

โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน



ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ

นายสยาม ตาลพรศรี

ลงทะเบียนวันที่	21 ก.พ. 2555
ลงทะเบียน	121226
เลขหมู่	จพ NA 2850
หัวข้อ	ศ 319ด
หัวข้อเรื่อง	1. สถาปัตยกรรมภายใน 2. มอดูลแบบสถาปัตยกรรม 3. ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ - การออกแบบ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2553


**THE INTERIOR ARCHITECTURE PROPOSAL FOR
BIONIK LEARNING CENTRE**

MR. SIAM TALPORNTRI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE BACHELOR DEGREE OF ARCHITECTURE
DEPARTMENT OF INTERIOR ARCHITECTURE FACULTY OF ARCHITECTURE
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI
ACADEMIC YEAR 2010

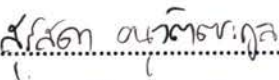
หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้
เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ
โดย นาย สยาม ตาลพรศรี
ภาควิชา สถาปัตยกรรมภายใน
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุรัสดา อนุวัตตระกูล
ปีการศึกษา 2553

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติให้นับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต


.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรวัลย์ วรธโนทัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(นายชงเทพ ศิริโสคา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(นางสาวสุรัสดา อนุวัตตระกูล)


..... กรรมการ
(นางสาวจิววรรณ ศิริวานิชกุล)


..... กรรมการ
(นางสาวนิรมล ปิ่นลาย)


..... กรรมการ
(นางสาวพิมพ์ณภัท จันทร์ศรี)

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ
โดย	นาย สยาม ตาลพรศรี
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุรัสดา อนุวัตตระกูล
ปีการศึกษา	2553

ในโลกปัจจุบัน และอนาคตการพัฒนาต่างๆต้องเกิดจากการใช้องค์ความรู้เป็นแก่นฐานนำสังคม ซึ่งความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นหัวใจสำคัญนำประเทศไปสู่การพัฒนา การสื่อสาร และส่งผ่านข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์สู่ภาคสังคมประชาชนมีความสำคัญอย่างมาก เพื่อสร้างความตระหนัก รวมทั้งเห็นความสำคัญของวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จึงได้เกิดเป็น โครงการพิพิธภัณฑ์ และแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆหลายแห่งในประเทศทั้งกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด แต่เนื่องจากความรู้วิชาการในโลกปัจจุบันมีการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงหลอมรวมกัน จนเกิดวิชาการใหม่ๆขึ้นมากมายเพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และสร้างความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆให้แก่สังคมมนุษย์ ซึ่งจากปัญหาชั้นวิกฤติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในปัจจุบันวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆทั้งโลกก็เกิดความตื่นตัวในการแก้ปัญหา ซึ่งไบโอนิก(BIONIK) คือวิทยาศาสตร์แขนงใหม่ที่อยู่ในความสนใจ เป็นการมุ่งความสนใจไปที่การทำตามเข้าใจธรรมชาติ ศึกษากระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตศึกษาวิธีการที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคนิคต่างๆ

จึงเกิด โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์ศึกษาเทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ เพื่อมุ่งสร้างความรู้ ความตระหนักทางเทคโนโลยี และกระตุ้นการเรียนรู้เทคโนโลยี โดยมีธรรมชาติเป็นแม่แบบ ให้ประชาชนเข้าใจในธรรมชาติ เกิดความนับถือธรรมชาติมากขึ้น รวมทั้งยังได้มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แขนงใหม่ที่กำลังเป็นที่สนใจจากทั่วโลก เกิดเป็นแหล่งเรียนรู้เชิงประสบการณ์นอกห้องเรียนอีกทางเลือกหนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน และองค์กรต่างๆ ที่ได้ให้ความร่วมมือ คำแนะนำที่มีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งเป็นที่ปรึกษาในการให้ข้อมูลต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นดังมีรายนามต่อไปนี้

ผู้ให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

อาจารย์สุรัสดา อนุวัตรระกูล

ผู้ให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการประกอบการศึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ผู้ให้ความสนับสนุนด้านต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์

บิดา และมารดาที่ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือในด้านต่างๆ และขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยเคียงข้างกันตลอด

ขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวนามมา ณ ที่นี้ และขอขอบคุณสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นภายใต้ร่มเงาของสถาบัน แห่งนี้ ตลอดระยะเวลาการศึกษา ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ทางวิชาการทางสถาปัตยกรรม และวิทยาการต่างๆ อันก่อให้เกิดความพร้อมของภูมิความรู้ เพื่อจะได้ใช้ความรู้ที่ร่ำเรียนมาไปปรับใช้สังคม และประเทศชาติต่อไป

สารบัญ

ห้ามฉีก ตัด หรือทำให้เสียหาย
ผู้ใดพบเห็น กรุณาแจ้งชื่อ ที่อยู่
โทรศัพท์ 0-2549-3079
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มทร.ธัญบุรี
ค.ดลฉงนค.ธ.ธัญบุรี ซ.ปทุมธานี 12

ก
หน้า

บทคัดย่อ..... ก

กิตติกรรมประกาศ..... ข

สารบัญ..... ค

สารบัญรูปภาพ..... ฉ

สารบัญแผนตาราง..... ฉ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ..... 1

 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 2

 1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... 2

 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา..... 3

บทที่ 2 ศึกษาข้อมูลทั่วไปและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 4

 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ..... 4

 2.2 ความหมายและลักษณะของศูนย์การเรียนรู้..... 4

 2.2.1 ความหมายของศูนย์การเรียนรู้..... 4

 2.2.2 รูปแบบของโครงการประสบการณ์การเรียนรู้..... 4

 2.3 ความหมายและลักษณะของพิพิธภัณฑ์..... 5

 2.3.1 ความหมายของพิพิธภัณฑ์..... 5

 2.3.2 ประเภทของพิพิธภัณฑ์..... 6

 2.3.3 หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน..... 7

 2.3.4 พิพิธภัณฑ์ตามแนวความคิดใหม่..... 8

 2.3.5 ข้อจำกัดว่าด้วยกฎหมายอาคาร..... 9

 2.4 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการออกแบบ..... 10

 2.4.1 หลักในการออกแบบพิพิธภัณฑ์..... 10

 2.4.2 หลักในการออกแบบนิทรรศการ..... 11

 2.4.3 การออกแบบห้องจัดแสดง..... 15

 2.4.4 การเตรียมการออกแบบนิทรรศการ..... 16

 2.4.5 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ..... 17

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.6 การจำแนกส่วนจัดนิทรรศการ.....	17
2.4.7 สื่ออุปกรณ์และเทคนิคในการจัดแสดง.....	18
2.4.8 วัสดุ และครุภัณฑ์ในการจัดนิทรรศการ.....	23
2.4.9 การกำหนดเส้นทางสัญจร.....	25
2.4.10 ขอบเขตการมองเห็น.....	28
2.4.11 หลักการออกแบบโรงพักคอย.....	29
2.4.12 ส่วนสำนักงาน โครงการ.....	29
2.4.13 ส่วนห้องบรรยาย.....	36
2.4.14 ส่วนห้องสมุด.....	40
2.5 งานระบบและอุปกรณ์ประกอบอาคาร.....	41
2.5.1 งานระบบไฟฟ้า.....	41
2.5.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ.....	43
2.5.3 ระบบสื่อสาร.....	44
2.5.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	46
2.6 ข้อมูลเฉพาะ โครงการ.....	48
2.6.1 ประวัติอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	49
2.6.2 ประวัติสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.....	49
2.6.3 หน่วยงานต่างๆในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	49
2.6.4 ความหมายและคำจำกัดความ.....	50
2.6.5 ความหมายของการเรียนรู้.....	50
2.6.6 ระดับการเรียนรู้.....	50
2.6.7 ทฤษฎีการเรียนรู้.....	51
2.6.8 ความหมายของไอออนิก.....	54
2.6.9 ความเป็นมาของไบโอนิก.....	56
2.6.10 ไบโอนิก-เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ.....	58
2.7 กรณีศึกษาเปรียบเทียบ.....	60
2.7.1 จัตุรัสวิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.).....	60
2.7.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต.....	63
2.7.3 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ท้องฟ้าจำลอง.....	69

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิเคราะห์โครงการ.....	74
3.1 ผู้ให้บริการ.....	74
3.2 ผู้รับบริการ.....	80
3.3 ที่ตั้ง โครงการ.....	84
3.4 เกณฑ์ในการออกแบบ.....	104
บทที่ 4 รายละเอียดโครงการ	105
4.1 วัตถุประสงค์ของการออกแบบ.....	105
4.2 รายละเอียดโครงการ.....	105
4.2.1 ส่วนบริการสาธารณะ.....	105
4.2.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ.....	105
4.2.4 ส่วนบริการการศึกษา.....	105
4.2.5 ส่วนบริการ.....	105
4.2.6 ส่วนช่างเทคนิค.....	105
4.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการออกแบบ.....	106
บทที่ 5 การการออกแบบทางเลือก.....	107
5.1 ทางเลือกที่ 1 ทางเลือกที่ 1 การวางผังแบบต่อเนื่อง.....	107
5.2 ทางเลือกที่ 2 การวางผังแบบใช้โถงกระจายฟังก์ชัน.....	109
5.3 ทางเลือกที่ 3 การวางผังแบบผสมผสาน.....	111
บทที่ 6 แนวความคิดและการออกแบบ.....	114
6.1 ที่มาและความสำคัญของแนวความคิดในการออกแบบ.....	114
6.2 วัตถุประสงค์ของแนวความคิดในการออกแบบ.....	114
6.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากแนวความคิดในการออกแบบ.....	115
6.4 แนวความคิดกับการออกแบบ.....	115
6.4.1 กิจกรรม.....	115
6.4.2 ที่ว่าง.....	115
6.5 ผังเครื่องเรือน (Furniture Plan)	116
6.5.1 ผังเครื่องเรือนชั้นจอดรถใต้ดิน.....	116
6.5.2 ผังเครื่องเรือนชั้น 1	117
6.5.3 ผังเครื่องเรือนชั้นลอย	118

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
6.5.4 ผังเครื่องเรือนชั้นสอง	119
6.5.5 ผังเครื่องเรือนชั้นสอง	120
6.6 รูปด้าน(Elevation)	121
6.6.1 รูปด้านทิศตะวันออก.....	121
6.6.2 รูปด้านทิศตะวันตก.....	121
6.6.3 รูปด้านทิศตะวันออกใต้.....	122
6.6.3 รูปด้านทิศตะวันออกเหนือ.....	122
6.6.5 รูปตัด.....	123
6.7 ทรรศนียภาพ (Perspective)	123
6.7.1 ทรรศนียภาพด้านหน้าโครงการ.....	123
6.7.2 ทรรศนียภาพ โถงทางเข้า.....	124
6.7.3 ทรรศนียภาพห้องสมุด.....	124
6.7.4 ทรรศนียภาพห้องINTRODUCTION THEATRE.....	125
6.7.5 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (SPIRAL OF LIFE)	125
6.7.6 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (EVULOTION)	126
6.7.7 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 1)	126
6.7.8 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 2)	127
6.7.9 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 3)	127
6.7.10 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 4).....	128
6.7.11 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (ROBOTIC)	128
6.7.12 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE 1).....	129
6.7.13 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE 2)	129
6.7.14 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (MATERIAL BIONIK)	130
6.7.15 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (THE NATURE)	130
บรรณานุกรม.....	
ประวัติผู้เขียน.....	

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงการจัดแสดงแบบ 2 มิติ.....	12
ภาพที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ.....	17
ภาพที่ 2.3 แสดงวัตถุจัดแสดงสามมิติ.....	19
ภาพที่ 2.4 แสดงการจัดแสดงแบบแผ่นที่ 2 มิติ (Boards)	19
ภาพที่ 2.5 แสดงการจัดแสดงแบบตู้ Display.....	19
ภาพที่ 2.6 แสดงการจัดแสดงแบบตู้ Display	20
ภาพที่ 2.7 แสดงการจัดแสดงใช้เครื่องฉายภาพ.....	20
ภาพที่ 2.8 แสดงการจัดแสดงแบบวีดีโอวอลล์ (VDO Wall).....	21
ภาพที่ 2.9 แสดงการจัดแสดงแบบคอมพิวเตอร์ หน้าจอระบบสัมผัส.....	21
ภาพที่ 2.10 แสดงการเทคนิคอุปกรณ์แสงเลเซอร์.....	22
ภาพที่ 2.11 แสดงการเทคนิคฉายภาพ โฮโลแกรม (Hologram)	22
ภาพที่ 2.12 แสดงตู้แบบ Table showcase และ Equipped showcase	24
ภาพที่ 2.13 แสดงตู้แบบ Upright showcase.....	25
ภาพที่ 2.14 แสดงเส้นทางสัญจรแบบมีหลายทางเข้า และแบบมีทางเข้าออกชัดเจนภาพที่.....	27
ภาพที่ 2.15 แสดงลักษณะขอบเขตการหันคอ	28
ภาพที่ 2.16 แสดงภาพเปรียบเทียบระหว่างการหันศีรษะ และ การกอดกตา.....	28
ภาพที่ 2.17 แสดงรูปแบบการจัดห้องประชุมชนิดต่างๆ	35
ภาพที่ 2.18 แสดงแผนผังโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยภาพที่	49
ภาพที่ 2.19 แสดงความหมายของวิชาไบโอนิค.....	55
ภาพที่ 2.20 แสดงเครื่องจักรสำหรับบิน โดยลีโอนาร์โด ดา วินชี คริสต์ศตวรรษที่ 15.....	57
ภาพที่ 2.21 แสดงเครื่องทดสอบเครื่องร่อน โดยออดโต ลีเลียนธาล ,1890.....	57
ภาพที่ 2.22 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมของจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.....	61
ภาพที่ 2.23 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมของจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.....	61
ภาพที่ 2.24 แสดงทางเข้าโครงการจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.....	62
ภาพที่ 2.25 แสดงนิทรรศการ โครงการจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.....	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 2.26 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นใต้ดินศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต.....	64
ภาพที่ 2.27 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นหนึ่งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต	65
ภาพที่ 2.28 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นหนึ่งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต	65
ภาพที่ 2.29 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นหนึ่งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต	66
ภาพที่ 2.30 แสดงภาพถ่ายภายนอกโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต	66
ภาพที่ 2.31 แสดงส่วนนิทรรศการ โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต.....	67
ภาพที่ 2.32 แสดงส่วนนิทรรศการ โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต.....	67
ภาพที่ 2.33 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้น 1-2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย).....	70
ภาพที่ 2.34 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้น 1-2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย).....	70
ภาพที่ 2.35 แสดงภาพถ่ายภายนอกอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป.....	71
ภาพที่ 2.36 แสดงภาพถ่ายบริเวณทางเข้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป.....	71
ภาพที่ 2.37 แสดงภาพถ่ายภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป.....	72
ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังองค์กรของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.....	74
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนผังองค์กรและอัตรากำลังของ โครงการ	75
ภาพที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมการใช้งานโครงการของผู้รับบริการ.....	83
ภาพที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมการใช้งานโครงการของผู้ให้บริการ.....	83
ภาพที่ 3.5 แสดงภาพที่ตั้ง โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	85
ภาพที่ 3.6 แสดงภาพที่ตั้ง โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	85
ภาพที่ 3.7 แสดงภาพที่ตั้งอาคารศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	86
ภาพที่ 3.5 แสดงอาคารBIOTEC PILOT PLAN.....	86
ภาพที่ 3.9 แสดงอาคารกลุ่มนวัตกรรม1.....	87
ภาพที่ 3.10 แสดงอาคารกลุ่มนวัตกรรม 2.....	87
ภาพที่ 3.11 แสดงอาคารศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	88
ภาพที่ 3.12 แสดงกลุ่มอาคารภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	88
ภาพที่ 3.13 แสดงทางเข้าโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	89
ภาพที่ 3.14 แสดงมุมมองระหว่างการเข้าถึงโครงการ.....	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.15 แสดงที่จอดรถของโครงการ โครงการ.....	90
ภาพที่ 3.16 แสดงการรับรู้ทางเข้าของโครงการ.....	91
ภาพที่ 3.17 แสดงการรับรู้ทางเข้าของโครงการ.....	91
ภาพที่ 3.18 แสดงทิศทางการวางอาคาร.....	92
ภาพที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการวางอาคารกับภูมิอากาศ.....	93
ภาพที่ 3.20 แสดงกลุ่มอาคารแวดล้อมภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.....	94
ภาพที่ 3.21 แสดงรูปแบบสถาปัตยกรรมเดิมของโครงการ	95
ภาพที่ 3.22 แสดงการสัญจรทางตั้งและทางและแนวนอน.....	95
ภาพที่ 3.23 แสดง ที่ว่างต้นเกิดจากสถาปัตยกรรมหลักชั้นแรก.....	96
ภาพที่ 3.24 แสดง ที่ว่างต้นเกิดจากสถาปัตยกรรมหลักชั้นสอง.....	96
ภาพที่ 3.25 แสดงส่วนที่เป็นงานระบบต่างๆภายในโครงการ.....	98
ภาพที่ 5.1 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้ง โครงการแบบที่ 1.....	107
ภาพที่ 5.2 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่หนึ่ง (การวางแบบต่อเนื่อง)	108
ภาพที่ 5.3 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้ง โครงการแบบที่ 2.....	109
ภาพที่ 5.4 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่สอง (แบบใช้โรงกระจายฟังก์ชัน)	110
ภาพที่ 5.5 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้ง โครงการแบบที่ 3.....	112
ภาพที่ 5.3 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่สาม (แบบผสมผสาน)	112
ภาพที่ 6.1 แสดงการสังเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ.....	114
ภาพที่ 6.2 แสดงผังเครื่องเรือนชั้นใต้ดิน.....	116
ภาพที่ 6.3 แสดงการผังเครื่องเรือนชั้น 1.....	117
ภาพที่ 6.4 แสดงการผังเครื่องเรือนชั้นลอย.....	118
ภาพที่ 6.5 แสดงการผังเครื่องเรือน 2.....	119
ภาพที่ 6.6 แสดงการผังเครื่องเรือน 3.....	120
ภาพที่ 6.7 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก.....	121
ภาพที่ 6.8 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก.....	121

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 6.9 แสดงรูปด้านทิศตะวันตกได้	122
ภาพที่ 6.10 แสดงรูปด้านทิศตะวันตกเหนือ.....	122
ภาพที่ 6.11 แสดงรูปตัด.....	123
ภาพที่ 6.12 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าโครงการ.....	123
ภาพที่ 6.13 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าโครงการ.....	124
ภาพที่ 6.14 แสดงทัศนียภาพห้องสมุด.....	124
ภาพที่ 6.15 แสดงทัศนียภาพห้องINTRODUCTION THEATRE.....	125
ภาพที่ 6.16 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (SPIRAL OF LIFE).....	125
ภาพที่ 6.17 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (EVOLUTION)	126
ภาพที่ 6.18 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION	126
ภาพที่ 6.19 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)	127
ภาพที่ 6.20 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)	127
ภาพที่ 6.21 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)	128
ภาพที่ 6.22 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (ROBOTIC)	128
ภาพที่ 6.23 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE).....	129
ภาพที่ 6.24 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE)	129
ภาพที่ 6.25 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (METERIAL)	130
ภาพที่ 6.26 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร.....	130

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงขั้นตอนออกแบบนิทรรศการ.....	13
ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณห้องบรรยายที่เหมาะสมต่อการแสดงแต่ละประเภท.....	39
ตารางที่ 2.3 แสดงระดับความสว่างค่าสุคของการใช้งานแต่ละพื้นที่.....	41
ตารางที่ 2.4 แสดงอัตราการระบายอากาศของการใช้งานแต่ละพื้นที่.....	44
ตารางที่ 2.5 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการจัดรัศวทยาาสตร์ อพวช.....	63
ตารางที่ 2.5 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต	68
ตารางที่ 2.6 แสดงผลการวิเคราะห์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ท้องฟ้าจำลอง.....	72
ตารางที่ 3.1 แสดงผลการศึกษาและวิเคราะห์ผู้รับบริการ.....	76
ตารางที่ 3.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ.....	81
ตารางที่ 3.3 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ(บริบท)	100
ตารางที่ 3.4 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ(การเข้าถึง)	101
ตารางที่ 3.5 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ(ทางเข้าอาคาร).....	101
ตารางที่ 3. 6ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ(ทิศทางการวางอาคาร)	102
ตารางที่ 3. 7 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ(สถาปัตยกรรมเดิม)	102
ตารางที่ 3. 8 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ(โครงสร้างและงานระบบ)	103
ตารางที่ 5.1 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดค้อยทางเลือก1	108
ตารางที่ 5.2 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดค้อยทางเลือกที่ 2	110
ตารางที่ 5.2 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดค้อยทางเลือกที่ 3.....	113

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โลกในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากจากผลของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทั่วโลก ประเทศไทยก็อยู่ภายใต้ผลวัดของความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ส่งผลต่อวิถีชีวิตของประชาชนทุกภาคส่วนในสังคมทั้งในสังคมเมือง และชุมชนชนบท โดยที่ทุกประเทศต่างก็มุ่งมั่นในการพัฒนา ซึ่งการพัฒนาในด้านต่างๆ ในอนาคตจำเป็นจะต้องเกิดขึ้นจากการใช้ความรู้เป็นแก่นฐานของสังคม นำไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society) ที่ประชาชนมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนา และสังคมไทยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนไปเป็นสังคมแห่งข้อมูลข่าวสารรวมทั้งสร้างความตระหนักรับรู้ถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปัจจุบันประเทศไทยมีแหล่งเรียนรู้แบบไม่เป็นทางการ เช่น ศูนย์การเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์ต่างๆ อยู่หลายแห่ง ทั้งในเขตกรุงเทพ ปริมณฑล และต่างจังหวัด โดยยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในรูปแบบ และเนื้อหาใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น เพราะวิชาการต่างๆ ในโลกปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงพัฒนาตลอดเวลา และหลายสาขาหลอมรวมกันอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นวิทยาการใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา และสร้างความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ แก่มนุษย์

ในสถานการณ์โลกที่ต้องเผชิญกับปัญหาวิกฤตทางสิ่งแวดล้อม และภาวะอุณหภูมิต่ำที่สูงขึ้น วงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั่วโลกต่างก็เกิดความตื่นตัวในการหาหนทางแก้ปัญหา และบรรเทาความรุนแรงของปัญหาต่างๆ ซึ่งความพยายามที่จะเข้าใจกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต อันมีความหลากหลาย และมีประสิทธิภาพ โดยสิ่งมีชีวิตใช้แก้ปัญหาต่างๆ ให้สามารถดำรงชีวิตในธรรมชาติได้ ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน จึงเกิดเป็นวิทยาศาสตร์สาขา ไบโอนิค (BIONIK) ซึ่งคือวิทยาศาสตร์แขนงใหม่ ถือกำเนิดขึ้นมาเพื่อหวังให้มนุษย์ที่เป็นส่วนหนึ่งในธรรมชาติปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เคยชินแต่การแสวงหาผลประโยชน์จากธรรมชาติให้รู้จัก และเข้าใจธรรมชาติมากขึ้น โดยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางชีววิทยาในการแก้ปัญหาทางเทคนิค และพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่ออนาคต จากต้นแบบทางธรรมชาติทั้งในการใช้วัสดุ และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งผลต่อธรรมชาติให้น้อยที่สุด

จึงเกิดเป็นโครงการเสนอแนะ ศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ (BIONIK CENTER) ขึ้น โดยมุ่งหวังให้เป็นแหล่งเรียนรู้เชิงประสบการณ์ทางเลือกเปิดโอกาสให้ประชาชนใช้เวลาว่างอย่างมีคุณภาพและสร้างสรรค์ ในการแสวงหาความรู้เพิ่มประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาหลักการและกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในประเภทพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้

1.2.2 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้ใช้โครงการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดการให้มีความเหมาะสมในการปฏิบัติงาน

1.2.3 เพื่อศึกษาถึงปัญหาในการใช้อาคารสาธารณะและเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

1.2.4 เพื่อศึกษางานระบบ และเทคโนโลยีต่างๆในการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในประเภทพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้จำเป็นต้องศึกษาและวิเคราะห์ประเด็นดังต่อไปนี้

1.3.1.1 ผู้รับบริการ

(1) พฤติกรรมและลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายหลัก คือ นักเรียนชั้นประถมถึงนักเรียนชั้นมัธยมปลาย อายุระหว่าง 5 – 18 ปี

(2) พฤติกรรมและลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายรอง คือ กลุ่มนักศึกษาและประชาชนผู้สนใจทั่วไป

1.3.1.2 ผู้ให้บริการ

(1) ผังองค์กรของพิพิธภัณฑ์

(2) เอกลักษณะสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

(3) ลักษณะการบริหารจัดการของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และ

เทคโนโลยีแห่งชาติ

1.3.1.3 ที่ตั้ง

โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีจากธรรมชาติ ตั้งอยู่ที่ อาคารศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย 112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โดยมีพื้นที่ทั้งหมดรวม 30,000 ตรม.

บริบท (Context)

การเข้าถึง (Approach)

ทางเข้าอาคาร (Building Entrance)

ทิศทางการวางอาคาร (Orientation)

สถาปัตยกรรมเดิม (Existing Architecture)

โครงสร้างและงานระบบ (Structure and Engineering System)

1.3.2 การสังเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในประเภทพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้จำเป็นต้องศึกษาและ วิเคราะห์ประเด็นดังต่อไปนี้

1.3.2.1 ประวัติความเป็นมา

1.3.2.2 เอกลักษณะองค์กร

1.3.2.3 เนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาไบโอ นิค และสาขาชีววิทยา

1.3.2.4 หลักในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1.4.1 สามารถนำหลักการและกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในประเภทพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในได้อย่างสัมฤทธิ์ผล

1.4.2 สามารถสังเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้การออกแบบเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการใช้โครงการ

1.4.3 สามารถนำปัญหาในการใช้อาคารสาธารณะมาวิเคราะห์ และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

1.4.4 สามารถนำความรู้เรื่องงานระบบ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้มาใช้ได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 2

ศึกษาข้อมูลทั่วไปและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันประเทศต่างๆล้วนให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งองค์กรของรัฐต่างๆก็เริ่มให้ความสำคัญเกี่ยวกับการส่งผ่านข้อมูลความรู้ให้แก่ประชาชนจนเป็นกิจกรรม และศูนย์เรียนรู้นอกสถานศึกษาเป็นจำนวนมากในประเทศ เกิดเป็นสถานที่ส่งเสริมความรู้ด้านต่างๆที่มีประโยชน์แก่เยาวชนของชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติในฐานะหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ภาคประชาชน และหน่วยงานยังมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้ต่างๆตลอดทั้งปีจึงมีความเหมาะสมทั้งองค์กร และที่ตั้ง(ภายในอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย) ที่จะเกิดเป็น โครงการเสนอแนะศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ ซึ่งมุ่งหวังที่จะเป็นแหล่งเรียนรู้เชิงประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาของวิทยาศาสตร์แขนงใหม่ (วิทยาศาสตร์สาขาไบโอเนติก BIONIK) ซึ่งคือการศึกษาทำความเข้าใจต่อธรรมชาติรอบตัว และประยุกต์ใช้ความรู้เหล่านั้นเป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อโลก เหมาะสมต่ออนาคต

2.2 ความหมายและลักษณะของศูนย์การเรียนรู้

2.2.1 ความหมายของศูนย์การเรียนรู้ การเป็นสถานที่รวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ มุ่งเน้นการส่งผ่านความรู้ให้เกิดแก่ประชาชน เช่นการแสดงผลนิทรรศการ การจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้ และมีสถานที่ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม อาจสรุปได้ว่าเป็นสถานที่เชื่อมโยงความรู้ในเรื่องราวต่างๆที่ต้องการเผยแพร่สู่สังคม

2.2.2 รูปแบบของโครงการประสบการณ์การเรียนรู้(Learning Experience Project)

จากการที่โครงการเป็นโครงการประเภท โครงการประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience Project) คือโครงการที่มุ่งเน้นการศึกษาหาความรู้ในรูปแบบไม่เป็นทางการ เช่นศูนย์การเรียนรู้และพิพิธภัณฑ์ ซึ่งอาจจำแนกประเภทโครงการการศึกษาแบบไม่เป็นทางการออกตามรูปแบบการจัดแสดงได้สองลักษณะคือ

2.2.2.1 พิพิธภัณฑ์ในรูปแบบประเพณี หรือ รูปแบบเดิม คือใช้การจัดแสดงในรูปแบบประเพณีเป็นการจัดแสดงเพื่อให้เกิดความซาบซึ้ง เพื่อให้เห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม

2.2.2.2 พิพิธภัณฑน์ในรูปแบบใหม่ คือ เป็นการต่อยอดมาจากพิพิธภัณฑน์รูปแบบ ประเพณี โดยจัดแสดงที่มีการใช้สื่อที่ทันสมัย เช่น สื่อแบบโต้ตอบ (Interactive Medium) การ นำเสนอด้วยภาพยนตร์หรือภาพเคลื่อนไหว (Video Presentation) และเทคนิคอื่นๆ เพื่อให้เกิด คำถามและการค้นคว้าเพิ่มเติม

จากการศึกษาประเภทและลักษณะของศูนย์การเรียนรู้ประเภทต่างๆทำให้สามารถ ทราบถึงรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น อันเป็นข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ

2.3 ความหมายและลักษณะของพิพิธภัณฑน์

2.3.1 ความหมายของพิพิธภัณฑน์

2.3.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑน์จากสภาการพิพิธภัณฑน์ระหว่างชาติ

ความหมาย “พิพิธภัณฑน์” คือ “หน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร เป็นสถาบันที่ถาวรใน การรวบรวม สงวนรักษา ศึกษาวิจัย สื่อสาร และ จัดแสดงนิทรรศการให้บริการแก่สังคมเพื่อการ พัฒนา โดยมีความมุ่งหมายเพื่อการค้นคว้าการศึกษา และความเพลิดเพลิน โดยแสดงหลักฐานต่างๆ ที่เกี่ยวกับมนุษย์และสภาพแวดล้อม สิ่งซึ่งสงวนรักษาและการจัดแสดงนั้นไม่ใช่เพียงวัตถุ แต่ได้ รวมถึงสิ่งที่มีชีวิตด้วยโดยรวมไปถึง สวนสัตว์ สวนพฤกษชาติ วนอุทยาน สถานที่สงวนสัตว์น้ำ และสถานที่อันจัดเป็นเขตสงวนอื่นๆ รวมทั้งโบราณสถานและแหล่งอนุสรณ์สถาน ศูนย์ วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลอง” สภาการพิพิธภัณฑน์ระหว่างชาติ หรือ ICOM (International Council of Museums)

2.3.1.2 ความหมายของพิพิธภัณฑน์จาก เวปสเตอร์ (Webster' s Dictionary)

ความหมายที่แท้จริงของพิพิธภัณฑน์นั้นมีผู้รู้ได้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย ยกตัวอย่างเช่นเช่น “พิพิธภัณฑน์” คือ สถานที่เก็บรวบรวมสะสม หรือรวบรวมวัตถุธรรมชาติวิทยา และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สิ่งแปลคประหลาดต่างๆ และศิลปะวัตถุ โดยที่ศาสตราจารย์ฟอย ยลส์ (Foyles) แห่งมหาวิทยาลัยโรเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษได้ให้ความหมายของพิพิธภัณฑน์สถานไว้ ว่า “เป็นสถานที่ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะเก็บรวบรวมและรักษาวัตถุที่แสดงถึงปรากฏการทาง ธรรมชาติ และกิจการต่างๆของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เป็นระเบียบเรียบร้อย และจะใช้วัตถุเหล่านี้ เพื่อให้ความรู้แก่มนุษย์ และทำให้การศึกษาหาความรู้ของมนุษย์ดีขึ้น”

จากการศึกษาความหมายของพิพิธภัณฑน์นั้นสามารถใช้เป็นแนวทางในการ ออกแบบในโครงการทำให้ทราบถึงข้อมูลลักษณะการให้งานโครงการประเภทนี้

2.3.2 ประเภทของพิพิธภัณฑ์

จากการที่ความหมายของพิพิธภัณฑ์นั้นครอบคลุมกว้างมาก ทั้งด้านวัฒนธรรมและวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์และธรรมชาติ โดยอาจแบ่งพิพิธภัณฑ์ได้เป็น 2 ทางคือ

2.3.2.1 แบ่งตามต้นสังกัดหรือการบริหาร

พิพิธภัณฑ์สถานที่แบ่งตามลักษณะการบริหาร หรือผู้เป็นเจ้าของ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งรัฐ พิพิธภัณฑ์สถานประจำจังหวัด พิพิธภัณฑ์สถานวิทยาลัย พิพิธภัณฑ์สถานเอกชน เป็นต้น การแบ่งดังกล่าวแสดงถึงลักษณะการควบคุม

2.3.2.2 แบ่งตามการสะสมรวบรวมวัตถุ (Collection)

คือการแบ่งตามลักษณะของสิ่งที่จัดแสดงต่างๆ เมื่อสภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติ หรือ ICOM (International Council of Museums) ได้พิจารณาแบ่งประเภทของพิพิธภัณฑ์สถานออกเป็น 9 ชนิดได้แก่

- (1) พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยา (Natural History Museum) คือ เป็นสถาบันรวบรวมวัตถุต่างๆ เช่น ธรณีวิทยา, พฤกษศาสตร์, สัตวศาสตร์และมนุษย์วิทยา นำมาจัดแสดง โดยแสดงถึงความก้าวหน้าทางวิชาการ
- (2) พิพิธภัณฑ์สถานทางวิทยาศาสตร์ และเครื่องกล (Museum of Science and Technology) เนื้อหาการจัดแสดงข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (3) พิพิธภัณฑ์สถานทางมนุษย์วิทยา และชาติพันธุ์วิทยา (Museum of Anthropology and Ethnology) ศึกษาเกี่ยวกับเผ่าพันธุ์ และภูมิประเทศ
- (4) พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์ และ โบราณคดี (Museum of History and Archaeology) จัดแสดงเรื่องราวความเป็นมาของมนุษย์ในอดีต
- (5) พิพิธภัณฑ์สถานประจำท้องถิ่น (Regional Museum) จัดแสดงเรื่องราวของท้องถิ่นต่างๆ
- (6) พิพิธภัณฑ์สถานแบบพิเศษ (Specialized Museum) เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิชาการต่างๆ เช่น ศิลปะประยุกต์, ประวัติศาสตร์, ชาติพันธุ์, สังคม, ธรณีวิทยา, เทคนิค พิพิธภัณฑ์มักตั้งอยู่บนที่พิเศษ หรือสถานที่ทางประวัติศาสตร์
- (7) พิพิธภัณฑ์สถานของมหาวิทยาลัย และ สถาบันการศึกษา (University Museum) พิพิธภัณฑ์สถานประเภทนี้ไม่เหมือนกับประเภทก่อนๆ ประเภทนี้ไม่จำกัดการศึกษาพิเศษ มีขอบเขตหัวข้อกว้าง เริ่มจากศิลปะสู่วิทยาศาสตร์

8. พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ เป็นพิพิธภัณฑ์สถานที่ได้รับความนิยมมากที่สุดชนิดหนึ่ง เป็นสถานที่เก็บรวบรวมงานที่แยกออกเป็นพิเศษ

9. พิพิธภัณฑ์สถานศิลปะร่วมสมัย

2.3.3 หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน

2.3.3.1 การรวบรวมวัตถุ (Collection) การรวบรวมเป็นหน้าที่ประการหนึ่งในจำนวนงานใหญ่ๆ ในพิพิธภัณฑ์สถานเพราะถ้าปราศจากงานชิ้นนี้แล้ว พิพิธภัณฑ์สถานจะเกิดขึ้นไม่ได้โดยเด็ดขาด การรวบรวมเรื่องราวต่าง ๆ สามารถให้ความรู้อย่างกว้างขวางแก่ผู้ที่เข้ามาชม การรวบรวมสิ่งของเหล่านั้นขึ้นอยู่กับเวลาสถานที่ และการเก็บรักษา แต่จากการที่วางตนให้เป็นคนมีใจกว้างขวาง ในที่สุดได้เปิดห้องแสดงสิ่งของที่กำหนดได้ให้ประชาชนศึกษาหาความรู้การจัดแสดงสิ่งของที่รวบรวมจึงเกิดมีของสะสม หลายชิ้น จนกลายเป็นพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบัน วัตถุที่รวบรวมขึ้นในระยะแรกมักเกี่ยวกับจำนวนงานทางด้านศิลปะ และหลักฐานทางโบราณคดี เพื่อสนับสนุนอารยธรรมเบื้องต้น

2.3.3.2 การจำแนกประเภทวัตถุ (Identifying) การจำแนกประเภทวัตถุคือการแยกวัตถุให้ถูกต้องและแน่นอนอนซึ่งต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับวัตถุนั้น ได้ศึกษา โดยเฉพาะตัวอย่างของแต่ละชิ้นที่ได้รับนั้น ต้องทำบันทึกลงไปในปีและเลขที่ในบัตรจำนวนวัตถุและลงเลขที่เดียวกันนั้นลงบนตัวอย่างวัตถุ ลงถึงสถานที่ เวลาและได้มาอย่างไร นี่เป็นเพียงการเริ่มต้นของการเก็บรวบรวมตัวอย่างวัตถุที่ปะปนอยู่ในเขตเดียวกัน

2.3.3.3 การทำบันทึกหลักฐาน (Recording) เพื่อกล่าวถึงการจำแนกประเภทวัตถุแล้วก็ต้องกล่าวถึงการบันทึก ไม่ใช่เพียงแต่จัดรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักฐานวัตถุที่รวบรวมไว้ แล้วจดลงในป้ายหรือสลากใส่ลงบนบัตรวัตถุใส่วัตถุได้หมดจำเป็นต้องจดบันทึกหลักฐานไว้ในทะเบียนใหญ่ ซึ่งจะแสดงถึงสิ่งทีรวบรวมทั้งหมดตามลำดับ วัน เดือน ปี หรือบันทึกลงในสมุดเป็นชุด ๆ เช่นเดียวกับเรื่องราวที่ได้ลงทะเบียนไว้และลงตามลำดับวัน เดือน ปี เช่นเดียวกันและจะได้รับความสะดวกเพื่อมีสารบัญบันทึกดตัวอย่างแต่ละชิ้นลงบนบัตรซึ่งมีเรื่องราวต่าง ๆ ของวัตถุในบัตรนั้น

2.3.3.4 การซ่อมสวณรักษา (Conservation Andoreservayion) จากการ

พิจารณาถึงการเก็บรักษามันที่ต่าง ๆ นั้น นำไปถึงการเก็บรักษาตัวอย่างต่าง ๆ ด้วย ซึ่งเป็นงานที่กว้างขวางมาก และไม่เป็นเพียงความรับผิดชอบของพิพิธภัณฑ์สถานเท่านั้น ยังเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วย การเก็บรักษาอาจหมายถึงการป้องกันวัตถุต่าง ๆ ต่อการทำลายทางฟิสิกส์ หรือการเสื่อมทางเคมีหรือการคุกคามโดยพวกอินทรีสาร หรือการรบกวนจากพวกแมลง การทำลายสิ่งนี้ย่อมจะแตกต่างกันไปตามธรรมชาติและองค์ประกอบและสภาพของภูมิอากาศในท้องถิ่นนั้น ๆ

2.3.3.5 รักษาความปลอดภัย (Museum Security) พิพิธภัณฑ์ต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยที่ทันสมัยโดยวางแผนตั้งแต่เริ่มสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์ต้องมี เจ้าหน้าที่ประจำห้องและยามรักษาการณ์ตลอด 24 ชั่วโมง

2.3.3.6 การจัดนิทรรศการแสดง (Exhibition) คือการจัดแสดงนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เข้าชม

2.3.4 พิพิธภัณฑ์ตามแนวความคิดใหม่

เดิมมีความเข้าใจว่าระบบการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์จำกัดอยู่เฉพาะการจัดแสดงนิทรรศการแบบถาวร (permanent exhibition) ซึ่งจะใช้พื้นที่การจัดแสดงมากกว่าร้อยละ 80 และการจัดแสดงแบบชั่วคราว (temporary exhibition) ที่ใช้พื้นที่ของพิพิธภัณฑ์ประมาณร้อยละ 10 (อีกประมาณร้อยละ 10 เป็นพื้นที่สำนักงานและส่วนบริการกลาง) โดยพิพิธภัณฑ์ที่กล่าวถึงนี้เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ใช้แนวความคิดผลิตภัณฑ์เป็นตัวนำ (product concept) หรือพิพิธภัณฑ์ที่เน้นความสำคัญของวัตถุจัดแสดงเป็นหลัก แต่ปัจจุบัน แนวความคิดการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ได้เปลี่ยนแปลงไป พื้นที่สำหรับการจัดแสดงแบบถาวรได้ถูกลดปริมาณลงพร้อมๆ กับอายุของการจัดแสดง (exhibition life cycle) ที่สั้นลงจาก 5 ปีเหลือ 1-2 ปี และหันมาใช้แนวความคิดด้านการตลาด (marketing concept) และการตลาดเพื่อสังคม (social - marketing concept) ซึ่งได้แก่ การให้ความสำคัญกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายหรือกลุ่มผู้เข้าชมเป็นหลัก และปรับเปลี่ยนเนื้อหาการจัดแสดงให้ตอบสนองต่อความคาดหวังของกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมมีส่วนร่วมในกิจกรรมการศึกษาเรียนรู้ในลักษณะการศึกษาถึงบันเทิง (edutainment strategy) มากขึ้น

นอกจากนี้ การวางแผนการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในพิพิธภัณฑ์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การจัดการพิพิธภัณฑ์ในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป โดยพิพิธภัณฑ์ตามแนวความคิดใหม่ ได้พัฒนาพื้นที่ส่วนใหญ่ให้เป็นหน่วยบริการองค์ความรู้ในลักษณะต่างๆ ไม่จำกัดอยู่เฉพาะการดูและอ่าน

- ดังเช่นในอดีต คงจะเห็นได้จาก พื้นที่จัดแสดงได้ถูกปรับเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ซึ่งผู้เข้าชมรับรู้ และเรียนรู้ด้วยประสาทสัมผัสที่ครบถ้วน เช่น การฟัง พูด อ่าน กด และสัมผัสด้วยกิจกรรมการมีส่วนร่วม ทั้งกิจกรรมที่ใช้กำลัง (active activity) และกิจกรรมประเภทไม่ใช้กำลัง (passive activity) ดังนั้น การใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในพิพิธภัณฑ์จึงถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นส่วนบริการองค์ความรู้ที่แตกต่างจากอดีตโดยสิ้นเชิง เช่น การมีพื้นที่สำหรับการพักผ่อนเพื่อเตรียมตัวก่อนการเข้าชม การมีพื้นที่สำหรับการบรรยายสรุปที่ได้มาตรฐาน การเพิ่มห้องภาพยนตร์และการจัดแสดงแบบผสม การเพิ่มพื้นที่กิจกรรมทางวัฒนธรรมประเพณีกลางแจ้ง การเพิ่มพื้นที่ห้องสมุดและส่วนพักผ่อนสำหรับการอ่านหนังสือ การเพิ่มพื้นที่พักผ่อนระหว่างสถานีการจัดแสดง การเพิ่มกิจกรรมทางวัฒนธรรมประเพณีพื้นถิ่น ฯลฯ

ในส่วนของการบริหารจัดการลูกค้า พิพิธภัณฑ์ในปัจจุบันได้ริเริ่มการจัดทำแผนการตลาด การจัดสร้างระบบบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (customer relationship management - CRM) การสำรวจความต้องการและความคาดหวังของลูกค้า ฯลฯ ทั้งนี้ เพื่อให้พิพิธภัณฑ์ได้แปรสภาพเป็นศูนย์การเรียนรู้อย่างแท้จริง

2.3.5 ข้อจำกัดว่าด้วยกฎหมายอาคาร

2.3.5.1 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร(ฉบับที่3) พ.ศ.2543

- (1)อาคารที่ไม่สร้างด้วยวัสดุถาวรหรือวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ หรือก่ออิฐไม่ เสริมเหล็กให้ปลูกสร้างได้ไม่เกิน2ชั้น
- (2) โรงมหรสพหรือหอประชุมหรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสองชั้นให้ทำด้วยวัสดุถาวรหรือทนไฟเป็นส่วนใหญ่ โรงมหรสพหรือหอประชุมที่ปลูกสร้างเกินหนึ่งชั้นหรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสามชั้น นอกจากจะมีบันไดตามปรกติต้องแล้วต้องมีทางลงหนีไฟ โดยเฉพาะอย่างน้อยอีกทางหนึ่งตามตามลักษณะแบบของอาคารที่กำหนดให้

ระยะดังนี้	มีระบบปรับอากาศ	ไม่มีระบบปรับ
อากาศสำนักงาน	2.40 เมตร	3.00 เมตร
ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถง	2.70 เมตร	3.00 เมตร
ห้องประชุม	3.00 เมตร	3.30 เมตร
ระเบียงช่องทางเดินในอาคาร	2.00 เมตร	2.00 เมตร

- (3)ระยะค้ำระหว่างพื้นกับเพดาน ยอดผนัง ของอาคารตอนต่ำสุดต้องมี
- (4) ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารพาณิชย์ถ้ามีกรณีประตูต้องเรียบเสมอฟื้น

- (5) บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารพาณิชย์ต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.50 เมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 19 ซม. และลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 24 ซม.

(6) บันไดที่มีช่วงสูงกว่าที่กำหนดไว้ให้ทำที่พักที่มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ส่วนกว้างของบันได ถ้าตอนใดต้องทำเลยบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. อาคารที่มีบันไดติดต่อกันตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไปพื้นประตุน้ำต่างวงกบของห้องบันได และสิ่งก่อสร้างโดยรวมบันไดต้องก่อสร้างด้วยวัสดุกันไฟ

(7) ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคารที่ประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และ โดยเฉพาะส่วนต่อกันกับลิฟท์นั่นเอง ต้องเป็นวัสดุทนไฟเท่านั้น ส่วน ปลอดภัยของลิฟท์ต้องมีสี่เท้าของน้ำหนักที่กำหนดไว้

(8) ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคาร ที่ยื่นออกมาเหนือ 5 ทางหรือเหนือที่ดินสาธารณะ

(9) ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารสูงจากระดับที่ดินสูงเกินสองเท่า ของระยะจากหน้าด้านหน้าของอาคารแนวถนนพาดตรงข้าม

(10) อาคารประเภทต่างๆจะต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคา หรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้ อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะซึ่งไม่ได้เป็นที่อาศัยให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่อาศัยให้มีที่ว่าง 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(11) ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร และถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกัน โดยตลอดนับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารจนไปเชื่อมต่อถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

2.4 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการออกแบบ

2.4.1 หลักในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ ในการออกแบบพิพิธภัณฑ์นั้นมีพื้นฐานสำคัญที่จะต้องทำการพิจารณาก่อนทำการออกแบบอยู่ 2 ประการคือ

2.4.1.1 การรวบรวมวัตถุและเตรียมการ (collections) คือ การรวบรวมวัตถุไว้ซึ่งสามารถเก็บรักษา และค้นคว้าได้อย่างแท้จริง ตลอดจนสามารถอนุรักษ์ศึกษา และ จัดแสดงวัตถุที่รวบรวมไว้ได้อย่างดี มีการลงทะเบียนแจ้งเลขประจำวัตถุต่างๆ และมีการศึกษาสภาพการรักษาค่าความสะอาด ตลอดจนการอนุรักษ์ไว้ให้คงสภาพที่ดีมากที่สุด

2.4.1.2 การจัดแสดง (Exhibition) การจัดแสดงที่ดีเป็นผลสืบเนื่องมาจากการระมัดระวังใน การเลือกสรรคุณภาพของวัตถุที่สำคัญต่อชุมชน การผูกเรื่องราวเป็นประ โยชน์ การจัดนิทรรศการ และ การจัดแสดงที่ดีด้วยเทคนิค การจัดแสดง ทั้งหมดนี้เป็นจุดกระตุ้นให้

ประชาชนเกิดความสนใจ ดังนั้นส่วนของการจัดแสดงจะต้องกำหนดให้เป็นห้องที่มีขนาดกว้าง
เนื้อที่สำหรับส่วนจัดแสดงไม่ควรมีมากไปกว่า 30% - 40% ของจำนวนเนื้อที่ทั้งหมดของอาคาร
พิพิธภัณฑ์

2.4.2 หลักในการออกแบบนิทรรศการ (Exhibition)

2.4.2.1 ความหมายของการออกแบบนิทรรศการ

คือ การนำสื่อประเภทต่าง ๆ มานำเสนอ ด้วยเทคนิควิธีการและกิจกรรมการแสดง
ต่าง ๆ อย่างมีระบบ ระเบียบและแบบแผน เพื่อเป็นสื่อ สำหรับเสนอเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เข้าชม
นิทรรศการ หรือวิธีการในการถ่ายทอดความรู้ โดยนำทัศนวัสดุและอุปกรณ์มาผสมผสานกันอย่าง
เป็นระบบ เช่น ภาพ ของจริงหุ่นจำลอง เอกสาร คำแนะนำ วิดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ เพื่อกระตุ้น
ความสนใจ และทำให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจในเนื้อหาของนิทรรศการ ได้เร็วขึ้น อาจกล่าวได้ว่าเป็น
การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์ตรง โดยการรับรู้จากประสาทสัมผัสทั้งห้า

2.4.2.2 ประเภทของนิทรรศการ ประเภทของการจัดนิทรรศการสามารถแยก
ประเภทตามลักษณะการจัดออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

(1) นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) เป็นนิทรรศการที่จัดแสดง
เรื่องราวที่ไม่มีการโยกย้ายหรือเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในเรื่องราวที่จะทำ
การจัดแสดง จัดแสดงด้วยวัตถุประสงค้อย่างไร มีการลำดับเรื่องราวอย่างไร สิ่งแสดงอาจจะเป็น
ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ ฯลฯ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและวิธีการผู้ชมสามารถเข้ามาชมได้
ตลอดเวลา เพื่อศึกษาหรือหาความรู้ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ, พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี พิพิธภัณฑ์ชาวบ้าน

(2) นิทรรศการชั่วคราว(Temporary Exhibition) เป็นการจัดนิทรรศการ
ในโอกาสพิเศษ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์มากที่สุด เพราะอำนวยความสะดวก
การศึกษาและเพิ่มพูนความรู้ ใช้ระยะเวลาสั้นๆและเรื่องราวที่จัดแสดงอยู่ในความสนใจของผู้คน
ทั่วไป การจัดนิทรรศการชั่วคราวจะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โครงการได้ดี และทำให้ผู้ชมคอย
ติดตามความเปลี่ยนแปลงของการจัดนิทรรศการชั่วคราวต่อไป ทำให้พื้นที่เกิดความน่าสนใจ

(3) การจัดนิทรรศการเพื่อการศึกษา (Educational Exhibition) เป็นการ
จัดนิทรรศการที่เน้นในเรื่องวัตถุและการศึกษาค้นคว้ามากกว่าในด้านความงามและความ
เพลิดเพลิน โดยเน้นหนักในเรื่องระเบียบและประวัติศาสตร์ความเป็นมาของวัตถุจำนวนวัตถุและ

จำนวนวัตถุและ ประเภทของวัตถุ มีลักษณะคล้ายคลึงกับการเก็บของในคลังแต่มีการเปิดให้นักเรียนนักศึกษาและประชาชนทั่วไปเข้าชม และศึกษาหาความรู้

2.4.2.3 จุดมุ่งหมายของการจัดนิทรรศการ

- (1) เพื่อเพิ่มพูนความรู้แก่ผู้ชม
- (2) เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น ต่อเนื้อหาที่ต้องการจัดแสดง
- (3) เพื่อรวบรวมความคิดจากนามธรรมเป็นรูปธรรม

2.4.2.4 รูปแบบของการจัดนิทรรศการตามลักษณะของสื่อที่จัดแสดง

นิทรรศการที่จัดแสดงจะต้องยึดหลักในการออกแบบเพื่อสร้างความสมดุลของโครงการ โดยทั่วไปรูปแบบของการจัดนิทรรศการสามารถเป็น 2 รูปแบบตามลักษณะของสื่อที่ใช้

- (1) การจัดแสดงที่เป็นแบบ 2 มิติ การจัดแสดงโดยการใช้บอร์ดแสดงข้อมูลเพียงอย่างเดียวหรือประกอบวัตถุ โดยผู้ชมรับรู้เรื่องราวด้วยการอ่านคำบรรยาย หรือดูภาพประกอบไม่สามารถเดินเข้าไปในการจัดแสดงได้
- (2) การจัดแสดงแบบ 3 มิติ การจัดแสดงโดยให้ผู้ชมรับรู้เรื่องราวจากการอ่านคำบรรยายและรูปภาพประกอบแล้วสามารถเดินเข้าไปในการจัดแสดงได้ โดยได้รับความรู้สึกจากบรรยากาศที่ห่อหุ้มและสภาพแวดล้อมโดยรอบ



ภาพที่ 2.1.แสดงการจัดแสดงที่เป็นแบบ 2 มิติ

ที่มา: <http://www.nsm.or.th>

2.4.2.5 ขั้นตอนและข้อพิจารณาในการออกแบบนิทรรศการ

(1) ขั้นตอนการออกแบบนิทรรศการมีกระบวนการต่างๆดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงขั้นตอนออกแบบนิทรรศการ

ขั้นตอน	ข้อพิจารณา
1. รู้จักกลุ่มเป้าหมาย	ต้องพิจารณากลุ่มเป้าหมายตามความเป็นจริง
2. เข้าใจมุมมอง และความรู้สึกของ กลุ่มเป้าหมาย	มองการจัดแสดงจากมุมมองของผู้เข้าชม, เข้าใจว่าเขา ต้องการอะไร ไม่พยายามคิดแทนหรือเข้าข้างตนเอง
3. ลำดับความต่อเนื่องในออกแบบ การเข้าชม การถ่ายทอดเนื้อหา	เนื้อหาการจัดแสดง ต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์มี ความเป็นระบบไม่ทำให้เกิดความสับสน และการแบ่ง พื้นที่ของการจัดแสดงมีความชัดเจน
4. สร้างจุดดึงดูดความสนใจ	สร้างความน่าสนใจจากจุดหนึ่ง ไปสู่อีกจุดหนึ่ง โดยเป็น การดึงดูดผู้ชม ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
5. การสื่อสาร โดยไม่ต้องใช้คำพูด	สร้างบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมในการสื่อ ความหมาย โดยอาศัยประสาทสัมผัสต่างๆ
6. ไม่ยึดเยียดข้อมูลจนเกินไป	ไม่ใช่คำอธิบายบรรยายจำนวนมากที่ต้องใช้เวลาอ่าน หรือการกล่าวถึงเนื้อหาเกินกว่าผู้ชมจะรับได้ใน คราวเดียว โดยอาจจัดเตรียมสื่อชนิดอื่นสำหรับผู้ชมที่ ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมแทน
7. สื่อสารบอกเล่าเนื้อหาเพียงครั้งละ 1 เรื่อง	มีการลำดับเนื้อหาออกเป็นหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยอย่างเป็น ระบบ เพื่อให้ผู้ชมสามารถทำความเข้าใจได้สะดวก
8. มีเอกลักษณ์	สร้างเอกลักษณ์อันเป็นลักษณะเฉพาะของโครงการ
9. สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลิน	สร้างโอกาสให้ผู้ชมได้รับความสนุกสนาน ได้มีส่วน ร่วมได้ทดลอง สัมผัส จับต้อง มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อจัด แสดงต่างๆ โดยเป็นการเอื้อต่อการตอบสนองประสาท สัมผัสทั้ง 5
10. บำรุงรักษา	มีการรักษาสภาพของการจัดแสดงให้อยู่ในสภาพดีอยู่ เสมอ

ที่มา: วิทยานิพนธ์โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้
เทคโนโลยี, ปริญญา วัฒนา

2.4.2.6 ข้อพิจารณาในการจัดนิทรรศการ

- (1) การขออนุมัติในหลักการ(OBJECTIVE APPROVAL BY MUSEUM'S DIRECTOR) เป็นเรื่องของภัณฑารักษ์หัวหน้าภาควิชาหรือนักวิชาการใด พิพิธภัณฑสถานที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจะต้องดำเนินการขออนุมัติหลักการในการจัดแสดง วัตถุประสงคฺจะจำเป็นต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ เช่น
- หัวข้อนิทรรศการ(EXHIBITION TITLE)ควรจะบ่งชี้แน่ชัดถึงเรื่องราวในการจัดแสดงว่าจะจัดแสดงเกี่ยวกับเรื่องอะไร
 - วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE) มีวัตถุประสงค์ หรือ จุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในการจัดแสดง
 - ขอบเขตของนิทรรศการ (SCOPE OF EXHIBITION AND DEFINITION OF CONCEPT) นิทรรศการนี้มีเนื้อหาสาระอย่างไร ประกอบด้วยวัตถุหลักฐานอย่างไรบ้าง
 - สมมติฐาน (HYPOTHESIS) ภัณฑารักษ์ควรจะได้ประเมินผลว่าจะใช้ประโยชน์อะไรแก่ประชาชน หรือเป้าหมายที่หน่วยงานมีความต้องการ
- (2) การจัดเตรียมนิทรรศการ (MANUSCRIPT AND EDITING)
- ศึกษาขนาดและจำนวนวัตถุที่จะจัดแสดง เพื่อจะได้กำหนดเรื่องราวต่าง ๆ ได้ว่าจะเขียนคำบรรยายอย่างไร ใช้วัตถุอะไรจัดแสดง
 - การเขียนเรื่องและคำบรรยาย (CAPTION) เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบช่างศิลป์หรือสถาปนิก ปกติในการจัดนิทรรศการต่างๆจะต้องมีคำบรรยายเรื่องราว 4 ประเภท คือ 1.ชื่อนิทรรศการ (TITLE) 2.หัวข้อย่อย (SUBTITLE) 3.คำบรรยายเรื่อง (SUBTEXT) 4.อธิบายเนื้อหา
 - ป้ายเฉพาะวัตถุ (INDIVIDUAL LABEL) คือป้ายคำอธิบายที่บอกให้ทราบว่าวัตถุชิ้นนั้น ๆ เป็นอะไร สมัยไหน อายุประมาณเท่าไร พบที่ไหน เป็นต้น
- (3) การออกแบบห้องแสดงในพิพิธภัณฑสถาน (GRAPHIC & DESIGN)
- ศึกษาแนวเรื่อง (SCHEME) ที่ภัณฑารักษ์เรียงเรียงให้เข้าใจทั้งวัตถุประสงคฺและการดำเนินเรื่องแล้วจึงดำเนินการวางผังรูปห้อง
 - ศึกษาสภาพการณ์ของสังคมแวดล้อม(UNDERSTANDING OF AUDIENCE) โดยการศึกษาจิตวิทยาของผู้ชม ระดับการศึกษา ทักษะสติ รสนิยม จำนวนเข้า

ชมแต่ละครั้งเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการวางรูปห้องและการจัดบรรยายในห้องแสดงและอุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการ

- องค์ประกอบของห้องและตู้แสดง (COMPOSITING AND GRAPHIC) สถาปนิกจะต้องทำแบบแปลนแผนผังห้องและตู้แสดง ตามเรื่องที่ภัณฑารักษ์เรียบเรียงได้ หลังจากนั้นพิจารณาแต่ละตอนว่า ข้อความควรอยู่ตอนไหนวัตถุต่าง ๆ มีองค์ประกอบอย่างไร ควรใช้สี แสง และอุปกรณ์อะไรประกอบบ้าง เช่น แสงสว่าง (LIGHTING) ภาพประกอบ (ILLUSTRATION) หุ่นและการทำไดโอรามา (MODEL & DIORAMA MAKING) อุปกรณ์กลไก (PLANT) โสตทัศนอุปกรณ์ (AUDIO VISUAL) การอนุรักษ์ (RESTORATION) (TEXT) ว่าสาระของเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างไร

(4) งานก่อสร้างและติดตั้งวัตถุ (PRODUCTION AND INSTALLATION) เมื่องานทุกด้านเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งวัตถุและจัดทำคำอธิบายตามแบบที่มีขนาดกรอกแบบไว้ในแต่ละตอนตามลำดับ

2.4.3 การออกแบบห้องจัดแสดง (Designing the hall Exhibition)

การออกแบบห้องจัดแสดงนั้นต้องทำภายหลังที่ได้ศึกษา หรือ เรียบเรียงนวนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว ห้องจัดแสดงมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราว และ แบบลักษณะของห้องจัดแสดงอยู่เสมอสิ่งที่ช่วยในการจัดแสดงมากที่สุดนั่นคือ ผนัง (Panel) ซึ่งทำด้วยวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้าย หรือ เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเหมาะสมของเรื่องราวได้อย่างดีแบบแผนการจัดแสดงการจัดแสดงที่ดีเพื่อเตรียมงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีระเบียบระบบ เป็นการวางรากฐานทางการบริการ และ ควบคุมกิจการให้มั่นคงทั้งภายใน และ ภายนอก

2.4.3.1 ลักษณะของห้องจัดแสดง ในการออกแบบจำเป็นที่จะต้อง

คำนึงถึงรูปแบบ และสถานที่ในการจัดแสดง โดยห้องจัดแสดงจัดแสดงที่นิยม มีดังนี้คือ

- (1) ห้องแสดงแบบธรรมดา คือห้องแสดงที่มีหน้าต่าง ซึ่งอาจจะเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างเพียงด้านเดียว แล้วใช้แสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
- (2) ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง เป็นห้องแสดงแบบเก่า นิยมสร้างกันมากใน ยุโรปและอเมริกา คือมีห้องโถงชั้นล่าง ชั้นบนใดเป็นห้องโถงที่สามารถมองเห็นชั้นล่างได้ตลอด 3.ห้องแสดงแบบหอบประชุมใหญ่ เป็นห้องขนาดใหญ่มีหน้าต่างทั้งสองด้าน

(3) ห้องแสดงแบบเคลื่อนยียง คือจัดเคลื่อนยียงให้เป็นที่แสดงงาน อาจจัดเป็นเคลื่อนยียงการแสดงผลเป็นบันไดเวียนจากพื้นล่างจนถึงยอดอาคาร โดยใช้แสงธรรมชาติและแสงไฟประดิษฐ์ช่วยในการขับส่งความเด่นของงานจัดแสดง

(4) ห้องที่ใช้แสงจากหลังคา เช่นห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์ศิลปะ ซึ่งในอดีตจะเป็นปัญหามากสำหรับสถาปนิกในการควบคุมความหนักเบาของแสง แต่ในปัจจุบันสามารถใช้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์ทดแทนได้

(5) ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง นิยมกันมากในประเทศทางตะวันตก โดยปล่อยเนื้อที่ว่างไว้สำหรับจัดนิทรรศการได้ตามต้องการ

2.4.4 การเตรียมการออกแบบนิทรรศการ

2.4.4.1 เตรียมวัสดุประสงค์ในการออกแบบนิทรรศการที่ดี ประการแรกที่สำคัญที่สุดก็คือ วัตถุประสงค์และความมุ่งหมายของนิทรรศการนั้น ๆ จะต้องชัดเจนแน่นอน และวัตถุประสงค์นั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปของพิพิธภัณฑ์สถาน

2.4.1.2 เตรียมเนื้อเรื่อง เมื่อได้วัตถุประสงค์ที่แจ่มชัดแล้ว จะต้องพิจารณาต่อไปถึงเนื้อเรื่องที่จะจัดแสดง วัตถุที่จะจัดแสดง และองค์ประกอบที่จะใช้ในการจัดแสดง พิพิธภัณฑ์สถานเป็นที่รวบรวม สงวนรักษาวัตถุที่มีค่าความสำคัญที่จะเก็บรักษาให้คงอยู่ตลอดไปในการจัดแสดงความสำคัญจึงอยู่ที่ “วัตถุ” เมื่อเลือกเรื่องหรือเนื้อหาแล้ว คัดเลือกวัตถุแล้ว ก็จะต้องพิจารณาเรื่ององค์ประกอบที่จะนำมาใช้เพื่อช่วยในเรื่องราวความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุที่นำออกจัดแสดง

2.4.1.3 การออกแบบ การออกแบบนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์สถาน เป็นการออกแบบเพื่อแสดงเรื่องราวของวัตถุ (presentation and interpretation) ไม่ใช่การออกแบบเพื่อตั้งโชว์เหมือนห้างสรรพสินค้าแต่จะต้องให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ชม

การออกแบบนิทรรศการที่ดี จะต้องทำให้เกิดปฏิกิริยาโต้ตอบจากผู้เข้าชม เช่น ทำให้เกิดความคิด ทำให้เกิดปัญหา ทำให้เกิดคำถาม และสามารถตอบปัญหาข้อใจได้ จากการชมนิทรรศการนั้น ๆ ด้วย และเกิดความประทับใจ เกิดความรู้พื้นฐานที่จะสนใจในเรื่องนั้น ๆ มากขึ้นอีก แนวโน้มของการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานยุคปัจจุบันถือหลัก interdisciplinary ในพิพิธภัณฑ์สถาน โบราณคดีก็ไม่ใช่ว่าจะจัดแสดงแต่เนื้อหาการขุดค้น หรือค้นคว้าทางโบราณคดี แต่จะต้องเชื่อมโยงถึงปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ เทคโนโลยี และวัฒนธรรมศิลปะในพิพิธภัณฑ์สถานขนาดเล็ก เช่น พิพิธภัณฑ์สถานท้องถิ่นจะให้ความรู้ทุกแขนง

วิชามากกว่าจะเป็นพิพิธภัณฑ์เฉพาะเรื่อง ให้ได้เห็นได้เข้าใจความเป็นมาในอดีต สภาพปัจจุบัน และปัญหาแนวโน้มในอนาคตตลอดจนการส่งเสริมให้เห็นแนวทางแก้ปัญหา

2.4.5 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ

ในการจัดนิทรรศการที่คตินั้นส่วนประกอบหลักที่จะทำให้ตัวนิทรรศการสมบูรณ์จะต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ประการคือ วัตถุ, ผู้นำชม, ผู้ชม ในการจัดนิทรรศการนั้นผู้แนะนำต้องหารูปวัตถุมาแสดง โดยใช้ข้อมูลจากผู้ชมว่าสนใจเรื่องใดบ้าง จากนั้นก็จัดแสดงถ่ายทอดความคิดโดยมีรูปวัตถุ เป็นตัวเชื่อมผู้ชมก็จะประทับใจ และรับแนวความคิดจากผู้แนะนำ คิดตัวไปด้วย และก็จะเกิดปฏิกิริยาตอบสนองของผู้แนะนำซึ่งอาจจะอยู่ในรูปคำติชมหรือแนวความคิดเรื่อง

2.4.5.1 วัตถุจัดแสดง คือวัตถุที่ใช้ประกอบการจัดแสดง อาจเป็นสื่อต่างๆหรือตัววัตถุของจริงที่นำมาให้ความรู้แก่ผู้ชมนิทรรศการ

2.4.6 ผู้นำชมนิทรรศการ ผู้นำชมนิทรรศการต้องส่งเสริมให้ผู้ชมได้เข้าใจและรับรู้ความรู้จากวัตถุที่จัดแสดงนั้นๆ

2.4.7 ผู้ชมนิทรรศการ ผู้ชมต้องตอบสนองการรับรู้ และการถ่ายทอดแนวความคิดผ่านวัตถุกลับไปยังผู้แนะนำ โดยจะเป็นการบริการที่สมบูรณ์ที่สุด เพราะผู้แนะนำจะได้รับข้อมูลในการจัดแสดงต่อไป และผู้ชมก็จะได้รับความรู้ด้วย

วัตถุจัดแสดง

ผู้นำชมนิทรรศการ

ผู้ชมนิทรรศการ

ภาพที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ

ที่มา: วิทยานิพนธ์โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในเทคโนโลยี, ปรินซ์ญา หวันทา

2.4.6 การจำแนกส่วนจัดนิทรรศการ เมื่อทราบถึงองค์ประกอบหลักเราก็สามารถแบ่งส่วนการจัดนิทรรศการออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ตามลักษณะความจำเป็นในการใช้งานตามหลักสูตรการจัดพิพิธภัณฑ์ดังนี้

2.4.6.1 ส่วนจัดแสดง คือ ส่วนที่จัดตั้งรูปวัตถุทั้งในรูปนิทรรศการประจำ และ นิทรรศการ ชั่วคราว

2.4.6.2 ส่วนเก็บวัตถุ หรือส่วนคลังพิพิธภัณฑ์ คือ ที่สำหรับเก็บวัตถุที่เหลืออยู่ในระหว่างการศึกษา

2.4.6.3 ส่วนบริการงาน คือ ส่วนสำนักงานทั้งทางธุรการ, วิชาการ

2.4.6.4 ส่วนปฏิบัติงานช่าง คือ ส่วนซ่อมสงวนหรือเทคนิค

นอกจากอาคารมีความแตกต่างจากสถาปัตยกรรมอื่น ๆ เพราะเป็นอาคารที่สร้างขึ้นสำหรับมนุษย์และสิ่งของพร้อมกัน และเป็นสิ่งของที่มีคุณค่าอีกด้วยจึงต้องมีส่วนประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องอีก เช่น การควบคุมความปลอดภัยในทางเข้าและทางออก การขนย้ายวัตถุ เป็นต้น

2.4.7 สื่ออุปกรณ์และเทคนิคในการจัดแสดง

2.4.7.1 หุ่นจำลอง (Model) เป็นวัตถุสามมิติที่มีขนาดแตกต่างกันแสดงให้เห็นรายละเอียดต่างๆ รูปแบบของการจัดแสดง สามารถจัดแบบเป็นกลุ่มและแบบเดี่ยวและอาจจัดรูปแบบให้น่าสนใจโดยใช้เทคนิคอื่นๆ

2.4.7.2 แผ่นที่ 2 มิติ (Boards) ใช้สำหรับแสดงงานที่มีลักษณะเป็นภาพหรือ Chart แสดงเรื่องราวต่างๆ การจัดจะจัดเป็น Panel เป็นชุดๆ ที่ขนาดใกล้เคียงกันในแต่ละชุดเนื่องจากกานนำ Board มาจัดแสดงมากๆหรือต่อเนื่องกันมากๆอาจทำให้ผู้ชมลดความสนใจลงได้ การจัดแสดงโดยใช้ Board แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- แบบธรรมดา ใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

- แบบ Electronic Board เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การจัดแสดงมีความน่าสนใจและตอบสนองประสาทสัมผัสได้ดี

2.4.7.3 ตู้ Display เป็นการ จัดแสดง โดยการนำเอาวัตถุที่มีขนาดเล็กหรือชิ้นส่วนต่างๆมาแสดงในตู้ หรือจัดแสดงไว้เพื่อให้บรรยากาศเกิดความน่าสนใจ และเป็นการป้องกันสิ่งทีนำมาแสดงไม่ให้เกิดความเสียหาย



ภาพที่ 2.3 แสดงวัตถุจัดแสดงสามมิติ

ที่มา: พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



ภาพที่ 2.4 แสดงการจัดแสดงแบบแผ่นที่ 2 มิติ (Boards)

ที่มา: www.Projecteden.ac.com



ภาพที่ 2.5 แสดงการจัดแสดงแบบตู้ Display

ที่มา: : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

2.4.7.4 อันตรทัศน์ (Diorama) เป็นการนำเอา Board ที่จัดเป็นฉาก และ วัตถุประเภท Object หรือ Model มาประกอบกันเพื่อแสดงให้เห็นถึงบรรยากาศและธรรมชาติของ เนื้อเรื่องใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น การจัดแสดงขนาดเล็กสุด เป็นตู้ Diorama ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอาจจัดเป็นห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการ จัดแสดงได้

2.4.7.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ (Equipment) มีข้อกำหนดบาง ประการในการจัดแสดง เช่น การถ่ายภาพหรือสไลด์ไม่สามารถทำในลักษณะเปิดได้เนื่องจากไม่ สามารถควบคุมแสงสว่างได้ จึงต้องมีพื้นที่เฉพาะสำหรับการแสดงนี้ ลักษณะของ Equipment ได้แก่ Slide, Audio, Tape, Video Tape, Motion Picture, Film Strip

2.4.7.6 เครื่องฉายภาพ (Projection) เป็นสื่อที่แสดงลักษณะการทำงาน ของแบบจำลอง หรือการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องจากจุดหนึ่ง ไปอีกจุดหนึ่ง เช่นการฉายภาพฟิล์ม โปร่งใส แต่เครื่องฉายภาพเป็นสื่อที่มีค่าใช้จ่ายสูงในการจัดซื้อ



ภาพที่ 2.6 แสดงการจัดแสดงแบบตู้ Display

ที่มา : พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



ภาพที่ 2.7 แสดงการจัดแสดงใช้เครื่องฉายภาพ

ที่มา : นิทรรศการวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ.2552

2.4.7.7 วีดีโอวอลล์ (VDO Wall) เน้นการที่วี วีดีโอ ส่งสัญญาณภาพจากเครื่องส่งสัญญาณต่างๆ เข้าสู่จอรับภาพ โดยสามารถตัดต่อหรือแปลงสัญญาณผ่านเครื่องแปลงสัญญาณในรูปแบบต่างๆ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4.7.8 คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นเทคโนโลยีทันสมัยที่มีกรนำมาใช้กับการแสดงในปัจจุบันอย่างแพร่หลาย สามารถบันทึกข้อมูลเพื่อให้ผู้ชมสามารถเรียนรู้ในส่วนเนื้อหาที่สนใจได้ด้วยตนเอง ผู้ชมสามารถติดต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ทั้งทางการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ หรือเทคโนโลยีหน้าจอรระบบสัมผัส(Touch Screen)

2.4.7.9 แสงเลเซอร์ อุปกรณ์แสงเลเซอร์จะปรากฏเห็นเด่นชัดในความมืด เป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทในการสร้างความเคลื่อนไหว และอารมณ์ด้านความบันเทิง



ภาพที่ 2.8 แสดงการจัดแสดงแบบวีดีโอวอลล์ (VDO Wall)

ที่มา : www.ctsciencecenter.org



ภาพที่ 2.9 แสดงการจัดแสดงแบบคอมพิวเตอร์ หน้าจอรระบบสัมผัส

ที่มา : www.ctsciencecenter.org

2.4.7.10 โฮโลแกรม (Hologram) หรือเครื่องฉายภาพสามมิติ ให้ภาพในระบบสามมิติคือระบบที่ใช้ภาพสองภาพซ้อนกันเพื่อเพิ่มการรับรู้ในส่วนของคุณภาพในการรับชม โดยภาพหนึ่งใช้สำหรับตาข้างซ้ายและอีกภาพหนึ่งสำหรับตาข้างขวา ตัวภาพยนตร์ถูกถ่ายทำโดยใช้กล้องพิเศษที่มีเลนส์สองตัวขนานกันตามแนวนอน ระบบสามมิติทำให้ภาพมีความลึก โดยทำให้บางส่วนของภาพตอนหลังลึกเข้าไปในจอภาพหรือบางส่วนของภาพโผล่ออกมานอกจอภาพ ระบบภาพสามมิติสามารถทำได้หลายวิธี



ภาพที่ 2.10 แสดงการเทคนิคอุปกรณ์แสงเลเซอร์

ที่มา: www.connect.in.com



ภาพที่ 2.11 แสดงการเทคนิคฉายภาพโฮโลแกรม (Hologram)

ที่มา: www.nikonkrab.multiply.com

2.4.8 วัสดุ และ ครุภัณฑ์ในการจัดนิทรรศการ อุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดนิทรรศการให้เป็นสัดส่วน เป็นระเบียบเรียบร้อย ฉะนั้นอุปกรณ์ที่ใช้จำเป็นต้องประกอบไปด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ คือมีความมั่นคง แข็งแรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ป้องกันการโจรกรรม และบางครั้งต้องคำนึงถึงความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิ และการติดตั้งในระดับสายตาของผู้ชมด้วย

โดยทั่วไปแล้วการเลือกใช้วัสดุและครุภัณฑ์สำหรับการจัดแสดงแต่ละครั้งจะขึ้นอยู่กับผู้จัดว่าต้องการให้งานออกมาแนวใด ทั้งนี้มีข้อที่ต้องพิจารณา คือวัตถุประสงค์ของนิทรรศการ เนื้อหาที่ต้องการแสดง และห้องหรือสถานที่ที่จะใช้จัดแสดง ซึ่งรูปแบบที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้

- จัดแผงบอร์ดต่อกันด้วยข้อต่อให้ติดพื้น
- จัดแผงบอร์ดลอย โดยมีโครงสร้างช่วย
- จัดเป็นชั้นหรือตู้ด้วยแผ่นหรือข้อต่อ
- จัดตั้งลอย ๆ
- ต่อห้อยจากเพดานลงมา
- จัดแขวนด้านล่างตามผนัง หรือ โครงสร้างต่าง ๆ

2.4.8.1 โต๊ะจัดแสดง โต๊ะเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการที่สร้างง่าย

สามารถถอดเก็บได้ หรืออาจปรับให้ใช้ร่วมกับสิ่งติดตั้งอื่น ๆ ได้ด้วย โดยอาจใช้วิธีดังต่อไปนี้ ใช้แผ่นไม้อัดหนา $\frac{1}{4}$ หรือ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ขนาด 4 x 8 ฟุต เป็นพื้นโต๊ะ และใช้แป้นโลหะขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว ประกอบเป็นขาโต๊ะ ซึ่งจะปรับให้สูงหรือต่ำได้ตามต้องการ โต๊ะแบบนี้จะมีลักษณะคล้ายโต๊ะธรรมดา อาจปรับขาโต๊ะให้เอียงเป็นมุมประมาณ 20 องศาก็ได้ เหมาะสำหรับการจัดแสดงวัตถุแบบเรียบ หรืองานฝีมือที่ตรงไว้ได้

2.4.8.2 ตู้จัดแสดง ตู้จัดแสดงจัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการช่วย

สร้างความสง่างามและทันสมัยให้กับห้องจัดแสดงขี้นิทรรศการใดมีการออกแบบตู้แสดงอย่างสวยงามพิถีพิถัน ก็ย่อมจะช่วยส่งเสริมให้นิทรรศการนั้นน่าชมมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการออกแบบตู้แสดงขนาดต่าง ๆ ด้วยรูปแบบง่าย ๆ ไม่มีการตกแต่งดัดแปลงอะไรให้วิจิตรพิศดาร อาจใช้งานได้ดี ง่ายต่อการบำรุงรักษา และดึงดูดความสนใจได้ ถ้ารู้จักเลือกใช้แผงแสดงอย่างเหมาะสม

2.4.8.3 ชนิดของตู้จัดแสดง แบ่งตามขนาดและลักษณะการใช้งาน

(1) Table showcase เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับจัดแสดงวัตถุซึ่งมีขนาดเล็กเพราะสามารถมองเห็นได้ รอบแม่แต่ด้านบนของวัตถุ

(2) Equipped showcase with panels and drawers ตู้ชนิดนี้มีราคาแพง โดยเฉพาะการประกอบส่วนต่าง ๆ จะต้องมีการออกแบบเป็นอย่างดี ตู้แบบนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก เพราะใช้เนื้อที่สำหรับจัดแสดงน้อย และสามารถที่จะควบคุมแสงได้

(3) Upright showcase

- Free standing showcase เป็นตู้ขนาดใหญ่ สามารถจัดวางวัตถุแสดงได้หลากหลาย ภายในตู้อาจแบ่งเป็นหลายชั้น ตู้ชนิดนี้สามารถใช้แบ่งห้องแสดงออกเป็นส่วน ๆ ได้ ซึ่งถ้าด้านหลังปิดทึบก็จะใช้เป็นบอร์ดจัดแสดงได้ด้วย

- Wall showcase แต่เดิมเป็นตู้ที่ออกแบบสำหรับจัดแสดงวัตถุที่มีความสูงโดยเฉพาะ ปัจจุบันได้มีการใช้ตู้ชนิดนี้สำหรับวางวัตถุแสดงทั่วไป โดยอาจออกแบบให้ติดตั้งลอยตัว แขนง หรือฝังอยู่ในผนังก็ได้

- Inset showcase เป็นลักษณะการจัดวางตู้แสดงเป็นกลุ่ม อาจอยู่ที่ระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้นก็ได้เหมาะสำหรับห้องแสดงที่มีผนังเคียงด้านเดียวสามารถเคลื่อนย้ายได้ ไม่ต้องตกแต่งมากนัก เพียงจัดจังหวะให้ลงตัวก็สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้



ภาพที่ 2.12 แสดงตู้แบบ Table showcase และ Equipped showcase

ที่มา: วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงและเพิ่มเติมนิทรรศการการเรียนรู้ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต , เอกรักษ์ ชวนคิด



ภาพที่ 2.13 แสดงตู้แบบ Upright showcase

ที่มา: วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงและเพิ่มเติมนิทรรศการการเรียนรู้ ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา รังสิต , เอกภรภัช ชวนคิด

2.4.9 การกำหนดเส้นทางสัญจร(Circulation)

2.4.9.1 ระบบสัญจรในพิพิธภัณฑ์ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2ระบบ

(1) Centralized System of Access คือ ลักษณะการจัดระบบทางสัญจรที่มีทางเข้า – ออกเพียงทางเดียว และมีการกำหนดทิศทางทางการเคลื่อนไหวของผู้ชมตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนถึงจบการแสดงผลแล้วจึงวนกลับมายังจุดเดิมอีกครั้ง ลักษณะการจัดระบบการสัญจรระบบนี้ได้แก่

- การจัดเนื้อที่ ในลักษณะของห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการบังคับการเข้าออกทางเดียวกันและใช้ทางตามยาวเพื่อเป็นเครื่องช่วยแนะทิศทางทางการเดิน มีการแบ่งส่วนแสดงภายในออกเป็นหลายส่วนอาศัยการออกแบบภายในเป็นจุดเด่นเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจไปในทิศทางที่ต้องการ

- การจัดให้มีแกนกลาง (Central Core) เช่น มีระบบการสัญจรแบบแกนกลางทางตั้งระหว่างชั้นต่างๆ เป็นตัวเชื่อมเหมือนในตึกสูงซึ่งระบบนี้เหมาะกับการรับแสงธรรมชาติที่ส่องเข้ามาได้ดี โดยที่ระบบสัญจรแบบทางเดี่ยวนี้อาจสรุปข้อดีและข้อเสียได้คือ

ข้อดี - ความสะดวกในการควบคุมดูแล

-สามารถชมได้ทั้งถึง

ข้อเสีย -อาจเกิดความน่าเบื่อหน่าย

- ผู้ชมไม่สามารถเลือกชมได้

(2) Decentralized System of Access มีทางเข้าออกตั้งแต่ 2 ทางขึ้นไป เนื่องจากที่การแสดงที่น่าสนใจหลายประเภทแต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงไม่มีประโยชน์ที่จะกำหนดทางสัญจรของผู้ชม ผู้ชมมีอิสระในการชม ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องมี คือ Landmark เพื่อให้ผู้ชมสามารถทราบทิศทางและตำแหน่งของตนเอง ว่ากำลังอยู่ในส่วนใดของอาคาร

ข้อดี - ผู้ชมสามารถเลือกชมได้
- ผู้ชมมีความเพลิดเพลินในการชม

ข้อเสีย - อาจชมไม่ทั่วถึง
- ควบคุมลำบาก

2.4.9.2 หลักการจัดระบบสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ มีหลักสำคัญ คือ

(1) ต้องแบ่งระบบการสัญจร ของผู้เข้าชมและเจ้าหน้าที่แยกออกจากกัน เพื่อป้องกันการสับสนและการรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนต่างๆ และผลงานการแสดงด้วยนอกจากนี้ยังต้องป้องกันเสียงจากทั้งสองส่วนไม่ให้รบกวนถึงกันอีกด้วย

(2) การจัดลำดับความสำคัญ ของสิ่งที่จะจัดแสดงและเส้นทางเดินภายในพิพิธภัณฑ์ ต้องทำให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจ และเพลิดเพลินในสิ่งที่แสดงให้มากที่สุด

(3) ทางเข้าและทางออกควรอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้กัน เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถมองเห็นและดูแลได้อย่างสะดวก

(4) ควรให้ห้องจัดแสดงแต่ละส่วน มีความสัมพันธ์ระหว่างกันด้วย Space โดยให้ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนไหวไปตามทิศทางในการแสดงงาน และควรมีพื้นที่มากพอที่จะสัญจรภายในได้อย่างสะดวกโดยไม่มีความรู้สึกว่ามีการบีบบังคับทางเดิน โดยเฉพาะในส่วนพิพิธภัณฑ์ที่จะต้องตระหนักว่า ผู้ชมมีความต้องการพื้นฐานทางการศึกษาและวัตถุประสงค์ต่างกัน ย่อมจะมีอิสระที่จะศึกษาเรื่องราวตามความสนใจของตนเองได้

2.4.9.3 เทคนิคในการจัดทางสัญจร

(1) ถ้าเป็นห้องที่มี 2 ประตู ประตูทางออกจะเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหนตำแหน่งของประตูทางเข้าและออกไม่ควรห่างเกินไป

(2) ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู และเมื่อจัดให้มี 2 ประตูก็ไม่ควรจัดประตูทางออกให้อยู่บริเวณส่วนกลางของห้อง

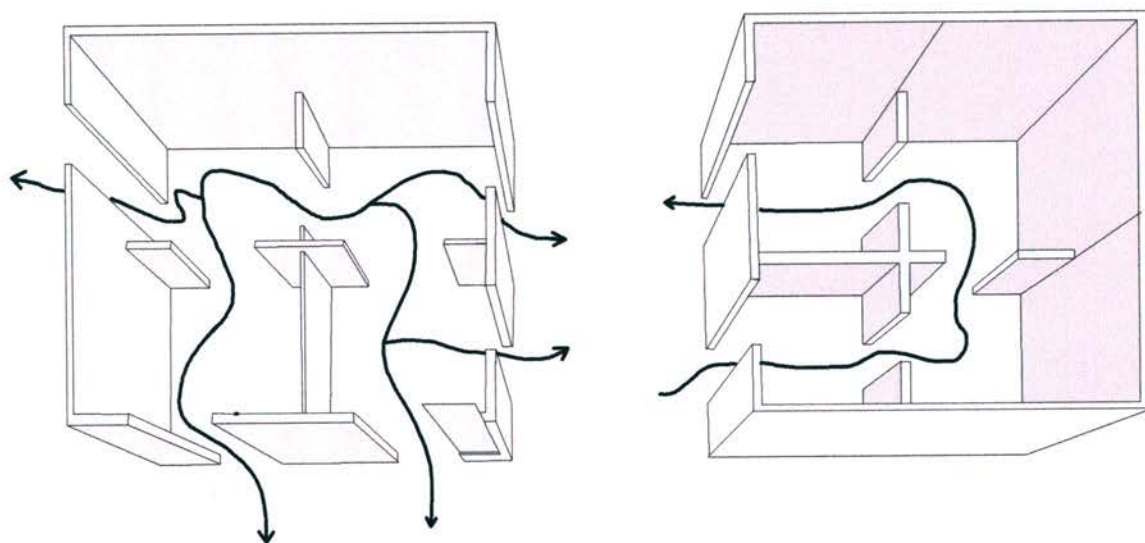
(3) การจัดให้ทางออกอยู่คนละฟากกับทางเข้าจะช่วยสร้างความน่าสนใจให้แก่ด้านขวามือและจะยิ่งดึงดูดความสนใจมากขึ้นถ้าจัดให้ทางออกนี้อยู่ทางซ้ายมือ

(4) ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้อง โดยห่างจากกลางกำแพง ได้มากเท่าไรยิ่งดีจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า

- ควรมีสองประตู สำหรับเป็นทางเข้าและออก
- ประตูไม่ควรอยู่บนบริเวณกลางของห้อง
- ประตูไม่ควรอยู่ในที่ที่ผู้ชมสามารถออกมาก่อนชมนิทรรศการได้หมด
- จัดเส้นทางสัญจรตามความเคยชิน และจัดผังการแสดงตลอดเส้นทาง
- เรื่องที่ให้รายละเอียดสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาควรอยู่ทางซ้ายของห้อง
- ควรมีที่สำหรับพักเหนื่อย พักสายตา เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด

หรือถ้าเป็นนิทรรศการขนาดใหญ่ ก็ควรมีสวนจำหน่ายเครื่องดื่ม มีมุมที่ประดับตกแต่งด้วยดอกไม้ การรับรอง เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกสบายเป็นกันเอง

- มีการแบ่งส่วนของห้องนิทรรศการสำหรับผู้ชมส่วนใหญ่และส่วนน้อย ที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด

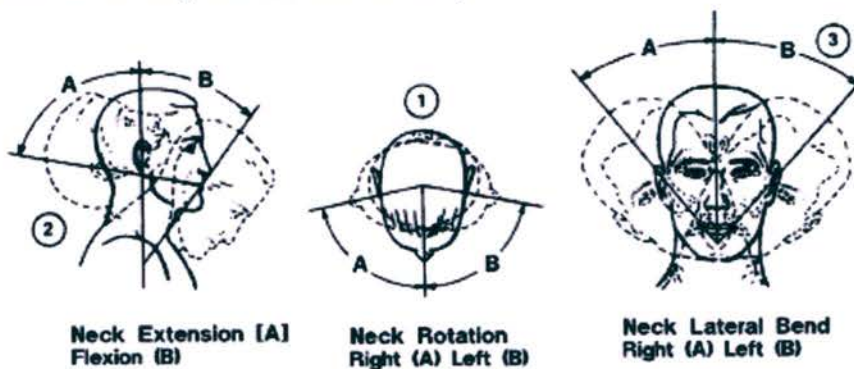


ภาพที่ 2.14 แสดงเส้นทางสัญจรแบบมีหลายทางเข้า และแบบมีทางเข้าออกชัดเจน

ที่มา: วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงและเพิ่มเติมนิทรรศการการเรียนรู้ ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา รังสิต, เอกภักษ์ ชวนคิด

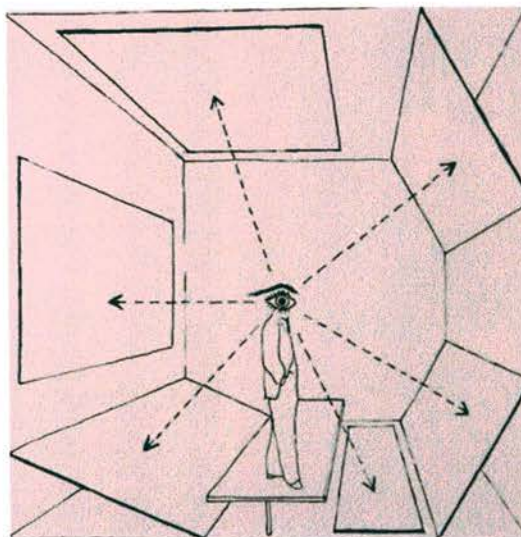
2.4.10 ขอบเขตการมองเห็น มนุษย์มีขอบเขตการมองที่จำกัดแบบไม่ต้องหันศีรษะประมาณ 40 องศา แต่ความจริงแล้วมนุษย์สามารถแลเห็นได้กว้างถึงประมาณ 120 องศา โดยมุมมองทางตั้งจะมากกว่ามุมมองทางนอน ฉะนั้นการพิจารณารูปแบบการจัดวางวัตถุให้สอดคล้องสัมพันธ์กับขอบเขตการมองหรือลักษณะการหันศีรษะของมนุษย์จึงมีผลต่อการจัดการแสดงด้วยเช่นกัน

ภาพเปรียบเทียบระหว่างการหันศีรษะและการกลอกตา ซึ่งจะเห็นได้ว่าการหันศีรษะง่ายกว่าการกรอกตามุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศา เหนือระดับสายตา และ 27 องศา ใต้ระดับสายตา เพราะเป็นมุมมองที่สะดวกสบายที่สุดโดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ



ภาพที่ 2.15 แสดงลักษณะขอบเขตการหันคอ

ที่มา: www.nasa.gov



ภาพที่ 2.16 แสดงภาพเปรียบเทียบระหว่างการหันศีรษะ และการกลอกตา

ที่มา: www.stoppingoffplace.blogspot.com



2.4.11 หลักการออกแบบโรงพักคอย ในส่วนของโรงพักคอยนั้น จะต้อง
มีลักษณะที่ดึงดูดใจเพราะจะเป็นส่วนที่สร้างความประทับใจครั้งแรกที่เข้ามาในอาคาร เป็นส่วนที่
ใช้รองรับผู้คนที่จำนวนมากที่จะแจกจ่ายให้ผู้ชมได้เข้าใช้บริการในส่วนต่างๆ

(1)รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยในส่วนของโรงพักคอย

- ส่วนติดต่อ สอบถาม ควรที่จะอยู่ในบริเวณทางเข้า-
ออก ต้องทำหน้าที่รับและติดต่อผู้เข้าชม และเป็นส่วนควบคุมผังการจัดแสดงในส่วนห้องโถง
- ส่วนรับฝากของ เป็นการให้บริการในการรับฝากของผู้
ที่เข้าชม เช่น กระเป๋า ร่ม หรือสัมภาระที่มีขนาดใหญ่
- ส่วนของที่ระลึก เป็นส่วนที่จำหน่ายสินค้าหนังสือ
รูปภาพ หุ่นจำลอง ส่วนนี้อาจรวมกับสถาบันอื่น ที่ต้องการเผยแพร่ความรู้
- ส่วนโทรศัพท์สาธารณะควรจัดให้อยู่มุมใดมุมหนึ่ง
ของโถงเป็นตู้หรือเป็นเคาน์เตอร์ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
- ส่วนพักคอย ควรเป็นส่วนที่มีบรรยากาศปลอดโปร่ง
เนื่องจากเวลาที่มีผู้เข้าชมเป็นจำนวนมากๆ จะทำให้เกิดความวุ่นวายจึงจำเป็นต้องมีบริเวณพักคอย
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม ควรมียูในบริเวณหรือใกล้เคียง
และเป็นที่สังเกตได้ง่ายและไม่เปิดเผยจนเกินไป อาจใช้เป็นป้ายบอกทาง สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ต้อง
ทำงานในบริเวณนี้ ควรมีสวนเฉพาะที่แยกไม่ปะปนกัน

2.4.12 ส่วนสำนักงานโครงการ

2.4.12.1 การวางผังสำนักงาน องค์ประกอบที่สำคัญในการจัด
วางผัง โดยละเอียดประกอบด้วย

(1) การจัดพื้นที่ใช้สอย (LAY – OUT OF WORK
SPACE) เป็นการจัด SPACE สำหรับส่วนทำงานในอาคารสำนักงานทั่วไปโดยเริ่มจากการจัดวาง
แบบคร่าว ๆ ของกลุ่มหรือหน่วยงาน ให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ โดยพิจารณาถึงพื้นที่ทั้งหมดตาม
ความต้องการตลอดจนทางสัญจรจากนั้นจึงจัด SPACE ย่อย สำหรับส่วนที่ทำงานของแต่ละกลุ่ม

(2) ความต้องการพื้นที่ใช้สอยของแต่ละบุคคลใน
สำนักงาน ความต้องการในการใช้พื้นที่ทำงาน (WORK SPACE) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

- แบ่งตามพื้นที่แต่ละคนที่ต้องการใช้ (OPEN WORK SPACE) การแบ่งแบบนี้โดยมากจะใช้กับห้องทำงานรวมที่กว้างใหญ่ เช่น สำนักงานแบบเปิดโล่ง OPEN - PLAR ซึ่งกำหนดเป็นเนื้อที่ที่ใช้จริง (NET SPACE)

- แบ่งพื้นที่เป็นห้องๆตามความต้องการ(ENCLOS WORK SPACL) การแบ่งลักษณะนี้เป็นแบบของการจัดสำนักงาน แยกเป็นเฉพาะที่ที่ต้องการสำหรับห้อง หนึ่ง ขึ้นอยู่กับ

- จำนวนผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในห้อง ๆ นั้น
- ชนิดของงานที่กระทำในแต่ละห้อง
- ฐานะหรือตำแหน่งของผู้ใช้ห้อง ๆ นั้น

(3) การจัดสภาพแวดล้อมและความปลอดภัยภายในสำนักงาน สำนักงานที่ดีต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ ประกอบกับการใช้ในการออกแบบระบบติดต่อภายในสำนักงานมีการกำหนด WORK SPACE อย่างสมบูรณ์เพื่อให้ผู้ใช้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งจะต้องออกแบบตามความต้องการทางกายภาพในสำนักงานนั้น ๆ สภาพแวดล้อมดังกล่าวประกอบด้วย

- ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ
- ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง
- ระบบเสียงและการควบคุมเสียงรบกวน
- การใช้สีภายในสำนักงาน

2.4.12.2 ประเภทการจัดสำนักงาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ระบบการจัดการเป็นห้องโดยเฉพาะ(THE INDIVIDUAL ROOM SYSTEM) เป็นรูปแบบที่นิยมกันมากในยุโรป แม้ทั้งในประเทศเราโดยมีกฎเกณฑ์ การติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆ จะถูกกำหนดโดยใช้ทางเดินร่วม (CORRIDOR) เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆลักษณะนี้มีข้อดีอยู่ที่การทำงานจะมีความเป็นส่วนตัวอยู่มาก (PRIVACY) และทำงานได้อย่างสบายแต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและเปลืองเนื้อที่โดยใช่เหตุ เรื่องความปลอดภัยต้องระวังเป็นอย่างมากเพราะแยกเป็นสัดส่วนซึ่งยากแก่การทราบเหตุโดยฉับพลัน การจัดการผัง (LAY-OUT)เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเรียงเป็นแถวหรือจัดแบบเรขาคณิต เนื่องจากต้องเน้นถึงความเป็นระเบียบ นอกจากนี้การจัดแบบแยกห้องเฉพาะยังสามารถแยกออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่

- จัดแบบห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล (CELLULAR) ถือเป็นรูปแบบทั่วไป TRADITION ของการจัดสำนักงานประเภทนี้พบมากในสำนักงานที่มีความลึกไม่มาก ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ 1. โถงทางเดินร่วมภายใน และ 2. ห้องทำงานเล็กๆหลายห้อง

- จัดแบบห้องสำหรับทำงานเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม (TEAM WORK) ประมาณ 10 – 15 คน ต่อห้องขนาดกลางหนึ่งห้อง การจัดเตรียม SPACE ที่พอเหมาะสำหรับที่ทำงานลักษณะการจัดสำนักงานแบบนี้จะใช้ในระดับผู้อำนวยการ และหัวหน้าของสถาบัน

(2) ระบบการจัดแบบเปิดตลอด (THE OPEN LAY – OUT)

ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อระหว่างห้อง (CORRIDOR) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำที่ห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ สำหรับจะทำเป็นที่ทำงานต่างๆ โดยไม่มีผนังหรือ PARTITION มากั้น ทำให้มีราคาถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบการระบายอากาศหรือปรับอากาศที่มีคุณภาพสูง และต้องคำนึงถึงไฟฟ้าซึ่งต้องใช้แทนแสงธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ระบบไฟฟ้าจะต้องคิดด้วย ในการจัดวาง LAY- OUT ในการวางแผนมักจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเส้น แบ่งเนื้อที่ภายในที่จะแบ่งเอาไว้ (GRID) โดยถือหลักมาจากการใช้พื้นที่ของพนักงาน 1 คนใช้น้ำที่เท่าไรเป็นเกณฑ์แล้ว แบ่งเนื้อที่ออกมาด้วยเส้นแบ่งว่าช่วงหนึ่งๆ จะใช้คนทำงานกี่คน และก่อนที่จะกำหนดส่วนต่างๆ ลงไป จำเป็นจะต้องแน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการ และประโยชน์ใช้สอยว่าจะไม่มีการผิดพลาดขึ้นภายหลัง เนื้อที่ทำงานสำหรับผู้ทำงานกับเจ้าหน้าที่อาวุโสหรือผู้จัดการ ควรจะเป็นส่วนต่างหากโดยเฉพาะในกรณีที่จะต้องเป็นห้องเล็กห้องน้อย การจัดแบบ 2 ห้องหรือ 1 ห้องเนื้อที่เป็นแบบที่ดีที่สุดและบางครั้งอาจใช้มาตรฐานในการที่ได้เนื้อที่ใช้น้ำที่มากที่สุด การเพิ่มจำนวนโต๊ะเนื้อที่สำหรับชั้นวางของ ต้องมีการกำหนดด้วยรวมทั้งตู้ สำหรับเก็บเอกสาร หรือตู้เก็บพวก CARD-INDEX ต่างๆ ขนาดที่น้อยที่สุด คือ 1.60 – 2.30 ม. และระยะระหว่างโต๊ะถึงกำแพงเป็น 0.75 ม. ก็ได้ถ้าห้องหรือชั้นวางของไม่สูงเกิน 0.90 ม. ระยะที่วางโต๊ะห่างจากกำแพงเป็น 0.70 – 1.75 ม. ซึ่งจะทำให้พนักงานสามารถหยิบของได้โดยไม่ต้องกลัวว่าจะสูงไป การจัดผังแบบเปิด เป็นการจัดผังของสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายในที่กว้างขวาง (CORRIDOR) การจัดแบบนี้ไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีมากพอและการถ่ายเทอากาศต้องดีด้วยในอเมริกาการจัดแบบเปิดเป็นที่นิยมมาก การจัดระบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับการแบ่งเนื้อที่ในชั้นต่างๆ ที่จะจัดสำนักงาน ซึ่งมักมีเนื้อที่กว้าง และการที่จะจัดให้เป็นห้องเล็กห้องน้อยมักจะไม่ว่างง่าย จะมีก็แต่ห้องผู้จัดการหรือผู้ที่อาวุโสเท่านั้น ฉะนั้น การจัดห้องแบบเปิดนี้ จึงเป็นการจัดในที่ประหยัดในด้านราคา และมีความ

เหมาะสมในการใช้เนื้อที่ และการจัดผนังก็มักจะทำแบบให้เคลื่อนที่ได้ (REARRANS MOVABLE PARTITION) สะดวกในการควบคุมการทำงาน ประหยัดไฟฟ้า แต่มีข้อเสียอยู่ที่เกี่ยวกับเรื่องเสียง เพราะเป็นสำนักงานเปิดโล่งตลอดไม่มีผนังปิดกั้นทึบ ทำให้เสียงสามารถก่อให้เกิดความรำคาญแก่พนักงานบ้าง ปัญหานี้เราจะแก้ไขโดยการออกแบบเพดานและผนังห้องหรือกำแพงห้อง แต่ไม่สามารถทำได้ทั้งหมด

การจัดห้องทำงานแบบนี้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมาว่า จะทำให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือน้อยลงกว่าการจัดแบบแบ่งห้องเล็กห้องน้อยซึ่งพอจะพูดได้ว่าขึ้นอยู่กับความเคยชินของพนักงานแต่ละแห่ง คนในยุโรปมักนิยมแบบห้องเล็กห้องน้อย เพราะมีความรู้สึกเป็นส่วนตัวมากกว่า คนที่ทำงานภายในไม่ต้องไปกังวลอยู่กับคนทำงานแผนกอื่นๆ การจัดแบบแบ่งเป็นห้องนี้มักจะไม่ค่อยนิยมกันมาก เพราะราคาสูง ถึงแม้จะมีข้อดีอยู่ที่การดำเนินงานบางอย่างก็ตาม การจัดผังแบบเปิดในห้องใหญ่นี้นับว่าเป็นการยกเลิก การใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคาร(CORRIDOR) โดยสิ้นเชิงจะมีก็แต่ทางเดินติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้นผลลัพธ์ที่ได้มากที่สุดในการจัดแบบเปิด (OPEN LAY-OUT) ก็คือการประหยัดเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานสำหรับคนทำงาน 1 เนื้อที่ 7.50 – 8.50 ม.2 ต่อ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันนี้ได้เคยแถลงไว้ว่าอาจลดลงเหลือ 4-5 ม.2 ในกรณีวางผังแบบ (OPEN LAY-OUT) KENMETH HIRIPNEN ใช้ขนาด 6-8 ม. 2 ซึ่งรวมเนื้อที่ตู้เก็บเอกสารเข้าไปด้วยและระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะเป็น 1.00 หรือ 1.30 ม. ขนาดของโต๊ะจะเป็น 0.80, 1.40 ม. และการจัดแบบนี้ต้องการทั้งความกว้างและความลึก สำหรับเนื้อที่ใช้สอยในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งๆ ต้องไม่น้อยกว่า 500 ฟุต² โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 ม. คือ ต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 42 – 66 ฟุต² ต่อ 1 คน ทั้งนี้ เป็นเนื้อที่เพียงพอสำหรับตั้งโต๊ะ เก้าอี้ และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากเป็นส่วนติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วยเนื้อที่ต้องเพิ่มเป็นอย่างน้อย 26 ฟุต² และความมีความกว้างหลัง โต๊ะประมาณ 2 ฟุต เป็นอย่างต่ำ เพื่อความสะดวกในการนั่ง ส่วนทางเดินผ่านก็ควรคำนึงถึงความกว้างของร่างกายคนโดยประมาณ 20-22 นิ้ว

2.4.12.2 ประเภทการจัดห้องทำงาน

(1) ห้องทำงานส่วนตัว (PRIVACE OFFICE) การจัดห้องทำงานเฉพาะบุคคลเช่นนี้ ส่วนใหญ่เป็นห้องทำงานระดับหัวหน้าหรือระดับผู้บริหาร การใช้พื้นที่ดังกล่าว แม้จะใช้พื้นที่น้อยที่สุดแต่ก็จะมากกว่าพื้นที่ที่ต้องการจริงอยู่เล็กน้อย เพราะจะมีพื้นที่สูญเสียไปกับผนังและแต่ละห้องต้องมีทางเดินต่างหากความยาวของด้านที่สิ้นสุดของห้อง ๆ หนึ่ง

มักจะมีไม่น้อยกว่า 2.5 ม. และจะไม่พบห้องที่มีขนาดเล็กกว่า 10.2 ม. ห้องเดี่ยวสำหรับพนักงานเล็กสุด 10–15 ม. จะมีพื้นที่เพียงพอ สำหรับการที่จะนำเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็นและมีที่ต้อนรับแขกเล็ก ๆ ภายในห้องนั้น พนักงานที่มีตำแหน่งสูงขึ้นไปจะต้องมีพื้นที่ไปจนถึง 25–30 ม. สำหรับตำแหน่งผู้บริหารชั้นสูงจะมีขนาดใหญ่โดยรวม 40–50 ม.ซึ่งสามารถตั้งชุดทำงานที่มีที่นั่งรับแขก 2–3 ชุด ที่นั่งและชุดรับแขก 5–6 ที่นั่ง ตลอดจนตู้เก็บเอกสารต่าง

(2) ห้องทำงานส่วนรวม (GENERAL OFFICE) ห้องทำงานรวมเป็นห้องที่มีขนาดกว้างมากกว่าปกติ ไปจนถึงแบบเปิดโล่ง เนื่องจากต้องทำงานเฉพาะจะเล็กทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่เปล่ามากยิ่งขึ้นนอกจากการจะกำหนดให้มีเฟอร์นิเจอร์ลงตัวกับขนาดของอาคารมากเท่านั้น ส่วนห้องทำงานรวมขนาดใหญ่อาจมีพื้นที่สูญเสียเปล่าได้มากเช่นกัน จากขนาดของตำแหน่งและเสาภายในห้องนั้น

เนื้อที่สำหรับบุคคลก็แบ่งตามความต้องการของแต่ละบุคคล ดังที่กล่าวมาแล้วซึ่งเฉลี่ยเนื้อที่ของพนักงานทั่วไปคนหนึ่งประมาณ 7–10 ม. การใช้ห้องทำงานรวมเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากให้ผลดีทางด้านการติดต่อประสานงานและการควบคุมภายในและให้พื้นที่ทำงานภายในอาคารได้อย่างเต็มที่ การจัด SPACE ย่อยสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสำนักงาน และการจัด SPACE ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อความคล่องตัวในการทำงาน มีความสำคัญมากในการจัดสำนักงาน SPACE เหล่านี้ได้แก่

- SPACE สำหรับทางเดินร่วม
- SPACE สำหรับประชุมหรือปรึกษาหารือ
- SPACE สำหรับเก็บเอกสาร
- SPACE สำหรับป้องกันเสียง
- SPACE สำหรับต้อนรับแขก
- SPACE สำหรับห้องเก็บของ ห้องน้ำ และห้องเครื่อง
- SPACE สำหรับห้องค้นคว้า ห้องสมุด

การจัด SPACE สำหรับทางเดินร่วม (AISLE) การติดต่อประสานงานแสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนของการทำงานพื้นที่เดียวกัน ที่ต้องการความสะดวกในการเข้า-ออก ระหว่างบริเวณทำงาน ระยะของความกว้างซึ่งจัดว่าเป็นทางเดินร่วมขึ้นอยู่กับจำนวนของผู้ใช้เส้นทางนั้น ๆ

มักจะมีไม่น้อยกว่า 2.5 ม. และจะไม่พบห้องมีขนาดเล็กกว่า 10.2 ม. ห้องเดี่ยวสำหรับพนักงานเล็กสุด 10–15 ม. จะมีพื้นที่เพียงพอ สำหรับการที่จะนำเฟอร์นิเจอร์ที่จำเป็นและมีที่ต้อนรับแขกเล็ก ๆ ภายในห้องนั้น พนักงานที่มีตำแหน่งสูงขึ้นไปจะต้องมีพื้นที่ไปจนถึง 25–30 ม. สำหรับตำแหน่งผู้บริหารชั้นสูงจะมีขนาดใหญ่โดยรวม 40–50 ม. ซึ่งสามารถตั้งชุดทำงานที่มีที่นั่งรับแขก 2–3 ชุด ที่นั่งและชุดรับแขก 5–6 ที่นั่ง ตลอดจนตู้เก็บเอกสารต่าง

(2) ห้องทำงานส่วนรวม (GENERAL OFFICE) ห้องทำงานรวมเป็นห้องที่มีขนาดกว้างมากกว่าปกติ ไปจนถึงแบบเปิดโล่ง เนื่องจากต้องทำงานเฉพาะจะเล็กทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่เปล่ามากยิ่งขึ้นนอกจากการจะกำหนดให้มีเฟอร์นิเจอร์ลงตัวกับขนาดของอาคารมากเท่านั้น ส่วนห้องทำงานรวมขนาดใหญ่อาจมีพื้นที่สูญเสียเปล่าได้มากเช่นกัน จากขนาดของตำแหน่งและเสาภายในห้องนั้น

เนื้อที่สำหรับบุคคลก็แบ่งตามความต้องการของแต่ละบุคคล ดังที่กล่าวมาแล้วซึ่งเฉลี่ยเนื้อ

2.4.12.2 การจัดทางเดินร่วมแบ่งภายในสำนักงาน

(1) ทางเดินหลัก (MAIN AISLE) เป็น SPACE ที่มีผู้ใช้กันมากเพื่อที่จะแจกเข้าสู่ทางเดินรองอีกทีหนึ่ง มีระยะความกว้างประมาณ 1.50 – 3.00 ม. เช่น ทางเดินติดต่อระหว่างแผนกกับแผนกหรือทางเดินที่เป็นโถง CORRIDOR ภายในสำนักงานทั่วไป

(2) ทางเดินรอง (INTERMEDIAT AISLE) เป็นทางเดินร่วมขนาดกลาง เช่น ทางเดินที่แยกจาก CORRIDOR หรือทางเดินที่แยกจากทางเดินหลัก เพื่อเข้าสู่ส่วนทำงานแต่ละส่วนมีผู้ใช้ระดับปานกลางซึ่งบุคคลที่ทำงานอยู่ในส่วนนั้น ๆ ก็จัดให้มีความกว้างประมาณ 1.00 – 1.20 ม.

(3) ทางเดินร่วมภายในกลุ่ม (SECONDARY AISLE) เป็นทางเดินร่วมระหว่างโต๊ะทำงาน ภายในกลุ่มงานหนึ่งควรกว้างประมาณ 0.50 – 1.00 ม. การจัดทางเดินร่วมดังกล่าวโดยกำหนดระยะห่างระหว่างเฟอร์นิเจอร์ภายในสำนักงานเพื่อจะได้มีความสะดวกแก่การสัญจร MOVEMENT มากที่สุด คือ โต๊ะทำงานที่นั่งไม่เกาะกะกีดขวางทางเดิน

2.4.12.3 การออกแบบห้องประชุมของสำนักงาน

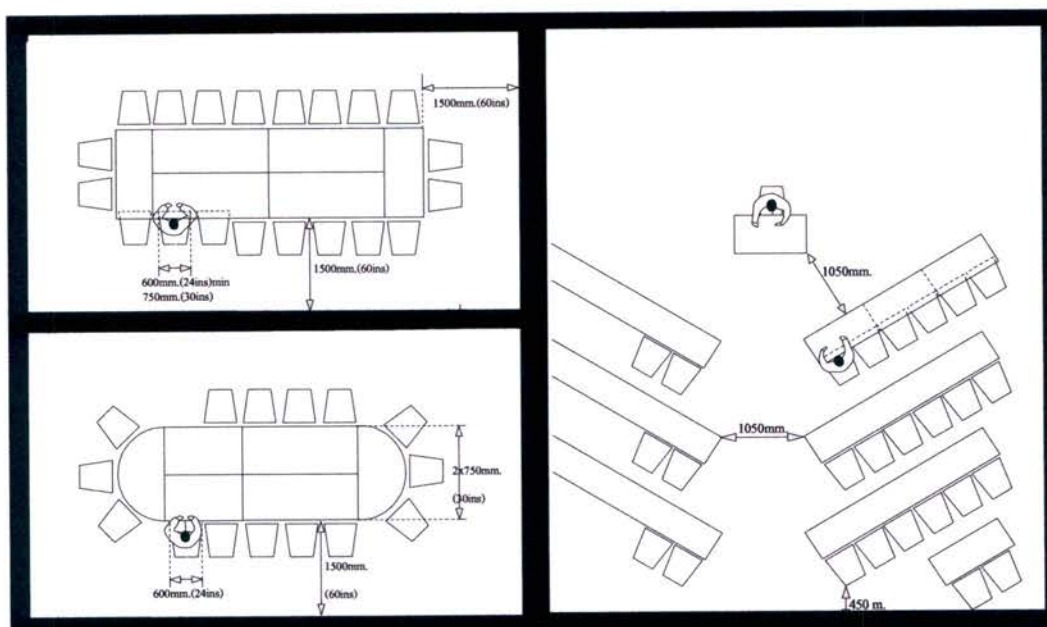
(1) ความหมายห้องประชุมสัมมนา (CONGRESS OF SEMINAR) ประชุมสัมมนา คือ การที่บุคคลกลุ่มหนึ่งร่วมกันประชุม โดยการนำของผู้ชำนาญหรือผู้รู้ในลักษณะที่แต่ละคนหันหน้าเข้าหาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ในเรื่องที่จะมุ่งพิจารณา โดยเฉพาะ (PARTICULAR TOPIC) การประชุมมีหลายรูปแบบเช่น การประชุมย่อย การประชุมแบบวงกลม การระดมความคิด เป็นต้น

(2) รูปแบบของการประชุม

- การประชุมเฉพาะบุคคลภายในที่ทำงาน เป็นการประชุมเฉพาะบุคคลในสำนักงานประมาณ 3 – 4 คน โดยปกติมักใช้เวลาในการประชุมเพียงเล็กน้อย
- การประชุมกลุ่มบุคคลรวมภายในที่ทำงาน เป็นการประชุมบุคคลเฉพาะในสำนักงานเช่นเดียวกัน แต่สถานที่ประชุมจะไม่ใช่ที่ทำงานภายใน จะใช้ส่วนนอกที่จัดเป็นบริเวณไว้เป็นการประชุมกลุ่มคนและของสำนักงาน ที่อยู่ในอาคารเดียวกันเนื้อที่ใกล้ชิดและต่อเนื่อง
- การประชุมกลุ่มสมาชิกที่ทำงานร่วมกัน เป็นการประชุมที่มีขึ้นไม่บ่อยครั้ง ลักษณะห้องเป็นห้องเฉพาะ และสามารถดัดแปลงเพื่อใช้งานอื่นได้

2.4.12.4 รูปแบบการจัดโต๊ะประชุม การจัดรูปแบบโต๊ะประชุมจะปรับเปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ในการประชุมสัมมนานั้น ๆ และจำนวนคนที่เข้าร่วมประชุมสัมมนา การจัดรูปแบบโต๊ะประชุมมีดังนี้

- (1) การจัดห้องประชุมแบบโรงภาพยนตร์ สำหรับผู้เข้าประชุม 40 คนขึ้นไป
- (2) การจัดห้องประชุมแบบห้องเรียน สำหรับผู้เข้าประชุม 30 – 40 คน
- (3) การจัดห้องประชุมแบบโต๊ะประชุมอยู่กลาง
- (4) การจัดห้องประชุมแบบกลุ่มสี่เหลี่ยมและกลุ่มลาดเอียง
- (5) การจัดห้องประชุมแบบห้องเรียนลักษณะโค้ง
- (6) การจัดห้องประชุมแบบตั้งโต๊ะได้ฉาก



ภาพที่ 2.17 แสดงรูปแบบการจัดห้องประชุมชนิดต่างๆ

ที่มา: วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงและเพิ่มเติมนิทรรศการการเรียนรู้ ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษารังสิต, เอกภักษ์ ชวนคิด

2.4.13 ส่วนห้องบรรยาย (Auditorium)

2.4.13.1 หลักการออกแบบห้องบรรยายขนาดมาตรฐาน

(1) ที่นั่งฟังการบรรยายระบบการวางที่นั่งจะอยู่ในแนวราบ ในการจัดวางที่นั่งต้องพิจารณา รูปทรง ของห้องหรืออาจสรุปได้ว่าห้องบรรยายที่กว้างและตื้นจะดีกว่า โรงละครที่แคบแต่ลึก เพราะจะทำให้ระยะการมองเห็นฟังอยู่ใกล้เวทีมากกว่า

(2) กระจก และเวทีสามารถสังเกตได้ง่ายจากผู้นั่งฟังบรรยาย

(3) แสงสว่างภายในห้องต้องเพียงพอต่อการมองเห็น และวัสดุของกระจก ไม่สะท้อนแสงมารบกวนการมองเห็นของผู้ชม

(4) ระบบป้องกันเสียงสะท้อน ต้องมีระบบป้องกันเสียงสะท้อนในห้องเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างการบรรยาย หรือการอภิปราย

(5) ทางสัญจรและการเข้าถึง การเข้าถึงที่นั่งและการออกไป บริเวณด้านหน้าของห้องบรรยายต้องสะดวก

(6) มุมมองที่ดีในการมองเห็นของผู้ฟังการบรรยาย มุมมองของการสังเกตเห็นกระจกของผู้ที่นั่งฟังการบรรยายในห้องมาตรฐาน 50 ที่นั่ง หรือน้อยกว่านั้น ในการจัดที่ว่างไม่ควรจะมากแฉว เนื่องจากลักษณะของพื้นที่ห้องจะอยู่ในแนวราบ โดยปกติจะแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ฝาก แต่ละฝากจะมี 4 ที่นั่งต่อ 1 แถว จำนวนแถวจะประมาณ 5 แถวเว้นช่องทางเดินระหว่างกลางสำหรับการออกไปด้านหน้าขนาดห้องความกว้างของเสาประมาณ 8x9 เมตร (72 ตร.ม.)

(7) ช่องว่างระหว่างที่นั่งจะเว้น โดยประมาณ 90 เซนติเมตร จากจุดกึ่งกลางของแต่ละที่ และ 1.20 เมตรของด้านข้างกำแพงจุดกึ่งกลางของที่นั่งตัวสุดท้าย

(8) ลักษณะที่นั่งอาจมีกระจกสำหรับวางสมุดจดติดตั้งในตัว

(9) ตัวที่นั่งควรเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา และสามารถพับเก็บได้ในกรณีที่จะประยุกต์ใช้เป็นห้องทำกิจกรรมในลักษณะอื่น

(10) ที่ว่างหน้าห้องบรรยายเป็นพื้นที่ที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำกิจกรรม และให้ผู้รับการบรรยายมีการแสดงบางอย่าง โดยปกติพื้นที่สำหรับการเว้นว่าง โดยประมาณ 30% ของพื้นที่นั่งของผู้ชม

(11) บริเวณด้านหน้าเวทีต้องจัดให้มีเฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้บรรยายด้วย เช่น โต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์การสอน (โสตทัศนอุปกรณ์)

(12) กระจกหน้าชั้นเรียนเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ นอกจากจะใช้เป็นกระจกเขียนแล้วยังสามารถใช้เป็นฉากในการฉายแผ่นสไลด์หรือแผ่นใสได้อีกด้วย โดยมีแบบเลื่อนได้หรือติดอยู่กับที่ ขนาดโดยทั่วไป 1.20x2.44 สูงจากพื้น 0.90 เมตร

2.4.13.2 หลักการออกแบบห้องบรรยายรวม ห้องบรรยายรวม โดยส่วนใหญ่จะเหมาะสำหรับผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมในครั้งละหลายๆ อาจถึง 100 คน ขึ้นไป และสามารถรองรับกิจกรรมต่างๆ โดยมีหลักการออกแบบดังนี้

(1) ความกว้างของจอ กำหนดจากการฉายภาพยนตร์ 16 ม.ม. หรือ 4.20 ม. โดยใช้เกณฑ์กำหนดสำหรับการมองเห็นที่ดีตามมาตรฐาน

(2) ระยะแถวหน้าสุดของที่นั่ง ควรอยู่ห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างของหน้าจอฉายภาพ ระยะแถวหลังสุดอยู่ห่างจากจอไม่เกิน 6 เท่าของความกว้างหน้าจอ และคิดเป็นจำนวนไม่เกิน 12 แถว

(3) ระยะความแตกต่างของที่นั่ง ในขณะที่คนข้างหน้านั่งตัวตรง และคนข้างหลังก้มหน้าลงจบบรรยายสามารถมองเห็นกระดานโดยไม่บังกันเท่ากับ 25 ซม.

(4) จุดศูนย์กลางความโค้งของแถวที่นั่งอยู่ข้างจอเป็นระยะตั้งฉากกับจอประมาณ $1/8$ ของความกว้างจอภาพ

(5) ความสูงของจอภาพประมาณ $8/11$ ของความกว้างจอภาพ

(6) มุมเงยของคนที่นั่งแถวหน้าสุดไม่เกิน 30 องศา

(7) มุมเงยของคนที่นั่งแถวหลังสุดของห้องบรรยายโดยมองไปยังขอบล่างของจอภาพต้องไม่เกิน 30 องศา

2.4.13.3 การจัดแถวที่นั่งห้องบรรยายรวม สามารถจัดได้สามวิธี คือ

(1) แบบ COMMON ONE BANK เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดินสองข้างกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมที่มีขนาดเล็ก ไม่เหมาะกับหอประชุมที่มีขนาดกว้างมากเพราะแถวที่นั่งจะยาวมากคนที่นั่งตรงกลางจะเข้าออกได้ลำบาก ดังนั้นระยะระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 80 ซม. การจัดมี 2 วิธี คือ

- STRAIGHT ROW แบบแถวตรงตลอด

- CURVED ROW แบบแถวโค้งรัศมีโค้ง

(2) TWO BANK ROW เป็นแบบมีที่นั่ง 2 ตอน มีทางเข้า3ทาง
คือทางเดินตรงกลางและทางเดินอีก2ข้าง ซึ่งแต่ละทางกว้าง1.50 เมตร การจัดมี2วิธี คือ

- STRAIGHT ROW แบบแถวตรงตลอด
- CURVED ROW แบบแถวโค้งรัศมีโค้ง

(3) THREE BANK ROW เป็นแบบที่จัดแถวแต่ละแถวออกเป็น
3 ตอน แต่ละตอนมีทางเดิน2ทางเท่ากันเพราะ2ข้างของแถวติดผนังของห้อง เพื่อเป็นการประหยัด
เนื้อที่การจัดแบบนี้ใช้กับห้องประชุมใหญ่ๆทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดมี3แบบ

- ด้วยกัน
- STRAIGHT ROW
 - STRAIGHT CENTER SIDE BANK
 - CURVED ROW

2.4.13.4 การจัดระดับที่นั่ง (ELEVATION OF SEAT) บริเวณที่นั่ง
ชมของผู้ชม ต้องยกระดับที่นั่ง เพื่อผลทางด้านเสียงและมุมมอง ระดับของผู้ชมแต่ละแถว จะยกขึ้น
0.12 เมตร จากระดับแถวหน้า ดังนั้น เพื่อผลประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจน โดยตรง
เพื่อมิให้มีการบังกันระหว่างผู้ชม จึงควรจัดให้พื้นที่มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา โดยประมาณ โดย
พื้นที่เริ่มเอียง ถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความสูงของระดับแถวหลังจะน้อยถ้าความเอียงลาดมีมาก
ควรทำเป็นขั้น(คือ ถ้าระดับระหว่างสองแถวต่างกันเกินกว่า 0.08 ม.) ในการจัดที่นั่งเราอาจจะจัดที่
นั่งให้เอียงกัน เพื่อให้ด้านหลังสามารถมองข้ามศีรษะผู้นั่งแถวหน้าไปได้ดังนั้น เราจึงไม่สามารถ
กำหนดมุมลาดเอียงของพื้นได้แน่นอนส่วน BALCONY นั้นระยะมองที่สะดวกที่สุด คือ มุมมอง 30
องศา ของระดับสายตากับผู้แสดงบนเวที การสร้างและตกแต่งเก้าอี้ที่เบาะที่นั่งควรเป็นสปริง
ประหยัดและสบายนอกจากนั้นต้องคำนึงถึงการแก้ปัญหาเสียงสะท้อนอีกด้วย

ขนาดของเก้าอี้ที่นั่ง ควรออกแบบให้กว้างเพียงพอ ทำด้วยวัสดุทนไฟ พับ
ได้ ขณะพับไม่ทำให้เกิดเสียง ระยะจากข้างหน้าถึงข้างหลังจะเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อย ขนาดที่
นั่งธรรมดาที่ใช้กันทั่วไป ช่องที่นั่งไม่มีที่เท้าแขน ควรกว้างประมาณ 6.45 เมตร ระยะระหว่างหลัง
ถึงพนักพิงPITCH BACK เปลี่ยนไปตามมุมของการมองไปยัง CENTRE OF INTEREST โดยระยะ
หลังของPITCH ที่กว้างมาก ใช้สำหรับ ตอนที่ใช้กับส่วนอยู่ใกล้กับพื้นที่ของวงดนตรี หรือนั่งชั้น
บน ในการจัดที่นั่งบนพื้นที่ติดผนังจะต้อง เว้นระหว่างเก้าอี้กับผนังอย่างน้อย 0.025 เมตร

(1) ที่นั่งแบบต่างๆที่ใช้ในห้องบรรยาย

- ที่นั่งแบบมีที่วางแขน (SEATING WITH ARMES)
- ที่นั่งไม่มีที่วางแขน(SEATING WITHOUT ARMS)
- ที่นั่งแบบไม่มีพนักพิง(SEATING WITHOUT BACK)

(2) ระยะที่น้อยที่สุดของที่นั่งแบบต่างๆมีดังนี้

- ที่นั่งมีพนักพิงระยะหลังพนักพิง ถึงหลังพนัก 0.76 ม.
- ระยะหลังพนักพิง ถึงหลังพนักพิง 0.61 แบบไม่มีพนัก
- ที่นั่งมีที่วางแขนความกว้างของที่นั่งน้อยที่สุด 0.51 ม.
- นั่งไม่มีที่วางแขน ความกว้างน้อยที่สุด 0.46 ม

2.4.13.5 ปริมาณห้องบรรยาย ปริมาณของห้องบรรยายที่เหมาะสมต้องขึ้นอยู่กับ การแสดงแต่ละประเภท ที่มีความเหมาะสมกับสถานที่ในด้านต่างๆ ปริมาตรของห้องบรรยายนี้มีผลต่อการสะท้อนเสียงปริมาตรที่เหมาะสมแต่ละประเภทอาจสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณห้องบรรยายที่เหมาะสมต่อการแสดงแต่ละประเภท

รูปแบบการแสดง	ปริมาณ
การแสดงคอนเสิร์ต	6.2 - 10.8 ลูกบาศก์เมตร/คน
การแสดงโอเปร่า	4.5 - 7.4 ลูกบาศก์เมตร/คน
การบรรยาย	2.8 - 5.1 ลูกบาศก์เมตร/คน

ที่มา : วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงและเพิ่มเติมนิทรรศการการเรียนรู้ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
รังสิต , เอกรัชช ชวนคิด

2.4.11.6 องค์ประกอบของห้องบรรยาย

- (1) โถงพักคอย (Lobby)
- (2) ทางเข้าออก(Entrance and Exit)
- (3) ส่วนเวทีส่วนหน้า (Stage)
- (4) ห้องเตรียมการประชุม(Preparation Room)

2.4.14 ส่วนห้องสมุด

2.4.12.1 หลักการออกแบบส่วนห้องสมุด ห้องสมุดหมายถึงที่เก็บรวบรวมหนังสือวารสารสิ่งพิมพ์ตลอดจน โสตทัศนศึกษาเข้าไว้ด้วยกันให้มีระเบียบเรียบร้อยเป็นแบบแผน ให้บริการแก่บุคคลที่เข้ามาใช้เพื่อการศึกษา โดยมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ทางบรรณารักษศาสตร์ดำเนินการดูแลและให้บริการ

2.4.12.2 ข้อคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

- (1) การพิจารณาคำแหน่งที่ตั้งไม่ให้มีเสียงภายนอกรบกวน
- (2) การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ
- (3) สามารถขยายได้ถ้ามีหนังสือเพิ่มขึ้น
- (4) มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาหนังสือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการในห้องสมุดของโครงการ

5. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกของห้องสมุดเป็นอย่างดี

2.4.12.3 วัสดุอุปกรณ์ในห้องสมุด

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| - ชั้นวางหนังสือ | - โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม |
| - ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์ | - ป้ายนิทรรศการหรือตู้นิทรรศการ |
| - โต๊ะ – จায়หนังสือ | - โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ |
| - โต๊ะบัตรรายการ | - โสตทัศนวัตถุ |
| - ชั้นหนังสืออ้างอิง | - เครื่องอัดสำเนา |

2.5 งานระบบและอุปกรณ์ประกอบอาคาร

2.5.1 งานระบบไฟฟ้า

2.5.1.1 งานระบบไฟฟ้ากำลัง

(1) ออกแบบติดตั้งสวิตช์ตัดตอนและป้องกัน ไฟฟ้าแรงสูงเป็นแบบ SF6 ING MAIN UNIT ชนิดติดตั้งภายในอาคาร เพื่อรับ ไฟฟ้าแรงสูงในโครงการแบบใต้ดิน และ ออกแบบ SF6 LOAD BREAK SWITCH GEAR เพื่อรับจาก RIN RING MAIN UNIT และป้องกัน หม้อแปลงไฟฟ้า

(2) ออกแบบติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้ง (DRY TYPE CAST RESIN) ขนาดประมาณ 1250 เควีเอ (KVA) จำนวน 2 ชุด เพื่อรับ ไฟฟ้าแรงสูงระบบ 22 กิโลโวลต์ (KV) และแปลงเป็นระบบไฟฟ้าแรงต่ำระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ 50 เฮิรตส์ เพื่อจ่ายให้แก่ อุปกรณ์ 2.5.1.2 งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างในการออกแบบจะ พิจารณาเลือกใช้ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดประหยัดการใช้พลังงาน และถูกต้อง ตาม พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยละเอียด

(1) ออกแบบดวง โคมให้ใช้ชนิดที่มีแผ่นช่วยสะท้อนและกระจายแสง แบบอคูมิเนียม เพื่อให้กระจายแสงได้สม่ำเสมอทุกพื้นที่ และได้ประสิทธิภาพสูงสุด การติดตั้งเป็น แบบฝังฝ้าและติดลอยกระจายตามพื้นที่ใช้งานต่างๆ โดยจัดให้ได้ความสว่างตามมาตรฐานสากล

(2) ในการออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อให้ได้ค่าความสว่างตาม มาตรฐานสากลกำหนดพื้นที่และการทำงานดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงระดับความสว่างต่ำสุดของการทำงานแต่ละพื้นที่

ชนิดของงานหรือพื้นที่	ระดับความสว่างต่ำสุด (LUXS)
พื้นที่จอดรถและทางวิ่ง	50
พื้นที่ห้องเครื่อง	200
ห้องน้ำ	150
พื้นที่บันได	100
โถงทางเข้า	100
โถงนิทรรศการ	300

ที่มา: (เสนอ นิลรัตน์นิศากร และคณะ, 2541: 65-66)

ตารางที่ 2.3 แสดงระดับความสว่างค่าสุดของการใช้งานแต่ละพื้นที่ (ต่อ)

ห้องรับรอง	300
ห้องทำงาน	500
ห้องประชุม	500
ห้องเก็บของ	150
พื้นที่ร้านค้า	500
โรงอาหาร	300
ห้องครัว	400
ห้องควบคุม	300
ห้องอบรมสัมมนา	300

ที่มา: (เสนอ นิลรัตน์นิศากร และคณะ, 2541: 65-66)

(3) หลอดไฟฟ้าให้ออกแบบให้ใช้หลอดไฟรุ่นชนิดประหยัดพลังงาน และได้ความสว่างของหลอดสูง

(4) BALLAST สำหรับหลอดไฟฟลูออโรเรสเซนต์ขนาด 18 W. 36 W. และหลอด PL, PLC, ออกแบบให้ใช้ชนิด LOW LOSS BALLAST เพื่อผลในการประหยัดพลังงาน

(5) สำหรับไฟฟ้าแสงสว่างส่วนกลางและไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY) ในบางส่วนจะถูกควบคุมโดยระบบควบคุมไฟฟ้าอัตโนมัติ ซึ่งสามารถควบคุมการเปิดปิดไฟแสงสว่างได้ตามต้องการพร้อมทั้งสามารถควบคุมด้วย LOCAL SWITCH ที่บริเวณติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างส่วนกลาง และเชื่อมต่อเข้ากับระบบ BAS

(6) จัดเตรียมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (DC. EMERGENCY LIGHT) โดยจ่ายไฟฟ้าจาก BATTERY ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติขัดข้องตามบริเวณต่างๆที่จำเป็นให้ครอบคลุมทั้งอาคาร เช่นในห้องเครื่อง ในโถงทางเดิน ที่จอดรถใต้ดิน หน้าโรงลิฟท์ ภาวนาบันไดหนีไฟ รวมถึงสัญญาณฉุกเฉินอื่นๆ

(7) ออกแบบเค้รับไฟฟ้าให้เป็นชนิดที่มีขาติน และเค้รับฝังพื้นชนิดที่มีขาติน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและที่โคมไฟฟ้าทุกชนิดมีสายดิน

(8) การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้า ได้ออกแบบให้เดินสายไฟฟ้าร้อยสายชนิดโลหะหรือรางเดินสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับพื้นที่ของการติดตั้ง โดยสายไฟฟ้าเป็นชนิดที่มีหุ้มฉนวน PVC ขนาดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ที่ 70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดสายเหมาะสมกับโหลด ไฟฟ้าอุปกรณ์ป้องกัน

(9) จัดเตรียมไฟ OBSTRUCTION LIGHT ชนิด LED และชุดควบคุม ติดตั้งที่ชั้นหลังคาจำนวน 2 ชุด

2.5.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

2.5.2.1 ระบบปรับอากาศ เนื่องจากระบบปรับอากาศเป็นระบบประกอบอาคารที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระบบประกอบอาคารอื่นๆ โดยมีอัตราส่วนสูงถึง 60-70 % ของการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคาร ดังนั้นการออกแบบระบบปรับอากาศจึงได้คำนึงถึงการใช้งพลังงานไฟฟ้าอย่างคุ้มค่า โดยการเลือกระบบปรับอากาศที่มีความยืดหยุ่นสูงให้เหมาะสมกับการใช้งานของพื้นที่นั้นประกอบกับเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อช่วยให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ในระยะยาว โดยทั้งนี้แล้วเครื่องปรับอากาศมีสองชนิดให้เลือกใช้ได้คือ

(1) เครื่องแบบแยกส่วน มีขนาดตั้งแต่ 9,000-30,000 บีทียู/ชม.

ตัวเครื่องแบ่ง เป็น 2 ส่วน ส่วน ที่อยู่ภายในห้องเรียกว่า แฟนคอยล์ยูนิต (Fan coil unit) มีหน้าที่ทำความเย็นพัดลมส่งลมเย็น แผ่นกรองอากาศ หน้ากากพร้อมเกล็ดกระจายลมเย็น และอุปกรณ์ควบคุมอีกส่วนหนึ่งติดตั้งภายนอกห้อง เรียกว่า คอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing unit) ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์แผงท่อระบายความร้อนและพัดลมระบายความร้อน เครื่องทั้ง สองส่วนเชื่อมต่อกันด้วยท่อสารทำความเย็น เครื่องแบบนี้นิยมใช้กันทั่วไปสำหรับบ้านเดี่ยวตามหมู่บ้าน บ้านชานเมือง โดยมีทั้งแบบติดเพดาน ติดผนัง หรือแบบตั้งพื้น

(2) เครื่องแบบติดหน้าต่าง มีขนาดตั้งแต่ 9,000-24,000 บีทียู/ชม. เหมาะ

สำหรับอาคารที่เป็นตึกแถว หรือทาวน์เฮาส์ซึ่งไม่อาจติดตั้งคอนเดนซิ่งยูนิตได้เพราะไม่มีสถานที่ติดตั้ง หรือสถานที่นั้นไม่เพียงพอ เช่น ความกว้างของกันสาดแคบเกินไป เป็นต้น มักติดตั้ง กบช่องแสงเหนือบานหน้าต่างห้อง

(3) ขนาดการทำความเย็นและชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศที่ใช้ตามบ้านทั่วไป มักมีขนาดการทำความเย็นระหว่าง 9,000- 30,000 บีทียู/ชม. (Btu/h) หรือ 0.75-2.5 ตันความเย็น (1 ตันความเย็น = 12,000 บีทียู /ชม.) เครื่องที่นิยมใช้กันมี 2 ชนิด คือ

- เครื่องแบบแยกส่วน มีขนาดตั้งแต่ 9,000-30,000 บีทียู/ชม.
- เครื่องแบบติดหน้าต่าง มีขนาดตั้งแต่ 9,000-24,000 บีทียู/ชม.

2.5.2.2ระบบระบายอากาศ ระบบระบายอากาศภายในอาคารขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่ ดังนี้

(1) ระบบระบายอากาศของพื้นที่ต่างๆ การระบายอากาศของพื้นที่ใช้งานทั่วไปออกแบบให้ใช้พัดลมระบายอากาศและต่อท่อลมไปยังช่องระบายอากาศที่ติดตั้งอยู่กับกรอบของอาคาร อัตราการระบายอากาศกำหนดให้มีความเหมาะสมกับการใช้พื้นที่ต่างๆ ในอาคารดังนี้ ตารางที่ 2.4 แสดงอัตราการระบายอากาศของการใช้งานแต่ละพื้นที่

ประเภทการใช้พื้นที่	อัตราการระบายอากาศ
ส่วนสำนักงาน ส่วนห้องพัก	10 – 15 CFM / คน
ห้องประชุม	1 /104 CFM / ตรม.
ส่วนร้านค้า – PANTRY	- 24 AIR CHANG
ห้องน้ำ	6 – 10 AIR CHANG
ห้องเก็บของ	6 – 10 AIR CHANG
ห้องไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า	300 CFM / KW.LOSS ของหม้อแปลง
ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	- 10 AIR CHANG
ห้องเครื่องระบบสุขาภิบาล	- 8 AIR CHANG

ที่มา: (เสนอ นิลรัตน์นิศากร และคณะ, 2541:105-110)

(2) ระบบระบายอากาศของชั้นใต้ดินและห้องเครื่องต่างๆ เนื่องจากที่จอดรถชั้นใต้ดินอยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดินจึงออกต้องออกแบบให้ใช้กลวิธีในการระบายอากาศโดยมีอัตราการระบายอากาศประมาณ 6 เท่าของปริมาตรของชั้น 1 ชั่วโมง โดยใช้พัดลมต่อกับท่อลมที่มีและหน้ากาลมติดตั้งตามแนวยาวของชั้นที่จอดรถทั้งสองด้าน ทำหน้าที่ดูดเอาอากาศเสียออกให้อากาศดีไหลเข้ามาแทนที่ผ่านทางเข้า ในส่วนห้องเครื่องต่างๆรวมทั้งห้องเก็บของจะมีพัดลมระบายอากาศช่วยในการระบายอากาศให้กับทุกห้อง

2.5.3 ระบบสื่อสาร

2.5.3.1 ระบบกระจายเสียง จัดเตรียมสำหรับการใช้ประกาศเสียง หรือ ฟังBACK GROUND MUSIC โดจัดเตรียมเครื่องขยายเสียงขนาด 600 w.2 ชุด และ ขนาด 500 w.1 ชุด พร้อมทั้งชุดควบคุมสำหรับการจัดลำโพงติดตั้งในส่วนพื้นที่โถงทางเดิน ห้องน้ำ สำนักงาน และ ส่วนอื่นๆที่จำเป็น การควบคุมการกระจายเสียงในแต่ละส่วนสามารถทำได้อิสระโดยจัดเตรียมไว้ที่ประกาศ และในส่วนของสำนักงานหรือบางห้องสามารถปรับระดับเสียงได้

2.5.3.2 ระบบโทรคมนาคม

(1)ระบบโทรศัพท์(TELEPHONE SYSTEM) ออกแบบติดตั้งแผงเมน

รวมสายโทรศัพท์[MAIN DISTRIBUTIO FRAME (MDF)]ขนาดรับคู่สายสูงสุดตามจำนวนที่
ต้องการ สำหรับคู่สายภายนอกจากองค์การโทรศัพท์ขนาด 100 PAIRS จากแผง MDFจะเดินสาย
กระจายคู่สายไปยังแผงรวมคู่สายประจำชั้น [TELEPHONE CABINATE (TC)]กระจายไปยัง
เค๊าท์รับโทรศัพท์ในตำแหน่งต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- คู่สลับสายอัตโนมัติ[PRIVATE AUTOMATIC BRANCH
EXCHANGE (PABX)] มีขนาด 70 TOT LINE, 430 EXTENSION LINE ซึ่งเพียงพอสำหรับคู่สาย
ภายนอกและคู่สายภายในมีความสามารถในการทำงานเหมาะสมทันสมัยกับระบบสื่อสารสมัยใหม่

- จัดเตรียมแผงรวบรวมคู่สายประจำชั้นสำหรับระบบโทรศัพท์

- จัดเตรียมโทรศัพท์สายตรงสำหรับสำนักงานและห้องบรรยาย

- การเดินสายโทรศัพท์ออกแบบให้เดินสายชนิด TIE 4C- 0.65

MM.เดินร้อยในท่อร้อยสายชนิดโลหะหรือเดินใน CABLE TRUNKING เดินสายจากตู้ TB กระจาย
ไปตามตำแหน่งเค๊าท์รับโทรศัพท์ต่างๆ

- เค๊าท์รับโทรศัพท์ เป็นชนิด MODOLAR JACK แบบ 3 PAIR
(RJ 11) ตามความเหมาะสมของการใช้งาน โดยการติดตั้งที่ห้องสำนักงาน ห้องประชุม และใน
บริเวณอื่นๆ ตามความเหมาะสม

- จัดเตรียมเค๊าท์รับโทรศัพท์สาธารณะบริเวณ โถงทางเดิน และที่

ชั้น 1 ของตัวอาคาร

2.5.3.3 ระบบโลคอล แอเรีย เน็ตเวิร์ค (LAN)

(1) จัดเตรียมแผงรวมคู่สายประจำชั้น (TB) สำหรับข่ายสายคอมพิวเตอร์
เพื่อให้กับห้องประชุม ห้องสัมมนา ห้องจัดนิทรรศการ สำนักงาน และจัดเตรียมสื่อสัญญาณระบบ
เคเบิลใยแก้วนำแสง (FIBER OPTIC) ขนาด50ไมครอนแบบ MULTI – MODE จำนวนไม่น้อยกว่า
6 แกน (CORES) มายังห้องโทรศัพท์ และคอมพิวเตอร์เพื่อเป็น BACKBONE โดยมีข้อต่อที่ใช้เป็น
แบบ MT – RJ และอุปกรณ์เชื่อมต่อ PATCH PANEL การเดินสายคอมพิวเตอร์ออกแบบให้ใช้สาย
ชนิด UTP 4P CAT.6 เดินร้อยท่อในท่อร้อยสายชนิดโลหะหรือวางบนรางกับ เดินสายจากตู้ TB
กระจายไปยังตำแหน่งเค๊าท์รับคอมพิวเตอร์ในห้องต่างๆ

(2) เค๊าท์รับคอมพิวเตอร์ เป็นชนิด MODOLAR JACK แบบ4 PAIR(RJ45)
ติดตั้งเรียงกับผนังฝั่งเรียงกับ CABLE TRUCKING หรือบนพื้นตามความเหมาะสมของการใช้งาน

(3) จัดเตรียมแผงรวมคู่สายที่ชั้นต่างๆ และ กำหนดให้ตู้ PATCH PANEL ข่ายสายคอมพิวเตอร์ติดตั้งภายในห้องบริการ

2.5.3.3 ระบบกล้องวงจรปิด ออกแบบติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด ชนิดสี พร้อมทั้งอุปกรณ์บันทึกเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อการช่วยรักษาและตรวจสอบความปลอดภัยภายในอาคาร ซึ่งระบบจะประกอบด้วย

- (1) CCTV CAMERA ใช้กล้องสี ติดตั้งที่โถงทางเข้าออกทุกจุด โถงทางเดิน ส่วนจัดนิทรรศการ และส่วนอื่นๆที่จำเป็น
- (2) VIDEO MULTIPLEXER ใช้สำหรับประมวลผลภาพจากกล้องต่างๆ ที่มีอยู่ให้ปรากฏบน MONITOR ตามรูปแบบ หรือ PATTERN ที่ต้องการ ติดตั้งที่ห้องควบคุม
- (3) DIGITAL VIDEO RECORDER (DVR) ใช้สำหรับบันทึกเหตุการณ์ต่างๆที่มีอยู่ในระบบ รวมถึงการนำภาพที่บันทึกไว้มาตรวจสอบ
- (4) CCTV MONITOR ใช้สำหรับดูเหตุการณ์ต่างๆจากกล้อง
- (5) CCTV CAMERA ทุกชุดติดตั้งใน DOME HOUSING สีขาให้ยาก สำหรับการจับทิศทางของกล้อง

2.5.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบดับเพลิงสำหรับพื้นที่ทั่วไปภายในอาคาร เป็นระบบท่อเปียกใช้ดับเพลิงหลักร่วมกันระหว่างตู้ดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วย FIRE HORE REEL DIA. 1" ยาว30เมตร กับถังดับเพลิงแบบใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กับระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ(AUTOMATIC SPRINKLER)ซึ่งติดตั้งอยู่ในพื้นที่ส่วนใหญ่ของอาคาร ยกเว้นบางพื้นที่ที่อาจเกิดความเสียหายจากน้ำได้ เช่น ห้องเครื่องไฟฟ้า เป็นต้น แต่จะติดตั้งถังดับเพลิงไว้แทน การติดตั้งตู้ดับเพลิงจะกำหนดให้ทุกพื้นที่ของอาคารถูกรอบคลุมอยู่ในรัศมีของสายฉีดน้ำดับเพลิง ระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดของระบบป้องกันอัคคีภัย กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA และ ได้รับการรับรองจาก UL/FM ยกเว้น JOCKEY PUMP

ระบบท่อจ่ายน้ำดับเพลิง เป็นระบบ PRESSURIZED FEED โดยใช้ JOCKEY PUMP ในการรักษาความดันภายในท่อให้คงที่ ความดันของน้ำในท่อดับเพลิงปกติจะถูกควบคุมให้มีค่าไม่เกิน175 ปอนด์/ตร.นิ้ว(วัดที่เครื่องปั้มน้ำ)ซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานของหัวจ่ายน้ำ

ดับเพลิงและสายฉีดน้ำดับเพลิงของอาคารและใช้ FIRE PUMP ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ สูบน้ำได้ 1000 GPM เพื่อจ่ายน้ำให้ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ และ ตู้ดับเพลิง JOCKEY PUMP และ FIRE PUMP ถูกควบคุมผ่านตู้ควบคุมให้สามารถทำงานโดยอัตโนมัติโดยใช้PRESSURE SWICH เมื่อความดันของน้ำภายในท่อลดต่ำกว่าค่าความดันของ PRESSURE SWICH ที่ตั้งไว้ JOCKEY PUMP และ FIRE PUMP จะส่งเข้าท่อน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ

ได้จัดเตรียมหัวน้ำดับเพลิง (FIRE DEPARTMENT CONNECTION)

ขนาด 2"ครึ่งคูณ2"ครึ่ง คูณ 6"จำนวน 2 ชุด ติดตั้งอยู่ที่ชั้น 1 ภายนอกอาคารเพื่อใช้รับน้ำจากรถดับเพลิงจ่ายเข้าสู่ระบบท่อน้ำดับเพลิง โดยตรง และจ่ายเข้าถังเก็บน้ำใต้ดินเพื่อให้ระบบดับเพลิงมีน้ำดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องและได้จัดเตรียม FIRE HYDRANT ขนาด 2"ครึ่งคูณ2"ครึ่ง คูณ 6"จำนวน 3 ชุด ไว้ต่อเชื่อมกับสายดับเพลิงขนาด2"ครึ่ง เพื่อใช้ช่วยในการดับเพลิงภายในอาคาร และภายนอกอาคาร

2.6 ข้อมูลเฉพาะโครงการ

โครงการเสนอแนะศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติตั้งอยู่ที่อาคารศูนย์ประชุมวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ภายในบริเวณของโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยโดยมีรายละเอียดโครงการดังนี้

2.6.1 ประวัติอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

จากการที่โลกในยุคปัจจุบัน เป็นโลกยุคข้อมูลข่าวสาร เกิดการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากมาย กระแสการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงขึ้น จนเป็นที่ตระหนักได้ว่าประเทศไทยจะแข่งขันในโลกยุคใหม่ได้นั้นจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ พลังปัญญา และทรัพยากรมนุษย์ที่มีศักยภาพสูง ซึ่งจะนำไปสู่ความได้เปรียบทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาการด้านต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ และจากความจำเป็นดังกล่าวจึงได้มีการจัดสร้างโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยขึ้น โดยสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กม.42 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี เพื่อรองรับความต้องการเร่งด่วนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ และเป็นสถานที่ตั้งของหน่วยงานทางด้านวิทยาศาสตร์ชั้นนำที่สำคัญของประเทศหลายหน่วยงานรวมทั้งเป็นสถานที่จัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้วิทยาศาสตร์ให้แก่ประชาชนมากมายหลายโอกาสในแต่ละปีทั้งยังมีความพร้อมด้านสาธารณูปโภคต่างๆที่ครบครัน รวมทั้งมีโครงการที่จะพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในอนาคตอีกด้วย จากการที่ตัวโครงการมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการศึกษาศาสตร์มีสถานที่หาแสงความรู้เพิ่มเติมมากมาย และยังมีความพร้อมทางด้านกิจกรรมที่หลากหลายที่ถูกจัดขึ้นในตัวอุทยานวิทยาศาสตร์เองรวมทั้งองค์กรยังมีหน้าที่หลักในการส่งเสริมความรู้สู่ภาคประชาชนจึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้งของโครงการเสนอแนะศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ

อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเป็นศูนย์รวมผลงานและการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งแรกของประเทศ ภายใต้การควบคุมดูแลของสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเปิดให้บริการในฐานะศูนย์นวัตกรรมและการค้นคว้าวิจัยสำหรับภาคเอกชนละมุนเน้นการพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพของประเทศ

2.6.2 ประวัติสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2534 โดยพ.ร.บ.พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2534 อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กวทช.)

2.6.3 หน่วยงานต่างๆในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่ดำเนินงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายหน่วยงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) มุ่งพัฒนางานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) มุ่งพัฒนางานด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุต่างๆ
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มุ่งพัฒนางานด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
- ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC) มุ่งพัฒนางานด้านนาโนเทคโนโลยี
- ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี (TMC) มุ่งให้ความช่วยเหลือนักวิจัยและบริษัทต่างๆ ในการนำผลงานการค้นพบและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์



ภาพที่ 2.18 แสดงแผนผังโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ที่มา : อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

2.6.3.1 อาคารนวัตกรรม 2 สวทช. มีแผนการดำเนินการก่อสร้างอุทยาน

วิทยาศาสตร์ประเทศไทย ระยะที่ 2 เพื่อให้อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยสามารถให้บริการแก่ธุรกิจและผู้ประกอบการเทคโนโลยีได้เพิ่มเติม ทำให้รัฐสามารถเก็บเกี่ยวผลตอบแทนจากการลงทุนในระยะที่ 1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การพัฒนาอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยในระยะที่ 2 จะเป็นการลงทุนเพิ่มเติมในส่วนของห้องปฏิบัติการวิจัยของรัฐเพื่อรองรับความจำเป็นเร่งด่วนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

2.6.4 ความหมายและคำจำกัดความ

ศูนย์	= จุดกลาง, ใจกลาง, แหล่งกลาง, แหล่งรวม
เรียนรู้	= เข้าใจความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยประสบการณ์
เทคโนโลยี	= วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิด

ประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม.

ธรรมชาติ	= สิ่งที่เกิดขึ้นและเป็นไปตามธรรมชาติของสิ่งนั้น ๆ
----------	--

สรุปความหมายคือศูนย์การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นส่งเสริมความรู้แก่ประชาชนโดยใช้การเข้าใจธรรมชาติรอบตัวฐานสำหรับการเข้าใจเทคโนโลยีในอนาคต

2.6.5 ความหมายของการเรียนรู้

“การเรียนรู้” หมายถึง การรู้ และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดั้งเดิมของตน การเรียนรู้เกิดจากการรับฟัง พิจารณาไตร่ตรองและคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง และมนุษย์แต่ละคนมีการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน เนื่องจากปัจจัยต่างกันเช่น

- ความสามารถในการตอบสนองต่างกัน
- ความพร้อมในการตอบสนองต่างกัน
- สิ่งเร้าให้ตอบสนองต่างกัน

2.6.6ระดับการเรียนรู้ นอกจากการที่การเรียนรู้มีปัจจัยต่างๆที่ไม่เหมือนกันแล้ว การเรียนรู้ยังแยกแบ่งเป็นระดับได้ 4 ชั้นดังนี้

- ชั้นท่องจำ เป็นการเรียนรู้ขั้นต่ำสุด
- ชั้นเข้าใจเป็นการเรียนรู้ขั้นที่สูงขึ้นมาอีกหนึ่งขั้น
- ชั้นสามารถนำไปปรับใช้ได้ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ระดับสูง
- ชั้นพัฒนา เป็นการเรียนรู้ระดับสูงสุดเพราะสามารถนำสิ่งที่รู้นำไปเกี่ยว

โยงให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่นขึ้นไปอีกได้

2.6.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ (learning theory)

การเรียนรู้คือกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด คนสามารถเรียนรู้ได้จากการได้ยินการสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่จะต่างกัน เด็กจะเรียนรู้ด้วยการเรียนในห้อง การซักถาม ผู้ใหญ่มักเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่ โดยได้มีนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ไว้หลายทฤษฎีดังนี้

2.6.7.1 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom)

หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีของเบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) หรือที่เรียกว่า (Bloom's Taxonomy) กล่าวถึงการจำแนกความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งจำแนกได้เป็น 6 ระดับ ซึ่งเรียงจากระดับพื้นฐานไปยังระดับสูงสุด คือ

- (1) ความรู้ที่เกิดจากความจำ (knowledge) ซึ่งเป็นระดับต่ำสุด
- (2) ความเข้าใจ (Comprehend)
- (3) การประยุกต์ (Application)
- (4) การวิเคราะห์ (Analysis) สามารถแก้ปัญหา ตรวจสอบได้
- (5) การสังเคราะห์ (Synthesis) สามารถนำส่วนต่างๆ มา

ประกอบเป็นรูปแบบใหม่ได้ให้แตกต่างจากรูปเดิม เน้น โครงสร้างใหม่

- (6) การประเมินค่า (Evaluation) วัดได้ และตัดสินใจว่าอะไรถูกหรือผิด ประกอบการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผลและเกณฑ์ที่แน่ชัด

2.6.7.2 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของไทเลอร์ (Tylor)

- (1) ความต่อเนื่อง (continuity) หมายถึง ในวิชาทักษะ ต้องเปิดโอกาสให้มีการฝึกทักษะ ในกิจกรรมและประสบการณ์บ่อยๆ และต่อเนื่องกัน
- (2) การจัดช่วงลำดับ (sequence) หมายถึง หรือการจัดสิ่งที่มีความง่าย ไปสู่สิ่งที่มีความยาก ดังนั้นการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ ให้มีการเรียงลำดับก่อนหลัง เพื่อให้ได้เรียนเนื้อหาที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น
- (3) บูรณาการ (integration) หมายถึง การจัดประสบการณ์จึงควรเป็นในลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้เพิ่มพูนความคิดเห็นและได้แสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกัน

เนื้อหาที่เรียนเป็นการเพิ่มความสามารถทั้งหมด ของผู้เรียนที่จะได้ใช้ประสบการณ์ได้ใน สถานการณ์ต่างๆ กัน ประสบการณ์การเรียนรู้ จึงเป็นแบบแผนของปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์ที่แวดล้อม

2.6.7.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ขั้น ของกาเย่ ตามแนวคิดของนักการศึกษา

คนสำคัญ โรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne) ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ไว้แปดขั้นตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- (1) การจูงใจ (Motivation Phase) การคาดหวังของผู้เรียนเป็น แรงจูงใจในการเรียนรู้
- (2) การรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Apprehending Phase) ผู้เรียน จะรับรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจ
- (3) การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) เพื่อให้เกิดความจำระยะสั้นและระยะยาว
- (4) ความสามารถในการจำ (Retention Phase)
- (5) ความสามารถการระลึกถึงสิ่งที่ได้รู้ไปแล้ว (Recall Phase)
- (6) การประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว (Generalization Phase)
- (7) การแสดงออกพฤติกรรมที่เรียนรู้ (Performance Phase)
- (8) การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน (Feedback Phase)

ผู้เรียนได้รับทราบผลเร็วจะทำให้มีผลดีและประสิทธิภาพสูง

2.6.7.4 องค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ จากแนวคิดนัก

- การศึกษา กาเย่
- (1) ผู้เรียน (Learner) มีระบบสัมผัสและ ระบบประสาทในการ
 - รับรู้
 - (2) สิ่งเร้า (Stimulus) คือ สถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นสิ่งเร้าให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
 - (3) การตอบสนอง (Response) คือ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการ เรียนรู้การสอนด้วยสื่อ
 - (4) เร้าความสนใจ มีโปรแกรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น ใช้ การ์ตูน หรือ กราฟิกที่ดึงดูดสายตา
 - (5) ความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจใน บทเรียน การตั้งคำถามก็เป็นอีกสิ่งหนึ่ง
 - (6) บอแก้วตุประสงค์ ผู้เรียนควรทราบถึงวัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียน

สนใจในบทเรียนเพื่อให้ทราบว่าบทเรียนเกี่ยวกับอะไร

(7) กระตุ้นความจำผู้เรียน สร้างความสัมพันธ์ในการโยงข้อมูลกับความรู้ที่มีอยู่ก่อน เพราะสิ่งนี้สามารถทำให้เกิดความทรงจำในระยะยาวได้เมื่อได้โยงถึงประสบการณ์ผู้เรียน โดยการตั้งคำถาม เกี่ยวกับแนวคิด หรือเนื้อหาอื่นๆ

(8) เสนอเนื้อหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการอธิบายเนื้อหาให้กับผู้เรียนโดยใช้สื่อชนิดต่างๆ ในรูป กราฟิก หรือ เสียง วิดีโอ

(9) การยกตัวอย่าง การยกตัวอย่างสามารถทำได้โดยยกกรณีศึกษา การเปรียบเทียบ เพื่อให้เข้าใจได้ซาบซึ้ง

(10) การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะหรือพฤติกรรม เป็นการวัดความเข้าใจว่าผู้เรียนได้เรียนถูกต้อง เพื่อให้เกิดการอธิบายซ้ำเมื่อรับสิ่งที่ผิด

(11) การให้คำแนะนำเพิ่มเติม เช่น การทำแบบฝึกหัด โดยมีคำแนะนำ

(12) การสอบ เพื่อวัดระดับความเข้าใจ

(13) การนำไปใช้กับงานที่ทำในการทำสื่อควรมี เนื้อหาเพิ่มเติมหรือหัวข้อต่างๆ ที่ควรจะรู้เพิ่มเติม

2.6.7.5 ลำดับความจำของมนุษย์ มนุษย์เราจะเรียนรู้ได้ดีจำเป็นจะต้องอาศัยความจำเป็นปัจจัยสำคัญ โดยมนุษย์จะเข้าใจ และจำได้มากขึ้นตามลำดับจากการรับสื่อ โดยเริ่มจากลำดับน้อยไปหามากดังนี้

- (1) ถ้อยคำ
- (2) การเห็นด้วยตา
- (3) เครื่องบันทึกเสียง
- (4) ภาพนิ่ง
- (5) โทรทัศน์
- (6) นิทรรศการ พิพิธภัณฑ์
- (7) การสาธิตให้ดู
- (8) การแสดงบทบาทสมมุติ
- (9) ประสบการณ์

โดยสรุปได้ว่าการที่คนเราจะเกิดความรู้ได้นั้นจำเป็นจะต้องอาศัยปัจจัยหลายๆ อย่างเป็นตัวกำหนดว่าเราจะสามารถรับรู้ได้ดีหรือไม่ โดยแต่ละคนก็มีความสามารถในการรับรู้ที่แตกต่างกัน

จากการได้สัมผัสกับประสบการณ์โดยตรงนั่นเอง

2.6.7.6 ธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมนุษย์ จากการศึกษา

สถานการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้ในระบบการศึกษาของไทย พบว่าสิ่งที่เป็นปัญหาก็คือการจัดการเรียนการสอนยังไม่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมนุษย์ ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ จึงเป็นเพียงการเรียนรู้อย่างผิวเผินไม่เข้าใจถึงความหมายของสิ่งที่เรียนอย่างแท้จริงและจะทำให้ลืมไปในที่สุด สิ่งที่เกิดขึ้นตรงตามหลักการเรียนรู้ของสมองระบุว่า เมื่อสิ่งใดที่ไม่มี ความหมายสมองก็ไม่สนใจใคร่รู้ เมื่อสมองไม่สนใจใคร่รู้ การเชื่อมต่อของปลายประสาทที่สมองก็ไม่เกิด(Synapse) ก็ไม่เกิดขึ้น เมื่อไม่มีการเชื่อมต่อของปลายประสาท ย่อมไม่เกิดการส่งผ่าน ข้อมูลความรู้ และเมื่อมีการส่งผ่านความรู้ผ่านวันเข้าใยประสาทและเซลล์ประสาทเซลล์นั้นก็หมด ความสำคัญจนต้องถูกตัดทิ้งไป (Pruning)

จากคำกล่าวของ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์ประเสริฐ บุญเกิด ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านประสาทวิทยาที่ว่า “จากการศึกษาพบว่าสมองจะทำงานโดยการเชื่อมต่อการเรียนรู้ใหม่ เข้ากับการเรียนรู้เดิมเสมอ โดยช่องทางการเรียนรู้ที่ถูกตัดคือ ต้องเรียนรู้จากของจริงไปสู่สัญลักษณ์ ไม่ใช่การเรียนรู้จากสัญลักษณ์ คือตัวอักษรไปหาของจริงคือประสบการณ์ในชีวิต สมองที่ไม่เข้าใจความหมายจึงไม่เปิดรับเป็นความจำ เพื่อต่อยอดสู่ความเข้าใจ และเป็นความรู้ที่ อยู่ติดตัวแน่นหนาต่อไป”

“ สมองมนุษย์นับเป็นอวัยวะพิเศษ เพราะมีความสามารถในการเรียนรู้อย่างมาก สมอง สร้างหน่วยความจำได้ถึง 280 ล้านวงจร สมองจะมีคลังข้อมูลสำหรับเก็บสัญลักษณ์และ เอกลักษณ์ของคน สัตว์ สิ่งของ ภาวะแวดล้อมรวมทั้งเหตุการณ์ต่างๆ อยู่ก่อนแล้วจากการมองเห็น การฟัง การดมกลิ่น การลิ้มรส และการสัมผัส จึงแปลงข้อมูลเป็นสัญลักษณ์เหล่านั้นมาเป็น ภาษาพูดได้ ลำดับขั้นของการเรียนรู้ภาษา จะต้องเรียนรู้จากภาษากายไปสู่ภาษาพูด แล้วขยาย ไปสู่ภาษาอ่าน ภาษาเขียน และนำไปสู่การอ่านในใจ จากนั้นจึงเชื่อมโยงไปยังการเรียนรู้วิชาอื่นๆ

2.6.8 ความหมายของไบโอนิก

คำว่า “ไบโอนิก” (BIONIK) เกิดจากการผสมคำสองคำคือ “ไบโอโลยี” (BIOLOGIE) หรือ ชีววิทยา กับคำว่า “เทคนิค”(TECHNIK) ไบโอนิก จึงเป็นสหวิชาสาขาใหม่ที่มี คุญูปการอย่างมากมาต่ออนาคต โดยการนำชีววิทยามาเชื่อมโยงเข้ากับวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยเป้าหมายของ ไบโอนิก คือ การนำเอาวิธีการแก้ปัญหา

ด้านเทคนิคของธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ โดยอาศัย “ การคัดค้านของธรรมชาติ ” ที่ผ่านการวิวัฒนาการมาหลายล้านปีและเป็นวิธีการที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยนักวิทยาศาสตร์หลายท่านในสาขาไบโอเนติกได้ให้คำนิยามศาสตร์นี้ว่า

“ ไบโอเนติก ” เป็นสาขาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาสิ่งมีชีวิตทั้งหลายอย่างเป็นระบบในเชิงเทคนิค ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต การประยุกต์เป็นโครงสร้าง กระบวนการวิวัฒนาการ และหลักการพัฒนาทางเทคนิคของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น



ภาพที่ 2.19 แสดงความหมายของวิทยาศาสตร์สาขาไบโอเนติกไบโอเนติก

ที่มา : www.biokon.com

จากคัมภีร์ธรรมชาติสู่ “ ไบโอเนติก ” พืชและสัตว์เป็น “ โครงสร้างทางชีววิทยา ” ที่สามารถเป็นแม่แบบในการพัฒนาทางเทคนิคได้ นอกจากนั้นสิ่งมีชีวิตยังเป็นผู้สร้างและนักพัฒนาด้วย เช่น การสร้างที่อยู่อาศัย กระบวนการวิวัฒนาการที่พัฒนาสิ่งมีชีวิตมาตลอดเวลานับล้านๆปี และทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจึงสามารถนำมาใช้เป็นกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาต่างๆได้ แต่ไบโอเนติกไม่ใช่การลอกแบบธรรมชาติมาทั้งหมด แม้ว่าในบางกรณีจะสามารถทำได้ เพราะหลักการทางธรรมชาติหลายอย่างไม่สามารถนำมาใช้ได้เลยโดยปราศจากการปรับใช้ทางเทคนิค

“ ไบโอเนติก ” จึงหมายถึงการนำรูปแบบทางธรรมชาติที่พัฒนาแล้วมาใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยี โดยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้และหน้าที่การทำงานของโครงสร้างธรรมชาติและแรงบันดาลใจจากธรรมชาติที่ทำให้เกิด โครงสร้างที่สร้างสรรค์จึงเป็นจุดประสงค์ของศาสตร์ทางไบโอเนติก

2.6.9 ความเป็นมาของไบโอนิก

มนุษย์เราได้แรงบันดาลใจในการประดิษฐ์คิดค้นจากการเฝ้าสังเกตธรรมชาติมานานแล้ว และความปรารถนาดั้งเดิมของมนุษย์คือการบินได้ จึงไม่แปลกเลยที่มนุษย์ได้มุ่งคิดทำ ความฝันของตัวเองให้เป็นจริงโดยการเลียนแบบสัตว์ที่ตนเห็น มนุษย์คนแรกที่ศึกษาการบินของนก ในลักษณะที่เป็นศาสตร์ และรู้จักพัฒนาสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการบินขึ้นมาอย่างเป็นรูปเป็น ร่าง ได้แก่ ลีโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci) คริสต์ศตวรรษที่ 15 แต่ทว่าก็ยังไม่ประสบ ความสำเร็จ นักประดิษฐ์ยุคหลัง ลีโอนาร์โด ดา วินชี ในอีกสามร้อยปีต่อมา ล้วนล้มเหลวในการ สร้างพาหนะการบิน ทั้งที่ได้พยายามลอกเลียนแบบธรรมชาติทุกอย่างเมื่อ ค.ศ.1897 วิศวกรชาวฝรั่งเศส เคมมองต์อาแดร์ได้สร้างเครื่องบินที่มีชื่อว่า “Avion III ” ด้วยงบประมาณ 500,000 ฟรังก์ เครื่องบินมีเครื่องจักร ใช้น้ำสองเครื่อง แต่ละเครื่องมีกำลัง 20 ps ทำหน้าที่ใบพัดสองใบพัด แต่ เครื่องนี้ไม่สามารถบินขึ้นได้ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นแบบเดียวกันกับเครื่องบินสวิงของ โอ.อี.พรอสต์ ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักร ใช้น้ำเช่นกัน

เมื่อปี ค.ศ. 1905 นักประดิษฐ์ชาวเยอรมันชื่อ คอว์ท นอย เพ็ร์ทพยายามขับเคลื่อน เครื่องบินด้วยกำลังกล้ามเนื้อ และได้บันทึกการคิดค้นการสร้างอุปกรณ์ปีกแบบกระพือ โดยใช้ กล้ามเนื้อขาแต่อุปกรณ์นี้ก็ไม่สามารถนำความสำเร็จมาให้ได้เช่นกัน

จากความคิดที่ว่าอากาศที่บางเบาเคลื่อนไหวได้ สามารถช่วยพยุงน้ำหนักของร่างกาย มนุษย์จึงถูกกระตุ้นให้ปรารถนาที่จะเดินทางไปบนท้องฟ้าดังธรรมชาติการบินของสัตว์ที่เห็นอยู่ทุก วัน และมนุษย์ได้สังเกตว่าการสร้างสรรค์ได้มอบความสามารถในการบินให้แก่สัตว์มากมายหลาย กลุ่มอย่างเหลือเฟือ “ คังนังจึงไม่อาจปิดกั้นมนุษย์ให้คิดอยากมีอิสระในการเคลื่อนไหวกลางอากาศ เองได้ ซึ่งมนุษย์ได้ได้จดจำไว้วันแล้ววันเล่าโดยเฉพาะจากการบินล่องลอยอย่างงดงามของนก การ เฝ้าสังเกตนกจึงช่วยสอนให้มนุษย์พัฒนาอุปกรณ์กลไกให้สามารถบินอย่างอิสระและรวดเร็วกลาง อากาศได้ ” ออโตโต ลีเลียนธาล : เกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่จะบินอย่างอิสระ,เบอร์ลิน 1890

ในครึ่งหลังศตวรรษที่ 19 นักวิทยาศาสตร์และนักเทคนิคมากมายได้ทุ่มเทค้นคว้าการบิน ของนก เพื่อนำมาใช้สร้างกลไกการบิน การค้นพบที่โดดเด่นได้แก่สิ่งประดิษฐ์เพื่อศึกษาการบิน ของศาสตราจารย์นายแพทย์ เอเตียง-ฌูล มาเรย์ วิทยาลัย เดอ ฟรองซ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือคุณภาพที่ช่วย ให้สามารถถ่ายภาพการเคลื่อนไหวรวดเร็วถึงสิบสองภาพต่อวินาที ด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถศึกษา รายละเอียดการบินได้



ภาพที่2.20 แสดงเครื่องจักรทำหีบบิน โดยลีโอนาร์โด ดา วินชี คริสต์ศตวรรษที่ 15

ที่มา : www.biokon.com

ผู้บุกเบิกการบินที่รู้จักกันเป็นอย่างดีคือ ออตโต ลีเลียนธาล ingsศึกษาความสามารถการบินของนกกระสาออตโตสามารถนำผลจากการศึกษาธรรมชาติมาใช้ในการสร้างอุปกรณ์ร่อนได้โดยการวิเคราะห์ว่าโครงสร้างโค้งเหมือนปีกนกเหมาะเป็นมากกว่าพื้นที่ราบเรียบ ดังเช่นปีกโค้งของนกกระสาขาวแสดงผลการบินที่ได้ผลดีที่สุด ออตโต ลีเลียนธาล ได้ทำการทดสอบการบินกว่า 2,000 ครั้งและบินไปได้ไกลถึง 400 เมตร



ภาพที่2.21 แสดงเครื่องการทดสอบเครื่องร่อนโดยออตโต ลีเลียนธาล ,1890

ที่มา : www.biokon.com

ก่อนที่นักไบโอนิกจะเลียนแบบสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ นักไบโอนิกจะต้องค้นคว้าและทำความเข้าใจความจำเป็นที่เป็นจุดเริ่มต้นเสียก่อน เพื่อให้สามารถตอบสนองความจำเป็นด้วยสิ่งที่มีมนุษย์มิได้เท่านั้น และนั่นจึงทำให้ทางออกจากธรรมชาติถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุด

นักชีววิทยา ราอูล ฟรองเซ เป็นหนึ่งในผู้บุกเบิกไบโอนิก ในหนังสือเล่มที่เป็นรากฐานที่สำคัญ คือ "ประสิทธิภาพทางเทคโนโลยีของพืช" และ "พืชคือนักประดิษฐ์" ราอูลได้ใช้คำว่า "ไบโอนิก" เป็นครั้งแรก ซึ่งหมายถึงสาขาวิชาที่สร้างอุปกรณ์เทคโนโลยีจากแม่แบบธรรมชาติ นักวิศวกรรมศาสตร์ชาวเบอร์ลิน ฟรานซ์ โรเลอ อูทิศช่วงการเปลี่ยนศตวรรษให้แก่การศึกษา "กลศาสตร์ในอาณาจักรสัตว์" และบทส่งท้ายใน "คู่มือกลศาสตร์" กล่าวว่า เทคโนโลยีช่วยให้คนเราเข้าใจธรรมชาติ และอธิบายทิศทางการซึ่งภายหลังเรียกว่า "ชีววิทยาเทคโนโลยี" ไปด้วย

2.6.10 ไบโอนิก – เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ

2.6.10.1 การบินและลอยน้ำ การ ศึกษาวิจัยคุณลักษณะและคุณสมบัติของนกกับปลาถือเป็นการค้นคว้าที่สำคัญใน สาขาชีวเทคนิค โดยเฉพาะในด้านกลไกการขับเคลื่อน การยก ลอยตัว ด้านรูปร่างหรือรูปทรง รวมทั้งลักษณะผิวหนังของสัตว์เหล่านั้น ธรรมชาติมีทางออกมหัศจรรย์พันลึกเสร็จสมบูรณ์อยู่ในตัวของมันเองที่มนุษย์ ได้นำไปใช้จนเป็นผลสำเร็จ ในทางชีวเทคนิค เช่นระบบไฮโดร-แอโรไดนามิก

2.6.10.2 การวิ่งและการจับยึด ล้อซึ่งเป็นวงกลมและหมุนได้รอบเพลาถือเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของ มนุษย์ แต่สิ่งที่น่าตื่นตะลึงซึ่งเป็นพาทนะในการเคลื่อนที่ที่มีอิทธิพลต่อชีวิต มนุษย์อย่างมาก กลับไม่มีความหมายอะไรในธรรมชาติเลย เพราะว่าล้อจำเป็นต้องมีถนนหรือรางเรียบๆ ไร้สิ่งกีดขวางเป็นตัวรองรับ ล้อจะ ไม่มีประโยชน์เลยในพื้นที่ที่รถวิ่งไม่ได้ ในโคลนทราย น้ำแข็งหรือหิมะ ดังนั้นธรรมชาติจึงให้ขาเป็นอวัยวะในการเคลื่อนที่ หุ่นยนต์ศาสตร์แบบไบโอนิกจึงศึกษาวิธีการและการบังคับเครื่องมือในการก้าว วิ่งของธรรมชาติไปพร้อมๆ กับอวัยวะที่ใช้ในการจับยึด ตัวอย่างเช่นในแมลง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ในการสร้างเครื่องก้าววิ่ง และเครื่องจับยึดต่างๆ

2.6.10.3 รับรู้ ระบบ สัมผัสมีความสำคัญอย่างมากในเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาอัตโนมัติ การวัดและกฎต่างๆ ธรรมชาติได้สร้างระบบสัมผัสแบบนี้มากมายเช่นระบบรับแสง เสียง และกระแจากสนามแม่เหล็กหรือไฟฟ้ารวมทั้งการสัมผัสและการสัมผัสเตือน มนุษย์มีระบบสัมผัสเช่นนี้เพียงส่วนเดียวเท่านั้นและมักจะมีประสาทสัมผัส ที่

ละเอียดอ่อนน้อยกว่าสัตว์ การวิจัยทางไบโอเนติกจะสามารถใช้ประโยชน์ได้ในอนาคตมากมายเช่น ในการสื่อสาร ได้นำ ป้องกันอัครักภัยหรือในการตรวจสอบวัสดุโดยไม่ทำให้เสียหาย

2.6.10.4 การก่อสร้าง โครงสร้างของพืชและโครงกระดูกสัตว์นั้นถือเป็น ประดิษฐ์กรรมชิ้นเอกของธรรมชาติ ธรรมชาติสร้างความแข็งแรงให้พืชและสัตว์โดยให้น้ำหนัก และใช้วัสดุน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในการออกแบบชิ้นส่วนก่อสร้างโดยใช้ไบโอเนติกส์ (ชีววิศวกรรม) มนุษย์พยายามนำคุณสมบัติเช่นนี้มาใช้ในเทคนิคการก่อสร้างเช่นกัน นอกจากนี้ระบบ ชีวะยังโดดเด่นด้วยความลงตัวของรูปทรงและสีส่น โดยทางด้านสถาปัตยกรรม ได้มีการสร้าง พื้นผิวอาคารที่มีคลื่นลอนคล้ายผิวฟองสบู่ ฝ้าเพดานรูปทรงอวนแห ตาข่าย หรือตะแกรงคัด ค้าง ซึ่ง ล้วนเป็นคำตอบทางชีวเทคนิคที่สวยงามและใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี

2.6.10.5 ใช้ประโยชน์และรักษา ในสาขาไบโอเนติกด้านพลังงานและสภาวะอากาศ ได้มีการค้นคว้าหาทางออกให้กับการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด และเสาะหาพลังงาน ทดแทน โดยได้มีการทดลองนำหลักการสังเคราะห์แสง ไปใช้เพื่อการพัฒนาเซลล์สุริยะแบบใหม่ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการสร้างบ้านตามแนวคิด “บ้านประหยัดพลังงาน” โดยได้นำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็น แหล่งให้ความอบอุ่นให้ได้เต็มพลังที่สุด การค้นพบกลไก การทำความสะอาดตัวเองของพืชหรือที่เรียกว่า “โลตัสเอฟเฟ็ค” ก็เป็นความสำเร็จ ทางชีวเทคนิคอีก ประการหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการประหยัดน้ำและสารเคมีที่ใช้ ในการซักล้าง

2.6.10.16 คัดแปลงให้เกิดประโยชน์สูงสุด การก่อสร้างทางเทคนิคส่วนใหญ่เกิดขึ้นจาก การสร้างเพื่อจุดมุ่งหมายข้อใดข้อ หนึ่ง แต่โครงสร้างของธรรมชาติกลับเกิดจากการทดลองและ ความผิดพลาด กล่าวคือมันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยบังเอิญที่ละเล็กทีละน้อยใน พันธุกรรมหรือที่เรียกว่าการ กลายพันธุ์ (Mutation) ซึ่งจะถูกรักษาหรือกำจัดในกระบวนการ คัดเลือก แล้วแต่ว่าการกลายพันธุ์จะมีประโยชน์ในสำหรับการมีชีวิตรอดหรือไม่ การกลายพันธุ์และ กระบวนการคัดเลือกทำให้เกิดวิวัฒนาการ มันเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและนำไปสู่โครงสร้าง และ กระบวนการทางชีววิทยาที่เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยกลยุทธ์หรือที่เรียกว่ากลยุทธ์วิวัฒนาการ ช่วย คัดแปลงให้ประดิษฐ์กรรมทางเทคนิคมีคุณภาพสูงสุด

2.7 กรณีศึกษาเปรียบเทียบ

เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไป และทฤษฎีในการออกแบบโครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยนั้น ต้องทำการศึกษาจากสถานที่จริงอันมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยมีทั้งหมด 3 โครงการ ได้แก่ 1. 2.7.1 จัตุรัสวิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) 2. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต

2.7.1 จัตุรัสวิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

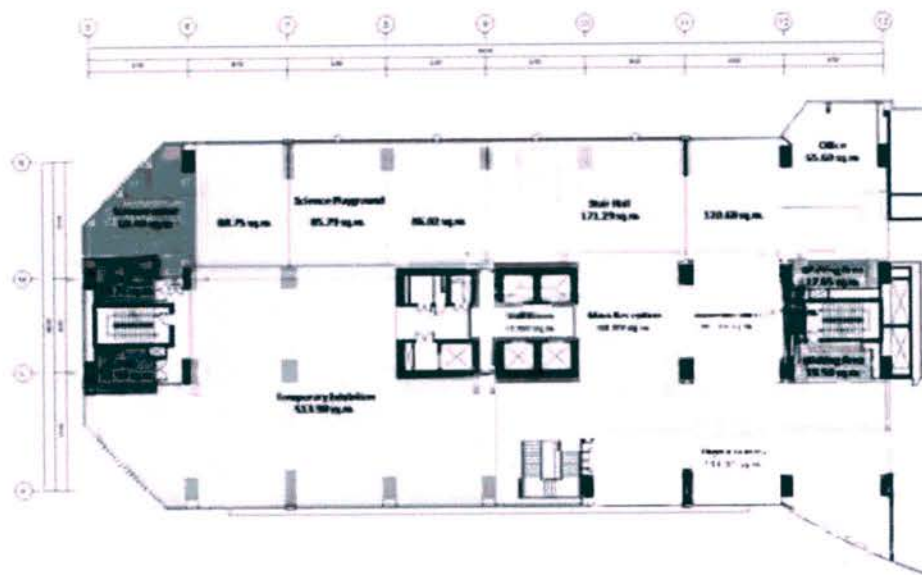
2.7.1.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

ภารกิจขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) คือ การสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์ ด้วยการพัฒนาและให้บริการแหล่งเรียนรู้ให้แก่สังคม เพื่อพัฒนาเยาวชนและประชาชนไทยให้ก้าวสู่สังคมวิทยาศาสตร์ ที่ใช้เหตุและข้อมูลในตัดสินใจให้การดำเนินชีวิตประจำวันอย่างเป็นไปอย่างเหมาะสมและพอเพียง ในโอกาส ที่ก้าวเข้าสู่ปีที่ 9 ของการให้บริการแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อพวช. มุ่งมั่นที่จะขยายการให้บริการ โดยมีแนวคิดที่จะพัฒนาแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้บริการแก่เยาวชนและประชาชน ณ ใจกลางกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นรากฐานทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งอยู่ในศูนย์กลางของประเทศ สามารถเดินทางเข้าถึงได้สะดวก เพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนและประชาชนอีกจำนวนมากที่ต้องการใช้เวลาว่างอย่างมีคุณภาพและสร้างสรรค์ ในการแสวงหาความรู้ เพิ่มประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ และพัฒนาตนเองให้มีความสามารถ ก้าวทันความเคลื่อนไหวและวิทยาการในโลก

การพัฒนาแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับประชาชนในกรุงเทพมหานคร อพวช. ได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนอันดีจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดตั้งแหล่งเรียนรู้แห่งใหม่ในรูปแบบที่ให้ทั้งสาระความรู้ควบคู่กับความบันเทิง (EDUTAINMENT) ที่สะดวกสบาย ทันสมัย โดยใช้ชื่อว่า “จัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.” (NSM SCIENCE SQUARE)

2.7.1.2 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

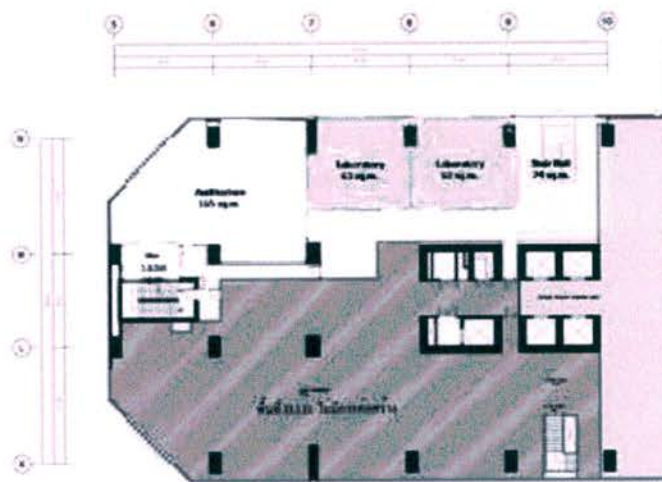
- (1) ผู้ให้บริการ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
- (2) ผู้รับบริการ เยาวชน,นักเรียน,นักศึกษา คนวัยทำงาน และประชาชนทั่วไป ที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล
- (3) ที่ตั้งโครงการ ชั้น 4 และชั้น 5 ของอาคารจัตุรัสจามจุรี



4th FLOOR PLAN
AREA : ZONING 08.10.08

ภาพที่ 2.22 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมของจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.

ที่มา: <http://www.nsm.or.th/nsm2009/chamchuri>



5th FLOOR PLAN
AREA : ZONING 08.10.08

ภาพที่ 2.23 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมของจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช.

ที่มา: <http://www.nsm.or.th>



ภาพที่ 2.24 แสดงทางเข้าโครงการจัดรั่ววิทยาศาสตร์ อพวช.

ที่มา: <http://www.nsm.or.th>



ภาพที่ 2.25 แสดงนิทรรศการ โครงการจัดรั่ววิทยาศาสตร์ อพวช.

ที่มา: <http://www.nsm.or.th>

2.6.1.3 การวิเคราะห์

ตารางที่ 2.5 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ อพวช

หัวข้อ	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
ที่ตั้งโครงการ (Site)	สามารถเข้าถึงได้ง่ายติดกับถนนสายหลัก อยู่ใจกลางย่านธุรกิจ	อยู่ในอาคารศูนย์การค้าโดยอาจ ไม่ทราบว่ามีการจัดแสดง นิทรรศการ	
ประโยชน์ใช้ สอย(Function)	รูปแบบสถาปัตยกรรมเดิมเป็นอาคาร สมัยใหม่โดยการจัดเป็นพิพิธภัณฑ์อาจ ติดขัดข้อจำกัดของตัวอาคาร	เนื่องจากเป็นอาคารเก่าสำหรับ ทำเป็นอาคารสำนักงานบางส่วน อาคารอาจไม่อำนวยต่อการจัด แสดง	
ที่ว่าง (Space)	การแบ่งเป็นห้องๆที่จัดแสดงทำให้ สามารถกำหนดเรื่องราวได้ชัดเจน	ข้อจำกัดทางโครงสร้างบางส่วน	

ที่มา : จากการศึกษาข้อมูลกรณีศึกษา

สรุปจากผลการวิเคราะห์โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ อพวช. เนื่องด้วยบริบทโดยรอบอาคารส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ ตัวโครงการสามารถเข้าถึงได้ง่ายเพราะอยู่ใจกลางย่านธุรกิจสำคัญของกรุงเทพ เหมาะที่จะเป็นแหล่งพักผ่อนของคนเมืองในวันหยุดเสาร์-อาทิตย์

2.7.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต เป็นหน่วยงานของรัฐในสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัยด้านวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ผ่านสื่อและกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งสื่อนิทรรศการและสื่ออื่นๆตลอดจนการจัดกิจกรรมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายเกิดกระบวนการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ปี 2554 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต เป็นองค์กรชั้นนำในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างระบบการคิด ปฏิบัติวิทยาศาสตร์ มีนวัตกรรม หลากหลาย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายนำไปสู่สังคมฐานความรู้วิทยาศาสตร์

2.7.2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

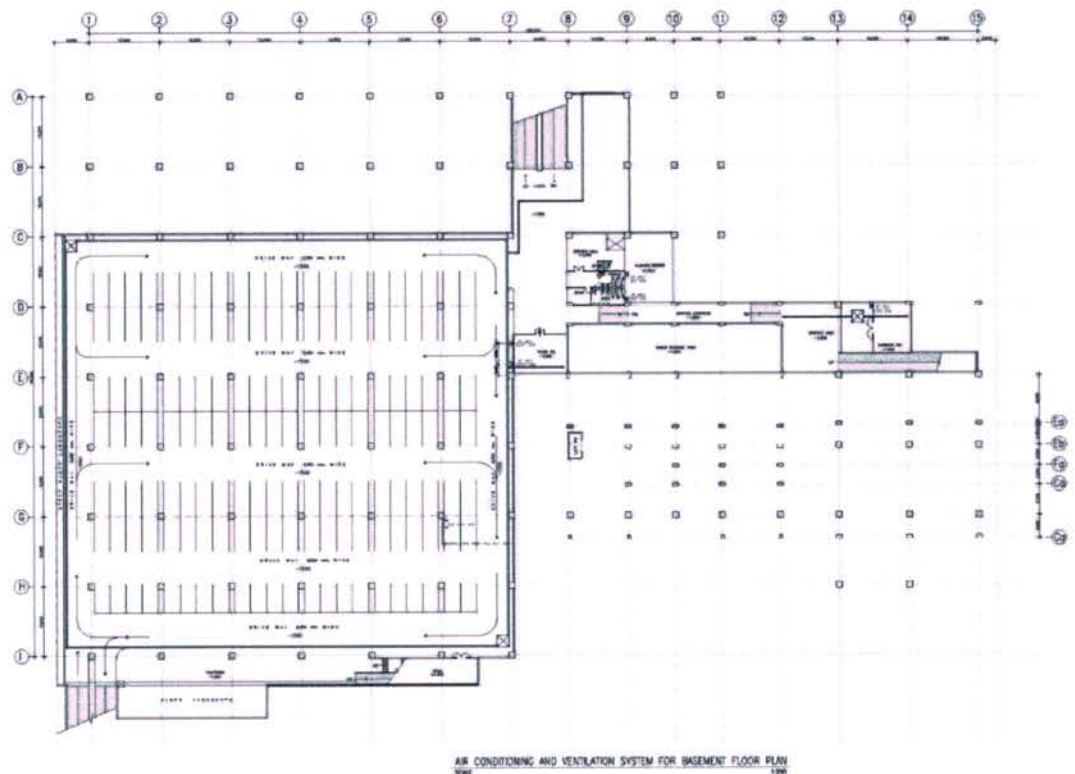
(1) ผู้ให้บริการ สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

(2) ผู้รับบริการ -กลุ่มเป้าหมายหลัก คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

-กลุ่มรอง นักเรียนระดับประถมศึกษา และ อุดมศึกษา

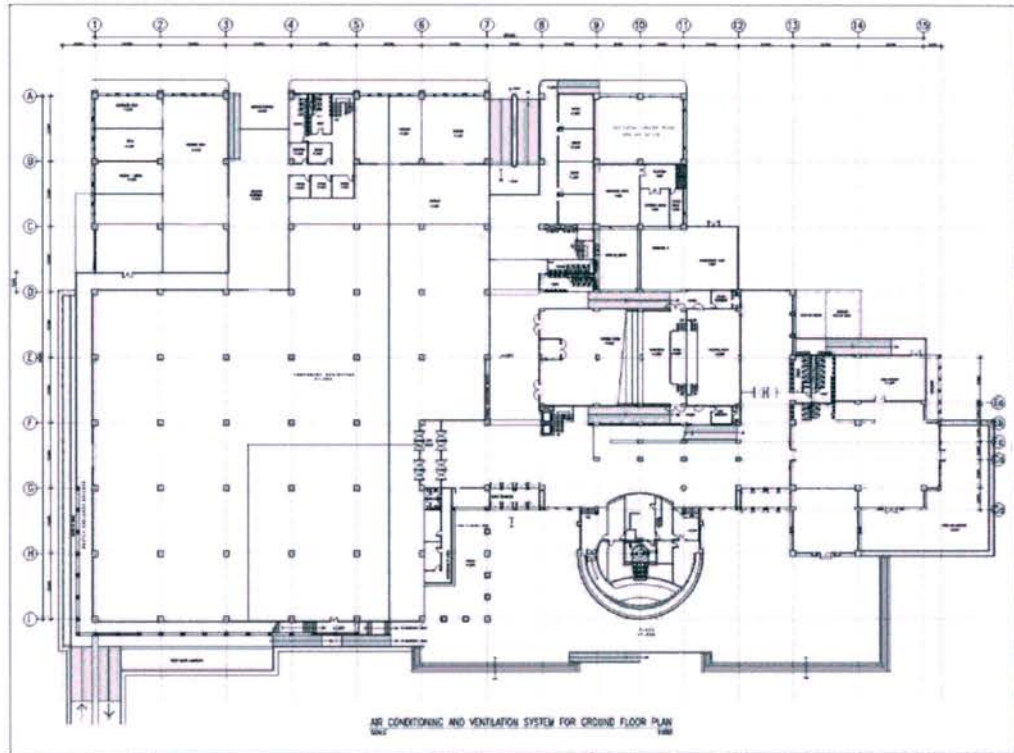
(3) ที่ตั้งโครงการ เลขที่5 หมู่2 ถนน รังสิต-นครนายก ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.

ปทุมธานี

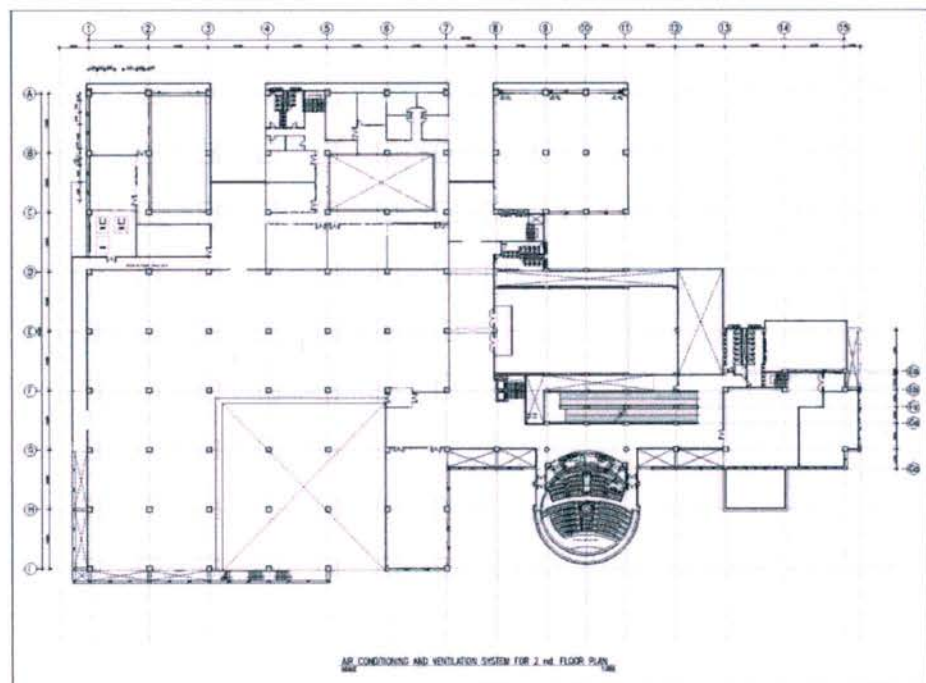


ภาพที่ 2.26 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นใต้ดินศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต

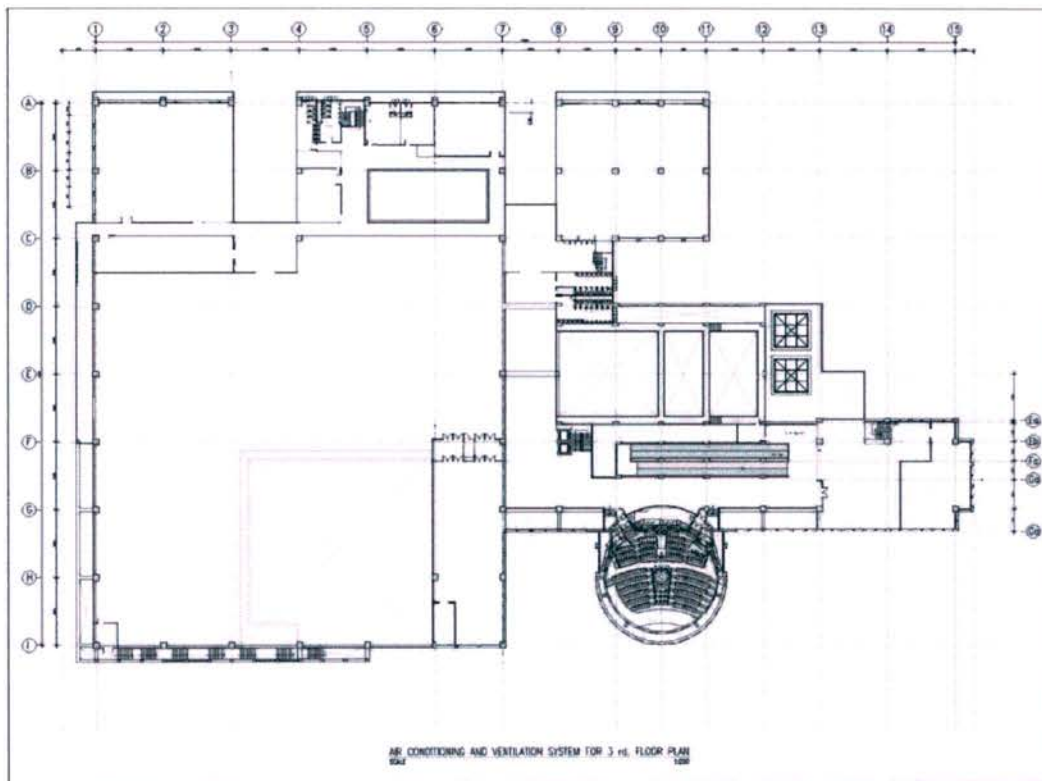
ที่มา: ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต



ภาพที่ 2.27 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นใต้ดินศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
รังสิตที่มา: ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต



ภาพที่ 2.28 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นสองศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
ที่มา: ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต



ภาพที่ 2.29 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้นสามศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
ที่มา: ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต



ภาพที่ 2.30 แสดงภาพถ่ายภายนอกโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
ที่มา: <http://pathumthani2go.blogspot.com>



ภาพที่ 2.31 แสดงส่วนนิทรรศการ โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
ที่มา: การลงพื้นที่จริง



ภาพที่ 2.32 แสดงส่วนโถง โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต
ที่มา: การลงพื้นที่จริง

2.7.2.3 การวิเคราะห์

ตารางที่ 2.6 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต

หัวข้อ	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
ที่ตั้งโครงการ (Site)	สถานที่มีพื้นที่อย่างเหลือเฟือในการใช้สอย เนื่องจากไม่มีโครงการอื่นมาใช้พื้นที่ร่วม	สถานที่ตั้งอยู่ห่างไกลออกมาจากตัวเมืองมากพอสมควร การเข้าถึงโครงการเป็นไปได้ลำบาก ต้องมีรถยนต์ส่วนตัว	
ประโยชน์ใช้สอย (Function)	ส่วนจัดฉายภาพยนตร์ทำได้ดีมาก และตัวนิทรรศการหลายส่วนมีความน่าสนใจ	พื้นที่หลายส่วนไม่ได้รับการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และบางส่วนยังไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน	
ที่ว่าง (Space)	พื้นที่ว่างภายในโครงการมีมากมายเหมาะแก่การจัดนิทรรศการขนาดใหญ่		

ที่มา : จากการศึกษาข้อมูลกรณีศึกษา

สรุปจากผลการวิเคราะห์โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต ตัวโครงการอยู่ห่างไกลพอสมควร การเข้าถึงไม่สะดวกนัก ต้องอาศัยรถยนต์ส่วนตัวขับเข้ามาในโครงการเอง หรือนั่งมอเตอร์ไซค์รับจ้างที่ปากทางเข้าชอยในการเข้าถึงโครงการ และยังไม่มียานส่งมวลชนเช่นรถประจำทางผ่านมาในโครงการ โดยส่วนใหญ่ในเข้าชมผู้ชมจะมาเป็นหมู่คณะ เช่น โรงเรียนมากันเป็นรถทัวร์ ซึ่งถ้าไม่มาเป็นทัวร์ และไม่มียานยนต์ส่วนตัวแล้วการออกมาจากโครงการต้องอาศัยการเดินทางที่ไกลมา โดยในโครงการก็ไม่มียานคอบริการประชาชนผู้เข้าชม

ส่วนด้านประโยชน์ใช้สอยในหลายส่วนยังใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ มีหลายพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ส่วนตัวอุปกรณ์จัดแสดงบางชิ้นมีการชำรุดเสียหายต้องมีการบำรุงรักษาให้มีสภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น และนิทรรศการหลายส่วนมีรูปแบบการจัดแสดงไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชม บางนิทรรศการก็ปิดไฟมืดและไม่มีคนเดินเข้าไปชมเลย

2.7.3 พิพิธภัณฑวัตถุวิทยาศาสตร์ทั่วไป ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ท้องฟ้าจำลอง

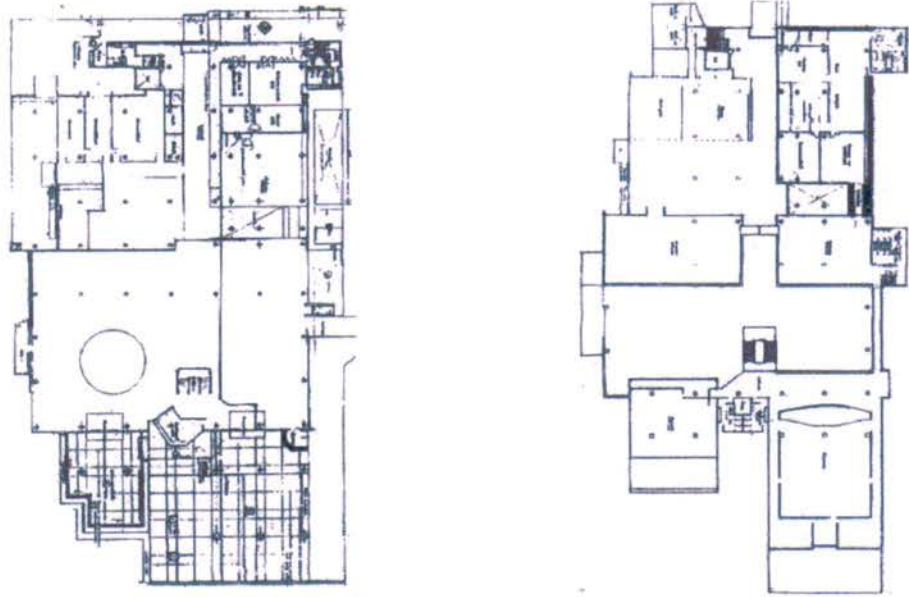
2.7.3.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

พ.ศ. 2505 คณะรัฐมนตรี ซึ่งมี ม.ล. ปิ่น มาลากุล เป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ในขณะนั้น ได้อนุมัติให้ กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการ สร้างท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ และหอดูดาว ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญ มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และดาราศาสตร์ ตลอดจน เป็นแหล่งที่เยาวชน สามารถไปชุมนุมหา ความรู้ได้ง่าย เยาวชนจะได้เรียนจาก ของจำลองเหมือนของจริงทำให้เข้าใจได้ลึกซึ้งและรวดเร็ว กว่าการสอนด้วยปากเปล่า ทั้งก่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความมีเหตุผลและความเพ็ดลิดเพลิน ด้วย กระทรวงศึกษาธิการ ได้มอบให้กองอุปกรณ์การศึกษา กรมวิชาการเป็น เจ้าของใน การก่อสร้างและดำเนินการ ต่อไป คณะรัฐบาล ได้อนุมัติให้ดำเนินการ ก่อสร้างเมื่อ วันที่ 30 มกราคมพ.ศ. 2504 โดยมีห้างปิกริม แอน โก กรุงเทพ จำกัด และตัวแทน บริษัท คาร์ล ไชซ์ ในสหพันธรัฐเยอรมันเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จนเรียบร้อย พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดชและพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินทรง ประกอบพิธีเปิดอาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพเมื่อวันอังคารที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2507

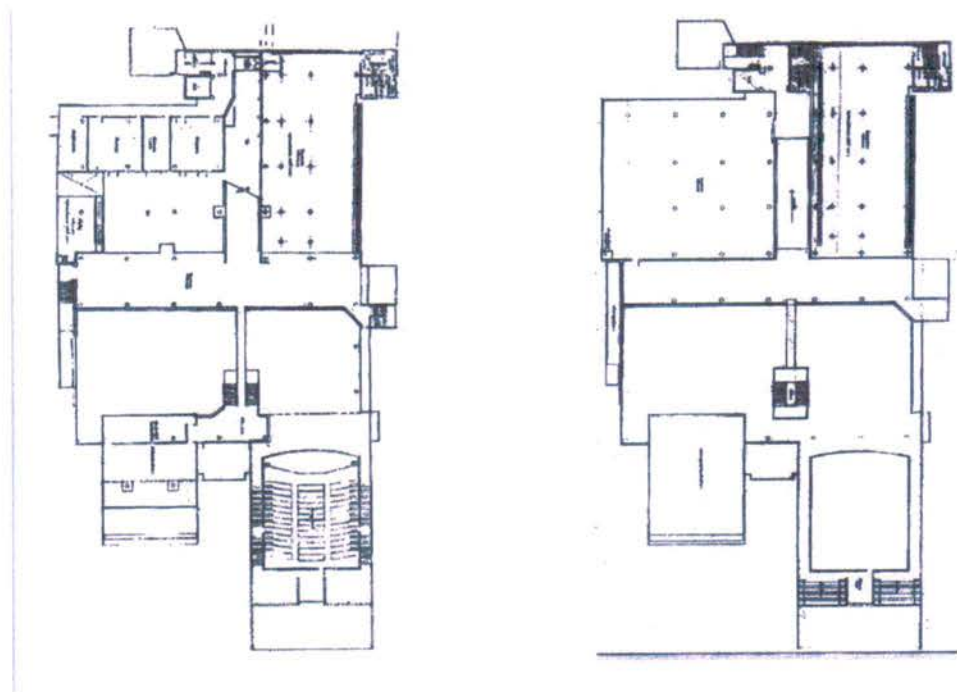
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินทรงประกอบพิธีเปิด อาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพและ ทอดพระเนตรการแสดงทางท้องฟ้า วันที่ 18 สิงหาคม 2507 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ เปิดแสดงให้บริการแก่ประชาชน ตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม 2507 เป็นต้นมา

2.7.3.2 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- (1) ผู้ให้บริการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
- (2) ผู้รับบริการ นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไป
- (3) ที่ตั้งโครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย) 928 ถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110



ภาพที่ 2.33 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้น1-2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย)
ที่มา: สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย กระทรวงศึกษาธิการ

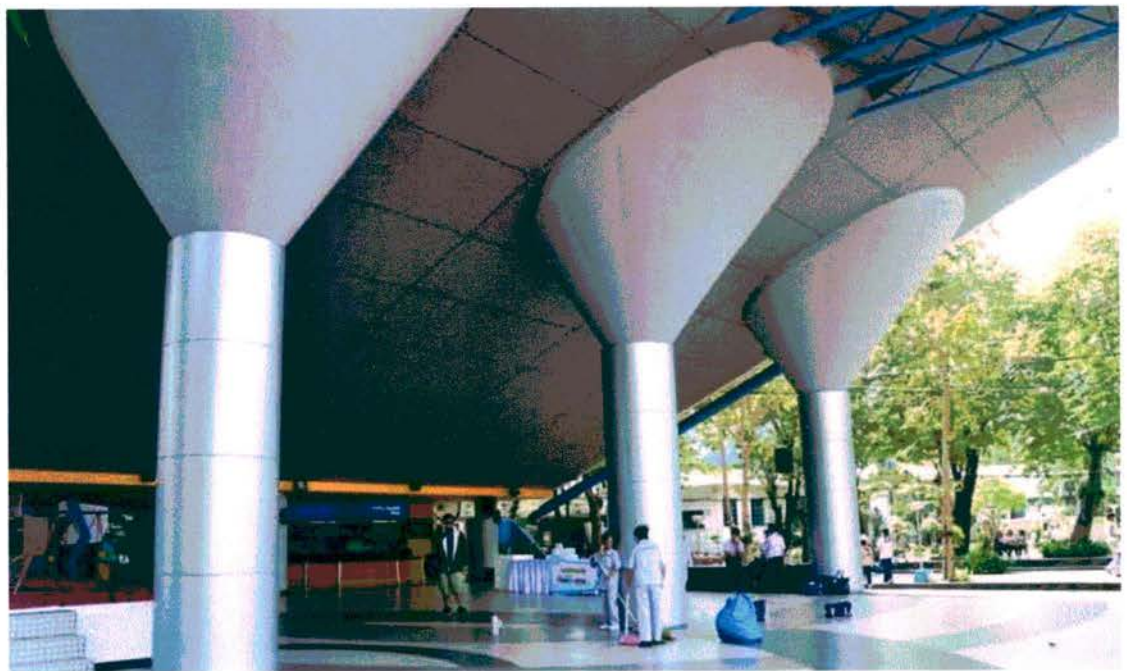


ภาพที่ 2.34 แสดงแบบทางสถาปัตยกรรมชั้น1-2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(เอกมัย)
ที่มา: สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย



ภาพที่ 2.35 แสดงภาพถ่ายภายนอกอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป

ที่มา: <http://www.sciplanet.org>



ภาพที่ 2.36 แสดงภาพถ่ายบริเวณทางเข้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป

ที่มา: <http://www.sciplanet.org>



ภาพที่ 2.37 แสดงภาพถ่ายภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป

ที่มา: <http://www.sciplanet.org>

2.6.1.3 การวิเคราะห์

ตารางที่ 2.7 แสดงผลการวิเคราะห์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ท้องฟ้าจำลอง

หัวข้อ	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
ที่ตั้งโครงการ (Site)	เข้าถึงได้โดยง่าย ตั้งอยู่ในบริบทของเมือง มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก	มีการจราจรที่คับคั่งและวุ่นวายพอสมควร	
ประโยชน์ใช้สอย (Function)	ตัวโครงการแวดล้อมด้วยศูนย์ศึกษาต่างๆมากมาย ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างครบวงจร	อุปกรณ์การจัดแสดงหลายส่วนมีการชำรุดเสียหาย ต้องมีการบำรุงรักษา เทคนิคการจัดแสดงต้องปรับปรุงให้ทันสมัย	
ที่ว่าง (Space)	การเว้นที่ว่างเหมาะสมแก่การจัดแสดงนิทรรศการ	พื้นที่ส่วนนิทรรศการบางส่วนต้องปรับปรุง	

ที่มา : จากการศึกษาข้อมูลกรณีศึกษา

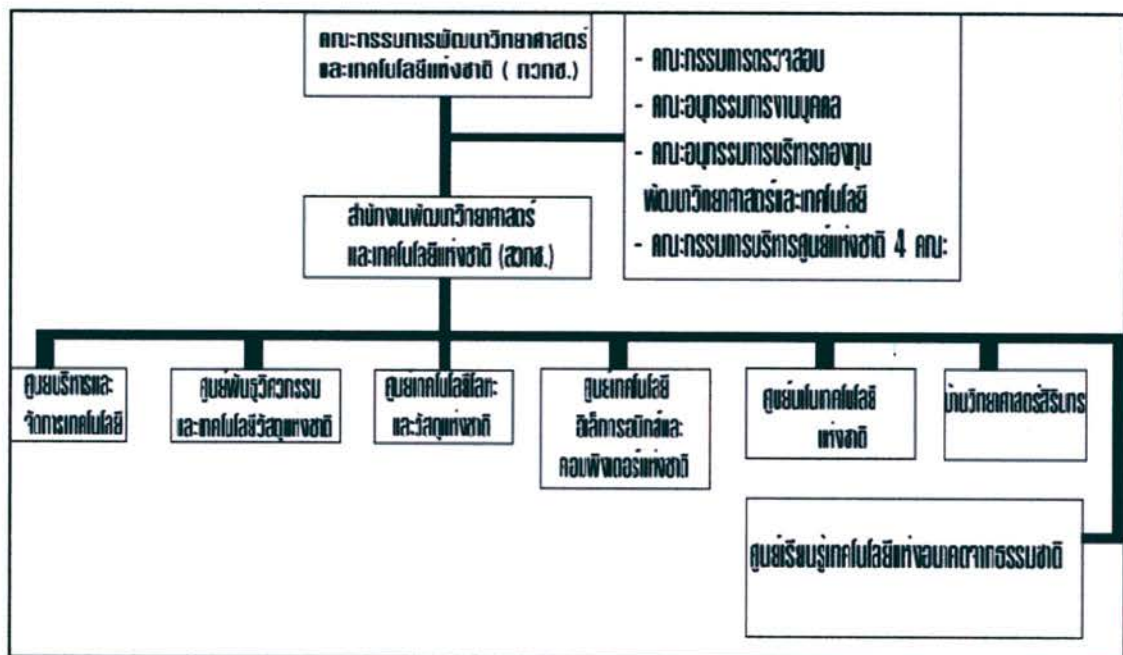
สรุปจากผลการวิเคราะห์อาคารพิพิธภัณฑสถานศาสตร์ทั่วไป ศูนย์วิทยาศาสตร์
เพื่อการศึกษา(เอกมัย) เนื่องด้วยบริบท โดยรอบอาคารส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ คือมีศูนย์การ
เรียนรู้หลายโครงการในที่เดียว และสามารถเข้าถึงได้ง่ายรวมทั้งความมีชื่อเสียงผู้คนรู้จักเป็นอย่างดี
จึงมีผู้มาใช้บริการไม่ขาด แต่ในส่วนนิทรรศการ และงานอุปกรณ์จัดแสดงหลายอย่างต้อง
ได้รับการบำรุงรักษาให้ดีขึ้น

บทที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบ โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยี แห่งอนาคตจากธรรมชาติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ จำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ 3 ประเด็นดังต่อไปนี้ ได้แก่ ผู้ให้บริการ ผู้รับบริการและที่ตั้ง โครงการ

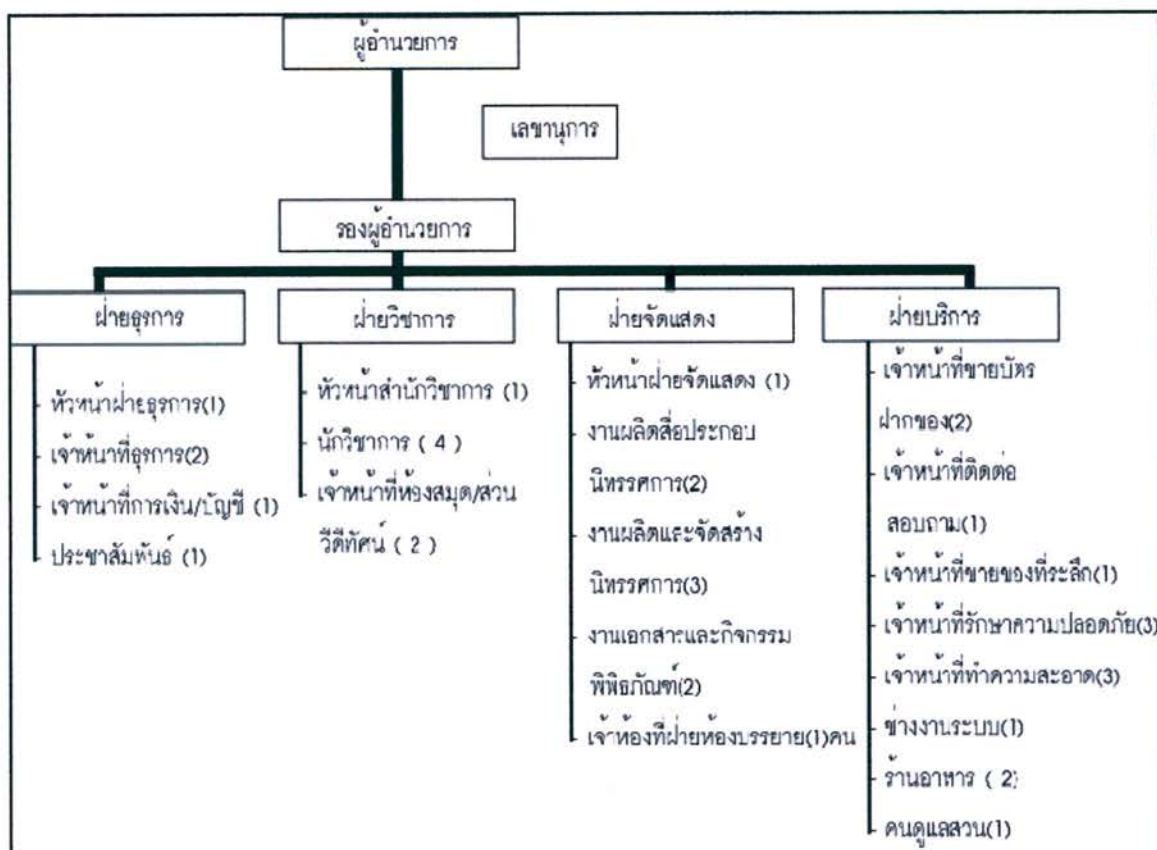
3.1 ผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการของ โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้ เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ คือสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (National Science and Technology Development Agency: NSTDA หรือ สวทช.)อยู่ภายใต้ การกำกับดูแลของคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กวทช.) โดย กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังองค์กรของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ที่มา: http://www.nn.nstda.or.th/web2010/index.php/org_chart



ภาพที่3.2 แสดงแผนผังองค์กรและอัตรากำลังของโครงการ
ที่มา:จากการศึกษาข้อมูล โครงการ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ผู้ให้บริการ ทำให้เกิดโปรแกรมดังต่อไปนี้

3.1.1 ฝ่ายบริหาร มีหน้าที่บริหารงานรวมทั้งจัดทำนโยบายแผนการจัดนิทรรศการ อำนวยความสะดวกด้านข้อมูล ด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จัดฝึกอบรม การจัดนิทรรศการและนำชมนิทรรศการ ตลอดจนจัดทำกรประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการ

3.1.2 ฝ่ายธุรการ มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบดูแลงานและหน่วยงานในด้านธุรการ ทำการประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ

3.1.3 ฝ่ายวิชาการ รับผิดชอบดูแลงานด้านวิชาการ – วิจัยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านต่างๆของศูนย์ และอำนวยความสะดวกแก่การค้นคว้าของ แก่ประชาชนผู้สนใจ รวมทั้งจัดทำเนื้อหาในการจัดแสดงนิทรรศการทั้งถาวรและชั่วคราว

3.1.4 ฝ่ายจัดแสดง มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบดูแลงานการจัดแสดงส่วนนิทรรศการ โดยศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำนิทรรศการและการจัดกิจกรรมของศูนย์ เสริมของ โครงการทันสมัยอยู่เสมอควบคุมการออกแบบด้านศิลปกรรมและเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงการจัดแสดงนิทรรศการ

3.1.5 ฝ่ายบริการ อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆที่จำเป็นภายในพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการศึกษาและวิเคราะห์ผู้ให้บริการ

กิจกรรมหลัก	กิจกรรมรอง	หน้าที่
ฝ่ายบริหาร	ห้องผู้อำนวยการ	- บริหารงานและควบคุมงานในโครงการ
ฝ่ายธุรการ	- เจ้าหน้าที่ธุรการ - เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ - บัญชีและการเงิน	- รับผิดชอบในแผนกต่างๆ เช่น แผนกอาคารสถานที่ แผนกรักษาความปลอดภัย แผนกบริการ สาธารณะ - ประสานงานและติดต่องาน - ทำบัญชีและตรวจสอบเอกสารต่างๆ
ฝ่ายวิชาการ	- หัวหน้าแผนกวิชาการ - เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ - เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ/อุปกรณ์	- ที่ทำงานเจ้าหน้าที่จัดแสดงรับผิดชอบในส่วนต่างๆเรื่องการจัดแสดง จัดงานประชาสัมพันธ์ - ประชาสัมพันธ์จัดแสดงแก๊สสื่อต่างๆ
ฝ่ายจัดแสดง	- หัวหน้าแผนกนิทรรศการ - เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ - เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ/อุปกรณ์	- ที่ทำงานเจ้าหน้าที่จัดแสดงรับผิดชอบในส่วนต่างๆพร้อมควบคุมงานจัดแสดงงาน - ประชาสัมพันธ์จัดแสดงแก๊สสื่อต่างๆ - ควบคุมการเบิกจ่ายและอุปกรณ์ในการจัดหาและ ทำนิทรรศการ
ฝ่ายบริการ	- เจ้าหน้าที่อาคาร สถานที่ - เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง - นักการ แม่บ้าน - รักษาความปลอดภัย - พนักงานขับรถ	- บริการสถานที่และจัดการแสดงงาน - รับผิดชอบงานซ่อมบำรุงทุกอย่าง - ดูแลความสะอาดในส่วนต่างๆ - ดูแลควบคุมความปลอดภัยให้เกิดแก่ ผู้ใช้บริการ - รับส่งของจัดแสดงและบุคลากร

ที่มา : จากการศึกษาข้อมูล โครงการ

3.1.6 โปรแกรม

3.1.3.1 ส่วนบริการสาธารณะ

- (1) ส่วนโถงทางเข้า และส่วนพักผ่อน
- (2) ส่วนประชาสัมพันธ์

3.1.3.2 ส่วนบริการ

- (1) ร้านอาหารเครื่องดื่ม
- (2) ร้านขายของที่ระลึก
- (3) ห้องสมุด

3.1.3.3 ส่วนบรรยาย

- (1) ห้องบรรยายรวม / ฉายภาพยนตร์วิทยาศาสตร์

3.1.3.4 ลานกิจกรรม / ลานทดลองวิทยาศาสตร์

3.1.3.5 ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร

3.1.3.6 ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราว

3.1.3.7 ส่วนสำนักงาน

- (1) ฝ่ายบริหาร
- (2) ฝ่ายธุรการ/ประชาสัมพันธ์
- (3) ฝ่ายวิชาการ
- (4) ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

3.2.3.8 ฝ่ายบริการ

- (1) ส่วนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- (2) ส่วนเจ้าหน้าที่ทำความสะอาด
- (3) ส่วนคนสวน

3.1.4 ข้อมูลกิจกรรมการใช้สอย และความต้องการพื้นที่

จากการศึกษาและวิเคราะห์ผู้ให้บริการ ทำให้เกิด

3.1.4.1 ฝ่ายบริหาร

- (1) ห้องผู้อำนวยการ

ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ตู้เก็บเอกสาร โฉฟาแบบ 2 ที่นั่ง
โต๊ะวางเครื่องดื่ม พื้นที่ = 25 ตรม.

- (2) ห้องประชุมพนักงาน

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะประชุม 10 ที่นั่ง ขนาด 4 x 8 = 32 ตรม.

(คิดพื้นที่ 6 ตรม./คน) = 6 x 10 พื้นที่ = 60 ตรม.

3.1.4.2 จัดแสดง

(1) หอหน้าแผนกนิทรรศการ

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร
พื้นที่ = 15 ตรม.

(2) ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร
พื้นที่ = 15 ตรม.

(3) ส่วนทำงานฝ่ายวิชาการ

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน 3 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 2 คู่
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×3
พื้นที่ = 27 ตรม.

(4) เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ/อุปกรณ์

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน 2 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 2 คู่
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×2
พื้นที่ = 18 ตรม.

(5) ห้องเก็บของ คิดเป็น 30 % ของส่วนสำนักงาน

พื้นที่ = 12 ตรม.

(6) ห้องเก็บเอกสาร พื้นที่ = 12 ตรม.

3.1.4.3 ฝ่ายธุรการ

(1) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน 1 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 1 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 1 คู่
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×1
พื้นที่ = 9 ตรม.

(2) ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร
พื้นที่ = 15 ตรม.

(3) ส่วนทำงานฝ่ายธุรการ

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน 3 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 3 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 3 คู่
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×3
พื้นที่ = 27 ตรม.

(4) ส่วนทำงานฝ่ายการเงินการบัญชี
ประกอบด้วย ชูค โต๊ะทำงาน 2 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 2 คน
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×2

$$\text{พื้นที่} = 18 \text{ ตรม.}$$

(5) เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล
ประกอบด้วย ชูค โต๊ะทำงาน 2 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 2 คน
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×2

$$\text{พื้นที่} = 18 \text{ ตรม.}$$

(6) เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์
ประกอบด้วย ชูค โต๊ะทำงาน 1 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 1 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 1 คน
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×1

$$\text{พื้นที่} = 9 \text{ ตรม.}$$

(7) ห้องเก็บของ คิดเป็น 30 % ของส่วนสำนักงานพื้นที่ = 12 ตรม.

(8) ห้องเก็บเอกสาร พื้นที่ = 12 ตรม.

(9) ห้องประชุมพนักงาน

ประกอบด้วย ชูค โต๊ะประชุม 20 ที่นั่ง ขนาด $4 \times 8 = 32$ ตรม.

(คิดพื้นที่ 6 ตรม./คน) = 6×20

$$\text{พื้นที่} = 120 \text{ ตรม.}$$

(10) ห้องเตรียมอาหาร

ประกอบด้วย โต๊ะและชุดชงกาแฟ พื้นที่ = 9 ตรม.

(11) ห้องเก็บของ คิดเป็น 30 % ของส่วนสำนักงาน

$$\text{พื้นที่} = 12 \text{ ตรม.}$$

(12) ห้องเก็บเอกสาร พื้นที่ = 12 ตรม.

(13) ห้องน้ำชาย

ประกอบด้วย โถส้วม 4 ที่ (1.50 ตรม./ที่) = 6 ตรม.

โถปัสสาวะชาย 4 ที่ (0.56 ตรม./ที่) = 2.24 ตรม.

อ่างล้างหน้า 4 ที่ (1.00 ตรม./ที่) = 4 ตรม.

รวมพื้นที่สัญญา คิดเป็น 30 % = 15 ตรม.

(14) ห้องน้ำหญิง

ประกอบด้วย โถส้วม 5 ที่ (1.50 ตรม./ที่) = 7.5 ตรม.

อ่างล้างหน้า 5 ที่ (1.00 ตรม./ที่) = 5 ตรม.

รวมพื้นที่สัญญา คิดเป็น 30 % = 16.25 ตรม.

3.1.4.3 ฝ่ายบริการ(สนับสนุนโครงการ)

(1) หัวหน้าซ่อมบำรุง

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร
พื้นที่ = 15 ตรม.

(2) ส่วนงานเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน 2 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 2 ผู้
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×2
พื้นที่ = 18 ตรม.

(3) หัวหน้าอาคาร สถานที่

ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้สำหรับติดต่อ 2 ที่ ผู้เก็บเอกสาร
พื้นที่ = 15 ตรม.

(4) เจ้าหน้าที่อาคาร สถานที่

ส่วนงานเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง
ประกอบด้วย ชุดโต๊ะทำงาน 3 ชุด เก้าอี้สำหรับติดต่อ 3 ที่ ผู้เก็บเอกสาร 3 ผู้
(คิดพื้นที่ 9 ตรม./คน) = 9×3
พื้นที่ = 27 ตรม.

(5) นักรการ แม่บ้าน ส่วนพักผ่อน 9 ตรม.

(6) ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด 12.00 ตรม.

(7) รักษาความปลอดภัย

ส่วนพักผ่อน 9 ตรม.

เตียง 1 หลัง 1.80 ตรม.

(8) พนักงานขับรถ

(9) ส่วนงานฝ่ายเทคนิค

3.2 ผู้รับบริการ

3.2.1 กลุ่มหลัก

3.2.1.1 กลุ่มนักเรียน และนักศึกษาที่เดินทางมาชมนิทรรศการ โดยทางโรงเรียน
หรือสถานศึกษาเป็นผู้จัดให้เข้าชมในเพื่อเป็นการเสริมความรู้นอกห้องเรียน โดยมาเป็นหมู่คณะ ใน
วันจันทร์-ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 9.30-16.30 โดยทำการประสานงานมากับทางศูนย์(จำนวนตั้งแต่หลัก สิบ
คน-หลักร้อย)

3.2.2 กลุ่มรอง

3.2.2.1 กลุ่มประชาชนทั่วไป ที่พานุตราหลานมาเที่ยวชมนิทรรศการหาความรู้ในวันเสาร์- อาทิตย์ หรือวันหยุดราชการ วันหยุดชดเชยต่างๆ โดยได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ และกิจกรรมภายในโครงการ มีการเดินทางมาเป็นกลุ่มเล็กๆ ในครอบครัว มาทำกิจกรรมร่วมกันภายในโครงการ

3.2.2.2 กลุ่มเยาวชน ที่มาทำกิจกรรมต่างๆภายในอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย โดยที่โครงการมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์ต่างๆตลอดทั้งปี เช่น การจักกิจกรรมประกวด และทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเข้าค่ายโดยในพื้นที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย มีทั้งสถาบันการศึกษาที่ส่งเสริมกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว คือ โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์สิรินธร หรืองานวันวิทยาศาสตร์ เทศกาลภายนอกวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.2.2.3 กลุ่มผู้มาใช้บริการหาความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย และผู้ที่ต้องการใช้บริการห้องสมุดเพื่อค้นคว้าวิจัยศูนย์ข้อมูลข่าวสาร และ การทำรายงานที่ต้องการข้อมูลเฉพาะด้าน เช่น กลุ่มนักวิจัยภายในอุทยานวิทยาศาสตร์ เอง และนักวิชาการภายนอกก็สามารถเข้ามาหาข้อมูลความรู้ภายในห้องสมุดของโครงการได้

จากการศึกษาพฤติกรรมสามารถวิเคราะห์ความต้องการและ โปรแกรมได้ตามตารางที่ 3.2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่3.2 แสดงผลการศึกษาและวิเคราะห์ผู้รับบริการ

ประเภทผู้รับบริการ	พฤติกรรม	ความต้องการ	โปรแกรม
กลุ่มหลัก	เดินทางเป็นหมู่คณะ	ที่จอดรถขนาดใหญ่	จอดรถขนาดใหญ่
	อาจมีการหอบหิ้วสัมภาระมาด้วย	เก็บสัมภาระ เพื่อความสะดวกในการเข้าชม	ส่วนเก็บสัมภาระ
	เข้ามาชมนิทรรศการเป็นกลุ่ม	ผู้นำชมในการการบรรยายก่อนการเข้าชม	ลานกิจกรรมรองรับคนจำนวนมาก

ที่มา : จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลโครงการ

ตารางที่3.2 (ต่อ)

กลุ่มหลัก	เป็นเยาวชนที่มีความสนใจสิ่งต่างๆในเวลาที่ย่างกัก	ต้องการข้อมูลที่สามารถรับทราบได้ง่ายในเวลาอันรวดเร็ว	ส่วนจัดแสดงที่มีการถ่ายทอดเรื่องราวที่เข้าใจง่าย และไม่ใช้เวลานานจนเกินไป(ไม่เกิน15 นาที)
	อยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียน	การนำเสนอข้อมูลที่มีความแปลกใหม่ต่างจากในสถานศึกษา	ห้องนิทรรศการที่ใช้อุปกรณ์การจัดแสดงที่มีความน่าสนใจ โดยใช้สื่อทันสมัยต่างๆ
	อาจได้รับมอบหมายจากอาจารย์ให้ทำรายงานเกี่ยวกับเนื้อหาในนิทรรศการ	ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับนิทรรศการ	ส่วนเผยแพร่ข้อมูล และสืบค้นเกี่ยวกับเนื้อหาในการจัดแสดง
	การเดินทางที่ไม่เป็นระเบียบนัก	สถานที่สามารถเดินได้สะดวก มีความปลอดภัย	ทางสัญจร ที่ชัดเจน อาจเป็นการเดินทางเดียวตลอดทั้งนิทรรศการ ต้องมีความปลอดภัย
	เป็นวัยอยากรู้อยากเห็น	ต้องการเล่น จับต้องสิ่งต่างๆ รอบตัวที่เกิดความสนใจ	อุปกรณ์การจัดแสดงที่มีความทนทาน สามารถจับต้องได้โดยไม่เกิดการเป็นอันตราย
	อยู่ในวัยที่ไม่สามารถหาเลี้ยงชีพได้ด้วยตนเอง ต้องพึ่งพารายได้จากผู้ปกครอง	ค่าเข้าชมนิทรรศการที่ถูก หรือบริการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และสามารถเดินทางมาได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายมากนัก	นิทรรศการที่บริการให้ความรู้กับเยาวชน และประชาชน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
	การชมนิทรรศการ ในโครงการอาจใช้เวลาทั้งวัน	สำหรับพักทางอาหารเที่ยง และของว่าง	ส่วนร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม

ที่มา : จากการศึกษาข้อมูล โครงการ

3.3 ที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ ตั้งอยู่ที่ อาคารศูนย์ประชุม วิทยาศาสตร์ประเทศไทย ภายในบริเวณ โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยชั้น โดยสำนัก พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กม.42 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

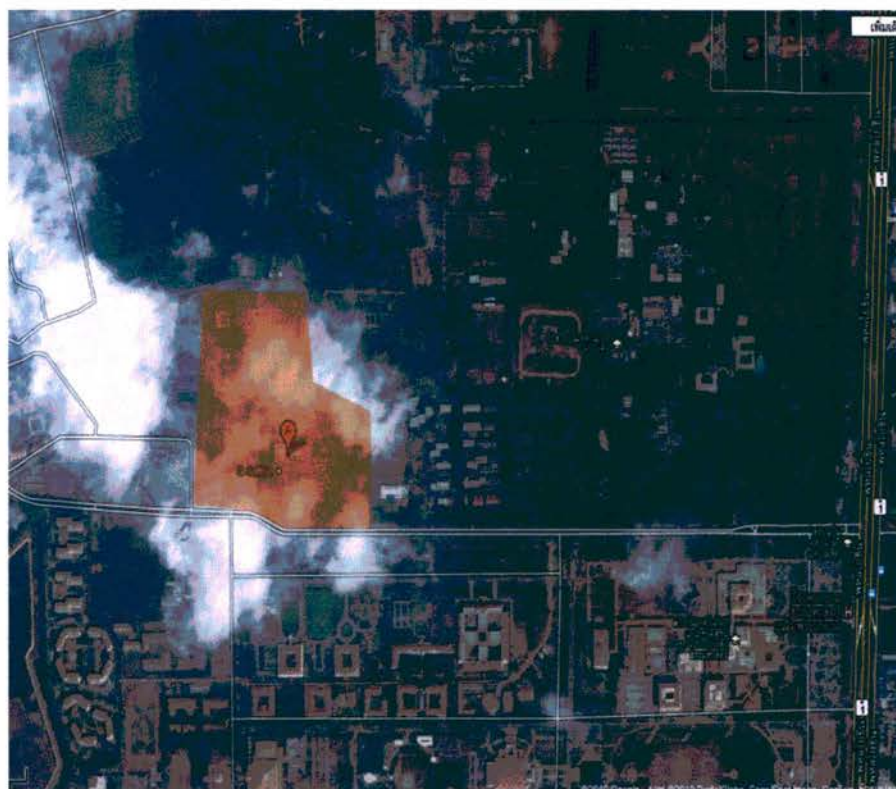
3.3.1 บริบท

3.3.1.1 สภาพแวดล้อมทางด้านนามธรรม

- (1) ความเชื่อ บริบททางความโดยรวมจากการที่โครงการแวดล้อมไปด้วยหน่วยงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่หลายหน่วยงานเป็นสถานที่รวมของ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ ทำการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ โดยบริบททางความเชื่อที่เป็นวิทยาศาสตร์เน้นการพิสูจน์ค้นคว้าและอาจมีความเชื่อเดิมของผู้ใช้เฉพาะบุคคล
- (2) กลุ่มชาติพันธุ์ กลุ่มชาติพันธุ์มีความหลากหลาย เพราะมีโครงการที่ นักวิจัยจากต่างชาติเข้าร่วมมือทำการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีกับนักวิจัยไทย เช่น ชาวเกาหลี ได้ ที่มาทำงานในอุทยานวิทยาศาสตร์
- (3) ประเพณีวัฒนธรรม มีบริบทของวัฒนธรรมไทยแบบสมัยใหม่ที่ได้ คัดลอกเปลี่ยนแปลงมาตั้งแต่ครั้งอดีต มีการประยุกต์ และปรับใช้ให้เกิดความร่วมมือ

3.3.1.2 สภาพแวดล้อมทางด้านรูปธรรม(อาณาบริเวณ)

สภาพแวดล้อมโดยรอบในภาพกว้างเป็นเขตอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี มี ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตรจากสนามบินดอนเมือง โดยตัวโครงการทั้งหมดมีพื้นที่ 200 ไร่ มี บรรยากาศของพื้นที่สถานศึกษา โดยมีสถาบันการศึกษาหลายแห่ง เช่นมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) โดยบริเวณแวดล้อมมีความหลากหลายขอ โครงการต่างๆ และยังสามารถเดินทางไปยังองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์คลองห้าได้อย่าง สะดวก



รูปภาพที่3.5 แสดงภาพที่ตั้งโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ที่มา: www.google.co.th/map



รูปภาพที่3.6 แสดงภาพที่ตั้งตัวอาคารศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



รูปภาพที่ 3.7 แสดงภาพที่ตั้งอาคารศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ที่มา: สำนักพัฒนางานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

(1) ทิศเหนือ ติดกับอาคารอาคารBIOTEC PILOT PLANT



รูปภาพที่ 3.8 แสดงอาคารBIOTEC PILOT PLAN
ที่มา: สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

(2) ทิศใต้ติดกับอาคารกลุ่มนวัตกรรม 1



รูปภาพที่ 3.9 แสดงอาคารกลุ่มนวัตกรรม 1

ที่มา: จากการสำรวจสถานที่จริง

(3) ทิศตะวันออกติดกับสถานที่ก่อสร้างกลุ่มอาคารนวัตกรรม 2



รูปภาพที่ 3.10 แสดงอาคารกลุ่มนวัตกรรม 2

ที่มา: จากการสำรวจสถานที่จริง

(4) ทิศตะวันตกติดศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ



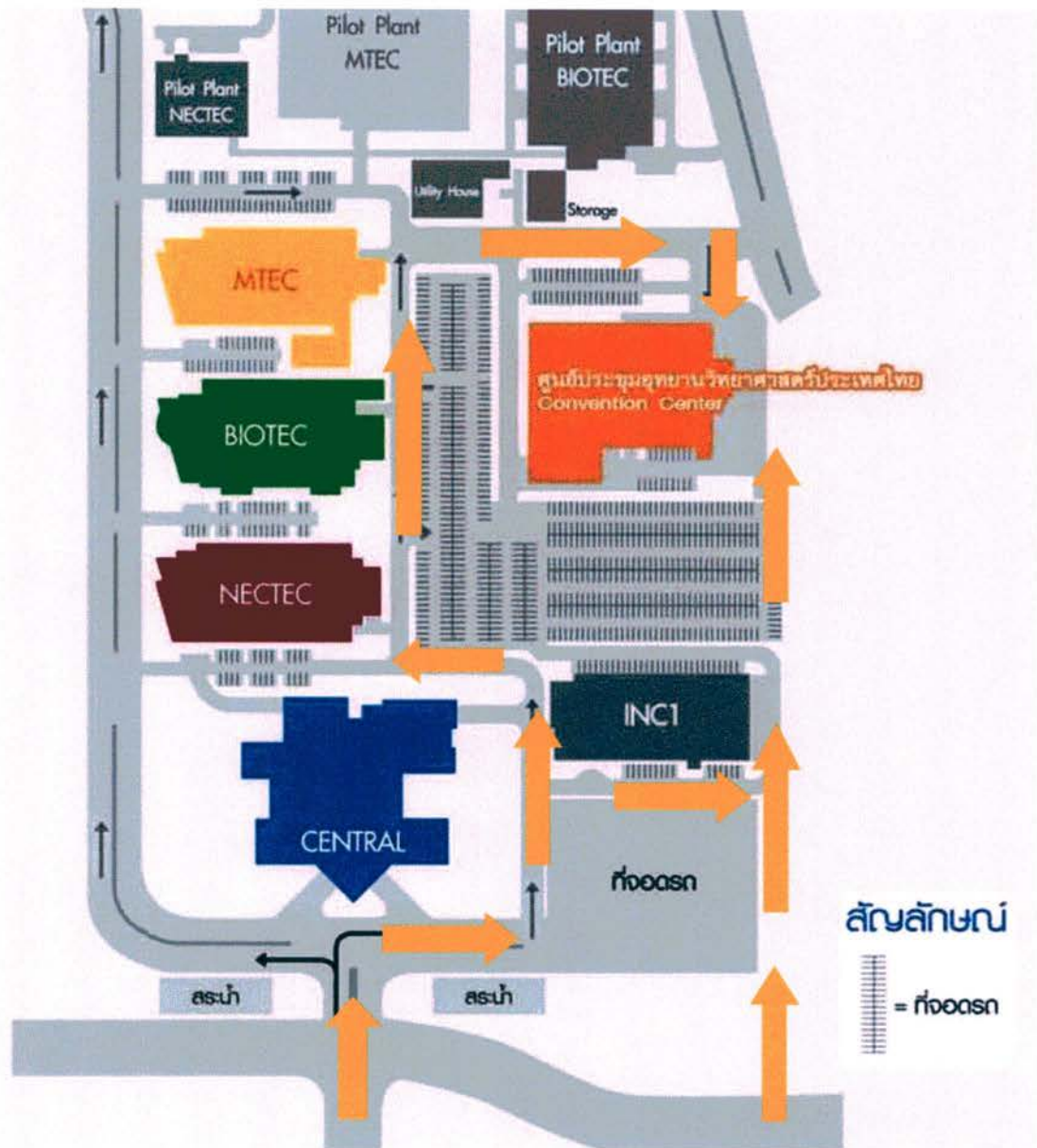
รูปภาพที่ 3.11 แสดงอาคารศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
ที่มา: <http://www.biotec.or.th/sbbu/TH/index.asp>

3.3.2 การเข้าถึง (Approach)

3.3.2.1 ความยากง่ายในการเข้าถึง



รูปภาพที่ 3.12 แสดงกลุ่มอาคารภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ที่มา: <http://www.jobthaiweb.com/showcom.php?com=nsstda>



รูปภาพที่ 3.13 แสดงทางเข้าโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ที่มา: จากการศึกษาข้อมูลโครงการ

ตัวโครงการสามารถเข้าถึงได้ 2 ทาง คือ

3.3.2.1 เส้นทางสายหลัก เมื่อเข้าจากทางเข้าด้านหน้า เลี้ยวขวามุ่งหน้าอาคาร PARKMAIN และ เลี้ยวซ้ายผ่านอาคาร NECTEC, BIOTEC, MTEC ผ่าน NECTEC PILOT PLANT เลี้ยวขวาเข้าสู่ที่จอดรถของโครงการ

3.3.2.2 เข้าทางประตูใหม่ ที่กำลังจะสร้าง โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการระยะที่สองของอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยจะเป็นทางเข้าตรงถึงส่วนหน้าอาคารโครงการ

3.2.2 มุมมองระหว่างการเข้าถึง



ภาพที่ 3.14 แสดงมุมมองระหว่างการเข้าถึงโครงการ
ที่มา:จากการสำรวจสถานที่จริง

3.2.3 ที่จอดรถพาหนะ



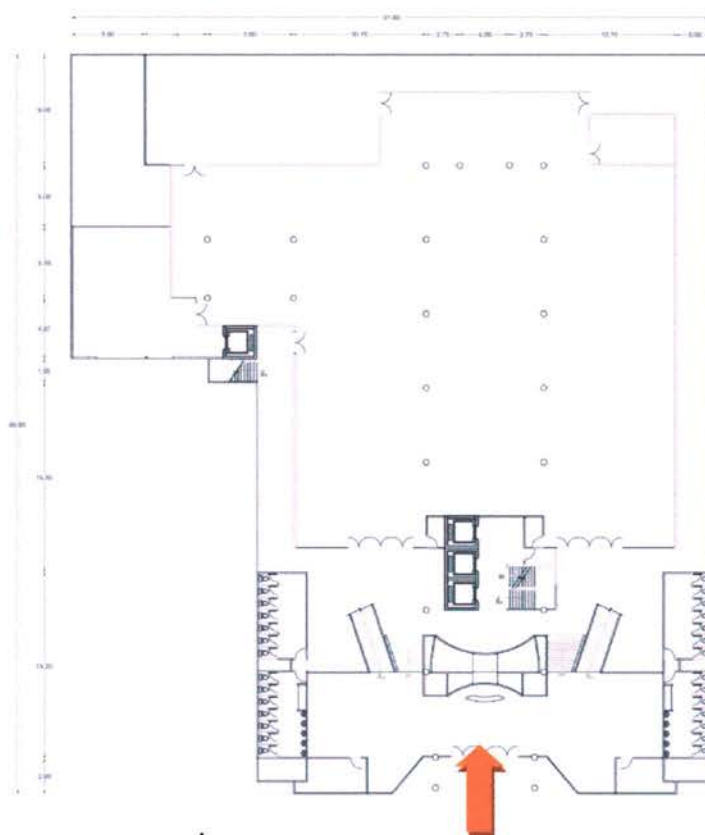
ภาพที่ 3.15 แสดงที่จอดรถของโครงการโครงการ
ที่มา: จากการสำรวจสถานที่จริง

3.2.4 การรับรู้ของทางเข้า



รูปภาพที่3.16 แสดงการรับรู้ทางเข้าของโครงการ
ที่มา : จากการสำรวจสถานที่จริง

3.3 ทางเข้าอาคาร (Building Entrance)



รูปภาพที่3.17 แสดงการรับรู้ทางเข้าของโครงการ
ที่มา : สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

3.3.3.1 ทางเข้าสำหรับผู้ให้บริการ

(1) กลุ่มหลัก ทางเข้าสำหรับผู้ให้บริการ ส่วนใหญ่ใช้ทางเข้าประตูด้านหน้าทางเข้าโครงการ โดยเป็นการส่งที่ทางเข้าแล้วคนขับรถจะนำรถไปจอดที่ลานจอด

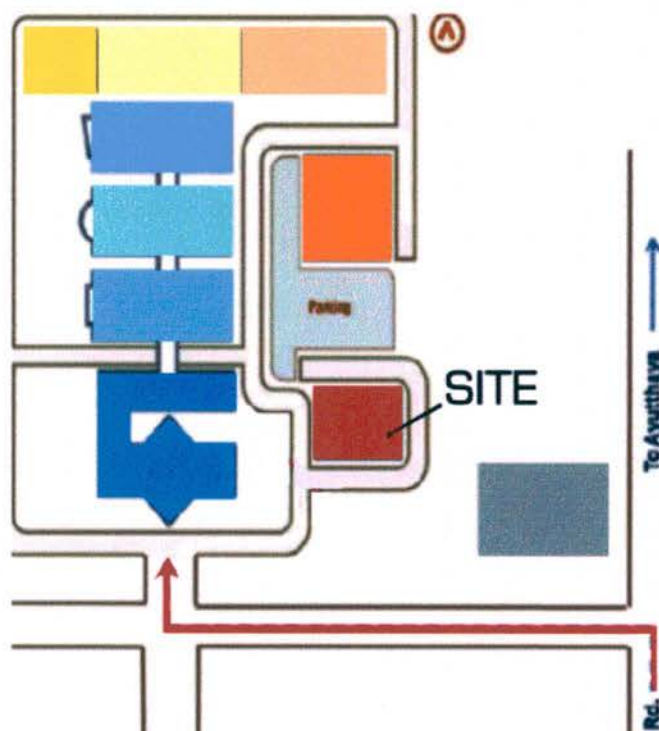
(2) กลุ่มรอง ใช้ทางเข้าประตูด้านล่างที่ลานจอดรถชั้นใต้ดินมีลิฟต์คอยบริการ และซึ่งมีที่จอดรถเป็นสัดส่วนสำหรับบุคคลทั่วไป

3.3.3.2 ทางเข้าสำหรับผู้รับบริการ

(1) กลุ่มหลัก ทางเข้าของกลุ่มหลักจะเป็นทางที่อยู่ด้านหลังของโครงการ ติดกับลานจอดรถหลักเนื่องจากโครงการออกแบบมาเพื่อรองรับกลุ่มเป้าหมายที่เดินทางมาด้วยรถส่วนตัว และรถบัสเป็นส่วนใหญ่

(2) กลุ่มรอง ทางเข้าด้านหน้าโครงการด้านหน้าของโครงการ มีไว้สำหรับผู้มาติดต่อราชการและข้าราชการสำนักงานเป็นส่วนใหญ่เหมาะสำหรับการเดินทางมาด้วยระบบขนส่งมวลชน แล้วต่อการเดินเท้ามาที่โครงการ

3.3.4 ทิศทางการวางอาคาร (Orientation)



รูปภาพที่3.18 แสดงทิศทางการวางอาคาร

ที่มา: จากการศึกษาข้อมูลโครงการ

3.3.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการวางอาคารกับภูมิอากาศ

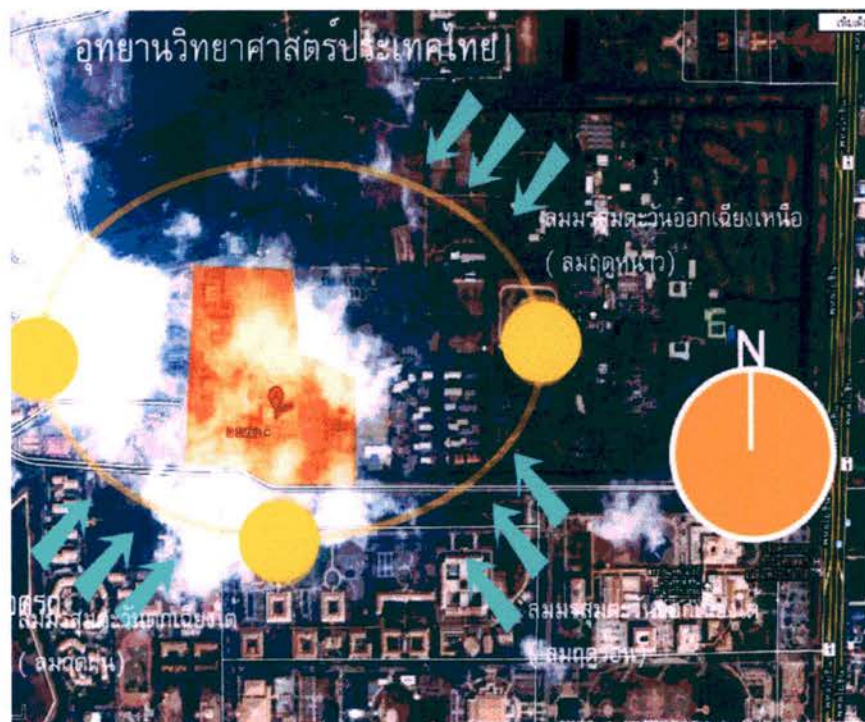
การวางตัวอาคาร หันด้านยาวไปทางทิศเหนือ ทำให้ด้านหลังอาคารทางทิศใต้ได้รับแสงแดดบ่ายใน ส่วนจัดนิทรรศการจึงเกิดความร้อน จึงมีการใช้ระบบปรับอากาศมาช่วย และยังมี การใช้ผ้าใบจึงกางไว้ในส่วนที่แสงส่องเข้ามา

(1) ทิศเหนือ หันด้านยาวของตัวอาคาร ไปทางทิศนี้ซึ่งเป็นส่วนสำนักงาน ข้าราชการ และทางเชื่อมต่อกับศูนย์ประชุมใหญ่ และ โรงอาหาร โดยเป็นทางเข้าหลักของ โครงการ ณ ตอนนี เป็นส่วนที่ได้รับแสงเหนือซึ่งมีความร้อนไม่มาก

(2) ทิศใต้ ด้านหลังอาคารทางทิศใต้ได้รับแสงแดดบ่ายใน ส่วนจัดนิทรรศการ จึงเกิดความร้อน จึงมีการใช้ระบบปรับอากาศมาช่วย และยังมี การใช้ผ้าใบจึงกางไว้ในส่วนที่แสง ส่อง

(3) ทิศตะวันออก เป็นด้านที่ติดกับส่วนที่เป็นสวนมีบรรยากาศที่ร่มรื่น และ เป็นส่วนเรียนดนตรีไทยของเยาวชนบางกลุ่ม เป็นส่วนของทางเข้ารองของอาคารส่วนหนึ่ง

(4) ทิศตะวันตก มีการใช้ส่วนห้องประชุม และห้องนั่งวางในทิศทางนี้



รูปภาพที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการวางอาคารกับภูมิอากาศ

ที่มา: จากการศึกษาข้อมูลโครงการ

3.3.4.2 อาคาร โดยรอบ



รูปภาพที่ 3.20 แสดงกลุ่มอาคารแวดล้อมภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ที่มา: <http://www.jobthaiweb.com/showcom.php?com=nstda>

โดยรอบโครงการศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติจะเป็นอาคารในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเป็นที่ทำการของหน่วยงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และยังมีสถานศึกษาคือ โครงการบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร

- (1) ทิศเหนือ ติดกับอาคารอาคารอาคารBIOTEC PILOT PLANT
- (2) ทิศใต้ อาคารนวัตกรรม 1 และลานจอดรถโครงการ
- (3) ทิศตะวันออก สถานที่ก่อสร้างโครงการอาคารกลุ่มนวัตกรรม 2
- (4) ทิศตะวันตก ติดกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC), ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC), ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

3.3.5 สถาปัตยกรรมเดิม (Existing Architecture)



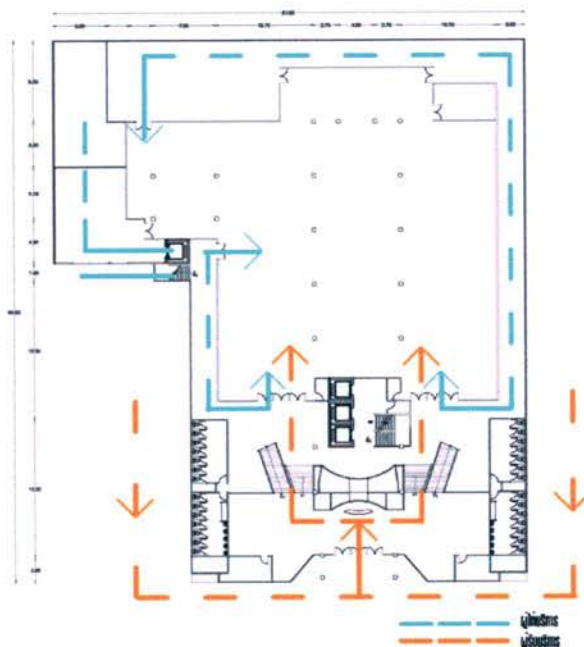
ภาพที่ 3.21 แสดงรูปแบบสถาปัตยกรรมเดิมของโครงการ

ที่มา: <http://www.biotec.or.th/sbbu/TH/index.asp>

รูปแบบของสถาปัตยกรรมเป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรมแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ตกแต่งด้วยวัสดุประกอบอาคารที่ให้ความรู้สึกทันสมัย เพื่อบรรยากาศทางวิทยาศาสตร์

3.3.5.1 การสัญจรทั้งแนวตั้งและแนวนอน

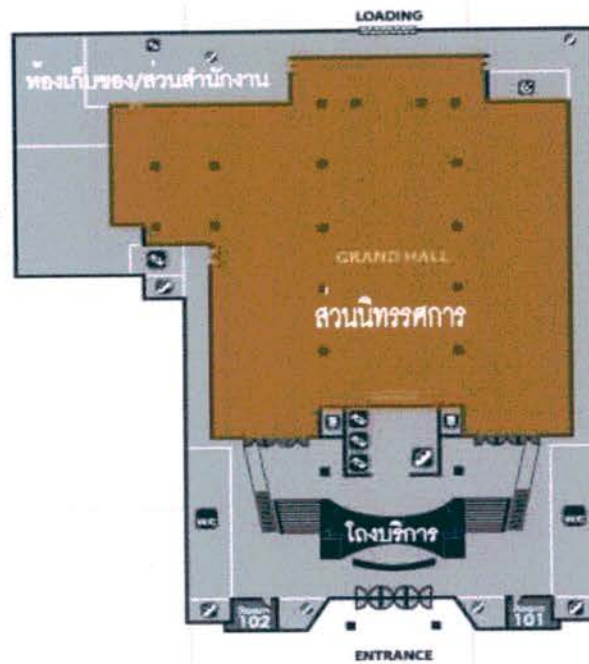
(1) การสัญจรทางตั้งและทางนอน



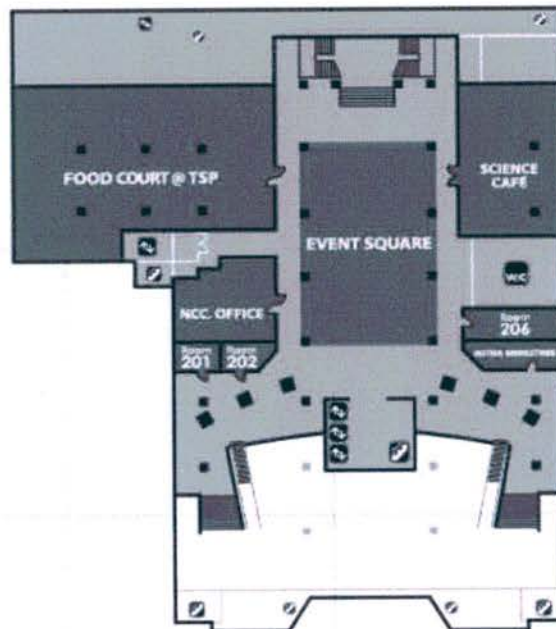
ภาพที่ 3.22 แสดงการสัญจรทางตั้งและทางและแนวนอน

ที่มา: จากการศึกษารายละเอียดโครงการ

3.3.5.2 ที่ว่างด้นเกิดจากสถาปัตยกรรมหลัก



ภาพที่ 3.23 แสดง ที่ว่างด้นเกิดจากสถาปัตยกรรมหลักชั้นแรก
ที่มา: จากการศึกษาข้อมูลโครงการ



ภาพที่ 3.24 แสดงที่ว่างด้นเกิดจากสถาปัตยกรรมหลักชั้นสอง
ที่มา: จากการศึกษาข้อมูลโครงการ

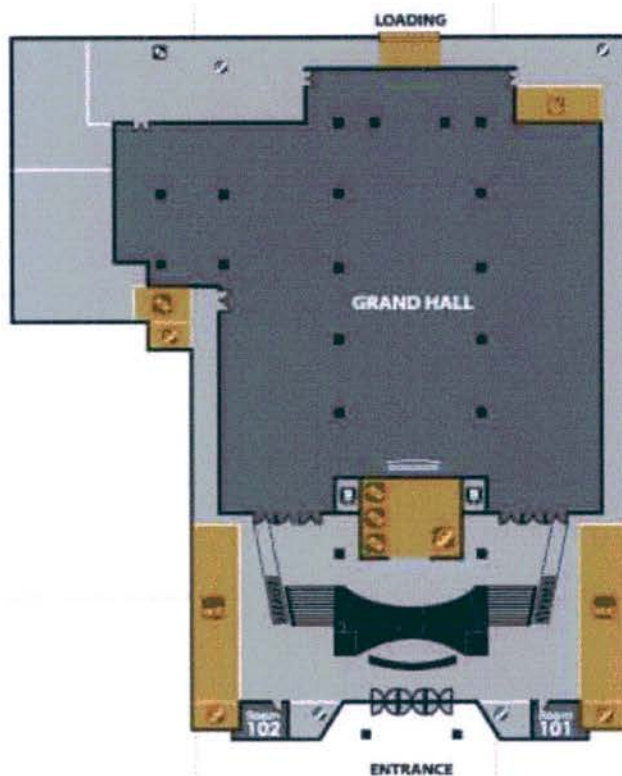
3.3.5.3 ข้อกำหนดต่างๆ ในการปรับปรุง (กฎหมาย พ.ร.บ.)

(1) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (พ. ศ. 2522) ฉบับที่ 2 (พ. ศ. 2535) และ ฉบับที่ 3 (พ. ศ. 2543) ถือเป็นกฎหมายแม่บทที่เกี่ยวข้องแก่อาคาร วิเคราะห์ศัพท์ (บทนิยาม) เจ้าพนักงาน การบังคับใช้กฎหมาย คณะกรรมการควบคุมการก่อสร้างอาคาร การก่อสร้าง คัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ใช้ หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร อำนาจหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่น การอุทธรณ์ นายช่างนายตรวจ และผู้ตรวจสอบ เขตเพลิงไหม้ เบ็ดเตล็ด บทกำหนดโทษ บทเฉพาะกาล อัตราค่าธรรมเนียม และอื่น ๆ ทั้งในแง่สถาปัตยกรรมและวิศวกรรม โดยกำหนดกรอบหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ รายละเอียดปลีกย่อย กล่าวไว้ในกฎหมายย่อย ที่ออกโดยอาศัยอำนาจตามความในกฎหมายหลักนี้

(2) กฎกระทรวงมหาดไทยฉบับต่าง ๆ เช่นกฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2526) ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2528) การกระทำที่ไม่ถือเป็นการตัดแปลงอาคาร ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2528) การก่อสร้าง คัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคารที่ผิดไปจากแบบฯ ฉบับที่ 23 พ. ศ. 2533 เรื่องกำหนดให้อาคารหมายรวมถึงป้าย หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ที่ติดหรือตั้งไว้ในระยะห่างจากที่สาธารณะในทางราบน้อยกว่าความสูงของป้าย นั้น เมื่อวัดจากพื้นดิน กฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 3 พ. ศ. 2535 เรื่องอาคารสูง และอาคารขนาดใหญ่พิเศษ กฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 49 พ. ศ. 2540 เรื่องการออกแบบด้านแผ่นดินไหว เป็นต้น ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

3.3.5.4 ห้องเครื่องงานระบบ

ห้องเครื่อง และงานระบบของตึกจะอยู่ที่บริเวณทิศใต้ของอาคาร และส่วนกลางของตัวอาคาร ส่วนที่ติดกับบันได ส่วนที่เป็นห้องน้ำ และ ส่วนแม่บ้านทำความสะอาดจะอยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้าง โดยที่ตั้งอาคาร โครงการใช้สำหรับรองรับผู้ใช้จำนวนมากจึงได้มีการจัดวางระบบต่างๆ ไว้หลายส่วนรอบๆอาคาร



ภาพที่ 3.25 แสดงส่วนที่เป็นงานระบบต่างๆภายใน โครงการ
ที่มา: จากการศึกษาข้อมูล โครงการ

3.3.6 โครงสร้างและงานระบบ (Structure and Engineering System)

3.3.6.1 โครงสร้าง

ระบบพิกัดและการเลือกช่วงเสา หรือ Modular System ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ต่างๆดัง
มีหลักการต่อไปนี้

(1) Structure Grid คือ ระยะของโครงสร้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิด พิกัด ที่ว่าง
ที่ต้องการของอาคาร และรูปทรงแบบของโครงสร้างว่าใช้ระบบใด span ที่ประหยัดอยู่ในช่วง 5-9
เมตร แต่ในการออกแบบอาคารที่มีที่จอดรถเพื่อให้ที่จอดรถใช้ได้เต็มที่ เช่น จอดรถ 3 คัน ต้องมี

(2) clear span ระหว่างเสา 7.50 เมตร หรือจอดรถ 4 คัน ต้องมี clear span
ระหว่างเสา 10 เมตร Constructional Grid คือระยะของวัสดุตกแต่ง โครงสร้าง ได้แก่ หน้าต่าง ผัง
ภายใน หลอดไฟ เพดาน ผังเพดาน ซึ่งต้องคำนึงถึงขนาดวัสดุสำเร็จรูปในท้องตลาด ขนาดทั่วไป
partition เท่ากับ 1.2 เมตร ส่วนขนาดของหลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์จะเป็น 0.6,0.9,1.2,1.5,1.8

(3) Service Grid คือระยะของ Out Let ระบบของไฟฟ้า ระบบสื่อสาร
หรือระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ ซึ่งจะมีช่วงอยู่ในระยะ 1.2 X 1.5 เมตร เพื่อการประหยัดจะใช้พิกัด

Grid 2 X 2 , Grid 3 X 3 Uniquel Grid ระยะที่ใกล้ที่สุด = 1.6 ระยะใกล้ = 1.4 คีแต่เปลือง ระยะไกล ที่สุด = 2.1 ประหยัดแต่ไกลไป มีประสิทธิภาพดีกว่าจัตุรัส

(4) Planning Grid คือระยะการจัดเฟอร์นิเจอร์ กับการใช้งานที่มี ประสิทธิภาพสำหรับสำนักงานทั่วไป พิกัดขึ้นอยู่กับ โต๊ะทำงานและเก้าอี้ ซึ่งมีระยะพิกัด 1.5 x 1.8 เมตร ซึ่งระยะนี้เพียงพอสำหรับทางเดินระหว่างแถวของ โต๊ะทำงานด้วยจึงสามารถนำพิกัดนี้มาใช้ ในการวางผังพื้นที่สำนักงานที่เก่ามากๆ ได้

3.3.6.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าปกติ โดยทั่วไปสำหรับโครงการขนาดใหญ่ จะต้องใช้ระบบที่สามารถ เปลี่ยนแปลงความต้องการใช้พลังงาน ไฟฟ้าของผู้ใช้อาคาร ได้ง่าย มีความปลอดภัยและประหยัด ระบบที่ใช้ควรเป็นแบบมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง ต่อจากสายเมนกระแสแรงสูงแปลงเป็น กระแสต่ำ โดยผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า หม้อแปลงควรจัดแยกเป็น 2 ชุด โดยแบ่งสำหรับระบบแสงสว่าง และสำหรับทั่วไป ส่วนอีกชุดไว้สำหรับงานระบบต่างๆ ในอาคาร เช่น ระบบระบายอากาศ เครื่องกลต่างๆ เป็นต้น

3.3.6.3 ระบบสุขาภิบาล

ประกอบด้วยน้ำเพื่อการบริโภคและอุปโภค รวมทั้งระบบน้ำเพื่อการดับเพลิงตาม มาตรฐานสากล สำหรับระบบจ่ายน้ำแบ่งเป็นระบบใหญ่ได้ 2 ระบบ คือ

(1) ระบบจ่ายน้ำขึ้น หมายถึง ระบบจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำ ให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ในขณะที่ท่อทางเดินจากชั้นล่างขึ้นไปตามความสูงของ อาคารสำหรับอาคารที่สูงหลายชั้น ระบบจ่ายน้ำขึ้นจะประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำซึ่งสูบน้ำมาจากถัง เก็บน้ำใต้ดินแล้วอัดเข้าไปในถังเก็บน้ำแรงดัน ถังน้ำแรงดันในระบบอาจติดเครื่องเติมลม เพื่อ ควบคุมไว้ด้วยก็ได้ และจะทำการเติมลม โดยอัตโนมัติ

(2) ระบบจ่ายลง หมายถึง ระบบภายในอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่ เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุดมายังชั้นล่าง ในระบบจะประกอบด้วยถัง เก็บน้ำสูงตั้งอยู่บนหลังคา เครื่องสูบน้ำจะอยู่ที่ระดับพื้นดินสูบน้ำขึ้นไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ

3.3.6.4 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ส่วนพื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่และจำเป็นต้องมีการปรับอากาศ ตลอดเวลาได้กำหนดให้เลือกใช้ระบบ central water chiller ซึ่งระบบนี้มีส่วนประกอบดังนี้

(1) Chiller water ประกอบด้วย chiller , Chiller water pump และ

Condenser water pump จะติดตั้งอยู่ในห้องชั้นใต้ดินชั้นล่าง หรือชั้น Duct ของอาคาร

(2) Cooling tower จะติดตั้งไว้บนชั้นหลังหรือชั้นคาดฟ้า โดยต่อท่อน้ำจาก condenser water pump ผ่านเครื่อง cooling tower แล้วส่งกลับไปยัง chiller

(3) Air Handling Unit จะติดตั้งในห้องเครื่องของแต่ละชั้นจากห้องเครื่อง จะมีท่อลมเย็นที่เดินอยู่บนฝ้าเพดาน จ่ายไปตามหัวจ่ายต่างๆ โดยมีตัวความเย็น ทำงานโดยอัตโนมัติ

3.3.6.3 ระบบสื่อสาร

(1) ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM) ออกแบบติดตั้งแผงเมนรวมสายโทรศัพท์ [MAIN DISTRIBUTION FRAME (MDF)] ขนาดรับคู่สายสูงสุดตามจำนวนที่ต้องการ สำหรับคู่สายภายนอกจากองค์การโทรศัพท์ขนาด 100 PAIRS จากแผง MDF จะเดินสายกระจายคู่สายไปยังแผงรวมคู่สายประจำชั้น [TELEPHONE CABINET (TC)] กระจายไปยังเด้ารับโทรศัพท์ในตำแหน่งต่างๆ

3.3.6.4 ระบบกระจายเสียง

ระบบกระจายเสียง จัดเตรียมสำหรับการใช้ประกาศเสียง หรือ ฟัง BACK GROUND MUSIC เตรียมเครื่องขยายเสียงขนาด 600 w.2 ชุด และ ขนาด 500 w.1 ชุด พร้อมทั้งชุดควบคุมสำหรับการจัดลำโพงติดตั้งในส่วนพื้นที่โถงทางเดิน ห้องน้ำ สำนักงาน และ ส่วนอื่นๆ

ตารางที่ 3.3 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ (บริบท)

หัวข้อหลัก	หัวข้อรอง	หัวข้อย่อย	รายละเอียด	การปรับปรุงหรือแก้ไข
บริบท	สภาพแวดล้อมทางด้านนามธรรม	-ความเชื่อ	ความเชื่อเป็นสมัยใหม่	-
		-กลุ่มชาติพันธุ์	ชาวไทยและอื่นๆ	-
		-ประเพณีวัฒนธรรม	แหล่งท่องเที่ยว, การศึกษา	-
	สภาพแวดล้อมทางด้านรูปธรรม (อาณาบริเวณ)	-ทิศเหนือ	อาคารPILOT PLANT	
		-ทิศตะวันออก	อาคารนวัตกรรม2	
		-ทิศตะวันตก	อาคารนวัตกรรม1	
		-ทิศใต้	อาคารNECTEC, BIOTEC, MTEC	

ที่มา : จากการศึกษาข้อมูลโครงการ

3.3.7.3 การระบายอากาศ

- (1) ทางธรรมชาติ ตัวอาคารมีส่วนที่เป็นสวนโดยรอบอาคาร
- (2) เครื่องกล จัดให้มีเครื่องระบายอากาศในส่วนห้องที่จำเป็น

3.3.7.4 การบังแดด มีการใช้กันสาดขานให้บังแดดทางทิศใต้ของตัวอาคารที่ถูกแสงแดดจัด

3.3.7.5 การรื้อถอนและต่อเติมโครงสร้าง มีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงนิทรรศการบางส่วนเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการรับชม และส่วนต่อเติมที่หลังคากันแดด

3.3.7.6 งานระบบต่างๆ จัดให้มีงานระบบต่างๆที่จำเป็นต่อการใช้สอยในโครงการ จากการวิเคราะห์ผู้ให้บริการ ผู้รับบริการ และที่ตั้งโครงการ ทำให้เกิดเกณฑ์ (Criteria) ในการออกแบบ โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคต จากธรรมชาติดังนี้

3.4 เกณฑ์ในการออกแบบ

3.4.1 เกณฑ์จากการวิเคราะห์ผู้ให้บริการ

3.4.1.1 ส่วนสำนักงาน จัดการด้านสำนักงานความเหมาะสมต่อการใช้งาน

3.4.1.2 ส่วนเจ้าหน้าที่ดูแลส่วนนิทรรศการ จัดส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ดูแลนิทรรศการให้สามารถดูแล และควบคุมส่วนจัดแสดงได้ทั่วถึงสามารถบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.2 เกณฑ์จากการวิเคราะห์ผู้รับบริการ

3.4.2.1 ทำส่วนต้อนรับให้มีบริเวณเพียงพอต่อการใช้บริการ

3.4.2.2 จัดส่วนนิทรรศการให้มีความน่าสนใจ

3.4.3 เกณฑ์จากการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

3.4.3.1 ใช้หลักการด้านความเหมาะสมต่อการในพื้นที่ในการใช้งาน

3.4.3.2 ใช้หลักการด้านการเข้าถึงของส่วนที่มีความสัมพันธ์ด้านต่างๆต่อกับ

บทที่ 4

รายละเอียดโครงการ

4.1 วัตถุประสงค์ของการออกแบบ

4.1.1. เพื่อสร้างศูนย์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่สังคม

4.1.2. ส่งเสริมให้มีกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเผยแพร่ผลงานต่างๆของอุทยานวิทยาศาสตร์

4.2 รายละเอียดโครงการ

โครงการศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติมีรายละเอียดโครงการดังนี้

4.2.1 ส่วนบริการสาธารณะ

4.2.1.1 ส่วนโถงทางเข้า และส่วนพักผ่อน

4.2.1.2 ส่วนประชาสัมพันธ์

4.2.1.3 ส่วนบริการ

4.2.1.4 ร้านอาหารเครื่องดื่ม

4.2.1.5 ร้านขายของที่ระลึก

4.2.1.6 ส่วนห้องประชุม

4.2.1.7 ลานกิจกรรม

4.2.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

4.2.2.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร

4.2.2.2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

4.2.2.3 ส่วนจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์

4.2.3 ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์

4.2.3.1 ฝ่ายออกแบบนิทรรศการ

4.2.3.2 ฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา

4.2.4 ส่วนบริการการศึกษา

4.2.3.4 ฝ่ายห้องสมุดวิทยาศาสตร์

4.2.3.5 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ

4.2.5 ส่วนบริการ

4.2.5.1 ฝ่ายบริหารทั่วไป

4.2.5.2 ฝ่ายพัสดุอาคารสถานที่

4.2.5.3 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

4.2.4.4 ฝ่ายทำความสะอาด

4.2.6 ส่วนช่างเทคนิค

4.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการออกแบบ

4.3.3 ก่อเกิดศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์โดยเข้าใจธรรมชาติในเวลาว่างให้แก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป

4.3.1 สามารถออกแบบโครงการเชิงประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการใช้งานและการดึงดูดผู้ใช้บริการภายนอกให้เข้ามาใช้บริการ โครงการ

4.3.2 สามารถสร้างความน่าสนใจในส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราวของโครงการ รวมทั้งสร้างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อดึงดูดผู้ใช้บริการให้เข้ามาในโครงการ

บทที่ 5

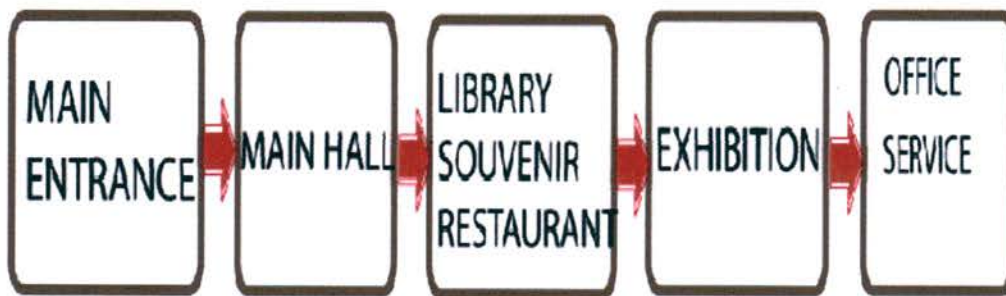
การการออกแบบทางเลือก

การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน [ชื่อ โครงการ] เพื่อให้เหมาะสมที่สุดกับผู้ให้บริการ ผู้รับบริการ และที่ตั้งโครงการนั้น จำเป็นต้องทำการทดลองออกแบบ (Experimental Design) โดยการออกแบบทางเลือก (Schematic Design) เพื่อทดลองความเป็นไปได้ (Possibility) ในแบบต่างๆ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective) หรือเป้าหมาย (Goal) พร้อมทั้งวิเคราะห์ จุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละแบบ เพื่อเปรียบเทียบหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาการ ออกแบบขั้นต่อไป โดยทั้งหมดนี้มีเกณฑ์ ได้ทดลองออกแบบมาทั้งหมด 3 แบบ ดังนี้คือ 1.การวางผังแบบต่อเนื่อง 2.การวางผังแบบแยกเป็น ส่วนๆ และ 3.การวางผังแบบผสมผสาน

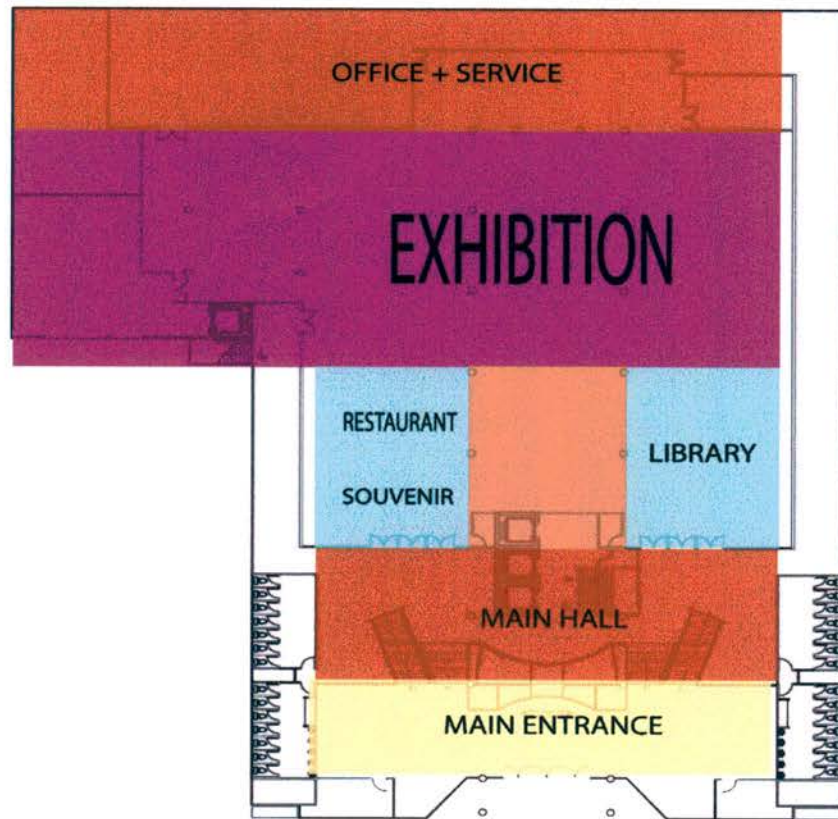
5.1 ทางเลือกที่ 1 การวางผังแบบต่อเนื่อง

การวางผังแบบต่อเนื่อง โดยให้ฟังก์ชันเรียงต่อกัน ทางเลือกเพื่อให้การเข้าถึงพื้นที่แต่ละ ส่วนของโครงการมีการเรียงต่อกันอย่างเป็นระบบ เข้าถึงพื้นที่การใช้งานตั้งแต่ส่วนทางเข้าหลัก เชื่อมต่อไปที่โถงหลักโครงการ ผ่านไปถึงส่วนสนับสนุนโครงการ และการเข้าชมนิทรรศการ ส่วนท้ายสุดคือ ส่วนสำนักงานและ โชนบริการ

เดินชมนิทรรศการเกิดความต่อเนื่องกัน มีลักษณะเป็นแนวยาวเรียงไปตามเรื่องราวจัด แสดงไว้ ซึ่งจะสามารถควบคุมผู้ชมให้เดินชมนิทรรศการแบบทางเดียว



ภาพที่ 5.1 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้ง โครงการแบบที่ 1
ที่มา: วิเคราะห์



ภาพที่ 5.2 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่หนึ่ง (การวางแบบต่อเนื่อง)
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.1 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยทางเลือกที่ 1

หัวข้อ	รายละเอียด	จุดเด่น	จุดด้อย	หมายเหตุ
ระบบ [ความสัมพันธ์ ของที่ว่าง]	ระบบจัดเรียงฟังก์ชัน ต่อกันแบบแนวยาว ต่อเนื่องกัน	ง่ายในการรับรู้ ความสัมพันธ์ของ พื้นที่เป็นลำดับ	การปรับเปลี่ยน และเชื่อมต่อของ พื้นที่ถูกบังคับโดย รูปแบบของแปลน	
ลำดับของ กิจกรรม	กิจกรรมมีความต่อเนื่อง	กิจกรรมมีความ เชื่อมโยงกันเป็น ลำดับอย่างดี	การปรับเปลี่ยน พื้นที่ ทำได้ยาก	

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

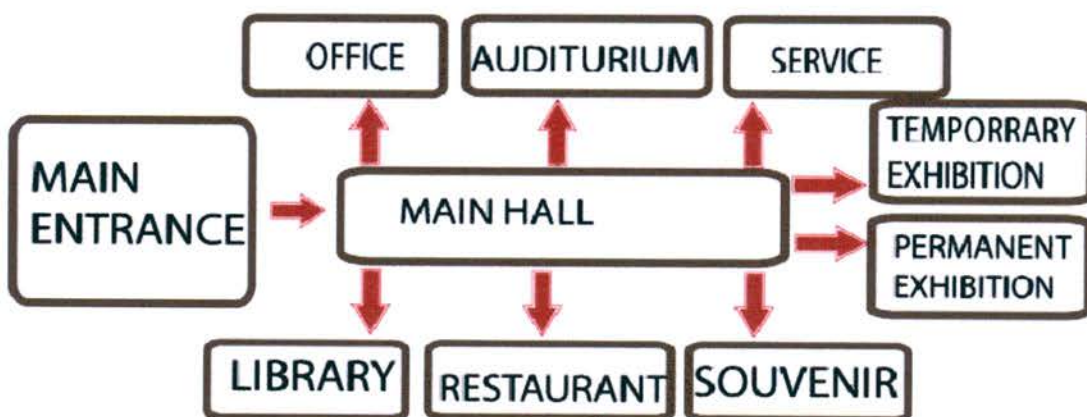
หัวข้อ	รายละเอียด	จุดเด่น	จุดด้อย	หมายเหตุ
ความต่อเนื่องของการมอง	การมองเห็นพื้นที่เป็นลำดับ โดยการเดินผ่านเข้าไปในแต่ละห้องต่อกัน	สามารถจัดลำดับและควบคุมการมองเห็นการมองเห็นได้	ขาดอิสระในการมองเห็น	
ความเข้าใจ/สับสน	สามารถเข้าใจกิจกรรมและพื้นที่ได้แบบเป็นลำดับ	ง่ายในการเข้าใจพื้นที่ที่ได้จัดเรียงไว้แล้ว จึงไม่เกิดความสับสน		ในส่วนนิทรรศการ

ที่มา: จากการวิเคราะห์

สรุปทางเลือกที่ 1 การวางผังแบบต่อเนื่อง นั้นมีประโยชน์ในการใช้ลำดับเรื่องราวที่ตามระยะเวลาเป็นสำคัญคือมีความต่อเนื่องกัน โดยใช้การเรียงพื้นที่แบบบังคับลำดับการเข้าถึงตามลำดับ มีข้อดีสำหรับพื้นที่ที่ต้องการการควบคุมผู้เข้าใช้โครงการ เกิดความเป็นระเบียบ ไม่มีปัญหาการเสียดรบกวน แต่ก็มีปัญหาในความเป็นอิสระในการเข้าชม

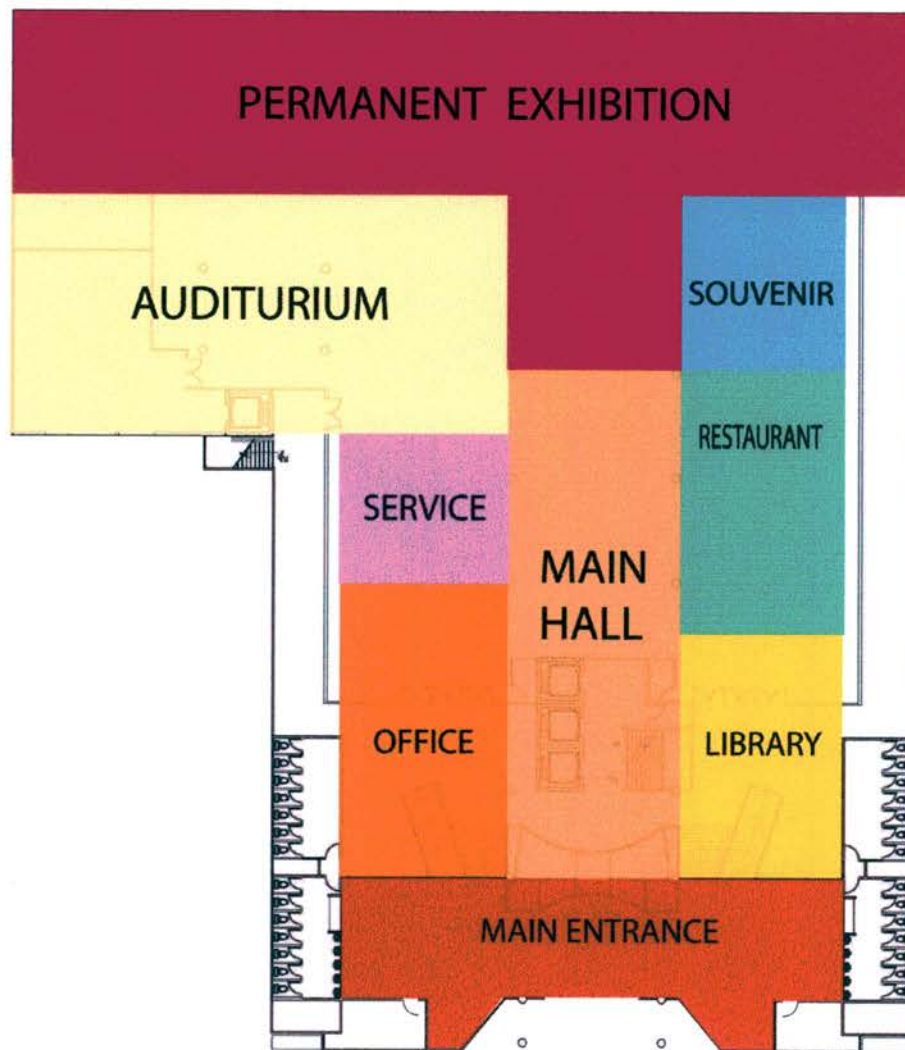
5.2 ทางเลือกที่ 2 การวางผังแบบใช้โถงกระจายฟังก์ชัน

การใช้โถงในการกระจายกิจกรรมภายในโครงการคือการเอาโถงกลางเป็นศูนย์กลาง โดยมีพื้นที่การใช้งานกิจกรรมอื่นๆล้อมรอบ



ภาพที่ 5.3 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้งโครงการแบบที่ 2

ที่มา: วิเคราะห์



ภาพที่ 5.4 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่สอง (แบบใช้โถงกระจายฟังก์ชัน)
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.2 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยทางเลือกที่ 2

หัวข้อ	รายละเอียด	จุดเด่น	จุดด้อย	หมายเหตุ
ระบบ [ความสัมพันธ์ ของที่ว่าง]	ระบบกระจายที่ว่างออกเป็นส่วนๆตามการใช้งาน โดยมีโถงเป็นศูนย์กลาง	มีความคล่องตัวในการเข้าถึงพื้นที่ ลกระยะทางการเดิน	การควบคุมพื้นที่ทำได้ยาก	

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

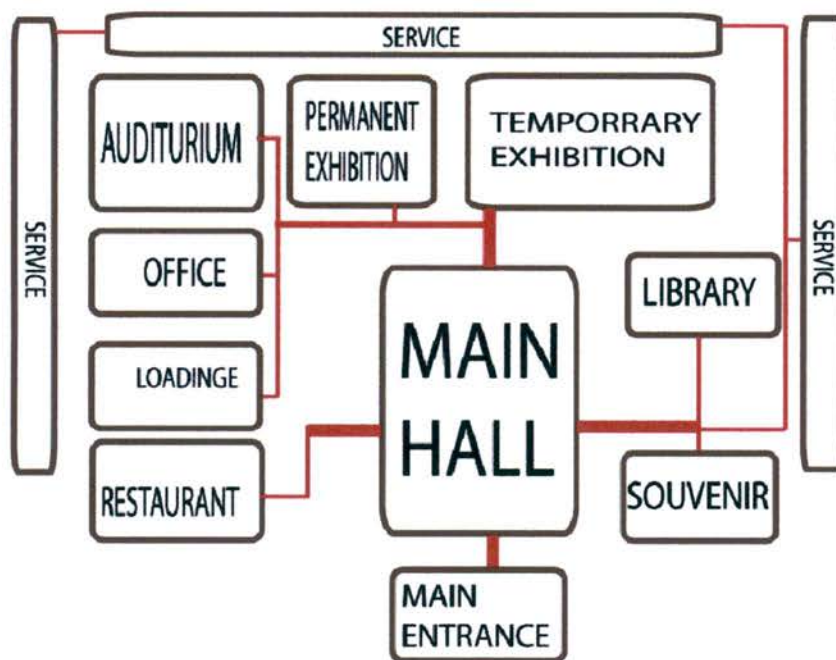
ลำดับของกิจกรรม	กิจกรรมต่างโอบล้อมพื้นที่ส่วนกลาง	ผู้ใช้เลือกเข้าถึงกิจกรรมได้โดยสะดวก	บางส่วนใช้งานเกิดการแยกจากกันเกินไป	
ความต่อเนื่องของกิจกรรม	กิจกรรมต่างๆต้องมีโยงเป็นดั่งเชือก		ความต่อเนื่องของกิจกรรมอาจขาดตอนได้	
ความต่อเนื่องของการมอง	รับรู้ในส่วนต่างๆแยกออกจากกัน	ใช้จุดศูนย์กลางในการมองได้ทั่ว	ความต่อเนื่องการมองไม่เป็นแบบเรียงลำดับ	
ความเข้าใจ/สับสน	ความสัมพันธ์ของที่ว่างมีความชัดเจนแต่ไม่ต่อเนื่อง	ความเข้าใจกับที่ว่างภายในเกิดจากการเข้าใช้งานที่ชัดเจน		

ที่มา: จากการวิเคราะห์

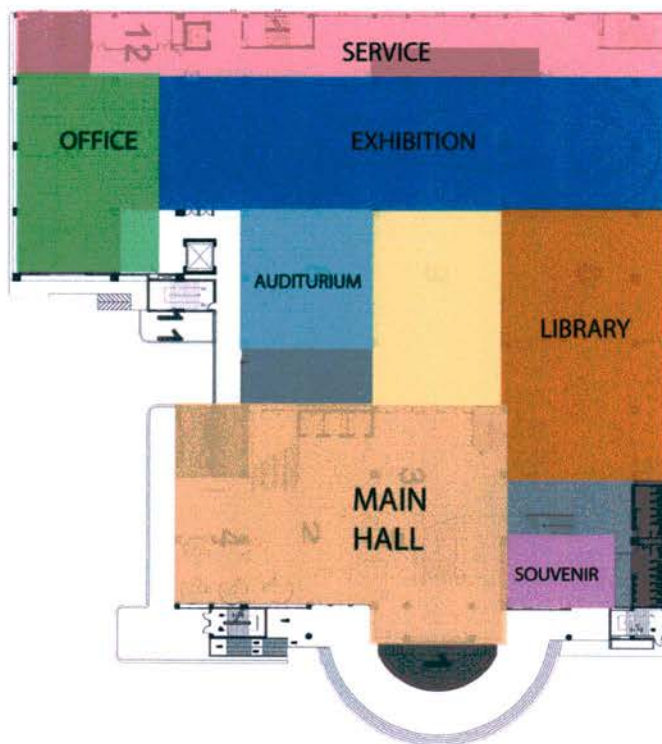
สรุปทางเลือกที่ 2 นั้นมีประโยชน์ในการกระจายกิจกรรมในโครงการโดยการเข้าใช้แต่ละส่วนได้โดยเป็นอิสระ ตามความต้องการของผู้เข้าใช้โครงการ มีจุด โถงกลางเป็นส่วนกระจาย และเป็นตัวเชื่อมต่อพื้นที่แต่ละส่วนเข้าด้วยกัน ถ้าผู้ใช้งานอยู่ที่โถงกลางจะสามารถเข้าถึงแต่ละส่วนในอาคารได้โดยง่าย แต่ก็มีข้อเสียคือไม่เหมาะสมสำหรับรูปแบบพื้นที่ที่ต้องการการเล่าเรื่องราวที่เรียงลำดับก่อนหลัง เช่น นิทรรศการที่มีหัวข้อการจัดแสดงที่ต่อเนื่องกันเป็นเรื่อง และยังอาจก่อให้เกิดความสับสนในการรับรู้พื้นที่การใช้งานของผู้ใช้ที่ยังไม่เคยเข้ามาในโครงการ

5.3 ทางเลือกที่ 3 การวางผังแบบผสมผสาน

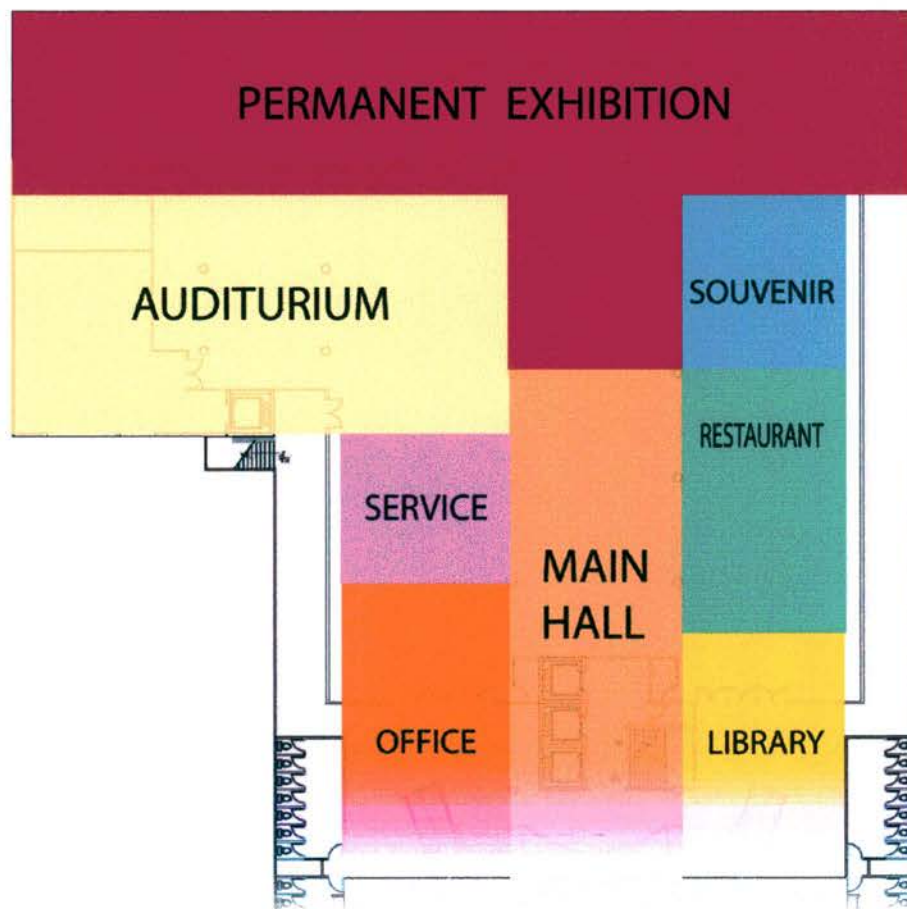
เป็นทางเลือกเพื่อให้เกิดการใช้งาน โดยการใช้หลักการของความเหมาะสมของส่วนต่างๆ มาพิจารณาเป็นสำคัญ เช่น ในส่วนนิทรรศการก็ใช้ข้อดีของแบบแรกมาเป็นหลักการจัดวางที่มีความต่อเนื่องกันตามเนื้อหาของเรื่องราวที่จะสื่อสารกับผู้ชม ได้รับรู้เนื้อหาของนิทรรศการอย่างไม่สะดุด แต่ในส่วนที่มีความจำเป็นต้องแยกออกไปก็ใช้ตามแบบที่สองคือให้คำนึงถึงความสะดวกในการเข้าใช้ที่สำคัญ โดยไม่มีการบังคับจนเกินไปใช้ผู้ใช้สามารถเลือกเข้าพื้นที่ได้โดยสะดวกไม่มีการบังคับ



ภาพที่ 5.5 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้งโครงการแบบที่ 3
ที่มา: จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 5.3 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่สาม (แบบผสมผสาน)
ที่มา: จากการวิเคราะห์



ตารางที่ 5.2 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยทางเลือกที่ 3

หัวข้อ	รายละเอียด	จุดเด่น	จุดด้อย	หมายเหตุ
ระบบ [ความสัมพันธ์ ของที่ว่าง]	ระบบแยกที่ว่างแบบ ผสมผสานของการ กระจายพื้นที่ และความ ต่อเนื่อง	มีการใช้งานที่ชัดเจน แยกออกเป็นส่วนและ ยังรักษาความต่อเนื่อง ของการจัดแสดงไว้ได้	ในส่วนใช้สอย บางส่วนอาจ เกิดความไม่ ต่อเนื่องบ้าง	
ลำดับของ กิจกรรม	กิจกรรมใช้ศูนย์กลาง ในการกระจายในส่วน แรก และในส่วน นิทรรศการใช้ แบบต่อเนื่อง	กิจกรรมมีความ เชื่อมโยงกันเป็นลำดับ โดยยึดถือเนื้อหาการจัด แสดงเป็นสำคัญ		

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

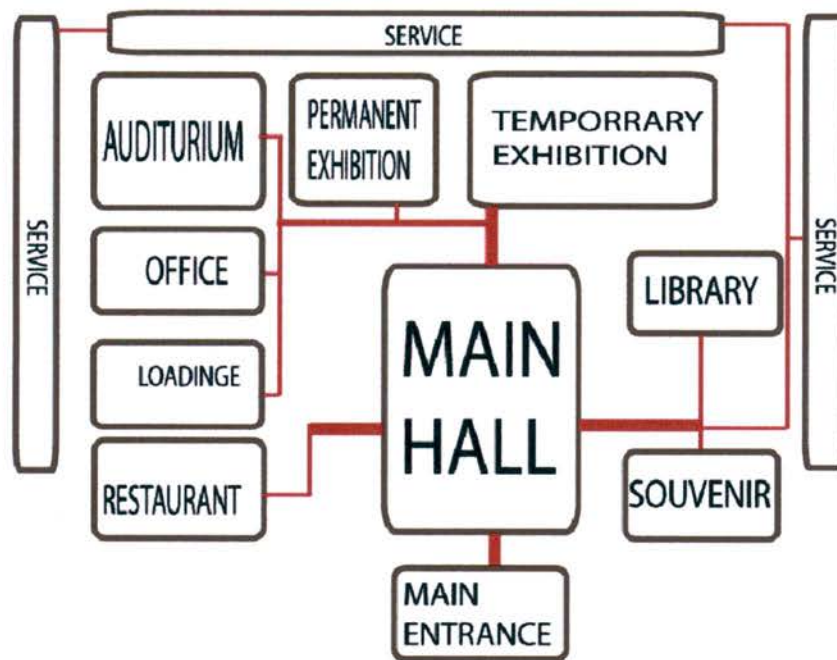
ลำดับของกิจกรรม	กิจกรรมต่าง โอบล้อมพื้นที่ส่วนกลาง	ผู้ใช้เลือกเข้าถึงกิจกรรมได้โดยสะดวก	บางส่วนใช้งานเกิดการแยกจากกันเกินไป	
ความต่อเนื่องของกิจกรรม	กิจกรรมต่างๆต้องมีโยงเป็นดังเชื่อม		ความต่อเนื่องของกิจกรรมอาจขาดตอนได้	
ความต่อเนื่องของการมอง	รับรู้ในส่วนต่างๆแยกออกจากกัน	ใช้จุดศูนย์กลางในการมองได้ทั่ว	ความต่อเนื่องการมองไม่เป็นแบบเรียงลำดับ	
ความเข้าใจ/สับสน	ความสัมพันธ์ของที่ว่างมีความชัดเจนแต่ไม่ต่อเนื่อง	ความเข้าใจกับที่ว่างภายในเกิดจากการเข้าใช้งานที่ชัดเจน		

ที่มา: จากการวิเคราะห์

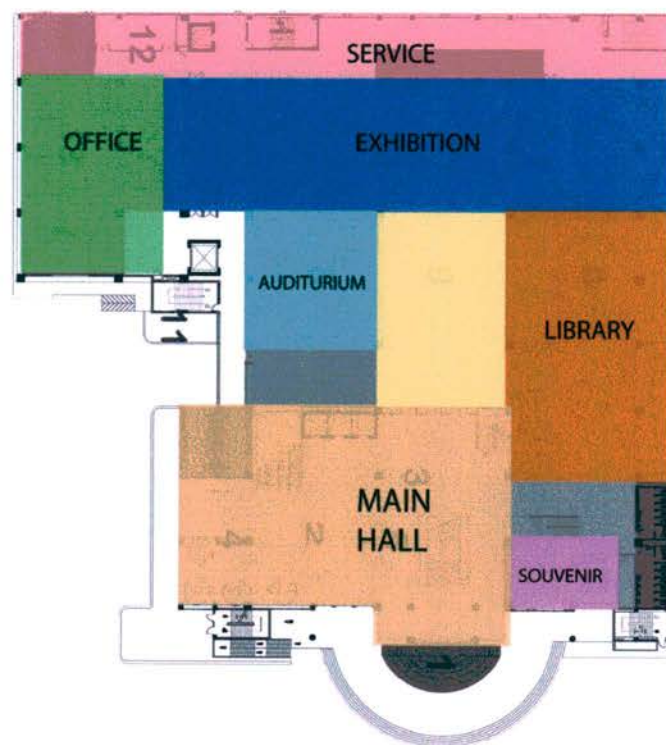
สรุปทางเลือกที่ 2 นั้นมีประโยชน์ในการกระจายกิจกรรมในโครงการ โดยการเข้าใช้แต่ละส่วนได้โดยเป็นอิสระ ตามความต้องการของผู้เข้าใช้โครงการ มีจุด โถงกลางเป็นส่วนกระจาย และเป็นตัวเชื่อมต่อพื้นที่แต่ละส่วนเข้าด้วยกัน ถ้าผู้ใช้งานอยู่ที่ โถงกลางจะสามารถเข้าถึงแต่ละส่วนในอาคาร ได้โดยง่าย แต่ก็มีข้อเสียคือไม่เหมาะสมสำหรับรูปแบบพื้นที่ที่ต้องการการเล่าเรื่องราวที่เรียงลำดับก่อนหลัง เช่น นิทรรศการที่มีหัวข้อการจัดแสดงที่ต่อเนื่องกันเป็นเรื่อง และยังอาจก่อให้เกิดความสับสนในการรับรู้พื้นที่การใช้งานของผู้ใช้ที่ยังไม่เคยเข้ามาในโครงการ

5.3 ทางเลือกที่ 3 การวางผังแบบผสมผสาน

เป็นทางเลือกเพื่อให้เกิดการใช้งาน โดยการให้หลักการของความเหมาะสมของส่วนต่างๆ มาพิจารณาเป็นสำคัญ เช่น ในส่วนนิทรรศการก็ใช้ข้อดีของแบบแรกมาเป็นหลักการจัดวางที่มีความต่อเนื่องกันตามเนื้อหาของเรื่องราวที่จะสื่อสารกับผู้ชมได้รับรู้เนื้อหาของนิทรรศการอย่างไม่สะดุด แต่ในส่วนที่มีความจำเป็นต้องแยกออกไปก็ใช้ตามแบบที่สองคือให้คำนึงถึงความสะดวกในการเข้าใช้เป็นสำคัญ โดยไม่มีการบังคับจนเกินไปใช้ผู้ใช้สามารถเลือกเข้าพื้นที่ได้โดยสะดวกไม่มีการบังคับ



ภาพที่ 5.5 แสดง FUNCTION DIAGRAM ความสัมพันธ์ทั้งโครงการแบบที่ 3
ที่มา: จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 5.3 แสดงการวางผังพื้นที่ทางเลือกที่สาม (แบบผสมผสาน)
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.2 การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยทางเลือกที่ 3

หัวข้อ	รายละเอียด	จุดเด่น	จุดด้อย	หมายเหตุ
ระบบ [ความสัมพันธ์ ของที่ว่าง]	ระบบแยกที่ว่างแบบ ผสมผสานของการ กระจายพื้นที่ และความ ต่อเนื่อง	มีการใช้งานที่ชัดเจน แยกออกเป็นส่วนและ ยังรักษาความต่อเนื่อง ของการจัดแสดงไว้ได้	ในส่วนใช้สอย บางส่วนอาจ เกิดความไม่ ต่อเนื่องบ้าง	
ลำดับของ กิจกรรม	กิจกรรมใช้ศูนย์กลาง ในการกระจายในส่วน แรก และในส่วน นิทรรศการใช้ แบบต่อเนื่อง	กิจกรรมมีความ เชื่อมโยงกันเป็นลำดับ โดยยึดถือเนื้อหาการจัด แสดงเป็นสำคัญ		
ความต่อเนื่อง ของกิจกรรม	แยกเป็นส่วนๆ ตาม แนวนอน	มีความเป็นเอกภาพ		
ความต่อเนื่อง ของการมอง	รักษาความต่อเนื่องของ การมองเห็นได้	ไม่เกิดความสับสนของ ส่วนใช้งาน		
ความเข้าใจ/ สับสน	ความสัมพันธ์ของที่ว่าง มีความชัดเจน และยัง คงไว้ซึ่งความต่อเนื่อง	เข้าใจที่ว่างจากการเข้า ใช้พื้นที่แต่ละส่วน		

ที่มา: จากการวิเคราะห์

จากการทดลองการออกแบบพบว่า ทางเลือกที่ 3 การวางผังแบบผสมผสานเพื่อประโยชน์
การใช้งานในแต่ละส่วนมีความเหมาะสมกับ โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายในศูนย์
การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติมากที่สุดเนื่องจากมีความคล่องตัวในแต่ละส่วนที่
ต้องการประโยชน์ใช้สอยแตกต่างกันไป และยังรักษาความต่อเนื่องของเนื้อหาการจัดแสดงไว้ได้
อย่างดี

บทที่ 6

แนวคิดในการออกแบบ

ในงานสถาปัตยกรรมภายในนอกจากออกแบบให้ตอบสนองกับผู้ใช้บริการและรับบริการ และเป็นการแก้ไขปัญหาของที่ตั้งโครงการให้สามารถใช้สอยได้อย่างเต็มประสิทธิภาพแล้วการสร้างสรรค์ให้มีความแตกต่าง มีรูปแบบที่ชัดเจน จำเป็นต้องมีแนวคิดในการออกแบบ(Design Concept) อันมาจากการศึกษา ข้อมูลด้านต่างๆ สำหรับศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติ คือ MIMICRY “จากการลอกเลียน – สู้อการลอกเลียน”

6.1 ที่มาและความสำคัญของแนวคิดในการออกแบบ

รวบรวมข้อมูลด้านต่างๆที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับศาสตร์แห่งBIONIK การเรียนรู้จากธรรมชาติ โดยสร้างแรงบันดาลใจให้มนุษย์ในการพัฒนาที่ยั่งยืน ตีความหมายของการเลียนแบบในธรรมชาติเพื่อเอาชีวิตรอดของสิ่งมีชีวิต และการเลียนแบบธรรมชาติของมนุษย์ นำลักษณะธรรมชาติที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ มาสรุปเป็นงานออกแบบ รวมทั้งนำเทคนิคการจัดแสดงที่ทันสมัยมาใช้เพื่อให้เกิดความน่าสนใจและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ชมและนิทรรศการ



ภาพที่ 6.1 แสดงการสังเคราะห์แนวความคิดในการออกแบบ

ที่มา: จากการวิเคราะห์และ

6.2 วัตถุประสงค์ของแนวคิดในการออกแบบ

6.2.1 เพื่อสร้างสรรค์สถาปัตยกรรมภายในที่สามารถเล่าเรื่องราวถึงเนื้อหาของBIONIKให้ ผู้เข้าชมนิทรรศการเข้าใจ และรับรู้อารมณ์ความรู้สึกได้

6.2.2 เพื่อออกแบบพื้นที่ให้เหมาะสมกับการจัดแสดงโครงการ และให้สอดคล้องกับ พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

6.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากแนวคิดในการออกแบบ

6.3.1 สามารถสร้างงานสถาปัตยกรรมภายในที่สามารถเล่าเรื่องราวของนิทรรศการให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจได้

6.3.2 สามารถออกแบบพื้นที่ที่เหมาะสมกับการจัดแสดงโครงการ และให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

6.4 แนวคิดกับการออกแบบ

6.4.1 กิจกรรม

ภายในโครงการใช้แนวความคิด เกี่ยวกับการออกแบบธรรมชาติเป็นกรอบในการออกแบบเน้นที่เกี่ยวกับเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ที่เป็นแขนงใหม่ที่กำลังเป็นที่สนใจ และเน้นการให้ความรู้แก่ผู้เข้าใช้โครงการ

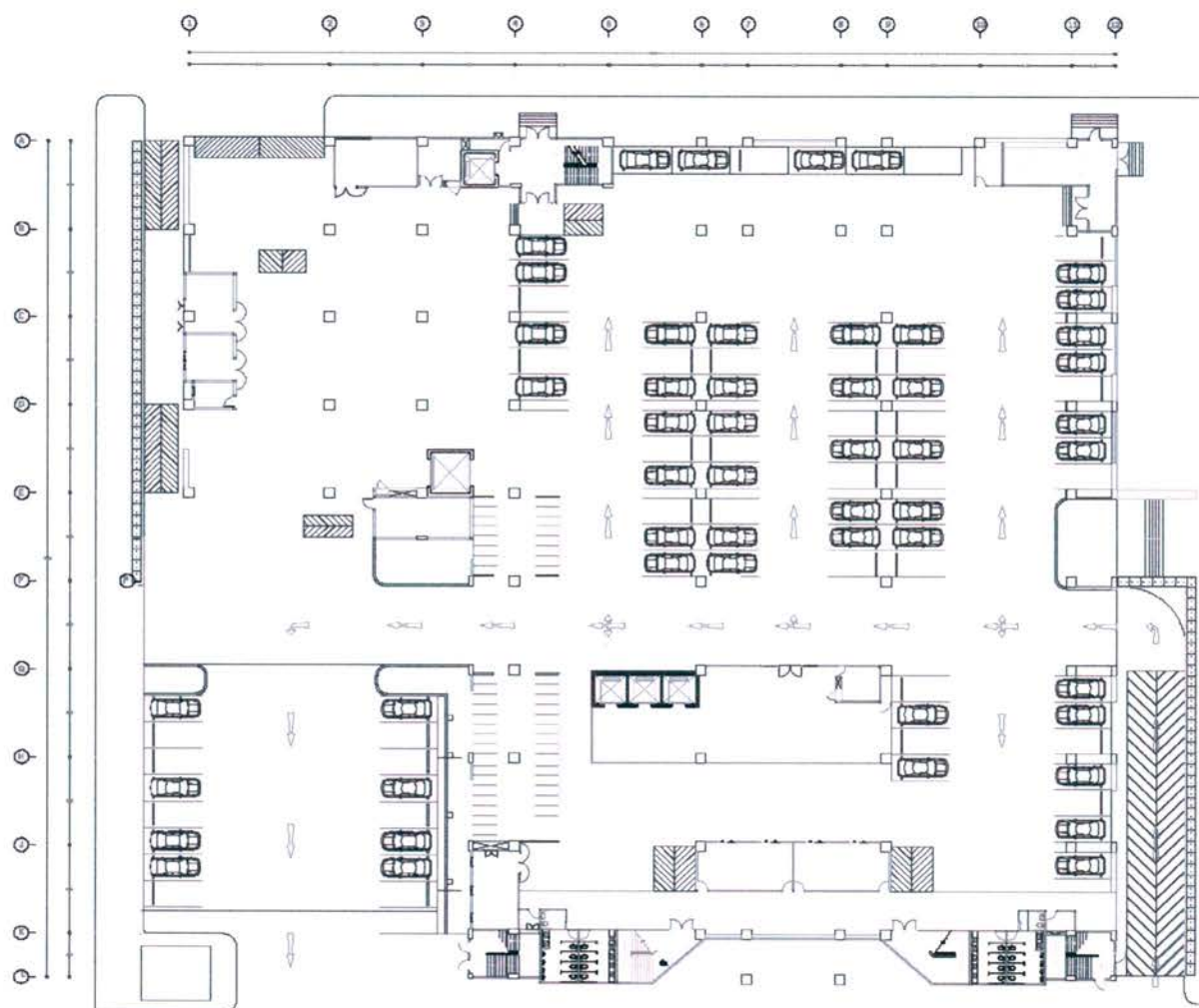
6.4.2 ที่ว่าง

ที่ว่างภายในนั้นเกิดจากการตีความเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับนิทรรศการ โดยออกแบบใช้สื่อถึงเรื่องราวการใช้รูปในธรรมชาติ รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับชีววิทยาในธรรมชาติมาสื่อให้เกิดที่ว่าง สำหรับเล่าเรื่องราว

จากเกณฑ์และข้อกำหนดต่างๆที่จะได้จากการวิเคราะห์และแนวคิดที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเฉพาะของโครงการ ศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีแห่งอนาคตจากธรรมชาติอันประกอบด้วยแบบทางสถาปัตยกรรมดังต่อไปนี้

6.5 ผังเครื่องเรือน (Furniture Plan)

6.5.1 ผังเครื่องเรือนชั้นจอดรถใต้ดิน



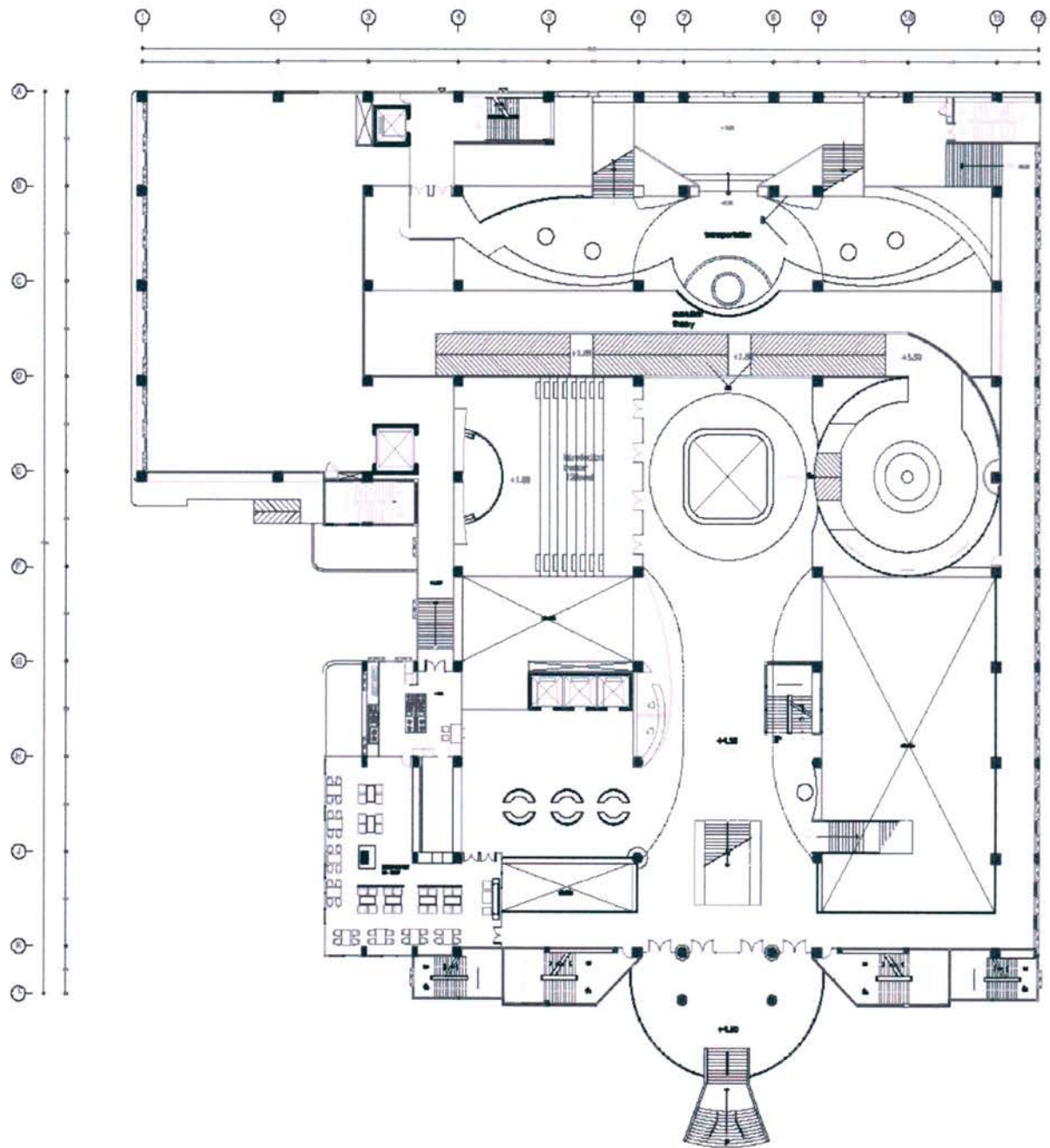
ภาพที่ 6.2 แสดงผังเครื่องเรือนชั้นใต้ดิน

ที่มา: จากการออกแบบ

ชั้นใต้ดินมีส่วนสนับสนุนโครงการ โดยประกอบด้วย

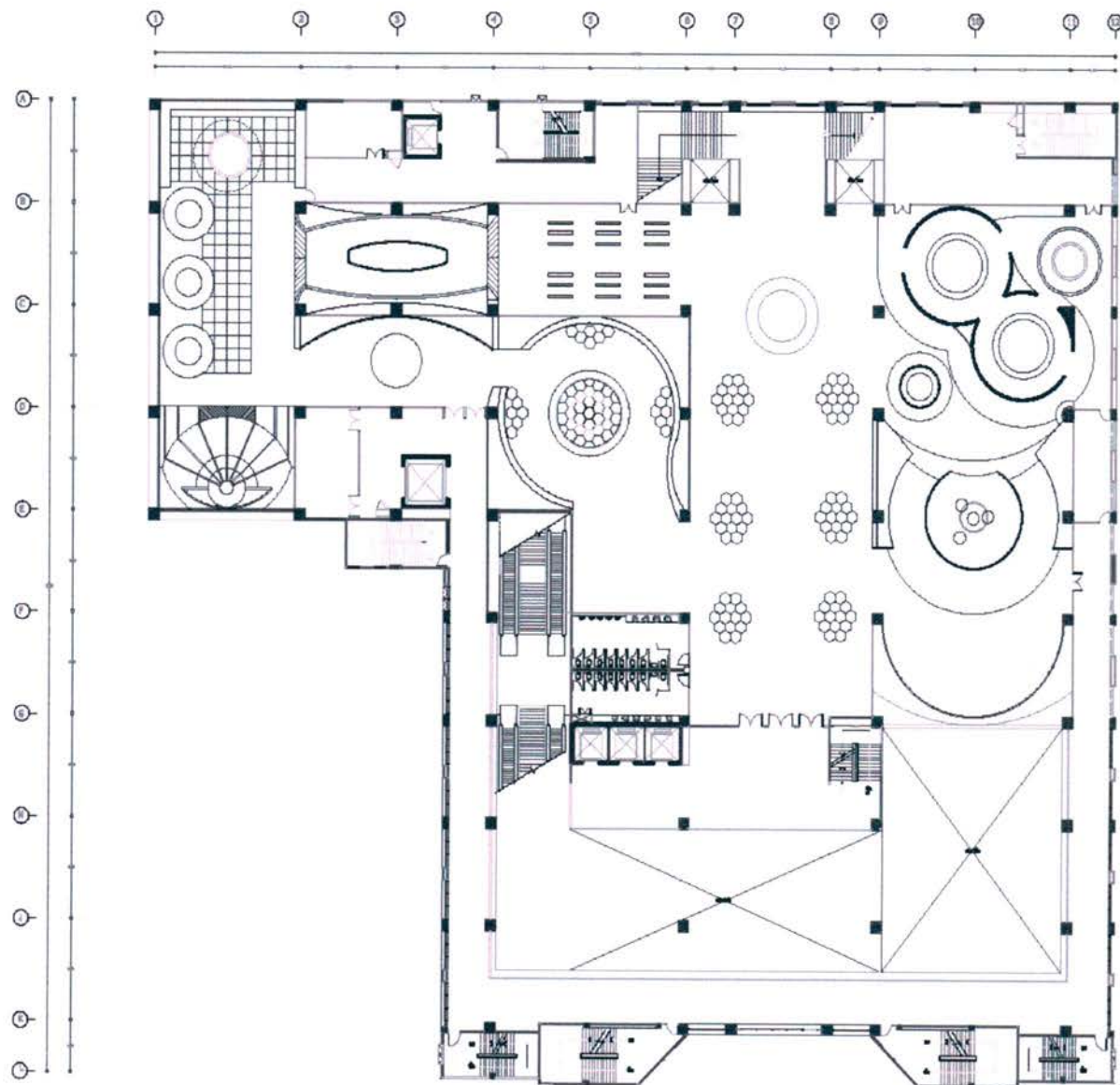
- ลานจอดรถยนต์
- ที่จอดรถจักรยานยนต์
- สำนักงานรักษาความปลอดภัย
- ส่วนแม่บ้าน
- ส่วนซ่อมบำรุง

6.5.3 ฟังก์ชันเครื่องเรือนชั้นลอย



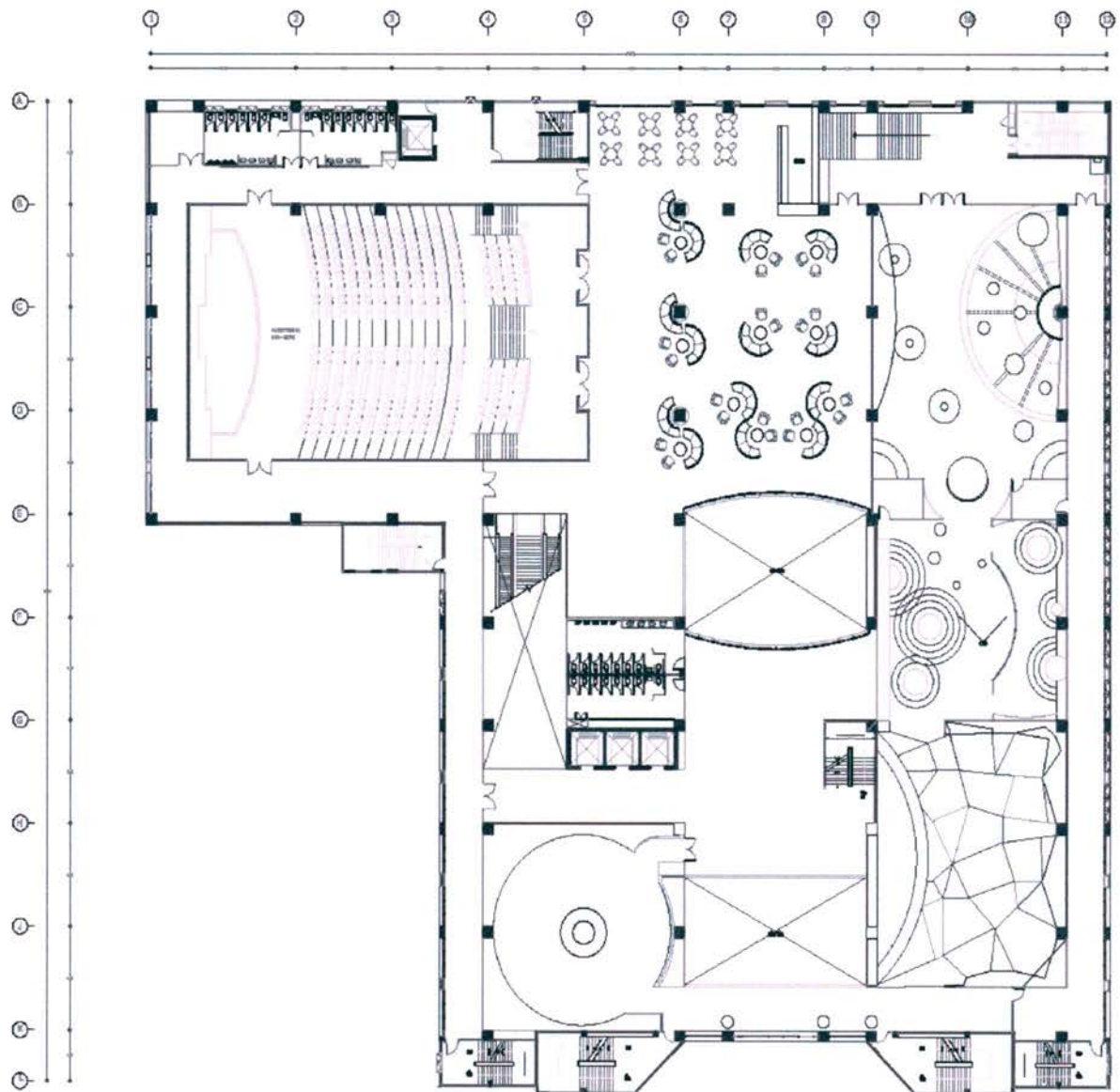
ภาพที่ 6.4 แสดงการฟังก์ชันเครื่องเรือนชั้นลอย
ที่มา: จากการออกแบบ

6.5.4 ฟังเครื่องเรือนชั้น 2



ภาพที่ 6.5 แสดงการฟังเครื่องเรือน 2
ที่มา: จากการออกแบบ

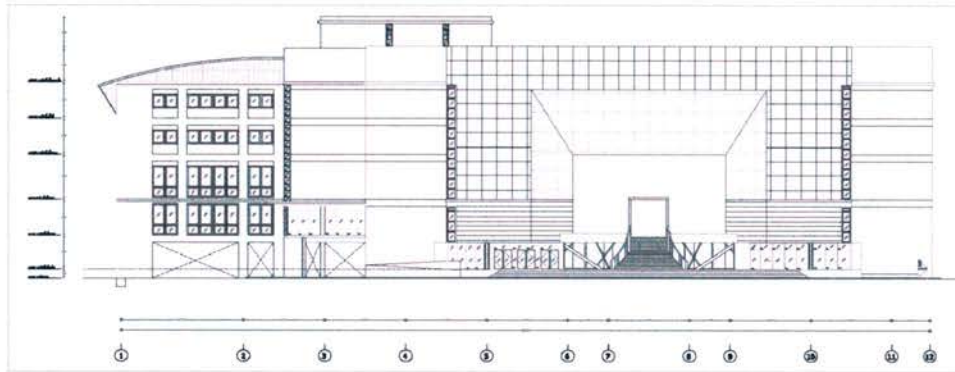
6.5.5 ฟังเครื่องเรือนชั้น 3



ภาพที่ 6.6 แสดงการฟังเครื่องเรือน 3
ที่มา: จากการออกแบบ

6. 6. รูปด้าน (Elevation)

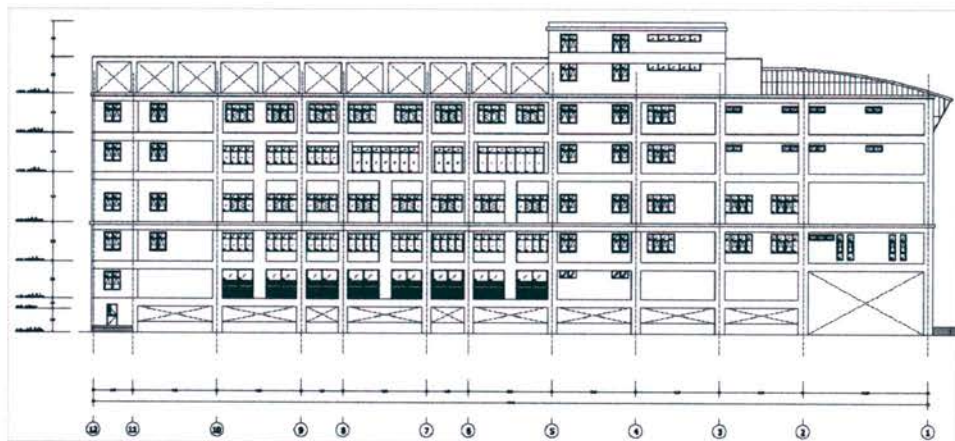
6.6.1 รูปด้านทิศตะวันออก



ภาพที่ 6.7 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก

ที่มา: จากการออกแบบ

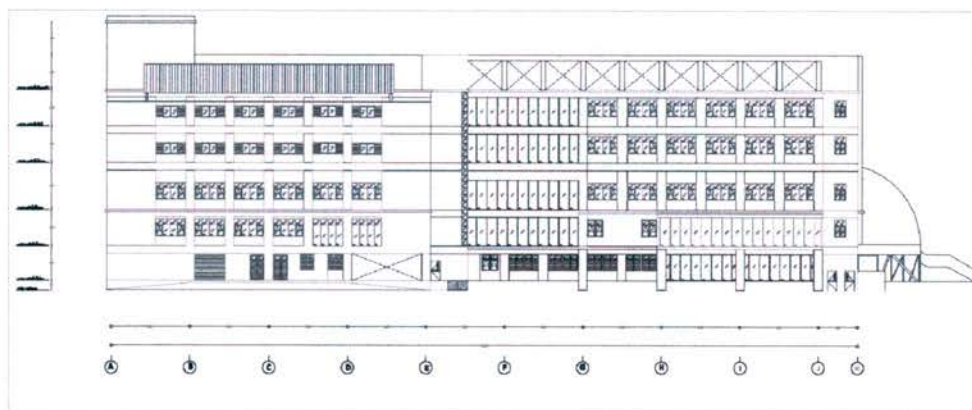
6.6.2 รูปด้านทิศตะวันตก



ภาพที่ 6.8 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก

ที่มา: จากการออกแบบ

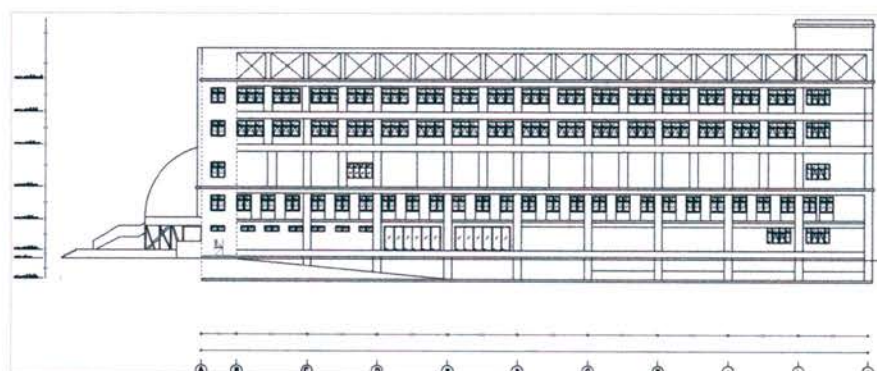
6.6.3 รูปด้านทิศตะวันตก



ภาพที่ 6.9 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก

ที่มา: จากการออกแบบ

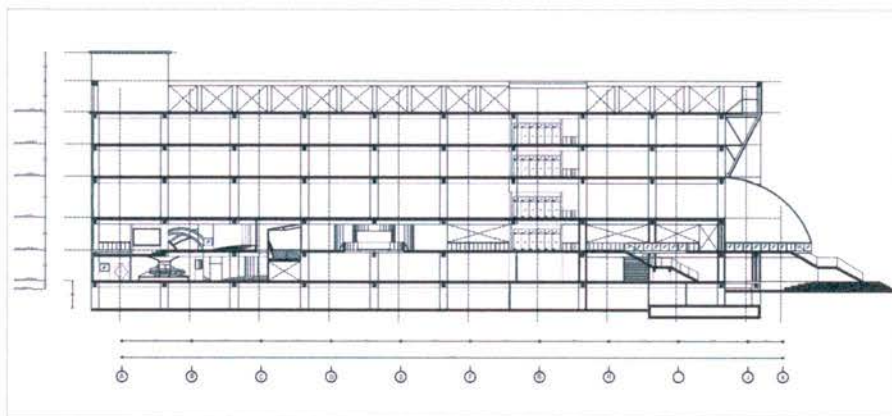
6.6.4 รูปด้านทิศตะวันออก



ภาพที่ 6.10 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก

ที่มา: จากการออกแบบ

6.6.5 รูปตัด

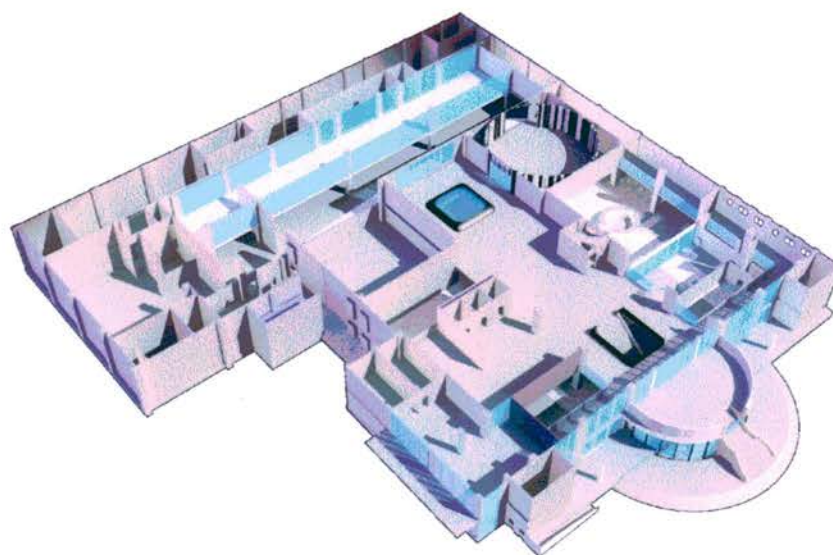


ภาพที่ 6.11 แสดงรูปตัด

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7 ทศนิยมภาพ (Perspective)

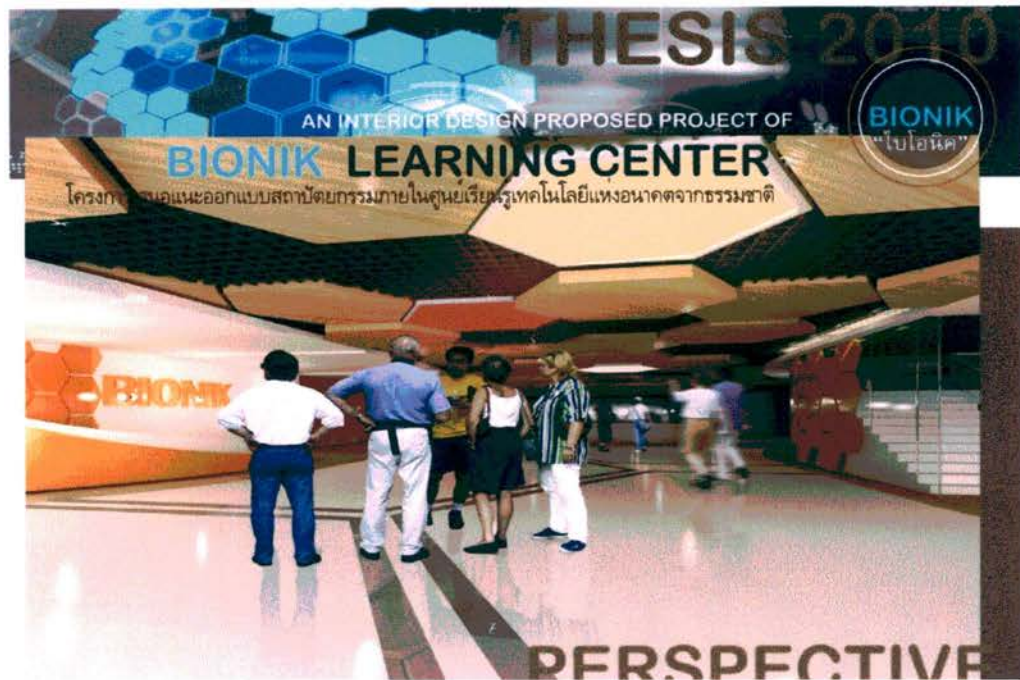
6.7.1 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ



ภาพที่ 6.12 แสดงทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ

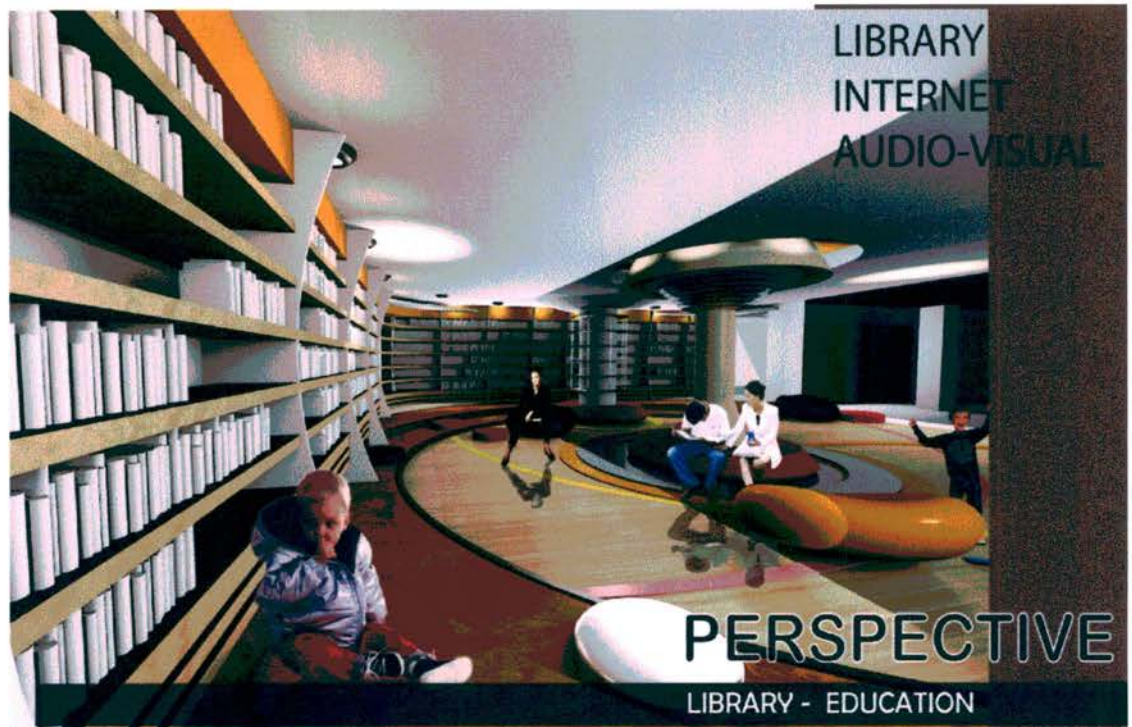
ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.2 ทศนียภาพโถงทางเข้า



ภาพที่ 6.13 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าโครงการ
ที่มา: จากการออกแบบ

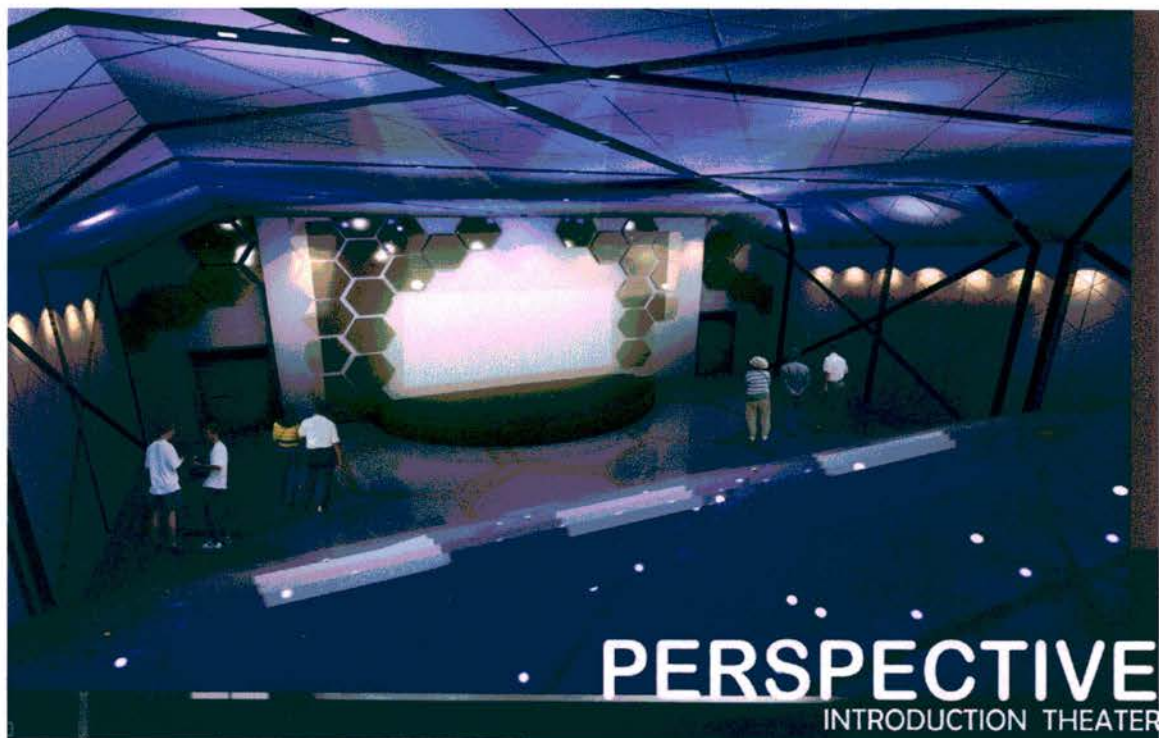
6.7.3 ทัศนียภาพห้องสมุด



ภาพที่ 6.14 แสดงทัศนียภาพห้องสมุด

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.4 ทรรศน์ภาพห้องINTRODUCTION THEATRE



ภาพที่ 6.15 แสดงทรรศน์ภาพห้องINTRODUCTION THEATRE

ที่มา: จากการออกแบบ

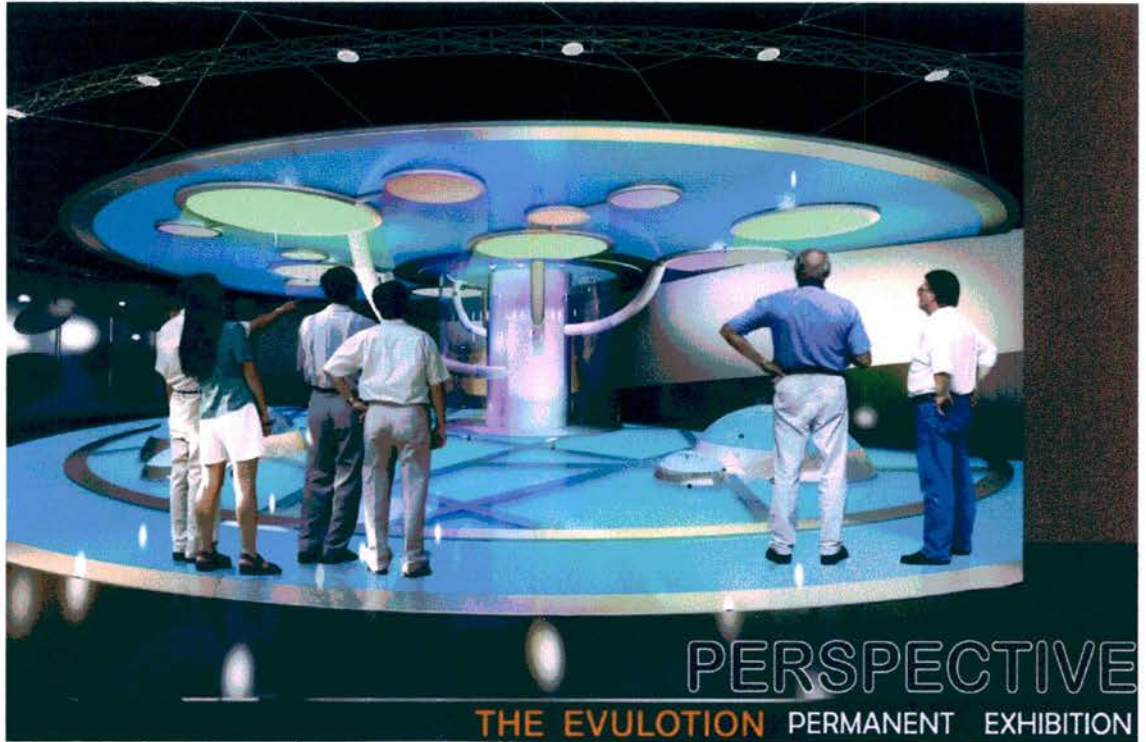
6.7.5 ทรรศน์ภาพห้องนิทรรศการถาวร (SPIRAL OF LIFE)



ภาพที่ 6.16 แสดงทรรศน์ภาพห้องINTRODUCTION THEATRE

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.6 ทศนิยมภาพห้องนิทรรศการถาวร (EVOLUTION)



ภาพที่ 6.17 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (EVOLUTION)

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.7 ทศนิยมภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 1)



ภาพที่ 6.18 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)

ที่มา: จากการออกแบบ

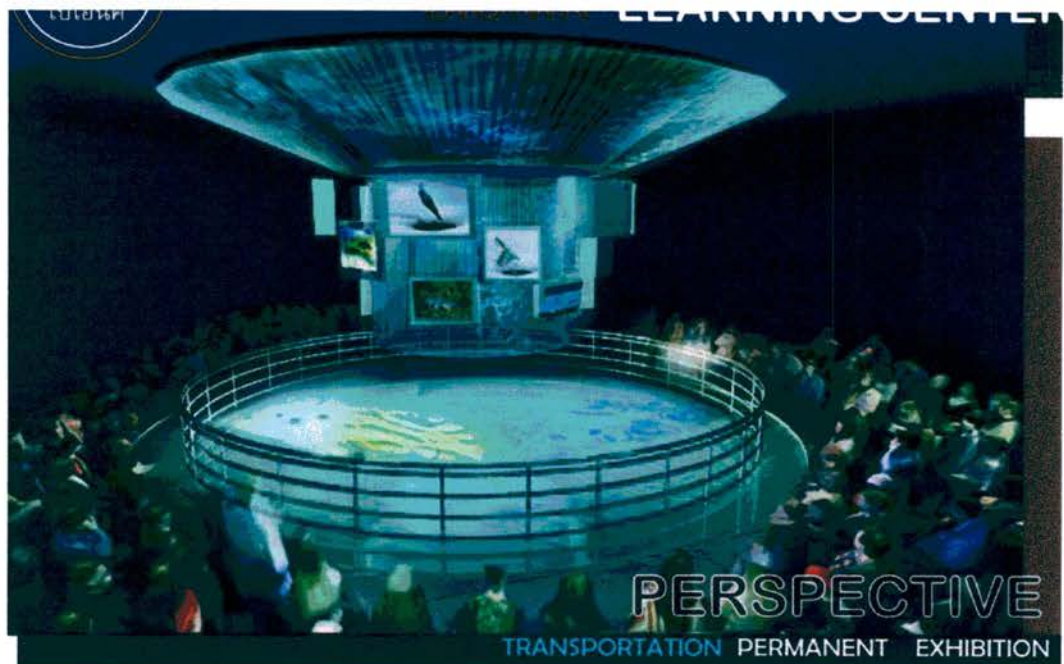
6.7.8 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 2)



ภาพที่ 6.19 แสดงทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.9 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 3)



ภาพที่ 6.20 แสดงทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.10 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION 4)



ภาพที่ 6.21 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (TRANSPORTATION)

ที่มา: จากการออกแบบ

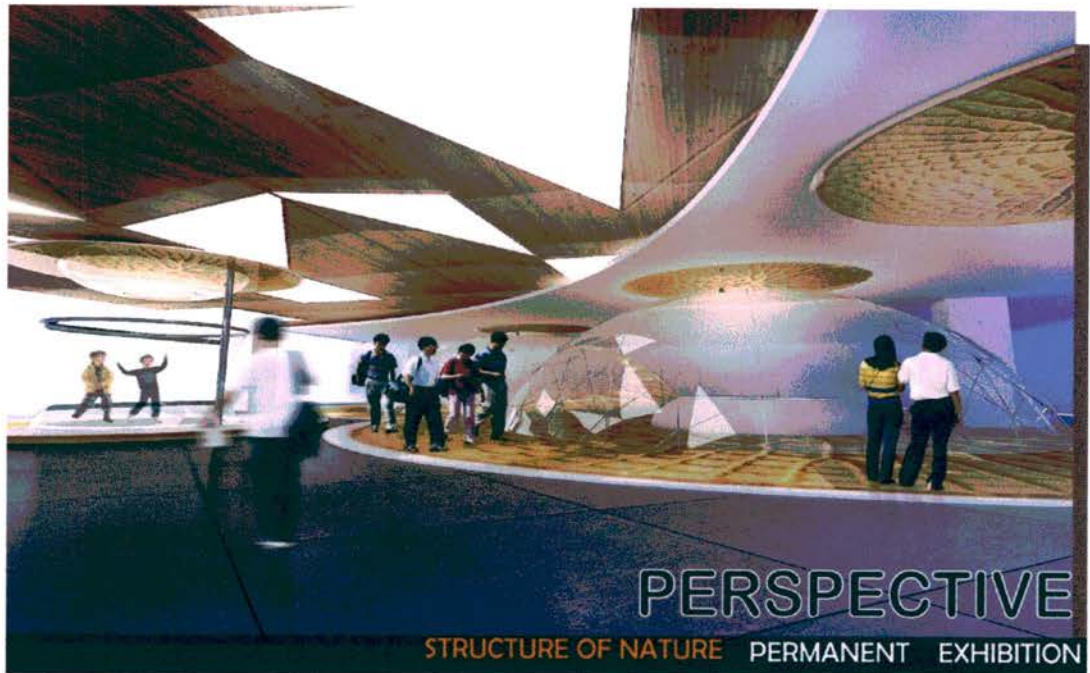
6.7.11 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (ROBOTIC)



ภาพที่ 6.22 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (ROBOTIC)

ที่มา: จากการออกแบบ

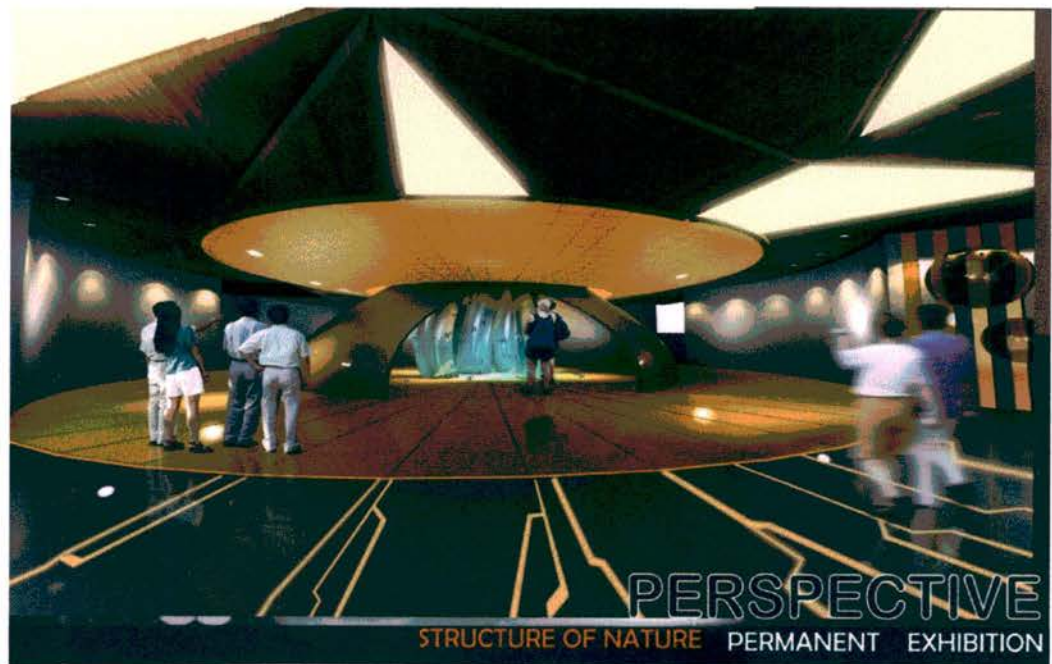
6.7.12 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE)



ภาพที่ 6.23 แสดงทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE)

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.13 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE)



ภาพที่ 6.24 แสดงทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (STRUCTURE OF NATURE)

ที่มา: จากการออกแบบ

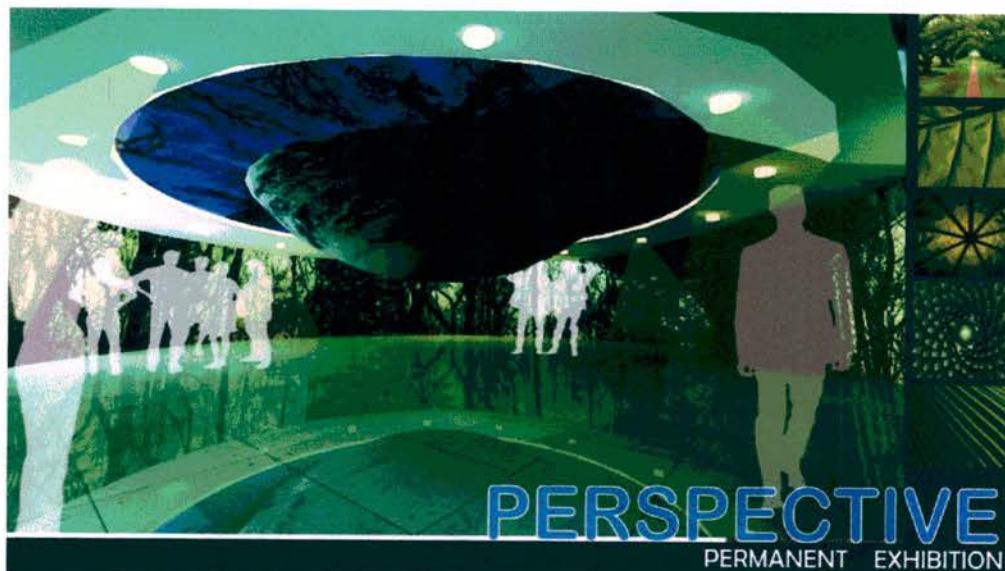
6.7.14 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (MATERIAL BIONIK)



ภาพที่ 6.25 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (MATERIAL)

ที่มา: จากการออกแบบ

6.7.15 ทรรศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร (THE NATURE)



ภาพที่ 6.26 แสดงทัศนียภาพห้องนิทรรศการถาวร

ที่มา: จากการออกแบบ

บรรณานุกรม

- กิตติพงษ์ วิทยบุษราคัม. 2548. “โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม.” วิทยานิพนธ์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชาญชัย อธิปญโญ. 2550. เรียนรู้จากธรรมชาติ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.bionik.tu-berlin.de/institut/xtutor1.htm>
- ณรงค์ชัย ประเสริฐศักดิ์. 2545. “พิพิธภัณฑ์กรุงรัตนโกสินทร์.” วิทยานิพนธ์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ทรงศักดิ์ ธีรวิงสรรค. 2553. คู่มือออกแบบเขียวแบบอาคาร. กรุงเทพฯ: บริษัท วิ พลัส กรุ๊ป (ไทยแลนด์) จำกัด.
- บุญรัก กาญจนวรณิชัย, อรวรรณ สัมฤทธิ์เดชขจร, และ มารีสา คุณชนวงศ์. 2553. Mimic ถึงประติษฐานธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สารคดี.
- ปริญญา หวันทา. 2547. “โครงการเสนอแนะสถาปัตยกรรมภายใน ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ นานาเทคโนโลยี.” วิทยานิพนธ์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- ผุสดี ทิพทัส. 2541. เหนือในการออกแบบสถาปัตยกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพล ปิยพงษ์โกวิท. 2549. “โครงการเสนอแนะออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ศูนย์ค่ายวิทยาศาสตร์ถาวร.” วิทยานิพนธ์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- มนธิดา สีตะธนี. 2550. “bionic.” Science in action. ปีที่ 3, ฉบับที่ 3 : 3
- วรรณรัตน์ ชาญนุกูล. 2550. นิทรรศการไบโอนิก – เรียนรู้จากธรรมชาติ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.scicomm.info/2007/about/index.html>
- วิลเฮล์ม บาร์ธลอทท์. 2551. ไบโอนิก – เรียนรู้จากธรรมชาติ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://blog.goethe.de/sciencefilmfestival/index.php>
- สมาคมสถาปนิกในพระบรมราชูปถัมภ์. 2552. คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ การออกแบบสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: พลัส เพรส

สมชาย ทรัพย์ศรี. 2548. “โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน หอศิลป์วัฒนธรรมแห่ง
กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรม
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สมพร ช่วยอารีย์. 2550. ใบบอนิคศึกษาและเข้าใจธรรมชาติ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://gotoknow.org/blog/mrschuai/122878>

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุล นาย สยาม ตาลพศรี
วัน / เดือน / ปี เกิด 07 / 0 1 / 2531
ที่อยู่ 2/96 ซอยพหลโยธิน 40 ถ.พหลโยธิน ข.จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
เบอร์ที่ติดต่อได้ 083-603-8241 / Email: lemoncats@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

1. โรงเรียนบางบัว (เฟังตั้งตรงจิตรวิทยาคาร) อนุบาล1 – ป.6
2. โรงเรียนสารวิทยา ม.1-ม.6
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ประวัติการทำงาน

บริษัท เอกชัยอุบล(2523) จำกัด (ฝึกงาน)