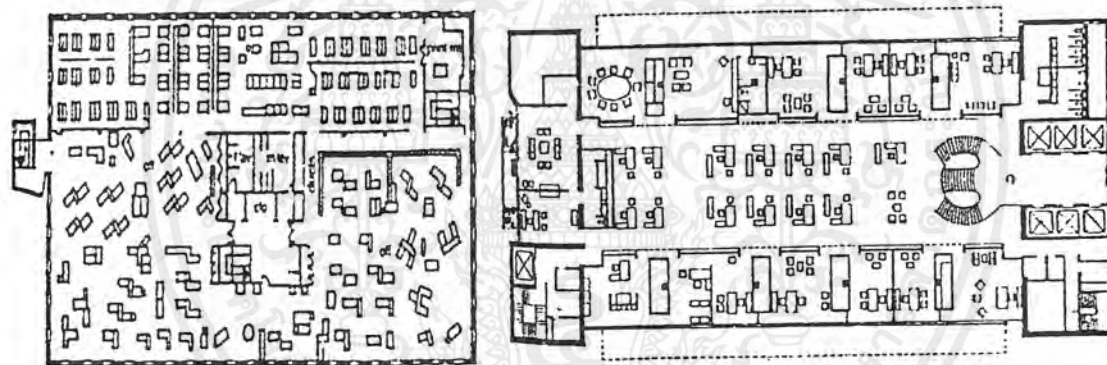
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะการวางผังแบบห้องทำงานรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดสำนักงานแบบโล่งตลอด (The Open-Plan System)

รูปแบบของการจัดผังสำนักงาน แบบเปิดโล่งตลอด การจัดวางผังสำนักงาน ระบบนี้จะช่วยในการลดปัญหา ในด้านการติดต่อประสานงาน ระหว่างหน่วยงาน และ บุคคล กับบุคคล การวางผังในการทำงานของกิจกรรมของหน่วยงานจะแตกต่างกัน เพื่อเป็นการกำหนดผังสำนักงานได้อย่างเหมาะสมกับหน่วยงาน ที่มีความสัมพันธ์กัน และสะดวกในการทำงาน เช่น ผู้จัดการหรือหัวหน้ากองควรอยู่ใกล้ลิฟต์กับเลขานุการ หัวหน้าฝ่ายควรอยู่ใกล้กับลูกน้อง ประชาสัมพันธ์ควรอยู่ใกล้ทางเข้า ทั้งนี้เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ในการติดต่อประสานงาน นักออกแบบควรจะต้องคำนึงถึงเสมอในการจัดผัง

การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่งตลอดนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งก็คือระบบบรรยากาศ ระบบทำความเย็น จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง และ อีกเรื่องหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือระบบแสงสว่าง เป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่ง ในการทำงาน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีแสงสว่างที่เหมาะสมกับการทำงาน สิ่งทีกล่าวมาเป็นสิ่งที่ต้องจัดวางระบบ ภายในสำนักงานให้มีความเหมาะสม เพื่อรองรับสภาพการทำงาน ภายใน สำนักงานแบบเปิดโล่ง เพื่อส่งผลในทางที่ดีแก่บรรยากาศในการทำงาน

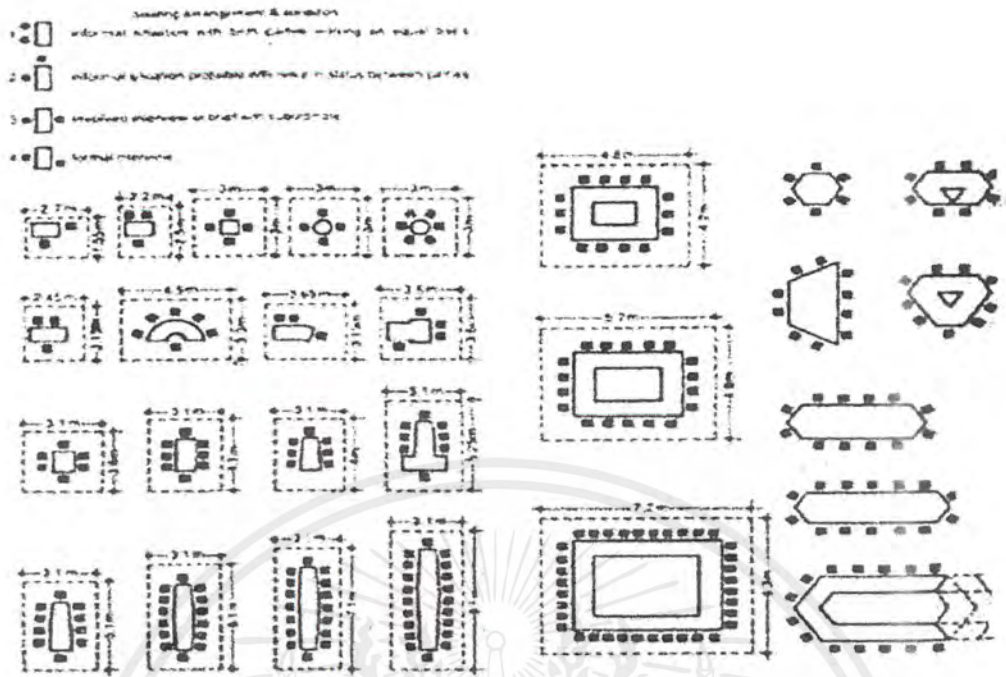


ภาพที่ 7 ลักษณะของสำนักงานแบบเปิดโล่ง

2.3.4.2 การจัดผัง และรูปแบบห้องประชุม

ห้องประชุมจะเป็นห้องที่มี กิจกรรมของการสนทนา การปรึกษาหารือ ดำเนินการเสนอแนวความคิดให้ ความเห็น และออกแบบความคิดเห็นของบุคคลในสำนักงานระหว่างบุคคลในสำนักงาน การประชุมจะมีผู้ที่มี ตำแหน่ง ในการบริหารระดับสูงจะเป็นประธานในการประชุมตามภาระและลำดับความสำคัญของผู้เข้าร่วมงาน การประชุม ตามระดับชั้นของสมาชิกที่เข้าร่วมการประชุม ภายในหน่วยงาน การรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน การประชุม เป็นหน่วยงานหรือภายในสำนักงาน เป็นเรื่องที่สำคัญมากในการปฏิบัติงาน เป็นการชี้แจง การรับฟัง ความคิดเห็นของผู้ร่วมงานซึ่งเป็นลักษณะแบบทางการ ในการออกแบบห้องประชุมจะต้อง สร้างบรรยากาศ ระหว่างการประชุมให้มีความเหมาะสม รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น เฟอร์นิเจอร์ สำหรับนั่งประชุมรวมทั้งอุปกรณ์ระหว่างการประชุม ขนาดของห้องประชุม ควรมีขนาดที่เหมาะสมไม่คับแคบจนเกินไป และไม่ใช่ โดจนเกินไปส่วนโต๊ะสำหรับการประชุมนั้น เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งในห้องประชุมโต๊ะที่ใช้ในการประชุมมี หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการใช้ให้เหมาะสมกับห้องประชุมนั้น เช่น โต๊ะยาว หรือที่นั่งเป็นแถวโดยไม่มีโต๊ะ เป็นต้น ทั้งนี้ควรเลือกสรร ให้เหมาะสมกับขนาดของห้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 รูปแบบของโต๊ะประชุมในแบบต่าง ๆ

ลักษณะรูปแบบของห้องประชุม (Type of Meeting)

รูปแบบของการประชุมมีลักษณะที่ต่างกันไป ซึ่งอาจจะแบ่งได้โดยสังเขป ดังนี้

1. การประชุมเฉพาะบุคคลภายในที่ทำงาน (Pervasion at the Workplace) เป็นห้องประชุมในลักษณะของการประชุมในฝ่ายของหน่วยงานนั้น ห้องประชุมนี้จะเป็นแบบที่ไม่ใหญ่โตมากนัก ซึ่งจะเป็นในลักษณะที่นั่งในการประชุมจะอยู่ระหว่าง 4-6 ที่นั่ง

2. การประชุมกลุ่มบุคลากรรวมภายในที่ทำงาน (Provision Fore Group) เป็นการประชุมที่รวมบุคลากรจากฝ่ายต่าง ๆ ของหน่วยงานภายในสำนักงานนั้น ๆ ลักษณะของการประชุมอาจมีเฉพาะหัวหน้าฝ่าย ภายในสำนักงานนั้นๆ ซึ่งจะเป็นการประชุมที่มีวาระของการประชุม จัดอยู่ในรูปแบบที่เป็นทางการประชุมเพื่อปรึกษาหารือ หรือรับทราบการเปลี่ยนแปลงใหม่ภายในสำนักงาน เป็นต้น

3. การประชุมกลุ่มสมาชิกที่ทำงานร่วมกัน (Provision For all Member of Staff) เป็นการประชุมรวมของบุคลากรหรือสมาชิกทั้งหมดภายในสำนักงาน เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ตามวาระการประชุมการจัดการประชุมในรูปแบบนี้จะต้องใช้พื้นที่มาก เพื่อรวมเอาสมาชิกและบุคลากรทั้งหมด เข้ามาอยู่ในห้องประชุม

อุปกรณ์และการเตรียมอุปกรณ์สำหรับการประชุม อุปกรณ์ที่สำคัญ ๆ สำหรับห้องประชุมโดยทั่วไป ได้แก่

1. โต๊ะภายในห้องประชุม
2. เก้าอี้นั่งประชุม
3. เครื่องฉายสไลด์
4. เครื่องมือขยายเสียง (ถ้าห้องประชุมมีขนาดใหญ่)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 การออกแบบห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ

2.3.5.1 รูปแบบการจัดตั้ง และ รูปแบบการก่อสร้าง

การออกแบบ และ วางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ (DESIGN OF SCIENCE LAB)

อันตรายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ สามารถลดลงได้ หากห้องปฏิบัติการนั้นได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และ การป้องกันการปนเปื้อน ซึ่งจะมีผลต่อการทดลอง สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

1. ลดความรุนแรงของอันตรายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
2. สามารถควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการ ได้ง่าย
3. ลดจำนวนผู้ใช้ซึ่งจะได้รับการสัมผัส ไอ, ละออง และ ฝุ่นของสารเคมี
4. ลดความยาวของท่อระบายน้ำไปยังท่อใหญ่ ซึ่งมีผลให้สารเคมีไม่ค้างในท่อนานเกินไป
5. สามารถทำพื้นห้องปฏิบัติการ ให้แข็งแรงเพื่อรับของหนัก ๆ
6. ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือน
7. มีความคล่องตัวในการขนส่งสารเคมี และ กากสารเคมี

สถานที่ตั้งและรูปแบบการก่อสร้าง

1. อาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการ ต้องอยู่ห่างจากสถานประกอบการที่อยู่อาศัย หรือ บริเวณที่เสี่ยงต่ออันตรายพอสมควร ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากไฟไหม้ และ การระเบิด
2. อาคารต้องมั่นคงแข็งแรง โครงสร้างของอาคารควรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือเหล็ก และ ผนังตึกควรทำด้วยวัสดุทนไฟ ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ทางราชการกำหนด
3. ความสูงจากพื้นถึงเพดาน โดยเฉลี่ยไม่ควรน้อยกว่า 3 เมตร
4. อาคารที่สูงเกิน 3 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟที่ได้มาตรฐาน และมีจำนวนเพียงพอ
5. ต้องมีทางเดิน โคจรอบอาคารทุกชั้นกว้างไม่ต่ำกว่า 2 เมตร เพื่อใช้ในกรณีเกิดอัคคีภัยจะได้ใช้เป็นทางหนีไฟ และ เพื่อความสะดวกในการดับไฟของเจ้าหน้าที่อีกด้วย
6. ต้องมีประตูอย่างน้อย 2 ทาง ขนาดควรกว้างไม่น้อยกว่า 110 ซม.

2.3.5.2 การวางผัง การแบ่งพื้นที่ และ การออกแบบแปลน

การวางผังห้องปฏิบัติการ

โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน คือ

1. บริเวณปฏิบัติการทดลอง
2. บริเวณทำงานของนักวิทยาศาสตร์
3. ช่องทางเดิน
4. ทางเดิน

การออกแบบที่เหมาะสม ต้องเกิดจากการร่วมกันอย่างระมัดระวังตามแนวทางออกแบบสถาปัตยกรรมกับการติดตั้งด้านเครื่องจักรกล และ ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องทำควบคู่กันไป

เป็นการผิดที่จะวางห้องปฏิบัติการขึ้นมาก่อน โดยที่ไม่คำนึงถึงเครื่องจักรกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการ อาจ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามประเภทของการทดลอง คือ

1. ห้องปฏิบัติการแบบแห้ง ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองประเภทที่ไม่ต้องใช้น้ำในการทดลอง เช่น การทดลองทางฟิสิกส์

2. ห้องปฏิบัติการแบบเปียก ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองประเภทที่ต้องใช้น้ำในการทดลองมาก เช่น การทดลองทางเคมี และ ชีวเคมี

ทั้งนี้เพื่อสะดวกต่อการเดินทางต่าง ๆ ด้วย โดยทั่วไปนั้น ไม่ว่าจะเป็ห้องปฏิบัติการแบบใด จำนวนนักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานอยู่ในห้องปฏิบัติงาน 1 หน่วย จะถูกนได้อย่างน้อย 4 คน อย่างมากไม่เกิน 8 คน ส่วนใหญ่จะไม่เกิน 4 คน เนื่องจากมีคนมากเท่าไร ความเป็นสัดส่วนในการทำงานจะยิ่งลดลงตามส่วน

ห้องปฏิบัติการแบบแห้ง นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเฝ้าดูการทดลองอยู่ตลอดเวลา และส่วนใหญ่จะมีการทำงานในส่วนทำงานมาก

ห้องปฏิบัติการแบบเปียก นักวิทยาศาสตร์ชอบอยู่ใกล้ชิดกับการทดลองของเขามากกว่า ดังนั้นในห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา จึงควรจัดให้มีส่วนทำงานอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณปฏิบัติการทดลอง และ เนื่องจากการใช้ส่วนทำงานในการเขียนการทดลองน้อยกว่าแบบแห้ง ดังนั้นสัดส่วนระหว่างส่วนทำงานต่อห้องปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการแบบเปียก จึงน้อยกว่าในห้องปฏิบัติการแบบแห้ง

การจัดแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงาน

ส่วนที่เป็นห้องอาคาร งานธุรการ ควรแยกจากส่วนปฏิบัติการ บริเวณธุรการควรมีส่วนรับตัวอย่าง ที่เก็บพัสดุ ได้แก่ สารเคมี เครื่องแก้ว ถังแก๊ส สารเคมีไวไฟ และวัสดุสำนักงานอื่น ๆ โดยแยกเก็บให้เป็นสัดส่วน ควรมีส่วนปฐมพยาบาลรวมอยู่บริเวณธุรการด้วย

สำหรับส่วนที่เป็นห้องทดลอง ควรจัดแบ่งโดยหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน (CONTAMINATION) จากการวิเคราะห์วิจัยต่างประเภทกัน เช่น กิจกรรม วิเคราะห์ทางเคมีกับจุลชีววิทยา ควรแยกเป็นคนละส่วน ล้างขวดและสิ่งจากรวมที่ต้องใช้สารกัมมันตรังสีควรแยกอาคารต่างหาก บริเวณที่การปฏิบัติงานเสี่ยงอันตรายมากควรอยู่ส่วนที่เป็นมุมอับของอาคาร สำหรับห้องตรวจเชื้อโรคอันตรายร้ายแรงต้องมีประตู 2 ชั้น และมีระบบ AIR LOCK ก่อนเข้าห้อง

ห้องปฏิบัติการทั่วไปควรอยู่ในลักษณะ OPEN PLAN ยกเว้นกิจกรรมบางลักษณะที่ต้องกันเฉพาะส่วน ได้แก่ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่ส่วนอื่น ได้หรือกิจกรรมที่ต้องการใช้เครื่องมือละเอียดบางชนิด การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์สารเคมีเป็นพิษ เป็นต้น ห้องทดลองควรมีทางออกได้ 2 ทาง เช่นเดียวกับตัวอาคาร

ลักษณะการออกแบบแปลน

โดยทั่วไปลักษณะของห้องปฏิบัติการมี 2 แบบ คือ

1. แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยทั่วไปจะมีขนาด 4.5 x 4.5 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้คือ สามารถใช้แสงสว่างตามธรรมชาติได้เต็มที่ที่มีความสะดวก และ ง่ายในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

2. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดของห้องแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 7.0 x 30 เมตร ข้อดีของห้องแบบนี้ คือ สามารถใช้โต๊ะทำงานขนาดยาวให้มีหน้าต่างไว้ด้านที่ต้องทำงาน ถ้าเป็นห้องปฏิบัติการที่ไม่ต้องใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมากสามารถใช้ห้องที่อยู่ส่วนกลางของตัวอาคารได้

นอกจากจะต้องออกแบบส่วนสำหรับปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ยังจำเป็นต้องมีห้องอื่น ๆ ที่ จะให้ความสะดวกในการทำงานด้วย เช่น ห้องเก็บพัสดุ และ เคมีภัณฑ์ ห้องเย็น ห้องล้างเครื่องแก้ว ห้องธุรการ และ ห้องสมุด ตลอดจนห้องพักผ่อนของบุคลากรที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงพื้นที่ทางเดิน ทางขนส่งสิ่งของ และ สิ่งที่สำคัญที่จะขาดเสียไม่ได้ คือ ทางหนีไฟ ซึ่งพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้จะใช้ราว 30% ของพื้นที่ทั้งหมดที่จะใช้เป็นส่วนของห้องปฏิบัติการ

ขนาดพื้นที่และมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการ

ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสม ขึ้นกับชนิดตัวอย่างและวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ อาจไม่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา เป็นต้น การปฏิบัติงานวิเคราะห์หิวจัดทางวิทยาศาสตร์ในบริเวณที่คับแคบ หรือแออัดมี โอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ตัวอย่างขนาดพื้นที่ปฏิบัติการที่แนะนำโดยหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- MONSANTO RESEARCH CORPORATION สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นบริษัทวิจัยผลกระทบของสารกำจัด ศัตรูพืชต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แนะนำพื้นที่ 14 – 28 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน (รวมพื้นที่สำหรับ เครื่องมือวิเคราะห์)
- ญี่ปุ่น แนะนำขนาดห้อง 6 x 6 เมตร สำหรับนักวิจัย 2 คน (รวมพื้นที่สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์)
- มาตรฐานไทย ไม่มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการปฏิบัติงานในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ แต่มีขนาดต่าง ๆ โดยทั่วไปดังนี้
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย ควรมีขนาด 20 – 25 ตารางเมตร ต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับงานบริการวิเคราะห์ ควรมีขนาด 15 – 20 ตารางเมตรต่อผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับ โรงเรียน ขนาด โต๊ะทำงาน 2.5 x 3.0 เมตรค่อนักเรียน 1 คน
 - ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัย ขนาด โต๊ะทำงานยาว 2 – 6 เมตร ค่อนักศึกษา 1 คน

สำหรับห้องพัสดุของห้องปฏิบัติการควรมีพื้นที่ประมาณ 8 – 10% ของพื้นที่

ลักษณะการจัดห้องปฏิบัติการ

การจัดรูปแบบของห้องปฏิบัติการ มีหลายระดับด้วยกัน ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงพื้นที่ทั้งหมดที่มีอยู่ การใช้งานของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง รวมทั้งการติดต่อกันระหว่างห้องปฏิบัติการ รูปแบบการจัดให้มีได้หลายแบบด้วยกัน ดังนี้คือ

1. CENTRAL CORRIDOR SYSTEM ระบบนี้ให้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อยู่ 2 ข้างทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. TWO CORRIDOR SYSTEM ระบบนี้จัดให้มีทางเดิน 2 ทาง อยู่ระหว่างห้องปฏิบัติการ การจัดลักษณะนี้ห้องที่อยู่ในระหว่างทางเดินสำหรับใช้กับงานที่ไม่ต้องการแสงสว่างธรรมชาติ เช่น ห้องเย็น ห้องมืด เป็นต้น ส่วนบันได และ ลิฟท์สำหรับขึ้นลง จะสร้างไว้ท้ายตึก เมื่อต้องการขยายห้องให้มีขนาดใหญ่ขึ้นสามารถที่จะรื้อถอนผนังที่ใช้กันห้องออกได้ ประตูที่อยู่ระหว่างแต่ละห้องสามารถใช้เป็นทางหนีไฟได้

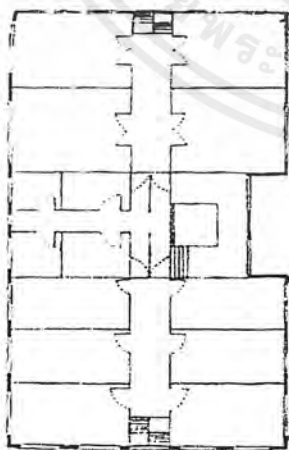
3. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน หน่วยงานที่มีการเรียนการสอน จะสร้างห้องปฏิบัติการแยกออกจากห้องบรรยาย โดยมีบันไดใหญ่อยู่ตรงกลางเพื่อช่วยลดเสียงรบกวนจากภายนอก



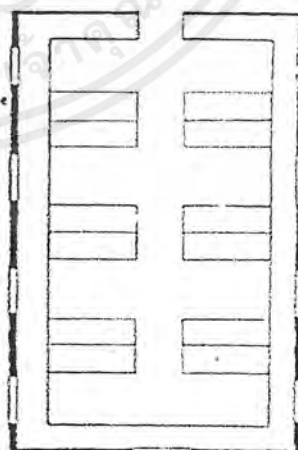
ภาพ 9 ห้องปฏิบัติการแบบ
CENTRAL CORRIDOR SYSTEM



ภาพ 10 ห้องปฏิบัติการแบบ
TWO CORRIDOR SYSTEM



ภาพ 11 ห้องปฏิบัติการสำหรับ
การเรียนการสอน



ภาพ 12 ห้องปฏิบัติการแบบ
PENINSULAR BENCH UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ ใช้โต๊ะทำงานกันแบ่งห้องเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้เกิดรูปแบบที่เรียกว่า PENINSULAR BENCH UNIT การกันห้องด้วยโต๊ะทำงานแบบนี้เป็นไปได้ด้วยความสะดวก เนื่องจากยังอยู่ภายในห้องเดียวกัน ดังแสดงในภาพ

วัสดุก่อสร้าง

ควรใช้วัสดุทนไฟเป็นส่วนประกอบมากที่สุด (เนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์หลายชนิดต้องใช้งานที่อุณหภูมิสูง) บางจุดของอาคารต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษ (สำหรับวางเครื่องมือบางประเภทที่มีน้ำหนักมาก) เครื่องมือบางชนิดต้องอยู่ในส่วนที่มีการสิ้นสะท้อนของพื้นที่น้อยที่สุด กระจกหน้าต่างๆ ด้านที่แดดส่องควรเป็นกระจกตัดแสงเพื่อป้องกันการสลายตัวของสารเคมีระหว่างการทดลอง

ผนัง เพดาน และพื้นห้อง ควรทำด้วยวัสดุพื้นเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย พื้นห้องควรเป็นวัสดุที่ไม่สิ้น ทนกรดด่างและตัว ORGANIC SOLVENTS ตัวอย่างเช่น LINOLEUM SHEET และ EPOXY RESIN ไม่ควรขัดเงาพื้นห้องเนื่องจากจะลื่นล้มขณะปฏิบัติงานได้ ประตูห้องกันควรติดที่ปิดอัด โนมัต และมิชอง กระจกให้มองเห็นภายในห้องได้ชัด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุระหว่างเข้า - ออกห้อง ขณะที่ถือน้ำยาเคมีหรือวัตถุตัวอย่าง

2.3.5.3 การออกแบบส่วนต่าง ๆ ภายในห้องปฏิบัติการ

ผนัง และ เพดาน

1. ควรเป็นผนังเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย ทนต่อกรดด่าง และ สารทำลาย สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ (VERMIN - PROOF) และติดไฟยาก โดยทั่วไปเป็นคอนกรีตทาบด้วยสี
2. สีทาผนัง และ เพดานที่ใช้ ควรมีความคงทนต่อสารเคมี ฉ่ำงทำสะอาดได้ง่าย และไม่ติดไฟ
3. ส่วนที่เป็นกระจกที่แดดส่อง และ ได้รับความร้อน ควรใช้กระจกตัดแสง ฉากหรือม่านบังแดด
4. ผนังที่ทำด้วยกระจกควรใช้กระจกนิรภัย

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ

การเลือกวัสดุสำหรับปูพื้นห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เช่น ความปลอดภัย ความสะดวกในการบำรุงรักษา การทำความสะอาด ความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดด่าง และ สารเคมีต่าง ๆ อายุการใช้งาน และ ความสวยงามพึงระลึกไว้ว่าพื้นที่ห้องที่วางเครื่องมือที่มีการสิ้นสะท้อนมากจะรับน้ำหนักเป็น 2 - 3 เท่าของพื้นที่ห้องธรรมดา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีห้องแยกต่างหากออกไป สำหรับใช้กับงานที่มีการสิ้นสะท้อนมาก วัสดุที่ใช้ปูพื้นห้องปฏิบัติการมีหลายชนิด เช่น LINOLEUM, VINYL, ASPHALT, QUARRY TILE เป็นต้น ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้ LINOLEUM กันแพร่หลาย เพราะพื้นที่ห้องชนิดนี้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการ และ ยังมีข้อดีอีกประการหนึ่ง คือ ลดรอยบนพื้นห้อง VINYL ก็มีผู้นิยมใช้ปูพื้นห้อง แต่มีข้อเสียคือ เมื่อพื้นเปียกจะลื่นมาก และ ไม่สามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีบางชนิด สำหรับ ASPHALT และ QUARRY TILE เหมาะสำหรับปูพื้นห้องที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลองซึ่งเปียกง่าย แต่ต้องระมัดระวังในกรณี ASPHALT บวม ซึ่งจะกลายเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้ ห้องที่เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี VOLTAGE สูง ๆ จำเป็นต้องปูพื้นด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น LINOLEUM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของพื้นห้อง

1. ควรเป็นพื้นคอนกรีต เรียบ และ ผสมวัสดุกันซึม
2. พื้นอาคารบางจุด ต้องเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษ สำหรับวางเครื่องมือที่มีน้ำหนักมาก และ ป้องกันการสั่นสะเทือน
3. วัสดุปูพื้นควรคงทนต่อการรับน้ำหนัก ป้องกันการขีดข่วน ล้างทำความสะอาดได้ รอยต่อต้องเชื่อมต่อไปให้สนิท

ประตูห้องปฏิบัติการ

ประตูที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ คือ ประตูแบบ “DOOR AND A HALF” ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บาน บานใหญ่มีขนาดกว้าง 90 เซนติเมตร และ บานเล็กขนาดกว้าง 45 เซนติเมตร ประตูบานใหญ่ใช้สำหรับเปิดปิดในการเข้าออกตามปกติ ส่วนประตูบานเล็กจะใช้เมื่อมีการขนย้ายของขนาดใหญ่ ควรมีหน้าต่างบนบานประตูด้วยเพื่อความสะดวกในการตรวจตราความปลอดภัยจากภายนอกโดยไม่ต้องเปิดประตูไปข้างใน ประตูห้องที่เก็บสารไวไฟหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายมากต้องปิดกุญแจตลอดเวลา กุญแจประตูควรใช้ระบบกุญแจ MASTER KEY

หน้าต่าง

ห้องปฏิบัติการควรใช้แสงสว่างธรรมชาติให้เป็นประโยชน์ที่สุด ดังนั้น หน้าต่างขนาดใหญ่จึงจำเป็นมาก เพราะให้แสงสว่าง และ ระบายอากาศได้ดีตลอด จนบางครั้งใช้เป็นทางหนีฉุกเฉิน เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ลักษณะหน้าต่างที่ดีควรทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีรูปร่างเล็กสามารถเปิดปิดสะดวกด้วย กรอบหน้าต่างทำจากวัสดุที่ทนทานต่อกรดค้างสารเคมีอื่น ๆ ได้ด้วย เลือกตำแหน่งที่ตั้งหน้าต่างให้เหมาะสม

2.3.5.4 งานระบบภายในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างเพียงพอในทุกจุดในห้อง สายไฟสำหรับแสงสว่างระบบปรับอากาศ และ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ควรแยกจากกัน มีสายดิน และ ระบบตัดไฟอัตโนมัติ (FAO แนะนำปริมาณไฟที่ต้องการประจำอาคารประมาณ 40 WATT ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร) ตำแหน่งเดินสายต้องให้ห่างจากก๊อกน้ำ หากมีไฟหลายระบบ คือ ทั้ง 110 และ 220 V ปลั๊กไฟควรต่างลักษณะกันเพื่อป้องกันการเสียบไฟผิด ควรหาข้อมูลแรงดัน ไฟฟ้าบริเวณที่สร้างห้องปฏิบัติการ หากแรงดันไฟไม่สม่ำเสมอต้องเพิ่มอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อกันเครื่องมือเสียหาย โดยเฉพาะเครื่องมือสมัยใหม่ที่ใช้ MICROPROCESSOR เครื่องมือประเภทตู้เย็น ตู้แช่แข็ง ตู้อบเพาะเชื้อ หากไฟดับจะทำให้ของที่เก็บไว้เสียหาย ควรมีเครื่องปั่นไฟสำรองใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้ด้วย

- แสงสว่าง

สัดส่วนใหญ่จะมีหน้าต่างขนาดใหญ่เพื่อให้ใช้แสงสว่างตามธรรมชาติมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามแสงสว่างธรรมชาติไม่เพียงพอ จำเป็นต้องอาศัยแสงสว่างจากไฟฟ้าเพิ่มเติมด้วย ขนาดแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ คือ 600 lux (1 lux = lumen / M²) จำนวนหลอดไฟฟ้า และ จำนวนวัตต์ที่ใช้ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การใช้งานของห้องนั้นๆ สีทาห้อง ระดับความสูงของหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้ง และ ความสะอาดของฝ้าครอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไฟฟ้า เป็นต้น หลอดไฟฟ้าแบบ “DAY LIGHT” เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการทั่วไป ในบริเวณที่ทำงาน บางอย่างซึ่งต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษ ให้ติดตั้งหลอดไฟฟ้าเฉพาะกาล การติดตั้งหลอดไฟฟ้าไม่เพียงพอทำให้ผู้ปฏิบัติการในห้องนั้นรู้สึกไม่สบาย และ ปวดตา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุ เมื่อทำงานในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ตาเสียได้ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ขึ้นได้ง่าย เช่น การอ่านตัวเลขผิด การอ่านป้ายผิด เป็นต้น แสงสว่างที่จ้า ไปก็ให้โทษ ทำให้แสบตา และ อาจทำให้ปวดศีรษะ ตามทางเดินบันได และ ทางออกฉุกเฉินจะต้องติดหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างด้วย

- ระบบไฟฟ้า

การใช้เครื่องไฟฟ้าต่าง ๆ ในแต่ละห้องปฏิบัติการของแต่ละหน่วยงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงพบภาวะขาดแคลนไฟฟ้าเกิดขึ้น การติดตั้งไฟฟ้าแต่เริ่มแรกต้องมีการวางแผนคาดคะเน การขยายตัวของการใช้ไฟฟ้าในอนาคต เพื่อให้มีไฟฟ้าพอใช้ตามต้องการ แต่ละห้องปฏิบัติการควรมีแผงควบคุมไฟฟ้าแยกจากกัน และ ติดตั้ง OVERLOAD CUTOUT ซึ่งช่วยตัด ไฟทันทีที่เกิดไม่พอ โดยจะไม่รบกวนการทำงานของห้องอื่น ๆ ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินมีความจำเป็นต่อห้องปฏิบัติการด้วย เมื่อไฟฟ้าดับลงกระทันหัน ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงานทันทีโดยอัตโนมัติ หรือโดยระบบที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการเปิดปิด เครื่องจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินมีราคาต่าง ๆ กันตามกำลังความสามารถในการจ่ายไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินให้แก่ตึกทั้งตึกย่อมเป็นไปได้ เนื่องจากจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมาก ดังนั้นจึงต้องเข้ากับระบบไฟฟ้าบางส่วนที่มีความสำคัญในการทำงานมาก ซึ่งไม่สามารถทนต่อการขาดกระแสไฟฟ้าได้

- ระบบแก๊ส

ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์ที่ใช้แก๊สซึ่งใช้ในห้องปฏิบัติการมีไม่มากเท่าสมัยก่อน ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้แก๊สต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่ติดไฟได้ OUTLET ของแก๊สต้องมีคันบังคับเปิดปิดและล็อกได้ด้วย แก๊สรั่วเพียงเล็กน้อยในห้องปฏิบัติการอาจทำให้เกิดระเบิดขึ้นได้ถ้าถูกปล่อยไว้เป็นเวลานาน เช่น ค้างคืนในวันศุกร์สัปดาห์ หัวแก๊สแต่ละอันที่ติดตั้งอยู่ตามโต๊ะทำงานจะต้องห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร ห้องปฏิบัติการบางเครื่องมีคันบังคับเปิดปิดท่อแก๊สใหญ่อยู่ข้างนอกห้องปฏิบัติการ ซึ่งทำการปิดเปิดจากภายนอกได้ในที่เกิดแก๊สรั่วหรือไฟไหม้ แก๊สที่ใช้ระบบตามท่อต้องเป็นชนิดที่ไม่ไวไฟ ไม่ติดไฟ และ เป็นพิษ เช่น NITROGEN, ARGON, COMPRES ARE เป็นต้น แก๊สจำพวก ACETYLENE, HYDRO และ CHLORINE อาจใช้กับระบบส่งตามท่อได้กรณีที่ต้องการนำส่งแก๊สติดตั้งอยู่ภายนอกห้องปฏิบัติการ

- ระบบน้ำดื่มน้ำใช้

น้ำสำหรับดื่ม และ ใช้ในห้องปฏิบัติการควรแยกจากกัน หรือมีระบบที่น้ำที่เดินสู่ห้องปฏิบัติการต้องมีอุปกรณ์กันน้ำไหลย้อนกลับ แรงดันน้ำที่ไม่สม่ำเสมอก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น ระหว่างการกลั่น อาจค้นสายยางที่ต่อหน้าเข้าเครื่องมือกลั่นทำให้หลุดออก น้ำกระจายไปโดยอุปกรณ์ปลั๊กอาจรุนแรงถึงเกิดไฟฟ้ลัดวงจรได้ สายยางต่อหน้าเข้าเครื่องมือควรเป็นชนิดใสเพื่อให้เห็นว่ามีน้ำไหลเวียนอยู่ ไม่ควรทิ้งให้เครื่องกลั่นทำงานในเวลากลางคืน เนื่องจากแรงดันน้ำจะสูงกว่าในเวลากลางวัน การสร้างถังเก็บน้ำ และ จ่ายน้ำไว้ชั้นบนอาคารจะช่วยลดปัญหาแรงดันน้ำไม่สม่ำเสมอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานด้านจุลชีววิทยา สัตว์ทดลอง และ งานทดลองทางเคมีบางเรื่อง จำเป็นต้องมีระบบน้ำร้อนเพื่อใช้ล้าง และ มาเชื้อ ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานต้องระมัดระวังเรื่องการติดเชื้อมาก ก็อกรน้ำควรเป็นชนิดเปิดโดยใช้เท้าเหยียบหรือใช้ข้อศอกผลัก สำหรับก๊อกรน้ำทั่วไปในห้องปฏิบัติการควรใช้ท่อยาง หรือ พลาสติกสวมหุ้มไว้ช่วงหนึ่ง เพื่อป้องกันการกระเด็นของน้ำขุ่นหรือ วัสดุที่ต้องการล้าง เนื่องจากแรงตกของน้ำจากก๊อกรสูง น้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้น้ำเย็น *โต๊ะทำงานยาว 3 เมตร ควรมีหัวก๊อกรน้ำ 1 หัว* แต่ละตึกมักจะมีถังเก็บน้ำชั้นบนสุดของอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำไปตามห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการจ่ายน้ำไปตามห้องต่าง ๆ ควรติดตั้งเครื่องปั้มน้ำช่วยด้วย *ควรมีหัวก๊อกรน้ำขนาดใหญ่อย่างน้อย 1 หัว* เพื่อใช้ในกรณีที่ต้องการปริมาณมากหรือใช้ในเวลาลูกเงิน เช่น ทำกรดหค หรือ ไฟไหม้ เป็นต้น

น้ำบริสุทธิ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับเตรียมน้ำยาต่าง ๆ ได้แก่ น้ำกลั่น และ DEIONIZED WATER ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องควรมีเครื่องกลั่นน้ำใช้ หรือ อาจใช้แบบจ่ายจากศูนย์กลางการกลั่นน้ำส่งมาตามท่อก็ได้ ห้องปฏิบัติการติดตั้งเครื่องกลั่นน้ำหรือเครื่องกรองน้ำขนาดเล็กทำได้ง่าย และ ราคาถูกสามารถกลั่นน้ำได้ 4.8 ลิตร ต่อชั่วโมง ภาชนะสำหรับบรรจุน้ำกลั่นควรใช้แก้ว PVC, POLYTHENE หรือ PORYPROPYLENE

การทำ DEINIZED WATER โดยการผ่านน้ำประปาลงใน ANION RESIN COLUMN และ CATION RESIN COLUMN หรือผ่านเข้าไปใน COLUMN ที่มีส่วนผสมของ ANION และ CATION RESIN อยู่ด้วยกัน สำหรับ COLUMN ชนิดที่ ANION และ CATION RESIN แยกกันอยู่คนละ COLUMN เมื่อใช้งาน ๆ สามารถที่จะ REGENERATE ใหม่ได้ ส่วนชนิดที่ RESIN 2 ชนิดผสมกันอยู่จำเป็นต้องซื้อใหม่เพราะอาจจะ REGENERATE ห้องปฏิบัติการทั่วไปอายุการใช้งานของ RESIN แต่ละ COLUMN จะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำ ถ้าน้ำอ่อนจะมีอายุการใช้งานของ RESIN ยาวนานกว่า RESIN ที่ใช้กับน้ำกระด้าง ถ้าต้องการยืดอายุการใช้งานของ RESIN ควรใช้น้ำกลั่นในการทำ DEIONIZED WATER การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของ DEIONIZED WATER ได้โดยการตรวจ CONDUCTIVITY

- ระบบน้ำทิ้ง

เฉพาะอย่างยิ่งท่อน้ำเสียที่ต่อเข้ากับอ่างน้ำ จะต้องทำให้ดีที่สุด เนื่องจากเมื่อเกิดปัญหาที่จะต้องเปลี่ยนจะยุ่งยากมาก และ ถิ่นเปลือก ทั้งยังทำให้การทำงานในห้องปฏิบัติการนั้นขลุกขลักอีกด้วย นอกจากการระมัดระวังในด้านการติดตั้ง และการเลือกชนิดวัสดุที่ใช้อ่างน้ำยังต้องระมัดระวังในการเทสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนลงอ่างน้ำด้วย เพราะอาจทำให้ท่อน้ำหรือรั่วได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ห้องปฏิบัติการได้ POLYTHENE เป็นสารที่เหมาะสมสำหรับท่อน้ำทิ้ง เมื่อใช้ท่อน้ำทิ้งชนิดนี้เป็นแนวตามขวาง ต้องทำที่รองรับตามแนวท่อด้วยเพราะท่อชนิดนี้โค้งงอได้ง่าย ใต้กรองเศษผงในอ่างน้ำควรเป็นชนิดที่ถอดได้สะดวกเพื่อนำไปทำความสะอาดได้ สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้งานสารกัมมันตภาพรังสีจะมีระบบการเทของเสียของใช้แล้วต่าง ๆ พิเศษออกไป

2.3.5.5 **อุณหภูมิห้อง และ ระบบระบายอากาศ**

การปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่องมีข้อกำหนดต่างกัน การทดลองบางเรื่องต้องควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่กำหนดตลอด 24 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนทั่วไปจะไม่สามารถรักษาอุณหภูมิห้องให้คงที่ตลอดเวลาได้ ผู้ปฏิบัติงานต้องแจ้งรายละเอียดเหล่านี้ให้ผู้ออกแบบทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ที่ต้องใช้ ORGANIC SOLVENTS ตามเทคนิค CHROMATOGRAPHY หากอากาศในห้องเปลี่ยนแปลงมากในแต่ละช่วงของวัน จะมีผลต่อการระเหยของน้ำยา และการแยกตัวของสารสำคัญ ทำให้ผลวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ง่าย

การระบายอากาศโดยธรรมชาติ อาจไม่เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการบางสาขาโดยเฉพาะในกรณีที่อยู่ในเขตชุมชน อากาศบริเวณนั้นจะมีตะกั่วปนเปื้อนสูงกว่าปกติจะรบกวนการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างได้ เครื่องมือหลายชนิดต้องการห้องที่มีระบบระบายอากาศ เพื่อลดความร้อนจากตัวเครื่อง การระบายอากาศที่ดีจะต้องไม่ดูดอากาศที่ระบายออกแล้วหมุนเวียนเข้ามาในห้องอีก การใช้สารเคมีประเภทกรดเข้มข้น และ ORGANIC SOLVENT ต้องทำในตู้ควัน (EXHAUSTED HOOD) ซึ่งจะกล่าวต่างหากในเรื่องอุปกรณ์นิรภัย

การออกแบบตัวอาคาร ในลักษณะที่มีระเบียงทางเดินผ่านหน้าห้องด้านเดียว (FRONT CORRIDOR) อาจดีในแง่ของการระบายอากาศจากธรรมชาติ และ ลดการปนเปื้อนจากห้องตรงข้าม แต่อาจไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศในประเทศไทยซึ่งมีช่วงฤดูฝนยาวนาน ความชื้นหรือละอองฝนอาจทำให้ตัวอย่าง วัสดุอุปกรณ์เสียหายระหว่างที่จากห้องหนึ่งไปอีกห้องหนึ่ง เช่น นำตัวอย่างไปใช้เครื่องมือวัดที่ห้องอื่น เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีน้ำฝนค้างที่พื้นระเบียงทางเดินเป็นเหตุให้ลื่นล้มได้ง่าย ดังนั้นอาคารที่มีทางเดินกลางระหว่างห้อง (Central Corridor) จะแก้ปัญหาได้ดีกว่า แต่ต้องพิจารณากิจกรรมของห้องตรงข้ามมิให้รบกวนกัน บริเวณทางเดินไม่ควรนำของมาตั้งวาง เพราะอาจเป็นเครื่องกีดขวางกรณีมีเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้น

การปฏิบัติงานให้ผลดีสำหรับประเทศไทยที่มีอากาศร้อนส่วนใหญ่ ดังนั้นระบบให้ความร้อนแก่ห้องปฏิบัติการจึงไม่จำเป็นเลย อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 20 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้ร่างกายเมื่อยล้าได้ง่าย
- อุณหภูมิที่เย็นเกินไปทำให้ร่างกายรู้สึกไม่สบายได้

เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดที่ผลิตในประเทศที่มีอากาศหนาว เมื่อนำมาใช้งานในประเทศที่มีอากาศร้อนมักมีปัญหาเกิดขึ้นเสมอ ดังนั้นการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับสารที่มีควันหรือไอระเหย หรือ สารพวก VOLATILE อาจก่ออันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้จะต้องทำการระบายอากาศออกเสียโดยเร็ว การวัดการระบายอากาศคิดเป็นค่า AIR CHANGE ต่อชั่วโมง ซึ่งเท่ากับ 6 สำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้งานเกี่ยวข้องกับพวก โรคติดต่อร้ายแรงจำเป็นต้องกรองอากาศที่ผ่านเข้าออกจากห้องนี้ด้วยการติด DISPOSABLE AIR FILTER ซึ่งสามารถกรองขนาดลิ่งของที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 5 μm ขึ้นไป ฝากรองนี้ควรเปลี่ยนสม่ำเสมอด้วย



การระบายอากาศไม่ดี

การระบายอากาศดี

การระบายอากาศดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.6 ครุภัณฑ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และ ห้องเก็บของ

ครุภัณฑ์ภายในห้องปฏิบัติการ

โต๊ะทำงานสำหรับห้องปฏิบัติการ

การเลือกโต๊ะทำงานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ทำ งานประจำควรเลือกโต๊ะชนิดที่ติดตั้งถาวร โต๊ะทำงานที่ใช้กับงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เลือกใช้ชนิดที่ไม่ติดถาวร ความสูงของโต๊ะทำงานที่เหมาะสมสำหรับการนั่งทำงานควรมีขนาดสูง 75 เซนติเมตร และ สำหรับการยืนทำงานควรมีขนาดสูง 90 เซนติเมตร การเลือกวัสดุบุพื้นโต๊ะทำงานต้องคัดเลือกให้เหมาะกับงานที่ใช้ด้วย ได้มักเป็นไม้เนื้อแข็ง สวยงาม แต่มีราคาสูง และหากอ่อนข้างยาก ดังนั้นควรเลือกไม้เนื้อแข็งชนิดอื่นแทน ไม้บางชนิดที่เคลือบด้วยพลาสติกเหมาะสำหรับการปูโต๊ะทำงาน เนื่องจากสะดวกในการดูแลรักษาความสะอาด และทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีส่วนใหญ่ได้ แต่มีข้อเสียคือ ไม่ทนความร้อน โต๊ะทำงานของห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวกับสิ่งส่งตรวจที่มีเชื้อโรคควรเป็นแบบเรียบ ๆ เพื่อสะดวกในการฆ่าเชื้อโรค วัสดุที่นิยมใช้ปูพื้นโต๊ะทำงานได้แก่ LINOLIUM, แผ่นตะกั่วบาง ๆ และ QUARRY TILE

ตู้ และ ลิ้นชักที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

ตู้ที่ใช้กันมีทั้งตู้คิลข้างฝา ตู้โต๊ะทำงาน ตู้แขวนลอย อาจทำจากไม้ หรือ โลหะก็ได้ ตู้คิลข้างฝามักใช้เก็บของต่าง ๆ ที่มีน้ำหนักเบา ส่วนตู้โต๊ะทำงานมักมีขนาดใหญ่ และ สะดวกในการทำความสะอาด ตู้โต๊ะทำงานใช้แบบบานพับเปิดปิด ส่วนตู้คิลข้างฝา และ ตู้แขวนลอยใช้บานประตูเลื่อน ลิ้นชักตู้มีประโยชน์ในการใช้งานมาก เหมาะกับการเก็บของชิ้นเล็กชิ้นน้อย ตู้เก็บสารเคมีไวไฟควรทำจากวัสดุที่ทนไฟ และ ติดตั้ง AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHER ซึ่งจะเห็นเหตุให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องเก็บสะสมไวไฟในห้องปฏิบัติการมากเกินความจำเป็น

ตู้ควัน

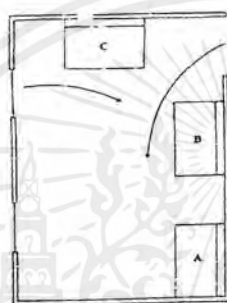
ตู้ควันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของห้องปฏิบัติการซึ่งขาดไม่ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องปฏิบัติการทางเคมี การติดตั้งตู้ควันอย่างมีประสิทธิภาพในการดูดอากาศ ขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่จะใช้ วัสดุที่ใช้ในการทำตู้ควันจะต้องเป็นวัสดุที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ ไม้หุ้มพลาสติก เช่น PVC หรือ GLASS FIBRE เหมาะสำหรับตู้ควัน ปัจจุบันนี้ไม่ใช่ SHATTER RESISTANT เช่น กระดาษที่มี WIRE-REINFORCE หรือ พลาสติกพวก POLYCARBONATE ประตูตู้ควันต้องเลื่อนเปิดปิดได้ง่าย ตำแหน่งที่ติดตั้งตู้ควันเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องพิจารณาให้ดี เนื่องจากว่าภายหลังการติดตั้งแล้ว การเปลี่ยนแปลงหรือย้ายที่ทำได้ยากมาก และ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง ไม่ควรติดตั้งตู้ควันใกล้ประตูทางเข้าออก เพราะว่าการปิดเปิดเข้าออกอาจทำให้ควันกระจายออกไปได้ ไม่ควรติดตั้งในบริเวณที่มีคนทำงานพลุกพล่าน

ท่อแก๊ส ท่อน้ำประปา ท่อน้ำเสีย หลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง สวิตช์เปิดปิดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า อ่างน้ำ เลือกตำแหน่งที่ตั้งให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสวิตช์เปิดปิดให้ตู้ควันทำงาน ควรติดตั้งอยู่ภายนอกตู้ควัน เพื่อสามารถเปิดปิดได้ตามต้องการ ในขณะที่ประตูตู้ควันปิดอยู่ ปลั๊กไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้ในตู้ควันควรเป็นชนิด FLASH FROOF และทำจากวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ ท่อน้ำส่งอากาศเสียจากตู้ควันใช้ PVC หรือ POLYPROPYLENE แต่มีข้อควรระวังคือ ท่อพวกนี้เสียรูปร่างเมื่อถูกอากาศร้อนจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวก

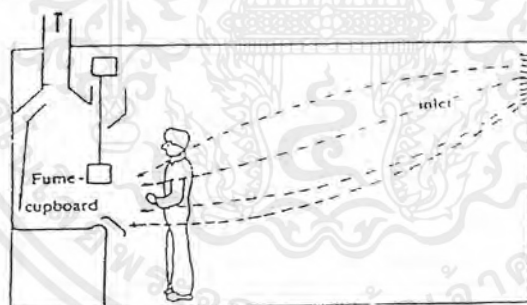
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PVC เมื่อถูกความร้อนจะเกิดแก๊สพิษได้ เพื่อแก้ไขปัญหานี้อาจติดตั้งที่เปิดปิดอัตโนมัติช่วยปิดเมื่อมีอุณหภูมิสูง ตู้ควันที่ใช้งานเกี่ยวกับสาร PERCHLORIC ACID ใช้ทำห้องจาก PVC เท่านั้น ตำแหน่งที่ตั้งพัดลมดูดของอากาศเสียจากห้องนำอากาศเสีย ต้องไม่อยู่ทิศขวางทางเดินของอากาศ ตำแหน่งที่ทางออกของอากาศเสียเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ต้องจัดอยู่ในตำแหน่งที่จะไม่มีการไหลกลับของอากาศเสียเข้ามาในสต็อกอีก ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงตำแหน่งทิศทางลม ภูมิอากาศ และทิศทางที่ตั้งของตัวอาคารนั้น

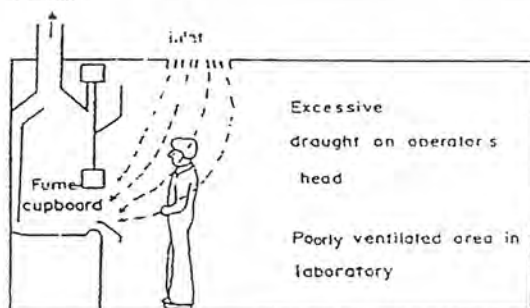
หมายเหตุ การติดตั้งตู้ควันในห้องปฏิบัติการ เมื่อมองดูเพียงผิวเผินแล้วราวกับว่าทำได้ง่ายแต่แท้จริงแล้วจะต้องคำนึงถึงสิ่งอื่น ๆ ประกอบด้วยหลายอย่างดังที่ได้กล่าวแล้ว จึงจะได้ตู้ควันสำหรับใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพ 13 แสดงตำแหน่งตู้ควันที่เหมาะสมตำแหน่ง A เป็นตำแหน่งที่ดีที่สุด ตำแหน่ง B และ C เป็นตำแหน่งที่ไม่ดี



ภาพ 14 แสดงการระบายอากาศที่ดี กล่าวคือ ความเร็วของอากาศ บริเวณจุดที่ปฏิบัติงานไม่มากเกินไป และ ถ่ายเทอากาศได้ทั่วทั้งห้อง



ภาพ 15 แสดงการระบายอากาศที่ไม่ดี กล่าวคือ ความเร็วของอากาศบริเวณที่ปฏิบัติงานมากเกินไป และมีมุมที่อับอากาศภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสูญญากาศ

การใช้ระบบสูญญากาศรวม (CENTRAL VACUUM) ควรต่อผ่าน HEPA FILTER และ LIQUID TRAP เพื่อกันเชื้อโรค และ สารเคมีที่ปนเปื้อนเข้าไปในระบบ หากการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีที่ก่อมะเร็ง ควรใช้เครื่องทำสูญญากาศกับ ORGANIC SOLVENTS ควรต่อผ่าน COLD TRAP เพื่อกันไอระเหยของสารเข้าสู่ระบบ

เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และห้องเก็บของ (SCIENCE EQUIPMENT AND STORAGE)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศอย่างรวดเร็วอาจก่อให้เกิดไอน้ำได้ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงดัชนี ของความเสียหายอันเกิดเนื่องมาจากสภาพอากาศท้องถิ่น (LOCAL CLIMATE) ทั้งตัวเครื่องมือเอง วัสดุ และชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ

ถึงแม้ในห้อง LAB ที่ปรับอากาศ ซึ่งการปรับอากาศ (ขนาดของกำลังหรือเครื่องไม่เพียงพอ) และระดับความชื้นยังคงสูง สักขณะเช่นนี้ก็ยังคงก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้

จำนวนรายชื่อเครื่องมือต่าง ๆ ทั้งหมดควรเตรียมเท่าที่จะทำ ได้แก่ ผู้ออกแบบก่อนการออกแบบห้องเก็บของ ถ้าการออกแบบไม่ดี การลงทุนอย่างมากในเครื่องมือที่มีราคาแพงควรระงับทันที แต่ถ้ามีความเข้าใจได้ในการออกแบบห้องเก็บของ (เครื่องมือ) อาจจะได้รับพิจารณา ควรเอาใจใส่ต่อภาวะบรรยากาศพอควร

สิ่งที่ทำให้เครื่องมือเสียหายในเขตร้อนชื้น

ปัญหาความเสียหายของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (ที่มีราคาแพง) ในเขตร้อนชื้น (TROPICAL CLIMATE) ควรจะกล่าวเป็นพอควรในการศึกษาถึงธรรมชาติลักษณะเช่นนี้

- ความเสียหายของเครื่องมือ เกิดขึ้นในเขตร้อนชื้นเร็วกว่าในเขตอากาศอบอุ่นมาก โดยเฉพาะบริเวณที่มีความชื้นสูงก่อให้เกิดสนิม เชื้อรา บนเลนส์ และ ทำความเสียหายอย่างรวดเร็วต่อชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นธรรมดา โดยเฉพาะเครื่องมือที่ใช้น้อยครั้ง และ เก็บไว้กับสภาพแวดล้อมที่เหลว
- ความเสียหายยังเป็นบริเวณที่แห้ง ซึ่งฝุ่นเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ช่วยก่อให้เกิดความเสียหายได้

“จากการศึกษาขนาดความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 90% ขึ้นไปจะมีอันตรายมาก”

2.3.5.7 **สรุปการออกแบบห้องปฏิบัติการ และ ลักษณะสำคัญภายในห้อง**

การออกแบบภายในห้องปฏิบัติการ ผู้ออกแบบต้องศึกษาถึงความต้องการ (REQUIREMENT) ของห้องปฏิบัติการ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ การใช้สอยพื้นที่ (FUNCTION) ของห้องว่าต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการให้แตกต่างไปจากวัสดุที่ใช้ในห้องทั่วไป

ห้องทดลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นห้องที่เหมาะสมกับการใช้สอยพื้นที่ เนื่องจากอุปกรณ์ของห้องทดลอง และ เฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นเส้นตรง อาคารลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าง่าย ๆ และได้สัดส่วนดีกับ

อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ จะง่ายต่อการจัดระบบประกอบอาคารต่าง ๆ ด้วย การจัดโต๊ะปฏิบัติ การก็ยังสามารถจัดพื้นที่ทำงาน (WORK SPACE) ได้ดี และ เหมาะสมกับการใช้งาน

การออกแบบโต๊ะปฏิบัติการ

การวางโต๊ะปฏิบัติการทำได้ 3 รูปแบบ คือ ชนิดตามความยาวผนัง (WALLBENCH) กลางห้อง (ISLAND BENCH) และ ยื่นจากผนัง (PENINSULAR) การจะวางในลักษณะใดขึ้นกับกิจกรรม และ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำงาน แต่ที่สำคัญ คือควรวางในลักษณะที่ไม่มีปิดกั้นทางออกจากห้องของผู้ปฏิบัติการทุกคนหากมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น และ ระยะห่างระหว่างโต๊ะไม่ควรน้อยกว่า 1.5 เมตร

โต๊ะปฏิบัติการ ไม่ควรมีชั้นกลาง ควรมีเฉพาะส่วนบริการต่างๆ เช่น ท่อแก๊สเคเบิลเสียบไฟฟ้า ท่อสูญญากาศ

ขนาดของโต๊ะปฏิบัติการมีความสำคัญต่อสุขภาพ และ การเกิดอุบัติเหตุเช่นกัน โดยทั่วไปควรมีความลึก 75 ซม. คือเป็นส่วนปฏิบัติงาน 60 ซม. อีก 15 ซม. สำหรับท่อแก๊ส เคเบิลเสียบ

มาตรฐานความสูงของโต๊ะปฏิบัติการ

- เยอรมันตะวันตก (DIN 12922)	ยืนปฏิบัติงาน	90 ซม.
	นั่งปฏิบัติงาน	75 ซม.
- อังกฤษ (BS 3202)	ยืนปฏิบัติงาน	90 ซม.
	นั่งปฏิบัติงาน	76 ซม.
- ไทย	ยังกำหนดไม่ได้	

โต๊ะปฏิบัติการเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นลักษณะสำคัญ (MAIN FEATURE) ของห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (FIXED BENCHES) โต๊ะข้างผนังก็ถือว่าเป็นโต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ด้วย
2. แบบเคลื่อนไหวได้หรือแบบลอยตัว (MOBILE BENCHES)

1. **โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตาย (FIXED BENCHES)** การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊ส และ สายไฟจะเดินตามผนัง จึงสะดวกแก่ผู้ใช้ และ ยังกันสะเทือนได้ด้วย มีความมั่นคงที่ยึดกับพื้นหรือผนัง โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายนี้สามารถจัดวางผังได้ 2 แบบ คือ

1.1 แบบเป็นเกาะ (ISLAND BENCHES) แบบนี้ผู้ใช้สามารถใช้โต๊ะปฏิบัติการได้ทั้ง 2 ด้านตามยาวของโต๊ะ อ่างล้างมือ ท่อแก๊ส และ ปลั๊กไฟจะติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะปฏิบัติการทั้ง 2 ด้าน

1.2 PENINSULA BENCHES โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้ติดตามผนังตลอดความยาวของผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักและตู้เก็บของได้มาก เหนือโต๊ะปฏิบัติการยังทำเห็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ หรือจะจัดเป็น DISPLAY เกี่ยวกับงานที่ค้นคว้าก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **โต๊ะปฏิบัติการแบบเคลื่อนไหวได้ (MOBILE BENCHES)** โต๊ะปฏิบัติการแบบนี้มีความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) ภายในห้องปฏิบัติการสูง เนื่องจากการทดลองเฉพาะแต่ละงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เล็กย่อยที่แตกต่างกัน หรือใช้พื้นที่ทำงานแตกต่างกันไป การใช้โต๊ะปฏิบัติการแบบติดตายทำให้ไม่สะดวก และ ไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ ทำให้ลดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานลงได้ MOBILE BENCHES ทำให้สามารถจัดห้องปฏิบัติการเฉพาะราย (INDIVIDUAL) ได้ แบ่งกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย แต่การจัด MOBILE BENCHES มีปัญหาเกี่ยวกับการวางระบบท่อน้ำ ท่อแก๊ส และ ไฟฟ้าอย่างมาก การวางสิ่งต่าง ๆ ต้องมีความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) อย่างมากเพื่อสามารถดัดแปลง เปลี่ยนแปลง เพิ่ม-ลด หรือซ่อมแซมได้สะดวก มีการเตรียมDUCT สำหรับเดินท่อไว้ด้วย

พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ ควรได้รับการออกแบบให้ทนต่อสารเคมีทั้งกรด และ ด่าง ซึ่งอาจเกิดที่พื้นโต๊ะ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วงานกลึงจุดที่สนซึ่งใช้กับห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา ต้องใช้โต๊ะกว้างงานทางเคมี จึงอาจออกแบบให้ใช้โต๊ะปฏิบัติการที่สามารถปรับได้(ADJUSTABLE)

สำหรับเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการ ควรมีดังนี้

- **เก้าอี้ทำงาน (STOOLS)** ควรทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ถ้าผู้ทำงานต้องทำงานในห้องปฏิบัติการตลอดทั้งวัน ควรมีพนักพิงด้วย เพราะจะได้ไม่เกิดการปวดเมื่อยหลังมาก ขาเก้าอี้ควรมียางหุ้มหรือวัสดุที่ไม่ขูดขีดพื้นเวลาถูกไถลากเก้าอี้ไปมา

- **กระดานสำหรับจดบันทึกย่อ** ควรให้ได้รับแสงสว่างอย่างทั่วถึง ไม่ควรให้เกิดแสงสะท้อน (GLARE) กระดาน

- **ตู้แขวนลอยติด (CUPBOARDS)** ตามผนังห้องปฏิบัติการ บานเปิดควรใช้วัสดุใสสามารถมองเห็นภายในตู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกในการตรวจเช็คของภายในตู้เป็นที่ไว้หนังสือในการค้นคว้าหรืออุปกรณ์การทดลอง

- **ผ้าม่าน (CURTAINS)** จำเป็นมากสำหรับห้อง DARK ROOM ผ้าม่านสีทึบ และ หนาไม่เหมาะสมจะใช้ ควรใช้ผ้าม่านที่มีสีสว่างจะเหมาะสมกว่า และอาจใช้ 2 ชั้นการแขวนผ้าม่านอคูมูนิเยมกันมาก ควรป้องกันส่วนที่เป็นหลักด้วยการทาสี หรือใช้วัสดุกันสนิม ม่านจะช่วยในการตัดแสงจากภายนอกที่สะท้อนเข้ามาภายในห้อง และ อาจสะท้อนจากผิวโต๊ะเข้าสู่ตาได้เป็นอย่างดี

บริเวณทางสัญจร (CORRIDOR SPACE) จะถูกใช้บ่อยในชั่วโมงการทำงานสำหรับรถเข็นบรรทุกองสัตว์ และ เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ ความกว้างที่สุดของอุปกรณ์ดังกล่าว จะเป็นตัวกำหนดความกว้างของทางสัญจร ประกอบกับการพิจารณาเกี่ยวกับการควบคุมเพลิงไหม้ (FIRE CONTROL) ซึ่งต้องคิดถึงคนที่กำลังหนีไฟเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน การขนย้ายอุปกรณ์ดับเพลิงต่าง ๆ ควรมีติดตั้งไว้ตามทางสัญจรเพื่อป้องกันการรุกรลามของเพลิง ไปสู่ส่วนอื่น ๆ

ความกว้างของช่องระหว่างโต๊ะปฏิบัติการ (GANG WAYS) จะขึ้นอยู่กับความกว้างของโต๊ะปฏิบัติการ การจัดวางโต๊ะปฏิบัติการ การใช้เนื้อที่ทำงาน และปริมาณ THROUGH TRAFFIC (CIRCULATION) โดยทั่วไปเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกของโต๊ะปฏิบัติการที่ติดตั้งผนัง (WALL BENCHES) จะไม่เกิน 0.80 เมตร ส่วน ISLAND BOUBLE SIDES BENCHES จะมีความลึกไม่เกิน 1.60 เมตร ซึ่งอาจแตกต่างกันไปบ้างเนื่องจากรูปร่าง (SHAPE) พื้นผิว (SURFACE) วัสดุ (MATERIAL) และ SERVICES สำหรับโต๊ะปฏิบัติการนั้น ๆ

ความสะดวกสบายในห้องปฏิบัติการ ขึ้นอยู่กับการจัดวาง เลือกใช้ประเภทของโต๊ะปฏิบัติการ รวมทั้งส่วนประกอบในการใช้สอยอื่น ๆ และ การจัดระยะการติดต่อกภายในห้อง ขนาดโต๊ะทดลองที่ใช้งานได้สะดวกมีความลึก 0.625 เมตร บางประเภทอาจถึง 0.80 เมตร ถ้าหากมีการวางระบบท่อ (SERVICE PIPE) วิ่งสวนกัน 2 ทาง ความสูงโต๊ะปฏิบัติการควรสูง 0.775 เมตร

2.3.5.8 รายละเอียดห้องต่าง ๆ ห้องเก็บสารเคมี และ ANIMAL EXPERIMENT HOUSE

รายละเอียดห้องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทดลอง

STORABE ห้องเก็บของแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. CENTRAL STORAGE แต่ละ DEPARTMENT จะมีห้องเก็บของรวมของคน เป็นห้องเก็บสารเคมี และ ตัวอย่างในการทำลอง ในการเบิกจ่าย และ เก็บวัสดุเคมีเจ้าหน้าที่ควบคุม และ พื้นที่สำหรับขนของ หรือ การ PACKING

ขนาดของชั้นหรือตู้เก็บของมีขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแต่นักของที่จะเก็บ และ ตามขนาดของขวดทดลอง โดยมากมีความกว้าง 0.30 เมตร สำหรับบางขวดขนาดเล็ก และ กว้าง 0.40 – 0.45 เมตร สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ สำหรับห้องที่เก็บสารเคมีนี้จะต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้เนื่องจากสารเคมี เพื่อความปลอดภัย

ช่องเก็บระหว่างตู้เก็บของต่าง ๆ ประมาณ 1.00 เมตร และ ในบางส่วนจำเป็นต้องมีช่องทางเดินที่กว้างกว่านี้ และ สามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก ขนาดของประตูควร CLEAR 1.80 เมตร

2. STORAGE AT WORK PLACE มักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อย แบ่งขนาด และ ลักษณะการใช้งานออกเป็น

2.1 UNDERBENCH CUPBOARD AND DRAWER

2.2 REAGENT BOTTLE SHELVING ติดอยู่เหนือ โต๊ะ หรือ บน โต๊ะปฏิบัติการ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร พื้นที่เป็นพื้นแข็ง ไม่เกิน 0.90 เมตร

2.3 WALL – MOUNTED CUPBOARD AND OTHER SHELVING ใช้ติดต่อเหนือ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือ หนังสือประกอบการค้นคว้า

EQUIPMENT ROOM เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือสำหรับการทดลอง ที่ในการเก็บ และ การใช้งาน ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และ ป้องกันการสั่นสะเทือน เช่น เครื่องชั่งละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง เครื่อง GAS CHROMATOGRAPHY ห้องนี้จึงจำเป็นต้องมีการปรับอากาศ และ ระบบดูดความชื้น นอกจากนี้ ยังจำเป็นต้องแยกห้องเฉพาะ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งมีราคาแพงไปในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HOT ROOM เป็นห้องที่อยู่ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมี ขนาดตามความเหมาะสมในการใช้งาน ประกอบด้วยโต๊ะทำงาน และ ชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้นประมาณ 0.40 –0.50 เมตร ในการออกแบบต้องคำนึงถึงความหนาของพื้น ผนัง และ เพดาน จำเป็นต้องมี INSULATION ที่มีความหนาพอสมควร มีเครื่องมือในการควบคุมอุณหภูมิ และ ความปลอดภัย

COLD ROOM การกำหนดอุณหภูมิของห้อง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าอุณหภูมิ 4 C และ ส่วนหลังอุณหภูมิ -20 C ถึง -70 C ใช้เป็นห้องเก็บสารในการทดลอง เก็บ MEDIA และ อุปกรณ์บางชนิด การออกแบบห้องจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อน และ ใช้ INSULATION เพื่อเก็บรักษาความเย็น ความหนาของ INSULATION ไม่ต่ำกว่า 0.25 เมตร ภายในควรมีระบบปรับความเย็น และ ระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจเป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือ โต๊ะ ควรมีทางเดินพอสมควร สามารถใช้รถเข็นผ่านเข้ามาได้

ที่ตั้งของห้องเครื่อง ควรอยู่เหนือ COOL ROOM มีบริเวณที่วางรอบตัวเครื่องเพื่อใช้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษา และทำความสะอาดได้

CENTRIFUGE ROOM เครื่อง CENTRIFUGE ขนาดใหญ่มีเสียงดัง และ ให้ความร้อนมาก ฉะนั้น บริเวณที่ตั้งที่เหมาะสมจึงไม่ควรอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรแยกห้องออกไปต่างหาก และ ควรเป็นห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทความร้อน มีวัสดุในการป้องกันเสียง และ เก็บเสียงพอสมควร ขนาดของประตูอย่างน้อยควร CLEAR 1.35 เมตร

WASHING ROOM ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนของเครื่องมือที่จะล้างประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละขั้น เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการคือ ถาด และ SINK ขนาดใหญ่ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือ อ่างปูกระเบื้องเคลือบ บางกรณี อาจใช้เครื่องล้างพิเศษสำหรับภาชนะบางอย่าง นอกจากนี้ต้องมีเครื่องทำให้แห้ง และ ออบความร้อนโต๊ะ และ อุปกรณ์ในการเช็ดและทำความสะอาด

ห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี มีพื้นที่กว้างขวางสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษา และ ขนย้าย อุปกรณ์ และ ภาชนะที่จะล้าง ขนาดของประตูควร CLEAR 1.35 เมตร เป็นอย่างน้อย

นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยห้อง STORAGE สำหรับ GLASSWARE, GLASS TUBING AND ROD ส่วน STERILIZE และ เก็บ GLASSWARE ที่ STERILIZE แล้ว

INCUBATOR ROOM เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้เพาะเชื้อ มีอุณหภูมิ 37 C ระบบการหมุนเวียนของอากาศในห้องต้องได้รับการออกแบบอย่างดี มีความระมัดระวังในชั้นวางต่าง ๆ สำหรับเก็บ TISSUE CULTURE FLASKES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DARK ROOM เป็นห้องที่ใช้สำหรับ ล้าง-อัดภาพที่ถ่ายจากเครื่อง ELECTROMICROSCOPE ต้องมี สิ่งอำนวยความสะดวกในการถ่ายภาพธรรมดาอย่างเพียงพอ โดยทั่วไปห้องมีขนาด 10 × 20 ฟุต (3.00×3.6เมตร) ภายในห้องมีควรรแยกพื้นที่เปียก และ พื้นที่แห้งออกจากกัน และ ควรมี REFRIGERATOR สำหรับเก็บ FILM วัสดุพื้นผิวของ BENCH สามารถทนต่อสารเคมี ไม่ซึมน้ำ และไม่สึกกร่อนง่ายพื้นผิวของห้องก็เช่นกัน ต้องไม่ซึม น้ำ ทนต่อสารเคมี และไม่ลื่นเมื่อเปียกน้ำ

FIRST AID ROOM เป็นห้องปฐมพยาบาล และ การให้การทำความสะอาดทางด้านการแพทย์ ควรจัด ให้มี SHOWER สำหรับใช้ชะล้างสารเคมี รวมทั้งรังสีให้ออกจากผิวหนังอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่ชะล้างมาแล้วจาก EMERGENCY SHOWER ในห้องปฏิบัติการ

ห้องเก็บสารเคมี

ห้องเก็บสารเคมี ควรแยกออกจากห้องปฏิบัติการ

ก. ห้องเก็บสารทำลาย ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผนังอิฐหนา 23 ซม.
2. หลังคาคอนกรีตหนา 12.5 ซม.
3. ตะแกรงระบายอากาศ ทั้งในระดับสูงระดับต่ำ ซึ่งประกอบด้วย ลวด FOAM-ARRESTOR GAUZE ขนาด 28 ช่อง (MEAH) ต่อตารางนิ้ว
4. พื้นที่ห้องต้องมีทางระบาย และ ธรณีประตูควรรยกสูง เพื่อป้องกันมิให้สารเคมีไหลออก
5. ประตูเป็นแบบเปิดออก ด้านนอกทำด้วยเหล็ก (STEEL) หนา 0.6 ซม. หรือ วัสดุอื่นที่ทนทานต่อสารเคมี
6. หลอดไฟเป็นชนิดที่ป้องกันไฟได้ (FLAME - PROOF LIGHT) และ สวิตช์ปิดเปิดควรรออยู่นอกห้อง

ข. สถานที่เก็บสารเคมีรวม

กรณีที่จะต้องเก็บสารเคมีหลาย ๆ ประเภท ในปริมาณมากควรรออกแบบอาคารเก็บสารเคมีที่ยังไม่ได้ใช้ และ ใช้แล้วโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANIMAL EXPERIMENT HOUSE

สถาบันต้องอาศัยสัตว์หลายชนิดในการทดลองค้นคว้าจึงต้องจัดให้มี ANIMAL EXPERIMENT HOUSE ขึ้น ซึ่งห้องทดลองสัตว์เลี้ยงจะประกอบด้วย

1. สำนักงานสำหรับเจ้าหน้าที่ จะคอยดูแลให้อาหาร ระวังเรื่องสุขภาพ และ อันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดกับสัตว์

2. SECTIONS ของสัตว์แต่ละประเภทต้องแยกส่วนของสัตว์แต่ละชนิดออกจากกัน เพราะเชื้อโรค และ ภูมิคุ้มกันของสัตว์แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน แต่ละ SECTION ประกอบด้วย

- ANIMAL ROOM เป็นที่อยู่ของสัตว์ที่จะทำการทดลอง
- BREEDING ROOM (ห้องผสมพันธุ์) เป็นห้องผสมพันธุ์สัตว์ ซึ่งต้องแยกออกมา
- 3. ห้องกักเก็บสัตว์ (QUARANTINE) สำหรับเก็บสัตว์ที่เป็น โรคแยกออกมาต่างหาก
- 4. ที่เก็บอาหาร (FOOD STORAGE)
- 5. ห้องเก็บเครื่องมือต่าง ๆ (STORAGE)

สำหรับ CIRCULATION ของ ANIMAL EXPERIMENT HOUSE นี้ ต้องแยก CORRIDOR ออกเป็น 2 ประเภท คือ

- CLEAN CORRIDOR เป็นทางสำหรับขนย้ายอาหาร กรงสัตว์ที่ทำความสะอาดแล้ว ตลอดจนเป็นทางเดินของเจ้าหน้าที่ที่เข้ามาทำการทดลอง

- RERUSSE CORRIDOR เป็นทางสำหรับขนย้ายสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น SLILED EQUIPMENT กรงสัตว์ที่นำไปทำความสะอาด สัตว์ที่ตาย

การออกแบบ ANIMAL EXPERIMENT HOUSE จะต้องคำนึงถึงปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นของสัตว์ แผลง และ การหลบหนีของสัตว์ ฯลฯ ดังนั้น จึงต้องระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย สุขาภิบาล การระบายอากาศ แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น รวมทั้งขนาดของกรงที่พอเหมาะกับขนาดของสัตว์

2.3.5.9 มาตรฐานการออกแบบห้องทดลองสถาบันวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมหิดล

แบ่งประเภท และ ส่วนประกอบของห้องปฏิบัติการแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางเคมี (CHEMICAL LAB) แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วย โต๊ะสำหรับเตรียม และ ปฏิบัติการทดลองมีชั้นวางอุปกรณ์ในการทดลองมีชั้นวางอุปกรณ์ในการทดลอง เช่น หลอดแก้ว และ สารเคมี มีหัวจ่ายแก๊ส ท่อร้อยสายไฟ และปลั๊กไฟอย่างน้อย 2 ตัว / 1 โต๊ะปฏิบัติการ มีตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำหรับปฏิบัติการทดลองพิเศษหรือผสมสารที่เกิดกลิ่นหรือที่ตกกลิ่นหรือมีควันที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย และ สุขภาพ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการการทดลองทางเคมีนี้จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดี สำหรับการทดลองบางอย่างซึ่งต้องทำในที่มืด อาจกันเป็นห้องเล็ก ๆ ไว้ส่วนหนึ่ง

1.2 ห้องเตรียมการปฏิบัติการทดลอง (PREPARATION ROOM) เก็บอุปกรณ์ และ เครื่องมือในการทดลอง อุปกรณ์บางอย่างต้องระมัดระวังในการใช้เป็นพิเศษ เช่น เครื่องชั่งอย่างละเอียด เครื่องวัดแสง หรือ ติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของวัสดุ ฯลฯ ซึ่งต้องระวังไม่ให้เกิดมีการ สั่นสะเทือน หรือ ต้องระวังเกี่ยวกับความชื้นใด กรด - ด่าง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหาย และ เสื่อมคุณภาพลงได้

1.3 ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ (CHEMICAL STORAGE) สำหรับเก็บสารเคมี ห้องนี้ต้องติดต่อกับห้องปฏิบัติการได้สะดวก ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ และ ความชื้นของห้องด้วย มีการระบายอากาศดี มีชั้นวางของ และ ตู้สำหรับสารเคมีบางชนิดที่ถูกแสงสว่างไม่ได้

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์โดยทั่วไป

1. MICROSCOPE

2. REFRIGERTOR ตู้เย็นบางตู้ใช้เก็บสารเคมีที่ต้องเก็บในที่เย็นซึ่งระเหยได้ จึงต้องมีระบบกัน

อันตรายจากกระเบิดภายในตู้ด้วย

3. INCUBATOR

4. AUTOCLAVE

5. CLEAN BENCH

6. FUME HOOD & EXHAUST

7. VAVUUM OVEN

8. CENTRIFUGE

9. SLIDE CABINET

10. BALANCE

11. SINK ขนาดกลางหรือขนาดใหญ่บริเวณท้ายโต๊ะปฏิบัติการ แล้วแต่ความเหมาะสมตามสภาพการใช้งาน ควรเป็นสแตนเลสเพราะสามารถทน กรด-ด่าง ได้ดี และทำความสะอาดง่าย

12. ตู้หรือชั้นเก็บหนังสืออ้างอิง และ ค้นคว้า รวมทั้ง CHART และ แผนผังต่าง ๆ และ ตู้เก็บตัวอย่างงาน

13. โต๊ะวางภาชนะ และ อุปกรณ์ ซึ่งบางอย่างต้องป้องกันการสั่นสะเทือน

14. โต๊ะปฏิบัติการ

15. ถังทิ้งขยะ และ เศษของหลังจากการทดลอง

16. บริเวณที่ทำงานเกี่ยวกับเอกสาร การควบคุม และการจ่ายของ

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี ควรใช้วัสดุที่ทนกรด - ด่าง ได้ดี และทำความสะอาดได้ง่าย และอาจออกแบบเป็นชั้น ๆ (MODULE) มาประกอบกันเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดบริเวณปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับงานแต่ละชิ้น และ ระบบท่อต่าง ๆ ควรห้อยจากเพดานเพื่อมีความยืดหยุ่นสูง

2. ส่วนปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา (BIOLOGICAL LAB)

โดยปกติแล้วควรออกแบบให้หน้าต่างหันไปทางทิศใต้ เพื่อป้องกันแสงสว่างโดยตรงอันอาจทำให้การทดลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และ สามารถเปิดออกไปภายนอกอาคารเพื่อศึกษากลางแจ้งแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง การจัดห้องโดยทั่วไปจะมีเคาน์เตอร์ติดตั้งตลอดทั้ง 2 ด้านของห้อง แต่ละเคาน์เตอร์จะมี SINK ที่ทนกรด-ด่าง และทำความสะอาดได้ง่าย มีตู้เก็บของมีท่อน้ำ แก๊ส ปลั๊กไฟ โต๊ะวางอุปกรณ์ และ ตู้เก็บเครื่องมือต่าง ๆ ที่วางสำหรับสัตว์ทดลอง และ พืชในระหว่างก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ไม่มีอันตรายร้ายแรงอย่างที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการทดลองต้องมีประชิดติดกับห้องเตรียมการทดลอง และ ห้องเพาะเชื้อ

2.2 ห้องเตรียมการทดลอง (MEDIA PREPARATION ROOM) ใช้สำหรับเตรียมอาหารเพาะเชื้อ (MEDIA) ที่จะใช้สำหรับการทดลองต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งแบบได้ดัดแปลง และ หลอดแล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละงาน

2.3 ห้องเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) มีขนาดเหมาะสมตามลักษณะงานบางอย่างเพาะเชื้อได้ตู้บ (INCUBATOR) หรืออาจจะต้องอยู่ในสภาวะที่ชื้น ไหมเพื่อให้เหมือนธรรมชาติและเชื้อเจริญได้เร็วขึ้น จำเป็นต้องใช้เครื่อง CENTRIFUGE ในการเพาะเชื้อ

เฟอร์นิเจอร์ และ อุปกรณ์ทั่วไป

(อุปกรณ์เฉพาะจะกล่าวในหัวข้อ THE RELATIONSHIP DIAGRAM ของแต่ละหน่วยงาน)

1. INCUBATOR อาจมีทั้ง INCUBATOR อุณหภูมิสูง และ อุณหภูมิต่ำ หรืออาจมีอย่างใดอย่างหนึ่ง
2. CLEAN BENCH
3. LIQUID CHROMATOGRAPHY APPRATUS
4. AUTOCLAVE
5. WATER BATH
6. REFRIGERATOR
7. CENTRIFUGER
8. FLUORESCENT MICROSCOPE ต้องใช้ในห้องมืด
9. HOT-AIR OVEN
10. BALANCE
11. MICROSCOPE
12. PH.ETER
13. ULTRAVIOLET HOOD
14. SINK (วัสดุ และ ตำแหน่ง เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี)
15. ตู้ และ ชั้นเก็บหนังสืออ้างอิง และ คั่นคว่ำ
16. โต๊ะวางภาชนะ และ อุปกรณ์
17. โต๊ะปฏิบัติการ
18. ถังทิ้งขยะ และ เศษของหลังจากการทดลอง

เฟอร์นิเจอร์ ควรออกแบบเป็นชั้น ๆ มาประกอบกัน และ ระบบที่ต่าง ๆ ควรห้อยจากเพดานเพื่อเพดานเพื่อความยืดหยุ่นในการจัดบริเวณปฏิบัติการ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เป็นห้องทดลองทางด้านจุลินทรีย์ แบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็นสอย 3 ส่วน คือ

3.1 ห้องเตรียมการทดลอง (MEDIA PREPARATION ROOM) ใช้เป็นพื้นที่เตรียมสารเคมีที่จะใช้ในการทดสอบคุณสมบัติ และ วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทางจุลินทรีย์ เช่น วัสดุเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ ในห้องนี้จะประกอบด้วย

- ตู้เย็น ที่สามารถตั้ง และ ควบคุมอุณหภูมิได้
- เตาอบและหม้อนึ่ง (INCUBATOR AND HOT-AIR OVEN) ซึ่งจะฆ่าเชื้อโรค ภาชนะ หรือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- โตะ และ ชั้นสำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ
- เครื่องชั่ง (BALANCE)
- เครื่องมือทดสอบหาปริมาณของสาร

3.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง สิ่งที่สำคัญที่สุดของห้องปฏิบัติการทดลองทางจุลินทรีย์ คือ ต้องป้องกันไม่ให้มีฝุ่นละออง และ เชื้อโรคภายในห้อง จึงจำเป็นต้องมีการทำความสะอาด และ ฆ่าเชื้อโรคภายในห้องให้สะอาด ก่อนที่จะใช้ห้องปฏิบัติการทุกครั้ง การผ่านไปยังห้องปฏิบัติการต้องเปลี่ยนเสื้อคลุม และ รองเท้า ใช้ประตู 2 ชั้น ห้องทดลองนี้จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนปฏิบัติการทั่วไปที่ใช้ในการทดลอง เช่น การถ่ายเชื้ออุปกรณ์ภายในนี้ประกอบด้วย โตะวางเครื่องมือในการทดลอง เช่น เครื่องชั่ง ถังดูดจุลทรรศน์ อ่างน้ำ และ โตะสำหรับเขียนผลการทดลอง
- ห้องเพาะเชื้อ (CULTURED ROOM) ห้องนี้ต้องควบคุมอุณหภูมิความชื้น และ การเคลื่อนไหวของลมภายในห้องประกอบด้วยชั้นสำหรับวางภาชนะบรรจุเชื้อที่เพาะ

3.3 ห้องเก็บเครื่องมือ (EQUIPMENT ROOM) ใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรติดต่อกับห้องปฏิบัติการทดลอง และ เตรียมการทดลอง เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน ต้องควบคุมความชื้นด้วย เพื่อรักษาคุณภาพของเครื่องมือ และ อุปกรณ์ต่าง ๆ

เฟอร์นิเจอร์ และ อุปกรณ์ทั่วไป (อุปกรณ์เฉพาะจะกล่าวในหัวข้อ THE RELATIONSHIP DIAGRAM ของหน่วยงานต่าง ๆ)

1. MICROSCOPE
2. ELECTRON AND OPTICAL MICROSCOPE ใช้ในห้องมืด
3. FLOURESCENT MICTOSCOPE ใช้ในห้องมืด
4. CHROMATOGRAPHY
5. INCUBATOR
6. CENTRIFUGR
7. FREEZER
8. CLEAN BENCH
9. SAFETY CABINET
10. AUTOCLAVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. REGRIGERATOR
12. SINK
13. ตู้ และ ชั้นเก็บหนังสืออ้างอิง และ คันคว่ำ อาจแยก ไปอยู่ในห้องทำงานของนักวิจัย
14. โต๊ะวางภาชนะ และ อุปกรณ์
15. โต๊ะปฏิบัติการ
16. ถังขยะ และ เศษของหลังจากการทดลอง

“ เฟอร์นิเจอร์ควรใช้วัสดุที่ทำความสะอาดง่าย และ ฝุ่นไม่เกาะง่าย ”

4 ส่วนปฏิบัติการทางรังสีวิทยา (RADIOISOTOPE LAB) แบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 4 ส่วน คือ

4.1 ห้องเตรียมการปฏิบัติการ มีการจัดเฟอร์นิเจอร์เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทั่วไป คือ มีโต๊ะสำหรับเตรียมการทดลองพวกสารเคมีต่าง ๆ มีชั้นเก็บสารเคมี อ่างล้างมือ

4.2 ห้องปฏิบัติการทดลอง ประกอบด้วย โต๊ะทดลอง อ่างน้ำ ที่เขียนรายงานผลการทดลอง มีตู้ดูดควัน ภายในตู้มีที่สำหรับกันไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีทำอันตรายแก่ผู้ทดลอง โดยทำเป็นกำแพงตะกั่วเล็ก ๆ ให้คนยื่นมือเข้าไปปฏิบัติการในตู้ดูดควันเท่านั้น ห้องนี้ควรติดกับห้องเตรียมการทดลองเพื่อความสะดวก สารกัมมันตภาพรังสีแพร่อยู่เฉพาะในอุปกรณ์ไม่กระจายออกมาภายนอกหรือถ้ามีก็น้อยมาก ผนัง พื้น และ เพดาน จึงไม่จำเป็นต้องบุตะกั่ว เพียงทำให้หนากว่าปกติก็เพียงพอแล้ว นักวิจัยจะเข้าไปทำการทดลองต้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และ รองเท้า เพื่อไม่ให้สารกัมมันตภาพรังสีแพร่กระจายออกมาภายนอกห้องทดลองได้

4.3 ห้องเครื่องมือ เป็นห้องที่นำสารที่ก่่าดังทดลองเข้าตรวจนับ โดยเครื่องมือในห้องนี้เพื่อตรวจนับรังสีที่สารกัมมันตภาพรังสีเปล่งออกมาจากการทำปฏิกิริยากับสารที่จะทดสอบ ต้องอยู่ใกล้กับห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อความสะดวก และ ปลอดภัยต่อผู้ทำการทดลอง ห้องนี้ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพการทำงาน ของอุปกรณ์ดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีชั้นวางสารเคมีสำหรับการทดลองด้วย

4.4 ห้องล้างมือ และ เก็บสารกัมมันตภาพรังสี สารกัมมันตภาพรังสีมีอันตรายต่อมนุษย์ การปล่อยทิ้งไปนั้นทำไม่ได้ จะต้องมีการกำจัดของเสียเป็นกรณีพิเศษ

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์

1. SCINTILLATION SPECTROMETER
2. SURVEY METER
3. RI MANITORING SYSTEM
4. CALIRORNIA FUME HOOD
5. IKB COUNTER
6. FRACTION COLLECTOR
7. REFRIGERATOR
8. TUBE MIXER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. BALANCE
10. DEEP FREEZER
11. DRY-BATH INCUBATOR
12. ULTRA-SONIC CLEANER
13. REFRIGERATED CENTRIFUGE
14. FREEZE DRY ICE MAKER
15. WATER BATH ใ้ตะปฏิบัติการ บนแผ่นตะกั่ว

การควบคุมสภาวะแวดล้อมของอากาศในห้อง (CONTROLLING ROOM ENVIROMENT)

ห้องสะอาด (CLEAN ROOM) หมายถึง ห้องที่มีความสะอาด (CLEAN) และ ปราศจากละออง และ อนุภาคต่าง ๆ สำหรับในการที่จะกล่าวถึงอนุภาคในอากาศเสียก่อน อนุภาคในอากาศแบ่งออกเป็นที่มีชีวิต (MICRO ORGANISM) และ ชนิดที่ไม่มีชีวิต (พวกฝุ่นละออง) สำหรับห้องสะอาดทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านอุตสาหกรรม เวชภัณฑ์ การทดลองสัตว์ทางด้านวิศวกรรมพันธุกรรม (GENETIC ENGINEERING) และ ในโรงพยาบาลมีการควบคุมที่สำคัญ จะเน้นทางจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ส่วนห้องสะอาดที่ใช้สำหรับสาขาที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น อุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เป็นต้นนั้น จะมีควบคุมทั้งสองอย่าง คือ “ทางจุลินทรีย์ที่มีชีวิต และ ฝุ่นละออง” เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ห้องที่มีความสะอาดอย่างแท้จริง

นิยาม ข้อกำหนดความต้องการทั่วไปสำหรับห้องสะอาด

1. นิยามห้องสะอาด (DEFINITION OF CLEAN ROOM)

ห้องสะอาด หมายถึง ห้องที่มีการปิดมิดชิดมีการควบคุมมวลสารต่าง ๆ ในอากาศ ซึ่งรวมทั้งการควบคุม อุณหภูมิ ความชื้น และความดัน ตามที่ต้องการเพื่อให้ห้องเป็นห้องที่สะอาดตามมาตรฐาน ปริมาณมวลสารที่มี นั้น ต้องเป็นไปตามระดับมาตรฐานความสะอาด (AIR CLEANLINESS CLASS)

2. ความต้องการทั่วไป

- ห้องสะอาด หรือ บริเวณทำงานที่สะอาด บริเวณ หรือ ห้องดังกล่าว จะเน้นในแง่ของการมีอนุภาคที่สกปรกในอากาศให้มีอยู่น้อยที่สุด ซึ่งระดับ และ ข้อกำหนดต่าง ๆ จะได้กล่าวต่อไป

- การควบคุมสภาวะแวดล้อม สภาวะของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความแตกต่างของความดัน และ การควบคุมมวลสารต่าง ๆ ในอากาศจะต้องถูกควบคุมบันทึกเก็บข้อมูลไว้เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามที่กำหนด

- ความดันของอากาศในห้องสะอาด ห้องสะอาดทุกห้องต้องรักษาให้มีความดันสูงกว่าบริเวณรอบ ๆ ห้องเพื่อให้มีความแน่ใจว่า การรั่วของอากาศจะเป็นการรั่วของอากาศจากห้องสะอาดไป

- อัตราการถ่ายเทอากาศ หรือ ปริมาณลมที่เป่าออกมา ทั้งอัตราการถ่ายเทอากาศ หรือ ความแรงของอากาศที่เป่าออกมาจะต้องถูกกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพใช้งาน

- ช่วงอุณหภูมิ ช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสม จะถูกกำหนดโดยจากความต้องการของผลิตภัณฑ์ และ ความต้องการของผู้คนที่ทำงานในบริเวณนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วงของความชื้น ช่วงของความชื้นที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 40 % \pm 5% ที่อุณหภูมิ และความชื้น ณ จุดที่เราควบคุม

- ระดับเสียง ระดับของเสียงที่เหมาะสมให้เป็นไปตามมาตรฐานของ OSHA (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ACT ปี 1970)

- การสัมผัส تهือน ปริมาณ และ ลักษณะของการสัมผัส تهือน ควรจะมีการกำหนด

- ความสกปรกที่เกิดจากจุลินทรีย์ ควรมีการควบคุมให้อยู่ในระดับที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขบวนการ (PROCESS) หรือ ผลผลิต (PRODUCT) ที่เป็นมาตรฐานกำหนด

- องค์ประกอบอื่น ๆ ของสภาพแวดล้อม ควรพิจารณา ถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ความส่องสว่าง การแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็ก การแผ่รังสีเนื่องจากการแตกตัวของไอออน (IONIZING) อนุภาคที่สารกัมมันตภาพรังสี และโดยเฉพาะก๊าซ และ ไอต่าง ๆ เช่น ไอปรอท ไอของสารตัวทำละลาย ฯลฯ เป็นต้น ควรมีการควบคุม และ ป้องกันอันตรายอย่างพอเพียง และ เหมาะสม

การควบคุมของห้องสะอาดที่ทำได้

ความต้องการของห้องสะอาดจะต้องเป็น ดังนี้

1. ป้องกันอนุภาค หรือ สิ่งสกปรกต่าง ๆ เข้ามาในห้อง ซึ่งต้องทำ ดังนี้

- โดยการกรองอากาศที่ผ่านเข้าสู่ห้องสะอาดโดยใช้ HEPA FILTER

- รักษาความดันในห้องให้สูงกว่าภายนอก (ความดันเป็นบวก คือ POSITIVE PRESSURE)

- คนงานควรจะทำ ความสะอาดร่างกายโดยการล้างตัวอากาศ (AIR WASHER) ก่อนเข้าทำงานในห้อง

สะอาด

- วัสดุ และ ชิ้นส่วนทุกชิ้น ต้องทำความสะอาดก่อนเข้าห้องสะอาด

2. ป้องกันการก่อให้ เกิดสารที่ ทำให้มีความสกปรกเกิดขึ้น ต้องทำ ดังนี้

- คนงานทุกคนต้องสวมชุดพิเศษสำหรับทำงานในห้องสะอาด

- การเคลื่อนไหวในการทำงานในห้องสะอาดต้องทำอย่างเชื่องช้า

- ห้องควรจะใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดความสกปรกขึ้นมาได้

3. ป้องกันการสะสมของฝุ่นตามผนังของห้องสะอาด ต้องทำ ดังนี้

- การทำความสะอาด ห้องสะอาด (CLEAN ROOM) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

- ผนังภายในห้องสะอาด ควรจะทำให้เรียบง่าย และ สะดวกต่อการทำความสะอาด

4. การปล่อยทิ้งพวกอนุภาค หรือ สิ่งสกปรกออกไป ควรทำ ดังนี้

- ในระบบปรับอากาศ และ ระบายอากาศ (HVAC) อากาศภายในห้องสะอาดควรมีการสำรวจอากาศออกไปทิ้งบางส่วน เพื่อลดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นในห้องสะอาด โดยทิ้งออกไป

- ควรทำที่ป้องกันปิดมิดชิด เช่น ตู้ หรือ มีการดูดอากาศทิ้งเป็นจุด ๆ บริเวณที่มีอนุภาคซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกในห้องสะอาด โดยติดพัดลมดูดทิ้งออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของห้องสะอาดตามลักษณะการใช้งาน

ห้องสะอาดแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL CLEAN ROOM)
2. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยา (BIOLOGICAL CLEAN ROOM)
3. ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยาที่มีอันตราย (BIOHAZARD ROOM)

ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยา

เป็นห้องสะอาดที่ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตยา ห้องทดลองปฏิบัติการทางชีววิทยา เพื่อควบคุมจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ห้องผ่าตัดสำหรับการป้องกันการติดเชื้อของคนไข้ นอกจากนี้ ยังใช้ในขบวนการแปรรูปของอาหาร การผลิตวัสดุหีบห่อ และ อื่น ๆ ความดันอากาศในห้องเหล่านี้ต้องสูงกว่าห้องข้างเคียง ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานสำหรับห้องสะอาดประเภทนี้ โดยเฉพาะส่วนใหญ่มักอ้างอิงมาตรฐานขององค์การ NASA ซึ่งความวัตถุประสงค์ของ NASA นั้น ต้องการมิให้ดวงจันทร์ได้รับเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ไปกับยานอพอลโล

ห้องสะอาดที่ใช้กับทางชีววิทยาที่มีอันตรายสูง

เป็นห้องสะอาดที่ใช้ในการด้านวิศวกรรมพันธุกรรมเป็นส่วนใหญ่ ความดันอากาศภายในห้องสะอาดต้องคือน้อยกว่าห้องข้างเคียง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของอินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ หรือ เชื้อจุลินทรีย์ที่มีอันตรายบางอย่าง เช่น ไวรัส ความส่วนอื่น ๆ ของอาคาร ห้องสะอาดประเภทนี้ใช้แผ่นกรองอากาศชนิด HEPA ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคที่มีขนาด $0.3 \mu\text{m}$ ได้ไม่น้อยกว่า 99.97%

2.3.5.10 สรุปการออกแบบห้องสะอาดที่ใช้งานด้านชีววิทยา (INTRODUCTION TO BIOLOGICAL CLEAN ROOM FACILITY)

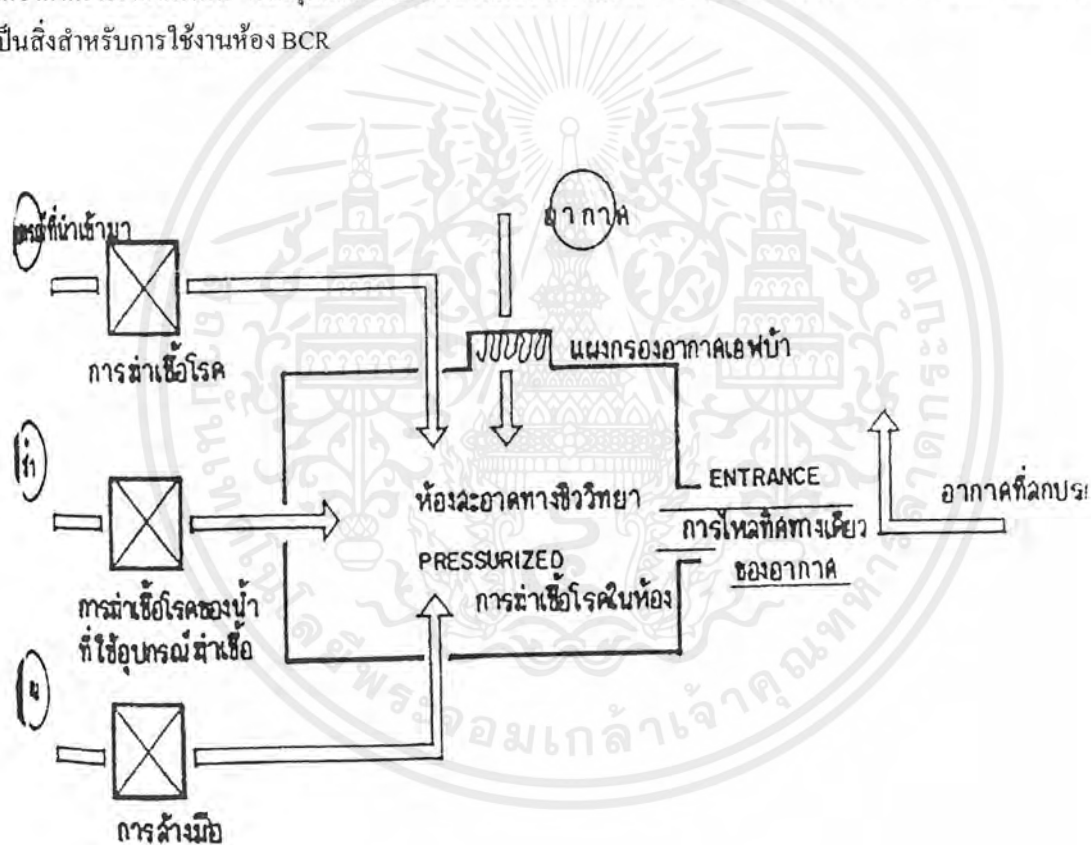
คำจำกัดความของห้องสะอาดทางชีววิทยา

ตามคำจำกัดความของห้องสะอาดทางชีววิทยาของนาซ่า (NASA STANDARD) เป็นห้องซึ่งปิดสนิท (TIGHT ROOM) ซึ่งมีการรักษาอุณหภูมิ ความชื้น และ ความดันของห้องให้มีค่าคงที่ ณ ระดับความต้องการเฉพาะ ซึ่งสามารถควบคุมทั้งอนุภาคทางชีววิทยา และ ที่ไม่ใช่อนุภาคทางชีววิทยา ซึ่งสามารถควบคุมได้ตามความต้องการ

ความแตกต่างระหว่างห้องสะอาดสำหรับทางด้านอุตสาหกรรม (ICR, INDUSTRIAL CLEAN ROOM) และห้องสะอาดทางด้านชีววิทยา (BCR, BIOLOGICAL CLEAN ROOM)

ความแตกต่างของห้องสะอาดสำหรับ ICR และ BCR นั้น สำหรับ BCR ออกแบบสำหรับป้องกัน จุลินทรีย์ต่าง ๆ (BIOLOGICAL ORGANISMS) และ นำเอาทิ้งออกไปเพื่อให้เป็นห้องสะอาด ส่วน ICR นั้นเน้น ในการป้องกันไม่ให้เข้า และ นำเอาพวกอนุภาคที่เป็นอนินทรีย์ (INORGANIC PARTICAL) ทิ้งออกไป สำหรับ พวก BCR นั้นมีความดันเป็นลบ (นอกห้องสะอาด) และ ภายในห้องสะอาดเป็นบวก ไม่ว่าจะจุลินทรีย์จะเป็น PATHOGENIC หรือ NONPATHOGENIC ก็ตาม

โดยการป้องกันการเกิดสิ่งสกปรกเข้ามา เราจะควบคุม ณ ทางเข้าห้อง BCR โดยป้องกันไม่เพียงแต่ไม่ให้อากาศรั่วเข้ามาเท่านั้น พวกอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องทดลองต้องมีการฆ่าเชื้อก่อนนำเข้ามาในห้องสะอาด ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการใช้งานห้อง BCR



ภาพ 16 แสดงลักษณะสิ่งต่าง ๆ ในห้องที่เป็นตัวทำสกปรกในห้องสะอาด

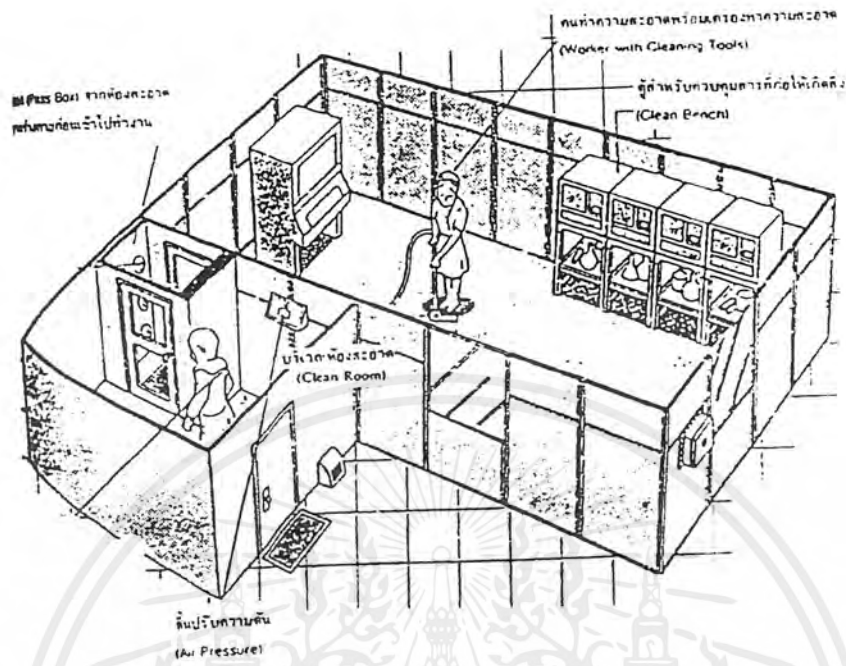
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1 แสดงวัสดุที่นิยมมากสำหรับกำแพง และ เพดานของห้องสะอาด BCR

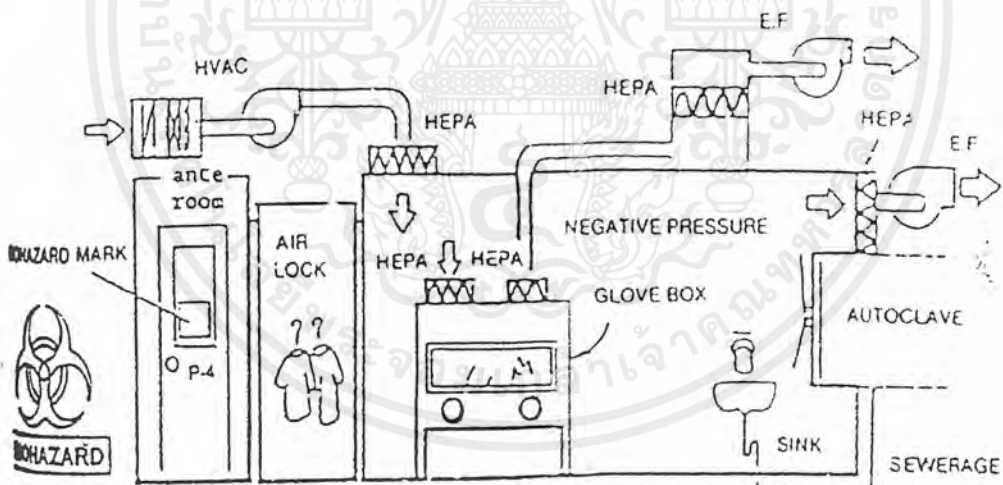
วัสดุที่เป็นกำแพงหรือเพดาน (WALL, CEILING MATERIALS)	คุณสมบัติของวัสดุ (CHARACTERISTICS)
Ceramic finished, asbestos cement Calcium silicate board	Asbestos cement calcium silicate board on which inorganic paint and heat resistance due to ceramic surface giving stable performance for extended periods.
Decorative calcium silicate board	Asbestos cement calcium silicate board on which resin processed, decorative sheet is applied. Printed pattern is available. Widely in use.
Coating finish (on mortar)	Finish by PVC or epoxy paint.
Coating finish (on plaster board or calcium silicate board)	Widely used as inexpensive partitions. Hygroscopic and hence not adequate for location where floor is washed.
Steel Partition	Prefabricated steel panel with baked resin coating. High Finish precision and movable.
Sandwich Panel	Composite reinforced board with foamed urethane, phenolic resin or other core sandwiched on both sides by aluminum, steel, stainless steel (SUS 304). Light-weight and strong. Used for self-standing prefabricated clean room, etc. Packed core material makes this type also ideal for room requiring air-tightness

- ควรทำที่ป้องกันมิติดชิด เช่น ตู้ หรือมีการดูดอากาศทิ้งเป็นจุด ๆ ณ บริเวณที่มีอนุภาคซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกในห้องสะอาด โดยติดพัดลมดูดทิ้งออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 17 แสดงลักษณะห้องสะอาดต่างๆ ในห้องสะอาด และ คนทำงาน



ภาพ 18 แสดงห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการปฏิบัติการระดับสูงสุด P-4 (SCHEMATIC DIAGRAM OF P-4 LEVEL MAWIMUM CONTAINMENT LABORATORY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 การศึกษา การออกแบบห้องสมุด

2.3.6.1 การแบ่งประเภทของห้องสมุด

ประเภทของห้องสมุด

1. ห้องสมุดโรงเรียน (SCHOOL LIBRARY) คือ ห้องสมุดที่จัดตั้งขึ้นภายในโรงเรียน เช่น โรงเรียนประถมศึกษา, โรงเรียนมัธยมศึกษา, อาชีวศึกษา ให้บริการแก่นักเรียน, ครูอาจารย์ผู้บริหารโรงเรียนได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อศึกษาค้นคว้าส่งเสริมการเรียนการสอนของสถานศึกษา รวมทั้งให้รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นการปลูกฝังนิสัยรักการอ่านหนังสือ มีวัสดุการอ่านที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนตามหลักสูตร

2. ห้องสมุดมหาวิทยาลัย และ มหาวิทยาลัย (Collage and University Library) คือ ห้องสมุดที่จัดตั้งขึ้นในวิทยาลัยทุกแห่ง ปัจจุบันส่วนมากใช้คำว่า “สถาบันวิทยบริการ” หรือ “สำนักหอสมุด” จัดให้บริการแก่นักศึกษาค้นคว้า อาจารย์ และ นักวิจัย มีวัสดุการอ่านทุกประเภท ส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า และ วิจัย ในระดับปริญญาขึ้นไปเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพต่าง ๆ เพื่อเป็นกำลังในการบริหาร และ พัฒนาประเทศ

3. ห้องสมุดประชาชน (Public Library) คือ ห้องสมุดที่รัฐจัดตั้งขึ้นมาเพื่อให้บริการแก่บุคคลทั่วไปโดยไม่จำกัดเพศ วัย และ ระดับการศึกษา ให้บริการโดยมิได้เรียกร้อยค่าตอบแทนใด ๆ เพราะถือว่ารัฐบาลนำเงินภาษี ที่ราษฎรจ่ายให้กับรัฐมาสร้างขึ้น เพื่อให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป มีวัตถุประสงค์ให้ความรู้ ข่าวสาร และการบันเทิงทั่วไป ห้องสมุดประเภทนี้จึงมีหนังสือมากมายหลายประเภทจัดไว้เพื่อให้บริการ เช่น หอสมุดแห่งชาติ ห้องสมุดประจำจังหวัด ห้องสมุดประชาชน ประจำอำเภอ

4. ห้องสมุดเฉพาะ (SPECIAL LIBRARY) คือ ห้องสมุดที่จัดตั้งขึ้นหน่วยงานราชการต่าง ๆ องค์การสมาคม สถาบัน บริษัท ธนาคาร และ รัฐวิสาหกิจ หนังสือที่อยู่ในห้องสมุดประเภทนี้ ส่วนมากเป็นหนังสือ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของหน่วยงานนั้น ๆ จัดเอาไว้เพื่อให้บริการแก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานเท่านั้นได้ศึกษาหาความรู้ และ ใช้เป็นเครื่องมือประกอบการค้นคว้าวิจัย ในแขนงวิชาที่ตนปฏิบัติงานอยู่จะได้ปรับปรุงคุณภาพ สมรรถภาพในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ให้สูงขึ้น เช่นห้องธนาคารกรุงเทพฯ ห้องสมุดของกระทรวงเกษตร, ห้องสมุดสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

2.3.6.2 ห้องสมุดคอมพิวเตอร์ศูนย์นิเวศวิทยาสังแวดล้อม

ลักษณะของห้องสมุดเป็นห้องสมุดเฉพาะ ที่ให้บริการความรู้ทางวิชาเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศวิทยา และ ความรู้ที่เกี่ยวข้องภายในศูนย์วิจัย เป็นที่รวบรวมความรู้ในงานวิจัย การพัฒนา การทดลองที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ และ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อมุ่งส่งเสริมให้บุคลากรในหน่วยงานภายในศูนย์ และ ผู้สนใจได้มีข่าวสารข้อมูล และ ความรู้เพื่อช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาของหน่วยงาน

ห้องสมุดเฉพาะ ห้องสมุด CD-ROM

ห้องสมุดเป็นแหล่งวิชาความรู้อันสำคัญยิ่งที่หนึ่งของชุมชน เพราะว่า ความรู้ ความคิดเห็น ข่าวสาร ความบันเทิง ความจริง ใจในททุก ๆ ด้าน ถูกเก็บเพื่อให้บริการภายในห้องสมุด

ปัจจุบันห้องสมุดมิได้เป็นเพียงสถานที่ที่จัดเก็บหนังสือ หรือ เอกสารเท่านั้นหากแต่ห้องสมุดยังเป็นศูนย์รวมของความรู้ข้อมูลข่าวสาร ที่จะเอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนการสอน การศึกษาค้นคว้า ดังนั้นห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการทางด้านข้อมูลข่าวสาร ความก้าวหน้าทางวิชาการ ห้องสมุดในปัจจุบันจึงได้นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการให้บริการเพื่อให้ผู้ใช้ห้องสมุดได้รับข้อมูลข่าวสาร ที่สะดวกรวดเร็วที่ถูกต้องสมบูรณ์

“ประเภทของข้อมูลห้องสมุดแบ่งออกได้ตามลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย” คือ ผู้ใช้ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์หลักของห้องสมุด แต่ละแห่ง เช่น หอสมุดแห่งชาติเป็นห้องสมุดประเภทห้องสมุดประชาชน ผู้ใช้บริการเป็นบุคคลทั่วไปไม่จำกัดเพศ วัย ความรู้ เชื้อชาติ ภาษา มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้บริการความรู้ทั่วไป ตลอดจน ให้ความจรรโลงใจในด้านต่าง ๆ

คำว่า “ห้องสมุด” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Library” แปลว่า ที่เก็บหนังสือ (อำเภอพรรณานิคม ทัพเป็นไทย 2538:7)

ความหมายตามที่สมบูรณ์ของห้องสมุด คือ สถานที่รวบรวมสรรพวิชาการต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ รวมทั้งโสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ทุกประเภท ซึ่งเป็นสื่อแห่งความรู้ความจรรโลงใจ โดยมีเจ้าหน้าที่ซึ่งมีความรู้ทางบรรณารักษศาสตร์

ห้องสมุดในปัจจุบัน และ อนาคตมีวิทยาการ และ เทคโนโลยีต่าง ๆ ทางสารนิเทศ ที่เข้ามาทำให้ความหมายของห้องสมุดเปลี่ยนแปลงไปในรูปแบบของสถานที่รวบรวมความรู้ข่าวสารเอาไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ใ้มากมายยิ่งกว่าที่ผ่านมาในอดีต เพราะห้องสมุดในปัจจุบันได้นำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในห้องสมุด เช่น เทคโนโลยีจากคอมพิวเตอร์ และ เทคโนโลยีในการสื่อสารเข้ามาใช้ในการบันทึก จัดเก็บ สืบค้นข้อมูล และใช้ในการดำเนินงานห้องสมุด ทั้งในด้านเทคนิค งานบริการ และ การบริหาร ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวก ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และ ถูกต้องกับความต้องการอีกทั้ง ยังเป็น การประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บสื่อความรู้ต่าง ๆ เอาไว้ได้เป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บข้อมูล เอาไว้ในรูปแบบของฐานข้อมูล ซีดี-รอม ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันยุคข่าวสารความต้องการสารนิเทศมีมาก และ สารนิเทศเป็นตัวกำหนดถึงความเจริญก้าวหน้าของสถาบันชุมชน และ สังคม ห้องสมุดเป็นแหล่งสารนิเทศ ที่จำเป็น และ สำคัญยิ่ง ที่จะต้องทำหน้าที่รวบรวม เก็บรักษา และ แจกจ่ายสารนิเทศให้แก่ผู้ใช้การนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาใช้ในห้องสมุดซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในปัจจุบัน และ อนาคต เทคโนโลยีสารนิเทศที่เหมาะสม จะเป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการ ให้บริการภายในห้องสมุดให้ดี และ สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

การดำเนินงานของห้องสมุด ให้ทันสมัยในปัจจุบันนี้ ห้องสมุดต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องสมุดที่ ได้รับการสนับสนุน และ พัฒนาเป็นอย่างดี ได้นำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการให้บริการ เช่น วิทยาการทางคอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีทางการสื่อสารเข้ามาใช้ในการบันทึก จัดเก็บสืบค้นข้อมูล และ ใช้ในการดำเนินงานห้องสมุดทั้งงานในรูปแบบ ของงานเทคนิค งานการให้บริการ และ บริหารมากขึ้น โดยยึดหลักการ และ วัตถุประสงค์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ สามารถเข้าถึงข้อมูล ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ถูกต้องสอดคล้องกับความต้องการในขณะเดียวกันกับ ได้คำนึงถึงความร่วมมือระหว่างห้องสมุดโดยอาศัยเทคโนโลยีแหล่งนี้ในการสร้างช่วยงานเพื่อพัฒนาระบบสารนิเทศระหว่างห้องสมุด

ความร่วมมือในขบวนการใช้เครื่องยึด โนมิตีกับการให้บริการข้อมูลปัจจุบันใช้มากสำหรับห้องสมุดแห่งชาติ ต่อห้องสมุดประชาชน และห้องสมุดของสถานศึกษาชั้นสูงทั่ว ๆ ไป เพราะในการดำเนินการเกี่ยวกับศูนย์รวมข้อมูล นี้จะต้องอาศัยคอมพิวเตอร์โดยจะรวบรวมชื่อหนังสือ ทุกลเล่มที่พิมพ์ขึ้นชื่อผู้แต่งหนังสือ และ

เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดอื่น ๆ ทางบรรณานุกรม ของหนังสือเอาไว้รวมทั้งบอกว่าหนังสือเล่มนั้นขณะนี้มียู่ที่ห้องสมุดใด สามารถทำการยืมได้อย่างไร หรือ จัดพิมพ์รายชื่อหนังสือใหม่ ๆ ประจำเดือนแจกจ่ายไปตามห้องสมุดในเครือข่าย การให้บริการลักษณะนี้สามารถตอบคำถามของห้องสมุดสมาชิกได้ทันที

การเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ (Computer Storage) เป็นการเก็บข้อมูล และ เอกสารไว้ในรูปของ เทปคอมพิวเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ดิสก์ (Computer Disk) การเก็บในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้นทุกขณะ เพราะเป็นการประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ ประหยัดค่าใช้จ่าย

นอกจากนี้การให้บริการถ่ายสำเนาของห้องสมุด ทั่ว ๆ ไปกำลังก้าวเข้าสู่ระบบความร่วมมือระหว่างห้องสมุดคือ การสร้างระบบโทรสำเนา (Long Distance Xerography LDX) ซึ่งเน้นระบบการสื่อสารเฉพาะ โดยห้องสมุดสมาชิกจะต้องมีเครื่องโทรสำเนา ในช่วงเวลาที่เดียวที่ปลายทางอีกข้างหนึ่งก็จะได้รับสำเนาที่ต้องการทันที ความร่วมมือนี้ เป็นวิวัฒนาการใหม่ล่าสุดที่สามารถประหยัดทั้งเวลา และ ค่าใช้จ่ายในการสืบค้นข้อมูล

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่ช่วยในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ในลักษณะต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นเครื่องพิมพ์ดีด ต้องการพิมพ์งาน ทิศเลข ใช้เป็นลูกนับ เมื่อต้องการวาดภาพ ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสร้าง โมเดลจำลอง เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการบันทึกข้อมูล อ่านข้อมูล และ ประมวลผลข้อมูลหรือทำงานตามคำสั่งได้

ห้องสมุดคอมพิวเตอร์

ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ แบ่งตามลักษณะเนื้อหา สาระของข้อมูลเป็น 3 ประเภท คือ

1. ฐานข้อมูลอ้างอิง หรือ ฐานข้อมูลบรรณานุกรม (Reference Database) เป็นฐานข้อมูลที่บันทึกแหล่งที่มา หรือรายการทางบรรณานุกรม ของสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ได้แก่ รายงาน หนังสือ วิทยานิพนธ์งานวิจัย สัทธบัตร หรือ บทความวารสาร เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการบันทึกสารสังเขป หรือ บทคัดย่อของสิ่งพิมพ์ด้วย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ความรู้ ที่เป็นสาระสำคัญของสิ่งพิมพ์
2. ฐานข้อมูลต้นแหล่ง (Source Database) เป็นฐานข้อมูลที่บันทึกข้อมูล ข้อเท็จจริง ที่มีเนื้อหาสาระสมบูรณ์ ผู้ใช้จะได้ความรู้ และ นำไปใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องไปศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งอื่น แบ่งออกได้เป็น ฐานข้อมูลตัวเลข ฐานข้อมูลเนื้อหาผสมตัวเลข และ ฐานข้อมูลคุณสมบัติ
3. ฐานข้อมูลเนื้อหาเต็มรูป (Full-Text Database) เป็นฐานข้อมูลที่บันทึกสารนิเทศ จากสิ่งตีพิมพ์ ค้นฉบับอย่างสมบูรณ์ โดยไม่ต้องคิด หรือ ต้อ นับเป็นแหล่งสาระนิเทศที่มีคุณค่าสมบูรณ์ส่วนใหญ่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับข่าวหรือสื่อสิ่งพิมพ์กฎหมายข้อบังคับ คำพิพากษาของศาล สัทธิต คำอธิบายคุณสมบัติของสาระ วัสดุ อุปกรณ์ และ ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานอะไรบ้าง

- ใช้คอมพิวเตอร์พิมพ์งานเอกสารต่าง ๆ แทนเครื่องพิมพ์ดีดได้เป็นอย่างดี สามารถอัดสำเนาเข้ากันได้ ไม่จำกัดจำนวน ทำให้ประหยัดเวลา และ แรงงาน ในการจัดทำ
- ใช้คอมพิวเตอร์จัดเก็บข้อมูล ของเอกสารสิ่งพิมพ์ ประเภทต่าง ๆ ของห้องสมุด ได้ทุกอย่างเท่าที่ ต้องการ
- ใช้คอมพิวเตอร์ให้บริการ สืบค้น ด้วยตนเอง กับผู้ใช้ห้องสมุด โดยห้องสมุด จัดทำคู่มือสืบค้นใน รายการต่าง ๆ
- สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่อยู่ห่างไกลกันออกไปซึ่งเกิดขึ้นจากความร่วม มีระหว่างหน่วยงาน เพื่อแลกเปลี่ยน และ ใช้สารสนเทศร่วมกัน เรียกว่า ระบบออนไลน์
- ใช้ในการให้บริการ การยืม และ ส่งคืนหนังสือ เพื่อสะดวกในการให้บริการ การทำสถิติของผู้มาใช้ บริการมีความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลสูง

ผู้ใช้บริการห้องสมุดที่ให้บริการในรูปแบบนี้ จะสืบค้นข้อมูลอะไรได้จากคอมพิวเตอร์

โดยในรูปแบบของการให้บริการ ในห้องสมุดยุคใหม่นี้ ในแต่ละแห่งจะมีฐานข้อมูล เบื้องต้น ไว้ให้ บริการแก่ผู้ใช้อย่างต่อไปนี้

- ฐานข้อมูลบรรณานุกรมหนังสือของห้องสมุด
- ฐานข้อมูลวารสาร และ เอกสารในห้องสมุด
- ฐานข้อมูลบัตรรายการ
- ฐานข้อมูลครุขนิวารสาร และ หนังสือพิมพ์
- ฐานข้อมูลงานบริการยืม-รับคืนหนังสือ
- ฐานข้อมูลเฉพาะเรื่อง

2.3.6.3 ข้อมูลเพิ่มเติม ซีดี-รอม (CD-ROM)

ปัจจุบันการนำเอาเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน ในทุกสาขาวิชา และ อาชีพเป็นเครื่องมือ ที่ช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ บรรลุเป้าหมายได้อย่างเป็นย่างดี งานบริการสารสนเทศ ในปัจจุบันนี้เจริญรุดหน้า ไปมาก มีการนำเอาเทคโนโลยีหลาย ๆ ประเภท มาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถจัดบริการได้ทันกับเวลา และ ความ ต้องการของผู้ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีการพัฒนา และ ผลิตสื่อหลายประเภทเพื่อให้สามารถใช้อ่านกับเครื่อง คอมพิวเตอร์ได้ สื่อต่าง ๆ เหล่านี้ใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ กัน สื่อที่มีอิทธิพล และ มีผลกระทบต่อฐานข้อมูลระบบ ออนไลน์ เป็นอย่างมาก เมื่อถูกนำมาใช้ในห้องสมุดคือ ซีดี - รอม หรือ ในอนาคต เราอาจจะเห็นการเปลี่ยนแปลง สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ หนังสือความรู้ต่าง ๆ จะอยู่ในรูปแบบของ ซีดี - รอม ถังระบบ และ วิธีการทาง สารสนเทศสมบูรณ์แบบ และ ผู้ใช้สามารถมีเทคโนโลยีเหล่านี้ไว้ในครอบครอง โดยที่มีราคาที่ไม่สูงมากนัก เช่น ใน ปัจจุบันทุกวันนี้ มีสื่อความรู้ที่ออกมาในรูปแบบที่เก็บไว้ใน ซีดี - รอม เช่นเดียวกันถึงแม้ยังไม่ครบในทุกสาขา วิชาชีพก็ตามแต่สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เรารู้ และ คาดการณ์ได้ว่าอนาคตสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกพัฒนา และ ทำให้ง่าย ต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีดี – รม CD-ROM ย่อมาจาก “Compact Disc-Read Only Memory” เป็นสื่อสมัยใหม่ที่พัฒนาการมาจากเทคโนโลยี มาจากการผลิตวีซีดีไอที และ ซีดี-ออดิโอ จัดเป็นสื่อประเภทออปติคัล ชนิดหนึ่ง ที่ต้องใช้ลำแสงเลเซอร์ ในการอ่าน และ บันทึกข้อมูลไว้บันทึกข้อมูลได้ทั้งตัวอักษร ตัวเลข ข้อมูล ภาพ สัญลักษณ์ และเสียงมีคุณสมบัติ เป็นสื่อจัดเก็บข้อมูล เพื่อการอ่าน เพียงอย่างเดียว สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ไม่เปลืองพื้นที่จัดเก็บข้อมูล สามารถเก็บข้อมูลได้เท่ากับแผ่นดิสก์ 1,500 แผ่น เทียบเท่ากับหนังสือประมาณ 275,000 หน้า หรือ เท่ากับหน่วยความจำ 600 เมกะไบต์ ค่าใช้จ่ายในการใช้บริการถูกกว่า การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านซีดี – รมประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 386 ขึ้นไป , หน่วยความจำตั้งแต่ 4 เมกะไบต์ขึ้นไป, เครื่องอ่านซีดี – รม, และ เครื่องพิมพ์ ซีดี – รม มีลักษณะเป็นแผ่นวัสดุผลิตจากโพลีคาร์บอเนต เคลือบด้วยพลาสติกชนิดออริสดี และ ฉาบแสงอัลตราไวโอเลตเพื่อป้องกันการทำปฏิกิริยากับวัสดุอื่น (เรื่องน่ารู้ : ข่าวสาร มสธ. ก.พ.37 หน้า 15)

พัฒนาการของซีดี – รม จากอดีตจนถึงปัจจุบัน และ อนาคตในระยะแรก ๆ ระบบการจัดเก็บข้อมูล เริ่มใช้กับโทรทัศน์กับเครื่องเสียงก่อน ต่อมาจึงพัฒนามาบันทึกข้อมูล สารสนเทศ และในปัจจุบันนี้ใช้บันทึกข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลบรรณานุกรม และ ข้อมูลเนื้อหาเต็มรูปแบบ จึงนับได้ว่าซีดี – รม เป็นสื่อ หรือ ฐานข้อมูลได้จำนวนมาก และ เก็บข้อมูลได้เหมือนสิ่งพิมพ์ ในอนาคตซีดี – รมจะเป็น แผ่นข้อมูลเปิดโลกยุคใหม่ ที่จะช่วยในการค้นหาข้อมูลในบ้านพัก หรือ ที่ทำงานได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาที อีกทั้งยังจะมีการเพิ่มภาพเต็มสีสันเต็มเสียงสเตอไอโพรเข้าไปอีก (นพดล เวชสวัสดิ์ : ซีดี – รม : ห้องสมุดส่วนบุคคล, ฐรรบตัว ป.ล.อ. 57. ต.ค. 33 หน้า 53 – 58)

ฐานข้อมูลซีดี – รม ในปัจจุบัน มีบริษัทผู้ผลิตมากกว่า 150 บริษัทในต่างประเทศ เริ่มต้นมาจกปี พ.ศ. 2528 ผลิตฐานข้อมูลในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เกษตรกรรมเคมี วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม การเงินกฎหมาย การต่างประเทศ การแพทย์ วิทยาศาสตร์ การทหาร เป็นต้น ตลาดทางการค้า ซีดี – รม มากกว่าร้อยละ 50 คือ ห้องสมุดเนื่องจากแผ่นซีดี – รม เก็บบันทึกข้อมูลได้มาก และ สืบค้นได้อย่างรวดเร็วไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ สืบค้นได้ ตรงตามความต้องการได้โดยง่าย รวดเร็ว และ ค่าใช้จ่ายการใช้บริการถูกกว่าการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์ (เรื่องน่ารู้ ข่าว มสธ. : ก.พ. 37 หน้า 15)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในที่เหมาะสมสำหรับการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (EXHIBITION DESIGN & INTERIOR ENVIRONMENT IN SCIENCE MUSEUMS)

พิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ มีหน้าที่เป็น ธนาคารแห่งความทรงจำทางวัฒนธรรม โดยมีวิวัฒนาการมากมายหลายรูปแบบตามกาลเวลาที่ผ่านไป ถึงแม้เราจะกล่าวได้ว่า หัวใจหลักของความเป็นพิพิธภัณฑ์ อยู่ที่วัตถุต่างๆ ที่นำมาจัดแสดง แต่ “คุณค่าที่แท้จริงอยู่ที่ข้อมูลของวัตถุ และ ความหมายของข้อมูลเหล่านั้นที่มีต่อตัวมันเอง และ สังคม”

ถ้าพิจารณาความหมายของพิพิธภัณฑ์สถานจากพจนานุกรมต่างๆ เช่น เวบสเตอร์ (WEBSTER'S DICTIONARY OF SYNONYMS) พิพิธภัณฑ์สถาน คือ สถานที่สะสม หรือ รวบรวมวัตถุทางธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ สิ่งแปลกประหลาด และ ศิลปะวัตถุ หรือ สงวนรักษาวัตถุที่มีความสำคัญ เช่น พจนานุกรมการศึกษาของกูร์มาวตาร (CARTER V. GOOD (ed.) DICTIONARY OF EDUCATION) เป็นต้น

ศาสตราจารย์ (FOYLES) แห่งมหาวิทยาลัยโรเชสเตอร์ (ROCHESTER) ประเทศอังกฤษ ได้ให้ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถานว่า “เป็นสถาบันซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะเก็บรักษาวัตถุที่แสดงถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และ กิจกรรมของมนุษย์ได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และ จะใช้วัตถุเหล่านี้เพื่อให้ความรู้ และ การศึกษาของมนุษย์ดีขึ้น

ในช่วงตอนปลายของศตวรรษที่ 20 พิพิธภัณฑ์ได้กลายเป็นองค์กรที่มีจุดประสงค์ (PURPOSE) และ องค์กรประกอบ (DIMENSION) ที่หลากหลายมากขึ้นกว่าแต่ก่อน เนื่องจากเรากำลังก้าวสู่ยุคสารสนเทศ (INFORMATION AGE) แหล่งข้อมูลที่ง่ายต่อการเข้าใจ (USER-FRIENDLY RESOURCES) จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ พิพิธภัณฑ์ต่างๆ จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสังคมบริโกลในปัจจุบันเพื่อแข่งขันกับกิจกรรมสันทนาการประเภทอื่นๆ ที่มีอยู่มากมาย ถึงแม้ว่าพิพิธภัณฑ์จะเป็นเพียงตัวเลือกหนึ่งในการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชน ทั่วไป จึงมีความจำเป็นที่จะพิสูจน์ให้เห็นว่า พิพิธภัณฑ์ คือ ตัวเลือกที่คุ้มค่าต่อเวลา และ นำสนใจ

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา พิพิธภัณฑ์ต่างๆ ได้มีการพัฒนาในด้านการอนุรักษ์วัตถุ เทคนิคการจัดแสดง และ การประชาสัมพันธ์มากขึ้น ระดับความรู้เชิงเทคนิคในทุกๆ ด้านของวิชาการพิพิธภัณฑ์ที่กำลังพอกพูนขึ้นเรื่อยๆ และศาสตร์แขนงใหม่ๆ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น อาจทำให้พิพิธภัณฑ์ในศตวรรษหน้าแตกต่างจากในปัจจุบันมากมาย แต่อย่างไรก็ตาม พื้นฐาน และ เอกลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์สถานในอดีต ปัจจุบัน และในอนาคตก็คือ การจัดแสดงนิทรรศการสาธารณะ หรือ PUBLIC EXHIBITIONS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7.1 เป้าประสงค์ของการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ (THE MUSEUM EXHIBITION MISSION)

แม้ว่าจุดประสงค์หลักของพิพิธภัณฑ์นั้นจะไม่ใช่กำไร แต่พิพิธภัณฑ์ก็จำเป็นต้องมีรายได้ ควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ ปรับปรุงพฤติกรรม และ เพิ่มพูนระดับความรู้ ข้อแตกต่างระหว่างนิทรรศการ ในพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM EXHIBITION) และ นิทรรศการเชิงพาณิชย์ (COMMERCIAL EXHIBITION) จุด ประสงค์ในการจัดนิทรรศการแบบนั้นๆ คำนึงว่านิทรรศการเชิงพาณิชย์ก็มีความหมายชัดเจนในตัวเองอยู่แล้ว กล่าว คือ มีจุดประสงค์ในการประชาสัมพันธ์สินค้า และ องค์กรเพื่อผลทางพาณิชย์ความหมายของนิทรรศการ พิพิธภัณฑ์ก็มีความหมายชัดเจนในตัวของมันเองเช่นกัน คำว่า MUSEUM หมายความว่า A DWELLING FOR THE MUSES หรือ แหล่งชุมชนของเหล่าเทพแห่งวิชาการแขนงต่างๆ (MUSES) เป็นสถานที่สำหรับเรียนรู้ ศึกษา และ สื่อสะท้อน เพราะฉะนั้น เป้าประสงค์ของนิทรรศการพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM EXHIBITION) ก็เพื่อ **ให้มีสถานที่ในการศึกษาวิชาการแขนงต่างๆ และ สื่อสะท้อนภาพของสังคม**

จุดมุ่งหมายหลักๆ ในการจัดนิทรรศการพิพิธภัณฑ์ คือ การจัดหาวัตถุแสดง และ ข้อมูล ประกอบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ การนำเอาวัตถุต่างๆ ออกมาจัดแสดง เป็นการทำให้ประชาชนมอบหน้าที่แห่งการ เป็น “ ผู้บำรุงรักษายานที่ทางสังคม ” (SOCIETAL RECORD) นอกจากนี้ยังมีเป้าประสงค์อื่นๆ อีกดังต่อไปนี้

“ เพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายในการใช้เวลาว่างของประชาชน เป็นที่ให้ความเพลิดเพลินในการหาความรู้ ”

การจัดนิทรรศการที่ได้รับความนิยม จะสามารถดึงดูดผู้ชมได้มาก อีกทั้งยังมีโอกาสได้รับการ สนับสนุนทางด้านการเงินจากบุคคลและองค์กรทางด้านธุรกิจมากกว่า การจัดนิทรรศการที่ค้ำจุนมีผลดีต่อความอยู่ รอดของพิพิธภัณฑ์ในทางหนึ่ง และ การจัดแสดงวัตถุต่างๆ อย่างเหมาะสม เป็นการทำให้มีผู้บริจาควัตถุสำคัญ ทางประวัติศาสตร์มากขึ้น เพราะสามารถจะมั่นใจได้ว่าวัตถุที่ตนเองได้บริจาคไปนั้น จะได้รับการทำนุบำรุง และ ดูแลรักษาอย่างถูกต้อง

“ สำหรับผู้เข้าชมแล้ว บรรยากาศในนิทรรศการคือตัวกลางพื้นฐานในการสื่อสารความรู้ ”

“For visitors, the exhibit environment is the primary medium of communication”

Loomis, Ross J. (1987) Museum Visitor Evaluation: New tool for Management, Nashville, TN: American Association for State and Local History, p.160.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของนิทรรศการ (TYPES OF EXHIBITS)

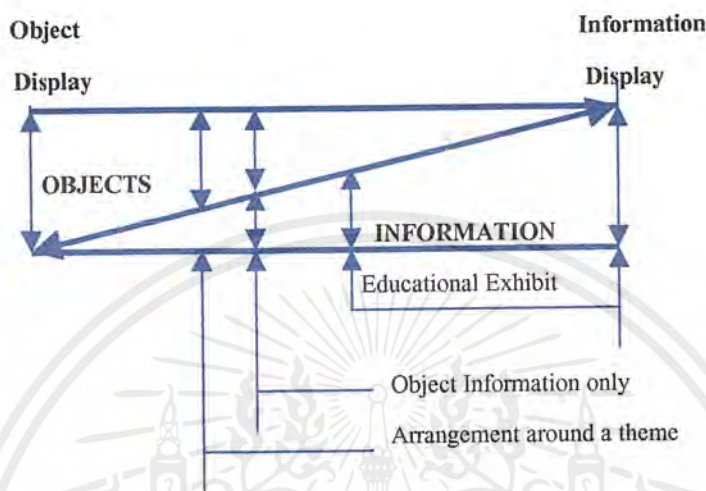
ก่อนที่จะเข้าสู่หัวข้อของประเภทนิทรรศการ ควรทำความเข้าใจกับความหมายของคำต่างๆ ดังต่อไปนี้

DISPLAY	คือ การจัดแสดงวัตถุที่ไม่มีข้อมูลกำกับ (A presentation of objects for public view without significant interpretation added)
EXHIBIT	คือ การจัดแสดงวัตถุเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มที่มีเรื่องราวเดียวกัน โดยมีข้อมูลกำกับ The localized grouping of objects and interpretive materials that form a cohesive unit within a gallery.)
EXHIBITION	คือ องค์ประกอบรวมทั้งหมด (รวมทั้ง EXHIBIT และ DISPLAY) ที่ประกอบขึ้นเป็นนิทรรศการสาธารณะที่รวบรวมวัตถุ และ ข้อมูลต่างๆ (A comprehensive grouping of all elements, including exhibits and displays, that form a complete public presentation of collections and information for the public use.)

มักเป็นที่เข้าใจว่านิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ จะต้องมิวัตถุจัดแสดงเป็นสิ่งพื้นฐาน แต่คำกล่าวนี้ก็ไม่เป็นความจริงเสมอไป นิทรรศการพิพิธภัณฑ์บางแห่งอาจมีวัตถุจัดแสดงน้อยมากหรือไม่มีเลยก็ได้ เพราะนิทรรศการเหล่านั้นใช้ข้อมูล (INFORMATION) เป็นหลักในการนำเสนอ แต่อย่างไรก็ตาม เอกลักษณะของความ เป็นพิพิธภัณฑ์นั้นก็อยู่กับวัตถุที่จัดแสดงที่เป็นของจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ในการกำหนดประเภทของนิทรรศการก็ขึ้นอยู่กับผู้จัดตั้งนิทรรศการดังกล่าว เราสามารถแบ่งประเภทนิทรรศการคร่าวๆ ได้โดยใช้รูป ต่อไปนี้



ด้านซ้ายของแผนภาพคือ DISPLAY เริงวัตถุ เป็นการจัด DISPLAY ที่ให้ความสำคัญต่อวัตถุ จัดแสดง โดยที่ไม่มีข้อมูลกำกับเลย เปรียบได้กับการจัด WINDOW DISPLAY ต่างๆ หลักสำคัญของการจัด DISPLAY แบบนี้คือการจัดวัตถุต่างๆ เหล่านี้ให้สวยงาม คึงดูใจ และ ตัววัตถุเองก็เป็นตัวบอกเรื่องราว

ด้านขวาของแผนภาพคือ DISPLAY เริงข้อมูล ที่วัตถุจัดแสดงอาจไม่มี หรือถ้ามีก็ไม่เป็นส่วนที่สำคัญวิธีการการนำเสนอแบบนี้จะต้องอาศัย กราฟิกและตัวหนังสือ เพื่อที่จะให้เกิดความน่าสนใจ เปรียบได้กับ หนังสือ จุดประสงค์ของการจัดนิทรรศการแบบนี้ก็เพื่อถ่ายทอดแนวความคิด หรือความรู้ที่น่าสนใจให้แก่ผู้เข้าชม

ลากเส้นทะแยงมุมจากมุมซ้ายล่างไปจนถึงมุมขวบน จุดใดจุดหนึ่งบนเส้นทะแยงมุมนั้นจะเป็นตัวบ่งบอกแนวโน้มของนิทรรศการว่าเป็นแนววัตถุหรือแนวข้อมูล

ถ้าจุดบนเส้นทะแยงมีตำแหน่งค่อนข้างไปทางซ้ายมือ จะเป็นนิทรรศการแนววัตถุ (OBJECT ORIENTED EXHIBITION) โดยที่จะเน้นหนักในการจัดวัตถุ และไม่ให้ความสำคัญกับข้อมูลมาก นิทรรศการประเภทนี้ไม่มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษา แต่มีจุดประสงค์เพื่อความงาม ยกตัวอย่างเช่น นิทรรศการศิลปะแบบต่างๆ เป็นต้น

ในทางกลับกัน ถ้าจุดบนเส้นทะแยงมีตำแหน่งค่อนข้างไปทางขวามือ จะจัดอยู่ในพวกนิทรรศการที่นำเสนอแนวความคิดเฉพาะทาง หรือ CONCEPT-ORIENTED EXHIBITION ที่เน้นการนำเสนอแนวความคิดโดยใช้ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และไม่เน้นความสำคัญของวัตถุมากนัก องค์ประกอบสำคัญในการจัดนิทรรศการแบบดังกล่าวคือ ตัวอักษร กราฟิก รูปถ่าย เป็นต้น รูปแบบนี้จะคล้ายความเป็นหนังสือเพียงแต่จะมีขนาดใหญ่และสะดุดตามากกว่า

ในจุดๆ หนึ่งที่ประกอบไปด้วยข้อมูลอย่างน้อย 60% และวัตถุประกอบไม่มากกว่า 40% เราจะเรียกนิทรรศการแบบนี้ว่า นิทรรศการเพื่อการศึกษา (EDUCATIONAL EXHIBITIONS) ข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจะมีบทบาทสำคัญมากในการสื่อความหมายของนิทรรศการสู่ผู้เข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในต่างประเทศมีพิพิธภัณฑสถานต่างๆ มากมายหลายชนิด พิพิธภัณฑสถานแต่ละแห่งก็จะเปิดรับแต่สิ่งของที่มีอยู่ในประเภทของพิพิธภัณฑสถานนั้นๆ ในประเทศไทยอาจกล่าวได้ว่ามีพิพิธภัณฑสถานสำหรับประชาชน (PUBLIC MUSEUM) อยู่ประเภทเดียว จึงจำเป็นที่จะต้องเก็บรวบรวมวัตถุต่างๆ ไว้เพื่อเก็บรักษา และ สงวนไว้ โดยหวังว่าเมื่อมีพิพิธภัณฑสถานประเภทอื่นๆ จะได้มอบสิ่งของต่างๆ ให้แก่พิพิธภัณฑสถานประเภทเหล่านั้น ฉะนั้น ถ้าจะพูดว่าพิพิธภัณฑสถาน คือ สถานที่รวบรวมเก็บรักษาโบราณวัตถุก็ไม่ผิด แต่ไม่เพียงพอ ในนานาประเทศได้พัฒนากิจการ ไปกว้างขวางมากจนมีความสำคัญเป็นศูนย์กลางชุมชน (COMMUNITY CENTER) และ ศูนย์การศึกษา (EDUCATIONAL CENTER) ยิ่งกว่านั้นความหมายของ “MUSEUM” ในปัจจุบันได้คำจำกัดความของสภาการพิพิธภัณฑระหว่างชาติ หรือ ICOM (INTERNATIONAL COUCL OF MUSEUMS) ซึ่งได้ให้คำจำกัดความของ “MUSEUM” ตามความหมายที่มีต่อสังคมในปัจจุบัน ดังนี้

“A MUSEUM IS A NON-PROFIT MAKING, PERMANENT INSTITUTION THE SERVICE OF SOCIETY AND OF ITS DEVELOPMENT, AND OPEN TO THE PUBLIC, WHICH ACQUIRES, CONSERVES, RESEACHES, COMMUNICATES, AND EXHIBITS, FOR PURPOSES OF STUDY, EDUCATION AND ENJOYMENT, MATERIAL EVIDENCE OF MAN AND HIS ENVIRONMENT.

IN ADDITION TO MUSEUMS DESIGNATED AS SUCH, ICOM RECOGNIZED THAT THE FOLLOWING COMPLY WITH THE ABOVE DEFINITION:

A: CONSERVATION INSTITUTES AND EXHIBITION GALLERIES PERMANENTLY MAINTAINED BY LIBRARESE AND ARCHIVE CENTRES;

B: NATURAL, ARCHAEOLOGICAL AND ETHNOGRAPHIC MONUMENTS AND SITES AND HISTORICAL MONUMENTS AND SITES OF A MUSEUM NATURE, FOR THEIR ACQUISITION, CONSERVATION AND COMMUNICATION ACTIVITIES,

C: INSITTUTION DISPLAYING LIVE SPECIMENS, SUCH AS BOTHNICAL AND ZOOLOGICAL GARDENS, AQUARIA, VIVARIA ETC.

D: NATURE RESERVES;

E: SCIENCE CENTRES AND PLANETARIUMS”

2.3.7.2 ประเภท และ หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถาน

ประเภทของพิพิธภัณฑสถาน

พิพิธภัณฑสถานที่จัดขึ้นในระยะแรก ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายในการรวบรวมวัตถุ เพื่อวัตถุประสงค์ประการหนึ่งประการใดโดยเฉพาะ คงเป็นแต่เพียงการเก็บรวบรวมวัตถุที่น่าสนใจไว้เท่านั้น จนกระทั่งเมื่อกิจการพิพิธภัณฑสถานเจริญขึ้น ระบบ และ แนววิถีแห่งการบริหารและการศึกษาก็มีจุดมุ่งหมายเป็นเฉพาะวิชา การแบ่งแยกชนิดของพิพิธภัณฑสถานจึงได้เกิดขึ้นแต่อย่างไรก็ตามสภาการพิพิธภัณฑระหว่างชาติ จำแนกชนิดของพิพิธภัณฑสถานออกเป็นสาขาต่างๆ ตามหัวข้อแห่งการอภิปรายของนักการพิพิธภัณฑสถานต่างๆ ทั่วโลก เป็นสาขาค้างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ (MUSEUM OF ARTS) เป็นพิพิธภัณฑ์สถานที่ได้รับคามนิยมมากที่สุดแบบหนึ่ง เป็นสถานที่เก็บรวบรวมงานที่แยกออกไปเป็นพิเศษ งานศิลปะเหล่านี้มีค่าควรแก่การจดจำไว้ เพื่อให้ประชาชนได้ชื่นชมกับสุนทรียะของศิลปะ และ ศึกษาวิวัฒนาการทางด้านศิลปะ หรือประวัติศาสตร์ศิลปะด้วย

พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะยังคงนิยมดำเนินการเก็บรวบรวมวัตถุในทางประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์อันกว้างใหญ่เมื่อเร็ว ๆ นี้ พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะสมัยใหม่ต้องการที่จะแสดงศิลปะก่อนคลาสสิก และ ศิลปะพื้นเมืองที่เกี่ยวกับวัฒนธรรมปัจจุบัน

2. พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะร่วมสมัย (GALLERY OF CONTEMPORARY ARTS) ถ้าพิพิธภัณฑ์สถานทั้งหลายละทิ้งความรับผิดชอบของตนเองทั้งหมด พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะสมัยใหม่ก็จะเป็นสถานที่ดำรงรักษาความเคลื่อนไหว ทางศิลปะแห่งชาติไว้ได้โดย พิพิธภัณฑ์สถานต้องเป็นสถานที่เชื่อมความเข้าใจระหว่างสังคมปัจจุบันกับงานต่างๆ พิพิธภัณฑ์สถานต้องพยายามที่จะนำศิลปะร่วมสมัยให้เข้าไปสู่ความเข้าใจของสังคม

พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะสมัยใหม่ได้ขยายงานของเขาออกไปครอบคลุมงานในวิชาการแขนงต่างๆ คือ

1. ศิลปะประยุกต์
2. สถาปัตยกรรม
3. ศิลปะประยุกต์เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกล
4. ศิลปะสมัยก่อนคลาสสิก

3. พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยา (NATURAL HISTORY MUSEUM) พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยาได้พัฒนาจากการรวบรวมวัตถุในแบบต่างๆ เช่น ธรณีวิทยา พฤกษศาสตร์ ตั๊กแตนศาสตร์ มนุษย์วิทยา ฯลฯ ซึ่งเราอาจรวมการศึกษาทุกๆ ด้านเช่นก่อนประวัติศาสตร์ โบราณคดี ชาติพันธุ์วิทยา มักจะนำมาจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติ

4. พิพิธภัณฑ์สถานทางวิทยาศาสตร์และ เครื่องจักรกล (MUSEUM OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) เป็นพิพิธภัณฑ์สถานแสดง เรื่องราวการคิดค้นเกี่ยวกับการหาเครื่องผ่อนแรง และ การวิเคราะห์เรื่องราวของจักรวาลอันกว้างใหญ่ ตั้งแต่สมัยโบราณ หรือ ในสมัยปัจจุบันที่มนุษย์เรานำออกมาใช้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน

วัตถุ และการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานชนิดนี้ ไม่ใช่การรวบรวมวัตถุที่เหลือ หรือ เลิกใช้เพียงอย่างเดียวแบบเดียวกับพิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ และ โบราณคดี แต่ยังรวบรวมสิ่งของวัตถุเครื่องจักรกลที่ทันสมัยด้วยทั้งนี้ เพื่อ ชี้ให้ ประชาชนเห็นวิวัฒนาการของการคิดค้นทางเครื่องจักรตั้งแต่สมัยก่อนตรายจนกระทั่งปัจจุบันนี้

5. พิพิธภัณฑ์สถานทางมนุษย์วิทยา และ ชาติพันธุ์วิทยา (MUSEUM OF ANTHROPOLOGY AND ETHROLOGY) พิพิธภัณฑ์สถานประเภทนี้มีขอบเขตงานกว้างขวาง ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์ได้เข้าใจในวัฒนธรรมซึ่งกันและกัน อันเป็นผลนำไปสู่ความเข้าใจที่ดีของสังคมมนุษย์โลกทั่วไป พิพิธภัณฑ์สถานชนิดนี้มักจะแสดงวัตถุเครื่องมือ และ เครื่องใช้รูปเคารพทางศาสนาศิลปะ และ วัฒนธรรมอื่นๆ ขอบเขตแห่งวัฒนธรรมของเผ่าต่างๆ เราแบ่งพิพิธภัณฑ์สถานประเภทนี้ออกเป็น 3 กลุ่ม ลักษณะสำคัญของสอง กลุ่มแรกนั้นศึกษาเกี่ยวกับเผ่าพันธุ์ และ ภูมิประเทศที่ครอบคลุมอยู่ ส่วนกลุ่มที่ 3 แบ่งแยกไปตามลักษณะที่เราเรียกชื่อแตกต่างกันออกไปเป็นพิพิธภัณฑ์สถานทางชาติพันธุ์วิทยา (ETHNOLOGICAL MUSEUM) ซึ่งเกี่ยวข้องกับเชื้อชาติ และ ขนบธรรมเนียมประเพณีของชาวบ้าน ซึ่งจะจัดแสดงแบบพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะพื้นเมือง (FOLK ARTS MUSEUM) และ มีการจัดแสดงแบบที่เรียกว่าพิพิธภัณฑ์สถานกลางแจ้ง (OPEN AIR MUSEUM)

6. พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์ และ โบราณคดี (MUSEUM OF HISTORY AND ARCHAEOLOGY) พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์และ โบราณคดี ซึ่งแสดงเรื่องราวตามความเป็นมาของมนุษย์ในอดีตนี้ ทางสภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติถือว่าเป็นพิพิธภัณฑ์สถานที่สำคัญที่สร้างความเข้าใจระหว่างทางสังคมมนุษย์ที่สำคัญยิ่ง ด้วยเหตุนี้ พิพิธภัณฑ์สถานทางโบราณคดี จึงเป็นรากฐานที่สำคัญของประวัติศาสตร์ จะแยกออกจากกันไม่ได้

7. พิพิธภัณฑ์สถานทางโบราณคดี (MUSEUM OF ARCHAEOLOGY) โบราณคดี คือ ศาสตร์ที่เกี่ยวกับการศึกษา ค้นคว้า และ วิจัยความเป็นมาทางประวัติศาสตร์ของมนุษย์ โดยอาศัยข้อมูลทางเอกสารและวัตถุเป็นหลักฐาน ในการสรุปผลการค้นคว้าด้านวัฒนธรรม และ อารยธรรมการรวบรวมวัตถุทางโบราณคดีเฉพาะกำหนดระยะเวลาอย่างไร ไม่ใช่ปัญหาที่จะพิจารณาในที่นี้เพราะจะเป็นการยาก แต่ การกำหนดระยะแน่นอน ผู้เชี่ยวชาญพิพิธภัณฑ์สถานทางโบราณคดีบางท่านได้แบ่งกำหนดเวลาทางโบราณคดีออกเป็นสมัยใหญ่ๆ 3 สมัย คือ

1. สมัยก่อนประวัติศาสตร์ (PREHISTORY)
2. สมัยหัวเลี้ยวประวัติศาสตร์ (PROTOHISTORY)
3. สมัยประวัติศาสตร์สมัยใหม่ (PRESENT HISTORY)

8. พิพิธภัณฑ์สถานทางโบราณคดี (HISTORICAL MUSEUM) พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์มีปัญหาในการพัฒนาหลายอย่างแต่ไม่เหมือนกับพิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์ธรรมชาติวิทยา ซึ่งได้เปลี่ยนแปลงเรื่องราวที่ไม่เกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจอันเป็นศาสตร์ทางธรรมชาติวิทยา อาจเป็นวิชาพื้นฐานที่เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ก็ได้ หรืออาจเป็นเบื้องหลังสถานะทางสังคมวัฒนธรรมของมนุษย์เราได้

วัตถุที่ใช้แสดงในพิพิธภัณฑ์สถานชนิดนี้มักจะไม่แตกต่างจากทาง โบราณคดี เว้นแต่ว่าวัตถุบางอย่างอาจพิมพ์ ถ่ายรูป วาดภาพ ซึ่งเป็นหลักฐานสำคัญทางประวัติศาสตร์ยิ่งกว่าความงามทางศิลปะและไม่เป็นที่นิยมในพิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ

9. พิพิธภัณฑ์สถานประจำโบราณสถาน (SITE MUSEUM) พิพิธภัณฑ์สถานชนิดนี้ส่วนใหญ่จะสร้างขึ้นตามสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ หรือ ในอาคารประวัติศาสตร์เป็นพิพิธภัณฑ์สถานอีกชนิดหนึ่งที่อยู่ใต้มหอดพิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์ และ โบราณคดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. พิพิธภัณฑ์สถานประจำเมืองหรือท้องถิ่น (REGIONAL MUSEUM – CITY MUSEUM) คือ พิพิธภัณฑ์สถานที่จะแสดงเรื่องราวของท้องถิ่นต่าง พิพิธภัณฑ์สถานชนิดนี้เป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยว เพราะสามารถให้ความรู้ได้อย่างกว้างขวาง เกี่ยวกับท้องถิ่นที่พวกเขาได้มาชม

11. พิพิธภัณฑ์สถานแบบพิเศษ (SPEACIALIZED MUSEUM) พิพิธภัณฑ์สถานประเภทนี้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น ศิลปะประยุกต์ ประวัติศาสตร์ โบราณคดี ชาติพันธุ์วิทยา และ การศึกษาด้านสังคมต่างๆ ธรรมชาติวิทยา วิทยาศาสตร์ เทคนิค เหตุผลทางการปฏิบัติ และได้คัดเลือกพิพิธภัณฑ์ที่จำกัดอย่างแน่นอนอยู่ในวิชาหนึ่ง และมีรากฐานอยู่บนสาขาวิชาการ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานตั้งอยู่บนที่พิเศษ หรือในบริเวณทางประวัติศาสตร์

12. พิพิธภัณฑ์สถานของมหาวิทยาลัย และ สถาบันการศึกษา (UNIVERSITY MUSEUM) พิพิธภัณฑ์สถานประเภทนี้ไม่เหมือนกับประเภทก่อนๆ เพราะประเภทนี้ไม่จำกัดถึงการศึกษาพิเศษ โดยเฉพาะหรือเกี่ยวกับหัวข้อ และ ขอบเขตใดๆ พิพิธภัณฑ์สถานประเภทนี้มีหัวข้อต่างๆ ที่กว้างขวางมากที่สุด ซึ่งเริ่มจากการศึกษาศิลปะ ไปสู่วิทยาศาสตร์และเทคนิคต่างๆ แต่ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการศึกษาในแขนงอื่นๆ ดังนั้น คำว่า UNIVERSITY MUSEUM จึงไม่ใช่การเก็บรวบรวมวัตถุทางการศึกษาเพื่อประโยชน์สำหรับการสอนในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

ปัจจัยสำคัญต่างๆ ที่เป็นผลโดยตรง ต่อการพัฒนาการเก็บรวบรวมของพิพิธภัณฑ์สถานในแบบนี้

ข้อแรก คือ ต้องเก็บรวบรวมให้มากเพื่อที่จะปรับปรุงการศึกษาให้เข้าใจได้ง่าย

ข้อสอง คือ การร่วมมือกันทางจิตใจของนักศึกษาแต่ละบุคคลหรือผู้ที่จบการศึกษาแล้ว และ การร่วมมือกันทางจิตใจของนักศึกษาแต่ละบุคคล หรือ ผู้ที่จบการศึกษาแล้วและเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญทางด้านอุตสาหกรรม ด้านอื่นๆ ให้แก่ พิพิธภัณฑ์สถานของมหาวิทยาลัย

ข้อสุดท้าย คือ การรวบรวมสิ่งของต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์สถานไม่ว่าจากการเช่าซื้อหรือการสร้างขึ้นของผู้เชี่ยวชาญ

บทบาทของพิพิธภัณฑ์สถานต่อการศึกษาในปัจจุบันจึงมีมากขึ้นกว่าสมัยก่อนๆ เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าของนักศึกษา รวมทั้งเปิดให้ประชาชนภายนอกเข้าศึกษาหาความรู้ได้ด้วย

หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน

หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานที่ย่างที่สุด คือ การสร้างอาคารสำหรับเก็บรวบรวมวัตถุต่างๆ เพื่ออนุรักษ์ เพื่อการศึกษาและเพื่อความเพลิดเพลิน วัตถุเหล่านั้นอาจได้มาจากการขุดค้นในที่ต่างๆ ห้างไกลรอบโลก

หน้าที่ประการแรกของพิพิธภัณฑ์สถานก็คือ ต้องค้นคว้าหาวัตถุชนิดต่างๆ พร้อมทั้งจัดทำอธิบายวัตถุเหล่านั้น การเขียนบัตรประจำวัตถุ พิพิธภัณฑ์สถานต้องจัดแสดงสิ่งของที่รวบรวมได้ในแบบที่ทำให้ผู้ชมได้รับความเพลิดเพลินและเกี่ยวกับการศึกษาและรวบรวมความรู้ได้อย่างกว้างขวางได้มากเท่ากับพิพิธภัณฑ์สถาน หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันจึงแบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การรวบรวมวัตถุ (COLLECTION)

การรวบรวมเป็นสิ่งที่ประภคหนึ่งในงานจำนวนมาก พืชภัณฑ์สถานจะเกิดขึ้นไม่ได้โดยเด็ดขาดการรวบรวมเรื่องราวต่างๆ สามารถให้ความรู้อย่างกว้างขวางแก่ผู้ที่เข้าชม เช่น เรื่องราวของมนุษย์ในระยะแรกเริ่มรวมทั้งความนึกคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ในงานศิลปะ อาชีพ วัฒนธรรมด้านอื่นๆ ตลอดจนความเจริญรุ่งเรืองในประวัติศาสตร์ การรวบรวมสิ่งของเหล่านี้ขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และการเก็บรักษา พืชภัณฑ์สถานสมัยแรกเป็นสถาบันเก็บรวบรวมสิ่งของด้วยความศรัทธา พืชภัณฑ์สถานทุกแห่งต้องมีแผนการ หรือ โครงการจัดรวบรวมสิ่งของ จัดกิจกรรมต่างๆ ด้วยการพิจารณาอย่างรอบคอบทุกด้าน ทั้งขนาดของเอกสาร สถานที่ และ ความต้องการของประชาชน ตลอดจนการศึกษาในท้องถิ่นนั้นๆ ซึ่งจะมีผลต่อการรวบรวมวัตถุของพืชภัณฑ์สถานด้วย

2. การวิเคราะห์ และ จำแนกประเภทวัตถุ (IDENTIFYING)

เมื่อคณะผู้บริหารพืชภัณฑ์สถานมีความสงสัยเกี่ยวกับตัวอย่างชิ้นหนึ่งชิ้นใดแล้วก็จำเป็นต้องส่งวัตถุชิ้นนั้นไปสถาบันอื่นๆ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับวัตถุนั้น ได้ศึกษาโดยเฉพาะตัวอย่างของแต่ละชิ้นที่ได้รับนั้นต้องทำบันทึกลงไปในปี และ เลขที่ในบัตรจำนวนวัตถุ และ เลขที่เดียวกันนั้นลงบนตัวอย่างวัตถุลงถึงสถานที่ เวลา และได้มาอย่างไร เมื่อได้จำแนกประเภทวัตถุที่เข้ามาในพืชภัณฑ์สถานแล้วควรมีห้องสมุดเก็บเอกสารอ้างอิง ที่มีมาตรฐานงานเกี่ยวข้องกับวัตถุ ซึ่งเก็บรวบรวมไว้สำหรับพืชภัณฑ์สถานขนาดใหญ่ และ ในหนังสือนั้นก็ควรจัดหาคำอธิบายถึง การจำแนกประเภทวัตถุต่างๆ

3. การทำบันทึกเป็นหลักฐาน (RECORDING)

การทำบันทึกไม่ใช่เพียงแต่จัดรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักฐานวัตถุที่รวบรวมไว้แล้ว จดลงในป้าย หรือ สลากใส่ลงบนบัตรวัตถุ วัตถุใดวัตถุใดหมด จำเป็นจะต้องบันทึกหลักฐานไว้ในทะเบียนใหญ่ซึ่งจะแสดงถึงสิ่งรวบรวมมานั้นทั้งหมด ตามลำดับวันเดือน ปี หรือบันทึกลงในเล่มสมุดเป็นชุดๆ เช่นเดียวกับเรื่องราวที่ได้ลงทะเบียนไว้ และ ลงตามลำดับวัน เดือน ปี เช่นเดียวกัน และ จะได้รับความสะดวกเมื่อมีสารบัญที่บันทึกตัวอย่างแต่ละชิ้นลงบนบัตร ซึ่งมีเรื่องราวต่างๆ ของวัตถุในบัตรนั้น

4. การสงวนรักษา (PRESERVATION)

การเก็บรักษาตัวอย่างวัตถุต่างๆ ซึ่งเป็นงานที่กว้างขวางกว่า การเก็บรักษาอาจหมายถึง การป้องกันวัตถุต่างๆ ต่อการทำลายทางฟิสิกส์ หรือ การเสื่อมทางเคมี หรือ คุกคามโดยพวกอินทรีสาร เช่น เห็ดรา หรือ การรบกวนจากพวกแมลง การทำลายเหล่านี้ย่อมจะแตกต่างกันไปตามธรรมชาติ และ องค์ประกอบของวัตถุต่างๆ และ สภาพของภูมิอากาศในท้องถิ่นนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การจัดแสดง (EXHIBITION)

การจัดแสดง เป็นสิ่งสำคัญของภัณฑารักษ์ถึงแม้จะมีวัตถุใดๆ แต่ไม่รู้วิธีการจัดเพื่อให้เกิดประโยชน์ งานของเขาก็ไม่ได้รับการเอาใจใส่จากประชาชน ภัณฑารักษ์ต้องรู้จักวัตถุต่างๆ ด้วยความเข้าใจ และสนใจเรื่องนั้นๆ การจัดแสดงต้องอยู่ในระเบียบ และสามารถสร้างความสนใจของผู้ชม และ คิดเปรียบเทียบกันระหว่างสิ่งใกล้เคียง และ สร้างความนึกคิดของทั้งกลุ่มการจัดนั้นต้องทำให้สะดุดตาของผู้ชม และผู้ผ่านไปมาและก่อให้เกิดความสนใจที่จะเข้ามาพิจารณาอย่างใกล้ชิดๆ การจัดแสดงต้องใช้ความรู้ทางธรรมชาติ และ ใช้จิตวิทยาในการออกแบบตลอดจนความชำนาญในการจัดวัตถุชนิดต่างๆ จุดมุ่งหมายของการจัดแสดงต้องใช้เทคนิคในการจัดห้องแสดงการใช้สีทางศิลปะประกอบด้วยเครื่องประดับและเครื่องตกแต่ง สามารถดึงดูดความสนใจผู้เข้าชม

6. การบริการทางการศึกษา (EDUCATION SERVICE)

พิพิธภัณฑ์สถานย่อมต้องยอมรับหน้าที่ต่อสาธารณชน ด้วยความตั้งใจหรือความมุ่งหมายที่จะให้ความจริง ความคิดใหม่ๆ ต่อผู้เข้าชมไม่ว่าจะมาเพียงคนเดียวหรือมาเป็นกลุ่มสิ่งที่ภัณฑารักษ์ต้องทำ คือ การสร้างความรู้สึกของผู้ชมให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นสิ่งที่จัดแสดง

การที่พิพิธภัณฑ์สถานเป็นที่รวบรวมสิ่งของอย่างกว้างขวาง การคงอยู่ของพิพิธภัณฑ์สถานนั้น ขึ้นอยู่กับการรวบรวมวัตถุที่มีค่าและหายาก ซึ่งเป็นผลให้มีมาตรฐานของการรวบรวมแบบใหม่ และทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของบทบาทในหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานทั้งหมดในการให้บริการประชาชนอย่างสมบูรณ์ที่สุด พิพิธภัณฑ์สถานหลายแห่งได้ค้นพบวิธีการจัดแสดงงานเพื่อการศึกษาแก่ผู้เข้าชม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม บริการประชาชนอย่างสมบูรณ์ที่สุด พิพิธภัณฑ์สถานหลายแห่งได้ค้นพบวิธีการจัดแสดงงานเพื่อ การศึกษาแก่ผู้เข้าชม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มแรก เป็นการจัดแสดงแบบง่ายๆ โดยใช้สีเข้าประกอบการจัดแสดง แบบนี้ใช้สำหรับ เด็กอายุประมาณ 12 ปี เป็นอย่างมาก

กลุ่มสอง ผู้ชมส่วนมากเป็นเด็กหนุ่มสาว ซึ่งไม่มีความรู้เป็นพิเศษ โดยเฉพาะต้องมีเครื่องมือประกอบสี่เหลี่ยม การจัดแสดงต้องมีการเชื่อมโยงข้อเท็จจริง

กลุ่มที่สาม ผู้เข้าชมเป็นผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ทั้งทางทฤษฎี และการปฏิบัติทั้งมีความรู้พิเศษ โดยเฉพาะ ผู้ชมเหล่านี้จะพิจารณาคำอธิบายวัตถุที่จัดแสดงอย่างละเอียดละออ

ฐานะ และ บทบาทของ พิพิธภัณฑ์สถาน

พิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ นั้นมีระดับความสำคัญ 3 ประการ คือ

1. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ คือพิพิธภัณฑ์ที่ดำเนินการโดยรัฐบาลกลาง ซึ่งมีฐานะ และ ความรับผิดชอบเป็นไปตามกฎหมาย และ ระเบียบที่รัฐกำหนดขึ้น ภัณฑารักษ์ของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติยังต้องทำหน้าที่เป็นพนักงานตามพระราชบัญญัติโบราณสถานตามคำสั่งของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เช่น การตรวจสอบร้านค้าโบราณวัตถุ และ การจัดทำใบอนุญาตให้ นำเข้า-ออก ประการสำคัญที่สุดพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจะต้องทำหน้าที่เป็นที่เก็บพิพิธภัณฑสถานขนาดย่อมต่างๆ

2. พิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป (ประจำ เมืองหรือประจำ จังหวัด) เป็นพิพิธภัณฑ์ซึ่งหน่วยราชการต่างๆ จัดขึ้นโดยได้รับอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการให้เป็นหน่วยราชการตามระเบียบว่าด้วยการจัดตั้งหน่วยงานที่กำหนดไว้ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานของเทศบาล หน่วยราชการ เอกชน มูลนิธิ ซึ่งจะปฏิบัติตามเงื่อนไข และเป็นไปตามระเบียบซึ่งออกตามพระราชบัญญัติที่พิพิธภัณฑ์สถานที่กำหนดไว้

3. พิพิธภัณฑ์สถานประจำแหล่งโบราณสถาน (SITE MUSEUM) เป็นพิพิธภัณฑ์สถานที่ตั้งขึ้น เพื่อรวบรวมหลักฐานจากมรดกศิลปะ โบราณ วัตถุที่ได้จากแหล่งประวัติศาสตร์นั้นๆ โดยเฉพาะ

ตาราง 2 แสดงสถานะและข้อแตกต่างระหว่างพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ	พิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป	พิพิธภัณฑ์สถานประจำแหล่ง
1. การรวบรวมวัตถุ	1. การรวบรวมวัตถุ	1. การจำแนก
2. การจำแนก	2. การจำแนก	2. การจัดทำบัญชี
3. การจัดทำบัญชี	3. การจัดทำบัญชี	3. การจัดแสดง
4. การจัดแสดง	4. การจัดแสดง	4. การบริการทางการศึกษา
5. การสงวนรักษา	5. การสงวนรักษา	(เปิดให้ชม)
6. การบริการทางการศึกษา	6. การบริการทางการศึกษา	
7. เจ้าหน้าที่พนักงานตามพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปะวัตถุ และการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ		
8. กองทุน สนับสนุนการค้นคว้า และ พัฒนากิจการพิพิธภัณฑ์ฯ ในสังกัด		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7.3 การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์สถาน

หน้าที่ประการสำคัญที่สุดของภัณฑารักษ์แต่ละพิพิธภัณฑ์สถาน คือ การให้ความรู้แก่ประชาชนในรูปของการจัดวัตถุต่างๆ แทนการฟังหรือการศึกษาข้อความในเอกสารต่างๆ ซึ่งยากเกินกว่าจะอ่านได้หมด เพราะฉะนั้นการจัดนิทรรศการจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละแห่งจะขาดเสียมิได้

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์สถานมีแบบอย่างที่เป็นหลักการอยู่ 3 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 การจัดนิทรรศการประจำ (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นการจัดนิทรรศการในห้องใดห้องหนึ่งของพิพิธภัณฑ์สถานอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงซึ่งจะต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบว่า จะจัดเรื่องอะไร ด้วยวัตถุประสงค์เช่นไร เป็นงานของภาควิชาไหนควรลำดับเรื่องราวให้ต่อเนื่องกันอย่างไร มีปัญหาอะไรบ้างที่ยังคลุมเครือจะต้องทิ้งไว้เป็นปัญหา

ประเภทที่ 2 การจัดนิทรรศการเพื่อการศึกษาค้นคว้า (EDUCATION EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่ถาวรเช่นเดียวกับประเภทที่ 1 แต่จุดมุ่งหมายของห้องแสดงประเภทนี้เน้นในเรื่องวัตถุและการศึกษาค้นคว้ามากกว่าในด้านความงามและความเพลิดเพลิน เรื่องระเบียบและประวัติความเป็นมาของวัตถุ จำนวนวัตถุ และประเภทของวัตถุ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับการเก็บของคลังเงินเสียแต่ที่เปิดให้นักเรียนนักศึกษาและประชาชนเข้าชมและศึกษาหาความรู้ได้

ประเภทที่ 3 การจัดนิทรรศการชั่วคราวหรือนิทรรศการพิเศษ (TEMPORARY EXHIBITION)

นิทรรศการประเภทนี้เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เพราะปัจจุบันประชาชนมีเรื่องที่ต้องศึกษาหาความรู้ และ ความเพลิดเพลินจากสื่อมวลชนต่างๆ มากมายทั้งการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และ วัฒนธรรม พิพิธภัณฑ์สถานจำเป็นจะต้องมีการเคลื่อนไหวจัดกิจกรรมต่างๆ ได้รับความสนใจ และอำนวยความสะดวกในการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้ของประชาชนด้วยเทคนิคการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์สถาน (TECHNICAL PRESENTATION)

ระบบการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ อาจจำแนกเป็นหมวดหมู่ ได้ดังนี้

1. การจัดแสดงวัตถุตามแบบธรรมชาติ (NATURAL PRESENTATION) ส่วนใหญ่นิยมกันในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ชาติวิทยา จะจัดแสดงให้เห็นความงาม และความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ บางครั้งทำเป็นห้องไดโอรามาเหมือนกับธรรมชาติที่แท้จริงมีเสียง และ กลิ่น ทำให้ห้องมีชีวิตชีวามากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดตั้งตามอริยาบถของสัตว์ (HABITAT GROUP) ลักษณะทั่วไปก็แบบเดียวกับการจัดแสดงตามธรรมชาติ แต่แทนที่จะแสดงวัตถุโคดเคี้ยว ก็รวมกันเป็นหมู่ เป็นฝูง เป็นโขลง เช่น ฝูงนกเกาะอยู่ที่คาบไม้ ในรัง หรือ กำลังหากินตามท้องนา การจัดแสดงแบบนี้จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอริยาบถของสัตว์และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ พิพิธภัณฑ์สถานบางแห่งได้จัดอริยาบถของสัตว์ในลีลาแตกต่างกัน เช่น แม่นกกำลังป้อนเหยื่อลูก บางกวางกำลังพลอกรัก บางตัวกำลังโฉบบิน เป้าหมายสำคัญของการจัดแบบนี้เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นชีวิตจริงๆ ของสัตว์แต่ละชนิด



3. การจัดแสดงตามสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยา (ECOLOGICAL PRESENTATION) เป็นการแสดงให้เห็นสภาพแวดล้อมของวัตถุเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยา มีทะเล ป่าเขาลำเนาไพรอันรื่นรมย์ ความสนใจของผู้ชมเป็นต้นว่า การแสดงเกี่ยวกับชีวิตของชาวอินเดียนอเมริกันที่อาศัยอยู่ตามทะเลทราย ชีวิตของชาวประมงในท้องทะเล ทำให้ผู้ชมมีความรู้สึกเข้าใจเรื่องราว และ สภาพแวดล้อมของกลุ่มชนต่างๆ ได้มากกว่าการนำวัตถุโคดเคี้ยวมาจัดแสดงในตู้



4. การจัดแสดงตามความเป็นจริง (REALISTIC PRESENTATION) การแสดงดังกล่าวได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุจริงๆ มาแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน เช่น การย้ายหลุมขุดค้นทางโบราณคดีมาจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ฯ ซึ่งแทนที่จะยกวัตถุหรือชั้นดินต่างๆ ออกจากกัน ก็ยกเคลื่อนย้ายวัตถุตามสภาพเดิมมารวมจัดไว้ตามสภาพเดิม การแสดงทับหลังซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโบราณสถาน จะจำลองส่วนของโบราณสถานจริงๆ แล้วจัดแสดงขึ้นในห้องแสดง หรือการนำสัตว์สดๆ มาจัดแสดงในตู้ เป็นต้น



2.4 การออกแบบระบบเทคนิค

ศึกษาออกแบบระบบเทคนิค เป็นสิ่งที่จำเป็นในการพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการ เช่น ระบบแสง, ระบบเสียง, การใช้สี, การปรับอากาศ ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีระบบอีกหลายระบบแล้วแต่ลักษณะกิจกรรมของโครงการนั้น ๆ

2.4.1 การใช้แสงสว่างในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

2.4.1.1 ความรู้พื้นฐานในการมองเห็น และการเลือกหลอดไฟ

การออกแบบแสงสว่างเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงและศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับสี โดยเฉพาะการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ทั้งนี้เพราะการกระทบของแสงสามารถกระทำให้อัตถุใด ๆ ที่ถูกกระทบเปลี่ยนค่าของสีเมื่อดวงตาของมนุษย์สัมผัสเห็น (ศึกษาเพิ่มเติมจากรีเออกรใช้สีในการออกแบบ)

สีเหล่านั้นเป็นสิ่งที่เกิดจากความแตกต่างของความยาวคลื่นของ พลังงานการแผ่รังสีที่ตกกระทบบนเรตินา ทำให้บุคคลรู้สึกเป็นสีออกมา ซึ่งเหมือนกับเป็นอัตรศาสตร์ที่สั่งการขึ้นมา

คุณสมบัติของสเปกตรัมที่กระจายในวัตถุจะเป็นตัวสร้างสีเฉพาะขึ้น สีที่ตาเห็นก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จึงจำเป็นที่ผู้ออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน จำเป็นจะต้องรู้ถึงคุณสมบัติของสี เพื่อที่จะทำให้งานออกแบบระบบแสงสว่างเป็นไปอย่างมีคุณภาพ



ภาพ 19 แสดงลักษณะการมองเห็นของมนุษย์



ภาพ 20 แสดงลักษณะการเปรียบเทียบแสงที่มีอิทธิพลต่อสี

แสง คือ อะไร

ดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งกำเนิดแรกของมนุษย์ และเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นแบบต่อเนื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เรารู้จักเช่น รังสีคอสมิก รังสีแกมมา รังสีเอ็กซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีอัลฟา เรต ไมโครเวฟ เรดาร์ คลื่นโทรทัศน์ คลื่นวิทยุ เป็นต้น

แสงจากดวงอาทิตย์ปกติที่เห็นจะเป็นสีขาว เกิดจากการรวมตัวของแสงหลาย ๆ สีที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 380 – 780 นาโนเมตร ($\text{nm} = 10^{-9}$) แสงสีม่วง, คราม, น้ำเงิน, สีเหลือง, แสด, แดง ตามลำดับ หากแจกแจงค่าพลังงานของแสงแต่ละสี ของดวงอาทิตย์ จะได้กราฟที่ต่อเนื่องคือ ดวงอาทิตย์สร้างแสงครบทุกสี และมีค่าพลังงานเท่า ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งหมายถึง แสงแต่ละสีมีอิทธิพลต่อวัตถุที่อยู่ภายใต้แสงเท่า ๆ กัน และแสงที่ตามนุษย์ตอบสนองได้เร็วที่สุดคือ “แสงสีเหลือง”

แม่สีของแสง มี 3 สี คือ แดง เขียว น้ำเงิน

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| - แดง + เขียว | จะได้ แดงเหลือง |
| - แดง + น้ำเงิน | จะได้ แดงสีบานเย็น (Magenta) |
| - เขียว + น้ำเงิน | จะได้ แดงสีฟ้า (Cyan) |
| - แดง + เขียว + น้ำเงิน | จะได้ แดงสีขาว |

สีของวัตถุที่เราเห็นนั้น เกิดจากการที่วัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีอื่นไว้ทั้งหมด และสะท้อนแสงสีที่เป็นของวัตถุเข้าตาเรา เช่น นำเสื้อสีแดงไปไว้ใต้แสงสีขาว ซึ่งมีสเปกตรัมครบทุกสี เสื้อนี้จะดูดกลืนแสงสีอื่นไว้ทั้งหมด ยกเว้นแสงสีแดง ถ้าเรานำเสื้อสีแดงนี้ไปไว้ใต้แสงที่มีสีเขียวเท่านั้น เราจะเห็นเสื้อเป็นสีดำ เพราะแสงเขียวไม่มีส่วนผสมของแสงสีแดง ดังนั้น เสื้อตัวนี้จะดูดกลืนแสงไว้ทั้งหมด จึงไม่มีแสงสะท้อนเข้าสู่ตาเรา

การเกิดของแสง

การเผาเหล็กด้วยความร้อนสูงมาก ๆ เหล็กจะเปลี่ยนเป็นสีแดง และถ้าเพิ่มความร้อนมากขึ้น จะเปลี่ยนเป็นสีส้ม และเหลือง และสว่างจ้าในที่สุด และยังมีรังสีอุลตราไวโอเลตและรังสีอัลตราเรดออกมามากด้วย

การเกิดแสง มี 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. การเกิดแสงด้วยวิธีให้ความร้อนแก่ โลหะ เรียกว่า “อินแคนเดสเซนซ์” (INCANDESCENCE)
2. การเกิดแสงโดยเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานแสงเรียกว่า “ลูมิเนสเซนซ์” (LUMINESCENCE)
3. การเกิดแสงโดยใช้หลักการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กับ หลักของก๊าซดิสชาร์จผสมกัน เรียกว่า “อินดักชัน” (INDUCTION)

การกำเนิดของแสง

1. อินแคนเดสเซนซ์ (INCANDESCENCE)
2. ลูมิเนสเซนซ์ (LUMINESCENCE)
3. อินดักชัน (INDUCTION)

1. อินแคนเดสเซนซ์ (INCANDESCENCE)

เป็นการให้กำเนิดแสง ด้วยวิธีการเผาวัตถุให้ร้อน เช่น การเผาไส้เทียนไข การเผาไส้หลอดทั้งสแตนของหลอดไส้ธรรมดา การเปล่งแสงวิธีนี้จะให้สเปกตรัมของแสงครบทุกสี และมีในช่วงความต่อเนื่อง (Continuous Spectral Power Distribution) แต่ทว่าค่าพลังงานของแสงในช่วงความยาวคลื่นโทนสีแดงจะมากกว่าโทนสีน้ำเงิน ซึ่งสามารถสังเกตได้ จากหลอดไส้ธรรมดาส่วนหลอดฮาโลเจนรุ่นมาสเตอร์ไลน์ (Masterline) ค่าพลังงานของแสงในช่วงความยาวคลื่นจะมีโทนสีน้ำเงินจะมากขึ้น แสงที่ได้จึงขาวกว่าหลอดไส้ธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

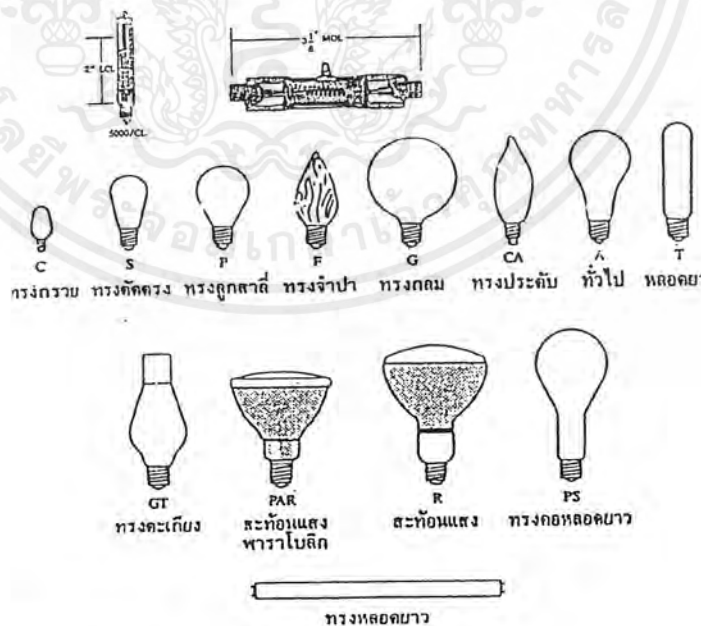
ตัวอย่าง หลอดที่ใช้หลักการนี้ คือ หลอดไส้ธรรมดา หลอดอาร์เจนต้าซูเปอร์ลักซ์หลอดเปรียบเทียบกับหลอดฟลูออโรซีน หลอดป้องกัน หลอดจำปา หลอดสะท้อนแสงชนิดกระบอกบาง (หลอดสปอร์ตไลท์) และชนิดกระบอกหนา (PAR) หลอดฮาโลเจนชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

โดยปกติจะใช้ทั้งสแตนนำมาเป็นไส้หลอดมากกว่าวัสดุชนิดอื่น ทั้งนี้เพราะทั้งสแตนมีประสิทธิภาพที่ดีในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสงสว่าง ทั้งยังมีอายุการใช้งานนานและราคาไม่แพงมากนัก นอกจากนี้คุณสมบัติที่สำคัญของทั้งสแตนก็คือ จุดหลอมเหลวสูง การระเหยกลายเป็นไอต่ำ ตลอดจนมีความแข็งแรงและความอ่อนตัวสูง ไส้หลอดที่ใช้จะมีอยู่หลายลักษณะและจะนิยมใช้อักษรย่อที่จะแสดงถึงลักษณะของไส้หลอด คือ

- S หมายถึง ไส้หลอดแบบเส้นตรง (Straight)
- C หมายถึง ไส้หลอดแบบคอยล์ (coil)
- CC หมายถึง ไส้หลอดแบบคอยล์คอยล์ (coilcoil)
- r หมายถึง ไส้หลอดแบบริบบิ้น ribbon หรือเรียบ (flat)

โดยปกติทั่วไปจะนิยมไส้หลอดชนิดที่เป็นแบบคอยล์คอยล์ ทั้งนี้เพราะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ความต้านทานไฟฟ้าของทั้งสามจะมีค่าต่ำกว่าการใช้หลอดความต้านทานทั่ว ๆ ไป

เปลือกหุ้ม (Inclosure) โดยภายในเปลือกหุ้มจะบรรจุก๊าซเฉื่อย เช่น อาร์กอนและไนโตรเจน ทั้งนี้เพราะในขณะที่ไส้หลอดมีกระแสไหลผ่าน ไส้หลอดจะเริ่มเรืองแสงขึ้นและจะเกิดการระเหยของไส้หลอด ก๊าซที่ไส้บรรจุเข้าจะทำหน้าที่ลดการระเหยเป็นไอของไส้หลอด



ภาพ 21 แสดงรูปร่างของเปลือกหุ้ม

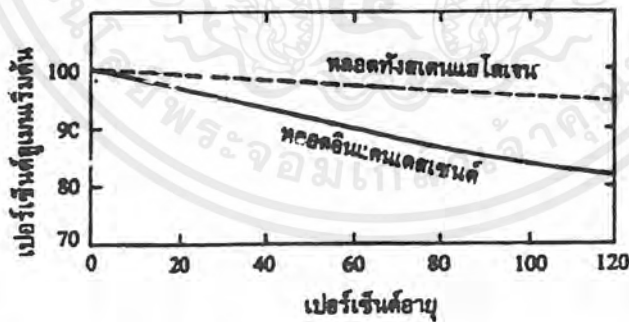
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า ตัวขาลอดหรือฐานจะมีความต้องการเพื่อจะเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเข้ากับ ไล้หลอด ทั้งยังเป็นตัวจับยึดเพื่อสะดวกในการติดตั้ง โดยปกติขาลอดหรือฐานหลอดจะมีอยู่ด้วยกัน 8 ชนิดใหญ่ ๆ แต่ที่นิยมใช้กันในประเทศไทยคือแบบเขี้ยว แบบสกรู และแบบเต้าเสียบ

คุณสมบัติของการทำงาน จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าในกรณีที่เพิ่มหรือลดแรงดันไฟฟ้าจากแรงดันพิกัดจะมีผลต่อการส่องสว่าง อายุใช้งานและค่าสูญเสีย เช่น หลอดที่ใช้กับแรงดันพิกัด 120 โวลต์ ในกรณีที่ใช้กับแรงดัน 125 โวลต์ (มากกว่าพิกัด 4 เปอร์เซ็นต์) ในกรณีนี้ค่าลูเมนที่เปล่งออกจากหลอดจะมากกว่าปกติ 16 เปอร์เซ็นต์ และค่าสูญเสียเพิ่มขึ้น 7 เปอร์เซ็นต์ แต่อายุการใช้งานลดลง 38 เปอร์เซ็นต์ ในทางกลับกัน ถ้าใช้กับแรงดัน 115 โวลต์ (น้อยกว่าพิกัด 4 เปอร์เซ็นต์) ค่าลูเมนจะลดลง 13 เปอร์เซ็นต์ ค่าสูญเสียลดลง 6 เปอร์เซ็นต์ และอายุใช้งานเพิ่มขึ้น 62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะพิจารณาได้จากรูปที่

นอกจากนี้คุณสมบัติของการทำงานยังมีผลต่อค่า “ลูเมน” คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไล้หลอดเป็นเวลานาน ค่าความต้านทานของไล้หลอดจะลดลง ทั้งนี้เพราะการระเหยเป็นไอของไล้หลอดจะทำให้ไล้หลอดมีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลง การเพิ่มของค่าต้านทานนี้จะมีผลต่อลูเมน กระแส และค่าพลังงานที่ใช้อีกด้วย

หลอดทั้งสแตน-แฮโลเจน (Tungsten - Halogen Lamp) หลอดชนิดนี้จะใช้หลักการกำเนิดแสงเหมือนหลอดเผาไล้ ต่างกันตรงที่มีการบรรจุก๊าซแฮโลเจนอยู่ในหลอดแก้วควอตซ์ (quartz)



รูป 22 แสดงความเปรียบเทียบค่าลูเมนที่ลดลงของหลอดทั้งสแตน-แฮโลเจนและหลอดเผาไล้

ในเนื้อหาของหลอดเผาไล้และหลอดทั้งสแตน-แฮโลเจนที่กล่าวมาแล้วนั้น จะสามารถพิจารณาถึงคุณสมบัติใช้งานทั่ว ๆ ไปได้อีกคือ

ประสิทธิภาพและอายุใช้งาน

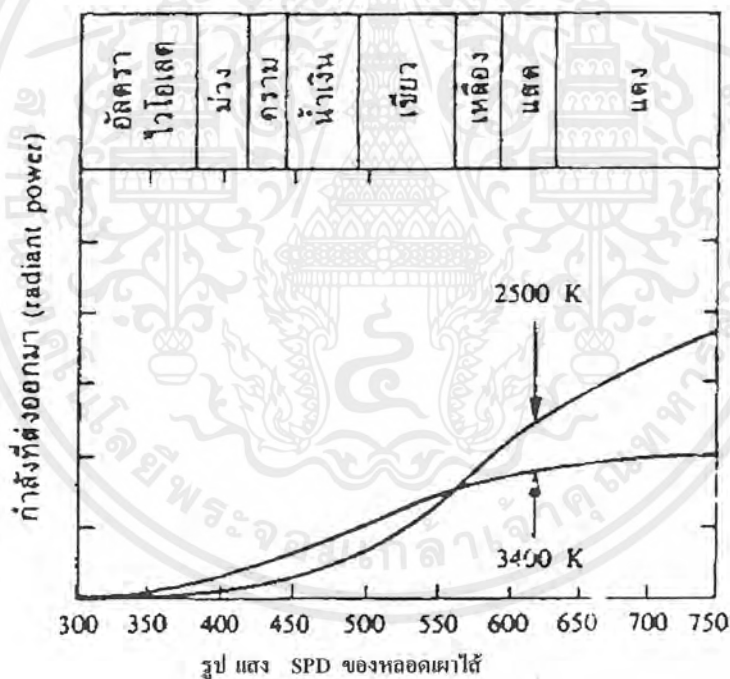
ประสิทธิภาพเป็นข้อมูลที่สำคัญในทุก ๆ แหล่งกำเนิดแสงทั้งนี้เพราะจะเป็นข้อมูลสำคัญที่จะบอกการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าไปสู่พลังงานแสงสว่าง เช่นหลอดเผาไล้มีค่าประสิทธิภาพ 20 lumen/W เป็นต้น ส่วนราคาของหลอดจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพและอายุใช้งาน เช่น หลอดเผาไล้มีอายุใช้งานประมาณ 1,000 ชั่วโมง หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 5 เดือนถ้าใช้งานประมาณวันละ 8 ชั่วโมง นอกจากนี้อายุใช้งานยังขึ้นอยู่กับหลายองค์ประกอบ เช่น การพิจารณาเลือกได้หลอด และการจับยึด การบรรจุก๊าซ การปิดเปิดใช้งาน และค่าวัฏจักรของหลอดเอง

คุณสมบัติทางสี

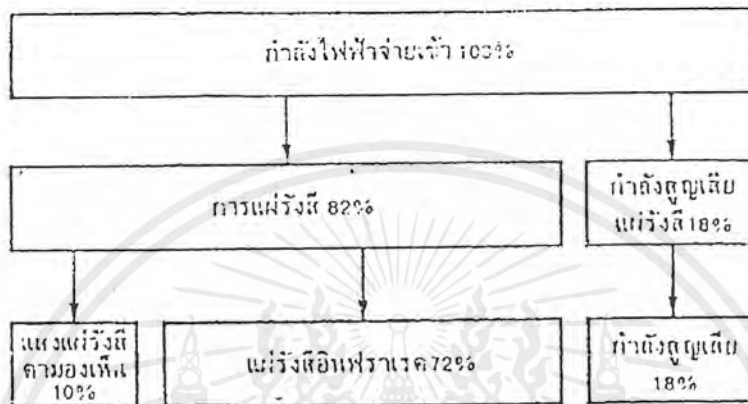
ดวงตาของบุคคลธรรมดาทั่ว ๆ ไปจะมีการตอบสนองต่อความยาวคลื่นแตกต่างกันออกไป ดังนั้นเมื่อความแตกต่างของความยาวคลื่นแตกต่างกัน ก็จะมีผลต่อการมองเห็นสีของบุคคลทั่ว ๆ ไปด้วย แหล่งกำเนิดแสงจึงเป็นสิ่งสำคัญในการมองเห็นสี ทั้งนี้เพราะพลังงานการแผ่รังสีและสีที่ตอบสนองจะสัมพันธ์กัน ค่าการกระจายของความยาวคลื่นที่เปล่งออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงเป็นที่รู้จักกันในชื่อของการกระจายกำลังเชิงสเปกตรัม (spectral power distribution; SPD) และ SPD ของหลอดเผาไส้พิจารณาได้จากรูปที่



จากรูป จะพบว่าสีที่ออกมาจะมีสีแดงหรือความยาวคลื่นที่ออกมาจะมีความยาวคลื่นสูง ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า หลอดที่ให้แสงโดยเกิดจากการให้ความร้อนจะให้สีลักษณะเดียวกันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนค่าพลังงานของหลอดเผาไส้ที่ใช้กับแอดไฟต์ที่ออกมาจะพิจารณาได้จากรูปที่



รูป 23 แสดงค่าพลังงานที่เกิดขึ้นกับหลอดเผาไส้

ข้อสรุป เกี่ยวกับหลอดอินแคนเดสเซนต์ (INCANDESCENCE)

โดยข้อสรุปแล้ว ถึงแม้ว่าหลอดเผาไส้จะมีอายุใช้งานสั้น และประสิทธิภาพต่ำก็ตาม แต่ยังมีข้อดีในการตลาดคือ ราคาไม่แพงและหาซื้อได้ง่าย นอกจากนี้ค่าการตอบสนองของสี (colour rendition) สามารถยอมรับได้ และ ง่ายต่อการปรับลดแสง (dim) ซึ่งทำให้เป็นตัวสำคัญในการพิจารณาเลือกใช้ ส่วนการประหยัดพลังงานของหลอดชนิดนี้ทางโรงงานผู้ผลิตได้พยายามปรับปรุง โดยก๊าซที่บรรจุ ภายในได้พยายามเปลี่ยนจากอาร์กอนไปเป็นคริปทอน ซึ่งจะช่วยให้ค่าวัตต์ลดลงแต่ประสิทธิภาพไม่ลดลง ทั้งยังทำให้อายุใช้งานเพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ในปัจจุบันมีการพัฒนาเป็นอย่างมากในการผลิต ซึ่งหลอดเผาไส้ที่จำหน่ายในท้องตลาดมีมากมายและจะสามารถพิจารณาได้จากตารางที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 แสดงตัวอย่างของหลอดเผาไส้และการใช้งาน

ชนิดของหลอด	ขั้วหลอด	วัตต์	ลักษณะใช้งานปกติ
หลอดมาตรฐาน GLS	E27 B22	5-100 W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป
หลอด GLS ที่มีโครงสร้างทนการสั่นสะเทือน	E27	25-100 W	บริเวณที่มีการสั่นสะเทือน เช่น ในรถไฟ ในเรือ และห้องเย็นที่มีเครื่องคอมเพรสเซอร์ เป็นต้น
หลอด GLS สัญญาณไฟจราจร	E27 B22	25-100 W	สัญญาณไฟจราจร
หลอดชั้นไนน์หลอดเคโดไลท์บัล	E27 E22	25-100 W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไปนิยมใช้อ่านหนังสือ
หลอดบั๊กไลท์หลอดดาวน์แมลง	E27 B22	15-100 W	บริเวณที่ไม่ต้องการให้มีแมลงรบกวน เช่น เล้าหมู เล้าไก่ ห้องเตรียมอาหาร เป็นต้น
หลอดเคอดูกซ์หลอดอาเจนตาซูเปอร์ดักซ์หลอดซูเปอร์ดักซ์	E27, B22	25-100 W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไปใช้กับโคม downlight
หลอดคบอลล์หลอดรูปหยดน้ำ	E14, E27, B22, B15	15-60 W	ใช้กับโคมช่อ (chandelier) และโคมประดับอื่น ๆ
หลอดรูปเทียน	E14, E27 B15 B22	15-60 W 40-100 W	ใช้กับโคมช่อและโคมประดับอื่น ๆ
หลอดรูปถุงมือ	E27	15-60 W	ใช้กับโคมประดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลูมิเนสเซนซ์ (LUMINESCENCE)

เป็นการให้กำเนิดแสง ด้วยการกระตุ้นอะตอมของก๊าซ ที่บรรจุอยู่ในหลอด ให้เกิดพลังงานออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งที่มองเห็นและมองไม่เห็น หลอดไฟที่ใช้หลักการนี้ เรียกว่า หลอดก๊าซ คิซาร์จ (Gas Discharge Lamp) แสงที่ได้จากการกระตุ้นอะตอมของก๊าซนี้ มีไม่ครบทุกสีเนื่องจากสเปกตรัมมีลักษณะเป็นช่วง (Line or Band Spectrum) จึงมีความไม่ต่อเนื่อง(Discrete Spectral Power Distribution) จะมีอิทธิพลของแสงสีใดมากขึ้นอยู่กับว่า ก๊าซนั้นสร้างแถบสีของแสงใดมากที่สุด

ตัวอย่าง หลอดที่บรรจุก๊าซเมอร์คิวรี อะตอมของเมอร์คิวรี จะให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงของแสงอุลตราไวโอเลต ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถมองเห็น จึงจำเป็นต้องหาวิธีในการเปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้างี้ดังกล่าว ด้วยการเคลือบผิวด้านในของหลอดด้วย “ สารฟลูออเรสเซนต์ ” เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ (LOW PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMP) หลอดคิซาร์จทั่ว ๆ ไปแล้วจะมีความไวต่อตำแหน่งลูกร้อน ผู้ใช้จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งลูกร้อนหรือตำแหน่งของการติดตั้งหลอดด้วย ถ้าตำแหน่งการติดตั้งหลอดไม่ได้เป็นไปตามข้อกำหนด จะทำให้อายุการใช้งานต่ำลง ปริมาณลูเมนเอาต์พุต และ สีอาจจะเปลี่ยนได้ ซึ่งการพิจารณาติดตั้งหลอดหรือตำแหน่งลูกร้อนนี้จะพิจารณาได้จากตัวกำหนดที่มาที่หลอด หรือ รูปแสดงการติดตั้งก็ได้ ตัวอย่างเช่น

HOR	หมายถึง	ติดตั้งในแนวระนาบอย่างเดียว
VER-BU	หมายถึง	ติดตั้งในแนวตั้ง และขาหลอดตั้งขึ้น
VER-BD	หมายถึง	ติดตั้งในแนวตั้ง และขาหลอดตั้งลง

1. หลอดความดันไอต่ำ

หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดชนิดนี้ถูกค้นพบในระหว่างปี ค.ศ. 1938-1939 โดยหลอดชนิดนี้ประกอบไปด้วยอิเล็กโทรด ก๊าซ และฟอสฟอรัส (phosphor) ตามหลักการทำงานคือ เมื่อป้อนไฟฟ้าเข้ากับหลอด จะเกิดการคิซาร์จไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้คลื่นแสงอัลตราไวโอเลตเป็นส่วนใหญ่ เมื่อคลื่นแสงนี้ไปกระทบกับสารฟอสฟอรัสที่เคลือบบนผิวหลอดก็จะเปลี่ยนคลื่นแสงส่วนใหญ่เป็นแสงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า

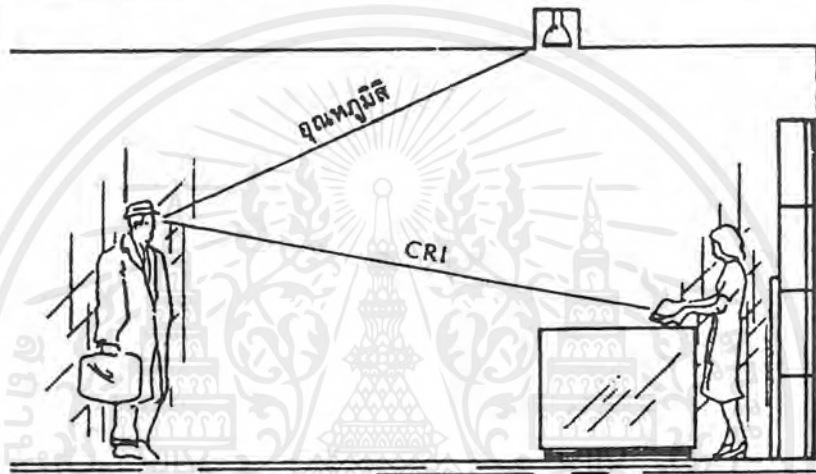
คุณสมบัติทางสี สี หรือ SPD ของหลอดฟลูออเรสเซนต์จะขึ้นอยู่กับฟอสฟอรัสที่เคลือบและกราฟ SPD จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 2 ชนิดคือ ส่วนที่ราบเรียบและต่อเนื่อง กับส่วนที่เป็นไลน์สเปกตรัม ซึ่งไลน์หรือบาร์กราฟของ SPD จะแสดงความหมายถึงแสงที่มองเห็นได้และกำเนิดโดยตรงจากเมอคิวรีอาร์ค (mercury arc) ส่วนที่ราบเรียบและต่อเนื่องจะเกิดจากการกระทำของพลังงานอัลตราไวโอเลตบนฟอสฟอรัส และ SPD ของหลอดฟลูออเรสเซนต์จะสามารถเปลี่ยนได้โดยการเปลี่ยนชนิดหรือส่วนผสมของฟอสฟอรัสที่ใช้เสียใหม่ แต่โดยปกติจะพบ SPD ทั่ว ๆ ไป 6 ชนิด

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1. คลูไวท์ | 4. เอลูลูซ์คลูไวท์ |
| 2. วอร์มไวท์ | 5. เอลูลูซ์วอร์มไวท์ |
| 3. ไวท์ | 6. เคย์ไลท์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

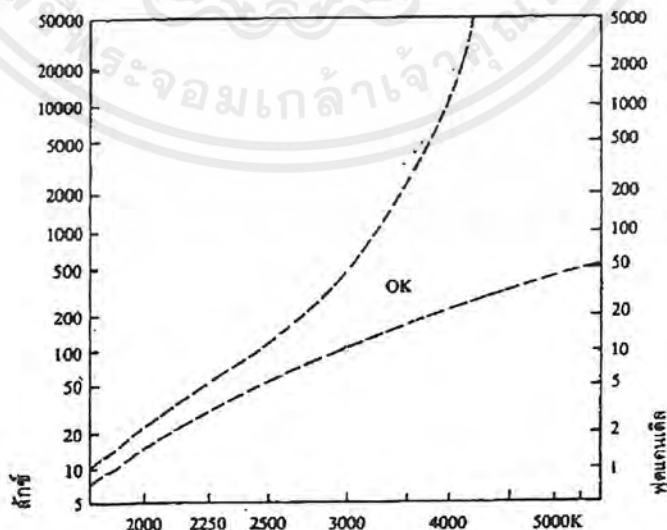
ในการเลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์จะพิจารณาจากประสิทธิภาพและสี ซึ่งถ้าเลือกชนิดที่มีการตอบสนองสีดีก็จะมีประสิทธิภาพลดลง เช่น หลอด CW, WW, W, D จะมีประสิทธิภาพสูงแค่นี้แค่งจะอ่อน ซึ่งถือว่า มีคุณสมบัติการตอบสนองสีต่ำ ส่วน CWX และ WWX ให้การตอบสนองสีดีและประสิทธิภาพก็สามารถยอมรับได้ และสาเหตุที่ประสิทธิภาพตกก็เพราะหลอดต้องสูญเสียพลังงานส่วนหนึ่งไปสร้างแสงสีแดง

หมายเหตุ การตอบสนองสี เป็นคุณสมบัติการตอบสนองสีของหลอด เมื่อหลอดฉายไปยังวัตถุ พิจารณาได้จากรูป



รูป 24 แสดงความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสีของหลอดไฟฟ้า และค่าดัชนีการตอบสนองสี (Color rendering index; CRI)

นอกจากนี้ค่าความเข้มแสงที่เหมาะสมในการเลือกใช้หลอดไฟที่อุณหภูมิสีต่าง ๆ จากการทดลองพบว่า ถ้าใช้หลอดไฟที่มีอุณหภูมิสูงจะต้องออกแบบให้มีความเข้มแสงมากกว่าเมื่อเลือกใช้หลอดไฟที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ถ้าการออกแบบให้มีความเข้มแสงไม่สอดคล้องกับหลอดไฟแล้ว จะมีความรู้สึกอึดอัดไม่สบาย ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากรูป



รูป 25 แสดงข้อแนะนำถึงการพิจารณาอุณหภูมิสีเปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกชนิดของหลอด (K) ให้สัมพันธ์กับความเข้มแสง ตามรูป ถ้าใช้หลอดที่มี K ต่ำกับห้องที่ต้องการความเข้มสูงจะทำให้ห้องจ้า แต่ถ้าใช้หลอดที่มี K สูง กับห้องที่ต้องการความเข้มต่ำจะทำให้ห้องดูออกทึบหรือมืดไป ดังนั้นในรูป จึงพอสรุปได้ว่า

1. ห้องที่ต้องการความเข้มแสงต่ำ ควรเลือกหลอดที่ให้ K ต่ำ เช่น ห้องอาหารควรเลือกใช้เทียนไข เป็นต้น

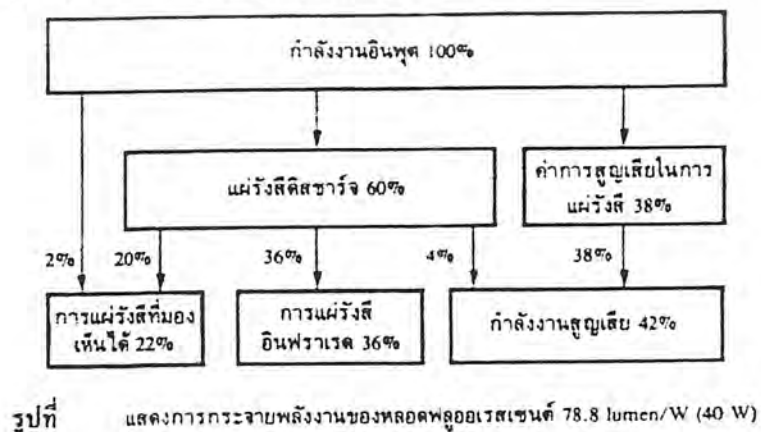
2. ในกรณีบ้านพักอาศัยทั่ว ๆ ไป ต้องการความเข้มแสงประมาณ 100-200 ลักซ์ จากรูป หลอดที่เหมาะสมคือหลอดชนิดเผาไส้ (2,800 K) และหลอดทั้งสแตน-แฮโลเจน (3,000 K) ซึ่งจะเป็นหลอดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับบ้านพักอาศัย

3. บ้านพักอาศัยที่ต้องการความเข้มแสง 100-200 ลักซ์ ถ้าใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคูโลไวท์ (4,500 K) หรือ เคย์ไลท์ (6,500 K) จะทำให้บ้านพักอาศัยดูทึบ แต่ถ้าใช้หลอดชนิดควอร์มไวท์ (3,500 K) จะเหมาะสมกว่า ดังนั้นในทางกลับกัน หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคูโลไวท์หรือเคย์ไลท์จึงเหมาะสมสำหรับห้องที่ต้องการความเข้มสูงมากกว่า 300 ลักซ์ขึ้นไป

นอกจากนี้ในกรณีที่อาคารสำนักงานต้องการความเข้มแสง 400-500 ลักซ์ขึ้นไป และถ้าใช้หลอดชนิดเผาไส้หรือทั้งสแตน-แฮโลเจน ด้วย จะทำให้ผู้ที่ทำงานในอาคารดังกล่าวจะรู้สึกทึบไม่ไหว เพราะแสงจ้าเกินไป ทำให้ไม่สบายตา ดังนั้นหลอดที่จะเหมาะสมกับอาคารสำนักงานที่ต้องการความเข้มแสง 400-500 ลักซ์ คือหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคูโลไวท์ (4,500 K) ส่วนอาคารสำนักงานที่ต้องการความเข้มแสง 700-1,000 ลักซ์ (ในกรณีต้องการความละเอียดของงานจึงควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดเคย์ไลท์ (6,500 K) แทน

ในการทำงานกัน ถ้าใช้หลอดที่ต้องการจะโซ่วสินค้า จำเป็นต้องเน้นความเข้มแสงสูง ประมาณ 1,000-3,000 ลักซ์ ถ้าใช้หลอดชนิดเผาไส้และทั้งสแตนแฮโลเจน จะจ้ามักแต่การไว้สบายตาทั้งนี้เป็นเพราะการเพ่งดูในระยะเวลาด้าน ๆ ความเข้มแสงสูงจะทำให้การมองรายละเอียดเป็นไปโดยง่ายโดยไม่ต้องเพ่ง แต่ถ้าขึ้นดูนาน ๆ จะทำให้ไม่สบายตา เป็นต้น

การกระจายพลังงาน ในรูปเป็นการแสดงการกระจายของพลังงานที่เกิดขึ้นในหลอดฟลูออเรสเซนต์ จะพบว่าส่วนที่เป็นแสง ที่สามารถมองเห็น ได้มีค่าเพียง 22 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์

ชนิดของหลอด	ขั้วหลอด	วัตต์	ลักษณะใช้งานปกติ
หลอดฟลูออเรสเซนต์ มาตรฐาน หลอด TL (Flaorescent) หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด S	G13	20-65W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป
หลอดประหยัดพลังงาน หลอด TL-D	G13	16/36/58W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป ใช้กับบัลลาสต์
หลอดประหยัดพลังงาน หลอดฟลูออเรสเซนต์สูง มีลักษณะ TL-D/80	G13	20/40/65W	ดีเพอร์ทเมนต์สโตร์ใช้ กับบัลลาสต์ห้องโชว์ ต่าง ๆ
หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดหลอดเล็ก	G5	18/36/58W	แสงสว่างทั่วไป ไฟฉาย แบบหิ้ว
หลอดวงกลม TL-E หลอดฟลูออเรสเซนต์	G10q	20/40/65W	บ้านพักอาศัยที่ใช้โคม ขนาดเล็กเพื่อความสวย งาม
หลอดมีชุดสะท้อนแสง	G13	4-13W	บริเวณโรงงานที่ สกปรกโคมห้อยจาก เพดาน
หลอด IRS หลอด TL-M หลอดชนิด SA	G13	22/30/32/ 40W	ใช้กับวงจรรีโมเตอร์
หลอด TL-X เพิ่มความปลอดภัย	Fa6	40/65W	ใช้กับโคมกันระเบิด
หลอดเอาต์พุตสูง หลอดเอาต์พุตสูงมาก	R17d	20-65W	อุตสาหกรรม
หลอดแบล็กไลท์ หลอดแบล็กไลท์บลู	G5 G13	15-40W	ล่อแมลงไนท์คลับ ตรวจลายเซ็นสมุดฝาก ธนาคาร ตรวจรอยแตก ของโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของหลอด	ขั้วหลอด	วัตต์	ลักษณะใช้งานปกติ
หลอดโกรล็กซ์ หลอดฟลูออรา	G5 G13	8-30W	ปลุกต้นไม้ เลี้ยงปลา
หลอดเนเจอร์สวีท หลอดเนเจอร์ลเคอลูกซ์	G13	15-65W	ภัตตาคาร ร้านอาหาร
หลอดดี	G5 G13	20-40W	ประดับประดา
หลอด SL หลอด คอมแพ็คท์	E27	13/18/25W	แสงสว่างทั่วไปแทน หลอด GLS ใช้กับโคม Post top และ โคมตั้ง โต๊ะ
หลอด PL หลอด LYNX หลอดเคอลูกซ์	G23	5/7/9/11W	แสงสว่างทั่วไป ใช้กับโคม downlight ใช้กับโคม post top ใช้กับ โคมตั้งโต๊ะ
หลอด PL-D หลอด LYNX-D หลอดเคอลูกซ์-D	G24q-1	10/13W	แสงสว่างทั่วไป ใช้กับโคม downlight ใช้กับ post top ใช้กับ โคมตั้งโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อินдукชัน (INDUCTION)

เป็นการพัฒนาการให้กำเนิดแสงโดยใช้หลักการของการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(Electromagnetic Induction) กับหลักการของก๊าซดิสชาร์จ (Gas Discharge) ผสมกับในขั้นแรกจะต้องเหนี่ยวนำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมาก่อนจากนั้นใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้เป็นตัวถ่ายพลังงานให้กับอะตอมของก๊าซเมอร์คิวรี (Mercury Gas) ที่บรรจุภายในหลอด เมื่ออะตอมของก๊าซถูกกระตุ้น จะปล่อยพลังงานออกมาเป็นแสงอุลตราไวโอเล็ต และจะผ่านสารเคลือบผิวหลอด “ฟลูออเรสเซนต์” ออกมาเป็นแสงสีขาว ซึ่งเรามองเห็นได้ และสเปกตรัมของหลอดที่ได้จากการอินдукชัน มีความไม่ต่อเนื่องเหมือนกับหลอดก๊าซดิสชาร์จ ตัวอย่าง หลอดที่ใช้หลักการนี้คือ หลอดควอล (QL)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแสง

อุณหภูมิสีของแสง (Color Temperature = Tk) : มีหน่วยเป็นเคลวิน (K) เป็นค่าที่ใช้บอกสีของแสงที่ได้จากหลอดไฟหรือแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ ว่าอยู่ในโทนสีอะไร เช่น

Tk	COLOR	EXAMPLE
< 3,000K	WARM WHITE	GLS, SON, TLD No. 29,82,83
3,000-4,000K	COOL WHITE หรือ WHITE	Masterline, TLD No. 33, 84
> 4,000K	DAY LIGHT	แสงแดด , TLD No. 54,86

การวัดอุณหภูมิของแสง แตกต่างจากการวัดอุณหภูมิของความร้อน ค่า Tk ที่ต่ำจะให้สีโทนอุ่น ส่วนค่า Tk ที่สูงจะให้สีโทนเย็น ซึ่งตรงกันข้ามกับอุณหภูมิความร้อน ดังนั้นการเลือกใช้หลอดที่มีค่า Tk ที่แตกต่างกัน จะทำให้บรรยากาศที่ได้แตกต่างกัน

ดัชนีเทียบสี (Color Rendering Index = CRI หรือ Ra) : เป็นค่าที่ใช้บอกว่าหลอดไฟประเภทต่าง ๆ จะทำให้สีของวัตถุที่อยู่ใต้แสงจากหลอดนั้น เทียบไปจากความเป็นจริงมากน้อยเพียงไร ค่า Ra ไม่มีหน่วย มีค่าสูงสุด = 100 แสงอาทิตย์มีค่า Ra = 100 เพราะแสงอาทิตย์ให้สเปกตรัมครบทุกสี (Continuous Spectrum)

- หลอดไส้ทุกประเภท ที่ให้กำเนิดแสงด้วยวิธี Incandescence จะมีค่า Ra =100 เพราะให้สเปกตรัมครบทุกสี
- หลอด Gas Discharge ที่ให้กำเนิดแสงด้วยวิธี Lumenescence ซึ่งให้สเปกตรัมไม่ครบทุกสีจะมีค่า Ra น้อยกว่า 100

ฉะนั้นเราจะสรุปได้ว่า “ถ้าหลอดประเภทใด ให้แสงไม่ครบทุกเฉดสีแล้วหลอดนั้น จะทำให้สีของวัตถุที่เรามองเห็นเพี้ยนไป ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Color Temperature (Tk) and color Rendering Index (Ra)

	Tk	Ra		Tk	Ra
1. Incandescent					
GLS	2750	100			
Par 38	2700	100			
Halogen	2700-3000	100			
2. Fluorescent					
<u>2.1 Standard series</u>					
TLD/29	2900	51			
TLD/33	4100	63			
TLD/54	6200	72			
<u>2.2 80 Series</u>					
TLD/82	2700	85			
TLD/83	3000	85			
TLD/84	4000	85			
TLD/86	6500	85			
<u>2.3 Compact Fluorescent Lighting</u>					
(Energy Saving Lighting)					
PL-EC, SL (warmwhite)	2700	85			
PL-EC, SL (daylight)	5000	85			
3. High Intensity discharge Lamp (H.I.D)					
<u>3.1 High Pressure Mercury</u>					
ML	3400	60			
MLR	3400	70			
HPL-N	4000	47			
HPL-R	4000	40			
HPL-comfort	3400	55			
<u>3.2 Metal Halide</u>					
MHN-T	4000	80			
MHN-TD	4000	>80			
MHW-TD	3000	75			
MHD	5600	92			
HPI	4000	70			
HPI/T	4500	65			
<u>3.3 High Pressure Sodium</u>					
SDW-T	2500	85			
SON-H	2000	23			
SON-Tcomfort	2200	65			
SON Comfort	2200	65			
SON	2000	23			
SON-T Plus	2000	23			
<u>3.4 Low Pressure Sodium</u>					
SOX	1750				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 การให้แสงสว่างในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

การวางแผนงานในการออกแบบภายในหลังจากการออกแบบแผนผังของครุภัณฑ์ต่าง ๆ แล้ว เราจึงออกแบบระบบไฟฟ้าให้เหมาะสม โดยแบ่งแยกออกเป็น ลำดับขั้นตอนดังนี้

ลำดับที่ 1

1. TASK LIGHTING (LIGHTING FOR SPECIFIC VISUAL FUNCTION)

จัดแสงให้กับงานจำเพาะที่ต้องการความชัดเจนในการมองเห็นมาก ๆ ก่อน โดยให้แสง (BRIGHTNESS) มากเพียงพอและเหมาะสม (ประเภทของหลอดไฟ , T_k, R_a) โดยให้แสงเฉพาะจุด เช่น งานอ่าน, เขียนบนโต๊ะทำงานใน OFFICE ห้องทำงานบนโต๊ะเขียนแบบ, โถงหมวด แต่งหน้า ตัดเย็บ เตรียมอาหาร, ปรุงอาหาร, ทานอาหาร ตลอดจนถึงกิจกรรมพิเศษ เช่น ค่าตัด



รูป

ลำดับที่ 2

2. AMBIENT LIGHT: (SOLF ILLUMINATION FOR WHOLE AREA) (BACK GROUND LIGHT)

จัดแสงที่นวลสบายตาให้สว่างทั่วถึงทั้งพื้นที่ (ต้องเพียงพอและสัมพันธ์กับ TASK LIGHT เพื่อไม่ให้เกิด BRIGHNESS CONTRAST) ปริมาณแสงใช้แค่ให้มองเห็นทั่ว ๆ ไป ไม่มากพอสำหรับการทำงาน) เช่น แหวนCHANDELIER, โคมติดเพดาน , INDIRECT LIGHT COVE , WALL SCONCE, TORCHERE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป

ลำดับที่ 3

3. ACCENT LIGHT : (SPECIAL LIGHTING FOCUSES ON ATTENTION AN SPECIFIC OBJECT) BRING OUT THE BEAUTY OF ART AND ARCHITECTURE PETAELS

การใช้แสงที่แรง สร้างจุดเด่น, การเน้น(EMPHASIZE), จุดสนใจหรือสร้างบรรยากาศ โดยจัดแสงที่มี BRIGHTNESS สูง ต้องเฉพาะภาพเขียน(PAINTS) ใช้โคมฝังเพดานปรับมุม, TRACKLIGHT และ SPOT LIGHT



รูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.3 หลักเบื้องต้นในการคำนวณเพื่อหาค่าแสงสว่าง ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

- การคำนวณ WATT (เพื่อหาจำนวนค่าไฟฟ้าที่ใช้)
- ความสว่าง (FOOT- CANDLE) – (ft.-cd.)
- จำนวนหลอดไฟฟ้า (LAMP)
- จำนวนโคมไฟฟ้า (LIGHTING FIXTURE)

สูตร

ปริมาณแสงที่ใช้ = ปริมาณ LUMEN ของหลอดไฟฟ้า
จำนวนพื้นที่

$$(ft. cd) = \frac{\text{LUMEN/วัตต์ของหลอด (จำนวนของวัตต์)}}{\text{จำนวนตร.ฟุต (หรือ ตร.เมตร)}}$$

หมายเหตุ LUMEN/วัตต์ คือ ค่า OUT-PUT ที่ทางโรงงานผู้ผลิตกำหนดมาให้ เช่น

ประเภทของหลอดไฟ	ค่า OUT - PUT (LUMEN/WATT)
INCANDESCENT	20
MERCURY	50
FLUORESCENT	80
HI D.	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการให้แก່ห้อง พท. 6000 ตร.ม.จำนวน 60 ft-cd. โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์จะต้องใช้ไฟฟ้าเท่ากับ

$$60 \text{ FL.-CD.} = \frac{80 \times \text{จำนวนวัตต์ที่ใช้}}{6000 \text{ ตร.ม.}}$$

จำนวนวัตต์ที่ใช้ต้อง 4500 วัตต์ (จาก 60×6000)

80

* แต่ในการใช้งานจริงเราจะต้องนำหลอดไฟมาใส่ในโคมไฟฟ้าซึ่งเป็นผลให้ประสิทธิภาพการให้แสงของหลอดไฟลดลงด้วย

สูตร (แสงแต่ละหลอด (LUMEN) (จำนวนหลอด) (CU, (LD, (DD,

จำนวนพ.ท. / โคมไฟ 1 ชุด

CU. = COEFICIENT UTILIZATION - สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ของโคม

LD. = LAMP DEPRECIATION - ค่าความเสื่อมสภาพของหลอด

DD. = DIRT DEPRECIATION - ค่าความสกปรกของหลอด

ตัวอย่าง 2 ในห้องพื้นที่ 8000 ตร.ฟ. ต้องการแสง 75 ft-cd. โดยเลือกโคมไฟฟ้าประเภทใช้หลอด FL.40 WATT. 4 ดวง โดยแต่ละหลอดให้แสง = 3200 WMEN. โดยโรงงานผู้ผลิต โคมไฟ(FIXTURE) ได้ให้ค่าสัมประสิทธิ์ไว้ดังนี้

$$CU = (.56), LD. = (.80), DD. = (.75)$$

ต้องการหาจำนวนโคมไฟ (FIXTURE) ที่ใช้สำหรับห้องนี้ ดังนี้

$$\text{ปริมาณแสงที่ใช้ (75 ft-cd)} = \frac{(3200 \times 4) \times .56 \times .80 \times .75}{\text{จำนวนพื้นที่/โคมไฟ 1 SET}}$$

จำนวนพื้นที่/โคมไฟ 1 SET

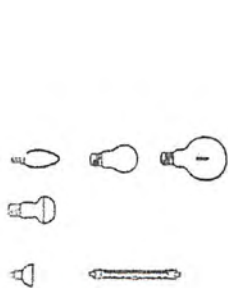
$$\text{จำนวนพื้นที่} = \frac{(3200 \times 4) \times .56 \times .80 \times .75}{75} = 57.34 \text{ ตร.ฟุต}$$

(โคมไฟ 1 SET) 75

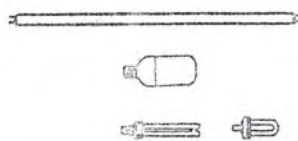
$$\text{จะต้องใช้โคมทั้งห้อง} = \frac{8000}{57.34} = 140 \text{ SET}$$

57.34

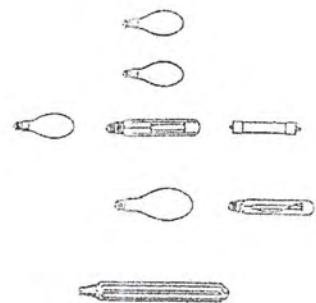
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หลอดไส้ชนิดต่าง ๆ
(INCANDESCENT LAMPS)



หลอดฟลูออเรสเซนต์
(FLUORESCENT LAMP)



หลอดก๊าซดิสชาร์จ
(GAS - DISCHARGE LAMPS)



ภาพซูเปอร์มาร์เก็ต



ภาพเดวิดกับแสงชนิดต่าง ๆ



ภาพแสดงหลอดไฟชนิดต่าง ๆ กับสีปริซึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.4 สรุป เทคนิคในการออกแบบแสงสว่างในงานสถาปัตยกรรมภายใน

ในการออกแบบแสงสว่าง สำหรับงานนิทรรศการที่เน้นการจัดแสดง วัตถุ ประกอบ มีความจำเป็นอย่าง
ยิ่งที่ผู้ออกแบบต้องเข้าถึงธรรมชาติ ของแสงและเทคนิคการจัดแสงที่ดี

แสงในการออกแบบอาคารมี 2 ประเภท คือ

1. แสงธรรมชาติ (NATURE LIGHT)

แสงธรรมชาติ เป็นทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ โดยไม่มีการสิ้นเปลืองหรือหมดไป ควรนำเอาแสง
ธรรมชาติ มาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด เพื่อประหยัดกระแสไฟฟ้า และยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไป แต่
ต้องมีการควบคุม หรือกรองแสงที่ส่องมาโดยตรง เพื่อลดความร้อนไม่ให้เข้ามาในตัวอาคาร

หลักในการให้แสงสว่างแบบธรรมชาติ

แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศให้เป็นไปตามธรรมชาติ และมีชีวิตชีวา แต่สภาพของแสงสว่าง
ไม่สามารถจะบังคับได้ เนื่องจากแสงจากทิศทางต่าง ๆ ตามฤดูกาลไม่เหมือนกัน เช่นแสงจากทิศเหนือจะแสงสี
น้ำเงินเข้มมากที่สุด ในฤดูร้อน หรือตามสภาพอากาศในแต่ละวัน บางวันอาจมีแสงแดดจัดหรือมีครึ้ม หลักการ
นำแสงธรรมชาติมาใช้สำหรับแสงงาน 4 วิธี คือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะสมกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วน
เสียคือแสงสว่างส่วนใหญ่ จะตกลงที่พื้นที่ห้องมากกว่าผนัง และการเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้
สึกว่าห้องแสงแคบลงไป ผู้ชมนั่งเอนดูช่องซึ่งจะทำให้ยื่นตาเหนื่อยเร็ว จึงแก้ไขโดยการทำเพดานสูง แต่เป็น
การสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของจะแสงได้จากหลังคากระจกเล็ก ทั้งหมด ไม่เกิน 6% ของเนื้อที่ของหลังคา

1.2 การทำให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุ ได้รับแสงไม่
พอเกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ผู้ชมเหนื่อยตาพร่า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง

1.3 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ ไม่เพียงแต่จะใช้กับแสงวิทยา
ศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อไม่ให้สายตาพร่า

- 1.3.1 ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้งได้ ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะ
ส่องแสงสว่างได้มากถึง 86% ปูนฉาบธรรมชาติเพียง 64%
- 1.3.2 อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ่อนอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะกับประเทศมีแสงแดดจัด
- 1.3.3 ใช้กระจกมากกว่า 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของ
ดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยัง
กระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ ๆ ต้องการในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับ
ประเทศที่แสงแดดมาก และพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง ๆ

2. แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHTING) แบ่ง ออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมชาติมีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสี แดง ยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ มีค่าน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาค้นแสง ตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานเท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟ FLOURESENT เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนนไม่เหมาะกับงานปฏิมากรรม เพราะเป็นแสงสว่าง ที่ไม่เงาสะท้อน ไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมากและอาจคัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรงแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน ลักษณะของแสงไฟฟ้ามี่ลักษณะดังต่อไปนี้คือ

1. ไฟฟ้าธรรมชาติ ที่มีโประกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกเท่ากัน โดยการใช้การสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง

2. ไฟฟ้าที่ส่องออกโดยเฉพาะ โดยมากนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืดแล้วแสงพวกนี้ไว้โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟ จะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ต้องระวังอย่างให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ได้

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมชาติ และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือ การทำแนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกัน ระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้มันเงาตาพร่า ในสหรัฐใช้ ที่ MATROPOTAN MUSEME ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บ่งที่แสงผ่านได้แสงกระจายและสว่างเท่ากันหมด

การใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และปรับปรุงให้แสดงทางแสงธรรมชาติจากแสงจากกลางวันได้ ทดลอง มาใช้ให้ได้ผลมากขึ้น ทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมัน รวมทั้งสีสรรที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ ฉะนั้น จึงควรพิจารณาใช้แสงทั้ง 2 ระบบดังนี้

FLOURECENCE มีกระจายแสงออกทางกว้างและให้กระจายต่ำแต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้อง จึงแก้ไขโดย การรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง

INCANDESCENCE ให้ TONE ออกมาอุ่นนวลและซดกว่า จึงเหมาะอย่างยิ่งในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ โดย กำหนดความสว่างให้มากกว่าที่อื่น

ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมชาติ แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไปจากการอ่านตัวพิมพ์คำ บนพื้นขาว จะต้องใช้แสงที่ความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสีทึบและมีการตัดกันมาก ความเข้มของแสงสำหรับ ส่วนแสดงนิทรรศการ และบริเวณส่วนทำงานเจ้าหน้าที่จะต้องการความเข้มของแสงประมาณ 300 แรงเทียน

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ปริมาณของแสงภายในห้อง ย่อมขึ้นอยู่กับครุภาพในการสะท้อนของสีจากพื้น ฝ้า เพดาน ผ้าม่าน ห้อง การออกแบบสีห้องต่าง เช่น ห้องทำงาน ห้องเรียน ให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายไม่เคืองตา ควรมีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง ดังนี้

เพดาน	80%
ผนังคอนกรีตเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80%
ตอนใต้ของหน้าต่างลงมา	50-60%
โต๊ะ อุปกรณ์	25%
กระดานเขียนชอล์ก	20%
พื้น	20-30%

ข้อสังเกต

- เพดานน้ำหนักสีอ่อนที่สุด
- พื้นน้ำหนักสีแก่ที่สุด
- ผนังน้ำหนักสีอยู่ที่ค่ากลางของทั้งสองส่วน

หนังสือและเอกสารอ้างอิง

- เอกสาร จากศูนย์แสงสว่างประยุกต์ ฟิลลิปส์ (Philips Lighting Application Center)
- เอกสารประกอบการเรียนวิชางานระบบกับการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
- หนังสือวิศวกรรมการส่องสว่าง (สุดี บรรจงจิตร)
- หนังสือทฤษฎีการส่องสว่าง (สาคร พลาชม)
- หนังสือระบบแสงเสียงกลางแจ้ง (รวบรวมจากบทความและโครงการที่เขยติพิมพ์ในวารสารเซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การควบคุมเสียงในงานออกแบบ

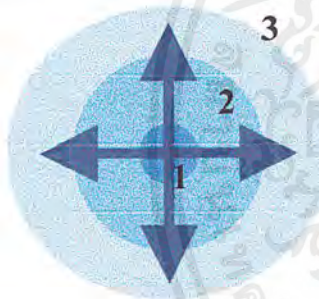
การควบคุมเสียง มีความจำเป็นมากในการออกแบบในสถานที่ที่มีกิจกรรมหลายประเภทรวมอยู่ภายในอาคารเดียวกัน และกิจกรรมเหล่านั้นมีความต้องการบรรยากาศที่แตกต่างกัน

เสียงจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการออกแบบ อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา เนื่องจากภายในตัวอาคารมีการประกอบกิจกรรมที่แตกต่างในเรื่อง ความต้องการเสียง ที่แตกต่างกันมาก

2.4.2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเสียงที่ใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

ธรรมชาติของเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหลตัวของอากาศในขนาดคลื่นที่ประสาทหูรับได้ เช่น การดูไวโอลิน สายจะเกิดการสั่นสะเทือนเกิดเสียงขึ้น กระทบไปมาในกล่องและเดินทางผ่านอากาศในระดับคลื่นเสียงที่โตประสาทของคนรับได้ และพลังงานเสียงจะไม่จางลงในขณะที่เดินทางในอากาศแต่จะเปลี่ยนสภาพเป็นพลังงานอื่น ๆ ต่อไป เช่น พลังงานความร้อน



1. แหล่งกำเนิดเสียง
2. อากาศ (ตัวกลาง)
3. หูมนุษย์, ฉากกั้น, วัสดุดูดซึม, สะท้อน ฯลฯ
สิ่งกีดขวาง)

ภาพ 24 แสดงการเดินทางของเสียง

พลังเสียงจากแหล่งกำเนิด จะเดินทางผ่านอากาศในสภาพต่าง ๆ หรือวัสดุที่ยืดหยุ่น (ELASTIC) โดยไม่มีสิ้นสุดจนกระทบกับสิ่งกีดขวาง (BARRIERS) และแปลสภาพเป็นพลังงานพลังงานอื่น ๆ เช่น พลังงานความร้อน

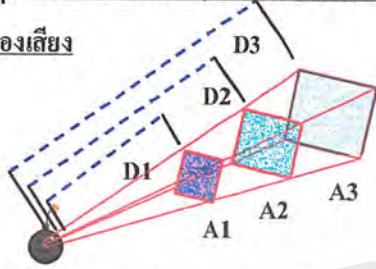


1. เสียงจะเปลี่ยนค่าเป็นความร้อน (กฎพลังงานใด ๆ ไม่เสื่อมสลายไปจากโลก)
2. เปลี่ยนทิศทาง กำลังเสียงเพิ่มขึ้น ความเข้มของเสียงก็เพิ่มขึ้น
3. การดูดซึมเสียง เป็นผลให้ความเข้มของเสียงลดลง, ความถี่ลดลง, กำลังลดลง
4. ส่งผ่าน (TRANSMISSION) และหักเห ความเข้มของเสียงลดลง กำลังลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของเสียง (BEHAVIOR OF SOUND)

- ความเข้มของเสียง



ภาพ 25 แสดงพฤติกรรมเรื่องความเข้มของเสียง

ความเข้มของเสียง (INTENSITIES)(I)

จะลดลงเหลือ (1 ใน 4 ของระดับความเข้มของเสียงเดิมเมื่อระยะทางเพิ่มเป็น 2 เท่าของระดับความเข้มของเสียงเดิม)

- กำลังเสียง

$$I = \frac{P}{A}$$

$$A = 4\pi r^2$$

กำลังของเสียง POWER (P) จะเป็นตัวแปรผัน โดยตรงกับพื้นที่ (ARIA)

ในกรณีที่เสียงกระจายออกรอบตัว

ลักษณะของเสียง (CHARACTER OF SOUND)

-- ความถี่ (FREQUENCY) (f) มีหน่วยเป็น HERTZ (HZ)

CLRCLE/วินาที

$$1000 \text{ (Hz)} = 1000 \text{ cps.}$$

เช่น SPEECH, เสียงพูดคุย 600-4,000 Hz.

ความสามารถได้ยินเสียงของมนุษย์อยู่ระหว่าง 20 Hz(2000 Hz

-- ความเข้ม (INTENSITIES) (I) มีหน่วยเป็น PECIBEL (ความดัง)

มีค่าเป็น WATT/CM² = ปริมาณวัตต์ในพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร

ความยาวคลื่น (WAVE LENGH) (d)

ลักษณะคลื่นที่ยาวจะมีความถี่ต่ำ (1 SEC.)

ลักษณะคลื่นที่สั้นจะมีความถี่สูง (1 SEC.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคมชัดของเสียง (ATTENUATION)

ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นในสถานะต่าง ๆ มีความไพเราะมากเพียงไรถ้าขาดความคมชัดหรือมีความดังกั้นไปก็เป็นการออกแบบสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี ความคมชัดของเสียงขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

(d) = ความคลื่นระยะทางจากแหล่งถึงผู้รับ

(D) = ความหนาแน่น (SOLD) ของตัวกลางที่คลื่นเสียงส่งผ่าน

(B) = สิ่งกีดขวาง (BARRIERS) หมายถึงสิ่งห่อหุ้มรอบแหล่งกำเนิดเสียงใน เช่น ฝ้าเพดาน, พื้นหรือผนัง ฯลฯ

SOUND COMBINATION (เสียงที่เราได้ยินตามธรรมชาติ)

เป็นเสียงที่เกิดจากเสียงผสม จากแหล่งเสียงที่ต่าง ๆ กัน (I, Iq, p) เช่น เสียงพูด 35 dB + เสียงรถยนต์ 60 dB + เสียงโทรทัศน์ 40 dB

∴ ความเข้มของเสียงที่วัดได้ในห้องนี้ = 135 dB.

ความหนาแน่นในการควบคุมเสียง

การวัดมีค่าเป็น วัตต์ / ตารางเซนติเมตร เป็นค่าเฉลี่ยโดยประมาณ

ACOUSTIC INTENSITIES

120 – 130 dB.	ปวดหู
100 – 110 dB.	วงดนตรี ORCHESTRA 75 ขึ้น
80 – 90 dB.	เสียงตะโกนในระยะ 1.5 ม.
60 – 70 dB.	เสียงพูดบรรยายระยะ 1 ม.
50 dB.	เหมาะสมกับ OFFICE ทั่วไป
30 dB.	เหมาะสมกับ OFFICE ที่สงบ

กำลังของเสียง (SOUND POWER) เรียกหน่วย เป็น วัตต์ (WATT)

พื้นที่มากต้องใช้วัตต์สูง

พื้นที่น้อยใช้วัตต์น้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดเสียง (SOUND SOURCE)

เช่น ลำโพง 40 วัตต์

WATT = POWER ของเสียง

WATT/cm² = ความดัง (LOUDNESS) = เดซิเบล (DESIBEL) (dB.)

ความเข้มของเสียง (INTENSITIES) = (I)

ความเข้มเรียกหน่วยเป็น เดซิเบล (dB.) คือปริมาณกำลังวัตต์ (WATT) ใน 1 ตารางเซนติเมตร (WATT/cm²) ภาษาชาวบ้านเรียกว่า ความดัง

สูตร การหาความเข้มของเสียง (I)

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$4 \times \frac{22}{7} \times 10 = 60$$

7

∴ ณ จุด A (I) = 60 เดซิเบล

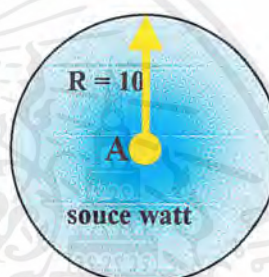
สรุป การแก้ปัญหาเรื่องเสียง ผู้ออกแบบจะต้องควบคุมเสียงโดย

- คำนวณปริมาณเสียงที่จะใช้ในแต่ละจุด
- ควบคุมการเดินทางของเสียง
- ตัดการเดินทางของเสียงในจุดที่ไม่ต้องการเสียง โดยพิจารณาจากข้อมูลดังที่กล่าวในข้างต้น
- ศึกษาข้อมูลต่อจากนี้ไป

2.4.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในกับการควบคุมเสียง

วัสดุดูดซับเสียง (Acoustic)

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดซับเสียงที่สำเร็จรูปรวมทั้ง ACOUSTIC TILES มักทำให้เป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. PREFABRICATED PLASTER AND SPRAY ON MAT เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยพรุน POROUS และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกับ BINDER AGENTS ให้พ่นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ
3. PREFABRICATED BLANDET เป็นวัสดุพวก BLANDET ส่วนใหญ่ทำด้วย MENBRAL หรือ WOOD WOO, GLASS FIBER ฟู่น หรือ HAIR FELT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปที่มีรูพรุนหรือผิวหน้าขรุขระ แบ่งเป็น

- ก. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ PORTLAND CEMENT เป็นตัวยึด
- ข. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ซีเมนต์ หรือ LIMES เป็นตัวยึด
- ค. MATERIAL หรือ ใส้ไม้อ่อน ๆ ผสมกับ MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น SOFTIONS ของ AMERICAN ACOUSTIC INC.

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็นระเบียบ แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็ง และ แกร่ง เจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้าหรือเป็นตัวยึด ใช้กับวัสดุ ดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น BLANKET แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบหน้าผิวหน้าก็ได้
- ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรก และ เจาะรูพรุนสามารถทาสีได้ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
- ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกับข้อ ข. แต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (ASSURD SURFACE) อาจทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น พวก MINERAL UNIT ที่เป็นเม็ด หรือ พวก CORK ที่มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดีเหมือนประเภทที่ 2 ชนิดนี้ที่มีผิวหน้าหยาบเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย (TOLTED FIBER SURFACE)

- ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้ต่าง ๆ เช่น ขึ้นผสมกับ MINERAL BINDER หน้ามีทั้งเรียบ ปานกลาง หยาบ
- ข. ทำด้วยไม้ใ้ล้ออ่อน เช่น ใ้ล้ไม้สน หญาปล้อง วัสดุประเภทนี้ติดไฟง่าย ดูดเสียงได้ดี ราคาถูก มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.2-3-3.6 เมตร ทาสีไม่ได้
- ค. ทำด้วยพวก MINERAL FIBER นำมาอัดเช่นเดียวกับ ข้อ ข.

วิธีติดตั้ง ACOUSTIC MATERIAL

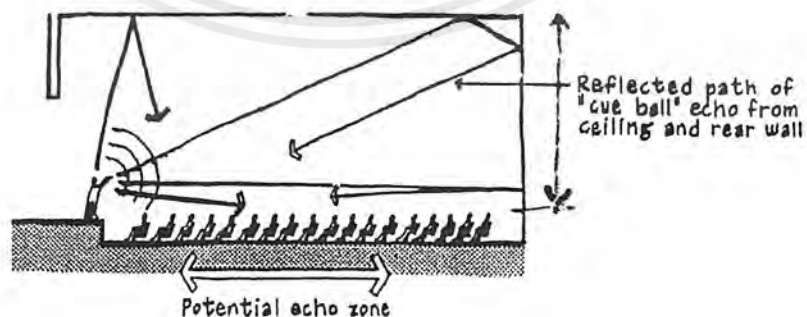
การติดหรือประดับวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุด้วยว่า มันจะทำหน้าที่ดูดเสียงอย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการนำไปติดกับ PLANE ที่ต้องการติด เช่นการติดแผ่นพวก ACOUSTIC TITEL ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดีเหมือนกับหาวิธีติดให้มีช่อง ระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างจะยังดูดเสียง และลดเสียงก้องวาลลง

การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นยางเหนียว เช่น กาว ยางมะตอย ตะปู หรือ โคยวิธี MACANICAL SYSTEM เช่น T-SPLINES ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องตอนริมของแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 12-14 นิ้ว ขึ้นไปแล้ว จำเป็นจะต้องใช้ตะปู หรือสกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเสียงมากมามีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีด้วยเช่นกัน อาจใช้ติดไว้ได้แผ่น SLAB หรือ เพดาน และ สิ่งซึ่งเป็นข้อเสีย คืออาจทำให้สีที่ทาไว้บนวัสดุเปลี่ยนไปหรือดำ เนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแยก หรือรอยต่อ ระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า BREATHING มักจะเกิดขึ้นเสมอ สำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ และ อาจแก้ไข ได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนผนัง หรือเพดานเสียก่อน แล้วนำวัสดุขึ้นไปติด

เสียงที่ไม่ต้องการในงานออกแบบ

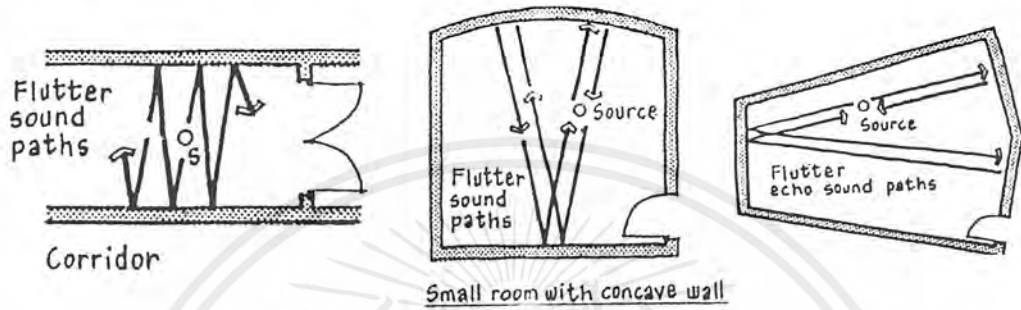
- เสียงอูโฆ (ECHO) คือ การสะท้อนเสียงกลับซ้ำ ๆ หรือเสียงซ้อนที่เข้ามาหูคนเรา โดยการเดินทางของเสียงสะท้อนกลับมาในเวลาที่แตกต่างกัน เช่น เราอยู่ในห้องที่แคบและตะโกนเสียงดัง (กำลังเสียงมาก) เสียงที่กระจายออกเป็นรัศมีที่แตกต่างกันในแต่ละทิศเสียงจะเดินทางกระทบผนัง, ฝ้า, พื้น และสะท้อนกลับมาในเวลาที่แตกต่างกัน



ภาพ 26 แสดงลักษณะการสะท้อนเสียงของห้องโดยปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

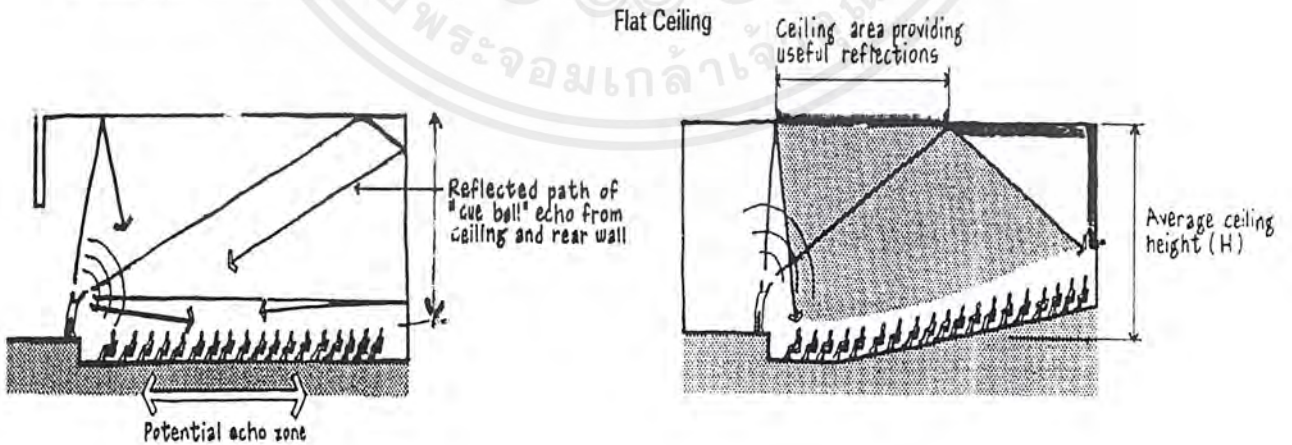
- เสียงกระพือ (FLUTTER ECHOES) เป็นเสียงที่ตามมาจากการ ECHO ของเสียง เป็นลักษณะกระพือ (สะท้อนซ้ำ ๆ) หรือเสียงที่เกิดการสะท้อนไปมาบนผนังที่ขนานกัน เช่น CORRIDOR และ อุโมงค์



ภาพ 27 แสดงลักษณะการกระพือของเสียง (FLUTTER ECHOES) ในห้องแบบต่าง ๆ เสียงที่เราไม่ต้องการยังมีอีกหลายประเภทเช่น เสียงต่าง ๆ ที่ซึมผ่านจากผนังอีกด้าน, เสียงเล็ดลอดจากภายนอกโครงการ, เสียงจากท่อแอร์และงานระบบต่าง ๆ ฯลฯ เสียงรบกวน (SOUND LEAK) และเสียงที่ข้ามห้อง (CROSS TALK) เหล่านี้จะยังไม่ขอก้าวแต่สามารถแก้ไขได้ โดยศึกษาจาก หัวข้อ เทคนิค การลดเสียงที่ไม่ต้องการ

2.4.2.3 เทคนิคการลดเสียงที่ไม่ต้องการในลักษณะต่าง ๆ

การควบคุมเสียงก้อง (ECHO CONTROL PRINCIPLES)

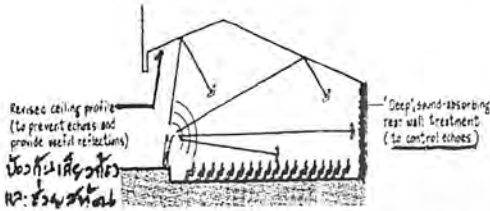


ภาพ 28 ลักษณะห้องยังมีได้มี การควบคุมเสียง ECHO

ภาพ 29 ลักษณะห้องที่มี การควบคุมเสียงECHO

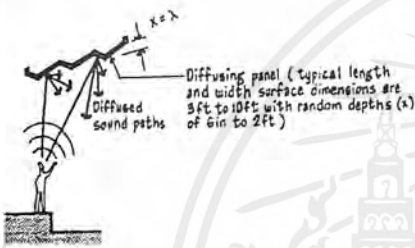
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ้าเพดาน (SOUND ABSORBING CILING)



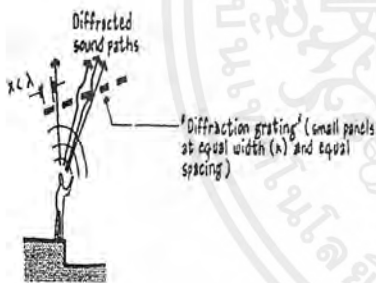
1. การบังคับทิศทางเพื่อควบคุมเสียง (SOUND ABOORBING CONTROL)

สามารถควบคุมเสียงก้องด้วยวิธีบังคับเสียงที่ไม่ต้องการ โดยการปรับฝ้าเพดานเพื่อบังคับทิศทางของเสียง ไปยังผนัง ที่มีการเตรียมการควบคุมเสียงเอาไว้ (ดูรายละเอียดการตกแต่งผนังเพื่อการควบคุมเสียงท้ายท้ายบท)



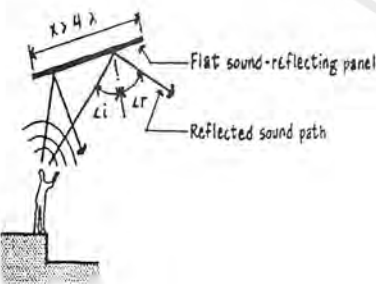
2. การกรองเสียงเพื่อควบคุมเสียง (SOUND DIFFUSION CONTROL)

สามารถควบคุมเสียงก้องด้วยวิธีทำให้เสียงแตกออกหรือหักเหในทิศทางต่าง ๆ ทำให้เสียงจางลงหรือใช้วัสดุที่ขรุขระ



3. การกรองเสียงแบบกึ่งสะท้อน (SOUND FIFFRACTION CONTRAL)

สามารถควบคุมเสียงด้วยการออกแบบฝ้าที่เป็นช่องด้วยวัสดุสะท้อนเสียง โดยเพดานค้ำบนอาจค้ำวัสดุที่ดูดซับเสียงรับไว้ เสียงจะเกิดการสะท้อน ไปมาบนฝ้าค้ำบน และสะท้อนลงมาค้นล่างกึ่งหนึ่งของเสียงทั้งหมด



4. การสะท้อนเสียง (SOUND REFLECTION CONTROL)

เราสามารถควบคุมเสียงให้สะท้อนไปยังจุดต่าง ๆ ที่เรา ต้องการได้ โดยให้เสียงที่ดีไปยังผู้ฟัง และเสียงที่ไม่ต้องการไปยังวัสดุควบคุม เสียง

2.4.2.4 เสียงรบกวนที่ควรคำนึงถึง

เนื่องจากกฎที่ว่าเสียงเดินทางผ่านอากาศไปยังที่ต่าง ๆ และไม่หยุดนิ่ง เพราะฉะนั้น เราควรคำนึงทุกที่ที่มีอากาศอยู่โดยเฉพาะที่ ๆ เราคาดไม่ถึงเช่น

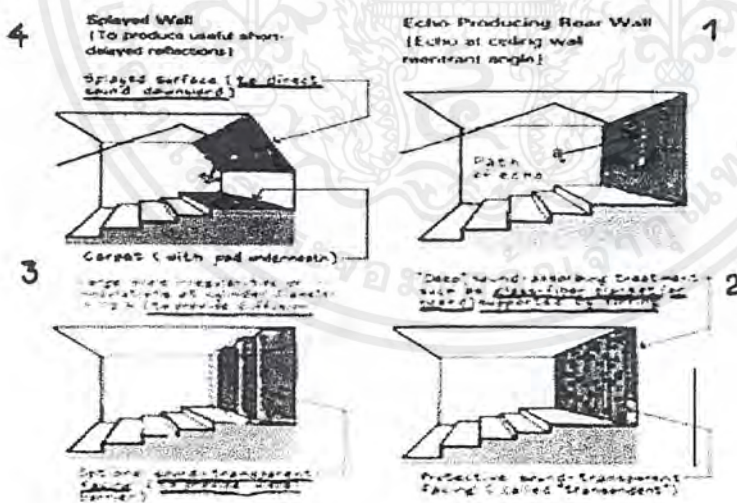
- รอยต่อระหว่างฝ้าเพดาน
- ท่อแอร์งานระบบต่าง ๆ ที่เข้ามาในห้อง
- ท่อร้อยสายไฟในผนัง
- ผนังเบา (ที่มีการตีโครงสร้างในกรอบ)
- หรือแม้แต่ประตูบานชนิดที่วงกบมีลักษณะกลวง

ฯลฯ

การแก้ปัญหา คือ “การตัด” ทางเดินของเสียงเหล่านี้ด้วยการอุด (SEAL) รอยต่อต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยวัสดุต่าง ๆ เช่น ซีลิโคน , การที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังที่กล่าวในข้างต้น

“การลด” ช่องทางเดินของเสียงด้วยวัสดุต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง

“การควบคุม” คือ ในแต่ละห้องหรือส่วนต่าง ๆ ควรมีการควบคุมปริมาณต่าง ๆ ของเสียงในการออกแบบ สิ่งที่น่าออกเหนือการควบคุม เช่น เสียงพูดคุย หรือ กิจกรรมต่าง ๆ ควรมีการ เพื่อในการใช้วัสดุควบคุมเสียงแล้วแต่ การพิจารณาของผู้ออกแบบ



ภาพ 29 แสดงเทคนิคการลดเสียงก้องแบบต่าง ๆ

ภาพ (1) / ECHO/ การสะท้อนเสียงจากผนังตรงข้ามแหล่งกำเนิดเสียงทำให้เกิด “เสียงก้อง”

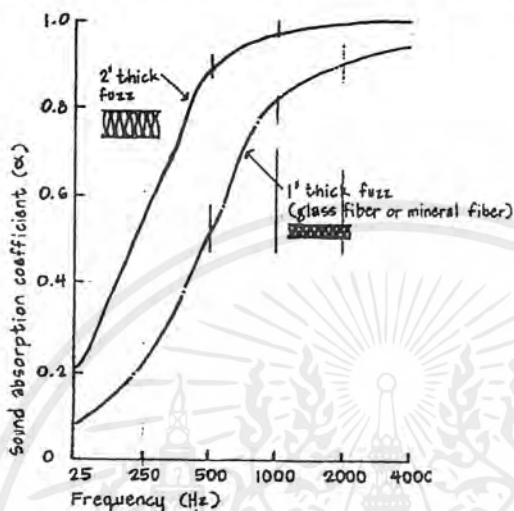
ภาพ (2) /Absorbing/ ผนังด้านหลังใช้ผนังคุณสมบัติดูดซับเสียงทำให้ลดการสะท้อนของเสียง

ภาพ (3) /Diffusion/ ผนังด้านหลังใช้ผนังคุณสมบัติทำให้เสียงแตกสกลกำลังของเสียง (อาจใช้วัสดุอื่น ๆ ได้)

ภาพ (4) /Reflection/ ผนังด้านหลังตกแต่งให้ลาดเอียงควบคุมเสียงลงพื้นที่มีการเตรียมควบคุมเสียงไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

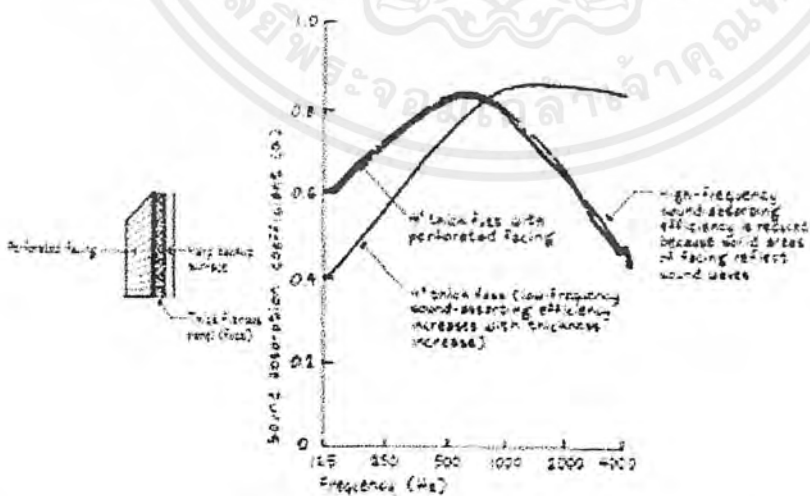
ความหนาของวัสดุกับเสียงกับคุณสมบัติที่เปลี่ยนไป (EFFECT OF THICKNESS)



จากกราฟ 30 จะสังเกตเห็นได้ว่าวัสดุที่มีความหนาแน่นน้อยจะมีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ดีกว่า

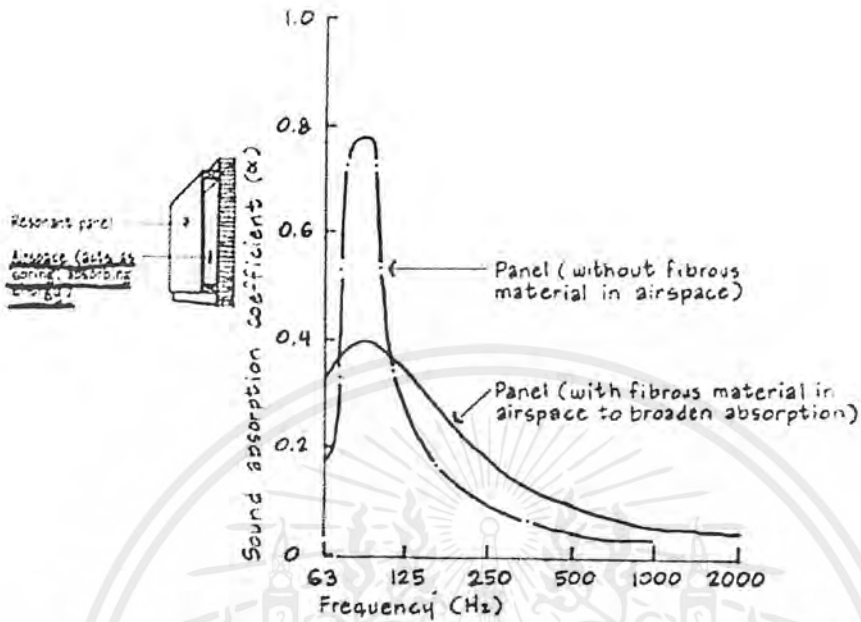
2.4.2.5 สรุปเทคนิคการตกแต่งผนังห้องเพื่อลดเสียงก้อง (Sound - Absorbing Wall Treatment)

จากการศึกษาสรุปได้คร่าว ๆ ได้ว่าวัสดุประเภทเส้นใย (Fibrous) จะดูดซับเสียงคลื่นสั้น (เสียงสูง) ได้ดี เช่น เสียงบานพับประตู - กิตาร์ริค ฯลฯ ส่วนเสียงคลื่นยาว (เสียงต่ำ) ช่วยได้เล็กน้อย แต่ใช้การสะท้อนและการเดินทางของเสียง และอากาศ (AIR SPACE) ในการลดเสียง



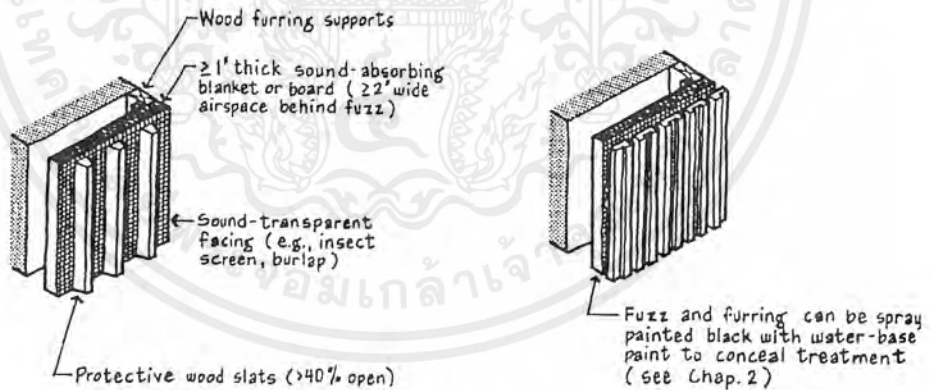
จากกราฟ 31 จะสังเกตเห็นได้ว่าวัสดุผิวบนจะสะท้อนเสียงและดูดซับเสียงผ่านรูเล็ก ๆ ด้วยเส้นใยแต่ “ไม่สามารถดูดซับเสียงได้ดี” เพราะมีการสะท้อนเสียงกับวัสดุพื้นผิวบนทำให้ดูดซับเสียงสูงได้ต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

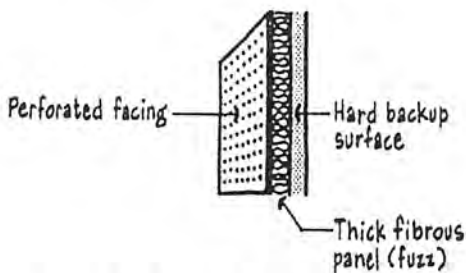


จากกราฟ 32 จะสังเกตเห็นช่องว่างของอากาศในการลดเสียงความถี่ต่ำ (เสียงทุ้ม) ได้ดี แต่ก็ไม่สามารถดูดเสียงความถี่สูง (เสียงแหลม) ได้ดี

∴ การออกแบบผนังที่ควบคุมได้ทั้งเสียงสูง และ เสียงต่ำ ควรจะเป็นผนังที่มีทั้งวัสดุเส้นใย (Fibrous) และ ช่องอากาศ (AIR SPACE)



ภาพ 33 ลักษณะผนังควบคุมเสียงโดยใช้ระแนงไม้, โลหะป้องกันวัสดุเส้นใย

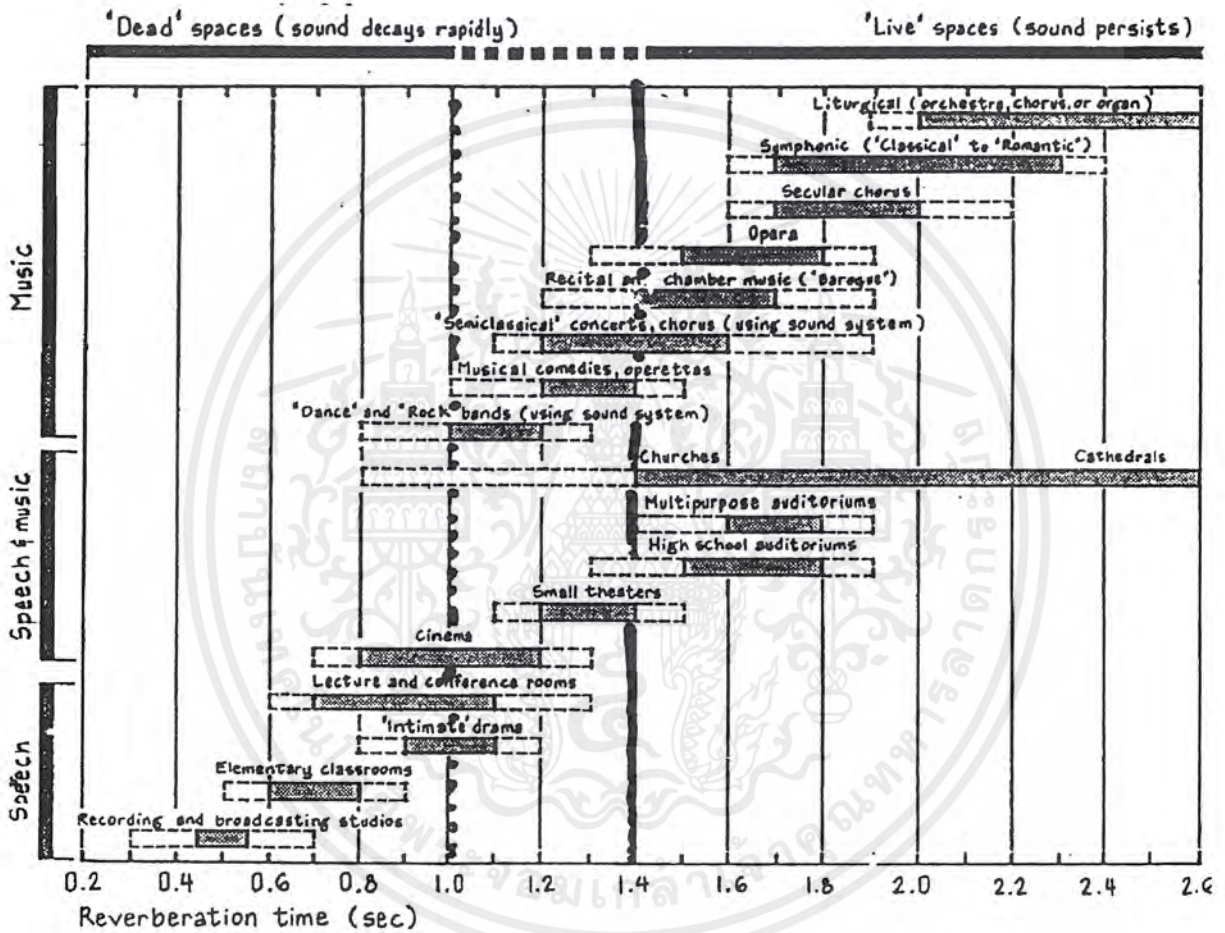


ภาพ 34 ลักษณะผนังควบคุมเสียงโดยพื้นผิวเป็นโลหะ

ข้อสังเกต จะเห็นได้ว่ามีการใช้วัสดุประเภทเส้นใย (Fibrous) และเว้นพื้นที่ของอากาศ (AIR SPACE) โดยใช้ระแนงไม้ตีโครงเป็นตารางทั้งวัสดุตกแต่งที่เป็นไม้-โลหะอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 6 แสดงขีดจำกัดของเวลาในการสะท้อนเสียงกลับ



หนังสือและเอกสารอ้างอิง (Reference)

R.B. Newman, "Acoustics" in J.H. Callender (ed.) / Time-Saver Standards for architectural Design Data /

เอกสารประกอบการเรียนวิชา งานระบบในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน (KMITL.)

หนังสือ วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม (เฉลิม สุจริต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การใช้สีในการออกแบบตกแต่งภายใน

2.4.3.1 ความเป็นมาในการใช้สี

เราทราบกันดีว่า มนุษย์ต่างจากสัตว์ การดำรงชีวิตในบรรพกาลมนุษย์มีความหวาดกลัว และ สงสัยในปรากฏการณ์ธรรมชาติรอบตัว มนุษย์บรรพกาลอาจเชื่อว่าการใช้สีจากดินที่เขาเหยียบขำมาระบายภาพหรือระบายรูปปั้นแกะสลัก จะทำให้รูปปั้นมีพลังและพลังอำนาจของมนุษย์ก็เด่นชัดขึ้นด้วย ดินก็มีหลายสี เป็นสีเหลือง , สีน้ำตาล , สีเทา , สีเขียวคล้ำ , สีแดง เป็นต้น นอกจากสีดินแล้วก็มีสีดินไม้ , เลือดสัตว์ เขม่าไฟ

ในสมัยอียิปต์โบราณ การใช้สีมีความสัมพันธ์ กับ ศาสนา การระบายสีของเขา จะใช้สีฝุ่นผสมไข่ (egg tempera) หรือใช้เคลือบภาพเขียน ในอารยธรรมเมโสโปเตเมีย ไม่ว่าจะเป็นบาบิโลเนียหรือแอสซีเรีย นิยมระบายสีลงบนอิฐสิ่งก่อสร้างหรือวิหาร

นักวิชาการศิลปะตะวันตกยอมรับอารยธรรม “ครีต” (Cretan civilization) ถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการใช้สี เพื่อสร้างสรรค์มากกว่าศาสนา แสดงเนื้อหาความประทับใจต่าง ๆ และศิลปะเหล่านี้ได้ส่งอิทธิพลต่อมาอย่างมาก

แม้นักปรัชญาสมัยกรีกจะรู้ในเกณฑ์ทัศนียภาพ แต่ก็ไม่ปรากฏหลักฐานว่านำทฤษฎีมาปฏิบัติได้ จนถึงสมัยโรมันนิยมสร้างสถาปัตยกรรมขนาดมหึมา สถาปัตยกรรมเหล่านั้นก็นิยมเขียนภาพบนผนัง ประดับ “โมเซอิก” หรือ จิตรกรรมผสมไข่ (Encaustic painting) คือ การผสมไข่กับสีในขณะที่ยังร้อน จากโมเซอิกชิ้นเล็ก ๆ มาประรวมกันอย่างประณีต เราดูอย่างมาไม่กี่ฟุต ก็จะเห็นภาพคล้าย ๆ งานจิตรกรรมที่ระบายด้วยพู่กัน “ศิลปะแบบซิเทียน” หรือคริสเตียน “แห่งปิแซอุม” สร้างสรรค์ด้วยศรัทธาคือคริสต์ศาสนา ภาพที่มีกรอบนอกชัดเจนรายละเอียดไม่มากแต่ใช้สีตีความในใจ เมื่อถึงสมัย “โกธิค” หัวเลี้ยวหัวต่อของการค้นคว้าทดลองทางด้านศิลปะและ สถาปัตยกรรมที่เพิ่มทั้งรายละเอียด และ “สีดิน” สร้างสรรค์จิตรกรรมลงบนแผ่นไม้เน้นความสุขสมบูรณ์บนโลกมนุษย์มากกว่าคริสเตียนตอนต้น ผ่านมาถึง “เรอเนสซอง” ศิลปินเริ่มค้นพบวิถีทางใหม่ในศิลปะเน้นความเหมือนจริง ใช้สีในการเพิ่มเสรีภาพทางความงาม (Artistic freedom) ค.ศ. ที่ 17 ศิลปินในฮอลแลนด์ ก้าวผ่านศิลปะที่แสดงเนื้อหาจากคัมภีร์ไบเบิลเทนิช และ ประวัติศาสตร์ ไปสู่จิตรกรรมขนาดย่อม เหมาะกับห้องขนาดเล็ก ภาพทิวทัศน์ , หุ่นนิ่ง , กลุ่มบุคคล แสดงรายละเอียดของสีดินที่สไตน์เริ่มมีบทบาท และ พัฒนาไปสู่ “ศิลปะโรโกโก” อันเป็นการพัฒนารูปทรง สีดิน ลวดลาย ครึ่งสำคัญ แสดงความเคลื่อนไหว และ หลากสี

จนการปฏิวัติในฝรั่งเศสก่อให้เกิดการรื้อฟื้นอุดมการณ์ของกรีก และ โรมันในอดีต
 อะคาเดมีฟรังแซต์ (Academie Francaise) ศิลปินที่ระบายสีอย่างประณีต และ มีแบบแผนมีบทบาทไปทั่วยุโรป ภายใต้อิทธิพลที่ว่า “ศิลปะอันยิ่งใหญ่ย่อมกำหนดแบบแผนได้ ศิลปินผู้มีสติปัญญาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยใจ”
 (Great art can be reduced to formulas which any intelligent artist can learn by heart) “การใช้สีในงานศิลปะเป็นการตอบสนองความแม่นยำ ความสมจริง คือ เป้าหมายอันสูงสุด”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

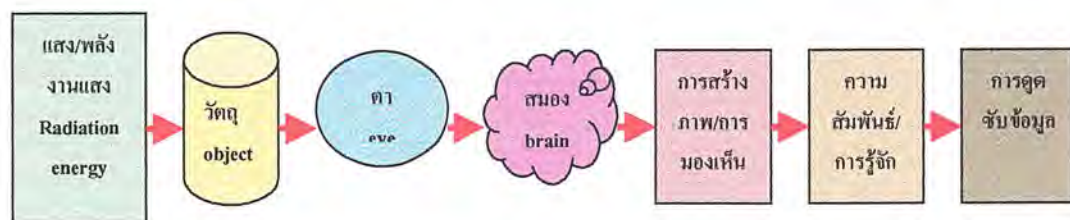
ในช่วงทศวรรษ 1820 จิตรกรรมคอนสแตเบิล แสดงพลังของสีได้อย่างโดดเด่น และมีผลต่อศิลปินอิมเพรสชันนิสต์ในเวลาต่อมา ศิลปินอิมเพรสชันนิสต์ในเวลาต่อมา ศิลปินอิมเพรสชันนิสต์ ช่วงหลัง ค.ศ. ที่ 19 ปฏิเสธการคอรออิง และ หันมาสร้างสรรค์จิตรกรรมด้วยการระบายสีอย่างอิสระ เสนอบรรยากาศช่วงเช้า กลางวัน เย็น หรือฤดูต่าง ๆ ศิลปินสร้างสรรค์กระบวนการ “อัลลาไพร์มา” (alla prima) ระบายสีภาพให้ได้สีตามต้องการ ไม่แก่ลีสี่ ระบายสีหลายชั้น เพื่อก่อปรากฏการณ์ทางด้านบรรยากาศแสง และความประทับใจที่ตามองเห็นธรรมชาติ

“พอล เซซานน์” ไม่พึงพอใจกับการศิลปะแบบอิมเพรสชันนิสต์ ที่สร้างสรรค์ภาพให้เองด้วยการระบายสี เขาหันมาจัดวางองค์ประกอบบนงานของเขาอย่างระมัดระวัง รอบคอบในการวางสี และ รูปทรงนั้น คือ การเริ่มต้นของ “ศิลปะโพสต์อิมเพรสชันนิสต์” เขาเป็นศิลปินคนแรกที่ย้ายมาคิดและจัดวางสีอย่างมีความหมาย เขาพบว่าสีเหลืองเลมอนท่ามกลางสีน้ำเงินมีความสดใสมากกว่าปรกติและสีแดงแอมป์เปลี่จะกระจ่างชัดเมื่อถูกรายล้อมด้วยสีเขียว เขาจะไม่ระบายสีเขียว แต่จะระบายจุดสีน้ำเงินจำนวนมากและจุดสีเหลืองจำนวนมากด้วยปลายพู่กันและ เมื่อเราขึ้นอยู่ห่างภาพ จึงจะมองภาพออกมาเป็นสีเขียว

จากกระบวนการระบายสีของศิลปินทุกยุคสมัย ทำให้ผู้เขียนได้เข้าใจในคุณค่าของสีในฐานะสีเป็นสื่อสำคัญในการแสดงออกทางพฤติกรรมและอารมณ์ ผ่านงานศิลปะ สำหรับตัวผู้เขียนในฐานะของนักเรียนสถาปัตยกรรม ขอกล่าวถึงความเป็นมาของสีในงานศิลปะแต่เพียงให้ผู้ที่ศึกษาวิชานี้พบเห็นคุณค่าของ “ความสุนทรีย์ที่แสดงออกมาด้วยสี” ซึ่งเป็นข้อคิดใน “การออกแบบสถาปัตยกรรมยุคใหม่” สำหรับนักคิดอย่างเรา ๆ ท่าน ๆ (สามารถศึกษาต่อในจิตวิทยาของมนุษย์กับแสงสี บทที่ 2.5)

2.4.3.2 การมองเห็น แสงสีของมนุษย์ และการรับรู้ข้อมูลในการเรียนรู้

แสงคือพลังงานรังสี (radiation energy) ตารับรู้และมีปฏิกิริยาตอบสนองด้วยการบวนการแยกแยะของสมอง “วัตถุ” คือสิ่งที่เรารับรู้ โดยวัตถุนั้นจะจับพลังงานแสงบางส่วนไว้และจะทิ้งพลังงานบางส่วนไป พร้อมกันนั้นวัตถุยังสามารถที่จะเลือกแปรรูปแสงและรังสีอุลตราไวโอเลต (ultra violet radiation) ด้วย



ภาพ 35 แสดงการดูดซับข้อมูลที่สัมพันธ์กับการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.3 การใช้สีในการตกแต่งภายใน

การใช้สีสำหรับตกแต่งภายในอาคารต่าง ๆ นั้น จะต้องทราบถึงจุดมุ่งหมายในท้องถิ่น ๆ โดยจะต้องมีการศึกษา เกี่ยวกับการใช้สี และจิตวิทยาของสี เพราะสีย่อมมีอิทธิพลต่อจิตใจของผู้คนทุกๆ ไป จะมีความรู้สึกในอารมณ์ เดียวกัน ดังนั้น ก่อนที่จะมีการใช้สีในการตกแต่งภายใน จะต้องมีการศึกษาถึงความรู้สึกของมนุษย์ ที่มีต่อสีแต่ละสีเสียก่อน

ตัวอย่างของสีที่มีปฏิกิริยาต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง

สีเทา	ให้ความรู้สึกเคร่งขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เงียบสงัด
สีดำ	ให้ความรู้สึกลึกลับ มีด ทุกข์โศก น่ากลัว ทำให้แข็งแรงแรง มีพลัง
สีน้ำตาล	ให้ความรู้สึกความอบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคง เสรี
สีขาว	ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ ปราศจากมลทิน เปิดเผย
สีแดง	ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ สนุก อันตราย เบิกบาน ต้อนรับ อบอุ่น รบถวน ไม่สบายใจแทรกอยู่ ในบางครั้งแสดงถึงความมั่งคั่ง
สีเหลือง	ให้ความรู้สึกเปรี้ยว ร่าเริง ตีใจ มีอำนาจ ชักจูง ความมั่งคั่ง
สีแสด	ให้ความรู้สึกมั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข คือร้อน ทำทาส กระตุ้น ความหวาน ความอบอุ่น กระจือร้อน ร้อน คุร้าย แรงกล้า
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกสุภาพ อ่อนคน หนักแน่น เขือกเย็น สุขุม ปลอดภัย
สีม่วง	ให้ความรู้สึกในด้านของความรัก ความเศร้า สง่างาม คงสภาพ มีฐานะนครศักดิ์ ลึกลับ มั่นคง
สีเขียว	ให้ความรู้สึกร่าเริง สดชื่น กระชุ่มกระชวย สุขุม เขือกเย็น สันติ
สีชมพู	ให้ความรู้สึกร่าเริง บริสุทธิ์ ไร้เดียงสา ความน่ารัก

ประเภทของสีแบ่งตามวิธีการทำงาน

1. **สีทา** อาคารมีทั้งที่ทาสีภายใน ภายนอกอาคาร ซึ่งทาได้ทั้ง ไม้และเหล็กแยกออกเป็น
 - 1.1 **สีน้ำมันชนิดเป็นมัน** เป็นสีที่ทาแล้วจะเป็นเงา ใช้ทาในที่ถูกรับต้องบ่อย ๆ เช่นขอบประตู หน้าต่าง และ วงกบ
 - 1.2 **สีน้ำมันชนิดด้าน** เป็นสีทาแล้วไม่เป็นเงา ปัจจุบันเป็นที่นิยมกันมาก สีชนิดนี้เหมาะที่จะทาผนัง และ เพดานภายใน
 - 1.3 **สีน้ำพลาสติก** ใช้ได้สีพอสมควร นิยมทาอาคารที่เป็นตึกกับปูน มากกว่า ทากับ ไม้ และ เหล็ก
 - 1.4 **สีพลาสติกธรรมดาและสีฝุ่น** เป็นสีใช้ทาชั่วคราว เฉพาะกับงานออกร้าน ราคาถูก ถ้าจับจะเป็นคราบ และ เปื้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีที่กล่าวมาข้างต้นยังเป็นสีทาภายนอกและสีทาภายใน เช่นสีน้ำพลาสติกภายนอกและสีน้ำพลาสติกภายในมีคุณสมบัติต่างกัน คือ สีที่ทาภายนอกจะทนแดด ทนฝนกว่า แต่ราคาแพงกว่า

นอกจากนี้ยังมีสีรองพื้นอันเป็นกรรมวิธีในการทาสี คือสีรองพื้นไม้สีรองพื้นปูน สีรองพื้นเหล็ก

2. สีพื้น มีหลายชนิดสีที่นี้จะแบ่งคุณลักษณะของสีพื้น

คุณสมบัติของสีพื้น ใช้พื้นติดกับวัสดุได้เกือบทุกชนิด เช่นกระเบื้อง อิฐ กระจก หินธรรมชาติ กระเบื้อง หลังกา แผ่นใยหิน ไม้อัด

2.1 สีพื้นแซนด์เท็กซ์ หรือ เอ็กซ์-โพร-เท็กซ์ ซูเปอร์เท็กซ์ เป็นผสมที่มีส่วนประกอบมาจาก หินปูน เนื้อหินขัด โยพลาสติก น้ำยาเคมี

คุณสมบัติ ช่วยลดเสียงสะท้อน กันความชื้น ทนแดด ทนฝน ไม่หลุด ลดปัญหาเรื่องรอยแตก

การใช้งาน พื้นผ้า ผงภายในและภายนอกสีที่เป็นรอยต่อกระเบื้องแผ่นเรียบ เมื่อพื้นสีแล้วไม่ทำให้เห็นรอยต่อ

2.2 สีพื้นคัลเลอร์เท็กซ์ บอรั่มเท็กซ์ สีชนิดนี้สามารถใช้แทนหินล้างเป็นสีธรรมชาติ

คุณสมบัติ มีความคงทนต่อแดดฝน ป้องกันรา ตะไคร่น้ำ รักษาหินปูน

การใช้งาน มีทั้งฉาบและลูกกลิ้ง ใช้พื้นได้ทั้งภายในและภายนอก

2.3 สีพื้นลูน่าเท็กซ์ โซลิกเท็กซ์ เป็นส่วนประกอบจากไม้วัสดุเบา (ผสมกับน้ำยาเคมี)

คุณสมบัติ ประกอบด้วยวัสดุทนไฟ ทนความร้อน เก็บเสียง

การใช้งาน เหมาะที่จะใช้กับห้องครัวหรือส่วนที่ใช้ความร้อนสูง

2.4 สีพื้นคูราเท็กซ์ ประกอบด้วยหินปูน

คุณสมบัติ เป็นสีแฟนซี ทนแดด ทนฝน ไม่ล่อนง่าย

การใช้งาน ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายใน

2.5 สีพื้นมิวรัลเท็กซ์ ประกอบด้วยสารเคมีวัสดุทนไฟ โยพลาสติก

การใช้งาน ใช้ในส่วนที่มีเตาไฟ โรงงานที่มีความร้อน

* สีที่ช่วยให้สนะวิสัยแลมโลที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่
- สีสดตัดกับสีสลด
- สีร้อนตัดกับสีเย็น

2.4.3.4 อัตราการสะท้อนแสง ของสี

การพิจารณาการสะท้อนของแสงของสีมิได้ขึ้นอยู่กับการสะท้อนของแสงที่กระทบวัตถุเพียงอย่างเดียว หากแต่สะท้อนตามสถานะแวดล้อมโดยรวม กล่าวคือ แม้ว่าสีจะมีลักษณะคุณสมบัติเด่นเพียงไร ถ้าอยู่ในสถานะแวดล้อมที่กลมกลืน (HAMANY) ก็จะไม่ช่วยให้สีเด่นขึ้น แต่แสงที่ถูกร่างแผนการออกแบบมาอย่างดี ก็จะช่วยให้สามารถแก้ไขให้เกิดความงาม และเด่นขึ้นมาได้ เช่น ผนังห้องสีแดงกับโซฟาสีแดงสด ถ้ามองภาพรวมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฆฟาจะไม่สค หรือ เค่นตามสภาพ และ คุณสมบัติของสีหากเราต้องการรักษาCONCEPTให้เป็นสีแดงอย่างเดิม โดยไม่เปลี่ยนสีของผนัง หรือ โฆฟา เราสามารถแก้ไขโดย การวางแผนของระบบแสงในงานสถาปัตยกรรมได้ เช่นการสร้างแกร์ (GARE) จากการผสมสีแสง (ศึกษาได้จากบทที่ 2.4 (แสง) การออกแบบระบบเทคนิค) เพื่อแยกความกลมกลืนระหว่างสีแดง (ผนัง) และ สีแดง (โฆฟา) โดยอาจให้แสงโคนผนังน้อยลง และ ส่องมาที่โฆฟา มากขึ้น หรือ อาจใช้วิธีอื่น ๆ ตามหลักองค์ประกอบศิลปะ และ เราสามารถศึกษาได้จากตารางต่อไปนี้

ตาราง ๗ แสดงอัตราการใช้สีของสี

ปริมาณการใช้สี		ปริมาณการใช้สี	
สี	อัตราการใช้สี	สี	อัตราการใช้สี
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 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 การปรับอากาศ

มนุษย์คอยปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ทุกขณะเมื่ออากาศร้อนคนก็หาที่พำนักที่ร่ม และเมื่ออากาศหนาวเขาก็หาที่กำบังในที่มืดซิด เพื่อป้องกันตัวจากลม และ ฝน มนุษย์ หรือ สัตว์ที่เปลือยไร้ขน ก็จำเป็นที่จะต้องสร้างที่อยู่อาศัย

2.4.4.1 หลักเบื้องต้นสำหรับการเลือกเครื่องปรับอากาศและการจำแนกเครื่องปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศคือ การทำให้ภาวะอากาศคงที่ที่อุณหภูมิ และ ความชื้นที่ต้องการ และ ให้อากาศสะอาด และ กระจายทั่วบริเวณที่ปรับอากาศ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จำเป็นต้องมีการออกแบบ และ ใช้ระบบทำความเย็น ระบบทำความร้อน และ ระบบถ่ายเทอากาศหลายแบบหลายชนิด ในการเลือกระบบปรับอากาศ ลูกค้า และ ผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับความจำเป็น และ คุณภาพของการปรับอากาศที่ต้องการ

รายละเอียดที่ต้องพิจารณาในการเลือกระบบปรับอากาศมีดังนี้

(1) ตัวประกอบของความสบาย (Factors of comfort)

ความรู้สึกสบายในอาคารทั่ว ๆ ไป ขึ้นอยู่กับตัวประกอบดังนี้

- 1) อุณหภูมิเกาะเปาะแห้งและอุณหภูมิเกาะเปียกของอากาศ
- 2) อุณหภูมิการกระจายรังสีเฉลี่ย (mean radiant temperature)
- 3) การเคลื่อนไหวของอากาศ
- 4) ความสะอาดของอากาศ
- 5) กลิ่น
- 6) คุณภาพของการถ่ายเทอากาศ
- 7) ระวังเสียง

“ ตัวประกอบเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปกับภาวะการทำงาน เพศ เชื้อชาติ ฯลฯ ของผู้อยู่อาศัย ”

(2) ตัวประกอบทางเศรษฐกิจ (factors of economy)

ในการติดตั้ง การใช้ การบำรุงรักษา ควบคุมระบบปรับอากาศนั้น ความประหยัดเป็นตัวประกอบที่จำเป็นอย่างยิ่ง ในการวางแผน และ ออกแบบระบบปรับอากาศ ตัวประกอบของการประหยัดจึงควรได้รับการพิจารณาดังนี้

- 1) ราคาเริ่มต้น (initial cost)
- 2) ราคาค่าดำเนินการและการบำรุง (operating and maintenance cost)

ราคาเริ่มต้นขึ้นอยู่กับการลงทุนของผู้ซื้อ และเป็นตัวประกอบการตัดสินใจในการเลือกระบบปรับอากาศ ค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษาเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ อาทิ ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์ ค่าดอกเบี้ยและชด

ใช้เงินลงทุน และค่าใช้จ่ายที่แปรได้เช่น ค่าพลังงานเกี่ยวกับเชื้อเพลิง ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำ ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซม และ ค่าจ้างบุคลากรระบบปรับอากาศที่ควรเลือกใช้ที่สุด คือ ระบบที่เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดค่าสุด และ ได้ผลตามที่ปรารถนาด้วย

(3) ตัวประกอบของลักษณะการดำเนินการ และ การบำรุงรักษา (Factors of operation and maintenance characteristics)

การพิจารณาเกี่ยวกับการดำเนินการ และ การควบคุม บำรุงรักษาเครื่อง คือ

- 1) ส่วนประกอบมีโครงสร้างง่าย ๆ
- 2) อายุการใช้งานยาวนาน
- 3) ง่ายในการซ่อมในเมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้น
- 4) ง่ายในการติดตั้ง
- 5) ง่ายในการควบคุม และ บำรุงรักษา
- 6) พร้อมที่จะเปลี่ยนไปตามภาวะการทำงาน
- 7) ประสิทธิภาพในการทำงานสูง

2.4.4.2 การจำแนกระบบปรับอากาศ (Classification of air condition system)

ระบบปรับอากาศพื้นฐานเป็นเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง เพื่อการควบคุมสภาวะอากาศในห้องให้ดีขึ้น และเนื่องจากผลของการปรับปรุงเทคนิคระบบปรับอากาศ จึงได้มีการทำความเข้าใจซึ่งในปัจจุบันมีระบบปรับอากาศที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

1. ระบบอากาศทั้งหมด (All – air system)

1. ท่อลมเดี่ยว (Single duct)
 - ปริมาณคงที่
 - ปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้
 - การให้ความร้อนซ้ำ (Reheat)

2. ท่อลมคู่ (Dual duct)
 - ปริมาตรคงที่
 - ปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้
 - อุปกรณ์หลายเขต (Multizone unit)

2. ระบบน้ำและ อากาศ (Water – air system)

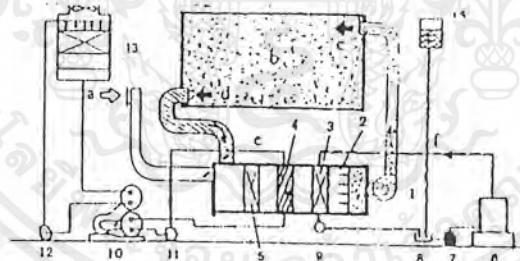
1. ท่อน้ำ
 - สองท่อ สลับเปลี่ยน (change over) และ ไม่สลับเปลี่ยน (nonchange over)
 - สามท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สี่ท่อ
 - เครื่องขดท่อ และ พัดลม (Fan- coil unit)
 - เครื่องคูลม (induction unit)
2. อุปกรณ์
 - สี่ท่อ
 - เครื่องขดท่อ และ พัดลม (Fan- coil unit)
 - เครื่องคูลม (induction unit)
 3. ระบบน้ำทั้งหมด (All water system)
 1. เครื่องขดท่อ – พัดลม
 4. เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว (Unitary air conditioner system)
 1. เครื่องปรับอากาศแบบชุด (package air conditioner)
 2. เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง (room air conditioner)

นอกเหนือจากระบบดังกล่าวนี้แล้ว ยังมีที่พัฒนาเร็ว ๆ นี้ ป้อนความร้อน (heat pump) เป็นแบบที่เอาความร้อนจากเครื่องควบแน่นของเครื่องทำความเย็นไปใช้ในการเพิ่มความร้อน ระบบนำความร้อนกลับมาใช้อีกเป็นระบบที่ความร้อนที่ผลิตภายในอาคารถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์สำหรับทำความเย็น และ ให้ความร้อน และ ระบบปรับอากาศโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบใหม่ 3 ระบบนี้ได้ถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

1. ระบบอากาศทั้งหมด (All – air system)
1. ระบบท่อลมเดี่ยว (single duct system)



- | | |
|--|-----------------------------------|
| a. อากาศภายนอก (FRESH AIR) | 5. เครื่องปรับอากาศ (FILTER) |
| b. ห้อง (INTERIOR SPACE) | 6. หม้อน้ำ |
| c. ลมจ่าย | 7. บั๊มน้ำเลี้ยง |
| d. ลมกลับ (RETURN AIR) | 8. ถังน้ำที่ควบแน่น |
| e. น้ำเย็น | 9. อุปกรณ์ดักไอน้ำ (STRAM TRAP) |
| f. น้ำร้อน | 10. เครื่องทำความเย็น (CONDENSER) |
| 1. พัดลม (Blower) | 11. บั๊มหมุนเวียนน้ำเย็น |
| 2. เครื่องทำให้อากาศชื้น (RELATIVE HUMADITY) | 12. บั๊มหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น |
| 3. ขดท่อทำให้อากาศร้อน | 13. ท่อทำให้น้ำเย็น |
| 4. ขดท่อทำให้อากาศเย็น / แห้ง (COIL) | 14. ถังน้ำขยายตัว |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบท่อมืดเป็นระบบที่ใช้กันแพร่หลาย อากาศภายนอกกลับผสมกันแล้วถูกปรับอุณหภูมิ และความชื้นตามต้องการแล้วส่งผ่านท่อมืดเข้าไปในห้องปรับอากาศ แล้วอากาศส่วนหนึ่งจะถูกใช้ผ่านครีวห้องทำความร้อน ห้องน้ำ ห้องส้วม และ บางส่วนถูกระบายออกไปภายนอกผ่านช่องว่างของหน้าต่าง และ ประตู

ข้อได้เปรียบของระบบ คือ

1. เป็นระบบที่ง่ายสามารถออกแบบ ติดตั้ง และ ใช้งานง่าย
2. เป็นระบบที่ต้องลงทุนค่อนข้างต่ำ

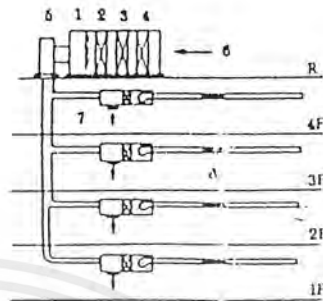
ข้อเสียเปรียบของระบบ คือ

1. เนื่องจากการใช้เครื่องปรับอากาศเครื่องเดียวสำหรับปรับอากาศห้องหลาย ๆ ห้องที่มีภาวะความร้อนต่างกัน จึงเป็นการยากที่จะควบคุมอุณหภูมิความชื้นในห้องปรับอากาศเหล่านั้นที่ภาวะที่ต้องการ
2. ท่อมืดประธาน (main duct) มีขนาดใหญ่ และ กินเนื้อที่มาก ระบบควบคุมเบื้องต้นสำหรับระบบท่อมืดอาศัยอุณหภูมิของอากาศที่ ผ่านบริเวณของท่อมืดประธานในการปรับอากาศอัตราการไหลของ น้ำเย็น น้ำร้อน หรือไอน้ำ ไปยังขดท่อ แล้วอุณหภูมิของอากาศที่ออกไปจึงเปลี่ยนระบบนี้เรียกว่าระบบปริมาตรคงที่ - อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง (constant volume variable temperature system) และ เป็นระบบที่ใช้กันแพร่หลาย

การใช้ระบบปรับอากาศแบบนี้กับที่ประกอบด้วยห้องหลายห้อง ที่มีภาวะความร้อนแตกต่างกัน จะทำให้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นภายในห้องให้เป็นไปตามที่ต้องการได้หมด จะควบคุมได้เฉพาะในบริเวณที่สำคัญเท่านั้น

การแก้ไข อาจทำได้โดยการใช้เครื่องปรับอากาศส่วนกลางเครื่องเดียวปรับอากาศของห้องที่มีภาวะความร้อนคล้าย ๆ กัน จากรูป แสดงแบบพื้นที่ปรับอากาศถูกแบ่งเป็น 2 เขต (ZONE) เขตที่ติดกับผนังด้านนอก (เรียกว่าเขตรอบนอกหรือ เขตริม : the exterior zone or periphery zone) และ เขตที่อยู่ภายใน (เรียกว่า เขตภายใน : the interior zone) เขตแบ่งย่อยลงไปอีก โดยจุดสำคัญ (cardinal points) บริเวณเหล่านี้ให้ปรับอากาศโดยเครื่องปรับอากาศแยกบริเวณละชุด ระบบนี้เรียกว่าระบบแบบแบ่งเขต การแบ่งเขต อาจทำได้โดยแบ่งเขตเวลา (time zone) หรือ อาศัยคุณลักษณะการใช้ห้อง

1. เครื่องทำให้อากาศชื้น
2. เครื่องทำให้อากาศร้อน
3. เครื่องทำให้อากาศเย็น
4. เครื่องกรองอากาศ
5. พัดลม
6. อากาศภายนอก
7. ลมกลับ
8. ทางออก



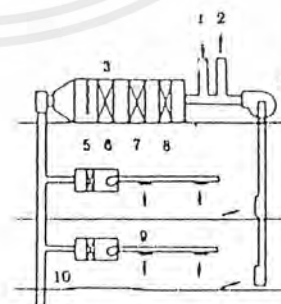
ภาพที่ 36 ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง

อีกแบบหนึ่งของการแบ่งเขตเป็นระบบใช้เครื่องแต่ละชั้นของอาคาร (each floor unit system) อย่างเช่น ในห้างสรรพสินค้า อาคารหลายชั้นที่มีภาวะความร้อนต่างกัน และให้มีเครื่องปรับอากาศแต่ละชั้นเอง ดังรูป

ในระบบที่ใช้เครื่องแต่ละชั้นของอาคาร อากาศภายนอกถูกนำเข้ามาให้ทุก ๆ ชั้นพร้อมกัน และลมกลับจากทุก ๆ ชั้น จะถูกปรับภาวะพร้อมกันแล้วแยกจ่ายไปยังเครื่องปรับอากาศแต่ละชั้นได้

ระบบการให้ความร้อนซ้ำ ระบบการให้ความร้อนซ้ำ (reheat system) ในระบบนี้ลมจ่ายชั้นแรกจะมีอุณหภูมิต่ำสุด ลมนี้จะถูกความร้อนซ้ำให้มีอุณหภูมิสอดคล้องกับห้องที่จ่ายลมไป โดยใช้เครื่องให้ความร้อนซ้ำ (reheater) ในท่อลมแยก (branch duct) เพื่อให้ควบคุมอุณหภูมิห้องปรับอากาศได้อย่างแม่นยำ จากรูป

1. อากาศภายนอก
2. อากาศระบายออก
3. เครื่องปรับอากาศปฐมภูมิ
4. พัดลมดูดอากาศกลับ
5. เครื่องทำให้อากาศชื้น
6. เครื่องทำให้อากาศเย็น
7. เครื่องทำให้อากาศร้อน
8. เครื่องกรองอากาศ
9. เครื่องปรับอากาศทุติยภูมิ
10. ชุดท่อทำความเย็น / ความร้อน



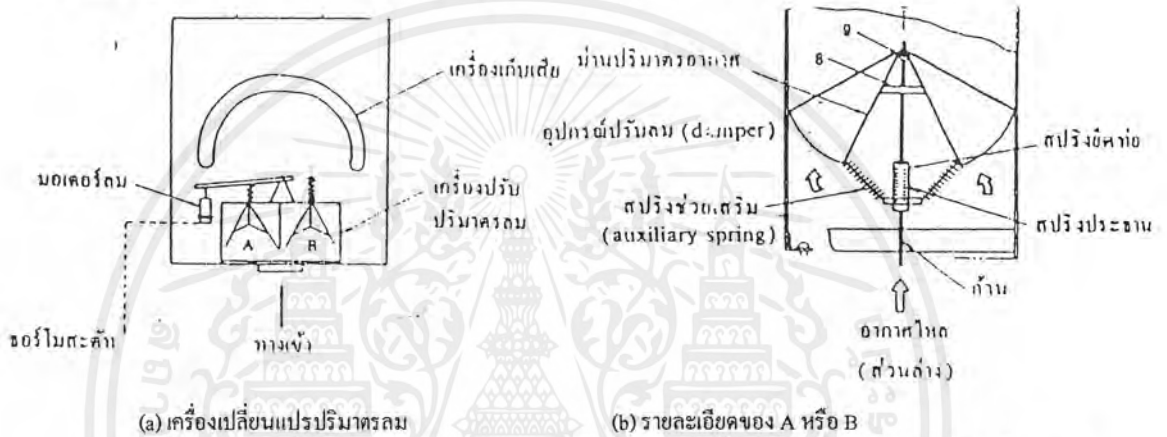
(b)

ภาพที่ 37 ภาพแสดง ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศแบบให้ความร้อนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนี้ เรียกว่า ระบบการให้ความร้อนซ้ำปลายทาง (Terminal reheat system) เป็นระบบที่ใช้กันแพร่หลายในห้องส่วนตัวในอาคารสำนักงานใหญ่ ๆ

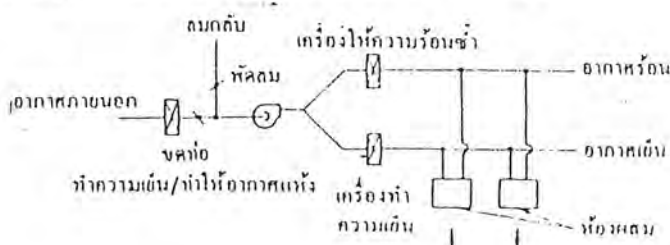
ระบบเปลี่ยนแปร ปริมาตรลม (variable volume system) เป็นระบบที่ปริมาตรของการไหลลดลง การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของการไหลอาศัยอุปกรณ์ปรับลง (damper) ตัวอย่างเครื่องเปลี่ยนแปรปริมาตรลม (variable volume unit) ซึ่งมีมากมายหลายชนิด ตัวอย่างเครื่องแปรปริมาตรลมชนิดหนึ่ง ดังรูป



เครื่องนี้ใช้อุปกรณ์ควบคุมการไหล 2 อย่าง อย่างแรกสำหรับเปลี่ยนปริมาตรของการไหลโดยเทอร์โมสแตท (Thermostat) หรืออุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ และอีกอย่างหนึ่งสำหรับให้คงรักษาระดับการจ่ายปริมาตรลมต่ำสุดไว้ การปรับปริมาตรลมที่จ่ายออกไปอาศัยแรงดันของลมกระทำบนม่านของอุปกรณ์ปริมาตรคงที่ (constant volume device) และโดยแรงของสปริง ปริมาตรลมที่กล่าวถึงควรเป็นปริมาตรที่ทำให้มีการกระจายลมในห้องที่ปรับอากาศผสมพอสมควรในขณะที่การถ่ายเทอากาศมีน้อยที่สุด ปริมาตรของลมที่จ่ายลดน้อยลงเมื่อภาระความร้อนลดลง และเมื่อปริมาตรลมต่ำกว่าปริมาตรลมจ่ายต่ำสุด อุณหภูมิที่จ่ายถึงเปลี่ยน

2. ระบบท่อลมคู่ (Dual duct system)

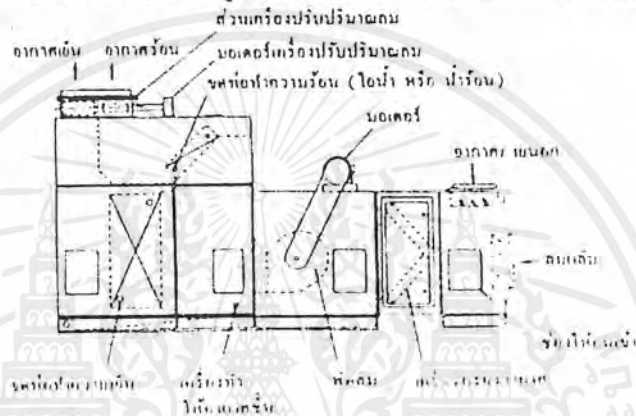
เพื่อแก้ปัญหาในระบบจัดซื้อของระบบท่อลมเดี่ยว ระบบดังรูป



- ภาพที่ 38 ภาพแสดงส่วนประกอบของ ระบบปรับอากาศแบบท่อลมคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงได้ถูกนำมาใช้ในบางกรณีในอาคารใหญ่ ๆ ในระบบนี้อากาศร้อน และ อากาศเย็น จะถูกเตรียมแยกกัน โคนเครื่องปรับอากาศ อากาศจะถูกส่งไปตามท่อแยกจากกัน แล้วผสมกันตามสัดส่วนที่เหมาะสม ตามภาระความร้อนห้องก่อนจะจ่ายเข้าห้องปรับอากาศ ระบบนี้เรียกว่าระบบท่อลมคู่ ระบบอุปกรณ์ท่อลมคู่ที่ใช้ผสมอากาศเย็นและอากาศร้อน และ ควบคุมปริมาณการไหลออกนี้เรียกว่า เครื่องผสม (Mixing unit) ระบบท่อลมคู่ช่วยให้สามารถควบคุมภาวะ และ ตำแหน่งได้ดี แต่เป็นระบบที่ใช้ความร้อนมากกว่า และ ค่าลงทุนครั้งแรกมากกว่าระบบอื่น ระบบท่อลมคู่อาจแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบปริมาตรคงที่ และ แบบปริมาตรเปลี่ยนแปลง



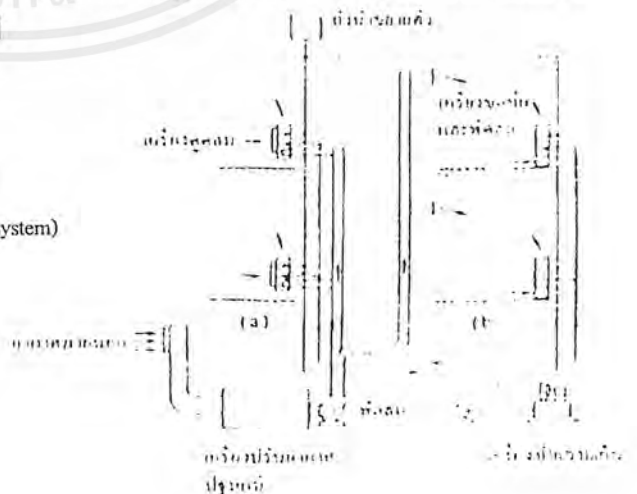
ภาพที่ 39 ภาพแสดงการปรับปรุงแก้ไขในระบบท่อลมคู่

จากรูป แสดงการปรับปรุงแก้ไขระบบท่อลมคู่โดยการจัดวางเครื่องลมเย็น และ เครื่องทำความร้อนแบบขนานในเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้ลมเย็น และ ลมร้อนผสมกัน โคนเครื่องควบคุมให้พอดี กับภาวะความร้อนแต่ละเขต แล้วจึงจ่ายลมแยกไปตามส่วนต่าง ๆ ระบบนี้เรียกว่า ระบบเครื่องหลายเขต (Multi zone unit system) เครื่องปรับอากาศนี้เรียกว่า เครื่องหลายเขต (multi zone unit)

2. ระบบน้ำและอากาศ (Water – air system)

ในระบบอากาศทั้งหมดที่ได้กล่าวมา ภาวะของห้องจะถูกปรับโดยอากาศส่วน ๆ จากระบบปรับอากาศส่วนกลาง ในระบบน้ำ และ อากาศ ดังรูป

- (a) ระบบเครื่องดูดลม (induction unit system)
- (b) ระบบเครื่องชดเชยและพัดลม (fan coil unit system)



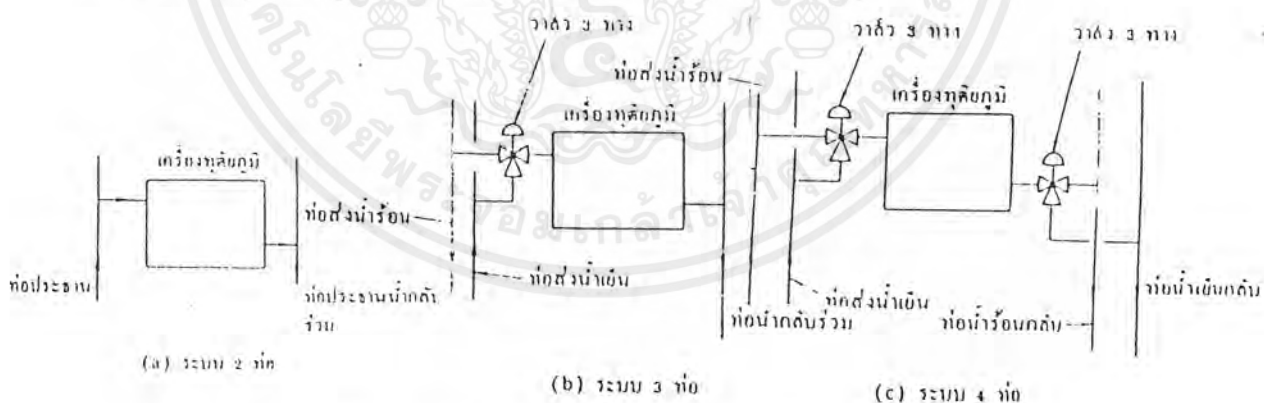
เครื่องขดท่อ และ พัดลมติดตั้งอยู่ในห้องปรับอากาศ น้ำเย็น (ในกรณีทำความเย็น) หรือ น้ำร้อน (ในกรณีทำความร้อน) จะถูกจ่ายเข้าไปยังขดท่อของเครื่อง ขณะเดียวกันกับอากาศไหลเข้าไปบนเครื่องเพื่อให้เย็นลง หรือ ร้อนขึ้น แล้วจ่ายเข้าไปในห้องปรับอากาศสำหรับถ่ายเทอากาศ อากาศภายนอกที่ถูกทำให้เย็นลง และ แห้งลง หรือที่ทำให้ร้อนขึ้น และ ชื้นขึ้นก็จะถูกจ่ายจากเครื่องปรับอากาศส่วนกลางเข้าไปยังห้องปรับอากาศ

น้ำมีค่าความร้อนจำเพาะ และ น้ำหนักจำเพาะสูงกว่าอากาศจึงต้องการขนาดท่อที่เล็กกว่า และ กำลังที่น้อยกว่าในการส่งถ่ายปริมาตรความร้อนที่เท่ากัน ฉะนั้นในการปรับภาระความร้อนจึงต้องการปริมาตรอากาศจากเครื่องปรับอากาศส่วนกลางน้อยลง ทำให้ต้องใช้ที่สำหรับท่อลมน้อยลง ขนาดเครื่องปรับอากาศส่วนกลางเล็กลง และ กำลังด้านความร้อนน้อยลงกว่าในระบบปรับอากาศทั้งหมด

สำหรับระบบน้ำ และ อากาศ ปริมาตรอากาศที่จ่ายให้กับห้องโดยทั่วไปแล้วจะมีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของอากาศภายนอกสำหรับถ่ายเทอากาศ หรือปริมาตรอากาศที่ถ่ายเทออกไป อากาศภายนอกจะถูกทำให้เย็นลง และ แห้ง อากาศส่วนนี้เรียกว่าอากาศเบื้องต้น (Primary air) โดยทั่วไปความร้อนสัมผัสห้องส่วนหนึ่ง จะถูกเอาออกไปกับเครื่องปรับอากาศในห้อง (room unit) และ ความร้อนแฝงโดยอากาศเบื้องต้น

I. ระบบ สองท่อ สามท่อ และ สี่ท่อ (two, three, and four – pipe type)

ระบบจ่ายน้ำเย็น หรือ น้ำร้อน ไปสู่ขดท่อของเครื่องขดท่อ และ พัดลม หรือของเครื่องดูดลมมี 3 แบบ คือ แบบสองท่อ สามท่อ และ สี่ท่อ ดังรูป



- ภาพที่ 40 ภาพแสดงส่วนประกอบของระบบ สองท่อ สามท่อ สี่ท่อ

ระบบที่ใช้แบบสองท่อ เป็นระบบที่นิยมกันสูงมากที่สุด มีท่อส่งน้ำ และ ท่อน้ำกลับสำหรับให้น้ำเย็นไหลในฤดูร้อน และ ให้น้ำร้อนไหลในฤดูหนาว ระบบที่ใช้แบบ สามท่อ มีท่อส่งน้ำเย็น และ ท่อส่งน้ำร้อน และ ท่อน้ำกลับรวมกัน โดยอาศัยวาล์ว 3 ทางในระบบนี้ น้ำเย็นหรือน้ำร้อนจะถูกจ่ายเข้าไปในขดท่อให้พอเหมาะกับภาวะความร้อนของห้อง ท่อน้ำกลับพาน้ำเย็นและน้ำร้อนผสมกันออกไป การผสมกันนี้ทำให้สูญเสียพลังงานไป

ระบบที่ใช้แบบ สี่ท่อ มีท่อส่งน้ำ และ ท่อน้ำกลับสำหรับทั้งน้ำเย็น และ น้ำร้อน โดยอาศัย วาล์วสามทาง น้ำร้อน หรือ น้ำเย็นจะถูกจ่ายไปยังขดท่อให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนภาวะความร้อนในระบบ นี้ จึงไม่สูญเสียพลังงานจากการผสมกันของน้ำเย็น และ น้ำร้อน และ เป็นระบบที่สามารถปรับให้เข้ากับการ เปลี่ยนแปรภาวะความร้อนใด ๆ

2. เครื่องขดท่อพัดลม และ เครื่องดูดลม (Fan coil unit and induction unit)

เครื่องเหล่านี้ เรียกว่า เครื่องปลายทาง (Terminal unit) และ ติดตั้งภายในห้อง เครื่องเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของระบบปรับอากาศ และมีหน้าที่เหมือน ๆ กัน

ภายในเครื่องจะมีขดท่ออยู่ในกล่องเล็ก ๆ น้ำเย็น หรือ น้ำร้อนจะไหลอยู่ภายในขดท่อในเครื่อง ขดท่อ และ พัดลมอากาศภายในห้องจะถูกจ่ายผ่านพัดลมที่อยู่ในเครื่อง ในเครื่องดูดลมอากาศเบื้องต้นที่มีความเร็วสูงถูกดูดผ่านหัวฉีด (Nozzie) จำนวนมากของเครื่อง ผลจากการดูดของอากาศเบื้องต้น อากาศภายในห้องจะถูกดูดเข้าไปในเครื่องด้วย และ จะถูกทำให้เย็นหรือร้อนโดยขดท่อ แล้วหมุนเวียนเข้าไปในห้องปรับอากาศ

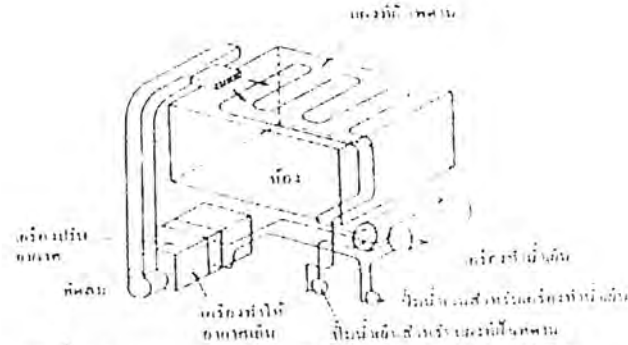
เครื่องทั้งสองแบบแตกต่างกันทั้งในด้านการออกแบบ และ การทำงานที่มีข้อดี ข้อเสียพอกัน เครื่องขดท่อ และ พัดลมซึ่งมีพัดลม สามารถดูดอากาศจากภายในห้องได้โดยสะดวก และ สามารถชักฝุ่นละอองในอากาศโดยการเพิ่มความดันสถิตย์พัดลมเล็กน้อย ความร้อนจากเครื่องสามารถควบคุมได้ดีโดยการปรับรอบของพัดลม

การบำรุงรักษา และ การตรวจสอบเป็นงานที่ค่อนข้างต้องใช้เวลา เพราะพัดลม มอเตอร์ และ ชิ้นส่วนไฟฟ้ามีอยู่ในทุก ๆ เครื่อง

เครื่องดูดลม ต่างจากเครื่องขดท่อ และ พัดลมตรงที่ว่าไม่มีส่วนที่เคลื่อนไหว และ ง่ายต่อการบำรุงรักษา เครื่องดูดลม ดูดอากาศจากห้องโดยอาศัยแรงดูดอันเกิดจากกระแสลมที่มีความเร็วสูงผ่านหัวฉีดเท่านั้น ไม่มีแผ่นกรองอากาศในเครื่อง การปรับอากาศทำได้โดยการทำให้อากาศภายในห้องที่มีฝุ่นละอองอยู่

ระบบแผงอากาศ (panel - air system)

ระบบนี้ เรียกว่า การทำความร้อนโดยการแผ่รังสี หรือการทำความร้อนโดยใช้แผง (Radiant heating of panel heating) พื้น ผนัง ฝ้าเพดานที่มีขดท่อฝังอยู่เรียกว่า แผง (panel) ระบบทำความเย็นโดยการแผ่รังสี (radiant cooling) หรือ การทำความเย็นโดยใช้แผง (panel cooling) มีน้ำเย็นไหลผ่านขดท่อในแผงเพื่อดูดเอาความร้อนของห้องที่ได้รับ ระบบทำความเย็น และ ความร้อน โดยการแผ่รังสีให้ความสบายต่อ ผู้ใช้กว่าระบบลมที่นิยมใช้กัน ดังรูป



- ภาพที่ 41 ภาพแสดงระบบทำความเย็น และ ความร้อน แบบฝรั่งเศส

ระบบแผงอากาศดังกล่าวให้ความสบายให้แก่ผู้ใช้งานมาก และ ต้องการอากาศเบื้องต้นที่น้อยกว่าจึงใช้เครื่องปรับอากาศ และ ท่อลมที่เล็กกว่าระบบอื่น แต่เนื่องจากต้องฝังท่อในโครงสร้างอาคาร ระบบนี้จึงมีข้อเสียหลายอย่างคือ ราคาลงทุนค่อนข้างสูง ต้องการระยะเวลาเย็นลง หรือร้อนขึ้นที่ยาวนานกว่า อาจมีการรั่วไหลของน้ำจากท่อ และ ยากที่จะซ่อมแซม

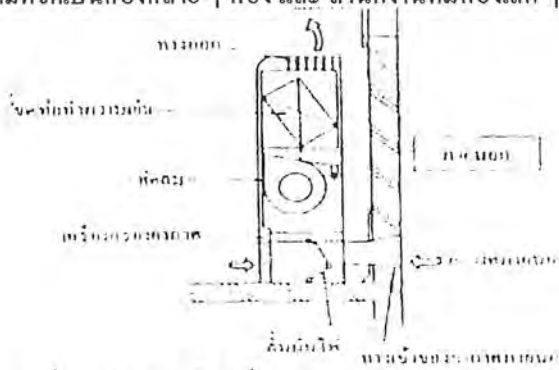
3. ระบบน้ำทั้งหมด (All water system)

ระบบน้ำทั้งหมดเป็นระบบที่มีน้ำเย็นไหลผ่านเครื่องขดท่อ และ พัดลมสำหรับการปรับอากาศ (ส่วนระบบน้ำ และ อากาศ ใช้อากาศเบื้องต้น)

อากาศสำหรับถ่ายเทอากาศ ถูกนำเข้ามาจากการรั่วไหลผ่านช่องว่างของประตู หรือ หน้าต่าง หรือ ลูคูอากาศภายนอกเข้ามาโดยตรงผ่านช่องในหลังเครื่องขดท่อ และ พัดลมซึ่งเป็นการถ่ายเทอากาศที่ไม่ดี เพื่อหลีกเลี่ยงความยุ่งยากดังกล่าว ในบางกรณีจึงเอาอากาศเพื่อการถ่ายเทเข้ามาในห้องปรับอากาศผ่านท่อลมเข้ามาโดยตรง

เพราะคุณสมบัติในการทำงานของเครื่องขดท่อ และ พัดลมในเครื่องเป่าลม ระบบน้ำทั้งหมดจึงเป็นระบบที่ควบคุมความชื้นที่ไม่ดี ในฤดูร้อนจะลดความชื้นไม่ได้เสียพอ ในส่วนฤดูหนาวจะลดความชื้นมากเกินไป

การที่มีความลำบากในการถ่ายเทอากาศ และ ควบคุมความชื้นระบบนี้จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในงานใด นอกจากงาน โมเดิร์นที่จัดเป็นห้องหลาย ๆ ห้อง และ สำนักงานที่มีห้องเล็ก ๆ แม้ว่าค่าลงทุนจะต่ำก็ตาม



เครื่องขดท่อ และ พัดลมที่เอาอากาศภายนอกเข้ามาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว (Unitary air conditioner system)

ระบบปรับอากาศแบบนี้ประกอบด้วย พัดลม ขอต้อ และ เครื่องทำความเย็น อยู่ในเปลือกหุ้มเดียวกัน และมีท่อน้ำ สายไฟ พร้อมทั้งจะต่อเข้าใช้งานได้ทันที ระบบเครื่องปรับอากาศนี้ แบ่งได้ 4 ประเภท คือ

1. เครื่องปรับอากาศแบบชุด (packaged air conditioner)
2. เครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (window type air conditioner)
3. เครื่องปรับอากาศแบบตั้งพื้น (floor type air conditioner)
4. เครื่องปรับอากาศแบบติดหลังคา (roof-top air conditioner)

โดยทั่วไปแล้ว เครื่องปรับอากาศเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียวจะประกอบสำเร็จจากโรงงานแล้วส่งมายังที่ติดตั้ง แล้วเดินท่อ และสายไฟ ก็พร้อมที่จะใช้งานได้

เครื่องทำความเย็นประกอบอยู่ในเครื่องควบแน่นระบายความร้อนด้วยน้ำ (water cooled condenser) หรือเครื่องควบแน่นระบายความร้อนด้วยอากาศ (air cooled condenser) ในแบบแยกส่วน (split type system) เครื่องควบแน่นระบายความร้อนด้วยอากาศจะแยกอยู่จากเครื่องปรับอากาศ โดยมีท่อต่อระหว่างกัน

ความสามารถในการให้ความเย็นของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องอยู่ระหว่าง น้อยกว่า 1 ตัน ความเย็น (r.t.) ถึงมากกว่า 100 ตันความเย็น

ระบบปรับอากาศแต่ละส่วนมี 3 แบบคือ

1. เครื่องปรับอากาศเครื่องเดียวสำหรับแต่ละห้อง
2. เครื่องปรับอากาศหลายเครื่องสำหรับห้องเดียว
3. เครื่องปรับอากาศเครื่องเดียว

ในแบบที่ 1 และ 2 อาจจ่ายลมโดยตรงจากเครื่องปรับอากาศเข้าไปในห้อง หรือจ่ายลมโดยผ่านรอกลมไปยังจุดต่าง ๆ ภายในห้อง วิธีนี้เหมาะสำหรับห้องที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ที่การกระจายความร้อนของห้องไม่สม่ำเสมอ หรือที่ต้องการการกระจายของลม และ อุณหภูมิของห้องอย่างละเอียด

การผลิตเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียวทำแบบเป็นจำนวนมาก และ ใช้อุปกรณ์และชิ้นส่วนที่ได้มาตรฐานจึงทำให้มีราคาถูกใช้งานง่าย และบำรุงรักษาง่าย

การปรับความสามารถทำความเย็นของเครื่องทำความเย็นแบบนี้ ทำเป็นขั้น ๆ (Step) จึงไม่สามารถที่จะให้ความเย็นที่ต้องการสม่ำเสมอ นั่นคือ เมื่อห้องมีอุณหภูมิค่ามาก ๆ หรือเมื่อภาวะความร้อนแฝงสูงมาก

ระบบเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียวจึงใช้แพร่หลายสำหรับบ้านอยู่อาศัย โกดังเก็บสินค้า โรงงาน และ อาคารทั่วไปที่ไม่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ และ ความชื้นที่ละเอียด และ ใช้เป็นเครื่องทำงานแทนภายหลังที่ได้หยุดระบบเครื่องปรับอากาศประธาน

2.4.4.3 ระบบ เครื่องปรับอากาศที่ใช้ภายในโครงการ (Air conditioners)

1. เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (central air conditioner)

เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง เป็นเครื่องปรับอากาศพื้นฐานที่สุด เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีพัดลมมอเตอร์ ขอบท่ออากาศ (air coil) เครื่องทำความชื้น และ แผ่นกรองอากาศอยู่ในเปลือกหุ้ม และ อาจมีเครื่องทำความเย็นล่วงหน้า (precooler) เครื่องทำความร้อนล่วงหน้า (preheater) เครื่องให้ความร้อนซ้ำ และ หรือ กระบังลัดผ่าน (by pass damper) เป็นส่วนประกอบด้วยก็ได้

เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง หรือ เรียกว่า เครื่องปรับอากาศและเป่าลม (air handing unit) ปัจจุบันนี้การใช้เครื่องปรับอากาศที่ต้องประกอบสำเร็จจากโรงงาน หรือที่มีการติดตั้งส่วนประกอบพิเศษด้วย หรือที่เป็นระบบที่ใหญ่มาก

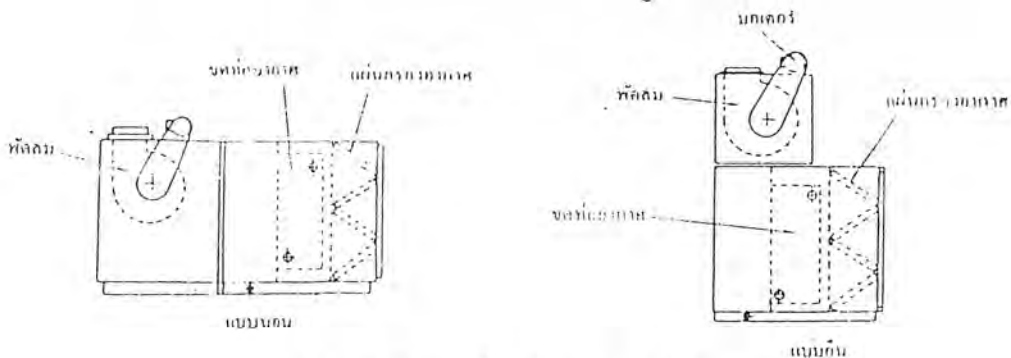
เครื่องปรับอากาศ และ เป่าลมมีขนาดตั้งแต่ 2000 – 1000000 m³ อากาศต่อชั่วโมง โดยมีสัดส่วนต่าง ๆ กันตามมาตรฐานของแต่ละผู้ผลิต เครื่องปรับอากาศ และ เป่าลม แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบตั้ง (vertical) และ แบบนอน (horizontal) ดังรูป

แบบของพัดลมขึ้นอยู่กับปริมาตรของอากาศ และ ความดันสถิตที่ต้องการพัดลมที่นิยมใช้กันมากเป็นแบบหลายใบพัด (muliblade type) ขดท่ออากาศเป็นท่อที่ติดแผ่นครีป โดยทั่วไปแล้วทำด้วย อลูมิเนียม และ ท่อทำด้วยท่อทองแดง ในเครื่องเดียวกันอาจใช้ขดท่ออากาศ 2 ชุด ชุดหนึ่งสำหรับทำความเย็น อีกชุดหนึ่งสำหรับให้ความร้อน

“ ขดท่ออากาศชุดเดียวกันก็อาจทำทั้งความเย็น และ ให้ความร้อน ”

เครื่องทำอากาศชื้น ที่ใช้กันแพร่หลายเป็นแบบฉีดน้ำ (water spray type) และ แบบเจทไอน้ำ (steam jet type) เครื่องกรองอากาศ มีใช้กันหลายแบบ ที่นิยมใช้กันมีแบบเป็นหน่วย (unit type) และ แบบอัตโนมัติ (automatic type) (แบบฆ่าเชื้อ) วัสดุที่ใช้ทำเครื่องอากาศมีโลหะ ใย โนลอน ฟองน้ำ พลาสติก ฯลฯ

เครื่องปรับ และ เป่าลมอีกแบบหนึ่งคือแบบหลายเขต ดังรูป



ภาพ 42 แสดง เครื่องปรับอากาศ และ เป่าลมแบบหลายเขต

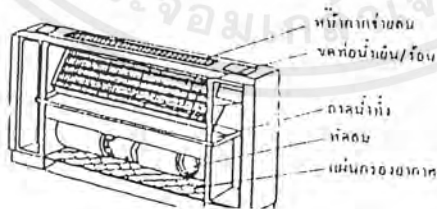
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องชดท้อ และ พัดลม (fancoil unit)

เครื่องชดท้อ และ พัดลม เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กสำหรับใช้ในห้องปรับอากาศเครื่องนี้ประกอบด้วยพัดลม มอเตอร์ ชดท้ออากาศ และ แผ่นกรองอากาศที่อยู่ในกล่อง ในการทำงานของเครื่องอากาศของห้องจะถูกดูดเข้าไปในเครื่อง และ ถูกปรับอุณหภูมิ และ ความชื้นก่อนที่จะถูกจ่ายเข้าไปในห้องใหม่ เครื่องมีทั้งแบบตั้งพื้น (floor type) และ แบบแขวนเพดาน (ceiling mounted type) ทั้งสองแบบมีทั้งสำหรับติดตั้งให้เห็น หรือติดตั้งฝังไม่ให้เห็นแบบตั้งพื้นอาจเป็นเครื่องแบบตั้งต่ำ (low vertical unit : low boy) ซึ่งเป็นเครื่องเดียว ปริมาตรของลมในเครื่องสูงถึง 2000 m³ อากาศต่อชั่วโมงความสามารถในการทำ ความเย็น 1500 ถึง 10000 kcal/h และ สามารถในการให้ความร้อนประมาณ 2000 ถึง 20000 kcal/h

พัดลมอาจเป็นแบบใบพัด (multi - blade) หรือแบบไหลตัด (cross flow) ซึ่งเป็นพัดลมขนาดเล็ก การควบคุมการไหลของอากาศมักจะเป็นแบบควบคุมเป็น 3 ชั้น ชดท้ออากาศเป็นท่อที่มีครีบอลูมิเนียม 2 - 3 แถว ในการทำความเย็นมีน้ำเย็นไหลในชดท้อ และ ในการทำความร้อนจะมีน้ำร้อนไหลในชดท้อในการทำความเย็น และ ลดความชื้นของอากาศนั้นควบคุมโดยอุณหภูมิของน้ำ น้ำเย็นที่ควบแน่นจากการลดความชื้น จะหยดลงในถาดน้ำทิ้ง (drin pan) แล้วถ่ายออกไปทางท่อน้ำทิ้ง การทำให้อากาศชื้นในฤดูหนาวด้วยเครื่องนี้โดยทั่วไปแล้วไม่อาจทำได้ ฉะนั้นเครื่องชดท้อ และ พัดลมมักนิยมใช้ระบบน้ำอากาศซึ่งควบคุมความชื้นของห้องโดยอากาศเบื้องต้น

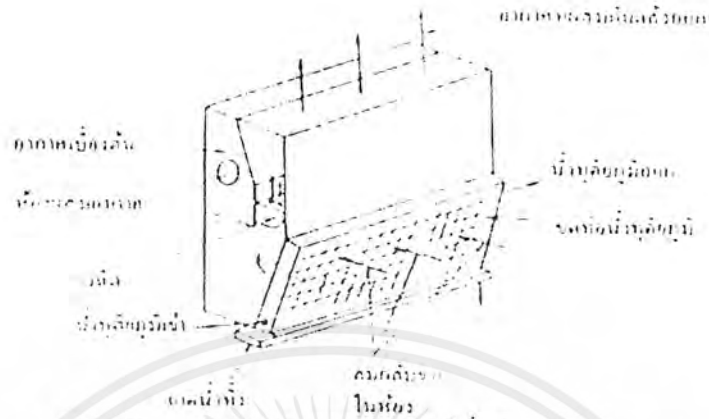
แผ่นกรองอากาศสำหรับเครื่องชดท้อ และ พัดลมเป็นตาข่ายที่ประกอบด้วยเส้นใยหยาบ ๆ ที่สามารถป้องกันไม่ให้ชดท้ออากาศสกปรก ระดับเสียงของเครื่องวัดจากระยะ 1 เมตร จะถูกจำกัดให้อยู่ประมาณ 35 db (a)



ภาพ 43 แสดงเครื่องดูดลม

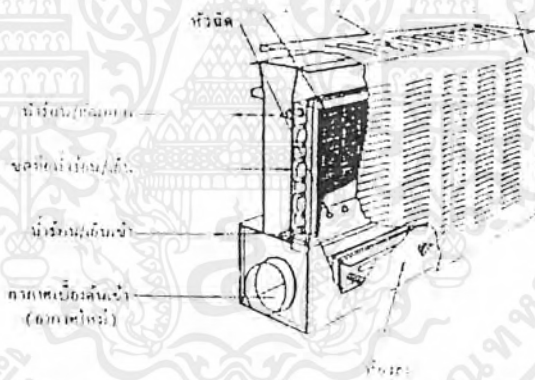
เครื่องดูดลม (induction unit)

เครื่องดูดลมเป็นเครื่องที่ติดตั้งภายในห้องปรับอากาศโดยตรงเช่นเดียวกับเครื่องชดท้อ และ พัดลม เครื่องนี้มีกล่องอากาศเบื้องต้น (primary air box) หัวฉีด ชดท้ออากาศทุติยภูมิ (secondary air coil) และ มีเปลือกหุ้ม คังรูป

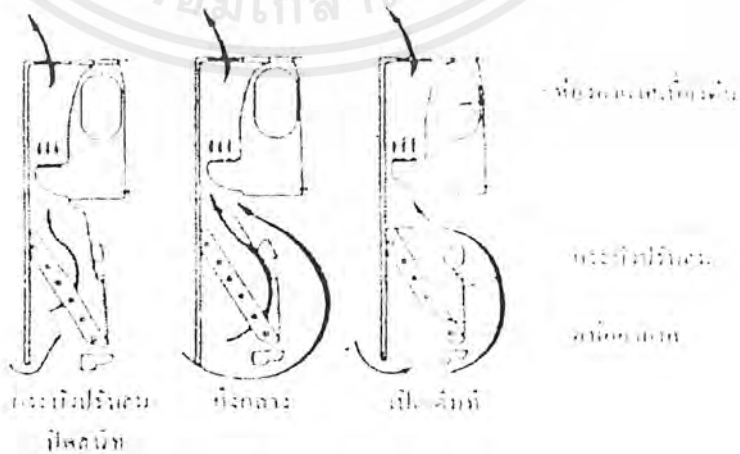


ภาพ 44 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องดูดลม

การทำงานของเครื่องดูดลมนั้น อากาศที่ได้ปรับสภาวะแวดล้อมเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (เรียกว่า อากาศเบื้องต้น) จะถูกส่งเข้าไปในกล่องอากาศเบื้องต้น แล้วจะถูกดันผ่านหัวฉีดด้วยความเร็วสูงเข้าไปในห้องผสม (mixing chamber) ด้วยแรงดูดอากาศที่พุ่งตัวผ่านหัวฉีด อากาศในห้อง (อากาศทุติยภูมิ) จะถูกดูดผ่านชุดท่อทุติยภูมิ ซึ่งทำให้อากาศเย็นลงหรือร้อนขึ้นไปผสมกับอากาศเบื้องต้น แล้วจ่ายเข้าไปในห้อง



ภาพ 45 แสดงส่วนประกอบ เครื่องดูดลมแบบความดันต่ำ



ภาพ 46 แสดงกระบังปรับลมของเครื่องดูดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

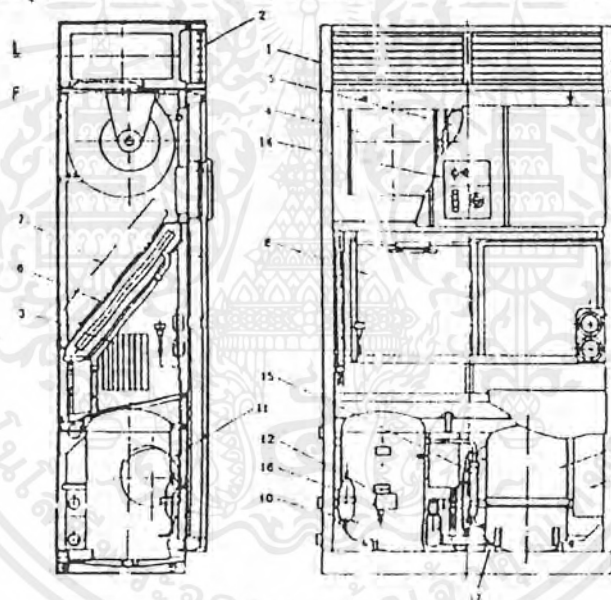
จากรูป แสดงแบบเครื่องดูดลมที่นิยมใช้กัน ความดันหัวฉีด ในแบบแรกประมาณ 25 – 70 mm น้ำ และ แบบหลัง ประมาณ 5 – 20 mm น้ำอัตราส่วนอากาศในห้องที่ถูกดูดเข้าไปในกรณีแรกประมาณ 3 – 5 และ ในกรณีหลังประมาณ 1 – 2 เครื่องดูดลมนี้อาจเรียกว่าเครื่องดูดลมแบบความดันสูง และ แบบความดันต่ำ

รูปร่าง และ แบบของหัวฉีดต่างกันไปตามแต่ผู้ผลิต หัวที่ใช้นั้นจะต้องมีประสิทธิภาพการดูดดี และมีเสียงน้อย ระดับเสียงน้อย ระดับเสียงที่ยอมรับได้ของหัวฉีดมีค่าประมาณ 25 – 40 db กล้องอากาศเบื้องต้นบุด้วยฉนวนสำหรับเป็นข้อความร้อน และ ลดเสียง

2. เครื่องปรับอากาศแบบชุด (Packaged type air conditioner)

เครื่องปรับอากาศแบบชุดเป็นเครื่องมือที่มีเครื่องปรับอากาศ และ เครื่องทำความเย็นในเปลือกหุ้มเดียวกัน

คังรูป



- | | | |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. ห้องลม | 7. ชุดท่อทำความร้อน | 13. กล้องสวิทช์แม่เหล็กไฟฟ้า |
| 2. หน้ากากจ่ายลม | 8. แผ่นกรองอากาศ | 14. แผงควบคุม |
| 3. หน้ากากลมเข้า | 9. เครื่องอัด | 15. ท่อยึดหุ้มได้ |
| 4. พัดลม | 10. เครื่องควบแน่น | 16. เครื่องกรองและดูดความชื้น |
| 5. มอเตอร์พัดลม | 11. ท่อเคปิลลารี (ท่อเล็ก ๆ) | 17. แผ่นยางกันสะเทือน |
| 6. ชุดท่อทำความเย็น | 12. สวิทช์ความดัน | 18. มาตรการวัดความดัน |

ภาพ 47 แสดงส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศแบบชุด

เครื่องปรับอากาศแบบชุด มีจุดประสงค์ในการออกแบบเริ่มแรกเพื่อการทำความเย็นแต่ก็อาจใช้ในการให้ความร้อนโดยมีชุดท่อทำความร้อนด้วยไอน้ำ น้ำร้อน หรือ ไฟฟ้า ส่วนที่เป็นเครื่องทำความเย็น มีเครื่องควบแน่น เครื่องควบแน่นอัตโนมัติ และเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.4 การสรุป และ การเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศแบบห้อง และ แบบส่วนกลาง

ในการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศแบบ ส่วนกลางนั้นด้านราคาเครื่อง แบบห้องจะถูกกว่ามาก แต่ในด้านการกระจายลมภายในห้อง การกำจัดฝุ่นละออง และ สิ่งสกปรกการถ่ายเทอากาศ การควบคุมเสียง และการควบคุมอุณหภูมิ และ ความชื้นในช่วงฤดูกลานั้น จะดีกว่าเครื่องปรับอากาศแบบกลาง

การใช้งานของระบบปรับอากาศในอาคารต่าง ๆ (Application of air conditioning systems to various kinds of building)

ห้องปรับอากาศ และ ระบบปรับอากาศ ที่ใช้มีมากมายหลายอย่าง ถ้าจะดูเรื่องความต้องการสำหรับการเลือกเครื่องปรับอากาศ จะพบว่าไม่จำเป็นเสมอ ไปที่จะใช้เครื่องปรับอากาศแบบใดแบบหนึ่งสำหรับปรับอากาศ

ตารางที่ ๘ ตารางแสดงความการเปรียบเทียบเชิงคุณภาพของระบบปรับอากาศต่าง ๆ

การเปรียบเทียบเชิงคุณภาพของระบบปรับอากาศต่าง ๆ

ระบบ ¹⁾	ขนาดระบบ ²⁾	วงจรถนอม ใช้รวม ²⁾	การควบคุม อุณหภูมิห้อง	เสียง	การเคลื่อนย้าย ของอากาศ	พื้นที่ติดตั้ง	ความเหมาะสมใน การเปลี่ยนแปลง
ระบบลมทั้งหมด - พัดลมดูด (CAV)	L	M	ทยุไร	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ค่อนข้างมาก	จำกัด
พัดลมดูด (VAV)	M	L - M	ดี	ดี	ดีเยี่ยม	"	จำกัด
พัดลมดูด (CAV)	M - H	H	ดีเยี่ยม	ดี	ดีเยี่ยม	มาก	จำกัด
ระบบ น้ำ - อากาศ							
พัดลมดูด	M - H	M	ดี	ดี	ดี	ค่อนข้างมาก	จำกัด
แฉะซึม	M	L	ดี	ดี	ดี	ปานกลาง	จำกัด
เครื่องดูดที่ห้อง - ทั่ว (2 - ห้อง)	L - M	L	ดี	ทยุไร	ดีเยี่ยม	น้อย	ดี
เครื่องดูดที่ห้อง - ทั่ว (4 - ห้อง)	M - H	L	ดีเยี่ยม	ทยุไร	ดีเยี่ยม	น้อย	ดี
เครื่องดูด (2 - ห้อง)	L - M	L - M	ดี	ทยุไร	ดีเยี่ยม	น้อย	ทยุไร
เครื่องดูด (3 - ห้อง)	M - H	L - M	ดีเยี่ยม	ทยุไร	ดีเยี่ยม	น้อย	ทยุไร
แบบอากาศ	H	L	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดี	น้อย	ดีเยี่ยม
ระบบน้ำทั้งหมด							
หรือระบบอากาศแบบ (ที่สด)	L - H	L	ทยุไร	เสว	ดี	ปานกลาง	ดี

1) CAV : Constant Air Volume (ปริมาณคงที่), VAV : Variable Air Volume (ปริมาณแปรผัน)

2) L : Low (ต่ำ) M : Moderate (ปานกลาง), H : High (สูง)

อาคารสำนักงาน (office building)

ในอาคารสำนักงานที่มีห้องส่วนตัวห้องใหญ่ ๆ และห้องประชุม และ ผู้เช่าหลายคนนั้นจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิความชื้น หรือที่มีเครื่องปรับอากาศสำหรับแต่ละกลุ่มห้องภาวะการใช้งานเดียวกัน

อาคารใหญ่ ๆ ใดๆ อาจแบ่งเป็น : เขตขอบนอก (perimeter zone) ซึ่งได้รับผลกระทบจากภาวะอากาศภายนอก และ เขตภายใน (interior zone) ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากภาวะอากาศภายนอก และ เนื่องจากผลของความร้อนภายในที่ได้รับ จะต้องการการทำความเย็นเสมอ ทั้งในฤดูร้อน และ หนาว

อาคารเล็ก ๆ ที่เขตรอบนอกและเขตภายในไม่สามารถแยกจากกันได้ และ เขตรอบนอกของอาคารใหญ่ ๆ มักจะใช้ระบบท่อลมเดี่ยวปริมาตรเปลี่ยนแปลงได้ (VAV single duct system) แบบของอากาศทั้งหมด และ แบบของน้ำ และ อากาศที่ใช้เครื่องดูดลม หรือเครื่องขดท่อ และพัดลม และสำหรับเขตภายในใช้ระบบท่อลมเดี่ยว ปริมาตรอากาศคงที่ (constant air volume single duct system) สำหรับอาคารที่สร้างอย่างง่าย ๆ ก็อาจใช้ระบบท่อลมเดี่ยวปริมาตรคงที่ด้วย

การปรับอากาศในสำนักงานนั้น มีความจำเป็นที่จะต้องแบ่งเป็นเขต โดยจุดสำคัญ ๆ (cardinal point) เวลาที่ใช้งาน (service time) ผู้เช่า (tenants) และห้องพิเศษ อาทิห้องประชุม

ร้านอาหาร (restaurant)

มักใช้เครื่องปรับอากาศระบบท่อลมเดี่ยวแบบประหยัด ในหลายกรณีอาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบชุดหลาย ๆ เครื่องจ่ายลมเย็น ไปยังที่ปรับอากาศแบบชุดหลาย ๆ เครื่องจ่ายลมเย็น ไปยังที่ปรับอากาศโดยตรง โดยไม่ต้องใช้ท่อลม

โรงภาพยนตร์ โรงละคร หอประชุม พิพิธภัณฑ์

อาคารเหล่านี้ มีพื้นที่กว้างขวาง และมีฝ้าเพดานสูงสามารถจุคนได้จำนวนมากในช่วงเวลาที่กำหนดสำหรับการใช้งานเป็นช่วง ๆ ระบบปรับอากาศที่ใช้จึงต้องลดความร้อนที่สะสมในโครงสร้างของอาคารด้วยเพื่อลดขนาดของเครื่องทำความเย็นในการปรับอากาศของอาคารเหล่านี้ จึงต้องให้เครื่องทำความเย็นทำงานเพื่อลดความร้อนที่สะสมในโครงสร้างของอาคารก่อนการใช้งานในอาคาร ขณะเดียวกันเพื่อลดขนาดเครื่องทำความร้อน ก็ต้องให้เครื่องทำความร้อนทำงานเพื่ออุ่น โครงสร้างของอาคาร เหล่านั้นก่อนการใช้งานในฤดูหนาว

การปรับอากาศบริเวณผู้ชมควรใช้ระบบท่อลมเดี่ยว อากาศเย็นจะถูกจ่ายผ่านฝ้า เพดาน หรือผนังข้าง ๆ ไปสู่บริเวณผู้ชม ส่วนลมกลับจะถูกดูดกลับผ่านพื้น ใต้เก้าอี้ หรือพื้นเวที ส่วนการปรับอากาศบริเวณขึ้น ในอาคารที่มีฝ้าเพดานสูง ควรใช้แผงความร้อนที่พื้น เนื่องจากอาจมีกระแสลมเย็นที่บริเวณเวที จึงควรมีแผงความร้อนติดตั้งบนผนังบริเวณเวทีเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเย็นไหลลงมา

ในอาคารแบบนี้ห้องโถง และบริเวณอื่นจะมีเวลาใช้งานที่ต่างออกไป ฉะนั้นการออกแบบเครื่องปรับอากาศ จึงต้องพิจารณาตัวประกอบการใช้ เพื่อให้ได้ขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม

2.4.4.5 ระบบการเลือกระบบปรับอากาศเย็น (Air cooling system)

ระบบปรับอากาศให้เย็นลงมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้โดยทั่วไปมีดังนี้

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (DIRECT REFRIGERATION SYSTEM) เป็นระบบที่ใช้ระบบที่จะถูกนำไปใช้ในการทำความเย็นพัดผ่านหน่วยทำความเย็น (AIR COOLING UNIT) ของเครื่องปรับอากาศโดยตรง อย่างเช่น เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งในห้องที่มีขนาดเล็กซึ่งเรียกว่า แบบหน้าต่าง ๆ

2. ระบบทำความเย็นโดยทางอ้อม (INDIRECT REFRIGERATION SYSTEM) เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำ หรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงก่อน แล้วจึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นได้แก่ อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง

ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 3 แบบ

1. แบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE)
2. แบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)
3. แบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM)

เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง เป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบันสำหรับห้อง หรือ สถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะรวมอยู่ในกล่องเดียว สะดวกมากในการติดตั้ง

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แบบนี้จะมีหน่วยความเย็น แยกต่างหาก จากหน่วยทำความร้อน และ การติดตั้งก็สะดวก เช่นกัน

เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดใหญ่มาก จะใช้สำหรับสำนักงาน หรือ อาคารใหญ่ ๆ ส่วนประกอบต่าง ๆ แต่ละอย่างจะตั้งอยู่โคด และมีท่อต่อถึงกัน และ อากาศที่ใช้ในการทำความเย็นขึ้นจะถูกส่งออกทางท่อ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของสถานที่ ตามระบบส่งจ่ายดังกล่าว

หลักการทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ

ก่อนที่จะทำการเข้าใจถึงหลักการทำความเย็นนั้น ก็ต้องทราบถึงคุณสมบัติทางธรรมชาติบางประการของของเหลวไว้เสียก่อนว่า ของเหลวนั้นมีความดันสูง จึงจะมีจุดเดือดสูง และที่ความดันต่ำ ก็จะมีจุดเดือดต่ำ (จุดเดือด ก็คือ อุณหภูมิที่ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำ) เรานำคุณสมบัติของของเหลวนี้ ไปใช้ในการทำเครื่องปรับอากาศ ของเหลวที่ถูกนำไปใช้ในเครื่องปรับอากาศนี้ เรียกว่า

REFRIGERENT ส่วนของเหลวซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้สารที่มีไอไม่เป็นพิษ และไม่ติดไฟ ซึ่งนิยมใช้ฟรอน (FREON) เป็นส่วนมาก

ระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ คือ การทำให้น้ำยาที่มีความดันต่ำลงมาก ๆ ซึ่งที่ความดันต่ำมากนี้ ก็จะมีจุดเดือดต่ำมากด้วยทำให้ของเหลวกลายเป็นไอที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิโดยรวม การกลายเป็นไอของของเหลวน้ำยานี้ จะดูดความร้อนจากบริเวณรอบ ๆ ทำให้อุณหภูมิของบริเวณนั้นเย็นลงอุปกรณ์สำคัญของเครื่องปรับอากาศ มีดังนี้

- วาล์วลดความดัน (EXPANSION VALVE)
- ขดท่อทำความเย็น (EVAPORATOR)
- เครื่องอัดความดัน (COMPRESSOR)
- ขดท่อระบายความร้อน (CONDENSER)

ในการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ เช่น วาล์วลดความดัน ของท่อระบายความร้อน และอื่น ๆ นั้นจะต้องมีการคำนวณหาข้อมูล เพื่อกำหนดขนาด และ ความสามารถอีก ซึ่งเรื่องนี้เป็นหน้าที่ของวิศวกรที่จะต้องคำนวณ และ กำหนดการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ออกมา

การเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ

โดยทั่วไปต้องคำนึงถึงเรื่อง ราคา คุณภาพ อายุการใช้งาน ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และความเหมาะสมสำหรับสภาพของสถานที่ที่จะใช้งาน

ข้อดี-ข้อเสีย ของเครื่องปรับอากาศจำแนกได้ ดังนี้

แบบศูนย์รวม

ข้อดี

1. มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงทั้งอาคาร ทำให้กระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ
2. ควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร
3. มีขนาดใหญ่เหมาะสำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่
4. ไม่มีเสียงดัง

ข้อเสีย

1. ต้นทุน และ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
2. มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานลดลง
3. อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ ต้องมีการออกแบบพิเศษสำหรับการเดินท่อต่าง ๆ
4. ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบหน้าต่าง**ข้อดี**

1. มีขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย
2. มีราคาถูกเหมาะที่จะนำมาติดตั้งในบ้านเรือน หรือ สำนักงานที่มีขนาดเล็ก
3. การบำรุงรักษาทำได้ง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศลงมา ทั้งเครื่อง

ข้อเสีย

1. ถูกจำกัดกับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น
2. การติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ จำเป็นต้องเจาะผนังเพื่อการติดตั้งทำให้อาคารขาดความสวยงามไป
3. ถ้าติดตั้งเป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงาม
4. มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างถูกรวมอยู่ในกล่องเดียวกันหมด

แบบแยกส่วน**ข้อดี**

1. เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
2. มีหลายขนาด ตั้งแต่เล็ก จนถึงขนาดใหญ่มาก
3. หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงาม เป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้

ข้อเสีย

1. มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็นกับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร เช่น กัน
2. ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่าง ๆ ได้ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
3. กระจายอากาศไม่ทั่วถึงเช่นกัน

การระบายอากาศ

การระบายอากาศเพื่อความสะอาดสบายสำหรับห้องที่ผู้คนจำนวนมาก เช่น หอประชุม โรงภาพยนตร์ ฯลฯ การปรับอากาศ (AIR CONDITION) ซึ่งมีการกระจายอากาศ (DISTRIBUTED) มีได้ 2 แบบ

1. SIMPLE PLENUM SYSTEM
2. DOWNEARD SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศ

1. จุดประสงค์ของอาคารเป็นแบบชนิดใด

2. ลักษณะอาคาร

ก. ทำเป็นห้องเล็ก ๆ หลายห้องเราอาจใช้ได้เมื่อ

- แบบ WINDOW TYPE เฉพาะห้อง

- CHILLED WATER เดินท่อเข้าไปในห้อง แบบนี้แพงที่สุด และ ทนที่สุด

- SPLIT TYPE แบบนี้เจียบ

ข. ห้องขนาดใหญ่มากการหมุนเวียนของอากาศภายในห้องจะไม่ดีถ้าใช้

WINDOW TYPE ควรใช้ SPLIT TYPE เดินท่อจ่ายลม แต่ SPLIT

TYPE ก็มี LIMIT จำนวน 8 – 25 ตัน

ง. ถ้าจำนวนห้องมาก ๆ ใช้ระบบ CHILLED WATER จะประหยัด และ ทนทาน

ช. อาคารสูงใหญ่ ๆ มากใช้ CHILLED WATER ดี ไม่ต้องดูแลมาก ควบคุม

ที่ ห้องเครื่องก็พอ แต่ถ้าใช้ SPLIT TYPE อาคารประเภทนี้จะต้องมี

หลายเครื่อง ดูแลลำบาก เพราะมีหลายจุด

3. เมื่อเราเลือกระบบการใช้แล้ว คือ ขนาดเหมาะสมแล้ว ถ้าพอเหมาะ แต่เวลาเดินท่อต้องแบน

มาก ๆ ซึ่งไม่ดีไม่เหมาะ และ เปลืองแอร์ เราจะต้องพิจารณาการใช้ระบบอื่น ๆ ดูว่าระบบ

ไหนเหมาะสมที่สุดประหยัดที่สุดด้วยก็ใช้ระบบนั้น

2.4.5 เทคนิคการคุ้มครองป้องกันภัย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร และห้องแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์เมื่อวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีก้าวหน้าจึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์

1. สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้กุญแจใส่ประตูห้องและตู้แสดง
3. ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด ชนิดป้องกันกระสุนปืน
4. ใช้พลาสติกหนา
5. สร้างห้องนิรภัย หรือตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้ายและอัคคีภัย
6. ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูปิดมัลติคัท โนมิตี ซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า ELECTRICAL TECHNIQUES

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ซึ่งมีเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ LELCTERICAL ELECTRONCS DEVICE

1.1 เครื่องจับเสียง SOUND DETECTOR ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในพิพิธภัณฑ์ และใช้เครื่องวัดและอัดทำให้เกิดเสียงแล้ว เครื่องจับเสียงจะรายงานสัญญาณไปแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดังขึ้น

1.2 เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า CAPACITANCE VARIRATION DEVICES เนื่องจากมีคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องนี้ถูกประจุไฟฟ้าจากการรบกวน ทำให้ความจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจักรก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

1.3 รั้วไฟฟ้า ELECTRIC FENCING เดินสายไฟฟ้าหรือลวดต่อเนื่องกันไประหว่างตู้ต่าง ๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง

1.4 เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงแรงสูงULTRASONIC DETECTORS คลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE (300 – 3,000) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงจะทำให้คลื่นถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลงก็ส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งทำให้กริ่งดังขึ้นแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่ ULTRASONIC WAVE ยังใช้บอกสัญญาณที่เกิดไฟไหม้ได้ด้วย เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องไว้จะมีผล ULTRASONIC WAVE ทำให้กริ่งดังเช่นกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทคนิคทางกลศาสตร์ และ อิเลคตรอน ELECTRO MECHANICAL DEVICES

2.1 เครื่องดักการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง และหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนจะเกิดสัญญาณเสียง

2.2 เครื่องดักด้วยลวด WIRE DETECTORS

- ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร เช่น รั้ว

- ระบบไฟฟ้าเมื่อสัมผัสจะเกิดเสียง

2.3 พรหมลวดไฟฟ้า WIRED CATPETS ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรมวงจรไฟฟ้า แรงกดคั้นจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

2.4 วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่ แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือโลหะออกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหรืออาจทำตรงกันข้าม คือ กำหนดให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือน ทำให้เกิดสัมผัส วงจรไฟฟ้าปิดจะเกิดการดังของเสียงขึ้น

2.5 เครื่องตัดความร้อน HEAT DETECTORS ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู่ มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดอุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.6 การควบคุมประตูทาง ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXITS ใช้วิธีทางกลศาสตร์และอิเลคตรอน ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุม ไฟฟ้า เครื่องดักไฟฟ้านำมาใช้ควบคู่กับประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้นประตูจะเปิดอัตโนมัติ (หรือจะให้กดที่สวิทช์ปิดเปิดด้วยก็ได้)

2.7 เครื่องดักจับ TRAP DEVICES ใช้เครื่องดักจับติดไว้ที่วัตถุซึ่งต้องการการคุ้มครอง มีหลายแบบ เช่น แบบใช้ลวด SELF CONTAINED TRAP BOX แบบสำเร็จรูปในตัว WIRED TRAP DRAN เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องดักถูกสัมผัส หรือกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียง นิยมใช้กับภาพเขียนงา ติดไว้ข้างรูป ถ้ามีคนมาถึงรูปก็จะเกิดเสียงดัง

3. เครื่องเรดาร์ RADA เป็นระบบ ELECTRO MAGNETIC

ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากการทำงานที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้ แรงแข่งของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นสัญญาณเสียง

4. เทคนิคทางทัศน OPTICAL TECHNIQUES

4.1 เครื่องกันด้วยแสง VISIBLE LIGHT BARRIERS ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC ถ้ามีสิ่งใดผ่านจะทำให้แสงถูกรบกวนเกิดสัญญาณเสียงขึ้นอาจใช้ในที่หนึ่งใด เช่น ทางเดิน หรือทางเท้า แต่ควรเป็นอาคารภายใน

4.2 เครื่องกันด้วยแสง INFRA - RED BARREIRS วิธีนี้ดีกว่าแบบ VISIBLE LIGHT โดยลำแสง INFRA - RED ซึ่งมองไม่เห็นเหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้า ไม่เหมาะกับนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงในเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ VISIBLE LIGHT TELEVISION ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อนและทนความเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์หรืออาจต่อกับเครื่องสัญญาณได้

- STABLE IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้คัดแปลงมาจากแบบแรก ใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่ง โดยเฉพาะ ถ้าลำแสงรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่มีคนเฝ้า

- INRTA - TED TELEVISION วิธีนี้ไม่ต้องแสงสว่าง ใช้คุ้มครองของอย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง ใช้ในห้องที่ไม่สว่างก็ได้

4.4 ใช้แสงควบคุม NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS ใช้แสงธรรมดาส่องไปยังที่ต้องการคุ้มครอง มักใช้กับรั้วทางเข้าออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียงถ้าพักแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ PHOTOGRAPHY ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครอง อาจใช้ FLASH โดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ต้องการคุ้มครอง ที่ตั้งกล้องไว้ FLASH จะสว่างขึ้น โดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกโดยตลอดก็ได้

5 เทคนิคทางเคมี

1. ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนประกอบของเอกสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟวาบขึ้นที่เครื่องวัด
2. ใช้แสงระเบิดติดตั้งเครื่องดัก โดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น
3. สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันที่เก็บเงินหรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับจะเป็นรอย และสีจะติดที่มีหรือเสื้อผ้าคนร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้าย

เทคนิคดังกล่าวเป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของในพิพิธภัณฑ์โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง ให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โยงไปยังสถานีตำรวจกระทำไ้รวดเร็วยิ่งขึ้น แล้วก็ตามยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่ สัญญาณเสียง แจ้งเหตุอันตราย เพื่อช่วยพนักงานด้วย ความจำเป็นของแต่ละห้องใช้ประตูอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งว่ามีเหตุเกิดขึ้นที่ห้องใด ประตุนั้นจะเปิดโดยอัตโนมัติ เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันทั่วทั้ง

การแสดงแต่ละห้องจะต้องมั่นคงปลอดภัย ผู้แสดงมีกฎหมายหนาแน่น ของมีค่าอยู่ในตู้กระจกชนิดทุบไม่แตก วัตถุประเภทภาพเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางกรณีต้องใส่กรอบที่กระจกแทนถูกปืน

ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน หลังเวลาเปิดแสดงจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณผลิต เปลี่ยนกันตลอดคืน ผลิตหนึ่งอาจจะเป็น 6 – 8 ชม. อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่นมียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้าเครื่องคิดค้นระวางภัยอยู่ตลอดเวลาก็ดี แต่ด้านผลอรรถหรือหลับ ละเลยต่อหน้าที่ที่จะเกิดผลเสียหาย ดังนั้นจึงได้มีวิธีการต่าง ๆ ที่จะใช้ยามระหว่างอยู่เวรและมีการรายงานเพื่อส่งงานให้แก่ผลิตต่อไป

วิธีควบคุมให้ยามปฏิบัติงานเคร่งครัดนั้น คือ การให้ตรวจตามจุดต่าง ๆ ซึ่งกำหนดโดยมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่

- บัตรเวลา ให้นำพิกัดอัตโนมัติซึ่งประทับตราหรือเจาะรูลงบัตร เมื่อยามรับเวรและออกเวรจะต้องพิมพ์หรือเจาะรูบอกเวลาที่นำพิกา ซึ่งอยู่ที่ห้องยาม และจุดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ตรวจ เมื่อตรวจที่ใด เวลาใด เครื่องนาฬิกาจะประทับเวลานั้นบนบัตร

- การควบคุมโดยนาฬิกา วิธีนี้คือ ระบบโซลารนาฬิกา ซึ่งมีกระดาศม้วนบรรจุอยู่ข้างใน ติดตั้งไว้ตามจุดต่าง ๆ ที่จะให้ยามตรวจ เมื่อยามไปถึงจะไขกุญแจมานาฬิกาและเลขกุญแจที่จะปรากฏอยู่บนม้วนกระดาศ ซึ่งบอกไว้ว่ายามได้มาตรวจอาคารส่วนไหนเวลาใด

- การควบคุมโดยแสงไฟ เมื่อยามไปถึงจุดต่าง ๆ ที่ต้องการจะมีกุญแจสำหรับไขที่แม่กุญแจก็จะปรากฏไฟสว่างขึ้นที่แผงไฟในห้องทำงานยาม เป็นการรายงานว่าได้ตรวจถึงจุดนั้นแล้วแต่ต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องยามด้วย

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟลุด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การอบรมเจ้าพนักงานและการวางระเบียบ การดูแลรักษาความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จะต้องทำ ทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชั่วโมง ยามคนหนึ่งทำงานได้ไม่เกินวันละ 8 ชม. ดังนั้นต้องมียาม 3 ผลัดต่อวัน

ในด้านการบริหาร ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์จะต้องมีวิธีการอบรมปลูกฝังจิตใจให้แก่เจ้าหน้าที่ ให้มีความรักหวงแหน ระวังรักษาความปลอดภัยของวัตถุในพิพิธภัณฑ์อยู่ทุกขณะ จะต้องวางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ ระเบียบสำหรับผู้ชม เช่น ห้ามผู้ชมนำหีบห่อ กระเป๋า หรือสิ่งของที่อาจชุกซ่อนเข้าไปในห้องแสดง จึงต้องมีสถานที่ตรวจรับฝากของตรงทางเข้า และห้ามทสูบบุหรี่ หรือกระทำการใด ๆ อันจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่วัตถุ

ระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ได้แก่ ยามและพนักงานเฝ้าห้อง เช่น ห้ามพูดคุยกับผู้ชม ต้องเขียนรายงานเหตุการณ์ประจำวัน เป็นต้น

นอกจากนั้น จะต้องมีการให้พนักงานและเจ้าหน้าที่ตื่นตัวอยู่เสมอ เช่น มีการฝึกหัดใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตราย มีการซ้อมกันเป็นครั้งคราว มีบำเหน็จความชอบแก่ผู้ปฏิบัติด้วยวิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับการกระทำด้านจิตวิทยา เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีจิตใจในการปฏิบัติงาน ได้ดีขึ้น

1. งานการรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดแสดง โดยจัดพนักงานเฝ้าห้องและเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยามจะมากน้อยแล้วแต่ความจำเป็นและลักษณะการออกแบบของอาคาร ถ้าอาคารได้มีห้องเล็ก ๆ มา เจ้าหน้าที่ต้องมาก นอกจากจะวางระเบียบให้ผู้ชมฝากสิ่งของหีบห่อก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าพูดคุยกับผู้ชม มียามรักษาการณ์ที่ประตูเข้าออก

2. บันทึกที่สำนักงานกลาง ยามจะใช้กุญแจไขต่าง ๆ ที่กำหนดให้ตรวจเมื่อไขกุญแจจะปรากฏเวลาและเลขที่ของตำแหน่งที่ตรวจลงแผ่นกระดาษในห้องยามหรือที่สำนักงานกลาง

3. การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม วิธีใช้สุนัขช่วยดูแลเฝ้าสถานที่ป้องกัน โจรภัยมี 2 ประเภท คือ

3.1 สุนัขทั่วไปที่ไม่ได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะ การเลี้ยงดูไม่สิ้นเปลือง แต่ได้รับประโยชน์น้อยเพราะอาจถูกผู้ร้ายล่อด้วยอาหาร หรือวางยาพิษได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ศูนย์ประเภทที่ได้รับการฝึกฝน มาเพื่อห้องกันโจรภัยโดยตรง มีหลายประเภทได้แก่
ศูนย์ต่อไปนี้

- ศูนย์ฝึายาม ฝึกสำหรับเฝ้า อาจจะเฝ้าห้องเฝ้าที่หนึ่งทีใด ถ้าผู้ใดล่วงล้ำก็จะเฝ้าหรือทำร้ายทันที นิยมใช้พันธ์ GERMAN AISATIONS, FRENCH ALSATIONS
- ศูนย์ตรวจการณ์ ประเภทนี้ออกตรวจสถานที่กับนาย หรือฝึกให้เฝ้าไม่เฝ้าส่งเสียง แต่ถ้าสังเกตเห็นอะไรผิดปกติจะคำรามให้นายรู้เตรียมพร้อมที่จะปฏิบัติเมื่อนายสั่ง
- ศูนย์อารักขา ต่างกับศูนย์ตรวจการณ์ คือ อยู่กับนายตลอดเวลา จะเฝ้าและโจมตีทันที ถ้ามีคนแปลกหน้า หรือคนร้ายเข้ามา

ง. การป้องกันอัคคีภัย

เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญที่ต้องนึกถึงมาก เพราะสิ่งของแต่ละอย่างภายในพิพิธภัณฑน์มีค่ามาก ต้องทำทุกอย่างให้พ้นจากสภาพของเพลิงไหม้ให้ได้ ต้องการกวดขันทั้งในเรื่องระเบียบการบริการ ตลอดจนต้องมีอุปกรณ์และเทคนิคที่ทันสมัยที่สุด ในการป้องกันไฟจะต้องมีทางเข้าออกฉุกเฉินไว้ด้วย

สาเหตุของอัคคีภัยที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑน์

1. การใช้ไฟฟ้า เป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดอัคคีภัยได้ ถ้าขาดการระมัดระวังตรวจสอบและป้องกัน เช่น สายไฟเก่าชำรุด ไฟฟ้าลัดวงจร หรือการใช้ไฟฟ้าผิดขนาด เหล่านี้เป็นเหตุให้ไฟไหม้ได้
2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ ซึ่งเกิดจากความประมาท โดยทั่วไปพิพิธภัณฑน์จะห้ามผู้เข้าสูบบุหรี่ในอาคารจัดแสดง แต่ในห้องอื่น เช่น ห้องประชุม ปาฐกถาส่วนสำนักงาน ซึ่งเกิดอัคคีภัยได้
3. ความประมาท อันเนื่องมาจากเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องไฟฟ้า ในห้องสำนักงานและควรเก็บวัตถุเชื้อเพลิงต้องคำนึงถึงมาก

การป้องกันอัคคีภัย

1. อาคารพิพิธภัณฑน์ต้องเป็นอาคารที่มีการเตรียมการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่ ประตูเหล็กที่ปิดกั้นไฟไม่ให้ลุกลามไปยังห้องอื่น
2. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องมือดักควัน (SMOKE DETECTOR) และดักความร้อน (HEAT DETECTOR)
3. เตรียมหัวสูบลมและสายสูบลมสำหรับหัวฉีดน้ำเมื่อเกิดเพลิงไหม้พิพิธภัณฑน์ จะต้องมึวิธีการป้องกันไว้ จัดตั้งหัวสูบน้ำในจุดต่าง ๆ เป็นระยะ และใกล้กรณีที่น้ำประปาไม่เพียงพอต้องมีน้ำบาดาลเก็บไว้ใช้
4. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑน์
5. ต้องมีเจ้าหน้าที่ดูแลโดยตรง ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบสายไฟและซ่อมแซม
6. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตใจเตรียมพร้อม และระวังเรื่องอัคคีภัยฝึกเจ้าหน้าที่ให้รู้จักใช้สารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุไฟไหม้มีการซ้อมด้วยเพลิงเป็นครั้งคราว
7. มีสัญญาณแจ้งไฟไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 ระบบเทคนิคการจัดแสดง

2.4.6.1 เครื่องฉายสไลด์

อุปกรณ์พิเศษที่ควรจะมีสำหรับห้องประชุม คือ เครื่องฉายสไลด์ นอกจากจะเห็นควรให้ตัวอย่างประกอบที่ชัดเจนแล้วยังเป็นการแสดงผลงานต่าง ๆ ให้ได้เห็นจริงกันอย่างทั่วถึงอีกด้วย การฉายสไลด์อาจจะมีคนทำหน้าที่ฉายโดยใช้ห้องเล็ก ๆ ขนาด 3.60(5.40 เมตร ขึ้นไปทำการฉายหลังจก โดยไม่มีเครื่องฉายวางตั้งขวางอยู่ด้านหน้า ภายในห้องดังกล่าวควรมีที่นั่งบนผนังสำหรับวางของฉาย ส่วนลำโพงนั้นควรแยกออกไปตามจุดที่เหมาะสมให้ ได้ยินกันอย่างทั่วถึงประมาณ 2 – 4 ตัว

เครื่องฉายสไลด์มีอยู่หลายชนิด แต่มีเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในห้องประชุม คือ

1. เครื่องฉายสไลด์ขนาด 2×2 เป็นเครื่องฉายที่นิยมใช้กันมาก เพราะผลิตได้ง่ายจึงมีราคาถูก การถ่ายสไลด์ใช้กล้องขนาด 22 มม. ก็ได้ นอกจากนี้ใช้ได้ทุกสถานที่
2. เครื่องฉายสไลด์ขนาด 16 หรือ 6 มม. เป็นเครื่องฉายที่นิยมใช้กันมากอีกชนิดหนึ่งเพราะว่าง่ายต่อการใช้และสะดวกต่อการเก็บรักษา เหมาะสำหรับห้องประชุม ห้องเรียน อุปกรณ์ร่วมใช้มี

- ฉาก (จอ)
- โต๊ะตั้งเครื่องฉายเลื่อนได้
- ที่พูด (ไมโครโฟน)
- ลำโพง
- ฟลิ้ม
- เลนซ์
- แสงไฟ
- ม้วนหนัง หรือ สไลด์

ขนาดจอมี 3 แบบคือ

1. จอธรรมดา สำหรับห้องประชุม ห้องเรียน

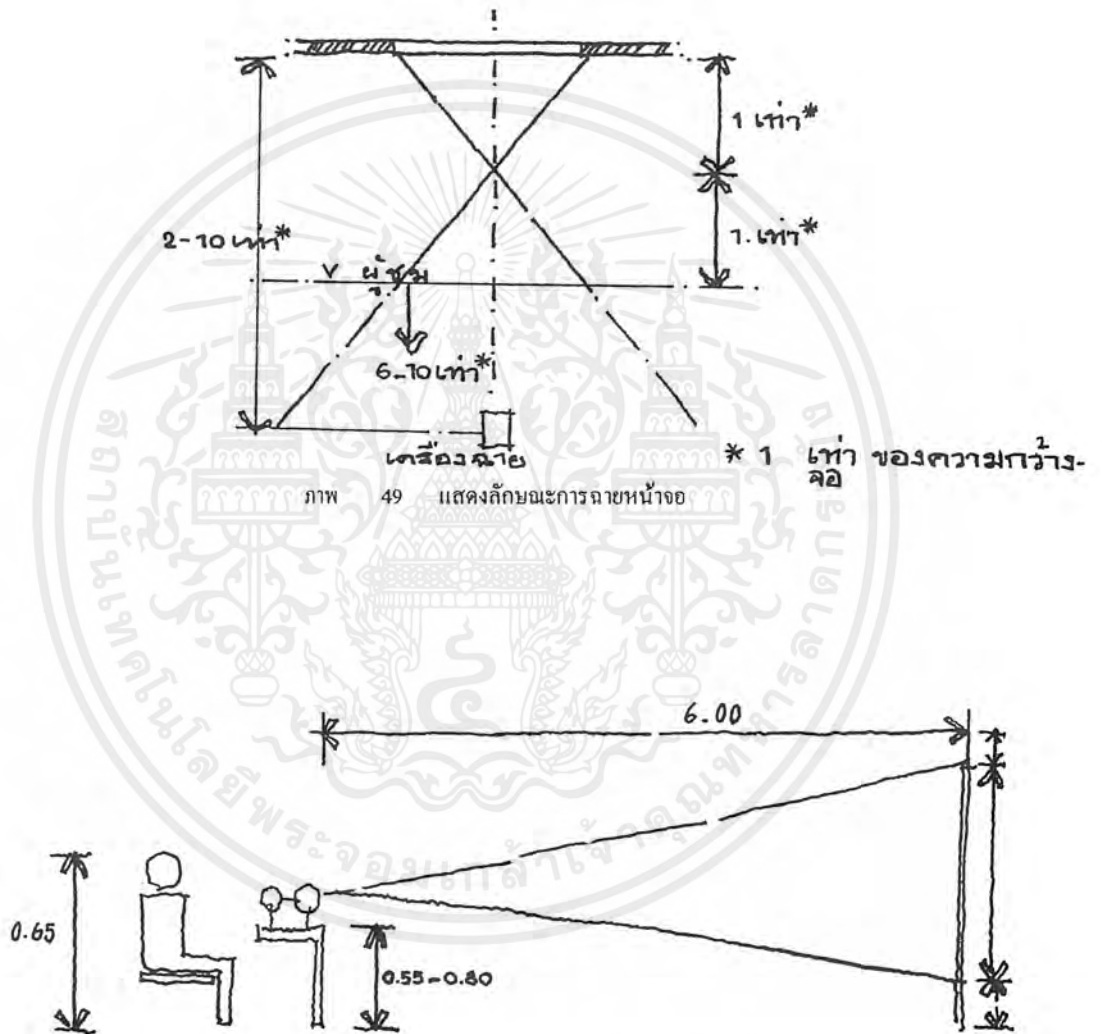
ขนาด	100 ซม.× 100 ซม.
	120 ซม. × 120 ซม.
	175 ซม. ×175 ซม.
2. จอธรรมดา สำหรับคนส่วนใหญ่

ขนาด	2.70 ×3.60 เมตร
	3.60 ×3.60 เมตร
3. จอขนาดพิเศษมีทั้งขนาดธรรมดาจนถึงขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะการฉายไปยังจอ

เครื่องฉายควรอยู่ห่างจากจอ 2 – 10 เท่าของความกว้างจอจึงจะทำให้เกิดความสบายในการมอง โดยประมาณให้เครื่องฉายอยู่ใกล้ที่สุดในระยะ 2 เท่า ของความกว้างจอและห่างที่สุด 6 – 10 เท่าของความกว้างจอ



ภาพ 50 แสดง ระยะและรูปแบบของการฉายของเครื่องฉายห้องบรรยาย

ลักษณะการฉายหลังจอ

เครื่องฉายห่างจากจอเป็น 2 เท่า ของความกว้างจอ แต่ถ้าเนื้อที่ที่หลังจอมีจำกัดวิธีเลื่อนให้เครื่องฉายใกล้เข้ามาทำให้เกิดความ สบายในการมอง ควรใช้วิธี มุมสะท้อนหักเหของกระจก ดังรูปต่อไปนี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการวางแผนสำหรับเครื่องฉาย

ไม่ว่าจะเป็นการฉายหน้าหรือหลังจอการออกแบบเกี่ยวกับระบบการฉายควรที่จะต้องประกอบด้วย

1. ขนาดของภาพที่ต้องการ
2. ขนาดของจอที่เหมาะสม
3. ลักษณะจอที่ถูกต้อง
4. เครื่องฉายที่เหมาะสม การใช้แสง ความยาวโฟกัสและที่ตั้ง
5. ระดับแสงสว่างสูงสุดที่ปรากฏบนจอ

มาตรฐานความสว่างบนจอ

สำหรับภาพยนตร์

- 5 กำลังเทียน – น้อยที่สุด
- 10 กำลังเทียน – คูอย่างสบาย
- 11 กำลังเทียน – คีมาก
- 20 กำลังเทียน – มากที่สุด

สำหรับสไลด์

- 2.5 กำลังเทียน – น้อยที่สุด
- 5 กำลังเทียน – น้อยที่สุดสำหรับสไลด์ที่ต้องการรายละเอียด
- 10 กำลังเทียน – คูอย่างสบาย
- 20 กำลังเทียน – คีมาก

การฉายหน้าจอ และมาตรฐานต่าง ๆ

2.4.6.2 ระบบสไลด์มัลติวิชั่น

ปัจจุบันนี้สไลด์มัลติวิชั่น มีบทบาทเป็นอย่างมากในต่างประเทศโดยเฉพาะในวงการโฆษณา และการประชุมนานาชาติเป็นลักษณะการเสนอภาพบนจอเดียวกันซึ่งสามารถทำให้ภาพหนึ่งที่แสดงออกมีลักษณะการเคลื่อนไหว ฉะนั้นการฉายสไลด์ที่ใช้เครื่องหลาย ๆ เครื่องจะทำให้ผู้ชมรู้สึกคล้ายกับชมภาพยนตร์ แต่จุดเด่นของสไลด์มัลติวิชั่น ประการแรกเห็นจะอยู่ที่สามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้ามาประกอบได้อย่างกว้างขวาง ประการที่สองคือ ขั้นตอนการผลิตที่สะดวกและประการที่สามก็คือ ความประทับใจที่ผู้ชมได้รับจากความ เป็นธรรมชาติของภาพต่าง ๆ ที่สามารถคัดเลือกจากการสะสมภาพเก่า ๆ ได้ ภาพที่ผู้ชมได้เห็นอาจสร้างความสัมพันธ์ขึ้นในใจของผู้ชมเอง ซึ่งจะโยงไปถึงความรู้สึก ความคิด ความประทับใจ และ ความจำ ซึ่ง ภาพที่เสนอทีละภาพจะไม่ให้ลักษณะเหล่านี้

การแสดงภาพสไลด์มัลติวิชั่น โดยทั่วไปมักจะใช้ 3 จุด เพราะจะให้แนวข่าวที่ได้สัดส่วนกับสายตาผู้ชมหรืออาจจะใช้เพียง 2 จุดก็ได้ และอาจให้เครื่องสไลด์เท่ากับจำนวนจอภาพทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมของผู้จัดทำ ลักษณะ เช่น

1. เสนอภาพส่วนรวมทั้งหมดจอภาพหนึ่ง และ เสนอเฉพาะรายละเอียดแต่ละช่วงในอีกจอภาพหนึ่ง
2. เสนอภาพเป็นลำดับขั้นให้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (ANIMATION) โดยเฉพาะกับภาพสิ่งที่เคลื่อนไหวได้
3. การเสนอภาพสองภาพคู่กันเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปแบบ ศิลปะ สถาปัตยกรรมหรือเรื่องราวในประวัติศาสตร์
4. การเสนอภาพสิ่งที่เกิดก่อนและหลังเทียบเคียงกัน เช่น การสร้างบ้านแปลงเมืองของเมืองในยุคแรกและยุคหลัง
5. ภาพโคจรแอมของสิ่งของกับภาพถ่ายของสิ่งนั้น
6. ภาพจริงจอภาพหนึ่งเทียบกับข้อมูลสถิติบนจออีกภาพหนึ่ง
7. ภาพแผนที่กับภาพถ่ายจากอากาศในภูมิภาคเดียวกัน
8. การเสนอภาพ ลักษณะภาพในอาคาร ราชวัง ฯลฯ กับรูปแบบที่มองเห็นจากภายนอก

การเสนอสไลด์มัลติวิชั่น จะเป็นการสร้างสภาพการณ์การเรียนรู้ หรือ จะให้ข้อมูลเป็นแรงกระตุ้น ความบันเทิงได้อย่างดี แต่ ย่อมขึ้นอยู่กับการบินที่เสี่ยงที่สัมพันธ์กับเรื่องราวนั้น ๆ ด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้สัมพันธ์ และ ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี โดยจะต้องเข้ยนบทอย่างละเอียด ซึ่งจะไม่ให้สับสน

ลักษณะการทำงานของเครื่องฉายภาพสไลด์

เครื่องฉายสไลด์สามารถทำงานเป็นวงจรของตัวเองได้ โดยควบคุมจากเครื่องตั้ง โปรแกรมที่สามารถควบคุมให้เปลี่ยนภาพและการเลื่อนภาพเอง โดยอัตโนมัติซึ่งการฉายแต่ละครั้งอาจใช้คำสั่งในโปรแกรม ถึง 250 คำสั่ง ภายใน 5 นาที หรืออาจจะใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องตั้ง โปรแกรมแบบ PUNCH TAPE

จอภาพ

ในการเลือกจอภาพเพื่อฉายสไลด์นั้นควรคำนึงถึงความสดสว่าง ความคมชัดของภาพที่จะได้รับจากภาพ และยังคงคำนึงถึงพื้นที่ของห้องที่จะให้ผู้ชมให้นั่งชม ตลอดจนแสงที่อาจส่องเข้ามาในห้องมากนักน้อยเพียงใด

ชนิดของจอภาพแบ่งออกเป็น จอแบบทึบแสง และ จอแบบโปร่งแสง ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะจอแบบทึบแสงเนื่องจากจอแบบโปร่งแสงมีผู้ใช้น้อยมาก ซึ่งจอทึบแสงแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จอด้าน (MATE SCREENS)

ผิวหน้าขาวเรียบไม่เป็นมัน สะท้อนแสงได้น้อยที่สุด การกระจายของแสงจะสม่ำเสมอเป็นมุกกว้างกว่าจอภาพแบบอื่น ๆ ซึ่งอาจกระจายแสงออกได้มากกว่า 45 องศา จากแกนกลางของจอภาพ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้ในห้องกว้าง ผู้ดูจะได้มองดูได้ทั่วถึง จอภาพแบบนี้จึงนิยมใช้กันทั่วไปและยังเป็นจอภาพที่ม้วนเก็บและเคลื่อนย้ายได้ง่าย จากนั้นยังสามารถเช็ดให้สะอาดได้ด้วย

2. จอแก้ว (BEADED SCREENS)

เป็นจอผิวหน้าขาวเรียบ ประกอบด้วย หลอดแก้วละเอียดสะท้อนแสงได้ดีกว่าจอด้าน 2 – 4 เท่า แต่มักจะสะท้อนกลับไปยังแหล่ง แสง มาก เนื่องจากมีมุมของแสงแคบประมาณ 25 องศา ของแกนกลางจอภาพ ซึ่งจอแบบนี้เหมาะสำหรับห้องที่แคบยาว ความชัดเจนน้อยกว่าจอด้าน

3. จอแบบเลนจิกูลา (LENTICULAR SCREENS)

เป็นจอทำด้วยพลาสติก ผิดเป็นร่องและสันนูนตามแนวตั้งของจอ เป็นจอภาพที่มีลักษณะกึ่งกลางระหว่างจอด้านกับจอแก้ว ความชัดเจนในรายละเอียดของจอภาพบนจอมีมากกว่าจอแล้ว เหมาะสำหรับห้องที่มีแสงสว่างรบกวนอยู่บ้าน แต่ไม่เหมาะสำหรับใช้ในห้องเรียนปกติเพราะมีราคาแพง

4. จอแบบอคูมินัมพอยล์

การติดตั้งเครื่องฉายถึงจอภาพ ใช้หลักง่าย ๆ ในการหาระยะระหว่างเครื่องฉายถึงจอภาพ โดยการหาทางยาว โฟกัสของเลนส์ด้วย 10 เซน เครื่องฉายสไลด์ที่ใช้เลนส์มีทางยาว โฟกัสยาว 85 มม. จะฉายภาพบนจอที่กว้างราว 3 ฟุต โดยตั้งเครื่องฉายห่างราว 8.5 ฟุต

2.4.6.3 การจัดระบบเสียงในการจัดนิทรรศการ

เนื่องจากมีความจำเป็นในการสร้างความบันเทิง และสาระ ความเข้าใจที่ดีจึงมีความจำเป็นต้องใช้เทคนิคของเสียงประกอบด้วย ซึ่งเทคนิคในปัจจุบันสามารถสร้างระบบเสียงรอบทิศทางขึ้นและได้รับความนิยมนามากอย่างรวดเร็ว หรือแม้แต่ภาพยนตร์เก่า ๆ เสียงประกอบหรือดนตรีที่เป็นระบบโมโนก็สามารถแปลงเสียงเป็นระบบสเตอริโอระบบได้ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เรียกว่า DERROUND TREREO SYNTHESIS อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยเครื่องขยายเสียง ลำโพง วงจรหน่วงเวลา (DELAY NET WOEK) ตัวปรับระดับความถี่เสียง (EQUALEXERS) ลักษณะของการทำงาน คือ ควรทำให้เกิดเสียง ZONE CHANNEL FROM BEHINED และ ระบบสมบรูณ์ขั้นจะประกอบด้วย 3 ช่องเสียง คือ เพิ่มอีก 1 ช่อง คือ ช่องสำหรับทุ้มเพิ่มเติม (ADDITIONAL SUBWOOFER) ซึ่งระบบเหล่านี้มีจำหน่ายแพร่หลายในท้องตลาดเมืองไทย

ลักษณะของเซอร์ราวด์ชาวด์

ลักษณะของระบบเสียงนี้ เป็นการกำหนดทิศทางของเสียงอันเป็นเสียงที่เกิดรอบตัวผู้ฟังเหมือนเข้าไปนั่งในเหตุการณ์ซึ่งระบบเสียงในโรงภาพยนตร์ที่ได้มีการจัดเตรียมเทปเพื่อใช้ระบบเสียงคอโลบี่ สเตอริโอ (ระบบเทคนิคการลดเสียงรบกวน และ ลดความเพี้ยน) โดยจะให้ความรู้สึกต่อผู้ฟังว่าเสียงต่าง ๆ นั้นเกิดจากทิศทางต่าง ๆ พร้อมกับการทำเอฟเฟคต์เสียงให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏได้โดยความสามารถทั้งหมดเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้ลำโพงจำนวนมากที่ถูกคั้งวางไว้ ณ ตำแหน่ง ต่าง ๆ โดยรอบ ลักษณะการทำงานมีดังนี้

1. การกำหนดตำแหน่งลำโพงเพื่อให้เสียงออก พร้อมกับ ภาพตามตำแหน่งของลำโพง 3 ตัว (คือ ด้านซ้าย กลาง และ ขวา รวมทั้งลำโพงด้านหลัง)
2. การส่งเสียงเลียนแบบภาพที่ปรากฏ โดยใช้ลำโพงทุกตัวส่งเสียงต่าง ๆ (เช่น เสียงลม เสียงฝน เสียงคลื่น) เพื่อสร้างบรรยากาศของอารมณ์ หรือ ความรู้สึกว่าอยู่ในสถานที่ต่าง ๆ (เช่น อาคาร โบราณสถานวัด)
3. เสียงที่แสดงการเคลื่อนไหวในลักษณะเคลื่อนไหว ซึ่งใช้กับวัตถุเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็ว เช่น การชนข้างที่วิ่ง ไล่กันอย่างเมามัน
4. เสียงที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันทั้งด้าน ซ้าย และ ด้านขวา หรือ ข้างหน้า และ ข้างหลังเสียงดนตรีและเสียงซาวด์เอฟเฟค เสียงการสนทนา และ เสียงเบ็คกราวด์ จะเป็นได้ว่าการเสนอเรื่องราวโดยใช้ภาพประกอบระบบเสียงรอบทิศทาง ซึ่งจะเห็นได้ว่าทำให้รับความตื่นเต้นและเพิ่มความสนใจ และ ประทับใจมากขึ้นกว่าการฉายสไลด์ระบบธรรมดา

2.5 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมในการออกแบบ

“บุคคลที่มีประสบการณ์ในอดีตต่างกัน มักมีการรับรู้ไม่เหมือนกัน บุคคลเกิดการเรียนรู้ ในลักษณะที่เป็นนิสัยนำไปสู่การเกิดพฤติกรรมซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้” การศึกษาต่อไปนี้เป็นกรรณำทฤษฎีที่ค้นพบในวิชาจิตวิทยามาอธิบาย เพื่อกำหนดรูปลักษณะในงานออกแบบ ห้องจัดแสดงภายใน โครงการ

2.5.1 การสร้างความสนใจในการเรียนรู้ (เพื่องานออกแบบนิทรรศการ)

เป็นการศึกษาเพื่อ รับรู้ถึง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ กับ สภาพแวดล้อมทางกายภาพทั้งการรับรู้ การเรียนรู้ และการจำสภาพแวดล้อม รวมถึงระบบมโนทัศน์ ที่เกิดขึ้นดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2.3 เรื่องการออกแบบ และ วางแผนสภาพแวดล้อมภายใน

การรับรู้สภาพแวดล้อม ของกเอาทฤษฎีพฤติกรรมนิยมกับจิตวิทยาของเกสตัลด์ นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในศตวรรษที่ 19 ได้กล่าวว่าความสำคัญในการกำหนดพฤติกรรม อยู่ที่ “สิ่งเร้า” และ การเข้าใจสภาพแวดล้อมเฉพาะในฐานะที่เป็นสิ่งเร้าที่วัดได้ มีตัวตน ทำนองเดียวกับ ทางวิทยาศาสตร์กายภาพ และ ชีวภาพ และ ความสำคัญของสภาพแวดล้อมยังคงลดลงเมื่อความสนใจอยู่ที่การตอบสนองมากกว่าอยู่ที่สิ่งเร้า เช่น การออกแบบสภาพแวดล้อมจะลดคุณค่าลง เมื่อผู้ใช้สภาพแวดล้อมมีความสนใจกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งเร้าที่มีการตอบสนองโดยตรง

ทฤษฎีของเกสตัลด์ ในความสนใจกับ สภาพการณ์ และ ความสัมพันธ์ ซึ่ง กันและกัน กับ สภาพแวดล้อม พยายามชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของการเห็นความแตกต่างระหว่างภาพกับพื้น (figure and ground) โดยปรกติ เรามักเห็นภาพวัตถุแยกจากพื้น เฉพาะกรณีเท่านั้น ที่เราจะเห็นกลับกัน คือ เห็นพื้นเป็นสภาพที่มีความสำคัญได้ด้วย และ ด้วยทฤษฎีดังกล่าวทำให้เราเห็นสิ่งต่าง ๆ ในโลกที่เป็นอยู่

หลักสำคัญที่สุดในทฤษฎีของเกสตัลด์ คือ “การให้ความสำคัญ ความเป็นทั้งหมด” โดยมีคำกล่าวคือ “ทั้งหมดย่อมมากกว่าผลรวมของส่วนประกอบ” เน้นที่การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบทั้งหมดส่วนของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในการรับรู้ นั้น ไม่ได้มาจากการ พิจารณาส่วนประกอบแต่ละส่วน คั้งนั้น ในการวิเคราะห์ ที่แยกแยะศึกษาส่วนประกอบ เพื่อหวังที่จะศึกษาผลรวมทั้งหมด เป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องควรรับรู้สิ่งเร้าทั้งหมด สิ่งเร้าทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในสนามสิ่งเร้า (stimulus field) การรับรู้ไม่ใช่เกิดจากการตอบสนองเฉพาะอย่าง ทั้งนี้ หมายความว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ เกิดจากการเข้าใจสิ่งต่าง ๆ โดยรวมทั้งหมดก่อนที่จะเข้าใจในส่วนประกอบ

ดังที่กล่าวมาในคอนต้น ในทัศนะคติของผู้เขียนเห็นว่ากรออกแบบนิทรรศการที่คั้นนั้นจำเป็นที่จะต้องเข้าใจจุดมุ่งหมาย คือต้องการเผยแพร่ หรือศึกษาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจในเหตุต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้จึงพยายามที่จะหาเทคนิควิธีในการจัดแสดงเพื่อให้เกิดผลดังกล่าวและพยายามที่จะนำมาใช้ในงานออกแบบ พิพธิภณณ์ให้เกิดการเรียนรู้ ควบคู่กับความงามทางสถาปัตยกรรมภายใน

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้กับสภาพแวดล้อมยังมีอีกหลายทฤษฎีแต่ขอยกเอาทฤษฎีของ เกสตัลด์ เนื่องจากมีความคิดเห็นที่แตกต่างและใกล้เคียงความคิดเห็นของข้าพเจ้าจึงขอยกมาเพียงเล็กน้อย และสามารถศึกษาในหนังสือ “พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม มุสฐานพฤติกรรมเพื่อการออกแบบ และ วางแผน (วิมลสิทธิ์ หรยางกูร) สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 จิตวิทยาของ แสง – สี และ พื้นฐานของมนุษย์ กับ แสง

การสร้างภาพหรือการมองเห็นภาพ ก็คือ การที่ข้อมูลได้ผ่านการย่อยหรือวิเคราะห์แยกและให้เรา มองเห็นสรรพสิ่งรอบตัวเรา มีผลต่อความรู้สึกต่าง ๆ ของมนุษย์

สิ่งที่มีผลต่อความรู้สึกมนุษย์ แยกออกเป็น สีโทนอุ่น กับสีโทนเย็น นักจิตวิทยาถือว่าสีต่าง ๆ มีผลปลุกเร้าการตอบสนองต่ออารมณ์ (emoting responses) นอกจากคุณภาพในด้านอื่นแล้ว สิ่งที่ยังมี อุณหภูมิเชิงจิตวิทยา (psychological temperature) อยู่ในตัว เช่น สีแดง สีส้ม สีเหลือง ให้ความรู้สึกอ่อนแอ และสัมพันธ์กับแสงอาทิตย์หรือ ไฟ ส่วนสีน้ำเงิน สีเขียว สัมพันธ์กับป่า น้ำ ท้องฟ้า และให้ความรู้สึกเย็น

สีอุ่น	จะ	ปลุกเร้า, กระตือรือร้น, ตื่นตัว (to stimulate)
สีเย็น	จะ	ผ่อนคลาย, พักผ่อน, สงบ (relax)

ตัวอย่าง เช่น เมื่อให้สีอบอุ่น พนักงานผู้คนในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ จะรู้สึก กระตือรือร้น หรือเมื่อขับรถ ผ่านลวดสีแดง จะรู้สึกในแรงกระตุ้นต่างจาก ขับรถผ่านรอสีดำ หรือน้ำเงิน หรือแม้แต่ ห้องนักกีฬา ห้องพักผ่อนจะทำให้ นักกีฬากระตือรือร้น ในชัยชนะกว่าห้องสีเขียว

คุณสมบัติของสี

- **สีแท้** คือ สีบริสุทธิ์ สีใดสีหนึ่งซึ่งยังมีได้ผสม
- **น้ำหนักสี** คือ น้ำหนักสีสัมพันธ์กับความเบา – หนัก – อ่อน – แก่ (lightness or darkness) ของสีใดสีหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสีเทา ซึ่งไล่ น้ำหนักสีขาวไปถึงดำ สี บนน้ำหนักนี้เรียกว่าสีเอกตรงค์(achromaticปราศจาก สีต้น) สีแท้ซึ่งน้ำหนักมากกว่าปกติเรียก “ สีค่าอ่อน” (tint) สีแท้ซึ่งน้ำหนัก กว่าปกติ เรียก “ สีค่าแก่” (shade)
- **ความเข้มของสี** ความเข้มของสี (intensity) ก็มีความคล้ายกับค่าสี(chroma) หรือ การอิ่มตัวของสี (saturation) เป็นสภาพบริสุทธิ์ของสีแต่ละสี เป็นสีที่ไม่ใช่ค่าสีเทาเจือปน ถ้ามีค่าสีเทาเจือจะถือว่าเป็นสีมีความเข้มต่ำ (low – intensity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าสีเทา หรือ เทากลาง (neutral gray) เกิดจากการผสมของสีตรงข้าม และ สีความเข้มต่ำ เหล่านี้เรียก ค่าสีคล้ำ (tone)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้สึกรู้สึกของมนุษย์เมื่อเห็นสี

เมื่อมนุษย์ได้เห็น หรือ สัมผัสสีต่าง ๆ เป็นเหตุให้เกิดอารมณ์ และ มีการเปลี่ยนแปลง ทางอารมณ์ ได้ สี ๆ หนึ่งอาจทำให้อารมณ์ต่าง ๆ รู้สึก ร้อน, เย็น, หนัก, เบา หรือใกล้, ไกลได้ จากการค้นคว้าของ ศาสตราจารย์ฟามเมอร์กล่าวว่ามีมนุษย์ต้องใช้พลังงาน ทางประสาทและจิตใจถึง 25% โดยแบ่งประสาทสัมผัส ทั้ง 5 ของมนุษย์ ได้แก่

ก) ประสาทตา	รับรู้และสัมผัสได้	28	%
ข) ประสาทหู	รับรู้และสัมผัสได้	7	%
ค) ประสาทจมูก	รับรู้และสัมผัสได้	3.7	%
ง) ประสาทผิวหนัง	รับรู้และสัมผัสได้	1.5	%
จ) ประสาทลิ้น	รับรู้และสัมผัสได้	1	%

โดยปกติแล้วมนุษย์

- ส่วนใหญ่มักชอบ คือ สีแดง สีม่วง สีเขียว สีแสด และ สีเหลือง
- ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบสีแดง ผู้ชายชอบสีน้ำเงิน
- ผู้หญิงจะรู้สึกถึงส่วนต่าง ๆ ได้เร็วกว่าผู้ชาย
- การใช้สีร่วมกันอยู่มี 3 แบบ ที่นิยมใช้ คือ สีตัดกัน, สีกลมกลืน และ สี เดียวกันมีค่าอ่อนแก่ต่างกัน

สีแดง	ทำให้รู้สึก	อบอุ่น ร้อนแรง ตื่นตัว ตึกตัก
สีส้ม	ทำให้รู้สึก	อบอุ่น ไร้ใจ บาดตา
สีชมพู	ทำให้รู้สึก	ร่าเริง บริสุทธิ์ เคียงสา
สีเหลือง	ทำให้รู้สึก	ร่าเริง เบิกบาน ปราศเบรื่อง เกิดพลังกำลัง ตื่น
สีเขียว	ทำให้รู้สึก	ชุ่มชื้น สดชื่นมีชีวิตชีวา อิ่ม
สีน้ำเงิน	ทำให้รู้สึก	สง่าผ่าเผย ว่างแวง สงบเยียบลึกซึ้ง เขือกเย็น
สีม่วง	ทำให้รู้สึก	สงบเยียบ หดหู่ เมื่อยสายตา
สีน้ำตาล	ทำให้รู้สึก	อบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคง เสรี
สีเทา	ทำให้รู้สึก	ดูขม ขรึม ดูภาพ เกียรติยศ สันติภาพ
สีดำ	ทำให้รู้สึก	เยียบเหงา เสรีใจ ตกต่ำ กลัว ความตาย
สีทอง – เงิน	ทำให้รู้สึก	มั่งคั่ง หลุหลุ

ความสัมพันธ์ระหว่าง ศิลปะ มนุษย์ แสง-สี และ การเรียนรู้

ศิลปะตะวันตกอิมเพรสชันนิสต์ในคริสต์ศตวรรษที่ 19 มีความประทับใจกับแสง – สี หันมาเขียน ภาพตามที่มองเห็น มากกว่าเขียนภาพตามที่คิดเห็น “ ซึ่งเป็นการตีความเชิงสติปัญญา ” (*Intellectual interpretations*) ศิลปินอิมเพรสชันนิสต์มองรูปทรงต่าง ๆ สัมพันธ์กับแสงและสีอันระยิบระยับ กระจายภาพ ด้วยการแตะแต้มเป็นริ้วรอยไม่คมชัด โดยคิดว่า “ ความคมชัดมีอยู่ในความคิด มิใช่การมองเห็นวัตถุ ท่ามกลางธรรมชาติแวดล้อมในกระบวนการทางสองแล้วเป็นการแปรสภาพประทับใจใน (*visual impression*)

เอกสารโดยตรงในประสบการณ์รู้สึกสัมผัส (*sensory experience*)” เขาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการมองเห็นแสงสี (ใน 2.4) เราทราบว่าสมองรับข้อมูลจากตาโดยที่ตาได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานแสงมาแล้ว ผ่านประสาทการมองเห็น (optic nerve) ผ่านศูนย์สลับเปลี่ยนในสมอง (switch center) ไปสู่การมองเห็น (visual center or visual cortex) และ เกิดการเรียนรู้ในที่สุด

การจะสร้างการเรียนรู้หรือหาวิธีสนับสนุนการเรียนรู้จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจ และ ทราบถึงจิตวิทยาของมนุษย์และการมองเห็นแสงสี เพื่อ “สนับสนุนการเรียนรู้ในเชิงบวก และ การสร้างสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ภายในและภายนอกของมนุษย์” ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ และ นิทรรศการต่าง ๆ กล่าวคือ มนุษย์เห็นสีเกิดความจรรโลงใจในด้านต่าง ๆ แสงทำให้สีเปลี่ยนค่าไป การมองเห็น และ การเรียนรู้ก็เปลี่ยนค่าตามเพราะฉะนั้นการออกแบบสภาพแวดล้อมที่จำเป็นในการศึกษานิทรรศการต้องใช้หลักจิตวิทยาสร้างเหตุต่าง ๆ เพื่อปรับความพร้อมของมนุษย์ในการศึกษา และ จัดเก็บประสบการณ์การเรียนรู้ ก็จะทำให้เกิดความเข้าใจ จะจดจำหรือค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งตรงกับเป้าประสงค์ของการจัดนิทรรศการในโครงการ และ ไม่จำเป็นที่จะต้องมียุโรปแบบที่ตายตัวในการวางแผน และ จัดนิทรรศการ

2.5.3 ความต้องการของมนุษย์กับการปรับอากาศ (ข้อควรคำนึงในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน)

สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบ คือ การสร้างสรรค์ความสบายให้แก่ผู้ใช้ เราไม่สามารถวัดความสบายได้อย่างตรงไปตรงมา แต่ทราบได้จากการทดลองหลายๆ ครั้ง ภายในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน เราเรียกอากาศในช่วงที่ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบายว่า “เขตสบาย” (Comfort zone)

อิทธิพลของลมฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์ (The effects of climate on man) สุขภาพ และ พลังงานของมนุษย์ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ซึ่งดินฟ้าอากาศมีส่วนเกี่ยวข้องกับอยู่ในหลายทาง พอ สรุป ได้เป็น 2 ทาง คือ

1. ทางที่ทำให้คุณประโยชน์ เช่น ทำให้สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง จิตใจดี และให้พลังงานแก่ร่างกาย
2. ทางที่ให้โทษ ความเจ็บปวด เชื้อโรค ความตาย ความตึงเครียด

นอกจากนี้ดินฟ้าอากาศยังมีอิทธิพลต่อสังคม ศาสนา ประเพณี การครองชีพ และความเป็นอยู่ของมนุษย์

เขตร้อนแห้ง สตรีนิยมใช้ผ้าคลุมหน้า เพื่อป้องกันฝุ่นทราย และ ใรร้อนจากอากาศทำให้เกิดประเพณีขึ้น

เขตร้อนชื้น ส่วนมากใช้ชีวิตนอกบ้านในเวลากลางวันและเย็น ในเวลากลางคืน การนอนภายใน ห้องสภาพอากาศทำให้เกิดประเพณีในการแต่งกายแบบเปิดคอ และ แขน ฯลฯ เช่น สตรีไทยห่มสไบปกปิด เพียงส่วนอก นิยมประคิษฐ์ด้วย สร้อย ลูกปัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกต ประเทศต่าง ๆ ในเขตร้อน (Tropical Zone) มีการพัฒนาที่ล่าช้าไม่เจริญก้าวหน้า ทัดเทียมกับประเทศในแถบอบอุ่น ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะประชาชนในแถบอบอุ่น ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะประชาชนในแถบอบอุ่นต้องต่อสู้กับอากาศที่เปลี่ยนแปลง

ในบางฤดูหนาวมาก ทำให้ร่างกายต้องทำงานเพื่อทำให้รู้สึกอบอุ่นขึ้น ในบางฤดูอากาศอยู่ในสภาพที่ให้ความสบาย ก็รู้สึกกระตือรือร้น อยากร่างกายอีกเช่นกัน ในบางฤดูอากาศหนาวขั้นวิกฤต ร่างกายไม่สามารถจะทนทานได้มนุษย์ก็หาวิธีต่อสู้กับอากาศ ด้วยเหตุนี้ทำให้เกิด (Industrial revolution) ขึ้นทำให้ประเทศเจริญรุ่งเรืองขึ้นอย่างรวดเร็ว

การเปลี่ยนแปลงความร้อนในร่างกายมนุษย์ (Body heat transfer)

Man is a Homoiotherm หมายถึง มนุษย์สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายให้คล้ายคลึงได้ โดยโลหิตจะถ่ายเทความร้อนออกตามผิวหนัง โดยใช้หัวใจเป็นเครื่องสูบฉีด “80 % ของอาหารที่รับประทาน และ อีก 20 % ถูกขับถ่ายออกภายนอกร่างกาย”

มนุษย์สามารถปรับร่างกายให้ชินกับสภาวะต่าง ๆ ของอากาศได้ภายในเวลา 2 – 3 อาทิตย์

การเพิ่มความร้อน (Heat gain) ในร่างกายมนุษย์ มนุษย์เพิ่มความร้อนด้วยเหตุผลต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย, การย่อยอาหาร, ความตึงเครียด, การดูดซึมพลังงานรังสี ดวงอาทิตย์, วัสดุต่าง ๆ ที่ร้อน ฯลฯ การที่อากาศมีความร้อนมากกว่าอุณหภูมิของผิวหนัง ก็เป็นการนำพาความร้อนเข้าสู่ร่างกาย

การลดความร้อน (Heat loss) ในร่างกายของมนุษย์ ในทางกลับกันความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายของมนุษย์ก็ลดลงด้วยเหตุผลต่าง ๆ คือ การแผ่รังสีไปสู่อากาศหรือสภาวะแวดล้อมที่เย็นกว่า, การถ่ายเทความร้อนจากอุณหภูมิอากาศที่ต่ำกว่าผิวหนัง (9 องศาฟาเรนไฮด์, 36 องศาเซลเซียส) หรือการสัมผัสวัตถุที่เย็นกว่า, การระเหยของน้ำในร่างกาย การระเหยเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในที่ที่มีอากาศแห้งทำให้รู้สึกสบายแต่ถ้าแห้งเกินไปจะทำให้สับสนงมกและลมก็มีส่วนในการพัดพาความร้อนออกจากร่างกาย

เมื่ออุณหภูมิในอากาศสูงกว่าอุณหภูมิในร่างกาย ร่างกายจะถ่ายเทความร้อนโดยการระเหยเพียงอย่างเดียวในที่ซึ่งอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ร่างกายจะถูกถ่ายเทความร้อนได้เร็ว ทำให้รู้สึกสบายถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 80 – 90 % เหนือจะไม่สามารถระเหยได้ ทำให้ร่างกายไม่สามารถถ่ายเทความร้อนได้ ทำให้รู้สึกไม่สบาย ตัวอย่าง เช่น ในประเทศไทยบางแห่งมีความชื้น 80 % อุณหภูมิ 8 องศาฟาเรนไฮด์ ร่างกายจะรู้สึกร้อนกว่าบางแห่ง ในเขตร้อนแห่งหนึ่งซึ่งมีอุณหภูมิสูงถึง 110 องศาฟาเรนไฮด์ ความชื้นสัมพัทธ์ 10 %

การจัดหาความสบาย (Comfort requirement)

อุณหภูมิ และ สภาพต่าง ๆ ที่เหมือนกันมนุษย์จะรู้สึกไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของร่างกาย คนอายุน้อยจะรู้สึกสบายในช่วงกว้างของอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ผู้อายุมากจะรู้สึกหนาวเกินหรือร้อนเกินไป ผู้ที่คุ้นเคยกับอากาศร้อนสวมน้ำบ้าง ๆ หรือทำงานเบา ๆ จะชอบอากาศที่อุณหภูมิสูงกว่าที่คุ้นเคย อากาศหนาวหรือทำงานหนัก

ในเขตหนาวและอบอุ่นร่างกายจะรู้สึกสบายที่อุณหภูมิประมาณ 68 องศาฟาเรนไฮด์ (20 องศาเซลเซียส) Relative humidity 30 – 60%

สภาพความสบายจะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะดินฟ้าอากาศที่ แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค เช่น ที่ไนจีเรียทางเหนือ มีความชื้นต่ำ จะรู้สึกสบายที่ 94 องศาฟาเรนไฮด์ (35 องศาเซลเซียส) ส่วนที่เมือง LOGO เมืองหลวงจะมีลมแรงรู้สึกสบายที่ 86 องศาฟาเรนไฮด์ (30 องศาเซลเซียส) อังกฤษ 58 – 70 องศาฟาเรนไฮด์ แต่ อเมริกา 69 – 80 องศาฟาเรนไฮด์ R.H. ของอังกฤษ และ อเมริกา เท่ากับ 30 – 70%

“ประเทศไทยจะรู้สึกสบายที่อุณหภูมิ 72 – 85 องศาฟาเรนไฮด์, R.H. เท่ากับ 20 – 75 %”

จากการพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญของสภาพแวดล้อมซึ่งสามารถควบคุมให้เกิดความสบาย คือ

1. อุณหภูมิในอากาศ (The air temperature)
2. อุณหภูมิเฉลี่ยของรังสีความร้อน (จากผนังและเพดาน) (Radiation)
3. ความชื้น (The humidity)
4. ลม (Air movement)
5. แสงสว่างและการมองเห็น (Right)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การศึกษาการจัดนิทรรศการ

2.6.1 การศึกษาการจัดวางผังและการจัดวางเรื่องราวในพิพิธภัณฑ์

ชื่อนิทรรศการ : รวมพลังหารสอง คิดก่อนใช้

สถานที่จัดแสดง : ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ (ท้องฟ้าจำลอง)

เจ้าของโครงการ : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

วัตถุประสงค์ : เป็นการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจให้ประชาชนในเรื่องของการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน และการใช้ไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ลักษณะเด่น : เป็นโครงการประเภทปลูกจิตสำนึกโดยตรง มีเรื่องราว และเทคนิคที่น่าสนใจทางด้านอารมณ์ของผู้ชม

เวลาทำการ :

วิธีเสนอเรื่องราว :

- แบ่งเรื่องราวการ จัดแสดงทั้งหมด 8 เรื่อง โดย ผู้เข้าชม เป็นรอบ ระยะเวลาทั้งหมด 1 ชม.
- มีการจัดกิจกรรม เกม, ตั้งคำถามให้ตอบ, ข้อคิด โดยสามารถหาคำตอบด้วยตัวผู้ชมเอง
- มีการใช้เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นจุดสนใจในการสร้างการเรียนรู้

เนื้อเรื่องที่ใช้ในการจัดแสดงทั้ง 8 หัวข้อ มีดังนี้

- 1) สะพานแห่งความหวัง เป็นการนำเสนอ INTRODUCTION ของ นิทรรศการ โดยบังคับทางเดิน เพื่อประโยชน์ในการรับข้อมูลเดียวกัน นำเสนอเรื่องราวด้วยโทรทัศน์วงจรปิด
- 2) รวมพลังปฏิบัติการ เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบ DEL LISION เพื่อปลูกเร้าให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ พลังงาน โดยเสนอสื่อที่ทำให้เห็นว่าพลังงานใกล้จะหมดลงทุกที และ ทันใดก็มี “มนุษย์จากโลกอนาคตมาเตือนถึงเรื่องต่าง ๆ” เป็นการสร้างสิ่งเร้าให้เกิดความรู้สึกลึกซึ้งและหวงแหน
- 3) โลกพลังงาน เป็นการนำเสนอข้อมูลการใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ แสง, น้ำ, ลม และให้ค้นหาความลับที่เกี่ยวกับพลังงาน และ มีการใช้กระจกช่วยเป็นตัวบอก ว่าใครเป็นผู้ทำลายทรัพยากร “ตัวเราเอง” เป็นการกระตุ้นให้หยุดคิด และพิจารณา
- 4) เกมโซน เป็นการนำเสนอข้อมูล โดยการใช้การทำกิจกรรมร่วมกันของผู้ชมในการตอบปัญหาในเรื่องการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันมีทั้งหมด 4 เกมดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปฏิบัติการพลังงานปิดหลังใช้ ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
 2. ปฏิบัติการพลังงานคิดก่อนใช้ สำรวจสิ่งต่าง ๆ และ คอบคำถามในจอคอมพิวเตอร์
 3. ปฏิบัติการพลังงานบ้านประหยัดไฟฟ้า
 4. ปฏิบัติการพลังงานเดินทางอย่างวางแผน
- 5) กลาคใช้ เป็นการนำเสนอข้อมูล โดยการจำลองเหตุการณ์โดยใช้โทรศัพท์ว่าเป็นสายคิดต่อกับ “ศูนย์พิทักษ์โลก” โดยอธิบายถึงเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
- 6) ไฮเทครีโอป เป็นการละเล่น และ นำเสนอ เรื่องราวของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยให้ผู้ชมทดลองหยิบกลับไปใช้ได้แต่ไม่สามารถหยิบได้ เพราะเป็นการสร้างมโนทัศน์โดยการใช้การหักเหของแสงให้เหมือนกับว่ามีสิ่งของวางอยู่จริง ๆ
- 7) พลังแห่งความหวัง เป็นการนำเสนอเรื่องราวผ่านจอภาพยนตร์ 120 องศา (IMAX) และใช้สไลด์มัลติวิชชั่น, วีดีโอสรุปเนื้อหาที่ผ่านมาตั้งแต่ต้น
- 8) โลกใหม่ เป็นการนำเสนอเรื่องราว ในการอนุรักษ์ทรัพยากร และ พลังงานที่ผู้ชมสามารถนำไปใช้ปฏิบัติ และ บอกแก่เพื่อน ๆ เพื่อโลกใหม่ของเรา

ข้อสังเกต เป็นลักษณะการจัดแสดงที่คำนึงถึงความรู้สึกของผู้ชมให้เกิดการเก็บไปคิด โดยการจำลองเหตุการณ์ต่าง ๆ และ เหมาะสำหรับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาสถาบันสมิทโซเนียน
(Smithsonian National Museum of Natural History)

สถานที่จัดแสดง : NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY SMITHSONIAN INSTUTION U.S.A

เจ้าของโครงการ : SMITHSONIAN INSTUTION

วัตถุประสงค์ : เป็นสถานที่รวบรวมวัตถุตัวอย่างทางธรรมชาติวิทยา และ เสนอผลงานการวิจัยทางธรรมชาติ จัดแสดงความรู้ให้แก่ประชาชนผู้สนใจเป็นพิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก

การนำเสนอเรื่องราว : เป็นโครงการพิพิธภัณฑ์ที่เก่าแก่ และ สำคัญ จัดแสดงตัวอย่างสัตว์ต่าง ๆ ตั้งแต่ อดีต จนถึง ปัจจุบัน โดยแบ่งเนื้อเรื่องการจัดแสดงไว้ภายในอาคาร มีส่วนประกอบทั้งหมด 3 ชั้น คือ



บริเวณทางเข้าพิพิธภัณฑ์

- Accessibility
- Information Desk
- Automated Teller
- Rest Rooms
- Museum Shop
- Elevator
- Escalator
- Telephone
- Special Exhibits



Ground Floor

ภาพ 51 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1

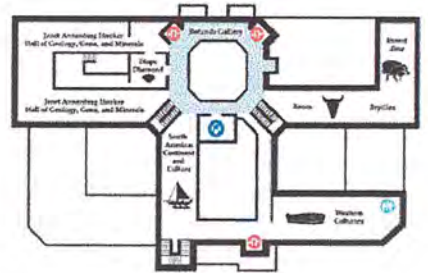
- Information Desk
- Rest Rooms
- Museum Shop
- Check Room
- Elevator
- Escalator
- Special Exhibits



First Floor

- Rest Rooms
- Museum Shop
- Elevator
- Special Exhibits

Joint Annenberg Herbar Hall of Geology, Gems, and Minerals



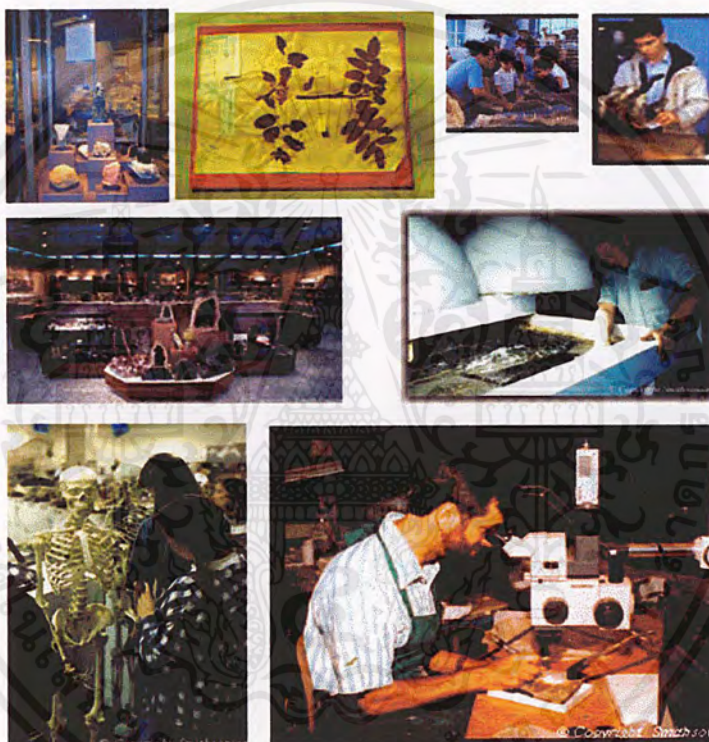
Second Floor

ภาพ 53 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเข้าถึงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 1 เป็นส่วนของห้องประชุมขนาดใหญ่ และ ศูนย์ศึกษาธรรมชาตินิทรรศการพิเศษมีส่วนประชาสัมพันธ์กับร้านขายของที่ระลึก บริเวณโถงขนาดใหญ่ และ ส่วนบริการสาธารณะอื่น ๆ

1. ห้อง Baird Auditorium
2. ห้อง Birds of Washington, D.C.
3. ห้อง Constitution Avenue Research Case
4. ห้อง Information Desk (Naturalist Center, Specimens, Map, Earth Sciences, Life Sciences, Anthropology, Natural Partners Electronic Classroom)
5. ห้อง Museum Shops



ศูนย์การศึกษาโครงสร้าง และ สรีระวิทยา



โถงประชุมบริเวณชั้นล่าง

ภาพ 54 แสดงลักษณะการจัดแสดงบริเวณพื้นที่ชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2 ขึ้นบันไดตรงกลางจะพบโครงการกระดูกช้างแมมมอที่ตั้งเด่นอยู่กลางโถง และ แบ่งกระจาย นิทรรศการ โดยรอบแบ่งเป็นห้องต่าง ๆ ตามสิ่งที่จัดแสดงเชื่อมต่อกัน โดยในชั้นนี้จัดแสดง เรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---|---|
| 1. ห้องช้างแอฟริกา African Elephant/Rotunda | 9. ห้องวิวัฒนาการ Human Evolution |
| 2. ห้องวัฒนธรรม Asian Cultures | 10. ห้องสัตว์ยุคน้ำแข็ง Ice Age Mammals |
| 3. ห้องไดโนเสาร์ Dinosaurs | 11. ห้องทะเลโบราณ Life in the Ancient Seas |
| 4. ห้องสารคดีการค้นพบ Discovery Room | 12. ห้องสัตว์เลือดเย็นเลี้ยงลูกด้วยนม Mammals |
| 5. ห้องสิ่งมีชีวิตยุคก่อนประวัติศาสตร์ Early life | 13. ห้องระบบนิเวศทางทะเล Marine Ecosystems |
| 6. ห้องฟอสซิล Fossil lab | 14. ห้องปลา Mighty Marlin |
| 7. ห้องฟอสซิลแมมมอ Fossil Mammals | 15. ห้องกำเนิดวัฒนธรรมอเมริกา Native Cultures of the Americas |
| 8. ห้องฟอสซิลต้นไม้ Fossil Plants | 16. ห้องชีวิตในมหาสมุทรแปซิฟิก Pacific Cultures |



เรื่องราวเกี่ยวกับ ของเครื่องใช้ต่างๆ เกี่ยวกับ ทวีป เอเชีย

ห้องสารคดี แสดงความรู้ทางด้านระบบ นิเวศต่าง ๆ โดยมีตัวอย่างให้ทดลอง

ภาพ 55 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องแสดงช้างแมมมอส
(สัตว์ยุคน้ำแข็ง)

ห้องที่มีเทคนิคแสงสี
สวยงามและเด่นมา
สนใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับ
ระบบทะเล

ลักษณะการจัดเนื้อเรื่องในการจัดแสดงในส่วนนี้เราจะเห็นได้ว่าเป็นลักษณะการจัดแปลนแบบแยกจากศูนย์กลางออกเป็นห้องต่าง ๆ แล้วค่อยเดินไปตามทางที่กำหนดไว้แล้วกลับมาที่โถงส่วนกลาง จึงแยกเข้าห้องต่อไป การจัดแบบนี้มีข้อดีในการรองรับผู้ชมจำนวนมากสามารถแยกเป็นกลุ่มแล้วเข้าห้องต่าง ๆ หมุนเวียนจนครบแต่ละชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 ขึ้นบันไดจากชั้นสองก็จะพบ โถงซึ่งมีช่องเจาะพื้นมองลงไปชั้นสองโดยรอบจะเป็นนิทรรศการพิเศษ และ ห้องนิทรรศการต่าง ๆ แบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ดังนี้

1. ร้านขายของที่ระลึก Gem Museum Shop
2. ห้องแสดงเพชรแห่งความหวัง Hope Diamond
3. ห้อง Janet Annenberg Hooker Hall of Geology, Gems, and Minerals
4. ห้องแมลง O. Orkin Insect Zoo
5. ห้องแสดงที่อยู่ของผีเสื้อ Butterfly Habitat Garden
6. ห้องวัฒนธรรมตะวันออกยุคบุกเบิก Origins of Western Culture
7. ห้องแสดงวิวัฒนาการกระดูก Osteology: Hall of Bones
8. ห้องสัตว์เลื้อยคลาน และ สะเทินน้ำสะเทินบก Reptilia and Amphibians
9. ห้องแอฟริกาใต้วัฒนธรรม และ ทวีป South America : Continent and Culture



ห้องแสดงเพชร และ อัญมณี

เรื่องเกี่ยวกับแมลง และ แมลงขนาด ชนิดเล็กต่าง ๆ

วิวัฒนาการของมนุษย์ และ เรื่องราวต่าง ๆ

ภาพ 60 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 3

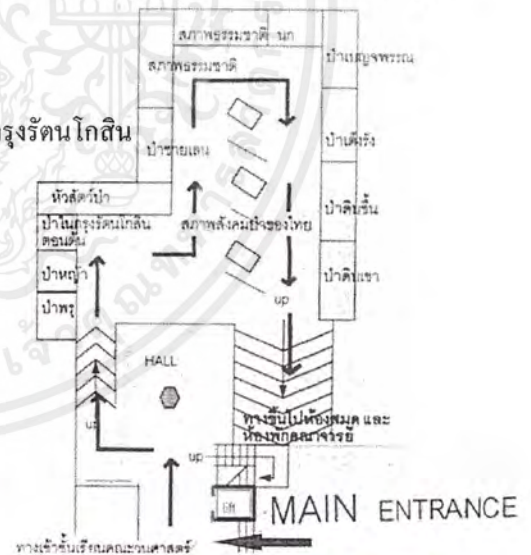
ลักษณะการจัดวางผังในห้องนี้เป็นลักษณะเดียวกันกับชั้นที่ 2 แตกต่างกันตรงที่โถงตรงกลางจะเป็นช่องเจาะของพื้นสามารถมองลงไปเห็นทัศนียภาพของพื้นที่ชั้นล่างได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	:	พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สถานที่จัดแสดง	:	คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถ. แจ่งวัฒนะ เขต จตุจักร กรุงเทพฯ
เจ้าของโครงการ	:	คณะวนศาสตร์
วัตถุประสงค์	:	จัดแสดงความรู้และเผยแพร่ความรู้ทางด้านระบบนิเวศวิทยาให้แก่นักศึกษา และ ประชาชนผู้สนใจ
เวลาทำการ	:	8.30 น. - 14.30 น.
ลักษณะเด่น	:	เป็นโครงการที่จัดแสดง DIORAMA ของสภาพนิเวศได้สวยงาม และ ชัดเจน
การนำเสนอเรื่องราว	:	เป็นโครงการที่จัดแสดงลักษณะป่าชนิดต่าง ๆ ตั้งแต่ในสมัยอดีตที่มีการสำรวจพบในเมืองไทย และ แสดงการดำรงชีวิตของสัตว์ต่าง ๆ ในระบบนิเวศของเมืองไทย

โครงการนี้เป็นการจัดแสดงในส่วนโถงทางเข้าของคณะวนศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มิได้เน้นการจัดแสดงในเชิงพาณิชย์จึงมิได้มีการตกแต่งที่สมบูร์นจึงใช้ศึกษาในเรื่องการจัด DIORAMA และเนื้อเรื่องการจัดแสดง

เนื้อเรื่องการจัดแสดงมีดังนี้

1. ป่าโปร่งในเมืองไทย และ สภาพนิเวศรอบกรุงรัตน โกสิน
2. สัตว์ป่าในเมืองไทย
3. ป่าชายเลน และ สภาพธรรมชาติ
4. นกหายากในเมืองไทย
5. ป่าเบญจพรรณ
6. ป่าเต็งรัง
7. ป่าดิบชื้น
8. ป่าดิบเขา



ภาพ 61 แสดงส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 62 แสดงบริเวณโดยรอบโถงนิทรรศการ



ตู้จัดแสดงบริเวณทางขึ้น



การใช้แสงธรรมชาติร่วมกับโคมไฟ



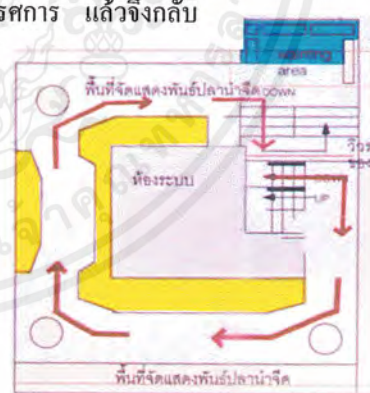
ภาพ 63 แสดงเทคนิคการจัดนิทรรศการแสดงนิเวศชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อโครงการ : พิพิธภัณฑ์ปลาน้ำจืด
- สถานที่จัดแสดง : กรมประมง (ในเขต ม.เกษตร) ถ. แจ่งวัฒนะ บางเขน กรุงเทพฯ
- เจ้าของโครงการ : กรมประมง
- วัตถุประสงค์ : เป็นการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ปลาน้ำจืดภายในประเทศ ให้กับนักศึกษา และ ประชาชนผู้สนใจ
- เวลาทำการ : 10.30 น. – 16.30 น.
- ลักษณะเด่น : เป็น โครงการที่จัดแสดงปลาและสภาพนิเวศของน้ำจืดภายในประเทศไทยโดยมีการจัดวางลักษณะการเดินทางที่ให้ผู้เข้าชม ได้ทั่วถึง
- การนำเสนอเรื่องราว : เป็น โครงการที่จัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดภายในประเทศ โดยส่วนใหญ่ผู้ชมเป็นนิสิตนักศึกษา 60% และบุคคลภายนอก 40 % ลักษณะการชมคือผู้ชมเดินชมแบบทางเดียว (ONE – WAY CIRCUIT) การจัดแสดงเรื่องราว นั้นพิพิธภัณฑ์แห่งนี้มีได้แบ่งไว้อย่างชัดเจนจะแสดงพันธุ์ปลาต่าง ๆ ที่สวยงาม ที่หาได้ยากเสียเป็นส่วนใหญ่ (เป็นลักษณะบ่อเลี้ยงปลาที่จัดแสดงให้ผู้ชมได้ชมความงามของปลา) โดยผู้เข้าชมเข้ามาซื้อบัตร แล้วชมนิทรรศการ แล้วจึงกลับ



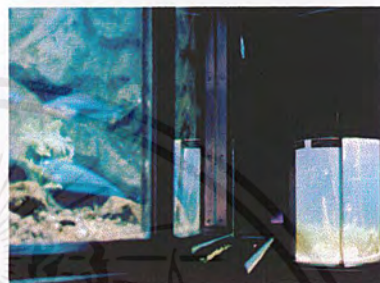
ภาพ 64 แสดงแปลนนิทรรศการชั้นที่ 1



ภาพ 65 แสดงแปลนนิทรรศการชั้นที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่เอกสารนี้เป็นการค้า
 ไม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแหล่งอื่นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 66 แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 1



ลักษณะตู้จัดแสดงตั้ง
ไม่มีชีวิต และบอร์ด
อธิบายสายพันธุ์ปลา



ภาพ 67 แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณชั้นลอย - ชั้นที่ 2



ภาพ 68 แสดงส่วนจัดแสดงบริเวณชั้นที่ 2

ข้อสังเกต พิพิธภัณฑ์ที่เป็นปลา มักจะจัดแสดงด้วยแสงสลัว และ ฉายไฟที่ตู้ปลา และ ใช้ลักษณะ
แผน แบบ เกินวนไปตามผังไม้สลับซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อโครงการ : พิพิธภัณฑสัตว์ สวนสัตว์ศรีราชา (สวนเสือศรีราชา)
 สถานที่จัดแสดง : สวนสัตว์ศรีราชา อ. ศรีราชา จ.ชลบุรี
 เจ้าของโครงการ : สวนสัตว์ศรีราชา
 วัตถุประสงค์ : เป็นการเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับ จระเข้ และ เสือ ให้กับนักท่องเที่ยว ประชาชนผู้สนใจ ดำเนินกิจการในเชิงพาณิชย์
 เวลาเข้าชม :
 ลักษณะเด่น : เป็นโครงการที่จัดแสดงให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์เฉพาะอย่างทั้งการเจริญเติบโต และ สภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตอยู่
 การนำเสนอเรื่องราว : เป็นโครงการที่เปิดดำเนินการในเชิงให้ความรู้ ประกอบกับการชมสวนสัตว์จัดแสดงสัตว์ต่าง ๆ เพียงไม่กี่ชนิด และ ให้ความรู้โดยเฉพาะเสือชนิดต่าง ๆ และจระเข้ต่าง ๆ ที่พบภายในประเทศมีการจัดแสดงที่แยกส่วนออกไปสามารถศึกษาได้เพียงบรรยากาศ และ เทคนิคในการจัดแสดง



ภาพ 69 แสดงการจัดนิทรรศการการดำรงชีวิตของเสือ



ภาพ 70 แสดงการจัดนิทรรศการการดำรงชีวิตของจระเข้

ข้อสังเกต นิทรรศการยังไม่สมบูรณ์ด้านต่าง ๆ จึงใช้เพียง ศึกษาประกอบทางด้านเทคนิค เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

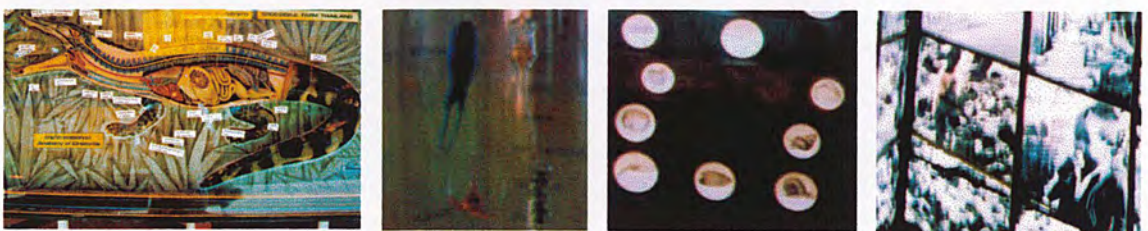
ชื่อโครงการ	:	พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา สวนสัตว์ดุสิต (พิพิธภัณฑ์ สัตว์)
สถานที่จัดแสดง	:	สวนสัตว์ดุสิต เขต ดุสิต จ. กรุงเทพฯ
เจ้าของโครงการ	:	สวนสัตว์ดุสิต
วัตถุประสงค์	:	จัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา และการดำรงอยู่ของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ภายในประเทศให้กับนักท่องเที่ยว และ ประชาชนทั่วไป
เวลาทำการ	:	10.30 น – 16.30 น.
ลักษณะเด่น	:	เป็นพิพิธภัณฑ์ที่รวบรวมสัตว์ไว้มากที่สุด และเป็น พิพิธภัณฑ์ทางนิเวศที่แสดงเรื่องของสัตว์ป่าไว้มากที่สุดแห่งหนึ่งของเมืองไทย
การนำเสนอเรื่องราว	:	โครงการที่จัดแสดงระบบนิเวศวิทยาที่เกี่ยวกับสัตว์ต่าง ๆ ไว้อย่างสมบูรณ์มากที่สุดโดยการจัดวางแผนผัง และ เนื้อเรื่องจัดแสดงมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือ และ เครื่องใช้ในการดักสัตว์ (นิทรรศการ) 2. สิ่งมีชีวิตในยุคดึกดำบรรพ์ 3. หินและฟอสซิลต่าง ๆ 4. นกต่าง ๆ ที่พบในประเทศ 5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 6. ระบบนิเวศ และการดำรงชีวิตในระบบ 7. มนุษย์กับระบบนิเวศในปัจจุบัน

การจัดนิทรรศการส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะการจัดแสดงเชิงอนุรักษ์ และให้ความรู้ประกอบ โดยมีการคิด และ ออกแบบในเรื่องของการเกิดจิตสำนึก โดยในตอนท้ายมีการเกิดจิตสำนึก โดยในตอนท้ายมีการจัดแสดงภาพผลกระทบที่มนุษย์เป็นผู้ก่อขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 71 แสดงส่วนจัดนิทรรศการส่วนต่าง ๆ



ภาพ 72 แสดงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในพิพิธภัณฑ์

ข้อสังเกต เป็นโครงการที่จัดวางเนื้อเรื่องไว้หลากหลายเกี่ยวกับความรู้ทางนิเวศวิทยาโดยใช้สัตว์-เป็นสื่อกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	:	พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา น.พ. บุญส่ง เลขะกุล
สถานที่จัดแสดง	:	อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (คลอง 5 จ.ปทุมธานี)
เจ้าของโครงการ	:	องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
วัตถุประสงค์	:	จัดแสดงชีวประวัติการทำงานของ นพ. บุญส่ง เลขะกุล และ แนวความคิดในการอนุรักษ์ธรรมชาติของ นพ.บุญส่ง เลขะกุล ให้เกิดการหวงแหนในทรัพยากรธรรมชาติ
เวลาทำการ	:	10.00 น. – 16.00 น. (ขณะทำวิทยานิพนธ์ยังไม่เปิดเข้าชม)
การนำเสนอเรื่องราว	:	เป็นโครงการที่จัดแสดงถึงประวัติการทำงานของ นพ.บุญส่ง เลขะกุล อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ของสะสม จนถึง เกียรติบัตรต่าง ๆ ของท่าน เรื่องจัดแสดงได้แบ่งอย่างมีค้อยสมบูรณ์แต่สามารถศึกษาในด้านเทคนิคการจัดแสดงได้ เรื่องจัดแสดงมี ดังนี้ คือ

1. ประวัตินายแพทย์ บุญส่ง เลขะกุล
2. นพ. บุญส่ง เลขะกุล กับการอนุรักษ์ธรรมชาติ
3. สัตว์ดึกดำบรรพ์ “เต่า”
4. สัตว์สงวนที่เป็นอดีต

ภายในห้องจัดแสดงนี้ยังมีโครงกระดูก และ กะโหลกสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่นายแพทย์บุญส่ง ได้เก็บรวบรวมไว้มาจัดแสดง



ข้อสังเกต วัสดุตกแต่งต่าง เป็นวัสดุเหลือใช้ทั้งจากธรรมชาติและ มนุษย์สร้างขึ้น เป็นสื่อที่บอกถึงนายแพทย์ บุญส่ง เลขะกุล ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติฝรั่งเศส
(National Museum of Natural History)

สถานที่จัดแสดง : (MUSEUM NATIONAL D'HID – TOIRE
NATURELLE)
Ie Jardin des Plantes 36, rue Gepffroy Saint-hilaire
75005 Paris FRANCE

วัตถุประสงค์ : เป็นสถานที่ศึกษาค้นคว้าเรื่องราวเกี่ยวกับระบบนิเวศ
วิทยาวิวัฒนาการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และ เป็นแหล่ง
ท่องเที่ยวที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์

เวลาทำการ :
การนำเสนอเรื่องราว : เป็น โครงการที่จัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติที่
ใหญ่ที่สุดในแห่งหนึ่งของโลก หน้าที่หลักโครงการ
คือ



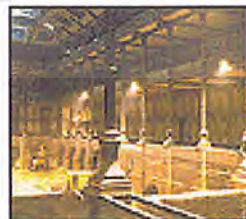
1. เก็บรักษารวบรวมวัตถุตัวอย่าง พืช สัตว์ เป็นแหล่ง
ที่เก็บตัวอย่างทางนิเวศวิทยา และ มนุษย์วิทยาที่ใหญ่
ที่สุดแห่งหนึ่งในโลก
2. เป็นแหล่งงานวิจัยเฉพาะด้านมีห้องวิจัย 26 ห้อง
ครอบคลุมสาขาวิชาด้านชีววิทยา, เคมีเชิงฟิสิกส์,
นิเวศวิทยา, สัตว์วิทยาจัดการเก็บหลากหลายทางชีว
ภาพ เอกภพ และ วิทยาศาสตร์ของมนุษยชาติ
3. เป็นศูนย์การศึกษา นอกกระบบให้แก่ผู้จบการศึกษา
ระดับมัธยม มหาวิทยาลัย และ นักวิจัยทั่วโลก
4. เป็นตัวกลางสื่อสารความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ
สิ่งมีชีวิตสู่สาธารณะชน



1836



1966



1994



1999

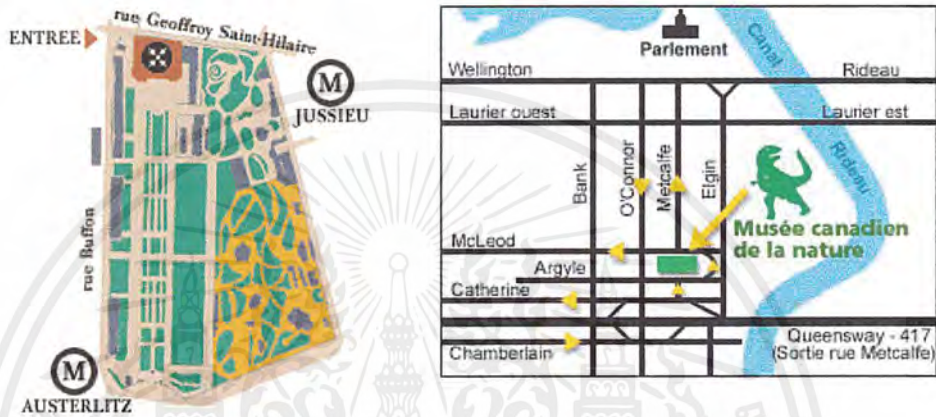
พิพิธภัณฑ์แห่งนี้มีพื้นที่แสดงนิทรรศการถาวร และ นิทรรศการชั่วคราว โดยจัดแสดงทั้งใน
และ นอกอาคารที่เป็นสถาปัตยกรรมเก่าแก่ของฝรั่งเศส โดยเริ่มต้น เป็นสวนสมุนไพรของพระเจ้า
หลุยส์ที่ 13 ในปี พ.ศ. 2178 และ จัดตั้งเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ในปี พ.ศ.2336 รวมอายุ 366 ปี
จนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นโครงการที่เป็นเหมือนพิพิธภัณฑ์ย่อย ๆ หลายอาคาร เช่น

1. อาคารแสดงตัวอย่าง หิน แร่ ด้านปฐพีวิทยา และ ฟอสซิลของพืช
2. อาคารแสดงเกี่ยวกับโครงการกระดูกสัตว์ยุคดึกดำบรรพ์
3. อาคารแสดงเรื่องแมลง และสวนพฤกษศาสตร์
4. อาคารเรือนกระจกศึกษาพืชเขตร้อน

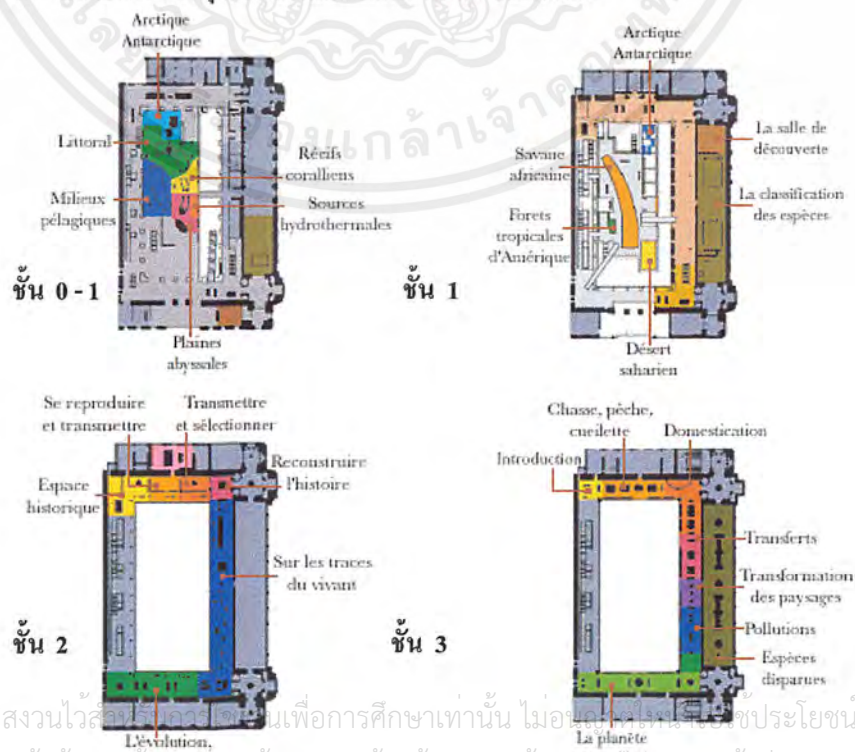
และ ยังมีส่วนแสดงต่าง ๆ อีก เช่น สวนพืชแถบภูเขา, เขาวงกต, ส่วนสัตว์ และ ห้องสมุด



ภาพ 73 แสดงผังภายในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งชาติ (ประเทศฝรั่งเศส)

ในการศึกษาของตัวอย่าง อาคาร แสดงวิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นไฮไลท์จุดหนึ่งของพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ เรื่องราวที่แสดงภายในอาคาร แบ่งหัวข้อออกเป็น 3 เรื่อง ด้วยกัน คือ

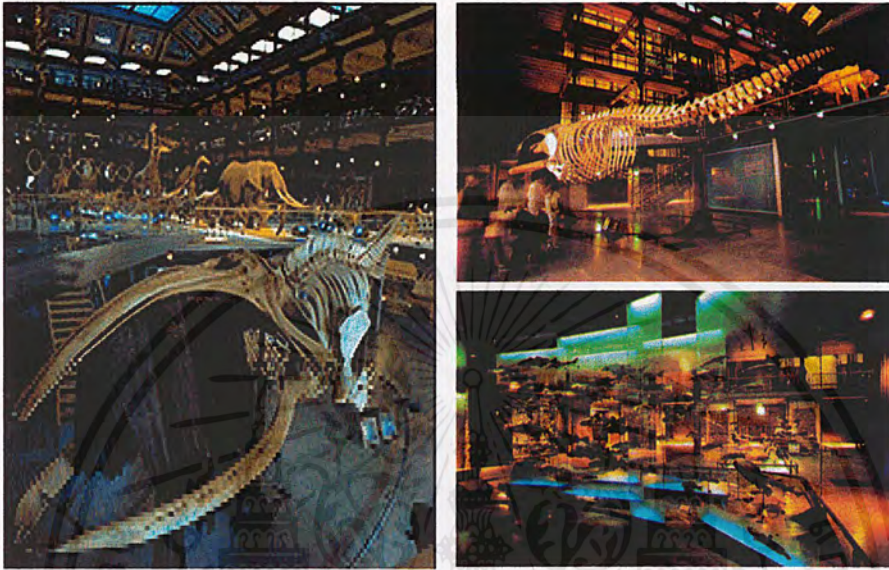
1. แสดงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนโลกทุกวันนี้
2. แสดงสิ่งมีชีวิตที่เล็กกว่ามีพัฒนาการเกิดขึ้นบนโลกได้อย่างไร
3. กิจกรรมของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานั้น ไม่ขอสงวนลิขสิทธิ์ในประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตีพิมพ์หรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ จากเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและ DIORAMA ในพื้นที่ 6,000 ตารางเมตร และ นิทรรศการชั่วคราวอีก 1,000 ตารางเมตร

ชั้นล่าง ดึงดูดความสนใจผู้ชมด้วย กระดุกปลาขนาดใหญ่ ท่ามกลางแบบจำลองและสัตว์สตัฟฟ์ เป็นสัตว์ในทะเลเป็นส่วนใหญ่แสดงให้เห็นการกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

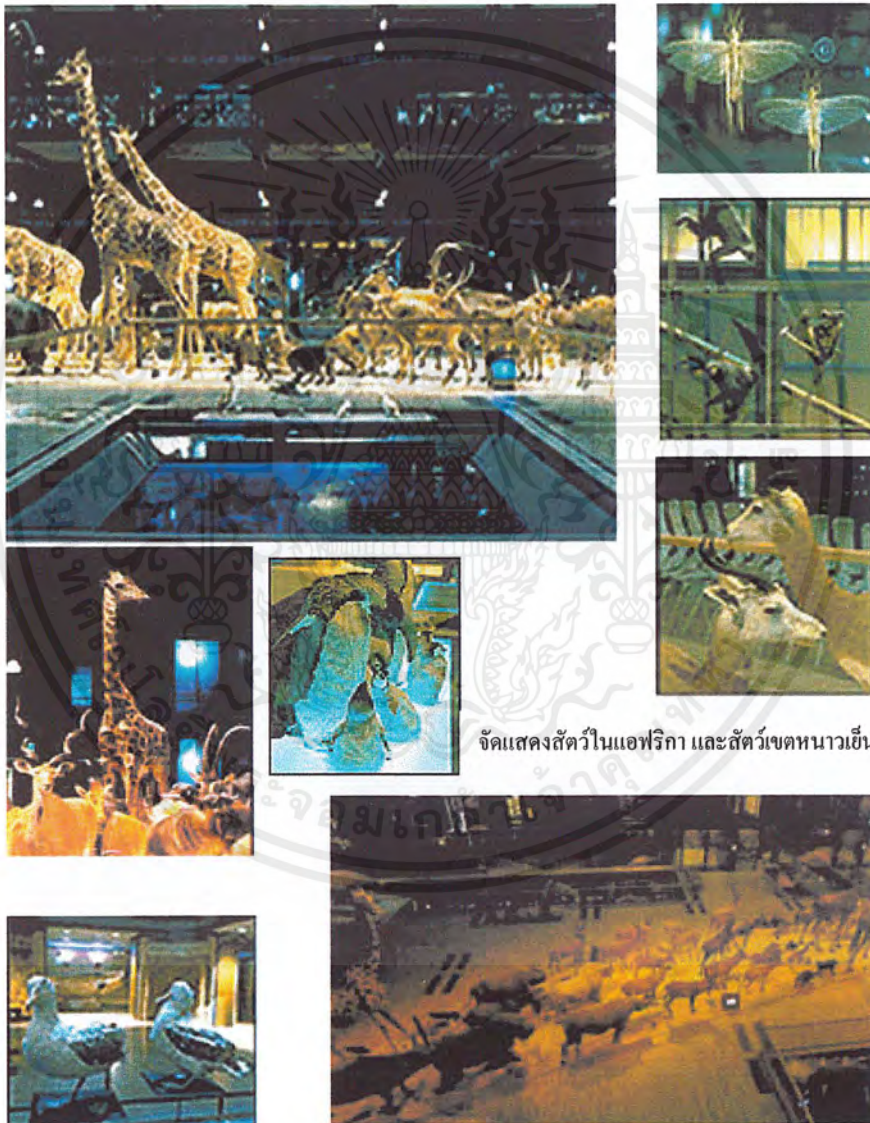


ภาพ 74 แสดง HIGHLIGHT ส่วนดึงดูดความสนใจภายในพิพิธภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับแจ้งความรู้ในงานเพื่อการประชาสัมพันธ์เท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารไปใช้โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารได้
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับแจ้งความรู้ในงานเพื่อการประชาสัมพันธ์เท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารไปใช้โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารได้

ชั้น 2 หลังจากขึ้นชั้นสอง ศรีระโผล่พื้นพื้นที่จะตะลึงกับสัตว์ฝูงใหญ่ เช่น ยีราฟ ช้าง กระตังแรด กวาง เก้ง เดินต่อกันเป็นแถวยาวโค้งทำให้เห็นลีลาที่เป็นธรรมชาติของมัน พื้นที่ระหว่างชั้นก็ทำชั้นลอย เพื่อแสดงสัตว์แถบขั้วโลก บริเวณทางเดินก็จะได้ชม นกสตัฟฟ์ เป็นการแสดงความหลากหลายของสัตว์ นานา ชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้น 3 แสดงกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ขยะเขาเอามาทำจำลองก้อนขยะสมัยก่อนเปรียบเทียบกับขยะสมัยนี้เวลาผ่านไปมีการย่อยสลายแตกต่างกันมาก (นำโพน – โดหะมาอัดเป็นก้อนลูกบาศก์) ยังมีการแสดงห่วงโซ่อาหาร โดยทำปลาใหญ่มาไล่ล่าคืบจนไปถึงเล็กตัวในวงจรเหล่านี้ย่อมมีผลกระทบต่อกระเทือนมา ถึงมนุษย์ที่ได้จากสัตว์นั่นเอง



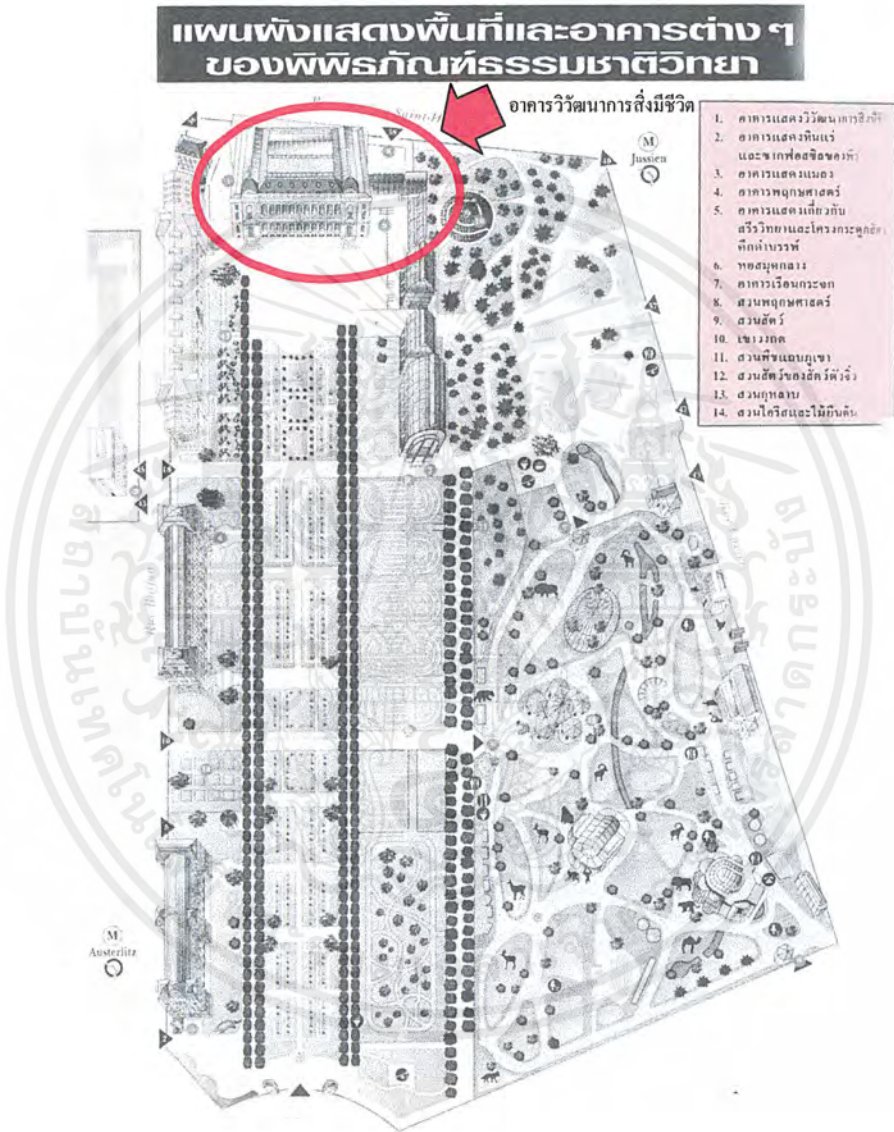
นอกจากนี้ยังมีเรื่องของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ เช่น อาหาร และ เครื่องนุ่งห่ม มีการแสดงแบบอินเตอร์แอคทีฟ คือนำสัตว์อย่าง เช่น นกหลายชนิดมาไว้ในตู้โชว์และ กดคอมพิวเตอร์แสดงตำแหน่งที่อยู่อาศัยของนกชนิดนั้น ยังมีห้องต่าง ๆ อีก แต่ไม่ค่อยเน้นการตกแต่งจึงมีพูดในรายละเอียดมานัก เช่น ห้องแสดงสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ และ สูญพันธุ์ไปแล้วแสดงสัตว์ต่าง ๆ ที่เราไม่เคยพบและหายาก (เท่าที่หาได้) และ ยังมีอีกมากมาย

อาคารอื่น ๆ ภายในพิพิธภัณฑ์ มีดังนี้

- อาคารแสดงหินแร่ ปฐพีวิทยา และ ซากฟอสซิลของพืชแสดงประวัติของพืชและหินเริ่มมีตัวอย่างกว่า 600,000 ตัวอย่าง
- อาคารแมลง เป็นนิทรรศการเกี่ยวกับแมลงสวยงามมีกว่า 1,500 ตัวอย่าง
- สวนพฤกษศาสตร์ เป็นนิทรรศการชั่วคราวแบบหมุนเวียน
- อาคารแสดง สรีระวิทยา แสดงเกี่ยวกับ โครงกระดูกสัตว์ดึกดำบรรพ์มีตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังถึงเกือบ 1,000 ตัวอย่าง
- หอสมุด เป็นหอสมุดที่มีชื่อเสียงในการการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่สุดแห่งหนึ่งของภูมิภาค ดันฉบับรายมือเขียน 3,000 เล่ม, จัดพิมพ์ 800,000 เล่ม และ หนังสือเขียนบนผนังและอีก 7,000 เล่ม และภาพยนต์อีกจำนวนมาก
- อาคารเรือนกระจก เป็นอาคารปลูกพืชในเขตร้อนชื้น กล้วย ยางพารา ปาล์ม ฯลฯ และ ร้อนแห้งแล้งในเขต เม็กซิโก, อัฟริกาใต้ มาดาร์กัสการ์ ฯลฯ มีพืชกว่า 1,000 ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

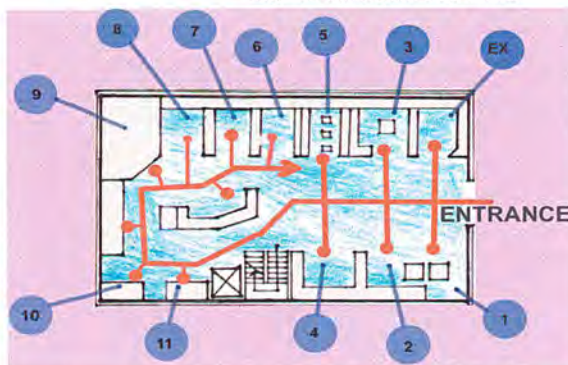
- สวนสัตว์ เป็นสวนสัตว์ที่เก่าแก่ที่สุดในโลก (สร้างในปี ค.ศ. 1794 (พ.ศ.2337)
- สวนพฤกษศาสตร์ เป็นโรงเรียนกลางแจ้งให้นักศึกษา – ประชาชน
- Microzoo สวนสัตว์ขนาดเล็กที่ต้องใช้กล้องขยาย เช่น หนอน, รา, เรือค, เห็บ, หมัด, ไร, ปลวก เป็นต้น



ภาพ 75 แสดงส่วนต่างๆ ภายในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาฝรั่งเศส

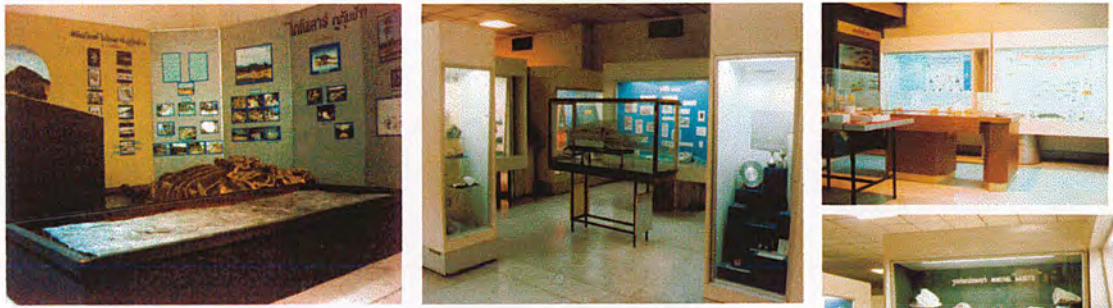
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อโครงการ : พิพิธภัณฑน์แร่ธาตุ (กรมทรัพยากรธรณี) กรุงเทพฯ
- สถานที่จัดแสดง : กรมทรัพยากรธรณี
- เจ้าของโครงการ : กรมทรัพยากรธรณี
- วัตถุประสงค์ : จัดแสดงเผยแพร่เรื่องราวเกี่ยวกับทรัพยากรธรณีภายในประเทศให้ความรู้เกี่ยวกับแร่ธาตุต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์แก่ประชาชนผู้สนใจอนุรักษ์ทรัพยากรในถิ่นที่สำคัญของประเทศ
- เวลาทำการ : 8.30 น. – 16.30 น.
- ลักษณะเด่น : เป็นโครงการที่จัดแสดงเรื่องราวทางธรณีวิทยาเกี่ยวกับทรัพยากรแร่ธาตุไว้อย่างสมบูรณ์ที่สุดในขณะทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
- การนำเสนอเรื่องราว : เป็นโครงการที่จัดแสดงถึงความสำคัญ และ ประโยชน์ของทรัพยากรธรณี และ เป็นศูนย์รวบรวมความรู้เกี่ยวกับ ทรัพยากรธรณีที่สำคัญโดยได้มีการจัดวางแผนผัง และ เนื้อเรื่องของนิทรรศการ ดังนี้ คือ
1. เหมือนแร่ทรัพยากรธรณี
 2. การสำรวจทรัพยากรธรณีด้วยดาวเทียม
 3. แร่โลหะและ สังกะสี
 4. แร่ธาตุในชีวิตประจำวัน
 5. ปิโตเลียม และ ประโยชน์จากธรณีใต้ทะเล
 6. อัญมณี และ แร่ในระบบอุตสาหกรรม
 7. แหล่งน้ำบาดาล
 8. ลักษณะหินต่าง ๆ ทางธรณีวิทยา และ การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
 9. สัตว์ดึกดำบรรพ์
 10. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
 11. การเคลื่อนตัวของทวีป



ภาพ 76 แสดงลักษณะแผนผังภายในพิพิธภัณฑน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



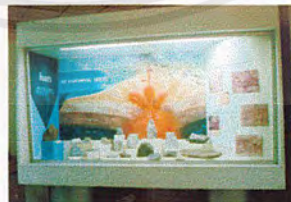
▼ การจัดแสดงโดยใช้
โทรศัพท์บรรยาย



การจัดตู้แสดงอัญมณี



ภาพ 77 แสดงลักษณะการจัดเรื่องราว
เทคนิคการจัดแสดงต่าง ๆ



ภาพ 78 แสดงเทคนิคการจัดรูปแบบต่าง ๆ ภายในพิพิธภัณฑ์

ข้อสังเกต ลักษณะการจัดวางผัง และ เรื่องจัดแสดงเรียงลำดับจากอดีต ถึง ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 การศึกษาการจัดแสงสี และ บรรยากาศในการจัดแสดง

ชื่อโครงการ : พิพิธภัณฑ์ลิบลีส (Replays Believe It Not ! Museum)

สถานที่จัดแสดง : รอยัล การ์เดนท์ พลาซ่า (พญา) จ. ชลบุรี

เจ้าของโครงการ : บริษัท ลิบลีส เอนเตอร์เทนเมนต์ อินท์

วัตถุประสงค์ : จัดแสดงเรื่องราวชีวิตประวัติบุคคล และ สิ่งของแปลก ๆ จากทั่วโลกเป็นสถานที่ท่องเที่ยว และ พักผ่อนให้แก่ นักท่องเที่ยว และ ประชาชนทั่วไปดำเนินกิจการในเชิงพาณิชย์

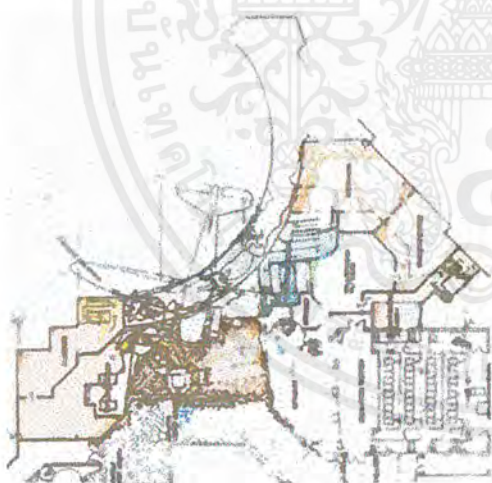
เวลาทำการ : 10.00 น. – 23.00 น.

ลักษณะเด่น : เป็นโครงการเชิงพาณิชย์ที่มีเทคนิคการจัดแสดงที่ดี และ ให้ความรู้ประกอบโดยไม่เกิดความเบื่อหน่ายการ ออกแบบพิพิธภัณฑ์ที่มี TEME หลากหลายในแต่ละ ประเทศ

การนำเสนอเรื่องราว : เป็นโครงการในเชิงพาณิชย์ที่น่าสนใจมากในประเทศ ถึงแม้จะไม่เกี่ยวกับธรรมชาติแต่ก็เป็นเรื่องราวการดำรงอยู่ของมนุษย์ภายในระบบนิเวศสามารถศึกษา ได้อย่างดีในด้านเทคนิคการจัดแสดงให้เกิดความน่าติดตาม และ อย่างกลับมาอีกครั้ง มีเนื้อเรื่องในการจัดแสดงดังนี้

1. ห้องของสะสม โรเบิร์ต ริบลีส
2. ห้องฉนวนสนเท่ห์
3. ห้องแสดงความคิดประดิษฐ์ของมนุษย์ และ สัตว์
4. ห้องแสดงอาวุธข้างของเครื่องใช้ของชาวบ้าน
5. ห้องทรมาน
6. ห้องวิบัติ
7. ห้องของสะสมเกี่ยวกับเบียร์

ห้องแสดงวัตถุขนาดใหญ่ และ ของใช้ยุคคึกคัก ลักษณะของที่จัดพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ตั้งอยู่บริเวณชั้น 4 ของห้างพลาซ่า จึงมีลักษณะของพื้นที่จำกัด จึงแบ่งเป็นพื้นที่ลอย 2 ชั้นแล้วปล่อยให้ตรงกลางโล่ง



ภาพ 79 แสดงแปลนพื้นที่ชั้น 2



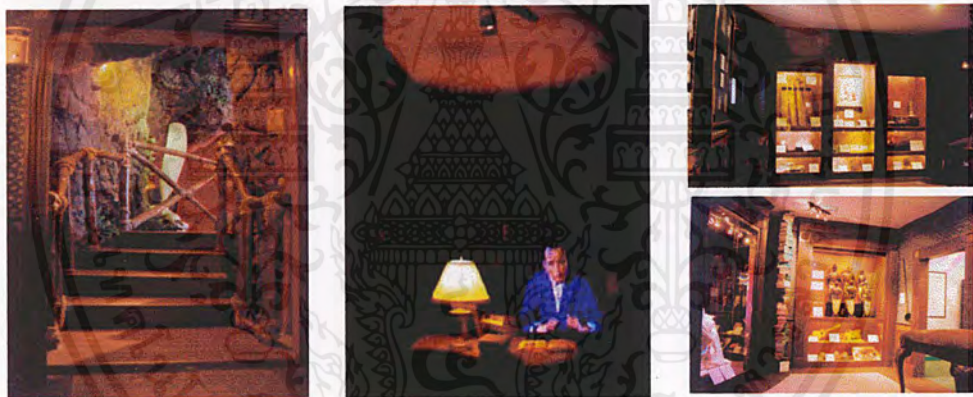
ภาพ 80 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความน่าสนใจในด้านเทคนิคนอกจากการตกแต่งทางด้านแสงสีแล้วยังมีความน่าสนใจในด้าน
การจัดแสดงทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประกอบ เช่น กระจาลวงตา, เกมต่าง ๆ,
อุโมงค์คลื่น , ภาพลวงตา ฯลฯ โดยทั้งคำถามฝากผู้ชมไว้ในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ให้กลับไปทบทวน
“ **Belive It Or Not !** ”



ภาพ 81 แสดงบริเวณโถงทางเข้า



มองย้อนที่ประตูทางเข้า

ภาพเทคนิคการฉายวีพีแอลที่โต๊ะทำงาน ทำให้เขาหายตัว

ของสะสมต่าง ๆ

ภาพ 82 แสดงห้องที่ 1 (ห้องของสะสมโรเบิร์ต ริกคิส)



ภาพ 83 แสดงห้องที่ 2 (ห้องถนนสนเท่ห์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 84 แสดงห้องที่ 3 (แสดงความคิดปรกของมนุษย์ และ สัตว์)



ภาพ 85 แสดงห้องที่ 4 (ห้องแสดงอาวุธข้างของเครื่องใช้ชาวป่า)



ภาพ 86 แสดงห้องที่ 5 (ห้องทรมาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 87 แสดงห้องที่ 6 (ห้องวิมุตติ)



ภาพ 88 แสดงห้องที่ 7 (ห้องของสะสมเกี่ยวกับเบียร์)



“สะพานทศวง” ใช้หลักการมองเห็นของมนุษย์ทำให้ดู
เหมือนสะพานหรือพื้นแก่ง ไปมาทั้งห้าก่อนกลับ

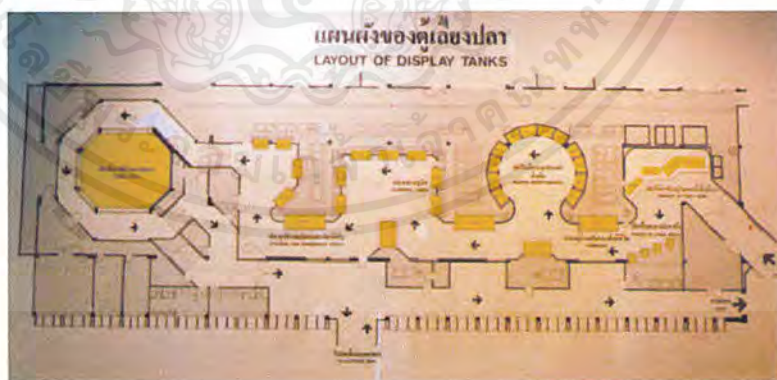
ภาพ 89 แสดงห้องที่ 8 (ห้องแสดงวัตถุขนาดใหญ่ และของใช้ยุคดึกดำบรรพ์)

ข้อสังเกต เป็นพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็กเพียง 800 ตารางเมตร ที่จัดแสดงเรื่องราวมากมาย และ **ไม่รู้ลึก**
อีต้อด และยังรู้สึกอยากกลับมาอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	:	พิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา)
สถานที่จัดแสดง	:	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี
เจ้าของโครงการ	:	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
วัตถุประสงค์	:	จัดแสดงเรื่องราว และให้ความรู้ เกี่ยวกับระบบนิเวศในทะเลให้แก่นักท่องเที่ยว และ ประชาชนผู้สนใจ
เวลาทำการ	:	8.30 น. – 16.30 น.
ลักษณะเด่น	:	เป็นโครงการขนาดใหญ่ของประเทศที่จัดแสดงสัตว์น้ำ, และระบบนิเวศทางทะเล ที่สมบูรณ์ที่สุดแห่งหนึ่ง
การนำเสนอเรื่องราว	:	เป็นโครงการที่จัดแสดงเรื่องราวของสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลที่สมบูรณ์แห่งหนึ่งของประเทศมีพื้นที่การจัดแสดงขนาดมากกว่า 3,000 ตารางเมตร ในส่วนนิทรรศการถาวรโดยแบ่งการจัดแสดงออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มสัตว์มีชีวิตใต้ทะเล 2. กลุ่มสัตว์สตัฟฟ์ที่หาดูได้ยาก

โดยผู้เขียนจะขอแนะนำในส่วนของกลุ่มที่ 1 เพียงเล็กน้อย เท่านั้นเนื่องจากโครงการวิทยานิพนธ์นี้มีได้มีส่วนที่จัดแสดงสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากส่วนโถงใหญ่เข้าสู่เรื่องจัดแสดงดังนี้



ภาพ 90 แสดงลักษณะผังการจัดแสดงกลุ่มที่ 1

ลักษณะการจัดวางแผนผังเป็นลักษณะการจัดวางที่กำหนดทางเดินหลักไว้เป็นทางเดียว และแยกเป็นทางรองเพื่อชมพันธุ์ปลาต่าง ๆ แล้จึงลงไปชมตู้ปลาขนาดใหญ่โดยมีการแสดงโชว์โดยมีเจ้าหน้าที่ใส่ชุดดำน้ำให้อาหารปลานั้นละ 2 รอบ เวลา 9.00 น. และ เวลา 13.00 น. จากนั้นก็จะขึ้นมาชมบ่อปลาฉลาม และ เตาเป็นการจัดแสดงกลางแจ้งหรือสามารถออกมาที่โถง และ เข้าร่วมส่วนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน โถงเป็นบริเวณกว้างจัดแสดงกระดูกปลาขนาดใหญ่ในส่วนกลางเป็นโถงที่เชื่อมต่อ นิทรรศการทั้ง 2 กลุ่ม มีองค์ประกอบต่าง ๆ และส่วนบริการสาธารณะ



ส่วนบริเวณทางเข้าสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม



ส่วนที่จำหน่ายบัตร



ส่วนขายของที่ระลึก



ส่วนร้านหนังสือ

ภาพ 91 แสดงลักษณะส่วนบริการสาธารณะบริเวณโถงขายบัตร

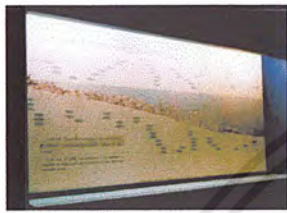
1. **กลุ่มสัตว์มีชีวิตใต้ทะเล** เป็นการจัดแสดงเรื่องราวของสิ่งมีชีวิตให้ทะเลตามสภาพการ เป็นอยู่จริงภายในตู้กระจกจุดเด่นอยู่ที่ “ตู้ปลาขนาดยักษ์ที่ชั้นใต้ดิน” มีความหนาจุมาก 200 ตัน ลักษณะ การตกแต่งเป็นแบบมิดเน้นแสงไฟในส่วนตู้ปลา และ การบรรยายมีเนื้อเรื่องประกอบคือ

1. สัตว์ที่อาศัยในเขตน้ำจืด
2. ปลาในเขตนานวประการัง
3. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตแบบซิมไบโอซิส*
4. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำเค็ม
5. ปลารูปร่างแปลกประหลาด และ ปลาผีเสื้อ
6. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต (แท่งค้ำน้ำหนักใหญ่)

* การอยู่ร่วมกันโดยการพึ่งพาอาศัยกัน 2 ชนิด คือ

1. ประโยชน์ร่วมกัน
2. ชนิดเดียวกัน

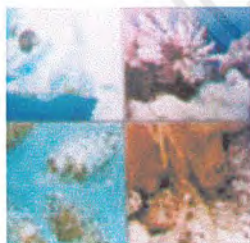
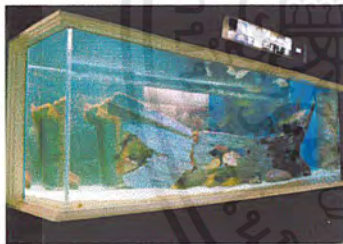
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. สัตว์เขตนํ้ากล่อย

2. ปลาเขตแนวประการัง

3. การอยู่ร่วมกันไปโอซิส



4. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
ในน้ำเค็ม

5. ปลารูปประหลาด และ ปลาผีเสื้อ

6. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มสัตว์สัตว์ที่หาดูได้ยาก เป็นการจัดแสดงสัตว์ต่าง และ ความรู้ในเชิงวิชาการเกี่ยวกับ การดำรงชีวิตในท้องทะเล และ ระบบนิเวศวิทยาทางทะเลต่าง มีการลำดับเรื่องจัดแสดงไว้ ดังนี้

1. ลูกโซ่อาหาร
2. วิวัฒนาการปลา
3. ชุ่มตัวอย่างชีวภาพทางทะเล
4. ปลาผิวน้ำ และ ปลาหน้าดิน
5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล
6. ปลา และ เต่า ชนิดต่าง ในระบบ
7. เครื่องมือดักปลาหน้าดิน
8. ทรัพยากรในทะเล
9. โบราณคดีใต้น้ำ
10. พิพิธภัณฑ์หอย



ลักษณะป้ายจัดแสดงแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้แบบเคลื่อนย้ายลอยตัว



ตู้แบบติดตั้งบนผนัง

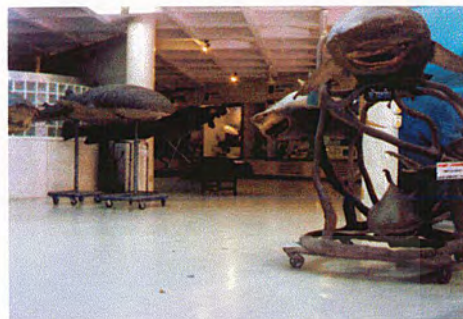


**ตู้แสดงส่วนจัดแสดง
กลุ่มสัตว์สตัฟฟ์**

ภาพ 93 แสดง ลักษณะการจัดตู้จัดแสดงแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการแทนจัดแสดงแบบต่าง



ภาพ 94 แสดงเทคนิคการจัดนิทรรศการกลุ่มสัตว์สตัฟ

สามารถสรุปลักษณะโดยรวมเรื่องเทคนิคแสดงแบบต่างของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำได้ดังนี้

1. จัดแสดงตามลักษณะของเรื่องราวต่าง ๆ
2. จัดแสดงตามตัวอย่างทางทะเลที่มีภายในโครงการ
3. ผู้จัดแสดงแทนจัดแสดงกำหนดตามวัตถุประสงค์จัดแสดง และ เรื่องเรื่องราวการจัดแสดง



ภาพ 95 แสดงส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์หอย

ข้อสังเกต เป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่มีเทคนิคการจัดผู้จัดแสดงหลายแบบ และ ยังมีพิพิธภัณฑ์ย่อย ๆ แยกเฉพาะออกจากส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การศึกษาวัสดุตกแต่งภายในอาคาร

การเลือกใช้วัสดุตกแต่งอาคาร สามารถเลือกได้จากความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ตามลักษณะของงาน และ ประโยชน์ทางกายภาพของวัสดุนั้น ๆ เช่น ความคงทน การดูแลรักษาง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย - ง่าย ค่าบำรุงรักษา ทำความสะอาดง่าย และ ที่สำคัญความงามของวัสดุมีความเหมาะสมในทุก ๆ ด้าน

มีวัสดุมากมายหลายชนิดตามที่ตลาดให้ผู้ออกแบบเลือกแล้วแต่เหตุผลต่าง ๆ ของผู้ออกแบบ ที่มักจะใช้กันมากที่สุด และ จะพบเห็นบ่อยที่สุด ในการนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายในที่พอจะสรุป เป็น ข้อดี และ ข้อเสีย ที่พบในการใช้งาน ดังต่อไปนี้

10 การเปรียบเทียบ และ สรุป ข้อดี และ ข้อเสีย ของวัสดุตกแต่งภายใน

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้	เป็นวัสดุที่หาง่าย ใช้ตกแต่งต่อเติมได้แข็งแรง สวยงาม เก็บความร้อนต่ำ	เสื่อมคุณภาพเมื่อถูกน้ำ ความร้อนลม และ แดด การทาสีทำให้ไม้ผุเร็วและเป็นวัสดุไวต่อไฟ
หวาย-ไม้ไผ่	นำมาแต่งให้เป็นธรรมชาติง่าย	เก่าและผุพังง่าย เป็นเชื้อเพลิง แผลงชอบเจาะไช
ไม้อัด	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ ทนทาน เมื่ออยู่ในที่ร่ม ทนต่อสารเคมี คัดโค้งงอเป็นรูปต่าง ๆ ได้ดี	โค้งงอ เนื้อไม้แยก ถ้าอยู่ในที่ชื้น และ แห้งแล้ง หรือ กลางแจ้ง คุกกี้ และ สิ่งที่ขัดมันทำให้เปeling
กระดาษชานอ้อย	สามารถเก็บเสียงและความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา มีขนาดมาตรฐาน ใช้ทำผนัง ได้ดี	ติดไฟง่าย เมื่อถูกน้ำขุ่น
เซฟวิ่งบอร์ด	ทนต่อสภาพอากาศ ไม่ซีดหุด ดอกตะปูไม่แตก มีลายสวยงาม ใช้งานประเภทเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนน้ำ ทำให้ขุ่นง่าย มีความอ่อนเปราะ ปลวกชอบกิน คุกกี้และสิ่งที่ขัดมัน
ทีโกบอร์ด	มีเคลือบน้ำยา มีความแข็งแรงไม่บิลงอผิวหน้าเรียบ ผิวหน้ามีความทนทาน	ทาสีไม่ได้ ไม่เหมาะกับการใช้ทำฝ้าเพดาน ราคาแพงกว่าเซฟวิ่งบอร์ดเล็กน้อย
โซลโลกริต	เป็นใยไม้ผสมน้ำยาป้องกันแมลง เก็บเสียง กันความร้อนได้ดี ไม่บิลงอและขุ่นหรือผุ ทนแดด ทนไฟ ดอกตะปูไม่แตก เลื่อยได้ตามต้องการ ทำผนังได้ดี	มีผิวหน้าแข็ง อาจแตกได้ เป็นรอยร้าวระหว่างแผ่น
อิฐ	ทนต่อดินฟ้าอากาศ นำความร้อนต่ำ ทนไฟแต่บางชนิดกันไฟไม่ได้	มีขนาดก้อนไม่เท่ากัน เนื้อไม่แน่น น้ำซึมได้ง่ายต้องฉาบปูน
คอนกรีตบล็อก	ก่อสร้างประหยัดและคงทนต่อไป นำเรื่องความร้อนต่ำ เหมาะที่จะใช้ทำ	

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
	ผนังรับน้ำหนักโดยไม่มีเสา	อาจเกิดรอยร้าว จากการหดและขยายตัวจากความชื้น อุณหภูมิ
ซีเมนต์	ขนส่งง่าย สามารถเข้ากับสภาพภูมิประเทศได้ดี แข็งแรง ทนทาน	ยากต่อการรักษาไม่ให้ชื้น ไวต่อเชื้อรา ต้องใช้น้ำสะอาดในการผสม
แอสเบสตอส	ประหยัดและง่ายต่อการก่อสร้าง ผนังเบา ทนต่อการเผาไหม้	เปราะและแตกง่าย การขนส่งต้องระวังเป็นพิเศษ
หิน	แข็งแรงทนทานต่อน้ำ เหมาะสำหรับแต่งกำแพงหินหรือสวน	ถ้าอุณหภูมิสูงทำให้ร้าวได้ ราคาในการขนส่งและค่าก่อสร้างสูง
ผลิตภัณฑ์อิฐปรีซัม	คุณภาพดี ใช้ได้นาน กันความร้อนได้ดี	เปราะ หลุดแตกหักได้ง่าย
แอคูสติก	เก็บเสียง ดูดเสียงได้ดี ป้องกันความร้อน ผนังเบา กรูผนังทาสีได้ มีความคงทน ไม่บิ่นคอง เมื่อตกตะกั่ว เลื่อยได้ตามต้องการ	เห็นรอยต่อถูกน้ำขุ่ยครูดสี เป็นฉนวนที่เหลวสำหรับเก็บเสียง
หินเกล็ดขัดมัน	ทนทาน ทำความสะอาด	ไม่เก็บเสียง มักร้าวแตกง่าย
กระเบื้องดินเผา	ทนน้ำได้ดี มีสีหลายแบบให้เลือก มากใช้ได้ทั้งพื้น ผนัง ผนังก่ออิฐ กร่อน ทนแรงอัด ทนน้ำมัน	ไม่เก็บเสียง การขนส่งต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ไม่ทนค่า
กระจก	กันน้ำฝนและลม ปลอดภัยจากเชื้อรา เหมาะสำหรับสถานที่ที่ต้องการแสงธรรมชาติ กระจกที่ฉาบฟิล์มซูปตาร์เคมีอูมิเนียม จะสะท้อนความร้อนโดยภายในได้รับแสง	การขนส่งแตกหักง่าย กระจกเป็นตัวนำความร้อนได้ดี เป็นฉนวนที่เหลว กระจกฉัดแสงช่วย ลดความร้อน
หินอ่อน	ให้ความรู้เย็น	ไม่เก็บเสียง
อูมิเนียม และ โลหะอูมิเนียม	แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ทำได้ขนาดเล็กและเบาบาง	ราคาแพง
ทองแดงและทองแดงเชื่อมด้วยตะกั่ว	ทองแดง ทองเหลืองและโลหะผสมจากทองแดงและดีบุก มีคุณสมบัติที่ดี ในเขตร้อนชื้น ไม่เป็นสนิม ราคาไม่แพง	ตะกั่วจะสึกกร่อน แตกร้าวได้ง่าย เมื่อมีกรายขยาย หรือหดตัว เนื่องจากความร้อนชื้น
พลาสติก	เหมาะสำหรับงานตกแต่ง ปะพื้น ผนัง ทำท่อน้ำได้ดี ทนต่อความเค็มได้ดี	แสงแดดทำให้พลาสติกบวม และ แตกร้าวได้ บางชนิดถูกปลวก มอด ทำลายได้ ต้องให้จากพื้นดิน เพราะจะเสื่อม และเก่าเร็วเมื่อถูกฝุ่นทราย
ไฟเบอร์กลาส	คงทน ไม่ผุพัง แผลงไม่รบกวน ทน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
	การเผาไหม้ ทำฝาผนังห้อง โดยไม่ต้องมีเครื่อต่างหาก	ราคาค่อนข้างแพง
กระเบื้องยาง	มีความนุ่ม เก็บเสียงได้พอควร ทำการติดตั้งง่าย ไม่ลื่น เก็บเสียง และใหม่ ราคาไม่แพง มีสีให้เลือกมาก	ร้อนหลุดได้ในที่ที่มีความชื้น เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ต้องทำความสะอาดสม่ำเสมอ
วอลเปเปอร์	ช่วยในการตกแต่งผนังและเพดานให้สวยงาม คู่มือค่าเหมาะกับห้องที่ต้องการความหรูหรา ป้องกันเสียง	ราคาแพง ถูกรั่ว ความชื้นจะยึดพองไหม้ไฟได้ง่าย รักษาความสะอาดยาก
พรม	ช่วยเก็บเสียง แก้การสะท้อนให้ความนุ่มนวลและอบอุ่น นำสัมผัสไม้ลื่น เหมาะสำหรับห้องอาหาร ห้องทำงานและห้องนอน	ราคาแพง ทำความสะอาดยาก ติดไฟง่าย
สีทา	เพิ่มความสวยงาม สีอ่อนทาภายนอก จะช่วยสะท้อนความร้อน	ความร้อนทำให้สีซีดเร็ว ความชื้นและ แห้ง ทำให้สีร้าว ตกหลุดง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดโครงการ

3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายนอก

เป็นการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยมุ่งไปในส่วนที่มีผลสืบเนื่องกับตัวโครงการ และการออกแบบทั้งในระยะต้น และ ระยะยาว โดยคำนึงถึงสภาพความเป็นมาของชุมชน ลักษณะทางกายภาพ โดยรวม การเดินทางเข้าสู่ตัวโครงการ ตลอดจน สาธารณูปโภค และ สาธารณูปการต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลพิจารณา ประกอบในงานออกแบบ

3.1.1 การศึกษาข้อมูลระดับจังหวัดและความเป็นมาของชุมชน

จังหวัดปทุมธานี เดิมชื่อ “เมืองสามโคก” เป็นเมืองที่มีวิวัฒนาการมาตั้งแต่อดีต โดยประมาณ พ.ศ. 2202 ได้มีชาวมอญจากเกาะตะมอพยพหนีความเดือดร้อนจากพม่า เข้ามาพึ่งพระบรมโพธิสมภารสมเด็จพระนารายณ์มหาราช พระองค์ทรงโปรดเกล้าให้ไปตั้งบ้านเรือนอยู่ที่บ้านสามโคก ซึ่งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกใกล้วัดสิงห์ ซึ่งเป็นปลายเขตแดนกรุงศรีอยุธยาต่อเนื่องกับเมืองนนทบุรี และ ให้สถาปนากำแพงบ้านสามโคกขึ้นเป็น “เมืองสามโคก” ทำให้เมืองสามโคกกลายเป็นชุมชนที่ชาวมอญจำนวนมากมักจะอพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานบริเวณนี้ นับตั้งแต่นั้นมา สำหรับชื่อสามโคกอันเป็นชื่อเมืองปทุมธานีนั้น ตามที่ทราบเล่าลือมาโดยไม่มีหลักฐานที่แน่นอน ได้ความว่า บริเวณนั้นเป็นที่ดอน น้ำท่วมไม่ถึงอยู่สามที่ ชาวบ้านจึงเรียกสามโคก

ต่อมาในราว พ.ศ. 2358 พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย และ กรมพระราชวังบวรมหาเสนาบดี ได้เสด็จไปประทับที่พลับพลาริมแม่น้ำเจ้าพระยาทางฝั่งตรงข้ามกับเมืองสามโคก (ปัจจุบันเป็นวัดปทุมทอง ในท้องที่ตำบลบ้านปทุม) ทรงรับศอกบัวที่พวกพสกนิกรทูลเกล้าถวายอยู่เป็นเมืองนิตย์ จึงทรงพระทานนามเมืองสามโคกเสียใหม่ว่า “เมืองปทุมธานี” และ ยกฐานะเป็นหัวเมืองชั้นตรี ต่อมาราว พ.ศ. 2461 ในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ได้ทรงเปลี่ยนนามเป็น “เมืองปทุมธานี”

แต่เดิม ปทุมธานี มีเพียง 3 อำเภอ คือ อำเภอบางกระดี่ (อำเภอเมืองปทุมธานี) อำเภอระแหง (อำเภอลาดหลุมแก้ว) และ อำเภอสามโคก ครั้นต่อมา ในปี พ.ศ. 2475 ทางราชการ ได้ยุบ จังหวัดธัญบุรี จึงได้มีการรวมเอา อำเภอเมือง (ธัญบุรี) อำเภอคลองหลวง อำเภอลำลูกกา และ อำเภอหนองเสือ เข้ารวมกับจังหวัดปทุมธานี จนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 สถานที่ตั้ง และ สภาพแวดล้อมภายในโครงการ

สภาพแวดล้อม

อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา เป็นส่วนหนึ่งของศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบไปด้วย อาคารทรงทันสมัย 2 อาคาร ตั้งอยู่ 2 ด้านของอาคาร เทคโนโลยีอุตสาหกรรม คือ

1. อาคาร BIO DOME (แสดงระบบนิเวศโดยธรรมชาติ)
2. อาคารนิทรรศการ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนหนึ่งขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ซึ่งเป็นศูนย์รวมกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด บนถนนสาย รังสิต - นครนายก ผ่านจากฟิวเจอร์ปาร์ค รังสิต มาทางคลอง 5 ปทุมธานี จากปากทางเข้าคลอง 5 ถึงตัวโครงการ มีระยะทางประมาณ 4.5 กม. จะอยู่ติดกับบริเวณเทคโนธานี

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตั้งอยู่บริเวณ เทคโนธานี มีพื้นที่ประมาณ 180 ไร่ ทัศนียภาพโดยรวมถูกรายล้อมด้วยอาคารรูปทรงทันสมัยภายในเทคโนธานี ไร่ สวน ของชาวบ้าน บึงพระราม 9 ฯลฯ โดยปัจจุบัน (พ.ศ. 2541) ลักษณะทางกายภาพภายนอกโครงการยังคงลักษณะทางธรรมชาติเดิมของพื้นที่

ตำแหน่งที่ตั้งทางกายภาพขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บริเวณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก ห่างจากตัวเมืองกรุงเทพมหานคร ไปทางทิศเหนือ 27.8 กม.



ภาพ 96 พื้นที่โครงการ (SITE LOCATION)

อาณาเขตติดต่ออาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

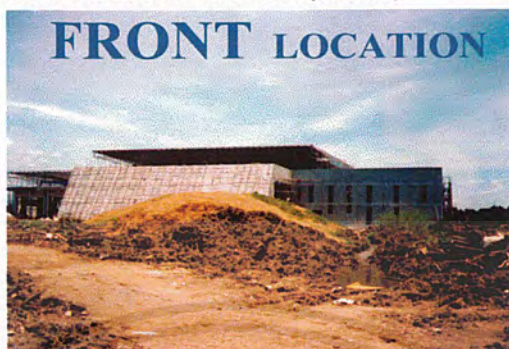
ทิศเหนือ ส่วนบริเวณด้านหลังโครงการติดกับที่ดินเอกชน ทุ่งหญ้ากว้าง และ สวนมะม่วง



ภาพ 97 แสดงภาพทางทิศเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ ส่วนบริเวณด้านหน้าโครงการเป็นถนนภายในโครงการตรงข้ามกับสถานที่ก่อสร้าง
โรงภาพยนตร์ CINIMAX THEATER (IMAX)



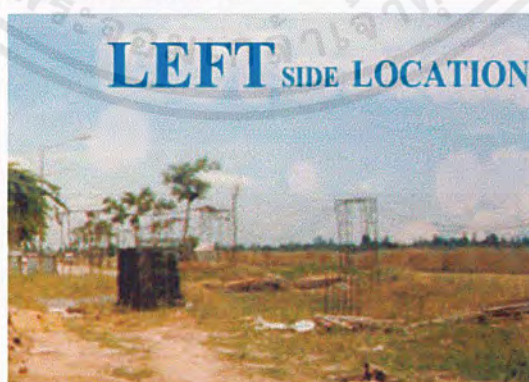
ภาพ 98 แสดงภาพทางทิศใต้

ทิศตะวันออก ส่วนด้านขวาของโครงการเป็นที่จอดรถกลางแจ้ง มองออกไปทาง
ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม



ภาพ 99 แสดงภาพทางทิศตะวันออก

ทิศตะวันตก ส่วนด้านซ้ายของโครงการเป็นสถานที่ก่อสร้างอาคาร
ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน



ภาพ 100 แสดงภาพทางทิศตะวันตก

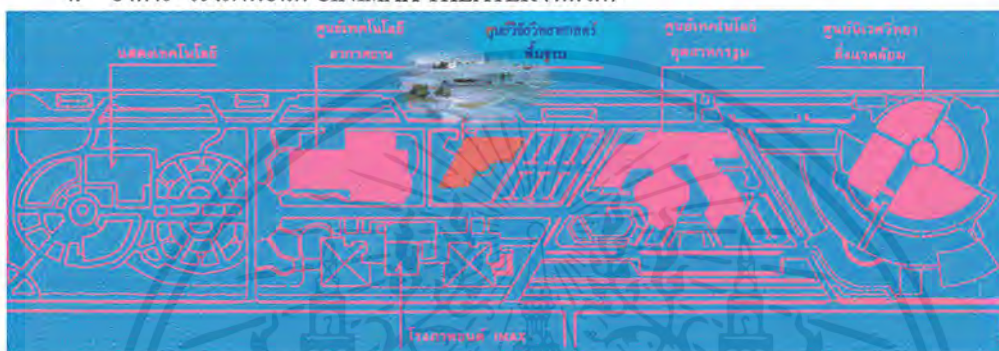
หมายเหตุ สถานที่ก่อสร้างอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมฯ ยังอยู่ในขั้นตอนการก่อสร้าง
ฐานราก และ ตอม่อพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา

อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยาถูกรายล้อมด้วยหมู่อาคารภายในโครงการพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์ ประกอบไปด้วย

1. อาคาร ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ทิศตะวันออก)
2. อาคาร ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม (BIO DOME) (ทิศตะวันออก)
3. อาคาร ศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน (ทิศตะวันตก)
4. อาคาร โรงภาพยนตร์ CINIMAX THEATER (ทิศใต้)



ภาพ 101 แผนที่ภายในโครงการองค์การพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์

โดยรอบบริเวณ โครงการด้านหน้าทางเข้าจากถนนเลียบบคลอง 5 ใช้ทางร่วมกับเทคโนโลยีธานี ทางประตูทางด้านกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม รอบข้างโครงการนอกจากสิ่งก่อสร้างในข้างต้นแล้ว เป็นที่โล่งว่างเปล่าทุ่งนาและสวนมะม่วงเขียวเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากชาวคลอง 5 ปทุมธานีมีอาชีพเกษตรกรรมปลูกข้าว และ ทำสวนปลูกพืช ผัก ส่งให้กับตลาดสี่มุมเมือง ขายเพื่อหาเลี้ยงครอบครัว จึงพบเป็นทุ่งนาโล่งรอบด้าน (สำรวจเมื่อ เดือนพฤศจิกายน 2541)

3.1.4 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

สาธารณูปโภค

1. **การไฟฟ้า** ชุมชนเมืองปทุมธานีได้รับบริการไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีสถานีย่อยอยู่ที่ตำบลบ้านกลาง ซึ่งรับกระแสไฟฟ้ามาจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ประชาชนได้อย่างทั่วถึง อาคารในเขตวางผัง ร้อยละ 98.04 มีไฟฟ้าใช้ โดยเฉพาะในพื้นที่เทศบาลเมืองปทุมธานี มีใช้เกือบทั้งหมด การบริการไฟฟ้าในเขตเทศบาลสามารถแยกตามประเภทอาคาร ได้ดังนี้

- ร้อยละ 18 บริการไฟฟ้าในอาคารพักอาศัยและพาณิชย์
- ร้อยละ 2 บริการไฟฟ้าตามถนนและสถานที่ราชการ

2. **การประปา** ชุมชนเมืองปทุมธานี ได้รับบริการประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของชุมชน การผลิตใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินในการผลิตประปา ปริมาณน้ำประปาที่ให้บริการต่อวัน 5,520 ลูกบาศก์เมตร จำนวนครัวเรือนที่ใช้บริการปัจจุบัน 2,500 ครัวเรือน บริการแก่ประชาชนภายในเขตเทศบาล ฯ ส่วนประชากรเขตรอบนอกใช้น้ำบ่อ สำหรับในอนาคตการประปาส่วนภูมิภาคจะเปลี่ยนไปใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน คือ แม่น้ำเจ้าพระยา เป็นแหล่งน้ำดิบ ทดแทนน้ำใต้ดิน เพื่อเป็นการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้น้ำใต้ดินมากเกินไป เช่น ปัญหากุ้งดินทรุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **โทรศัพท์** ปัจจุบันจังหวัดปทุมธานี มีการบริการโทรศัพท์เพียง 18,692 เลขหมาย มีโทรศัพท์สาธารณะ 176 แห่ง การให้บริการยังไม่ทั่วถึงจึงได้มีโครงการขยายเลขหมาย ปี พ.ศ. 2533-2535 เพิ่มขึ้นอีกประมาณ 16,000 เลขหมาย เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของประชาชน

3.1.5 **ลักษณะภูมิประเทศ และ สภาพแวดล้อมโดยรอบ องค์การพิพิธภัณฑทิวาศาสตร์แห่งชาติ**

ในฤดูฝนพื้นที่โดยทั่วไปจะถูกน้ำท่วม เพราะความสูงของพื้นที่เฉลี่ย 3-4 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ครั้นพอหมดฤดูฝน น้ำที่ท่วมจะไหลลงสู่ลำคลองต่าง ๆ ในโครงการชลประทาน รังสิตเหนือ รังสิตใต้ โครงการพระยาบันลือ ซึ่งทำให้เกิดคลองขุดรังสิตประยูรศักดิ์ ในเขตอำเภอธัญบุรี และ คลอง รัชภิเษกในเขต อำเภอคลองหลวง ซึ่งไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา

ลักษณะทางธรณีวิทยา อยู่ในยุคของเป็นตะกอน มีลักษณะเป็นดินตะกอนจากการสะสมมาของดินทราย และกรวดบนผิวโลก โดยน้ำเป็นผู้ทับถมไว้ เป็นเวลานานประมาณ 2-3 ล้านปี การทับถมของตะกอนจะมีความหนา ประมาณ 0-300 เมตร ลักษณะธรณีวิทยาแบบนี้จะไม่มีทรัพยากรแร่ อยู่ในพื้นที่นี้เลย

แหล่งน้ำธรรมชาติแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

ก. แหล่งน้ำบนดิน หรือ บนผิวดิน คลองซอยที่ 5 และคลองระบายน้ำด้านทิศตะวันออก ต่อกับคลองรังสิตประยูรศักดิ์

ข. แหล่งน้ำใต้ดิน หรือ น้ำบาดาล ที่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภคและบริโภค ในจังหวัดปทุมธานี อยู่ที่มีความลึกประมาณ 280 เมตร

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ เดือน กุมภาพันธ์-เมษายน อากาศอบอ้าว

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม-ตุลาคม ฝนตกหนัก ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ เดือน พฤศจิกายน-มกราคม ได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แต่อากาศไม่หนาวมาก เพราะอยู่ปลายมรสุม และ ใกล้ทะเล

ลมประจำ

พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็วประมาณ 7 น็อตต่อชั่วโมง และ พัดจากตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วประมาณ 6 น็อตต่อชั่วโมง ในฤดูหนาว

ปริมาณน้ำฝน

จากสถิติจำนวนน้ำฝนที่ตกในจังหวัดปทุมธานี ของกรมอุตุนิยมวิทยา ในปี พ.ศ. 2521 ถือเป็นฝนที่มีปริมาณมากที่สุด ฝนตกทั้งสิ้น 64 วัน ปริมาณที่วัดได้ 899.4 มม. และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ปีละ 1439 มม.

ความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่าง 56.1 / 70.91 91.4/70

อุณหภูมิ

อยู่ในระหว่าง 23.7-32.7 องศาเซลเซียส

สูงสุดประมาณ 38.8 องศาเซลเซียส

ต่ำสุดประมาณ 12.5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.6 การเข้าถึงโครงการ

- ถนนพหลโยธิน (ทางหลวงหมายเลข 1) ในปี 2542 มีการขยาย ถนนบางชั้นที่คลองหลวง และ เพิ่มถนนสายอื่นๆเข้าถึงโครงการ ทำให้การเข้าถึงโครงการ และการเดินทางจากกรุงเทพฯสามารถเดินทางได้สะดวก

- ถนนวิภาวดีรังสิต เป็น HIGHWAY ที่มีช่องจราจร 10 ช่องทาง และ จะมีโครงการสร้างทางด่วนชั้นที่ 2 ต่อเนื่องไปจนถึงถนนรังสิต-องครักษ์ จากถนนวิภาวดีจะไปต่อกับถนนพหลโยธินที่อนุสรณ์สถานแห่งชาติ

* ดูแผนที่ประกอบ
เส้นสีแดง = ถนนเข้าถึงโครงการ



ภาพ 102 แสดงภาพเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) และ ถนนต่างๆในการเข้าสู่โครงการ



ภาพ 103 แสดงถนนพหลโยธิน-รังสิต บริเวณอนุสรณ์สถานแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

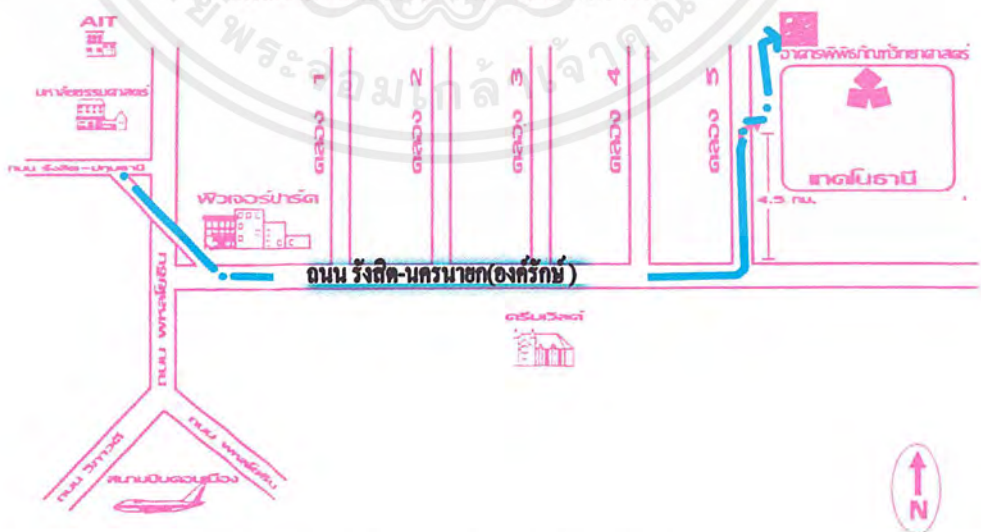
- ถนนรังสิต-นครนายก (ถ. องค์กรักษ์) เป็นถนนที่แยกจากถนนพหลโยธินตรงบริเวณ U-TURN หน้าฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต ไปทางจังหวัดนครนายก และ เลี้ยวซ้ายที่บริเวณสะพานคลอง 5 เข้าสู่ตัวโครงการ



ภาพ 104 แสดง U-TURN บริเวณ ฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต

ภาพ 105 แสดงถนนองค์กรักษ์บริเวณสะพาน คลอง 5 และเลี้ยวซ้ายเข้าสู่ตัวโครงการ

สรุป โดยรวมสามารถเดินทางจาก ถนนพหลโยธิน โดย **ทางรถยนต์** เลี้ยวซ้าย ขึ้น U-TURN หน้าฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต ไปทางจังหวัดนครนายก (ถนน องค์กรักษ์) และ เลี้ยวซ้ายบริเวณสะพานคลอง 5 เข้าสู่โครงการ **ทางรถยนต์** ตรงไปตลาดไท และ U-TURN ไปทางถนนบางขันธุ์ – คลองหลวง และเลี้ยว ขวาเข้าสู่ตัวโครงการ **ทางรถประจำทาง** รถเมล์ รังสิต-คลอง 5 ถึง คลอง 13, รังสิต-องค์กรักษ์, รังสิต-ธัญบุรี สามารถขึ้น รถ ได้ที่ตลาดรังสิต (ตรงข้ามฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต)



ภาพ 106 ผังแสดงเส้นทางเข้าสู่ตัวโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมภายใน และ ลักษณะสถาปัตยกรรมภายในโครงการ

การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในโครงการ องค์การพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์ โดยกล่าวถึงอาคารโดยรอบ อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยาลักษณะทางสถาปัตยกรรมของอาคารนิทรรศการ และ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมฯ ได้ศึกษาถึงลักษณะโครงสร้าง วัสดุตกแต่ง ทางสถาปัตยกรรม และ พื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรม(ARCHITE CATURE SPACE) ของอาคาร เพื่อใช้ในการพิจารณาในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

ลักษณะอาคารภายในองค์การพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

องค์การต่างๆ ภายในโครงการมีการออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่ทันสมัย และ ตอบสนองการใช้ประโยชน์ของแต่ละอาคารนั้น ๆ โดยมีอาคารที่เป็นจุดเด่นและเป็นเอกลักษณ์ขององค์การฯ คือ

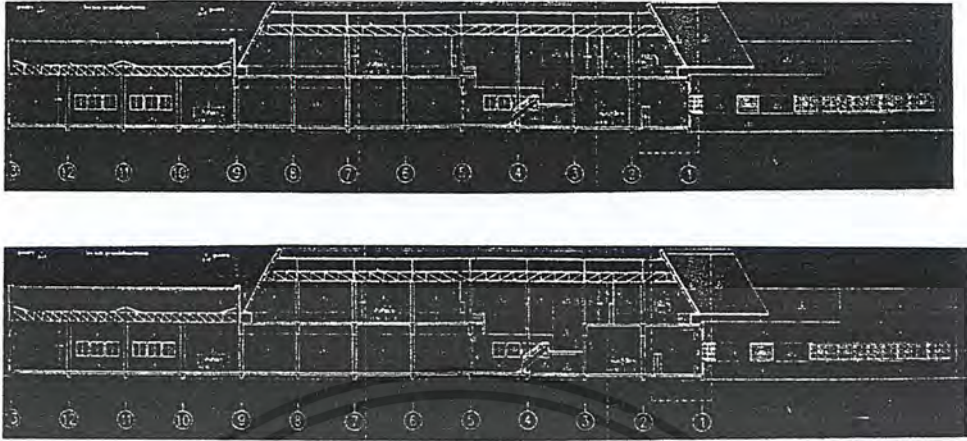
- อาคารศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ลักษณะของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 3 ลูกวางซ้อนตั้งตะแคงมุมตรงกลางพื้นที่ขององค์การฯ หน้า Ceramic Steel Well สีเทาบลอนด์ ที่สะท้อนความร้อนได้ดี, โครงสร้างไร้เสา เพราะใช้โครงโลหะถัก, เพดานอลูมิเนียมและระบบปรับอากาศแวดล้อมภายใน ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ฯลฯ ทั้งหมดนี้ทำให้อาคารนี้เป็นเอกลักษณ์ของโครงการ

- อาคารศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม เป็นอีกอาคารหนึ่งซึ่งใช้ระบบที่ทันสมัยที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กล่าวคือ เป็นอาคารพิพิธภัณฑน์ทางธรรมชาติที่รวบรวมและเก็บรักษาสิ่งมีชีวิตถึงไม่มีชีวิต ที่น่าสนใจ ในลักษณะต่าง ๆ รวมถึงการจัดสภาพอากาศและภูมิประเทศที่เป็นจริงไว้ภายในอาคาร ลักษณะอาคารเป็นโครงสร้างโลหะถัก รูปโดมและผนังส่วนใหญ่ เป็นกระจกสูงโดยตลอด การปรับอากาศแวดล้อมต่าง ๆ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด

- อาคารศูนย์เทคโนโลยีอากาศยาน เป็นอาคารพิพิธภัณฑน์ทางการบิน ที่รวบรวมความรู้เกี่ยวกับอากาศยานและมีการจัดแสดงเครื่องบินรุ่นต่าง ๆ ลักษณะทางสถาปัตยกรรมเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโชว์แนวกรุแผ่นป้องกันความร้อน หลังคาใช้วัสดุพิเศษ แผ่น GOING โครง TRSS เหล็ก LIGHT GLASS วัสดุวัสดุผิว ALUCOBOND หลังคาใช้รูปแบบของปีกเครื่องบินในการกำหนด FROM ในการออกแบบ

- อาคารโรงภาพยนตร์ CINIMAX THEATER (IMAX DOME) เป็นแห่งที่ 2 ในกลุ่มประเทศอาเซียน ต่อจากประเทศสิงคโปร์และเป็น 21 ของโลก ที่มีโรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่ โดยขนาดจอภาพจากฟิล์มที่ใหญ่กว่าฟิล์ม 35 มม. ถึง 10 เท่า และจุคนได้ 350 ที่นั่ง ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าที่สิงคโปร์ ลักษณะทางสถาปัตยกรรมเป็นโดมขนาดใหญ่ โครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังบางส่วนเป็นกระจก และเป็นอีกอาคารหนึ่งที่คาดว่าจะสร้างความสนใจให้กับประชาชน ขณะนี้มีภาพยนตร์อยู่กว่า 200 เรื่อง

- อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา เป็นอาคารที่ใช้ในการจัดเก็บวัสดุตัวอย่างทางธรรมชาติ และ การจัดแสดงนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา ลักษณะอาคารเป็นรูปลูกศร โครงสร้าง ค.ศ.ล. ก่ออิฐฉาบปูน ด้านหน้าเป็นกระจกสูงถึงฝ้าเพดาน ภายในอาคารควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบคอมพิวเตอร์ อาคารนี้ให้ความสำคัญกับสภาพอากาศโดยเฉพาะตัวอย่างต่างๆจำเป็นต้องอยู่ในสภาพอากาศที่แห้งเพื่อเป็นการถนอมตัวอย่างทางธรรมชาติให้อยู่ได้นาน และ ไม่สูญเสีย โครงสร้างหลังคาเป็นทริส (truss) หลังคาสะท้อนความร้อน ตัวผนังมีความหนาเป็นพิเศษเพื่อกันความร้อนบางส่วนเป็นกระจก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 107 แสดงภาพตัดของอาคารนิทรรศการนิเวศฯ

3.3 หน้าที่ของโครงการ

การจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อมตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 เป็นศูนย์รวมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา และ หน่วยงานราชการต่าง ๆ ผลิตรายการในด้านวิทยาศาสตร์นี้ และ นักวิจัยต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในประเทศยังขาดแคลนบุคลากรในด้านนี้อยู่จำนวนมาก

ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่โดยตรงในการให้ความรู้ และ การบริการทางการศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา การศึกษาสิ่งแวดล้อม การศึกษาทางชีววิทยา โดยเน้นที่จะสื่อความรู้เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดลอม และ การใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าให้แก่บุคคลผู้สนใจ นักเรียน นักศึกษา และ ยังผล ไปถึงการศึกษาค้นคว้าวิจัยของนักวิจัยในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในปัจจุบันยังมีผู้คนเข้าใจ และ ให้ความสำคัญ อยู่เป็นจำนวนน้อย เพราะฉะนั้นเพื่อดำเนินไปสู่จุดมุ่งหมายข้างต้น ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมได้กำหนดหน้าที่หลัก ดังต่อไปนี้

- ให้บริการทางวิชาการแก่ประชาชนผู้สนใจ นักเรียน นักศึกษา
- ให้คำปรึกษาในการนำเทคโนโลยี มาใช้ในงาน กสิกรรม เกษตรกรรมที่ถูกต้อง
- จัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ และ สื่อต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่
- จัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อปลูกจิตสำนึกให้กับเยาวชน
- จัดดำเนินงาน จัดการฝึกอบรม และ ชุมสัมนทางวิชาการ ทางชีวภาพ และ สิ่งแวดล้อม
- ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ สร้างทัศนคติที่ดีต่อการพัฒนาเทคโนโลยี และ นำมาใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพการปัจจุบัน
- บริการให้ใช้ห้องปฏิบัติการทดลองทางชีวภาพ และ ตัวอย่างในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 11 แสดงหน้าที่การใช้งานใน 2 อาคาร ภายในศูนย์นิเวศวิทยา

อาคารศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา
1. จัดแสดงและให้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ การดำรงอยู่ จากอดีตสู่ปัจจุบัน	1. จัดแสดง และให้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ การดำรงอยู่ ในอดีต โดยจัดแสดงตัวอย่าง และ หลักฐานทางนิเวศ
2. จัดแสดง เทคโนโลยีทางชีวภาพของโลก	2. จัดแสดงภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ และ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ
3. จัดแสดง การกำเนิดสิ่งต่าง ๆ ภายในระบบนิเวศ	3. ส่งเสริมสร้างความเข้าใจต่อการดำรงอยู่ของมนุษย์ในปัจจุบัน และ plugged สำนึกในการใช้ทรัพยากร
4. จัดแสดง เกร็ดความรู้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการอนุรักษ์และรักษาคุณค่าของสิ่งแวดล้อม	4. บริการห้องสมุดให้ความรู้ต่าง ๆ ผลงานการวิจัยทั้งของไทย และ ต่างประเทศ
5. จัดทำสิ่งพิมพ์เอกสารภายในศูนย์เพื่อเผยแพร่วิชาการ	5. บริการการใช้ห้องทดลอง และ ศึกษาวัตถุตัวอย่าง
6. บริการประชาสัมพันธ์ให้คำปรึกษาเรื่องสถานะแวดล้อมในปัจจุบัน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการทวนหันต่อทรัพยากร	6. จัดเก็บ และ รวบรวมวัตถุตัวอย่างที่สามารถหาได้ในปัจจุบัน
7. จัดดำเนินการฝึกอบรมประชุมสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา	7. ติดต่อประสานงานกับศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม โดยตรง
8. ดูแลรักษาสถานะแวดล้อม ภายในองค์กร พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	
9. ประสานงานกับศูนย์ต่าง ๆ ภายในองค์การ และหน่วยงานราชการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศูนย์ฯ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขอบเขตและเป้าหมายของโครงการ

นำเอาเทคโนโลยีความรู้ต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์จากทั่วทุกมุมโลกมาเผยแพร่และสร้างความเข้าใจให้กับประชาชนคนไทย สามารถนำความรู้และข้อมูลผลการทดลองต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการงานด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ภายในประเทศ

การทดลองและผลต่าง ๆ ที่ยังไม่เป็นที่แน่ใจ และ ไม่เป็นที่ยอมรับของประชาชน เช่น การทดลองนิวเคลียร์ การผสมเทียมต่าง ๆ และผลการทดลองใหม่ ๆ ในต่างประเทศ จะถูกนำมาเปิดเผยให้กับประชาชนผู้สนใจ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิด เตรียมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และ “ช่วยกันส่งเสริมหรือป้องกัน” กับวิทยาการใหม่ ๆ ที่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นผลดีหรือผลเสียกับมวลมนุษยชาติ

จากเบื้องต้นทำให้ไม่สามารถกำหนดขอบเขตของโครงการได้แต่สามารถสรุปขอบเขตในการก่อตั้งเริ่มต้น ของโครงการคือ

- ก. ส่งเสริมการพัฒนากำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์ และ สิ่งแวดล้อม
- ข. ส่งเสริมให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากการนำผลการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีไปใช้ในการเพิ่มผลิตทางการเกษตร และ อุตสาหกรรมเกษตร
- ค. ส่งเสริมและช่วยสนับสนุนการวิจัยค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์ในแขนงต่าง ๆ ทั้งภายในโครงการและบุคคลภายนอก
- ง. เป็นศูนย์รวมข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อมภายในประเทศ และ ระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- จ. ส่งเสริมให้ประชาชน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ถูกดอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาภายในประเทศ
- ฉ. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ตลอดจนงานนันทนาการ และ ให้บริการความรู้ทางด้านนิเวศศาสตร์แก่ผู้เข้าชม

3.5 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

โดยความต้องการพื้นฐานทางด้านองค์ประกอบของศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยาสามารถจำแนกได้จากส่วนที่ตอบสนองต่อนโยบายการดำเนินงาน และ แผนปฏิบัติงาน โดยสามารถกำหนดองค์ประกอบได้ตามความต้องการ เป็น 3 ปัจจัย

1. องค์ประกอบทางการให้ข้อมูลเผยแพร่ และ ประชาสัมพันธ์ (รวมถึงการจัดแสดงด้วย)
2. องค์ประกอบทางการเข้ามิตัวอย่างทางชีวภาพ และ ห้องปฏิบัติการ
3. องค์ประกอบในการศึกษาทางการวิจัยภายในศูนย์ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมฯ

ตาราง 12 แสดงส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมของอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมฯ

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
1) ส่วนบริการสาธารณะ	
1.1 <u>โถงทางเข้า</u>	<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักคอยและที่พักผ่อน - ที่ติดต่อสอบถาม - ที่ฝากของ - ร้านขายของที่ระลึก - พิงแสดงส่วนของพิพิธภัณฑ์ - รักษาความปลอดภัย - โทรศัพท์สาธารณะ - ตู้น้ำดื่มสาธารณะ - ห้องน้ำ ห้องส้วม
1.2 <u>ส่วนที่จอดรถ</u>	<ul style="list-style-type: none"> - จอดรถส่วนบุคคล - จอดรถรับจ้าง - จอดรถมอเตอร์ไซด์ - จอดรถบัส - จอดรถเจ้าหน้าที่ - จอดรถบริการ
2) ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการ	
2.1 <u>ส่วนที่ทำงานเจ้าหน้าที่</u>	<ul style="list-style-type: none"> - เคา์เตอร์ปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บเครื่องมือจัดแสดง - ห้องเจ้าหน้าที่โสตฯ
2.2 <u>ส่วนจัดแสดงงานถาวร</u>	<ul style="list-style-type: none"> - หลักพื้นฐานเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา - ตัวอย่างธรณีวิทยา - ตัวอย่างทางพฤกษศาสตร์ - ตัวอย่างสัตว์หายาก - การเกี่ยวเนื่องทางนิเวศ - วิทยาการนิเวศฯ
2.3 <u>ส่วนจัดแสดงงานชั่วคราว</u>	
3) ส่วนบริการด้านการศึกษา	
3.1 <u>ส่วนห้องสมุดเฉพาะ</u>	<ul style="list-style-type: none"> - โถงทางเข้า - ที่ฝากของ - ตู้บัตรรายการ - ชั้นวางหนังสือ

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
3.2 <u>ส่วนบรรณารักษ์</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ที่วางหนังสือ - ที่อ่านหนังสือ - ห้องน้ำ ห้องส้วม - ห้องทำงานบรรณารักษ์ - ห้องเก็บหนังสือใหม่ - ส่วนจัดทำบัตรรายการ - พักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องโสตทัศนะ - ส่วนเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำ ห้องส้วม
4) ส่วนสำนักงาน	
4.1 <u>ฝ่ายบริหาร</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องประชุม - ห้องผู้อำนวยการกอง - ห้องทำงานเลขานุการ
4.2 <u>ฝ่ายวิชาการ</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานหัวหน้างานวิจัย - ห้องทำงานรองหัวหน้าฯ - ส่วนทำงานสารบรรณ - ส่วนทำงานรวม - ห้องพยาบาล - ห้องเก็บเอกสาร - ส่วนเตรียมอาหารและเครื่องดื่ม - ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บของ
5) ส่วนปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องน้ำ ห้องส้วม - ห้องปฏิบัติการชีวภาพ - ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ ห้องส้วม
6) ส่วนงานทะเบียนวัสดุตัวอย่าง และ กลังวัสดุตัวอย่าง	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บวัสดุตัวอย่างสัตว์ - ห้องเก็บวัสดุตัวอย่างพืช - ห้องเก็บวัสดุตัวอย่างทางธรณี - ห้องพักเจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
7) ส่วนอาคารสถานที่	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องพักนักการ - ห้องช่าง - ห้องเตรียมนิทรรศการ - ห้องน้ำ ห้องส้วม - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

สรุป จากการศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการจะเห็นได้ว่าการดำเนินงานหลักภายในศูนย์ฯ จะอยู่ภายในอาคารศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม ส่วนอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา มีหน้าที่รองรับกิจกรรมย่อยต่าง ๆ เช่น การทดลอง การจัดเก็บ และ การจัดแสดงวัตถุตัวอย่างที่น่าสนใจ เพราะฉะนั้นการจัดแสดงจึงสามารถจัดเนื้อหาเฉพาะได้ และเป็นส่วนอาคารที่ถึงสาธารณะกล่าวคือมีใช้อาคารหลักที่เน้นเรื่องการจัดแสดงให้กับประชาชนทั่วไป ดังพิพิธภัณฑสถานวิทยาที่อยู่ในศูนย์นิเวศวิทยาฯ แต่เป็นที่จัดแสดงเรื่องราวและวัตถุตัวอย่างเพียงเฉพาะวัตถุตัวอย่างเท่านั้น

3.5.2 องค์ประกอบทาง การบริหารของโครงการ

การดำเนินงานของศูนย์นิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อมจัดการดำเนินงานออกเป็นส่วนใหญ่ ตามลักษณะหน้าที่ของโครงการ 3 หน่วยงาน คือ

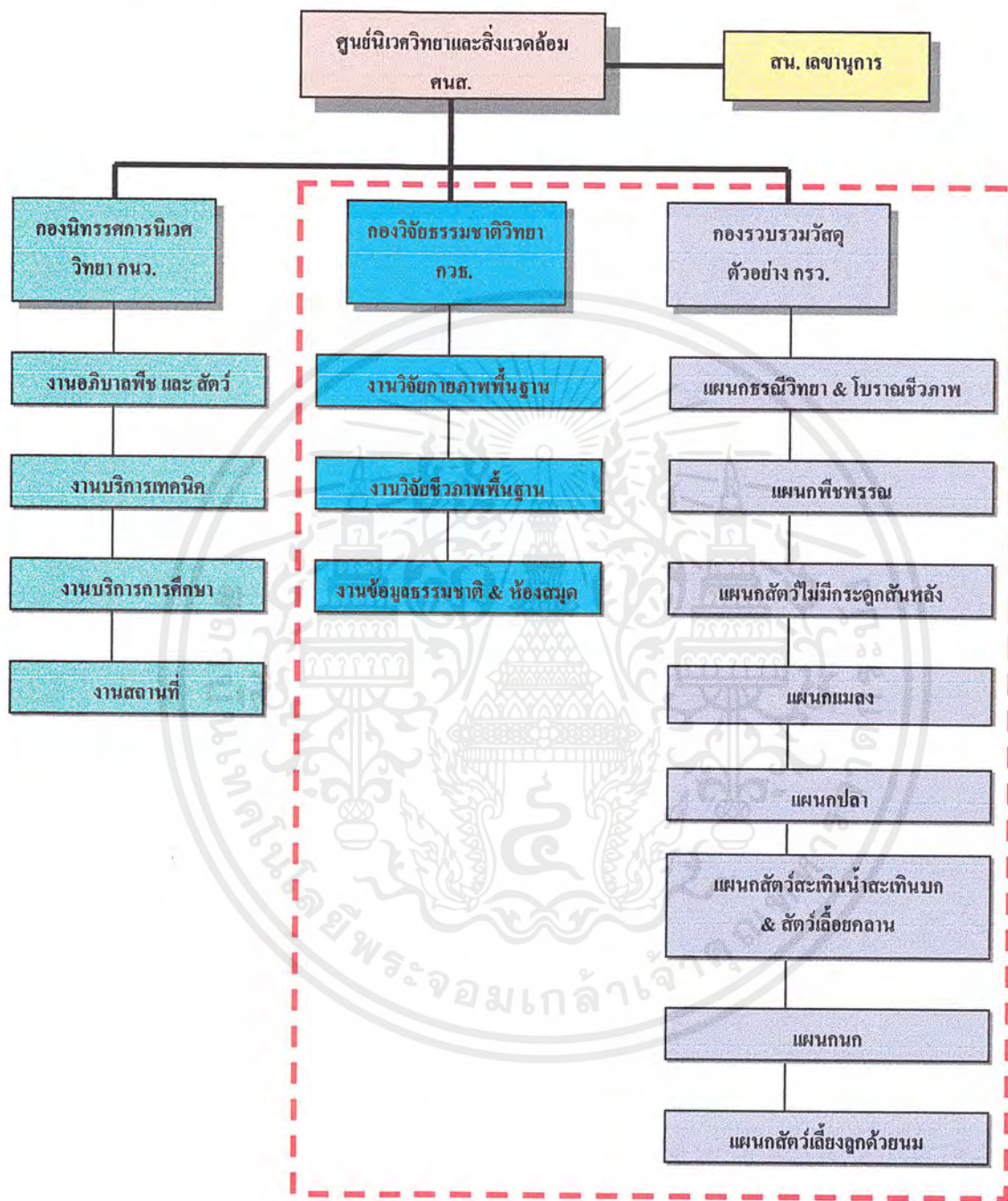
1. กองนิทรรศการและเผยแพร่ข้อมูล (กนว.)
2. กองวิจัยธรรมชาติวิทยา (กвр.)
3. กองรวบรวมวัตถุตัวอย่าง (กรว.)

โดยทั้ง 3 กองงานขึ้นอยู่กับศูนย์นิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อม (ฝ่ายปฏิบัติการ) โดยมีผู้อำนวยการศูนย์นิเวศวิทยา เป็นผู้ดูแลประจำอาคาร จะทำงานประจำทั้ง 2 อาคาร

ส่วนฝ่ายบริหารจะเป็นการ บริหารทั้งโครงการองค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาฯ โดยมีสำนักงานแยกอยู่ที่อาคารศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม(ส่วนบริหาร) สามารถดูรายละเอียดได้ในแผนภูมิการจัดองค์กร และแผนภูมิศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ 108 แสดงการบริหารของศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 องค์ประกอบทางการบริการของโครงการ

การดำเนินงาน อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ และ บุคลากรภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

การดำเนินงาน อัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ที่ตลอดจนบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ของศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมจะประจำอยู่ในแต่ละส่วนของศูนย์ฯ โดยแบ่งแยกเป็น 2 อาคาร ดังที่กล่าวไว้ในตอนต้น สามารถศึกษาได้จากตารางดังต่อไปนี้

ตาราง 13 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ และ บุคลากรภายใน อาคาร ศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

ตำแหน่ง/เจ้าหน้าที่	กำลัง	หน้าที่
การบริหาร		
- เลขานุการ (ผู้อำนวยการศูนย์ฯ)	1	- บริหารงานภายในศูนย์ติดต่อโดยตรงกับส่วนบริหารองค์กร
- ผู้อำนวยการกองนิทรรศการ*	1	- ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในศูนย์
- งานธุรการ	3	- ปฏิบัติงานด้านธุรการการเบิก-จ่าย รวมถึงการจัดการเอกสารต่างๆ
กองนิทรรศการนิเวศวิทยา		
1. งานอภิบาลพืชสัตว์		
- หัวหน้างาน	1	- รับผิดชอบดูแลด้านงานอภิบาลพืช และ สัตว์
- ผู้ช่วยหัวหน้า	1	- คอยช่วยเหลือ ตรวจสอบความเรียบร้อยของพืช และ สัตว์ภายในศูนย์
- สัตว์แพทย์	2	- ตรวจสอบรักษาสัตว์ที่เป็น โรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ
- สัตว์บาล	2	- ดูแล และ คอยช่วยเหลือสัตว์แพทย์
- พืชสวน	4	- ดูแล และ รักษาพืชพันธุ์ต่าง ๆ ภายในศูนย์
- ปรามศัตรูพืช	1	- ป้องกัน และ รักษาพืช และกำจัดแมลงที่มารบกวน
2. งานบริการเทคนิค		
- หัวหน้างาน	1	- รับผิดชอบดูแลด้านเทคนิค และ จัดหาบุคลากร
- ช่างไฟฟ้า	2	- ดูแล และ ตรวจสอบความเรียบร้อยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า
- ช่างประปา	1	- ดูแล และ ตรวจสอบความเรียบร้อยเกี่ยวกับระบบประปา
- ช่างเทคนิค	2	- ดูแล และ ตรวจสอบความเรียบร้อยเกี่ยวกับระบบเทคนิค
3. งานบริการการศึกษา		
- หัวหน้างาน	1	- รับผิดชอบดูแลการบริการ การศึกษา รวมถึงการจัดหาวิทยากร และ ให้คำปรึกษาด้านวิชาการแก่ผู้มาติดต่อ
- วิทยากร (ครูศาสตร์-ชีววิทยา)	2	- ให้คำปรึกษา และ อธิบายแก่ผู้เข้าชม
- วิทยากร (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	2	- ให้คำปรึกษา และ อธิบายเกี่ยวกับผู้เข้าชม
4. งานสถานที่ (โสตทัศนูปกรณ์)		
- หัวหน้างาน (ตึกละ 1 คน)	2	- รับผิดชอบดูแล และ ตรวจสอบความเรียบร้อยภายในศูนย์ฯ
- ผู้ช่วย (ตึกละ 1 คน)	2	- คอยดูแลช่วยเหลืองานอาคาร สถานที่ และ ตรวจสอบความเรียบร้อยภายในศูนย์
- ฝ่ายศิลปกรรม	2	- ดูแลและปฏิบัติงานทั่วไปในการจัดนิทรรศการทางด้านศิลปกรรม

* คือ ผู้ช่วยเลขานุการดำรงตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง คือ 1. ผู้อำนวยการกองนิทรรศการ

2. หัวหน้ากองนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 14 แสดงอัตรากำลัง และ หน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตลอดจนบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ภายในอาคาร
นิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

ตำแหน่ง/เจ้าหน้าที่	อัตรา	หน้าที่
กองวิจัยธรรมชาติ		
1. ส่วนบริหาร		
- ผู้อำนวยการกองวิจัยธรรมชาติวิทยา* (อาคารนิทรรศการฯ)	1	- ดูแลควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยต่าง ๆ และติดต่อประสานงานต่าง ๆ กับผู้อำนวยการศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
- งานธุรการ	3	- ดูแลงานด้านธุรการ และ ประสานงานต่าง ๆ ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติวิทยา
2. งานวิจัยกายภาพพื้นฐาน		
- หัวหน้างาน	1	- ปฏิบัติการวิจัยทำการทดลองสำรวจ และ รวบรวมหลักฐานหาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ทางธรณีวิทยา
- นักธรณีวิทยา	2	
- นักโบราณชีววิทยา	2	
- นักปฐพีวิทยา	1	
3. งานวิจัยชีวภาพพื้นฐาน		
- หัวหน้างาน	1	- ปฏิบัติการวิจัยทำการทดลองสำรวจ และ รวบรวมหลักฐานหาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ทางชีวภาพวิทยา
- นักจุลินทรีย์วิทยา	2	
- นักพฤกษศาสตร์	2	
- นักสัตววิทยา	2	
- นักกีฏวิทยา	2	
- นักมีนวิทยา	2	
- นักวิทยาศาสตร์ ทางทะเล	2	
4. งานข้อมูลธรรมชาติวิทยา และ ห้องสมุด		
- หัวหน้างาน	1	- คอยดูแลรักษาเอกสาร และ หนังสือภายในอาคาร
- บรรณารักษ์	2	- บริการยืม - คืนหนังสือ
- นักคอมพิวเตอร์	2	- คอยดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และ บริการความเป็นระเบียบเรียบร้อยทางด้านคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/เจ้าหน้าที่	กำลัง	หน้าที่
กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง - หัวหน้ากองรวบรวม - ภัณฑารักษ์ - เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	1 8 2	- จัดหารวบรวมวัสดุตัวอย่างทางนิเวศวิทยา - รับเรื่องการขอใช้วัสดุตัวอย่าง และ ดูแลรักษาสภาพวัตถุตัวอย่าง - ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
งานนิทรรศการ (ขึ้นกับกองนิทรรศการ) - นายช่างที่ระลึก - วิทยากร - เก็บตัวเข้าชม - ประชาสัมพันธ์ - ฝากกระเป๋าก	1 2 1 2 1	- นายช่าง และบริการลูกค้าภายในร้านค้า - บรรยาย และ นำมนิทรรศการสำหรับผู้ชมทั่วไป หรือนักท่องเที่ยวที่เป็นหมู่คณะ และ มาคิดต่อล่วงหน้า - ดูแลทางเข้า และ ความเรียบร้อยในห้องแสดง - ขายตั๋ว และ ให้บริการติดต่อสอบถามประชาสัมพันธ์ - คอยรับฝากกระเป๋า และ ช่วยเหลือทั่วไปบริเวณเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์
โสตทัศนูปกรณ์ - หัวหน้า - ผู้ช่วย	1 1	- ดูแลเครื่องมือเครื่องใช้ในการจัดแสดง และ รับเรื่องเบิกจ่ายอุปกรณ์เทคนิคในการจัดสัมมนาหรือการบรรยาย

* คือ ผู้ช่วยเลขานุการดำรงตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง คือ 1. ผู้อำนวยการกองกองวิจัยธรรมชาติ
 2. หัวหน้ากองกองวิจัยธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 15 สรุป อดรรำก้ำล้งเจ้าหน้าทีภำยในศูนย์นิเวศวิทยำล้งแวกด้อย

ลำนำกเลขธิกรำ (อำครำ ศูนย์นิเวศฯ)	- เลขำนุกรำ อ.พ.ว.ช. (ผู้อำนวนยกรำศูนย์) - ผู้ช่วยฯ - งำนจรกรำ	1 คน 2 คน 6 คน
	รวม	9 คน
กองนิทรศกรำนิเวศวิทยำ และ เศษ แพร์ ฆ้อ มูล (อำครำ ศูนย์นิเวศฯ)	- หัวหน้ำกองนิทรศกรำฯ * - งำนอภิบำลพิชและสัศวี - งำนบริหรำเทคนิก - งำนบริกรำกรำศีกมำ - งำนอำครำสถำนที - เจ้ำหน้าทีประจำอำครำนิทรศกรำ	1 คน 11 คน 6 คน 5 คน 6 คน 9 คน
	รวม	38 คน
กองวิจัยชรรรมชำติวิทยำ (อำครำนิทรศกรำฯ)	- หัวหน้ำกองวิจัย * - งำนวิจัยกำยภำพพื้นฐำน - งำนวิจัยชีวภำพพื้นฐำน - งำนข้อมูลชรรรมชำติวิทยำ & ห้องสมุด	1 คน 6 คน 13 คน 5 คน
	รวม	25 คน
กองรวรรวมวัสดุตัวอย่าง (อำครำนิทรศกรำฯ)	- หัวหน้ำกองรวรรวม - กัณชำรักษ์ประจำแผนก - เจ้ำหน้าทีห้องปฏิบัติ	1 คน 8 คน 2 คน
	รวม	11 คน

สรุป อดรรำก้ำล้งเจ้าหน้าทีของศูนย์นิเวศวิทยำ และ ล้งแวกด้อยมีท้งสิ้น รวม 83 คน

หมำยเหตุ หัวหน้ำกองวิจัย และ หัวหน้ำกองนิทรศกรำค้ำรงค้ำตำแหน่ง ผู้ช่วยเลขำธิกรำอิกค้ำแหน่งหนึ่ง

ตาราง 16 แดงอดรรำก้ำล้งเจ้าหน้าทีภำยในอำครำนิทรศกรำนิเวศวิทยำล้งแวกด้อย และ ชรรรมชำติวิทยำ

เจ้าหน้าที	คน	เจ้าหน้าที	คน
• กำรบริหรำ - ผู้อำนวนยกรำกองวิจัย* - งำนจรกรำ	1 3	• งำนวิจัยกำยภำพพื้นฐำน - หัวหน้ำงำน - นักชรมณีวิทยำ - นักโบรมคคี - นักปฐมพิจวิทยำ	1 2 2 1
• งำนข้อมูลชรรรมชำติ & ห้องสมุด - หัวหน้ำงำน - บรรณำรักษ์ - นักคอมพิวเตอร้	1 2 2	• กองรวรรวมวัสดุตัวอย่าง - หัวหน้ำกองรวรรวมวัสดุตัวอย่าง - กัณชำรักษ์ประจำแผนก - เจ้ำหน้าทีห้องปฏิบัติกรำ	1 8 2
• งำนวิจัยชีวภำพพื้นฐำน - หัวหน้ำงำน - นักจุลินทรีย์ - นักพฤกษศำสตร์ - นักสัศวีวิทยำ - นักกีฏวิทยำ - นักมีนวิทยำ - นักวิทยำศำสตร์ทำงทะเล	1 2 2 2 2 2 2	• เจ้ำหน้าทีกองนิทรศกรำทีมำดูเลส่วนจัดแสดงใน อำครำ (คุรำละเอียดจำก ค่ำรำนงแด้งอดรรำก้ำล้งอำครำ นิทรศกรำฯ)	9

สรุป ประจำอัยที่อำครำนิทรศกรำนิเวศวิทยำล้งแวกด้อย และชรรรมชำติวิทยำ รวม 48 คน

เอกสรำนี้เป็นเอ็กสรำทีสงวนเวลำห้บริกำรเชงำนเพื่อกำรศีกษำเทำนัน ไม้อนุญำตให้ นำไปใช้ประโยชน์ด้ำนกำรค้ำ
ไม้วำกรณิใด ๆ ท้งสิ้น อิกท้งห้ำมมีให้ดัดแปลงเนื้อหำและต้องอ้ำงอิงถึงเจ้ำของเอ็กสรำทุกครั้งทีมีกำรนำไปใช้

3.5.4 การสรุปประเภท และ จำนวนผู้ใช้โครงการ

3.5.4.1 ความหมายของผู้ใช้โครงการ

ก. ผู้ให้บริการ และ เจ้าหน้าที่

ผู้ให้บริการ หมายถึง ผู้ที่รับผิดชอบการดำเนินการของหน่วยงาน ดำเนินการ ตรวจสอบ และ แจกจ่ายงานให้กับผู้ได้บังคับบัญชา ในสายงานที่ตนเป็นผู้ดำเนินการอยู่ เป็นผู้วางแผนทางปฏิบัติงาน และ วางแนวทางทางด้านกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน

เจ้าหน้าที่ หมายถึง ผู้ที่ดำเนินงานตามกิจกรรม และ หน้าที่ ที่ถูกวาง และ ถูกกำหนดโดยผู้บริหารตามความถนัดหรือความสามารถที่มีอยู่ ได้แก่ ธุรการ เสมียน พนักงาน นักวิชาการ ฝ่ายศิลป์ พนักงานรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

ข. ผู้รับบริการ

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่เข้ามาใช้บริการภายในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร สามารถแบ่งประเภทของผู้รับบริการได้ดังนี้

1. นักเรียน นักศึกษา หมายถึง บุคคลที่เข้าเรียนในชั้นเรียนตามระดับต่าง ๆ ของการศึกษา ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา และ ระดับที่สูงกว่าระดับปริญญาตรีเข้ามาใช้หรือรับบริการในส่วนของห้องสมุด ห้องแสดงนิทรรศการ หรือฝ่ายบริการทางวิชาการ เป็นต้น
2. ผู้มาฝึกอบรม ประชุม สัมมนา หมายถึง ผู้ที่เข้ามารับการฝึกอบรม หรือประชุม สัมมนาทางวิชาการที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์จัดขึ้น หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับศูนย์วิจัยฯ เป็นผู้จัด และ ขอใช้พื้นที่ภายในอาคารเผยแพร่วิชาการเป็นที่ดำเนินการจัดฝึกอบรม ประชุม สัมมนา
3. ผู้มาติดต่อ, บุคคลภายนอก หมายถึง บุคคลภายนอกหน่วยงานของอาคารที่เข้ามาติดต่องานหรือมาขอใช้บริการในโครงการ รวมถึงประชาชนผู้ที่สนใจที่เข้ามาใช้บริการภายในอาคาร เช่น นักวิจัย นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษาผู้สนใจ เป็นต้น

3.5.4.2 อาคารนิทรรศการนิวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา สามารถจำแนกผู้ที่เข้ามาใช้อาคารออกเป็น 3 ประเภท คือ

- ก. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ (ผู้ให้บริการ)
- ข. นักวิทยาศาสตร์
- ค. ผู้เข้าชมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

จำแนกจากอัตรากำลังอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ แบ่งออกตามสายงานดังนี้

1. ส่วนบริหาร	4	คน
2. เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	5	คน
3. เจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	9	คน
4. เจ้าหน้าที่รวบรวมวัสดุตัวอย่าง	11	คน
รวมทั้งสิ้น	29	คน

ข. นักวิทยาศาสตร์ภายในโครงการ

จำแนกจากอัตรากำลัง เจ้าหน้าที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา โดยแบ่งตามสายงานดังนี้

1. งานวิจัยกายภาพพื้นฐาน	6	คน
2. งานวิจัยชีวภาพพื้นฐาน	13	คน
รวมทั้งสิ้น	19	คน

ค. ผู้เข้าชมนิทรรศการ

ผู้มาเข้ารับบริการ เป็นผู้ที่ได้ชมนิทรรศการจากส่วนต่างๆของ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา (ศูนย์นิเวศฯ) หรือมาเข้าชม โดยตรง มีผู้ชมหลายประเภทสามารถแบ่งแยกได้ดังนี้

1. กลุ่มนักศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ (STUDENT)

- ความต้องการพื้นฐาน เป็นกลุ่มที่มีจำนวนมาก เข้าชมครั้งละมาก ๆ โดยทางสถาบันต่าง ๆ จะจัดทัศนศึกษาเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศวิทยา
- เป็นการบริการเพื่อค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากห้องสมุดภายในอาคาร และสามารถศึกษาได้จากโสตภาพยนต์ คอมพิวเตอร์

2. กลุ่มประชาชนทั่วไป (LOCAL PEOPLE)

- ความต้องการพื้นฐาน ของกลุ่มนี้มีหลากหลายความต้องการ เช่น พักผ่อนหย่อนใจ, ศึกษาเพิ่มเติม, ชมเพื่อสร้างเสริมความรู้ จนถึงเก็บข้อมูลทางวิชาการ
- เป็นการให้บริการด้านการเผยแพร่ความรู้ข่าวสาร ความบันเทิง ในเชิงวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นการปลูกจิตสำนึก และ สร้างเสริมการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์กับตนเองทั้งเด็ก และ ผู้ใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มนักท่องเที่ยว (TOURIST)

- ความต้องการพื้นฐาน เป็นกลุ่มที่เน้นการทัศนจร โดยศึกษาจากสิ่งรอบ ๆ ตัว คนกลุ่มนี้จะไม่เน้นการศึกษานิวศวิทยา แต่จะชมโดยรวมเป็นการท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจอย่างหนึ่ง อาจมีทั้งชาวไทย และ ชาวต่างชาติไม่จำกัดแน่นอน ในบางครั้งกลุ่มนี้อาจมาเป็นกรุ๊ปทัวร์ ตั้งแต่กลุ่มเล็ก (5 – 10 คน) จนถึงกลุ่มผู้ใหญ่ (15 – 30 คน)
- เป็นการให้บริการในด้านนันทนาการ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว และ ช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจ ในภาพรวมของโครงการ และ ประเทศชาติด้วย

4. กลุ่มนักศึกษาระดับสูง – นักวิชาการ

- ความต้องการพื้นฐาน โดยส่วนใหญ่กลุ่มนี้มีพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นอย่างดี มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นคว้าข้อมูลโดยไม่คำนึงถึงเทคนิคการจัดแสดงมากนักแต่จะเน้นการให้บริการข้อมูล และการค้นคว้าทางชีวภาพ
- เป็นการบริการด้านข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น ห้องสมุดเฉพาะข้อมูลพิเศษ เช่น ผลการวิจัย บทความเชิงวิชาการ ฯลฯ รวมไปถึง การให้บริการคอมพิวเตอร์ เอกสารเผยแพร่ และการให้ใช้ห้องปฏิบัติการทดลอง และ ตัวอย่างชีวภาพ

5. บุคคลภายนอก

- ความต้องการพื้นฐาน กลุ่มนี้มักเป็นเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เข้ามาติดต่องานรวมถึงวิทยากรพิเศษที่ถูกเชิญมาบรรยาย หรือสัมมนา ส่วนใหญ่จะติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ภายในโครงการ
- เป็นการให้บริการทางด้านความสะดวกสบาย ความคล่องตัวในการประสานงานกับหน่วยต่าง ๆ ภายในโครงการ

3.6 เนื้อเรื่องจัดแสดงภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ

3.6.1 ความต้องการของโครงการ

ทางโครงการได้จัดนิทรรศการเฉพาะทางด้านระบบนิเวศวิทยาขึ้น เพื่อเป็นการรองรับ และ ส่งเสริมการอนุรักษ์ให้เกิดการหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติประกอบกับจัดสรรประสบการณ์ทางนิเวศต่าง ๆ ตั้งแต่ พืช สัตว์ แร่ธาตุ โดยประกอบความรู้ทางทฤษฎีวิทยาศาสตร์ การกำเนิดสิ่งต่างๆ รอบ ตัว

สิ่งที่คาดหวังหลังจากชมนิทรรศการเสร็จสิ้นแล้วผู้ชมเกิดการเรียนรู้ และ เข้าใจ ตลอดจนนำไปใช้ หรือ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา เอกสารต่างๆ ของทางโครงการ และ นอกโครงการ

“ หลังจากการชมนิทรรศการนิเวศวิทยาที่ศูนย์แล้วผู้ชมจะได้ประสบการณ์ และ เกิดความรู้สึกสนุกเพลิดเพลิน ”

3.6.2 สิ่งที่คาดหวังจากการชมนิทรรศการ

จากหัวข้อ 3.6.1 ทางศูนย์ฯ คาดหวังว่าจะเกิดผลต่าง ๆ หลังจากการชมนิทรรศการ ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา ดังต่อไปนี้

1. ปลุกจิตสำนึกประชาชนให้ตระหนักถึงการไม่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย
2. ร่วมมือร่วมใจอนุรักษ์หวงแหนทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. ให้รู้คุณค่าการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ภายในโลก
4. เกิดความเข้าใจในการดำรงอยู่ภายใต้ระบบนิเวศเดียวกัน
5. เกิดความอยากรู้อยากเห็น และ นำประสบการณ์ที่ได้กลับไปค้นคว้าเพิ่มเติม
6. สร้างสรรประสบการณ์ที่ดี และ มีคุณค่าจากการชมตัวอย่างทางนิเวศที่หาดูได้ยากในปัจจุบัน

3.6.3 เนื้อเรื่องในการจัดแสดง

โครงการได้กำหนดเนื้อเรื่องจัดแสดงไว้เป็น 4 ส่วน โดยจัดแสดงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ และ รูปภาพที่หาดูได้ยากในปัจจุบัน ประกอบกับการจัดแสดงวัตถุตัวอย่างควบคู่กันไป

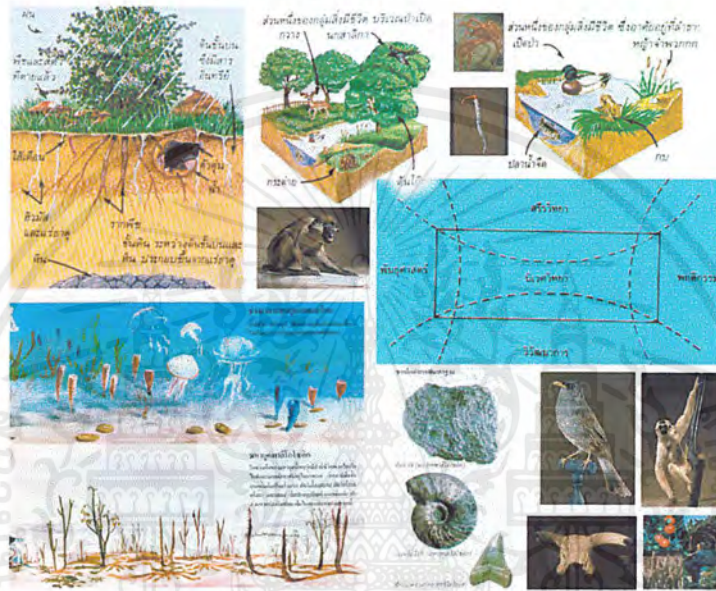
จากการรวบรวมข้อมูล และ การศึกษาโดยการสอบถามเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์นิเวศวิทยา และ ศึกษาโครงการใกล้เคียงที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบความต้องการของโครงการ คือ “อาคารนิทรรศการนิเวศฯ เป็นส่วนจัดแสดงที่แยกออกมาจากส่วนจัดแสดงหลักภายในศูนย์ คือ จัดแสดงเรื่องราวทางนิเวศที่เน้นด้าน การจัดแสดงวัตถุตัวอย่าง และ พยายามที่จะปลุกจิตสำนึกทางการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและวิธีการอยู่ร่วมกันภายในระบบนิเวศปัจจุบันถึงอนาคต มีการแบ่งเนื้อเรื่องจัดแสดงไว้ 4 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดงที่ 1

การกำเนิด และความสัมพันธ์ของระบบนิเวศในอดีต

- ความหมายของระบบนิเวศวิทยา
- วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
- ความสัมพันธ์ และการดำรงอยู่ของสัตว์
- ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่หายาก
- ตัวอย่างแร่ธาตุ และหินที่น่าสนใจ



ส่วนจัดแสดงที่ 2

ปรากฏการณ์ของโลก และ ประโยชน์จากธรรมชาติ

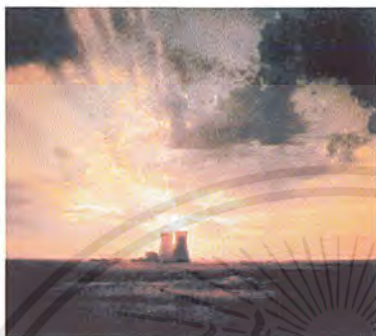
- พื้นผิวของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร (ภูเขา, ทะเล, แม่น้ำ)
- การเกิดของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ (ลม, ฟ้า, อากาศ)
- การใช้ทรัพยากร และ ผลกระทบทางนิเวศ
- ระบบนิเวศกับการสูญเสียของสิ่งมีชีวิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้อย่างผิดกฎหมายหากท่านใดต้องการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดงที่ 3 มนุษย์กับการดำรงอยู่ภายในระบบ 1

- ความต้องการของมนุษย์กับการพึ่งพาธรรมชาติในระบบนิเวศ
- อากาศ และ การดำรงอยู่ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน
- V.D.O ประกอบ



นิวเคลียร์สำคัญหรือ



การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในธรรมชาติ การอยู่ร่วมกับธรรมชาติ

ส่วนจัดแสดงที่ 4 มนุษย์กับการดำรงอยู่ภายในระบบ 2

- ประเพณีกับการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ
- ธรรมชาติกับการอนุรักษ์ทรัพยากร
- นักประดิษฐ์ประจำบ้าน
- ผู้ประกอบกู่โลกคนใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต โดยเฉพาะด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดนิทรรศการพิเศษ (หมุนเวียน) วิทยาศาสตร์ทางนิเวศกับการดำรงค้อยู่ของมนุษย์

- เทคโนโลยีทศวรรษหน้า
- เทคโนโลยีการเกษตร
- พลังงาน กับ ธรรมชาติ



เทคโนโลยีการเกษตร



รถไฟความเร็วสูง กรุงเทพมหานคร



การใช้วัสดุสังเคราะห์ประเภทเส้นใยเพื่อลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ



เมตัสพลาสติกวัสดุสังเคราะห์



การใช้แสงเลเซอร์ในการสร้างแนวการจุดเจาะอุโมงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ



ภาพ 110 แสดงทัศนียภาพบริเวณโครงการ

สถานที่ตั้ง และการเข้าถึงตัวโครงการ

ตัวโครงการอยู่ใกล้กับศูนย์รวมของชุมชนในอนาคต เช่น ห้างสรรพสินค้าฟิวเจอร์ปาร์ครังสิต, สวนสนุก ดรีมเวิลด์ และ แหล่งการศึกษาต่าง ๆ อีกทั้งยังมีถนนเส้นสำคัญ ๆ ตัดผ่านบริเวณโครงการทำให้คาดว่าทางโครงการจะเป็นอีกหนึ่ง ศูนย์รวมชุมชนที่สำคัญอีกแห่งในย่านรังสิต – ปทุมธานี

ปัจจุบันบริเวณรอบโครงการเป็นไร่ สวน ของชาวบ้าน และ พื้นที่เหล่านั้นเริ่มเสื่อมสภาพประชาชนเริ่มเลิกการประกอบอาชีพชาวไร่, ชาวสวนหันมาทำงานรับจ้างภายในเมืองเสียดังเป็นส่วนใหญ่ ด้านหลังของตัวโครงการยังมีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่ยังประโยชน์ทางตรง และ ทางอ้อมอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

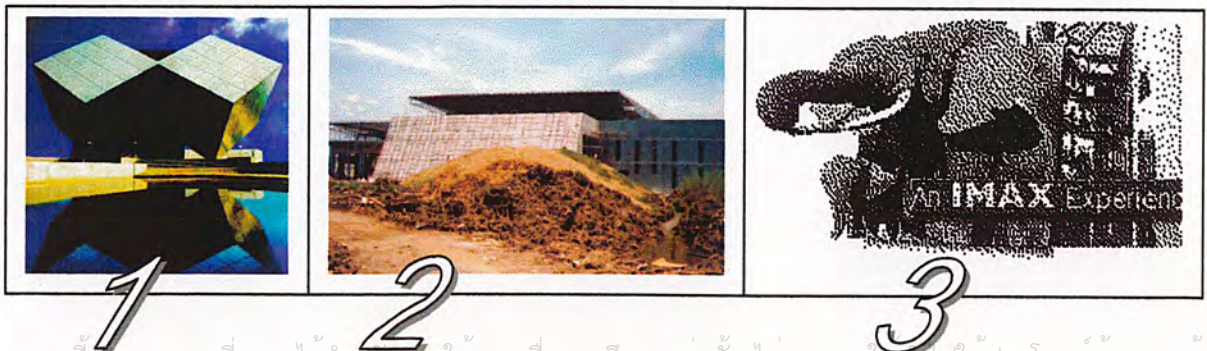
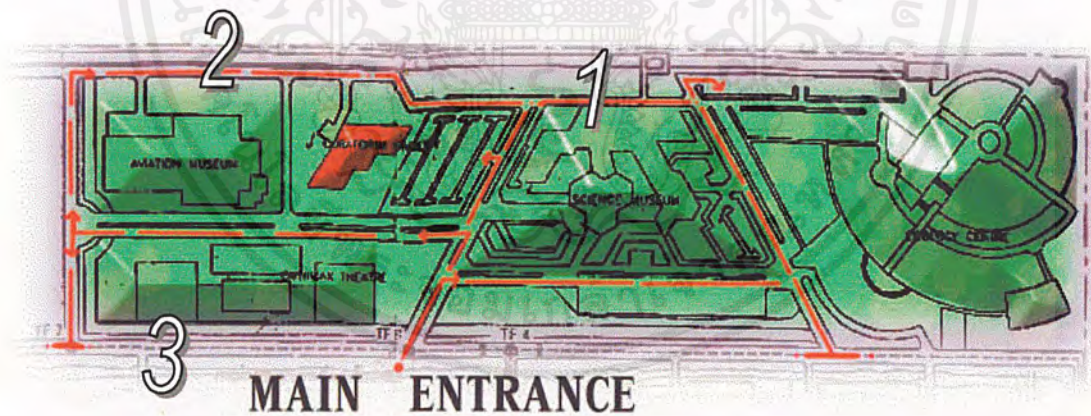
ตำแหน่ง และ ที่ตั้งของโครงการสามารถเข้าถึงได้จากซ้าย และ ขวา คือ จาก ถ. พหลโยธิน มาทางแยกบ้านนา และ เลี้ยวขวา หรือ จากทาง ถ. รังสิต - นครนายก (เส้นองครักษ์) ผ่านสะพานคลอง 5 แล้วเลี้ยวซ้ายเข้าถึงตัวโครงการ

ลักษณะการจัดวางผัง บริเวณภายในโครงการ

ตัวโครงการเป็นอาคารหนึ่งภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเป็นอาคารที่แยกจากศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม รายล้อมด้วยอาคารสำคัญ ๆ ภายในโครงการ คือ

1. อาคาร ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ด้านซ้ายของโครงการ)
2. อาคาร ศูนย์เทคโนโลยีอวกาศยาน และ อวกาศ (ด้านขวาของโครงการ)
3. อาคาร โรงภาพยนตร์ IMAX (ด้านหน้าของโครงการ)

เนื่องจากการเที่ยวชมขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ให้ครบทั้ง 4 ศูนย์ ทำให้ลักษณะการจัดกลุ่มแสดงเรื่องราวมีความหลากหลาย แต่ละศูนย์ ก็จัด แสดงเรื่องราวเฉพาะ ของแต่ละศูนย์ และ อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม ก็เช่นกัน จึงทำให้ผู้ชมสามารถเลือกชม หรือ แต่ละส่วนตามลำดับแผนผังของโครงการก็ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์อิทธิพลทางธรรมชาติที่มีผลกระทบต่อโครงการ

เป็นการศึกษาผลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมภายนอก ทั้งทางธรรมชาติ และ มลภาวะที่เกิดจากมนุษย์ หรือ สิ่งใด ๆ ที่ส่งผลถึงสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

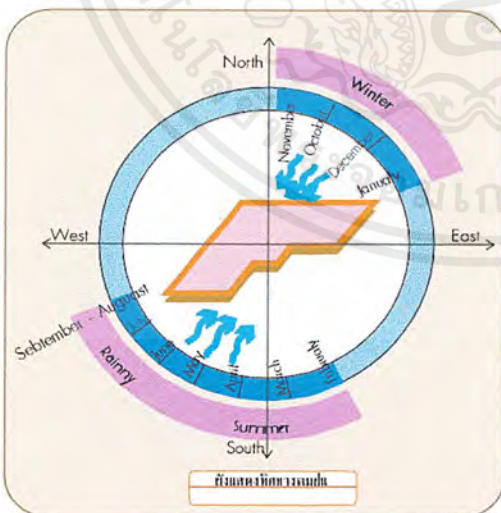
4.2.1 อิทธิพลของฝนและฝุ่นละออง

ฝนในประเทศไทยนั้น โดยปรกติเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยจะเกิดในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง กลางเดือนพฤศจิกายน โดยรอบอาคารนั้นฝนและละอองฝนมีผลกระทบต่อตัวอาคารน้อยเนื่องจาก ลมจะเข้ามาจากทางด้านข้างขวาของอาคาร (ทิศตะวันตกเฉียงใต้) เป็นหลักและลดกำลังลงเนื่องจากมีต้นไม้บริเวณรอบโครงการลดแรงปะทะกับตัวอาคาร ประกอบกับการออกแบบทิศทางผนังที่เป็นมุมแหลมในทิศดังกล่าวมีความสูงเพียง 2 ชั้น จึงทำให้เกิดผลกระทบทางด้านลมและฝนน้อย และทางโครงการได้จัดวางระบบสุขาภิบาลโดยรอบอาคาร และ มีการวางระบบทางสถาปัตยกรรม ที่ป้องกันการระบายน้ำไว้อย่างดีพร้อม เช่น ท่อระบายน้ำขนาดใหญ่โดยรอบอาคาร

บริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของอาคารนั้น ทิศดังกล่าวเป็นมุมที่มีหน้าต่าง หรือ ช่องเจาะน้อยมาก และ ส่วนความชื้นที่อาจเกิดจากน้ำท่วมขัง โครงการยกระดับพื้น +0.50เมตร จากถนนหน้าโครงการจึงทำให้ไม่ได้รับผลกระทบในส่วนดังกล่าว และ เรื่องน้ำท่วมขังภายในโครงการ

ส่วนฝุ่นละอองแทบจะไม่มีผลอันใดเนื่องจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโครงการเป็นไร่สวนต้นไม้ขนาดกลาง - ใหญ่ ประกอบพื้นที่โดยรอบ และยังมีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น บึงพระราม 9 และคลองเรียบถนนหน้าโครงการคอยจับฝุ่นละอองทั้งไกลจากถนนใหญ่ภายนอกบริเวณเขต โนนธานีด้วย

ทิศทางลม - ฝน



ภาพ 111 บึงพระราม 9 ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของโครงการ



ภาพ 112 ไร่นาบริเวณโดยรอบโครงการ



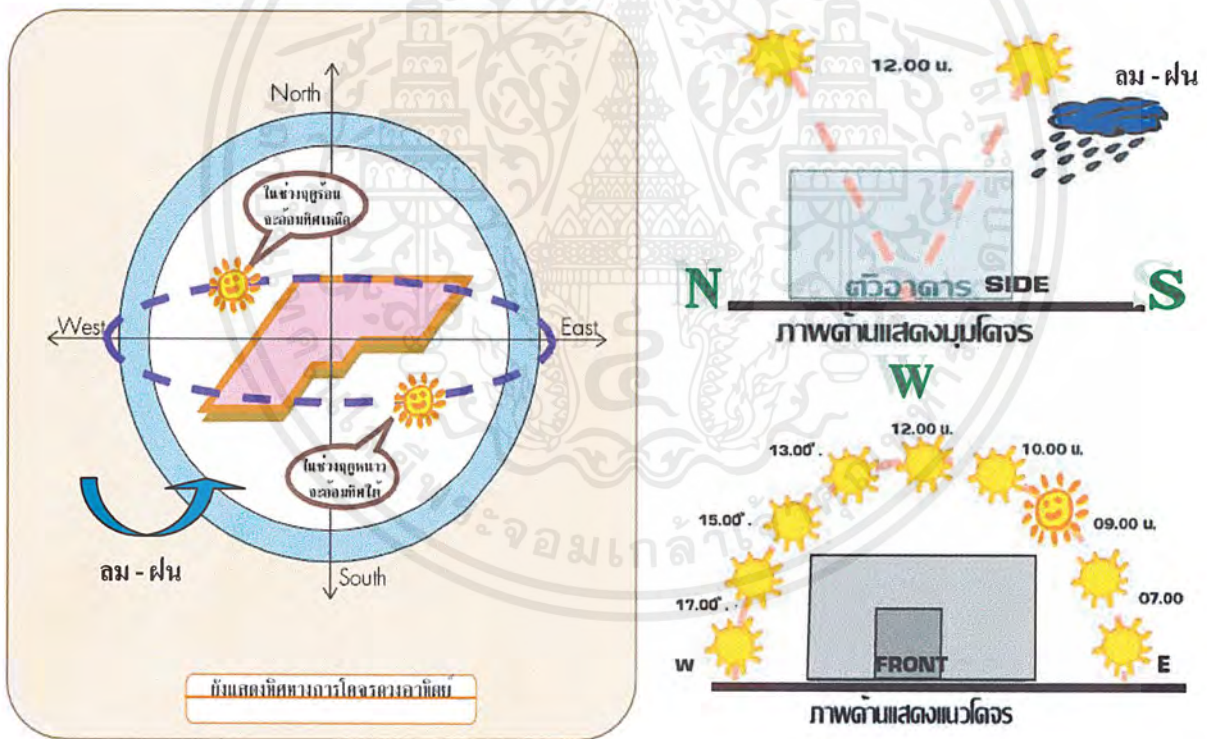
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 อิทธิพลของแสงแดดที่มีผลต่ออาคาร

ตำแหน่งที่ตั้งของตัวอาคารตั้งอยู่ในแนวทิศตะวันออก และ ทิศตะวันตก (ยึดทางเข้าด้านหน้าเป็นระนาบหลัก) ซึ่งในแนวแกนดังกล่าวมีผลทำให้อาคารได้รับผลน้อยมากกล่าวคือ บริเวณด้านหน้าทางเข้าของอาคารจะได้รับอิทธิพลจากแสงแดดในตอนเช้าซึ่งมีผลกระทบมากที่สุดในเวลาที่จะอาทิตย์ขึ้นแต่กิจกรรมในตอนเช้านั้นน้อยมากโดยเฉพาะในด้านหน้าของอาคาร เนื่องจากพนักงานและนักวิจัยจะใช้อาคาร และ เข้าออกทางบริเวณทางเข้าด้านหลังของอาคารในทิศเหนือ ส่วนตำแหน่งที่ตั้งของส่วน OFFICE ก็อยู่ในทิศตะวันตกเฉียงใต้ได้ผลกระทบคือในฤดูหนาว จะมีแสงแดดส่องตลอด 22 ชม.จะมีผลมากที่สุด* แต่ในเวลาบ่าย ถึง เช็น จะมีผลมาที่ทิศด้านหน้าและด้านหลังของอาคารในส่วนของ OFFICE อีกด้านหนึ่ง แต่พฤติกรรมของนักวิจัยก็ลงห้องปฏิบัติการ หรือ บางท่านก็ไปทำการะกิจอื่น*มีน้อยคนที่ประจำอยู่สามารถดูรายละเอียดจากการวิเคราะห์เวลาของอาคาร และ พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

ที่ตั้ง กับ การโคจรของดวงอาทิตย์ใน 1 ปี



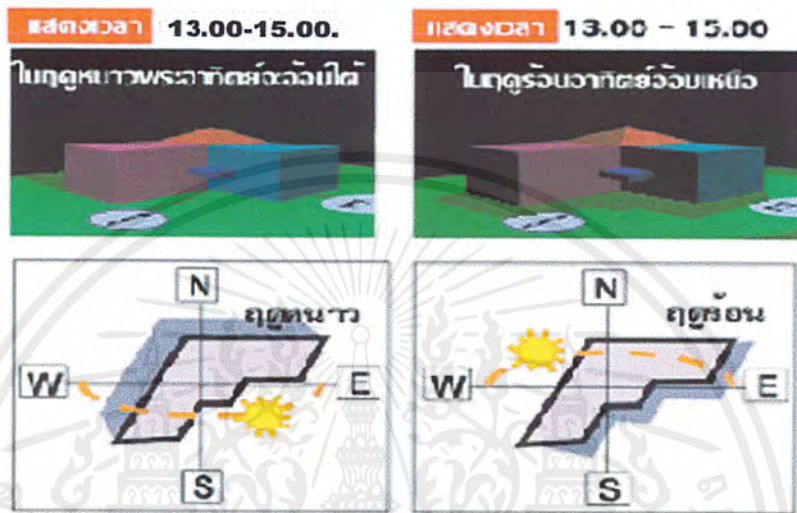
ภาพ 113 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะที่ตั้งของอาคารกับอิทธิพลทางธรรมชาติ

* หมายเหตุ

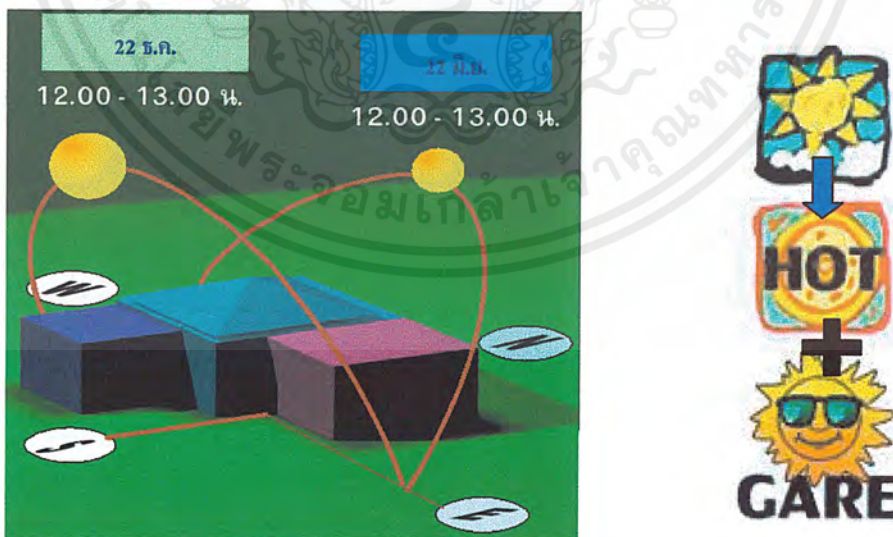
วันที่ 22 มิ.ย. เวลาเที่ยงวันดวงอาทิตย์ทำมุม 9 ½° ในทิศเหนือ และ

วันที่ 22 ธ.ค. เวลาเที่ยงวันดวงอาทิตย์ทำมุม 37 ½° ในทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

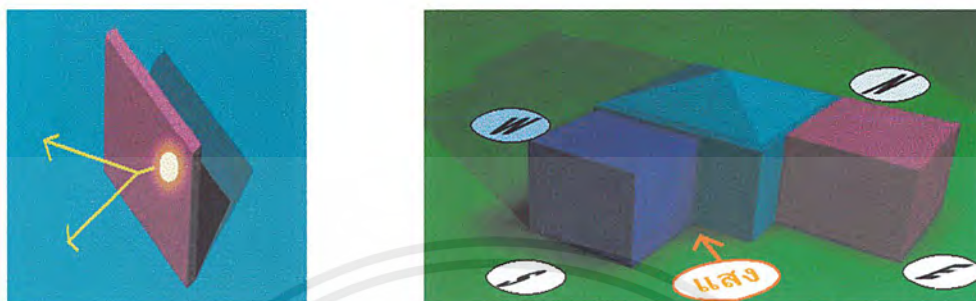


เราจะสังเกตเห็นว่าทิศทางของดวงอาทิตย์ และ อาคารจะไม่ทำมุมฉาก หรือ ปะทะโดยตรงกับดวงอาทิตย์ในช่วง วันที่ 22 ธ.ค.(เวลา 9.00 - 11.00) (ฤดูหนาว) ซึ่งช่วยลดการส่งผ่านความร้อนได้มากกว่า การตั้งรับโดยตรง แต่จะมีผลในช่วง ฤดูร้อน (22 มิ.ย.) บริเวณด้านหลังอาคารที่เป็นระนาบที่รับแสง และ พลังงานความร้อน โดยตรง



ภาพ 114 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของอาคาร กับ อิทธิพลของแสงอาทิตย์ และการแผ่รังสีความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 115 แสดงการจำลองทิศทางของแสงจากดวงอาทิตย์เวลาประมาณ 9.00 – 12.00 น.
(ช่วงปลายเดือน ธันวาคม เริ่มฤดูหนาว)



ภาพ 116 แสดงการจำลองทิศทางของแสงจากดวงอาทิตย์เวลาประมาณ 12.00 – 15.00 น.
(ช่วงปลายเดือน ธันวาคม เริ่มฤดูหนาว)

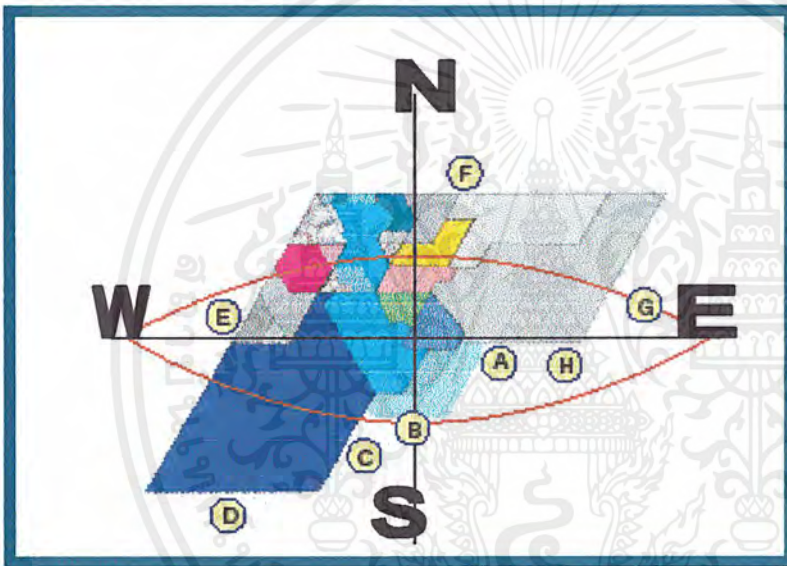
จะเห็นได้ว่าในช่วง วันที่ 22 ธันวาคม ทางด้านหน้าของอาคารจะได้รับผลกระทบมากกว่าทางด้านหลังซึ่งเป็นทิศเหนือประกอบกับส่วนสำนักงานวิจัยฯ และ ส่วนนิทรรศการก็มีพื้นที่ส่วนใหญ่ในทิศดังกล่าวด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

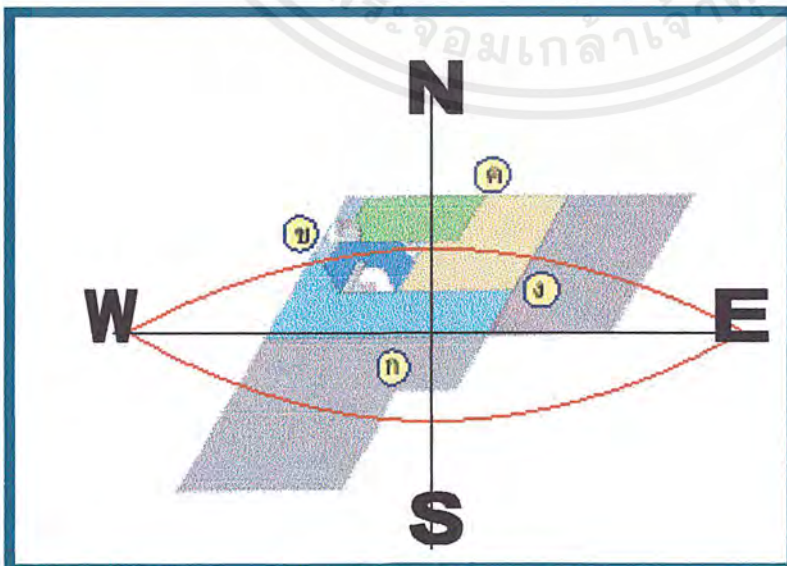
4.2.3 การสรุปผลกระทบจากอิทธิพลของดวงอาทิตย์

การสรุปผลกระทบจากอิทธิพลของดวงอาทิตย์นั้น เป็นการบอกถึงอิทธิพล และ ลักษณะการโคจรของดวงอาทิตย์ในรอบ 1 ปี ซึ่งมีผลกับอาคาร ดังกล่าวไปแล้วในตอนต้น

โดยการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นการบอกถึงส่วนองค์ประกอบต่างๆภายในอาคารที่ได้รับผลกระทบในช่วงเวลาที่แตกต่างกันภายใน 1 วัน และ บอกถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะการโคจรของดวงอาทิตย์ในฤดูต่างๆ โดยแบ่งผนังด้านต่างๆของอาคาร ด้วยสัญลักษณ์ A, B, C และ ก, ข, ค, ในด้านต่างๆของอาคารทั้งบริเวณชั้นที่ 1 และ บริเวณชั้นที่ 2 ตามลำดับ ดังต่อไปนี้



ภาพ 117 แสดงการวิเคราะห์พื้นชั้นล่างที่ได้รับอิทธิพลจากโคจรของดวง



องค์ประกอบในการออกแบบ

- สำนักงานกองวิจัยธรรมชาติและวิทยา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- ส่วนงานข้อมูล และ ห้องสมุด
- ส่วนโถง

เอกสารภาพเป็น 118 แสดงการวิเคราะห์พื้นชั้นบนที่ได้รับอิทธิพลจากโคจรของดวงอาทิตย์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าและพาณิชย์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในฤดูหนาว (ช่วง วันที่ 22 ธันวาคม)

แดดในช่วงของปีที่มีผลกับอาคารมากที่สุดก็คือช่วงนี้เนื่องจากแนวโคจรของดวงอาทิตย์ทำมุมกับแกนของโลก กว้างกว่าในฤดูร้อนทำให้แสงแดดอ่อนลงต่ำ (เดือนธันวาคม) และมีผลกับอาคาร คือ อาคารจะได้รับความร้อนทั้งจากผนัง และ หลังคา ในด้านดังกล่าว

เวลา 9.00 น. – 12.00 น.

แสงแดดในช่วงนี้ได้รับผลกระทบมากใน ด้าน G และ ด้าน H เนื่องจากแนวตกกระทบของแสงทำมุมฉากกับผนัง และเป็นแสงที่อ่อนต่ำมาก แต่ไม่มีผลกับผู้ใช้มากนักเนื่องจากเป็นส่วนจัดเก็บวัสดุตัวอย่าง

ส่วนใน ด้าน A, B, C และ D ในชั้นที่ 1 นั้นเป็นส่วนของโรงทางเข้า และ นิทรรศการ ส่วนในชั้นที่ 2 (ด้าน ก และ ด้าน ข) เป็นส่วนของสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติ “ มิได้รับผลมากนักเนื่องจากแนวโคจรของพระอาทิตย์ในช่วงนี้ทำมุมเฉียงกับผนัง (ใน ด้าน A ก็มีกันสาดช่วยบังแดด) ทำให้แสงแดดทำการส่งผ่านความร้อนได้ยาก และ ช้ากว่าปรกติ ” ส่วนในเรื่องของแสงที่ไม่ต้องการ (GARE) นั้นเป็นมุมเฉียงกับผนังผล คือ ความเข้มของแสงจะเฉียง และ อ่อนลง ทำให้ลดการสะท้อนของแสงทำให้เกิดแสงนุ่มนวลไม่เคืองสายตาของผู้ใช้อาคาร

สรุป ได้ว่าช่วงเวลา 9.00 น.- 12.00 น. ไม่มีผลกระทบมากนักกับผู้ใช้อาคารอาจจะมีเรื่องของแสงที่ไม่ต้องการ และสามารถแก้ไขในการออกแบบภายในต่อไป

เวลา 12.00 น. – 16.00 น.

แสงแดดในช่วงนี้ได้รับผลกระทบต่อการสะสมของช่วงเช้าถึงเที่ยงมีผลในเรื่องการสะสมพลังงานความร้อน และ จะได้รับผลโดยตรงใน ด้าน C และ ด้าน D เนื่องจากเป็นส่วนของนิทรรศการ (ชั้นที่ 1) กับส่วนสำนักงานวิจัยใน ด้าน ก (ชั้นที่ 2) มีผล คือ ทั้งในด้านความร้อนที่สะสม และ แนวโคจรของพระอาทิตย์ยังทำมุมฉากกับผนังส่วนใหญ่ของสำนักงานวิจัยทำให้ได้รับผลกระทบของแสงโดยตรงอีกด้วย

สรุป ได้ว่าในช่วงบ่ายมีผลกระทบมากทั้งส่วนของนิทรรศการ และ สำนักงานวิจัยธรรมชาติวิทยา ทั้งในด้านความร้อน และ แสงที่ไม่ต้องการซึ่งต้องการแก้ไขในการออกแบบภายในต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในฤดูร้อน – ฤดูฝน (ช่วง วันที่ 22 มิถุนายน)

แสงแดดในช่วงนี้ได้รับผลกระทบไม่มากเท่ากับในฤดูหนาว - ร้อน เนื่องจากพระอาทิตย์ทำมุมแคบกับแกนของโลกน้อยกว่า ฤดูหนาว - ร้อน ทำให้แสงแดดที่ส่องเข้ามาทางด้านผนังน้อยลงจะมีผลเฉพาะในส่วนหลังคาของอาคาร

เวลา 9.00 น. – 12.00 น.

แสงแดดในช่วงนี้มีผลกับ *ด้าน F* ของชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนของห้องปฏิบัติการทดลอง และ เก็บวัตถุตัวอย่างส่วนในบริเวณชั้น 2 (*ด้าน ค*) เป็นส่วนของห้องสมุด และ ส่วนเก็บตัวอย่างฯ จะได้รับผลกระทบมากเนื่องจากจากเป็นผนังกว้าง และ ขนาดแนวโคจรกับดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาประมาณ 12.00 น. ส่วนใน *ด้าน G* ของชั้นที่ 1 ได้รับผลน้อยเนื่องจากผนังทำมุมเอียงหนีแนวโคจรของดวงอาทิตย์ ชั้นที่ 2 *ด้าน ง* ก็เช่นกัน (เป็นส่วนจัดเก็บวัสดุตัวอย่างฯ)

สรุป ได้ว่ามีผลในส่วนของห้องสมุดที่จะได้รับความร้อน และ แสงแดดโดยตรงในช่วงเวลาดังกล่าว

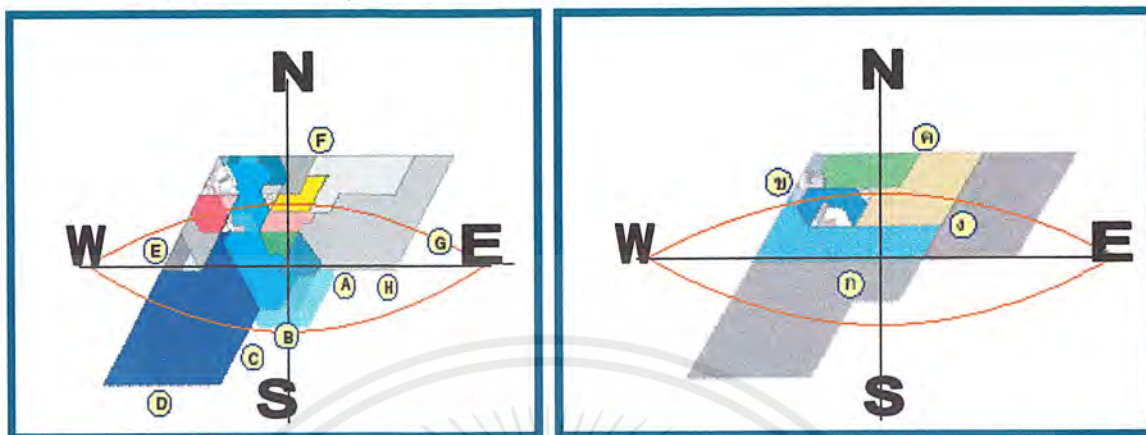
เวลา 12.00 น. – 16.00 น.

แสงแดดในช่วงนี้ยังคงมีผลเหมือนกับช่วงแรก และ ยังมีผลเพิ่มจากการสะสมพลังงานความร้อนเนื่องจากเป็นผนังด้านยาว (*ด้าน F* ในชั้นที่ 1 และ *ด้าน ค* ในชั้นที่ 2)

ส่วนใน *ด้าน E* ในชั้นที่ 1 และ *ด้าน ข* ในชั้นที่ 2 เป็นส่วนของนิทรรศการ และ สำนักงานวิจัยธรรมชาติฯได้รับผลน้อยเนื่องจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เช่นเดียวกับ *ด้าน G* และ *ด้าน ง*

สรุป ได้ว่าในด้านที่ได้รับผลกระทบมาก คือ *ด้าน F* และ *ด้าน ค* ซึ่งสามารถแก้ไขได้ในการออกแบบภายในต่อไป

ตาราง 17 สรุปผลกระทบที่เกิดจากอิทธิพลของแสงแดดกับอาคาร และ ผู้ใช้



ภาพ 119 แสดงการวิเคราะห์ห้องประกอบของอาคารกับอิทธิพลทางธรรมชาติ

ฤดูหนาว (22 ธ.ค.)		ฤดูร้อน - ฤดูฝน (22 มิ.ย.)		บริเวณชั้นที่ 1
9.00 น.- 12.00 น.	12.00 น. – 16.00น.	9.00 น.- 12.00 น.	12.00 น. – 16.00น.	
- แดดในช่วงนี้จะมีผลมากกับ “ด้าน G และ H” ส่วน “ด้าน A จะมีหลังคาถันแดดช่วยให้ไม่ได้รับผลกระทบ “ด้าน B ,C เลข” ได้รับผลกระทบเล็กน้อย	- แดดในช่วงนี้จะมีผลกระทบโดยตรงในด้าน D และ C ซึ่งเป็นส่วนของนิทรรศการจะส่งผลในด้าน ความร้อนและ GARE ส่วน “ด้าน B และ H มีผลและทบเล็กน้อย	- แดดในช่วงนี้จะมีผลมากใน “ด้าน F” ส่วนของพื้นที่นิทรรศการด้าน หลัง ได้รับผลกระทบในส่วนนี้ ส่วน “ด้าน G” ได้รับผลเล็กน้อยในช่วงอาทิตย์ขึ้นเท่านั้น	- แดดในช่วงบ่ายใน “ด้าน F” ยังคงได้รับผลจากช่วงเช้า และ ขยายผลไปยัง “ด้าน E” ในช่วงเย็นแต่ไม่มากนักเนื่องจากผนังทำมุมเฉียงกับดวงอาทิตย์	
9.00 น.- 12.00 น.	12.00 น. – 16.00น.	9.00 น.- 12.00 น.	12.00 น. – 16.00น.	บริเวณชั้นที่ 2
- แดดในช่วงนี้จะมีผลมากกับ “ด้าน ง”ซึ่งเป็นส่วนของห้องเก็บวัสดุตัวอย่าง และ สำนักงานวิจัยฯ(พื้นที่เล็กน้อย) ส่วนใน “ด้าน ก” ได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อย	- แดดช่วงบ่ายสะสมจากช่วงเช้าในเรื่องของความ ร้อนได้รับผลกระทบมาใน “ด้าน ก ทั้งเรื่องแสงและความร้อน - ส่วน “ด้าน ข”ได้รับผลกระทบของแสงน้อยมาก	- แดดในช่วงเช้ามืดกับ “ด้าน ง” แต่จะมีผลไม่มากเนื่องจากเป็นส่วนจัดเก็บตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่ ส่วนใน “ด้าน ค” จะได้รับผลกระทบมากเนื่องจากได้รับความร้อน สะสมตลอดเวลา	- แดดในช่วงบ่าย “ด้าน ค” ยังคงได้รับแสงมากต่อไปเนื่องจากเป็นผนังด้านยาวที่ขนานกับการโคจรของดวงอาทิตย์ในรอบ 1 วัน ส่วน “ด้าน ข”มิได้ผลกระทบมากนักเนื่องจากผนังทำมุมหนีจากการโคจรของดวงอาทิตย์	

หมายเหตุ การออกแบบอาคารเน้นในเรื่องของการประหยัดพลังงาน และ การควบคุมความร้อนภายในอาคารเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ทางสถาปัตยกรรม

4.3.1 ระบบโครงสร้างของอาคาร

การออกแบบโครงการ นิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา มีการคำนึงถึงความเหมาะสมทางประโยชน์ใช้สอยและรูปทรงที่ทันสมัยเป็นหลัก จากนั้นจึงเลือกความเหมาะสมของวัสดุ และระบบโครงสร้างจากปัจจัยในด้านต่าง ๆ

โดยสามารถ แบ่งลักษณะโครงสร้าง คุณสมบัติโดยศึกษาจาก แบบการก่อสร้าง และ ข้อมูลประกอบ ดังนี้

ก. โครงสร้างพื้น และ คานชั้นล่าง

1. โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงเป็นระบบของช่วงล่างอาคารทั้งหมด ทำให้เกิดความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ
 - ตัวอาคารใช้จัดแสดงตัวอย่างทางนิเวศซึ่งมีน้ำหนักมาก
 - ตัวอาคารใช้จัดเก็บตัวอย่างทางนิเวศซึ่งมีจำนวนไม่แน่นอนและเพิ่มขึ้นเรื่อยในอนาคต
 - ตัวอาคารใช้ในการรองรับผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะและจำนวนมาก
 - สามารถต่อเติมและขยายได้ง่าย
 - สามารถใช้วัสดุตกแต่งหรือระบบเทคนิคที่มีน้ำหนักสูงได้

ข. โครงการพื้น และ คานชั้นบน

1. โครงสร้างส่วนที่เป็นสำนักงาน และ ห้องสมุด เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เน้นให้น้ำหนักของ โครงสร้างเบาเพียงพอกับการใช้งานตามมาตรฐานเพื่อเป็นการช่วยในการลดน้ำหนักของตัวอาคารและเกิดความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ
 - ส่วนสำนักงานมีพื้นที่น้อยและไม่ต้องการรับน้ำหนักสูง
 - ส่วนห้องสมุดก็เป็นห้องสมุดเฉพาะที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก
 - ลดน้ำหนักของ โครงสร้าง พื้น และ คานได้
2. โครงสร้างส่วนที่เป็นการจัดเก็บวัตถุตัวอย่าง และ ส่วนจัดแสดง เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง การจัดเก็บวัตถุตัวอย่างประเภทใบไม้และต้นไม้ (แห้ง) มิได้ต้องการรับน้ำหนักสูงแต่ก็ได้มีการรองรับเพื่อในอนาคตที่ต้องจัดเก็บวัตถุตัวอย่างชนิดอื่นมีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ

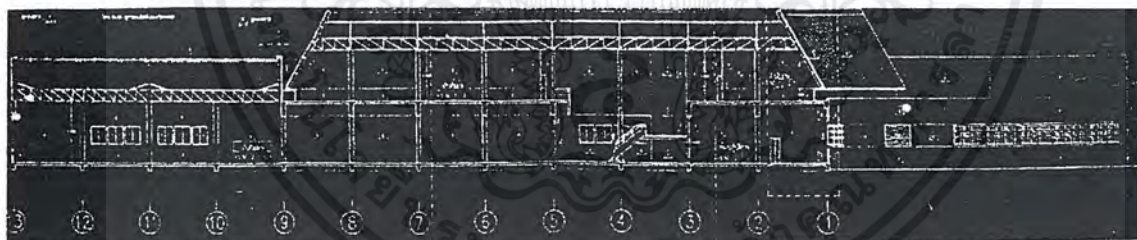
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดเก็บวัตถุตัวอย่างสามารถเก็บได้ทุกชนิด
- สามารถจัดแสดงและใช้ระบบเทคนิคที่มีน้ำหนักสูงได้

ค. โครงสร้างผนังของอาคาร

โครงสร้างของผนังอาคารเนื่องจากเป็นอาคารที่มีการใช้งานของห้องปฏิบัติการและเป็นเสมือนคลังในการจัดเก็บวัตถุตัวอย่าง ซึ่งมีน้ำหนักมากและต้องการการควบคุมความร้อนและความชื้นของอากาศในการรักษาวัตถุตัวอย่างประเภทการออกแบบผนังของอาคารจึงมีส่วนช่วยในการถ่ายแรงจากเสา และ ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร คือ ผนังชั้นบนและชั้นล่างเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเต็มแผ่น โดยรอบโครงการโดย มีความเหมาะสมกับโครงการดังนี้ คือ

- ช่วยถ่ายน้ำหนักจากโครงสร้างอาคารที่คานคอดินลงสู่พื้น
- ช่วยเป็นการป้องกันการส่งผ่านความร้อนและความชื้นเข้ามาในอาคาร
- มีความคงทนในการก่อสร้างเหมาะสมกับคุณค่าของอาคารที่สำคัญ ๆ ทางการศึกษาของชาติ
- เป็นส่วนช่วยในการออกแบบในด้านความแข็งแรงของโครงสร้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในอาคาร

4.4.1 ลักษณะพื้นที่ส่วนต่างๆ ภายในโครงการ

จากความต้องการพื้นฐานของโครงการได้กำหนดพื้นที่ในการใช้งานของอาคาร โดยแบ่งตามกิจกรรมต่างๆ ของ อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา เป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

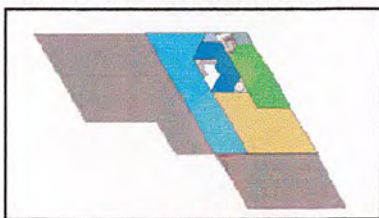
1. นิทรรศการ 1-4,
2. สำนักงานนิทรรศการ
3. นิทรรศการวิจัย
4. ส่วนปฏิบัติการทดลอง
5. ส่วนจัดเก็บตัวอย่าง
6. ส่วนห้องสมุด

ทางศูนย์นิเวศวิทยา ได้กำหนดให้อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมมีหน้าที่ที่มีอยู่ ประกอบการจัดแสดง ดังนั้น จำต้องมีการศึกษาผลต่าง ๆ จนถึงผลกระทบที่มีผลกับตัวอาคาร และ ศึกษาถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพในโครงการ

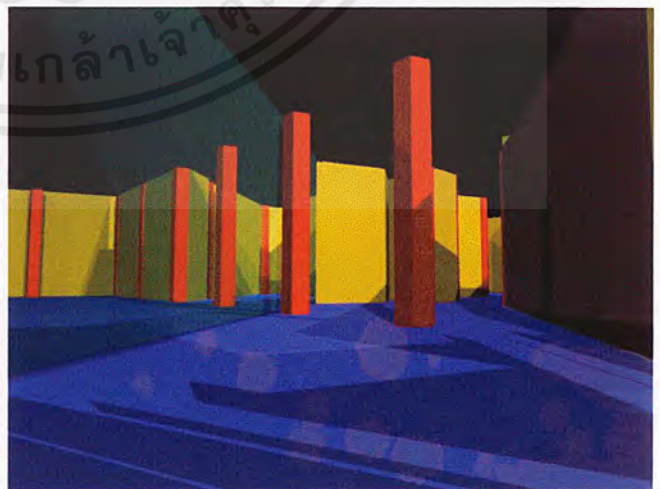
ในการศึกษาสภาพแวดล้อมภายใน ในเบื้องต้นพื้นที่ ที่มีความต้องการในการรองรับผู้ใช้อาคารภายนอกคือส่วนบริเวณสาธารณะต่าง ๆ ตั้งแต่โถง, ร้านค้า, ที่เก็บตัว จนไปถึง ห้องสมุด ส่วนบุคลากรภายในศูนย์จะมีจำนวนน้อยที่ประจำอยู่เนื่องจากหน้าที่การทำงานของนักวิจัย จะต้องออกเดินทางอยู่ตลอดและมักจะมีหน้าที่รับผิดชอบกว้างขวางอาจมากกว่า 1 ตำแหน่ง ยกเว้นแต่พนักงานบัญชีจนถึงภัณฑารักษ์ต่าง ๆ ที่จะต้องอยู่ประจำภายในศูนย์ ในการแก้ไขปัญหาที่ทางบริษัทผู้ออกแบบได้กำหนดทางเข้าออกของอาคารไว้ 3 ทาง เพื่อเป็นการจัดทางสัญจรแยกระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งเป็นผลดีสำหรับการของแบบเส้นทางสัญจรของผู้ใช้อาคาร ทำให้ลดความต้องการพื้นที่ของโถงทางเข้า สำหรับทางเข้าออกของผู้ใช้ภายใน และ ผู้ใช้ภายนอกจะไม่ทับเส้นทางกัน



ภาพ 120 แสดง พื้นที่ชั้นที่ 1 ของอาคาร



ภาพ 121 แสดง พื้นที่ชั้น 2 ของอาคาร



ภาพ 122 แสดงทางสัญจรหลักระหว่างผู้เข้าชม นิทรรศการและผู้มาติดต่อกับ

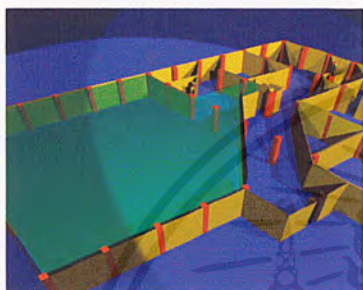
เจ้าหน้าที่ภายในต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

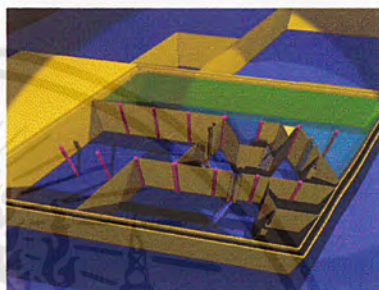
4.4.2 ลักษณะพื้นที่ว่างอากาศภายในอาคาร

การวิเคราะห์พื้นที่สำหรับใช้จัดกิจกรรมต่าง ๆ ภายในศูนย์ที่ถูกกำหนดไว้ชัดเจน และ เป็นการศึกษาถึงความสวยงามของพื้นที่มุมมองภายในสภาวะแวดล้อมที่ถูกกำหนดไว้ที่ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบได้

เพื่อให้สามารถใช้พื้นที่สร้างความงามในมุมมองต่าง ๆ ได้เต็มขีดจำกัดของพื้นที่ภายในอาคาร



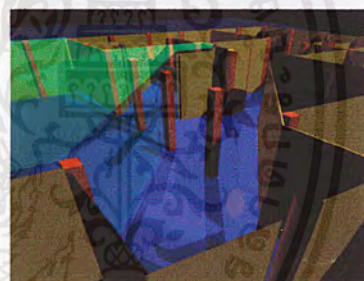
ภาพ 123 แสดง SPACE ภายในพื้นที่ 1



ภาพ 124 แสดง SPACE ภายในพื้นที่ 2



ภาพ 125 แสดงอาณาเขตของ SPACE ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการ



ภาพ 126 แสดงอาณาเขตของ SPACE ที่ใช้ต้อนรับบริเวณโถง

ลักษณะพื้นที่ส่วนออกแบบชั้นที่ 1

โถงนิทรรศการ จากการศึกษารายละเอียดพบว่าส่วนที่สามารถจัดแสดงนั้นเป็นลักษณะของพื้นที่โล่งกว้าง มีระยะห่างของเสา คือ 2 ด้านผนัง ทำให้สามารถทำการออกแบบได้อย่างเป็นอิสระประกอบกับความสูงของผนังทั้ง 2 ด้าน มีความสูงถึง 5.50 ม. และ ในช่วงกลางมีความสูงถึง 9 ม. ลดลงตามระดับของหลังคา ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกในการสร้าง SPACE ของนิทรรศการให้เกิดความสวยงาม และ ประโยชน์ใช้สอย ในการจัดนิทรรศการ

โรงพักคอย ในส่วนของโรงพักคอย และ ต้อนรับนั้นมีลักษณะเป็นทางยาว และ กว้างผนังมีมุมที่ต่ำกว่า 90° หลายจุด มีความจำเป็นจะต้องแก้ปัญหาในด้านของมุมมองในส่วนโรง และ ยังเชื่อมต่อกับส่วนห้องปฏิบัติการซึ่งอาจเกิดความไม่เหมาะสมในด้านต่าง ๆ ของกิจกรรมภายในอาคารต้องอาศัยการแก้ปัญหาทางสถาปัตยกรรมภายในอีกทั้งในช่วงของพื้นที่ชั้น 2 เป็นลักษณะเป็นมุมแหลมตามแปลนทำให้เสารับน้ำหนักเกิดขึ้นกลางพื้นที่ ของ โถงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขในการจัดวาง และ การออกแบบ

ลักษณะพื้นที่ส่วนออกแบบชั้นที่ 2

ส่วนโถงบันได บริเวณส่วนโถงบันไดชั้นบน และ ชั้นล่างมีลักษณะ SPACE ที่เป็นรูปหลายเหลี่ยม และมีช่องเจาะเพดานที่มีลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยมตามพื้นที่ของโถงทำให้เกิด SPACE ที่เป็นอิสระแก่กันส่วนด้าน ผนัง - เพดาน ก็มีขนาดไม่สูงเหมือนส่วนจัดแสดง ทำให้เกิด SPACE เป็นแบบเรียบง่ายเกิดความจำเจกับพื้นที่ทำให้แลดูขาดจุดเด่นของพื้นที่ PUBRIC SPACE ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมระหว่างส่วนจัดแสดงนิทรรศการกับส่วนนักวิจัย และ ยังขาดจุดเด่นที่สื่อถึงภาพพจน์ของโครงการซึ่งต้องการการออกแบบ และ แก้ไขต่อไป

ส่วน OFFICE มีลักษณะของ SPACE ที่มีมุมแหลมต่ำกว่า 90° หลายด้าน และมีลักษณะพื้นที่เป็นทางยาว และ สามเหลี่ยม ประกอบกัน ฝ้า และ ผนังมีความสูงเพียงพอกับประโยชน์ใช้สอยเท่านั้น จึงสามารถทำการตกแต่ง INTERIOR DECORATIVE ได้มากมายนัก

ส่วนห้องสมุด มีลักษณะ SPACE ที่เป็นมุม และ เหลี่ยมหลายด้านเช่นกันมีผนังด้านหนึ่งในทางยาว และเป็นชอกมุมในบางจุด ฝ้า และ ผนัง มีลักษณะสูงเพียงพอกับกิจกรรม และ ประโยชน์ใช้สอยในด้านการออกแบบซึ่งต้องการการออกแบบที่แก้ไขในเรื่องของมุมต่างให้ส่วนของ SPACE ต่อไป

สรุป พื้นที่ชั้นที่ 1

- ข้อดี
1. พื้นที่ส่วนจัดแสดงมีความสูงเพียงพอในการออกแบบให้เกิดความอิสระสามารถสร้าง IDEA ได้อิสระตามความเหมาะสม
 2. พื้นที่ SPACE มีความโล่งกว้างเอื้ออำนวยต่อการจัด FUNCTION ตามการศึกษา และ วิเคราะห์ถึงความเหมาะสม
 3. ความสัมพันธ์ในการแบ่งพื้นที่ การใช้งานมีความเหมาะสม ทางกายภาพเหลือเพียงความงามทางสุนทรียภาพที่ต้องการออกแบบต่อไป

- ข้อเสีย
1. มีปัญหาในด้านความแตกต่างของ SPACE ในช่วงรอยต่อของหลังคาส่วนที่ต่อกับผนังชั้นที่สองที่มีขนาดความสูงแตกต่างกัน และ ยังอาจมีปัญหาการรั่วซึมของน้ำในอนาคต
 2. มุมมองพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ยังมีลักษณะเป็นมุมแหลมซึ่งต้องการการออกแบบ พื้นที่ใช้สอยเพื่อแก้ปัญหาต่อไป
 3. ส่วนโถงของนิทรรศการ และ โถงส่วนปฏิบัติการมีพื้นที่ใกล้กันมากอาจนับได้ว่าติดกันก็ได้ ถ้าไม่นับโถงบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

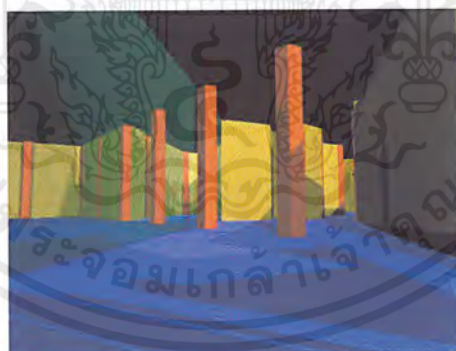
สรุป พื้นชั้นที่ 2

- ข้อดี**
1. มีความเหมาะสมของ SPACE ในด้านการความสัมพันธ์ของกิจกรรม
 2. เพดาน และ ผนังมีความสูงที่เสมอกันทั้งชั้นทำให้ง่ายต่อการจัด SPACE
 3. มี SPACE ที่เพียงพอ และ ขนาด ไม่ใหญ่จนเกินไปกับกิจกรรมของโครงการ

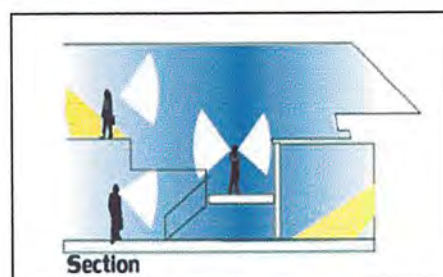
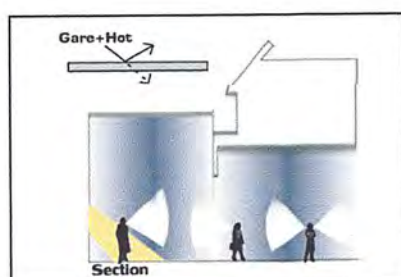
- ข้อเสีย**
1. มีมุมแหลม (ต่ำกว่า 90°) หลายด้าน
 2. SPACE มีลักษณะหลายเหลี่ยมอาจทำให้สับสนสำหรับผู้ใช้โครงการที่ประจำอยู่ในอาคาร
 3. อาจเกิดความจำเจเพิ่มจากกิจกรรมซึ่งมีความจำเจอยู่แล้ว SPACE ก็ยังมีลักษณะเรียบง่ายไม่น่าสนใจอยู่อีก

4.4.3 การวิเคราะห์มุมมองทั้งภายใน และ ภายนอก

เป็นการศึกษาเพื่อหาทัศนียภาพที่สร้างความสนใจและการดึงดูดผู้มาเที่ยวชมองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หรือ สร้างภาพที่ประทับใจให้แก่ผู้ใช้โครงการ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่โครงการ โดยการหาจุดต่าง ๆ ภายใน และ ภายนอกของอาคารที่น่าจะเหมาะสมทางองค์ประกอบศิลปะ เพื่อเป็นการวางแผนการออกแบบพื้นที่ต่าง ๆ ในอาคารต่อไป



ภาพ 127 แสดงมุมมองจากประตูโถงทางเข้าอาคาร



ภาพ 128 แสดง SECTION ที่แสดง ลักษณะการมองของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าลักษณะทางกายภาพของอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาตั้งแวดล้อม และธรรมชาติวิทยามีลักษณะที่เป็นมุมของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 3 – 4 รูป นำมาต่อกันล้อมรอบจากมุมแปลนด้านบนประกอบด้วยภาพด้านโดยวัดระยะห่างจากวัตถุ ถึง สายตาของผู้ชม โดยใช้ขีดจำกัดในการมองเห็นของมนุษย์เป็นเกณฑ์มีส่วนที่สมควรทำการออกแบบดังนี้

1. ส่วนโถงทางเข้า

ข้อดี (ความเหมาะสม)

1. เป็นพื้นที่แรก ที่ผู้ชมได้พบก่อนสู่ตัวโครงการ
2. สามารถใช้ผนังกระจกเดิมของโครงการดึงดูดความสนใจจากภายนอก
3. ลักษณะของพื้นที่มีระนาบเสนาห์สายตาเข้าสู่บันไดซึ่งเป็นทางสัญจรหลักที่สำคัญ

ข้อเสีย (ข้อจำกัด)

1. ความสูงของพื้นที่มีขีดจำกัดที่ไม่มากทำให้เกิดข้อจำกัดทางแนวแกนตั้ง
2. มีความแตกต่างของความสูง พื้นที่ในช่วงรอยต่อของชั้น 2 ทำให้เกิดความไม่สวยงาม

2. ส่วนโถงบันได

ข้อดี (ความเหมาะสม)

1. เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของทางสัญจรหลัก
2. พื้นที่ที่มีความสูงมากสามารถที่จะสร้างมุมมองได้กว้าง
3. เป็นส่วนเชื่อมต่อของผู้ใช้โครงการทุกประเภท

ข้อเสีย (ข้อจำกัด)

1. ลักษณะฝ้าที่เป็นช่องเจาะไม่กว้างมากนักทำให้มุมมองถูกจำกัดในระยะใกล้ ทำให้ไม่สามารถเห็นรายละเอียดโดยรวมได้ครบ
2. โถงบันไดอยู่ห่างจากประตูด้านหน้าในทางยาวทำให้ผู้ชมอาจไม่สนใจองค์ประกอบส่วนนี้

3. ห้องจัดแสดง

ข้อดี (ความเหมาะสม)

1. มีความสูงเพียงพอในการจัดองค์ประกอบในด้านความงาม และ ประโยชน์ใช้สอย
2. ลักษณะพื้นที่เป็นลักษณะโล่งกว้างสามารถจัดการออกแบบได้อย่างอิสระ
3. สร้างมุมมองเพื่อดึงดูดความสนใจจากโถงทางเข้าได้อย่างอิสระเพราะมีพื้นที่โล่งกว้างติดกับส่วนโถง

ข้อเสีย (ข้อจำกัด)

1. บางมุมเป็นส่วนแหลม(ต่ำกว่า 90°) ทำให้เกิดมุมที่ไม่สวยงาม เกิดข้อจำกัดทางด้านประโยชน์ใช้สอย
2. ความสูงขนาด 9 เมตร ในช่วงกลางของพื้นที่ที่มีความสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

เป็นการวิเคราะห์ เพื่อการศึกษาถึงการทำงาน และ ลักษณะของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้ใช้อาคารกระทำ กิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใด ภายในอาคารตลอดจนเวลาที่ใช้ในการกระทำกิจกรรมนั้น ๆ โดยแจกแจงเป็น ตาราง และ แผนภูมิเพื่อประกอบ การตัดสินใจในการออกแบบ

การวิเคราะห์ ผู้ใช้โครงการอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา จะ วิเคราะห์ โดยแยก ผู้ใช้โครงการ เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้ให้บริการ
2. ผู้รับบริการ

1. ผู้ให้บริการ คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ รวมถึง ผู้อำนวยการศูนย์นิเวศวิทยาซึ่งทำหน้าที่บริหาร, นักวิจัย ตลอดจน ภัณฑารักษ์แผนกต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ก. ผู้บริหารโครงการ
- ข. นักวิทยาศาสตร์ภายในโครงการ
- ค. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ

ก. ผู้บริหารโครงการ คือ เจ้าหน้าที่ ทำหน้าที่บริหารโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมาย และ บรรลุ วัตถุประสงค์ของโครงการตลอดจนบริการแก่ผู้เข้าชมโครงการ

ข. นักวิทยาศาสตร์ภายในโครงการ คือ ผู้ใช้อาคารในส่วนปฏิบัติการทดลอง และ นักวิชาการภายในโครงการ

ค. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ คือ เจ้าหน้าที่ที่ให้บริการแก่ผู้ใช้อาคารจากภายนอกโครงการ หรือ ผู้รับ บริการ เช่น ผู้ชมนิทรรศการ ผู้มาติดต่อต่าง ๆ ฯลฯ โดยตรง

2. ผู้รับบริการ คือ ผู้มาใช้บริการของโครงการจากภายนอก ทั้งในส่วนติดต่อขอใช้บริการทดลอง และ ผู้ เข้าชมนิทรรศการตลอดจนนักวิชาการจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่มาติดต่อ ภายในโครงการ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

- ก. นักเรียน นักศึกษา
- ข. ประชาชนผู้สนใจ
- ค. นักท่องเที่ยว
- ง. ผู้มาติดต่อ ตลอดจนนักวิชาการจากหน่วยงานอื่น ๆ

สามารถสรุปกิจกรรม และ พฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้ใช้อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมและ ธรรมชาติวิทยาได้จาก ตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1. พฤศจิกายนให้ผู้รับบริการภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

ตารางที่ 18 แสดงพฤติกรรมผู้ให้บริการภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

ตำแหน่ง / หน้าที่	เวลาเข้า งาน	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	พักเที่ยง	เวลาทำงาน	เวลาเลิก ทำงาน
ผู้อำนวยการศูนย์	8.00 น.	เป็นผู้บริหารงานภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมให้ดำเนินไปอย่าง เป็นระเบียบเรียบร้อยและติดต่อทางด้านการบริหารกับผู้อำนวยการ องค์การพิทักษ์สัตววิทยาศาสตร์แห่งชาติ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์ (ผู้อำนวยการกอง นิทรรศการและผู้ช่วย การกองวิจัยธรรมชาติ วิทยา)	8.00 น.	เป็นผู้ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในศูนย์ฯ รองจากผู้ช่วย การผู้ช่วยผู้อำนวยการดูแลกิจกรรมต่าง ๆ และเป็นผู้ทำเรื่องเสนอต่อ ผ.อ. ศูนย์	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
งานธุรการ	8.00 น.	เป็นผู้ที่คอยรับเรื่องราวการมีกษาธิการติดต่อส่วน ๆ รวมถึงการจัดการ เรื่องการนัดหมายการประชุมสัมมนาทั้งภายในภายนอกและภายในอาคาร นิทรรศการฯ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
หัวหน้า กองนิทรรศการนิเวศวิทยา	8.00 น.	เป็นผู้ดำเนินงานและรับผิดชอบทางด้านวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมทางด้าน การค้นคว้าและทดลองภายในอาคารนิทรรศการฯ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
หัวหน้า กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง	8.00 น.	เป็นผู้ดำเนินงานทางด้านการศึกษาติดต่อ, การจัดซื้อและรวบรวมวัสดุตัวอย่าง ทางธรรมชาติรวมถึงการดูแลและควบคุมการจัดเก็บให้มีประสิทธิภาพ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.

ตำแหน่ง / หน้าที่	เวลาเข้า งาน	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	พักเที่ยง	เวลาทำงาน	เวลาเลิก ทำงาน
หัวหน้า กองวิจัยธรรมชาติและวิทยา	8.00 น.	เป็นผู้ดำเนินงานและรับผิดชอบทางด้านงานวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ทางด้านการค้นคว้าและทดลองภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ และ เป็นนักวิจัยภายในทีมงานวิจัย	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ฝ่ายงานวิจัย ชีวภาพและกายภาพพื้นฐาน (นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ ภายในโครงการ)	8.00 น	ดำเนินงานศึกษาวิจัย และ รวบรวมข้อมูลทางด้านชีวภาพและกายภาพพื้นฐานภายในประเทศกระทำการสำรวจสภาพแวดล้อมโดยประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ ทำรายงานเสนอต่อหัวหน้างานวิจัย	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ฝ่ายงานข้อมูล ธรรมชาติและวิทยา และ ห้องสมุด	8.00 น	เป็นผู้ดูแลเกี่ยวกับทางด้านงานข้อมูลเอกสารทางวิชาการจดหมาย ข่าวเผยแพร่ทางวิชาการ ให้คำปรึกษา และ บริการหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ภายในอาคาร	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ฝ่ายพัสดุภัณฑ์ ประจำแผนก	8.00 น	เป็นผู้ดูแลทางด้านงานทะเบียนวัสดุตัวอย่างคอยรับเรื่องการจัดเก็บดูแลวัสดุตัวอย่างและการเบิกจ่ายหรือเช่าซื้อจากนักวิทยาศาสตร์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ฝ่ายเจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการ	8.00 น	เป็นผู้ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการ ใช้ห้องปฏิบัติการและคอยรับเรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการภายในอาคาร	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.

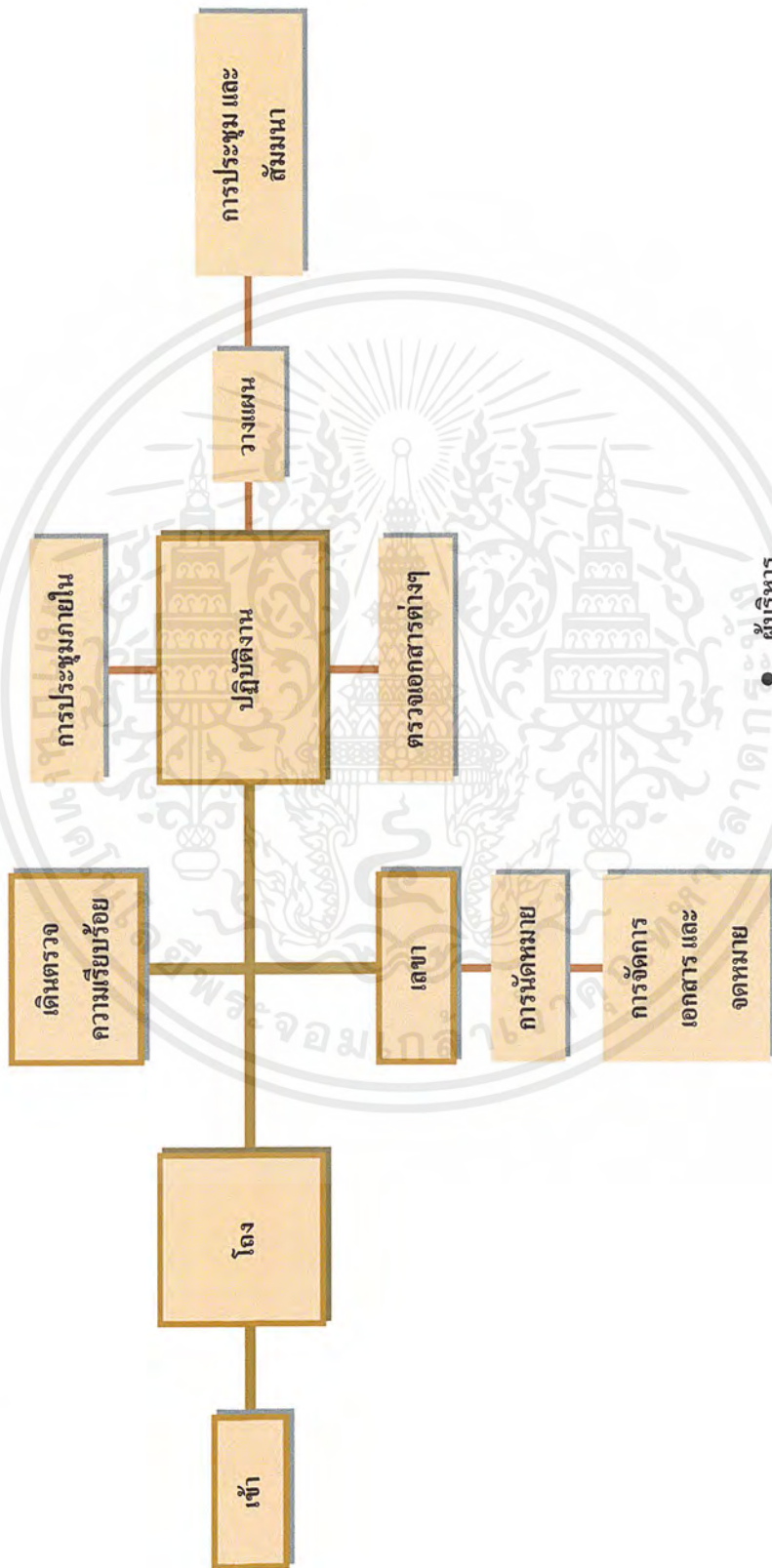
ตำแหน่ง / หน้าที่	เวลาเข้า งาน	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	พักเที่ยง	เวลาทำงาน	เวลาเลิก ทำงาน
ฝ่ายโสตศาดำเนินการ	8.00 น	ดำเนินการร่วมกับฝ่ายการศึกษาดูแลรับผิดชอบงานระบบควบคุมห้อง บรรยาย	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
วิทยากร	8.00 น	ต้อนรับดูแลและบรรยาย นำเข้าชมนิทรรศการสำหรับผู้ชมที่มติดต่อก เป็นหมู่คณะ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ฝ่ายประชาสัมพันธ์	8.00 น	ต้อนรับ และ บริการติดต่อสอบถามให้กับผู้เข้าชมภายในโครงการ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ร้านขายของที่ระลึก	8.00 น	บริการจำหน่ายของที่ระลึกและบริการอาหารว่างแก่ผู้เข้าชม	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
เจ้าหน้าที่ ดูแลรักษาความสะอาด	8.00 น	ปฏิบัติงานดูแลรักษาความสะอาดภายในส่วนต่าง ๆ ภายในอาคาร นิทรรศการนี้เวศวิทยา	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	17.00 น.
ผู้เข้าชมนิทรรศการพิเศษ (เช่น นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ ศาสตร์ภายในหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง)	10.00 น.	- ประชุมสัมมนา, ฟังบรรยาย(INTROFUCTION) - รับประทานอาหาร, เครื่องดื่ม - เข้าชมและศึกษานิทรรศการ - เยี่ยมชมโครงการ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.
ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ (เช่น กรู๊ปทัวร์, นักเรียน, นักศึกษา)	10.00 น.	- ฟังบรรยาย ที่ห้องบรรยาย - ชมนิทรรศการส่วนต่าง ๆ ศึกษา นิทรรศการ - ชื้อของที่ระลึก และรับ ประทานอาหารว่าง - ฟังบรรยายสรุป - ฯลฯ	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.

ตำแหน่ง / หน้าที่	เวลาเข้า งาน	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	พักเที่ยง	เวลาทำงาน	เวลาเลิก ทำงาน
ผู้เข้าชมทั่วไป เช่น ประชาชนผู้สนใจ, นักเรียน, นักศึกษา, นักท่องเที่ยว	9.00 น.	<ul style="list-style-type: none"> - ติดต่อสอบถามการใช้อาคารจากประชาสัมพันธ์ - เก็บบัตรเข้าชม - ทมนิทรรศการส่วน INTRODUCTION, ศึกษาและเข้าชม - ซื่อของที่ระลึก และ อาหารว่าง - ฯลฯ 	12.00 น.	ปฏิบัติงานตามปกติ	16.00 น.

นอกจากนี้ยังมีฝ่ายต่าง ๆ ที่มีได้กล่าวถึงเนื่องจากประจำอยู่ที่อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยจะประสานงานกับส่วนจัดแสดง เช่น ฝ่ายศิลป์ ฝ่ายเทคนิค พนักงานทั่วไป (จักรวรรดิ) ฝ่ายคลัง และ พัสดุ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บริหาร (ผู้อำนวยการ)

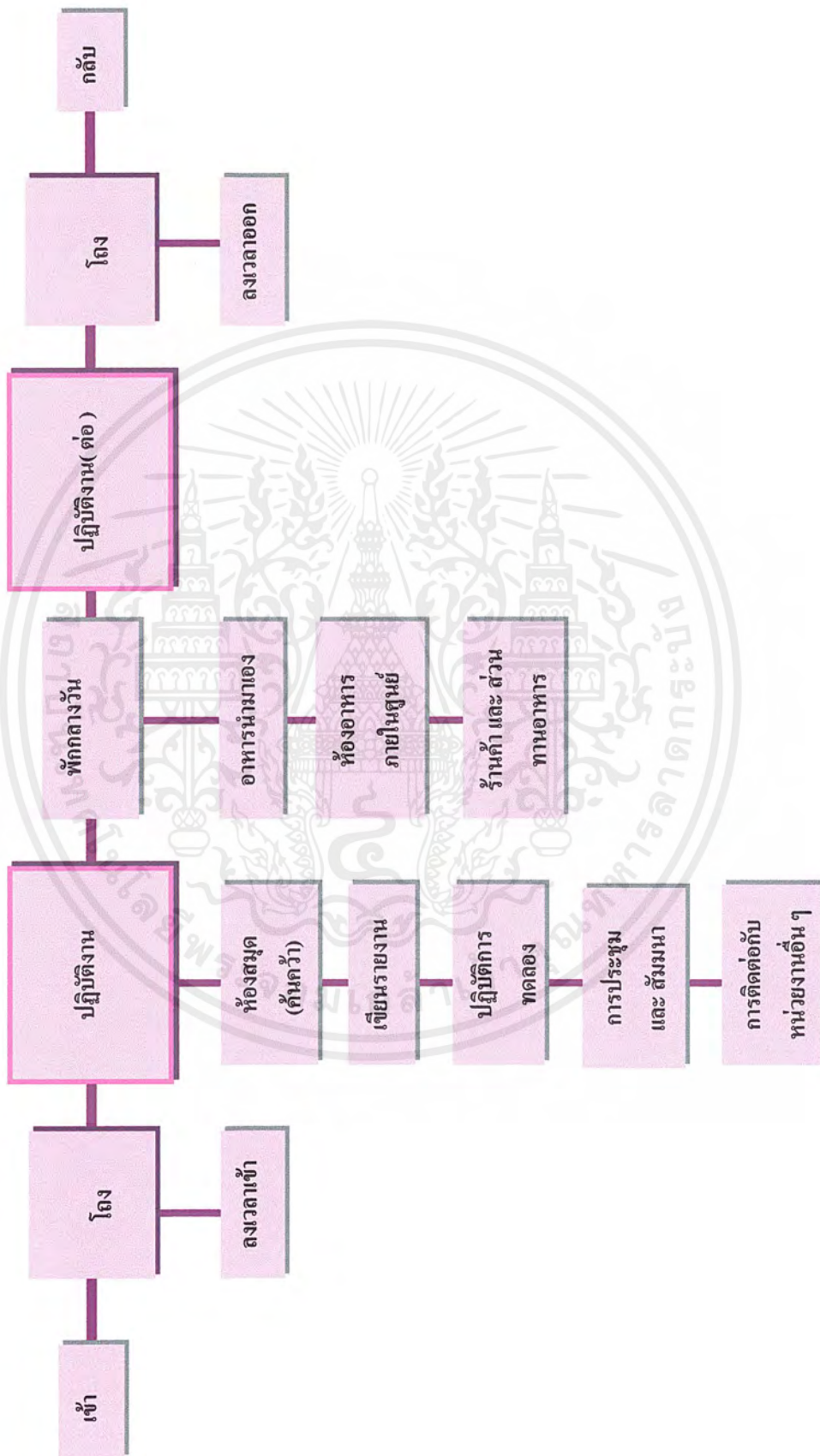


● ผู้บริหาร

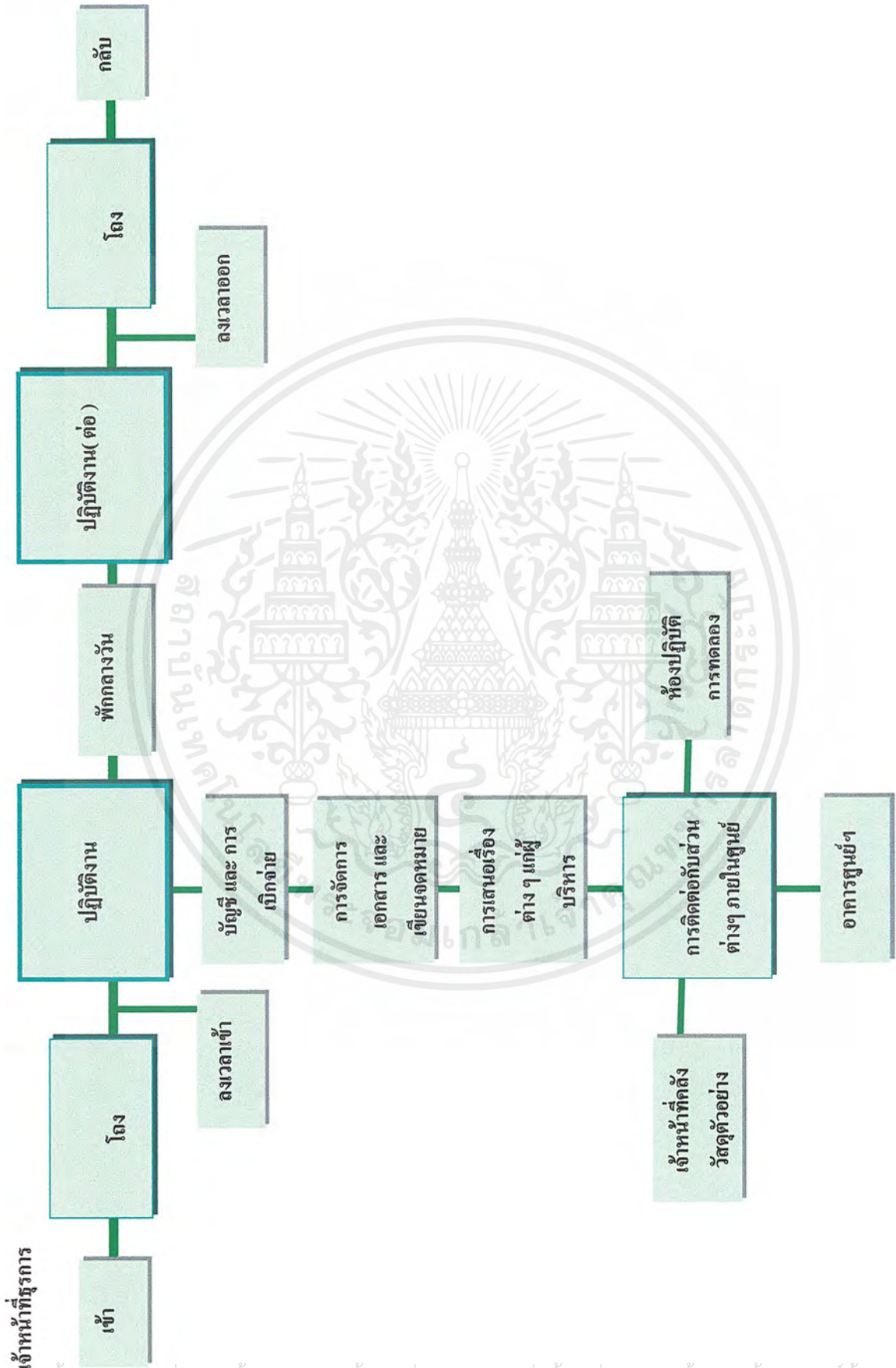
การทำงานไม่เป็นเวลาที่แน่นอน และการปฏิบัติงานที่เช่นกัน จึงทำให้เวลา
 ว่างของผู้บริหาร ไม่กำหนดแน่นอน และการติดต่อต้องติดต่อผ่านเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักวิทยาศาสตร์ (หัวหน้างานวิจัย และ นักวิจัย)

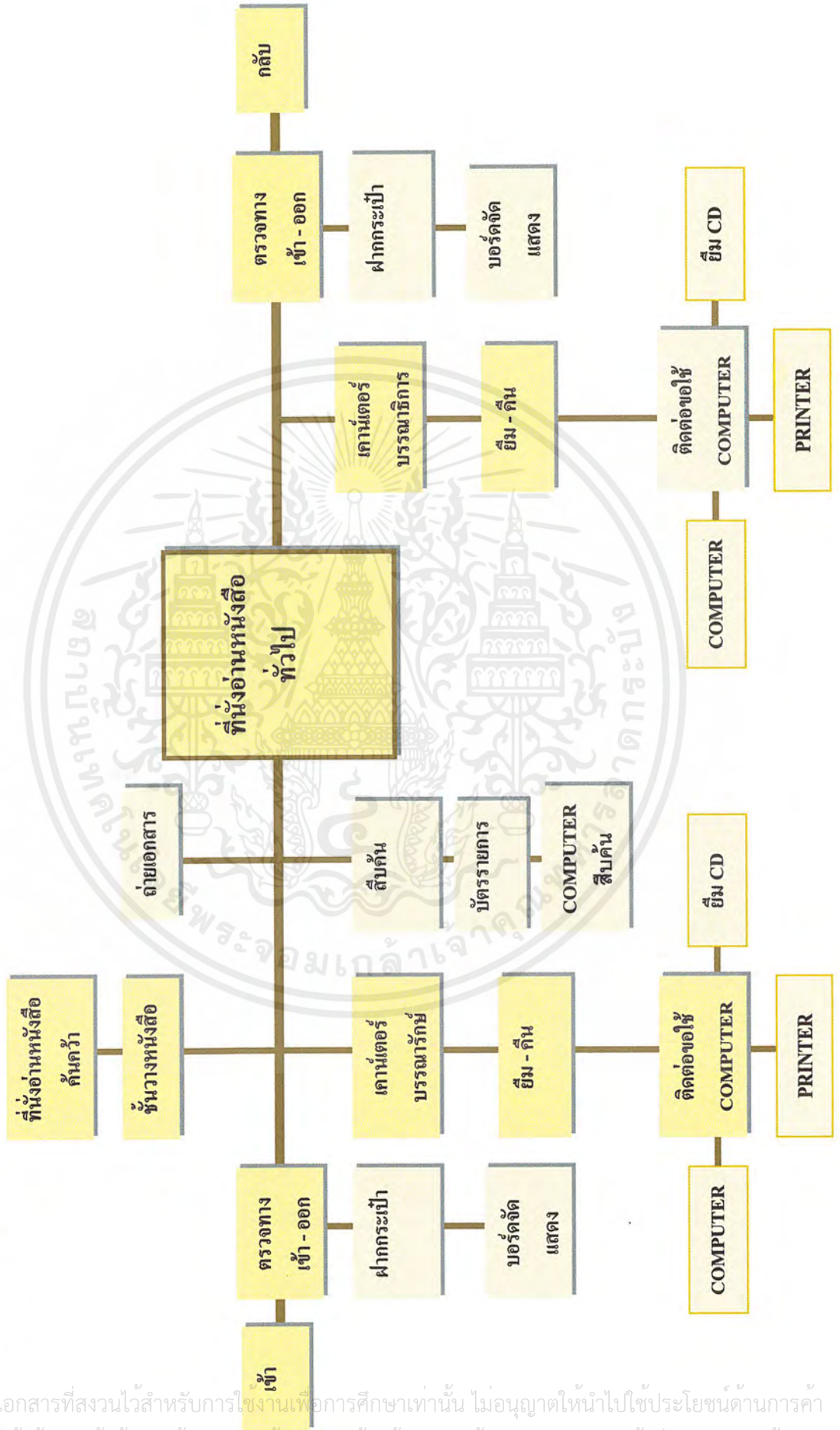


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

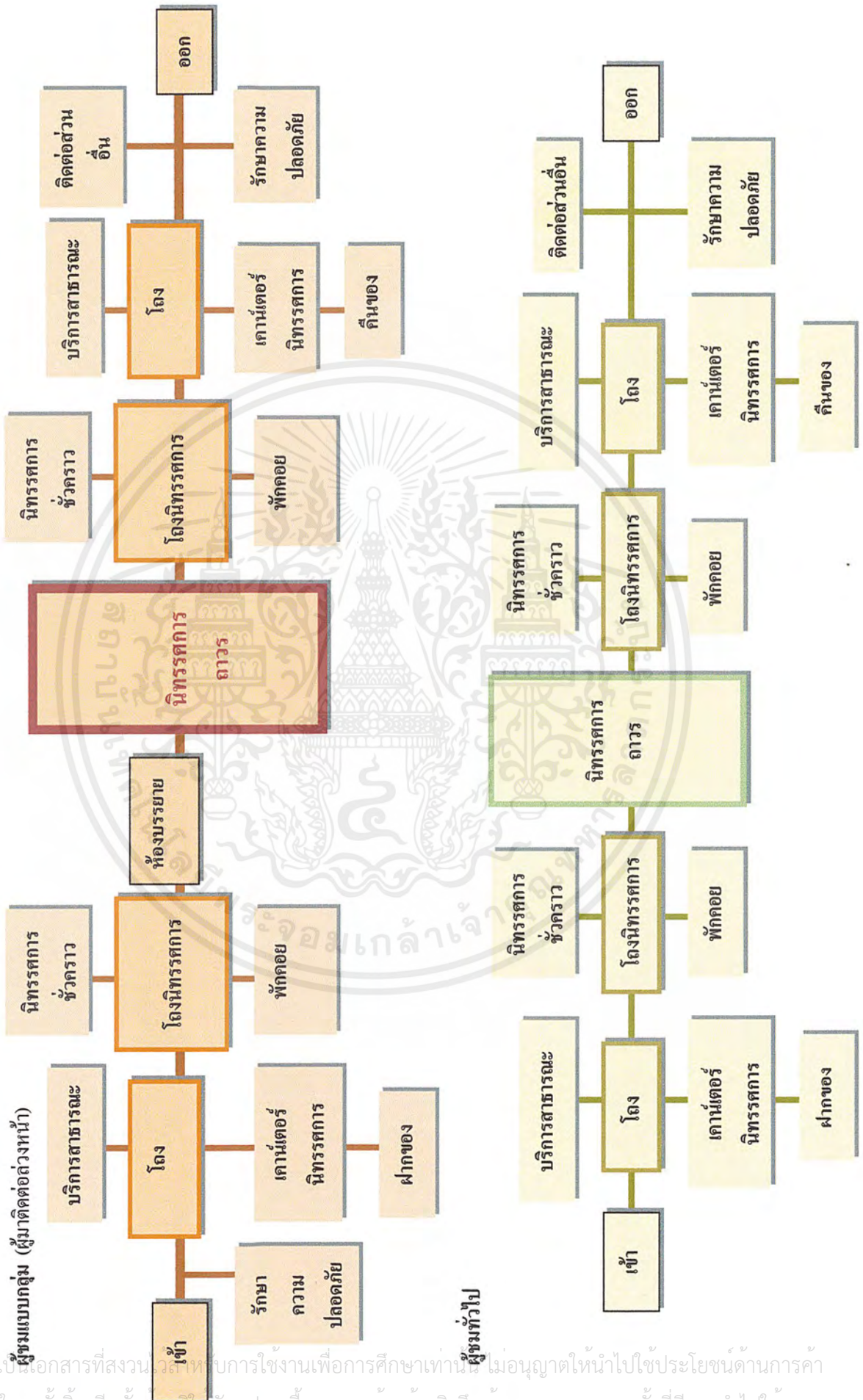


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ให้บริการข้อมูล และ ส่วนบริการข้อมูล



เอกสารนี้ใช้เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เวลาของผู้ใช้โครงการ

การวิเคราะห์เวลาของผู้ใช้โครงการเป็นการสรุปจากพฤติกรรมของผู้เข้าชม และ เจ้าหน้าที่ โดยศึกษาจากตารางพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ และ ข้อมูลเวลาการใช้อาคาร

ตาราง 19 แสดงเวลาการใช้อาคารของเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ และผู้เข้าชม

ผู้ใช้อาคาร		เวลา																								
		01.00 น.	02.00 น.	03.00 น.	04.00 น.	05.00 น.	06.00 น.	07.00 น.	08.00 น.	09.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.	18.00 น.	19.00 น.	20.00 น.	21.00 น.	22.00 น.	23.00 น.	24.00 น.	
ผู้ให้บริการ	เจ้าหน้าที่วิทยุ ธรรมชาติฯ																									
	เจ้าหน้าที่งานนิทรรศการ																									
	เจ้าหน้าที่งานข้อมูลธรรม ชาติ																									
	พนักงานรักษาความ สะอาด																									
	พนักงานรักษาความ ปลอดภัย																									
ผู้รับบริการ	ผู้เข้าชมทั่วไป																									
	ผู้มาติดต่อ																									
วัตถุจัดแสดง	นำวัตถุเข้า																									
	นำวัตถุออก																									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

เป็นการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ ภายในหน่วยงานแต่ละส่วนของโครงการเพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบและจัดวางผังภายในโครงการ โดยจากการศึกษาองค์ประกอบของอาคารผลต่อความสัมพันธ์ของผู้ใช้อาคาร

ในเบื้องต้นสถาปนิกผู้ออกแบบได้กำหนดแบบผังการใช้งานและองค์ประกอบของหน่วยงานตามลำดับความสำคัญ โดยแบ่งแยกหน่วยงานที่มีลักษณะต่างกันอย่างชัดเจน และ มีการศึกษาองค์ประกอบต่างๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของลักษณะกิจกรรมภายในหน่วยงาน ในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา ไว้ดังนี้

1. ลักษณะหน้าที่การทำงาน คือ ศึกษาจากสายงานภายในอาคาร และ อัตรากำลัง ได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงาน การสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ภายในอาคาร ซึ่งมีการกำหนดหน้าที่การทำงานไว้ ในข้อเบื้องต้น
2. ลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร คือ ศึกษาจากสถานะต่าง ๆ ของมนุษย์ที่มีความต้องการสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร ได้แก่
 - สถานะความต้องการทางกายภาพ
 - สถานะความต้องการทางสังคม
 - สถานะที่ปลอดภัย
 - สถานะการมีอาณาเขตครอบครอง

ความต้องการต่าง ๆ เหล่านี้เป็นผลจากการศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ทั้งวิธีการสัมภาษณ์, การศึกษาจากโครงการใกล้เคียง และ ศึกษาจากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปจากหน้าที่และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร กิจกรรมต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ โดยสรุป มีดังนี้

1. งานวิจัยธรรมชาติวิทยา ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยประสานงานกับศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อม มีหัวหน้างานทำหน้าที่คอยควบคุมดูแลในกองวิจัย และ รับผิดชอบ งานวิจัยภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม มีสำนักงานอยู่ที่อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา
2. งานรวบรวมวัสดุตัวอย่าง ดำเนินงานรวบรวม อนุรักษ์ และ จัดเก็บทดลองจนลงทะเบียนตัวอย่างต่าง ๆ ควบคุมดูแลการเบิกใช้วัสดุตัวอย่าง ภายในศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม มีหัวหน้างานที่มีหน้าที่ควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเนื่องจากเป็นสมบัติสำคัญของชาติมีสำนักงานตั้งอยู่อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. งานบริการเทคนิค ดำเนินงานตรวจสอบ และ แก้ไข ปัญหาต่าง ๆ เชิงเทคนิคของอาคารภายใน ศูนย์นิเวศวิทยาฯ ทั้ง 2 อาคาร ทั้งเรื่องไฟฟ้า, ประปา, จนไปถึงระบบเทคนิคต่าง ๆ มีหัวหน้างาน คอยควบคุมดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อย และ แก้ไขปัญหาเบื้องต้นของโครงการ มีเจ้าหน้าที่ ประจำอยู่ในอาคารศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ
4. งานบริการการศึกษา ดำเนินการให้ความรู้ให้คำปรึกษาแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการ หรือ ผู้มาติดต่อ เป็นผู้มีความรู้ทางระบบนิเวศวิทยาเป็นอย่างดี และมีหน้าที่ในการจัดทำเอกสารต่าง ๆ ให้กับผู้สนใจ เผยแพร่วิชาการ หรือ เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำเสนอแก่ผู้ชม ทั้งในรูปแบบเอกสารจนถึงเสนอ เรื่องราวการจัดนิทรรศการโดยทำเรื่องเสนอ และ ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีสำนักงานประจำอยู่ที่อาคารศูนย์นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา
5. งานอาคารสถานที่ ดำเนินงานในด้านการจัดแสดงนิทรรศการต่าง ๆ (ชั่วคราว – ถาวร) และ รับผิดชอบความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในของศูนย์ฯ ตั้งแต่การจัดนิทรรศการชั่วคราว – ถาวร รักษาความปลอดภัย การรักษาความสะอาด จนถึงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ทางเทคนิคโดยติดต่อ ประสานงานกับฝ่ายบริการเทคนิคเพื่อร่วมมือแก้ไขต่อไป มีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่ที่อาคารศูนย์ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติวิทยา
6. งานนิทรรศการ ดำเนินด้านการจัดแสดงข้อมูล และ ข่าวสำคัญ ๆ คอยเผยแพร่ข้อมูล เกี่ยวกับศูนย์ฯ รวมทั้งการจัดการ , ควบคุมการผลิต และ การเผยแพร่ คอยติดต่อประสานงานกับส่วนต่าง ๆ กับ ตำแหน่งของคณาจารย์วิทยาศาสตร์ โดยตรงมีสำนักงานประจำอยู่ที่อาคารศูนย์นิเวศ วิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ

การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

จากการพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ และ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ และ ได้ทำ การวิเคราะห์เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหน่วยงานภายในโดยการให้ค่าความสัมพันธ์ และ แปลงออกมาเป็นข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ตารางค่าความสัมพันธ์ (INTERACTION)
- แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์รูปฟองอากาศ (BUBBLE DIAGRAM)
- แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์พื้นที่ใช้สอย (FUNCTION DIAGRAM)
- แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของทางสัญจร (CIRCULATION DIAGRAM)

โดยจะกล่าวเฉพาะส่วนที่สำคัญและประจำอยู่ในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา มีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

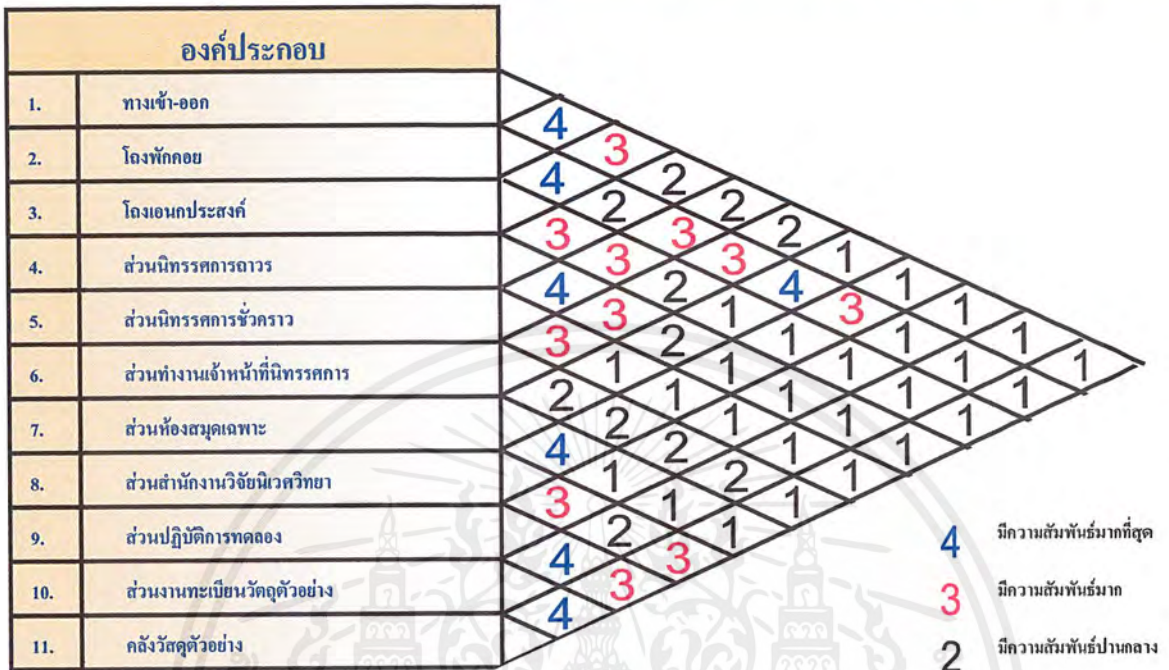
หลักการให้คะแนนค่าความสัมพันธ์ มีดังนี้

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 คะแนน สำหรับ ความสัมพันธ์ทางบริหาร | 1 คะแนน สำหรับ ความสัมพันธ์ทางบริการ |
| 1 คะแนน สำหรับ ความสัมพันธ์ทางติดต่อสื่อสาร | 1 คะแนน สำหรับ ความสัมพันธ์ทางเทคนิค |

รวมค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 4 คะแนน นับค่าความสัมพันธ์ที่คะแนน 3 และ 4 เป็นค่าความสัมพันธ์หลัก และ ความสัมพันธ์รองตามลำดับ ใช้ในการให้ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

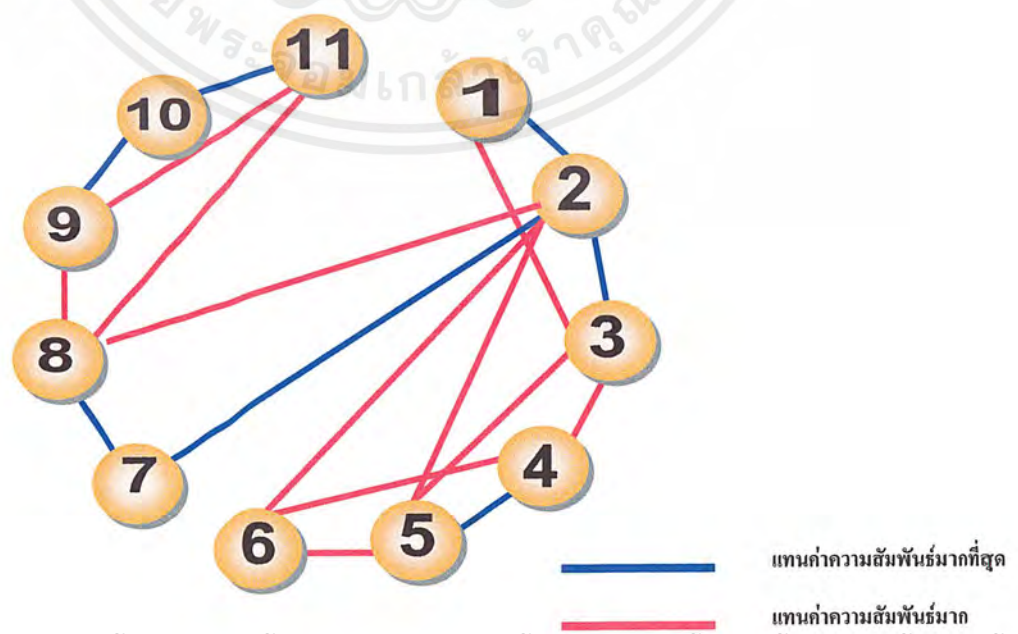
ตาราง 20 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในส่วนนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติ



4 มีความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีความสัมพันธ์มาก
 2 มีความสัมพันธ์ปานกลาง
 1 มีความสัมพันธ์น้อย

แผนภูมิ รูปฟองอากาศแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในส่วนนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

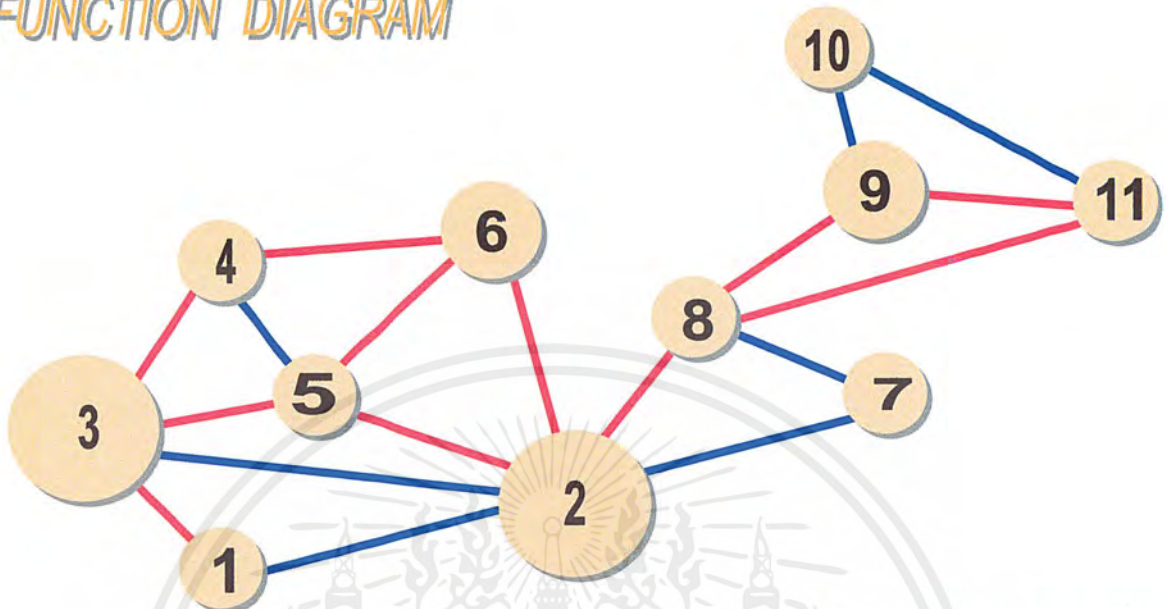
BUBBLE DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

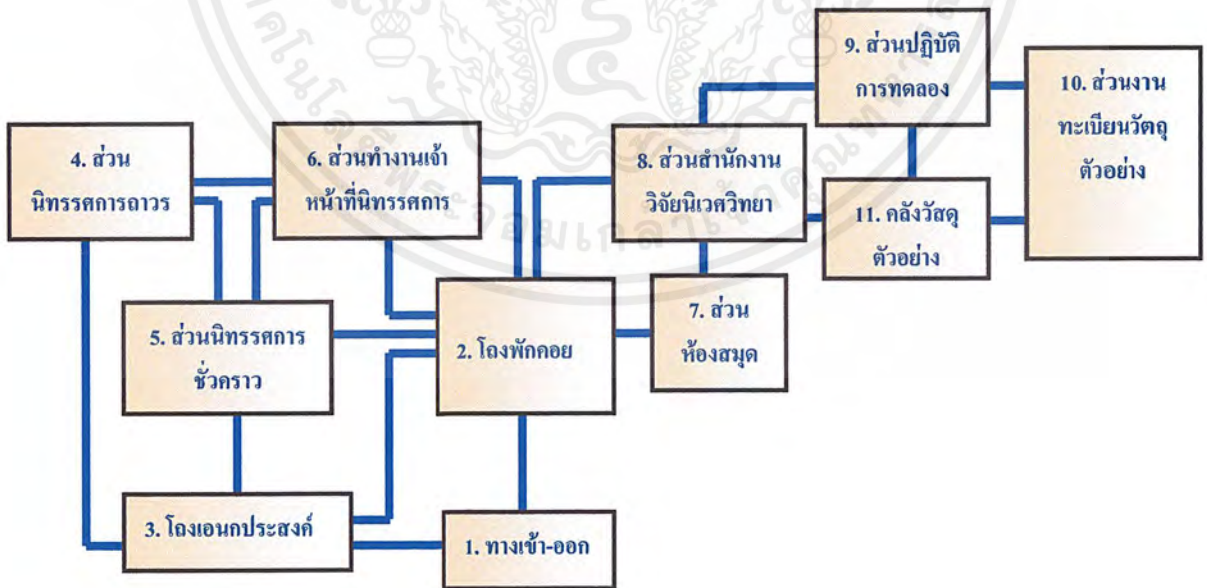
แผนภูมิ แสดงประโยชน์ใช้สอย ภายในส่วนนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

FUNCTION DIAGRAM



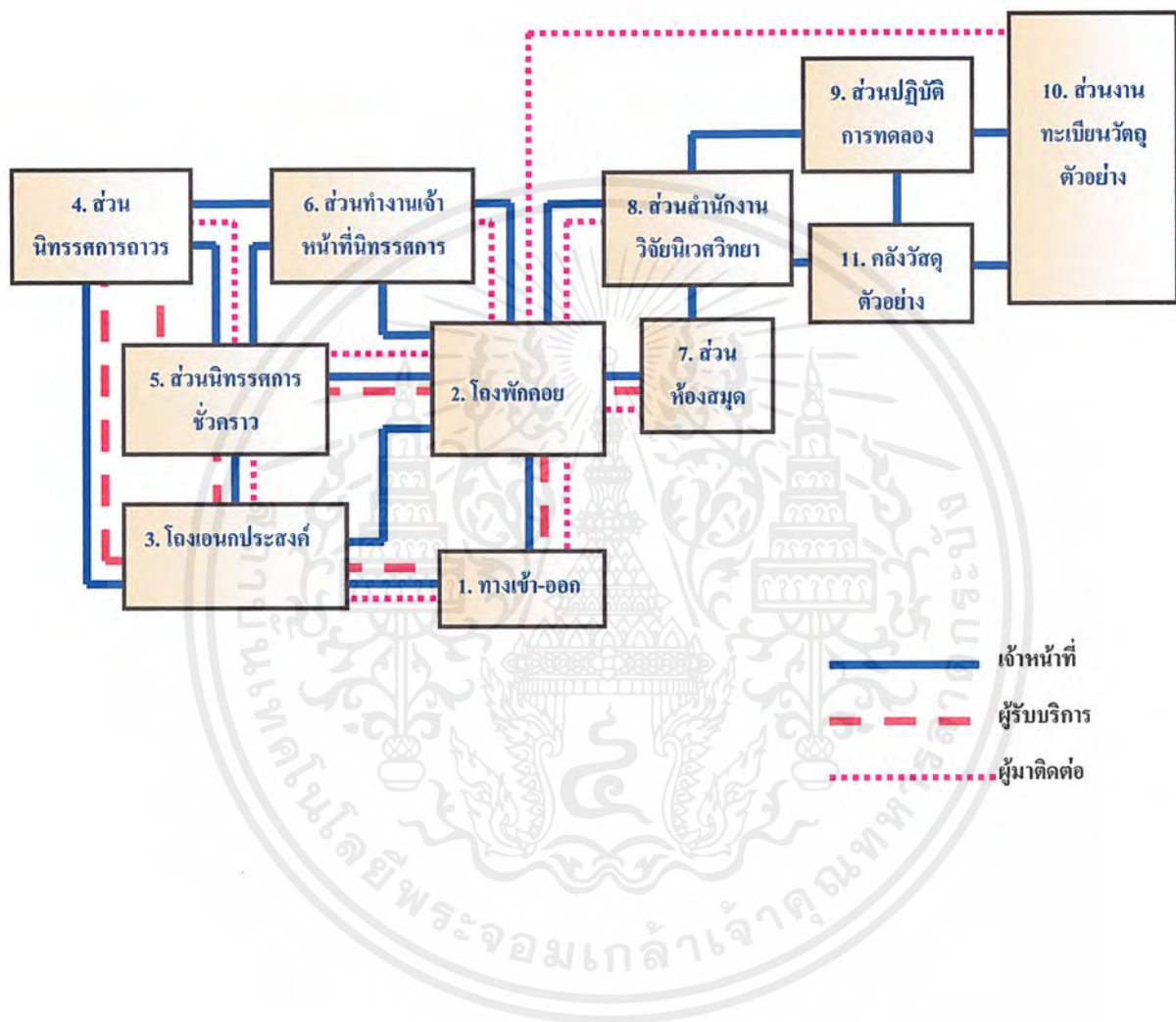
แทนค่าความสัมพันธ์มากที่สุด

แทนค่าความสัมพันธ์มาก



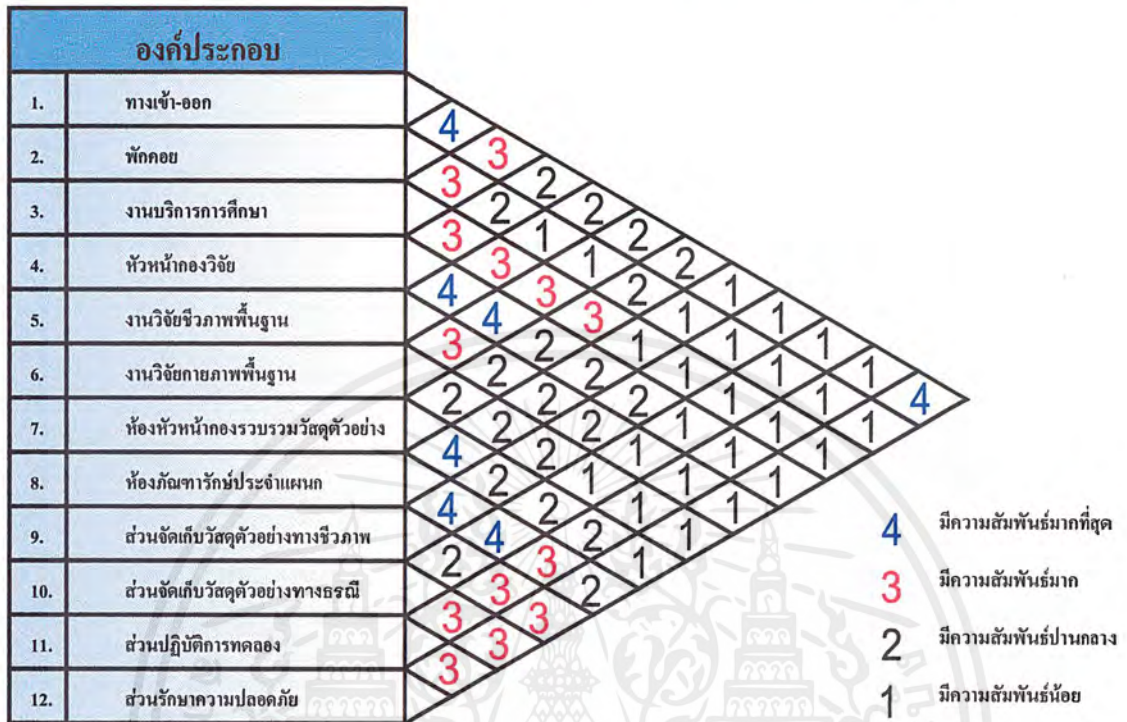
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ แสดงทางสัญจร ภายในส่วนนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา



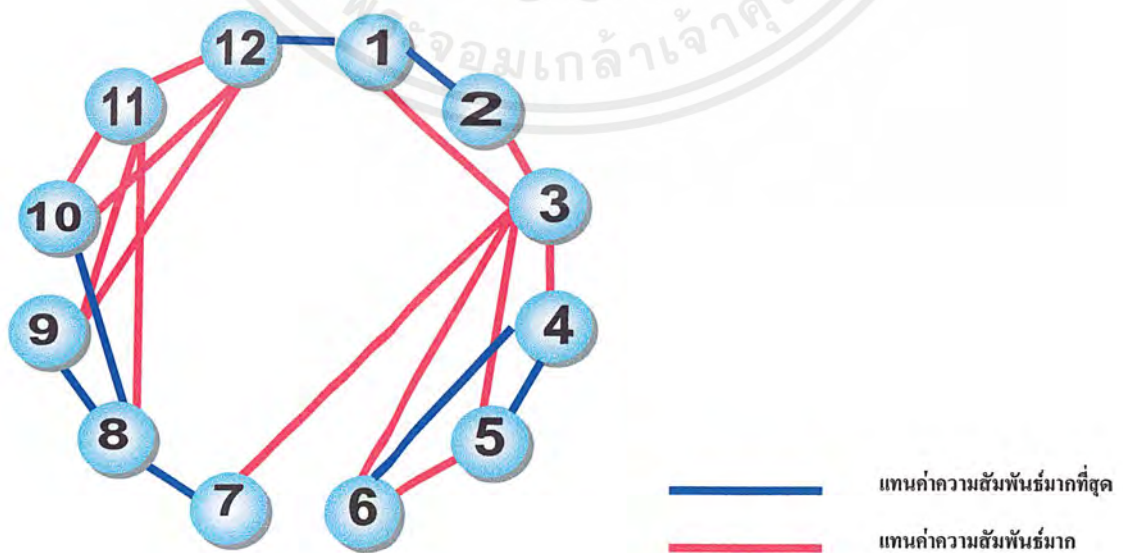
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 21 แสดงค่าความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบส่วนกองวิจัย และ กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง



แผนภูมิ รูปฟองอากาศแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วน กองวิจัย และ กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง

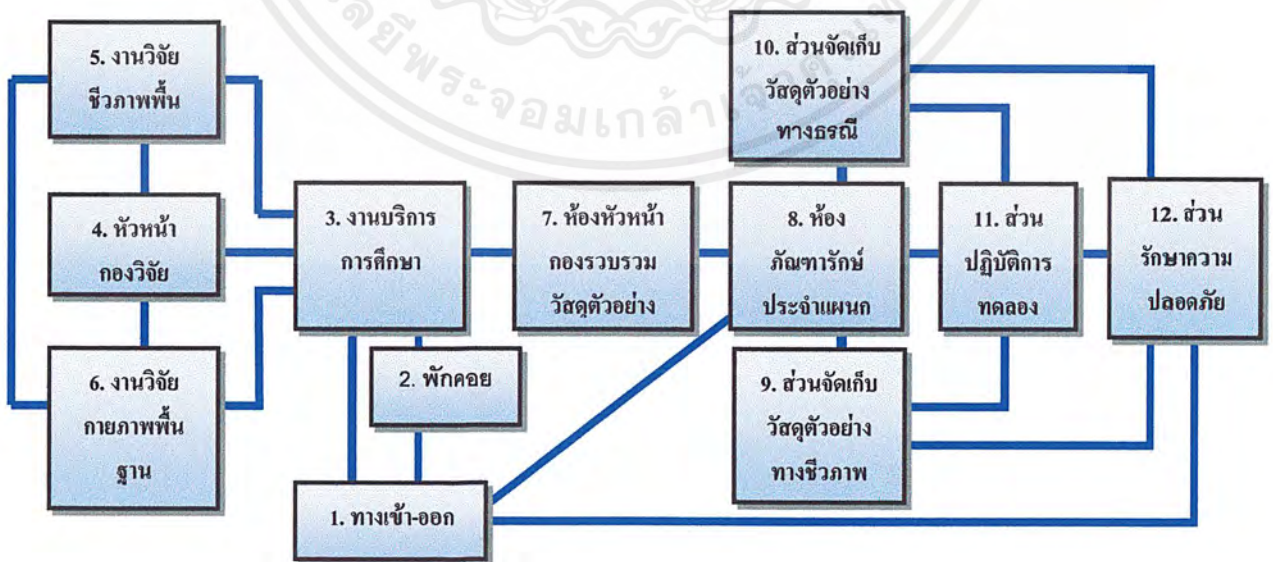
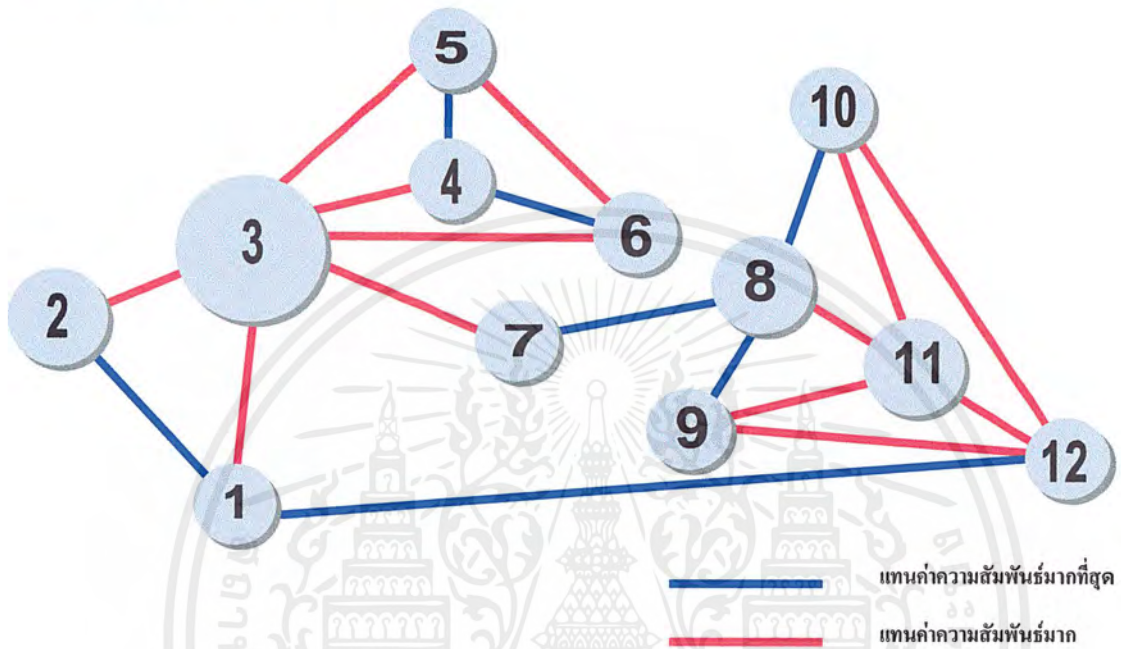
BUBBLE DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

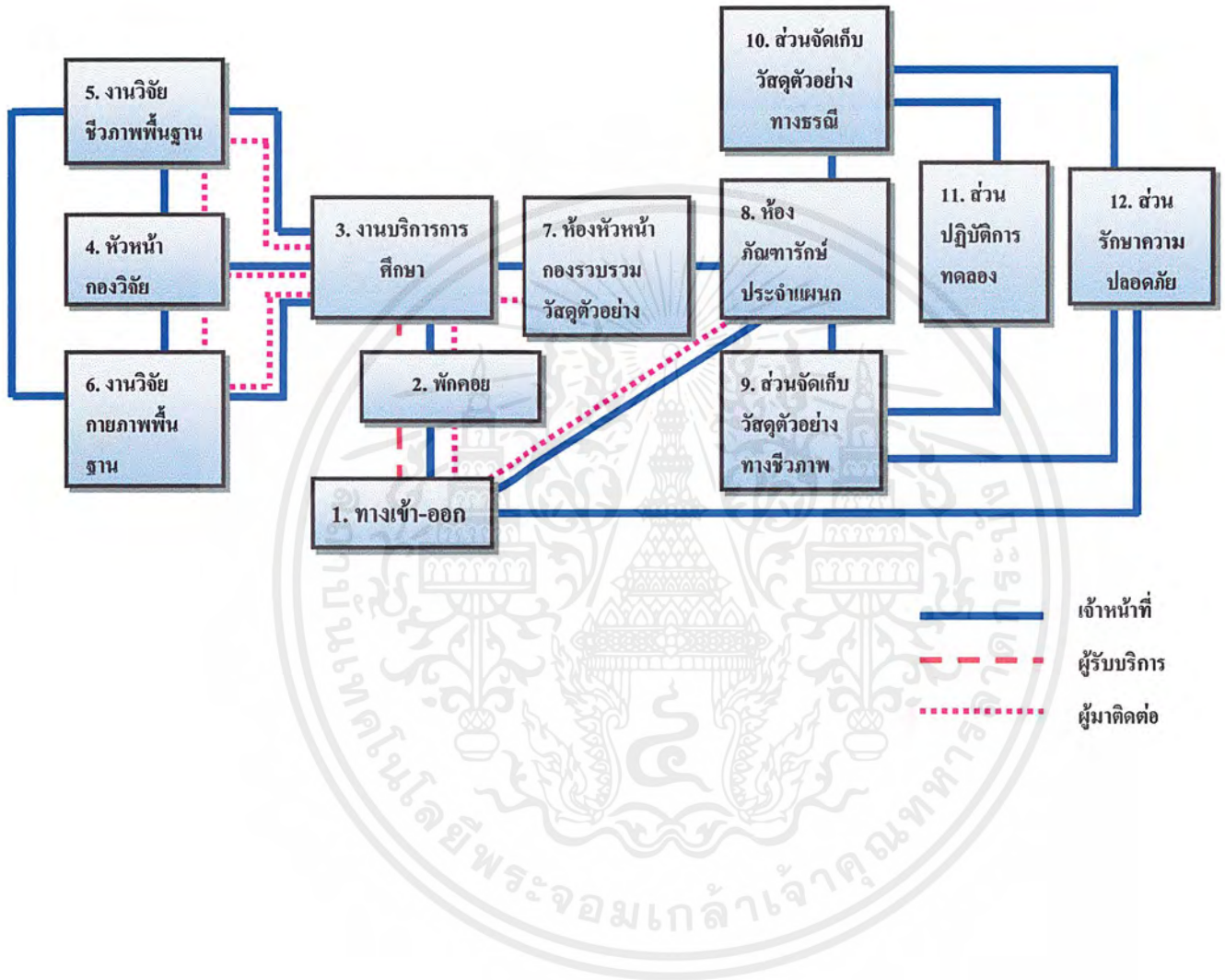
แผนภูมิ แสดงประโยชน์ใช้สอยภายใน กองวิจัย และ กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง

FUNCTION DIAGRAM



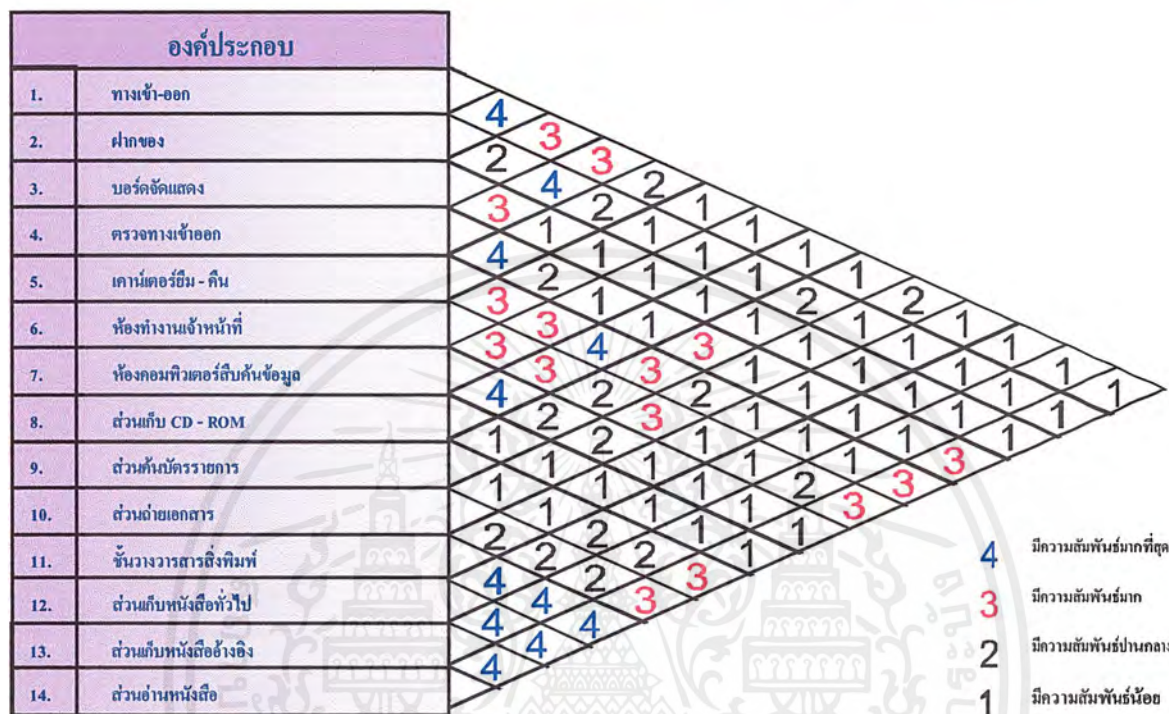
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ แสดงทางสัญจรภายใน กองวิจัย และ กองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง



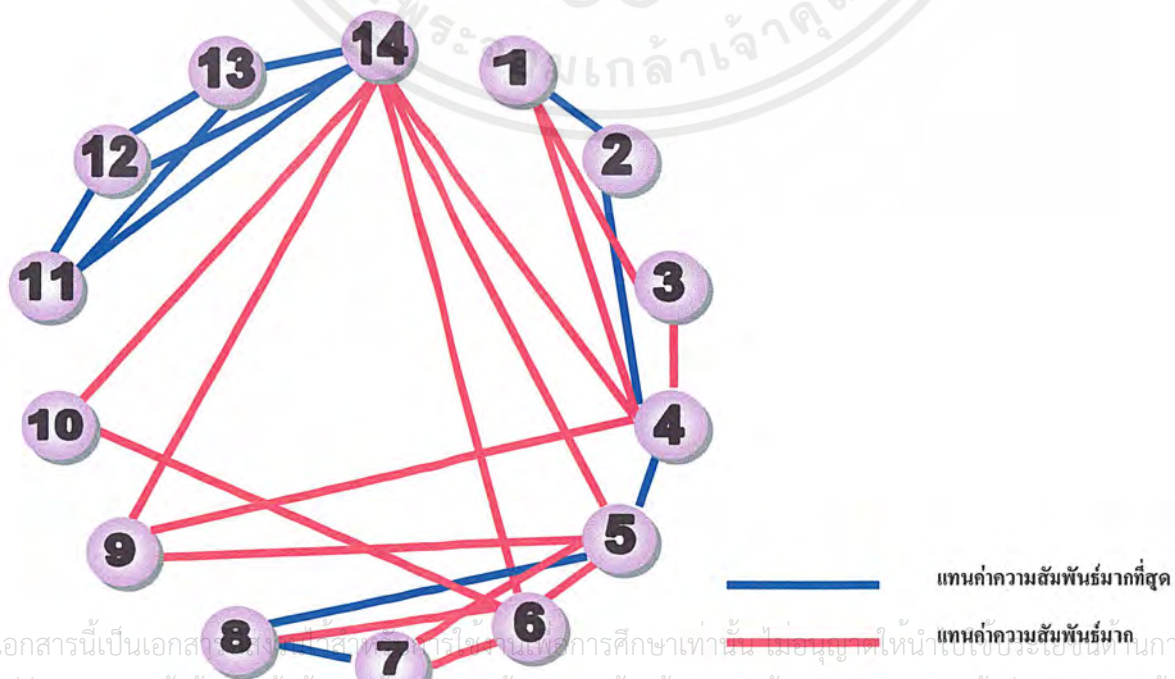
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 22 แสดงค่าความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบภายในส่วนงานบริการการศึกษา และห้องสมุด



แผนภูมิ รูปฟองอากาศแสดงความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบภายในส่วนงานบริการการศึกษา และ ห้องสมุด

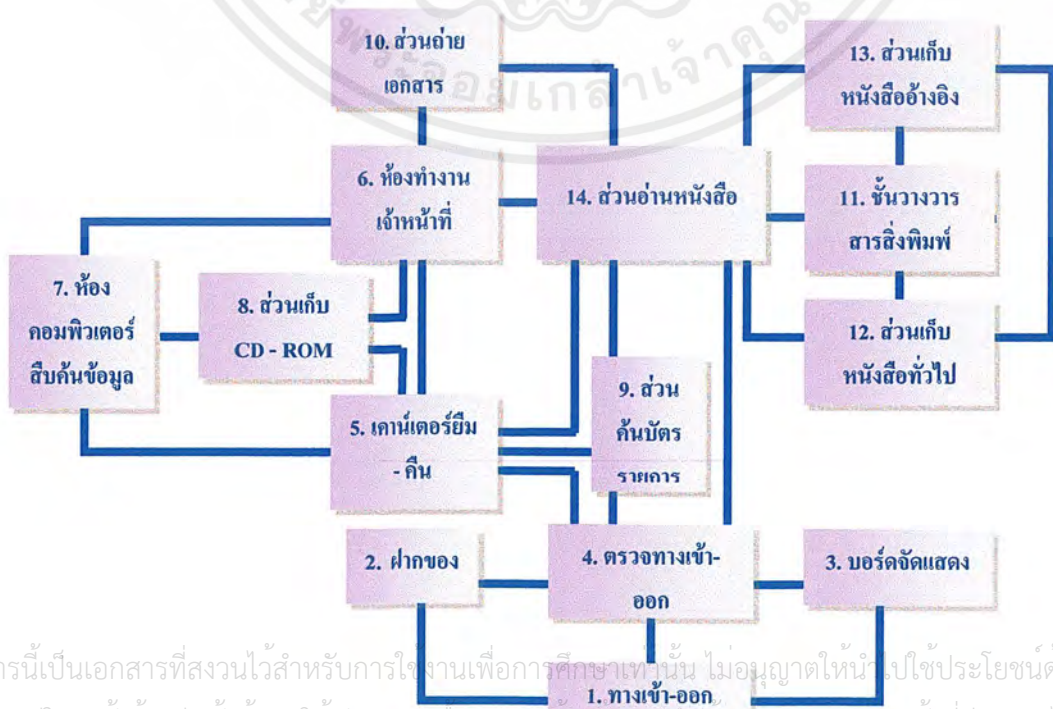
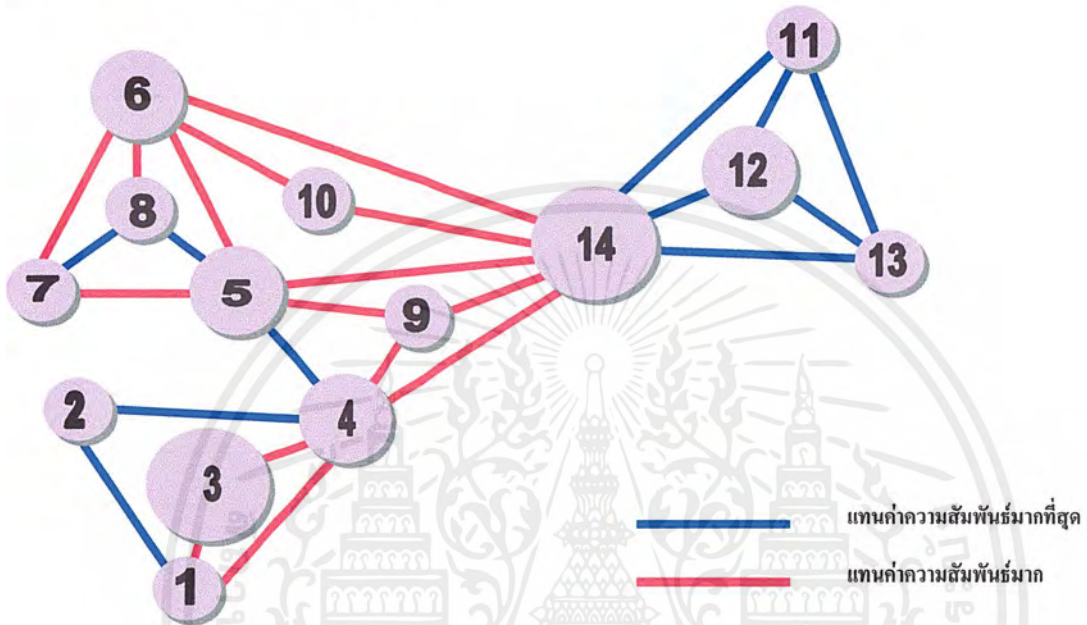
BUBBLE DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

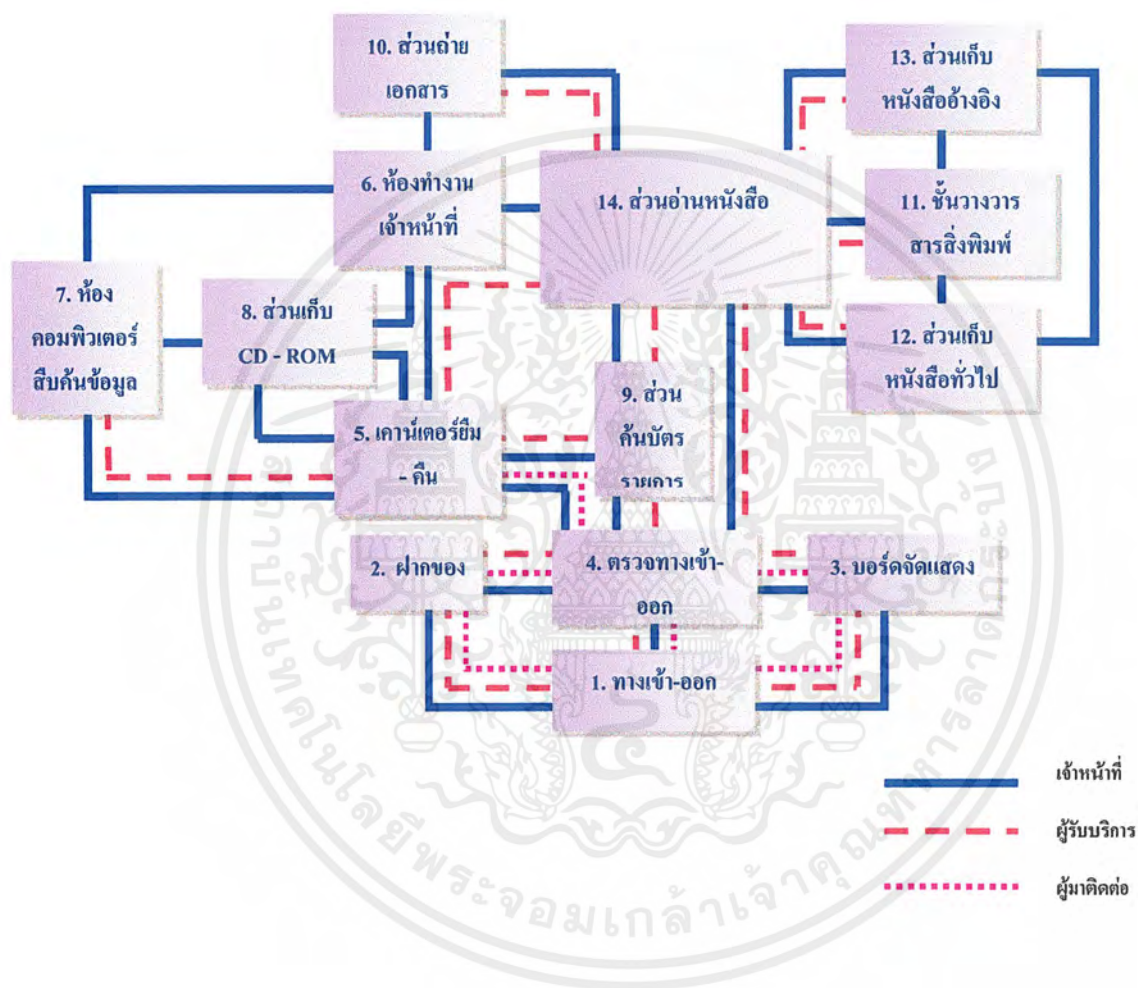
แผนภูมิ แสดงประโยชน์ใช้สอยภายใน ส่วนงานบริการการศึกษา และ ห้องสมุด

FUNCTION DIAGRAM



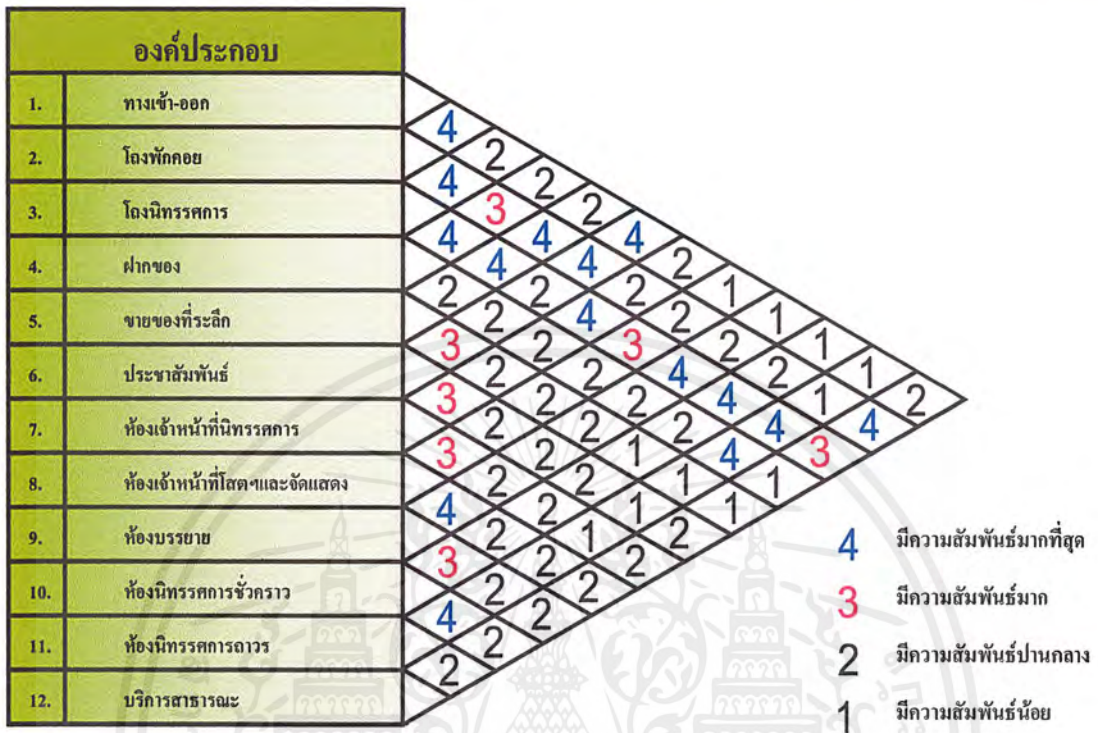
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ แสดงทางสัญจร ภายในส่วนงานบริการการศึกษา และ ห้องสมุด



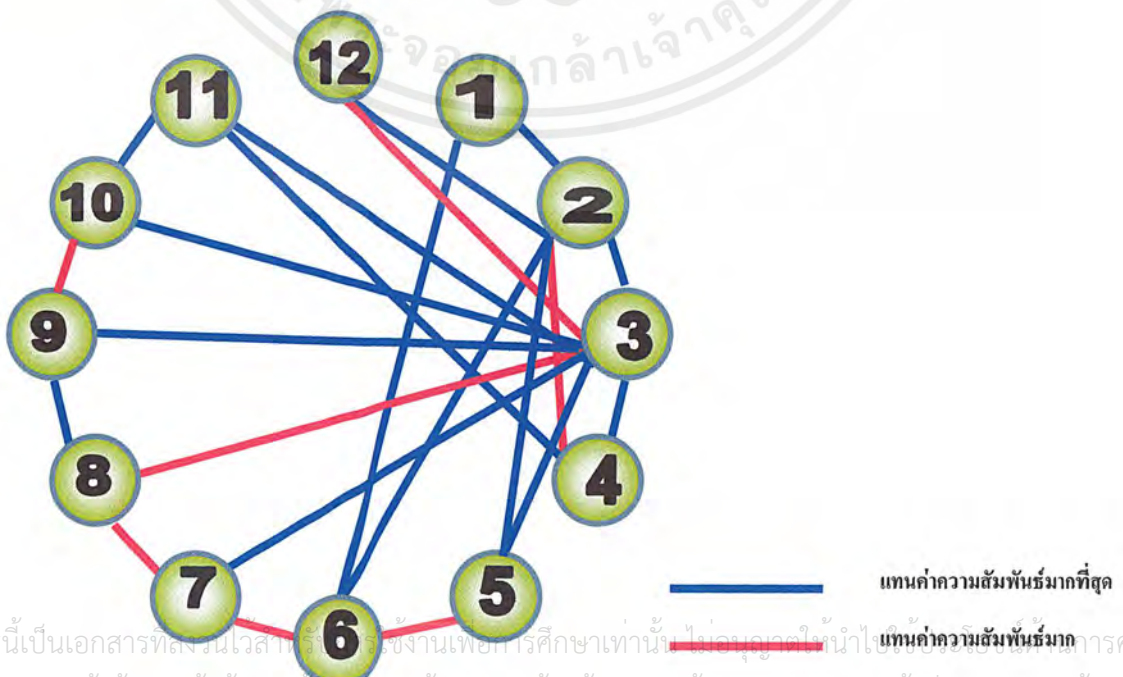
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 23 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา



แผนภูมิ รูปฟองอากาศแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายใน ส่วนจัดแสดงนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

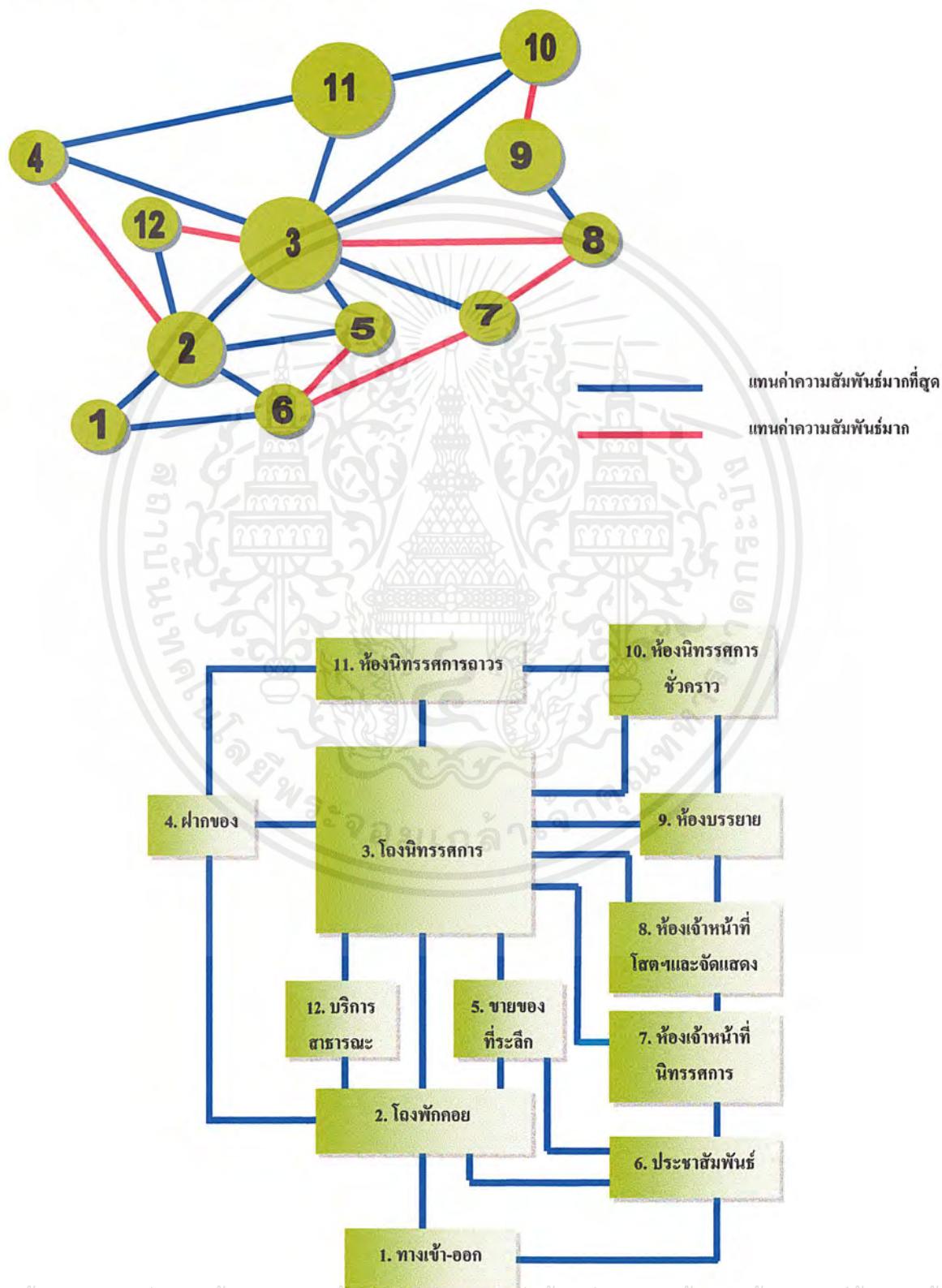
BUBBLE DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

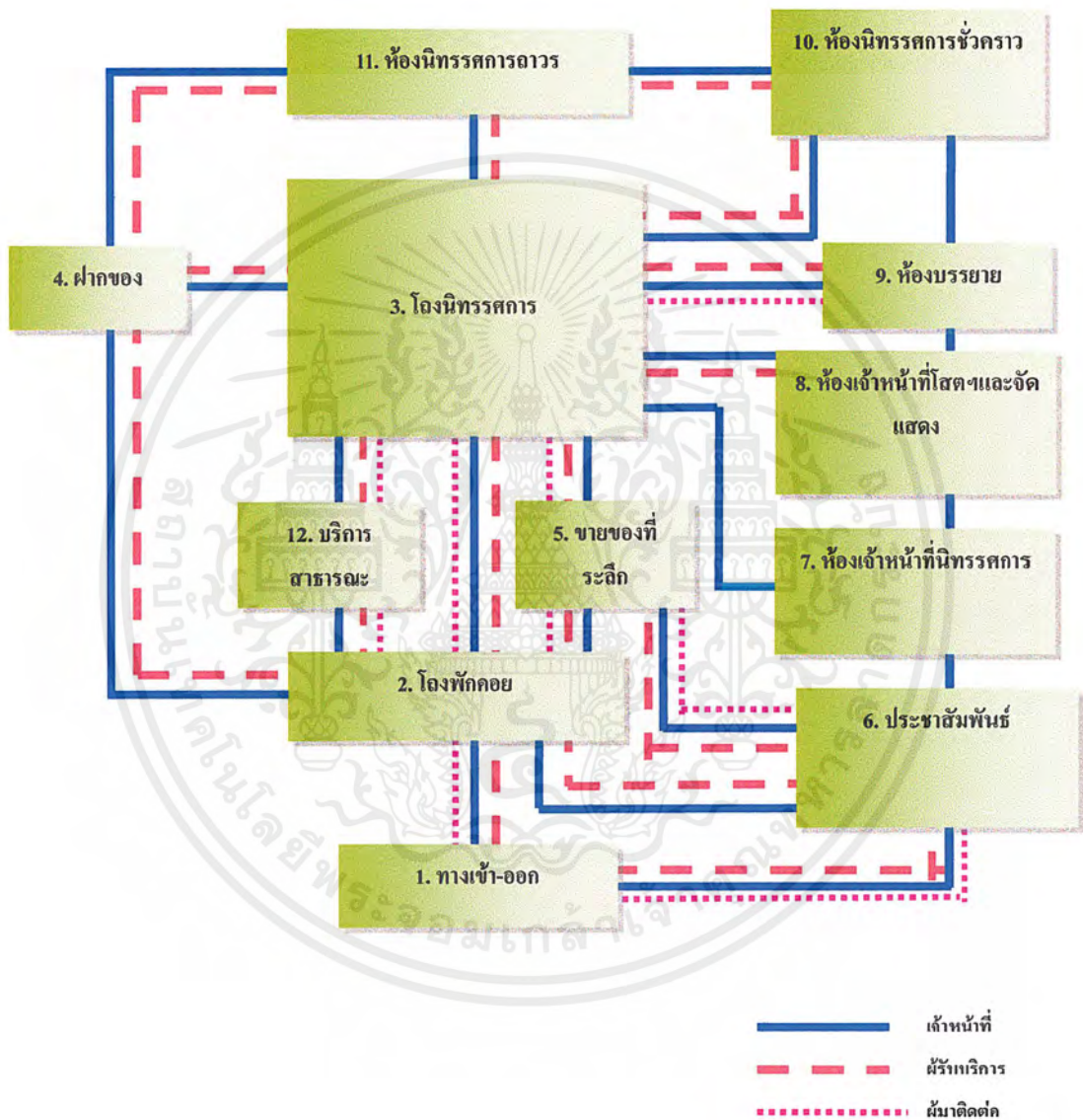
แผนภูมิ แสดงประโยชน์ใช้สอย ภายในอาคารจัดแสดงนิทรรศการ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

FUNCTION DIAGRAM



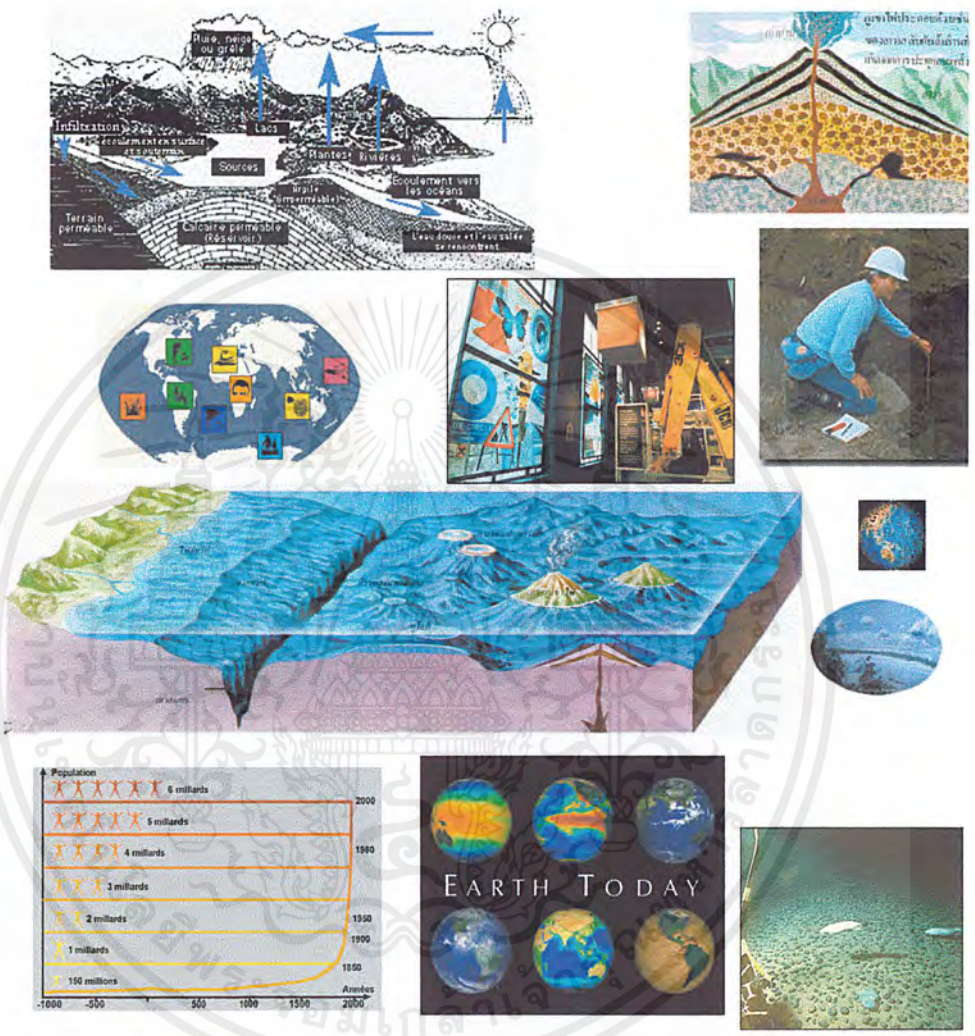
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ แสดงทางสัญจร ภายในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปรากฏการณ์ของโลก และ ประโยชน์จากธรรมชาติ



การให้ความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้พบเจอในธรรมชาติ รอบ ๆ ตัว และ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ เช่น การเกิดภูเขา, ทะเล, แม่น้ำ ฯลฯ รวมไปถึงการเกิดปรากฏการณ์ทางลม, ไฟ, อากาศ ที่มีผลต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และ กล่าวถึง การนำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาตินี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การนำแร่ธาตุ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดินมาใช้ประโยชน์ การใช้การไหลของน้ำมาเป็นไฟฟ้าเป็นการชี้ให้เห็น ประโยชน์ และ คุณค่าของระบบนิเวศที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน และ การดำรงชีวิตของมนุษย์ภายในระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

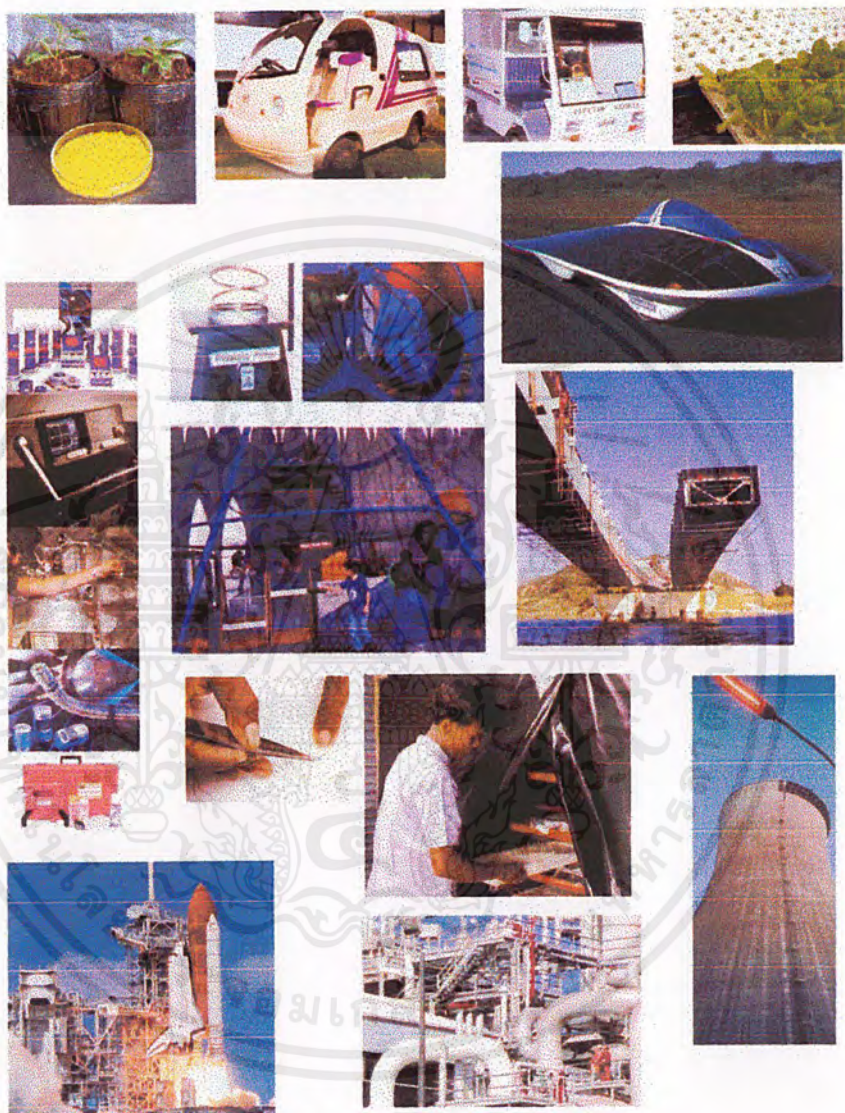
3. มนุษย์กับการดำรงค้อยู่ภายในระบบ 1



มนุษย์ในปัจจุบันมีความต้องการอะไรบ้างในการดำรงชีวิต และ สิ่งที่มนุษย์ทำอยู่ในปัจจุบันนี้มีผลอย่างไร แสดงผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ในแง่ต่าง ๆ ความผิดพลาดที่เป็นบทเรียนความพยายามค้นหาสิ่งต่าง ๆ ที่เกินความจำเป็น ค่านิยมที่ผิด ๆ การนำมาซึ่งเป็นภัยของมนุษยชาติ ความผิดปรกติที่เกิดขึ้นในปัจจุบันการจัดแสดงเหล่านี้เป็นการชี้ให้เห็นถึงผลต่าง ๆ ที่มนุษย์เป็นผู้สร้างทั้งที่เกิดขึ้นแล้ว และ กำลังจะเกิดในอนาคต มิได้หวังจะทำลายความภูมิใจในเทคโนโลยี หากแต่เป็นการเตือนสติให้ยังคิดในการใช้เทคโนโลยี และ ทรัพยากรที่เหลืออยู่อย่างรู้คุณค่า และ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบนิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วิทยาศาสตร์ทางนิเวศกับการดำรงคอยู่ของมนุษย์



ในปัจจุบันการแสดงผลงานการค้นคว้าสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่เป็นต้นแบบของเครื่องมือ, เครื่องใช้ที่มีส่วนช่วยในการรักษาสมดุล และการอนุรักษ์ทรัพยากรในอนาคต โดยอธิบายถึงกลไก การทำงานแบบง่าย ๆ วิทยาการต่าง ๆ ของการดำรงชีวิตที่น่าสนใจ ความทันสมัยของเทคโนโลยีทางชีวภาพในจุดนี้ส่วนหนึ่ง จะเสนอแง่คิดความคิดเห็นที่น่าสนใจให้ผู้ชมนำกลับไปคิดทบทวนถึงการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีผลกับระบบนิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเสนอเรื่องราว และ วัตถุต่าง ๆ ในการจัดแสดงนั้นมีความหลากหลายมิได้มีการกำหนดที่แน่นอนถึงวัตถุต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดแสดงอีกทั้งการจกแสดงเรื่องราวทางระบบนิเวศยังมีความกว้างขวางมากอีกด้วย

การนำเสนอเรื่องราวต่าง ๆ จึงใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการเรียนรู้ของมนุษย์ในบทที่ 2.5 คือ มนุษย์สามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากองค์รวมก่อนจึงจะสามารถเรียนรู้ในองค์ประกอบย่อยหรือรายละเอียดโดยจัดแสดงเรื่องราวที่ให้ความเข้าใจถึงระบบนิเวศความเป็นมาต่าง ๆ ความงาม ฯลฯ และ ชี้ให้เห็นถึงปัญหาต่าง ๆ และ บอกวิธีแก้ไข และ การนำไปใช้ในที่สูก โดยใช้สื่อต่าง ๆ ที่น่าสนใจ และ ตัวอย่างทางธรรมชาติซึ่งมีอยู่มากมายภายในโครงการ

โดยเรื่องราวในข้างต้นจะนำมาจัดแสดงด้วยสื่อต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| - ตู้แสดงทัศนังประกอบคำอธิบาย | - VIRTURL REALITY (VR) |
| - BOARD | - INTERACTIVE GAME |
| - EQUIMENT | - INTERRACTIVE MULTIRLATER |
| - DIORAMA0 | (TOUCH SCREEN COMPUTER) |
| - ELECTONIC BOARD | - INSTALLATION |
| - TYPE OF MODEL | |

4.7.2 รูปแบบที่ใช้ในการจัดแสดง

ในการเลือกลักษณะของการจัดแสดง ผู้ออกแบบสามารถเลือกรูปแบบการจัดแสดง ให้เหมาะสมที่จะเป็นสิ่งที่เร้าให้เกิดความสนใจ และ การเรียนรู้ของผู้ชมได้ ดังนี้

1. การจัดแสดงเพื่อความงาม ใช้การจัดแสดงวัตถุที่ต้องการจะสื่อถึงความสวยงามของวัตถุทั้งทางด้านรูปทรง และ สี สัน จึงควรเน้นองค์ประกอบทางด้านแสง และ การจัดวางที่ส่งเสริมให้วัตถุมีความน่าสนใจยิ่ง ๆ ขึ้น
2. การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้ ในการจัดแสดงแบบนี้มักจะสื่อด้วยภาพถ่าย – คำ บรรยาย, ภาพเขียน – คำบรรยาย และแต่ความเหมาะสม อันเนื่องจากมิสามารถจัดแสดงของจริงได้เป็นการให้ความรู้เป็นองค์ประกอบเสริมจากวัตถุที่จัดแสดง
3. การจัดแสดงสภาพตามธรรมชาติ เป็นการจัดแสดงวัตถุให้อยู่ในสภาพธรรมชาติโดยการจำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่วัตถุนั้นประกอบอยู่อาจแสดงตามอธิบายทต่าง ๆ ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดแสดงตามสภาพจริง เป็นการจัดแสดงตามสภาพความเป็นจริงตามยุคสมัยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ อาจจัดแสดงกลางแจ้งหรือภายในอาคาร ทำให้ผู้ชมสามารถจินตนาการได้ชัดเจนขึ้น
5. เทคนิคทางโสตทัศนูปกรณ์ นำเทคนิคทางสื่อที่ทันสมัยมาจัดแสดงใช้ประกอบการเรียนรู้ มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นจุดเร้าให้เกิดความน่าสนใจ และ ให้ความสนุกเพลิดเพลินแก่ผู้ชมเป็นอย่างมากทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการชมนิทรรศการ ทั้งนี้ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงความเหมาะสมด้วย คือ ถ้าหากมีมากเกินไปอาจทำให้ผู้ชมอาจสนุกเพลิดเพลินจนไม่สนใจในการเรียนรู้ ความมุ่งหมาย และ เนื้อหาได้

ทางเลือกในการนำเสนอเรื่องราวการจัดแสดงนั้น (TYPE ALTERNATIVE FOR EXHIBITION) ผู้ออกแบบเห็นว่าการออกแบบนั้น ควรคำนึงถึงความต้องการของโครงการ โดยการศึกษาจากวัตถุประสงค์ และ เหตุผลต่าง ๆ ในการจัดตั้งโครงการ รวมไปถึงการคาดหวังผลที่จะได้รับจากโครงการ โดยผู้ออกแบบ จะต้องคำนึงถึงผู้ชมหรือผู้ใช้โครงการควบคู่กันไปให้เป็นหลักในการ พิจารณาเพื่อให้ได้ บรรลุถึงจุดมุ่งหมายของโครงการ และ เป็นการประสบความสำเร็จของผู้ออกแบบ

อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา นั้นเป็นอาคารที่ใช้ในการจัดแสดงวัตถุตัวอย่างทางธรรมชาติวิทยา ประกอบกับการให้ความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติเป็นการจัดแสดงแบบเฉพาะด้านของการจัดแสดงหลัก ฐานในศูนย์นิเวศวิทยาซึ่งกล่าวถึงระบบทางธรรมชาติโดยรวม เช่น การกำเนิดของสิ่งต่าง ๆ วิวัฒนาการจากอดีต - ปัจจุบัน ของสิ่งมีชีวิตโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งแตกต่างจากอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมๆ ที่มีเนื้อหา มุ่งเน้นไปในส่วนหนึ่งของระบบนิเวศโดยตรง

ในการลำดับเนื้อเรื่องจัดแสดง นั้นผู้ออกแบบใช้หลักในการจัดสภาพการเรียนรู้ของมนุษย์โดยศึกษาจาก หนังสือทางด้านจิตวิทยามาเป็นแนวทางในการออกแบบ และ จัดวางผังซึ่งให้ความสัมพันธ์กับเรื่องราวการจัดแสดง เป็นตัวช่วยส่งเสริมเนื้อหา ความรู้ โดยวิธีต่าง ๆ ส่วนบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมจะเป็นตัว สนับสนุนการเรียนรู้ให้สามารถเรียนรู้ และจดจำได้ยิ่ง ๆ ขึ้นไป

สื่อที่คั่นช่วยให้สามารถสื่อสารกับผู้ชมได้ง่ายขึ้น เข้าใจได้รวดเร็ว และ เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ความสนุกเพลิดเพลินกับกิจกรรมต่าง ๆ นั้นทำให้สามารถผ่อนคลาย และ พร้อมในการเรียนรู้ เรื่องราวต่าง ๆ ได้ดี

4.7.3 การนำเสนอเรื่องราว และ การวิเคราะห์หัวข้อเรื่องจัดแสดง

หน่วยจัดแสดง PART 1

เรื่อง การกำเนิด และ ความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ

1.1 กำเนิดนิเวศวิทยา

- นักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญในสาขานิเวศวิทยา
- ความสำคัญของระบบนิเวศ

1.2 ระบบนิเวศคืออะไร

- วัฏจักรในธรรมชาติ
- สายใยอาหารในธรรมชาติ (ห่วงโซ่อาหาร)
- นิเวศวิทยาในมหาสมุทร
- นิเวศวิทยาบนพื้นดิน

1.3 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่หาพบได้ยากจนถึงสูญพันธุ์

- สัตว์สงวน และ สัตว์สูญพันธุ์ที่พบในประเทศไทย
- นกสวยงามที่หาพบได้ยากในประเทศไทย
- สมุนไพรรักษาโรคของคนไทย

1.4 ตัวอย่างหินมีค่า และ ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ

- เครื่องประดับหินกับความเชื่อของมนุษย์
- อัญมณีหินมีค่าจอร์เจีย
- แร่ธาตุทรัพยากรที่ประเมินค่ามิได้
- ประโยชน์ของหินแร่กับการดำรงชีวิตของมนุษย์

หมายเหตุ

- การจัดแสดง PART 1 มุ่งเน้นที่จะจัดแสดงวัตถุตัวอย่างที่น่าสนใจในธรรมชาติ และ เป็นการแสดงความสำคัญ และ ความงามที่มีอยู่ในธรรมชาติ เพื่อ “ให้เห็นคุณค่า และ เกิดการหวงแหน” เนื่องจากสูญพันธุ์ไปแล้ว
- แสดงความรู้ความเข้าใจในระบบนิเวศวิทยา และ ความงามของธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยจัดแสดง PART 2

เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และ ประโยชน์ที่ได้รับจากธรรมชาติกับผลต่างที่ติดตามมา

2.1 พื้นผิวของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร

- แม่น้ำ ทะเล ภูเขา มีความเป็นมาอย่างไร
- ถ้า เกิดขึ้นได้อย่างไร

2.2 การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ

- การเกิดลม
- ท้องฟ้าคืออะไร
- ฝนมาจากไหน
- ฟ้าผ่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

2.3 การใช้ทรัพยากร และ ผลกระทบทางนิเวศ

- พลังงานจากเครื่องยนต์ในระบบอุตสาหกรรม
- ไฟฟ้า และ โรงไฟฟ้า
- โรงงาน และ ระบบอุตสาหกรรม
- ขยะ และ ของเสียจากมนุษย์

2.4 ระบบนิเวศกับการสูญเสียของสิ่งมีชีวิต

- การทดลอง และ ผลข้างเคียง
- ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน

หมายเหตุ

- การจัดแสดง PART 2 มุ่งเน้นที่จะอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก และ มนุษย์ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญภายในระบบนิเวศ
- แสดงความรู้ และ ประโยชน์ของธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยจัดแสดง PART 3

เรื่อง มนุษย์กับการดำรงชีวิตอยู่ในระบบ 1

3.1 ความต้องการของมนุษย์กับการพึ่งพาธรรมชาติในระบบนิเวศ

- การล่าสัตว์ความเชื่อ, ค่านิยม, ทัศนคติ
- การใช้ทรัพยากรป่าไม้ในระบบอุตสาหกรรม

3.2 อากาศ และการดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน

- สภาพนิเวศวิทยาแนวปะการังที่ออสเตรเลีย
- สภาพนิเวศวิทยาที่ อ. หินกูด จ. ประจวบฯ
- สภาพนิเวศวิทยาที่ อ. แม่เมาะ จ. ลำปาง
- สภาพนิเวศวิทยาในกรุงเทพฯ

3.3 สงคราม และ ความสูญเสียชีวิต

- ปริมาณที่ฮิโรชิมา (6 ต.ค. 2488)
- ปริมาณ ที่นางาซากิ (9 ต.ค. 2488)
- โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดที่เชอร์โนบีลในสหภาพโซเวียต (26 เม.ย 1986)

3.4 วีดีโอ เรื่องการสูญเสียชีวิตจากมนุษย์

- สารคดีการล่าสัตว์
- สารคดีป่าในเอเชีย
- สารคดีป่าในประเทศไทย
- สารคดีชีวิตสัตว์ป่า
- ฯลฯ

หมายเหตุ

- การจัดแสดงใน PART 3 มุ่งเน้นให้ความเข้าใจในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศที่มนุษย์เป็นผู้กระทำเพื่อเป็นการตระหนักต่อผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และ หาแนวทางวิธีแก้ไขในปัจจุบัน ซึ่งเสนอเรื่องราวในส่วนจัดแสดง PART 4
- แสดงความเสียหาย ความรุนแรงที่เกิดขึ้น และ ส่งผล โดยตรงต่อระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยจัดแสดง PART 4

เรื่อง มนุษย์กับการดำรงค้อยู่ภายในระบบ 2

4.1 ประเพณีกับการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ

- ประเพณีแห่นางแมว
- การบูชาเทพเจ้าที่มีอยู่ในธรรมชาติ

4.2 ธรรมชาติกับการอนุรักษ์ทรัพยากร

- การรีไซเคิลกระดาษ
- การรีไซเคิลโลหะ
- การรีไซเคิลพลาสติก
- การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

4.3 นักประดิษฐ์ประจำบ้าน

- เครื่องกรองน้ำแบบธรรมชาติ
- เครื่องทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์

4.4 ผู้กอบกู้โลกใหม่

- เต็คคีโนทรรรยหน้า
- พลังงานกับการอนุรักษ์
- แจกเข็มกลัด (ผู้พิทักษ์)

หมายเหตุ

- การจัดแสดงใน PART 4 มุ่งเน้นถึงวิธีการแก้ปัญหาถึงการช่วยรักษาความสมดุลในระบบนิเวศ และ ธรรมชาติ ให้เกิดความรู้ และ เข้าใจสามารถนำกลับมาใช้ในชีวิตประจำวันพร้อมกับรู้คุณค่าของพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- บอกวิธีการแก้ไข และ ปลุกจิตสำนึกให้กับเยาวชนในด้านการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม และ พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการพิเศษ (หมุนเวียน)

เรื่อง วิทยาการนิเวศกับเทคโนโลยีชีวภาพ

5.1 เทคโนโลยีทศวรรษหน้า

- รถยนต์พลังงานแสงอาทิตย์
- เสื้อใยสังเคราะห์ป้องกันรังสีจากดวงอาทิตย์

5.2 เทคโนโลยีการเกษตร

- ผักปลอดสารพิษด้วยวิธีธรรมชาติ
- การฉายรังสีเพื่อถนอมอาหาร
- สมุนไพรไทยกับโรคร้าย

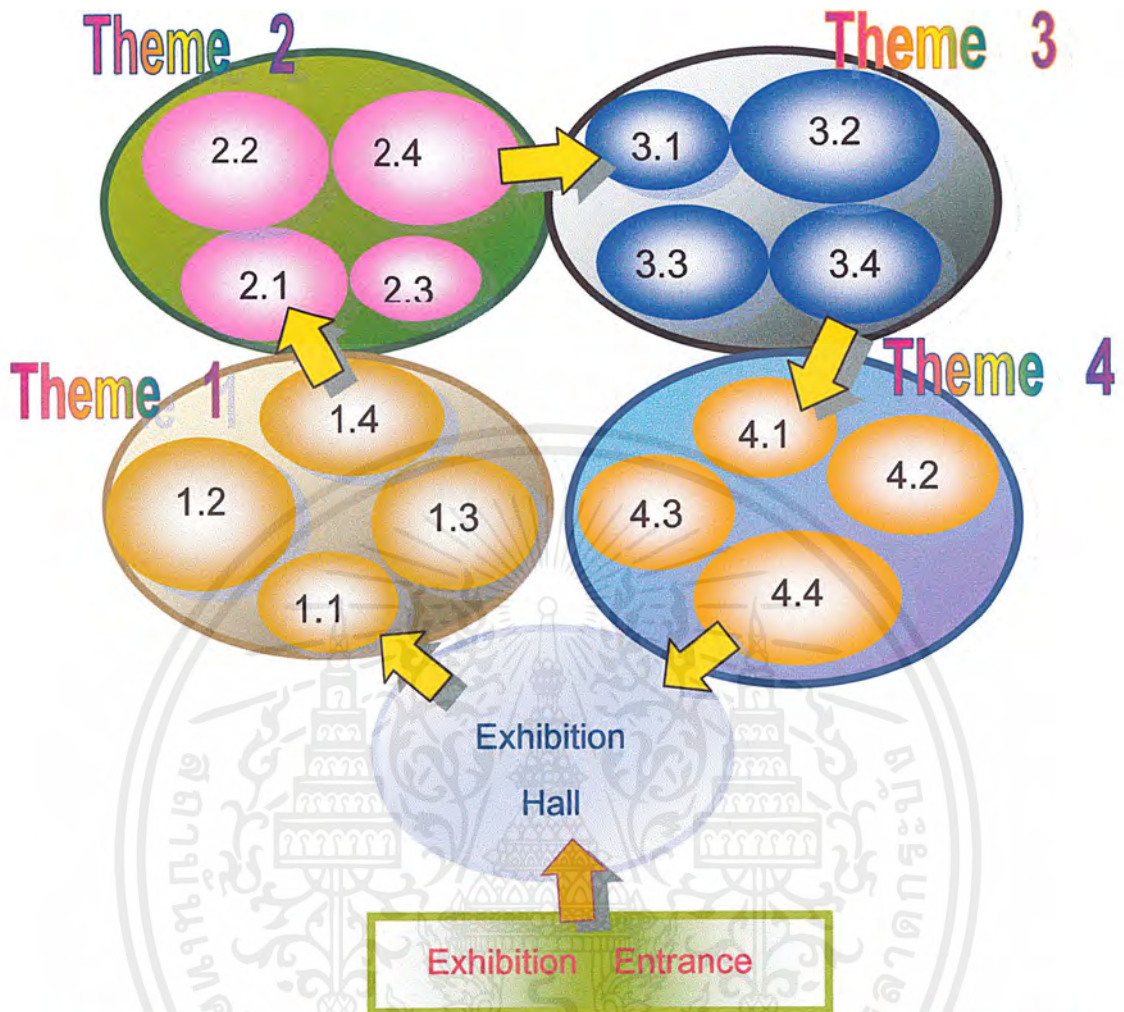
5.3 พลังงานกับธรรมชาติ

- ความสัมพันธ์ของชีวิตและพลังงาน
- ความสัมพันธ์ของชีวิตและธรรมชาติ
- พลังงานมาจากไหน

หมายเหตุ

เป็นการจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียนโดยทางโครงการจะจัดหา และ ติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศเพื่อนำเสนอวิทยาการทางโลกวิทยาศาสตร์ และ ผลงานการวิจัยต่าง ๆ มานำเสนอสืบเปลี่ยนหมุนเวียนโดยตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<p>1</p> <p>1.1 กำเนิดนิเวศวิทยา</p> <p>1.2 ระบบนิเวศคืออะไร</p> <p>1.3 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่หาพบยาก</p> <p>1.4 ตัวอย่างทรัพยากรมีค่า</p>	<p>2</p> <p>2.1 พื้นผิวของโลกเกิดขึ้นอย่างไร</p> <p>2.2 การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ</p> <p>2.3 การใช้ทรัพยากรและผลกระทบ</p> <p>2.4 ระบบนิเวศกับการสูญเสียสิ่งมีชีวิต</p>
<p>3</p> <p>3.1 ความต้องการของมนุษย์กับการพึ่งพาธรรมชาติ</p> <p>3.2 การดำรงอยู่ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน</p> <p>3.3 สงคราม และ ความสูญเสีย</p> <p>3.4 VDO"ความสูญเสียทางธรรมชาติ"</p>	<p>4</p> <p>4.1 ประเพณีไทยกับการอยู่ร่วมธรรมชาติ</p> <p>4.2 ธรรมชาติกับการอนุรักษ์ทรัพยากร</p> <p>4.3 นักประดิษฐ์ประจำบ้าน</p> <p>4.4 ผู้กอบกู้โลก</p>

4.8 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการเป็นการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาขนาดพื้นที่ใช้งานจริงภายในโครงการ ได้ใช้ข้อมูลอ้างอิงจากมาตรฐานทางวิชาการ การออกแบบประกอบ โดยพิจารณาจาก ลักษณะกิจกรรม และ พฤติกรรมในการ ใช้งานของครุภัณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูล และองค์ประกอบในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลต่าง ๆ ของพื้นที่ได้แบ่งส่วนตามลักษณะการทำงาน แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบคือ

1. **องค์ประกอบหลัก (ESTABCIHING NEED)** เป็นส่วนของบุคลากรภายในโครงการ และ เจ้าหน้าที่ คือ
 - ส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาตวิทยา
 - ส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด
 - ส่วนสำนักงานกองรวบรวมวัสดุตัวอย่าง
 - ส่วนเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ และ ส่วนจัดแสดง
2. **องค์ประกอบเสริม (SATIAFYING NEED)** เป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมกิจกรรมภายในอาคาร
 - ส่วนบริการสาธารณะ
 - ที่จอดรถ
 - โถงทางเข้า
 - โถงพักคอย
 - โทรศัพท์สาธารณะ
 - ประชาสัมพันธ์ติดต่อสอบถาม
 - ร้านขายของที่ระลึก

4.8.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของโครงการ (ESTABCIHING NEED) มี 4 ส่วน

4.8.1.1 สำนักงานกองวิจัยธรรมชาตวิทยา

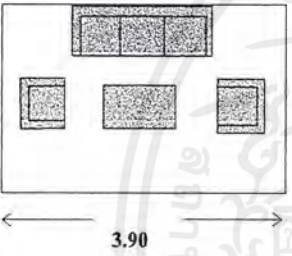

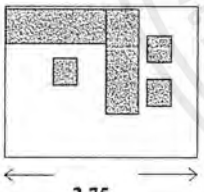
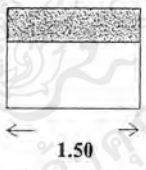
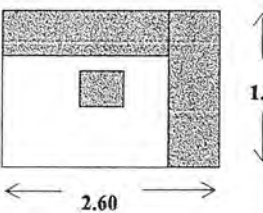
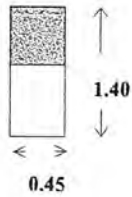
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของวิจัยธรรมชาตวิทยาเป็นส่วนที่ทำงานของนักวิจัยใช้สำหรับค้นคว้า และ ปฏิบัติการดำเนินงาน การวิจัยในด้านต่าง ๆ ของศูนย์นิเวศวิทยา

ที่ตั้ง	บริเวณ ชั้น 2 ใกล้เคียงห้องสมุด
เวลาทำการ	8.30 – 16.30 น. หยุดทำการในวัน เสาร์ – อาทิตย์ และ วันหยุดนักขัตฤกษ์
ผู้ใช้พื้นที่	ผู้ให้บริการ – ผู้มาติดต่อ ผู้ให้บริการ – เจ้าหน้าที่ และ นักวิจัยภายในศูนย์

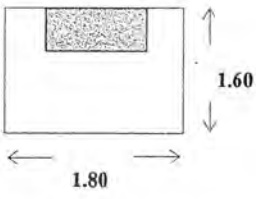
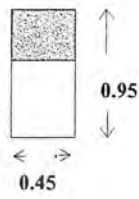
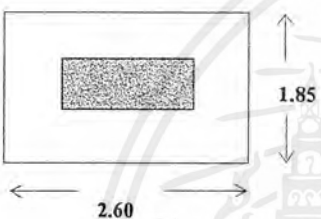
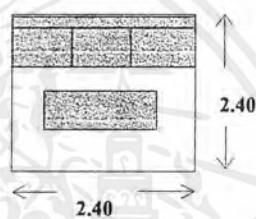
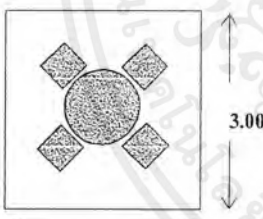
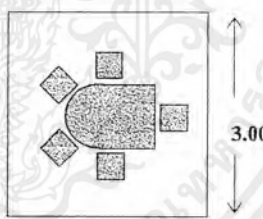
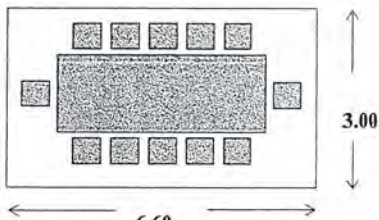
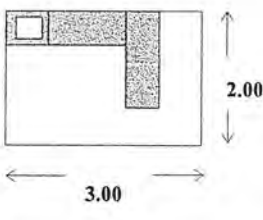
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรม ผู้ใช้บริการเข้ามาติดต่อเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ส่วนหน้า และ ติดต่อฝ่าย ประชาสัมพันธ์ในสำนักงานที่เคาน์เตอร์บริการการศึกษา ผู้ให้บริการเจ้าหน้าที่ธุรการรับเรื่อง และ ดำเนินการต่าง ๆ ส่วนนักวิจัยจะทำงานวิจัยจะมาทำงานที่สำนักงานหรือห้องปฏิบัติการ (ซึ่งนักวิจัยจะทำงานไม่เป็นเวลาประจำเสมอไป)

ตาราง 24 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
พื้นที่ส่วนรับแขกผู้ช่วยผู้อำนวยการ  พื้นที่การใช้งาน $3.90 \times 2.80 = 10.92 \text{ ม}^2$	รหัส F-1	พื้นที่โต๊ะทำงาน ของเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์  พื้นที่การใช้งาน $2.60 \times 1.75 = 4.55 \text{ ม}^2$	รหัส F-4
พื้นที่ส่วนโต๊ะทำงานผู้ช่วยผู้อำนวยการ  พื้นที่การใช้งาน $2.60 \times 2.75 = 7.15 \text{ ม}^2$	รหัส F-2	พื้นที่ส่วนเก็บแฟ้มข้อมูล และ ชั้นหนังสือ  พื้นที่การใช้งาน $1.50 \times 1.05 = 1.575 \text{ ม}^2$	รหัส F-5
พื้นที่ส่วนโต๊ะทำงานระดับหัวหน้า, รองหัวหน้า นักบริหาร, เจ้าหน้าที่ธุรการ  พื้นที่การใช้งาน $2.60 \times 1.75 = 4.55 \text{ ม}^2$	รหัส F-3	พื้นที่ส่วนตู้เก็บเอกสาร - กระดาษ  พื้นที่การใช้งาน $0.45 \times 1.40 = 0.63 \text{ ม}^2$	รหัส F-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
<p>พื้นที่ส่วนเครื่องถ่ายเอกสาร</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.80 \times 1.60 = 2.88 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 7	<p>พื้นที่ส่วนตู้เก็บอุปกรณ์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $0.45 \times 0.95 = 0.43 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 11
<p>พื้นที่ส่วนโต๊ะปฏิบัติงาน อนุกรมประตัก</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $2.60 \times 1.85 = 9.00 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 8	<p>พื้นที่ส่วนเก้าอี้พักคอย</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $2.40 \times 2.40 = 5.76 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 12
<p>พื้นที่ส่วนทานอาหารว่าง</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $3.00 \times 3.00 = 9.00 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 9	<p>พื้นที่ส่วนประชุมย่อย 5 ที่นั่ง</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $3.00 \times 3.00 = 9.00 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 13
<p>พื้นที่ส่วนประชุม 12 ที่นั่ง</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $3.00 \times 6.60 = 19.80 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 10	<p>พื้นที่ส่วนเตรียมอาหารว่างและล้างจาน</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $3.00 \times 2.00 = 6.00 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F- 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่	องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม
● ส่วนบริหาร ผู้อำนวยการ กองวิจัย	1. โต๊ะทำงาน	F2	1	7.15	7.15
	2. ส่วนรับแขก	F1	1	10.92	10.92
	3. ตู้เก็บเอกสาร	F6	1	0.63	0.63
	4. ตู้ข้างตึกผนัง	F5	1	1.575	1.575
				รวม	20.27
* เลขา และเจ้าหน้าที่ ธุรการ	1. โต๊ะทำงานเลขา	F2	3	7.15	21.45
	2. ตู้เก็บเอกสาร	F6	3	0.63	1.89
	3. ตู้เก็บอุปกรณ์	F6	1	0.63	0.63
	4. ส่วนพักคอย	F12	1	5.76	5.76
				รวม	29.73
* ส่วนทำงาน กองข้อมูล และงานวิจัย - ธรรมชาติวิทยา	1. โต๊ะทำงาน	F3	19	4.55	86.45
	2. โต๊ะคอมพิวเตอร์	F3	19	4.55	86.45
	3. ส่วนพักคอย	F12	1	5.76	5.76
	4. ส่วนรับแขก	F1	1	10.92	10.92
	5. ตู้เก็บเอกสาร	F5	3	1.57	4.72
	6. ตู้เก็บเอกสาร	F11	3	0.43	1.29
	7. เครื่องถ่ายเอกสาร	F7	2	2.88	5.76
	8. ส่วนโต๊ะประชุม	F10	1	19.80	19.80
	9. ส่วนโต๊ะประชุม	F13	2	9.00	18.00
	10. ส่วนเตรียมอาหาร	F14	1	6.00	6.00
	11. ส่วนโต๊ะทานอาหาร ว่าง	F9	1	9.00	9.00
				รวม	254.15
				รวมทั้งหมด	304.15

รวม	พื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานกองวิจัย	304	ตารางเมตร
	พื้นที่ทางสัญจร 20%	61	ตารางเมตร
	ต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานกองวิจัย	366	ตารางเมตร
	พื้นที่จริงของส่วนสำนักงานกองวิจัย	382	ตารางเมตร
	พื้นที่ต่าง ๆ	382 - 366 = 16	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.1.2 ส่วนเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการเป็นส่วนที่ทำงานของเจ้าหน้าที่คูนิทรรศการที่แยกมาประจำที่อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ โดยมีสำนักงานหลักในการดูแลรับผิดชอบการจัดนิทรรศการของศูนย์นิเวศวิทยาสังแวดล้อมอยู่ที่อาคารศูนย์นิเวศวิทยาสังแวดล้อม



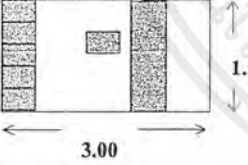
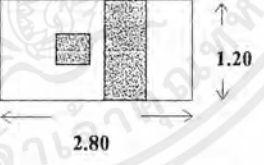
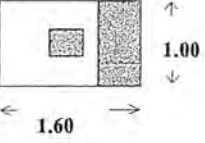
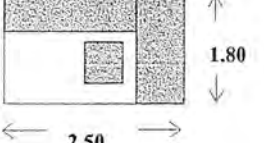
ที่ตั้ง บริเวณชั้นหนึ่ง 1 โถงส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

เวลาทำการ 9.00 – 17.00 น.

ผู้ใช้พื้นที่ ผู้ให้บริการ เจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ

พฤติกรรม ผู้ให้บริการปฏิบัติงานตามหน้าที่ตามนโยบายจากศูนย์นิเวศวิทยาสังแวดล้อม

ตาราง 25 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
<p>พื้นที่เคาน์เตอร์ต้อนรับ ประชาสัมพันธ์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $6.80 \times 3.80 = 25.84 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F-1	<p>พื้นที่ส่วนทำงาน และ ชายตัว</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.20 \times 2.80 = 3.36 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F-4
<p>พื้นที่ส่วนทำงาน และ รับประทานอาหาร</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.50 \times 3.00 = 4.50 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F-2	<p>พื้นที่ส่วนทำงาน และ ติดต่อสอบถาม</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.20 \times 2.80 = 3.36 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F-5
<p>พื้นที่ส่วนคอมพิวเตอร์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.60 \times 1.00 = 1.60 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F-3	<p>พื้นที่ส่วนทำงาน และ เก็บเครื่องมือ จัดแสดงโสตทัศนูปกรณ์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $2.50 \times 1.80 = 4.5 \text{ ม}^2$</p>	รหัส F-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่	องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม
	1. เคาน์เตอร์ทำงานส่วนติดต่อสอบถาม	F5	1	3.36	3.36
	2. เคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋ว	F4	1	3.36	3.36
	3. เคาน์เตอร์รับฝากของ	F2	1	4.50	4.50
	4. เคาน์เตอร์ทำงานคอมพิวเตอร์	F3	1	1.60	1.60
	5. ส่วนที่นั่งพักผ่อน	F12*	1	5.76	5.76
	6. ส่วนเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์	F6	2	4.50	9
	7. ส่วนเจ้าหน้าที่วิทยากร	F6	2	4.50	9.00
				รวม	36.58

* องค์ประกอบ F-12 จาก ตารางแสดงองค์ประกอบ สำนักงาน กองวิจัยธรรมชาติและวิทยา

รวม	พื้นที่ใช้สอยส่วนทำงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	36.58	ตารางเมตร
	พื้นที่ทางสัญจร 20%	7.3	ตารางเมตร
	ต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนทำงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	43.80	ตารางเมตร
	พื้นที่จริงของส่วนทำงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	38.50	ตารางเมตร
	พื้นที่ต่าง ๆ	$38.50 - 43.80 = -5.3$	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.1.3 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

การวิเคราะห์พื้นที่ในส่วนจัดแสดงนิทรรศการซึ่งเป็นหัวใจหลักของโครงการเป็นพื้นที่ที่ต้องการประโยชน์ใช้สอยประกอบกับความงามในด้านต่าง ๆ ควบคู่กันไปมีการแบ่งพื้นที่แต่ละหน่วยสัมพันธ์กับการจัดแสดงในเชิงเทคนิค

ที่ตั้ง	บริเวณชั้น 1 ต่อกับส่วน โถงพักผ่อน
เวลาทำการ	9.00 น. – 16.00 น.
ผู้ใช้พื้นที่	<u>ผู้ใช้บริการ</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาประชาชนผู้สนใจ 2. นักท่องเที่ยว 3. นักวิชาการ และ นักวิจัย
พฤติกรรม	<u>ผู้ให้บริการ</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่นำชม (กรณีที่มาติดต่อล่วงหน้า) <p>ผู้ใช้บริการอาจมาติดต่อล่วงหน้าหรือซื้อบัตรเข้าชมถ้ามาติดต่อล่วงหน้า และเป็นหมู่คณะก็มีเจ้าหน้าที่ให้บริการนำชมส่วนผู้ใช้บริการที่ซื้อบัตรเข้าชมจะแสดงตัวกับเจ้าหน้าที่ และ เข้าชม หรืออาจใช้บริการอื่น ๆ ภายในโครงการ</p>
พื้นที่จัดแสดง	พื้นที่ใช้ในการจัดแสดงที่นำมาคิดเป็นพื้นที่ต่อหน่วยเป็นการคิดรูปแบบที่จะใช้ในการออกแบบทางด้านเทคนิคการจัดนิทรรศการสามารถดูรายละเอียดจากตาราง แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 1 – PART 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนวัดแสดงนิทรรศการ และ เทคบัคจัดแสดง

งกั้ปรลอบ	แปลน	ด้านหน้า	ด้านข้าง
รหัส EX-1			
รหัส EX-2			
รหัส EX-3			
รหัส EX-4			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	แปลน	สีบนหน้า	ตัดข้าง
รหัส EX-5			
รหัส EX-6			
รหัส EX-7			
รหัส EX-8			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	แปลน	ด้านหน้า	ด้านข้าง
รหัส EX-9			
รหัส EX-10			
รหัส EX-11			
รหัส EX-12			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	แปลน	ตัดหน้า	ตัดข้าง
รหัส EX - 13			
รหัส EX - 14			
รหัส EX - 15			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่หน่วยจัดแสดง PART 1 เรื่อง “การกำเนิด และ ความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
I.1 กำเนิดนิเวศวิทยา - นักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ - ความสำคัญของระบบนิเวศ	- ภาพโปรังแสงพร้อมคำอธิบาย วิดีโอประกอบ - กราฟฟิก และ ภาพตัวอย่างของระบบนิเวศ	- ชมวิดีโอการทดลอง พร้อมคำอธิบายภาพ ประกอบ - บอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย ประกอบDIORAMAระบบห่วงโซ่อาหาร และการพึ่งพาทางธรรมชาติ	EX 10 EX 11	2 2	8.68 3.66	17.36 7.32
I.2 ระบบนิเวศคืออะไร - วัฏจักรในธรรมชาติ - สายใยอาหาร - นิเวศฯ ในทะเล - นิเวศฯ บนดิน	- กราฟฟิกแสดงวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต และ ภาพตัวอย่าง - กราฟฟิกแสดงวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต และ ภาพตัวอย่าง - ตัวอย่างสัตว์ทะเลขนาดเล็ก - ตัวอย่างสัตว์ขนาดเล็ก	- บอร์ดจัดแสดง TUCH SCREEN COMPUTERพร้อมคำอธิบาย - บอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย พร้อมหุ่นจำลองเคลื่อนไหว - บอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย พร้อมหุ่นจำลองเคลื่อนไหว - TUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบายและบอร์ดจัดแสดง	EX 12 EX 15 EX 5 EX 7	2 2 3 6	6.88 4.40 4.9 4.9	13.76 8.8 14.7 29.4

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
I.3 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่หาพบได้ยาก - สัตว์สวยงาม และหาพบได้ยาก ภายในประเทศ - นกสวยงามในประเทศไทย - สมุนไพรหายากชนิดของคนไทย	- ตัวอย่างสัตว์สวยงาม และ สัตว์หายาก - ตัวอย่างนกสวยงาม - ตัวอย่างพืชสมุนไพร	- บอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย หรือหุ่นจำลอง - TOUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบาย - บอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย และตัวอย่างทดลอง	EX 9 EX 13 EX 7	20 5 5	7.22 4.4 4.99	144.4 22 24.95
I.4 ตัวอย่างหินมีค่า และ ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ - เครื่องประดับหินกับความเชื่อในสังคมไทย - แร่ธาตุทรัพยากรที่ประเมินค่ามิได้ - ประโยชน์ของหินแร่กับการดำรงชีวิตของมนุษย์	- ตัวอย่าง และ ภาพประกอบพร้อมคำอธิบาย - ตัวอย่าง และ ภาพประกอบพร้อมคำอธิบาย - ภาพโปร่งแสง พร้อมคำอธิบายประกอบ TOUCHSCREEN COMPUTER	- บอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย และตัวอย่าง - บอร์ดจัดแสดงตัวอย่างพร้อมคำอธิบาย - TOUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบายและบอร์ดจัดแสดง	EX 12 EX 13 EX 5	3 6 4	6.88 4.44 4.4	20.64 26.64 26.4
รวมพื้นที่จัดแสดงในหน่วยจัดแสดง พื้นที่ทางสัญจร 50% พื้นที่ในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดงที่ 1	PART 1 = 356 ตารางเมตร = 178 ตารางเมตร = 534 ตารางเมตร					
สรุป พื้นที่รวมในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดง	PART 1 = 534 ตารางเมตร					

ตารางที่ 27 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 2 เรื่อง “ปรากฏการณ์ของโลก และ ประโยชน์ที่ได้รับจากธรรมชาติ

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
2.1 พื้นผิวของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร - แม่น้ำทะเล และภูเขา - ความเป็นมาอย่างไร - ถ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร	- โมเดลประกอบภาพพร้อมคำอธิบาย - โมเดลประกอบภาพพร้อมคำบรรยาย	- บอร์ดจัดแสดงหุ่นจำลองและคำอธิบาย - บอร์ดจัดแสดงหุ่นจำลองและคำอธิบาย	EX 9 EX 9	1 1	7.22 7.22	7.22 7.22
2.2 การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ - การเกิดลม - การเกิดท้องฟ้า - ฝนมาจากไหน - ฟ้าผ่าเกิดขึ้นได้อย่างไร	- ภาพและกราฟฟิกพร้อมคำอธิบาย - ภาพและกราฟฟิกพร้อมคำอธิบาย - ภาพและกราฟฟิกพร้อมคำอธิบาย - ภาพและกราฟฟิกพร้อมคำอธิบาย	- กดปุ่มสาธิตขึ้นตอนต่าง ๆ พร้อมฟังบรรยาย - กดปุ่มสาธิตขึ้นตอนต่าง ๆ พร้อมฟังบรรยาย - กดปุ่มสาธิตขึ้นตอนต่าง ๆ พร้อมฟังบรรยาย - กดปุ่มสาธิตขึ้นตอนต่าง ๆ พร้อมฟังบรรยาย	EX 7 EX 7 EX 7 EX 7	1 1 1 1	4.99 4.99 4.99 4.99	4.99 4.99 4.99 4.99

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
2.3 การใช้ทรัพยากร และ ผลกระทบทางนิเวศ - พลังงานจากเครื่องชนิด - ขยะของเสียจากมนุษย์	- รูปภาพโปร่งแสงประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER - รูปภาพโปร่งแสงประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER	EX 14 - พร้อมหุ่นจำลองและบอร์ดจัดแสดง EX 14 - พร้อมหุ่นจำลองและบอร์ดจัดแสดง	EX 14	1	2.38	2.38
2.4 ระเบียบเกี่ยวกับการสูญเสียของสิ่งมีชีวิต - การทดลอง และ ผลข้างเคียง - ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน	- รูปภาพโปร่งแสงประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER - รูปภาพโปร่งแสงประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER	- บอร์ดจัดแสดงอ่านบรรยายภาพประกอบภาพ - ปุ่มกดและบอร์ดจัดแสดงพร้อมคำอธิบาย	EX 1	3	1.98	5.94
รวมพื้นที่ที่จัดแสดงในหน่วยจัดแสดง พื้นที่ทางสัญจร 50% พื้นที่ในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดงที่ 2 สรุป พื้นที่รวมในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดง	PART 2 = 56 = 28 = 84 PART 2 = 84	ตารางเมตร ตารางเมตร ตารางเมตร ตารางเมตร				

ตารางที่ 28 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่หน่วยจัดแสดง PART 3 เรื่อง “มนุษย์กับการดำรงอยู่ภายในระบบ 1”

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
<p>3.1 ความต้องการของมนุษย์กับกา ฟังก์ชันธรรมชาติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การกล้าแสดงความคิดเห็น, ทัศนคติ - การใช้ทรัพยากรป่าไม้ใน ระบบอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - รูปภาพ โปรเจกต์ประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER - รูปภาพ โปรเจกต์ประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER 	<ul style="list-style-type: none"> - บอร์ดจัดแสดงและ TOUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบาย - บอร์ดจัดแสดงและ TOUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบาย 	<ul style="list-style-type: none"> EX 12 EX 12 	<ul style="list-style-type: none"> 6 1 	<ul style="list-style-type: none"> 6.88 6.88 	<ul style="list-style-type: none"> 41.28 41.28
<p>3.2 อากาศ และ การดำรงอยู่ใน สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สภาพนิเวศวิทยาแนวปะการังออสเตรเลีย - สภาพนิเวศวิทยา - สภาพนิเวศวิทยาในกรุงเทพฯ 	<ul style="list-style-type: none"> - DIORAMA ระบบแสง เสียง เอฟเฟกต์ และ ธรรมชาติ - DIORAMA ระบบแสง เสียง เอฟเฟกต์ และ ธรรมชาติ - DIORAMA ระบบแสง เสียง เอฟเฟกต์ และ ธรรมชาติ 	<ul style="list-style-type: none"> - เลเซอร์เปิด - ปิดแสงทีเลียงบอร์ด จัดแสดงพร้อมคำอธิบาย - เลเซอร์เปิด - ปิดแสงทีเลียงบอร์ด จัดแสดงพร้อมคำอธิบาย - เลเซอร์เปิด - ปิดแสงทีเลียงบอร์ด จัดแสดงพร้อมคำอธิบาย 	<ul style="list-style-type: none"> EX 9 EX 9 EX 9 	<ul style="list-style-type: none"> 1 1 2 	<ul style="list-style-type: none"> 7.22 7.22 7.22 	<ul style="list-style-type: none"> 14.44 14.44 14.44
<p>3.3 สงคราม และ ความสูญเสีย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณที่ไอโรฮามา 6 ต.ค. 2488 ผู้เสียชีวิต 240,000 คน 	<ul style="list-style-type: none"> - ภาพโปรเจกต์แสงและสไลด์มัลติวิชั่น 	<ul style="list-style-type: none"> - วิดีทัศน์ประกอบเสียงเพลง และคำบรรยายประกอบภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> EX 2 	<ul style="list-style-type: none"> 1 	<ul style="list-style-type: none"> 3.52 	<ul style="list-style-type: none"> 3.52

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
- ปริมาณที่นางชากิ 9 ส.ค. 2488	- ภาพโปรังแสงและสไลด์มัลติวิชั่น	- วีดิทัศน์ประกอบเสียงเพลง และคำบรรยายประกอบภาพ	EX2	1	3.52	3.52
- โรงงานไฟฟ้านิคมลือระเบิดที่ประเทศ...	- ภาพโปรังแสงและสไลด์มัลติวิชั่น	- วีดิทัศน์ประกอบเสียง SOUND EFEX และคำบรรยายประกอบภาพ	EX 4	1	9.42	9.42
3.4 วีดิโอ เรื่องการสูญเสียทางธรรมชาติ						
- สารคดีการล่าสัตว์	- สไลด์มัลติวิชั่น	เดเซอร์เปิดอัตโนมัติสลับ	EX 3	1	5.48	5.48
- สารคดีสภาพนิเวศในประเทศไทย	- สไลด์มัลติวิชั่น	เปลี่ยนเรื่องราวตามความเหมาะสม				
- สามารถไปนเอเชีย	- สไลด์มัลติวิชั่น					
- สารคดีชีวิตสัตว์ป่า ฯลฯ	- สไลด์มัลติวิชั่น					
- พื้นที่นั่งชม	- ที่นั่ง 4 คน/1 ชุด			8	2.52	20.16

หมายเหตุ * มีการสลับเปลี่ยนเรื่องราวในการเปิดชมวีดิโอในแต่ละรอบ

รวมพื้นที่จัดแสดงใน หน่วยจัดแสดง PART 3 = 112 ตารางเมตร

พื้นที่ทางตั้ง 50% = 56 ตารางเมตร

พื้นที่รวมในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดง ที่ 3 = 168 ตารางเมตร

สรุป พื้นที่รวมในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดง PART 3 = 168 ตารางเมตร

ตารางที่ 29 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในหน่วยจัดแสดง PART 4 เรื่อง “มนุษย์กับการดำรงอยู่ภายในระบบ 2”

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
4.1 ประเพณีไทยกับการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ - การแห่งนางแมวของฝน - การนับถือภูเขาเทวรักษ์	- รูปภาพ โปรเจกต์ประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER - รูปภาพ โปรเจกต์ประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER	- TOUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบายประกอบภาพ - TOUCH SCREEN COMPUTER พร้อมคำอธิบายประกอบภาพ	EX 7 EX 7	2 2	5.00 5.00	10.00 10.00
4.2 ธรรมชาติกับการอนุรักษ์ทรัพยากร - การรีไซเคิลกระดาษ - การรีไซเคิลพลาสติก - การรีไซเคิลโลหะ - การประหยัดพลังงานไฟฟ้า	- โหมดและกราฟฟิกประกอบ - โหมดและกราฟฟิกประกอบ - โหมดและกราฟฟิกประกอบ - โหมดและกราฟฟิกประกอบ	- อ่านคำบรรยายคอมพิวเตอร์ ถ้าม - อ่านคำบรรยายคอมพิวเตอร์ ถ้าม - อ่านคำบรรยายคอมพิวเตอร์ ถ้าม - อ่านคำบรรยายคอมพิวเตอร์ ถ้าม	EX 10 EX 10 EX 10 EX 10	1 1 1 1	8.68 8.68 8.68 8.68	8.68 8.68 8.68 8.68

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
4.3 นักประดิษฐ์ประจำบ้าน - ที่ครองน้ำแบบธรรมชาติ - วัสดุเหลือใช้กับนักประดิษฐ์ปี 2000	- โมเดล 1:1+ภาพกราฟฟิกประกอบ TOUCH SCREEN COMPUTER - โมเดล + ภาพกราฟฟิก	- กดปุ่มแสดงการใช้งานฟังก์ชัน - แสดงผลงานการประดิษฐ์ของนักประดิษฐ์รุ่นต่างๆ	EX 8	1	4.00	4.00
4.4 ผู้กอบกู้โลกคนใหม่ - เด็กดีในทศวรรษหน้า - พลังงานกับการอนุรักษ์ - เราจะทำได้อย่างไรบ้างสำหรับโลกของเรา	- COMPUTER - COMPUTER - แจกเข็มกลัดผู้พิทักษ์โลก	- เกมค้นหาปัญหาบนคะแนน - เกมค้นหาปัญหาบนคะแนน - เกม-ตอบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เกมสั และ รับรางวัล	EX14 EX14 EX14	3 3 3	2.38 2.38 2.38	7.14 7.14 7.14

รวมพื้นที่จัดแสดงในหน่วยจัดแสดง

พื้นที่ทางสัญจร 50%

พื้นที่ในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดงที่ 4

สรุป พื้นที่รวมในการวิเคราะห์หน่วยจัดแสดง

PART 4 = 71
 = 35.5
 = 106.5
 = 106.5

ตารางเมตร
 ตารางเมตร
 ตารางเมตร
 ตารางเมตร

ตารางที่ 30 แสดง ตารางวิเคราะห์พื้นที่หน่วยจัดแสดง พิเศษ “เรื่องวิทยานิพนธ์กับเทคโนโลยีชีวภาพ”

เนื้อเรื่องจัดแสดง	สื่อการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	รหัส	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่รวม
5.1 เทคโนโลยีในทศวรรษหน้า - รถยนต์พลังงานแสงอาทิตย์ - เสื้อป้องกันแสงอุลตราไวโอเลต	- โมเดลสาริต - โมเดล 1:1	- กศปฐนสาริตแสดงการทำงาน - ชมโมเดลประกอบคำบรรยาย	EX 7 EX 7	1 1	4.99 4.99	4.99 4.99
5.2 เทคโนโลยีการเกษตร - ฝึกปอดสารพิษด้วยวิธีธรรมชาติ - ประโยชน์จากข้อมูลสัตว์	- โมเดล 1:1 + บอร์ดจัดแสดง - โมเดล 1:1 + บอร์ดจัดแสดง	- วิทยากรบรรยายและอ่านคำบรรยายประกอบภาพ - วิทยากรบรรยายและอ่านคำบรรยายประกอบภาพ	EX 6 EX 6	1 1	8.5 8.5	8.5 8.5
5.3 พลังงานกับธรรมชาติ - พลังงานไฟฟ้าจากเขื่อน - พลังงานความร้อนจากเครื่องยนต์ - พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์	- บอร์ดจัดแสดง - บอร์ดจัดแสดง - บอร์ดจัดแสดง	- พึ่งคำบรรยายจากวิทยากรประกอบ - พึ่งคำบรรยายจากวิทยากรประกอบ - พึ่งคำบรรยายจากวิทยากรประกอบ	EX 2 EX 2 EX 2	1 1 1	3.52 3.52 3.52	3.52 3.52 3.52

รวมพื้นที่จัดแสดงในหน่วยจัดแสดง พิเศษ
พื้นที่ทางสัญจร 50%

พื้นที่ในการวิเคราะห์ในหน่วยจัดแสดงที่ 5

สรุป พื้นที่รวมในการวิเคราะห์ภายในหน่วยจัดแสดง

EXTRA PART = 28

ตารางเมตร

EXTRA PART = 14

ตารางเมตร

EXTRA PART = 42

ตารางเมตร

EXTRA PART = 42

ตารางเมตร

สรุป พื้นที่ที่ย่อยยักใช้ในการจัดแสดง

หน่วยจัดแสดงที่ PART 1

หน่วยจัดแสดงที่ PART 2

หน่วยจัดแสดงที่ PART 3

หน่วยจัดแสดงที่ PART 4

หน่วยจัดแสดง EXTRA PART

รวมพื้นที่วิเคราะห์ และ ทางสัญจร

พื้นที่จริงสำหรับการจัดแสดงของโครงการ

ดังนั้น พื้นที่ขาดเหลือ

534 ตารางเมตร

84 ตารางเมตร

168 ตารางเมตร

106 ตารางเมตร

42 ตารางเมตร

934 ตารางเมตร

คือ 1,000 ตารางเมตร

คือ 66 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.1.4 ส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด

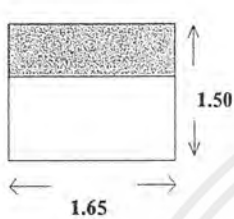
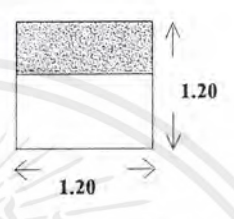
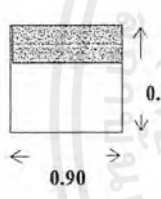

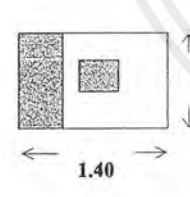
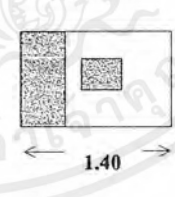
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุดเป็นส่วนค้นคว้า, พักผ่อนรวมทั้งหาข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา และสภาพแวดล้อม ตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม และระบบนิเวศ ให้บริการกับประชาชนทั่วไป นักศึกษา และ นักวิชาการทั้งภายใน และ ภายนอกโครงการ

ที่ตั้ง	อยู่บริเวณ ชั้น 2 ติดกับส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา	
เวลาทำการ	9.30 – 16.30 น.	
ผู้ใช้พื้นที่	ผู้ให้บริการ	1. ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ 2. นักศึกษา – ประชาชนทั่วไป
พฤติกรรม	ผู้ให้บริการ	เจ้าหน้าที่ห้องสมุด
	ผู้ใช้บริการภายในห้องสมุด สามารถเข้าใช้บริการ โดยการกรอกรายชื่อบุคคลภายนอก และ ผ่ากั้นภาระไว้ที่จุดฝาก จากนั้นไปเลือกหนังสือจากชั้น หรือ ตู้บัตรรายการ แต่จำเป็นต้องกรอกรายชื่อ C.D. ไปที่ส่วนบริการ คอมพิวเตอร์ โดยติดต่อกับเจ้าหน้าที่ ณ เคาน์เตอร์ซีเอ็ม	

ตาราง 31 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
<p>พื้นที่ส่วนโต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่</p> <p>พื้นที่การใช้งาน $2.75 \times 2.60 = 7.15 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-1	<p>พื้นที่โต๊ะอ่านหนังสือคั่นคว่ำ 1 ที่นั่ง</p> <p>พื้นที่การใช้งาน $1.90 \times 0.75 = 1.425 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-4
<p>พื้นที่อ่านหนังสือวารสาร - หนังสือพิมพ์</p> <p>พื้นที่การใช้งาน $3.90 \times 2.80 = 10.92 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-2	<p>พื้นที่โต๊ะอ่านหนังสือ 1 ที่นั่ง</p> <p>พื้นที่การใช้งาน $1.50 \times 0.75 = 1.125 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-5
<p>พื้นที่ส่วนชั้นวางหนังสือ</p>	รหัส F-3	<p>พื้นที่ส่วนตู้เก็บอุปกรณ์ และ CD</p>	รหัส F-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
<p>พื้นที่ส่วนตู้เก็บบัตรรายการ</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.65 \times 1.50 = 2.97 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-7	<p>พื้นที่ส่วนชั้นวางนิตยสาร</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.20 \times 1.20 = 1.44 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-10
<p>พื้นที่ส่วนชั้นวางหนังสือพิมพ์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $0.90 \times 0.90 = 0.81 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-8	<p>พื้นที่ส่วนชั้นวางหนังสือใหม่</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.20 \times 1.05 = 1.25 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-11
<p>พื้นที่ส่วนสืบค้นคอมพิวเตอร์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.40 \times 1.00 = 1.40 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-9	<p>พื้นที่ส่วนบริการคอมพิวเตอร์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.40 \times 1.00 = 1.40 \text{ m}^2$</p>	รหัส F-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่	องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม
	1. ส่วนฝาของ	F2*	1	4.50	4.50
	2. เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่	F1	4	7.15	28.6
	3. ชั้นเก็บอุปกรณ์ CD	F6	1	3.90	3.90
	4. ตู้บัตรรายการ	F7	1	2.47	2.47
	5. ชั้นวางหนังสือ	F3	8	2.10	16.8
	6. ชั้นวางนิเทศสาร	F10	2	1.44	2.88
	7. ชั้นวางหนังสือใหม่	F11	1	1.25	1.25
	8. พื้นที่โต๊ะอ่านหนังสือ	F5	32	1.125	36
	9. พื้นที่โต๊ะอ่านหนังสือ	F4	4	1.425	5.7
	10. พื้นที่อ่านนิเทศสาร	F2	2	10.92	21.84
	11. พื้นที่ส่วนสืบค้นคอมพิวเตอร์	F9	1	1.40	1.40
	12. พื้นที่ส่วนบริการคอมพิวเตอร์	F12	5	1.40	7
				รวม	132.43

* องค์ประกอบ F-2 จาก ตารางแสดงองค์ประกอบส่วนเจ้าหน้าที่กองนิเทศการ

รวม	พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด	132	ตารางเมตร
	พื้นที่ทางสัญจร 30 %	39	ตารางเมตร
	ต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด	171	ตารางเมตร
	พื้นที่จริงของส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด	370	ตารางเมตร
	พื้นที่ต่าง ๆ	370-171 = 199*	ตารางเมตร

* เพิ่มพื้นที่ต่าง ๆ เฉลี่ยตามส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2 วิเคราะห์องค์ประกอบเสริมของโครงการ (SATISFYING NEED)

4.8.2.1 โถงพักคอย, โถงต้อนรับ และ ส่วนบริการสาธารณะ

การวิเคราะห์โถงพักคอย, โถงต้อนรับ และ ส่วนบริการสาธารณะ เป็นศูนย์กลางในการติดต่อ และ เชื่อมส่วนต่าง ๆ ขององค์ประกอบโครงการ เป็นจุดแรกเริ่มที่สามารถสื่อถึงภาพพจน์ของ โครงการ เป็นส่วน ที่เน้นทางสัญจรมากที่สุด

ที่ตั้ง	บริเวณชั้น 1 ต่อจาก ทางเข้า – ออกอาคาร
เวลาทำการ	8.300 – 16.00 น.
ผู้ใช้พื้นที่	<p><u>ผู้ใช้บริการ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เข้าชม 2. ผู้มาติดต่อ <p><u>ผู้ให้บริการ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ 2. เจ้าหน้าที่เก็บบัตรเข้าชม 3. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 4. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
พฤติกรรม	ผู้ใช้บริการ ติดต่อ – สอบถาม การใช้บริการที่เจ้าหน้าที่ ประชาสัมพันธ์หรือใช้ส่วนบริการสาธารณะ ต่าง ๆ ภายใน อาคาร
ทางสัญจร	1 วัน มีผู้ใช้โครงการเฉลี่ย 175 คน/วัน (ข้อมูลสรุปสถิติ จำนวนผู้ใช้โครงการภายในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์) เปิดให้บริการวันละ 8 ชั่วโมง เฉลี่ย จำนวนผู้ใช้ได้ ชั่วโมงละ $175/8 = 22$ คน
ส่วนพักคอย	การจัดส่วนพักคอยในโถงต้อนรับ คิดเป็น 20 % ของผู้ใช้โครงการในแต่ละวัน $= 175 \text{ คน} \times 20\% = 35$
ส่วนโทรศัพท์และน้ำดื่มสาธารณะ	<p>100</p> <p>∴ จำนวนที่นั่งภายในส่วนพักคอย เท่ากับ 35 ที่นั่ง</p> <p>จำนวนส่วนโทรศัพท์และน้ำดื่มคิดเป็น 20 % ของจำนวนผู้ใช้โครงการใน 1 ชั่วโมง $= 22 \times 20\% = 5$ ที่ เพราะฉะนั้นพื้นที่</p> <p>100</p> <p>ที่จัดวางโทรศัพท์ขนาด $= 0.30 \times 1.00 \times 2.00$ (ใช้สัดส่วน ความต้องการพื้นที่ของมนุษย์ ในการยื่นใช้โทรศัพท์)</p>

* จำนวนผู้ใช้ใน 1 วัน 175 คน เฉลี่ยเวลาเปิดทำการ 8 ชม. จะได้จำนวนผู้ใช้ 1 ชม./22 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

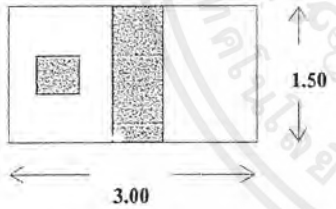
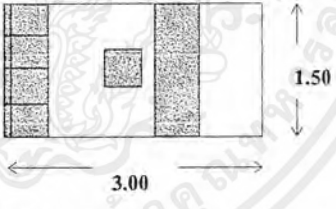
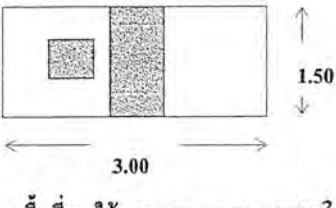
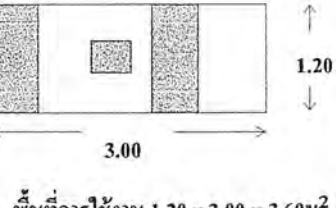
ส่วนติดต่อสอบถาม, ประชาสัมพันธ์

เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ทำงาน 1 หน้าที่ใช้พื้นที่ทำงานระยะสุดแขน 1.50 – 1.80 เมตร เจ้าหน้าที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ ปฏิบัติงาน 2 หน้าที่ คือ ประชาสัมพันธ์ และจัดจำหน่ายตั๋วเข้าชม รวมทั้งมีอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานหลายชนิด เช่น ตะกร้าใส่จดหมาย แผ่นพับแจก, อุปกรณ์สื่อสาร, ช้องเก็บบัตร ฯลฯ ตามลักษณะพฤติกรรมและอุปกรณ์ดังกล่าว ต้องการพื้นที่ในการทำงานเท่ากับ 2.60 เมตร

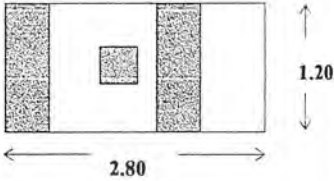
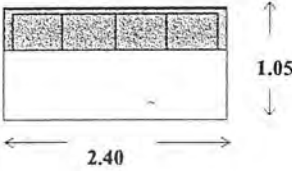
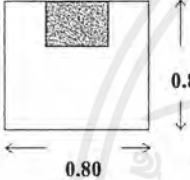
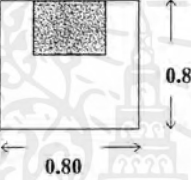
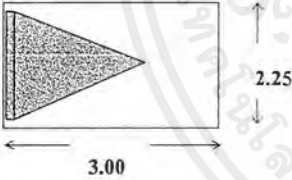
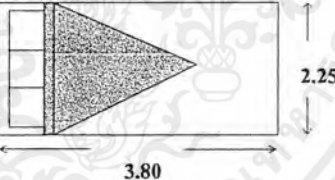
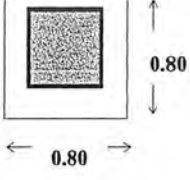
แผนผังพิพิธภัณฑ์

ในการจัดแสดงผังของอาคารในแต่ละส่วนของอาคารรวมถึงผังแยกเฉพาะส่วนนิทรรศการ สัดส่วน 1:100 จะใช้บอร์ดจัดแสดง ขนาด 1.10×250

ตาราง 32 แสดงวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในส่วนโถงพักคอย และ ส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
<p>พื้นที่ส่วนเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.50 \times 3.90 = 4.50\text{m}^2$</p>	รหัส F- 1	<p>พื้นที่ส่วนเคาน์เตอร์ฝากของ</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.50 \times 3.00 = 4.50\text{m}^2$</p>	รหัส F- 3
<p>พื้นที่ส่วนเคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.50 \times 3.00 = 4.50\text{m}^2$</p>	รหัส F- 2	<p>พื้นที่ส่วนเคาน์เตอร์ขายของที่ระลึก</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.20 \times 3.00 = 3.60\text{m}^2$</p>	รหัส F- 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หมายเหตุ	องค์ประกอบ	หมายเหตุ
<p>พื้นที่ส่วนเคาน์เตอร์ขายเครื่องดื่ม และอาหารว่าง</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.20 \times 2.80 = 3.36 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 5	<p>พื้นที่ส่วนนั่งพักคอย</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $1.05 \times 2.40 = 2.52 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 9
<p>พื้นที่ส่วนบริการน้ำดื่มสาธารณะ</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $0.80 \times 0.80 = 0.64 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 6	<p>พื้นที่ส่วนบริการโทรศัพท์สาธารณะ</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $0.80 \times 0.80 = 0.64 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 10
<p>พื้นที่ส่วนแสดงป้ายผังโครงการ</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $2.25 \times 3.00 = 6.75 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 7	<p>พื้นที่ส่วนแสดง V.D.O WALL</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $3.80 \times 2.25 = 8.55 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 11
<p>พื้นที่ส่วนแสดง TUCHSCEEN COMPUTER</p>  <p>พื้นที่การใช้งาน $0.80 \times 0.80 = 0.64 \text{ m}^2$</p>	รหัส F- 8		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	รหัส	จำนวน	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม
1. เคา์นเตอร์ประชาสัมพันธ์	F1	1	4.50	4.50
2. เคา์นเตอร์ขายของที่ระลึก	F4	1	4.50	4.50
3. เคา์นเตอร์เครื่องดื่ม และ อาหารว่าง	F5	1	3.36	3.36
4. เคา์นเตอร์ฝากของ	F3	1	4.50	4.50
5. ที่นั่งส่วนพักคอย	F9	9	2.52	22.68
6. TOUCH SCREEN COMPUTER	F8	2	0.64	1.28
7. V.D.O WALL	F11	1	8.55	8.55
8. บริการ โทรศัพท์	F10	5	0.64	3.2
9. บริการน้ำดื่ม	F6	5	0.64	3.2
10. ป้ายผังโครงการ	F7	1	6.75	6.75
			รวม	62.52

รวม	พื้นที่ใช้สอยส่วน โฉงพักคอย และ ส่วนบริการสาธารณะ	62.52	ตารางเมตร
	พื้นที่ทางสัญจร 50%	31.26	ตารางเมตร
	ต้องการพื้นที่ใช้สอย โฉงพักคอย และ ส่วนบริการสาธารณะ	98.78	ตารางเมตร
	พื้นที่จริงของส่วน โฉงพักคอย และ ส่วนบริการสาธารณะ	195	ตารางเมตร
	พื้นที่ต่าง ๆ	$195.00 - 98.78 = 96.22$	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3 การสรุปการใช้พื้นที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมฯ ได้มีการกำหนดพื้นที่ต่าง ๆ ไว้เป็นส่วนตามความเหมาะสมในการใช้งานด้วยเหตุผลต่าง ๆ ในขั้นต้น

การวิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้งานนั้นได้ใช้หลักการคำนวณความต้องการพื้นที่ใช้สอยของผู้ใช้อาคาร ประกอบกับการกำหนดส่วนต่าง ๆ ที่ทางโครงการได้กำหนดไว้สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังต่อไปนี้

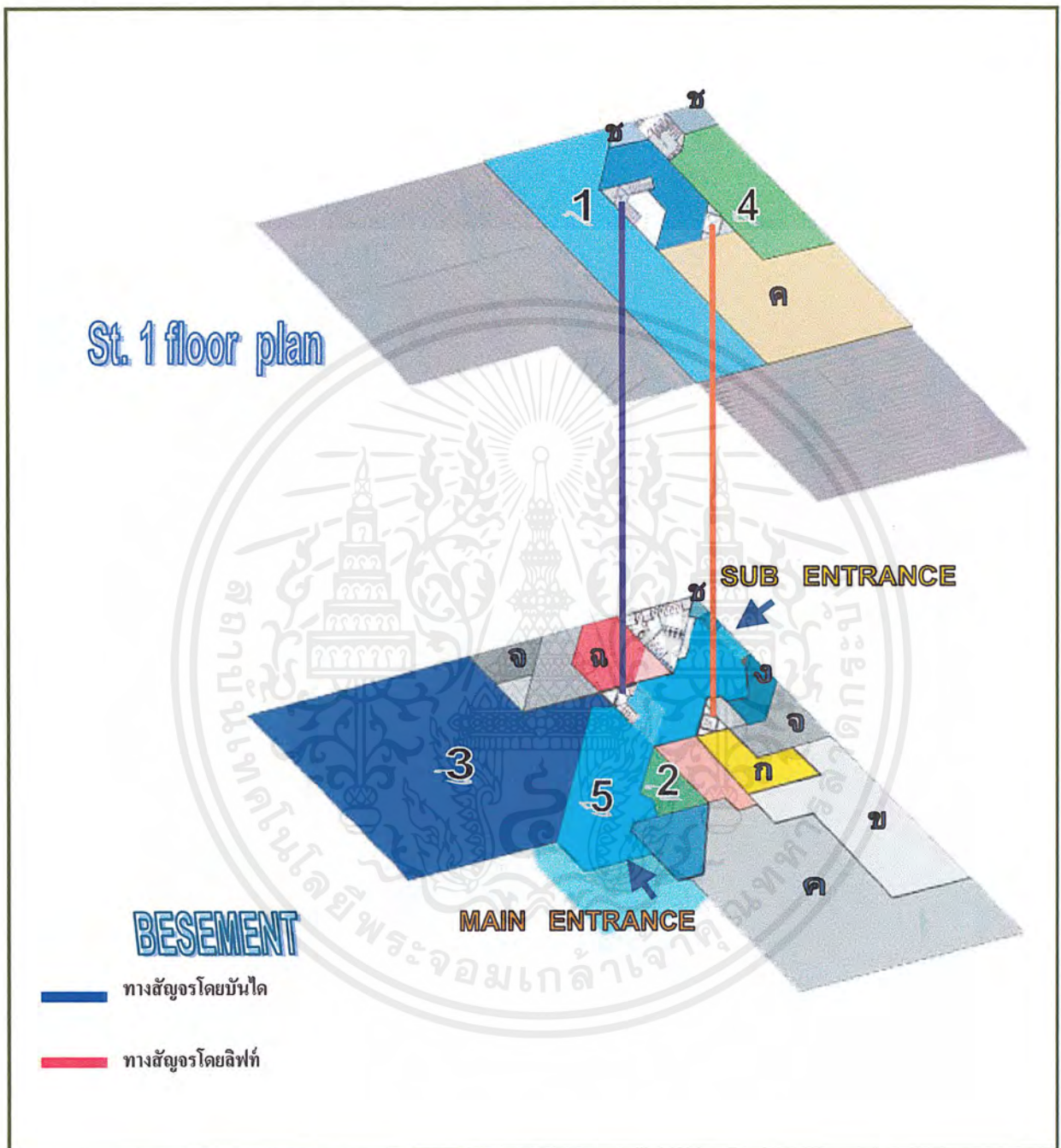
ตาราง 33 การสรุปการใช้พื้นที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ (ม ²)	พื้นที่จริงภายในโครงการ (ม ²)	พื้นที่ต่าง (ม ²)	พื้นที่ทำการออกแบบ (ม ²)	หมายเหตุ
1. สำนักงานกองวิจัยธรรมชาติและวิทยา	366.00	382.00	+16	382.00	เพิ่มพื้นที่ 4.1 %
2. ส่วนเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ	43.80	38.5	-5.3	38.50	ลดพื้นที่ 13.7 %
3. ส่วนบริการข้อมูล และ ห้องสมุด	170.00	370	+200	370.00	เพิ่มพื้นที่ 45.0 %
4. โถงพักผ่อน และ ส่วนบริการสาธารณะ	98.75	195	+96.22	195	เพิ่มพื้นที่ 49.3 %
5. ส่วนห้องบรรยาย					ทางโครงการกำหนด
รวมพื้นที่ทำการออกแบบจริง *				985.5	เฉลี่ยการ ลด และ เพิ่มพื้นที่ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ *เนื่องจากทางโครงการมิได้กำหนดผนังในบางส่วนของโครงการสามารถปรับพื้นที่ได้ตามความเหมาะสม และ เหตุผลในการวิเคราะห์พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 29 แสดงการแบ่งส่วนพื้นที่ภายในอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาฯ



องค์ประกอบภายในอาคารฯ

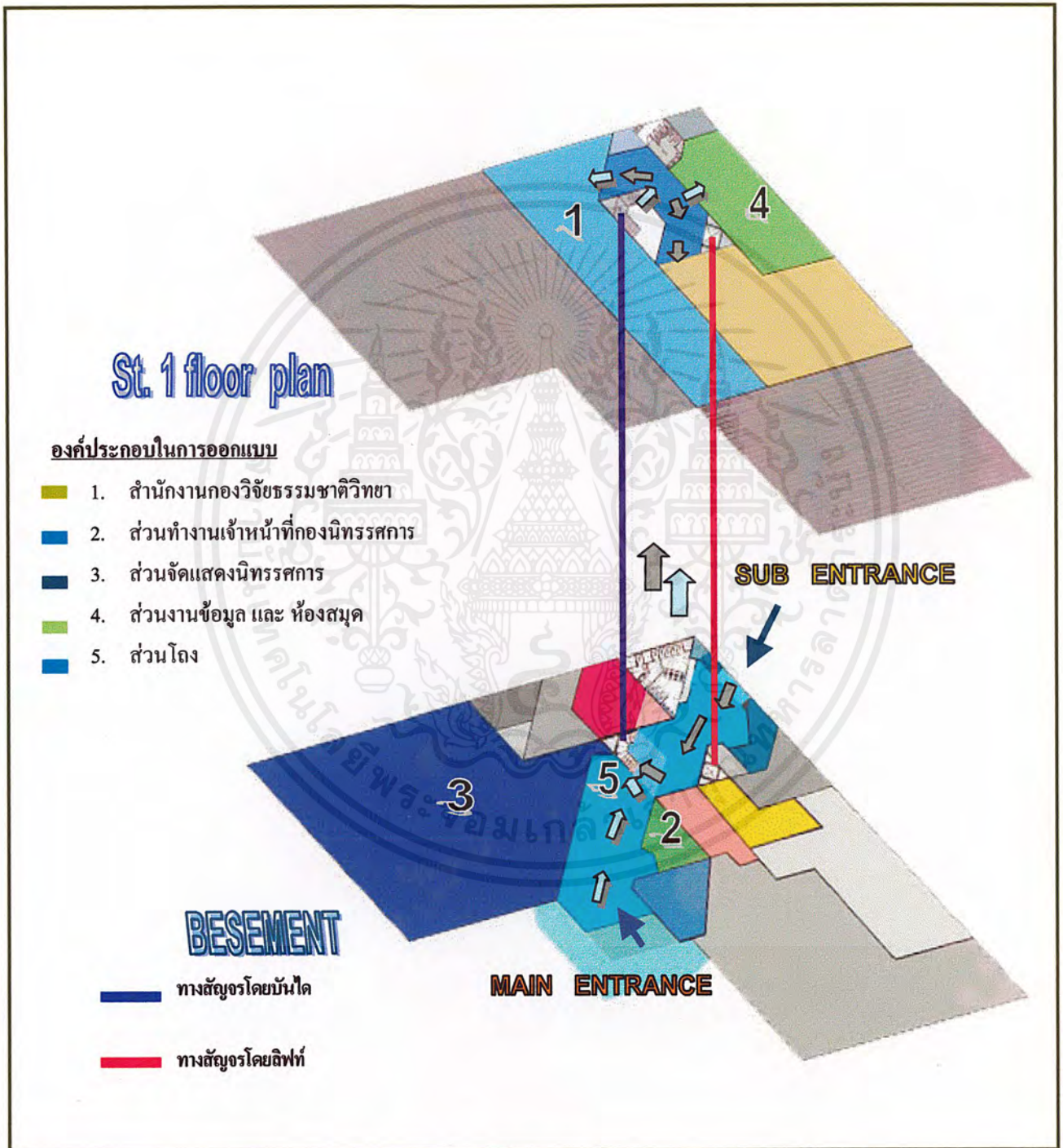
- ก. ส่วนทำงานภัณฑารักษ์
- ข. ส่วนเก็บตัวอย่างทางธรณี
- ค. ส่วนเก็บตัวอย่างสัตว์ และ พืช
- ง. ห้องควบคุมไฟฟ้า
- จ. A.H.U.
- ฉ. ห้องปฏิบัติการ และ เครื่องมือทดลอง
- ช. ห้องเก็บของ

องค์ประกอบในการออกแบบ

- 1. สำนักงานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา
- 2. ส่วนงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ
- 3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- 4. ส่วนงานข้อมูล และ ห้องสมุด
- 5. ส่วนโถง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 30 แสดง ทางสัญจรของผู้ใช้อาคารนิทรรศการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม และ ธรรมชาติวิทยา



หมายเหตุ - ผู้ใช้ภายในอาจเข้าทางด้านหน้าได้
 - นักวิจัย และ เจ้าหน้าที่ ถือเป็น
 ผู้ใช้ภายในโครงการ

← แสดง ทางสัญจรของผู้ใช้ภายในโครงการ
 ← แสดง ทางสัญจรของผู้ใช้ภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานร่วมกัน
 ผู้ชม และ ผู้มาติดต่อ ถือเป็น ผู้ใช้ภายนอกโครงการ
 ผู้ใช้ภายนอกโครงการ
 ← แสดง ทางสัญจรของผู้ใช้ทั้งภายใน และ ภายนอกโครงการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 การวิเคราะห์การจัดนิทรรศการของโครงการพิพิธภัณฑ์ต่างๆ

การวิเคราะห์การจัดนิทรรศการ และ เทคนิคทางสถาปัตยกรรมทำการศึกษาในบทที่ 2.6 โดยมีโครงการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

1. นิทรรศการ “รวมพลังหารสอง คิดก่อนใช้” ของ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังแห่งชาติ
2. พิพิธภัณฑ์สวนสัตว์ศรีราชา
3. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาสวนสัตว์คูสิต
4. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาคณะวนศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
5. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา น.พ บุญส่ง เลขะกุล
6. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา MUSE'UM NATIONAT D'HIS – JOITE NATURELLE Paris
7. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM OF NATUREL HISTORY
8. พิพิธภัณฑ์ปลาน้ำจืด กรมประมง
9. พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
10. พิพิธภัณฑ์แร่ธาตุ กรมทรัพยากรธรณี
11. พิพิธภัณฑ์ RIPLEYS BILIVE IT OR NOT! MUSEUM

4.9.1 การวิเคราะห์เทคนิคทางสถาปัตยกรรม

1. โครงการ : นิทรรศการ “รวมพลังสอง ถัดก่อนใช้”

จุดเด่นของโครงการที่นำมาศึกษา คือ การสร้างเนื้อเรื่องที่ทำให้เกิดจิตสำนึกในเรื่องสภาพแวดล้อม และ มีการเล่นเกม ประกอบให้หลักวิทยาศาสตร์ในการนำเสนอเรื่องราวที่น่าสนใจให้กับเด็ก

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภาพ

การจัดแสดงโดยรวม บรรยายภาพเป็นแบบผจญภัยไปในโลกอนาคต โดยได้พบเจอกับสิ่งที่ทำให้เกิดสำนึก และ การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และ สภาพแวดล้อม

การจัดแสงไฟ เป็นการจัดแสงไฟที่เน้นเฉพาะจุดส่วนแสงไฟโดยรวมเป็นแสงไฟเดิมของห้องจัดแสดง

การสร้างคามสนใจ ใช้เทคนิคเกี่ยวกับขีดจำกัดของสายตาสร้างภาพลวงตาเป็นเทคนิคพิเศษ และ การติดตามเรื่องราวสร้างจินตนาการ

เทคนิคการจัดทางสัญจร (CIRCULATION)

ใช้รูปแบบการเดินชมนิทรรศการแบบ ONE WAY CIRCULATION เดินไปตาม THEME ต่าง ๆ ที่จัดแสดง และชมการจัดแสดงไปจนจบ เป็นข้อดี ที่ทำให้ผู้ชมสามารถชมนิทรรศการได้ทั่วถึง แต่มีข้อเสียคือ ทางเป็นลักษณะไม่กว้างนัก(เพื่อกำหนดทางเดินที่แน่นอน) เวลาเข้าชมเป็นกลุ่มใหญ่อาจทำให้รู้สึกอึดอัดได้

วัสดุตกแต่ง

วัสดุตกแต่งโดยรวมใช้โครงไม้กรุไม้อัดทำสีบางส่วนเป็นการโชว์โครงสร้างโลหะทำสี และ ตกแต่งวัสดุผนังในบางส่วนเพื่อสื่อถึงโลกอนาคต

เทคนิคการแสดง (ทาง ภายภาพ)

บอร์ดติดผนัง เป็นบอร์ดติดผนัง ใช้แผ่นพลาสติกใสบนขาร้าง จัดแสดงเนื้อหาเชิงวิชาการ แทนจัดแสดง โดยส่วนใหญ่เป็นลักษณะติดตั้งในผนัง BUIT IN และชั้นในตัว ส่วนแทนจัดแสดงจริงเป็นโครงไม้กรุไม้อัดทำสี และ ครอบพลาสติกใส ซึ่งมีเป็นส่วนน้อยห้องจัดแสดง

INTERACTIVE จัดโดยให้ผู้ชมได้ทดลองปฏิบัติ และ เล่นเกมต่าง ๆ ประกอบคำเฉลยที่เป็นความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ และ การอนุรักษ์

2. โครงการ : พิพิธภัณฑ์สวนสัตว์รีราชา

จุดเด่นของโครงการที่นำศึกษา คือ เป็นการศึกษาการจัดนิทรรศการชั่วคราวที่มีการตกแต่งแสงไฟที่สวยงาม และ การจัดอธิบายสัตว์ตามสภาพแวดล้อมประกอบบอร์ดจัดแสดง

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภาค

การจัดแสดงโดยรวม เป็นการจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เสริมหลังจากชมสัตว์ต่าง ๆ ภายในสวนสัตว์

การจัดแสดงไฟ เป็นการจัดแสดงไฟที่เน้นเป็นจังหวะ และ เฉพาะส่วนที่สำคัญ การสร้างความสนใจ ใช้สัตว์ในอธิบายบทต่าง ๆ และ แสงไฟที่สวยงาม

เทคนิคการจัดสัญจร (CIRCULATION)

เป็นเทคนิคการจัดสัญจรแบบ ONE WAY CIRCULATION เป็นข้อดี ที่ทำให้สามารถเดินชมได้ทั่ว แต่มีข้อเสีย คือ การออกแบบมีจุดสนใจหลายจุดในพื้นที่เดียวกันผู้ชมอาจขาดบางช่วงของเรื่องจัดแสดงได้

วัสดุตกแต่ง

ผนังทำสีดำ คัดบอร์ดเรื่องราวต่าง ๆ และ ใช้วัสดุธรรมชาติแทนการตกแต่งเลียนแบบธรรมชาติ

เทคนิคการจัดแสดง (ทางกายภาพ)

บอร์ดติดผนัง เป็นแผ่นภาพพลาสติกติดคำอธิบายตามผนังต่าง ๆ

เพ้นจัดแสดง เป็นโครงไม้กรุไม้ฉลุลวดวางวัตถุจัดแสดง

3. โครงการ : พิพิธภัณฑสถานชาติวิทยา สวนสัตว์ดุสิต

จุดเด่นของโครงการที่น่าสนใจ คือ เป็นการศึกษาในเรื่องการจัดนิทรรศการทางนิเวศมีสัตว์ป่า ในการจัดแสดงในลักษณะสถาปัตยกรรม และ แบบจำลอง ประกอบกับความรู้ทางระบบนิเวศ

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภายใต้อาคาร

การจัดแสดงโดยรวม เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ต่าง และ ระบบต่าง ๆ ในธรรมชาติ

การจัดแสงไฟ เป็นการจัดแสงไฟโดยรวม และ เน้นเฉพาะผู้จัดแสดงมิได้คำนึงถึงความงาม

มากนัก

การสร้างความสะดวก ใช้สัตว์ที่มีอยู่ในโครงการมาจัดแสดงมากมายในการดึงดูดผู้ชม

เทคนิคการจัดทางสัญจร (CIRCULATION)

จัดแสดงสัญจรเป็นทางเดียว มีสิ่งจัดแสดง 2 ฟัง และ แยกเป็นห้อง ๆ ผ่านไปตาม THEME ต่างๆ ที่จัดไว้ เป็นข้อดี ที่สามารถชมห้องต่าง ๆ ได้ครบถ้วน แต่มีข้อเสีย คือ ห้องต่าง ๆ มีจุดสนใจ ในแต่ละห้องน้อยมาก

วัสดุตกแต่ง

เป็นลักษณะเรียบง่าย และ มิได้มีการตกแต่งอะไรมากมายส่วนใหญ่เป็นไม้อัดทำสีธรรมชาติ และ ทาสีในบางห้อง

เทคนิคการจัดแสดง (ทางกายภาพ)

บอร์ดติดผนัง เป็นลักษณะบอร์ดไม้อัดทาสีเขียนรูปภาพ และ คำบรรยายอธิบายเรื่องราวต่าง ๆ เป็นกราฟฟิก แบบง่าย ๆ

แท่นจัดแสดง เป็นแท่นไม้อัดทาสีบางแท่นก็ลอบพลาสติกใส บางแท่นก็มีไม้ค้ำคอบตามแต่ลักษณะของสิ่งที่จัดแสดง มีทั้งรูปทรงกระบอก และ ทรงสี่เหลี่ยม

4. โครงการ : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา คณะวนศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์

จุดเด่นของโครงการที่น่าสนใจ คือ เป็นการศึกษาในเรื่องการจัดนิทรรศการทางนิเวศที่มีการจัดภาพจำลองสภาพป่าในลักษณะต่าง ๆ ประกอบข้อมูลเชิงวิชาการ

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภายใต้พิพิธภัณฑ์

การจัดแสดงโดยรวม เนื่องจากเป็นพิพิธภัณฑ์ในคณะวนศาสตร์ซึ่งเป็นอาคาร ที่มีผู้ใช้เฉพาะนักศึกษา และ อาจารย์ในคณะเท่านั้น มีบุคคลภายนอกน้อยมากจึงไม่เน้นการจัดแสดงมากนัก

การจัดแสงไฟ เป็นการจัดแสงไฟเฉพาะในตู้จัดแสดงส่วนแสงโดยรวมใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร

การสร้างความสนใจ มิได้มีการสร้างความสนใจมากนักมีเพียงตู้จัดแสดง และ วัตถุจัดแสดง

เทคนิคการจัดทางสัญจร (CIRCULATION)

เป็นการจัดทางสัญจรแบบเส้นทางเดียว และ แบบแยกจากศูนย์กลางในบางส่วนของนิทรรศการ

วัสดุตกแต่ง

มิได้มีการตกแต่งภายในแต่อย่างใดมีเพียงตู้กระจก และ ตู้ไม้จัดทำสัตว์ธรรมชาติจัดแสดง DIORAMA ของป่าชนิดต่าง ๆ

เทคนิคการจัดแสดง (ทางกายภาพ)

บอร์ดคิดค้น เป็นบอร์ดไม้อัดเขียนภาพบรรยายเป็นกราฟฟิกประกอบ

แท่นจัดแสดง โดยส่วนใหญ่เป็นแท่นจัดแสดงที่เป็นไม้โครงกรุไม้อัดทำสัตว์ธรรมชาติ และเป็นกระจกสูง 1.80 เมตร

5. โครงการ : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา น.พ. บุญส่ง เลขะกุล

จุดเด่นของโครงการที่นําศึกษา คือ การใช้บรรยากาศ และ วัสดุเหลือใช้ในการจัดนิทรรศการ โดยสื่อถึงการรักษาสภาพแวดล้อมในธรรมชาติซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของนิทรรศการ

เทคนิคการจัดแสดงนิทรรศการ และ บรรยากาศ

การจัดแสดงโดยรวม เป็นห้องจัดแสดงขนาดเล็กจัดบรรยากาศแบบอบอุ่นใช้วัสดุเหลือใช้จัดแสดงกระดูก และ หัวสัตว์ต่าง ๆ

การจัดแสงไฟ เป็นลักษณะแสงไฟแบบอบอุ่นใช้เน้นเฉพาะจุดที่มีวัตถุจัดแสดง

การสร้างความสะดวก ใช้วัตถุต่าง ๆ และการออกแบบ LIGHTING DESIGN มาจัดแสดงแบบง่าย ๆ และ สวยงาม

เทคนิคการจัดทางสัญจร (CIRCULATION)

เป็นการจัดทางสัญจรแบบเป็นเกาะกลางโดยจัดแสดงกลางห้อง และ บริเวณรอบผนัง เป็นข้อดี ที่เหมาะสมกับจัดนิทรรศการขนาดเล็ก และ เฉพาะเรื่อง แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สามารถกำหนดการเวียนรู้ได้ผู้ชมจะชมเรื่องใดก่อนก็ได้

วัสดุตกแต่ง

เป็นวัสดุไม้สนทำโครงการตกแต่งด้วยโลหะแบบหยาบ และ บางส่วนใช้ลวดสลิงซึ่งเป็นฉากจัดแสดงวัตถุประเภทเขาสัตว์ โคมไฟสองวัตถุเป็นพลาสติกเหลือใช้ทำสี เช่น ถ้วยมะพร้าวกิ่งตำเร็จรูป และกระป๋อง

เทคนิคการจัดแสดง (ทางการภาพ)

บอร์ดติดผนัง เป็นบอร์ดพลาสติกใสค้ำนในเป็นกระดาษเคลือบสีฉวมัน

แผ่นจัดแสดง เป็นแผ่นไม้โชว์โครงสร้างไม้ และ วัสดุเหลือไว้

6. โครงการ : พิพิธภัณฑ์ MUSEUM NATIONAT D' HIS – TOIRE NATURELLE Paris
(อาคาร แสดงวิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต)

จุดเด่นของโครงการที่น่าสนใจ คือ เป็นโครงการประเภทเดียวด้วยตัวโครงการ ซึ่งเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มีเทคนิคการจัดแสดงที่น่าสนใจมากมาย

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภาค

การจัดแสดงโดยรวม เป็นเสมือน INTRODUCTION ของโครงการ จัดแสดงให้ความรู้ของสัตว์หลากหลายชนิดในโลก

การจัดแสงไฟ เป็นการออกแบบตามเนื้อเรื่องจัดแสดงตกแต่งตามแท่นจัดแสดง และ ทางเดิน การสร้างความสนใจ มีจุดน่าสนใจมากมาย แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะของเนื้อเรื่อง เช่น การแสดงแสงสี, อริยาบทของสัตว์, การจัดสองแบบ INTERACTIVE

เทคนิคการจัดทางสัญจร (CIRCULATION)

ทางสัญจรแบบศูนย์กลางแล้วแยกไปตามจุดต่าง ๆ ผ่านไปในแต่ละ THEME ของการจัดแสดง เป็นข้อดี ที่เหมาะกับพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่มีสิ่งจัดแสดงมาก ๆ แต่มีข้อเสีย คือ อาจพลาดการชมในบางส่วนของการจัดแสดง

วัสดุตกแต่ง

เป็นประเภทกระจก และ ไม้ จัดแสดงสิ่งต่าง ตามแต่ความเหมาะสม ในบางช่วงก็เป็นลูกกรงเหล็กบังคับทิศทางเดิน

เทคนิคการจัดแสดง (ทางกายภาพ)

บอร์ดติดผนัง เป็นพลาสติกใสมาทึบภาพต่าง ๆ ที่จัดแสดง และ ใช้แสงไฟฉายด้วยแสงที่นุ่มนวลทำให้อ่านได้อย่างสบายตา

แท่นจัดแสดง เป็นแท่นจัดแสดงไม้ทำโครงการ ไม้อัดบางแห่งก็จัดวางเป็นกลุ่ม โดยเป็นแท่นเตี้ย ๆ เนื่องจากวัตถุมีขนาดใหญ่

7. โครงการ : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM OF
NATUREL HISTORY

จุดเด่นของโครงการที่น่าสนใจ คือ เป็นโครงการชนิดเดียว กับ ตัวโครงการ เป็นโครงการที่มี
ขนาดใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มีเทคนิคการจัดแสดงที่น่าสนใจมากมาย

เทคนิคการจัดแสดง และบรรยากาศ

การจัดแสดงโดยรวม เป็นการแสดงแบบออกเป็นห้อง ๆ ขนาดใหญ่ โดยมีจุดศูนย์กลาง เป็น
ส่วน INTRODUCTION เป็นเรื่องเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสัตว์

การจัดแสงไฟ เป็นแสงธรรมชาติตรงกลางเป็นแสงสว่างโดยรวม และ เน้น ในจุดที่น่าสนใจ
กับข้อความบรรยาย

เทคนิคการจัดทางสัญจร (CIRCULATION)

จัดทางสัญจรแบบศูนย์กลางแล้วแบ่งออกเป็นห้อง ๆ รอบศูนย์กลาง (HAVE TO ROOM
ARRANGEMENT) แล้ววางส่วนที่เป็นแบบเดินทางเดียว ตามความเหมาะสมกับสิ่งที่จัดแสดง เป็นข้อ
ดี ที่เหมาะสมกับนิทรรศการขนาดใหญ่สามารถจัดได้หลายลักษณะตามแต่ละพื้นที่ของอาคาร แต่มีข้อ
เสีย คือ อาจทำให้ผู้ชมเกิดการสับสน และ ชมนิทรรศการได้ไม่ทั่วอาคาร

วัสดุตกแต่ง

เป็นโครงการขนาดใหญ่โดยรวมแล้ว ใช้วัสดุประเภทกระจก และ ไม้ทำสี บางจุดเป็นวัสดุ
สังเคราะห์ สลับตามเรื่องแสดง

เทคนิคการจัดแสดง (ทางกายภาพ)

บอร์ดจัดแสดง เป็นบอร์ดพลาสติกเมทท์กับภาพต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดแสดงเป็นกราฟฟิกแบบ
ง่าย ๆ

แท่นจัดแสดง เป็นไม้โครงการไม้ อีกบางส่วนก็เป็นการจัดเป็นกลุ่มตามสภาพจริงโดยใช้โครง
การโลหะติดตามรูปร่างของวัตถุ

8. โครงการ : พิพิธภัณฑน์ปลาน้ำจืด กรมประมง

จุดเด่นของ โครงการที่น่าสนใจคือเป็นโครงการที่เก็บตัวอย่าง และ นำมาจัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเลซึ่งเป็น โครงการในลักษณะคล้ายคลึงกับ โครงการวิทยานิพนธ์

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภาค

การจัดแสดงโดยรวม เป็นการจัดแสดงสิ่งที่มีอยู่ภายในโครงการ โดยมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่โถงเปิดโล่งจัดแสดงปลาวาฬตัวน้ำขนาดใหญ่ และ แบ่งส่วนจัดแสดงออกเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งมีชีวิต และ ตัวอย่างทางธรรมชาติ

เทคนิคการจัดทางสัญจร

จัดทางสัญจรแบบศูนย์กลางแล้วแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ในที่นี้แบ่งเป็นส่วนจัดแสดงสิ่งมีชีวิตอยู่ใกล้ที่ซื้อบัตรเข้าชม อีกส่วนอยู่บริเวณชั้น 2 ขึ้นจากบันไดใกล้ส่วนประชาสัมพันธ์เป็นส่วนจัดแสดงตัวอย่าง และ แบบจำลองทางนิเวศวิทยา

ส่วนที่ 1 เป็นทางสัญจรบังคับเป็นทางเดียวแล้วแยกออกไปชมแต่ละเรื่องจัดแสดง

ส่วนที่ 2 เป็นทางสัญจร แบบเกาะกลางแล้วแบ่งหัวเรื่องเป็นกลุ่ม ๆ

วัสดุตกแต่ง

โดยรวมแล้วใช้พื้นหินขัดที่ทำความสะอาดง่าย และ ผนังทาสีการคดแต่งเป็นผู้จัดแสดงเป็นแบบเรียบง่ายเน้นที่วัสดุที่ใช้ในการจัดแสดงเสียเป็นส่วนใหญ่

เทคนิคการจัดแสดงทางกายภาพ

- บอร์ดจัดแสดงเป็นแผ่น ไม้อัดทาสีบางส่วนก็เป็นแผ่นพลาสติกเมทท์กับแผ่น โปร่งแสง ซ่อนไฟภายใน
- แท่นจัดแสดง เป็นโครงโลหะตัดตามรูปของวัตถุจัดแสดงหลากหลายแบบ ส่วนมากเป็นโลหะ และ วัตถุส่วนใหญ่อยู่ในตู้จัดแสดง

9. โครงการ : พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

จุดเด่นของโครงการเป็นโครงการที่มีส่วนจัดแสดงตัวอย่างชีวภาพทางทะเล และมีวัตถุจัดแสดงหลากหลายรูปแบบ เช่น วัตถุทำเลียนแบบ, วัตถุตัวอย่างของจริง, วัตถุตัวอย่างสตัฟฟ์ ฯลฯ โครงการยังมีส่วนองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะเดียวกับโครงการวิทยานิพนธ์

เทคนิคการจัดแสดง และบรรยากาศ

การจัดแสดงโดยรวม เป็นการแสดงแบบแบ่งออกเป็นห้อง ๆ ขนาดใหญ่ โดยมีจุดศูนย์กลางเป็นส่วนของโถงจัดแสดงกระดูกปลาวาฬ และ สิ่งมีชีวิตใต้ทะเลจากนั้นแยกออกเป็น 2 ส่วน จัดแสดงอยู่บริเวณโถง และ บริเวณชั้น 2 เนื่องจากการจัดแสดงทำให้รู้สึกถึงความไม่ต่อเนื่องแต่ก็ได้มีผลมากนักเนื่องจากการจัดนิทรรศการคนละประเภท

การจัดแสงไฟ ส่วนที่จัดแสดงตู้ปลาจัดลักษณะมีดใช้แสงไฟภายในตู้ปลาเป็นจุดกึ่งกลางความสนใจและแสงไฟได้คำอธิบายโปร่งแสงโดยรวมแล้วใช้แสงทางอ้อม (INDIRECT LIGHT) ส่วนในแสงทางตรงใช้ที่วัตถุจัดแสดง ส่วนจัดแสดงสวนสัตว์สตัฟฟ์ ใช้แสงไฟธรรมชาติ เน้นเฉพาะจุดที่อยู่ด้านในอาคาร จะเน้นตามตู้จัดแสดง และ บอร์ดต่าง ๆ

เทคนิคการจัดทางสัญจร

จัดทางสัญจรแบบศูนย์กลางแล้วแบ่ง ZONE ตามลักษณะที่จัดแสดงส่วนจัดแสดงสัตว์สตัฟฟ์ จัดแบบเป็นกลุ่ม ๆ สามารถเดินได้รอบมิได้มีการกำหนดทางสัญจรที่แน่นอนเป็นข้อดี ที่ สามารถจัดได้ตามกลุ่มเฉพาะอย่างเจาะจง แต่มีข้อเสีย คืออาจทำให้เกิดความสับสนในการเดินชมนิทรรศการ

วัสดุตกแต่ง

ในลักษณะที่เรียบง่ายในส่วนของนิทรรศการจัดแสดงปลาน้ำเค็มเป็นผนังทาสีดำ และตู้ไฟบรรยายชื่อ พันธุ์ปล : ส่วนพื้นที่เป็นพื้นหินเกล็ดขัดมันในส่วนของนิทรรศการจัดแสดงตัวอย่างก็เป็นการตกแต่งแบบติดตู้ฝังผนังจัดแสดงเรื่องราวต่าง ๆ พื้นที่เป็นพื้นหินเกล็ดขัดมันเช่นกัน

เทคนิคการจัดแสดง

- บอร์ดจัดแสดง เป็นบอร์ดพลาสติกใสเมสท์กับภาพโปร่งแสงซ่อนไฟภายในบางจุดก็เป็นพลาสติกพื้นสีเป็นตัวอักษรอธิบาย
- แท่นจัดแสดง โดยส่วนใหญ่ใช้เป็นผู้จัดแสดงทั้งแบบลอยตัว และ แบบติดผนัง บางวัตถุเป็นโครงโลหะ จัดคามรูปทรงของวัตถุจัดแสดง ทั้งตู้ และแท่นโลหะ ทาสีตกแต่งแบบง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. โครงการ : พิพิธภัณฑน์ แร่ธาตุ กรมทรัพยากรธรณี

จุดเด่นของการศึกษาโครงการนี้คือเป็นสถานที่จัดแสดง และ รวบรวมวัตถุตัวอย่างอีกทั้งทางโครงการ อ.พ.ว.ช. ได้ติดต่อนำวัตถุต่าง ๆ จากพิพิธภัณฑน์แห่งนี้เข้ามาจัดแสดงที่ภายในโครงการ

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภาค

การจัดแสดงโดยรวม เป็นแบบเรียบง่ายจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ ตามตู้จัดแสดงที่มีการทำโมเดลของการขุดเจาะ และ เทคนิคเพียงเล็กน้อย

การจัดแสงไฟ เป็นแสงไฟโดยรวม และ ตกแต่งตามตู้จัดแสดงเน้นจุดที่น่าสนใจเพียงบางจุด

เทคนิคการจัดทางสัญจร

จัดทางสัญจร แบบเดินแยกซ้าย – ขวา แบบตามเนื้อเรื่องต่าง ๆ ที่จัดแสดงจนถึงส่วนกลางจะแยกเป็นสองทางเดินวนมรบรรจบกันอีกครั้งทำให้เกิดการสับสนในการจัดความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องจัดแสดง

วัสดุตกแต่ง

เป็นโครงการขนาดเล็กภายในมิได้มีการตกแต่งภายในมากนักเน้นไปที่ตู้จัดแสดงวัตถุเป็นไม้ทำสีในบางจุดก็มีโทรศัพท์ใช้ในการยกฟังอธิบาย และ กดปุ่มแสงไฟอธิบายสถานที่ต่าง ๆ ในแผนที่

เทคนิคการจัดแสดง

- บอร์ดจัดแสดง เป็นบอร์ดไม้ทำสีเขียนเรื่องราว และ รูปภาพกราฟฟิคอธิบายบางจุดก็เป็นไฟฟ้าแสดงจุดต่าง ๆ เมื่อกดปุ่ม
- :แท่นจัดแสดง โดยส่วนใหญ่จะจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ ในตู้จัดแสดงเป็นการจัดแสดงแบบวัตถุเป็นตัวประกอบเน้นข้อมูล และ โมเดลสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ส่วนวัตถุขนาดใหญ่ก็เป็นขาตั้งโลหะจัดแสดงหินแร่ขนาดใหญ่

11. โครงการ : RIPLEYS BELIEVE IT OR NOT! MUSEUM

จุดเด่นของ โครงการคือเทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกรักอยากติดตาม และ สนุกไปกับเรื่องราวแปลกประหลาดต่าง ๆ โดยสอดแทรกสาระ และ ประสพการณ์ต่าง ๆ จากทั่วโลก ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ มีความแตกต่างกันมาก

เทคนิคการจัดแสดง และ บรรยายภาค

การจัดแสดงโดยรวม เป็นแบบผสมกันไปในที่ต่าง ๆ โดยเริ่มตั้งแต่บ้าน สวนสนุก ป่า โลก อตีด ฯลฯ มีการสอดแทรกมุกตลกต่าง ๆ ที่เรียกรอยยิ้ม และ เสียงหัวเราะได้ตลอดทำให้รู้สึกอยากกลับมาหรือพาเพื่อนเข้าไซม่อีกครั้งหนึ่ง

การจัดแสงไฟ เป็นแสงไฟที่จัดทั้งแบบเน้นวัตถุเน้นบรรยากาศส่องที่วัตถุมีการผสมของแสงหลายชนิดในบางจุดมีการออกแบบแสงไฟอย่างดี

เทคนิคการจัดทางสัญจร

การจัดผังทางสัญจรเป็นการจัดผังทางสัญจรแบบเดินไปตามทางบังคับสู่ห้องตามเรื่องราวในการจัดแสดง และ เป็นการแก้ปัญหาในเรื่องพื้นที่อย่างหนึ่ง คือมีทั้งเดินขึ้น และ เดินลงบันไดในขณะที่จัดแสดงอยู่เพียง 1 ชั้น (ทำชั้นลอยเพิ่มเติม) มีข้อดีคือ สามารถจัดแสดงพื้นที่ได้เพิ่ม และสามารถมี SPACE ที่เดินเพิ่มขึ้นได้ ข้อเสียคือ อาจทำให้พื้นที่คู่กับแคบถ้าจัดผังนิทรรศการไม่เหมาะสม

วัสดุตกแต่ง

มีหลากหลายมากมายตามเรื่องจัดแสดงสามารถดูภาพประกอบได้ส่วนใหญ่วัสดุหลักเป็นไม้ ทำสีนอกจากนี้ก็เป็นวัสดุผสมมากมาย

เทคนิคการจัดแสดง (ทางกายภาพ)

- บอร์ดจัดแสดง เป็นส่วนน้อยส่วนใหญ่จะเป็นภาพต่าง ๆ ใต่กรอบ และ มีตัวหนังสืออธิบายข้างภาพคิดในส่วนผนัง
- เถ่นจัดแสดง เป็นไม้โครงการไม้อัดทำสีส่วนใหญ่ หรือเกือบทั้งหมดเป็นตู้กระจกจัดแสดงวัตถุหรือเป็นราวกันเสียเป็นส่วนมาก

บทที่ 5

สรุปผลออกแบบตกแต่งภายใน

(โครงการออกแบบตกแต่งภายในอาคารนิเวศวิทยา)

5.1 หลักการและเหตุผลของแนวทางการออกแบบตกแต่งภายใน

คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถที่ทรงนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและคุณภาพชีวิตประชาชน
2. เพื่อการกระตุ้นส่งเสริมสังคมไทยให้เกิดความเข้าใจ และเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเยาวชน พร้อมไปกับการให้ความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว
3. เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีทางด้านวิทยาศาสตร์ ในระบบนิเวศวิทยาธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อมสำหรับประชาชนทุกวัยทุกระดับ
4. เพื่อเป็นสถานที่ให้ความรู้ความเพลิดเพลินสำหรับครอบครัวทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศ
5. เพื่อเป็นสถานที่จัดแสดง และ เน้นเนื้อหาวิชาการเรื่องราวทางธรรมชาติวิทยาในทุกแง่มุม โดยเฉพาะการจัดแสดง เกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาที่มีผลต่อมนุษย์โดยตรง
6. เพื่อเป็นศูนย์ศึกษาข้อมูลทางธรรมชาติวิทยาเพื่อการศึกษาค้นคว้า และ ทดลองสำหรับนักวิทยาศาสตร์ทั้งชาวไทย และ ชาวต่างประเทศ
7. เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติวิทยา ให้เกิดความน่าสนใจ

แนวทางการจัดแสดง และ การออกแบบตกแต่งภายใน ส่วนอาคารนิทรรศการนิเวศวิทยา และ สิ่งแวดล้อม เป็นโครงการประเภทปลูกจิตสำนึกประกอบคำบรรยายเชิงวิชาการทางด้านนิเวศวิทยา และ ใช้เทคนิคการจัดแสดงแบบเดินทางเดียว รูปแบบในการจัดห้องต่างเป็นเสมือนการท่องเที่ยวชมความงามของธรรมชาติโดยประกอบข้อมูลเชิงวิชาการ

5.2 องค์ประกอบของโครงการที่ทำการออกแบบตกแต่งภายใน

1. ส่วนงานวิจัยนิเวศวิทยา และ ห้องสมุด Computer ประกอบด้วย

- สำนักงานกองวิจัยชีวภาพพื้นฐาน
- สำนักงานกองวิจัยกายภาพ
- ห้องสมุด Computer
- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ นิเวศวิทยา
- ห้องประชุม 1

2. ส่วนงานนิทรรศการ และ ส่วนเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ ประกอบด้วย

- ห้องสำนักงานกองวิจัย
- ห้องประชุม 2
- โถงสำนักงานกองวิจัย
- โถงทางเข้า
- ส่วนนิทรรศการ 1
- ส่วนนิทรรศการ 2
- ส่วนนิทรรศการ 3
- ส่วนนิทรรศการ 4
- โถงนิทรรศการชั่วคราว (โถงเล็ก)
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่กองนิทรรศการ
- ห้องน้ำ
- ห้องบรรยาย / ห้องฉายภาพยนตร์
- ร้านขายของที่ระลึกและอาหารว่าง

หมายเหตุ

แบ่งส่วนนิทรรศการ 1 – 4 เป็นห้องแสดงย่อยต่างๆ สามารถดูรายละเอียดจากส่วนออกแบบ 1 – 4

5.3 ความคิดในการนำเสนอแนวทางการออกแบบรวมภายในอาคาร

ส่วนสำนักงานกองวิจัย และ ห้องสมุด

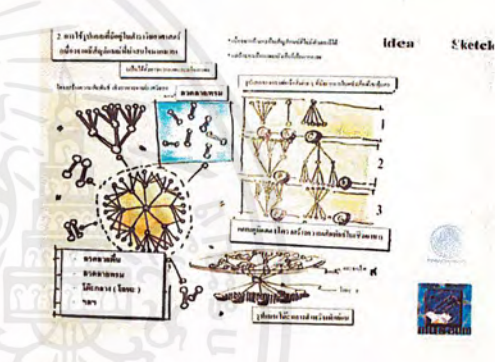
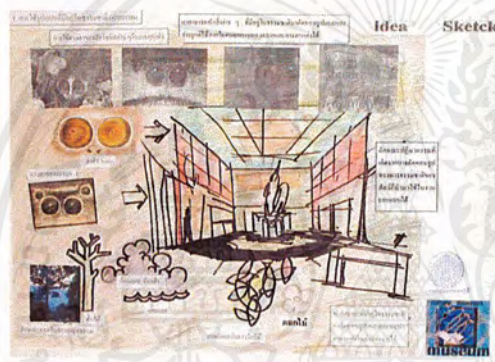
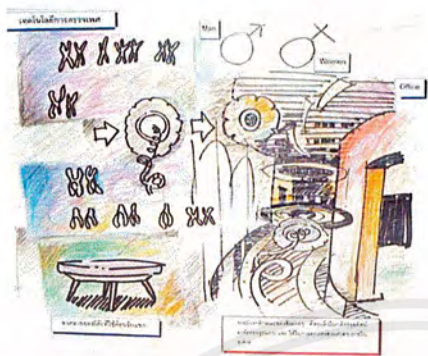
ส่งเสริมภาพพจน์โครงการโดยนำเสนอด้วยวัสดุสังเคราะห์และวัสดุสมัยใหม่ ที่มีคุณสมบัติในการส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากร และ เพื่อช่วยลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ จัดรูปแบบพื้นที่โดยลำดับความสัมพันธ์ของการใช้งาน เช่น ให้ส่วนที่มีผู้ใช้งานอยู่ประจำ (ต้องปรับอากาศตลอดเวลา) หลีกหนีจากที่มีอุณหภูมิสูง และ ใช้ส่วนดังกล่าวเป็นทางสัญจรแทนเพื่อการประหยัดพลังงาน นำเสนอด้วยรูปแบบเลขฐานิต และ รูปทรงอิสระ ที่ตัดทอนรูปแบบ จากสัญลักษณ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ส่วนนิทรรศการนิเวศวิทยา

ส่งเสริมภาพพจน์ และ จุดมุ่งหมายหลักของโครงการโดยมุ่งเน้นไปที่ผลของการเข้าชมนิทรรศการ และ นำกลับไปใช้ประโยชน์ต่อไป เป็นตัวกำหนด Concept ต่าง ๆ เช่น การนำเสนอ, การจัดลำดับการเรียนรู้, การสร้างจุดสนใจจนกระทั่งสื่อสมมุติที่นำมาเชื่อมโยงการออกแบบ จนสรุปการออกแบบโดยใช้วัสดุ และ การตกแต่งแบบร่วมระหว่างธรรมชาติ และ เทคโนโลยีสมัยใหม่

ส่วนโถงต่าง ๆ และ ส่วนบริเวณสาธารณะ

ส่งเสริมภาพพจน์และจุดมุ่งหมายหลักของโครงการ โดยนำเสนอด้วยวัสดุที่เป็นธรรมชาติ และยังคงความภูมิฐานความสง่างามด้วยปฏิมากรรม และพื้นที่ที่โถงกว้างขวางส่วนที่บริการสาธารณะต่าง ๆ จะถูกจัดเป็นหมวดหมู่ และ บอกตำแหน่งด้วยป้ายต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ชัดเจน

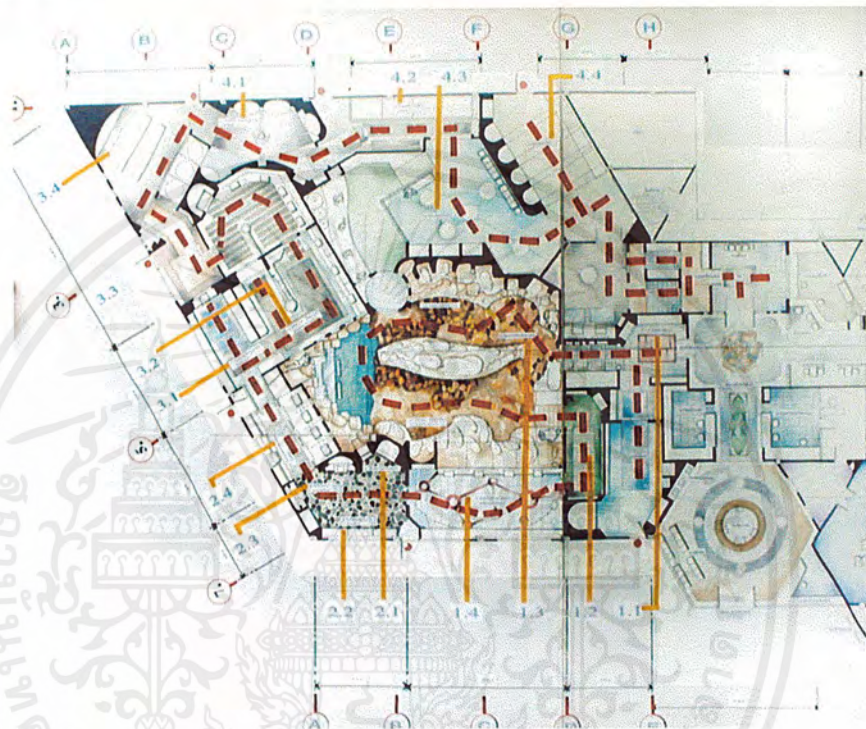


Sketch idea และ การวิเคราะห์รูปแบบที่นำมาใช้ในการตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ผลงานการออกแบบส่วนต่างๆ ภายในอาคาร

ในการออกแบบ จะทำการออกแบบเฉพาะส่วนต่างๆ ที่ต้องการทำการตกแต่งภายใน ซึ่งได้กล่าวในข้างต้นดังนี้คือ



แปลนแสดงส่วนนิทรรศการ

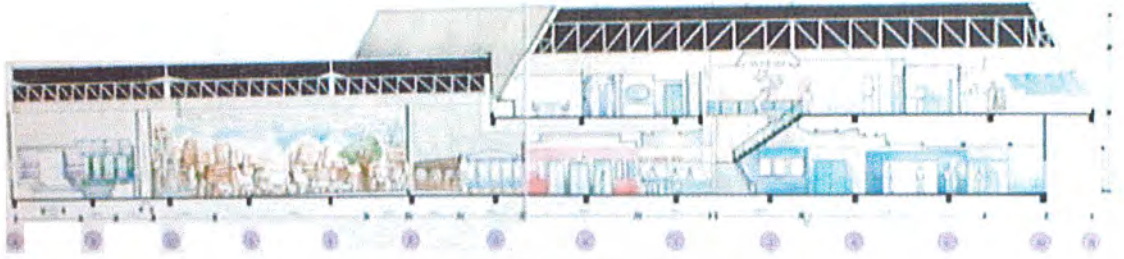


แปลนแสดงส่วนออฟฟิต

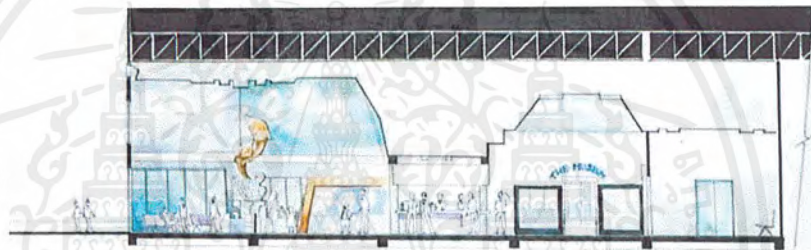


แปลนแสดงส่วนห้องสมุด

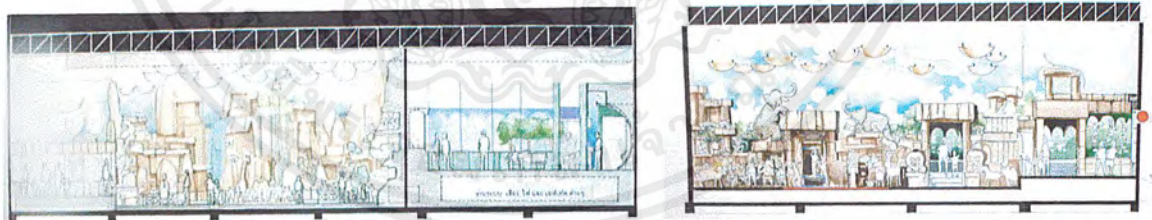
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพตัดแสดงช่องทางเข้าหลักของโครงการ



แนวตัดแสดงทั้งโครงการ



รูปด้านแสดงส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.1 ส่วนโถงและส่วนบริการสาธารณะ

แนวความคิดในการออกแบบ

เนื่องจากเป็นอาคารที่แบ่งกิจกรรมภายในเป็น 2 ส่วน คือ งานวิจัยธรรมชาติและงานนิทรรศการ จึงจัดทางสัญจรหลักเป็น 2 ทางใหญ่ โดยทางด้านหน้าจะเป็นทางสัญจรของส่วนผู้ชมนิทรรศการและด้านหลัง (ติดที่จอดรถ) เป็นของนักวิจัยและเจ้าหน้าที่ภายในอาคาร มีส่วนบริการเครื่องดื่มและอาหารว่างบริการ ซึ่งเป็นส่วนขายของที่ระลึก ต้องการบรรยากาศที่ส่งเสริมภาพพจน์ของโครงการ มีกลิ่นอายของธรรมชาติผสมกับวัสดุไม้เงา เพื่อสร้างความลงตัวระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ ธรรมชาติ

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลางทั้งอาคาร (Central Air) เนื่องจากเป็นอาคารที่ต้องควบคุมความชื้นในส่วนเก็บตัวอย่างอยู่เสมอและสามารถควบคุมอุณหภูมิและได้ตามความต้องการ

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

เป็นระบบแสงทางอ้อม (Ambient Lighting) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติ และ ในจุดที่ต้องการในการเขียนหรืออ่านหนังสือเช่น เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ที่ขายตั๋ว และส่วนบริการต่าง ๆ เน้นแสงสว่างเป็นบางจุด เพื่อสร้างจุดดึงดูดเด่น ในการสร้างความงาม

- Down light หลอด Halogen 60 w

- โคม TCS 058 หลอด TLD 34 w

วัสดุตกแต่ง

1. พื้น ใช้หินแกรนิตหยาบชลบุรี (สีขาว) ทำลวดลายส่วนโถงด้านหน้าและบริเวณทางเดินโดยรวม ใช้หินแกรนิต สีเขียว สีดำ และสีครีม (สีของพื้นโดยรวมจะเงาเพื่อสะท้อนลวดลายช่องเจาะของฝ้าเพดาน)

2. ผนัง ทำลวดลายตามทางเดินต่าง ๆ ใช้หินแกรนิตสีและกระจกใสเพื่อนำแสงจากธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบให้มากที่สุด แต่ยังคงความสง่างามของหินและเฟอร์นิเจอร์ภายใน (แสงแดดที่สะท้อนทางอ้อมเข้าอาคาร)

3. เพดาน โครงเคร่าสังกะสีกรวยซี่มบอร์ดีเจาะช่องโค้งและเล่นระดับตามแบบ

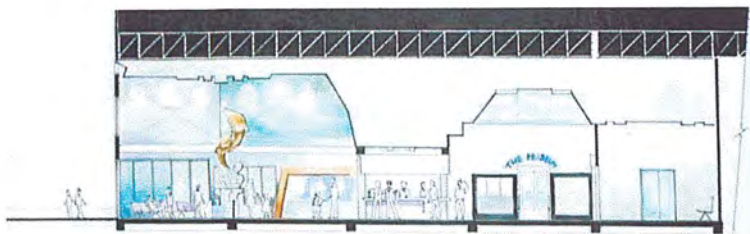
4. เฟอร์นิเจอร์ เป็นเฟอร์นิเจอร์ระบบสำเร็จรูป และ ติดตายเป็นบางส่วน และ ในส่วนเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวก็เช่นกัน



โถงทางเข้าหลักส่วนนิทรรศการ



ห้องประชุมใหญ่



ภาพด้านบริเวณส่วนชายตัวเข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บริเวณทางเดินด้านนอกร้านขายของที่ระลึก และ บริการอาหารว่าง



บริเวณภายในร้านขายของที่ระลึก



โถงทางเข้าห้องส่วนสำนักงานวิจัยและห้องปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 ส่วนสำนักงานกองวิจัยธรรมชาติและวิทยา มีส่วนประกอบดังนี้

5.4.2.1 โถงประชาสัมพันธ์และส่วนพักคอย

แนวความคิดในการออกแบบ

นำรูปแบบของสัญลักษณ์และภาพ ที่นักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยพบเห็นจากหนังสือวิทยาศาสตร์ เช่น อะตอม การแตกตัวของเซลล์ นิวเคลียสต่าง ๆ ของพืช และ สัตว์ มาตัดทอนรูปแบบผสมกับรูปทรงเลขาคณิตโดยใช้วัสดุที่แสดงออกถึงความภูมิฐานสำหรับผู้มีความคิดสร้างสรรค์ต่อโลกของเรา

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air) เนื่องจากสามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้ตามสภาวะอากาศและเป็นการง่ายต่อการควบคุมการปิด-เปิด

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Lighting) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติและในจุดที่ต้องการในการเขียนหรืออ่านหนังสือ (Task Lighting) และ เน้นแสงสว่างเป็นบางจุดเพื่อสร้างจุดด้อยและจุดเด่น ตามผนัง , เสา และ รูปภาพ (Accent Lighting)

- Down light หลอด Halogen 60 w

- โคม TCS 058 หลอด TLD 34 w

วัสดุตกแต่ง

1. ผนัง เป็นหินแกรนิตสลับกับหินอ่อนทำลวดลายตามแบบลักษณะพื้นจะเป็นวัสดุที่มันเงาและตกแต่งลวดลายสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมภาพพจน์ของผู้ใช้โครงการ คือนักวิทยาศาสตร์

2. ผนัง ส่วนที่เป็นผนังโครงสร้างเดิมของโครงการจะตกแต่งด้วยหินอ่อนและหินแกรนิต แต่ส่วนที่เป็นผนังต่อเติมจะใช้โครงโลหะกรุแผ่นยิปซัมและทำสีตามแบบ (บางจุดก็กรุแผ่นโลหะเคลือบสี)

3. เพดาน โครงสังกะสีกรุยิปซัมบอร์ดเจาะช่องต่าง ๆ ตามแบบ

4. เฟอร์นิเจอร์ เฟอร์นิเจอร์ไม่จริงทำสีตามแบบ บางจุดที่เป็นส่วนติดต่อกับบุคคลภายนอก จะใช้เฟอร์นิเจอร์สำเร็จ ที่โชว์วัสดุมันเงาประเภทโลหะและกระจก เพื่อสร้างความภูมิฐานและส่งเสริมภาพพจน์ของโครงการ



ส่วนโถงทางเข้าหลักสำนักงานวิจัยฯ



ส่วนทางเข้ารองสำนักงานวิจัยฯ



ส่วนพักคอยบริเวณโถงทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2.2 ห้องผู้อำนวยการกองวิจัยธรรมชาติ

แนวความคิดในการออกแบบ

ยังคงความสัมพันธ์ของห้องภายนอกคือใช้รูปทรงเลขาคณิตและลวดลายของพรม เป็นสื่อที่เน้นให้ความสำคัญของตำแหน่งที่โต๊ะผู้บริหาร นำแสงจากธรรมชาติมาทำให้เกิดประโยชน์ภายในห้องแบ่งให้ความสำคัญของส่วนรับรอง ส่วนทำงาน และ ส่วนชั้นหนังสือ

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air condition)

ใช้ระบบปรับอากาศแบบห้อง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน เนื่องจากเป็นส่วนที่มีได้มีการใช้งานอยู่ตลอด (จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ)

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติ ส่วนในจุดที่ต้องการในการเขียน หรือ อ่านหนังสือ และ ส่วนต้อนรับแขก จะให้ความสำคัญเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นพื้นที่การทำงานโดยเฉพาะ ใช้แสงสว่าง Task Lighting เน้นแสงสว่างเป็นบางจุด (Accent) เช่น รูปภาพ และ ชั้นโชว์

- Down light หลอด Halogen 60 w
- โคม TCS 058 หลอด TLD 34 w

วัสดุตกแต่ง

1. พื้น พรมทำลวดลายพื้นตามแบบ รูปทรงเลขาคณิต
2. ผนัง ผนังโครงสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ดทาสี ตกแต่งภาพเขียน
3. เพดาน โครงสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ดทาสี เจาะช่องตามแบบ ตกแต่งโคมไฟตามแบบ
4. เฟอร์นิเจอร์ ชุดรับแขกโครงไม้จริง, กรุไม้อัดยางทำสี, เบาะหนังแท้สีดำตามแบบ ใช้เก้าอี้ และ ชุดรับแขกรูปทรงทันสมัย วัสดุประเภทหนัง และ โลหะชุบสแตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องผู้อำนวยการกองวิจัยธรรมชาตวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2.3 ส่วนปฏิบัติงานนักวิจัยธรรมชาติวิทยา, ส่วนห้องประชุม 1 และ ห้องประชุม 2

แนวความคิดในการออกแบบ

ยังคงใช้สัญลักษณ์ที่ตัดทอนรูปแบบของสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมาในตอนต้น และ รูปทรงเรขาคณิตในการตกแต่งส่วนต่างๆ ในการจัดวางพื้นที่ในส่วนย่อยนั้น เป็นการจัดวางที่คำนึงถึงการใช้งานพื้นที่โดยจัดวางเป็นฉากกันส่วนต่างๆ ภายในส่วนปฏิบัติงานเพื่อความเป็นส่วนตัว และ หลีกหนีผนังด้านที่ได้รับแสงแดดเป็นเวลานานเนื่องจากลักษณะพื้นที่เป็นทางขนานยาว และมีมุมแหลมมาก อีกทั้งยังได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์โดยตรง จึงจัดวางทางสัญจร และ ห้องประชุม เป็นเสมือนจนวนก้นความร้อน พร้อมกับใช้แนวผนังโค้งเพื่อสร้างความน่าสนใจ และ ลดความกระด้างของเส้นตรงที่เป็นทางยาวของพื้นที่

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศแบบห้อง ในส่วนห้องประชุม เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานเนื่องจากเป็นส่วนที่ไม่ได้มีการใช้งานอยู่ตลอด (จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ)

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติและในจุดที่ต้องการในการเขียนหรืออ่านหนังสือเช่น เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ที่ขายตั๋ว และส่วนบริการต่าง ๆ เน้นแสงสว่างเป็นบางจุดเพื่อสร้างจุดด้อยและจุดเด่น

- Down light หลอด Halogen 60 w
- โคม TCS 058 หลอด TLD 34 w

วัสดุตกแต่ง

1. พื้น เป็นลักษณะพื้นพรมสีน้ำเงินน้ำทะเล ตกแต่งลวดลายในส่วนของส่วนปฏิบัติงานและห้องประชุม พื้นหินแกรนิต และ หินอ่อนทำลวดลายบริเวณทางเดิน
2. ผนัง บางจุดในส่วนที่เป็นทางสัญจรจะเป็นทางยาว จะตกแต่งด้วยผนังกระจกและในส่วนปฏิบัติงานจะเป็นพื้นที่โล่งกันฉากเป็นบางจุด สามารถปรับพื้นที่ได้ในภายหลัง
3. เพดาน เป็นโครงสังกะสีชุบกรูผ่านยิปซัมบอร์ด
4. เพอร์นิเจอร์ โครงไม้จริงกรุไม้ขัดสักและเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปสำหรับสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องหัวหน้างานกองวิจัยธรรมชาติวิทยา

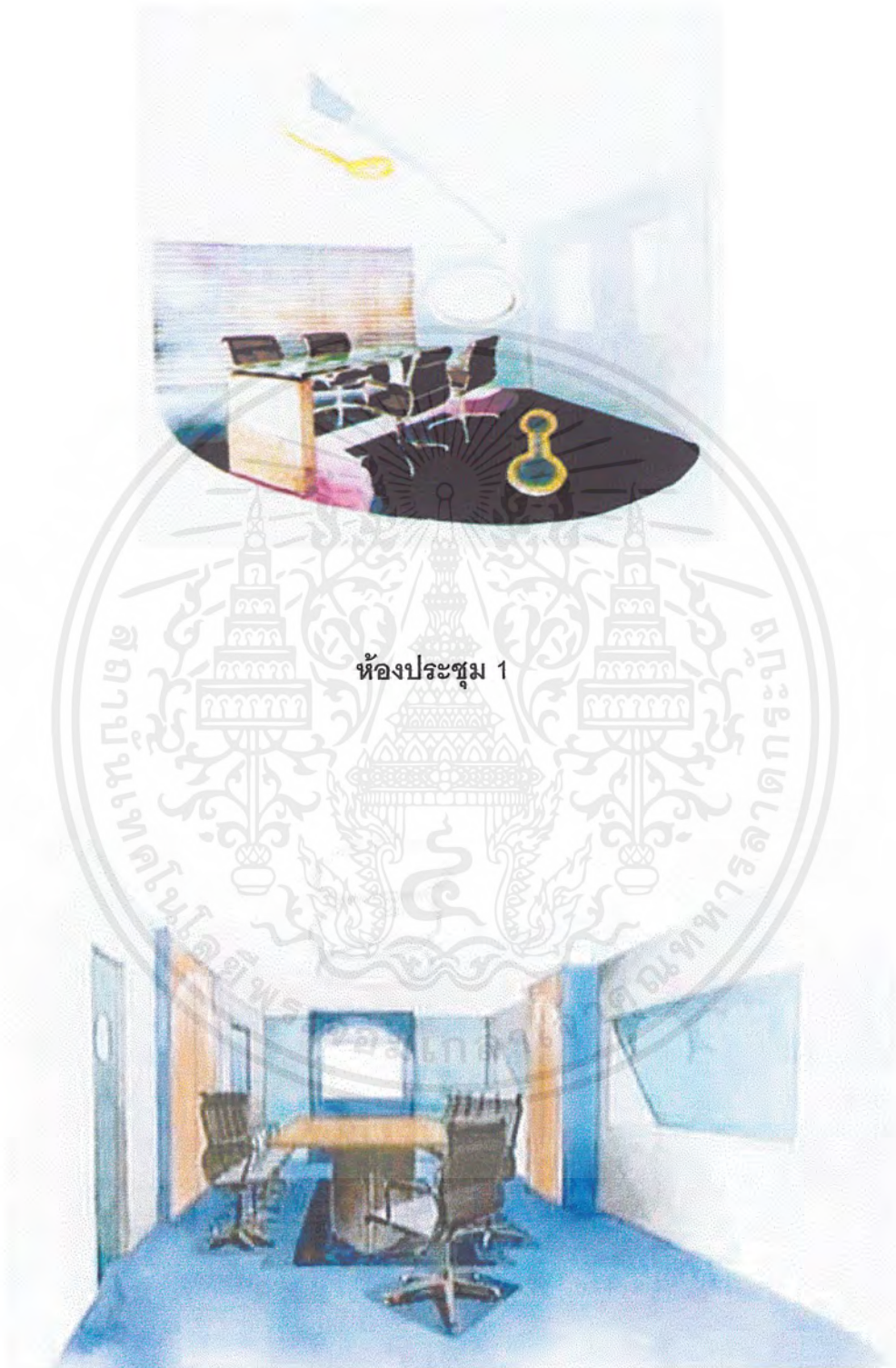


ส่วนปฏิบัติงานกองวิจัยชีวภาพพื้นฐาน



ส่วนปฏิบัติงานกองวิจัยกายภาพพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องประชุม 1

ห้องประชุม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 ส่วนห้องสมุดศูนย์นิเวศวิทยา

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นห้องสมุดประจำศูนย์นิเวศวิทยา มีการให้บริการที่ทันสมัยโดยการนำคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์มาใช้สามารถค้นคว้าข้อมูลได้จากห้องสมุดต่าง ๆ ทั่วโลกที่ใช้ระบบเดียวกันนี้ จึงมีการตกแต่งเพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงนี้ รูปแบบที่นำเสนอคือ "ทะเลแห่งความรู้" นำรูปแบบของใต้ทะเลที่เวียบสงบผสมผสานกับวัสดุสมัยใหม่ สร้างบรรยากาศที่สงบเหมาะกับการอ่านหนังสือ

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศแบบห้อง โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหน้าเคาน์เตอร์บรรณารักษ์ ส่วนอ่านหนังสือด้านใน และ ส่วนห้อง Computer เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน เนื่องจากเป็นส่วนที่มีได้มีการใช้งานอยู่ตลอด (จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ)

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากหลอดไฟโดยรวม และ ในจุดที่ต้องการในการทำงาน

- Down light หลอด Halogen 60 w
- โคม TCS 058 หลอด TLD 34 w

วัสดุตกแต่ง

1. พื้น พรมทำลวดลายตามแบบในส่วนอ่านหนังสือ ในส่วนเก็บหนังสือและโถงบรรณารักษ์เป็นหินอ่อนทำลวดลายตามแบบ

2. ผนัง โครงสร้างอลูมิเนียมกรูกระจากฝ้าทำโค้งตามแบบในบางแห่ง เช่น ห้องบรรณารักษ์ เป็นโครงสร้างกระเบื้องซีเมนต์บอร์ด

3. เพดาน โครงสร้างซีเมนต์บอร์ดแผ่นยิปซัมบอร์ด เจาะช่องและตกแต่งกระจกตามแบบ

4. เพอร์นิเจอร์ ในส่วนอ่านหนังสือส่วนตัวและโต๊ะกลางเป็นไม้จริง ส่วนเก้าอี้เป็นเพอร์นิเจอร์สำเร็จ

รูปตามแบบ

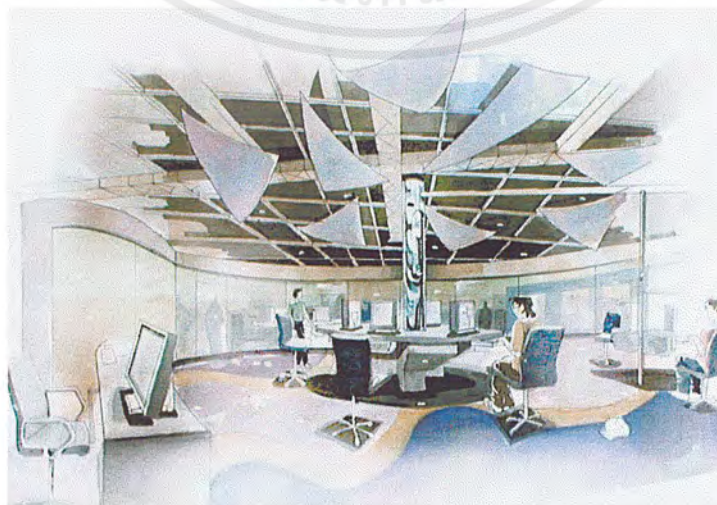
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โถงเคาน์เตอร์บรรณารักษ์



ส่วนบริการอ่านหนังสือ



ส่วนบริการห้องสมุดคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.4 ส่วนงานนิทรรศการ และ ห้องจัดแสดง

การวางแผนในการออกแบบสภาพแวดล้อมการจัดนิทรรศการ และ การวิเคราะห์เทคนิคในการจัดแสดง

(Interior Enviroment Design and Analysis)

เป็นการนำเรื่องราวต่าง ๆ ที่จะใช้จัดแสดงมาหาสื่อที่จะนำเสนอให้เกิดความน่าสนใจ และ เกิดการเรียนรู้ เพื่อผลสูงสุดของโครงการ

1. รูปแบบการวางแผนการเดินทางของผู้ชม

เพื่อกำหนดการเรียนรู้ของผู้ชม และ เพื่อผลสูงสุดในการจัดวางแผนการเรียนรู้ จึงกำหนดทางเดิน และ ทางสัญจรแบบเดินทางเดียว ผ่านเนื้อเรื่องส่วนต่างๆ แบ่งเป็นจุดพักทุกๆ 30 นาทีในการเดินชม โดยในจุดที่เสนอความรู้ จะมีพื้นที่ทางเดินกว้างสามารถเดินแยกชมได้ ส่วนในบางจุดจะแคบ (แสดงเรื่องราวสั้นๆ และ ปรับอารมณ์ผู้ชม) สลับไปมาเพื่อให้ผู้ชมไม่เกิดการสับสน ในเรื่องราวที่หลากหลาย และ เป็นการง่ายต่อการควบคุมอารมณ์ผู้ชมอีกด้วย (เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ และ เข้าใจในผลรวมของนิทรรศการ)

2. การกำหนดอารมณ์ของผู้ชมที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้



- ส่วนที่ 1** สร้างความอยากรู้อยากเห็น ความงามในธรรมชาติเป็นส่วนที่แสดงถึงความสมดุล และ ทักษะคติที่ดีในธรรมชาติ
- ส่วนที่ 2** สื่อถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ และ ความรู้ต่าง ๆ ในเชิง วิทยาศาสตร์ที่อยู่รอบตัวเรา
- ส่วนที่ 3** บอกถึงการกระทำและสิ่งต่าง ๆ ที่ผ่านการกระทำในอดีตของมนุษย์ในเชิงลบและผล ของการกระทำ
- ส่วนที่ 4** บอกถึงวิธีการแก้ไขบอกถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มุ่งข้ามความสำคัญใกล้ตัว เล่นเกมส์สนุกสนาน

3. การเรียนรู้ และ ความสัมพันธ์กับการจัดแสดง (การวางแผนกำหนดอารมณ์ผู้ชม)

1. รู้สึก สงสัยอยากรู้อยากเห็น, เข้าใจในความงาม, ชอบใจ, สดใส, สดชื่น, ตื่นตาตื่นใจ
2. รู้สึกสงสัย, ภูมิใจ, เข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่เป็นประโยชน์รอบตัว, หวังแทน
3. รู้สึกสงสัย, เศร้าใจ, กลัว, รู้ถึงความจริงที่เลวร้าย, สำนึก, กลัว
4. รู้สึกสงสัย, เข้าใจในสิ่งต่างๆ .สำนึก, เรียนรู้, แก้ไข, ทดลอง, สนุกสนาน, เบิกบานใจ
5. รู้สึกเข้าใจ, ทบทวน, ผ่อนคลาย, เหนื่อย, พอใจ, สงสัย, อยากรกลับไปค้นคว้าเพิ่มเติม

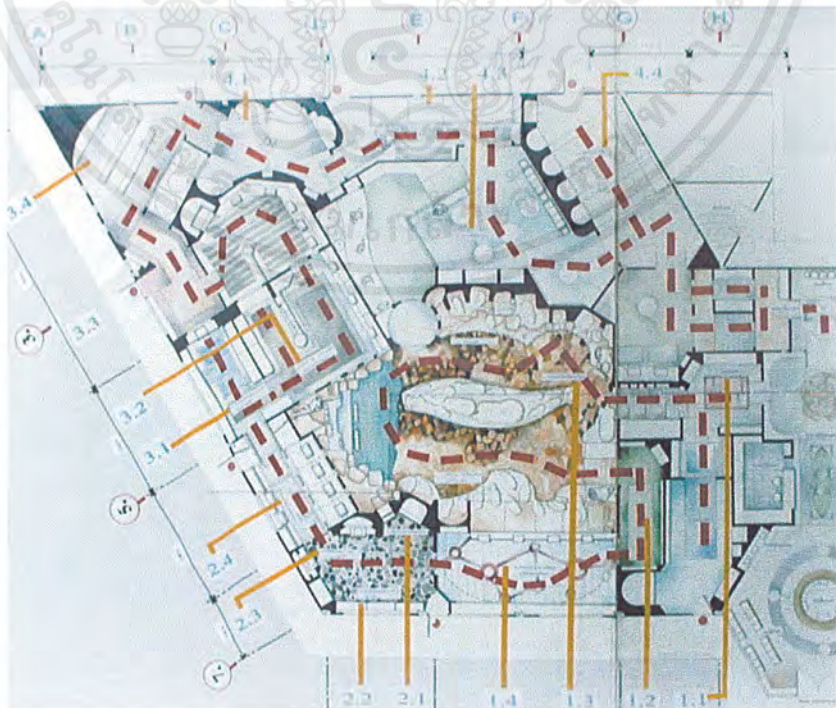
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสรุปสื่อที่น่าสนใจ

จัดการจำลองเหตุการณ์เพื่อสร้างความน่าสนใจ และการติดตามด้วยเรื่องราว ที่น่าสนใจในเชิงวิทยาศาสตร์ และ ธรรมชาติ เพื่อสร้างความสนใจในลักษณะ “ การผจญภัย ” เป็นจุดดึงดูดผู้ชมโดย “ การจำลองเรื่องราวการเที่ยวป่า และหลงทางไปพบ UFO กลางป่า UFO ออกเดินทางไปนอกโลกผู้ชมมองกลับมายังโลก ได้ศึกษาสิ่งต่างๆ โดยมีเครื่องย้อนเวลา และ COMPUTER ของมนุษย์ต่างดาว ให้ทดลองกดเล่น จนเวลาผ่านไปเรื่อยๆ ” (เรื่องราวจะเป็นอย่างไรโปรดติดตามตอนต่อไป)



การวางแผนการในการสร้างเรื่องราวในการจัดแสดง



แปลนการแสดงภายในส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนงานนิทรรศการ และ ห้องจัดแสดง มีส่วนประกอบดังนี้

5.4.4.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 1 เรื่องการกำเนิดและความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ (PART 1)

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนที่เป็นจุดเริ่มเรื่องของนิทรรศการแสดงความรู้รวม ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประวัตินักวิทยาศาสตร์, การกำเนิดโลก ฯลฯ และ เป็นหน้าต่างบานแรกสู่ส่วนจัดแสดงจึงต้องสร้างความประทับใจเป็นพิเศษ การออกแบบในบางส่วนเป็นทางแคบ ๆ เพื่อบังคับทางสัญจร และ สร้างจุดเด่นให้สู่ส่วนกลางของพื้นที่จัดแสดง คือ ออกแบบทางเดินเป็น SPACE เล็ก และ ขยายใหญ่เป็นจังหวะๆ โดยรวมเน้นให้ห้องจัดแสดง 1.3 มี SPACE ที่ใหญ่ และ สวยงาม เพื่อสร้างความประทับใจแรกเมื่อเข้าสู่นิทรรศการ จากคำกล่าวที่ว่า "การเรียนรู้ในสถานที่นั้น จำต้องเข้าไปศึกษาในเวคนั้นจริงๆ เป็นวิธีที่จะทำให้เข้าใจเรื่องราวของนิเวศวิทยาได้ดีที่สุด" จึงออกแบบในช่วงที่เป็น HIGHLIGHT ในลักษณะการจำลองธรรมชาติ มาเป็นสื่อ

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air) เพื่อเป็นการสะดวกในการดูแลด้านการปรับอากาศ และ มีความเหมาะสมในทางกายภาพ ของพื้นที่จัดแสดง

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติ และ ใช้แสงจากตู้จัดแสดงเป็นจุดดึงดูดความสนใจ ของผู้ชมมีการตกแต่งไฟ และ ระบบต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ตามความเหมาะสม และ ศึกษารายละเอียด เทคนิคการจัดแสดงประกอบแบบ

วัสดุตกแต่ง

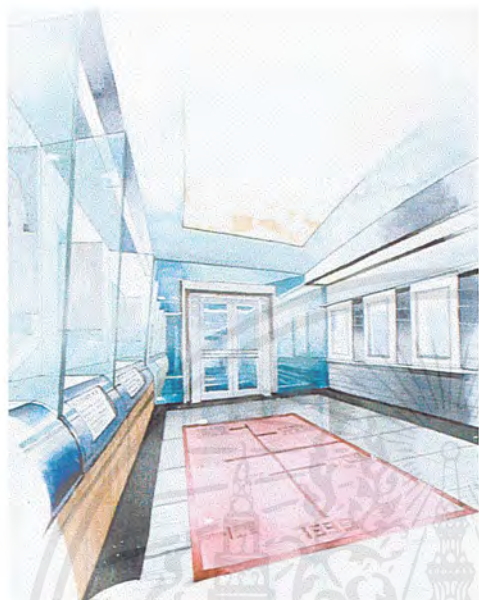
1. พื้น ใช้วัสดุผสมในส่วนต่างๆ ตามความเหมาะสมกับเรื่องจัดแสดง

2. ผนัง โดยส่วนรวมเป็นผนังไฟเบอร์ทำพื้นผิวเลียนแบบธรรมชาติ ตกแต่งตามลักษณะเรื่องราวจัดแสดง

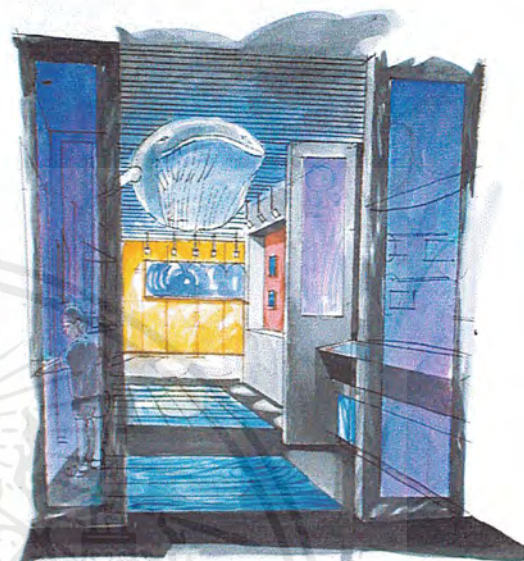
3. เพดาน เป็นโครงสร้างเดิมของอาคาร ตกแต่งด้วยพลาสติกรูปครึ่งวงกลม โปร่งแสง และ ช่องไฟภายใน บางห้องจัดแสดงตามเรื่องราวจัดแสดง

4. เฟอร์นิเจอร์ โดยส่วนใหญ่เป็นตู้จัดแสดงกระจก และ แบบไม่มีตู้กระจก สามารถศึกษาได้จากรูปภาพ ตามแบบ

ส่วนกรีนนำเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง กับ วิทยาศาสตร์ในเชิงนิเวศ



ส่วนจัดแสดง 1.1 กำเนิดนิเวศวิทยา



ส่วนจัดแสดง 1.2 ระบบนิเวศ คือ อะไร



ส่วนเชื่อมต่อระหว่างส่วนจัดแสดง 1.1 – 1.3 กำเนิดนิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเริ่มเรื่องเนื้อหาหลัก และ การวางแผนรูปแบบการจัด



บรรยากาศส่วนจัดแสดง 1.3 → 1.4 กำเนิดนิเวศวิทยา



บรรยากาศส่วนจัดแสดง 1.4 → 1.3 กำเนิดนิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 2 เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและประโยชน์ที่ได้รับจากธรรมชาติ (PART 2)

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนที่ต่อเนื่องกับส่วนที่ 1 เป็นเรื่องราวที่บอกประโยชน์ของธรรมชาติในด้านต่าง ๆ และสร้างความเข้าใจรูปแบบที่นำเสนอเป็นลักษณะของป่าดงดิบ ที่ผู้ชมหลังจากชมความงามของธรรมชาติ และ เดินมาหลงป่า (จากเรื่องราวสมมุติใช้ในการจัดแสดง) และเป็นจุดเชื่อมเรื่องราวที่จะเล่าถึงอดีตต่าง ๆ ของมนุษย์กับการดำรงค้อยู่ต่าง ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจในอดีตที่ผ่านมาใช้บรรยากาศที่มือของป่าดงดิบ และ รู้สึกตื่นเต้นกับ U.F.O ที่อยู่เบื้องหน้า

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air) เพื่อเป็นการสะดวกในการดูแลด้านการปรับอากาศ และ มีความเหมาะสมในทางกายภาพ ของพื้นที่จัดแสดง

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติ และ ใช้แสงจากตู้จัดแสดงเป็นจุดดึงดูดความสนใจ ของผู้ชมมีการตกแต่งไฟ และ ระบบต่างๆ ตามวัตถุประสงค์แสดงตามความเหมาะสม และ ศึกษารายละเอียด เทคนิคการจัดแสดงประกอบแบบ

- Down light หลอด Halogen 60 w
- โคม TCS 058 หลอด TLD 34 w

วัสดุตกแต่ง

1. พื้น เป็นพื้นวัสดุสังเคราะห์ทำเลียนแบบพื้นดินธรรมชาติพรม
2. ผนัง เป็นตู้จัดแสดงและทำเลียนแบบต้นไม้ โดยใช้วัสดุไฟเบอร์ตกแต่งสีสลับกับผนังเขียนสีดำ และ ต้นไม้
3. เพดาน เป็นตะแกรงโลหะยึดติดกับฝ้าตกแต่งไปไม้ และ กิ่งไม้ตามแบบ
4. เฟอร์นิเจอร์ เป็นตู้จัดแสดงติดผนังซ่อนไฟตามทางเดิน และ ตู้จัดแสดง



ส่วนจัดแสดง 2.1 - 2.2 - 2.3 ปรางค์การณของโลกและประโยชน์ที่ได้รับจากธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ส่วนจัดแสดง 2.4 ระบบนิเวศกับการสูญเสียของสิ่งมีชีวิต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3.3 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 3 เรื่องมนุษย์กับการดำรงอยู่ในระบบ 1 (PART 3)

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนที่จัดแสดงเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการดำรงค้อยของมนุษย์ที่มีผลเกี่ยวข้องกับธรรมชาติ แสดงถึงผลดีและผลเสียที่มนุษย์ต้องรับผิดชอบ และมีผลสืบเนื่องต่อมา แสดงถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่เป็นผลเสีย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสภาวะปัจจุบัน บรรยากาศห้องจะเป็นสีดำ, ขาว และสีสดสลับกันไป ประกอบกับแสงสีต่าง ๆ ที่สร้างบรรยากาศภายใน U.F.O ใช้วัสดุและเทคโนโลยีประกอบการจัดแสดง จึงทำให้รู้สึกตื่นเต้นและเร้าใจ

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air) เพื่อเป็นการสะดวกในการดูแลด้านการปรับอากาศ และ มีความเหมาะสมในทางกายภาพ ของพื้นที่จัดแสดง

2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติ และ ใช้แสงจากตู้จัดแสดงเป็นจุดดึงดูดความสนใจ ของผู้ชมมีการตกแต่งไฟ และ ระบบต่างๆ ตามวัตถุประสงค์แสดงตามความเหมาะสม และ ศึกษารายละเอียด เทคนิคการจัดแสดงประกอบแบบ

วัสดุตกแต่ง

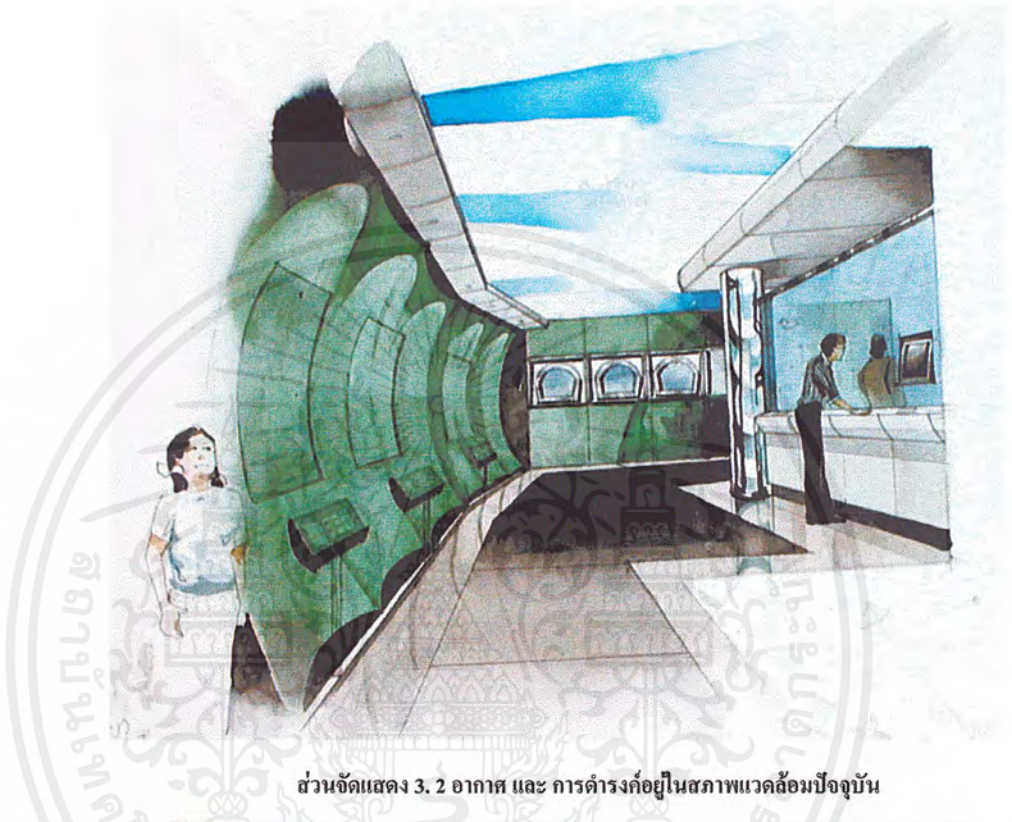
1. พื้น เป็นพื้นโลหะตะแกรงประกอบระบบเทคนิคแสงสี และคานเพื่อสร้างบรรยากาศของ U.F.O
2. ผนัง เป็นผนังโลหะตกแต่งในบางช่วงเป็นวัสดุสังเคราะห์ตกแต่งแสง, สี เพื่อสร้างบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง
3. เพดาน ตกแต่งฝ้ายิปซัมและท่อโลหะ สลับเปลี่ยนเป็นบางช่วง ตกแต่งบรรยากาศที่มีดใช้แสงไฟ และระบบเทคนิคประกอบ
4. เฟอร์นิเจอร์ เป็นตู้จัดแสดงประกอบตามแบบ

ส่วนเริ่มต้นเมื่อก้าวขึ้นสู่จานบิน เริ่มเรื่องราวให้ผู้ชมเกิดการทบทวนสิ่งต่างๆ



ส่วนจัดแสดง 3.1 ความต้องการของมนุษย์กับการทิ้งพาธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนจัดแสดง 3. 2 อวกาศ และการดำรงอยู่ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน

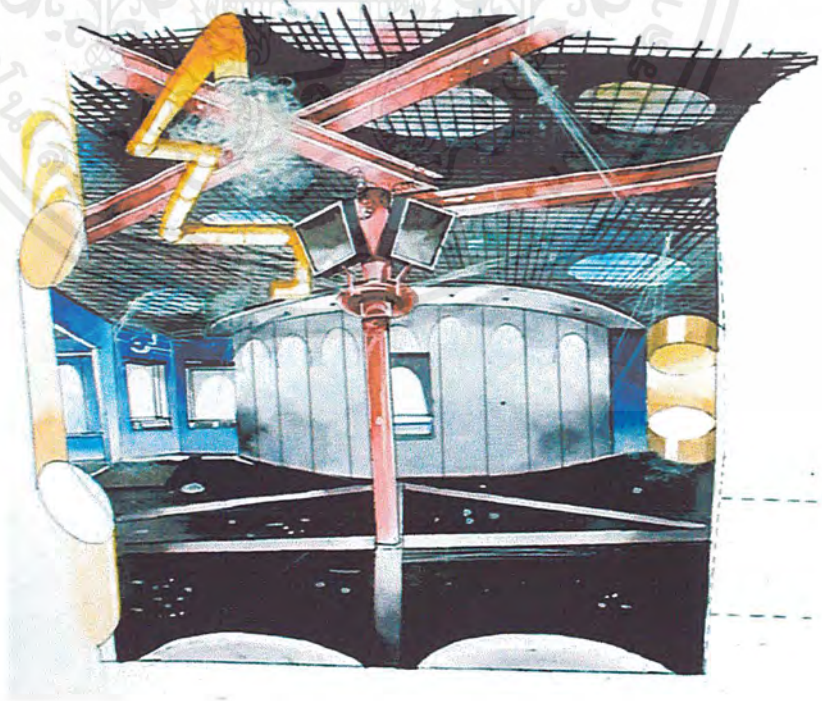


ส่วนจัดแสดง 3. 3 สงคราม และความสูญเสียชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนจัดแสดง 3.4 -4.1 วีดีโอ เรื่องความสูญเสียทางธรรมชาติ ประเพณีไทยกับการอยู่กับธรรมชาติ



ส่วนจัดแสดง 4.1 ประเพณีไทยกับการอยู่กับธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.4.4 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 4 เรื่องมนุษย์กับการดำรงชีวิตอยู่ในระบบ 2 (PART 4)

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนการจัดแสดงที่จัดแสดงเรื่องราวที่บอกแก่ผู้ชมถึงความเข้าใจสภาพแวดล้อมและบอกถึงวิธีต่าง ๆ ที่จะช่วยในการรักษาและดูแลสภาพแวดล้อมที่ผู้ชมสามารถนำกลับมาใช้ได้ ในส่วนนี้เป็นการจัดแสดงโดยให้ผู้ชมตอบคำถามต่าง ๆ และเล่นเกมส์ที่เกี่ยวกับการบอกถึงวิธีการรักษาสภาพแวดล้อม รูปแบบที่นำเสนอยังคงเป็นรูปแบบของภายใน U.F.O อยู่โดยจะลดแสงสีที่รุนแรงออกไปเป็นบรรยากาศที่สดใสและผ่อนคลายโดยจะมีที่นั่งพักเป็นโถงโค้งให้ สามารถเดินชมสิ่งจัดแสดงได้ทั่วไปภายในห้อง เล่นเกมส์ต่าง ๆ ตามตู้จัดแสดงและในตอนท้าย จะใช้ระบบเทคนิคที่ช่วยก่อนจบนิทรรศการเป็น "โทม์แมชชีน" ที่จะนำผู้ชมกลับสู่เหตุการณ์ปัจจุบัน

งานระบบ

1. ระบบปรับอากาศ (Air-condition)

ใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air) เพื่อเป็นการสะดวกในการดูแลด้านการปรับอากาศ และ มีความเหมาะสมในทางกายภาพ ของพื้นที่จัดแสดง

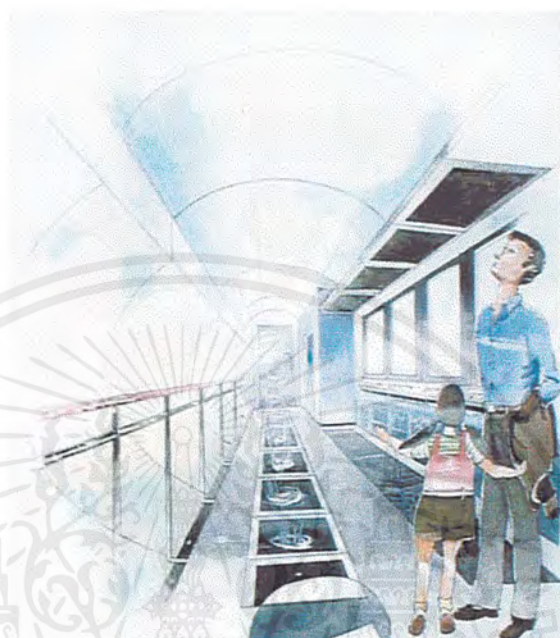
2. ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ใช้ระบบแสงสว่างทางอ้อม (Ambient Light) เป็นหลักโดยใช้แสงจากธรรมชาติ และ ใช้แสงจากตู้จัดแสดงเป็นจุดดึงดูดความสนใจ ของผู้ชมมีการตกแต่งไฟ และ ระบบต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ตามความเหมาะสม และ ศึกษารายละเอียด เทคนิคการจัดแสดงประกอบแบบ

วัสดุตกแต่ง

1. พื้น เป็นพื้นคอนกรีตทำสีและลวดลายตามแบบ
2. ผนัง ผนังยิปซัมบอร์ดโครงสังกะสี ทาสีตามแบบ
3. เพดาน ตกแต่งเป็นฝ้ายิปซัมบอร์ดโครงสังกะสี เว้นช่อง และตกแต่งตะแกรงตามแบบ
4. เฟอร์นิเจอร์ เป็นตู้จัดแสดงและวัตถุจัดแสดงมีส่วนหนึ่งนั่งพักเป็น สแตนเลสกับหุ้มมนุษย์ต่าง

ดาว

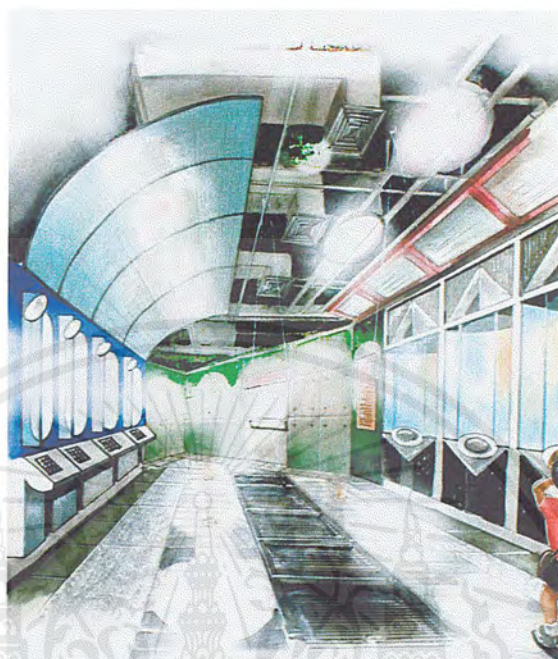


ส่วนจัดแสดง 4.2 ธรรมชาติกับการอนุรักษ์ทรัพยากร



ส่วนจัดแสดง 4.3 นักประดิษฐ์ประจำบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนจัดแสดง 4.4 ผู้กอบกู้โลกคนใหม่



ส่วนจัดแสดง 4.4 ผู้กอบกู้โลกคนใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.4 ส่วนงานนิทรรศการ และ ห้องจัดแสดง มีส่วนประกอบดังนี้

1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 1 เรื่องการกำเนิดและความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ (PART 1) แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนที่เป็นจุดเริ่มเรื่องของนิทรรศการแสดงความรู้ว่าม ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประวัตินักวิทยาศาสตร์, การกำเนิดโลก ฯลฯ และเป็นหน้าต่างบานแรกสู่ส่วนจัดแสดงจึงต้องสร้างความประทับใจเป็นพิเศษ การออกแบบเป็นทางแคบ ๆ เพื่อบังคับทางสัญจร และ สร้างจุดเด่นให้สู่ส่วนกลางของพื้นที่คือ ทางแคบ ๆ โดยรวมเน้นให้ห้องจัดแสดงเพื่อสร้างความประทับใจแรกเมื่อเข้าสู่นิทรรศการ

2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 2 เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและประโชน์ที่ได้รับจากธรรมชาติ (PART 2) แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนที่ต่อเนื่องกับส่วนที่ 1 เป็นเรื่องราวที่บอกประโยชน์ของธรรมชาติในด้านต่าง ๆ และสร้างความเข้าใจรูปแบบที่นำเสนอเป็นลักษณะของป่าดงดิบ ที่ผู้ชมหลังจากชมความงามของธรรมชาติ และ เดินมาหลงป่า (จากเรื่องราวสมมุติใช้ในการจัดแสดง) และเป็นจุดเชื่อมเรื่องราวที่จะเล่าถึงอดีตต่าง ๆ ของมนุษย์กับการดำรงค้อยู่ต่าง ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจในอดีตที่ผ่านมาใช้บรรยากาศที่มีของป่าดงดิบ และ รู้สึกตื่นเต้นกับ U.F.O ที่อยู่เบื้องหน้า

3 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 3 เรื่องมนุษย์กับการดำรงค้อยู่ในระบบ 1 (PART 3) แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนที่จัดแสดงเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการดำรงค้อยู่ของมนุษย์ที่มีผลเกี่ยวข้องกับธรรมชาติ แสดงถึงผลดีและผลเสียที่มนุษย์ต้องรับผิดชอบ และมีผลสืบเนื่องต่อมา แสดงถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่เป็นผลเสีย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสภาวะปัจจุบัน บรรยากาศห้องจะเป็นสีดำ, ขาว และสีสดไล่สลับกันไป ประกอบกับแสงสีต่าง ๆ ที่สร้างบรรยากาศภายใน U.F.O ใช้วัสดุและเทคโนโลยีประกอบการจัดแสดง จึงทำให้รู้สึกตื่นเต้นและเข้าใจ

4 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการที่ 4 เรื่องมนุษย์กับการดำรงค้อยู่ในระบบ 2 (PART 4) แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นส่วนการจัดแสดงที่จัดแสดงเรื่องราวที่บอกแก่ผู้ชมถึงความเข้าใจสภาพแวดล้อมและบอกถึงวิธีต่าง ๆ ที่จะช่วยในการรักษาและดูแลสภาพแวดล้อมที่ผู้ชมสามารถนำกลับมาใช้ได้ ในส่วนนี้เป็นการจัดแสดงโดยให้ผู้ชมตอบคำถามต่าง ๆ และเล่นเกมส์ที่เกี่ยวกับการบอกถึงวิธีการรักษาสภาพแวดล้อม รูปแบบที่นำเสนอยังคงเป็นรูปแบบของภายใน U.F.O อยู่โดยจะลดแสงสีที่รุนแรงออกไปเป็นบรรยากาศที่สดใสและผ่อนคลายโดยจะมีที่นั่งพักเป็นโถงโล่งให้ สามารถเดินชมสิ่งจัดแสดงได้ทั่วไปภายในห้อง เล่นเกมส์ต่าง ๆ ตามตู้จัดแสดงและในตอนท้าย จะใช้ระบบเทคนิคทั้งท้ายก่อนจบนิทรรศการเป็น "โทม์แมชชีน" ที่จะนำผู้ชมกลับสู่เหตุการณ์ปัจจุบัน

ผลงานการออกแบบส่วนต่าง ๆ ภายในอาคาร

ในการออกแบบ จะทำการออกแบบเฉพาะส่วนต่างๆ ที่ต้องการทำการตกแต่งภายใน ซึ่งได้กล่าวในข้างต้นดังนี้คือ

ส่วนโถงและส่วนบริการสาธารณะ

แนวความคิดในการออกแบบ

เนื่องจากเป็นอาคารที่แบ่งกิจกรรมภายในเป็น 2 ส่วน คือ งานวิจัยธรรมชาติและงานนิทรรศการ จึงจัดทางสัญจรหลักเป็น 2 ทางใหญ่ โดยทางด้านหน้าจะเป็นทางสัญจรของส่วนผู้ชมนิทรรศการและด้านหลัง (ติดที่จอดรถ) เป็นของนักวิจัยและเจ้าหน้าที่ภายในอาคาร มีส่วนบริการเครื่องดื่มและอาหารว่างบริการ ซึ่งเป็นส่วนขายของที่ระลึก ต้องการบรรยากาศที่ส่งเสริมภาพจน์ของโครงการ มีกลิ่นอายของธรรมชาติผสมกับวัสดุไม้เพื่อสร้างความลงตัวระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและธรรมชาติ

5.4.2 ส่วนปฏิบัติงานนักวิจัยธรรมชาติวิทยา, ส่วนห้องประชุม 1 และห้องประชุม 2

แนวความคิดในการออกแบบ

ยังคงใช้สัญลักษณ์ที่ตัดทอนรูปแบบของสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมาในตอนต้นและรูปทรงเรขาคณิตในการตกแต่งส่วนต่าง ๆ อยู่ แต่ในการจัดวางพื้นที่นั้นเป็นการจัดวางที่คำนึงถึงการใช้งานพื้นที่โดยจัดวางเป็นอากกันส่วนต่าง ๆ ภายในส่วนปฏิบัติงานและหลักหนีด้านที่เป็นผนังที่ได้รับแสงแดดเป็นเวลานานเนื่องจากลักษณะพื้นที่เป็นทางขนานยาวและมีมุมแหลมมาก จึงใช้แนวผนังโค้งเพื่อสร้างความน่าสนใจและลดความกระด้างของเส้นตรงที่เป็นทางยาวของพื้นที่

5.4.3 ส่วนห้องสมุดศูนย์นิเวศวิทยา

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นห้องสมุดประจำศูนย์นิเวศวิทยา มีการให้บริการที่ทันสมัยโดยการนำคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์มาใช้สามารถค้นคว้าข้อมูลได้จากห้องสมุดต่าง ๆ ทั่วโลกที่ใช้ระบบเดียวกันนี้ จึงมีการตกแต่งเพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงนี้ รูปแบบที่น่าเสนอก็คือ "ทะเลแห่งความรู้" นำรูปแบบของใต้ทะเลที่เรียบสงบผสมผสานกับวัสดุสมัยใหม่ สร้างบรรยากาศที่สงบเหมาะกับการอ่านหนังสือ



จิราภรณ์ คชเสนี “หลักนิเวศวิทยา” สำนักพิมพ์ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
พิมพ์ครั้งที่ 2, 2540

เฉลิมชาติ ศรีพิสูทธิ์ “โครงการออกแบบตกแต่งภายใน พิพิธภัณฑสถานพฤษ-
ศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์” ปรินญาณิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538

ทิพย์สุดา ปทุมานนท์, ผศ.ดร. “กำเนิดสถาปัตยกรรม” สำนักพิมพ์ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2539

ธนิต จินดาวณิก, ผศ.ดร. “สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี” สำนักพิมพ์ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2540

นิคม มุสิกคามะ “วิชาการพิพิธภัณฑ” สำนักพิมพ์ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521

นิตยสาร , อาร์ค แอนด์ ไอเดีย “พิพิธภัณฑ – สตูดิโอ” : ปีที่ 4 ฉบับที่ 43 มีนาคม 2540

ไพบูรณ์ หังสพฤกษ์, ดร. และ เสอโซ โซโต, ดร. “การปรับอากาศ” สำนักพิมพ์ :
ดวงกมล, 2524

มุลนิธิโลกสีเขียว “เร้าตุและพลังงาน” สำนักพิมพ์ : อัมรินทร์พรินดีเอ็นดีพับลิชชิ่ง,
พิมพ์ครั้งที่ 1, 2537

วิเชียร สุวรรณรัตน์ “ภูมิอากาศและการออกแบบสถาปัตยกรรม” สำนักพิมพ์ :
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2537

สมสุข มัจฉาชีพ “อาณาจักรสิ่งมีชีวิต” ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน , สำนักพิมพ์ : นันทชัย, 2531

อารี พันธุ์ณี, ดร. “ความคิดสร้างสรรค์” : สำนักพิมพ์ : 1412, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2537

Crane. Dixon “The Shape of Space Office Space”, Van Nostrand
Reinhold New York, 1989

Julius PENERO, AIA, ASID and Martin ZELNIK, AIA, ASID

“Human Dimension & Interior Space” WHITNEY LIBRARY OF
DESIGN an imprint of Watson – Guptill Publication / New York The
Architecture Press Ltd / London, 1979

SC. REZNIKOFF “Interior Graphic And Design Standards” : WHITNEY LIBRARY
OF DESIGN an Imprint of Watson – Guptill Publication / New York, 1986

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ นาย มนูญ จันทูรัตน์
 เกิดเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2518
 อายุ 24 ปี
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 102 หมู่ 6 ถ. นาวางพัฒนา แขวง สีกัน เขต ดอนเมือง จ. กรุงเทพฯ 10210
 การศึกษา
 - ชั้นประถม โรงเรียนกัลยาณุเคราะห์ จ. กรุงเทพฯ
 - ชั้นมัธยม โรงเรียนสุทธีวราราม จ. กรุงเทพฯ
 - ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง จ. กรุงเทพฯ
 - ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต เพาะช่าง จ. กรุงเทพฯ
 - ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สาขา สถาปัตยกรรมภายใน จ. กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้