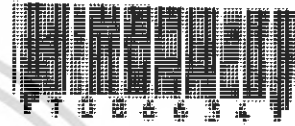


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา

THE NATURAL HISTORY MUSEUM



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**86634**
วัน,เดือน,ปี...**3.0. S.ค. 2551**


b. JCSM4CO
i.....

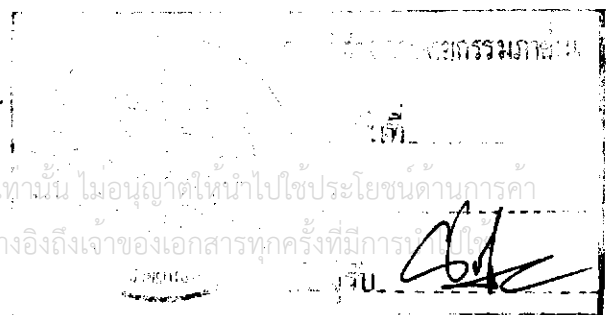
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2536 - 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ศูนย์ตำราทางสถาปัตย์ศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของภาควิชาสถาปัตย์ศาสตร์ วิทยาลัยสถาปัตยกรรม
ศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภาคใหม่)



.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ นพปฎล สุวีรานนท์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

วันที่

รับ

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการเสนอแนะ พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา เทคโนโลยี
(THE NATURAL HISTORY MUSEUM)

ชื่อ

นางสาว วลัยกร สมรรถกร

ปีการศึกษา

2536-2537

ข้อปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันโลกประสบปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ซึ่งทุกคนควรจะต้องตระหนักถึงปัญหาภัยพิบัติ และประเทศไทยก็เป็นประเทศที่ถูกโจมตีด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งสมควรอย่างยิ่งที่บุคคลในประเทศจะต้องมีความรู้อย่างถูกต้องในการนำมาใช้ และการรักษาทรัพยากรที่มีอยู่

ทางกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ได้เล็งเห็นความสำคัญในเรื่องนี้ ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญของประเทศชาติที่จะต้องปลูกฝังประชาชนและเยาวชนในชาติ ให้มีความรักและหวงแหน และมีความรู้อย่างถูกต้องในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เอาไว้ จึงเห็นควรดำเนินโครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาขึ้นมา ในส่วนของพื้นที่โครงการเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยโครงการต่าง ๆ รวมทั้งโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และ โครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา (THE NATURAL HISTORY MUSEUM) เพื่อเป็นแหล่งให้ความรู้ ความเข้าใจ และเผยแพร่ข่าวสาร รวมทั้งเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจให้แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไป ซึ่งจะเป็นสถานที่ที่มีส่วนช่วยปลูกฝังความรัก ความเข้าใจในธรรมชาติและทรัพยากร และให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ประชาชน และเยาวชนที่จะเติบโตขึ้นต่อไปในอนาคต

รางวัล

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการออกแบบ ให้ได้ผลสอดคล้องกับความต้องการอย่างแท้จริง จึงได้ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดของโครงการ และลักษณะการดำเนินงานของโครงการ
- 2) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เช่น สภาพภูมิประเทศ, ประเภท และจำนวนของผู้ใช้โครงการ
- 3) ศึกษาถึงลักษณะการจัดดำเนินการ และวิธีจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ประเภทเดียวกัน ทั้งในและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความเหมาะสมในการกำหนดขนาด และพื้นที่ใช้สอยของอาคารพิพิธภัณฑ์
- 5) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ เช่น การจัดแสดงนิทรรศการ, ระบบไฟ, ระบบแสง ฯลฯ
- 6) ศึกษาเรื่องสภาพแวดล้อมและระบบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ
- 7) นำข้อมูลทั้งหมดมาทำการศึกษา วิเคราะห์หาผลสรุป เพื่อนำมาเป็นแนวทางการออกแบบต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ในปัจจุบันนี้ พิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ในประเทศไทย ไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร ทั้ง ๆ ที่พิพิธภัณฑ์เป็นสถานทางการศึกษาอีกรูปแบบหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะเรายังขาดผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินงานให้พิพิธภัณฑ์น่าสนใจสำหรับประชาชน พิพิธภัณฑ์ควรมีรูปแบบเฉพาะตัว และมีความน่าสนใจในการนำเสนอต่อผู้เข้าชม รวมทั้งให้ความรู้ ความเพลิดเพลินกับประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ทุกฐานะ และทุกระดับความรู้ด้วย

ข้อเสนอแนะ

- 1) เทคนิคในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ควรนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นสื่อในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ และให้ความเพลิดเพลินแก่ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย และทุกระดับการศึกษา
- 2) รัฐบาลควรให้ความสนใจ และให้การสนับสนุนการดำเนินงานด้านพิพิธภัณฑ์อย่างจริงจัง เพื่อให้มีประสิทธิภาพและบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในโลกปัจจุบันนี้ ผู้คนหันมาให้ความสนใจในเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น เนื่องจากโลกกำลังประสบปัญหาอย่างหนักในด้านสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย ประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่กำลังประสบกับปัญหานี้ เนื่องมาจากปัญหาในประเทศหลายประการ ทางออกของการแก้ปัญหานี้ที่น่าจะเป็นจุดสำคัญของการแก้ปัญหา คือ "การศึกษา" ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก ในด้านทรัพยากรธรรมชาติ ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นป่าในประเทศเราเป็นป่าที่ให้ความสำคัญกับโลกมาก เพราะเป็นป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการศึกษาค้นคว้า นวัตกรรมซึ่งผลประโยชน์ต่อมนุษยชาติอย่างมาก แต่ป่าในประเทศไทยกลับถูกทำลายไปมาก เนื่องจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือการเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัวของคนบางกลุ่ม ซึ่งนำมาซึ่งความสูญเสีย ที่ไม่อาจเรียกกลับคืนได้ เช่น ป่าบางป่าเป็นป่าดึกดำบรรพ์ (คงสภาพเป็นป่ามาหลายล้านปี) หากถูกทำลายลง คงไม่สามารถนำสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เคยมีอยู่กลับคืนมาได้ แม้ว่าจะมีการปลูกทดแทนก็ตาม บางทีถูกแจบปริศนาสำคัญของมนุษยชาติ อาจถูกทำลายลงพร้อมป่าไปแล้วก็ได้

ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องมีการให้การศึกษาอย่างถูกต้อง และปลูกฝังเยาวชนให้รักและรักษาทรัพยากรธรรมชาติของเราไว้ให้ดีที่สุด การศึกษาอย่างหนึ่งที่น่าสนใจคือ "พิพิธภัณฑ์" เป็นการศึกษาแบบนอกโรงเรียน ที่ให้ผู้คนที่ระดับชั้น, วัย, การศึกษา ได้ความรู้ พร้อมความเพลิดเพลิน และสามารถปลูกฝังเยาวชนให้มีสำนึกที่ดีได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสนอเรื่อง "โครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา" โดยมีแนวทางดังกล่าวข้างต้นเป็นแรงจูงใจในการทำ ถ้ามีข้อผิดพลาดประการใดก็ต้องขออภัยไว้ด้วย

วัลัยกร สมรรถกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะได้รับแรงกายและ
แรงใจ จากความใจดีของคนหลายคน จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

- ขอบคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่ให้ชีวิตและให้ทุกสิ่งมาตลอด
- ขอบคุณ อาจารย์อัฒิ ที่ใจเย็นและใจดี
- ขอบคุณ อาจารย์จิตร, อาจารย์จิว ที่เป็นอาจารย์ที่ดีจริง ๆ
- ขอบคุณ คุณพัชรี ภรรวจินดา ที่ให้ข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ และขอบคุณความ
บังเอิญด้วย
- ขอบคุณ อาจารย์และพนักงานของศูนย์บริการทางการศึกษา ที่กระทรวง
วิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดี
- ขอบคุณ พี่เน็ด เกียรติกร ศุภรสิทธิ์สร้างสี ที่ให้ความช่วยเหลืออย่าง
มากในทุกเรื่อง
- ขอบคุณ พี่กล้วย, พี่เบ็ด, น้องแก้ว, น้องสุน, พี่หัส, น้องรหัส, 28 ที่
ช่วยเหลือเต็มที่
- ขอบคุณ อ้าและผึ้ง
- ขอบคุณ พี่ยู
- ขอบคุณ เพื่อน ๆ เยอะ ๆ
- ขอบคุณ ต้อย, หมวย, อีต้อด้วย
- ขอบคุณ ทุกสิ่งทุกอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอุทิศ

ข้าพชาศึกษาบัณฑิตฉบับนี้จะเป็นประโยชน์หรือมีความคิอยูบ้าง ก็ขอยกความคิ
นี้ให้น้องสุน (สาริต เลิศอานวยอนันต์) น้องรหัสผู้จากโลกนี้ไป เร็วเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

- ทิวเรื่อง
- หน้าอนุมัติ
- บทคัดย่อ
- คำนำ
- กิตติกรรมประกาศ
- สารบัญ
- บทที่ 1 บทนำ
 - 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
 - 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
 - 1.3 ขอบเขตของโครงการ
 - 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ
- บทที่ 2 การศึกษาที่ตั้งโครงการ
 - 2.1 สถานที่ตั้งโครงการ
 - 2.2 วิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการ
- บทที่ 3 ข้อมูลในการออกแบบ
 - 3.1 หน่วยงานและอัตรากำลังของหน่วยงานในศศิธรภัณฑ์
 - 3.2 พฤติกรรมผู้ให้บริการ
 - 3.3 ประเภทของผู้ใช้บริการในโครงการ
 - 3.4 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการในโครงการ
- บทที่ 4 การศึกษาเนื้อที่เขาสอยภายในอาคาร
 - 4.1 การจัดแสดงในศศิธรภัณฑ์
 - 4.2 อุปกรณ์พิเศษประกอบการจัดแสดง
 - 4.3 เนื้อหาในการจัดแสดงในศศิธรภัณฑ์สถานธรรมชาตวิทยา
 - 4.4 วิเคราะห์เนื้อที่จัดแสดง
 - 4.5 วิเคราะห์เนื้อที่เขาสอยในพื้นที่ทั่วไป
 - 4.6 เปรียบเทียบพื้นที่จริงกับพื้นที่วิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- **บทที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ**
 - 5.1 การจัดห้องฉายภาพยนตร์
 - 5.2 คลังพิพิธภัณฑ์
 - 5.3 การจัดห้องสมุด
 - 5.4 ข้อมูล เปรียบเทียบที่นำมาศึกษา

- **บทที่ 6 สภาพแวดล้อมภายในและระบบอุปกรณ์พิเศษ**
 - 6.1 ระบบแสงสว่างในอาคาร
 - 6.2 ระบบเสียง
 - 6.3 ระบบปรับอากาศ
 - 6.4 แสงสีในการจัดนิทรรศการ
 - 6.5 วัสดุตกแต่ง
 - 6.6 ระบบป้องกันและความปลอดภัย

- **บทที่ 7 วิเคราะห์สู่การออกแบบ**

- **บทที่ 8 สรุปการออกแบบ**

- บรรณานุกรม

86634

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

ในระยะหลายสิบปีที่ผ่านมา ประเทศไทยได้ขยายการลงทุนขนาดใหญ่ทางภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของประชากร และเศรษฐกิจที่เติบโตอย่างรวดเร็ว การพัฒนาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยความรู้ เกี่ยวกับการใช้ เทคโนโลยี วิทยา ที่เหมาะสม เป็นองค์ประกอบสำคัญ

เป็นที่ทราบกันดีว่าในปัจจุบัน งานวิจัยที่ต่ออาศัย เทคโนโลยีอันทันสมัย เป็นสิ่งจำเป็นเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ จึงได้ริเริ่มงาน "เทคโนโลยี" ขึ้นในปี พ.ศ. 2525 เพื่อสนับสนุนให้มีการเร่งรัดสร้างสรรคงานวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้ โดยอยู่ใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการ เทคโนโลยีฯ ซึ่งมีปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เป็นประธาน

ปัจจุบันกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้รับการจัดสรรที่ดินราชพัสดุ จากกรมธนารักษ์ ณ บริเวณ ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวนทั้งสิ้น 574 ไร่ 1 งาน 70 ตารางวา เพื่อจัดตั้งศูนย์ดังกล่าว โดยใช้ชื่อว่า เทคโนโลยีธานี (TECHNOPOLIS) อยู่ภายใต้การบริหารงานและความคุมดูแลของคณะกรรมการ เทคโนโลยีธานี ซึ่งมีปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เป็นประธาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อส่งเสริมการศึกษาแก่ เยาวชนและประชาชน
- 2) เพื่อ เป็นแหล่งศูนย์กลางในการจัดแสดงนิทรรศการ เกี่ยวกับความรู้ทางด้าน ธรรมชาติวิทยา
- 3) เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมประชาชนและ เยาวชน ให้นำมาสนใจปัญหาสิ่งแวดล้อม และได้รับความรู้ที่ถูกต้อง
- 4) เพื่อ เป็นแหล่งท่องเที่ยว และพักผ่อนหย่อนใจ ที่ให้ทั้งความรู้และความบันเทิง แก่คนทุกระดับชั้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา มีขอบเขตพอสังเขป ดังนี้

- 1) ส่วนบริการทั่วไป ได้แก่
 - โถงพักคอย ENTRANCE HALL
 - ประชาสัมพันธ์ INFORMATION
 - เจ้าหน้าที่ TICKET
 - ร้านขายของที่ระลึก SOUVENIR
 - ร้านอาหาร CAFETERIA
- 2) ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ได้แก่
 - ส่วนนิทรรศการชั่วคราว
 - ส่วนนิทรรศการถาวร
- 3) ส่วนบริการการศึกษา
 - ห้องสมุด
 - ห้องบรรยาย
- 4) ส่วนบริหารงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

- 1) เป็นสถานที่ศึกษาตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน ที่จะส่งเสริมให้เยาวชนและประชาชนได้รับความรู้และความเพลิดเพลิน รวมทั้งปลูกฝังจิตสำนึกให้กับประชาชนและเยาวชน ใน เรื่องของธรรมชาติ
- 2) ทำให้ประเทศไทยได้มีแหล่งศูนย์กลางของความรู้ทางด้านธรรมชาติวิทยา มีการแลกเปลี่ยนข่าวสาร และความรู้ต่าง ๆ ทางด้านนี้
- 3) เพื่อมารายได้ เข้ามาสู่ประเทศชาติอีกทางหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 สถานที่ตั้งโครงการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ได้รับการจัดสรรที่ดิน
ราชพัสดุ จากกรมธนารักษ์ ๗ บริเวณตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
จำนวนทั้งสิ้น 574 ไร่ 1 งาน 70 ตารางวา เพื่อจัดตั้ง TECHNOPOLIS (เทคโนโลยีธานี)
ซึ่งในส่วนของพิพิธภัณฑ์สถาน ธรรมชาติและวิทยา จะอยู่ในตัวตึกเดียวกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเทคโนโลยีธานีแห่งนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์สถานธรณีวิทยาแห่งนี้ อยู่ในบริเวณของ เทศบาลนคร
ซึ่งอยู่ที่ ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ข้อมูลของจังหวัดปทุมธานี

- พื้นที่ จังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่ทั้งหมด 1,488 ตารางกิโลเมตร
- ระยะห่างจากกรุงเทพฯ นับว่าไม่ไกล เพราะมีระยะเดินทางเพียง 32 กิโลเมตร
- อาณาเขต ทิศเหนือจรดจังหวัดอยุธยา
ทิศใต้จรดจังหวัดนนทบุรี และกรุงเทพฯ
ทิศตะวันออกจรดจังหวัดนครนายก และจังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตกจรดจังหวัดนนทบุรี
- การปกครอง แบ่งเขตการปกครองเป็น 7 อำเภอ คือ
อำเภอเมือง, อำเภอสามโคก, อำเภอหนองเสือ, อำเภอสามลูกกา,
อำเภอลาดหลุมแก้ว, อำเภอธัญบุรี และอำเภอคลองหลวง
- ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบลุ่มทั้งหมด มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน
และมีคลองหลายสายไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา เช่น คลองควาย
คลองบางเตย คลองบางโพธิ์ คลองเชียงรากน้อย คลองแม่ข้าวหอม
คลองรังสิตประยูรศักดิ์ คลองบางหลวง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลของที่ดินบางส่วนที่ใช้สำหรับสร้างคฤหาสน์ใน เทคโนธานี

ที่ดินที่ถูกกำหนดให้จัดสร้างคฤหาสน์ใน เทคโนธานี นั้น อยู่บริเวณทิศเหนือ
ของพื้นที่ ซึ่งมีขนาดประมาณ 75.78 ไร่

อาณาเขต ทิศเหนือ ติดกับ สวนผลไม้มัง, ที่นา และพื้นที่ว่างกว้าง
ทิศใต้ ติดกับ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และศูนย์วิจัยพัฒนา
ธาตุหายาก
ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนเสียงคล่อง 5
ทิศตะวันตก ติดกับ พื้นที่ว่าง เบลาและที่นา

สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ พื้นที่รอบ ๆ บริเวณทั่วไปจะเป็นสวนผลไม้ และที่นาของชาวบ้าน
ในท้องถิ่น

ระบบสาธารณูปโภค เนื่องจากบริเวณของ เทคโนธานี เป็นส่วนหนึ่งของทางราชการสังกัด
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม จึงส่งผลให้มีระบบ
สาธารณูปโภคที่สะดวกและครบครัน

การคมนาคม สามารถมาได้สะดวกจากกรุงเทพฯ โดยทางถนนวิภาวดี-รังสิต ผ่านทาง
ยกระดับ เข้าสู่ถนนรังสิต-นครนายก และจะมีรถโดยสารเข้าสู่โครงการเมื่อ
โครงการเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งเป็นรถบริการของทางคฤหาสน์ เพื่อเป็นการ
อำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

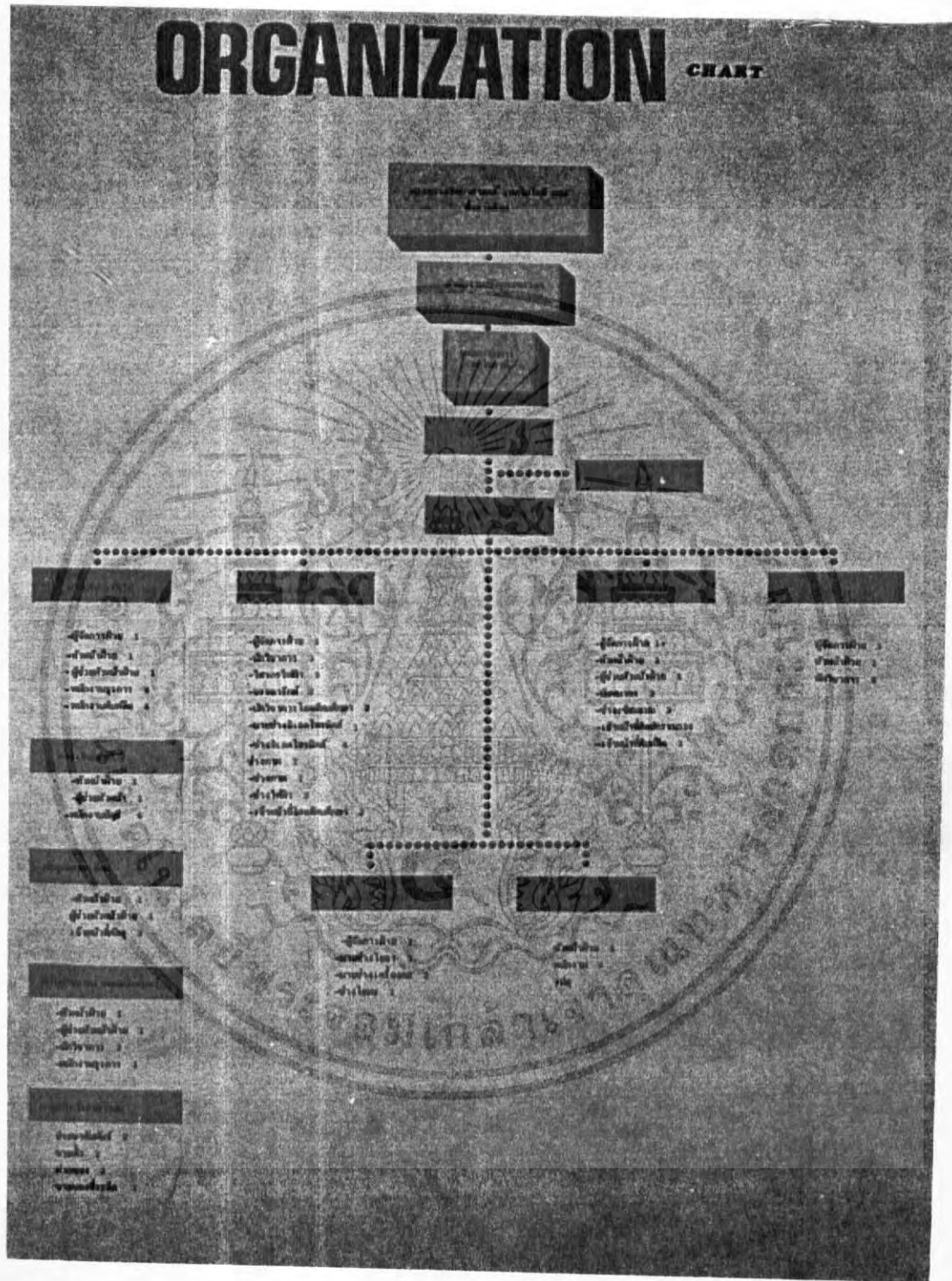
บทที่ 3

ข้อมูลในการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORGANIZATION CHART



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 พฤติกรรมของผู้ให้บริการ

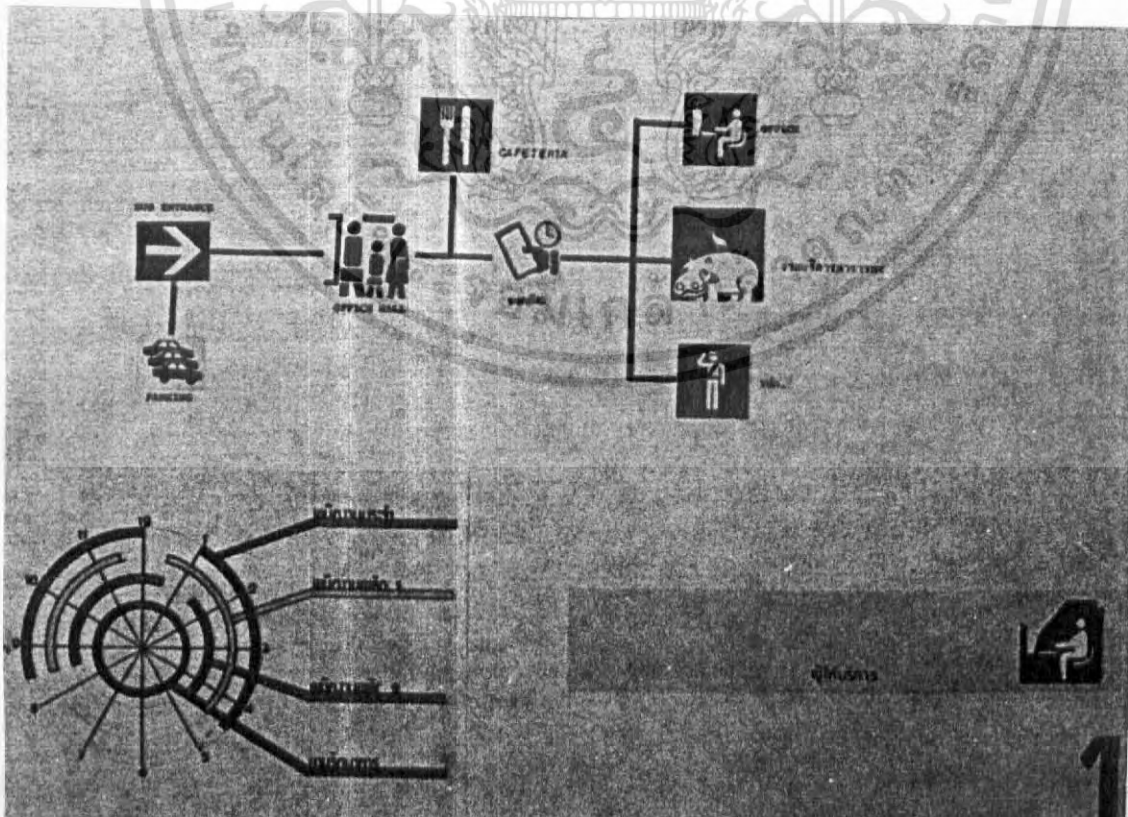
ผู้ให้บริการในศตวรรษที่ 21 นั้น แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม

คือ

- พนักงานทั่วไป
- พนักงานบริการสาธารณะ

พวกพนักงานทั่วไปนั้น จะทำงานในเวลาราชการ และทำอยู่เพียงแต่ในส่วน OFFICE เท่านั้น ส่วนพนักงานบริการสาธารณะนั้น จะทำในเวลาเปิด และจะต้องมีเวลาพักกลางวันเป็น 2 ผลัด เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์

พฤติกรรมของผู้ให้บริการ คือ เข้ามาที่ OFFICE เพื่อตอกบัตรก่อน แล้วจึงแยกย้ายไปทำงานตามหน้าที่ของตน และเมื่อถึงเวลาพักกลางวัน ก็ออกมาทานอาหารที่ CAFETERIA ของพิพิธภัณฑ์ และตอกบัตรกลับเมื่อถึงเวลาเลิกงานของแต่ละคน ส่วน รปภ. นั้น มีผลัดเปลี่ยนตลอด 24 ชั่วโมง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนสิทธิ์ในบางประการ และผู้เยี่ยมชมต้องปฏิบัติตามการดำเนินการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ประเภทของผู้ใช้บริการในโครงการ

งานหลักของพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาคือ เปิดให้ความรู้แก่ประชาชน ทั้งในรูปแบบนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งเราสามารถแบ่งประเภทของผู้เข้าใช้บริการได้ดังต่อไปนี้

- 1) ประชาชนทั่วไป นิยมเข้าพิพิธภัณฑ์ในวันหยุด มักเป็นผู้ที่ไม่ได้สนใจจริงจังกับงานวิชาการ ส่วนใหญ่เข้ามาร่วมชมความแปลกใหม่ ตื่นตาตื่นใจ เพื่อเป็นการพักผ่อนที่เพลิดเพลินและได้รับความรู้
- 2) นักท่องเที่ยว ในปัจจุบันมีชาวต่างชาติเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยมากมาย และอาจสนใจงานพิพิธภัณฑ์ หรือต้องการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาในเมืองไทย ซึ่งแตกต่างจากของประเทศของตนเอง
- 3) นักเรียน-นักศึกษา ผู้เข้าชมประเภทนี้มีเป็นจำนวนมาก และมักมาเป็นหมู่คณะต้องการรับความรู้มากกว่าผู้เข้าชมข้างต้น ทั้งความรู้ที่มีในพิพิธภัณฑ์อยู่แล้ว และหากมีการบรรยายพิเศษด้วยจะดีมาก
- 4) นักวิชาการ ประเภทนี้มีไม่มาก แต่มีจุดประสงค์เพื่อหาความรู้โดยเฉพาะ อาจเป็นการหาข้อมูลเพื่อนำไปศึกษาวิจัย บางทีอาจไม่ได้เข้าชมเพียงแค่ในพิพิธภัณฑ์ อาจเข้าไปดูงานถึงในคลังพิพิธภัณฑ์ด้วยก็ได้
- 5) ผู้มาติดต่อ คือผู้ที่มาติดต่องานของหน่วยงานต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์ หรืออาจติดต่อเพื่อกิจกรรมบางอย่าง เช่น ผู้ที่เข้ามาจัดนิทรรศการชั่วคราว เป็นต้น

การคาดคะเนผู้เข้าใช้บริการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะ จึงต้องมีการคาดคะเนจำนวนผู้เข้า
ใช้บริการของโครงการซึ่งได้บันทึกจำนวนผู้เข้าใช้บริการมาจาก ข้อมูลสถิติของ พิพิธภัณฑศึกษา
ศาสตร์ กรุงเทพฯ

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑศึกษาศาสตร์ ศูนย์บริรักษ์ กรุงเทพฯ

ปีงบประมาณ	ยอดรวมของผู้เข้าชมในปีนั้น
2525	311,812
2526	218,099
2527	298,030
2528	302,065
2529	329,628
2530	382,151
2531	272,450
2532	288,624
2533	353,789
2534	233,869
2535	194,234

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีงบประมาณ 2536

เดือน	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
มค.	36,671	4,439	41,130
กพ.	8,849	1,774	10,623
มีค.	1,981	2,248	7,229
เมย.	4,571	3,159	7,730
พค.	2,820	2,323	5,143
มิย.	7,201	2,629	9,830
กค.	14,202	4,288	18,490
สค.	39,596	6,841	46,437

การคาดคะเนผู้ให้บริการ การคาดคะเนจะใช้การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ชมในอดีต เป็นพื้นฐาน โดยสมมติว่า ผู้ให้บริการจะเปลี่ยนแปลงคงที่ หรือ Linear Growth คาดคะเนได้ดังนี้

สูตร $POP (t) = POP + Bt$

POP (t) คือ จำนวนผู้ให้บริการในปีที่ต้องการทราบ

POP คือ จำนวนผู้ให้บริการในปีฐาน

t คือ ระยะเวลา (ปี)

B คือ ค่าเปลี่ยนแปลงในปีที่ผ่านมา

จำนวนเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงปี

จำนวนช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสถิติผู้เข้าชม (ในปี พ.ศ.2534 เป็นปีฐาน)

พ.ศ.	จำนวนผู้ชม (คน)	จำนวนเปลี่ยนแปลง (คน)
2525	311,812	-
2526	218,099	-93,717
2527	298,030	+79,931
2528	302,065	+4,035
2529	449,253	+147,188
2530	382,151	-67,102
2531	272,450	-109,701
2532	288,624	+65,165
2533	353,789	+65,165
2534	194,234	-15,955

$$B = 17105 \text{ คน}$$

$$POP(t) = POP + Bt$$

$$= 194,234 + 17,105$$

$$\text{ในปีที่ต้องการทราบ} = 211,339 \text{ คน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีโครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรณีวิทยาเริ่มให้บริการคือ ปี 2537

ปี พ.ศ.	คาดคะเนผู้เข้าใช้บริการ
2537	211,339
2538	228,444
2539	245,549
2540	262,654
2541	279,759

จำนวนผู้เข้าใช้บริการในปี 2541 มาคิด

ใน 1 ปีมีผู้เข้าชม 279,759 คน

1 เดือน พิพิธภัณฑ์เปิดบริการ 26 วัน (หยุดวันอาทิตย์ละ 1 วัน)

มีผู้เข้าใช้บริการ / วัน = 897 คน/วัน

1 วันเปิดบริการ 7 ชม.

ใน 1 ชม. มีผู้เข้าใช้บริการ = 128 คน/ชม.

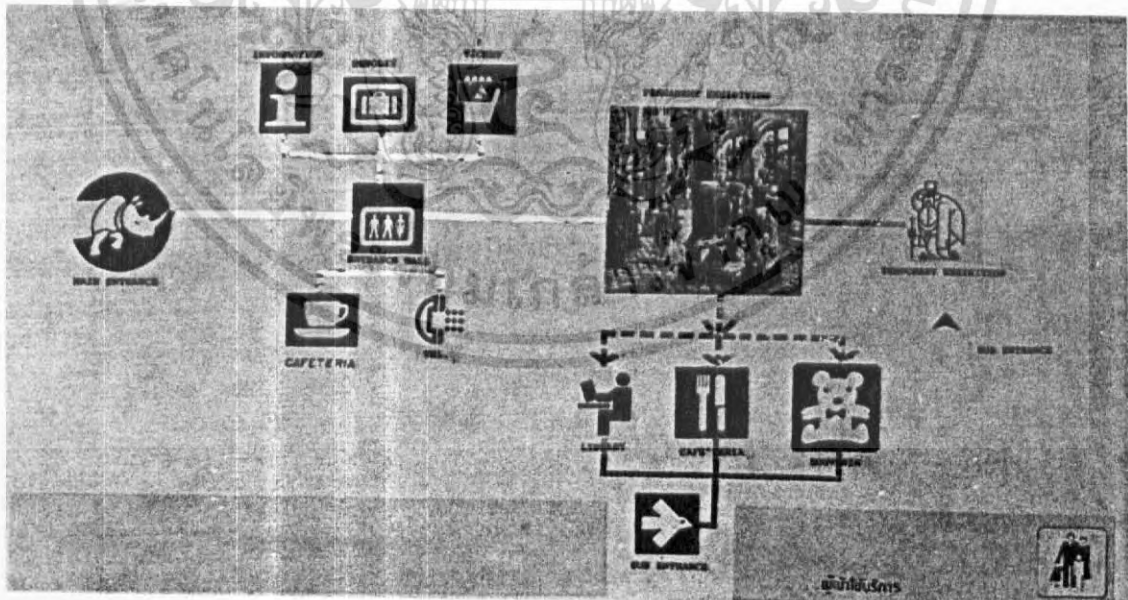
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการในโครงการ

เราสามารถแบ่งประเภทของผู้ใช้บริการออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1) ผู้เข้าใช้บริการทั่วไป
- 2) ผู้มาติดต่อ
- 3) วัตถุประสงค์แสดง

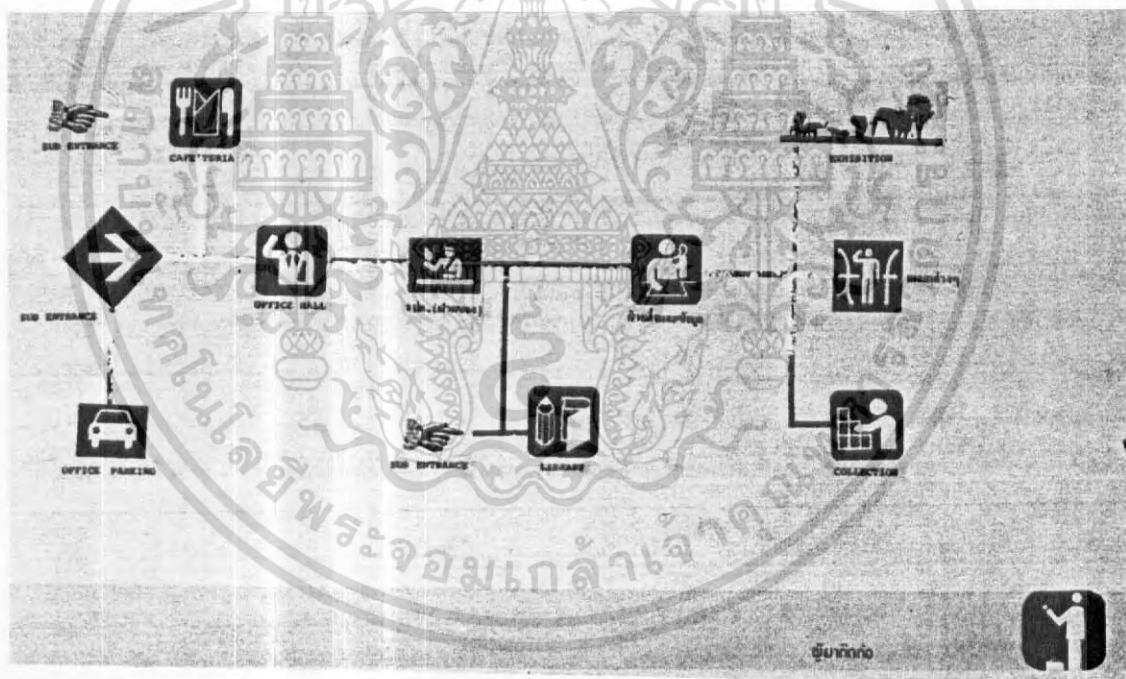
1) ผู้เข้าใช้บริการทั่วไป คือ ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา ที่เข้ามาชมพิพิธภัณฑ์ และมาใช้บริการ เช่น ร้านอาหาร และ ห้องสมุด เป็นต้น ในพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาแห่งนี้ ได้กำหนดให้ส่วนของนิทรรศการชั่วคราว เปิดให้ชมฟรีได้ ดังนั้น จึงมี SUB ENTRANCE ที่สามารถเข้าชมนิทรรศการชั่วคราวได้โดยไม่ต้องผ่าน ENTRANCE HALL ซึ่งเป็นส่วนจำหน่ายตั๋ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

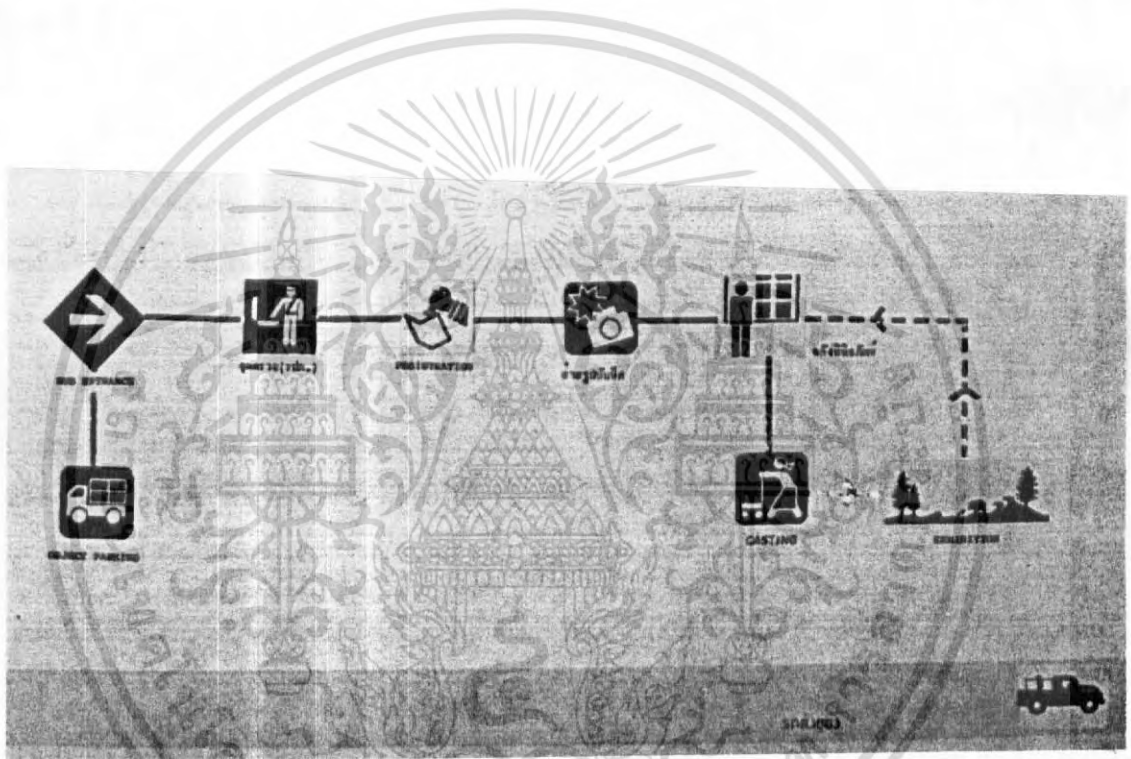
- 2) ผู้มาติดต่อ (VISITOR) หมายถึง พวกที่มาติดต่อกับส่วน OFFICE และรวมถึงนักวิชาการ ที่ต้องการเข้ามาติดต่อหาข้อมูล หรือเข้าชมคลังพิพิธภัณฑ์ด้วย

ผู้มาติดต่อนั้นเข้ามาทาง OFFICE HALL แล้วติดต่อกับ รปภ. เพื่อฝากของ แล้วหากจะติดต่อกับใครในแผนกต่าง ๆ ก็ติดต่อโดยผ่าน ฝ่ายสื่อและข้อมูล รวมถึงการติดต่อขอข้อมูลเล็ก ๆ น้อย ๆ ด้วย ซึ่งถ้าหากมีการเข้าชม ส่วนของนิทรรศการ หรือเข้าชมคลังพิพิธภัณฑ์ที่ติดต่อที่นี่ หรือต้องการผู้บรรยายพิเศษ ก็สามารถสอบถามที่ผ่านสื่อและข้อมูลได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) วัตถุจัดแสดง สิ่งของที่จะนำมาจัดแสดง หรือนำมาเก็บไว้ในคลังพิพิธภัณฑ์นั้น จะต้องมีการติดต่อมาก่อน และนำรถส่งของเข้ามาจอดในที่ที่เฉพาะ แล้วจึงนำเข้าทาง SUB ENTRANCE ที่คลังพิพิธภัณฑ์ เพื่อให้ รมภ. ได้เข้ามาเช็คสิ่งของ แล้วจึงลงทะเบียนของ และถ่ายรูปไว้เป็นหลักฐาน แล้วจึงนำไปเก็บในคลังพิพิธภัณฑ์ หรือนำไปจัดแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาเนื้อหาใช้สอยภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM PRESENTATION)

4.1.1 ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการ (EXHIBITION) หมายถึง การเลือกเอารูปแบบและนำออกแสดง มักจะไม่มีคำบรรยาย ดังนั้น การแสดงรายละเอียดที่ชัดเจนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของนิทรรศการ เพราะผู้ชมจะสนองตอบความต้องการของผู้ชมในด้าน วัตถุประสงค์ ทุนจำลอง ภาพถ่ายแผนภูมิข้อความสั้น ๆ หรืออื่น ๆ จึงจำเป็นต้องแสดงถึงรายละเอียดให้ผู้ชมเข้าใจมากที่สุด

ในแง่ของผู้เข้าชมนิทรรศการ เป็นผู้ที่ต้องศึกษาหาความรู้ ตลอดจนความเพลิดเพลินจากสิ่งแสดง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาหาความรู้ ฉะนั้น นิทรรศการจึงมุ่งที่จะสอนให้ความรู้ แนะนำให้ใช้ความคิด

นิทรรศการ เป็นสื่อการประชาสัมพันธ์ชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการเผยแพร่ความรู้ข่าวสาร หรือเรื่องราวให้ประชาชนได้ทราบ เป็นสื่อที่ประชาชนเห็นได้ด้วยตา และสามารถพิจารณาสิ่งแสดงให้เข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เพราะนิทรรศการตั้งให้ชมเป็นเวลานานพอสมควร ทำให้มีโอกาสพิจารณาได้อย่างถูกต้อง ผู้ที่ต้องการศึกษาสามารถจะศึกษาเนื้อหาสาระจากวัตถุสิ่งแสดงได้ ดังนั้นการจัดนิทรรศการจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อกิจการในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

4.1.2 ชนิดของการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นการจัดนิทรรศการบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่า จะจัดอย่างไร ด้วยวัตถุประสงค์เช่นไร ควรลำดับเรื่องราวต่อเนื่องกันอย่างไร มีปัญหาอะไรบ้าง โดยปกตินิทรรศการประจำเป็นการจัดแสดงถาวรนานหลายปีจึงจะมีการปรับปรุง แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเรื่องราว เพราะฉะนั้น จึงต้องเลือกวัตถุและเรื่องราวที่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์มากที่สุด

2. การจัดนิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

นิทรรศการประเภทนี้ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทมากที่สุด เพราะประชาชนในปัจจุบันนี้ มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาความรู้จากสื่อมวลชนต่าง ๆ มากมาย ทั้งการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสื่อมวลชนเหล่านั้น ต่างก็มีเทคนิคในการเสนอเรื่องราวต่าง ๆ หรือข่าวสารที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ความสนใจ และอำนวยความสะดวกในการศึกษาแก่ประชาชนด้วย บทบาทของการจัดนิทรรศการชั่วคราวนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเรื่องราวข่าวสารต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์จำเป็นจะต้องมีการจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราวขึ้นในบางโอกาส แสดงจากภายนอกเพื่อดึงดูดความสนใจแก่ประชาชน นักท่องเที่ยว และชาวต่างประเทศ

4.1.3 ระดับของนิทรรศการ

สิ่งที่สำคัญและจำเป็นอีกอย่างหนึ่งเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ก็คือ ระดับของนิทรรศการ ดังได้กล่าวแล้วว่า งานบริการทางนิทรรศการจำเป็นต้องแบ่งออกเป็นหลายระดับ จึงจะสามารถทำให้นิทรรศการบรรลุถึงเป้าหมายของการจัด ย่นได้แก่ การถ่ายทอดความจากสิ่งแสดงแก่ผู้ชมที่ต้องการศึกษาหาความรู้

1. ระดับเด็ก ได้แก่ นิทรรศการที่จัดบริการสำหรับเด็กโดยเฉพาะ เนื้อหาสาระ รูปวัตถุที่แสดง เป็นเรื่องราวที่ง่ายต่อการเข้าใจ มีสิ่งรูปร่างต่าง ๆ เพื่อปลูกฝังจินตนาการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ ต้องอาศัยจิตวิทยาทางการเรียนรู้ของเด็ก เป็นสำคัญ เด็กในระดับนี้อายุประมาณ 9-12 ขวบ

2. ระดับเยาวชน ผู้เข้าชมส่วนมากเป็นคนหนุ่มสาว คนเหล่านี้มักจะมีอารมณ์เพื่อฝัน มีความรัก ความสวยงาม ฉะนั้น จึงมักชอบดูแต่ก็เพื่อความสวยงาม หรือเพื่อให้เกิดอารมณ์โรแมนติก การจัดการแสดงก็ต้องทำให้เกิดบรรยากาศที่เหมือนของจริงให้มากที่สุด เช่น การจัดแบบ DIODEAMA คือ การจัดแสดงในตู้ที่จำลองเรื่องราวจริง ๆ เป็นต้น

3. ระดับทั่วไป นิทรรศการระดับนี้จัดบริการสำหรับคนทุกชั้น เพื่อการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ การจัดก็ต้องแยกออกไปต่างหาก ลักษณะการจัดไม่จำเป็นต้องพิถีพิถันถึงความสวยงามมากนัก เพียงแต่ให้วัตถุที่แสดงต่าง ๆ จัดไว้ให้เป็นระเบียบ สะดวกแก่การศึกษา ค้นคว้าเพียงพอ เพราะพวกนี้จะมีมุ่งทางด้านการศึกษาค้นคว้ามากกว่าสิ่งอื่น จะมีการจัดห้องไว้อีกต่างหาก เป็นสัดส่วนไว้เฉพาะ

4.1.4 หลักการการจัดแสดง

ปรัชญาการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ถือเป็นหลักว่านิทรรศการจะต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลในทางที่ดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี ส่งเสริมระบอบสูง เกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า เกิดความรู้ สึกนึกคิดจินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

พิพิธภัณฑ์สถานแต่ละประเภทอาจใช้เทคนิคการจัดแสดงแตกต่างกัน แต่โดยหลักการที่เป็นพื้นฐานแล้ว มีหลักการอย่างเดียวกัน ดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ กับนิทรรศการโดยทั่วไป คือ เน้นความสำคัญที่วัตถุ ส่วนคำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่น เป็นเพียงองค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ช่วยให้วัตถุที่จัดแสดงมีความสำคัญ และมีความหมายสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ การจัดแสดงที่เป็นองค์ประกอบเหนือเทคนิคต่าง ๆ จึงเป็นการจัดแสดงที่ผิดหลักการ

ศิลปวัตถุที่มีความงามในตัว ย่อมมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นให้ศิลปวัตถุเด่น องค์ประกอบจะมีเพียงฉากหลัง สี และแสงที่เสริมความงามให้ เป็นจุดเด่น และ เกิดความประทับใจมากที่สุด

2. การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง องค์ประกอบวัตถุที่จะทำให้อัตถุมีความหมายสำคัญจะต้องมีบรรยายและการจะให้คำบรรยายอย่างไร ใช้เทคนิคอะไรนั้น ก็อยู่ที่ความเหมาะสม และ เรื่องที่จัดแสดง ศิขิรภัณฑสถานประเภทวิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยาจะใช้องค์ประกอบ เช่น ตัวหนังสือบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย แผนผัง และอื่น ๆ เพื่อให้เรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง

3. การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ให้เรื่องราวขึ้นตอนไปตามลำดับ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ผู้เข้าชม เรื่องราวติดต่อกัน ฉะนั้น การจัดแสดงจึงต้องมีหัวข้อ เป็นหัวเรื่องใหญ่ เรื่องย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์ประสานรับกัน เป็นลำดับ

4. ให้ความประทับใจ ความเพลิน ความชื่นชม เป็นความสำคัญและคุณค่าของวัตถุ ควรให้ผู้ชมยอมรับว่า วัตถุที่พิพิธภัณฑ์สถานรวบรวม สงวนรักษาและจัดแสดงไว้มีคุณค่าสูงควรแก่การคุ้มครองรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย ๆ คือ ไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อนพิศดารสับสน แต่จะต้องวางแผนออกแบบให้พอเหมาะพอสมควร ไม่มากไม่น้อย ถ้าหากจัดให้ เกะกะไม่เป็นระเบียบหรือดูซับซ้อนจะทำให้ขาดความสำคัญ คนดูจะ เบื่อหน่ายขาดความสนใจ และไม่เกิดความประทับใจ การใช้หลักการจัดอย่างง่าย ๆ แต่ดูมีความสำคัญ มีรสนิยมสูง จะทำให้เกิดความประทับใจ ให้ความรู้สึกเห็นคุณค่าและไม่เบื่อหน่ายแม้จะ เข้าชมอีกหลาย ๆ ครั้งก็พอใจทุกครั้ง

6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุจะใช้วิธีการหรือเทคนิคใดก็ตาม จะต้องพิจารณาว่าการแสดงนั้นจะทำให้วัตถุเสียหายหรือไม่ และปลอดภัยจากการโจรกรรมหรือไม่ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องคุ้มครอง สงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไป การจัดแสดงจะต้องระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิ ความชื้น ความเย็น ฝุ่นละออง ความชื้น แสงสว่าง ซึ่งจะทำให้วัตถุเสียหายเสื่อมสภาพได้ นอกจากนี้ ในการใช้เทคนิคการจัดแสดง เช่น ติดวัตถุไว้บนผนัง ผู้จัดจะต้องระมัดระวังว่าจะใช้วัตถุอะไรวัตถุจึงไม่เสียหาย

สิ่งมีค่า เครื่องเพชร เครื่องทอง สมัยก่อนจัดแสดงในห้องมั่นคง ในห้องลูกกรง ซึ่งทำให้ขาดความน่าสนใจ ไม่น่าดู ในปัจจุบันมีวัสดุที่จะจัดทำตู้ได้อย่างปลอดภัยและสวยงาม เช่น ตู้กระจกปลอดภัย (BULIET PROUED GLASS) หรือตู้พลาสติก (PLEXI BLASS) ชนิดหนา เป็นต้น และยังมีระบบสัญญาณภัย (GURGALARM) ช่วยอีกด้วย การจัดแสงสมัยใหม่จึงสวยงามน่าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นว่าเป็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่าหลักสำคัญที่เป็น BASIC PRINCIPLES ก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุ ให้ความสำคัญสัมพันธ์ของเรื่องราว คำบรรยายเหมาะสมพอดี องค์ประกอบไม่ว่า แสง สี และใจ ๖ ให้ออกเหมาะสมพอควรไม่มากไม่น้อย และต้องให้ความสำคัญแก่วัตถุ การให้ความสำคัญกับสิ่งที่ออกแบบ เช่น ตู้ แทน ฐาน องค์ประกอบเป็นการติดหลักวิชาอย่างถึง

4.1.5 ระบบการจัดนิทรรศการ (SYSTEMIC OF PRESENTATION)

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ มีหลายแบบหลายชนิด ได้มีการพัฒนาทั้งทางด้านเนื้อหาสาระ และการเน้นความสำคัญของวัตถุที่จัดแสดง โดยใช้แสง สี และเสียงเข้ามาประกอบด้วย มีการประยุกต์สื่อประเภทโสตทัศนศึกษาเข้ามาประกอบ ทำให้ผู้ชมจำได้นาน เพื่อให้เห็นบรรลุเป้าหมายของการจัดแสดง ให้ผู้ชมได้รับความรู้มากที่สุด และให้สำเร็จตามเป้าหมายของพิพิธภัณฑ์เหล่านั้น ระบบการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ที่อาจแยกออกได้ ดังนี้

1. การจัดตั้งวัตถุธรรมชาติ วิธีการนี้ส่วนใหญ่นิยมจัดในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ธรรมชาติวิทยา ทั้งนี้ เพราะตามธรรมชาติพิพิธภัณฑ์สถานชนิดนี้ แสดงให้เห็นความงามและความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ จึงจำเป็นต้องทำให้เหมือนธรรมชาติ บางแห่งจัดเสียง และกลิ่นของป่าไม้ประกอบ ทำให้ห้องแสดงนั้นมีชีวิตชีวมากขึ้น บางแห่งมีการปรับอุณหภูมิ เมืองร้อนและเมืองหนาวประกอบ

2. การจัดตั้งตามอิริยาบถของสัตว์ ลักษณะทั่วไปก็แบบเดียวกันการจัดแสดงตามธรรมชาติ แต่แทนที่จะนำวัตถุเดี่ยว ๆ ก็รวมเข้าเป็นกลุ่ม เป็นฝูง เช่น นกเกาะอยู่ที่รังคาบคับไม้ใหญ่ ในการจัดลักษณะนี้จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอิริยาบถของสัตว์ให้ถูกต้องและละเอียด เป้าหมายของการจัดในลักษณะนี้ก็เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นชีวิตความเป็นอยู่อันแท้จริงของสัตว์

3. การจัดแสดงตามลักษณะภูมิศาสตร์ เป็นการแสดงให้เห็นวัตถุตามสภาพแวดล้อมทางนิเวศน์วิทยา มีทะเลทราย ป่าเขา อันเร้าความสนใจของผู้ชม เป็นต้นว่าการแสดงชีวิตความเป็นอยู่ของชนเผ่าอินเดียนแดง แทนที่จะจัดไว้ในตู้ ก็อาจสร้างสภาพแวดล้อมขึ้นประกอบ ซึ่งทำให้ผู้ชมมีความรู้สึกเข้าใจเรื่องราวและชีวิตความเป็นอยู่ของสิ่งที่แสดงเหล่านั้น

4. การจัดแสดงตามความเป็นจริง การจัดแสดงในประเภทนี้ ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุแสดงจริง ๆ มาเป็นสิ่งที่แสดงในพิพิธภัณฑ์ เช่น หลุมการขุดค้นทางโบราณคดี แทนที่จะแยกชนิดของวัตถุและชั้นดินต่าง ๆ ออกจากกัน หรือไม่สามารถจะจัดรักษา ณ สถานที่พบได้ ก็ยกวัตถุทั้งหมดพร้อมกับสภาพที่แท้จริงมาจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์หรือวัตถุบางชนิด เช่น ทัพหลังประตูของสถาปัตยกรรมลพบุรี แทนที่จะจัดแสดงบนชั้นแท่นฐาน ก็จัดเหนือกรอบประตูจริง ๆ ของพิพิธภัณฑ์สถาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 หลักทั่วไปในการออกแบบนิทรรศการ

นอกจากหลักการจัดแสดงข้างต้นแล้ว ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบจัดแสดงก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงความคู่กันไป

4.1.6.1 หลักการออกแบบนิทรรศการ

ในการออกแบบนิทรรศการ ควรยึดหลักพาณิชย์ศิลป์ (COMMERCIAL ART) โดยยึดการออกแบบโครงสร้างเป็นสิ่งสำคัญ มิฉะนั้นแล้ว ทุกส่วนจะหมดความหมายไป และนอกจากนี้ ควรจะต้องยึดองค์ประกอบในการออกแบบจัดแสดงต่อไปนี้ คือ

1. ความเด่น เช่น ความเด่นของเส้น ทิศทาง แบบ รูปร่าง ขนาด และสีที่ซ้ำ ทั้งนี้ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชมให้เกิดขึ้นนาน ๆ
2. ความไม่ซ้ำซาก อย่างจัดรูปแบบ หรือขนาด หรือสีที่ซ้ำซาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อหน่าย
3. ความสมดุลย์ เพื่อไม่ให้ความสนใจของผู้ชมออกจากเรื่องที่แสดง อาจจัดตรงความประทับใจนั้นไว้ในความสมดุลย์แบบใดแบบหนึ่ง คือ
 - (1) การจัดส่วนสองข้างของแบบที่แสดงให้เท่ากับแบบเขียนหลาย (SYMMETRY BALANCE)
 - (2) การจัดส่วนของแบบที่แสดงให้มีส่วนเท่ากัน หรือมีความสมดุลย์ทางด้านสายตา (ASSYMMETRY BALANCE) หรือความรู้สึก เช่น ภาพวิว
4. ความต่อเนื่องหรือความกลมกลืนในการจัดแสดง ต้องจัดให้มีการต่อเนื่องหรือกลมกลืนกัน จะทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกไม่เบื่อหน่าย อย่างทำให้ความคิดของผู้ชมกระโดดเป็นห่วง ๆ จะทำให้ความสนใจสับสน และเกิดความเบื่อหน่ายในการจัดทำให้มีความกลมกลืนกันนี้ จะมีความงดงาม เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่ด้วย ซึ่งควรจะพิจารณาในสิ่งต่อไปนี้
5. สัดส่วน ควรระมัดระวังไม่ให้เกิดความทึบตัน คือ อย่ายัดวางของเสียจนแน่น ไม่มีช่องว่าง ไม่มีระยะ จะทำให้ดูรุงรังไม่โปร่งตา ทั้งยังทำให้ความคิดความสนใจสับสนเกิดความรู้สึกอึดอัด สัดส่วนที่ว่านี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่รูปร่าง ขนาดระยะของวัสดุที่นำมาจัดเท่านั้น แต่รวมถึงตัวหนังสือที่ใช้อธิบายงานแสดงด้วย
6. การเน้น ต้องรู้จักเน้นตรงจุดสุดยอดที่เด่นที่สุด เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดขึ้นในการที่จะเห็นจุดเด่นนั้น จะต้องถามตัวเองว่าจะทำอะไร จะทำอย่างไร ย้ำมากน้อยเพียงไร และย้ำตรงไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเน้นจุดเด่น ได้แก่

1. เน้นด้วยเส้น โดยใช้เส้นนำสายตาไปสู่จุดเด่นที่ต้องการเห็นขึ้น เช่น การโยงเส้นจากวัตถุที่แสดงไปสู่ข้อความที่ต้องการให้ผู้ชมทราบ

2. เส้นด้วยสี โดยการใช้วัสดุที่มีสีเด่น หรือใช้สีเป็นฉากหลัง เพื่อทำให้อัตลักษณ์เด่นขึ้นมา หรือใช้สีตัดกัน (CONTRAST)

3. เน้นโดยการเว้น SPACE คือ เอาสิ่งของ วัสดุหรือสิ่งที่ต้องการเน้นตั้งไว้ในพื้นที่เด่น โดยไม่มีสิ่งใดมาแข่ง เช่น การติดภาพไว้บนผนังเพียงภาพเดียว หรือการติดตั้งจรวดไว้กลางห้อง ยังมีแนวการออกแบบเพื่อดึงดูดผู้ชมในส่วนนี้ โดยแบ่งผู้ชมเป็น 2 พวก คือ ผู้ชมที่สนใจ และผู้ชมที่ไม่สนใจนึกเพียงเดินผ่าน มีการจัดแท่นฐานหรือชั้นแสดงงาน (STAND) เป็น 3 แบบ ได้แก่

- โชม์แบบหันออก (FACEING OUT) ไม่ได้ให้ความสำคัญสะดวกกับผู้ชมที่สนใจเท่าที่ควร แต่เป็นการดึงดูดผู้ชมที่ไม่สนใจ การจัดแบบนี้ส่วนมากจะมีขนาดเล็ก
- แบบหันออกหาผู้ชม (FACEING OUT WARE) ให้ความสำคัญแก่ผู้ชมที่สนใจ ได้แก่ การจัดแบบนี้มุ่งสำหรับผู้ชมผู้ใหญ่ สะดวกในการให้คำแนะนำแก่ผู้สนใจ การจัดแบบนี้จะสะดวกในการเสนอเรื่อง และการเจรจาตกลงตามหลักการใช้ STAND ขนาดปานกลาง
- แบบผู้ชมเดินเข้ามา (FACEING INSIDE) ให้ความสำคัญแก่ผู้ชมที่สนใจและมีเป้าหมายเฉพาะผู้ชมเฉพาะราย จึงมีการชักชวนให้เข้า กล่าวเดินเข้ามาถาม มีการป้องกันสิ่งรบกวน เพื่อให้ผู้สนใจมีโอกาสกับการศึกษาวัตถุนั้น

4.1.6.2 เทคนิคการจัดแสดง

โดยหลักการพื้นฐาน (BASIC PRINCIPIES) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภทยึดหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะย่อยใช้เทคนิคในการให้สีพื้นหลัง ให้แสงเพื่อที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเข้าใจในเรื่องราวของวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผ่นที่ แผ่นฟัง ภาพวาดและอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังนั้น จึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดงศิลปะวัตถุของพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะหรือศิลปะ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้องให้สีพื้นห้อง ให้สว่างแก่วัตถุ แบบตู้และแท่นที่เหมาะสม ประณีตสวยงาม

การเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้งามเด่นยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช้จัดแสดงให้องค์ประกอบกลายเป็นส่วนสำคัญยิ่งกว่าวัตถุ จะสังเกตได้ว่าในพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะจะไม่พบการเขียนป้ายบรรยาย รูปถ่าย แผ่นที่ แผ่นฟังประกอบวัตถุ แต่จะแยกอยู่ส่วนหนึ่งซึ่งจะไม่มีส่วนไม่วาทกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

าคุมมาผูกสักรับทวนสายตาผู้ชม สิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจผู้ชม คือ ศิลปวัตถุองค์ประกอบที่ใช้ เช่น สีพื้นหลังจะต้อง เป็นสีที่ช่วยส่งเสริมวัตถุให้เด่น ไม่ใช้สีจืดจาง แฉก แต่เป็นสีผสมที่จะ เข้ากับวัตถุได้ที่ดีที่สุด การให้สีพื้นหลังแสดงถึงรสนิยมและความ เข้าใจในอิทธิพลของสี ต้องเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับวัตถุ หรืออาจใช้สีกลาง คือ สีอ่อน ๆ ขาวหม่น (OFF WHITE) เช่น เครื่องถ้วยจีนสมัยราชวงศ์ชิง ที่เคลือบสีขาวล้วน ใช้สีพื้นหลัง ผู้เป็นผ้าสักหลาดทอสีขาวจะให้ความสวยงามน่าชมอย่างมาก

วัสดุพื้นหลังก็เป็นสิ่งสำคัญ ศิลปวัตถุบางชนิดอาจจะ เหมาะสมกับวัสดุพื้นหลังประเภทหนึ่ง แต่ไม่เหมาะกับอีกประเภทหนึ่ง เช่น วัตถุเล็ก ๆ ถ้าเลือกวัสดุพื้นหลังเป็นผ้าเนื้อหยาบ ย่อมไม่เหมาะสม ควรจะเป็นผ้าเนื้อละเอียด ได้แก่ ผ้าไหมหรือผ้าสักหลาดอ่อนเนื้อละเอียด เป็นต้น

แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุก็เช่นเดียวกัน มีความสำคัญมากสำหรับพิพิธภัณฑ์สถาน ศิลปบางวัตถุ ต้องการแสงสว่างจ้าตรง บางวัตถุต้องการแสงด้านข้าง เช่น แสงสำหรับงานประติมากรรม ต้องไม่ทำให้งานดูแบนขาดความคึกคัก หรือแสงเงาในบางพิพิธภัณฑ์จัดแสดงด้วยเทคนิคต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความประทับใจ เช่น ห้องมิคาใช้ไฟส่องตรงไปที่วัตถุ ให้แสงทั่ว ๆ ไปสลัว ๆ ลักษณะเช่นนี้ ผู้ชมจะเพลิดเพลิด แต่ไม่สามารถดูรายละเอียดของวัตถุที่แสดงได้เลย

2. เทคนิคการจัดแสงให้ความรู้ อาจจะเรียกว่า การจัดแสดงให้เกิดปัญญา

(INTELLECTUAL PRESENTATION) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผ่นที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงนั้น ๆ พิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ นอกจากประเภทศิลปะแล้ว จะใช้การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ เทคนิคของการใช้องค์ประกอบเพื่อบรรยายให้ทราบเรื่องราว มีวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้ภาพถ่ายขนาดใหญ่มากเป็นพื้นหลัง ใช้ศิลปทางกราฟิก (GRAPHIC ART) สำคัญอยู่ที่องค์ประกอบนี้ ได้แก่ การจัดแสดงเครื่องมือมนุษย์หิน ดิน ดินแร่ เครื่องจักร วัตถุวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ การจัดแสดงวัตถุโดยจัดให้เห็นสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ (NATURAL HISTORY MUSEUM) โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHNIQUE) หลักการสำคัญก็คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ HABITAT GROUP นั้น มีทั้งขนาดจริง และขนาดย่อ เช่น จัดแสดงสัตว์เป็นกลุ่มของสัตว์ตามสภาพที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ เรียกว่าจัดให้สัตว์อยู่ใน อริยาบถธรรมชาติ เขียนฉากหลังเป็นธรรมชาติ ผู้ที่ชมจะรู้สึกเหมือนเห็นสัตว์เหล่านั้นในป่าจริง ๆ

หลักสำคัญที่เป็นหลักการพื้นฐานของการจัดแสดง HABITAT GROUP คือ ต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องละเอียดประณีตเหมือนจริงที่สุด ผู้จัดแสดงต้องศึกษาชีวิตสัตว์ จิตวิทยา ความเป็นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสัตว์แต่ละชนิดที่จัดแสดง รวมทั้งความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อม ตัวสัตว์เป็นหนึ่งพุ่มหุ่น เรียกว่า MOUNTED ANIMAL ไม่ใช้สรีรภาพ แต่ปั้นรูปสัตว์แล้วเอาหนึ่งพุ่มเย็บให้ประณีต นอกจากนี้ ในท่านองเดียวกันก็ใช้เทคนิคนี้กับพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้ง หรือการจัดแสดงที่แสดงเรื่องราว หรือจากเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์

4. เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง พิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลปะ นิยมการจัดแสดงสภาพเป็นจริงตามสมัย เรียกว่า PERIOD ROOM TECHNIQUE เช่น บ้านประวัติศาสตร์ บ้านบุคคลสำคัญ ในบ้านนั้นแต่ละห้อง เคยอยู่ในสภาพใดก็ต้องคงไว้ในสภาพจริงทุกประการ หรือการจัดแสดงเครื่องเรือนสมัยต่าง ๆ ศิลปพื้นเมือง บ้านเรือน ชีวิตความเป็นอยู่ โดยการนำเข้ามาจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์ แทนที่จะจัดแสดงกลางแจ้ง

เทคนิคการจัดแสดงตามสภาพจริง ทำให้ผู้ชมเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้โดยง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยความยืดยาว

5. เทคนิคการจัดแสดงแบบกลุ่ม การจัดแสดงสำหรับเยาวชน นิยมให้เด็กได้ใช้ประสาททั้งหมด ไม่ใช้เพียงแต่หู อาจจะใช้ตา หู มือกลุ่ม หรือหมุนก็ได้ หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการที่ใช้สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้อง และถ้าได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้นสนใจและสนุกสนาน

แต่เทคนิคกลุ่มนี้ จะต้องระมัดระวังความพอดีพอควร เพื่อให้สมวัตถุประสงค์ ให้ความสนใจได้ใช้ประสาทอื่นนอกจากตา แต่ถ้าใช้การกลุ่มมากเกินไปจะผิดวัตถุประสงค์ คือ เด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้นไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

การจัดแสดงโดยอาศัยเทคนิคทางโสตทัศนศึกษาที่มีความสำคัญมาก พิพิธภัณฑ์ได้อาศัยเครื่องเสียง เครื่องแสง ประกอบการจัดแสดงอย่างแพร่หลาย เช่น การจัดแสดงที่มีจอภาพยนตร์อัตโนมัติเล็ก ๆ ฉายอยู่ข้างตู้แสดง เมื่อกลุ่มจะมีภาพยนตร์เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นภาพยนตร์สั้น ๆ มีหูฟังเสียงบรรยาย หรืออาจจะ เป็นฉายสไลด์อัตโนมัติ

เรื่องแสงและกลิ่นก็อาจใช้ในบางกรณี เช่น ห้องแสดงเรื่องนก ก็อาจมีเสียงร้องของนก การเลือกใช้เทคนิคการจัดแสดงวิธีใดก็ตาม จะต้องใช้อย่างเหมาะสมและตัดแปลงปรับปรุงอยู่เสมอ และที่สำคัญก็คือ จะใช้เทคนิคใดต้องมีวัตถุประสงค์แน่ชัด และเข้าใจในหลักการของเทคนิคและวิธี

นอกจากเทคนิคทั้ง 5 ประการข้างต้นแล้ว ยังมีเทคนิคปลีกย่อยอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยช่างกราฟิก หรือช่างเทคนิคที่มีความชำนาญ ได้แก่ สีภายในตู้แสดง วิธีการเขียนหรือพิมพ์ป้ายข้อความบรรยายวัตถุ การฉีกภาพถ่ายประกอบ เรื่องราวบนผนังตู้อุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการจัดแสดง การให้แสงสว่างแก่วัตถุ สิ่งเหล่านี้หากไม่ระมัดระวังให้ละเอียดแล้ว อาจทำให้การจัดแสดงนั้นลดความสำคัญลงได้ ความประณีตมีส่วนอย่างมากที่จะช่วยให้การจัดแสดงมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเพิ่มคุณค่าของเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงด้วย ผู้ออกแบบหรือภัณฑกรักษ์จำเป็นต้องติดตามผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ออกสู่ตลาดเพื่อนำมาพัฒนาจากการคิดริเริ่มที่สถานนั้นอยู่ เสมอ

นอกจากการจัดแสดงแล้ว ยังมีเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดแสดงด้วย เช่น การติดตั้งสัญญาณเตือนภัย การป้องกันและต่อต้านอัคคีภัย การติดตั้งเครื่องป้องกันการโจรกรรม การควบคุมรักษาความปลอดภัย เป็น เรื่องสำคัญไม่น้อยไปกว่าเรื่องอื่น ๆ

อีกประการหนึ่ง ก็คือ การสงวนรักษาวัตถุ วัตถุบางอย่างต้องใช้กรรมวิธีทางด้านเคมีหรือ เครื่องป้องกันเป็นพิเศษ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยช่างอนุรักษ์ให้คำแนะนำ

4.1.7 การออกแบบห้องแสดง

การออกแบบห้องแสดงนั้น จะต้องจัดทำภายหลังจากที่ได้ศึกษาหรือ เรียบ เรียงแนวนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่าง ๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เพื่อ เป็นส่วนที่จะกระตุ้นประชาชนให้อยาก เข้าชมพิพิธภัณฑ์มากยิ่งขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อยไป เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ตู้และห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดง ไม่ว่าจะเป็น นิทรรศการประจำ หรือนิทรรศการพิเศษก็ตาม สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุดนั้น คือแผง (PANEL) ทำด้วยไม้ขัด หรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือแผงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้าและทาสีตามแบบต่าง ๆ

หลักสำคัญของการวางผังรูปแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบรูปลักษณะแน่นอนอย่างใด หากแต่ มากน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแผงคอนกรีตจะเข้าไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนในแผงเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม แผงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งยกเอียงเป็นแบบต่าง ๆ หลายรูป แต่ทั้งนี้ จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่าง ๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง ห้องแสดงที่โล่งจะทำให้ผู้ชมรีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราวของวัตถุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร ท้ายที่สุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้วจะไม่ได้อะไรจากการจัดแสดง แต่การวางแผนมากน้อยเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาหัวข้อย่อยในหัวข้อใหญ่ว่ามีมากน้อยเพียงใด และวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดด ๆ เพื่อเพิ่มความสง่างาม

2. การวางแผนยกเรื่องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องจัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบว่าอะไร เป็น เรื่องที่หนึ่ง อะไร เป็น เรื่องที่สอง และที่สามตามลำดับ จบสิ้นสุดการแสดง

3. ขนาดของแผนตลอดจนถึงที่ใช้ทำแผนจะมีความหนักเขามากน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผนต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่ธรรมชาติของสีไม่ควรจุดจาด ควรมีความเป็นตาสบายใจชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผนแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้ชมต้องเบียดเสียดชิดกัน ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปมาอย่างสะดวก และ เคลื่อนไหวไปได้โดยแบบรูปของแผนไปมามีคนโดยอัตโนมัติ

5. ผนังของห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของผู้ออกแบบ เลือกชมเอาตามความสนใจของตนเองระหว่างแผนแต่ละแผนควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนตัว การจรรยาภายในได้สะดวกโดยที่ไม่รู้สึกว่าการบีบบังคับ ทั้งนี้ เพราะตระหนักต่อความจริงว่า ผู้ชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษา กับวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษา เรื่องราวที่ตนสนใจ

4.1.8 บรรยากาศของห้องแสดง

ในการจัดนิทรรศการประเภทใดประเภทหนึ่ง สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวัง เป็นอย่างมากก็คือ บรรยากาศของห้องแสดงที่จะต้องมีสัมพันธ์กับความต้องการของประชาชนผู้เข้าชม ดังได้กล่าวแล้วว่า ผู้ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นมี 3 แบบ คือ ผู้เข้าชมต้องการความเพลิดเพลินทวาทหนึ่ง ผู้ที่เข้าชมเพื่อความงามอีกทวาทหนึ่ง และอีกทวาทหนึ่งต้องการจะศึกษาหาความรู้ กลุ่มผู้ชมทั้งสามทวาทมีความต้องการที่แตกต่างกัน ฉะนั้น การจัดที่ดีนั้นจะต้องคล้อยตามความต้องการของผู้ชมทุกกลุ่ม กล่าวคือ ห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เราใจด้านความงาม ความงามของวัตถุและองค์ประกอบของห้องแสดง เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้น ในการจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ จะต้องถือว่า เรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ ห้องแสดงที่แห้งแล้งไม่สวยงามพอที่จะเร้าความสนใจได้ ห้องแสดงที่ไม่คั่นเค้น ทำให้ผู้เข้าชมไม่สนใจมากเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เราใจให้เปลิดเปลิน ความเปลิดเปลินเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างมึงประการหนึ่งของห้องแสดง เพราะเพียงความงามของวัตถุที่แสดง หรือห้องแสดงเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย ทำให้เกี่ยวข้องมไม่ได้นานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ห้องแสดงจึงควรเราใจในด้านความเปลิดเปลินด้วย

3. เราใจให้ความอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า ความอยากรู้อยากเห็นเป็นคุณสมบัติของมนุษย์ ฉะนั้น ในการจัดห้องแสดงที่มีวัตถุประสงคที่จะให้ผู้ชมอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า จึงต้องเป็นเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้แก่ประชาชนผู้เข้าชม หากพิพิธภัณฑ์แห่งใดมีแต่ความงามและความเปลิดเปลินเท่านั้นยังไม่เป็นการเพียงพอสำหรับห้องจัดแสดง จะต้องมีการกระตุ้นเตือนประชาชนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น พิพิธภัณฑ์แห่งนี้ยอมจะไม่ประสบความสำเร็จในการจัดนิทรรศการ สิ่งแสดงต่าง ๆ การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นทำให้ได้หลายประการ คือ

3.1 ออกแบบลักษณะห้องแสดงให้เราใจ เป็นชั้นตอนไม่อ้างว้างหรือโสังจนเกินไป เมื่อเดินเข้าไปในห้องตอนหนึ่ง ก็เห็นตอนสองและตอนสาม ตามลำดับชั้นตอน ห้องแสดงใดที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดความอ้างว้างและไม่เราใจ ในขณะที่เดียวกันห้องแสดงที่เรียบ เป็นแถวยาวโดยไม่มีชั้นตอนก็ไม่ชวนแก่การชม

3.2 คำอธิบายวัตถุเป็นส่วนสำคัญที่เราความอยากรู้อยากเห็นของประชาชนผู้เข้าชม พิพิธภัณฑ์หลายแห่งได้ตั้งปัญหาเป็นคำถามแก่ผู้เข้าชม เพื่อจะได้หยุดและอ่านคำตอบ ซึ่งทำให้มีความสัมพันธ์กันเช่นนี้ตลอดเวลา ก็เป็นส่วนหนึ่งในการเราความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ตัวอย่างเช่น ในการแสดงพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร อาคารมหาสุรสิงหนาท ซึ่งแสดงศิลปะวัฒนธรรมก่อนไทย หากมีคำถามว่า "แผ่นดินไทย เป็นของใครมาก่อนคนไทย เข้ามา" อาจทำให้ประชาชนผู้เข้าชมอยากทราบคำตอบ และเข้าไปแสดงหาคำตอบในห้องแสดงนั้นมากขึ้นก็ได้

ทั้งสองประการนี้ ล้วนแล้วแต่ เป็นสิ่ง เราใจให้ประชาชนผู้ชมอยากรู้อยากเห็นทั้งสิ้น การจัดพิพิธภัณฑ์ไม่ว่าชนิดใดและแบบใดก็ตาม จำเป็นอย่างมึงที่จะต้องมี เรื่องราว เกี่ยวกับความงาม ความเปลิด เปลินและเราความรู้ความสนใจ ไม่เช่นนั้นแล้วการจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จตามเป้าหมายก็เป็นไปได้ยาก

4.1.9 ลักษณะของห้องแสดง

ห้องแสดงที่นิยมจัดในพิพิธภัณฑ์มีการแยกตงนี้ คือ

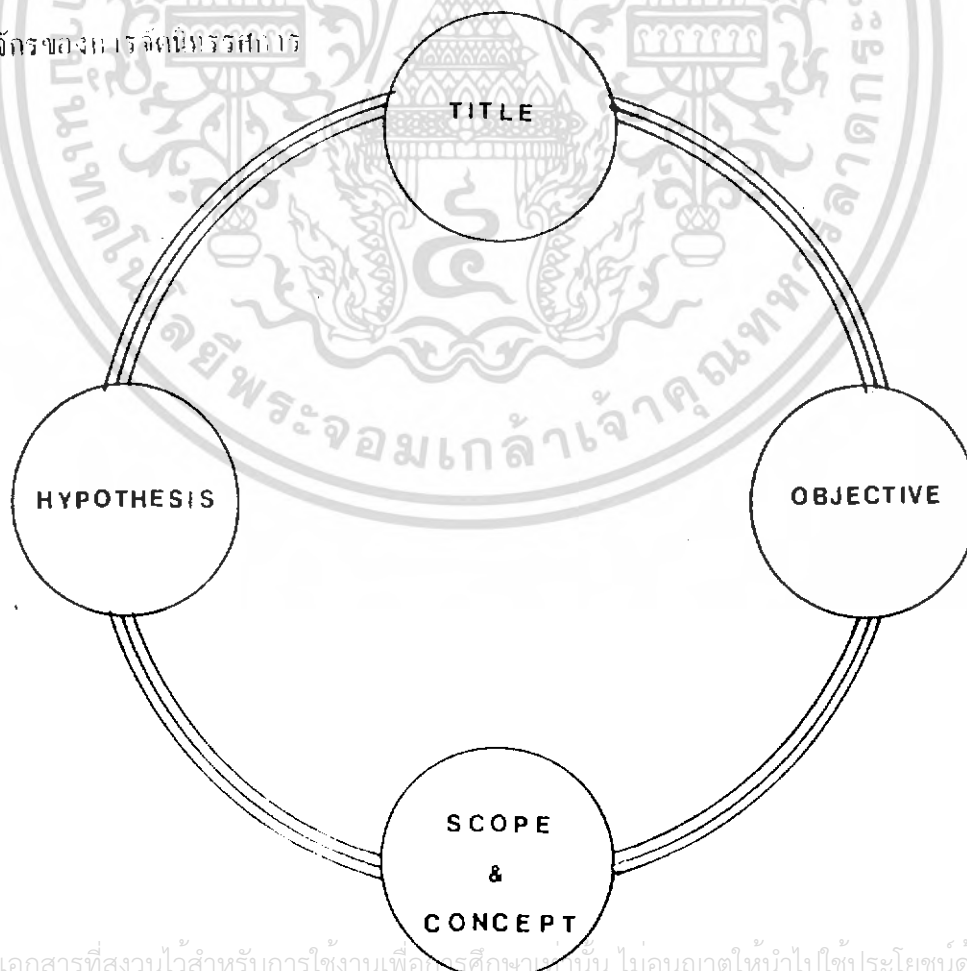
1. ห้องแสดงแบบธรรมดา คือ ห้องแสดงที่มีหน้าตางซึ่งอาจจะ เป็นหน้าตางสูง หรือมีเอกหน้าตางด้านหนึ่งที่เราใจไฟฟ้าช่วยในการจัดแสงรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโถง เป็นห้องแสดงแบบเก่า นิยมสร้างกันมากในยุโรป และอเมริกา คือ มีห้องโถงชั้นล่าง ชั้นบนโถงไป เป็นห้องโถง สามารถมองเห็นชั้นล่างได้ตลอด
3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ เป็นห้องขนาดใหญ่มีหน้าต่างทั้งสองด้าน
4. ห้องแสดงแบบเจดีย์ คือ จัดเจดีย์ให้เป็นที่แสดงงาน อาจจะมีเจดีย์การ แสดงเป็นบันไดเวียน จากพื้นชั้นล่างจนถึงยอดอาคาร ใช้แสงแบบธรรมชาติและแสงไฟช่วย
5. ห้องแสดงที่ใช้แสงจากหลังคา ซึ่งเป็นแบบธรรมดาที่ใช้สำหรับพิพิธภัณฑ์ศิลป์ แต่ปัจจุบันไม่ เป็นปัญหาสำหรับสถาปนิก เพราะห้องแสดงส่วนใหญ่มีใช้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์
6. ห้องแสดงแบบใช้ติดผนัง โดยมีผนังด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และอีกส่วนหนึ่ง เป็นส่วน ติดภาพแสดง แล้วใช้ตู้หรือแผงบังเนื้อที่ภายในห้องแสดง
7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง นิยมมากในประเทศทางตะวันตก และปล่อยเนื้อที่ไว้ สำหรับตกแต่งการจัดนิทรรศการได้ตามความต้องการ

4.1.10 ขั้นตอนการจัดนิทรรศการ

เราอาจจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานจัดนิทรรศการออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

วัตถุประสงค์ของเรารจัดนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.10.1 การอนุมัติในหลักการ เป็นเรื่องของภัณฑารักษ์ หัวหน้าภาควิชาต่าง ๆ ใน คติศัพท์ ในการจัดเตรียมขออนุมัติหลักการในการจัดนิทรรศการ วัตถุประสงค์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. Exhibit Title ควรจะแบ่งให้ชัดเจนว่าจะจัดเรื่องอะไร
2. Objective หรือวัตถุประสงค์ในการจัด ควรจะเขียนให้ละเอียดว่ามีวัตถุประสงค์อะไรเป็นหลัก มีวัตถุประสงค์อะไรเป็นรอง
3. Scope of Exhibit and Defintition of Concept ควรกำหนดหลักการลงไปให้แน่นอนว่า นิทรรศการดังกล่าวนี้ มีเนื้อหาสาระอย่างไร ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ฐานอะไรบ้าง แบ่งข้อย่อยออกเป็นกี่ตอน แต่ละตอนมีเนื้อหาสาระอย่างไร เป็นของ คติศัพท์ เองหรือยืมมาจากที่อื่น
4. HYPOTHESIS ภัณฑารักษ์ควรจะได้ประเมินการคาดคะเนล่วงหน้าได้ด้วยว่า ผลจาก นิทรรศการดังกล่าว จะให้ประโยชน์อะไรแก่ประชาชน หรือเป้าหมายที่หน่วยงานมีความต้องการได้รับมากน้อยเพียงไร

4.1.10.2 การจัดแนวนิทรรศการ หลังจากอนุมัติเรียบร้อยแล้ว ภัณฑารักษ์ควรจะได้ ประเมินการคาดคะเนล่วงหน้าได้ด้วยว่า ผลจากนิทรรศการดังกล่าว ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาขนาดและจำนวนของวัตถุ เพื่อจะได้กำหนดเรื่องราวต่าง ๆ ได้ว่า แต่ละตอน ของนิทรรศการนั้นจะเขียนคำบรรยายว่าอย่างไร ใช้วัตถุอะไรจัดแสดง วัตถุที่แสดง ทั้งหมดเป็นของคติศัพท์หรือยืมมาจากที่อื่น ภัณฑารักษ์จะต้องเป็นเจ้าของเรื่อง
2. การเขียนคำบรรยายประกอบนิทรรศการนั้น อาจประกอบด้วยแคตตาล็อกและข้อความอธิบายวัตถุสิ่งแสดง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบของช่างศิลป์หรือสถาปนิก โดยปกติในนิทรรศการต่าง ๆ จะมีคำบรรยายเรื่องราว 4 ประเภท คือ
 - 2.1 TITLE เป็นชื่อนิทรรศการ ซึ่งข้อความจะต้องสั้นกระชับรัด สะดวกแก่การจดจำ อ่านแล้วเข้าใจทันที
 - 2.2 SUBTITLE เป็นป้ายเรื่องย่อย เป็นการเน้นเรื่องราวของเรื่องใหญ่ให้สะดวกในการเข้าใจ นิทรรศการชุดหนึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อย่อย 5-10 เรื่อง ซึ่งการจดจำจำนวนข้อย่อยมากน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับหลักการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเหตุผล ตลอดจนความชาญฉลาดของภัณฑารักษ์ นิทรรศการที่ไม่มีหัวข้อ
ย่อย อาจสร้างความยุ่งยากในการติดตาม เรื่องและความเข้าใจแก่ประชาชน
ผู้เข้าชม

2.3 SUBTEXT คือ คำบรรยายสรุปหัวข้อใหญ่หรือหัวข้อย่อย ว่าสาระ เรื่องนั้น เป็น
อย่างไร เพื่อให้ผู้ชมจะได้แนวความคิดและใช้วิจารณญาณพิจารณาแปลความ
และเนื้อหาของห้องแสดง ข้อความควรเป็นภาคีตงาย ๆ ที่เข้าใจกันทั่วไป
ไม่ควรใช้ภาษาของนักวิชาการ

2.4 INDIVIDUAL TABLE คือ การบอกให้ทราบว่าวัตถุที่จัดแสดงแต่ละชิ้น เป็น
อะไร สมัยไหน พบที่ใด อายุประมาณเท่าไร

4.1.10.3 การออกแบบห้องแสดง ในการออกแบบและจัดแสดง เป็นหน้าที่ของภัณฑาร
ช่างศิลป์ หรือสถาปนิก โดยความร่วมมือของภัณฑารักษ์

1. ศึกษาแนวเรื่องที่ภัณฑารักษ์ เรียบเรียงให้เป็นที่เข้าใจ ทั้งวัตถุประสงค์และการดำเนิน
เรื่อง แล้วจึงดำเนินการวางรูปห้อง คิดพิถีพิถันหลายแห่งจะประชุม เป็นการภายใน
อย่างใกล้ชิดระหว่างผู้ออกแบบกับภัณฑารักษ์
2. ศึกษาภาวะของผู้เข้าชม ผู้ออกแบบจะต้องเข้าใจจิตวิทยาของประชาชนผู้เข้าชมพอ
สมควร และจะต้องศึกษาระดับการศึกษาของผู้เข้าชมด้วยว่า มีรสนิยมแบบไหน
จำนวนผู้เข้าชมแต่ละครั้งประมาณเท่าไร เพื่อเป็นแนวทางในการวางรูปห้องแสดง
กับการจัดอุปกรณ์ประกอบนิทรรศการ
3. องค์ประกอบของห้องและผู้ทีแสดง เมื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ พร้อมแล้ว ผู้ออกแบบจึง
จัดผังรูปห้องแสดง โดยเริ่มจาก TITLE ไปทีละตอนตามลำดับ

4.1.10.4 การก่อสร้างและติดตั้งวัตถุ

หลังจากภัณฑารักษ์และสถาปนิกผู้ออกแบบ ได้ดำเนินการออกแบบจนเป็นที่พอใจแล้ว

จึงดำเนินการสร้างทุกสิ่งทุกอย่างตามภาพทงษ์ของผู้ออกแบบให้เป็นจริง

เมื่องานทุกด้านตามแบบของผู้ออกแบบ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งวัตถุและ
จัดทำคำบรรยายตามแบบของผู้ออกแบบ แต่ละตอนตามลำดับงาน ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยความปราณีตมาก
เพราะหากเกิดการผิดพลาดขึ้นแล้ว จะทำให้เสียเวลาและเสียงงบประมาณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.11 อุปกรณ์ในการจัดแสดงนิทรรศการ

อุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการ ทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดนิทรรศการให้เป็นสัดส่วนและเป็นระเบียบเรียบร้อย ฉะนั้น อุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ คือ มีความมั่นคง แข็งแรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ป้องกันโจรกรรม บางครั้งต้องคำนึงถึงความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิ และการจัดตั้งในระดับสายตาของผู้ชมด้วย

วิธีการจัดงานนิทรรศการมีหลายแบบ ตามขนาดและตามลักษณะของงานที่ต้องการจะแสดง และห้องหรือตามเรื่องราวของนิทรรศการ อาจจำแนกได้ดังนี้

1. จัดแผงบอร์ดต่อกันด้วยข้อต่อให้ติดพื้น
2. จัดแผงบอร์ดลอย โดยมีโครงสร้างช่วย
3. เป็นชั้นหรือตู้ช่วยแผ่นหรือยึดต่อ
4. จัดตั้งลอย ๆ
5. ต่อห้องจากเพดานลงมา
6. จัดแขวนด้านข้างตามผนัง หรือโครงสร้างต่าง ๆ

อุปกรณ์สำหรับการจัดนิทรรศการมีมากมายหลายอย่างที่จะช่วยให้บรรยากาศในห้องแสดงน่าชมได้ ถ้าเป็นนิทรรศการถาวร อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หุ่นจำลอง ตู้แสดงและบอร์ดสำหรับติดแสดง และถ้าเป็นนิทรรศการชั่วคราว ส่วนใหญ่จะใช้บอร์ดในการจัดแสดง ในการจัดแสดงแต่ละอย่างจะใช้อุปกรณ์ต่างกันออกไป แล้วแต่ความเหมาะสมกับสิ่งแสดงนั้น ๆ ซึ่งจะได้กล่าวเป็นอย่าง ๆ ใต้

4.1.12 ตู้แสดง (SHOW-CASE)

ชนิดของตู้แสดง (TYPE OF SHOWCASE)

ตู้แสดงแบ่งได้เป็นหลายชนิดตามลักษณะใช้สอย ตลอดจนขนาดและรูปร่าง ทั้งนี้ ก็เพื่อความสะดวกในการขนย้ายและอื่น ๆ ซึ่งสามารถแบ่งย่อย ๆ ได้ ดังนี้

1. TABLE SHOW-CASE เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับจัดแสดงวัตถุซึ่งมีขนาดเล็ก เพราะสามารถมองเห็นได้โดยรอบ แม้แต่ด้านบนของวัตถุ
2. UPLIGHT SHOW-CASE ตู้จัดแสดงชนิดนี้พอจะแยกออกเป็น 3 แบบใหญ่ ๆ คือ

FREE STANDING SHOW-CASE

WALL SHOW-CASE

INSET SHOW-CASE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FREE STANDING SHOW-CASE ตู้ขนาดใหญ่แบบนี้จะช่วยได้มากใน การจัดแบ่งห้องแสดงออกเป็นส่วน ๆ ถ้าด้านยาวด้านหนึ่งของตู้เป็นด้านที่บ ด้านนี้จะเป็นด้านหลัง หรือ เป็นฉากหลังซึ่งสามารถใช้ออร์คแสดงได้

WALL SHOW-CASE ออกแบบขึ้น เป็นครั้งแรก เพื่อใช้แสดงวัตถุที่มี ความสูง ด้านหลังของตู้ไม่จำเป็นต้องปิดทึบ

INSET SHOW-CASE อยู่ที่ระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้น เหมาะอย่างยิ่ง สำหรับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหนึ่ง สามารถเคลื่อนย้ายได้ และไม่ต้องการตกแต่ง และสามารถจัดจังหวะของการตกแต่งได้ดี

3. SHOW-CASE EQUIPPED WITH PANELS AND DRAWERS ชนิดนี้มีราคาแพง โดยเฉพาะการประกอบส่วนต่าง ๆ จะต้องมีการออกแบบเป็นอย่างดี ตู้แบบนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก เช่น

- (1) ใช้เนื้อที่สำหรับจัดแสดงน้อย
- (2) การเลือกใช้วัสดุสามารถเห็นได้จากการดึงดูดใจผู้เข้าชม โดย สามารถให้ความรู้ต่อผู้ชมระดับธรรมดาได้
- (3) สามารถที่จะควบคุมและต่อต้านแสงที่มารบกวนได้

หลักการออกแบบตู้แสดง

1. การออกแบบตู้

ตั้งได้กล่ามาแล้ว การออกแบบตู้แสดงจะช่วยส่งเสริมพิพิธภัณฑ์น่า ชมมากยิ่งขึ้นสำหรับผู้เข้าชม และสามารถส่งเสริมพิพิธภัณฑ์ทันสมัยขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ความสง่างาม ในห้องแสดงจึงประกอบไปด้วยขนาดต่าง ๆ ของตู้ แบบของตู้ การออกแบบ และรูปแบบที่เป็นขนาด เดียวกันไม่มีการตกแต่งตัดแปลง อาจจะใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา และมีความพอเหมาะไม่ขัดตา ตลอดจนการเลือกใช้แสงแสดงอย่างรอบคอบงดงาม เป็นความประทับใจขั้นต้นของห้องแสดงพิพิธภัณฑ์ ที่ทันสมัย

2. ขนาดของตู้ที่เหมาะสม

ขนาดของตู้ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง แต่อย่างไร ก็ตาม พบว่าตู้ขนาดยาวมีประโยชน์มาก ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 4 ฟุต (1.20) 6 ฟุต (1.80) 8 ฟุต (2.40) ภายในด้านหน้าของตู้ติดแสงนีออน ตู้ควรมีความลึกด้านในอย่างน้อย 2 ฟุต (0.60) และ 2 ฟุต 6 นิ้ว (0.75) กระจกตู้ควรสูงถึง 4 ฟุต (1.20) 4 ฟุต 6 นิ้ว (1.35) 5 ฟุต 6 นิ้ว (1.65)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นสัดส่วนที่ตีสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ ดังนั้น กระจกจึงมีน้ำหนักมากขึ้น และราคาที่สูงขึ้นด้วยฐานของ ค่าผู้คารสูง 2 ฟุต (0.60) เพื่อให้เด็กเล็ก ๆ ได้เห็นภายในตู้ อย่างไรก็ตาม กระจกสำหรับปิด-เปิด ควรถึงจำไว้เสมอว่า เมื่อตู้มีขนาดใหญ่ขึ้น กระจกต้องมีความหนา จึงล่าช้าในการเปิด-ปิด และควรทำ ความสะอาด เพื่อให้สะดวกกว่าหากเปลี่ยนใช้กระจกวัตถุแสดงน้อยลง หรือไม่เปลี่ยนเลย ดังนั้น ควร ใช้กระจกเลื่อนสะดวกกว่า หากเปลี่ยนใช้กระจกบานพับที่กว้าง 6 ฟุต หรือมากกว่านั้นก็ได้ แต่จำเป็นต้องใช้ขานยึดกระจกสำหรับเปิดตู้

3. ตู้มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก

ตู้ลักษณะที่ตั้งเป็นมุมฉาก เป็นตู้ประเภทที่ใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดสำหรับแปลนพิพิธภัณฑ์ ที่แสดงให้เห็น เป็นบริเวณ เพราะสามารถจัดวางตู้ให้ชิดผนังไว้ ส่วนด้านข้างหรือด้านหลังของตู้ปิดทึบ ด้วยไม้ และสามารถแขวนวัตถุหรืออาจวางวัตถุไว้บนพื้นตู้ได้ ในตู้สามารถติดตั้งสำหรับวางวัตถุ และ ติดป้ายคำบรรยายได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย

4. กระจกปิด-เปิดหน้าตู้

เมื่อใช้กระจกในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก กระจกด้านหน้าควรเป็นบานที่ปิด-เปิด จะติด บานพับหรือใช้ขานเลื่อนก็ได้ หรือถ้า เป็นสิ่งแสดงควรก็ไม่จำเป็นต้องปิด-เปิด ถ้าจะเปิดเพื่อเปลี่ยน สิ่งแสดงก็ควรจะเป็นบานข้าง หรือแกะวงกบ การติดกระจกอาจใช้ขานเดี่ยวขนาดใหญ่ หรือสองบาน ตามแต่งบประมาณ แต่ควรประหยัดงบประมาณโดยใช้กระจกสองบานแบบเลื่อน กระจกเลื่อนนี้มี 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 กระจกเลื่อนไปมาความราง มีช่องว่างระหว่างกระจกสองบานประมาณ 1/4 นิ้ว แบบนี้ไม่ควรใช้ เพราะฝุ่นสามารถเข้าตู้ได้

แบบที่ 2 เป็นกระจกเลื่อนชนกันตรงขอบกระจกพอดี โดยสันของขอบกระจกจะทับกัน สนิทพอดี บังกันฝุ่นละอองได้ดี รอยต่อของกระจกไม่ขัดต่อสายตา สามารถ มองวัตถุได้ดี

4.1.13 หลักเกณฑ์ของการจัดตู้แสดง

การจัดตู้แสดงในพิพิธภัณฑ์ที่ทางเองเกี่ยวกับการจัดตู้แสดงสินค้าตามห้างร้านทั่วไป แต่การ จัดวางวัตถุในตู้แสดงจะเหมือนการจัดเวทีแสดงละคร คือ ต้องมีฉาก มีผู้แสดงลดหลั่นกันตามความสำคัญ ของตัวแสดง

ดังนั้น การจัดวัตถุแสดงในตู้แสดงจึงเป็นเวทีสมมุติในละคร โดยเอาวัตถุแสดงเป็นหุ่นละคร ด้านหลังของผู้หรือรอบ ๆ เป็นฉากหลัง โดยมีวัตถุเป็นศูนย์กลาง ต่อจากนั้น วัตถุอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง สอง สาม ตามลำดับ บนเวทีแสดงต้องมีการให้แสงสี ในตู้แสดงต้องมีแสง สี ประกอบให้กลมกลืน ให้ได้บรรยากาศกับสิ่งแสดง และเพื่อให้วัตถุแสดงเด่นชัดแบบตัวละคร ตลอดจนฐานรองรับสิ่งยึดต่าง ๆ การจัดวางก็ต้องออกแบบให้กลมกลืนกัน มีความสัมพันธ์กันในสิ่งแสดง จึงจะทำให้ผู้ชมเกิดความประทับใจในการชมและตลอดไป ถ้าจะทำให้เกิดความประทับใจมากขึ้นควรจะมีผู้แสดงไว้สองชุดในพิพิธภัณฑ์ เพราะจะทำให้เกิดความแปลกใหม่อยู่เสมอ

4.1.13.1 แสงสว่างในตู้แสดง

การให้แสงสว่างในตู้แสดงมีความสำคัญมากสำหรับสิ่งแสดงในพิพิธภัณฑ์ เพราะแสงจะเป็นสีตามธรรมชาติของวัตถุไว้ได้มากที่สุด ดังนั้น การติดตั้งแสงนีออน หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดสปอร์ติไลท์ ไว้ด้านบนและล่าง หรือด้านข้างของผู้แสดงควรมีแผ่นกระจก มีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ต ที่จะทำลายเอกสารหรือวัตถุแสดงต่าง ๆ ให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ห่างจากกระจกอย่างเหมาะสม และการติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของผู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิดเพื่อเปลี่ยนหลอดไฟ ในตู้อาจต้องการไฟสองสาม คือ ส่วนที่เป็นสปอร์ติไลท์ และส่วนที่เป็นไฟนีออนหรือฟลูออเรสเซนต์ ที่เปิด-ปิดไฟอาจจะอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของผู้ก็ได้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมตู้ด้านหลังไปหลาย ๆ จุด จนถึงที่เสียบปลั๊กที่เตรียมไว้

4.1.13.2 การป้องกัน (PROTECTION)

ในการจัดสิ่งแสดงนิทรรศการถาวร จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรักษาสภาพสิ่งแสดงให้มีความดีและอยู่ยาวนานเพื่ออนุชนรุ่นหลังจะได้ชม ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องป้องกันในสิ่งเหล่านี้ คือ

1. ผู้ละออง แผลง ขอบกระจกตู้แสดงฝาด้านบนที่ติดบานพับ ตลอดจนโครงสร้างทั้งหมดควรทำให้แน่นหนา เพื่อไม่ให้ผู้ละอองและแผลงเข้าไปในตู้ ควรมียาป้องกันและขับไล่แมลงไว้ในตู้

2. ขมิย การรักษาความมั่นคงและปลอดภัย ป้องกันโดยมีการล็อกประตูเปิด และใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วยป้องกัน ตู้แสดงควรมีการติดกุญแจที่มีคุณภาพดี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการลักขโมยวัตถุ อย่างไรก็ตามก็ดี ตู้กระจกบานเลื่อนเป็นแบบติดบานพับ ก็มีปัญหามานการเลือกใช้กุญแจที่เหมาะสม ปัจจุบันมีการใช้กระจกแบบที่ทําให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ตามกรรมวิธีทางเคมีที่มีความคงทนและแข็งแรงมาก น้ําหนักเบา ซึ่งลดอันตรายลงได้ในกรณีการทำกระจกแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภูมิอากาศ ให้อยู่ในสภาพที่พอเหมาะพอดี
4. ผู้ชมงาน ต้องระมัดระวังป้องกันอุบัติเหตุให้พ้นจากการจับต้อง และไม่ควรถัดตั้ง

ขวางทางเดินชม

5. ไฟ เลือกใช้วัสดุซึ่งไม่ติดไฟง่ายหรือป้องกันไฟ
6. LIGHT RAYS ควรติดตั้งพิเศษด้วยกระจกกรองแสง

4.1.13.3 ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงของตู้แสดง (FLEXIBILITY)

แยกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. INTERNAL ADAPTABILITY ออกแบบตู้แสดงให้เหมาะสม เพื่อความสะดวกรวดเร็วและเป็นไปได้อย่างคล่องแคล่ว สำหรับการจัดตกแต่งภายในที่แปลกแตกต่างกันไปตามความต้องการของสิ่งแสดงที่แตกต่างกัน

2. EXTERNAL ADAPTABILITY ควรมีการติดตั้งตำแหน่งตู้แสดงให้สัมพันธ์กับสถานที่ทั่วไป ปัญหาอยู่ที่ว่าทำอย่างไรจึงจะเคลื่อนย้ายได้สะดวกที่สุด เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงอยู่เสมอ ถ้าใช้ความหนาฐานตู้สูง 6" (0.15) ก็ควรติดตั้งล้อไว้ข้างใต้ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย และควรติดตั้งล้อแบบกลม ซึ่งทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าล้อธรรมดา

4.1.13.4 ความสะดวกสบายในการชมวัตถุแสดง (THE VISITOR'S COMFORT)

ควรพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งตู้ให้สัมพันธ์กัน จะสามารถช่วยลดความเหนื่อยหน่ายของผู้ชม (MUSEUM FATIGUE) อันได้แก่

- ความสบายสบายในการชม (EASE OF VISION) ได้แก่ การคำนึงถึงระยะห่างมากที่สุด ซึ่งจะยากแก่การมองเห็นให้ชัดเจนได้ ระยะความสูงที่ผู้ชมสามารถจะมองเห็นได้ชัดเจน การจัดนิทรรศการวางตู้แสดงซึ่งไม่ทำให้กระจกสะท้อนแสงเข้าตาผู้ชม ทำให้ตาพร่ามัว
- ความสบายทางกายภาพ (PHYSICAL COMFORT) ควรมีราวมือจับ (HAND RAIL) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งผู้ชมสามารถจับหรือพิงได้ เมื่อต้องการที่จะชมอย่างละเอียดหรือบันทึกไว้

ส่วนเก็บของ (STORAGE)

จะต้องมีส่วนเก็บตู้แสดงสำรอง ซึ่งยังไม่ได้นำออกมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคงทนและการบำรุงรักษา (MAINTENANCE)

อุปกรณ์ส่วนประกอบของผู้ที่มีความแข็งแรง มีระบบที่ดี มีการควบคุมสภาพอุณหภูมิ แสง และควรมีสภาพที่ เหมาะสมสำหรับ เมืองร้อน (TROPICAL COUNTRIES)

การผลิต (MANUFACTURE)

การประดิษฐ์หรือออกแบบทำผู้แสดง ควรคำนึงถึงปัญหาต่าง ๆ และจำเป็นอย่างยั้งที่ต้อง มีการวางแผนงาน ซึ่งจะต้องได้รับคำแนะนำจากผู้ผลิตที่มีความรู้ความชำนาญ บางครั้งพิพิธภัณฑ์สถาน อาจใช้วิธีจ้างบริษัทใดบริษัทหนึ่ง เป็นการถาวร แต่ต้อง เป็นบริษัทที่มีความชำนาญ ซึ่งจะต้องมีการ ประสานงานอย่างใกล้ชิดกับผู้ออกแบบจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ และทางพิพิธภัณฑ์ก็ควรมีการกำหนดแบบ ของผู้แสดงให้ได้มาตรฐานใช้ได้ทั่วไป

การจัดแสดง (DISPLAY)

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ปัจจุบันจะต้องมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิด เช่น ฝ่ายเทคนิค ภัณฑารักษ์ ผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายบริการ เป็นต้น ช่วงที่ทำหน้าที่จัดควรจะ

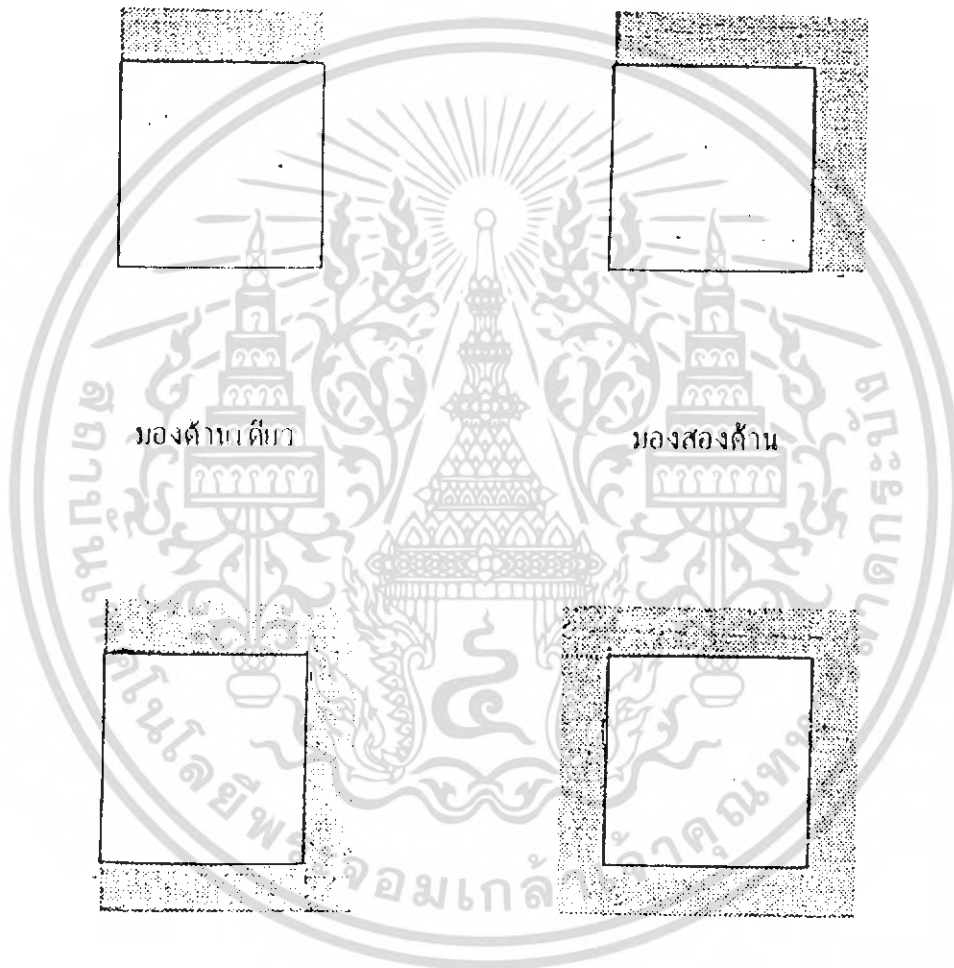
- ผูกัดการทำงานให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้
- มีความรู้เกี่ยวกับการใช้ เครื่องมือซึ่งจะไม่ทำให้วัตถุเสียหายได้
- ต้องมีความระมัดระวังและพยายามช่วยกันรักษาป้องกันความเสียหาย ซึ่งอาจเกิดขึ้น

การควบคุมดูแล (ADMINISTRATIVE CONTROL)

วัตถุประสงค์การตรวจสอบสภาพลงทะเบียน ถ่ายรูป หรือ SKETCH และบันทึกรายละเอียดไว้ เรียบร้อยแล้ว ควรมีสถานที่เก็บอย่างดีและมีการดูแลรักษาเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ ก่อให้เกิด การตรวจสอบหรือบันทึก

4.1.14 แท่นโชว์ (STAND)

แท่นโชว์สิ่งแสดงในการจัดนิทรรศการนั้น อาจเป็นแท่นโชว์ที่สามารถมองดูตั้งแต่ด้านเดียว จนถึงการมองดูได้ทั้ง 4 ด้าน



มองสามด้าน

มองสี่ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.15 การกำหนดทางนำไปสู่สิ่งแสดง

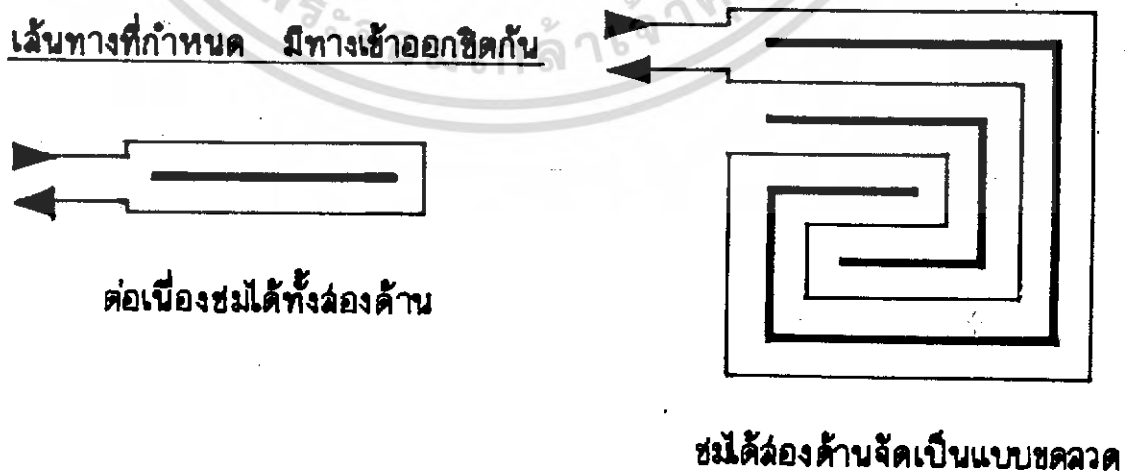
ทางเดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำผู้ชมไปยังสิ่งแสดง การจัดแบ่งโซน จัดกลุ่ม และการเตรียมทางผ่านก็เป็นองค์ประกอบใหญ่ที่จะให้ความสะดวกในการชมงานสิ่งแสดงต่าง ๆ

การจะเห็นประโยชน์ที่แท้จริงในการจัดนิทรรศการ ผู้จัดหรือผู้ออกแบบจึงควรจัดลำดับของสิ่งแสดงที่จะแสดงได้ดี การกำหนดเส้นทางการเดินโดยการจัดลำดับเหตุการณ์ หรือจัดลำดับของการแสดงงานนี้ เป็นการบังคับให้ผู้ชมเดินไปตามเส้นทางที่กำหนดอย่างไม่มีรู้ตัว และไม่มีทางเลือกเสี่ยงด้วย ในการกำหนดเส้นทางของผู้เข้าชมนิทรรศการ สามารถแยกออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน สังเกต หรือพิจารณาจากการจัดลำดับสิ่งที่จะแสดง โดยมีทางเข้าและออกแบบต่อเนื่องกันชมได้ด้านเดียวตลอด

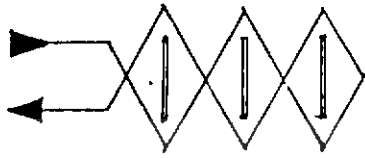


2. เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอน มีทางเข้าออกทิศทางเดียว



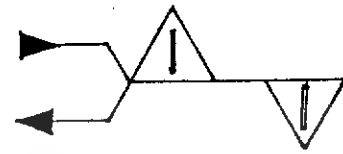
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชัดเจน



เส้นทางตัดกัน

(INTERSECTION PATH)



เส้นทางที่แยกออก

(PATH BRANCHING OFF)



เส้นทางตัดกันและแยกออก

(PATH INTERSECTING AND BRANCHING OFF)

4.1.16 การพิจารณาลักษณะของการจัดกลุ่มห้องแสดง

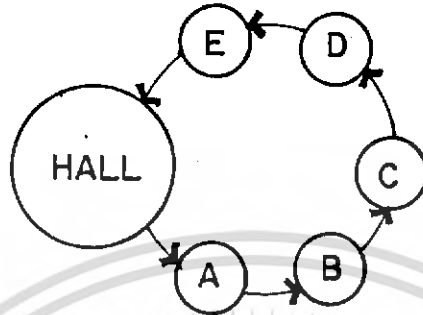
การจัดกลุ่มห้องแสดง สามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชม เดินชม เรื่อยๆ โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึง ตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน ๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในการจัดพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



ROOM TO ROOM ARRANGEMENT

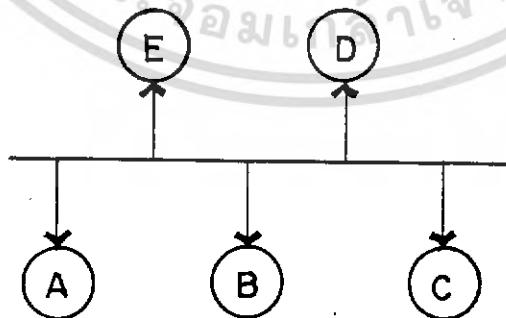
2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ มีลักษณะเป็นทางเดินย่อย แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่าง ๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการขัดจังหวะการแสดง และเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

อีกด้วย

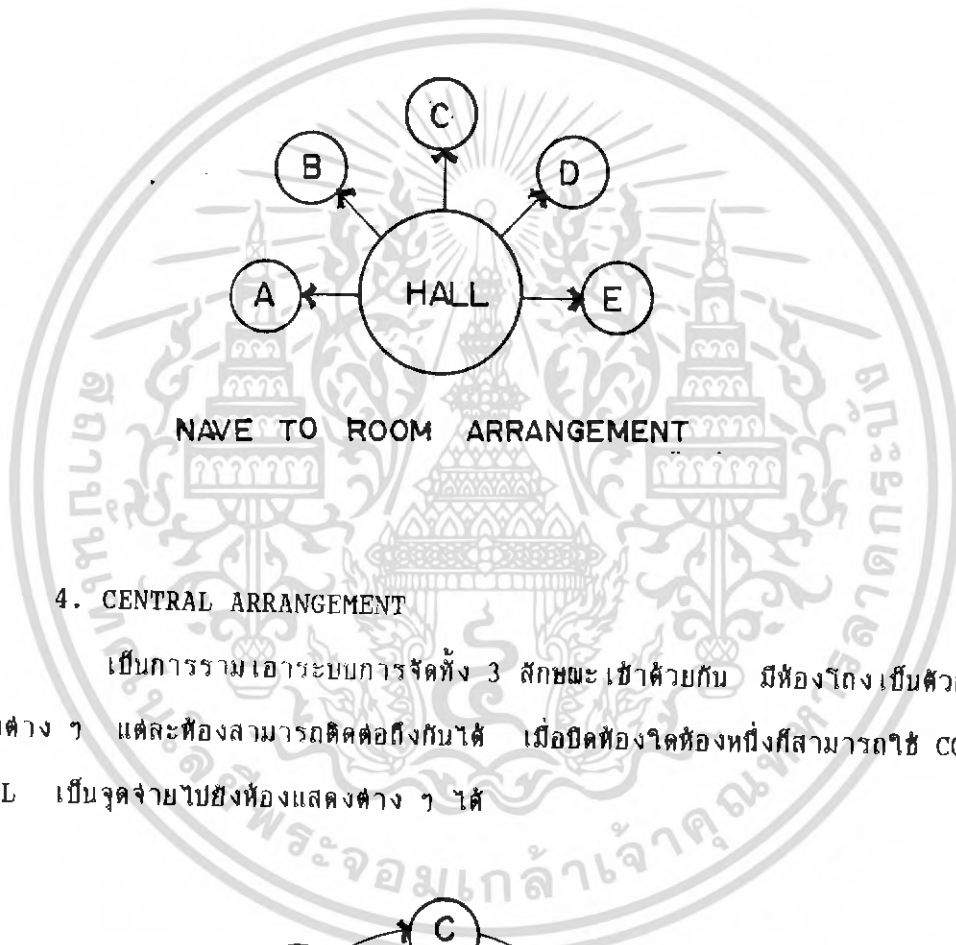


CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

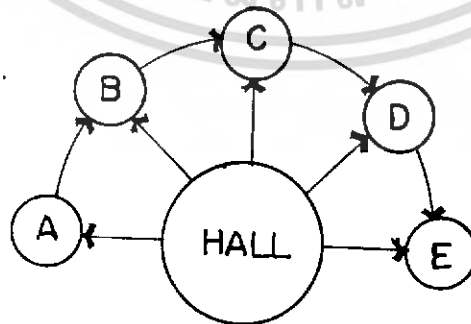
3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE แล้ว จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่าง ๆ ได้ทุกห้อง อาจจะจัดการแสดงหลายชั้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากข้อ 1 และข้อ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ และประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วย ในกรณีที่มีคนมาก



4. CENTRAL ARRANGEMENT

เป็นการรวมเอาระบบการจัดตั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นศูนย์กลางแยกห้องต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่าง ๆ ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดนิทรรศการสำหรับพิพิธภัณฑ์ เลือกวิธีการจัดในลักษณะที่ 4 ดีที่สุด เพราะสามารถเปิดให้เข้าชมทั้งหมด หรือเลือกปิดบางห้องเมื่อต้องการจัดห้องใหม่ หรือปิดซ่อมแซมชั่วคราวได้

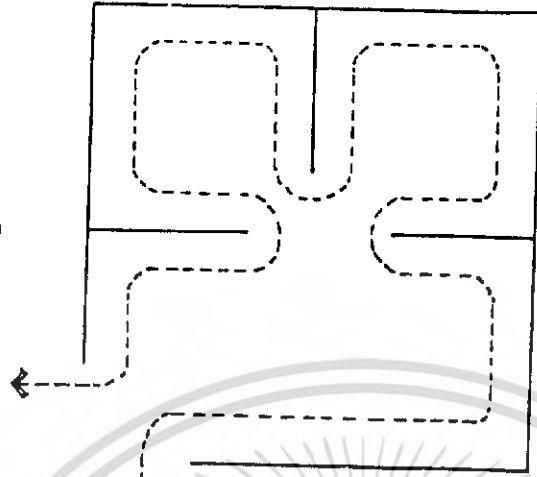
4.1.17 การกำหนดเส้นทางสัญจรในห้องแสดง

1. มักกำหนดเป็นวงกลม แต่มักเกิดจากผู้ชมเดินเป็นวงเอง
2. มีการเดินเป็นวง โดยเข้าออกประตูเดียว
3. ถ้าเป็นห้องมี 2 ประตู ประตูทางออกเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหน แต่ประตูทางเข้าออกไม่ควรทำห่างเกินไป
4. ทางออกที่อยู่คนละฟากของห้อง จะทำให้กำแพงด้านขวาได้รับความสนใจมาก ถ้าทางออกอยู่ซ้ายมือ ห้องนี้จะได้รับความสนใจมาก

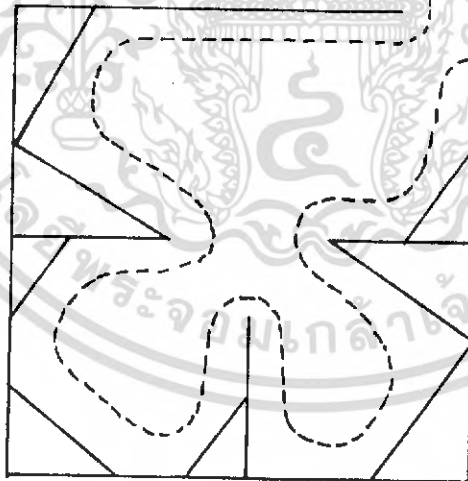
ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกลางกำแพงได้มากเท่าไรยิ่งดี ดังนั้น จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า ส่วนที่ควรจะคิดประตู คือ

1. การมี 2 ประตู เป็นทางเข้า-ออก
2. ประตูไม่ควรอยู่บน เส้นกลางของห้อง
3. ประตูไม่ควรอยู่ในที่ที่ผู้ชมจะออกมาก่อนชมนิทรรศการได้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การจัดทางเดินที่มีระเบียบน่าดู

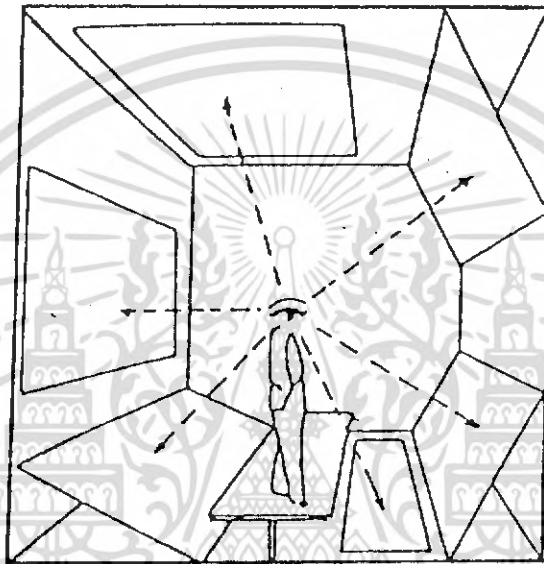


การจัดแสดงภาพแทนทางเดินปริ้นรูปร่างตามแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.18 ขอบเขตการมองเห็น

มุมมองของมนุษย์ไม่ต้องการศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางตั้งมากกว่ามุมมองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเคลื่อนตา ศึกษาได้จากภาพข้างล่างนี้

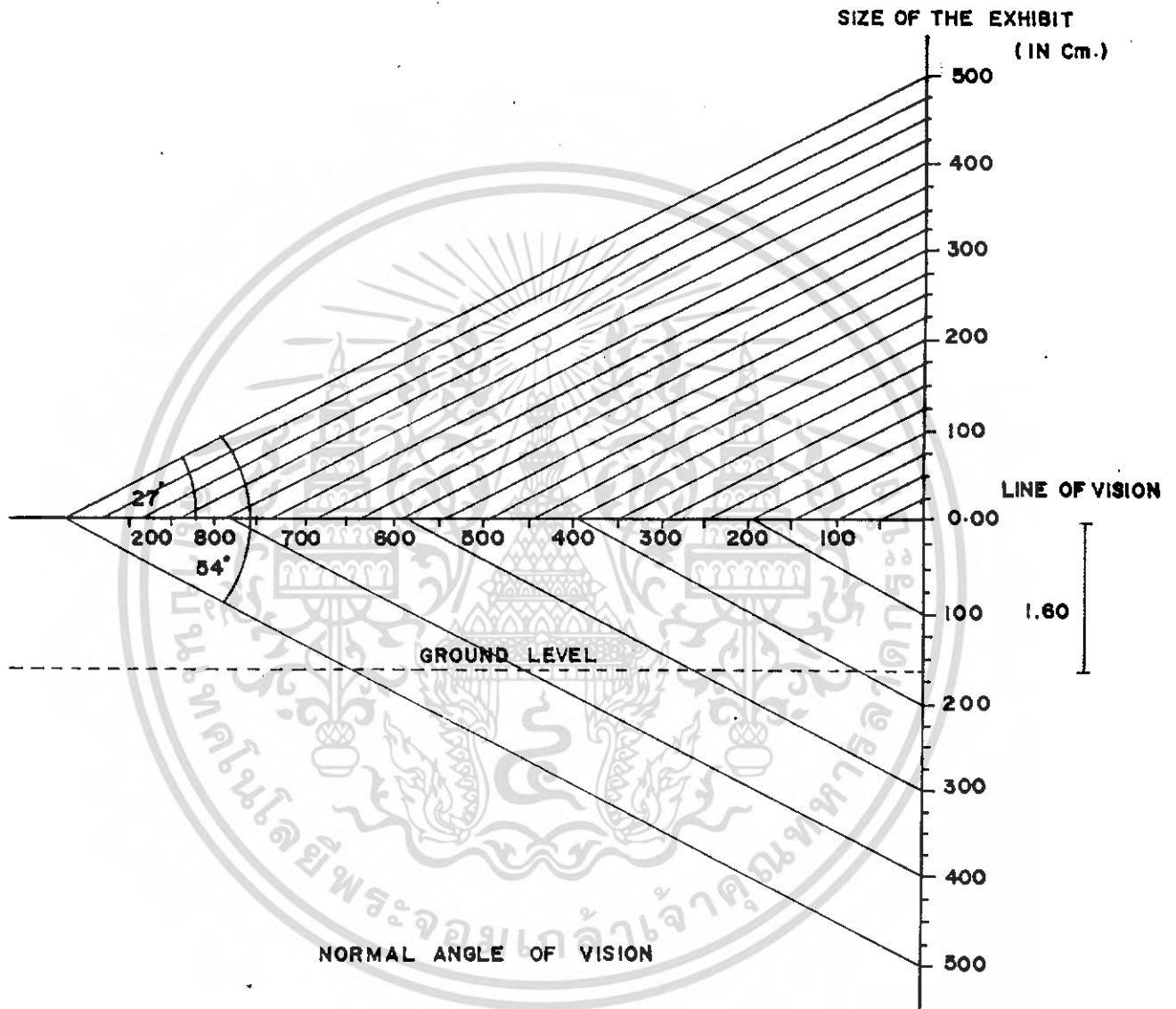


ผู้ดูภาพที่กำลังดูภาพหนึ่ง ๆ หรือตามีจุดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะ หรือหมุนตัว เพื่อดูภาพอื่น ๆ ดังนี้แสดงโดย HERBERT BAYER ในปี 1937 แสดงว่ามนุษย์มองดูภาพได้ทุกทิศทุกทาง ทั้งด้านข้าง ด้านล่าง และด้านบน

SIGHT.LIGHT W.C. WESTON H.K. LEWIS, SECON EDITION LONDON 1962

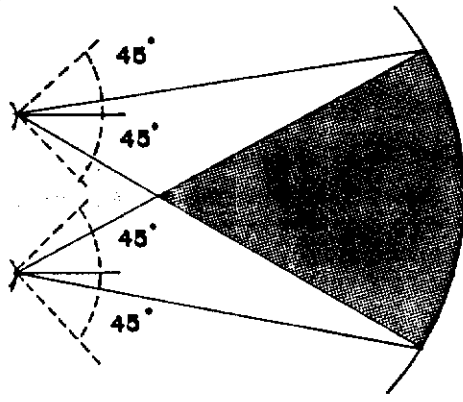
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก ARCHITECTS DATA กำหนดมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศา เพื่อระดับสายตา และ 27 องศา ใต้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สะดวกสบายที่สุด โดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ



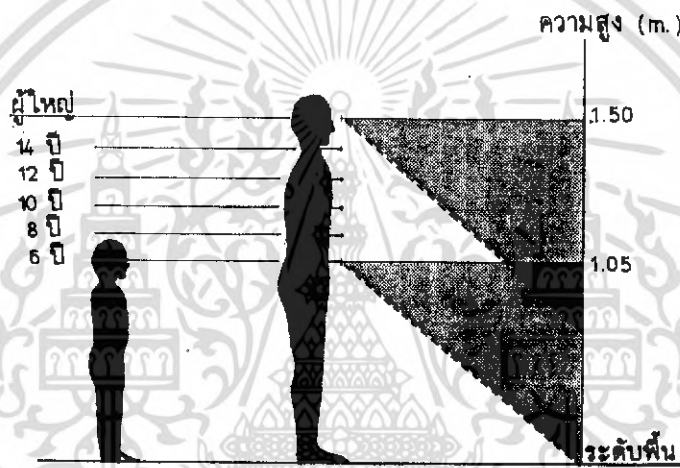
ERNST NEUFERT. ARCHITECTS' LONDON; CROSBY COCKWOOD STAPLES 1970

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

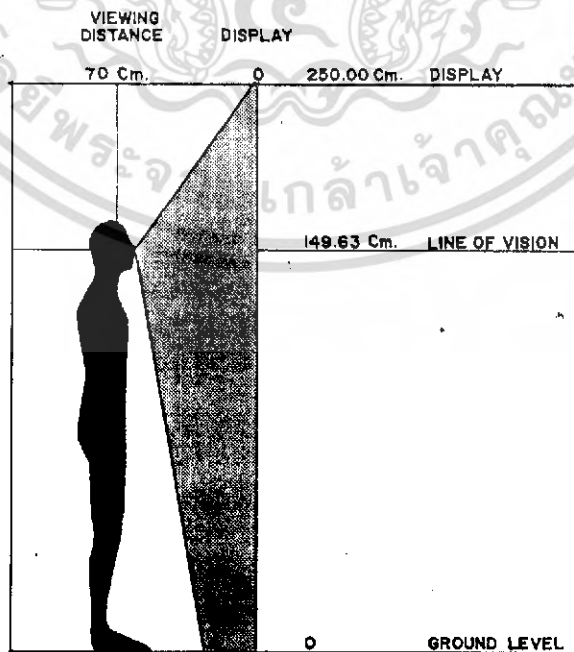


ภาพแสดงขอบเขตการมองเห็นของคนสายตาสั้นที่มีสายตาคมที่สามารถแลเห็นได้ประมาณ 120 องศา แต่เราไม่สามารถใช้ค่านี้ เพราะผู้หัดหัดหัดหัดเพียง 40 องศา โดยไม่ต้องหัดหัดหัด

ขอบเขตการมองเห็นของคนสายตาสั้น



ระดับสายตาของมนุษย์ตามขนาดของอาณูในแนวดิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 อุปกรณ์พิเศษประกอบการจัดแสง

4.2.1 เครื่องฉายภาพนิ่ง หมายถึง เครื่องฉายภาพได้ทีละภาพ ๆ ติดต่อกันไป จะเป็นการฉายเพียงภาพเดียวหรือเป็นชุดก็ได้ แต่มีหลักการอยู่ว่า การฉายนั้นจะต้องเลื่อนทีละภาพ เครื่องฉายภาพนิ่ง ได้แก่

1.1 เครื่องฉายภาพสไลด์และฟิล์มสกริป

เครื่องฉายภาพทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะการใช้งาน ตลอดจนวิธีการใช้งาน คล้ายกันมาก บางเครื่องฉายได้ทั้งภาพสไลด์ และฟิล์มสกริป ต่างกันในลักษณะข้างเล็กน้อย

เครื่องฉายสไลด์และ เครื่องฉายฟิล์มสกริป เป็น เครื่องฉายภาพนิ่งโปรงใสในระบบฉายตรง มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ หลอดฉาย แผ่นสะท้อนแสง บางชนิดมีแผ่นสะท้อนแสงในหลอดเลนส์รวมแสง เลนส์ฉาย ฟัดลมระบายความร้อน และภาตใส่แผ่นสไลด์ และที่ใส่ฟิล์มสกริป

ชนิดขององเครื่องฉายสไลด์

เครื่องฉายสไลด์มีหลายแบบหลายลักษณะ ถ้าแบ่งตามลักษณะการใช้งาน สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. เครื่องมือฉายชนิดใส่สไลด์ทีละแผ่น หรือทีละภาพ โดยใช้มือบังคับเพื่อเปลี่ยนสไลด์ บางเครื่องใช้ร่วมกับฟิล์มสกริป เพียงแต่เปลี่ยนกลไกใส่ฟิล์มเท่านั้น เหมาะกับการฉายให้ดูเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ใช้ดูทีละภาพ ทางด้านหน้าจอสำหรับดูภาพ ขยายภาพให้ใหญ่ถึง 3 เท่า โดยใช้แสงจากหลอดไฟฟ้านขนาดเล็กส่งไปกระทบกระจกสะท้อนแสงให้ภาพปรากฏบนจอ ชนิดนี้ใช้ด้านไฟฉายขนาด 1.5 โวลท์เพียง 2 ก้อน เครื่องชนิดนี้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สะดวกในการนำติดตัวไปไหนมาไหน

2. เครื่องฉายแบบ เปลี่ยนทีละภาพ ใช้กับสไลด์ขนาด 3 1/4 นิ้ว x 4 นิ้ว มีทั้งแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ ใช้ฉายสไลด์ในโรงมหรสพ หอประชุมขนาดใหญ่

3. เครื่องฉายแบบ เปลี่ยนทีละภาพ ใช้กับสไลด์ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว เครื่องฉายสไลด์ชนิดนี้มีกล้องใส่สไลด์ครั้งละภาพและหลาย ๆ ภาพ การเปลี่ยนสไลด์อาจทำได้โดยการกดปุ่มเปลี่ยนภาพ หรือใช้สายต่อจากเครื่องและมีปุ่มบังคับให้เดินหน้าหรือถอยหลัง หรือบางเครื่องเปลี่ยนภาพเองโดยอัตโนมัติ เพียงแต่เราปรับปุ่มตั้ง เวลาในการ เปลี่ยนสไลด์ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้องใสสไลด์ที่ใช้กับเครื่องฉายสไลด์ชนิดนี้ มีอยู่ 2 แบบ คือ

1. แบบสี่เหลี่ยม (MAGAZINE) มีขนาดกว้างกว่าสไลด์เล็กน้อย ส่วนความยาวของกล้องส่วนมากจะสามารถบรรจุสไลด์ได้ 36 ภาพ ถึง 50 ภาพ

2. แบบภาคกลม (ROTARY OR TRAY) สามารถบรรจุสไลด์ได้ถึง 120 ภาพ

3. เครื่องฉายสไลด์ที่เข้าได้กับทั้งสไลด์และฟิล์มสคริป เครื่องนี้มีส่วนประกอบต่าง ๆ คล้ายกับเครื่องฉายสไลด์ทุกอย่าง แตกต่างเฉพาะกลไกใส่ฟิล์มและตัวส่งฟิล์ม ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนเพื่อเข้าฉายสไลด์หรือฟิล์มสคริป

ข้อดีของสไลด์ คือ ง่ายต่อการที่จะทำขึ้นใหม่และทันสมัยเสมอ เมื่อแผ่นใสเก่าก็ทิ้งไป เปลี่ยนแผ่นใหม่แทนได้ และสามารถนำไปใช้สลับกับชุดอื่นได้ด้วย

ข้อจำกัดของสไลด์ คือ ภาพอาจจะกระจัดกระจายกันอยู่ ทำให้การเรียงลำดับสลับสน

เครื่องฉายฟิล์มสคริป

เป็นเครื่องฉายระบบฉายตรง เช่นเดียวกับเครื่องฉายสไลด์และมีส่วนประกอบต่าง ๆ เหมือนกับเครื่องฉายสไลด์เกือบทุกส่วน จะแตกต่างกันเพียงส่วนเดียว คือ กลไกใส่ฟิล์ม หรือตัวส่งฟิล์ม กลไกใส่ฟิล์มสคริปมักจะเป็นแผ่นกระຈกติดกับแผ่นฟิล์ม เพื่อป้องกันฝุ่นและรอยขีดข่วนต่าง ๆ อันอาจจะเกิดกับฟิล์มได้ และยังช่วยให้ฟิล์มสคริปอยู่ในลักษณะตั้งเรียบ เพื่อให้ได้ภาพชัดเจนอีกด้วย ระบบการเปลี่ยนภาพของฟิล์มสคริปมีอยู่ 2 แบบ ดังนี้

1. แบบมีแกน (SCROLL) ฟิล์มสคริปจะยึดติดกับแกนหมุนทั้งสองข้าง เวลาเปลี่ยนภาพก็หมุนแกนหมุนไปทีละภาพ ชนิดนี้ไม่ค่อยนิยมใช้ เพราะการปรับแต่งกรอบภาพไม่สะดวก

2. แบบหนามเตย (SPROCKET) ชนิดนี้มีทั้งแกนหมุนฟิล์มทั้งสองข้างและมีหนามเตยสำหรับยึดรูปหนามเตยของฟิล์มสคริป ถ้าต้องการเปลี่ยนภาพก็หมุนแกนหมุนที่หนามเตย ก็จะดึงฟิล์มเคลื่อนที่ไปด้วย

วัสดุที่ฉายกับเครื่องฟิล์มสคริป

นำมาจากฟิล์ม 35 มม. ฟิล์มสคริปม้วนหนึ่งมี 30-60 ภาพ หรืออาจน้อยกว่านี้ บางชนิดมีเสียงประกอบ เรียกว่า ฟิล์มสคริปเสียง เครื่องฉายบางชนิดต้องใช้คู่กับเครื่องเล่นแผ่นเสียง หรือเครื่องบันทึกเสียง

ข้อดีของสกริปฟิล์ม คือ การเรียงลำดับภาพและเนื้อเรื่องฟิล์มสกริป ได้ทำไว้อย่างดี แล้วภาพจะไม่มีสับสน เหมาะสมหรับใช้สอยเรื่องราวที่ติดต่อกัน ตั้งแต่ต้นจนจบ

ข้อจำกัดของฟิล์มสกริป คือ การเรียงลำดับภาพกำหนดไว้ตายตัว จะเปลี่ยนลำดับภาพก่อนหลังไม่ได้ แต่จะเลือกฉายเป็นบางรูปก็ได้ ซึ่งไม่สะดวกนัก อีกประการหนึ่ง คือ หนามเตยของฟิล์มสกริปชำรุดเสียหายได้ง่าย และยากที่จะซ่อมแซมถ้าเครื่องฉายไม่พอดี หรือผู้ใช้เครื่องฉายใช้ไม่เป็น เมื่อหนามเตยขาดหมดแล้วก็ไม่สามารถที่จะซ่อมแซมได้

4.2.2 เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพติดต่อกันในอัตราเร็วพอที่จะทำให้ปรากฏว่าภาพนั้น ๆ เคลื่อนไหวได้ เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหวนี้ ได้แก่

4.2.2.1 เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายภาพยนตร์เป็นภาพฉายโปร่งแสง ใบบระบบฉายตรง การใช้เครื่องฉายภาพยนตร์ผู้ใช้ต้องรู้จักระบบการทำงาน ส่วนประกอบ การบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้เครื่องฉายให้ถูกต้อง

เครื่องฉายภาพยนตร์แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. ธรรมดาและซูเปอร์หรืออิงเกิ้ล สำหรับฉายภาพยนตร์ขนาด 8 มม. ธรรมดา และซูเปอร์ 8 มม. หรืออิงเกิ้ล 8 มม. นิยมใช้ในครอบครัว ส่วนการศึกษามีใช้บ้าง

2. เครื่องฉายภาพยนตร์ 16 มม. สำหรับฉายภาพยนตร์ขนาด 16 มม. นิยมใช้ประกอบการศึกษา

3. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 35 มม. สำหรับภาพยนตร์ขนาด 35 มม. ส่วนมากเป็นภาพยนตร์เรื่องสำหรับการบันเทิง ที่ฉายตามโรงมหรสพต่าง ๆ ตลอดจนหนังกลางแปลง

4. เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาด 70 มม. สำหรับภาพยนตร์ขนาด 70 มม. ที่เรียกว่าระบบ PANAVISION, VISTAVISION, CINEMASCOPE เสียงรอบทิศทาง เป็นเครื่องฉายขนาดใหญ่ ติดตั้งถาวรในโรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่ ส่วนขนาดที่มีตัวเลขกำกับ เช่น 8 มม., 16, 35, 70 มม. นั้นเป็นตัวเลขบอกความกว้างของฟิล์มภาพยนตร์แต่ละชนิด แต่ละขนาด

4.2.2.2 โทรทัศน์ ในปัจจุบันมีการนำโทรทัศน์มาใช้ในการสอนมากขึ้น เพราะ

สามารถที่จะสอนคนหมู่มากในเวลาเดียวกันได้ การใช้โทรทัศน์นั้นมิทั้งการใช้ในการถ่ายทอดรายการสด เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวินโดวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักดูโทรทัศน์ไปไหนไปไหน ประเด็นการศึกษาก็ไม่จำกัดได้ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากรายการที่ได้บันทึกเทป, บันทึกภาพที่เรียกว่า วีดีโอเทป ซึ่งการถ่ายทำวีดีโอเทปยังสะดวก, รวดเร็วและประหยัด สะดวกแก่การถ่ายทำหนึ่ง 8 มม.มาก ใช้จ่ายเรื่องใหม่ได้ เวลาใช้เพียง แต่ต่อกับ เครื่องรับโทรทัศน์ก็ดูได้ทันทีไม่ต้องอาศัยห้องมืด จอหนึ่งและเครื่องฉายอย่างภาพยนตร์

เครื่องบันทึก เทปโทรทัศน์

VIDEO เป็นเครื่องบันทึกสัญญาณภาพ สัญญาณเสียงและสัญญาณควบคุม ซึ่งจะควบคุมระบบ SERVO ที่ปรับตำแหน่งหัวเทป ภาพที่หมุนตัดเทปให้พอเหมาะตำแหน่งในเวลาที่ถูกต้องแม่นยำ ดังนั้น วีดีโอเทปที่บันทึกแล้ว จึงมีร่องสัญญาณตั้งแต่ 3 ประเภท โดยมีจะมีสัญญาณเสียงอยู่ตอนบนตามยาวตลอด มีส่วนประกอบและการทำงาน เช่นเดียวกับ เครื่องบันทึก เทปเสียงทั่วไป ทั้งการลบ การขัดและการเล่น ร่องสัญญาณควบคุมอยู่ส่วนล่างตามแนวยาวของเทป, ลบ, ขัด และเรียกสัญญาณที่เป็นหัวงจิงหวะ เพื่อ เอาไปปรับการหมุนของหัวเทปโทรทัศน์แบบ 4 หัว ของแอมป์ที่ใช้ในสถานีโทรทัศน์ทั่วไป ส่วนเครื่อง บันทึก เทปโทรทัศน์แบบแยกแก้วและแบบดิสก์ ที่ใช้หัวหมุนตัดเสียงมากขึ้น จะได้แนวร่องทำมุมประมาณ 5 องศา ขึ้นกับความเร็วของเทปตามยาวว่าใช้มากน้อยเพียงไร

สำหรับ เครื่องบันทึก เทปโทรทัศน์แบบดิสก์ที่นิยมใช้ตามบ้านอยู่ในขณะนี้ ใช้จ่ายขนาด 1/2 นิ้ว ได้เพิ่มกลไกอัตโนมัติจนเกิดความสะดวกและความวิจิตรพิศดาร โดยมีตัวเกี่ยวเทปดึงไปขึ้นรูปเป็น ตัวยู รอบหัวเทปสำหรับ เครื่องกลุ่ม เบต้า หรือดึงเป็นรูปเอ็ม สำหรับ เครื่องในกลุ่ม VHF เมื่อเลิกเล่น ก็ทำงานกลับกันเอง เทปออกมาเป็นดิสก์อย่างเดิม เครื่องบันทึก เทปโทรทัศน์แบบดิสก์ สามารถอัดได้ นานถึง 3 ชั่วโมง มีเครื่องรับโทรทัศน์อยู่ในตัว ตั้งโปรแกรมรายการได้ สามารถหาภาพที่ต้องการได้ใน เวลารวดเร็ว อีกทั้งบังคับภาพให้ช้า เร็ว หรือนิ่งได้ตามต้องการ

ขนาดของเทปสำหรับ เครื่องบันทึก เทปโทรทัศน์แบบคส เซท มีความกว้าง 1/2" สำหรับ เครื่องบันทึก เทปแบบแยกแก้ว หรือ คอมพิวเตอร์ มีความกว้าง 1 นิ้ว และขนาดกว้าง 2 นิ้ว สำหรับ เครื่องบันทึก เทปโทรทัศน์ในห้องส่ง

ความสะดวกสบายสำหรับการดูโทรทัศน์

ก. ระยะใกล้และไกลที่สุดสำหรับการนั่งดูโทรทัศน์ ระยะที่ใกล้ที่สุด คือ ระยะในแนวอน ซึ่งอยู่ห่างจากโทรทัศน์ 3 3/4 ของขนาดของภาพจริงในโทรทัศน์ (ภาพจริงเป็น 4/5 ของขนาดหลอด ภาพ) ส่วนระยะไกลที่สุดของที่นั่งเป็น 15 เท่าของภาพจริง ถือว่าเป็นระยะใกล้ที่สุด ที่นั่งหลังสุด ไม่ควรเลยจากระยะนี้ สำหรับระยะที่เหมาะสมที่สุดนั้นอยู่ระหว่าง 5 ถึง 13 12 เท่า ของขนาดภาพ จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ที่ตั้งโทรทัศน์หรือที่แขวนโทรทัศน์กับระดับสายตา โทรทัศน์ควรวางตั้งหรือแขวนอยู่ในที่สูง ทำมุมสูงสุดกับระดับสายตาประมาณ 30 องศา ที่ตั้งทำมุมเช่นนี้ เนื่องจากพื้นห้องเรียบตามปกติมาได้ ทำลาดเอียง ดังนั้น ถ้าตั้งในระดับสายตาจะทำให้แฉกบังมองไม่ถนัด

ค. มุมดูในแนวอน มุมดูที่ใหญ่ที่สุด คือ มุม 45 องศา จากแนวแกนกลางของโทรทัศน์

4.2.2.3 VIDEO WALL ก็คือ การส่งสัญญาณภาพจากเครื่องส่งสัญญาณภาพต่าง ๆ อาทิเช่น VIDEO, LASER DISC, LIHF ฯลฯ เข้าสู่จอรับภาพ ซึ่งก็คือ จอโทรทัศน์ ซึ่งมากกว่า 1 เครื่องขึ้นไป โดยสามารถตัดต่อ หรือตัดแปลงสัญญาณโดยผ่านเครื่องแปลงสัญญาณในรูปแบบต่าง ๆ กัน สามารถควบคุมผ่าน PERSONAL COMPUTER ได้โดย PROGRAMMO สำเร็จรูป

ความสามารถของ VIDEO WALL

1. ตัดทอนสัญญาณภาพ เข้าสู่จอรับภาพแต่ละจอให้ต่อเนื่อง เป็น เรื่องเดียวกัน
2. สามารถพ่วงต่อแหล่งสัญญาณได้มากกว่า 1 สัญญาณภาพขึ้นไป ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของเครื่องแปลงสัญญาณ
3. สามารถดึงภาพ (ZOOM) หรือตัดต่อภาพ เข้าสู่จออันใดอันหนึ่งได้ทันที โดยที่จออื่น ๆ ยังสามารถทำงานในโปรแกรมปกติได้
4. สามารถตัดต่อภาพ หน่วงเวลาภาพ เฟส (PHASE) ภาพได้
5. สัญญาณเสียง เป็นอิสระจากสัญญาณภาพ ทำให้สามารถทำ SPECIAL EFFECT ได้ทั้งภาพและเสียง การแสดงออกกว้างดูน่าตื่นเต้น สมจริงสมจังมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เนื้อหาในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา

เนื่องจากการจัดนิทรรศการ เป็นงานหลักที่สำคัญของพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา ซึ่งจะสามารถดึงดูดผู้ชมให้สนใจได้ และบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์ ดังนั้น การแบ่งหัวข้อ และ เนื้อเรื่องในการจัดแสดงจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจากการศึกษาโครงการเปรียบเทียบต่าง ๆ เราสามารถจัดเนื้อหา และ เรียงลำดับหัวข้อ เรื่องในพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาแห่งนี้ ได้ดังนี้

- 1) กำเนิดชีวิต ORIGIN OF LIFE
- 2) วิวัฒนาการ EVOLUTION OF SPECIES
- 3) กำเนิดมนุษย์ BIRTH OF MAN
- 4) อาณาจักรสัตว์ ANIMALS KINGDOM
- 5) ป่าและพืชพรรณ FOREST & PLANTS
- 6) ทะเล SEA
- 7) ระบบนิเวศน์ ECOLOGY
- 8) การทำงานของนักธรรมชาติวิทยา THE WORKS OF NATURALISTS

ซึ่งในแต่ละหัวข้อเรื่อง ก็จะแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย เพื่อกำหนดเนื้อหาในการจัดแสดง

ดังต่อไปนี้

1. ORIGIN OF LIFE

กำเนิดโลก เริ่มตั้งแต่ SUPERNOVA จนเกิดเป็นโลก และโลกเริ่มเย็นลง จนเกิดสิ่งมีชีวิตชั้นด้นขึ้นมา และวิวัฒนาการถึงยุคไดโนเสาร์ จนถึงยุคครีตเชียส ซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

- 1.1) กำเนิดโลก
- 1.2) กำเนิดชีวิต
- 1.3) บรรยากาศของโลกในยุคและมหายุคต่าง ๆ
- 1.4) บรรยากาศของโลกในยุคไดโนเสาร์
- 1.5) ทฤษฎีการสูญพันธุ์ของไดโนเสาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. EVOLUTION OF SPECIES

วิวัฒนาการ มีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีวิวัฒนาการ และการวิวัฒนาการของมนุษย์

บางจนถึงการใช้ชีวิตของมนุษย์ในแต่ละยุค

2.1) ทฤษฎีวิวัฒนาการของ CHARLES DARWIN

2.2) วิวัฒนาการของมนุษย์

2.3) การใช้ชีวิตของมนุษย์ในยุคต่าง ๆ

3. BIRTH OF MAN

กำเนิดมนุษย์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับการกำเนิดขึ้นมาของคน รวมไปถึง GENES

และพันธุกรรมด้วย

3.1) การเริ่มกำเนิดของคน

3.2) ทารกในครรภ์ในระยะต่าง ๆ

3.3) GENES และ DNA

4. ANIMALS KINGDOM

อาณาจักรสัตว์ อธิบายเกี่ยวกับสัตว์, การแบ่งประเภทของสัตว์ และลักษณะของ

สัตว์แต่ละประเภท

4.1) แมลง

4.2) สัตว์ปีก

4.3) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

4.5) สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

4.6) สัตว์เลื้อยคลาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. FOREST & PLANTS

ป่าและพืชพรรณ อธิบายเรื่องของพืชและป่าประเภทต่าง ๆ โดยเน้นป่าในประเทศไทย เป็นสำคัญ

- 5.1) ป่าประเภทต่าง ๆ ในประเทศไทย
- 5.2) การตัดไม้ทำลายป่า
- 5.3) ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้
- 5.4) ต้นไม้และป่าที่น่าสนใจ
- 5.5) การเคลื่อนไหวของต้นไม้

6. SEA

ทะเล ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องราวของทะเล และมหาสมุทร รวมทั้งพืชและสัตว์ในทะเลด้วย

- 6.1) ชายหาด
- 6.2) ปะการัง
- 6.3) สัตว์ทะเลที่น่าสนใจ
- 6.4) ความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

7. ECOLOGY

ระบบนิเวศน์ เน้นเนื้อหาของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งโลก รวมถึงการอนุรักษ์ที่ถูกต้อง

- 7.1) ห่วงโซ่อาหาร
- 7.2) ระบบนิเวศน์อย่างง่าย
- 7.3) สัตว์และพืชที่สูญพันธุ์ไปแล้ว และใกล้จะสูญพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. THE WORKS OF NATURALISTS

การทำงานของนักธรรมชาติวิทยา รวมไปถึงประวัติของนักธรรมชาติวิทยาที่่า

สนใจ และนำยกย่อง เพื่อเป็นตัวอย่างแก่เยาวชนและประชาชน
ทั่วไป

8.1) ประวัติการทำงานของนักอนุรักษ์ธรรมชาติของไทย เช่น

กิน นาคะเสถียร และ นายแพทย์ บุญส่ง เลขะกุล

8.2) วิธีการทำงานของนักธรรมชาติวิทยาทั่วโลก

8.3) อุปกรณ์และวิธีการทำงานของนักธรรมชาติวิทยา

8.4) วิธีการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรโลก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เปรียบเทียบพื้นที่จริงกับพื้นที่วิเคราะห์

องค์ประกอบ	พื้นที่วิเคราะห์ (ตรม.)	พื้นที่จริง (ตรม.)
โถงทางเข้า	345.3	375
นิทรรศการถาวร	3105.25	4000
ร้านอาหาร	260	1437
ของชำร่วย	34.5	140
ห้องสมุด	80.591	450
สำนักงาน	934.527	1076
คลังพิพิธภัณฑ์	464.65	1112.5
รวม	5876.228	9424.5

หมายเหตุ : พื้นที่จริง เที่ยงพอกับความต้องการที่ได้มาจากพื้นที่วิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การจัดห้องฉายภาพยนตร์

ห้องฉายภาพยนตร์ ภายในโครงการพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ ภูเวียง ใช้เป็นห้องจัดบรรยายพิเศษหรือฉายภาพยนตร์ เมื่อมีผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ ทั้งนักเรียนและนักท่องเที่ยว ทั้งยังเป็นส่วนช่วยสนับสนุน เกี่ยวกับเรื่องราวในการจัดแสดงนิทรรศการภายในอาคารอีกด้วย

ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง

มีอยู่ 3 แบบ คือ

1. แบบที่นั่งแถวเดียวตลอด (COMMON ONE BANK) มีทางเดิน 2 ข้าง ซึ่งไม่ควรต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องประชุมหรือห้องบรรยายขนาดเล็ก จัดได้ 2 แบบ คือ

1.1 แบบแถวเดียวตลอด (STRATGHT ROW)

ใช้ได้กับห้องขนาดเล็ก มีข้อเสียตรงที่คนอยู่ริมแถวจะต้อง เอียงคอมอง

1.2 แบบแถวโค้ง (CURVED ROW)

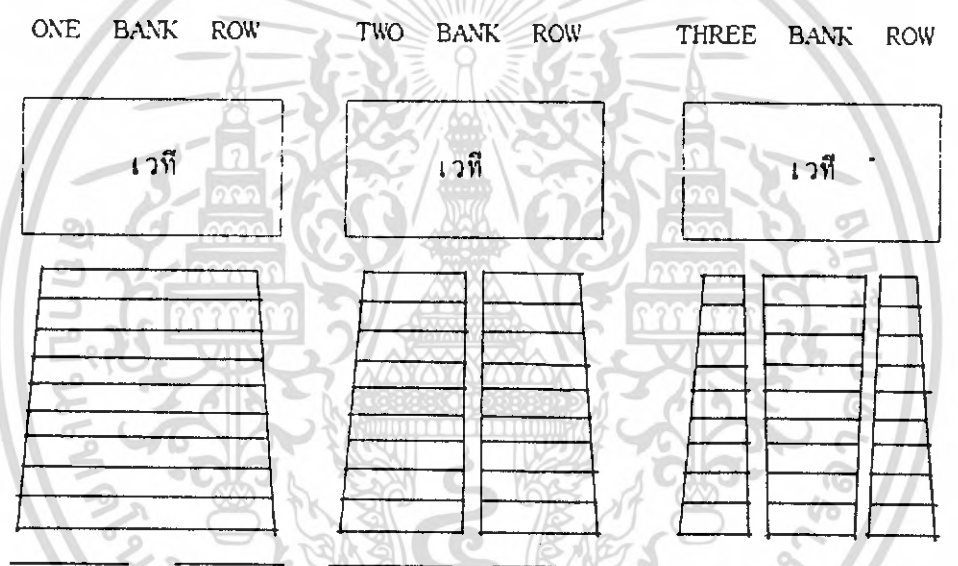
ความโค้งอย่างน้อยรัศมี 20 ฟุต ดีกว่าแบบแรก เพราะคนนั่งฟังบรรยายมองได้ทั่วถึง การจัดแบบนี้เหมาะสำหรับห้องใหญ่ ๆ ไม่เหมาะกับห้องบรรยายเล็ก ๆ

ทั้งสองแบบที่กล่าวมา ไม่เหมาะกับห้องบรรยายที่กว้าง ๆ เพราะที่นั่งแต่ละแถวจะยาวมาก ทำให้การเข้า-ออกลำบาก ระหว่างแถวควรมีระยะห่างอย่างน้อย 80 ซม. โดยวัดจากหน้าที่นั่งถึงหลังที่นั่ง ซึ่งนั่งในแถวไม่ควรเกิน 20 ที่

2. แบบจัดที่นั่งเป็น 2 ตอน (TWO BANK ROW) เป็นการจัดที่นั่งเป็น 2 ตอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีทางเดินผ่านกลางและด้านข้างของแต่ละตอน ๑๕ นิ้วที่น้อย นิยมกันในโรงมหรสพที่มีขนาดใหญ่พอสมควร

3. แบบจัดที่นั่ง 3 ตอน (THREE BANK ROW) เป็นการจัดที่นั่ง 3 ตอน แต่มีทางเดินผ่าน 2 ทาง เพราะ 2 ข้างของตอนริมจะติดกับกำแพงห้องเพื่อประหยัดเนื้อที่ ผู้ที่นั่งริมจะรู้สึกไม่สบาย



แบบของเก้าอี้ (TYPE OF SEAT)

ลักษณะของเก้าอี้ในห้องมหรสพนั้น ที่นั่งควรเป็นสปริง เพราะประหยัดและนั่งสบาย ขนาดของเก้าอี้ควรกว้างพอ ท้าววิศุทหนไฟ พับได้ ขณะพับไม่ควรมีเสียง ขนาดที่นั่งหัวไปช่องที่นั่งไม่มีเท้าแขนควรมีกว้างประมาณ 18" ระยะห่างระหว่างหลังพนักพิง (PITCH BACK) เปลี่ยนไปตามมุมของการมองไปยังจุดเด่นบนเวที (CENTER OF INTEREST) PITCH BACK กว้างมากใช้สำหรับว่านที่อยู่ใกล้เวที หรือนั่งชั้นบน ในการจัดที่นั่งที่ติดผ้าม่าน จะต้องเว้นที่

เอกรหว่างเก้าอี้กับผนังอย่างน้อย ๑๕" ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบพื้นและความลาดเอียง

ในการออกแบบพื้นในห้องมหกรรมหรือห้องบรรยาย ต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องพิจารณาถึงส่วนสี่ของร่างกายของคน ความมาตรฐานในท่านั่ง คำนึงถึงที่
นั่งที่เอียงเป็นมุมกับจอ และผลที่เกิดขึ้น

2. ต้องวางระดับของที่นั่งผู้ดู ให้มองผ่านช่วงไหล่ของผู้ดูแลหน้า และมองข้าม
ไหล่ศีรษะของผู้ที่นั่งอยู่ในแถวต่อไป โดยเห็นภาพบนจอชัดเจน

พื้นลาดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรที่ที่นั่งไม่เกิน 22 แถว อาจมีคนได้
ประมาณ 200 คน จอกว้างประมาณ 12-15 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถว
แรกห่างจากจอประมาณ 84" แถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไปควร
ต่างกับขอบความลาดประมาณ 3" ต่อแถว

2. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแนบแรก คือสูงประมาณ
84" ความลาดที่ทางเข้าเวที ไม่นิยมทำเป็นขั้น จะทำเป็นทางลาดไปถึงเวที แล้วยก STAGE
เป็น PLAT FORM ต่างหาก

3. ลาดสองทางมี STADIUM เฉพาะ STADIUM นั้นจึงต้องยกพื้นให้สูงพ้นศีรษะคน
ซึ่งควรมีขนาดอย่างน้อย 7 ฟุต ความลาดบน STADIUM เป็นมุมไม่เกิน 35 องศา STEP ที่ได้
ประมาณเท่ากับความลาดทางเดียว นอกจากนี้เราต้องพิจารณาถึงว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกัน
ความลาดของพื้นจะมาก แต่ถ้าวางเอียงกัน ความลาดจะน้อย

ห้องมหกรรมหรือห้องบรรยายขนาดเล็กใช้ SINGLE SLOPE

ขนาดกลางใช้ DOUBLE SLOPE หรือ DOUBLE SLOPE WITH STADIUM

ขนาดใหญ่ใช้ DOUBLE SLOPE WITH STADIUM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเสียง (ACOUSTIC DESIGN OF AUDITORIUM)

การออกแบบระบบเสียงของห้องมหรหรรหรือห้องบรรยายที่ดี ต้องคำนึงถึง...

1. เสียงต้องดังสม่ำเสมอในทุกส่วนของห้อง
2. ต้องขจัดเสียงรบกวนได้
3. ต้องมี REVERBERATION ที่เหมาะสมกับการฟัง
4. เสียงต้องกระจาย (DIFFUSE) อย่างทั่วถึง
5. ภายในห้องไม่ควรมีความบกพร่องทางเสียง เช่น
 - ECHO
 - SOUND SHADOW
 - ROOM RESONANCE
6. ต้องมีการควบคุมเรื่องเสียง เช่น
 - ยกต้นกำเนิดเสียง ให้สูงถึงผู้ฟังโดยตรง
 - ต้องจัดให้ผู้ฟังอยู่ใกล้ต้นกำเนิดเสียงมากที่สุด เพราะเสียงอาจไม่ดังพอ เนื่องจากมีการดูดกลืนเสียงโดยเก้าอี้ และกลุ่มคน
 - การจัดให้มีการสะท้อนรอบ ๆ ต้นกำเนิดเสียง ด้วยวัตถุที่ช่วยในการสะท้อนเสียง ผนังบริเวณใกล้ต้นกำเนิดเสียงควรเป็นฝาแข็ง เพื่อช่วยสะท้อนเสียงไปยังผู้ที่อยู่ไกล วัสดุที่ช่วยสะท้อนเสียงได้แก่ PLYWOOD PLASTER
 - ผนังห้องไม่ควรขนานกัน เพื่อลดการสะท้อนของเสียง โดยเฉพาะในบริเวณต้นกำเนิดเสียง
 - ปริมาตรของห้อง ควรมีขนาดเล็กที่สุด เพื่อย่นระยะทางของเสียง
 - ถ้าหากกว้างมาก ควรใช้ลาโพงมาประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบในการควบคุมเสียง

1. รูปร่างของห้อง

ห้องบรรยายหรือห้องมหกรรม ควรมิลักษณะผัง เป็นสี่เหลี่ยมคางหมูหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวทางของเสียง รูปร่างของห้องในลักษณะที่เป็นวงกลมหรือรูปไข่ จะไม่ทำให้เกิดการกระจายเสียงที่ดี แต่ลักษณะความโค้งของรูปร่างของห้อง ที่ก่อให้เกิดการรวมตัวของเสียง และแผงที่เขานัวไว้เพื่อกระจาย การสะท้อนเสียงทั้งสองส่วนนี้ จะช่วยให้เสียงกระจายไปอย่างสม่ำเสมอ หรือส่วนหักของผนัง, เพดานก็มีส่วนช่วยได้มาก

2. ขนาดของห้อง

ห้องบรรยายโดยทั่วไปจะมีระยะห่าง 20-30 เมตรในทางตรง 13 เมตรในทางกว้างและทางด้านหลัง 10 เมตร อัตราส่วนระหว่างความสูง, ความกว้างและความยาวที่สามารถนำมาใช้ได้คือ 2:3:5 หรือ 3:4:8 ก็ได้ เฉลี่ยความจุประมาณ 3.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน

3. การตกแต่ง

โดยทั่วไป วัสดุสำหรับดูดกลืนเสียงจะติดตั้งไว้ในตำแหน่งด้านหลัง บนผิวหลังคาหรือผนังด้านข้าง เพื่อดูดกลืนเสียงที่ไม่ต้องการ วัสดุดูดกลืนเสียงแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

- ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED-ON MATERIAL เป็นวัสดุจำพวกพลาสติก มีรูพรุน หรือวัสดุที่มีใยผสม ใช้วิธีพ่นด้วยกระบอจัดลูกกลิ้งหรือจาบ

- FRERABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงสำเร็จรูป ทำเป็นแผ่น ๆ เจาะรูพรุน ผิวหน้าขรุขระ ใช้ติดโครงสร้างโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ACOUSTIC BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยไฟเบอร์, ขนสัตว์และอื่น ๆ ใช้ประกอบกับวัสดุที่เป็นแผ่นแข็งเสียก่อน แล้วจึงปิดลงบนโครงสร้าง

การทำเสียงบนวัสดุ จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อน เพราะวัสดุบางชนิดเมื่อทาสีแล้วคุณสมบัติจะเปลี่ยนไป และการพันสีจะทนกว่าการใช้แปรง เพราะการพันทำให้อุณหภูมิกระจายไปทั่วและเกาะแน่นดีกว่า

การกั้นเสียงของผนังแบ่งออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

- SINGLE HOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียว ในวัสดุแข็งก่อสร้างคือ อิฐหนา 9 นิ้ว คอนกรีตหนา 6 นิ้ว

- SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังที่ใช้วัสดุเป็นโพรง ภายในมีช่องอากาศอยู่ทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน

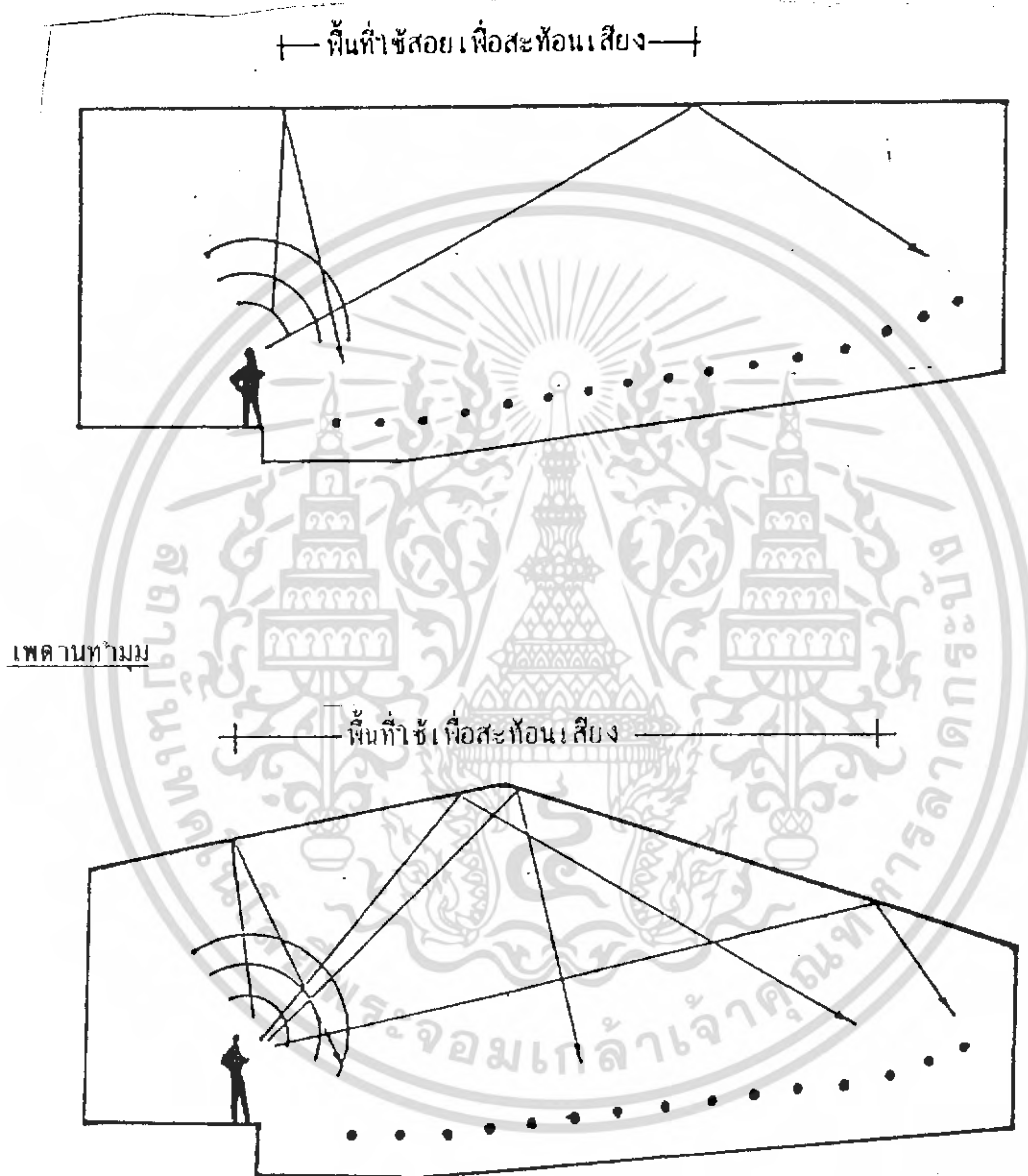
- DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนาหรือบาง 2 ชั้น แต่เว้นช่องอากาศระหว่างกลาง และป้องกันเสียงที่ลอดออกมาระหว่างรอยต่อของผนังกับพื้น หรือเพดานโดยการรองด้วยวัสดุที่ยึดหยุ่นได้

- COMPLEX PARTITION เป็น STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่มีก็ได้ ผนังหน้าเป็นวัสดุเรียบ เช่น ผนังไม้ขัดตะหรือระแนงฉาบปูนพลาสติกหรือปิดบน RIGID FRAME เป็นผนังหน้าที่ย้ำให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ดอกตะปูยึดติดกับ STUD ถ้าต้องการให้ผนังทั้งสองห่างกันมากควรใช้ผนังแบบ DOUBLE STUD โดยใช้วัสดุกันเสียงอื่น ๆ ใส่ระหว่างแผ่นหน้าผนังทั้งสองหรือปิดผนังหน้าผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาเรื่องการสะท้อนเสียงในห้องประชุม

เพดานแบบราบ



เพดานชนิดทึบมมที่ เหมาะสม

จะให้ เบื้องที่ เพื่อสะท้อนเสียงได้มากกว่า

เพดานราบ ซึ่งจะช่วยให้สะท้อนเสียงไปทั่วถึง และถึงแถวผู้ฟังส่วนหลังห้องได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ เสียงรอบทิศ

ระบบ เสียงรอบทิศ เป็นสิ่งควบคู่กับกับภาพยนตร์ระบบซี เนรามา สำหรับห้องมหรรรรม หรือห้องบรรยายขนาดใหญ่ การวางลำโพงมีความสำคัญมาก ในการวางแปลนจะมีลำโพง 4 เครื่อง วางระยะห่างต่าง ๆ กัน ชั้นล่างจอหรือเวทีด้านละ 1 เครื่อง ด้านหลังผู้ชมชั้นบนด้านละ 1 เครื่อง รวมลำโพงระบบเสียงรอบทิศ ประมาณ 13 เครื่อง

การให้แสงสว่าง (LIGHTING DESIGN FOR AUDITORIUM)

การให้แสงสว่างในห้องมหรรรรมหรือห้องบรรยาย มีจุดประสงค์หลักอยู่ 3 ประการคือ

1. การให้แสงเพื่อทัศนวิสัย (VISIBILITY)

เป็นการให้แสงสว่างเพียงเพื่อมองเห็นที่นั่ง หรืออ่านสูจิบัตรได้ เท่านั้นโดยไมทำให้เกิดเงา นิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแรงเทียนน้อย ติดอยู่ที่เพดานโดยให้แสงผ่านช่องบนเพดานลงมา ปริมาณของแสงที่ใช้ประมาณ 3-5 ฟุต แสงไฟเขียวเป็นแสงที่เหมาะสมที่สุด

นอกจากนี้ควรมีแสงไฟพิเศษ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย เช่น ติดตามริมที่นั่ง ด้านนอกสุด หรือแนวทางเดิน ชั้นบันได ประตูทางออกทุกแห่ง

2. การให้แสงสว่างเพื่อการตกแต่ง (DECORATION)

เป็นการตกแต่งสถานที่เพื่อความสวยงาม เช่นบริเวณโถงพักคอย อาจใช้โคมแขวนที่เป็นช่องไฟอยู่กลาง เพื่อความโล่งหรือใช้ไฟห้อยจากเพดาน ถ้าไม่สูงจนเกินไป อาจห้อยเป็นระยะ ๆ ก็ได้ โดยใช้แสงที่เย็นตา ไม่จ้าจนเกินไป การให้แสงที่ผนังและเพดานก็เช่นเดียวกัน ควรให้สีของแสงไฟกลมกลืนกันและช่วยเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การให้แสงเพื่ออารมณ์ (MOOD)

เป็นการใช้แสงกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วม ใช้กับรายการพิเศษซึ่งอาจใช้ไฟหน้าเวทีเปิดสลับสี หรือฉายสลับสีบนเวทีให้เกิดการผสมของแสงสีที่น่าสนใจ

การให้แสงสว่างที่จุดต่าง ๆ บริเวณห้องมหรหรรรมหรือห้องบรรยาย

ห้องต่าง ๆ	กำลังเทียน
ห้องฉายภาพยนตร์	70
ห้องชมการแสดง	1 - 2
ห้องโถงสุบมหร	10
ห้องน้ำ	30
บริเวณโถงพักคอย	5

สำหรับการให้แสงสว่างบนเวทีหรือบนจอภาพยนตร์ จะใช้ประมาณ 10 - 20 กำลังเทียน ความสว่างในห้องชมควรเป็น 5 กำลังเทียน และความสว่างของดวงไฟไม่ควรเท่ากันทุกดวง เพื่อว่าหรีได้งาย เวลาฉายภาพยนตร์ เพื่อให้ได้ภาพที่ตีบนจอ ควรปรับความสว่างรอบ ๆ จอให้เท่ากับบนจอในขณะที่กำลังฉาย

สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของผิวต่าง ๆ ในห้องชมภาพยนตร์

พื้น	10	เปอร์เซ็นต์
ส่วนบนของที่นั่ง	20	เปอร์เซ็นต์
ด้านหลังของที่นั่ง	40	เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังข้างกับ เพดาน	10	เปอร์เซ็นต์
แผ่นฉนวนฝ้า	10	เปอร์เซ็นต์
แผ่นฉนวนฝ้าผู้ชม	50	เปอร์เซ็นต์
แผ่นฉนวนนาบกับจอ (เช่น ผนังด้านหลังของห้อง)	20	เปอร์เซ็นต์
ห้องโถง	30	เปอร์เซ็นต์

การควบคุมแสงสะท้อน

ในการควบคุมแสงสะท้อน จะเน้นหนักไปในทางวัสดุที่เลือกใช้ คือคำนึงถึง ประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงของวัสดุ ว่าวัสดุแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดี หรือเลวเพียงใด แล้วจึงนำมาใช้ในแต่ละสถานที่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถ แบ่งออกได้ดังนี้

- ก. การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบมันแต่ทึบ ดัน ซึ่งจะสะท้อนเป็นจุด ๆ เช่น หินอ่อน กระเบื้องเคลือบ
- ข. การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบ หยวน ดัน ซึ่งสะท้อนแสงในลักษณะ ที่กระจายเท่ากันหมด เช่น คอนกรีต
- ค. การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบมัน และโปร่งใส เช่น กระจก

ในการควบคุมแสงเราสามารถทำได้ 5 วิธี คือ

1. การให้แสงทางอ้อม (INDIRECT LIGHTING) จะให้แสงประมาณ 90-100% ได้จากเพดานสะท้อนไปที่ผนัง
2. การให้แสงโดยตรง (DIRECT LIGHTING) ให้แสง 90-100% โดยวิธีส่อง

ตรงไปยังจุดที่ต้องการแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การให้แสงกึ่งทงอ้อม (SEMI-DIRECT LIGHTING) ให้แสงประมาณ 60-90% โดยส่องไปที่เพดาน
4. การให้แสงกึ่งโดยตรง (SEMI-DIRECT) ให้แสง 60-90% โดยส่องลงส่วนลาดเพดานสะท้อนขึ้นลง
5. การให้แสงแบบกระจายทั่วไป (GENERAL DIRECT) ให้แสง 40-60% แสงส่องขึ้น-ลงเท่า ๆ กัน

ห้องฉายภาพยนตร์ (PROJECTION ROOM)

ตามปกติแล้วห้องฉาย จะตั้งอยู่ในแนวกึ่งกลางของห้องบรรยาย หรือ ห้องมหกรรม เพื่อให้ภาพที่ฉายออกไปบนผืนรูปร่าง เนื่องจากไม่ตรงแนวฉาย และเมื่อวางเครื่องฉาย 2 เครื่อง จะต้องให้สมดุลย์กัน โดยให้ห่างจากศูนย์กลางเป็นระยะเท่า ๆ กัน เมื่อมี 3 เครื่อง เครื่องฉายแต่ละ เครื่องจะห่าง จากกันประมาณ 2 เมตร และไม่ตั้งติดผนังด้านใดด้านหนึ่ง แต่จะเว้นทางเดินไว้รอบ สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกจากทางด้านหน้า ระยะทางที่เหมาะสมระหว่างฐาน เครื่องถึงกำแพงด้านหน้าประมาณ 0.50 เมตร

ห้องฉายนี้จะ เจาะช่องสูงจากพื้นประมาณ 0.50 เมตร ตลอดความกว้างของผนังด้านหน้า ภายในห้องจะใช้ เบ้าที่ประมาณ 40 ตร.ม. เป็นอย่างน้อย และที่สำหรับพนักงานประจำห้องอีก 2.2 ตร.ม./1 คน ภายในห้องจะต้องมีระบบเก็บเสียงที่ดี เพื่อให้ห้องนั้นเงียบที่สุดเพื่อควบคุม เครื่องทำงานได้สะดวก อีกทั้งยังป้องกันไม่ให้ เสียง เสียดลอดออกไปภายนอกได้อีกด้วย

สำหรับห้องกรอฟิล์มกลับ จะอยู่อีกห้องหนึ่งต่างหาก โดยอยู่ติดกับห้องฉาย ภายในประกอบด้วยโต๊ะวาง เครื่องฉายอย่างน้อย 2.00+0.65 ม. ระหว่างห้องกรอฟิล์มกับห้องฉายจะเป็นช่องหน้าต่างใหญ่ เพื่อให้ผู้ฉายจะสามารถมองเห็น เครื่องฉายได้ในขณะที่ เขากำลังกรอฟิล์ม

กลับอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในห้องฉายจะมีสวิทช์บอร์ด สำหรับควบคุมระบบไฟฟ้าในห้องบรรยายหรือห้องมหรรรรมทั้งหมด รวมทั้ง เครื่องทำไฟเอาไว้ใช้งานกรณีฉุกเฉิน จะอยู่ในอีกห้องหนึ่งซึ่งติดกัน สามารถไปมาได้สะดวกในกรณีที่ เกิดไฟดับ

ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITION SYSTEM)

สำหรับห้องมหรรรรมซึ่งเป็นห้องที่ใหญ่มาก นิยมใช้การปรับอากาศแบบ CENTRAL UNIT ซึ่งขึ้นอยู่กับ COOLING LOAD โดยคำนึงถึงวัสดุที่เข้าทำผนังห้องที่กั้นเสียง จะช่วยได้มาก คำนึงถึงหลอดไฟและชนิดของหลอด ผนังของห้องถูกแตกมามากน้อยเพียงใด

ระบบถ่ายเทอากาศ

เมื่อลมเย็นซึ่งเกิดจาก WEATHER MAKER ไหลเข้าไปตาม SUPPLY AIR DUCT แล้วลมเย็นจะเข้าไประเหยความร้อนในห้อง จากนั้นอากาศเสียผสมอากาศเย็น จะถูกดูดกลับไปทาง AIR DUCT ซึ่งมี FILTER สำหรับกรองอากาศเสีย คงปล่อยให้ลมเย็นประมาณ 75% ผสมกับอากาศบริสุทธิ์ภายนอก 25% ผ่านไปยังอากาศเย็นที่เกิดจากการระเหยของแอมโมเนีย ากกลายเป็นอากาศเย็นย้อนกลับไปทาง AIR DUCT ซึ่งเป็นทางเดินของอากาศเย็น สำหรับ FILTER ซึ่งเป็นทางเดินของอากาศดีและเสียนั้น ควรใช้ท่อวิ่งคู่ขนานกันไป

ส่วนท่อที่เข้าเป็นทางกระจายไอเย็นนั้น แบ่งตามลักษณะการติดตั้งเป็น 3 ชนิด คือ

1. SIDE WALL UNIT ติดตั้งขนานกำแพงภายในห้องเป็นเส้นตรง
2. UNDER THE WINDOW UNIT ติดตั้งไว้ใต้หน้าต่าง
3. CELLING UNIT ำที่ถอกลม หรือ เปลี่ยนเป็นทางกระจายจากเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระจายอากาศ (AIR DISTRIBUTION) มีจุดประสงค์คือ

1. อากาศจะต้องกระจายไปได้ทั่วทุกพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการ ในระดับเดียวกับการหายใจ
2. อากาศที่พ่นออกมาต้องไม่ปะทะกับผู้คนในบริเวณนั้นตรงไปตรงมา
3. ต้องให้ผู้คนในบริเวณนั้นมีความรู้สึกว่ามีกลิ่นหอมของอากาศอยู่เสมอ

ในการกระจายอากาศจากเครื่องทำความเย็น เพื่อไม่ให้อากาศเครื่องพ่นออกมาช้าหรือเร็วเกินไป หรืออากาศที่พ่นออกมาไปรวมกันมากที่สุดที่จุดใดจุดหนึ่ง ไม่แผ่กระจายไปทั่วห้อง จึงแบ่งการกระจายอากาศออกเป็น 4 ระบบ คือ

1. UPWARD SYSTEM

ระบบนี้มีหลักสำคัญ คือ อากาศจะถูกพ่นออกมาจากระดับต่ำ และถูกดูดให้ระบายออกไประดับสูง โดยอากาศนั้นถูกพ่นออกมาตามช่องใต้ที่นั่งหรือตามชั้นของพื้นที่ยกเป็นชั้น ๆ ในระบบนี้หากอากาศถูกพ่นออกมาในระดับความเร็วที่ต่ำเกินไป จะต้องติดตั้งท่อพ่นอากาศเป็นจำนวนมาก เพื่อให้มีอากาศสดชื่นอย่างเพียงพอ อากาศจะถูกพ่นออกมาจากผนังก็ได้ แต่มีอยู่อย่างหนึ่งคือ การดูดอากาศออกจะดูดออกมาด้านบนอยู่เสมอ

ข้อเสียของการกระจายอากาศแบบนี้ คือ ในห้องที่ขนาดใหญ่อากาศที่ถูกพ่นออกมาจะต้องอมความร้อนขึ้นเรื่อย ๆ ก่อนจะไปถึงจุดศูนย์กลางสำหรับการดูดออกไป

2. DOWNWARD SYSTEM

ตามระบบนี้ อากาศถูกพ่นออกมาทางด้านบน และถูกดูดออกมาทางด้านล่าง โดยมีหลัก คือ อากาศเย็นมีความโน้มเอียงที่จะถูกลดลงมาสู่ระดับล่างอยู่เสมอ อากาศเย็นที่พ่นออกมา จะกระจายออกแล้วคืนอากาศร้อนที่มีอยู่ให้ออกไปคล้ายระบบลูกสูบ

หากการระบายอากาศทางด้านพื้นไม่อาจทำได้โดยสะดวก เช่น ตามกิตติาคาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเต็นรำ ก็ให้ระบายอากาศเย็นลงมาจากเพดาน ความต้องการในระบบนี้ก็คืออย่างหนึ่งก็คือ ในห้องที่มีคนหนาแน่นมากเกินไป อาจติดตั้งพัดลมดูดควันหรือออกไปทางด้านบนได้ และในขณะที่เดียวกันก็มีที่ดูดอากาศจากพื้นห้องด้วย ในกรณีนี้การวางช่องดูดอากาศทางด้านล่าง ต้องวางในห้องที่มีผู้คนใช้มากไว้ก่อน ถ้าไม่มีทางเลือกก็อาจวางไว้ใกล้ที่สุด เท่าที่จะทำได้ แต่ความเร็วในการดูดอากาศออกต้องต่ำประมาณ 100 ฟุต/ 1 นาที

3. MIXED UPWARD AND DOWNWARD

เป็นการวางช่องระบายอากาศไว้ในระดับที่เหนือศีรษะประมาณ 1 ใน 4 การวางช่องระบายอากาศในระดับต่ำนี้ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการไหลของอากาศเย็น มีให้มีช่วงสั้นจนเกินไป จากการพัดอากาศเข้ามาและดูดออกไป ส่วนอากาศที่ยังพอมีเหลืออยู่ข้างจากการดูดออกที่พื้น ก็จะถูกดูดออกมาทางเพดานตาม

4. CROSSWISE VENTILATION

ระบบนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อากาศถูกพัดเข้ามาในระยะใกล้กับเพดานทางผนังด้านหนึ่ง (สำหรับห้องที่ค่อนข้างยาวและเพดานมีผิวเรียบและต่ำมาก) แล้วถูกดูดออกไปทางด้านตรงข้ามในระดับเดียวกัน โดยอากาศที่ถูกพัดเข้ามานั้นมีความเร็วและปริมาณสูงมาก ในปฏิภานนี้เองที่ทำให้อากาศในระดับต่ำลงมา เกิดการไหลตัวมีลักษณะเป็นวงจร

การพัดอากาศเย็นจากเพดาน (CEILING INLETS)

อากาศเย็นไม่ควรถูกพัดออกมาในลักษณะโดยตรง ควรมิ้วสดูวางไว้ก่อน เพื่อเป็นการแพร่อากาศด้วย ซึ่งมีวิธีการแพร่ 3 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. PAN DIFFUSER

โดยวิธีง่าย ๆ ทั่วแผ่นวัสดุรูปทรงกะทาะวางให้มีระยะห่างจากปลายท่อ ประมาณ 2-3 นิ้ว กว้างพอที่จะบังสายตาดูไม่เห็นช่องเปิดของท่อ จากความเร็วของอากาศที่พุ่งออกมาปะทะ เข้ากับวัสดุนี้เอง อากาศก็จะกระจายกันออกไป เป็นรูปตามรัศมี ามตกลงมาเป็นจุดใหญ่เพียงแห่งเดียว

2. STYLOVENT

วิธีนี้ความเร็วของอากาศภายในท่อต้องมีประมาณ 1000 ฟุต/นาที เป็น อย่างต่ำ โดยอากาศถูกพ่นเข้ามาตามแนวตั้ง แต่เมื่อปะทะ เข้ากับวงแหวนสำหรับ เบียงเบนก็เปลี่ยนทิศทางไปตามแนวนอน และความเร็ว เมื่อห่างออกไป 2-3 ฟุต มีประมาณ 300 ฟุต/นาที

3. ANIMOSTAT

วิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 2 แต่วิธีการวางแผนการกระจายอากาศนั้น วาง ให้อากาศเข้ามาปะทะทางด้านข้างเฉียง ๆ โดยแบ่งเป็นช่อง ๆ

5.2 คลังพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์สถานใด มีคนเฝ้ารับผิดชอบวัตถุทุกชิ้นที่รับเข้ามา เป็นสมบัติสงวนรักษา ไว้ในพิพิธภัณฑ์ ไม่ว่าจะของนั้นจะอยู่ในห้องจัดแสดง ห้องศึกษา เปรียบเทียบ หรือคลังเก็บของเหลือจัดวัตถุทุกชิ้น ต้องมีทะเบียนเป็นหลักฐานและเก็บรักษาอย่างปลอดภัย

แม้ว่าโดยหลักการ วัตถุทุกชิ้นจะต้องมีทะเบียนและเก็บรักษาอย่างดีที่สุดก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติปรากฏว่า พิพิธภัณฑ์ที่เก็บจำนวนมาก ที่เก็บของเหลือจัดไว้ในคลังอย่างขาดการดูแล ไม่มีประวัติ ไม่มีทะเบียน

โดยทั่วไปแล้ว มักจะมีปัญหาเรื่องเก็บวัตถุเหลือจัดเสมอ พิพิธภัณฑ์สถานทุกแห่ง มักจะรวบรวมของเข้าพิพิธภัณฑ์สถานใหม่ มากที่สุดเท่าที่ทำได้ ของที่มีคุณภาพรองไม่จัดแสดง และนับวันก็จะมีจำนวนมากขึ้น จึงเป็นปัญหาเรื่องไม่มีสถานที่เก็บรักษา คลังจึงเป็นสถานที่เก็บวัตถุเหลือจัดไว้ตัวอย่างแออัด ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องมีคลังเก็บวัตถุเหลือจัดขนาดใหญ่ เพราะวัตถุที่นำออกแสดงโดยทั่วไปประมาณเพียง 1/4 และเหลือจัดอีก 3/4 ซึ่งจะต้องเก็บในคลัง

งานพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบันนี้ ได้หันมาเอาใจใส่ดูแลรักษาวัตถุในคลังกันมาก โดยเพิ่งเส็งกับถึงความแตกต่างระหว่าง DEAD STORAGE กับ LIVE STORAGE คลังปัจจุบันได้พัฒนาการใช้ประโยชน์ เพื่อการศึกษา ค้นคว้า และทำงานวิจัย เป็นคลังที่เก็บวัตถุและดูแลอย่างมีระเบียบปลอดภัย และถูกต้องตามหลักการสงวนรักษาวัตถุ

ในสมัยก่อนพิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่ จะจัดแสดงวัตถุที่เก็บรักษาไว้ทั้งหมด หรือมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในห้องจัดแสดง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาความปลอดภัยและเพื่อประโยชน์ในการค้นคว้า เมื่อมีการพัฒนาการทางเทคนิค มีวิธีการการจัดแสดงที่ทันสมัย ห้องนิทรรศการจะจัดแสดงเฉพาะวัตถุสำคัญ และมีน้อยชิ้น เพื่อดึงดูดความสนใจ และนิทรรศการสมัยใหม่นี้เองทำให้ต้องนำวัตถุเหลือจัดแสดงเข้าเก็บไว้ในคลังมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บของในคลังนี้ รัฐบาลมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นที่เก็บสำรอง ไม้ เป็นสถานที่ศึกษา ค้นคว้า ความสำคัญของคลังไม้ใช้ เพียงสถานที่ใช้ศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ เท่านั้น ยัง เป็นสถานที่ เก็บรักษาวัตถุ เพื่อใช้ในการสืบ เปลี่ยนในห้องแสดง เกี่ยวกับวัตถุสำหรับให้ยืม และวัตถุที่ใช้จัด นิทรรศการเคลื่อนที่และกิจกรรมอื่น ๆ และหน้าที่ดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าคลังไม้มี ระบบการเก็บรักษาจำแนกแยกประเภท และมีทะเบียนที่ถูกต้อง เป็นระเบียบ และจะต้อง เป็น สถานที่เก็บรักษาวัตถุอย่างปลอดภัยและถูกต้อง ทั้งไฟไหม้ อัคคีภัย และภัยจากธรรมชาติ การเสื่อมสภาพของวัตถุจะไม่เกิดขึ้น ถ้าคลังเก็บวัตถุปฏิบัติการคดมีความเข้าใจ และระมัดระวัง ดูแลรักษาวัตถุอย่างถูกต้อง

เมื่อคลังพิพิธภัณฑ์มีหน้าที่สำคัญดังกล่าว ก็ เป็นความจำเป็นอย่างหนึ่งที่คลังวัตถุ เหลือจัด จะต้อง มีเนื้อที่กว้างขวาง และคอบคลุมอุณหภูมิต่ำ เพื่อสงวนรักษาวัตถุ เนื้อที่ของพิพิธภัณฑ์สถานครึ่งหนึ่ง เป็นห้องนิทรรศการ อีกครึ่งหนึ่ง เป็นคลังและงานวิชาการ พิพิธภัณฑ์สถานในยุคนปัจจุบันถือว่าเป็น สถาบัน เพื่อการศึกษาและค้นคว้า วิจัย บริการที่จะต้องจัดแก่ชุมชนก็คือ ความสะดวกในการศึกษา ค้นคว้าจากวัตถุในพิพิธภัณฑ์ คลังพิพิธภัณฑ์จะต้อง เปิดสำหรับนักศึกษา ค้นคว้า จะปิดใช้ เฉพาะ เจ้าหน้าที่อย่างสมัยก่อนไม่ได้

การจำแนกประเภทของวัตถุในคลัง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์สถานใน หลายกรณี แยกตามชนิดของวัตถุ เช่น เลื่อนผ้า เครื่องจักรสาน เครื่องปั้นดินเผา เครื่องโลหะ เพื่อสะดวกในงานสงวนรักษาส่งของที่เป็นอินทรีย์ และอนินทรีย์วัตถุได้ถูกต้อง ในพิพิธภัณฑ์โบราณคดีบางแห่ง มีวัตถุประสงค์จะ เก็บรักษาวัตถุ เพื่อสะดวกแก่การศึกษา ค้นคว้า การเก็บรักษาวัตถุใน คลังก็ต้องมีการพิจารณาแบ่งแยกประเภทให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และความต้องการใช้ศึกษา ค้นคว้า ฉะนั้นวัตถุที่ได้จากการขุดค้นแต่ละแห่ง จะจัดรวมกันไว้ที่หนึ่งให้ นักศึกษาศึกษาได้ง่าย ไม่ แยกประเภทชนิดของวัตถุ เมื่อจัดวัตถุที่ได้จากที่เดียวกันไว้ที่เดียวกัน การเก็บรักษาพิจารณา ตามประเภทของวัตถุไม่ให้ เกิดอันตราย วัตถุที่ได้จากการขุดค้น จะต้องได้รับการปฏิบัติการสงวน รักษา จากห้องปฏิบัติการ เสียก่อนจึงนำ เข้า เก็บรักษาในคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา เรื่องสถานที่ หากมีการเตรียมการสร้างพิพิธภัณฑ์ ปัญหาว่าจะเอาคลังไว้ที่
ไหน พิพิธภัณฑ์สถานในประเทศไทยตะวันตกส่วนใหญ่ทำคลังไว้ชั้นล่าง เพื่อสะดวกในการขนย้าย แต่
การจัดคลังไว้ชั้นล่างมีปัญหาเรื่องความชื้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อวัตถุ พิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่มีคลัง
รวม บางแห่งเป็นคลังย่อยอยู่ตามแผนกต่าง ๆ ของภัณฑารักษ์ แต่อย่างไรก็ตามที่ตั้งคลังควรจะอยู่
ในที่ใกล้ภัณฑารักษ์ และใกล้แผนกทะเบียน เพื่อสะดวกในการประสานงาน การออกแบบควรคำนึง
ถึงเรื่อง เนื้อที่คลัง และในชั้นที่เป็นคลังจะต้องมั่นคงแข็งแรง อาคารต้องทนไฟ ทนต่อภัยธรรมชาติ

คลังสมัยใหม่อาจเรียกว่า หากค้นคว้า เป็นห้องที่จัดเก็บรักษาวัตถุไว้อย่าง เป็น
ระเบียบ เปิดบริการให้ผู้สนใจได้ทำการค้นคว้า มีโต๊ะ มีเก้าอี้นั่งทำงาน เป็นระเบียบ

พิพิธภัณฑ์บางแห่งจัดทำ STUDY COLLECTION ไว้เป็นส่วนหนึ่งของห้องจัดแสดง
เช่น พิพิธภัณฑ์สถานกรุงเทพ กรุงเทพฯ เดลลี ประเทศอินเดีย ห้องนิทรรศการบางห้อง ส่วนหนึ่งเป็น
คลังค้นคว้า ผู้ใดต้องการชมนิทรรศการเพื่อความเพลิดเพลินก็ชมนิทรรศการทั่วไป นักศึกษาค้นคว้า
จะเข้าชมและศึกษาค้นคว้าซึ่งกันไว้ เป็นส่วนหนึ่ง วิธีดังกล่าวนี้ว่าสะดวกดีมาก สามารถจัดทำเป็น
เรื่องต่าง ๆ ได้ ในหลักการดังกล่าว แต่ละแผนกวิชาอาจจัดทำคลังค้นคว้าอยู่เป็นส่วนหนึ่ง
ในแผนก โดยมีคลังกลางภัณฑารักษ์ทำหน้าที่ดูแลคลังในแผนกของตน

แนวโน้มในปัจจุบัน พิพิธภัณฑ์สถานส่วนใหญ่ได้พัฒนาด้านวัตถุ โดยปรับปรุง เป็นห้อง
ศึกษาค้นคว้าที่มีระบบ มีตู้กระจกและอุปกรณ์ที่ทันสมัย มีระบบการเก็บรักษาวัตถุอย่างดีที่สุด ฉะนั้น
พิพิธภัณฑ์สถานตามมาตรฐานสากลจะมีคลังจัดเก็บตัวอย่างวัตถุอย่างมีระบบ เพื่อการศึกษาค้นคว้า

การจัดระบบคลัง สำหรับพิพิธภัณฑ์สถานขนาดเล็กจะใช้ระบบคลังกลาง วัตถุ
ทุกชนิดทุกประเภท รวมไว้ในที่แห่งเดียวกัน โดยจำแนกแยกเก็บรักษาตามประเภทของวัตถุ
โดยอาศัยหลักการสงวนรักษาวัตถุ ส่วนในพิพิธภัณฑ์สถานขนาดใหญ่ที่แบ่งเป็นสาขาวิชา แต่ละ
แผนกจะมีที่ทำงานภัณฑารักษ์และคลังวัตถุสำหรับศึกษาค้นคว้าอยู่ด้วย แต่ละแผนกจึงเก็บรักษาจัดคลัง
วัตถุตลอดจนระบบทะเบียนในคลังของตนเอง ซึ่งแต่ละแผนกอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภท

หรือชนิดของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์คลัง คลังพิพิธภัณฑ์ จะต้องมียุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่ถูก ระบบ ภัณฑารักษ์ต้องมีความเข้าใจในการเก็บรักษา เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย เครื่องจักรสาน จะเข้าตู้ หรือแขวนประติมากรรมโบราณวัตถุจะเก็บอย่างไร ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุ เช่น สำริด ดินเผา หิน การจัดเก็บเครื่องมือทำนา หาบลา ตักสัตว์ ของใช้ในบ้าน ส่วนแต่ต้องการเก็บรักษาให้ถูก ระบบ เพื่อการศึกษาค้นคว้า และ เพื่อสงวนรักษาวัตถุให้คงอยู่ตลอดไปไม่เสื่อมสภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การจัดทำห้องสมุด

ห้องสมุดเฉพาะ

อาคารที่วางไว้ว่าจะ เป็นศูนย์หรือพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆก็ตาม ถ้ามีนโยบาย จะให้บริการทางการศึกษาแล้วก็จะขาดห้องสมุดไม่ได้ เพราะห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากจะเป็นที่สำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาค้นคว้าแล้ว ยังเปิดโอกาสให้แก่บุคคลภายนอก ได้ศึกษาค้นคว้าด้วย เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางยิ่งขึ้น

การวางตำแหน่งของห้องสมุด ควรคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชน โดยการพิจารณาในด้านความสะดวกในการเข้า-ออก และทางติดต่อภายในแก่ผู้มาใช้บริการมากที่สุด

ห้องสมุดที่จะใช้ในส่วนนี้ จะเป็นห้องสมุดขนาดเล็ก ที่เรียกว่า ห้องสมุดเฉพาะ

ความหมายของห้องสมุดเฉพาะ

หมายถึง ที่รวบรวมวารสาร วารสารรายวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะให้บริการแก่ผู้ใช้บริการเฉพาะกลุ่ม และการให้บริการของห้องสมุดเฉพาะนี้ จะช่วยส่งเสริมกิจการของหน่วยงานนั้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ประเภทของห้องสมุดเฉพาะ

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

ก. แบ่งตามประเภทของวารสาร สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ห้องสมุดเฉพาะด้านสังคมศาสตร์
2. ห้องสมุดเฉพาะด้านมนุษยศาสตร์
3. ห้องสมุดเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. แบ่งตามหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทยสามารถแบ่งได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. ห้องสมุดเฉพาะวิชาในมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะห้องสมุดคณะ
2. ห้องสมุดของหน่วยงานราชการ สังกัดกระทรวง กรม กอง ซึ่งจะมีเอกสารและ สิ่งพิมพ์ที่ตรงความต้องการ และสิ่งพิมพ์ของรัฐบาลจำนวนมาก บางแห่งมีหน้าที่เป็นศูนย์ เอกสารทางวิชาการ เฉพาะ เรื่องด้วย
3. ห้องสมุดเฉพาะของสถาบัน มีโครงสร้างเพื่อการค้นคว้าวิจัย เช่น ศูนย์บริการเอกสารวิจัยแห่งประเทศไทย
4. ห้องสมุดเฉพาะของรัฐวิสาหกิจ ซึ่งส่วนมากหน่วยงานจะ เน้นด้านสาธารณูปโภค หนังสือและ เอกสาร เกี่ยวกับการทำงานค้นคว้าวิจัยของหน่วยงานนั้น ๆ
5. ห้องสมุดเฉพาะของสมาคม ให้อบริการแก่สมาชิกสมาคมในวิชาที่สนใจ
6. ห้องสมุดเฉพาะของบริษัท ธนาคาร มีหนังสือ เอกสาร ส่งเสริมการทำงาน ของพนักงาน
7. ห้องสมุดเฉพาะขององค์กรระหว่างประเทศ มีบทบาทสำคัญในกิจการห้องสมุดเฉพาะ ด้านงานจัดห้องสมุดของตน และให้บริการช่วยเหลือห้องสมุดอื่นด้วย

ลักษณะของห้องสมุด เฉพาะ:

ห้องสมุด เฉพาะมีลักษณะแตกต่างจากห้องสมุดทั่วไปดังนี้ คือ

1. สถานที่ตั้ง มักจะต้องอยู่ในวงการธุรกิจ และองค์การอุตสาหกรรมพวก

ธนาคาร บริษัท บางแห่งก็เป็นสมาคมหรือองค์ กรวิชาชีพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีนโยบายการบริการสังคมด้วย นางแห่งจะเป็นหน่วยงานของรัฐบาล ของท้องถิ่น ทิพิธภัทท์ ห้องสมุดคณะ หรือเป็นแผนกหนึ่งของห้องสมุดประชาชน

2. ขอบ เขตวิชา จะจำกัดขอบ เขตวิชา ำให้บริการวิชา และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

3. ผู้ใช้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อบริการเฉพาะกลุ่มบุคคลที่ต้องการ ใช้ห้องสมุด เพื่อค้นคว้า ในสาขา วิชาเท่านั้น

4. ขนาดของห้องสมุด มีขนาดต่าง ๆ กัน ส่วนมากจะเล็ก บางแห่งมีผู้ใช้จำนวนมาก และต่อ เนื่อง ก็จะมีหนังสือบริหาร เป็นหมื่น เล่ม ห้องสมุดขนาดเล็กและใหญ่สุด จะมี เอกสารสิ่งพิมพ์ 400-2800 เล่ม เป็นต้น

5. หน้าที่การให้บริการ ห้องสมุดทั่วไป มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาสันทนาคาร สุนทรียภาพ วิจัยให้คว ามรู้ แต่วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดเฉพาะ คือ ำให้บริการคว ามรู้และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้ อย่างตรงจุดประสงค์ และรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของห้องสมุดเฉพาะ

มี 3 ประการ คือ

1. เพื่อบริการด้านความรู้ส่วนใหญ่ จะให้บริการน้อย เป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง ซึ่งแหล่งค้นคว้าอาจได้จาก บทความวารสาร งานวิจัย สิ่งพิมพ์ หรืออื่น ๆ การบริการเป็นการรวบรวมสิ่งเหล่านี้ จัดเก็บเป็นระเบียบ อ่านด้วยความสะดวกแก่ผู้ให้บริการ
2. เพื่อให้บริการห้องสมุดเฉพาะมีลักษณะเด่นในเรื่องบริการ จึงมีการให้บริการถึงตัวผู้ใช้ คาบถึงเรื่องช่วยผู้ช้มากที่สุด ตรงตามวัตถุประสงค์ และประหยัดเวลามากที่สุด ให้บริการด้วยข้อมูล และเอกสารที่ทันสมัย
3. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยราชการ หรือสถาบัน องค์การต่าง ๆ ได้ศึกษาหาความรู้ในด้านวิชาการ เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพิ่มเติมเสมอ ซึ่งจะทำการทํางานของเขามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

หน้าที่ของห้องสมุดเฉพาะ

1. ห้องสมุดเฉพาะต้องจัดหาหนังสือ วารสารและวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้น ๆ โดยเฉพาะ ขณะเดียวกัน ต้องจัดหาหนังสือประเภทอื่น ๆ ด้วย เพื่อช่วยให้ได้รับความรู้กว้างขวาง
2. ห้องสมุดเฉพาะ ต้องจัดเตรียมคู่มือ สำหรับค้นเอกสารไว้ให้เจ้าหน้าที่ห้องสมุดได้ใช้ ได้แก่ เอกสารย่อ , บรรณานุกรม , ตระขี้นเรื่อง
3. ควรมีการแนะนำวิธีใช้ห้องสมุด ให้แก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวก และคุ้นเคยเกี่ยวกับการจัดห้องสมุด และรู้จักใช้บรรณานุกรม อาจมีแผนผังแสดงว่า หนังสืออะไร อยู่ส่วนไหนบ้าง (แปลนห้องสมุด) อยู่ใตงทางเข้าห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ควรจัดส่งรายชื่อหนังสือใหม่ที่ได้รับแก่ผู้ใช้ เพื่อความสะดวก ควรจะจัดทำวิธีการใช้ห้องสมุด เพื่อแจกจ่ายอธิบายการแยกหมวดหมู่หนังสือ พร้อมทั้งวิชาใช้ตราชนิดนี้ด้วย
5. ควรมีการติดต่อกับห้องสมุดอื่น ที่มีลักษณะความรู้ เกี่ยวพันกันให้ความช่วยเหลือกัน

ตำแหน่งของเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุด

ชั้นวางหนังสือ โดยมากมัก เรียงไปตามฝาห้อง เพื่อมิให้กิน เนื้อที่ของการอ่านหนังสือ นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ วิชาสถานที่ ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดด้วยถึง แต่ในปัจจุบัน เนื่องจากแนวโน้มของควรรักษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจะจัดวางตรงกลาง ห้อง หรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือ ให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้อง ควรวางระยะห่างกัน 1.20-1.50 เมตร เพื่อผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือสะดวก

ชั้นวารสารและหนังสือพิมพ์ วารสารหนังสือพิมพ์ เป็นที่ดึงดูดใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดมากขึ้น เพราะมีปกที่มีสีสันสวยงามมีชีวิตชีวา กว่าหนังสือทั่วไปดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้า หรือเป็นที่คนเข้าถึงได้ง่าย หรือมองเห็นได้ง่ายและไกลจากการควบคุมไม่มากนัก

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม และคืนหนังสืออยู่เสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะจะเป็นการสะดวก เพราะจะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืม และการส่งคืนหนังสือ ทั้งยังเป็นกรรไกรช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไป กับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตาม โต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือของห้องสมุดได้สะดวกขึ้น

ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อที่จะได้อธิบาย และให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรมีที่นั่งอ่านด้วย ในกรณีที่มีเนื้อที่พอ

โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นง่าย และใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

ป้ายนิทรรศการ หรือ ตู้นิทรรศการ เป็นที่ดึงดูดใจ ควรอยู่ตรงข้ามทางเข้า ออกของผู้ใช้สามารถเห็นได้ทันที เมื่อเข้าออกห้องสมุด

โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องจัดไม่ให้แน่นติดจนเกินไป เพื่อทางเดินจะได้สะดวก ไม่เกะกะ ควรจัดที่นั่งสอดแทรก ตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกล และหยิบหนังสือได้รวดเร็ว เป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะทางโต๊ะหนึ่งควรห่างกัน ประมาณ 1.50-1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงตัวหน้า ถัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร

โสตทัศนวัสดุ อาจเก็บไว้ในตู้ใกล้กับเจ้าหน้าที่รับ-จ่าย หรือเป็นห้องต่างหาก

เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการได้สะดวกยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งการวางเพอร์นิเจอร์ ในห้องสมุดนั้นจะทำได้ดี ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้ได้นั้น ก็ต้องดูสภาพที่ห้องอาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังต้องคำนึงถึง ประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันนี้ การวางเพอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อน่าย จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดเพอร์นิเจอร์ควรวางอยู่ในตำแหน่งที่ควร เบียด ทั้งยังต้องคำนึงถึงภายในอาคารด้วยว่าต่อไป จะมีการจัดวางก็ควรเป็น ไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อม และความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น

ขนาดของครุภัณฑ์ห้องสมุด

1. ชั้นวางหนังสือทั่วไป
 - ก. ชั้นหนังสือชนิดเตี้ยด้วยไม้สูง 1.55 ม.
 - ข. ชั้นหนังสือชนิดโลหะสูง 2.10-2.15 เมตร ฐานสูง 0.10 เมตร ลึก 0.20-0.25 เมตร สำหรับวางหนังสือทั่วไป ถ้าเป็นชั้นวางได้สองแถว ลึก 0.40-0.60 เมตร ถ้าเป็นชั้นวางเรียงไปกับฝ้าผนังห้องแต่ละช่อง ไม่เกิน 1.00 เมตร

2. ชั้นวางวารสาร

ชั้นวางวารสารมี 2 แบบ คือ แบบวางติดฝา และแบบที่อยู่ลอยตัว คือวางที่ใดที่หนึ่งก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แต่ทำสีหนังสือของห้อง หากห้องมีเนื้อที่สำหรับใส่หนังสือทั่วไปจำกัดก็ควรมีตู้ติดฝา เพื่อใส่หนังสือทั้งหมด หากห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ รายชื่อ ก็อาจต้องใช้แบบติดกับฝ้าห้องสูงและลึก เบียดอย่างชิดกับตู้หนังสือทั่ว ๆ ไป แต่ควรวางชั้นยันเท่านั้น ชั้นวางเอนลาดลงมา มีคิวสำหรับเก็บวารสารไม่ให้ไหลลงมา

ความสูง 1.50 เมตร

ความกว้าง 0.90-0.95 เมตร

ความลึก 0.40-0.45 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โต๊ะวางหนังสือ

โต๊ะสำหรับวางหนังสือ และอ่านหนังสือมีหลายแบบ ในการออกแบบนั้นควรจะได้คำนึงถึง สิ่งต่อไปนี้ คือ

- ก. สัดส่วน ให้มีความเหมาะสมกับเก้าอี้ สามารถนั่งอ่านสบาย
- ข. ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือ และมีหลายแบบ เพื่อวางหนังสือที่ต่างส่วนกันแล้วแต่บุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยว สำหรับผู้ที่ใช้หนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า
- ค. ขนาดของโต๊ะ ควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานของโต๊ะ ประมาณ 0.65-0.75 เมตร (26-30 นิ้ว)
- ง. ผิวของโต๊ะ ควรทำให้ความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสง หรือเป็นเงาจัด จะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขอบเขตของโต๊ะโดยทั่วไปที่นิยมมาใช้

ความสูง 0.75 เมตร

ความกว้าง 0.90 เมตร

4. รถเข็นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่ติดล้อไว้ใต้หนังสือ เพื่อเข้าไปชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นได้สะดวก ทนแรง และหนังสือไม่ฉีกง่าย รถเข็นนี้ควรมีเพียง 3 ล้อ ตอนหลัง 2 ล้อ และตอนหน้า 1 ล้อ เพื่อความสะดวกในการเข็น เลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ ได้สะดวก

ขนาดมาตรฐานของรถเข็น คือ

กว้าง 0.37-0.40 เมตร

ยาว 0.75 เมตร

สูง 0.90 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขนาดใหญ่

กว้าง	0.35-0.36	เมตร
ยาว	1.00	เมตร
สูง	1.08-1.10	เมตร

ชนิดที่เก็บเข้าตู้รับ-จ่ายหนังสือได้

กว้าง	0.55	เมตร
ยาว	0.65	เมตร
สูง	0.65-0.75	เมตร

5. ตู้บัตรรายการ

เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วย ล็อกขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือ ขนาด 3 x 5 นิ้ว ล็อกนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนล็อก 5, 10, 15 (แถวละ 5 ล็อก เรียงตามยาว) แล้ว 3, 6, 9 แถวละ 3 ล็อก เป็นตู้เล็ก ตู้มีล็อก 5 ล็อก เรียงกันเป็นแถวยาวกว้าง 33 นิ้ว ถึง 19 นิ้ว ความสูงแล้วแต่ล็อกที่เพิ่ม ตู้มีเพียง 5 - 6 แถวซ้อนกัน (25 - 30 ล็อก) สูง 24 - 30 นิ้ว มีหลายแถว ขาสอง 10 นิ้ว จำนวนล็อกมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือเล่มหนึ่ง ต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ

ล็อกมาตรฐานยาว 14.75 นิ้ว ตู้รับได้รวม 1,000 - 12,000 ใบ

การให้แสงสว่างในห้องสมุด

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุดนั้น ก็เพื่อความสบายตา และ

เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การให้แสงจาก เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูดไ้หน้าไปใ้ประโยชน์ดานการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้า จะมีประโยชน์มากกว่า จากแสงธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดีและ เป็นที่ยอมรับนิยม
ใช้โดยทั่วไป การให้แสงมีอยู่ 5 วิธี คือ

1. การให้แสงโดยตรง

เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสงให้ความเข้มสูง

2. การให้แสงทางอ้อม

ให้คุณภาพดีที่สุด แสงที่วัดจากการสะท้อนจาก เพดานตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการ ได้แสงนุ่ม

นวล ปราศจากเงา

3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อม

ให้แสงสม่ำเสมอที่สุด เป็นการรวมเอา 2 วิธีมาใช้ร่วมกัน

4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรง

แบบนี้จะให้แสงน้อยกว่าแบบแรก

5. การให้แสงแบบกึ่งทางอ้อม

แบบนี้จะดีกว่าแบบที่ 2

ในการออกแบบไฟฟ้า เพื่อแสงสว่างภายในอาคาร ควรให้แสงสว่างสม่ำเสมอภายใน
อาคารแตกต่างกัน 2:1 เป็นอย่างต่ำ แสงแบบที่ให้โดยตรงทางอ้อม ถือว่าเป็นแสงสว่างสม่ำเสมอ
เพราะถือว่าเพดานเป็นตัวให้กำเนิดแสง

การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่าง ๆ ของห้องสมุด

ห้องสมุด ส่วนอ่านหนังสือ คับคั่งว่า บันทึบ	70 ฟุต-กาน้ำเทียน
ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	30 "
บริเวณชั้นหนังสือ	30 "
บริเวณ ช่อมหนังสือ เย็นเล่ม	50 "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดหมู่หนังสือ และทำบัตรรายการ	70	"
ที่รับ-จ่าย หนังสือ	70	"
โต๊ะนั่งค้นคว้า	70	"
บริเวณอ่านวารสาร หนังสือพิมพ์	30	"
บริเวณแสงนิทรรศการ หนังสือ	30	"
ห้องเก็บของที่ต้องใช้สายตา	10	"
ห้องเก็บของที่ไม่ต้องใช้สายตา	5	"

การใช้สอยในห้องสมุด

ในทางจิตวิทยา สีทุกสีมีอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านอารมณ์ เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในห้องสมุด ซึ่งเฉลี่ยผู้มาใช้บริการแล้ว จะอยู่ในห้องสมุดประมาณ 3 ชม. สูงสุด ดังนั้นสีที่ใช้ควรเป็นสีที่ดูแล้วสบายตา นิยมสีเขียวตาเรียบ ๆ

ข้อพิจารณาในการใช้สี

1. ไม่ควรเป็นสี ที่มีเงาสะท้อน เมื่อใช้แล้วจะเกิดเงาสะท้อนดูไม่มีคุณค่า
2. การไล่ดวงจรสี ควรใช้สีที่อยู่ใกล้ เคียงกัน จะดูดีกว่าสีที่ติดกัน
3. ไม่ควรใช้สีที่จัดชิดหม่อมหมองเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกมีน้มนิ่งวุ่น และเฉื่อยชา
4. มีหลักอยู่ว่า เพศ เพศจะใช้สีอ่อนที่สุด , พื้นใช้เข้มที่สุด ส่วนผนัง ใช้สีที่มีความเข้มปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันเสียงรบกวนภายในห้องสมุด

ในสถานที่ที่เฝ้ายอมต้องการความเงียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องสมุด เพื่อสมารถในการอ่านหนังสือ ทาการใช้วัสดุภายในห้องสมุด จึงควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ เช่น การใช้วัสดุบุพื้น เพดาน ฝ้าอิ้อ ตลอดจนผ้าม่านต่าง ๆ ในการเลือกใช้วัสดุมีข้อพิจารณา ดังนี้ คือ

ก. สะดวกแก่การติดตั้ง

ข. ทนไฟ ทนต่อกรรชัชชวาม เชื้อราต่าง ๆ

ค. สะท้อนแสงน้อย

ง. เคลื่อนย้ายได้สะดวก และบำรุงทาความสะดวกง่าย

การใช้กระก เป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงาน และห้องอ่านหนังสือ เป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทาให้คนในห้องทำงาน มองเห็นบรรยากาศภายในห้องสมุดได้โดยตลอด การใช้หิ้งวางหนังสือต่ำ ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือ จะเป็นการลดความดังของเสียงลงได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ข้อมูลเปรียบเทียบที่นำมาศึกษา (CASE STUDY)

- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ

ที่ตั้ง : 120 ถนนสุขุมวิท เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

ประเภท : พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เป้าหมาย : ผู้เข้าชมเพื่อเป็นสถานที่เล่นเครื่องเล่น, สอบถาม, และจัดแสดงเกี่ยวกับ
เรื่องพลังงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวทางในการนำมาศึกษา : - หัวข้อในการจัดแสดง
- การจัดวางลำดับเรื่องราวในการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

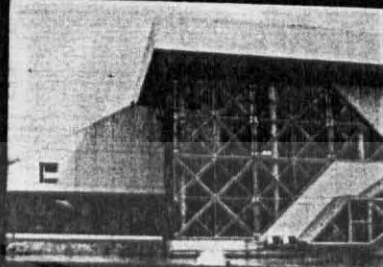
SCIENCE MUSEUM THAILAND

ชื่อ : 128 อ.สุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

ประเภท : พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เป็นสาขา : สาขาพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และจัดแสดงเกี่ยวกับเทคโนโลยีการแพทย์ และเทคโนโลยี

ลักษณะอาคาร : เป็นอาคาร 2 ชั้น ออกแบบโดยสถาปนิกชาวต่างชาติ



ชื่อในคู่มือ
ชื่อในคู่มือ
ชื่อในคู่มือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE NATURAL HISTORY MUSEUM, U.K.

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งประเทศอังกฤษ

ที่ตั้ง : Cromwell Road, London, U.K.

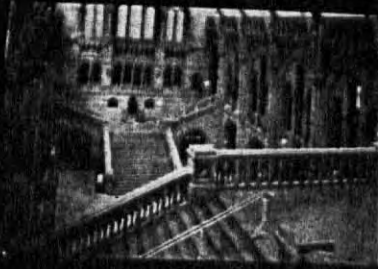
ประเภท : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

เป้าหมาย : ส่งเสริมให้เป็นสถานที่ศึกษาสัมมนา สละสลวย และจัดแสดงเกี่ยวกับ
ธรรมชาติ

ลักษณะอาคาร : เป็นอาคารที่ดูออกแนวเพื่อให้เห็นเกี่ยวกับการจัดแสดงภายใน
อาคารที่รัฐเป็นเจ้าของสมัยโรมันแบบสโตนตัน มีการใช้อาร์คที่ตั้ง
การนำรูปปั้นและพืชต่าง ๆ มาประดับเป็นลวดลายอาคาร

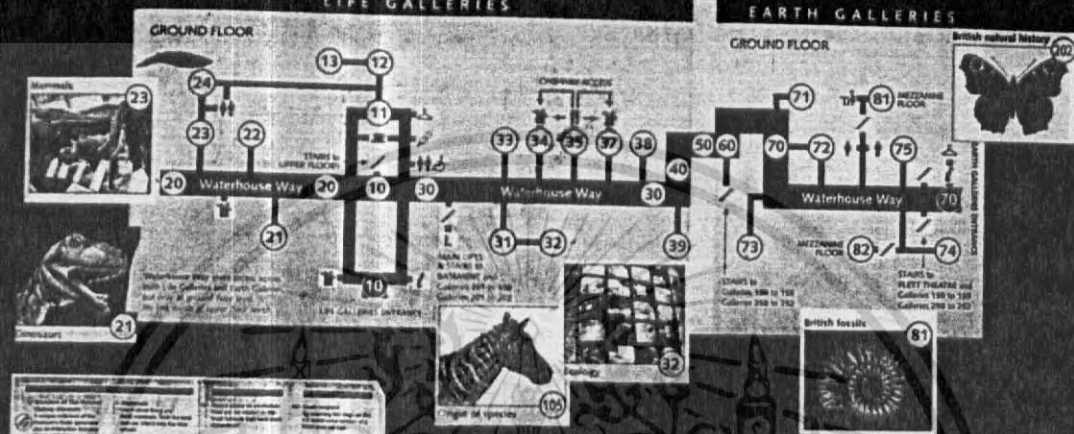
แนวทางในการนำมาศึกษา : ตัวอย่างในการจัดแสดง
เทคนิคในการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LIFE GALLERIES

EARTH GALLERIES



Introduction
The Natural History Museum is a world-class institution, home to the world's largest collection of natural history specimens. It is a place where you can see the evolution of life on Earth, from the earliest organisms to the most advanced species.

What to see
The museum is home to a vast collection of natural history specimens, including plants, animals, and fossils. Some of the most famous specimens include the Dodo, the T-Rex, and the first human fossil.

Exhibitions
The museum has a number of permanent exhibitions, including 'The Tree of Life', 'The Dawn of Man', and 'The Earth's History'. There are also a number of temporary exhibitions, which change regularly.

Facilities
The museum has a number of facilities, including a cafe, a shop, and a library. It also has a number of educational programs, including school visits and family activities.

ชื่อ
พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติ

ที่ตั้ง
เลขที่ 1 ถนนวิสุทธิกษัตริย์ กรุงเทพมหานคร 10200

ข้อมูล
เป็นสถานที่ที่รวบรวมสิ่งมีชีวิตและซากดึกดำบรรพ์ที่หายากและน่าสนใจ โดยมีการจัดแสดงนิทรรศการที่ทันสมัยและน่าสนใจ มีบริการข้อมูลและแผนที่ฟรีแก่ผู้เข้าชม

ไม่สงวนลิขสิทธิ์
- วัฒนธรรมไทย -
- วัฒนธรรมจีน -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYRELL MUSEUM

ที่ตั้ง : CANADA

ประเภท : พิพิธภัณฑ์โบราณชีววิทยา

เป้าหมาย : สร้างงานเพื่อเป็นสถาปัตยกรรมที่สวยงาม และจัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์

แนวทางในการนำมามาศึกษา : การวิเคราะห์หินที่ขุดสอยภายในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สภาพแวดล้อมภายในและระบบอุปกรณ์พิเศษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 การพิจารณาในการให้แสงสว่างแก่พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

1. การให้แสงสว่างโดยธรรมชาติ (DAYLIGHT)

ในเทอมของสถาปัตย์การพิพิธภัณฑ์ การให้แสงสว่างของการจัดแสงมีอิทธิพลต่อสายตาผู้ชม และอาจมีผลทำให้เกิดความสับสนสายตา แม้ว่าตามนุษย์จะปรับได้ แต่การปรับสายตาจากสว่างไปมืดนั้น และจากมืดมาสว่างนั้น มนุษย์ต้องใช้เวลาถึง 5 นาที และต้องใช้เวลาถึง 1 ชั่วโมงในการปรับอย่างสมบูรณ์ เป็นข้อพิสูจน์ในข้อเท็จจริงทางกายภาพมนุษย์ การเปลี่ยนหรือการใช้แสงตัดกันอย่างรุนแรงและรวดเร็ว มีผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาได้ทั้งสิ้น

การพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดจากการใช้แสงธรรมชาติในพิพิธภัณฑ์ ระหว่างน้อย ๆ จนถึง LUX เกิน 100,000 หน่วย ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อความเข้มของแสงที่ออกแบบให้การแสดงเกิดขัดแย้งกับความรู้สึกทางตาที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าความเข้มของแสงลดลงหรือถ้าความเข้มของแสงมีมากขึ้น วัตถุจะเด่นชัดขึ้นมา ในกรณีที่เกิดการเพิ่มความเข้มของแสงอย่างรวดเร็ว

เหตุผลทางกายภาพที่ต้องจัดการให้แสงเวลากลางวันซึ่งมีความต้องการของการสงวนรักษาเกิดขึ้น อุปกรณ์บางอย่าง เช่น SCREENS ถูกนำมาใช้เป็นตัวลดความเข้มของการส่องสว่างของแสงธรรมชาติ ปัญหาที่ว่าจะยอมรับ DIFFUSED-LIGHT หรือ MOVING PROJECTED SHADOW ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

ระยะทางที่เหมาะสมในการมองที่จะสัมพันธ์กับวัตถุอาจวัดได้จาก จุดของการมองในค่าโดยเฉลี่ย พร้อมกับจะต้องพิจารณาในค่าต่ำสุด และในข้อนี้ เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการหาขนาดของห้อง การให้แสงแบบ INDIRECT LIGHT จะแตกต่างกันตามกำลังของการสะท้อน สีผิว และโครงสร้างของพื้นผิวจะสะท้อนแสง เช่น PARTITIONS มีผลต่อ PERCEPTION ของแสงและพื้นที่การ TREAT ผิวแตกต่างกันออกไปจะทำให้ SPACE เปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิง โย่งของความรู้สึก INDIRECT LIGHT มีบทบาทสำคัญในการให้แสงทั่ว ๆ ไป กับห้องจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

ทัศนวิสัยที่ใช้แสงธรรมชาติทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ชม พื้นที่ แสง และ วัตถุ ได้เริ่มแรกความสำคัญอยู่ที่มนุษย์กับการจัดแสดงในแง่สังคมวิทยา จิตวิทยาและ กายภาพ อาคารชั้นเดียว เท่านั้นที่จะใช้ระบบของแสงธรรมชาติได้เต็มที่

2. การใช้แสงสว่างทัศนวิสัยโดยการใช้แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT)

การพิจารณาในด้านเทคนิคและปัญหาของการสงวนรักษา เชื่อมโยงกับการใช้แสงประดิษฐ์ผลักดันไปสู่ข้อพิจารณาทางกายภาพ ในพื้นฐานแล้ว การพิจารณาถึงประโยชน์ และการเสียประโยชน์ที่จะเกิดกับมนุษย์ในการใช้แสงประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ยังไม่ได้ค้นคว้ากันอย่างจริงจัง เพราะประสบการณ์ทางด้านนี้ยังมีไม่พอ

การติดตั้งแสงประดิษฐ์ ปัจจุบันทำเพื่อผลทางด้าน SOCIOLOGICAL โดยการทดลองที่ผลจะเกิดขึ้น ในกรณีการใช้ที่ เร่งเร็ว ผลที่เกิดขึ้นเพื่อการ REPRODUCE ทิศทาง และการจัดวางแสงของแสงตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดในกรณีที่ใช้แสงประดิษฐ์ ซึ่งเกิดจากต้นกำเนิดแสงที่เป็นจุด หรือเป็นเส้น ซึ่งนำมาทำให้แสงแผ่กระจายไปทั่วผิวพื้น เช่น เกิดกับแสงธรรมชาติ

แสงประดิษฐ์สามารถใช้ให้เกิดประสิทธิภาพได้มากกว่าแสงธรรมชาติแต่อย่างไรก็ตามการติดตั้งต้อง เป็นไปตามทฤษฎีด้วย คุณสมบัติที่ระบุงต้องละเอียดถี่ถ้วนตั้งแต่ระยะ การวางผัง ดังนั้น จะเห็นว่ามีบริเวณมืด ที่เกิดจากการออกแบบอาคารกว้าง ๆ ฝา และ SCREEBS ที่จัดขึ้นเพื่อที่จะแบ่งส่วนต่าง ๆ ของห้องจะทำให้ห้องที่ให้แสงตามวิถีธรรมชาติ มีแสงไม่เพียงพอ ต้องมีการนำแสงประดิษฐ์มาช่วยมากเกินไป ในกรณีนี้การออกแบบอาคาร และการวาง LAYOUT ตลอดจนการตกแต่งที่มีความเหมาะสมมีความจำเป็นในระยะ เริ่มแรกอย่างมาก การนำแสงประดิษฐ์มาใช้ ทำให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ อย่าง เช่นว่า

- มีความเป็นไปได้ในการที่จะจัดแสงแบบต่าง ๆ ในความเข้มของแสงต่าง ๆ กับ

- ค้นคว้าเปิดแสงสามารถที่จะให้ FLEXIBLE ได้ และสามารถฉายแสง
เน้นให้แก้วัตถุตามต้องการได้

แสงตามธรรมชาติจะกระจายเต็มห้องด้วยแสงที่กระจาย ซึ่งต้องการผลแบบ
เดียวกัน โดยการให้แสงประดิษฐ์ต้องให้แสงประดิษฐ์ที่มีกำลังสูง

ในข้อแม้ต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า PERCEPTION ทางกายภาพของ
SPACE เป็นข้อที่จะต้องพิจารณาปัญหาที่ว่าเราจะใช้การให้แสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์
กับการจัดแสง

แสงประดิษฐ์ให้โอกาสอย่างมากในการจัด PLAN อย่างอิสระ การศึกษาใน
เรื่องนี้ มีข้อโต้แย้งที่ว่า มนุษย์ในปัจจุบันอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ถูกระดมด้วยแสงประดิษฐ์ขึ้นหลาย ๆ
อย่าง เป็นเหตุผลการที่จะปฏิเสธการใช้แสงประดิษฐ์ สำหรับศิลปินที่ คิดค้นทัศนียภาพ
หน้าที่เพียงเพื่อเป็นไปตามกฎของโลก หากยอมต้องเป็นไปตามกฎของภาวะแวดล้อมทาง
ธรรมชาติด้วย การใช้แสงประดิษฐ์อย่างกว้างขวางสำหรับอาคารหลายชั้น และต้องการ
FLEXIBILITY เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณากันต่อไป

6.1.2 การให้แสงในการจัดแสง

สมัยก่อนนิยมการให้แสงธรรมชาติจากด้านข้าง และปรับปรุงต่อมาเป็นการให้
แสงทาง SKYLIGHT แสงธรรมชาติทำให้มนุษย์มองเห็นวัตถุตามธรรมชาติได้ ต่อมาเมื่อมี
การนำเครื่องปรับอากาศมาใช้ในอาคาร การให้แสงสว่างจากแสงประดิษฐ์มีมากขึ้น โดย
การนำมาทำการปรับปรุงและให้ค่าประโยชน์มากขึ้น เพราะเนื่องจากอิทธิพลของธรรมชาติ
และเนื่องจากแสงสว่างจากธรรมชาติมีไม่สม่ำเสมอตลอดวัน แสงวิทยาศาสตร์อย่างเดียว
มีข้อเสียว่า เครื่องใช้ไฟฟ้ายังไม่ได้แสงที่มีความพอเพียงสำหรับความต้องการของศิลปินที่
แสงวิทยาศาสตร์ทำให้มีอันตรายเล็กน้อย เพราะแสงจะไปกระตุ้นม่านตา โดยการเปลี่ยน
ความเข้มและสี ผู้ว่าต่อแสงมักจะเห็นความแตกต่างของสีกัดสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 การให้แสงสว่างทัศนียภาพในแง่ของจิตวิทยา

เหนือไปกว่าการมองเห็นทางสภาพกายภาพ เราควรพิจารณาแสงสว่างจากการมองเห็นทางจิตวิทยา วัตถุประสงค์และสภาพกิจกรรมมีชีวิตอยู่ภายใต้แสงสว่าง "ในแนวทางนี้ จิตรกรเอก " ปีทส์โซ " ได้อธิบายว่า แสงสว่าง เป็นเหมือนเครื่องมือในการวัดโลกของความเป็นจริงทั้งหมด "ในทัศนียภาพ การใช้แสงส่องชนิดดังกล่าวใน INTERPRETE วัตถุประสงค์ และ SPACE ที่แวดล้อมอยู่

แต่ถ้ามีการนำแสงมาใช้อย่างไม่ถูกต้อง และขาดความชำนาญ การอธิบายของ SPACE ก็อาจจะผิดพลาด ถ้าพิจารณาแล้วจะพบว่าความประทับใจของความรู้สึกขึ้นอยู่กับขนาดของการให้แสง การให้แสงที่รุนแรงเปลี่ยนอยู่เรื่อย ๆ ในแง่ของความเข้ม ทำให้เกิดการเปลี่ยนในทิศทางอย่างรวดเร็ว แสงที่กระจายจะทำให้ลดความน่าสนใจ ผิดกับการให้แสงเฉพาะจุดด้วยแสงตรง ทำให้เกิดแรงที่ทำให้เกิดความตึงเครียดที่สำคัญก็คือ การให้แสงไม่ควรทำให้ความ เป็นจริงของวัตถุ เช่น สี เปลี่ยนแปลงไป

1. แสงธรรมชาติ หน้าต่างดูจะมีเป็นต้นแสงที่ดี หน้าต่างเล็ก ๆ มักทำให้เกิดปัญหาทัศนียภาพ ทำให้เกิดแสงรบกวนสายตา การให้แสงธรรมชาติแก่จากหลังของการแสดงมักใช้แสงส่องจากตำแหน่งที่ดูไม่สามารถมองเห็นดับแสง เช่น อาจจะใช้แสงในรูปจากหลังคา เทคนิคของอาคารที่มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ไม่เพียงแต่จะเลือกการให้แสงจากข้างบนหรือด้านข้าง แต่ต้องรู้ด้วยว่าขนาดของแสงที่ควรจะใช้เป็นเท่าไร

แสงสีเหลือง และแดงเป็นแสงธรรมชาติ เช่น แสงในฤดูร้อน มีผลสำคัญต่อจิตวิทยาในแง่ที่ว่า เป็น "กุญแจของชีวิตและการเจริญเติบโต" จะมีการนำแสงมาใช้ นอกจากนั้นในแง่ของจิตวิทยา สี แสงอาทิตย์ จะทำให้เกิดอารมณ์ สีเย็น เช่น แสงเหนือ จะถูกนำมาใช้เพื่อผลในการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน

2. แสงประดิษฐ์ แตกต่างจากแสงธรรมชาติ การใช้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของจิตวิทยาต่าง ๆ กัน การศึกษาหลาย ๆ แนวทาง แสดงให้เห็นว่าการยอมรับแสงประดิษฐ์มีความแตกต่างจากแสงธรรมชาติ โดยทั่วไปความเข้มของแสงจะน้อยกว่าแสงธรรมชาติ โดยปกติ มักจะใช้แสงทั้งสองชนิดทำให้เกิดคุณภาพด้วยกัน

2.1 ทำให้เกิดการกระจายโดยทั่วไป มักจะทำให้เกิดความซ้ำซาก
2.2 การให้แสงโดยตรงเป็นจุดไปยังวัตถุ ทำให้เกิดผลของ THE
ARTICLE ซึ่งมีความเข้มของแสงน้อย และขาดผลของฉากหลังไป

6.1.4 การออกแบบระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

1. การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร

- 1.1 ต้องออกแบบให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้
- 1.2 ต้องมีความยืดหยุ่นพอสมควร เพื่อการขยายอาคาร
- 1.3 ต้องมีความเหมาะสมที่สุด
- 1.4 ต้องประหยัดที่สุด

แผง SWITCH BOARD ควรติดตั้งทุก ชั้น และตรงกลางอาคาร เพื่อให้เดินสายเท่า ๆ กัน เป็นการประหยัด บกดี เดินสายไฟช่วงละ 40-50 เมตร จึงจะประหยัดสาย และ VOLTAGE ที่ปลายทาง DROP ลงมาไม่มากนัก

2. ระบบไฟฟ้าในอาคารต้องคำนึงถึง "จำนวนไฟฟ้าที่ต้องการใช้ในอาคาร" ประมาณได้จากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการใช้ คูณปริมาณ WATT/ พื้นที่

3. หลักที่ตามองเห็น ประกอบด้วยองค์ประกอบ

- 3.1 ขนาดของวัตถุที่มองเห็น
- 3.2 BRIGHTNESS ขึ้นกับ แสงสว่าง และขนาดของต้นแสง
- 3.3 CONTRAST ของวัตถุกับสิ่งแวดล้อม ถ้ามากก็มองเห็นได้ชัด แต่ถ้า

CONTRAST มากเกินไปก็อันตรายต่อสายตา

- 3.4 การใช้เวลาในการเพ่งมอง ยิ่งเพ่งยิ่งชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมองเห็นของตามนุษย์ขึ้นอยู่กับแสงสว่าง เมื่อตาคล้ำแล้ว ตาเป็นสิ่งที่บ่งชี้ว่า
การที่ตามองเห็นได้ ถ้าไม่ระมัดระวัง กล้ามเนื้อตาที่จะทำงานมาก จะทำให้ตาเสียเร็ว
ตาคนสามารถมองแสงได้ในช่วง 180 องศา ในแนวตั้งได้ 60 และ 70 องศา บนและ
ล่างจากสายตา

4. ต้นแสง

4.1 แสงตามธรรมชาติ (จากดวงอาทิตย์) โดยตรงและจากการ สะท้อน

- 4.1.1 แสงสะท้อนและแสงสว่างจากด้านข้าง
- 4.1.2 การให้แสงสว่างเข้ามาทางหลังคา
- วิธีการควบคุมแสงสว่างตามธรรมชาติ
- 4.1.3 โดยทำกาบังแดด
- 4.1.4 สัตแสงด้วยกระจกฝ้า
- 4.1.5 การทำลายในอาคาร ให้แสงสะท้อนน้อยตามต้องการ
- 4.2 แสงประดิษฐ์
- 4.2.1 จากหลอด INCANDESCENT ที่มีไฟ
- 4.2.2 จากหลอด DISCHARGE หลอด FLUORESCENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการทำให้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อน
ขาว	80-90
เหลือง, ครีมน	65-75
เหลืองออกน้ำตาล เล	55-65
ชมพู	40-70
เทา	35-50
เขียวอ่อน	25-50
เขียวแก่	15-25
น้ำเงินแก่	10-20
น้ำตาล	8-12
แดง	15-25
แดงเข้ม	7
ดำ	2-5

เปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงสว่างในส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ภายในห้อง ปริมาณของแสงย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้น เพดาน ผนัง การออกแบบให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคืองตา ควรมีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง ดังนี้

เพดาน	80 %
ผนัง คอนกรีตเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80
คอนกรีตหน้าต่างลงมา	50-60
โต๊ะอุปกรณ์	25-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ระบบเสียงและการควบคุม

เสียง (SOUND)

การป้องกันเสียงสะท้อน ในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการสิ่งที่สำคัญ

2 ประการ

ก. เพื่อที่จะได้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อม ในการป้องกันเสียงสะท้อนได้
ผลเป็นที่พอใจมากที่สุด

ข. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

ก. สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

(ก) ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง

(ข) วัสดุเสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ มาถึงห้อง

สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของ
การใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

ข. การจัดการฟังเสียง

การจัดการฟังเสียงในห้อง จะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้น ต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BLACKGROUND NOISE) จะต้องมียกระดับต่ำพอ
2. การกำจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. จัดการกระจายเสียงไปในที่ว่าง ในห้องให้เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เสียง เบื้องหลัง เกิดขึ้นจากเสียงซึ่งลอดออกมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียง
ที่เกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องค้นหาแหล่งน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

สำหรับการจัดตัวเก้าอี้ หรือที่นั่งกลับขึ้น ๆ เสียงสะท้อนกลับที่พอเหมาะจะ
ช่วยให้เสียงดนตรีเพราะยิ่งขึ้น แต่ต้องไม่ดังขึ้นอย่างสม่ำเสมอทั้งห้อง

ส่วนการลดเสียงให้ไปถึงผู้ฟังชัดเจน และดังพอนั้นก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังดนตรี
อย่างชัดเจนเหมาะสม โดยทั่วไปแล้วสำหรับห้องเล็ก ๆ เสียงดนตรีจะต้องดังพอ ซึ่ง
ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการควบคุมเสียงว่าจะต้องการให้เสียงออกมาในลักษณะใด มาตรฐานการ
ป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่ง
ได้รวมกันขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดี
ยิ่งขึ้น

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุม
เสียง เบื้องหลัง ระดับเสียงที่เราอนุญาตให้มีในห้องต่าง ๆ ได้ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อน เบื้องหลังมีปัญหาต่อไปก็คือ

การควบคุมเสียงต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้ห่างไป แม้ว่าจุดที่เปล่ง
เสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะเวลาหนึ่ง เรียกว่า " เวลาของ
เสียงสะท้อนต่อเนื่อง" ได้แก่ เวลา เป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่ง
ในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วย เวลาของ
เสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่า
เสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะทำให้เวลาของ
เสียงสะท้อนต่อเนื่องราว ๆ เกี่ยวกับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง มากกว่าที่กล่าวแล้ว
3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้องและเพราะ
มาก สำหรับความต้องการทำให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างดีนั้น ห้องควรปราศจากจุด
สะท้อนและจุดรวมเสียงสะท้อน ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหลตัวของ
มีขั้วในรูปและขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทรูปได้

ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มีขั้วที่คลื่นเสียงไปกระทบสิ่งได้
เช่น ผนัง พื้นผิวขรุขระเมื่อเวลาที่มีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยขึ้น
พลังของมันจะหมดไป แต่ถ้าเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ (SOUND MATERIALS)
เช่น ไม้หนา ๆ กว้างคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

วัสดุดูดเสียง

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูปรวม
ทั้ง ACOUSTIC TIEM มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
 2. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประ
กอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน (BINDER AGENTS)
วัสดุพื้นด้วยกระบอกสิด หรือฉาบ
 3. ACOUSTICAL BLANKETS เป็นวัสดุ BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยขน
WOOD, WOOL, GLASS, FIBEERS, PRIFABRICATED ACOUSTICAL UNITS.
- แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเภทที่ 1 เป็นแผ่นสำเร็จรูป รูปทรงแปดเหลี่ยม หรือฉาบขรุขระ แบ่งเป็น
- ก. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิบซัม หรือ LIMS เป็นตัวยึด
 - ข. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ PORTLAND CEMENT เป็นตัวยึด
 - ค. MINERAL หรือวัสดุอื่น ๆ ผสมกับ MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น SOFTTONS

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักร และมีรูเป็น PATTERN กระจายแบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นที่มีผิวหนาแข็งและแกร่ง เจาะรูพรุนใช้สำหรับเป็น แผ่นปิดหน้า หรือเป็นตัวยึดเข้ากับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่นพวก BLANKET เป็นต้น แบบนี้ใช้สำหรับอุดรูพรุนทาบ บนผิวหน้าก็ได้
- ข. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรก และเจาะรูพรุน สามารถที่จะทาสีได้โดยไม่ให้คุณสมบัติดูดเสียง ลดลง
- ค. เป็นวัสดุแบบเดียวกัน แต่จะเจาะให้ทะลุเป็นทางขวา หรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (FISSURED SURFACD) อาจ ทาได้จากวัสดุหลายชนิด เช่นพวก (MINERAL UNIT) ที่เป็น เม็ดหรือพวก COCK มีคุณสมบัติดูดเสียงได้ดี เหมือนประเภท ที่ 2 วัสดุชนิดนี้ ผิวหน้าหยาบและเป็นหลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นฉนวนฝ้า เป็นใย POLTED FIBER SURFACE
แบ่งเป็น

ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยบาง ๆ เช่น ชักบดผสมกับ MINERAL
BINER ฉนวนฝ้าที่ติดตั้งเรียบ ปานกลาง และเรียบ

ข. ทำด้วยใยสังเคราะห์ชนิดอ่อน เช่น ใยสังเคราะห์ ใยปอสังเคราะห์
ประเภทนี้ติดตั้งง่ายแต่ราคาสูง ติดเสียงได้ดี มักทำเป็น
แผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4,10,12 ฟุต
กาสีขาว

ค. ทำด้วยพวก MINERAL FIBERS นามาดัดมาซึ่งทำเช่น
เดียวกับจำพวก ACOUSTIC PLASTIC AND คุณสมบัติขึ้น
อยู่กับวัสดุที่ใช้โดยเฉพาะจุดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ มีความ
หนาพอเหมาะและประสิทธิภาพ 1/2"

คุณสมบัติของ ACOUSTIC PLASTER จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแห้งหรือ SET
ตัวของวัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความชื้นในการติดตั้งไม่มากเกินไป และต้องมีความชื้นพอดีไม่
เปียกมากหรือแห้งมาก เพราะถ้าเปียกมากเกินไปจะทำให้ระหว่างฉนวนฝ้าของผนังกับปูนหรือวัสดุที่
ฉาบจะงอโก่งกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไป มันจะหลุดเอาความชื้นจากปูนทำให้เสื่อมคุณสมบัติและ
ร่วน

การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีแผ่นวัสดุดูดเสียง เป็นสิ่งจำเป็นมาก
เพราะวัสดุบางส่วน เมื่อถูกทาสีจะ เปลี่ยนคุณสมบัติไป

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหว และวัสดุที่มีรูพรุนฉนวนฝ้า
เป็นขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาสีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสี สีจะ
ไปเคลือบผิวให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลงและจะลดลงมาก และลดมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มี
ความถี่ประมาณ 500 ครั้งต่อวินาที จึงควรใช้สีพวก AMILINRE DYES อย่างเช่น
GASOLINE หรือ VEROSENE ทาพื้นแลคเกอร์ ในที่นี้การเพ้นท์สีประเภทสีน้ำมัน สีน้ำวานิช
CACIMINE DISTEMPER เป็นต้น

การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY DATCHER OR MATERIALS เป็นวิธีการดูดเสียงด้วย
เสียง ช่วยลดความดังของเสียงลง ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีเอาวัตถุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ
โดยการติดต่อกันอย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด การกระจายติดตั้งวัตถุเป็นแผ่นเล็ก ๆ
แทนการติดตั้งวัตถุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่คิดเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว จากการศึกษาพบวัตถุดูดเสียง
ชนิดหนึ่งหนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 48 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัติน้อยกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ
แล้วนำมาจัดใหม่

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัตถุที่เป็นแผ่นในไม้ฉัด กระจาด ฉัด ไม้
ฉัด หรือพลาสติก เป็นฝา เพดาน หรือไม้บุผนังตามปกติ วัตถุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อน
เสียงได้ต่ำกว่าทำให้แข็ง เช่นติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดผนังคอนกรีต ถ้าติด
แผ่น วัตถุเหล่านี้จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัตถุหย่อนตัวได้ พวกหรือทำให้ที่ช่อง
อากาศอยู่เบื้องหลังวัตถุ หรือโดยวิธีกับโดยตรงแล้ว จะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่
ต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของ
วัตถุอ่อนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมประสิทธิ์การสูญเสียของวัตถุก่อสร้างและตกแต่งภายใน

วัสดุที่ใช้	สัมประสิทธิ์ของการสูญเสียตามความถี่		
	128	502	2048
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.0
ผนังอิฐฉาบทาสี	0.024	0.030	0.049
พรมธรรมดา	0.090	0.200	0.270
พรมสักหลาด	0.100	0.370	4.470
ฝ้าฉาบต่าง ๆ			
ชนิดเบา 10 อ่อนซี/ตร. หลา	0.040	0.110	0.300
ชนิดกลาง 14 อ่อนซี/ตร. หลา	0.060	0.130	0.400
ชนิดหนัก 18 อ่อนซี/ตร. หลา	0.100	0.500	0.820
พื้นคอนกรีต	0.100	0.015	0.020
ไม้	0.028	0.032	0.050
กระเบื้องยาง		0.30 - 0.08	
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.010	0.010	0.015
ปูนฉาบกระเบื้องหรืออิฐ	0.013	0.023	0.040
ฝาไม้ขนาด 1/2"-1" หรือไม้สัดขนาด 1/16"-1/8"	0.030	0.060	0.055
ฉนวนบอร์ด 1/2"	0.020	0.030	0.045
กระจกธรรมดาทั่วไป		0.01 - 0.15	
คอนกรีตบล็อก	0.030	0.035	0.048
พลาสติกหรือฉนวนบอร์ด	0.037	0.048	0.057

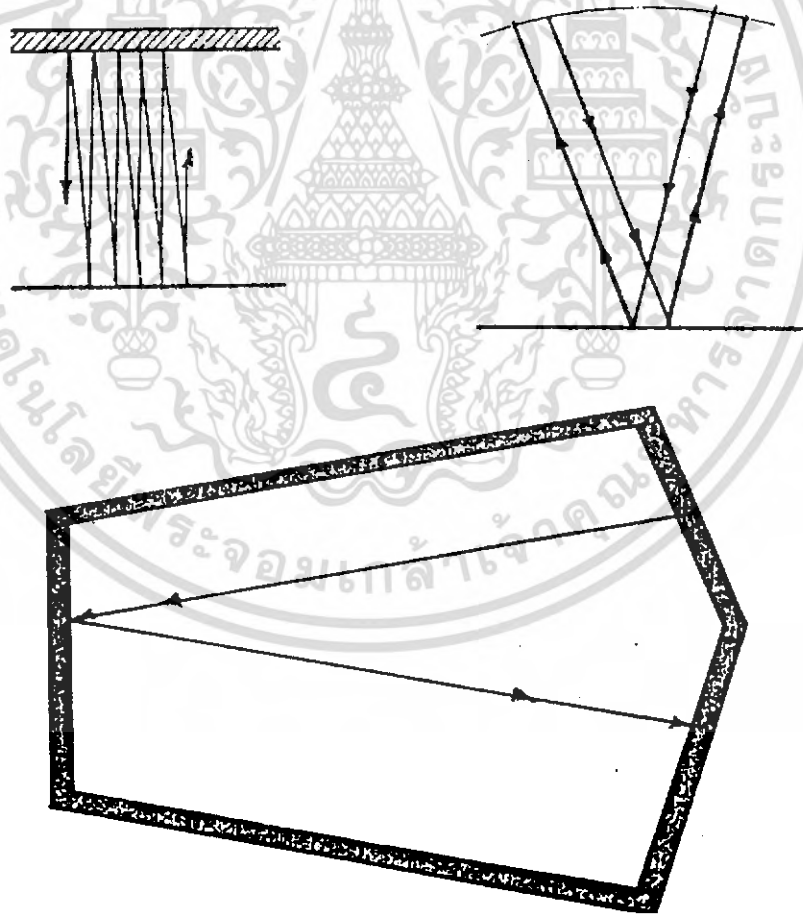
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันเสียงก้อง

1. หลีกเลี่ยงการออกแบบผนังที่ยาวเกินไป
2. จัดหาวัสดุดูดซับเสียงมาใช้งาน
3. จัดหาฝ้าผนังคู่ขนานนั้นเพื่อการการเจาะทะลุ หรือ เปลี่ยนลักษณะผิวของผนังให้มีความลึกต่างกัน

การเกิดและการป้องกันเสียงก้อง

เสียงก้องเกิดจากการที่เสียงสะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างผนังคู่ขนาน และผนังตรงข้ามหรือผนังที่ผิวโค้ง ดังภาพ

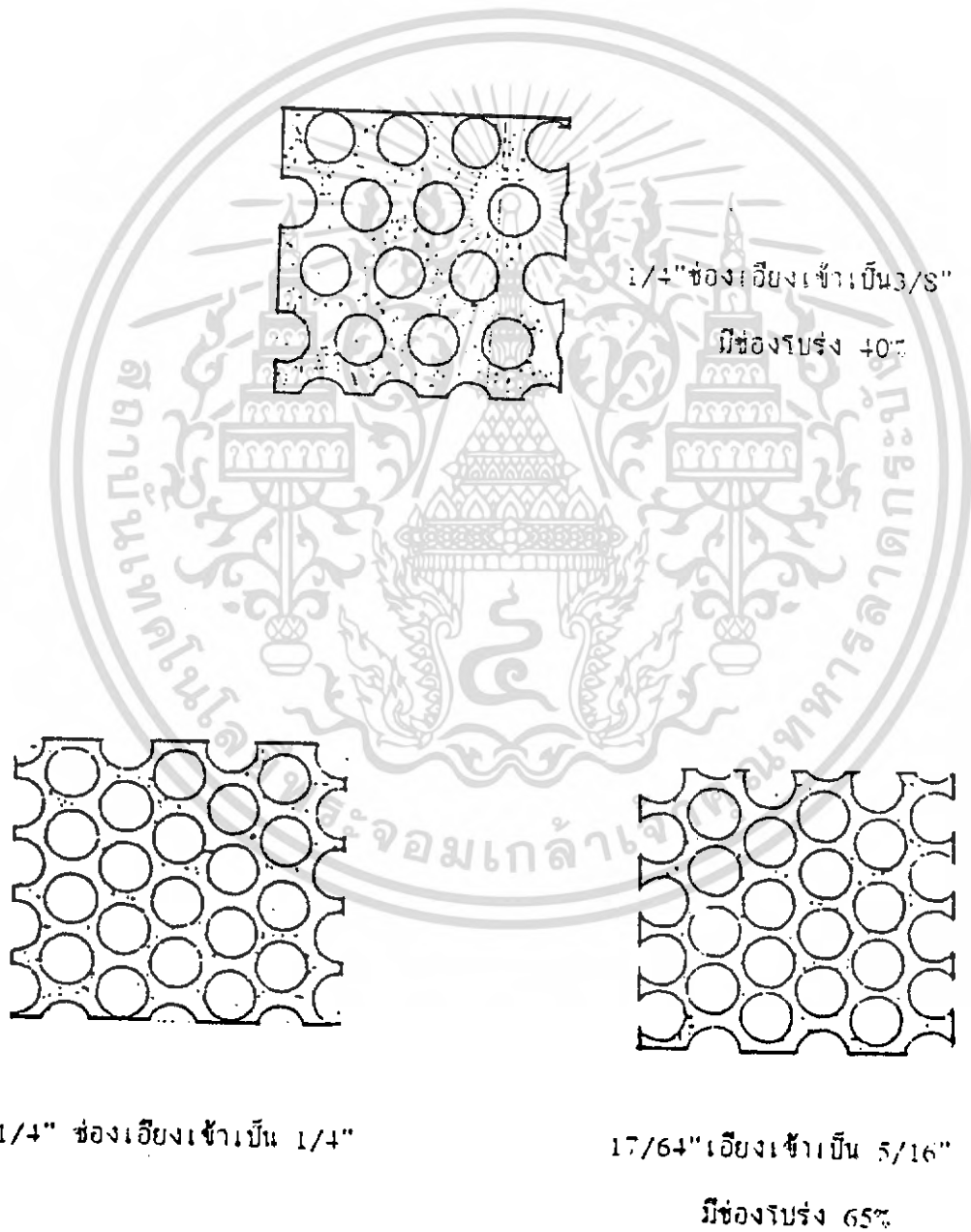


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุอุดซีมเสียงประเภทที่มีผิวหน้าโปร่ง

วัสดุอุดซีมเสียงประเภทที่มีผิวหน้าโปร่ง สามารถโปร่งพรุนได้ตั้งแต่ 5-50% หรือมากกว่านั้น ซึ่งตามกฎแล้ว มันจะสามารถดูดซีมเสียงที่มีความถี่สูงและสามารถกันเสียงสะท้อนได้ด้วย ส่วนวัสดุที่เป็นโลหะก็ต้องนำมาตกแต่งผิวหน้าด้วยวัสดุอุดซีมเสียง

ตัวอย่างที่แสดงถึงลักษณะของรูปโปร่งบนผิววัสดุอุดซีมเสียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ระบบปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศก็คือ การควบคุมการเคลื่อนไหว อุณหภูมิ ความชื้น และความบริสุทธิ์ของอากาศให้คงที่และเหมาะสมตามความต้องการ

อาคารพิพิธภัณฑ์สถานพื้นที่ที่ต้องปรับอากาศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะส่วนจัดแสดงและคลังพิพิธภัณฑ์ มีความจำเป็นต้องทำการปรับอากาศอยู่ตลอดเวลา เพื่อผลในการสงวนรักษาวัตถุที่มีอายุยืนยาว

6.3.1 หลักเบื้องต้นในการพิจารณาเลือกระบบปรับอากาศ

1. ตัวประกอบของความสบาย

ความรู้สึกสบายในอาคารทั่วไป ขึ้นอยู่กับตัวประกอบดังต่อไปนี้

1.1 อุณหภูมิกระเปาะแห้งและอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศ

1.2 อุณหภูมิกระจายรังสีเฉลี่ย

1.3 การเคลื่อนไหวของอากาศ

1.4 ความสะอาดของอากาศ

1.5 กลิ่น

1.6 คุณภาพของการถ่ายเทอากาศ

1.7 ระดับเสียง

2. ตัวประกอบทางเศรษฐกิจ

ในการติดตั้งการใช้การบำรุงรักษาควบคุมระบบปรับอากาศนั้น

ความประหยัด เป็นตัวประกอบที่จำเป็นอย่างยิ่ง ในการวางแผนและออกแบบระบบปรับอากาศจึงควรได้รับการพิจารณาดังต่อไปนี้

2.1 ราคาขั้นต้น ขึ้นอยู่กับการลงทุนของผู้ซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา เช่น ค่าซ่อมแซม ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าเชื้อเพลิง ค่าจ้างบุคลากร ฯลฯ ระบบที่ควรเลือกใช้ที่สุด คือ ระบบที่เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดค่าที่สุด และให้ผลตามความต้องการด้วย

3. ค่าประกอบของลักษณะการดำเนินการและการบำรุงรักษา

3.1 ส่วนประกอบมีโครงสร้างง่าย ๆ

3.2 อายุการใช้งานยาวนาน

3.3 ง่ายในการซ่อมแซม เมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้น

3.4 ง่ายในการติดตั้ง

3.5 ง่ายในการควบคุมบำรุงรักษา

3.6 พร้อมที่จะ เปลี่ยนไปตามภาวะการทำงาน

3.7 ประสิทธิภาพในการทำงานสูง

ระบบปรับอากาศที่นำเลือกใช้ ควรเป็นระบบที่บุคลากรทำงานกับเครื่องสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการสร้าง ลักษณะของเครื่องและการใช้เครื่องโดยง่าย

6.3.2 เครื่องปรับอากาศ

1. ส่วนประกอบโดยทั่วไป ประกอบด้วย

- เครื่องอัดอากาศ หรือ เพิ่มความดัน
- เครื่องควบแน่น (ระบายความร้อน)
- ถังลดความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องขุดท่อและพัดลม สำหรับ เครื่องขนาดเล็ก (ส่วนท้าว
ความ เย็น) เครื่องปรับและ เป่าลม เย็น สำหรับ เครื่องขนาดใหญ่

2. หลักการท้าวความ เย็นโดยทั่วไป

หลักการท้าวความ เย็นโดยทั่วไปจะประกอบด้วย วงจรปั๊มน้ำ
ซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งจะมี ความดันสูง อีกส่วนหนึ่งมี ความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความ
ร้อนจะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ท้าวความ เย็นจะอยู่ในส่วนที่มีความดันต่ำ โดยที่
เครื่องอัดอากาศคั่นอยู่ระหว่างส่วนที่มีความดันต่ำไปยังส่วนที่มี

ความดันสูง และลิ้นขยายตัวจะอยู่ระหว่างส่วนที่มีความดันสูง
ไปยังส่วนที่มีความดันต่ำ ปั๊มน้ำก่อนที่จะผ่านลิ้นลดความดันจะมีสภาพ เป็นของ เหลว เมื่อ
ผ่านลิ้นลดความดันแล้วจะมีสภาพ เป็นก๊าซ ซึ่งจุด เอาความร้อน เข้ามาผ่านขุดท่อและพัดลม
ท้าวให้ส่วนนี้มีอุณหภูมิต่ำลง

3. ระบบการจ่ายความ เย็นและระบายความร้อน

3.1 ระบายอากาศทั้งหมด

จ่ายความ เย็นและระบายความร้อนด้วยอากาศ

3.2 ระบบน้ำทั้งหมด

จ่ายความ เย็นและระบายความร้อนด้วยน้ำ

3.3 ระบบน้ำ-อากาศ

จ่ายความ เย็นด้วยน้ำ ระบายความร้อนด้วยอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ระบบจ่ายความเย็น และระบายความร้อนด้วยน้ำยา
โดยตรง

4. ชนิดของ เครื่องปรับอากาศ

4.1 เครื่องปรับอากาศชนิดติดตั้งต่าง

4.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน

4.3 เครื่องปรับอากาศชนิดчилเลอร์ แบ่ง เป็น

- ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ
- ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ

ตัวกลางที่ทาหน้าที่จ่ายความเย็นสำหรับระบบหน้าต่าง และ
แยกส่วน คือ ลม ส่วนระบบчилเลอร์ชนิดระบายความร้อน
ด้วยน้ำจะทำน้ำให้เป็นเสียก่อน แล้วจึงส่งน้ำเย็นด้วยปั้มน้ำ
เข้าไปยัง เครื่องส่งลมเย็นในห้อง ซึ่งจะทาหน้าที่ดูดลมภายใน
ห้องเข้ามาผ่านหน้าเย็น แล้ว เป่าออกไป เป็นลม เย็นอีก
ทีหนึ่ง น้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปเลย หรือนำกลับมา
ใช้ใหม่ก็ได้ โดยนำหอทาน้ำเย็นทาหน้าที่ช่วยทาให้น้ำเย็นลง
ก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนที่ เครื่องใหม่อีก โดยมี
ปั้มน้ำ เป็นอุปกรณ์ช่วยให้น้ำหมุนเวียน

5. ข้อดีและข้อ เสียของแต่ละระบบ

5.1 ระบบ WINDOW

ติดตั้งง่าย ราคาถูก สามารถโยกย้ายเปลี่ยนแปลง
ตำแหน่งได้ง่าย ความสามารถ 5,000-30,000 บีทียู
เหมาะสำหรับพื้นที่ซึ่งไม่ใหญ่สัก ข้อเสีย คือ ไม่สวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงดังรบกวน ถ้าติดตั้งไม่ต่ออาจเกิดการรั่วไหลของ
อากาศระหว่างภายในกับภายนอกห้องได้ อายุใช้งาน
ประมาณ 5 ปี ค่าบำรุงรักษามาก

5.2 ระบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)

ราคาใกล้เคียงกับระบบหน้าต่าง สามารถใช้เป็น
เครื่องปรับอากาศได้ เจียบกว่าระบบหน้าต่าง ความ
สามารถ 20,000 บีทียู-80 ต้น ข้อเสียคือ มีข้อจำกัด
ในการติดตั้งมาก และยุ่งยากกว่า อายุการใช้งาน
ประมาณ 5 ปี

5.3 ระบบчилเลอร์ (CHILLER TYPE)

ราคาลงทุนเริ่มต้นสูง แต่ค่าบำรุงรักษาถูกกว่า อายุ
การใช้งาน 20 ปีขึ้นไป เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการ
ทำความเย็นขนาดใหญ่ ความสามารถตั้งแต่ 20 -
10,000 ต้น มีความเจียบกว่าเพราะแยกส่วนปรับอากาศ
ออกจากเครื่องทำความเย็น และระบายความร้อน
чилเลอร์เครื่องหนึ่งสามารถจ่ายน้ำเย็นไปยัง เครื่องส่ง
ลมเย็นได้หลายตัวและสามารถควบคุมพื้นที่ที่ต้องการจ่าย
ลมเย็นได้ตามต้องการ (โดยการควบคุมกันเปิด-เปิดการ
จ่ายน้ำเย็นไปยัง เครื่องส่งลมเย็น)

6. เปรียบเทียบระบบแยกส่วน กับระบบчилเลอร์

สำหรับงานเล็กนิยมใช้ระบบแยกส่วนมากกว่า เพราะติดตั้งง่าย
และราคาถูก แต่ระบบแยกส่วนมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อ
น้ำยาซึ่งยาวมากไม่ได้ (ไม่เกิน 15 ม. สที่สุด 6 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องระบายความร้อน เครื่องหนึ่งไม่ควรโยงกับ เครื่องส่งลม เย็นหลาย ๆ ตัว เพราะจะเกิดปัญหาในการกระจายน้ำไปยัง เครื่องส่งลม เย็นไม่ทั่วถึง และการที่ท่อน้ำยาวยาวทำให้ต้องใช้ เทคนิคการเดินท่อที่ถูกต้อง ช่างที่ไม่มีความรู้และความชำนาญ เดินท่อไม่ได้ ราคาท่อและน้ำยาแพง โอกาสที่น้ำยารั่วก็มีมาก

7. ระบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการ

เลือกใช้ระบบчилเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ เนื่องจากเป็น ระบบที่มีความเหมาะสมที่สุดกับอาคารที่ต้องการพื้นที่ปรับอากาศ เป็นจำนวนมาก ซึ่งศคิทธิภพที่มีส่วนที่จำเป็นต้องปรับอากาศเป็น จำนวนมาก เช่น นิทรรศการ ส่วนห้องประชุม

6.3.2 หลักการของเครื่องปรับอากาศระบบчилเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ

โดยการส่งความเย็นไปตามท่อส่ง โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำน้ำให้เย็นแล้วส่งไปตามท่อ ซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปตามส่วนต่าง ๆ ใน อาคารที่ต้องการปรับอากาศ โดยที่เครื่องปรับอากาศโดยมี เครื่อง เป่าลม เย็นทำการ เปลี่ยน สภาพน้ำ เย็นเป็นลม เย็นโดยการส่งน้ำ เย็นไปตามขดท่อเล็ก ๆ ภายในเครื่อง เป่าลม เย็นนั้น และทำการ เป่าลม เย็นผ่านขดท่อนั้นกลายเป็นลม เย็นออกมา น้ำ เย็นจะหมุนเวียน กลับไปยัง เครื่องทำความ เย็น เพื่อทำ ให้ เย็นขึ้นอีก โดยต้องผ่านท่อ น้ำ เย็นก่อน เพื่อทำการ ระบายความร้อนออก

ระบบนี้ให้การประหยัดในการปฏิบัติงานมาก อีกทั้งเครื่อง เป่าลม เย็น นั้นสามารถให้ความ เย็นได้อย่างรวดเร็ว และให้ความสะดวกในการ เปิดปิด เฉพาะส่วนได้ โดยแยก เป็น เครื่อง เป่าลม เย็นหลายตัวตามจุดต่าง ๆ ควบคุมอุณหภูมิโดยเทอร์โมสแตท

(เครื่องควบคุมอุณหภูมิ) ที่จะติดตั้งสำหรับตั้งอุณหภูมิของอากาศภายในห้อง โดยมักจะต่อ
เชื่อมกับสวิตช์ของพัดลมใน เครื่อง เป่าลม เป็นนั้นไปตามท่อส่งลม เป็นซึ่งจะเดิน เชื่อมโยงติด
ต่อกันไป และมีช่องปล่อยลม เป็นอยู่กระจายไป เป็นจุด ๆ หรือส่งไปตามห้องต่าง ๆ การ
ควบคุมอุณหภูมิก็ทำโดยเทอร์โมสแตท และความเร็วยของพัดลมในส่วน เครื่องเป่าลม เป็น
นั้นเอง (พัดลมที่ใช้โดยทั่วไปมีความเร็ว 3 จังหวะ)

การระบายอากาศในส่วนที่ได้รับการปรับอากาศนั้น ทำได้โดยการ
หมุนเวียนอากาศผ่านส่วน เครื่องเป่าลม เป็น โดยที่ส่วนนี้จะมีการดึงอากาศที่ใช้ในห้องออกสู่
ภายนอกและจะดูดอากาศที่บริสุทธิ์กว่าจากภายนอกเข้ามา เพื่อ เป็นการหมุนเวียนอากาศภายใน
ห้อง การหมุนเวียนอากาศนี้อาจทำได้โดย ใช้ท่อดูดลม เดินบนฝ้าเพดานไปยังส่วน เป่าลม
หรืออาจทำเป็นบานเกล็ดที่ห้อง เป่าลม เลยก็ได้ ถ้าผนังของห้อง เป่าลมอยู่ติดกับห้องนั้น ๆ
ทั้งนี้ขึ้นกับความเหมาะสมในเรื่องระยะทางและประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.4 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับห้องเครื่อง และบริเวณเครื่องปรับอากาศ

1. ห้องเครื่องไม่ควรที่จะอยู่ไกลจากบริเวณเครื่องปรับอากาศ ถ้าอยู่ไกลกันจะทำให้เบสียง
2. ห้องเครื่องจะต้องอยู่บริเวณที่จะไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนต่อส่วนอื่น ๆ
3. ห้องเครื่องควรจะเป็นห้องใหญ่ห้องเดียว ในการควบคุมเครื่องปรับอากาศแต่ถ้าหากมีความจำเป็นในการกระจายห้องเครื่องออกไปเป็นห้องย่อย ก็เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณา

6.4 แสง และสี ในการจัดแสดงนิทรรศการ

6.4.1 การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ (NATURAL LIGHT) มีอยู่ 4 วิธี คือ
 - 1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะสำหรับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่ส่วนเสียคือแสงส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง นิยมทำกันโดยให้แสงสว่างเข้าทางหลังคาห้องที่แสดง ห้องเป็นห้องที่มีเพดานสูง และผลเสียอีกอย่างหนึ่งคือ เกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกจะทำให้รู้สึกฝ้าห้องแคบไป และผู้ชมมักจะแหงนดูช่องแสง ทำให้ตาเหนื่อยเร็ว

การให้แสงสว่างจากด้านบน คือ การสร้างหลังคาด้วยกระจก อาจเป็นกระจกทั้งหมดหรือบางส่วน แต่แถบร้อนไม่นิยมใช้ จะใช้กระจกไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคาก็ได้ ข้อเสียของหลังคากระจกมีอยู่มาก เช่น ความร้อน และความชื้น ควบคุมปริมาณแสงยาก ยากต่อการทำความสะอาด การกระจายของแสงสว่างก็ไม่เท่ากัน

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านข้าง เป็นแบบที่ใช้กันมาแต่โบราณ โดยเฉพาะในพิพิธภัณฑ์ที่เป็นอาคารแบบเก่า เป็นอาคารที่มีหน้าต่างด้านข้าง ซึ่งบังคับแสงสว่างได้ยาก เพราะแสงแผ่ออกมาเท่ากัน พื้นหลังของวัตถุแสงไม่พอ และเงาของคนดูก็มักทับวัตถุด้วย นอกจากนี้ก็เสียพื้นที่ผนัง

เทคนิคในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้แสงด้านข้าง

- ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24x32 เมตรก็ตาม
- ข. ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- ค. ขอบหน้าต่างต้องมีคิ้ว เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ง. ต้องไม่ให้มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีที่สุดอยู่ในระหว่าง 45 องศาถึง 70 องศา
- จ. หน้าต่างต้องกว้าง 1/2 ของความกว้างของห้อง และมีความสูง 1/2 ของความลึกของห้อง
เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25% ของพื้นที่ห้องทั้งหมด จากเทคนิคในการแก้ไขมาแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขการทำย่นตาพราวได้ ต้องแก้ไขอีกโดย
 - ก. การใช้กระจกหน้าต่าง ที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไปแต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก
 - ข. การใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนแสง คือ กระจกที่มีผิวทึบบาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่มันแสงสอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นดูออกไปภายนอกได้ ผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน ปัจจุบันอาจเป็นพวกกระจกติดฟิล์ม

นอกจากวิธีตั้งหน้าต่างมาแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการให้กระจกแยกแสง หรือตัดเฉพาะคอนสแตบบนของหน้าต่างหรือทำให้หน้าต่างบังขนานกับผนังน้อยที่สุด

1.3 การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง แบบนี้เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทาบมุม 45 องศา และกระจายไปได้ทั้งห้อง จะไม่ทำให้แสงสะท้อนและยับยั้งตาพร่า

1.4 การให้แสงสว่างทางอ้อม เป็นการให้โดยก่อให้เกิดแสงสะท้อน เช่นการให้แสงส่องตรงมายังผนังสีขาว เพื่อให้แสงสะท้อนออก หรืออาจใช้กระจกมาสะท้อนแสงสว่าง เข้ามาในห้องหรือในตู้แสดง การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติ ยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้ด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ การให้แสงสว่างทางนี้จะช่วยยับยั้งตาไม่พร่า

เทคนิคในการให้แสงทางอ้อม

- ก. การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่รูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าหาสีขาวจะช่วยส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86% ผนังธรรมดาเพียง 64 %
- ข. อาจใช้แสงลอดจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การให้แสงสว่างแบบี้เหมาะสมกับประเทศที่มีแสงแดดชดมาก
- ค. ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดกับที่อีกแผ่นหนึ่ง เคลือบไหวไปมาตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลือบไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยังกระจกแผ่นหนึ่งหรือแผ่นอื่นซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมาก ต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก พวกพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

2. การให้แสงสว่างประดิษฐ์

การให้แสงประดิษฐ์เป็นการดับ เปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ในมุมต่าง ๆ อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมในการใช้ในห้องแสง ซึ่งตามธรรมชาตินิยมคิดไปตาม เพดานให้ปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสง แต่ถ้าเป็นกรณีผู้แสงนิยม เอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้บนตู้ แล้วกรองด้วยกระดาษอีกชั้น แล้วแต่ความเหมาะสมในการให้แสงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมชาติที่สปีปะกันจะทำให้ตาพร่าแสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการให้การสะท้อนจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมา เฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวกนี้รอบ จะเห็นวัตถุข้างหน้าส่องได้อย่างดี

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมชาติ และแสงฟลูออเรสเซนต์ แสงไฟฟ้าโดยทั่วไปมีความร้อนและสีแดงยิ่งกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสงฟลูออเรสเซนต์นั้นใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มี Day Light ฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดในเรื่องแสงสว่างประดิษฐ์

แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะกับการให้แสง เน้นจุดที่สำคัญ

คุณสมบัติของแสงประดิษฐ์แตกต่าง จากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมชาติ มีความร้อนและแสงมีกำลังความส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีฟ้าเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีฟ้าปนกับหลอดสีฟ้าเงิน แต่ปรากฏว่า เวลาเคลื่อนไหวแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสีย

2.2 แสงไฟ Fluorescent เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงานประเภทงานชั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้อง

ภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาที่มันที่ฉายอยู่บนภาพเขียนนั้นหายไป สีของภาพทั่วไปคล้ายธรรมชาติมาก และอาจตัดแปลงให้เหมาะกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดเงาแสงสะท้อนและตาพร่า โดยเฉพาะ เที่ยงตรง โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อมเพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

ก. โคมไฟธรรมดา เช่นมีโคมกัน มีข้อเสียมากทำให้ตาพร่าแสง กระจายออกไปเท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปเท่ากันได้ โดยการใช้อุปกรณ์สะท้อนจากอีกทิศทาง

ข. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดย เฉพาะ ไม่เหมาะสมสำหรับงานที่เขียนภาพเขียน แต่ถ้าวางเรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และส่องแสงจากด้านบนไปหาสูงก็อาจใช้ได้แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้มาชม เดินผ่านไปบนแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยเฉพาะนิยมนำวัตถุอยู่ในความมืดและใช้แสงไฟพวกนี้โดยรอบวัตถุกับหน้าไฟ เป็นการเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ระวังอย่าให้มีที่กำบังเคลื่อน

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดย เฉพาะ คือการทำแนวไฟยาวและใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้ย่นตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ METROLITAN MUSEUM ใน New York ใช้ไฟฟ้าคาวไว้ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่ผ่านแสงได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช่แสงธรรมชาติ แต่แสงกระจายและสว่าง เท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างสภาพแบบโบราณ

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้าง และใช้ประการสำคัญคือมีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ TONE ออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดเจนว่า FLUORESCENT จึงเหมาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับการให้แสง เป็นจุดที่ความสำคัญความ เข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสม และแตกต่างไปตามลักษณะความต้องการของ EXHIBITION นิทรรศการแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความ เข้มมากก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่น โดยการให้แสงที่มากกว่ารอบ ๆ

ความ เข้มของแสงในระดับธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไปจากการค้นคว้า ภายหลังการแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการมองเห็น ซึ่งได้จากการอ่านหนังสือพิมพ์ตามนิตยสาร จะต้องให้แสงที่มีความ เข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความ เข้มมากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงวิทยาศาสตร์ใน MUSEUM ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจำ คือ ความสำคัญที่ไม่ให้เกิดความ เบื่อหน่ายในนิทรรศการ ไม่เหมาะแต่การพักเท่านั้น เราใช้วิธีการพักผ่อนสายตาโดยการให้แสง ซึ่งควรจะมองผ่านออกไปได้ชงภายนอกหรือ COURT เพื่อการพักสายตา ตัวอย่างเช่น CLOISTERS-MUSEUM ใน NEW YORK, CONBROOK ACADEMY OF ART, BROOMFIELD HILLS, MICHIGAN ออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงธรรมชาติและความสะดวกสบายของธรรมชาติเพื่อการพักผ่อนที่เพลิดเพลิน ทาง MUSEUM วิทยาศาสตร์ก็ควรคำนึงให้มาก แต่กระนั้น การให้แสงที่เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะวางสิ่งของ หรือศิลปวัตถุ บางอย่างให้พ้นจากสิ่งที่จะมาทำลายบรรยากาศ เทคนิคของการวัดแสงที่ใช้ตามองศา KELVIN คือ O K ประมาณ 237 องศา อุณหภูมินี้เรียกว่า COLOR TEMPERATURE แสงอาทิตย์จะให้ความร้อนประมาณ 100 K เรียกว่า RED HOT กลางวันโดยปกติอุณหภูมิ ประมาณ 5,000 องศา K มีชื่อเรียกว่า WHITE HOT เพราะมีสีผสม ตั้งแต่สีแดงถึงสีน้ำเงิน SPECTRUM อย่างไรก็ดีอุณหภูมิไม่ได้บ่งถึงความ เข้มของแสง จึงจำเป็นต้องเอามา APPLY กับแสงวิทยาศาสตร์ในการให้แสงแบบผสม

แสงวิทยาศาสตร์จะเทียบได้จากแสงเทียน มีอุณหภูมิประมาณ 16,000 องศา K ตะเกียง TUNGSTEN แบบหลังสุดมีอุณหภูมิแตกต่างไปจากธรรมดา ประมาณ 24,000 องศา K แบบ DAY LIGHT ประมาณ 65,000 แสงจาก FLUORESCENT สะท้อนแสงได้ดีมาก สีสรรสีเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบภายใน MUSEUM ที่ KANSAS และ PITTSBURGE
โดยใช้ BLUE LAMP โดยการใช้ BLUE LAMP ซึ่งเป็นแสงจากตะเกียงธรรมดาผ่านเครื่อง
กรองช่วยสลบกับ DAYLIGHT LAMP โดยการใช้ BLUE LAMP หรือดวงกับ DAYLIGHT LAMP
2 ดวง จะได้แสงจากขอบฟ้า (ZENITH SKY) เวลาที่นิยมใช้กันมาก ถ้าใช้
FLUORESCENT ชนิด 4,500 องศา C หรือ 65,000 องศา K จะปรากฏแสงเป็น
แบบผสมที่ได้สัดส่วน และได้ผลดีมาก ให้ทั้งความชัดเจนและ EFFECT ในการ EXHIBIT
การจัดห้องแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพนั้น เราต้องนึกถึง
อีกอย่างหนึ่งคือ การจัดห้องแสดงให้เปลี่ยนได้เรื่อย หลักการนี้เป็นผลสะท้อนต่อห้อง
แสดงทุกแห่ง และโดย เฉพาะอย่างยิ่งทางให้มีการ เตรียมทางด้านไฟฟ้าด้วย เพราะว่าผู้
จัดแสดงควร เคลื่อนย้ายได้ ดังนั้นการใช้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟตามระบบถาวร
แต่การใช้ระบบ เสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งตู้ว่าอยู่ติดกับผนังหรือตั้ง
เป็นส่วน แยกกันห้องหรือตู้ตั้งกลางห้อง ในห้องจัดแสงตามธรรมดา ผู้ที่มีลักษณะตั้ง
เป็นมุมฉาก แต่บางตู้อาจ เบียดแปะได้ อย่างไรก็ดีควรติดตั้งหลอดไฟในตู้ทั้งหมด ตู้ที่
มีลักษณะตั้ง เป็นมุมฉากควรติดตั้งกระจกฝ้าสว่างกันแสง ผ่าด้านบนติดบานพับทำให้มี
การสลับ เปลี่ยนแสงไฟได้ ทำให้สามารถทาคความสะอาดจัดฝุ่นละอองได้ทั่วถึง
อย่างไรก็ดี จะมีอยู่เสมอที่ต้องการให้แสงสว่างแก่รูปภาพ ภาพ
เขียนและวัตถุอื่นนอกตู้จัดแสดง เพื่อบรรลุจุดประสงค์นี้ใช้ SPOT LIGHT ที่เลื่อน
เคลื่อนที่ไปตามรางได้ ซึ่งอาจติดตั้งบนเพดาน หรือซ่อนไว้ตามมุมต่าง ๆ และให้มี
ช่องว่างบนเพดานสัก 4'-5' หรือบางครั้งก็อาจจะใช้ SPOT LIGHT ที่เลื่อนเคลื่อนที่
ไปตามรางได้ ซึ่งจะทางให้ผลดียิ่งขึ้น
อย่างไรก็ดี เป็นกรณีที่เกิดตาม แสงสว่างโดยทั่วไปที่เป็นที่ต้องการอยู่
เสมอ เมื่อแสดงวัตถุ และเป็นปัจจัยที่ให้ความสว่างแก่อาคาร สิ่งที่ดีที่สุดที่กระทำได้ คือ
ติดตั้งแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่เพียงพอของ SPOT LIGHT ที่เพิ่มขึ้นหลาย ๆ ดวง อย่าง
รวดเร็ว เมื่อ เปิดไฟฟ้าในตู้แสดงควรปิดไฟในห้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมที่ปิดเปิดไฟควรใช้หลักการ เปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น SPOT LIGHT ควรมีที่เปิดปิดเป็นเอกเทศสามารถทำได้โดยมีไกไฟฟ้าไว้ตามเสา SPOT LIGHT และแยกไว้สำหรับแสงอื่นแล้วทำแผงติดตั้งไกไฟฟ้าไว้ตามเสา

การเตรียมแสงสว่างสำหรับการจัดแสงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้ารวมกัน เปิดไฟหมดในตอนเช้าและปิดพร้อมกันหมดในตอนเย็น จากแผงติดตั้งไกไฟฟ้าที่เป็นศูนย์กลางแผงนี้ ควรติดตั้งไว้ในส่วนที่เจ้าหน้าที่ทำงาน ควรทำหัวข้ออย่างละเอียดพอ ๆ ให้อ่างไฟฟ้าได้รับฉนวนในการติดตั้งแผงไฟในแผงไฟฟ้า เพื่อว่าปิด-เปิดไฟจะได้ตรงกับห้องแสดง

ผลสะท้อนในทางเสื่อมของแสงอุลตราไวโอเล็ต ในแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่มีวัตถุ เป็นปัญหาหนึ่งซึ่งหาทางแก้ไขลดความเสื่อมลงได้ โดยการนำเอากระจกฝ้าวางไว้ใต้แสง หรือติดกับหลอดไฟ เพื่อดูดแสงอุลตราไวโอเล็ต ที่เป็นอันตรายนี้ ถ้าหากต้องการสีพิเศษในการจัดแสดงควรเลือก SPOT LIGHT ที่ใช้กับเลนส์สี ที่ติดเข้าภายหลังได้ตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกันถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้าซึ่งสว่างจ้า ควรมีแผ่นกระจกฝ้าติดกับ

ระบบการให้แสงยังสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ

1. DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางตรง
2. SEMI DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้แสงสว่างทางตรงมากกว่า
3. GENERAL DIFFUSE ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว
4. SEMI-INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ทางอ้อมมากกว่า
5. INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการพิจารณาถึงการใช้แสงแบบ DIRECT และ INDIRECT แล้ว ให้เรามาพิจารณาถึงไฟที่อยู่กับวัตถุที่อยู่ใกล้มากที่สุด ว่าควรใช้แบบใด หรือ วัตถุประสงค์ใดบ้าง โดยพิจารณาถึงสิ่งเหล่านี้

1. เป็นไฟที่ให้แสงที่แรงทำให้สีสรรของวัตถุผิดเพี้ยนไป
2. เงา และรูปร่างของวัตถุได้ชัดเจน
3. ศึกษารวมเข้มของการส่องสว่างเพียงพอ ที่จะเห็นถึงรายละเอียดของวัตถุ
4. ศึกษารูปเป็นวัตถุ วิธีหนึ่ง โดยใช้ไฟฟ้าส่องที่วัตถุ ขณะที่รอบ ๆ วัตถุ จึงควรพิจารณาถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้
5. การตัดไฟโดยไม่ให้เกิดแสงสะท้อนที่สิ่งของวัตถุ โดยคิดค่าพหุคูณกับเหลี่ยมไม่เกิน 35 องศา

สิ่งที่ควรระวัง

1. ระวังมุมกระทบวัตถุผิวมัน ไม่ควรเป็น 35 องศา แต่ไม่ควรเล็กกว่านี้ เพราะทำให้เกิดเงามาก
2. หลีกเลี่ยงการเกิดแสงจ้า ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังนี้
 - 1) เกิดการตัดกันของแสงสว่างมากและที่มืดมาก
 - 2) แสงสว่างจากพื้นที่ที่มองเห็นมีมากเกินไป ซึ่งทำให้มองเห็นไม่ชัด และไม่สบายตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
 - 3) จุดติดตั้งไม่เหมาะสม และไกลเกินไป ทำให้เกิดแสงจ้า
 - 4) เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุผิวมัน ทำให้ตาพร่า

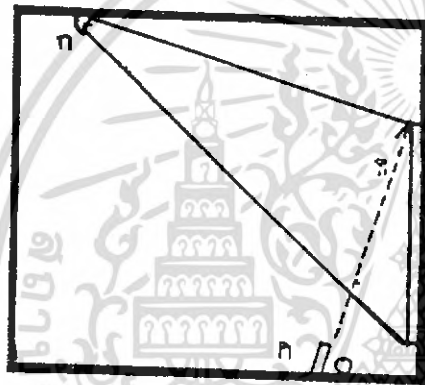
แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงนีออนส์ ไว้ตามด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกฝ้ากรองแสงบนกันอีกชั้นหนึ่งภายในตู้ เพื่อไม่ให้รบกวนสายตา แผ่นกระจกมีคุณสมบัติใน

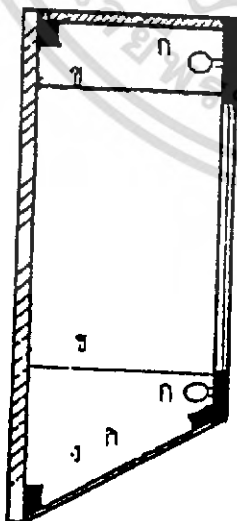
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลดแสงอุลตราไวโอเลต ที่จะทำลายเอกสารหรือวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียไปด้วยหลอดไฟควรอยู่เหนือกระจกอย่างเหมาะสมและติดไฟ เป็นกลุ่มไว้เพียงพอ และสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาปิด-เปิด

ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ ส่วน SPOT LIGHT และส่วนไฟฟลูออโรไลต์เปิดไฟอาจติดอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุต จนถึงที่เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้



- ก. ไฟเพดาน
- ข. หลอดไฟฟลูออโรไลต์
- ค. ไฟพื้นช่วย



- ก. หลอดฟลูออโรไลต์
- ข. กระจกฝ้า
- ค. ไม้ปิดด้านบนกันแสงกระจายออก
- ง. ไม้ปิดด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาของแสงในการจัดทัศนียภาพ

- แสงสีขาว ให้ความรู้สึกกระฉับกระฉ่าง ให้ความรู้สึกสงบ สะอาด บริสุทธิ์ และให้ความรู้สึกเบาและเย็น
- แสงสีเหลือง ให้ความรู้สึกที่อบอุ่นสบาย เป็น นน. เอาอุณหภูมิตามกลาง
- แสงสีแดง เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับจิตใจที่สับสน เป็นที่ดึงดูด

การออกแบบแสงสว่างกับความกว้างและความสูงของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่าง ๆ ที่ส่องเข้าได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้างแต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

ความกว้าง ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลด

ความสูง ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมีมากขึ้น

6.5 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ จะต้องมีความสมบัติที่สะท้อนแสง การ และราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษาวัสดุ และดูไม่เปลือง วัสดุประเภทหิน ไม้ อลูมิเนียม กระจก และผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่เหมาะสมและใช้บ่อยที่สุด ดังต่อไปนี้ :-

1. วัสดุประเภทหิน

เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก คนที่ใช้คือ เป็นหินประเภท เนื้อละเอียด สามารถขัดได้ เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้อขรุขระ เพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และใช้กับผนังหรือพื้นที่ใช้งานสมบูรณ์ตลอดจน เนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัส และทำความสะอาดง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลที่สำคัญที่เลือกใช้หินก็เนื่องมาจากหินมีคุณสมบัติ ที่ให้ความงดงาม เป็นที่ประทับใจ มีค่าและดูหรูหรา ดังนั้น สถวนที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บันไดทางเข้าบริเวณทางเข้า หน้าด้านบนทางเข้า เป็นต้น หินที่นิยมใช้ ได้แก่

หินอ่อน : หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีได้บ้าง บางชนิด ฝักหักกับผนังภายในเป็นส่วนมาก หินอ่อนให้ลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีเลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีฟ้า

หินแกรนิต : ส่วนมากใช้กรุผนัง พื้นทางเดินต่าง ๆ เนื่องจากเป็น หินที่แข็งที่สุด เนื้อแน่นและทนทาน เมื่อขัดให้ขึ้นเงาจะมีลักษณะคล้ายหินอ่อน และบำรุง รักษาความสะอาดง่าย

หินชนวน : หินชนวนมีสีต่าง ๆ ให้เลือก ได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล มีราคาแพงอยู่บ้าง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี

หินหล่อ : ได้แก่ วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ ดูมีค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความงดงามทนทานและบำรุงรักษาได้ง่ายกว่าหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่น ๆ ที่นิยมนำมากล่าวถึง ได้แก่ MESTONE TRAVERTING และ FEILE STONE

2. วัสดุประเภทดินเผา

วัสดุประเภทดินเผา เช่น อิฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA สามารถ ใช้กรุพื้นและผนังของห้องพักผ่อน ราคาถูกกว่าหิน ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ ทนการสีกร่อน บำรุงรักษาง่าย ตลอดจนมีสีและลายให้เลือกได้กว้างขวางกว่า ดังจะกล่าวเป็น ชนิดต่อไป

อิฐ : อิฐสามารถนำมาใช้ได้โดยธรรมชาติของมัน หรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สีธรรมชาติของอิฐมีสีแดง แสด เหลือง เทา หรือ ขาว ราคาถูกกว่าหินถ้าหากเลือกใช้อย่างถูกวิธีก็จะได้รับความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา

กระเบื้อง : กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุต่าง ๆ วัสดุ พื้นผิว และลาย ให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเพาผนัง และพื้น สามารถใช้กับห้องสรรพสินค้าได้เป็นอย่างดี และยังมีราคาถูกอีกด้วย

3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมเหลวมักจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่อดิน หรือฉาบหน้าของผนังและพื้น เป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากกรุวัสดุบนผนัง หรือพื้น ย่อมต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ ดิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRACOTTA เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

PLASTER AND STUCCO : ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัคมากที่สุด และยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาการทำงานที่นานกว่าวัสดุอื่น ๆ ของอาคาร สกปรก ทั้งยังไม่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้กับผนังกันโดยทั่วไป แต่เหมาะสมกับการตกแต่งผนังภายนอกที่จะให้ผิวเรียบราบ เหมาะสมกับการติดตั้งชื่อร้านและ เครื่องหมายอื่น ๆ แต่ปัญหาที่สำคัญก็คือ จะต้องทาสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาทับหน้าชั้นผิวผนัง เกิดรอยร้าวหรือสีที่ทาอาจลอกออกทำให้ไม่สวยงาม

คอนกรีต เบล็อย : ปัจจุบันอาคารต่าง ๆ มักนิยมตกแต่งผนัง ในลักษณะ คอนกรีต เบล็อย ฉาบด้วยสีปูน ดังนั้น คอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุ ปัจจุบันก็ ได้รับความนิยมในการตกแต่งให้ความรู้สึกที่แข็งแกร่ง ทึบ มีพื้นผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และ แสดงความจริงใจออกมา ชื่อเสียงของคอนกรีต เบล็อยคือ ดูแลกรักษาลำบาก ถ้าได้รับการ สัมผัสบ่อย ๆ อาจทาสีฉาบสกปรก และต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็น อันตราย ไม่สามารถเข้าใกล้ได้ ดังนั้น คอนกรีต เบล็อยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคาร เป็นส่วนใหญ่

คินชัต : การทำพื้นคินชัต วัตถุประสงค์การนำเอาเม็ดดินอ่อนผสมดินปูน แล้วชัตด้วย เครื่องฯให้เรียบ ซึ่งใช้กันมากและได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า และ เพื่อป้องกันการแตกร้าวบนพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัว จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และ ผังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้ เส้นอลูมิเนียมหรือ เส้นพลาสติกก็ได้ สามารถที่จะ แบ่งสลับกัน โดยผสมสีลงในส่วนขาว ให้ความสวยงามทนทาน ทำความสะอาดง่าย ทั้ง ยังสามารถใช้กับผนังและฝ้าได้อีกด้วย

4. ไม้

ไม้ เป็นวัสดุที่สคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถ นำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจน เครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้ขัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ ได้จากการใช้วัสดุประเภทนี้ คือ มีความอ่อนตัวต่อกรเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็ว ราคาถูก สามารถรีดลอนและนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งจะหาวัสดุที่ มีคุณลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูก ให้ความสวยงาม และความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภทดังนี้

ไม้ธรรมชาติ : ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจ ความงดงามและมีอายุในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายใน อาคาร หรือมาใช้ในการทำโครงผนัง และ เครื่องเรือนต่าง ๆ ได้

ไม้ขัด : ไม้ขัดที่จำหน่ายในท้องตลาด แบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้ขัดยาง ไม้ขัดสัก ตลอดจนความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. เป็นต้น ไม้ขัดมีคุณลักษณะพิเศษคือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาขัดสีเคลือบ แคลแลค เลคเกอร์ หรือพ่นสีใหม่สภาพคงทนถาวรได้ ไม้ขัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์ มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำ เครื่องเรือนก็ตาม

ไม้ขัด ไม้แฉก วัสดุซึ่งสานกันจากเศษไม้ และ เชื้อไม้ลักษณะ เป็นแผ่นมี
ขนาดต่าง ๆ ไม้หนัก เบาราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้ผลดี เมื่อ
เคลือบสีแล้วมีความคงทน และทำความสะอาดได้ง่าย เช่นกัน

5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ได้แก่ กระจกชนิดผนัง แผ่นซีเมนต์ ไม้ขัด โป๊วโกลบอล เป็นต้น
วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้น
คือ วัสดุเหล่านี้ดูแลรักษาความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกรุผนังชนิดที่มาจากพลาสติก
จึงตัดปัญหาที่ออกไป

6. โลหะ

ปัจจุบันโลหะ เป็น เกรดโลหะที่มีความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็น วัสดุใช้ใน
โครงสร้างหรือใช้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมาก ได้แก่
เหล็กกล้า เหล็กปลอกดิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจน
วัสดุประเภทรอนส์ ซึ่งสามารถขึ้นรูป รีด เป็นแผ่น หรือหล่อ เป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ
โลหะที่จะกล่าวในที่นี้ มีดังต่อไปนี้

เหล็กกล้า : ได้รับความนิยมเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป นำ
มาใช้กับการอบกระจกหน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป
เช่น านเสา คาน ตลอดจนพื้นคอนกรีต เป็นต้น

เหล็กปลอกดิม : โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพอากาศ
ได้ทุกชนิดได้ ก็คือ เหล็กปลอกดิม ทำความสะอาดง่าย ให้ความสง่างาม ใช้กรุผนัง
และเสา ตลอดจนใช้ประติมากรรม อักษร ฉายชื่อร้านได้ด้วย ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

อลูมิเนียม : โลหะชนิดนี้ให้ความสวยงาม และนำมาใช้กับหน้าบ้าน เป็นเวลานานแล้ว เช่น กรอบกระจกชนิดต่าง ๆ และสามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องเรือนได้ด้วยการใช้เทคนิคต่าง ๆ กับ วัสดุภายในบ้าน เช่น เติมน้ำยฝ้า เพดาน เป็นต้น บรอนซ์ เป็นสีธรรมชาติมีคุณค่าแต่ราคาแพง และต้องดูแลรักษาบ่อย ๆ จึงนิยมเท่า กับอลูมิเนียม แต่อาจจะใช้เพื่อแสดงความหรูหราดูเพื่อยได้

บรอนซ์ : บรอนซ์ เป็นโลหะที่แข็ง และได้รับความนิยมนำมาเป็นเวลานาน

7. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่

กระจก : มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งห้องสรรพสินค้า เป็นอย่างมาก เช่นใช้ เป็นกระจกหน้าบ้าน ใช้กับตู้โชว์ กระจก ตลอดจนใช้วัสดุอื่น ๆ เพื่อผลิตผนัง ฝ้าโปร่ง แสงกระจกเงาที่มีบทบาทสำคัญใช้น้อย เช่น ใช้กรุเสา เพื่อให้โปร่งแสงราวกับ ไม้มีเสว ใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของลูกค้านชูปเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

ผ้า : วัสดุประเภทผ้ามีหลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ทำผ้า ผนัง กระจุกและบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ใน รูปของการตกแต่งชั่วคราวชั่วคราว

พลาสติก: พลาสติกเป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำ และล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและร าคาไม่แพงนัก วัสดุพวกโฟมก็่า ก็มีบทบาทในการทำเครื่อง เรือนมา เช่นกัน เป็นวัสดุที่สามารถตัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมาทำรูปผนัง ประตูและพื้นโต๊ะ เนื่องจากกันน้ำและทนความร้อนได้ดี

ดังนั้น พลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนังและเพดาน เนื่องจากน้ำ หนักเบาสามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะ ป้องกันน้ำ เสียงและไฟแล้ว ยังมีสี และกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้อการตกแต่งสะดวกยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุของอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยก็ต้องทราบสาเหตุ เพื่อจะได้หาทางป้องกันแก้ไขไม่ให้เกิดขึ้น โดยทั่วไปสาเหตุของไฟไหม้ เกิดจากมูลเหตุต่าง ๆ ได้แก่

1. การชำรุดกระแสไฟฟ้า มีสาเหตุที่จะทำให้ไฟไหม้ได้ถ้าขาดการระมัดระวัง ตรวจสอบและป้องกัน เช่น ฉายไฟฟ้าแก่ชำรุด ไฟฟ้าช็อต หรือ การใช้สายไฟฟ้าผิดขนาด เหล่านี้อาจเป็นสาเหตุให้ไฟลุกไหม้ขึ้นได้

2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ ซึ่งเป็นความประมาท และขาดความระมัดระวัง โดยทั่วไปจะห้ามประชาชนผู้สูบบุหรี่ในอาคารจัดแสดง แต่ในห้องอื่น ๆ เช่น ห้องอาหาร ห้องประชุม มักจะไม่ห้าม และในบางครั้งก็เกิดไฟไหม้ เพราะความเผลอเผลอได้

3. ความประมาทเผลอเผลอของเจ้าหน้าที่ ได้แก่ การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องทำงาน ในโรงงาน ตลอดจนเครื่องมือทำความสะอาดห้อง และการเก็บวัสดุเชื้อเพลิง ก็ต้องระมัดระวังป้องกันอย่างรอบคอบ

ข้อเสนอแนะในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
2. มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรงทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบตราสายไฟฟ้า เปลี่ยนสายไฟ และซ่อมแซม เจ้าหน้าที่ฝ่ายอื่นจะเกี่ยวข้องของเรื่องไฟฟ้าไม่ได้
3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิง และสารเคมีที่ปลอดภัย
4. อาคารต้องเป็นอาคารที่ออกแบบโดยเตรียมการป้องกันอัคคีภัยด้วย ได้แก่ ฝ้าห้องประตูเหล็ก ที่จะปิดกั้นไฟไหม้ที่ลุกลามไปยังห้องอื่น ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดงและห้องอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องมือ
ตรวจจับ (SMOKE DETECTOR) และเครื่องมือตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) ทำนอง
เดียวกับ เครื่องมือป้องกันการโจรกรรม เมื่อมีความร้อน เกิดขึ้นในห้องก็จะเกิดเสียงกริ่ง
สัญญาณให้เจ้าหน้าที่ทราบ

6. เตรียมหัวสูบ และสายสูบ สำหรับฉีดน้ำ เมื่อเกิดไฟไหม้ จะต้องเตรียม
การป้องกันไว้ จัดตั้งหัวสูบไว้ในจุดต่าง ๆ เป็นระยะ และในกรณีที่มีค่าประมาณเพียงพอ
จะต้องมีน้ำบาดาลมาไว้ใช้ มีเครื่องสูบน้ำและเครื่องทำไฟฟ้าอัตโนมัติ

7. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องจัดแสดงและห้องต่าง ๆ

8. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตใจเตรียมพร้อม และระแวดระวังในเรื่อง
อัคคีภัย ฝึกเจ้าหน้าที่รัฐกิจสารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุไฟไหม้ มีการซ้อมดับ
เพลิงเป็นครั้งคราว

9. มีสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ ไปยังสถานีดับเพลิง

10. เทคโนโลยีในปัจจุบันอาจติดตั้ง เครื่องตรวจจับความร้อนในห้องจัดแสดง และ
เครื่องดับไฟสารเคมีจะทำงานโดยอัตโนมัติ

6.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

พิพิธภัณฑ์ต้องมีการวางแผน เพื่อความมั่นคงและปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย และ
ง่ายต่อการป้องกันอัคคีภัย ขณะดำเนินการจัดแสดง ก็ต้องคำนึงถึงภัยจากโจรผู้ร้าย
ผู้ชมที่จะแต่ละต้องสิ่งของ หรือกระเป๋ากะเทือนสิ่งของที่ได้รับ ความเสียหาย การป้องกัน
คุ้มครองวัตถุต่าง ๆ จึงต้องคำนึงถึง

1. การคุ้มครองรักษาวัตถุ โดยการจัดระเบียบ เป็นหลักฐาน
2. การดูแลสภาพของวัตถุที่ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และรักษาซ่อมแซม
3. การป้องกันอันตรายต่อผู้ชม
4. การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การป้องกันภัยจากอัคคีภัย

6. การป้องกันภัยในยามสงคราม

6.8.1 อาคารพิพิธภัณฑ์สถานกับการป้องกันภัย

การวางแผนพิพิธภัณฑ์สถาน ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ภัยไฟ ภัยน้ำ ภัยดินไหว เพราะเป็นอันตรายต่อวัตถุในพิพิธภัณฑ์สถาน ไม่ควรตั้งอยู่ในแหล่งแอ่งน้ำหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดมลพิษ และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่ควรอยู่ในที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งจะเกิดการโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑ์สถานควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งโจรภัยและอัคคีภัย หากจะพิจารณาจากระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร การใส่เหล็กหน้าต่าง ประตู และกุญแจ ต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงามดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ไว้รอบคอบ ตั้งแต่ออกแบบอาคาร จะทำให้เหมาะสมและไม่สิ้นเปลืองในภายหลัง นอกจากนี้ต้องทราบว่า ต้องสร้างห้องมั่นคงไว้ด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่า ห้องชั้นล่าง ประตู หน้าต่าง ชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้น ต้นไม้ใหญ่ ก่อไม้ รางน้ำ ชั้นใด เครื่องที่จะช่วยในการป่ายปีนตัวตึกได้ ต้องระมัดระวังมาก

อาคารพิพิธภัณฑ์สถานที่ถูกหลักการ จะต้องมิดชิดทางเข้าในอาคาร เพียงประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครองหากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะกักขังผู้ชมในอาคารได้หมด

พิพิธภัณฑ์สถานจะแบ่งส่วนอาคาร เป็นห้องจัดแสดง และห้องทำงานฝ่ายต่าง ๆ แผนที่ซึ่งจะอยู่ในหนังสือนำชมหรือเขียนติดไว้ในพิพิธภัณฑ์สถานก็ตาม จะเป็นแผนที่ซึ่งบอกทิศทาง ห้องจัดแสดง ห้องบรรยาย ห้องน้ำ ห้องอาหาร คือ ห้องที่จะ

บริการประชาชนเท่านั้น ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ หรือคลังเก็บของจะไม่มีในแผนที่ ทั้งนี้เพื่อการคุ้มครองความปลอดภัย

SMITA J. BAXI ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สถานศิลป์พื้นบ้านแห่งกรุงนิวเดลี ได้เขียนบทความเรื่อง SECURITY IN MUSEUM ได้กล่าวถึงการคุ้มครองป้องกันอาคารพิพิธภัณฑ์สถาน แบ่งเป็น 4 วิธี คือ

1. PERIMETRIC PROTECTION ได้แก่การจัดให้มีรั้วรอบขอบชิดแน่นหนามั่นคง
2. VOLUMETRIC PROTECTION จัดให้มีการป้องกันภายในอาคาร หน้าต่างมีลูกกรงเหล็ก หรือเหล็กตัดแข็งแรง ช่องลม ช่องเพดานให้มีลูกกรงเหล็กตัดทั้งสอง ประตูทางเข้ามีทางเดียว ท่อน้ำไม่ให้ยื่นเข้า ให้นำมีต้นไม้อายุยืนที่เข้าสู่อาคาร

6.8.2 การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

ผู้ชมมักจะมีสัมผัสวัตถุที่แสดง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหาย ชำรุดหรือแตกหัก เสื่อมสภาพได้ง่าย ฉะนั้น ในการจัดการแสดงจะต้องหาทางป้องกัน เช่น ทำยกพื้น ไม้ให้ผู้ชม เข้มแข็ง ไม้ เชือกกับและต้องมีพนักงานเฝ้าห้องที่เข้มแข็ง ในเรื่องดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการจัดแสดง และผู้จัดแสดงจะต้องคำนึงถึงในเรื่องความปลอดภัยและการวางแผนป้องกันพร้อมไปกับการออกแบบนิทรรศการ

6.8.3 การคุ้มครองป้องกันจากโจรผู้ร้าย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคารและห้องแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการเมื่อวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์

1. สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้กุญแจประตูห้องและตู้แสดง
3. ผู้กระทำความผิดควรพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด และป้องกันกระสุนปืน
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ FLEXIGLASS
5. สร้างห้องอิทธิพลหรือตู้อิทธิพล ป้องกันผู้ร้ายและอัตรศกภัย
6. ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องที่สำคัญ และหาประตูปิด-เปิดอัตโนมัติ ซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ซึ่งมีเทคนิคต่าง ๆ กัน

ดังนี้

1. เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

(ELECTRICAL ELECTRONICS DEVICAS)

1.1 เครื่องจับเสียง (SOUND DETECTOR) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในศกศกษณ์ และใช้เครื่องจับเสียงแล้ว เครื่องจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดังขึ้น

1.2 เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า (CAPACITANCE VARIATION DEVICES) เนื่องจากคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องนี้ ถูกประจุไฟฟ้าจากตัวคนรอบกวน ทำให้ความจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

1.3 รั้วไฟฟ้า (ELECTRIC FENCING) เตินสายไฟฟ้าหรือลวดต่อเนื่องกันไประหว่างตู้ต่าง ๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงแรงสูง (ULTRASONIC DETECTOR) ใช้ตรวจจับเสียง ULTRASONIC WAVE (300-3,000) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง จะทำให้คลื่นเสียงถูกตัดขาด สายของ ULTRASONIC ที่ตั้งไว้อดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้ประสิทธิภาพไว้มาก เมื่อเกิดสิ่งทำให้เกิดกริ่งดังแล้ว จะต้องตั้งเครื่องใหม่ ULTRASONIC WAVE ซึ่งใช้บอกสัญญาณไฟไหม้ด้วย เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องไว้จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE ทำให้กริ่งดังเช่นกัน

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์

(ELECTRO MECHANICAL DEVICES)

1.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ ประตูและหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนแล้วจะ เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

1.2 เครื่องตรวจจับลวด (WIRE DETECTORS) มี 2 วิธีคือ

ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร-รั้ว เป็นต้น

1.3 พรมลวดไฟฟ้า (WIRED CARPETS) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินไฟฟ้า ถ้าปีนคยเดินเหยียบบนพรมอาจรื้อไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

1.4 วงจรสัมผัส (SECURITY CONTACTS) ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่ แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกจากกัน จะทำให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดสัมผัสวงจรไฟฟ้าปิดจะเกิดเสียงขึ้น

1.5 เครื่องตัดความร้อน (HEAT DETECTORS) ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผา เจาะ เหล็กด้วยตะเกียงฟู่ มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนถึงขีด อุณหภูมิที่ตั้งไว้ ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การควบคุมประตูทางเข้า (ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXITS) ใช้วิธีทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องสกริปไฟฟ้า นามาใช้ควบคุมประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้น ประตูจะเปิดโดยอัตโนมัติ (หรือจะใช้คนกดสวิตก็ได้)

3. เครื่องเรดาร์ (RADA) เป็นระบบ (ELECTRO MAGNETIC) เคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับ จะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นสัญญาณเสียง

4. เทคนิคทางทัศน (OPTICAL TECHNIQUES)

4.1 เครื่องกันด้วยแสง (VISIBLE LIGHT BARRIERS) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO-ELECTRIC CELL ถ้าลำแสงผ่าน จะทำให้แสงถูกรบกวน เกิดสัญญาณเสียงขึ้น อาจใช้ในที่ถึงขีด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสง (INFRA-RED BARRIERS) วิธีนี้ดีกว่าแบบที่ 1 โดยลำแสงอินฟราเรด ซึ่งมองไม่เห็น เหมาะที่จะใช้กับทางเดินทางเข้า ไม่เหมาะกับนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงบินเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการผู้ครอบครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและนอกอาคาร หน้า กล้องมีรอบ - เย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ หรืออาจติดต่อกับเครื่องสัญญาณได้

- STABLE-IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้ ตัดแปลงมาจากแบบแรก ใช้กล้องจับอยู่ที่จุดใดจุดหนึ่งโดยแพะ ตัวแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่มีคนเฝ้า

- INTRA-RED TELEVISION วิธีนี้ ไม่ต้องการแสงสว่างใช้
คุมครองของอย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสงอินฟราเรด ใช้ในห้องที่ไม่มี
แสงสว่างได้

1.4 ใช้แสงควบคุม (NORMAL LIGHTING SPOTLIGHTS)
ใช้แสงธรรมดา หรือสปอตไลท์ส่องไปยังที่ต้องการคุ้มครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า-
ทางออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่าง
ป้องกันไม่ได้ แต่อาจจะมีผลเพียงทางจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (PHOTOGRAPHY) ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติ
ตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครอง อาจใช้เฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายัง
จุดที่ตั้งกล้องไว้ แผลจะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และจะเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้
กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

5. เทคนิคทางเคมี (FLASE & SMOKE BROCHERS)

5.1 ใช้แสงหรือควัน เป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องตรวจจับใช้ส่วนประกอบ
ของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

5.2 ใช้แรงระเบิด ติดตั้งเครื่องตรวจจับส่วนผสมของสารเคมีให้เกิด
เสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

5.3 สีส้ม ใช้สารเคมีที่เป็นสีส้ม ใช้ป้องกันของมีค่า ฝูงเงิน
หรือทียบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับจะต้องเป็นลายหรือสิ่งติดที่มือของผู้ร้ายช่วยในการจับตัวคนร้ายได้
เทคนิคดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะสกลอบเอาสิ่งของ
ในคดีอาชญากรรมโดยวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่ เข้าปฏิบัติการจับผู้
ร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตราย เสียงสัญญาณ
แจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติงานของตำรวจ เป็นไปด้วยความรวดเร็ว
เร็วมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม หากมีเครื่องมือใดที่จะทดแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจ
ตราอยู่เสมอว่า เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาความเสี่ยงเป็นอุปกรณ์ที่มีประโยชน์เพียงช่วยเตือน
หรือแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟขาด หรืออุปกรณ์ขัด
ข้องไม่ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณโดยตรง ดังนั้นความปลอดภัย
ของคิศจกษณ์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณเป็นสำคัญ

6. เจ้าหน้าที่รักษาการณ (WATCH MAN GUARD ATTENDANTS)

6.1 การอบรมเจ้าหน้าที่งานและการวางระเบียบ การดูแลรักษา
ความปลอดภัยของคิศจกษณ์ จะต้องกระทำทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชม.
ยามคนหนึ่งทำงานได้ไม่เกินวันละ 8 ชม. ดังนั้นจะต้องมียาม 3 ผลัดตลอดทั้งวัน

ในด้านการบริหาร ผู้อำนวยการของคิศจกษณ์ ระวังรักษาความปลอดภัย
ของวัดอุณคิศจกษณ์อยู่กษณะ จะต้องวางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ของคิศจกษณ์
ระเบียบสำหรับผู้ชม ะเช่น ห้ามผู้รบนำกระเป๋า หรือสิ่งทีชุกชอนเข้าาในห้องแสดง จึง
ต้องมีสถานที่ตรวจรับฝั กษของ ตรงทางเข้า และห้ามผู้เข้าชมสูบบุหรี่ หรือกระทำการใด ๆ
อันอาจก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่วัดอุ

ระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาการณ ได้แก่ ยามและพนักงานเฝ้าหน้าห้อง
เช่น ห้ามพูดคุยกับผู้เข้าชม แต่ต้องเขียนรายงานเหตุการณ์ประจำวัน เป็นต้น

นอกจากนั้น จะต้องมีการให้เจ้าหน้าที่และพนักงานเฝ้าหน้าห้องอยู่ เสมอ
เช่น ผลิตให้มีการฝึกหัดใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตราย มีการซ้อมกัน เป็นครั้งคราว มี
บ่าเห็บความชอบแก่ผู้ทีปฏิบัติงาน เข้มแข็ง วิจารณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการกระทำทางจิตวิทยา
เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีจิตเจะแวงระวังรักษาการณ รักษาความปลอดภัย

6.2 การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดแสดง โดยจัดพนักงานเฝ้า
ห้อง เจ้าหน้าที่รักษาการณ และยาม จะมากขึ้นแล้วแต่ความจำเป็น และลักษณะ

การออกแบบอาคาร ถ้าอาคารมีห้องเล็กน้อยมาก เจ้าหน้าที่จะต้องงงมาก นอกจากจะวางเป็นระเบียบให้ผู้ชมฝากขี้อั่ง สิ่งของ ก่อนเข้าภายในห้องแสดง ห้ามพนักงานพูดคุยกับผู้ชม นิยามรักษาการที่ประตูเข้า-ออกแล้วก็ตาม ยังต้องเฝ้าอุปกรณ์ ฝ้าแก้เสียงสัญญาณแจ้งเหตุอันตราย เพื่อช่วยพนักงานด้วย ความจำเป็นของแต่ละห้องในการที่จะใช้ประตูอัตโนมัติ เมื่อมีเสียงสัญญาณแจ้งเหตุขึ้นที่ห้องใด ประตูห้องนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติ เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ให้สามารถจับผู้ร้ายได้ทันที

การจัดแสดงแต่ละห้อง จะต้องมั่นคงปลอดภัย ผู้แสดงมีกุญแจแน่นอนของมีค่าอยู่ในระ ฆกชนิดทุบไม่แตก วัตถุประเภทภาพเขียน ต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางกรณีต้องใส่กานกระจกหนลูกปืนด้วย

6.3 นิยามรักษาการในเวลากลางคืน หลังเวลาเปิดแสดงจะต้องมีเวรยามรักษาการ รอบบริเวณหัดเบสีย่นกันตลอดกลางคืนกลางคืน ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 6-8 ชม. อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่น นิยามตรวจและนิยามรักษาการที่ห้องยามหรือควบคุมความปลอดภัยการรักษากรของยามนั้น ถ้าเครื่องครัดระวังภัยอยู่ตลอดเวลาก็ดี แต่ถ้าเปลือเรอหรือหัดเบสีย่นกันเกิดความเสียหาย ดังนั้นจึงได้มีวิธีการต่าง ๆ ที่จะใช้ยามระหว่างอยู่เวร และมีการรายงาน เพื่อส่งงานให้แก่วัดหัดต่อใบ

วิธีควบคุมให้ยามปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดนั้น คือ การให้ตรวจตามจุดต่าง ๆ ซึ่งกำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

- บัตรเวลา ใช้นาฬิกาอัตโนมัติ ซึ่งประทับตรา หรือเจาะรูลงบัตรเมื่อยามรับเวรและออกเวร จะต้องพิมพ์หรือเจาะรูบอกเวลาที่นาฬิกา ซึ่งอยู่ที่ห้องยาม และตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้ตรวจ เมื่อตรวจที่ใด เครื่องจะบอกประทับเวลา ณ บัตรนั้น

- การควบคุมโดยนาฬิกา วิธีนี้คือ ระบบโซลานนาฬิกา ซึ่งมีกระดาศฆนวนบรรจุอยู่ข้างใน ติดตั้งไว้ตามจุดต่าง ๆ ที่จะใช้ยามตรวจเมื่อยามไปถึงจะใช้กุญแจโซลานนาฬิกาเวลา และเลขกุญแจจะปรากฏอยู่บนฆนวนกระดาศฆ ซึ่งบอกได้ว่ายามได้มาตรวจอาคารส่วนไหน เวลาใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การควบคุมโดยแสงไฟ เมื่อยามไปถึงจุดต่าง ๆ ที่ต้องตรวจ จะมี
กุญแจสำหรับไข เมื่อไขกุญแจจะปรากฏแสงสว่างขึ้นที่แสงไฟในห้องทำงานยาม เป็นการ
รายงานว่าได้ตรวจถึงจุดนั้นแล้ว แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องทำงานในห้องยามด้วย

- ยันติกที่สำนักงานกลาง ยามจะใช้กุญแจตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนด
ให้ตรวจ เมื่อยามไขกุญแจแล้วจะปรากฏ เวลาและ เลขที่ของตำแหน่งที่ตรวจบนแผ่นกระ
ดาษในห้องยาม หรือที่สำนักงานกลาง

6.4 การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม วิธีใช้สุนัขช่วยดูแลสถานที่ป้องกัน
โจรภัย มี 2 ประเภท คือ

สุนัขที่วางตัวไม่ได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะ

สุนัขประเภทที่ได้รับการฝึกฝนเพื่อการนี้โดยตรง

6.4.1 สุนัขที่วางตัวไม่ได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะ การเลี้ยงดูไม่สิ้น
เปลืองแต่ได้รับประโยชน์น้อย เพราะอาจถูกผู้ร้ายล่อด้วยอาหารหรือวางยาพิษได้ง่าย

6.4.2 สุนัขประเภทที่ได้รับการฝึกฝนหัดมาเพื่อป้องกันโจรภัยโดย
ตรง มีหลายประเภท ได้แก่

- สุนัขเฝ้ายาม ฝึกสำหรับเฝ้ายาม อาจจะเฝ้าห้องของที่หนึ่งที่เคย
ถ้าผู้เฝ้าวางสำเภาเข้ามาจะเห่าหารายทันที

- สุนัขตรวจการ ประเภทนี้ออกตรวจสถานที่กันยาบ หรือยาม ฝึก
ให้เจียบเข้าเฝ้าส่งเสียง แต่ถ้าสังเกตเห็นอะไรที่ผิดปกติ จะคำรามให้นายรู้ เตรียม
พร้อมที่จะปฏิบัติเมื่อนายสั่ง

- สุนัขอารักขา ต่างกับสุนัขตรวจการ คือ อยู่กับนายตลอดเวลา
จะเห่าโจมตีทันทีถ้ามีคนแปลกหน้าหรือคนร้าย เข้ามา

- สุนัขตามรอย ฝึกให้ติดตามคนร้ายหรือสิ่งของ เป็นสุนัขที่มี
ความสามารถ และชำนาญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สุณิษาในการช่วยเจ้าหน้าที่รักษาการได้ประโยชน์มาก และช่วยป้องกันการถูกคณาจารย์รังแกด้วย แต่ข้อด้อยอยู่ที่ราคาของสุณิษาสูง มีอาหารพิเศษตลอดเวลาตลอดจนการบริการอื่น ๆ ซึ่งจะต้องสิ้นเปลืองมาก ผู้ใช้สุณิษาจะต้องใช้เป็นอย่างดีจึงจะเกิดผลคุ้มค่า



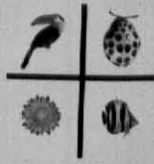
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

วิเคราะห์ผู้การออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



THE NATURAL HISTORY MUSEUM



พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งนี้เป็นที่จัดเก็บรวบรวมสิ่งมีชีวิตจากทุกชนิด ครอบคลุมตั้งแต่พืชและสัตว์ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมถึงซากดึกดำบรรพ์และสิ่งมีชีวิตในทะเล



INTRODUCTION

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งนี้เป็นที่จัดเก็บรวบรวมสิ่งมีชีวิตจากทุกชนิด ครอบคลุมตั้งแต่พืชและสัตว์ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมถึงซากดึกดำบรรพ์และสิ่งมีชีวิตในทะเล

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งนี้เป็นที่จัดเก็บรวบรวมสิ่งมีชีวิตจากทุกชนิด ครอบคลุมตั้งแต่พืชและสัตว์ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมถึงซากดึกดำบรรพ์และสิ่งมีชีวิตในทะเล



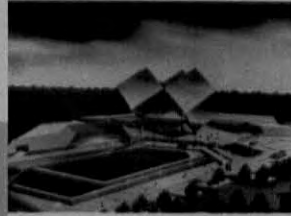
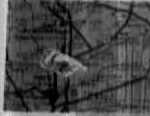
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งนี้เป็นที่จัดเก็บรวบรวมสิ่งมีชีวิตจากทุกชนิด ครอบคลุมตั้งแต่พืชและสัตว์ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมถึงซากดึกดำบรรพ์และสิ่งมีชีวิตในทะเล

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งนี้เป็นที่จัดเก็บรวบรวมสิ่งมีชีวิตจากทุกชนิด ครอบคลุมตั้งแต่พืชและสัตว์ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมถึงซากดึกดำบรรพ์และสิ่งมีชีวิตในทะเล

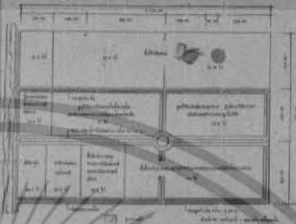
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

LOCATION



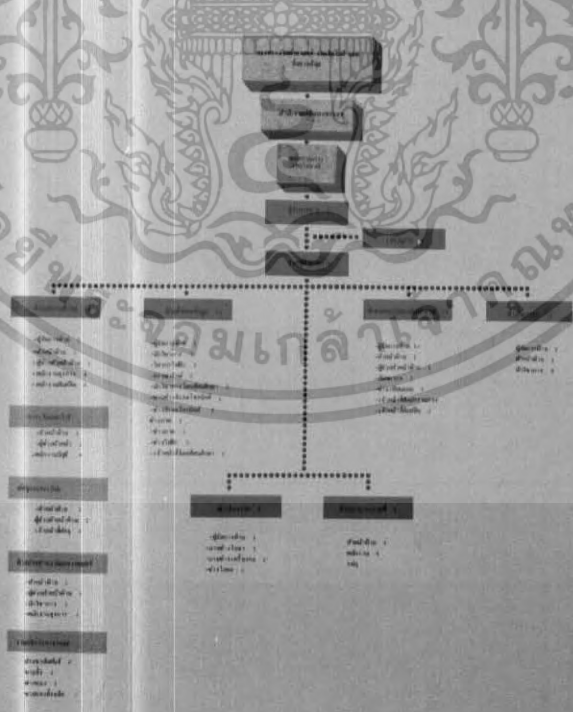
ทัศนภาพของโครงการ



ภาพถ่าย



ORGANIZATION CHART



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



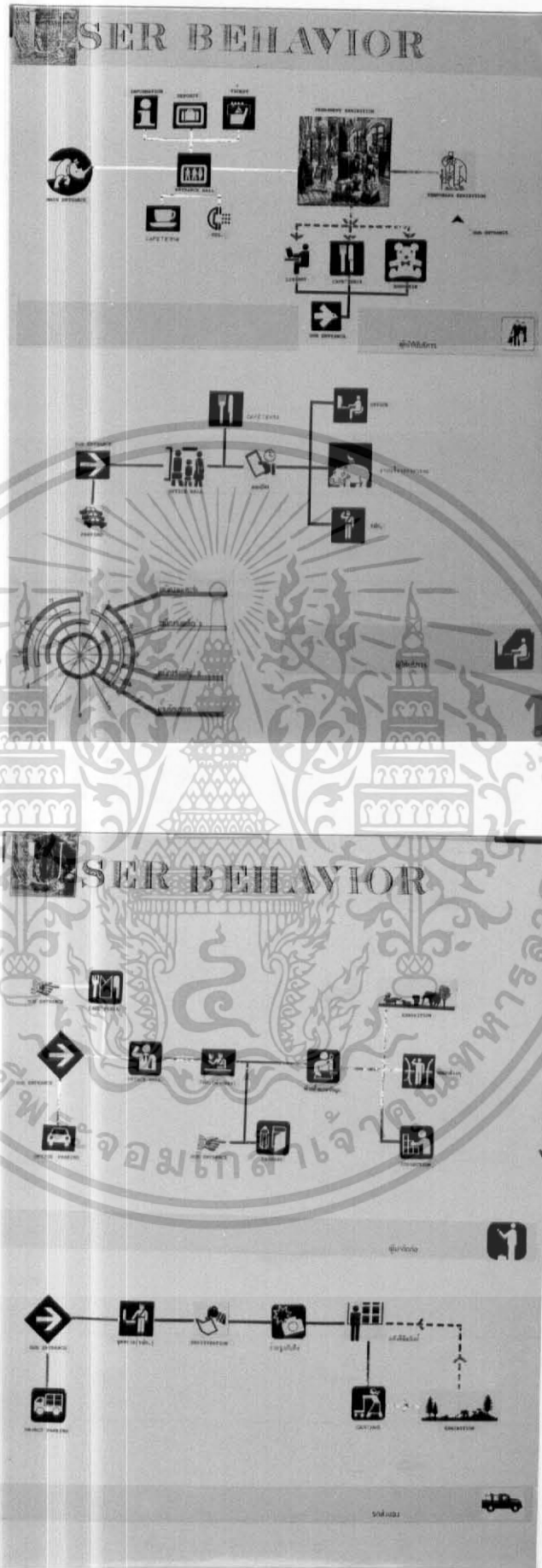
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

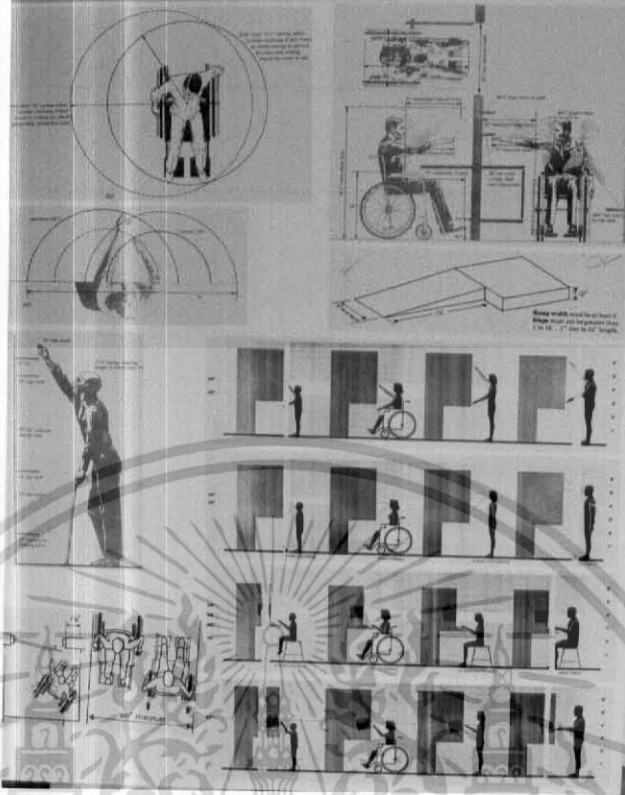


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

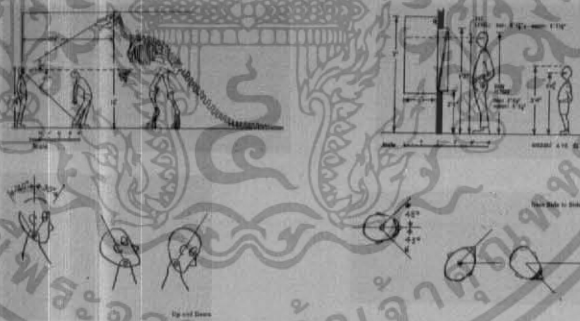


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA REQUIREMENT



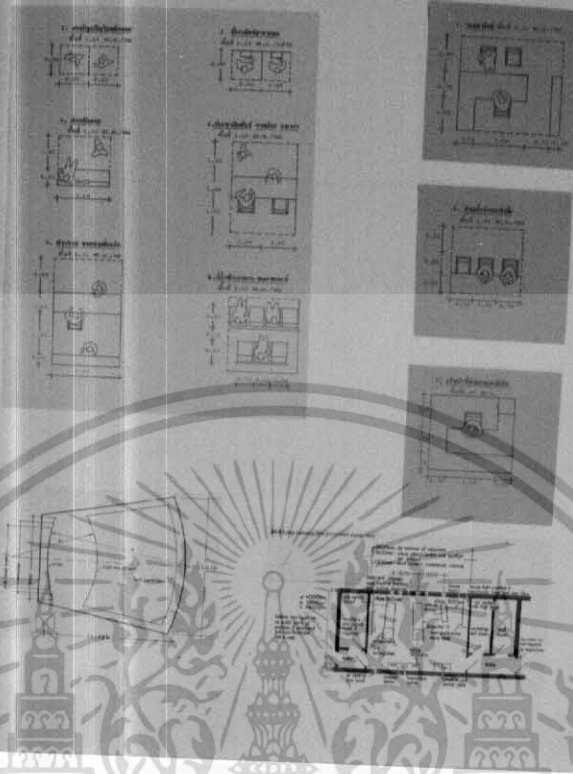
AREA REQUIREMENT



ชนิดอาคาร	ใช้พื้นที่ (ม ²)	ใช้โต๊ะ	หมายเหตุ
โถงรับแขก	100-150	300	ใช้โต๊ะ
โถงรอคอย/รอรถ	300-500	400-500	ใช้โต๊ะ
โถงรอรถ	300	1000	ใช้โต๊ะ
โถงรอรถ	30-50	100	ใช้โต๊ะ
โถงรอรถ	50-100	100	ใช้โต๊ะ
โถงรอรถ	100-200	1000	ใช้โต๊ะ
โถงรอรถ	200-300	1000	ใช้โต๊ะ
โถงรอรถ	400-500	1000-2000	ใช้โต๊ะ
รวม	1000-1200	2000-3000	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

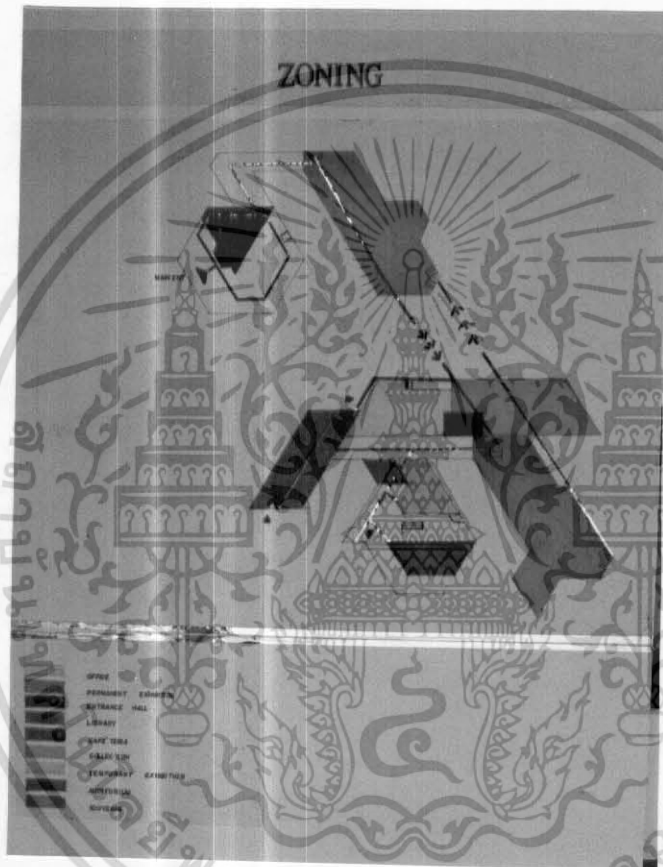
AREA REQUIREMENT



AREA REQUIREMENT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



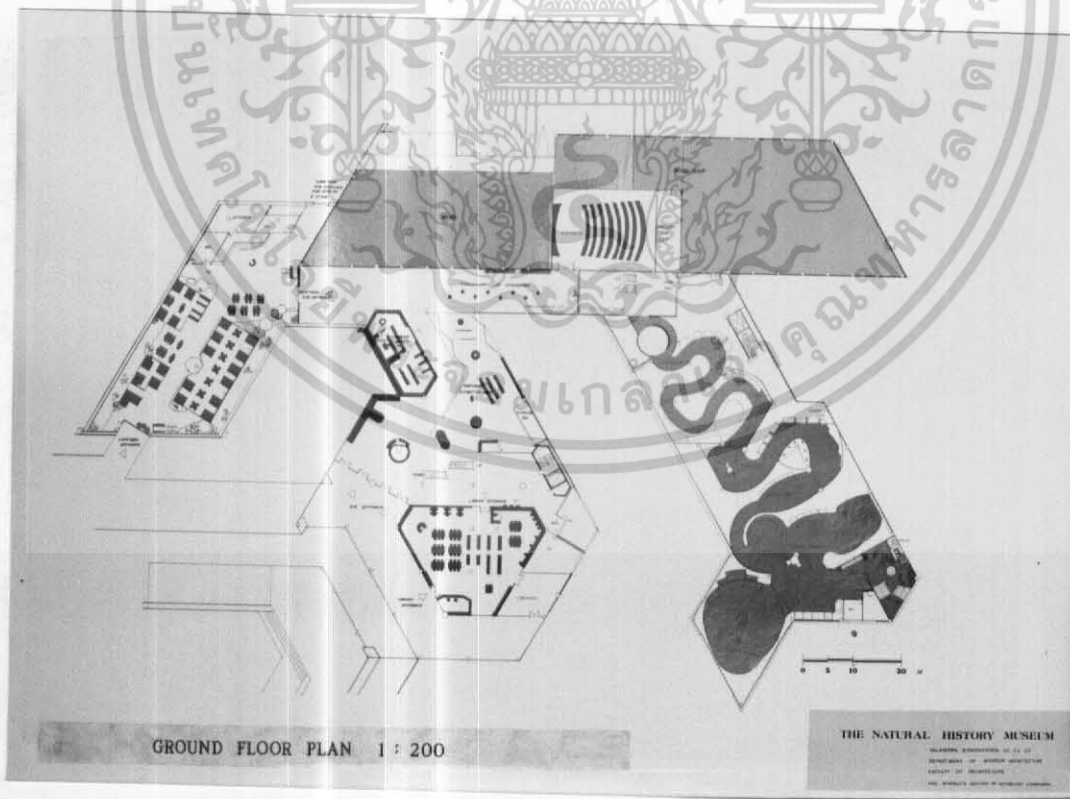
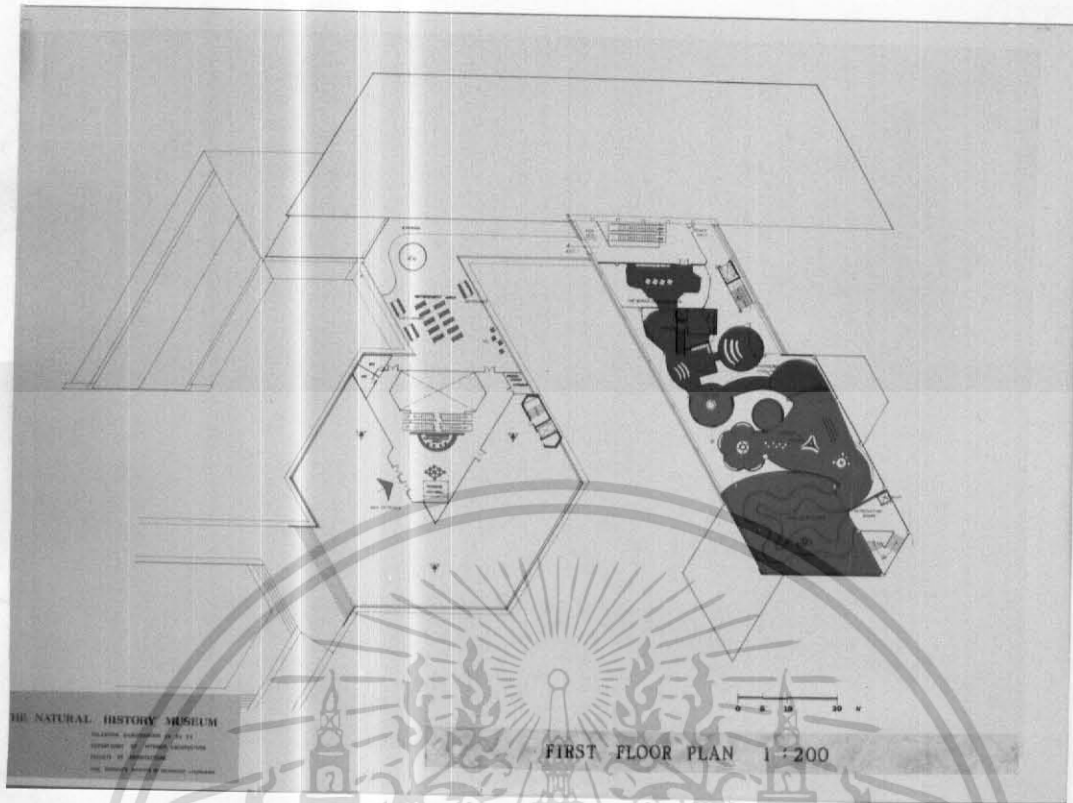
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

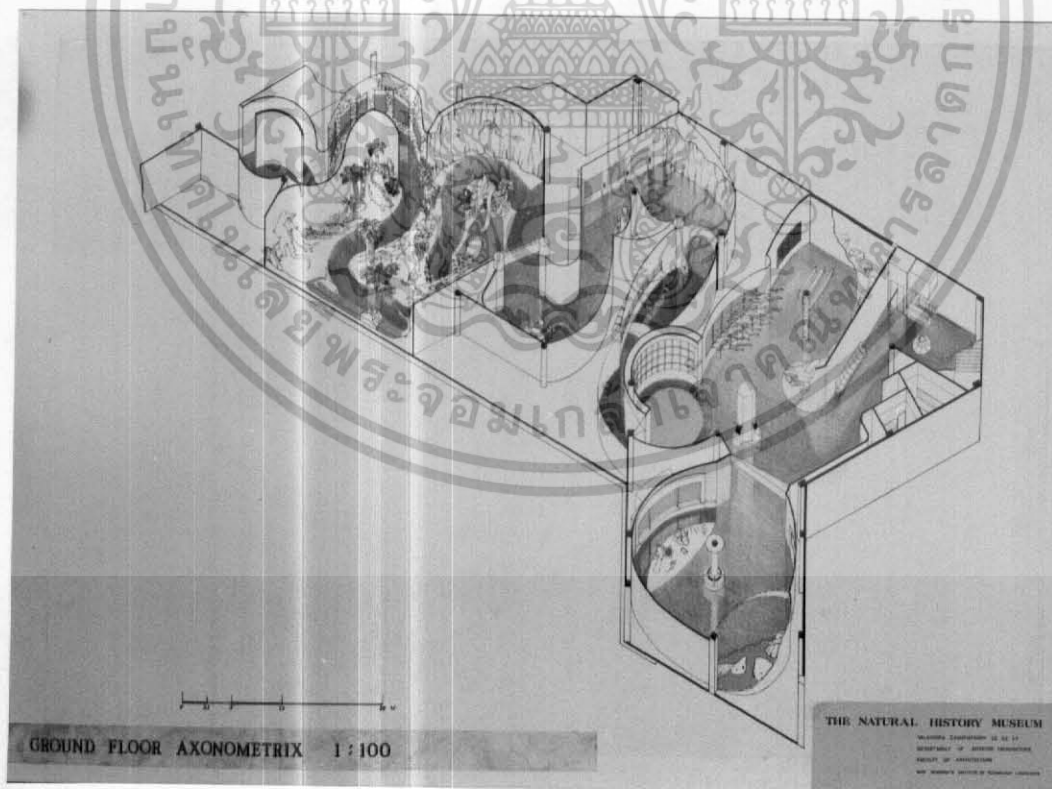
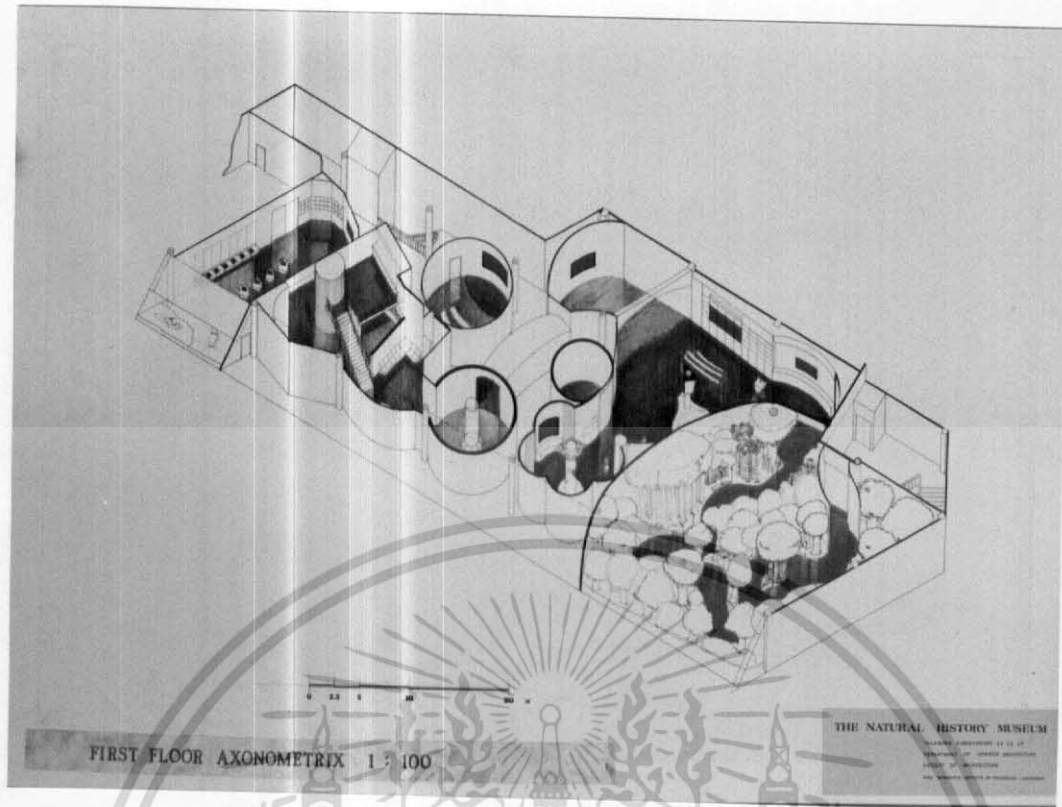
สรุปการออกแบบ



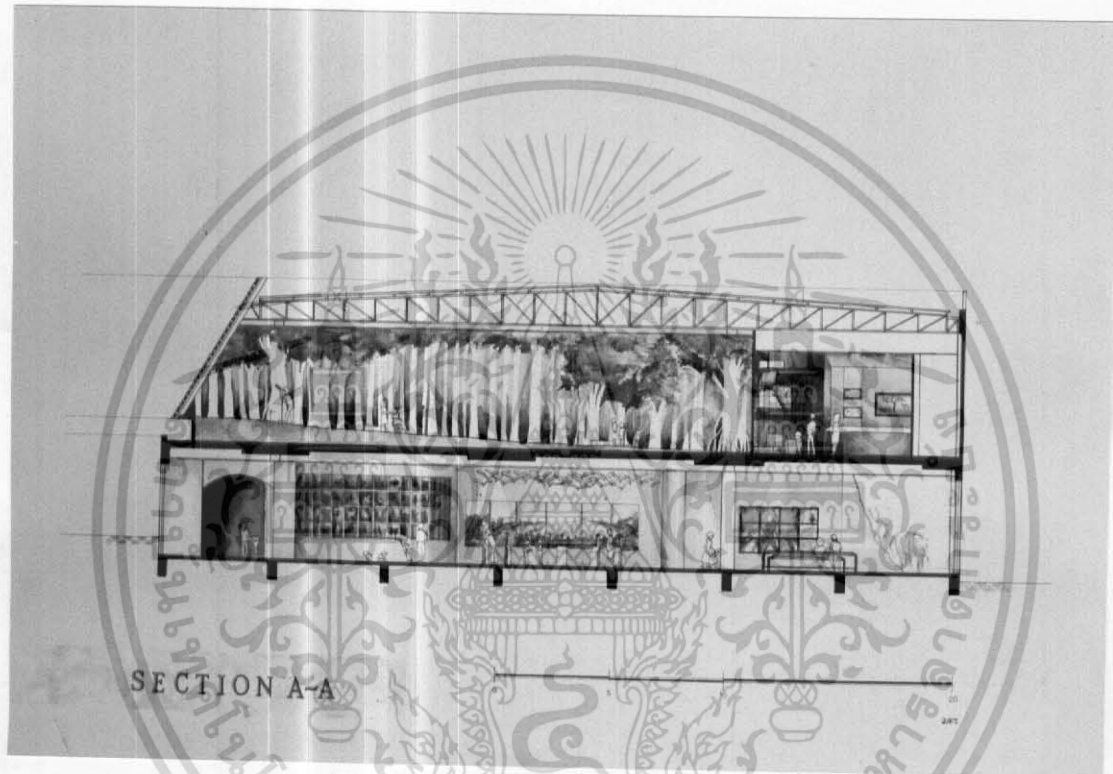
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



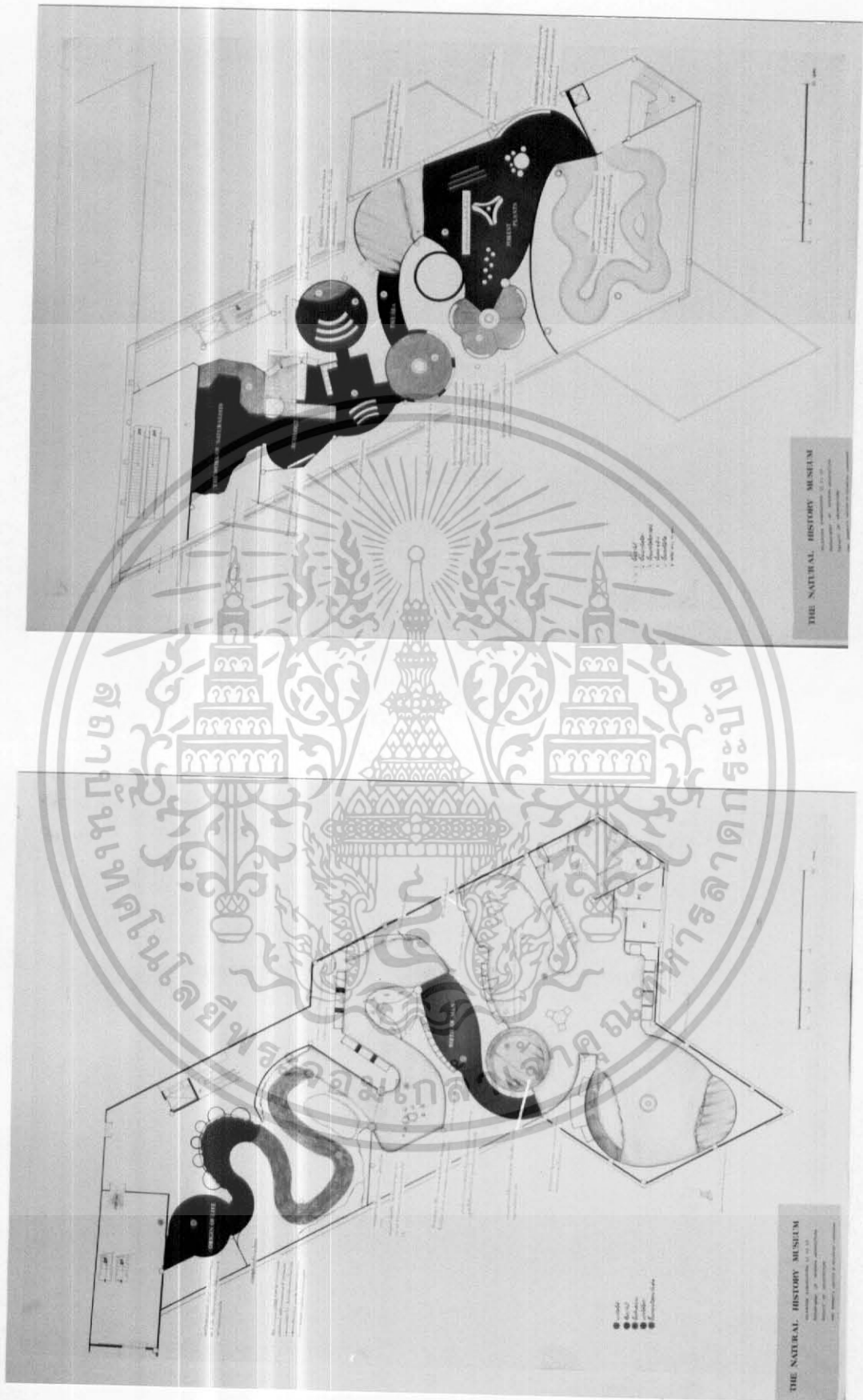
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



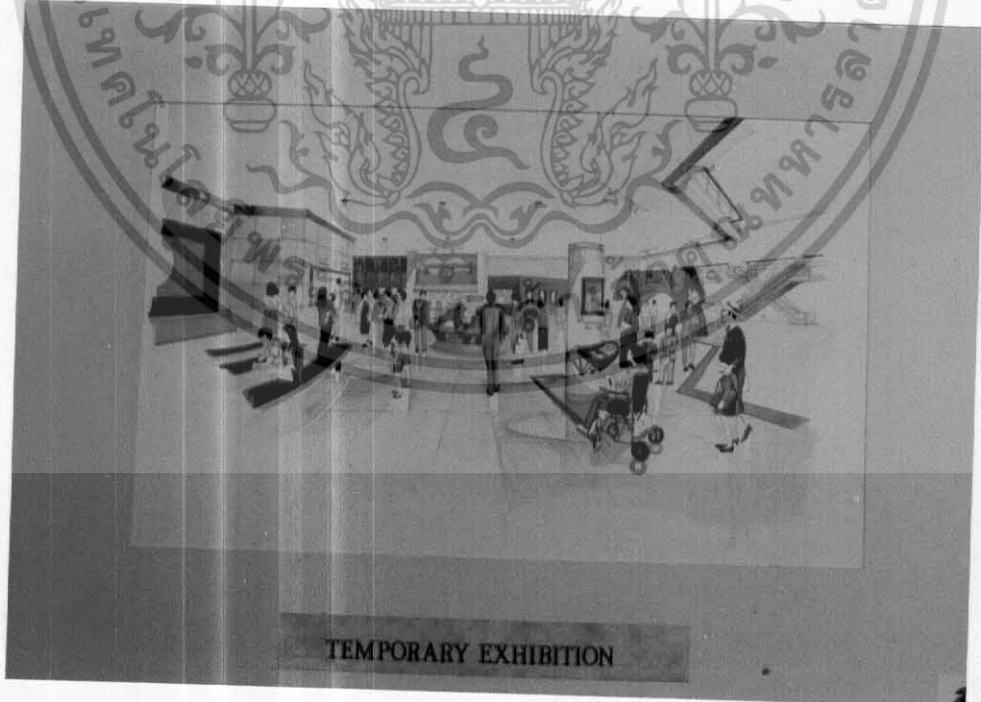
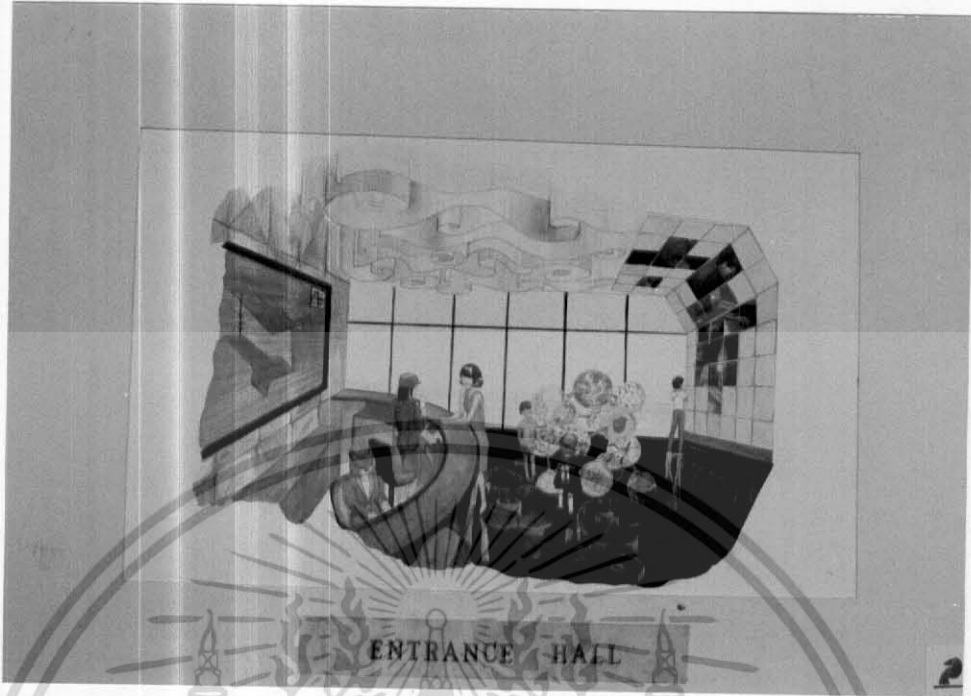
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



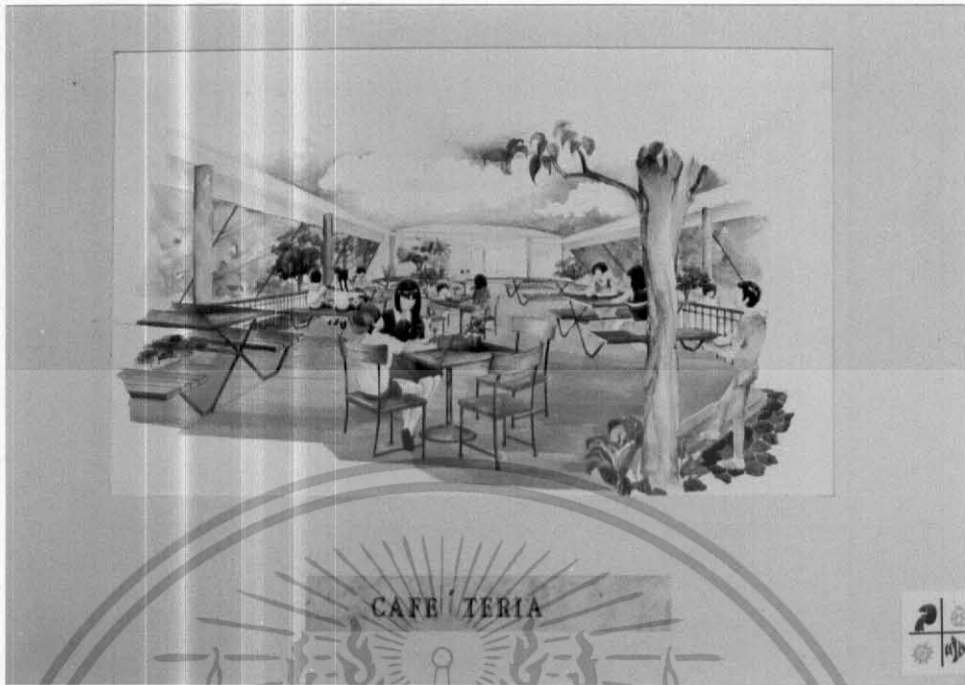
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ดิคม มุลิกคามะ, วิชาการศึกษาศาสตร์
- จิรพันธ์ อรรถกวีดา, เทคโนโลยี, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
- หนังสือประกอบการ เรียน "ธรรมชาตวิทยา", คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ข้อมูลสถิติผู้เข้ามศึกษาศาสตร์ศึกษาศาสตร์ ศูนย์บริรักษ์กรุงเทพฯ, รายงานประจำปี
- นายธพล เรืองอักษร, วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ธรรมชาตวิทยา, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน ปี พ.ศ.2532-2533, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
- นายเกรียงไกร สุภรทสรังสี, วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ไดโนเสาร์ จังหวัดขอนแก่น, คณะสถาปัตยกรรมภายใน ปี พ.ศ.2535-2536, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมุติฐานกำเนิดสิ่งมีชีวิต

ได้มีผู้ให้สมมุติฐานเพื่ออธิบายกำเนิดของสิ่งมีชีวิตในโลกไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต

เป็นสมมุติฐานที่เชื่อกันมาในอดีตกว่าพันปีมาแล้วว่า สิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นมาเองได้จากสิ่งไม่มีชีวิต ในสมัยอดีตมีผู้เชื่อว่าอาณาจักรของธรรมชาติบันดาลให้เกิดสิ่งมีชีวิต คือ มนุษย์ สัตว์ และพืชชนิดต่าง ๆ บนโลก อานักซีมันเดร์ (Anaximander, 610-546 ปีก่อนคริสตศักราช) กล่าวว่า มนุษย์แรกเริ่มมีชีวิตอยู่ในน้ำคล้ายพวกปลา และมีการเปลี่ยนแปลงเกร็ดเป็นสัตว์หนึ่ง จึงทำให้เกิดารงชีวิตบนบกได้ ชาวกรีกยุคก่อนคริสตศักราชอีกหลายท่านมีความเชื่อถือกันลงเดียวกันว่า สิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นมาได้เองจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น เชื่อว่าชีวิตอุบัติจากเมฆและฝนลงมาสู่โลก และแม้แต่อาริสโตเติลก็ยังเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาจากดิน

ในปี ค.ศ.1665 เรดี (Redi) ได้พิสูจน์ให้เห็นว่าหนอนไม่ได้เกิดจากเนื้อเน่าตามที่เชื่อกันมา แต่เกิดจากแมลงวันไขว้างไข่ไว้บนเนื้อเน่า เรดีได้ออกแบบทดลองง่าย ๆ โดยเอาเนื้อเน่าใส่ขวดแล้วปิดฝาด้วยผ้าพันแผล ปรากฏว่าไม่เกิดหนอน เพราะแมลงวันลงไปวางไข่ไม่ได้ ในปี ค.ศ.1864 ปาสเตอร์ (Pasteur) ได้พิสูจน์ว่าจุลินทรีย์ไม่ได้เกิดจากอากาศ แต่มีอยู่แล้วในอากาศ เขาทดลองโดยใส่อาหารจุลินทรีย์ลงในขวดที่มีคอกบวระงอเป็นรูปตัวเอส แล้วหาใบตมให้เตีอด ตั้งทิ้งไว้ 1 เดือน นำอาหารจุลินทรีย์ไปตรวจไม่พบจุลินทรีย์ ทั้ง ๆ ที่อากาศผ่านเข้าไปในขวดได้เพราะปลายเปิด แต่จุลินทรีย์ไม่สามารถผ่านลงไปให้อาหารได้ เขาก็สรุปว่าจุลินทรีย์ต้องเกิดจากจุลินทรีย์ หรือชีวิตต้องเกิดจากชีวิตนั่นเอง การศึกษาโดยการทดลองของเรดีและปาสเตอร์ส่งผลให้ความเชื่อถือเดิม เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเกิดมาจากสิ่งไม่มีชีวิตค่อย ๆ เสื่อม

ความนิยมลงเป็นลำดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีของโอพารินและฮอลเดน

ในปี ค.ศ.1924 โอพาริน (Oparin) นักชีววิทยาชาวรัสเซีย และในปี ค.ศ.1936 ฮอลเดน (Haldane) นักชีววิทยาชาวอังกฤษ ต่างก็มีความเห็นตรงกันว่า สิ่งมีชีวิตมีต้นกำเนิดมาจากอินทรีย์โมเลกุลอินทรีย์ในทะเล โดยที่บรรยากาศของโลกขณะนั้นไม่มี ออกซิเจนอิสระเลย สารเคมีอินทรีย์พวกแรก คือ กรดอะมิโน พิวรีน และไพริมิดีน ต่อมาเกิดการรวมตัวเป็นสารโมเลกุลใหญ่ขึ้น สารอินทรีย์เหล่านี้จะไม่สลายตัวได้ง่ายเหมือนอย่างปัจจุบัน เพราะไม่มีออกซิเจนอิสระ ดังนั้น สิ่งมีชีวิตที่เกิดพวกแรกจึงควรเป็นพวกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ต่อมาจึงเกิดพวกสร้างอาหารเองได้เกิดมีการสังเคราะห์แสง การสังเคราะห์แสงจะได้ออกซิเจนเป็นผลพลอยได้ จึงทำให้มีออกซิเจนอิสระในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น แล้วออกซิเจนก็จะเปลี่ยนสภาพเป็นโอโซนเป็นชั้นในบรรยากาศโลก ช่วยป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก จากนั้นสภาพแวดล้อมก็จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จนกระทั่งสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันไม่สามารถเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิตได้อีก

กำเนิดของโมเลกุลของสารอินทรีย์

สมมุติฐานปัจจุบันได้อธิบายต้นกำเนิดของชีวิตแรกเริ่มว่า โลกเกิดมาเมื่อประมาณ 4,500 ล้านปีมาแล้ว ขณะนั้นบรรยากาศรอบนอกเป็นพวกก๊าซมีเทน (CH_4),

ไฮโดรเจน (H_2), แอมโมเนีย (NH_3), ไนโตรเจน (N_2) และไอน้ำ ต่อมา มีการรวมตัวของก๊าซเหล่านี้เป็นสารอินทรีย์ และสารอินทรีย์ก็รวมตัวกันมีขนาดโมเลกุลใหญ่ และซับซ้อนมากขึ้น

โอฟารินได้เสนอความคิดว่า เซลล์สิ่งมีชีวิตอาจมีต้นกำเนิดมาจากหยดสารที่ประกอบด้วยโปรตีน น้ำ และก๊าซอินทรีย์สารอื่น ๆ แล้วต่อมาหยดของสารนี้มีปฏิกิริยาเคมีทำให้ตัวเองมีความคงทนและสามารถดูดซับพวกสารเคมีรอบ ๆ ตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเมื่อมีความสามารถจากตัวเองสิ่งที่มีอยู่ของตัวเองได้ ก็จะเกิดเป็นสิ่งมีชีวิตขึ้น

มิลเลอร์ (Miller) นักเคมีชาวอเมริกัน ได้ทดลองนำมีเทน แอมโมเนีย ไฮโดรเจน และไอน้ำ มาใส่ในเครื่องมอดลอล แล้วผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปเพื่อเปลี่ยนสภาพของโมเลกุลแรก ซึ่งเขาคิดว่าเป็นพายุไฟฟ้าอันรุนแรง ปรากฏว่าเกิดเป็นสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่หลายชนิด เช่น กรดอะมิโน กรดไขมัน เบสอินทรีย์

แคลวิน (Calvin) นักชีวเคมีชาวอเมริกัน ได้ทดลองนำมีเทน แอมโมเนีย ไฮโดรเจน และไอน้ำ มารวมกัน แล้วผ่านรังสีแกมมาเข้าไป ปรากฏว่าเกิดโมเลกุลของน้ำตาลและกรดอะมิโน และยังพบสารที่เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก คือ ฟิวรีน และ ไพริมิดีน สารเหล่านี้สามารถสร้าง ATP (adenosine triphosphate) ซึ่งเป็นสารประกอบที่สะสมพลังงานในสิ่งมีชีวิต และ NAD (nicotinamida adenine dinucleotide) ซึ่งเป็นสารสำคัญในการถ่ายโอนพลังงานภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปัจจุบันพบว่า สิ่งมีชีวิตอย่างง่ายที่สุดจะต้องประกอบด้วยโปรตีนกับกรดนิวคลีอิก ซึ่งสารประกอบที่ได้จากการทดลองของแคลวินก็คือ องค์ประกอบของสิ่งหนึ่งเอง แต่การทดลองในห้องปฏิบัติการยังไม่มียุติสร้างเป็นเซลล์สิ่งมีชีวิตขึ้นมาได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีวิวัฒนาการ

เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ได้มีผู้ให้ทฤษฎีที่สำคัญ ๆ ไว้ดังนี้

ทฤษฎีของลามาร์ก

ลามาร์ก (Lamarck) ค.ศ. 1809 เป็นบุคคลแรกที่วางรากฐานทฤษฎีของวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตตามความรู้ประสบการณ์ของเขา ที่ได้จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในยุคนั้น โดยได้ตั้งกฎไว้ 2 ข้อ คือ

ก. กฎแห่งการใช้และไม่ใช้

กล่าวถึง ลักษณะของสัตว์อันใดที่ใช้มากก็เจริญเติบโต ขยายใหญ่ขึ้น อวัยวะใดที่ไม่ใช้จะเสื่อมลงหรือเล็กลง

ข. กฎแห่งการถ่ายทอดลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่

กล่าวถึง ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงเจริญเติบโตหรือเสื่อมลง สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้ เขาอธิบายเรื่องยีราฟคอยาวยาวว่า เกิดจากการยืดคอและเขย่งขาขึ้นไปกินใบไม้สูง ๆ ของรุ่นพ่อแม่ ทำให้มีคอและขายาวซึ่งถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้

ทฤษฎีของดาร์วิน

ชาลส์ ดาร์วิน ค.ศ. 1842 ได้ตั้งทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Theory of Natural Selection) ขึ้นจากประสบการณ์ของเขา ที่ได้เดินทางสำรวจสัตว์และพืชตามหมู่เกาะต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเกาะและแผ่นดินใหม่ ซึ่งอาจสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

ก. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดย่อมมีความสามารถในการสืบพันธุ์สูง ประชากรของสิ่งมีชีวิตจะเพิ่มเป็นแบบทวีคูณ

ข. ตามธรรมชาติ จำนวนประชากรมิได้เพิ่มขึ้นเป็นแบบทวีคูณเสมอ เนื่องจาก

จากปริมาณอาหารมีจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด. การค้นพบแร่ลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดย่อมเกิดตามธรรมชาติ
- ง. การดิ้นรนเพื่อความอยู่รอดตามธรรมชาติ ทำให้พวกที่เหมาะสมอยู่รอดมากกว่าพวกที่ไม่เหมาะสม
- จ. การคัดเลือกตามธรรมชาติ ทำให้สิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมกว่ามีโอกาสอยู่รอดเพื่อขยายแพร่พันธุ์ได้มาก

ฉ. เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ ก็เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ จึงเกิดวิวัฒนาการ

ดาร์วินได้อธิบายเรื่องยีราฟคอยาวว่า เดิมยีราฟมีลูกหลายตัว มีทั้งคอยาวและคอสั้น ต่อมาเกิดความแห้งแล้ง ต้นไม้เตี้ย ๆ ซึ่งเป็นอาหารของยีราฟตายหมด เหลือแต่ต้นไม้สูง ๆ พวกคอยาวจึงอยู่รอด ส่วนพวกคอสั้นกินไม่ถึงจึงตายไป เมื่อเวลาผ่านไปนานเข้า และมีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นบ่อย ๆ ในที่สุดก็เหลือแต่พวกยีราฟคอยาว

ในปัจจุบัน มนุษย์ของชาลส์ ดาร์วิน ยืนยันเป็นที่ยอมรับกัน เพราะสามารถอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้ แต่หลักของทฤษฎีนี้ไม่ใช่ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน เพราะการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตไม่ได้อยู่ที่การดิ้นรนหรือ

หลักฐานสำคัญที่สนับสนุนวิวัฒนาการ

นักชีววิทยาเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตในโลกมีวิวัฒนาการมาเป็นเวลานานหลายล้านปี สิ่งมีชีวิตในยุคก่อน ๆ แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน และสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันก็แปรเปลี่ยนมาจากสิ่งมีชีวิตในยุคก่อน หลักฐานที่สนับสนุน ได้แก่ หลักฐานทางพันธุศาสตร์และหลักฐานจากซากชีวิตดึกดำบรรพ์ เป็นต้น

หลักฐานจากซากโบราณ

พืชและสัตว์ สืบจากซากโบราณ รอดรอดแล้ว เจริญ เหตุที่สิ่งมีชีวิตของสิ่งต่าง ๆ ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนไม่เหลือเค้าบรรพบุรุษเลย พืชและสัตว์ที่มีชีวิตอยู่ในโลกสมัยหนึ่งดับแล้วมาตายหมด ก่อนพืชและสัตว์ในยุคปัจจุบันจะเกิด ดังนั้น จึงต้องศึกษาความเป็นไปของโลกในอดีต จากร่องรอยหลักฐานเท่าที่จะหาได้ โดยมากชีวิตที่ตายแล้วเนื้อหนึ่งจะเน่าพาสลายไป ส่วนพืช กระดุก เปลือก ฯลฯ มักคงสภาพอยู่ได้นานกว่าส่วนที่เป็นเนื้อ ในบางกรณี ซากของสิ่งมีชีวิตอาจยังคงรักษาสภาพได้ใกล้เคียงกับลักษณะดั้งเดิมขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ และอาจนำไปใช้เป็นหลักฐานหาวิวัฒนาการได้อย่างดี โดยอาจพบมีหินเข้าไปแทนที่ส่วนที่เป็นเนื้อ หินที่พบในซากโบราณเป็นหินตะกอนหรือหินชั้นที่ทับถมลงกันทะเล แล้วต่อมามีการเปลี่ยนแปลงของทะเล เป็นภูเขา ก็จะมีซากโบราณในหินนั้นภูเขา ซึ่งเกิดมาจากหินในทะเล หินที่พบซากโบราณอีกชนิดหนึ่ง คือ หินอัดหรือหินถูภูเขาไฟ ซึ่งเกิดจากภูเขาไฟระเบิดแล้วพ่นลาวาไหลไปทับสัตว์และพืชตาย แล้วหินก็แทรกไปในเนื้อของสัตว์นั้นเป็นซากโบราณไป นอกจากนี้ สิ่งอื่นที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตก่อนโน้นว่าเป็นหลักฐานแสดงถึงสิ่งมีชีวิตในอดีตได้ เช่น ร่องเท้า ขวานหิน ปลายลูกศร เป็นต้น หลักฐานจากซากชีวิตดึกดำบรรพ์แสดงว่า ชีวิตแรกเริ่มเกิดขึ้นในทะเล ในลักษณะเป็นเซลล์ที่ไร้นิวเคลียส เกิดประมาณ 3.2-3.4 พันล้านปี เซลล์ที่มีนิวเคลียสเกิดประมาณ 1 พันล้านปี โดยวิวัฒนาการจากเซลล์ที่ไร้นิวเคลียส ชีวิตที่ไม่ต้องการก๊าซออกซิเจนเพื่อดำรงชีพ เกิดก่อนชีวิตที่ต้องการก๊าซออกซิเจน ชีวิตที่ไม่ต้องอาศัยพลังงานแสงสังเคราะห์อาหาร เกิดก่อนพวกที่อาศัยพลังงาน ชีวิตเซลล์เดียวเกิดก่อนชีวิตหลายเซลล์

หลักฐานทางซากโบราณที่ครบบริบูรณ์ คือ วิวัฒนาการของม้า ม้าเริ่มเกิดในมหายุค Cenozoic ประมาณ 55 ล้านปีมาแล้ว

ซากโบราณอีกตัวหนึ่ง คือ Archyopteryx รูปร่างเหมือนนก คือ มีปีกมีขนเหมือนนก แต่ในปากมีฟันและหางยาว ซึ่งเป็นลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน เป็นหลักฐานอันหนึ่ง ที่แสดงว่านกมีวิวัฒนาการมาจาก สัตว์เลื้อยคลาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักฐานทางพันธุศาสตร์

ตามหลักฐานทางพันธุศาสตร์ ชีวิตต้องเกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ลักษณะทางกรรมพันธุ์ของบรรพบุรุษย่อมถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ให้ลูกหลาน พันธุกรรมหนึ่ง เป็นหน่วยที่กำหนดรูปร่างและหน้าที่อันเป็นลักษณะของแต่ละชีวิต สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะแตกต่างกันบ้าง หากตามธรรมชาติและรากการทดลองผสมพันธุ์กัน แล้วสามารถถ่ายทอดพันธุกรรมให้ลูกหลานได้เป็นปกติ ก็ย่อมถือว่าสิ่งมีชีวิตดังกล่าวเป็นชนิดเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่งมีบรรพบุรุษเดียวกัน หากผสมพันธุ์กันแล้วไม่พบการถ่ายทอดแล้วพันธุชาติเป็นปกติได้ ก็ย่อมจะจัดเป็นชนิดชนิดและต่างบรรพบุรุษ

หลักฐานจากกระบวนการมิวเทชัน

ลักษณะเด่น ๆ ของสิ่งมีชีวิตหนึ่ง มีหน่วยพันธุกรรมที่เรียกว่า จีน (gene) ควบคุมอยู่หลายจีน ซึ่งได้รับมาจากรุ่นพ่อแม่ แม่ บู่ ยา ตา ยาย และบรรพบุรุษรุ่นก่อน ๆ ติดต่อกันมาหลายชั่วรุ่นเป็น เวลาหลาย พันปี บางจีนมีการกลายพันธุ์ ถึงแม้จะมีการแบ่งเซลล์ไม่ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจีนแต่อย่างใด มีผู้คำนวณว่า สิบของเมล็ดข้าวโพดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงกับจีน เพียงจีนเดียวในจำนวนทั้งหมด 2,000 จีน การเปลี่ยนแปลงของจีนนี้เรียกว่า มิวเทชัน (mutation) ผลของการเปลี่ยนแปลงของจีน อาจทำให้เกิดลักษณะหนึ่งที่เป็นคุณหรือเป็นโทษก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว การเกิดมิวเทชันมักทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะไม่ดี จะทำให้สิ่งมีชีวิตพิการหรือตายก่อนวัยที่สมควรจะสืบพันธุ์ได้ มีเพียงสิ่งเดียวเท่านั้นที่ผลจากมิวเทชันมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตหนึ่ง ๆ

อาจจะประมาณได้ต่าง ๆ ว่า โอกาสที่จีนจะเกิดมิวเทชันได้หนึ่ง เท่ากับหนึ่งในแสนต่อเซลล์ แต่ถ้าคำนวณถึงเวลาที่ผ่านมาหลายล้านปี ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตในชนิดเดียวกันก็ย่อมมีมากขึ้นด้วย เหตุนี้มิวเทชันจึงมีความสำคัญต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักฐานจากการคัดเลือกพันธุ์

การผสมพันธุ์พืชและสัตว์ที่เพาะปลูกหรือเลี้ยงไว้ ทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากพันธุ์เดิมได้ เช่น พันธุ์ต่าง ๆ ของข้าว กัญชง ไร่ ไร่ ม้า สุนัข ซึ่งแต่เดิมพืชและสัตว์เหล่านี้มาจากพันธุ์ป่า เมื่อมนุษย์นำมาเพาะปลูกหรือเลี้ยง ก็ได้ทำการผสมและคัดเลือกพันธุ์ให้ได้ลักษณะตามต้องการ จึงเกิดพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิมไม่มากนักน้อย ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์พืชและสัตว์โดยมนุษย์นั้น ไม่ใช่ เป็นการสร้างสิ่งใหม่ หากเพียงให้โอกาสแก่สิ่งมีชีวิตที่เพาะไว้แล้วเลือกมา ซึ่งทำได้โดยการควบคุมการผสมของเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งเกิดขึ้นทั้งลักษณะดี นำเอามาผสมให้ได้พันธุ์แท้ที่ต้องการ โดยการเอาพันธุ์พ่อหรือแม่ผสมกับตัวเมียพันธุ์อื่น ๆ ไป หรือใช้รุ่นเดียวกันผสมกันเอง ตัวอย่างเช่น กะหล่ำปลีในสมัยก่อนมีใบแข็งหรือคล้ายไม้ฝรั่งรับประทาน แต่เมื่อจากพามาคัดเลือกพันธุ์ ทำให้ได้กะหล่ำปลีใบอ่อนต่าง ๆ มากมาย เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำปลี เป็นที่ที่รับประทานกันทั่ว ๆ ไปในขณะนี้ หรือการคัดเลือกพันธุ์ข้าว เป็นพันธุ์โคกหมี่ พันธุ์เหนียว คัดพันธุ์ไก่ไข่ดก ผสมกับข้าวไร่ให้ได้พันธุ์ปลูก ๆ ขึ้น แล้วคัดถึงลักษณะที่มนุษย์ต้องการโดยขยายพันธุ์ เป็นต้น

หลักฐานทางกายวิภาคเปรียบเทียบ

อวัยวะบางอย่างของสัตว์มีโครงสร้างภายนอกต่างกันแต่ถ้าตรวจสอบดูโครงสร้างภายในของอวัยวะเหล่านั้น จะเห็นว่าคล้ายคลึงกันมาก เช่น ครีบปลา วาฬที่ใช้ว่ายน้ำ ปีกค้างคาวที่ใช้บิน และแขนคน หากจะใช้ร่วมกับมือในการจับของ โครงสร้างภายในของอวัยวะเหล่านี้ได้แก่กระดูกและกล้ามเนื้อ มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ซึ่งอาจจะสังหรณ์ฐานได้ว่า สัตว์ที่มีอวัยวะคล้ายคลึงกันอาจวิวัฒนาการมาจากสัตว์ต้นตระกูลเดียวกัน อวัยวะที่มักำเนิดเหมือนกันนี้ เรียกว่า ฮอโมโลกัส ออร์แกน (homologous organ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักฐานจากการเจริญของตัวอ่อน

สัตว์บางชนิดที่มีระยะที่เป็นตัวอ่อนคล้ายคลึงกัน เจริญเติบโตเป็นชั้น ๆ ตั้งแต่ไข่ที่ได้รับการผสมจนเป็นตัวเต็มวัยมีความคล้ายคลึงกันมาก ก็ถือว่าเป็นหลักฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งในทางวิวัฒนาการ ตัวอย่างเช่น ปลาฉลาม ซาลาแมนเดอร์ เต่า ไก่ กระต่าย และคน มีความคล้ายคลึงกันในชั้นของการเจริญเติบโตมากพอต่างกัน

วิวัฒนาการของมนุษย์

วิวัฒนาการของมนุษย์ปัจจุบันนี้ นักวิชาการถือหลักว่า ต้นตระกูลของมนุษย์มีความสามารถต่างกับลิง โดยมนุษย์ผลิตเครื่องมือได้ (tool maker) ส่วนลิงได้แต่ใช้สิ่งที่มีอยู่ (tool user) เพราะมนุษย์มีความสามารถในการเรียนรู้จากประสบการณ์ปัจจุบันแล้วสามารถริเริ่มดัดแปลงแก้ไขชนิดที่ตนกว่าเดิม ปกติลิงทรงตัวเคลื่อนไหวด้วย 4 ขา แต่มนุษย์ทรงตัวด้วย 2 ขา ฟันของมนุษย์เขี้ยวหรือเขี้ยวใหญ่และเขี้ยวบนเกินเขี้ยวล่างเหมือนเขี้ยวลิง เพดานปากและเหงือกของกรามบนของคน เป็นรูปเกือบครึ่งวงกลม แต่ของลิงเป็นรูปตัวยู สันคิ้วคนไม่หนา แต่ของลิงหนาและโป่ง ฟันที่คนแทบไม่มีขน แต่ของลิงมีขนมากมาย สันบนหรือกะโหลกของคนจะไม่มี แต่ของลิงมีเห็นชัด ถ้ามองทางด้านข้างคางของคนมีปลายยื่นไปด้านหน้า ส่วนของลิงจะไม่มียื่น เส้นแนวปลายคางกับสันคิ้วที่หน้าผากของคนมีกึ่งตรง ส่วนของลิงจะเอียงมาก

ปัจจุบันนี้ที่ยอมรับกันว่า มนุษย์ (ทรงตัว 2 ขา ผลิตเครื่องมือใช้) วิวัฒนาการมา 4 ระดับ จากความสามารถในการประดิษฐ์เครื่องมือในการดำรงชีวิตโดยถือหลักว่า มนุษย์เท่านั้นที่รู้จักสร้างเครื่องมือ

- Homo habilis ซึ่งถือว่าเป็นบรรพบุรุษของคน จัดได้ว่าเป็นมนุษย์ที่มี

ลักษณะของลิงมาก ดำรงชีวิตเมื่อประมาณ 2-4 ล้านปีในอดีต ขนาดของสมองโดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยประมาณ 600-800 ลม. ซม. ร่างกายมีขนคล้ายลิงมาก รู้จักทำหินกระเทาะ

- Homo erectus มนุษย์ปักกิ่ง มนุษย์ชวา ซึ่งถือว่าเป็นมนุษย์ระยะแรก ดังจะเห็นได้จากซากมนุษย์ปักกิ่ง เป็นซากมนุษย์ที่มีลักษณะของลิงปานกลาง ดำรงชีวิตเมื่อประมาณ 1 ล้านปีในอดีต ขนาดของสมองโดยเฉลี่ยประมาณ 1,000 ลม. ซม. ร่างกายไม่มีขนมากอย่างลิง รู้จักใช้ไฟและรู้จักทำขวานหินที่มุด้ามไม้เพิ่มขึ้น

- Homo sapiens neanderthalensis มนุษย์นีแอนเดอร์ทาล ซึ่งถือว่าเป็นมนุษย์ปัจจุบันสมัยแรก ดังปรากฏหลักฐานจากซากมนุษย์นีแอนเดอร์ทาล ซึ่งเป็นซากมนุษย์ที่มีลักษณะของลิงอยู่บ้าง ดำรงชีวิตเมื่อประมาณ 120,000 - 40,000 ปีในอดีต ขนาดของสมองโดยเฉลี่ยประมาณ 1,450 ลม. ซม. ร่างกายไม่มีขนมากอย่างลิง รู้จักประดิษฐ์ขวานหินแลงหรือหินที่มุด้ามไม้เพิ่มขึ้น

- Homo sapiens sapiens ซึ่งถือว่าเป็นมนุษย์ปัจจุบันสมัยสุดท้าย ดังปรากฏหลักฐานจากชนเผ่าเนอแอนเดอร์ (Cromagnon) ซึ่งเป็นซากมนุษย์ที่แตกต่างกับมนุษย์ปัจจุบันเลย ดำรงชีวิตเมื่อประมาณอย่างน้อย 50,000 ปีในอดีตจนถึงปัจจุบัน ขนาดของสมองโดยเฉลี่ยประมาณ 1,350 ลม. ซม. ร่างกายไม่มีขนมากอย่างลิง รู้จักประดิษฐ์หูก ไม้ ไม้ซาง และตัดราวู้อื่น ๆ เพิ่มขึ้น ตลอดจนประดิษฐ์เครื่องท่อนแรงอื่น ๆ ทางเกษตร อุตสาหกรรม และคมนาคมเพิ่มขึ้น ในระยะสองสามพันปีที่ผ่านมา

มนุษย์ในปัจจุบัน ถึงแม้จะเป็นชนิดเดียวกัน คือ เผ่าคอเคซอยด์ (Caucosoid) เผ่ามองโกลอยด์ (Mongoloid) เผ่าเนกรอยด์ (Negroid) เผ่าออสเตรเลียด (Australoid) ซึ่งการแบ่งเผ่าพันธุ์มักจะมีการเปรียบเทียบความเจริญทางวัฒนธรรม แต่ในด้านชีวภาพ ยังไม่มีมาตรฐานใดที่จะฟังกล่าวได้ว่าเผ่าหนึ่งวิวัฒนาการเหนือกว่าอีกเผ่าหนึ่ง และเนื่องจากสมัยนี้ การเดินทางอพยพได้รับความสะดวกปราศจากสิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์ ทำให้การแต่งงานกับคนต่างเผ่าพันธุ์มีมากขึ้น

จึงถ่ายทอดจากคนกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งได้โดยสะดวก ลักษณะที่ไม่ดีของคนบางลักษณะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งน่าจะทำให้คนตาย แต่เนื่องจากความจริงทางวิทยาศาสตร์พิลึกกว่าไว้มาก ทำให้
จีนที่ไม่ดีของคนบางจีน ได้รับความคิดครอบงำ จีนที่ไม่ดียังคงบงบงอยู่ตลอดไป กระบวนการ
การคัดเลือกโดยธรรมชาติมีอิทธิพลต่อประชากรลดน้อยลง ในอนาคตไม่มีใครบอกได้
แน่นอนว่าวิวัฒนาการของมนุษย์จะเป็นอย่างไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



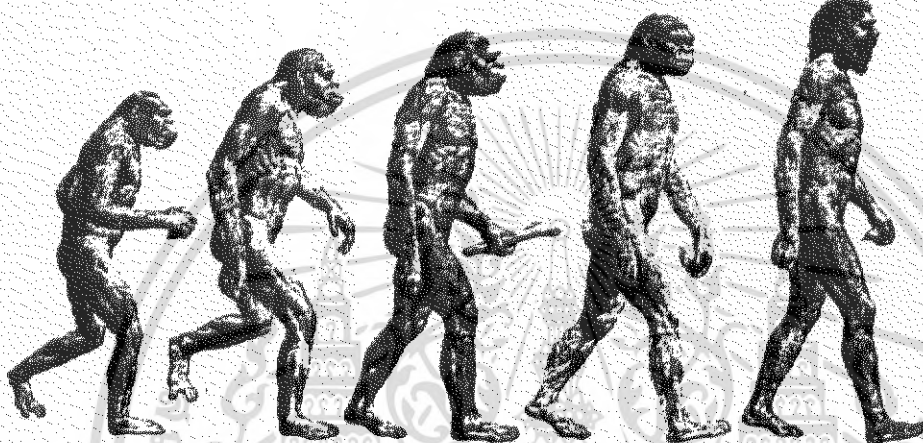
RAMAPITHECUS
One of the earliest proto-apes, *Ramapithecus* had the bulk of a modern gibbon although its arms were not as disproportionately long and specialized for swinging through the trees. On the basis of its teeth and skull it is now placed as an ancestor of the gibbon line.

PROCONSUL
Known from numerous fragments adding up to almost complete skeletons, *Proconsul* is considered to be a very early ape, the ancestor of the chimpanzee and perhaps of the gorilla. A contemporary of *Pithecopsis*, it is often found with it in the same fossil site.

DRYOPITHECUS
Though its skeleton is rather shaggy (especially *Dryopithecus* was the fairly dimorphic form of a few jaws and teeth. First of the fossil great apes to be discovered, it was widely distributed (remains have been unearthed throughout Europe, North India and China).

ORORIN
A thick side branch on man's family tree, *Orrorin* is believed to have stood around four feet tall and weighed about 60 pounds. Its teeth and pelvic-heel structure is peculiar if it could be assumed to stand, but it is more likely to have been a tree-dwelling creature and was clearly an ancient ape.

SAHELANTHROPUS
The earliest possible primate found so far, *Sahelanthropus* is now thought by some experts to be the oldest of man's ancestors in a direct line. This hominid status is predicated upon a few teeth, some fragments of jaw and a pelvis unrecognizable human in shape.



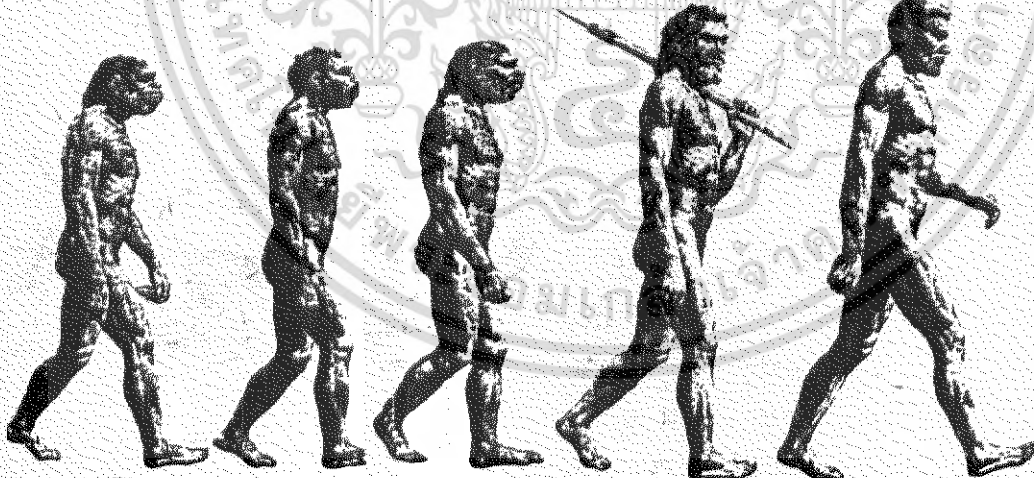
A. AFRICANUS
The first hominid, this early form of *Australopithecus* is represented from Kenyan specimens by some 100 million years. In the latter part of the period, the population made great advances in the upright posture, head as the ground and they have some traces of their descent.

A. ROBUSTUS
Australopithecus robustus was a larger, heavier *Australopithecus* with more jaw and big grinding teeth that suggest he was perhaps largely vegetarian. Though he stood erect and had human-like features, he represents an evolutionary dead end in man's ancestry.

ADVANCED AUSTRALOPITHECUS
Developed from the early *Australopithecus* by his increased cranial capacity, advanced *Australopithecus* was a contemporary of *A. africanus*. *Procrustes* looks like he was covered with hair, but which creature produced them remains an unsettled question.

HOMINID ERECTUS
The first man of our own genus, *Homo erectus* is superior of limb but more primitive of hand and brain, with a cranial capacity rivaling only one of the lower range of *Homo sapiens*. The area he frequented shows that he led a colonial life and knew the use of fire.

EARLY HOMO SAPIENS
These European fossil specimens, *Homo sapiens* and *Neanderthal* are probably the earliest members of man's modern species. They demonstrate a creature, like the best of the rest, and the last few more modern, the large capacity to make modern tools.



OLD MAN
An ancient race of *Homo sapiens* in Java, *Homo sapiens* is recognized as far only from two skull bones and some fragmentary skulls. These indicate that the little were modern in appearance; his skull, however, was heavy and thick, with heavy brow and sloping forehead.

MODERN MAN
Ancient contact race of *Homo sapiens* that developed in Africa. These men were more modern than *Homo sapiens* but could probably shed the last Neanderthal-like traits. Fossil remains have been found with rusting and staining marks of iron as well as some of bones.

NEANDERTHAL MAN
Not nearly so thick-skulled as *Homo sapiens* but more so than modern *Neanderthal* man, whom people named the Neanderthals and distant Europe, had a cranial capacity in some cases larger than that of modern man. He made a variety of tools advanced to design.

CRO-MAGNON MAN
Only a cultural step away from modern man, *Cro-Magnon* man late left the world but primitive in appearance, tool-making and cultural habits. He regarded the Neanderthals in Europe as, diverging to more populations, some to have retreated the world.

MODERN MAN
Physically, modern man differs little from *Cro-Magnon* man. What sets the two apart is culture; by learning how to give his own food and domesticate animals, man could afford to give up his nomadic life and found permanent settlements—old civilizations.

แสดงหลักฐานวิวัฒนาการของมนุษย์จากเอดส์แรกเริ่มที่มีลักษณะคล้ายชะนีจนกระทั่งเป็นมนุษย์ปัจจุบัน ซึ่งกินเวลาประมาณ 26 ล้านปี ส่วนหลักฐานที่มีลักษณะคล้ายมนุษย์แรกเริ่ม คือ *Ramapithecus* ปรากฏอยู่ในช่วงระหว่าง 14 ล้านปี และ 3 ล้านปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนบุคคลของสมาชิกของสมาคม ไม่อนุญาตให้มีการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสมาคม

การสัมผัสบ่อย ๆ อาจทำสีจางสกปรกและต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็นอันตราย ไม่สามารถเข้าใกล้ได้ ดังนั้น คอนกรีตเปลือยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคาร เป็นส่วนใหญ่

หินขัด : การทำพื้นหินขัด ได้แก่การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมหินปูน แล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งใช้กันมากและได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า และเพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัว จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นลวดมียอมหรือพลาสติกก็ได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกับรอยผสมสีลงในงานขาว ให้ความสว่างงานทนทาน ทนความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนังและเสาได้อีกด้วย

4. ไม้

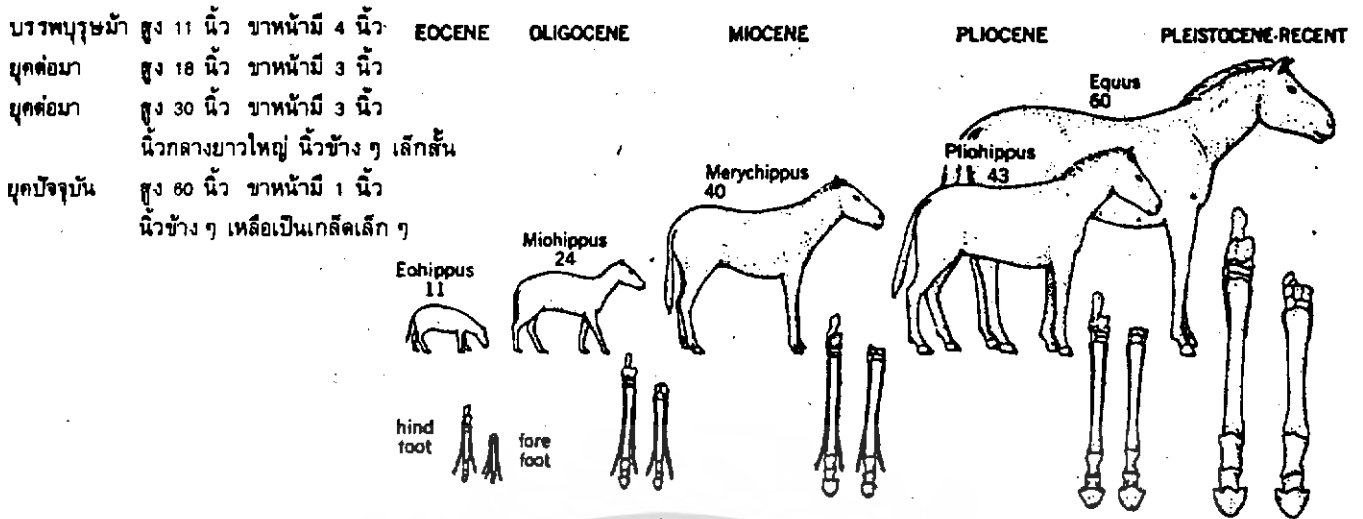
ไม้เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์ครัวทั่วไป วัสดุหลักคือ ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความอ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็วราคาถูก สามารถรีดลอนและนำมาประกอบบานหน้าต่าง ซึ่งจะหาวัสดุที่มีคุณลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูก ให้ความงดงาม และความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติได้อีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภทดังนี้

ไม้ธรรมชาติ : ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีความน่าสนใจ ความงดงามและมีลายในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคาร หรือมาใช้ในการทำโครงสร้าง และเครื่องเรือนต่างๆ ได้

ไม้อัด : ไม้อัดที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. เป็นต้น

ไม้อัดมีคุณลักษณะพิเศษ คือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาขัดสี เคลือบเคลือบแลค เลกเกอร์ หรือพ่นสีใหม่สภาพทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงวิวัฒนาการของม้า

ตารางวิวัฒนาการแรกเริ่มของพืชและสัตว์ตามหลักฐานซากดึกดำบรรพ์โบราณตามยุคต่าง ๆ

จำนวนปี (ล้าน)	มหายุค	ยุค	กลุ่มของสิ่งมีชีวิต
0	ซีโนโซอิก	ควอเทอร์นารี	วิวัฒนาการของคน
50		เทอร์เชียรี	การแพร่กระจายของพืชมีดอก การแพร่กระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
100	มีโซโซอิก	ครีตาเชียส	การสูญพันธุ์ของไดโนเสาร์ ไฟรเมตแรกเริ่ม
150		จูแรสสิก	พืชมีดอกแรกเริ่ม
200		ไทรแอสสิก	ไดโนเสาร์ นกแรกเริ่ม
250		เพอร์เมียน	สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมแรกเริ่ม
300	พาเลโอโซอิก	เพอร์เมียน	จิมโนสเปิร์มแรกเริ่ม
350		คาร์บอนิเฟอรัส	สัตว์เลื้อยคลานแรกเริ่ม พืชมีท่อลำเลียงชั้นต่ำ
400		ดีโวเนียน	สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำแรกเริ่ม
450		ไซลูเรียน	ปลาที่มีขากรรไกร
500		ออริโดวิเซียน	ปลาไม่มีขากรรไกร
550		แคมเบรียน	ปลาแรกเริ่ม สัตว์มีโนโทคอร์ดแรกเริ่ม สาหร่ายแรกเริ่ม
600	ก่อนแคมเบรียน		ซากโครงกระดูกสัตว์ที่พบ
650			พวกเมทาซัวแรกเริ่ม
700			พวกแบคทีเรียแรกเริ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุเชื้อเพลิงก็ต้องระมัดระวังป้องกันอย่างรอบคอบ

ข้อเสนอแนะในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
2. มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายโดยตรงทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบตราสายไฟฟ้า เปลี่ยนสายไฟ และซ่อมแซม เจ้าหน้าที่ฝ่ายอื่นจะเกี่ยวข้องเรื่องไฟฟ้าไม่ได้
3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิง และสารเคมีที่ปลอดภัย
4. อาคารต้องเป็นอาคารที่ออกแบบโดยเตรียมการป้องกันอัคคีภัยด้วย ใต้ถุน ทำห้องประตูเหล็ก ที่จะปิดกั้นไฟไหม้ลุกลามไปยังห้องอื่น เป็นต้น
5. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดงและห้องอื่น ๆ ใต้ถุน เครื่องมือดับควัน (SMOKE DETECTOR) และเครื่องมือดับความร้อน (HEAT DETECTOR) ที่ห้องเกี่ยวกับเครื่องมือป้องกันโจรกรรม เมื่อมีความร้อนเกิดขึ้นในห้องก็จะเกิดเสียงกริ่งสัญญาณไว้ที่เจ้าหน้าที่ทราบ
6. เตรียมตัวสูบ และสายสูบ สำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดไฟไหม้ จะต้องเตรียมการป้องกันไว้ จัดตั้งหัวสูบน้ำานจุดต่าง ๆ เป็นระยะ และในกรณีที่น่าจะระบายน่าจะมีผลจะต้องมีน้ำบาดาลมาใช้ มีเครื่องสูบน้ำและมีเครื่องทำไฟฟ้าอัตโนมัติ
7. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องจัดแสดงและห้องต่าง ๆ
8. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตสำนึกเตรียมพร้อม และระมัดระวังงานเรื่องอัคคีภัยฝึกเจ้าหน้าที่รู้จักใช้สารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุไฟไหม้ มีการซ้อมดับเพลิงเป็นครั้งคราว
9. มีสัญญาณแจ้งไฟไหม้ ไปยังสถานีดับเพลิง
10. เทคนิคในปัจจุบันอาจติดตั้งเครื่องดับความร้อนในห้องจัดแสดง และเครื่องดับไฟสารเคมีจะทำงานโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์และธรรมชาติ

มนุษย์เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของธรรมชาติ และมีความสำคัญต่อ

ธรรมชาติมากกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ความเฉลียวฉลาดของมนุษย์ได้ถูกนำมาสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น สร้างเมือง สร้างโรงงานอุตสาหกรรม สร้างเครื่องบิน สร้างเขื่อนขนาดใหญ่ ทำการเกษตร การประมง และอื่น ๆ อีกมาก มองดูผิวเผินเหมือนกับว่ามนุษย์เหนือเหนือธรรมชาติ จัดระบบของสังคมเป็นอิสระจากธรรมชาติได้ แต่โดยความเป็นจริงแล้ว มนุษย์จะจัดการสิ่งใด ๆ ไม่ได้เลย โดยไม่อาศัยธรรมชาติที่มีอยู่ในธรรมชาติ ดังนั้นมนุษย์จะดำรงเกี่ยวข้องกับธรรมชาติอยู่ตลอดเวลา

สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลเกี่ยวข้องกับมนุษย์เป็นอันมาก ทั้งด้านความเป็นอยู่และแนวความคิด และมาใช้ เพราะปัจจัยแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้นเป็นตัวกำหนด แต่เป็นผลร่วมกันของปัจจัยแวดล้อมหลายอย่าง ปัจจุบันเป็นโลกของเทคโนโลยีสมัยใหม่ มนุษย์มีอิทธิพลทำให้สิ่งแวดล้อมต้องเปลี่ยนแปลงไป เช่น การกระทำใด ๆ ที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมย่อมมีผลต่อบรรยากาศเป็นอยู่ของมนุษย์เสมอ ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่รอบอบ ๆ ตัว ทั้งพืชสัตว์ และเหมืองชีวิต จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่มนุษย์ไม่ควรมองข้าม

นิเวศวิทยา คืออะไร

การศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม เรียกว่า นิเวศวิทยา (Ecology) ซึ่งสามารถศึกษาได้หลายระดับ เช่น ระดับประชากร (Population) และระดับสังคม (Community) ประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในธรรมชาติ จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งพวกไม่มีชีวิต และมีชีวิตอยู่ตลอดเวลา ระบบความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

กับกลุ่มสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เรียกว่า ระบบนิเวศ (Ecosystem)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต หรือบริเวณใด ๆ ที่สามารถพบเห็นสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เรียกว่า แฮบิแทต (Habitat) เช่น ภูเขา หุบเขา ทะเลทราย ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำธาร และมหาสมุทร แฮบิแทตที่ใหญ่มาก ๆ จะเรียกว่า ไบโอม (Biome) หรือ ภูมิภาคของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น ทundra (Tundra) ป่าไม้สน (Coniferous Forest) ป่าไม้ผลัดใบ (Deciduous Forest) ป่าเขตร้อน (Tropical Rain Forest) หุบเขา และทะเลทราย เป็นต้น

ในทางนิเวศวิทยา ผลรวมของทุกบริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่บนโลก เรียกว่า โลกของสิ่งมีชีวิต หรือ ไบโอสเฟียร์ (Biosphere) และเรียกรวมระบบนิเวศวิทยาของทั้งโลกว่า อีโคสเฟียร์ (Ecosphere) ส่วนต่าง ๆ ของโลกที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่เป็นพื้นดิน หรือ ลีโธสเฟียร์ (Lithosphere) ส่วนที่เป็นน้ำ หรือ ไฮโดรสเฟียร์ (Hydrosphere) และส่วนที่เป็นบรรยากาศ หรือ แอทโมสเฟียร์ (Atmosphere) และทั้งสามส่วนนี้จะเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

สิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ ในระบบนิเวศ จะมีหน้าที่เฉพาะของตัวเอง หน้าที่ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการกินอาหาร จึงเรียกว่า ทรอปิกนิช (Trophic niche) และเกี่ยวข้องกับความสามารที่ได้อาหารแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างปลอดภัย เรียกว่า แฮบิแทตนิช (Habitat Niche) หากใช้ทรอปิกนิช เป็นหลัก สามารถที่จะจำแนก กลุ่มของสิ่งมีชีวิต ออกได้เป็นผู้ผลิต (Producer) ผู้บริโภค (Consumer) และผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต หรือบริเวณใด ๆ ที่สามารถพบเห็นสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เรียกว่า แฮบิแทต (Habitat) เช่น ภูเขา ทุ่งหญ้า ทะเลทราย ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำธาร และมหาสมุทร แฮบิแทตที่ใหญ่มาก ๆ จะเรียกว่า ไบโอม (Biome) หรือ ภูมิภาคของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น ทundra (Tundra) ป่าไม้สน (Coniferous Forest) ป่าไม้ผลัดใบ (Deciduous Forest) ป่าเขตร้อน (Tropical Rain Forest) ทุ่งหญ้า และทะเลทราย เป็นต้น

ในทางนิเวศวิทยา ผลรวมของทุกบริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่บนโลก เรียกว่า โลกของสิ่งมีชีวิต หรือ ไบโอสเฟียร์ (Biosphere) และเรียกรวมระบบนิเวศวิทยาของทั้งโลกว่า อีโคสเฟียร์ (Ecosphere) ส่วนต่าง ๆ ของโลกที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่เป็นพื้นดิน หรือ ลีโธสเฟียร์ (Lithosphere) ส่วนที่เป็นน้ำ หรือ ไฮโดรสเฟียร์ (Hydrosphere) และส่วนที่เป็นบรรยากาศ หรือ แอทโมสเฟียร์ (Atmosphere) และทั้งสามส่วนนี้จะเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

สิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ ในระบบนิเวศ จะมีหน้าที่เฉพาะของตัวเอง หน้าที่ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการกินอาหาร จึงเรียกว่า ทروفิคนิช (Trophic niche) และเกี่ยวข้องกับความสามารถที่ได้ครองครองแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างปลอดภัย เรียกว่า แฮบิแทต มีชีวิต ออกได้ เป็นผู้ผลิต (Producer) ผู้บริโภค (Consumer) และผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ผลิต

เป็นพวกที่สามารถผลิตอาหารได้เอง เรียกว่า ออโตโทรฟ (Autotroph)
ผลิตอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต หรือแป้ง ได้จากวัตถุดิบในธรรมชาติ คือ น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ สิ่งมีชีวิตพวกนี้ มีสารเคมี ซึ่งเรียกว่า คลอโรฟิลล์ ที่สามารถนำพลังงานแสง (ส่วนใหญ่มาจาก แสงดวงอาทิตย์) มาทำปฏิกิริยากับน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อสร้างเป็นคาร์โบไฮเดรตขึ้นมาได้ เรียกกระบวนการสร้างอาหารนี้ว่า การสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) สิ่งมีชีวิตที่สังเคราะห์แสงได้ คือ พืชทุกชนิด รวมทั้งสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ ที่มีคลอโรฟิลล์ หรือ สารคล้ายคลอโรฟิลล์ เช่น แพลงตอนพืช (Phytoplankton) และแบคทีเรียบางชนิด (Photosynthesis Bacteria)

ผู้บริโภค

พวกที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ จำเป็นต้องได้อาหารมาด้วยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เรียกว่า พวก เฮเทอโรโทรฟ (Heterotroph) ได้แก่สัตว์ทุกชนิด ซึ่งจำแนกออกได้เป็น

- สัตว์กินพืช หรือ เฮอร์บิวอร์ (Herbivore) เช่น วัว ควาย แพะ แกะ พืช
- สัตว์กินสัตว์ เช่น คาร์นิวอร์ (Carnivore) เช่น เสือ สิงโต หมูป่าหมาป่า
- สัตว์ที่ไม่ถูกกินโดยสัตว์ชนิดใด ๆ ก็ถือว่าเป็นผู้บริโภคระดับสูงสุด (Top Carnivore)

- สัตว์กินทั้งพืช กินทั้งสัตว์ หรือ ออมนิวอร์ (Omnivore) เช่น คน ลิง เป็ด
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สัตว์บางชนิดกินซากของสิ่งมีชีวิต (Detritivore หรือ Scavenger)

เช่น แร้ง ไล้ ได้อนดิน และ ปลวก

ผู้ย่อยสลายซาก

คือ พวกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ด้วยวิธีการย่อยสลายสารอาหาร โมเลกุลใหญ่ให้มขนาดเล็กลง โดยปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อย เพื่อดูดซึมเข้าไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ แบคทีเรีย และเห็ดรา หรือ ฟังไจ (Fungi) ผู้ย่อยสลายซากทำหน้าที่ช่วย เปลี่ยนสภาพสารโมเลกุลใหญ่ ให้เป็นโมเลกุลเล็กจอยู่สภาพที่ผู้ผลิตสามารถที่จะนำกลับไปใช้สร้างอาหารได้อีก

องค์ประกอบของ ระบบนิเวศทั้งหน่วยที่โมมีชีวิต และหน่วยที่มิมีชีวิต จะมีการเปลี่ยนแปลงไปมา เป็นวัฏจักรได้ด้วยกิจกรรมของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายซาก ดังแผนภาพ

พลังงาน

ผู้ผลิต (พืช)

ผู้บริโภค (สัตว์)

ซากพืช ซากสัตว์

สารอินทรีย์

ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์

สิ่งมีชีวิตนอกจากมีความสัมพันธ์เชิงอาหารแล้ว ยังมีความสัมพันธ์ในการอยู่

ร่วมกันอีกด้วย การอยู่ร่วมกันควาจะเป็นแบบที่ไม่มีฝ่ายเสียประโยชน์ เรียก ซิมไบโอซิส เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Symbiosis) หรืออาจเป็นแบบที่มีฝ่ายเสียประโยชน์ เรียก แอนทาโกนิซึม (Antagonism)

หรืออาจเป็นแบบไม่มีฝ่ายใดได้ประโยชน์ หรือเสียประโยชน์ เรียก นิวทรัลลิซึม

(Neutralism) เช่น กัลปังหาไม้ อาศัยบนต้นไม้ใหญ่ เพื่อรับแสงแดด แต่ไม่ได้แย่งน้ำ

และอาหารจากต้นไม้ใหญ่ ต้นไม้ใหญ่ก็ไม่เสียประโยชน์ เรียกความสัมพันธ์แบบนี้ว่า **คอม**

เมนเชลิซึม (Commensalism) (+/0) ในขณะที่ต้นไม้ใหญ่ หรือกล้วยไม้

มีดอก แมลงบินมาดูดน้ำหวานรับอาหาร และช่วยผสมเกสรให้ต้นไม้ใหญ่ และกล้วยไม้

เป็นการช่วยขยายพันธุ์รวมธรรมชาติ ทั้งแมลงและต้นไม้อาจได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน

เรียกความสัมพันธ์แบบนี้ว่า **โปรโทโคอเพอเรชัน (Protocooperation)**

(+/+) สำหรับพืชตระกูลถั่วที่มีแบคทีเรียอาศัยอยู่ที่ปมราก เพื่อช่วยผลิตสารประกอบ

ไนโตรเจน ซึ่งเป็นปุ๋ยให้กับพืชตระกูลถั่ว โดยพืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งอาหารให้กับแบคทีเรีย

ด้วย เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า **มิทัวลิซึม (Mutualism) (+/+)** ส่วน

การอยู่ร่วมกันระหว่างกาฝากกับต้นหมยวง กาฝากใช้รากดูดน้ำ และอาหารจากต้นหมยวง

จึงได้ประโยชน์ฝ่ายเดียว แต่ต้นหมยวงเสียประโยชน์ เรียกความสัมพันธ์แบบนี้ว่า **พารา**

ซิทิซึม (Parasitism) (+/-)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างแมวกับหนูนั้น เรียกว่า **พรีเดชัน (Predation)**

(+/-) โดยแมวเป็นผู้ล่า (Predator) จับหนูซึ่งเป็นเหยื่อ (Prey) แมวจึงเป็น

ฝ่ายได้ประโยชน์ แต่หนูเสียประโยชน์ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างราเขียว (Penicillium)

กับราชนิดอื่น ๆ ซึ่งกันและกันอยู่ เรียก **แอนติไบโอซิส (Antibiosis) (0/-)**

โดยราเขียวผลิตสารเพนิซิลลิน เพนิซิลลิน ซึ่งเป็นพิษต่อราชนิดอื่น ๆ ทำให้ราชนิดอื่น ๆ

เสียประโยชน์ โดยที่ราเขียวไม่ได้ และไม่เสียประโยชน์ใด ๆ ความสัมพันธ์ระหว่าง

เห็บเห็บหมู กับพืชสังกะสีอื่น ๆ ที่ขึ้นบริเวณเดียวกัน เรียกว่า **คอมเพทิชัน ๖**

(Competition) (-/-) ต่างฝ่ายต่างเสียประโยชน์ เพราะต่างต้องแย่ง

สารอาหารในดินซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการอยู่ร่วมกันแบบไม่มีฝ่ายใดได้ประโยชน์ หรือฝ่ายใดเสียประโยชน์ เรียกว่า **นิพัตริลลิซึม (0/0)** คือ เป็นกลางต่อกัน ต้องการสิ่งจำเป็นหรืออาหารต่างกัน แต่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น กระจ่าย และไส้เดือนดิน อาศัยอยู่ในทุ่งหญ้าเดียวกันกระจ่ายกินหญ้า ไส้เดือนดินกินอินทรีหรือสารอินดิ เป็นต้น อาจสรุปความสัมพันธ์ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตได้ดังนี้ : -



การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

พลังงานจากอาทิตย์ถูกเปลี่ยนมาเป็นพลังงานเคมีในรูปของสารอาหารโดยผู้ผลิตนั้น จะถูกถ่ายทอดไปยังสัตว์ระดับต่าง ๆ โดยการกินกันเป็นทอด ๆ เรียกว่า ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain)

ในระดับสัคมของสิ่งมีชีวิต จะมีสิ่งมีชีวิตมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมัก

กินอาหารได้หลายอย่าง หรืออีกนัยหนึ่งสัตว์ชนิดหนึ่งอาจเป็นอาหารของสัตว์หลาย ๆ ชนิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ จึงเกิดลักษณะการกินกัน หรือการถ่ายทอดพลังงาน เป็นแบบซับซ้อน เหมือนใยแมงมุม ที่เรียกว่า สายใยอาหาร (Food Web)

นักนิเวศวิทยาอาจเรียกส่วนย่อยของสายใยในช่วงสายตรง หรือลักษณะการกินกันเฉพาะอย่าง ดดยถือว่ามีผู้บริโภคนิเวศวิทยาชนิดเดียวเท่านั้น ว่า ห่วงโซ่อาหาร แต่ในธรรมชาติจริง ๆ แล้ว ความสัมพันธ์เชิงอาหารของกลุ่มสิ่งมีชีวิต มักมีลักษณะเป็นสายใยอาหารเสมอ เพราะผู้บริโภคมักไม่กินอาหารเพียงชนิดเดียว เช่น มนุษย์สามารถกินได้ทั้ง พืช แมลง นก ไข่ ความ ฯลฯ

ดังนั้น จากแผนภาพสายใยอาหารข้างต้น อาจเขียนเป็นห่วงโซ่ย่อย ๆ ได้ดัง

เช่น



ถ้าคำนวณชีวิต หรือชีวมวล (biomass) หรือพลังงาน หรือ จำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละขั้นของห่วงโซ่อาหาร มาเทียบสัดส่วนกันจะได้รูปร่างของโครงสร้างคล้ายปิรามิด คือ รูปทรงกรวยอดแหลม ทั้งนี้เนื่องจากตามหลักทฤษฎีทั่วไปแล้ว ประสิทธิภาพการถ่ายทอดพลังงานอาหารจะเป็นไปตามกฎ " Ten Percent Law " ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ผลิต	ผู้กินพืช	ผู้กินเนื้อสัตว์
10^3	10^2	10

หากมีพลังงานในผู้ผลิต 10^3 หน่วย จะถูกถ่ายทอดไปอยู่ที่ ผู้กินพืช ประมาณ 10^2 หน่วย และผู้กินเนื้อสัตว์ 10 หน่วย นั่นคือ แต่ละชั้นจะถ่ายทอดไปได้ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ จึงได้โครงสร้างคล้ายปิรามิด ดังรูป

ผู้กินเนื้อสัตว์ = 10 หน่วย
 ผู้กินพืช = 10^2 หน่วย
 ผู้ผลิต = 10^3 หน่วย

การรักษาสมดุลของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จะเป็นแบบที่มีการเปลี่ยนแปลง จำนวนขึ้นลงอยู่เสมอ ส่วนการรักษาสมดุลของสารต่าง ๆ เป็นวัฏจักร แต่การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศจะถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคตามลำดับ ต่อ ๆ กันไปตามห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้ ยังมีพลังงานที่สะสมอยู่ในรูปของซากอินทรีย์สารอีกด้วย แต่สิ่งมีชีวิตเมื่อตายแล้ว ก็ถือกันว่าการถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารนั้นจะหยุดลง ดังนั้น การถ่ายทอดพลังงานจึงมิได้เป็นวัฏจักร เหมือนกับการหมุนเวียนของสารต่าง ๆ ในระบบนิเวศ

ทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติตามแหล่งต่าง ๆ ของระบบนิเวศ ไม่ว่าจะ

เป็นหมก ในน้ำจืด ในน้ำเค็ม ฯลฯ ล้วนเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าของมนุษย์ที่เราควรทำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจ รู้จักใช้ประโยชน์ และวางแผนอนุรักษ์เอาไว้ เพื่อไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากโลก เพราะหากกระทำไปโดยไม่คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นในระยะยาว การที่จะแก้ไขให้กลับคืนมาสู่สภาพอุดมสมบูรณ์ เช่นในอดีตจะทำได้ด้วยความลำบากยิ่ง และจะมีผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์รุ่นลูก หลาน และ เหลนของเราเอง อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ป่าไม้ ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ในระบบนิเวศวิทยานบก (Terrestrial Ecology) นิเวศวิทยาห้ำน้ำจืด (Equatic Ecology หรือ Limnology) และ นิเวศวิทยาห้ำน้ำเค็ม (Marine Ecology) ในบางกรณี ระบบนิเวศวิทยาน้ำจืดอาจมีส่วนคาบเกี่ยวและมีความสัมพันธ์กันก็ได้ เช่น ป่าไม้ต้องการแหล่งน้ำ ทั้งน้ำจืด และน้ำเค็มสำหรับอาหาร และน้ำเค็มซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับป่าไม้ชายเลน (Mangrove Forest) อันเป็นแหล่งทรัพยากรอาหารที่สำคัญอย่างยิ่งของมนุษย์

ป่าไม้ในประเทศไทย

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เป็นแหล่งผลิตไม้ และของป่าสำหรับใช้สอย ซึ่งใช้เป็นสินค้าที่ภายในประเทศ และส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาชนิด จึงนับได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันมาก ประโยชน์ของป่าไม้มีอยู่มากมาย เช่น มีบทบาทสำคัญในการป้องกันและบรรเทาภัยธรรมชาติต่าง ๆ ป้องกันการพังทลายของดิน ป้องกันและบรรเทาอุทกภัย บรรเทาความรุนแรงของพายุ ช่วยทำให้อากาศไม่ร้อนจัดหรือหนาวจัดจนเกินไป ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นในอากาศสม่ำเสมอ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาชนิด เป็นแหล่งอาหาร ยารักษาโรค ตลอดจนเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อก่อนปี พ.ศ. 2500 ประเทศไทยมีเนื้อที่ป่าไม้ประมาณครึ่งหนึ่งของประเทศ แต่จากการสำรวจด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม ปรากฏว่า ในปี พ.ศ. 2530 ประเทศไทยมีเนื้อที่ป่าไม้เหลือเพียง ร้อยละ 29.05 ของเนื้อที่ประเทศทั้งหมด การลดปริมาณลงอย่างรวดเร็วของเนื้อที่ป่าไม้ เป็นเพราะมีการเพิ่มของประชากร ทำให้เพิ่มความต้องการของการบริโภคผลิตภัณฑ์ไม้เพิ่มมากขึ้น ทั้งในการนำมาสร้างที่อยู่อาศัย และเครื่องอุปโภคบริโภค ตลอดจนการขยายพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม

ป่าของประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen Forest) และป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)

ก. ป่าไม่ผลัดใบ มีปริมาณ 30 % ของเนื้อที่ป่าของประเทศ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. ป่าดิบเขตร้อน (Tropical evergreen Forest) อยู่ในเขตที่มีลมมรสุมพัดผ่านเกือบตลอดทั้งปี มีปริมาณน้ำฝนมาก ดินมีความชุ่มชื้นตลอดเวลา กระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่ภาคเหนือลงไปถึงภาคใต้ แบ่งย่อยตามสภาพความชุ่มชื้น และความสูงต่ำของสภาพภูมิประเทศ ดังนี้

ป่าดิบชื้นเขตร้อน (Tropical rain forest) หรือป่าดงดิบ มีอยู่ทั่วไปทุกภาคของประเทศไทย มีมากที่สุดแถบ จังหวัดฝั่งทะเลตะวันออก เช่น ระยอง จันทบุรี และ ภาคใต้ ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าภาคอื่น ๆ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้มากมาย ส่วนใหญ่เป็นพวก ไม้เนื้อแข็ง ลำต้นสูงใหญ่ ประมาณ 30-50 เมตร ได้แก่ ไม้ยาง ไม้ตะเคียน ไม้สัก ไม้พวกนี้ไม่มีผลเสียหายจากไฟป่า

ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen Forest) มีอยู่ทั่วไปตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ ตามที่ราบเรียบหรือตามหุบเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 500 เมตร มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000-1,500 มม. ต่อบปี พันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ ได้แก่ ยางแดง ตะเคียนหิน มะค่าโมง กะบก เป็นต้น

ป่าดิบเขา (Hill evergreen Forest) เป็นป่าที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป ส่วนใหญ่อยู่บนภูเขาสูงทางภาคเหนือ และบางแห่งในภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ท่งแสงหลวง จังหวัดพิษณุโลก และเพชรบูรณ์ ป่าภูกระดึง จังหวัดเลย เป็นต้น มีปริมาณน้ำฝน 1,000-2,000 มม.

ต่อบปี พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ไม้วงศ์ก่อ มะขามป้อมดง ยมหอม กาลัง เสือโคร่ง สันแฉง อบเชย กายาพ บางเขมฉะช่า บะแบด้าย ป่าชนิดหมกมดขี้บริ เว้นต้นน้ำสาธาร และลูกขาว เขาทำลายอย่างหนัก โดยเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทย

2. ป่าสน (Coniferous Forest) กระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ ทางภาคเหนือ (เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เลย ศรีสะเกษ สุรินทร์ และ อุบลราชธานี) มีอยู่ตามเขา และที่ราบบางแห่ง ที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป มักขึ้นอยู่ในที่ที่ไม้ดัดผสมสมบูรณ์ เช่น ตามสันเขาที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ประเทศไทยมีสนเขาเพียงสองชนิดเท่านั้น คือสนสองใบ และสนสามใบ ป่าชนิดนี้มักเกิดไฟไหม้อยู่เสมอ เนื่องจากพันธุ์ไม้สร้างเป็นพอกหน้ำต่าง ๆ และห้ำมันจากเหือไม้สนก็เป็นเชื้อเพลิงอย่างดี

3. ป่าพลุ หรือ ป่าบึง (Swamp Forest) คือ ป่าที่อยู่ตามที่ราบลุ่มน้ำขังเสมอ ตามริมฝั่งทะเลที่มีโคลนเลนทั่ว ๆ ไป ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 2,000 มม. ต่อบปี แบ่งย่อยออกเหือ 2 ชนิด

ป่าพลุหรือป่าบึงน้ำจืด (Fresh water swamp forest) อยู่ถัดจากชายฝั่งทะเลเข้ามา มีน้ำท่วมหรือขึ้นและตลอดทั้งปี ดินมักเป็นทรายหรือเลนตม พันธุ์ไม้ที่ขึ้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ ได้แก่ สาโรง จิกหม กระเบาหน้า หงอนไก่

ป่าชายเลน ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งที่มีดินโคลนเลน และน้ำท่วมถึง เช่น ตามชายฝั่งด้านตะวันตก ตั้งแต่หนองแก้งสุด แยกอ่าวไทย ตั้งแต่สมุทรสาคร ถึงตราด และจากประจวบคีรีขันธ์ จนถึงนราธิวาส พันธุ์ไม้ที่พบ เช่น โกงกาง แสม ลำพู เป็นไม้โตเร็ว รอบหมุ่นเวียนในการตัดฟันสั้น เอกชนสามารถเข้าไปลงทุนปลูก และหาไม้ได้ ป่าชนิดนี้จึงทำรายได้ให้แก่ประเทศ ปีหนึ่ง ๆ เป็นเงินไม่น้อย

4. **ป่าชายหาด (Beach Forest)** เป็นป่าที่มีอยู่ตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินกรวด ทราย และโขดหิน ถ้าชายฝั่งเป็นดินทราย ก็มีสนทะเลขึ้นเป็นกลุ่มก้อน ถ้าเป็นดินกรวด เป็นหิน พันธุ์ไม้ที่ขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นพวกกระดังงา หูกวาง เป็นต้น

ข. **ป่าไม้ผลัดใบ** แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. **ป่าไม้เบญจพรรณ (Mixed deciduous forest)** มีอยู่ทั่วไปทางภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนทางภาคใต้ไม่ปรากฏว่ามีอยู่เลย ป่าชนิดนี้จะมีไม้สักขึ้นปนอยู่ทั่วไป โดยทั่วไปเป็นป่าโปร่ง ประกอบด้วยต้นไม้ขนาดกลาง เป็นส่วนใหญ่ พันธุ์ป่าไม้ที่พบ มีไม้ไผ่ชนิดต่าง ๆ มากมาย ในฤดูแล้งต้นไม้จะผลัดใบ และมีป่าทุกปี พันธุ์ไม้ที่พบ เช่น สัก ประดู่ มะค่าโมง ชิงชัน ตะแบก มะกอก มะเกลือ โสมก้อ

2. **ป่าแพะ ป่าแดง ป่าโคก ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp Forest)** มีอยู่มากทางภาคเหนือ ภาคกลาง และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ส่วนภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ปรากฏว่ามีอยู่ ทางภาคเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันออกเฉียงเหนือว่ามีมากที่สุด ที่อยู่ทั้งที่ราบ และที่เขาส่ง ดินมักเป็นทรายและลูกรัง ซึ่งจะมีสีค่อนข้างแดง ในที่บางแห่งจึงเรียกว่า ป่าแดง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ป่าชนิดนี้มักขึ้นอยู่ในที่เนิน ที่เรียกกันว่าโคก จึงมีชื่อว่า ป่าโคก ป่าชนิดนี้เป็นป่าโปร่ง มีต้นไม้ขนาดเล็ก และขนาดกลางกระจัดกระจาย พื้นป่าที่หญ้าและไม้ไผ่ชนิดต่าง ๆ ทุก ๆ ปีจะมีไฟป่า พันธุ์ไม้ที่พบ ได้แก่ เต็ง รัง มัชฌิมป้อม พยอม

3. ป่าใหญ่ (Savanna Forest) เป็นป่าที่เกิดขึ้นภายหลัง จากที่ป่าธรรมชาติอื่น ๆ ได้ถูกทำลายไปหมด ดินมีสภาพเสื่อมโทรม ต้นไม้ไม่อาจขึ้นหรือ เจริญต่อไปได้ พวกหญ้าต่าง ๆ จึงเข้ามาแทนที่ ส่วนใหญ่ เป็นหญ้าคา สาบเสือ อาจจะมี ต้นไม้ขึ้นอยู่ห่าง ๆ กันบ้าง เช่น กระจิงป่า สีเสียดแก่น ประดู่ ซึ่งเป็นไม้ทนทานต่อไฟป่า ได้ดีมาก

นิเวศวิทยาหน้าวัด

แหล่งหน้าวัดแบ่งออกตามลักษณะทางกายภาพ เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำ หนึ่ง ได้แก่ ทะเลสาบ บ่อ ท่อ บึง และ แหล่งน้ำไหล ได้แก่ แม่น้ำ ลำธาร น้ำพุ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในหน้าวัด ที่เป็นน้ำหนึ่งได้แก่ อหิวา ไส้จืด กุ้งฝอย ปู ปลา กบ หอยชนิดต่าง ๆ ตัวอ่อนของแมลงบ่อ ไรน้ำ สาหร่ายชนิดต่าง ๆ และ บัว เป็นต้น สำหรับพืชที่พบบริเวณชายฝั่ง เช่น สกุลงูปลาผี สกุลงู อ้อ ข้าวป่า สันตะวา เป็นต้น สิ่งมีชีวิตที่พบที่กัน แหล่งน้ำ ได้แก่ แมดที่เรีย รว และหนองต่าง ๆ

สำหรับแหล่งน้ำไหล กระแสน้ำจะเป็นปัจจัยจำกัดของสิ่งมีชีวิต เนื่อง จากขนาดของแม่น้ำลำธารแคบกว่าและตื้นกว่า เมื่อเทียบกับขนาดของน้ำที่มีอยู่ในทะเล

เลสาบ ออกซิเจนจะอยู่ในน้ำตลอดเวลา (ยกเว้นในกรณีที่เกิดมลพิษ) พืชและสัตว์สา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มารกปรับตัวโดยเกาะติดกับผิวดินข้างฝั่งหรือกับท้องฟ้าได้ดี ปลาและสัตว์น้ำที่พบต้องเป็นพวกที่ว่ายน้ำได้เก่งและรวดเร็ว

แหล่งน้ำร้อนนอกจากจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์แล้ว ยังเป็นแหล่งอาหารของสัตว์บกอื่น ๆ เช่น สัตว์เลี้ยงลูกและนกที่นานาชนิด

นิเวศวิทยาห้าเค็ม

แหล่งน้ำเค็ม ได้แก่ ทะเลและมหาสมุทร ซึ่งพื้นฐานส่วนใหญ่เป็นพื้นดินใต้ฟ้า แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ชายฝั่งที่ลาดเอียงลงไปทะเล เรียกว่า ไหล่ทวีป
2. ส่วนที่ลาดเอียงจิกลงไป เรียกว่า ลาดเอียงทวีป
3. ส่วนที่เป็นพื้นดินกับทะเลหรือมหาสมุทร บริเวณพื้นที่ที่อยู่บนส่วนลาดเอียงทวีป เรียกว่า ทะเลเปิด ส่วนของทะเลเปิดที่เลยแนวไหล่ทวีปออกไป เรียกว่า มหาสมุทร

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลยาวกว่า 2,600 กิโลเมตร ประกอบด้วยทะเลในอ่าวไทยและทางฝั่งมหาสมุทรอินเดียที่เรียกว่า ทะเลอันดามัน อ่าวไทยมีลักษณะเป็นอ่าวที่เกือบจะปิด ทั้งนี้เพราะบริเวณตั้งแต่แหลมมลายูจนถึงกอดาบารูของมาเลเซีย ใต้หน้ามีลักษณะเป็นสันสูงชันมาจากก้นทะเลทำให้ดูเหมือนเชื่อมกับอ่าวไทยเอาไว้ การติดต่อกับทะเลจึงทำได้เฉพาะบริเวณผิวน้ำเท่านั้น นอกจากนี้อ่าวไทยยังตื้นมากด้วยส่วนที่ลึกที่สุดประมาณ 78 เมตรเท่านั้น แม่น้ำสายต่าง ๆ น้ำสารอาหารต่าง ๆ มาสู่อ่าวไทย อ่าวไทยจึงเป็นแหล่งสะสมความอุดมสมบูรณ์ไว้มาก

อ่าวไทยได้รับลมมรสุมทั้ง 2 ฤดู คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

เมื่อมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ หน้าขึ้นน้ำในอ่าวไทยจะถูกพัดไปทางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันออก เป็นผลทำให้หน้าชั้นล่างที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เคลื่อนขึ้นมาแทนที่ ได้แก่ บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี การหมุนเวียนเอาความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหารจากชั้นล่างขึ้นมาใช้ประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตในชั้นน้ำผิวบน เรียกว่า เกิด upwelling

ในทางตรงกันข้าม เมื่อถึงฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมจะพาให้หน้าชั้นบนของฝั่งตะวันออกถูกพาไปทางทิศตะวันตก หน้าจากชั้นล่างบริเวณตะวันออกก็จะต้องขึ้นมาสู่ผิวหน้าทางฝั่งตะวันออกนี้ ทำให้เกิด upwelling และมีความอุดมสมบูรณ์ในบริเวณจังหวัดตราด

เหตุที่น้ำจากที่ลึกมีความอุดมสมบูรณ์ เพราะสารอาหารต่าง ๆ จะจมลงไปเรื่อย ๆ และหนัก ๆ สารอาหารไม่ค่อยถูกใช้ เนื่องจากมีแสงน้อยหรือไม่มีแสงส่องถึงเลยหากลึกเกินไป ทำให้เซลล์ไม่สามารถอยู่ได้ ดังนั้น จึงมีสารอาหารสะสมไว้มาก เมื่อหน้าจากชั้นล่างถูกพาขึ้นมาสู่ผิวหน้าอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้สารอาหารเหล่านี้ถูกผู้ผลิตนำมาใช้ประโยชน์ได้

จากสาเหตุที่อ่าวไทยมีความอุดมสมบูรณ์เช่นนี้ ทำให้มีผลผลิตทางการประมงสูง นอกจากนี้ แหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ดังกล่าวในการผลิตรองลงมาจากอ่าวไทย ได้แก่ บริเวณอ่าวพังงา ทั้งนี้ เพราะแม่น้ำพังงาได้พาเอาสารอาหารต่างๆลงมามากมายนั่นเอง สำหรับผลผลิตทางการประมงของไทยได้แก่ ปลา หอย กุ้ง ปู และยังมีการพัฒนาการเพาะเลี้ยงชายฝั่งอย่างมากด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณป่าชายเลนซึ่งเป็นแหล่งที่เหมาะสมสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลหลายชนิด เช่น กุ้งกุลาดำ กุ้งแช่บ๊วย ปู และหอย เป็นต้น

สำหรับสิ่งมีชีวิตที่พบในทะเล ก็แบ่งกลุ่มใหญ่ได้ 3 กลุ่มเช่นเดียวกัน คือ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ผู้ผลิตที่พบได้แก่ พวกพืชต่างๆนั่นเอง ทั้งพวกที่ติดอยู่กับที่ ได้แก่ พวกสาหร่ายทะเลต่างๆ เป็นต้น และพวกที่ล่องลอยไปในน้ำ ได้แก่ พวกแพลงก์

ตอนพืช พืชแพลงก์ตอน (picoplankton) ซึ่งเป็นพวกแบคทีเรียซึ่งมีคลอโรฟิลล์และสังเคราะห์แสงเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคราะห์แสงได้ มีลักษณะคล้ายสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน พวกนี้จะมีมวลชีวภาพมากที่สุด ส่วนผู้บริโภคมิถิงพวกที่ว่ายน้ำได้อย่างอิสระเรียกว่า เนกตอน (nekton) เช่น ปลาหมึก ปลาด่าง ๆ เต่า แมวน้ำ ปลาวาฬ เป็นต้น พวกที่คลานตามพื้นท้องทะเลเรียก เบนโทส (benthos) เช่น ปู หอย ปลาดาว หอยแมลง พวกที่ฝังตัวในพื้นท้องทะเล ได้แก่ หนอนทะเล หอยสองฝา พวกที่ติดกับท้องทะเล ได้แก่ ฟองน้ำ ปะการัง เพรียง หอยนางรม

สำหรับผู้ย่อยสลาย ซึ่งได้แก่ พวกแบคทีเรียและรา จะพบที่บริเวณก้นทะเล รวมทั้งที่ลอยอยู่เหนือน้ำและในน้ำลึก ๆ ด้วย

ประเทศไทยมีการพัฒนาทางการประมงรุढ़หน้าไปมาก จนขีดความสามารถในการทำการประมงในน้ำน้าระหว่างประเทศสูงมาก ในขณะที่เรากำลังมีการพัฒนาทางการประมงสูงขึ้นเอง ได้เกิดมีการตกลงกันในองค์การสหประชาชาติเกี่ยวกับกฎหมายทะเลแนวใหม่ โดยมีข้อกำหนดว่า บริเวณ 20 ไมล์จากฝั่งให้ถือเป็น เขตเศรษฐกิจจำเพาะ ผู้ซึ่งมาเก็บเกี่ยวอะไรก็ตามค้ทางเศรษฐกิจต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของประเทศก่อน แต่การเดินเรือผ่านไปไม่ป้ไร บริเวณเหล่านี้เป็นบริเวณที่สัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ กลุ่ม มีการทำการประมงกันมาก นอกจากนี้ยังมีการเก็บเกี่ยวทรัพยากรทั้งหลายในทะเล เช่น แร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งมักปรากฏในบริเวณไหล่ทวีปหรือบริเวณเขตเศรษฐกิจจำเพาะทั้งสิ้น กิจกรรมประมงทะเลของไทยจึงประสบความยากลำบากในการประกอบการประมงในทะเลหลวงไกลบ้านไกลเมืองออกไป เพราะการตกลงกับประเทศที่เป็นเจ้าของบริเวณเขตเศรษฐกิจจำเพาะนั้น ๆ กระทำได้ยาก

ความสำคัญของระบบนิเวศและการอนุรักษ์ธรรมชาติ

มนุษย์แหล่มีัยโบราณก้มีชีวิตอยู่กับธรรมชาติ การวิวัฒนาการของมนุษย์ในอดีตจึง

ถูกควบคุมโดยกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ ความผันแปรในด้านพันธุศาสตร์และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเปลี่ยนแปลงในลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นตัวกำหนด ต่อมาเมื่อมนุษย์ได้มีวัฒนธรรมและ
มีความรู้ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น มนุษย์จึงได้พยายามดัดแปลงธรรมชาติ
แวดล้อมให้เป็นไปตามความต้องการของมนุษย์ คือ พยายามควบคุมธรรมชาติหรือลดอิทธิ
พลของธรรมชาติลง และได้วกกลับมามีอิทธิพลทำให้ธรรมชาติแวดล้อมต้องเปลี่ยนแปลงไป
จากเดิมมากขึ้น เช่น มนุษย์รู้จักใช้ไฟ ใช้ถ่านหิน น้ำมัน สารกัมมันตรังสี และใช้วิทยา
การสมัยใหม่ในการสร้างสารสังเคราะห์ต่าง ๆ จนเป็นเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเฝ้า
เสียหรือที่เรียกว่า มลพิษขึ้น เพราะมนุษย์เข้าไปรบกวนธรรมชาติมากเกินไป จนกระ
ทบกระทบก่อให้เกิดควบคุมตัวเองของธรรมชาติ หรือที่เรียกกันว่า ทำให้ธรรมชาติเสียสม
ดุลย์ตัวเอง

ปัญหาสำคัญที่มนุษย์กำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้ คือ ปัญหาประชากรเพิ่มขึ้น ปัญ
หาประชากรเพิ่มขึ้น ปัญหามลพิษ และปัญหาความยากจนอันเนื่องมาจากการเสื่อมถอย
ถดถอยลงปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ เป็นเหตุให้เกิดการขาดแคลนอาหาร
ติดตามด้วยปัญหาเศรษฐกิจและสังคม การเผาป่า ตัดไม้ทำลายป่า การทำการประมงโดย
ใช้กระแสน้ำไฟฟ้า หรือการระเบิดเอาบ่อแร่เพื่อกวาดล้าง การระเบิดภูเขาหรือการระเบิด
เกาะเพื่องานก่อสร้าง การสร้างเขื่อน การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ฯลฯ จะกระทบกระ
เทือนถึงสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้น ๆ อย่างมากมายเหลือที่จะจดจำกันได้ ผลกระทบ
หนักหน่วงได้ย่นย่อให้เราเห็นอย่างมากมาย เช่น การล่าสัตว์และทำลายป่า ได้ทำให้
เหลือสัตว์สูญพันธุ์ไปเมื่อ 50 กว่าพันปีที่ผ่านมา ตัวกระชุกก็หายากเข้าทุกที หลง
เหลือร่องรอยอยู่ในแนวตะเข็บชายแดนไทย - เขมร เท่านั้น แรดก็แทบจะไม่พบเห็นในป่า
เมืองไทยต่อไปอีกแล้ว ผกกระเจิงที่เคยชุกชุมในภาคอีสานก็หายไหมด ถึงขนาดต้องขอพิ
ธีจากออสเตรเลียมาเริ่มเลี้ยงกันใหม่ การสร้างเขื่อนในหลายประเทศก่อให้เกิดการระ
บาดของพวกพยาธิใบไม้ที่ใช้หอยทากเป็น intermediate host ในการเจริญเติบโต

ปัญหาเหล่านี้ใช้แต่จะเกิดในประเทศไทยเท่านั้น แม้ในประเทศพัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อเมริกา ก็มีปัญหาอยู่ไม่น้อยที่สัตว์ป่าเกือบ 100 ชนิด กำลังจะสูญพันธุ์ไป ที่น่าสนใจก็คือ พบกันว่ามีเฉพาะแต่สาเหตุที่เกิดจากการล่าของมนุษย์เท่านั้น แม้แต่เสียงของรถขุดดินและเครื่องผสมคอนกรีต ก็อาจมีส่วนไปทำลายความสามารถในการดำรงชีวิตและสืบพันธุ์ของสัตว์หลายชนิดได้ นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่า สารเคมีหลายชนิดที่ผลิตขึ้นมาก็อาจเป็นอาวุธร้ายไปสังหารสัตว์ป่าหลายชนิดให้สูญพันธุ์ได้ คนอเมริกันเพิ่งสำนึกได้ว่า หกอินทรีหัวล้าน (bald eagle) ที่กำลังค่อย ๆ สูญหายไปจากอเมริกานั้น เป็นผลมาจากที่มีการใช้ DDT ปราบศัตรูพืชหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 อย่างไม่ระมัดระวัง สารพิษไหลไปทำให้ออร์โวกที่ควบคุมการเจริญพันธุ์ของนกตัวเมียบกพร่อง ไม่สามารถออกไข่ที่มีเปลือกหุ้มแข็งแรงได้เหมือนปกติ

ปัจจุบันหลายประเทศในโลก ได้ตื่นตัวศึกษาค้นคว้า เพื่อช่วยอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) เพื่อช่วยให้ดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ เช่น แคนาดา สหรัฐอเมริกา เดนมาร์ก นอร์เวย์ โสเวียด ได้มีโครงการร่วมกันในการอนุรักษ์หมีขั้วโลก (polar bear) มีการสำรวจพฤติกรรมการอพยพย้ายถิ่น คำนวณหาอายุที่แท้จริงของหมีเหล่านี้ จากการตรวจฟันตลอดจนติดตามหาบริเวณที่หมีเหล่านี้อาศัยอยู่ และพบว่าหมีพันธุ์นี้เหลืออยู่เพียง 10,000 ตัวเท่านั้น และจะถูกฆ่าตายเสียประมาณ 1,300 ตัว โดยนักล่าสัตว์ ซึ่งยิงลงมาจากรถบินและปล่อยให้ตายอยู่บนหิมะหน้าแข้งนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้