



สถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม
ENVIRONMENT SUPPORT & RESEARCH INSTITUTE



A024379

นายสุวิทย์ นาคศรีสุข

เลขที่ 024379
เลขทะเบียน
วัน เดือน ปี 2

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง สถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม
ชื่อนักศึกษา นายสุวิทย์ นาคศรีสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุทัศน์ จุฬามานี

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว
จึงได้อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปี
การศึกษา 2540



คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(ร.ศ. ดร.ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

Dok Somb

ประธานกรรมการ

(อาจารย์เบญจวรรณ อุดลศรี)


กรรมการ

(ผ.ศ. วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์)

กรรมการ

(อาจารย์สมิทธิ หวังเจริญ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


..... กรรมการ
(อาจารย์สุทัศน์ จุฬามานี)


..... กรรมการ
(อาจารย์ดมพล ดำรงเสถียร)


..... กรรมการ
(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา)


..... กรรมการ
(อาจารย์ไพศาล เลื่อมวิทยากุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์

โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

(ENVIRONMENT SUPPORT & RESEARCH INSTITUTE)

ชื่อนักศึกษา	นายสุวิทย์ นาคศรีสุข
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุทัศน์ จูฬามานี

บทคัดย่อ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติและเป็นสิ่งคมแบบเกษตรกรรม แต่ในปัจจุบันได้แปรเปลี่ยนจากสิ่งคมเกษตรกรรมมาเป็นแบบอุตสาหกรรม ซึ่งการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมได้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และความเป็นอยู่ของคนในสิ่งคม ก่อให้เกิดมลภาวะ ปัญหาน้ำเสีย สารพิษเจือปนในน้ำ และอากาศ ซึ่งมาจากโรงงานอุตสาหกรรม และปัญหาขยะ สิ่งปฏิกูลซึ่งส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของคนในสิ่งคม และส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการพัฒนาประเทศ

จากช่วงเวลาวิกฤตที่ผ่านมา หลายประเทศได้ตื่นตัวและเห็นความสำคัญของสภาพแวดล้อม ตลอดจนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด อาทิเช่น ทรัพยากรป่าไม้ ดิน น้ำ และปัญหามลพิษจากน้ำเน่าเสียที่มาจากโรงงาน อากาศเป็นพิษ ควันพิษจากรถยนต์ ขยะมูลฝอย ฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาต่อสภาพความเป็นอยู่และการพัฒนาประเทศ

สถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมเป็นสถานที่สำคัญที่จะถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้กับประชาชนได้เป็นอย่างดี ซึ่งโครงการนี้จะช่วยปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางมลภาวะและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานให้กับประชาชนในการพัฒนาประเทศ

โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม จัดตั้งโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตั้งอยู่ภายในเทคโนโลยี จ.ปทุมธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดแสดงปัญหาทางมลภาวะและความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติเพื่อปลูกฝังให้ประชาชนและบุคคลทั่วไปได้ตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ รวมทั้งเผยแพร่บริการข้อมูลข่าวสารผลการวิจัยให้แก่ประชาชน นักวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักวิชาการ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาประเทศควบคู่ไปกับการส่งเสริมสภาพแวดล้อม และการใช้
ทรัพยากรธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมได้สำเร็จและลุล่วงไปด้วยดี ด้วยบุคคลหลายท่านดังนี้

- ◆ บิศา มารดา ผู้ให้การอุปถัมภ์ทางการเงิน
- ◆ เจ้าหน้าที่กองพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- ◆ เจ้าหน้าที่ควบคุมมลพิษ
- ◆ ขอขอบคุณ คุณประพจน์ เตี้ยะตาข้าง, คุณชัยพันธ์ ชิตรนต์, คุณประทีป ฝ่ายทีมงาน
- ◆ ขอขอบคุณ คุณยุธนา รุ่งเช้า
- ◆ และที่ขาดไม่ได้ ถ้ามิได้การสนับสนุนจากทางคณะกรรมการพิจารณากองทุนส่งลูกเรียน ให้ทุนสนับสนุน คงไม่สามารถเกิดโครงการนี้ขึ้นมาได้ กระผมขอขอบคุณเป็นอย่างสูง
- ◆ และบุคคลอีกหลายท่านที่ยังมิได้กล่าวถึง

หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ ณ ที่นี้

(สุวิทย์ นาคศรีสุข)

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญเรื่อง	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
สารบัญแผนภูมิ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	2
1.3 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ไข	2
1.3.1 ที่มาของปัญหา	
1.3.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	
1.4 วัตถุประสงค์โครงการ	3
1.5 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์	4
1.6 วิธีดำเนินงานวิทยานิพนธ์	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์	7
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	
2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย	9
2.1.1 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8	
2.1.2 การศึกษาแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	9
2.2.3 การศึกษานโยบายของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม	10
2.2 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม	10
2.2.1 กลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้โครงการ	10
2.3 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ	11
3.2.1 ความเป็นไปได้ทางด้านการลงทุน	11
2.3.2 แหล่งที่มาของเงินทุน	12
2.3.3 ผลตอบแทน	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพ	12
2.3.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพระดับประเทศ	12
2.3.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพระดับจังหวัด	13
2.3.3 การศึกษาที่ตั้งโครงการ	15
2.3.3.1 เหตุผลสนับสนุนที่ตั้งโครงการ	15
2.3.3.2 สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ	15
2.3.3.3 ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของโครงการ	16
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	24
3.2 การวิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการ	38
3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	41
3.4 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	50
3.5 การศึกษาอัตรากำลังคนและหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่	53
3.6 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ	60
3.7 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ	64
3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ	85
3.9 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	94
3.10 หลักการจัดแสดงของสถาปน	117
3.11 ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร	138
3.11.1 การพิจารณาด้านภูมิสถาปัตยกรรม	138
3.11.2 ระบบโครงสร้างอาคาร	140
3.11.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย	147
3.11.4 ระบบไฟฟ้า	150
3.11.5 ระบบเสียงและระบบโทรทัศน์	150
3.11.6 ระบบระบายน้ำ	150
3.11.7 ระบบกำจัดน้ำเสีย	159
3.11.8 ระบบอัตโนมัติ	160
3.11.9 ระบบปรับอากาศ	162
3.12 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร	166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การออกแบบสถาปัตยกรรม	171
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	171
4.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม	172
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	189
5.1 สรุป	189
5.2 ข้อเสนอแนะ	190
บรรณานุกรม	191



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	แสดงโครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์สาขาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	20
3.1	สรุปพื้นที่ใช้สอยของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	34
3.2	แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	46
3.3	แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. 2528 – 2538	47
3.4	แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่	53
3.5	การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	60
3.6	แสดงเทคนิคการแสดงผลแบบต่าง ๆ	70
3.7	แสดงพื้นที่จัดแสดงในเทคนิคประเภทต่าง ๆ	70
3.8	แสดงหัวข้อในการจัดนิทรรศการ	71
3.9	แสดงอัตราส่วนผู้ชม / คน ในอาคารสาธารณะ	75
3.10	ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	78
3.11	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ	85
3.12	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ	94
3.13	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายบริหาร	95
3.14	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยมลภาวะทางน้ำ	96
3.15	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยมลภาวะทางอากาศ	98
3.16	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยมลภาวะวัดภูมิพิษ	99
3.17	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยมลภาวะทางเสียง	100
3.18	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยมลภาวะบำบัดขยะ & ของเสีย	101
3.19	แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายบริการกองวิจัย	102
3.20	แสดงความสัมพันธ์ส่วนจัดนิทรรศการ	104
3.21	แสดงความสัมพันธ์ส่วนเผยแพร่การศึกษา	106
3.22	แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิค	108
3.23	แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการ	110
3.24	แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบ	113
3.25	แสดงการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างแบบ SHORTSPAN	146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงรูปด้านอาคาร TAMA ZOOLOGICAL	24
3.2 แสดง LAND SCAPE อาคาร TAMA ZOOLOGICAL	26
3.3 แสดงรูปตัดอาคาร BALTIMORE NATIONAL	27
3.4 แสดงแบบแปลนชั้นต่าง ๆ ของอาคาร BALTIMORE NATIONAL	28
3.5 ผังโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เอคมัย	32
3.6 รูปด้าน โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เอคมัย	33
3.7 แผนภูมิผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	48
3.8 การหาพื้นที่บอร์ดแสดงงาน	73
3.9 การหาพื้นที่แบบ OBJECT	74
3.10 การหาพื้นที่การจัดแสดงแบบ DAIORAMA	74
3.11 แสดงการหาพื้นที่ห้องนำตามมาตรฐานทางราชการ	75
3.12 แสดงการกำหนดมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์	76
3.13 แสดง TOBEL SHOWCASES	125
3.14 แสดง FREE STANDING SHOWCASES	125
3.15 การจัดห้องแสดงแบบ ROOM TO ROOM	126
3.16 การจัดห้องแสดงแบบ CENTRAL ARRANGEMENT	127
3.17 การจัดระบบทางสัญจรแบบ CHAIN LAY-OUT	128
3.18 การจัดระบบทางสัญจรแบบถนนนิทรรศการ	129
3.19 แสดง OPTIMEN VIEWING HEIGHTS	131
3.20 การต่อเติม COMB TYPE	133
3.21 การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHAIN LAY-OUT	134
3.22 การต่อเติมแบบ PORNPLAN	134
3.23 การต่อเติมแบบสร้างขึ้นใหม่	134
3.24 การจัดกลุ่มห้องแสดงแบบ ROOM TO ROOM	135
3.25 การจัดกลุ่มห้องแสดงแบบ GENTRA ARRANGEMENT	135
3.26 การจัดทางสัญจรแบบ CENTRAL ZED SYSTEM	136
3.27 แสดงการระบายน้ำฝนโดยระนาบเอียง	153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 แสดงแผนภูมิบริหารองค์กรของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	38
3.2 แสดงผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. 2528 – 2538	48
3.3 แสดงแผนภูมิบริหารบุคลากร	39
3.4 แสดงแผนภูมิบริหารงาน	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การพัฒนาประเทศในปัจจุบัน มีความเกี่ยวข้องต่อการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ และสภาพแวดล้อม ซึ่งส่งผลกระทบต่อให้เกิดภาวะภัยแล้ง น้ำท่วม วิกฤมีพิษเจือปนในดิน น้ำ อากาศ ความเสื่อมโทรมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่ปลอดภัย ในการดำรงชีวิต รวมทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศ และความเป็นธรรมชาติ สาเหตุสำคัญที่เกิดมลภาวะเป็นพิษ และเกิดภัยธรรมชาติคือการที่มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจจนขาดจิตสำนึกที่ดี ในการที่จะดูแลรักษา และอนุรักษ์ ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น ตั้งแต่ระดับภูมิภาค ระดับประเทศ ไปจนถึงระดับโลก

ปัจจุบันทั่วโลกต่างก็ให้ความสำคัญและให้ความสนใจต่อการป้องกันมิให้ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศถูกทำลายไปมากกว่าที่เป็นอยู่และส่งเสริมให้มีการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมกันมากขึ้น โดยมีมาตรการข้อบังคับทางด้านกฎหมายที่กำหนดให้ปฏิบัติ และส่งเสริมให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนในทุกระดับให้เกิดจิตสำนึกที่ดี และมีความรับผิดชอบต่อการกระทำที่มีผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม

สำหรับประเทศไทยได้มีการจัดตั้งโครงการขึ้นหลายโครงการทั้งจากรัฐบาลและเอกชน เช่น โครงการป่ารักษ์น้ำ โครงการอนุรักษ์ป่าชายเลนคงป่าพลู ฯลฯ และโครงการดังกล่าวยังมีได้มีการเก็บข้อมูลและผลงานเพื่อเผยแพร่แก่ประชาชนและบุคคลทั่วไปอย่างเหมาะสม

เนื่องในวโรกาส เฉลิมพระเกียรติปีกาญจนาภิเษก ด้วยความสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณแห่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (พวช.) ได้กำหนดโครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการฝ่ายโครงการและกิจการงาน ปลัดสำนักรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล และคณะกรรมการได้พิจารณาอนุมัติให้โครงการดังกล่าวเป็นโครงการเฉลิมพระเกียรติฯ

ในโครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมเป็นการนำเสนอสภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมลภาวะทางน้ำ อากาศ เสียง วิกฤมีพิษ ทั้งจากการประกอบการทางด้านอุตสาหกรรม ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างฟุ่มเฟือย โดยจะแสดงให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมุ่งเน้นให้บริการการศึกษาแก่สาธารณชนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาสภาพแวดล้อมแบบยั่งยืนดำเนินโครงการโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ

(CIDA) ได้รับงบประมาณการช่วยเหลือจัดตั้งโครงการจากรัฐบาลจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และจากหน่วยงาน (CIDA) อยู่บนที่ดินของโครงการพิพิธภัณฑน์ วิทยาศาสตร์ ตั้งอยู่ที่เทคโนโลยี ด.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี โดยคณะผู้เชี่ยวชาญจาก ประเทศแคนาดา และเจ้าหน้าที่ไทยได้ร่วมกันจัดทำแผนผังแม่บทของโครงการขึ้น ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบ ภารกิจ วัตถุประสงค์ รวมทั้งสาระความสำคัญอื่น ๆ เพื่อที่จะให้สถาบันฯ เป็น สถานที่สำคัญในการกระตุ้น สร้างจิตสำนึกทางด้านสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

1. ด้านนโยบาย

เพื่อตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ในเรื่องของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม และสนองนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ในเรื่องของการรักษาระบบนิเวศวิทยา และสภาพแวดล้อม

2. ด้านเศรษฐกิจ

เพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรที่ก่อให้เกิดรายได้แก่ประชาชนควบคู่ไปกับการพัฒนา เศรษฐกิจ

3. ด้านสังคม

เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้บุคคล และเยาวชนได้ตระหนักและเห็นคุณค่าของการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการรักษาสภาพแวดล้อมไว้อย่างถูกต้อง

4. ด้านกายภาพ

เพื่อเป็นการศึกษาสภาพแวดล้อม และพัฒนาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม ให้เกิด ประโยชน์ทางด้านการใช้ที่ดินอย่างคุ้มค่า

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1. ด้านนโยบาย

ปัจจุบันแนวทางการพัฒนาประเทศส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและ สภาพแวดล้อม รัฐบาลจึงได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ในเรื่องการ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการรักษาสภาพแวดล้อม รวมไปถึงนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม แต่ยังคงขาดแหล่งเผยแพร่ความรู้ และข้อมูลข่าวสารทางด้านการอนุรักษ์ และรักษาสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2 ด้านเศรษฐกิจ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ทรัพยากร และการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจภายในประเทศ ทำให้ขาดดุลการค้า และสูญเสียรายได้จากการนำเข้า

3. ด้านสังคม

ประชาชนและผู้ประกอบการยังขาดจิตสำนึก ความรู้ และความเข้าใจอันดีในการรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการรักษาสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคนในสังคม

4. ด้านกายภาพ

สภาพแวดล้อมในปัจจุบันก่อให้เกิดมลภาวะและสารพิษตลอดจนขาดการใช้ประโยชน์จากที่ดิน

1.4 แนวทางแก้ไข

1. ด้านนโยบาย

จัดตั้งโครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมขึ้นเพื่อตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และตอบสนองนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาประเทศควบคู่ไปกับการรักษาสภาพแวดล้อม

2. ด้านเศรษฐกิจ

จัดตั้งโครงการขึ้นเพื่อส่งเสริม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งการรักษาสภาพแวดล้อมเพื่อลดการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน

3. ด้านสังคม

เผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนบรรณารักษ์ ให้ประชาชนและบุคคลทั่วไปได้เห็นคุณค่าของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นของคนในสังคม

4. ด้านกายภาพ

พัฒนาที่ดินของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าสูงสุด

1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. ด้านนโยบาย

เพื่อตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และรักษาสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2. ด้านเศรษฐกิจ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า รวมถึงการรักษาสภาพแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

3. ด้านสังคม

เพื่อเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ แก่ประชาชน และบุคคลทั่วไป

4. ด้านกายภาพ

เพื่อพัฒนาการใช้ที่ดิน และปรับปรุงสภาพแวดล้อม โดยรอบให้เหมาะสม

1.6 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

จากวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ สามารถพิจารณาถึงขอบเขตของวิทยานิพนธ์ออกเป็น 2 กรณี คือ

- ขอบเขตทางการศึกษา
- ขอบเขตทางการออกแบบ

1.6.1 ขอบเขตทางการศึกษาข้อมูล

- ในระดับประเทศ ศึกษานโยบาย และแผนงานต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องในการจัดตั้งโครงการ โดยยึดแนวการศึกษาด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม กายภาพ และการศึกษา โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้งให้มีผลสมบูรณ์ที่สุด และมีคุณภาพยิ่งขึ้น
- ในระดับภาค ศึกษาถึงรูปแบบในการปฏิบัติงานของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ทั้งในระดับโลก ระดับประเทศ ระดับภาค เพื่อหาข้อมูลเปรียบเทียบที่จะนำไปสู่การออกแบบให้เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นด้านบริการแก่ประชาชน การบริหาร อัตรากำลัง นอกจากนี้ยังต้องเหมาะสมกับด้านสภาพแวดล้อมอันเนื่องมาจากข้อกำหนดที่แตกต่างออกไป
- ในระดับชุมชน ศึกษาถึงความต้องการที่ให้เกิดโครงการของประชาชน และความจำเป็นของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.2 ขอบเขตทางด้านการออกแบบ

1. ฝ่ายบริหารโครงการ

- งานธุรการ
- งานการเงิน-การบัญชี
- งานบุคคล
- งานพัสดุ
- งานประชาสัมพันธ์
- งานวางแผนและพัฒนา

2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย

- งานบริหารกองวิจัย
- งานวิจัยมลภาวะทางน้ำ
- งานวิจัยมลภาวะทางอากาศ
- งานวิจัยมลภาวะทางเสียง
- งานวิจัยวัดภูมิพิษ
- งานบำบัดขยะ+ของเสีย
- งานวิจัยและวางแผนสิ่งแวดล้อม
- งานสำรวจและพัฒนา

3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

- งานจัดนิทรรศการ
- งานนิทรรศการถาวร
- งานนิทรรศการชั่วคราว
- งานนิทรรศการกลางแจ้ง

4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา

- งานเผยแพร่
- งานประชาสัมพันธ์
- งาน โสตทัศนูปกรณ์
- งานสารสนเทศ
- งานมหกรรมและการบรรยาย
- งานปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ฝ่ายเทคนิค

- งานไฟฟ้า
- งานระบบน้ำ
- งานโยธา
- งานอิเล็กทรอนิกส์
- งานเครื่องกล
- งานปรับอากาศ

6. ฝ่ายบริการ

- งานอาคารสถานที่
- งานรักษาความปลอดภัย
- งานรักษาความสะอาด
- งานบริการนันทนาการ
- งานบริการอาหาร
- งานบริการสาธารณะ

1.7 วิธีดำเนินงานวิทยานิพนธ์

เริ่มต้นจากเสนอหัวข้อเรื่อง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล และการนำเสนอ เพื่อกำหนดรูปแบบและแนวทางที่เหมาะสม แนวความคิดในการออกแบบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ก. เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านปฐมภูมิ จากการสังเกตการณ์ และการสัมภาษณ์
- ข. เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านทุติยภูมิ จากเอกสาร และรายการของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการตัดสินใจดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- ใช้การพิจารณาประกอบการวางแผนด้วยเหตุผล และหลักการจากการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเป้าหมายที่นโยบายนั้น ๆ ได้กำหนดขึ้น

2. ข้อมูลทางด้านสังคม

- พิจารณาจากความต้องการ ตลอดจนแนวทางสำหรับมาตรฐานทางด้านกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ และสถิติ ทั้งนี้เพื่อกำหนดองค์ประกอบพื้นที่และความเป็นไปได้ระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- พิจารณาจากค่าสถิติและแนวโน้มการขยายตัวของตลาดแรงงานทิศทางที่สอดคล้องเกี่ยวกับความรับผิดชอบของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

4. ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- พิจารณาเลือกที่ตั้ง โครงการ โดยวิธีการสร้างทางเลือกจากการแจกแจงค่านิยม และการให้น้ำหนัก

5. ข้อมูลทางการศึกษา

- พิจารณาหลักสูตร เป็นแนวทาง สำหรับมาตรฐานการจัดแสดงงานในของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

ข้อเสนอผลงานการออกแบบ

- ชาร์ตข้อมูล และบทวิเคราะห์
- ขบวนการออกแบบและวิธีดำเนินการศึกษา
- แบบทางสถาปัตยกรรม
- หุ่นจำลอง

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ที่ทำการเสนอนี้ เมื่อมีการปฏิบัติแล้ว จะก่อให้เกิดประโยชน์ที่ประเทศชาติจะได้รับดังต่อไปนี้

1) แสดงให้เห็นถึงผลงาน พระปรีชาสามารถของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อันเป็นศักดิ์ศรีของประเทศที่พระองค์ท่านเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม สามารถเป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์ได้ต่อไป กล่าวได้ว่าสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมจะเป็นเกียรติภูมิที่ยิ่งใหญ่อีกประการหนึ่งของประเทศ

2) เป็นสถานที่ศึกษา/วิจัยสำหรับนักวิชาการในสาขาธรรมชาติวิทยาและนิเทศวิทยาที่สมบูรณ์ แห่งหนึ่ง

3) เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ประชาชนทุกวัย

4) สถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมช่วยส่งเสริมงานทางด้านวิทยาศาสตร์ และ

เทคโนโลยีของประเทศ อันจะเป็นส่วนที่จำเป็นอย่างมากที่จะกระตุ้นให้ภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเอกชน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนบุคคลทั่วไปเกิดความสนใจ ปฏิบัติได้สำนึกในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศน์
วิทยา จนสามารถเข้าใจและยอมรับในบทบาทหน้าที่ต่อสิ่งแวดล้อม

5) เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารให้แก่ประชาชนบุคคลทั่วไป นักเรียนนักศึกษาตลอด
จนนักวิชาการให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรและรักษาสภาพแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ซึ่งเน้นให้ "คน" เป็นจุดหมายหลัก ในการพัฒนาประเทศ โดยส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมอันเกี่ยวกับการพัฒนาการสิ่งแวดลอมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับโครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดลอม ในเรื่องการรักษาสภาพแวดลอม คือ

1. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยแนวทางการบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติให้มีความสมบูรณ์เกิดความสมดุลต่อระบบนิเวศวิทยา
2. การดูแลรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของมนุษย์ในชุมชนและเป็นฐานการพัฒนาประเทศในระยะยาว
3. การจัดระบบการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดการใช้ประโยชน์ และการควบคุมดูแลอย่างมีประสิทธิภาพมีการจัดสรรอย่างเป็นธรรม เป็นประโยชน์ต่อสังคม และชุมชนอย่างแท้จริง
4. การบริการ จัดการเพื่อป้องกัน และบรรเทาภัยธรรมชาติ

2.1.2 การศึกษาแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การพัฒนาประเทศในระยะที่ผ่านมา ยังให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมค่อนข้างน้อย เพื่อจะมาให้ความสนใจเมื่อ 10 ปี ที่ผ่านมานี้เอง ดังนั้นจะเห็นได้จากการปิดป่าเมื่อ พ.ศ. 2531 อันจะเป็นการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้น จากแผนดำเนินงานของแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังนี้

1. ส่งเสริมความรู้ มีความเข้าใจแก่นักการเมือง ผู้ที่บริการประเทศ นักธุรกิจ สื่อมวลชนเยาวชน และประชาชนทั่วไป ให้ภาระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักอนุรักษ์ และความสมดุลทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้างจิตสำนึกและความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมทั้งปลูกฝังให้เยาวชนไทยมีความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
4. พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
5. เพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างแท้จริง

2.1.3 การศึกษานโยบายของศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

1. ให้มีสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ทั้งในระบบและนอกระบบ โดยเริ่มจากส่วนกลาง คือ กรุงเทพมหานคร ไปยังเขตปริมณฑล และภูมิภาคต่อไป
2. ส่งเสริมและสนับสนุนในการเรียนการสอนของวิชาวิทยาศาสตร์ในสาขาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้แก่ นักเรียน นักศึกษา ส่งเสริมให้ประชาชนนำความรู้ทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ช่วยในการอนุรักษ์และรักษาธรรมชาติที่ใกล้สูญไป
3. เร่งรัดพัฒนาการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนก้าวทันและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเหมาะสม ตลอดจนมีส่วนร่วม และมีจิตสำนึกรับผิดชอบในการที่จะอนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น
4. ส่งเสริมให้ประชาชน ได้นำความรู้ที่ได้จากศูนย์วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการประกอบอาชีพและนำไปพัฒนาประเทศ
5. เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้เยาวชนเกิดความตื่นตัวต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ศูนย์วิทยาศาสตร์เป็นสื่อกลางในการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การเผยแพร่ความรู้ทางสิ่งแวดล้อม

จากนโยบายของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เป็นการวางแผนนโยบายในจุดมุ่งหมายที่จะให้กับเยาวชน ในการจะได้นำความรู้ที่ทันสมัยที่ได้จากศูนย์ไปพัฒนาความรู้และมีผลทางอ้อมต่อการพัฒนาประเทศสนองต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 8 และแผนการศึกษาแห่งชาติและนโยบายของการศึกษานอกระบบ

2.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านสังคม

2.2.1 กลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้อาคารแบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึงผู้ใช้อาคารที่เข้ามาใช้เพื่อการเรียนรู้ หรือการค้นคว้า หรือมาเยี่ยมชมหาความรู้จากศูนย์ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

1.1 ประชาชนทั่วไป (General Public) นิยมเข้าชมในวันหยุดราชการหรือวันหยุดงาน ส่วนใหญ่มาเพื่อพักผ่อนหย่อนใจในสถานที่ที่มีได้มุ่งเน้นในการศึกษาอย่างเดียว

1.2 นักเรียน นักศึกษา (Students) อาจจะเป็นการชมด้วยตนเอง หรือสถานศึกษาจัดมาเป็นกลุ่ม ผู้ชมประเภทนี้มีจำนวนมากและมีความต้องการหาความรู้จากการเข้าสถาบันวิจัย และส่งเสริมสภาพแวดล้อมมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ โดยมีความมุ่งหมายสำคัญ เพื่อเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดง ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนตามระบบ ต้องการคำอธิบายทางวิชาการ

1.3 นักวิจัยหรือผู้เชี่ยวชาญ (Expert or Specialist) คนกลุ่มนี้มุ่งที่จะคว้าวัตถุในศูนย์มากที่สุดโดยไม่คำนึงถึงการแสดงประกอบ แสง เสียง ต่าง ๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวัตถุพิพิภภัณฑ์ที่นำผลไปใช้ คนกลุ่มนี้มีประโยชน์ต่อภัณฑารักษ์ของศูนย์ ในการวิจัยเปรียบเทียบแลกเปลี่ยนข้อมูลเรื่องราวที่เกี่ยวกับวัตถุ และผลการวิจัยเรื่องราวศูนย์ฯ อีกด้วย

1.4 นักท่องเที่ยว (Tourists) เป็นกลุ่มที่สนับสนุนทางการเงินเข้าสู่ศูนย์ฯ ได้มากกว่าผู้ให้บริการประเภทอื่น ๆ ส่วนใหญ่จะเข้าชมเพียงครั้งเดียว มุ่งเน้นความเพลิดเพลินเป็นสำคัญ

2. ผู้ให้บริการ หมายถึงเจ้าหน้าที่ทำการให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ฝ่ายบริหาร และเจ้าหน้าที่

เนื่องจากสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม เป็นพิพิภภัณฑ์และเป็นสถานที่จำลองระบบนิเวศวิทยาจริงมาทำการศึกษาดังนั้นกลุ่มเป้าหมายที่โครงการเน้นก็คือ กลุ่มนักศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษาที่ศึกษาในสาขา สิ่งแวดล้อม ชีววิทยา นิเวศวิทยา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

2.3 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

2.3.1 ความเป็นไปได้ทางการลงทุน

เงินลงทุนในการดำเนินโครงการจะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. เงินลงทุนก่อนดำเนินโครงการ (OPE-OPERATING COST) เช่น ค่าจ้างการปฏิบัติวิชาชีพสถาปนิก และวิศวกรสาขาต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายส่วนธุรการ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขออนุญาต เป็นต้น

2. เงินลงทุนระหว่างการดำเนินกิจการ (OPERATING COST) หมายถึง เงินที่ใช้ในการดำเนินงาน เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าบำรุงรักษาส่วนต่าง ๆ ของโครงการ ค่าภาษี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 แหล่งที่มาของเงินทุน

จากการศึกษาจัดทำแผนแม่บทโครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ได้ประเมินงบประมาณเบื้องต้นในวงเงิน 927,000,000 บาท ซึ่งได้จากหน่วยงานดังนี้

1. งบประมาณภาครัฐบาล จากกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
2. งบประมาณที่ได้รับความช่วยเหลือจาก CANADA INTERNATIONAL DEVELOPMENT AGENCY (CIDA) ให้ความช่วยเหลือทางด้านวิชาการด้านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษารูปแบบโครงการและการฝึกอบรมพนักงาน และนักวิชาการของไทย จำนวน 27,000,000 บาท

2.3.3 ผลตอบแทน

1. ทางด้านเศรษฐกิจ โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ไม่ได้มุ่งเน้นผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ โดยตรง แต่อาจได้รับผลตอบแทนทางอ้อมบ้าง จากการขายของที่ระลึก ขายอาหาร
2. ทางด้านการศึกษา โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ตอบสนองและให้ความสนับสนุนทางการศึกษาให้ความรู้แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไป ให้สนใจและร่วมกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของโลก เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขของหมู่วมวลมนุษยชาติ

2.4 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพ

2.4.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพระดับประเทศ

ประเทศไทยเป็นประเทศร้อน ตั้งอยู่ในแหลมอินโดจีน ระหว่างเส้นศูนย์สูตรที่ 5 และ 21 เหนือ และเส้นแวงที่ 90 และ 106 ตะวันออก แบ่งออกเป็น 4 ภาค คือ

ภาคเหนือ ประกอบด้วยภูเขาเป็นแนวยาว และขนานกันตั้งแต่ภาคเหนือมาได้ มีแม่น้ำหลายสาย อยู่ระหว่างภูเขา เป็นทางระบายน้ำไปสู่ตอนใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา มีที่ราบสูงเล็กน้อย

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ลักษณะเป็นที่ราบสูงสลับภูเขา เป็นภาคที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ที่สุดของประเทศ จึงทำให้อิทธิพลของสภาพอากาศต่าง ๆ ไม่ทั่วถึง คุณภาพดินต่ำ สภาพแวดล้อมทางกายภาพมีปัญหา

ภาคใต้ เป็นภาคที่เล็กที่สุด ทั้งในด้านพื้นที่และประชากร พื้นที่ลักษณะต่อกับชายฝั่งทะเล ลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาหินปูนสูง ๆ ต่ำ ๆ ซึ่งปกคลุมไปด้วยป่าเขตร้อน

ภาคกลาง เป็นหัวใจของประเทศ มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน มีลักษณะเป็นพื้นที่อุดม

สมบูรณ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิอากาศ เป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และ ลมจากทะเลจีนใต้พัดผ่าน ทำให้แบ่งลักษณะสภาพอากาศของประเทศไทยเป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูหนาว ฤดูฝน อุณหภูมิทั่วไป จะมีอุณหภูมิสูงเกือบสม่ำเสมอตลอดปีโดยอุณหภูมิสูงสุดในฤดูร้อนจะอยู่ระหว่าง 33-38 องศาเซลเซียส

2.4.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพระดับจังหวัด

จังหวัดปทุมธานี ตั้งอยู่ในภาคกลาง ประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศา ตะวันออกมีพื้นที่อยู่ที่ระดับเหนือน้ำทะเลปานกลาง เฉลี่ยประมาณ 2.30 เมตร ตัวเมืองปทุมธานีตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กับจังหวัดนนทบุรี มีเนื้อที่ประมาณ 1,528,157 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 955,098.12 ไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศเหนือประมาณ 27.8 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่อำเภอบางปะอิน และจังหวัดสระบุรี ที่อำเภอหนองแค

ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดนครนายก ที่อำเภอองครักษ์และจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว

ทิศใต้ ติดต่อกับกรุงเทพฯ ที่อำเภอบางบอน และจังหวัดนนทบุรี ที่อำเภอปากเกร็ด

ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดนนทบุรี ที่อำเภอไทรน้อย

ลักษณะภูมิประเทศ โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งไหลผ่านเขตอำเภอเมือง และอำเภอสามโคก ครอบคลุมพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำ แบ่งพื้นที่จังหวัดปทุมธานีออกเป็นสัดส่วน คือ ฝั่งตะวันตกของจังหวัดปทุมธานี หรือบนฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่พื้นที่เขตอำเภอลาดหลุมแก้ว กับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองและอำเภอสามโคก ฝั่งตะวันออกของจังหวัด อำเภอธัญบุรี อำเภอคลองหลวง อำเภอหนองเสือ อำเภอลำลูกกา และบางส่วนของอำเภอสามโคก จากลักษณะดังกล่าว ทำให้มีคลองแยกจากแม่น้ำหลายสาย เป็นคลองข่อย และครอบคลุมของพื้นที่ของจังหวัดเป็นเหตุให้ประชากรของจังหวัดประกอบอาชีพในสาขาเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้แก่ การทำนา รองลงมาคือ การปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชไร่ และประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ การประมง เป็นต้น จากลักษณะพื้นที่ ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มทำให้พื้นที่บางส่วน โดยเฉพาะบริเวณที่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา คือ อำเภอเมือง อำเภอสามโคก และอำเภอลาดหลุมแก้ว ต้องประกอบกับปัญหาอุทกภัย ในช่วงที่มีน้ำเหนือหลากมากกว่าปกติ ก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่ การเกษตรกรรม รวมทั้งเส้นทางคมนาคม (ช่วงเดือน ตุลาคม - พฤศจิกายน)

สภาพภูมิอากาศในจังหวัดปทุมธานี มีสภาพเหมือนกับจังหวัดทั่วไปในภาคกลาง แบ่งเป็น 3 ฤดูกาล คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือน เมษายน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤดูฝน ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม ถึงเดือน สิงหาคม
 ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือน กันยายน ถึงเดือน ธันวาคม
 อุณหภูมิสูงสุด เฉลี่ย 33.4 องศาเซลเซียส
 อุณหภูมิต่ำสุด เฉลี่ย 25.8 องศาเซลเซียส
 ฝนตกเฉลี่ยประมาณ 85 วันต่อปี
 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวมทั้งปีประมาณ 1130.9 มิลลิเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การศึกษาที่ตั้งโครงการ

โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม เป็นโครงการที่อยู่บนที่ดินขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีพื้นที่ 45 ไร่ ส่วนบริเวณทิศเหนือติดกับ ที่นา ทิศตะวันออกติดกับสระน้ำ (โครงการตามพระราชดำริ) ทิศใต้ติดกับที่ดินของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ทิศตะวันตกติดกับ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

สภาพที่ตั้งโครงการปัจจุบันเป็นที่ดินว่างเปล่า ทิศใต้ติดกับถนน ภายใน 12 เมตร Site ติดกับอาคารราชการ ทำเลที่ตั้งเป็นที่ดินย่านการศึกษาใหม่ และอยู่ใกล้กับถนนหลัก สายรังสิต-นครนายก เข้าถึงสะดวก

กรรมสิทธิ์ที่ดิน เนื่องจากสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมอยู่ภายใต้หน่วยงานขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จึงถูกกำหนดให้อยู่ภายในเขตที่ดินขององค์การฯ ที่เทคโนธานี เป็นเนื้อที่ 45 ไร่

2.4.3.1 เหตุผลสนับสนุนที่ตั้งโครงการ

1. การเข้าตัวโครงการ นับจากถนนใหญ่ คือถนนพหลโยธินมาตัวถนนรังสิต-นครนายก (305) เพียง 12 กม. และเข้าซอยคลอง 5 เพียง 1200 เมตร เท่านั้น
2. มีหน่วยงาน และสถาบันการศึกษาระดับชาติที่ให้การสนับสนุนอยู่มาก เช่น สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์วิทยาเขตรังสิต ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ มากมาย เช่นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ และหน่วยงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม หลายหน่วยงานภายใน เทคโนธานี
3. การคมนาคมขนส่งสะดวก เพราะเป็นจุดที่มีการจราจรเดินทางมาจากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบด้วยมีทางหลวงพิเศษ (มอเตอร์เวย์) เกิดขึ้นโดยผ่านทางแยกยกระดับที่ อ.ธัญบุรี ห่างจากโครงการเพียง 2 กม. มีลักษณะเป็นช่องการจราจร โดยมีถนนหลัก 4 ช่องจราจร และทางขนาน 2 ช่อง ทางจราจรในทางหลวงพิเศษหมายเลข 305 รังสิต - นครนายก
4. ถนนรังสิต - นครนายก ในอนาคตจะมีการขยายตัวจากเดิมที่เป็นถนน 2 เลนส์มีเขตกว้างเพียง 16.5 ขยายเป็น 31.00 เมตร เป็น 4 ช่องการจราจร การขยายแนวเขตการจราจรทำให้การจราจรเกิดการคล่องตัวมากขึ้น
5. การเป็นศูนย์กลางทางด้านการศึกษาในอนาคต เพราะเป็นจุดรองรับของการเดินทางทั้งหมดของพื้นที่ ตอนบนของประเทศ และพื้นที่ส่วนกลางของจังหวัดปทุมธานี โรงเรียนทั้งสิ้น 247 แห่งเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยอีกด้วย

2.4.3.2 สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

ไฟฟ้า ปัจจุบันมีไฟฟ้าเข้าไปยังคลอง 5 อยู่แล้วโดยเดิมสายไปยังศูนย์เทคโนโลยี-
เอกสารนี้เขียนโดยกรมการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นผู้รับผิดชอบนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประปา มีท่อส่งน้ำท่อเดิมอยู่แล้วกับบึงเฉลิมพระเกียรติที่สามารถนำน้ำมาอุปโภค และบริโภคตลอดปี

หน่วยดับเพลิง อยู่ที่อำเภอ รัษฎบุรี มีระยะห่างจากตัวโครงการ 3.5 กม.

สถานีตำรวจ อยู่ใกล้กับโครงการมากที่สุดเพียง 1.5 กม.

โทรศัพท์ มีสายโทรศัพท์ที่เดินเข้ามายังถนนหน้าโครงการอยู่แล้ว

2.4.3.3 ข้อได้เปรียบ และข้อจำกัดของโครงการ

ข้อได้เปรียบ คือการจัดหลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องราวเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม คือกลุ่มเป้าหมายของการฝึกอบรมมีอยู่ 2 กลุ่มได้แก่ 1. ครู อาจารย์ ทั่วประเทศ 2. เกษตรกรและประชาชนทั่วไป ใช้ระยะเวลา 1 วัน ในการอบรมในแต่ละเรื่อง 1 ปี อบรม 12 เรื่อง เฉลี่ยแล้วเดือนละ 1 ครั้ง

ข้อจำกัดที่ตั้งโครงการ

1. ปัญหาน้ำท่วม ปัจจุบัน บริเวณจังหวัดปทุมธานีได้ประสบปัญหาน้ำท่วมช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม พ.ศ.2538 ปริมาณสูงถึง 1.00-2.00 เมตร ประกอบกับที่ตั้งโครงการเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง

2. การเข้าถึงโครงการ ระยะการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ 1200 เมตรเป็นระยะที่จะสร้างความลำบากให้กับ ผู้คนที่มาขับรถประจำทาง และเดินเท้าไปในโครงการส่วนผู้ที่มีรถส่วนตัวจะไม่ประสบกับปัญหานี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดกับโครงการ

1. ปัญหาน้ำท่วม จะทำการแก้ไข 2 ทางคือ หนึ่งการแก้ปัญหาโดยภาครัฐเป็นผู้ทำการแก้ไข เช่นขุดคลองส่งน้ำเพิ่ม ทำท่อนบกั้นน้ำ ขุดคลองส่งน้ำลงทะเล การแก้ปัญหาทั้งหมดเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น การแก้ที่สำคัญคือ ขั้นตอนการออกแบบอาคารให้สามารถที่จะหลบหลีกทางน้ำได้หรือ อาคารที่ก่อสร้างให้ อยู่ในน้ำได้

2. ปัญหาการเข้าถึงโครงการเนื่องจากระยะปากทางเข้า ถึงโครงการไกลเกินไป เป็นระยะทาง 900 กม. ทำการแก้ไขโดยขนพาหนะขนส่งไปยังสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม เช่น ทำรถไฟเล็ก หรือรถขนส่งขนาดเล็ก ที่จะนำผู้ใช้โครงการเข้าไปภายในโครงการได้โดยสะดวก

2.5 การศึกษาการจัดตั้งสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม

2.5.1 การศึกษาข้อมูลของวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม

2.5.1.1 บทบาทและหน้าที่การนำเสนอ

สถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมจะใช้วิธีการนำเสนอที่สามารถสร้างความรู้และความเข้าใจแก่ผู้ชมอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด มีการจัดการด้านการให้บริการ การต้อนรับผู้เข้าชม การเสนอข้อมูลที่ต้องการและทันสมัยตลอดเวลา ด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ทันสมัย รวมทั้งจัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้พร้อมที่จะให้บริการด้านวิชาการ โดยเฉพาะมักบุคคลที่จะนำชมและอธิบายเกี่ยวกับ ระบบนิเวศที่ทำให้ผู้เข้าชมได้รับความรู้และรู้สึกผ่อนคลาย สามารถรับรู้และข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ได้อย่างดี เกิดความประทับใจ นอกจากนี้สถาบันฯ ให้บริการเป็นพิเศษแก่ผู้เข้าชมเป็นกลุ่ม เช่น นักเรียน นักศึกษา กลุ่ม โรงเรียน คนพิการ และครอบครัว เป็นต้น

เนื้อหาสาระที่จะนำเสนอ

เนื้อหาสาระหลักในการนำเสนอของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม คือ ทรัพยากรธรรมชาติและรักษาสิ่งแวดล้อม กำหนดเนื้อหาสาระหรือหัวข้อที่จะนำเสนอแก่ผู้เข้าชม สถาบันฯ จะต้องสอดคล้องกับหลักการในการสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้เข้าชมที่ลึกซึ้งกว่าวิธีการอื่นใดที่ใช้กันอยู่ทั่วไป เพื่อให้ได้ประสิทธิผลสูงสุด

นอกจากความสำคัญของข้อมูลในเรื่องสัมพันธ์ภาพระหว่าง มนุษย์กับธรรมชาติแล้ว ในการจัดแสดงจะแบ่งออกเป็นเขต โดยแต่ละเขตจะมีสาระสำคัญของเนื้อหาที่แตกต่างกัน ซึ่งในเบื้องต้นนี้กำหนดไว้ดังนี้

- เขตแนะนำผู้ชม : การอยู่ร่วมกันบน โลก
- ป่าเขตอบอุ่นอเมริกาเหนือ : แรงกดดันของมนุษย์ในเขตป่า
- ป่าเขตร้อนเอเชีย : การลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพของป่าเขตร้อน
- เขตขั้วโลกใต้ : การพิทักษ์ทวีป
- เขตสรุปเนื้อหา : การแสวงหาแนวทางในการอยู่ร่วมกัน

เนื้อหาสาระของการจัดแสดงนิทรรศการแต่ละระบบนิเวศ จะเป็นการสื่อสารที่ให้ข้อมูล

ข่าวสารครอบคลุมถึงสาระสำคัญทางวิชาการ 4 ประการ คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านชีววิทยา เป็นการแนะนำให้ผู้เข้าชมรู้จักชีวิตของพืชและสัตว์ที่อยู่รอบตัว
2. สัมพันธภาพเชิงนิเวศวิทยา เป็นการให้ผู้เข้าชมเข้าใจในหลักการพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้พฤติกรรมของตนเองที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม พัฒนาการและเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ และความสัมพันธ์เชื่อมโยงของระบบ
3. ด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีต่อธรรมชาติ
4. ด้านวัฒนธรรม เป็นการเรียนรู้และทำความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่าง คน และสิ่งแวดล้อม ตามธรรมชาติในการดำรงชีพทั้งในอดีตและปัจจุบัน

นอกจากนี้สถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม ยังมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบงานในการศึกษา ค้นคว้า รวบรวม พัฒนา วิเคราะห์วิจัยทางวิชาการ หรือวัตถุประสงค์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาสื่อนิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราวและผลิตเอกสารเผยแพร่ เอกสารที่ใช้เสริมนิทรรศการ นิทรรศการชั่วคราวและผลิตเอกสารเผยแพร่ เอกสารที่ใช้เสริมนิทรรศการ ตลอดจนชุดตัวอย่างสื่อทางด้านโสตทัศนเป็นต้น รวมทั้งยังทำงานร่วมกับส่วนพัฒนาเทคโนโลยี ส่วนเผยแพร่การศึกษาและส่วนบริการการศึกษาในการเผยแพร่ความรู้ทางธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อมให้กับกลุ่มเป้าหมายทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนและการศึกษาอัชชาติ นอกจากนี้ยังให้คำปรึกษา แนะนำและให้ความร่วมมือด้านวิชาการในการเผยแพร่ความรู้ทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมแก่บุคคล สถานศึกษาเครือข่าย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่มาขอรับบริการ โดยมีขบวนการในการทำงานดังนี้

1. รับนโยบายจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เพื่อนำมาใช้จัดประชุมวางแผนการดำเนินงาน และปฏิบัติงานร่วมกับนักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่วนพัฒนาเทคนิค ส่วนเผยแพร่การศึกษา ส่วนบริการและสนเทศ โดยคำนึงถึงความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ช่วงระยะเวลาในการดำเนินงาน บุคลากรที่รับผิดชอบ รวมทั้งด้านงบประมาณ เป็นต้น
2. กำหนดขอบข่ายในด้านเนื้อหาทางวิชาการ ดำเนินการศึกษา ค้นคว้ารวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำรายละเอียดเนื้อหาทางวิชาการ เพื่อนำไปใช้ในการผลิตสื่อและกิจกรรมการศึกษาทุกประเภท
3. ร่วมมือกันและประสานงานกับส่วนพัฒนาเทคนิค เพื่อกำหนดรูปแบบ พัฒนาและจัดทำสื่อนิทรรศการ สื่อตัวอย่างวัตถุ สื่อเอกสาร สื่อโสตทัศน เพื่อนำไปเสริมและประกอบนิทรรศการสำหรับใช้ในการเผยแพร่ความรู้ต่อไป
4. ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาวิชาการ คำบรรยายวิชาการทดลอง วิชาการใช้สื่อ
5. ติดตาม ประเมินผล ประสิทธิภาพของสื่อต่าง ๆ ที่พัฒนาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 การดำเนินงานของโครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม

โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม เป็นโครงการที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่พระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในวโรกาสฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี และเป็นศูนย์รวมศึกษาวิจัยพันธุ์สัตว์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของประเทศและของโลก เพื่อให้ประชาชนและนักเรียน นักศึกษาได้ศึกษาหาความรู้โดยไม่จำกัดขอบเขต

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ประชุมผู้ทรงคุณวุฒิด้านธรรมชาติเพื่อเตรียมจัดตั้งสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม
 2. เริ่มต้นจัดเก็บรวบรวมทรัพยากรธรรมชาติ โดยดำเนินการร่วมกับส่วนราชการและเอกชนต่าง ๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ
 3. ทำการเสนอโครงการกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อนุมัติหลักการและเงินงบประมาณค่าก่อสร้างอาคารสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม
 4. คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติให้ดำเนินการสร้างอาคาร โครงสร้างสถาบันฯ ภายใต้การรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยใช้ผู้ออกแบบประจำศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติร่วมกับองค์การต่างประเทศใช้ระยะเวลา 3 ปี ในการออกแบบและก่อสร้าง
- สถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมเป็นโครงสร้างที่จัดขึ้นเพื่อประโยชน์โดยตรงต่อ นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไป โดยมอบให้ศูนย์เพื่อการศึกษาแห่งชาติเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ

2.5.2 กิจกรรมของโครงสร้างสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม

สถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย การจัดหลายรูปแบบในเรื่องระบบนิเวศน์วิทยาภาคพื้นทวีป (ความรู้เรื่องความใกล้ชิดสัมพันธ์กันระหว่างพืชแมลงสัตว์ เพื่อจงใจให้เห็นแนววิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น (Evolution and Relationships)

- การแสดงโดยใช้ห้องแสดงที่ใช้แสง สี เสียงแบบธรรมชาติและทำได้เด่น และตื่นเต้นเรียกว่า DIORAMA แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ เขตอบอุ่นอเมริกาเหนือ, เขตร้อนเอเชียและขั้วโลกใต้
- เรื่องราวในธรรมชาติแบบการแสดงบนจอภาพและใช้การฟังประกอบธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เรื่องราวเกี่ยวกับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม
- นิทรรศการสรุปดำรงอยู่ร่วมกันของสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 2-4 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากรูปแสดงโครงสร้างหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม สิ่งที่
จะมาเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับ สัตว์ พืช ธรณีวิทยา และสิ่งแวดล้อมศึกษาถึงที่มา ประวัติศาสตร์

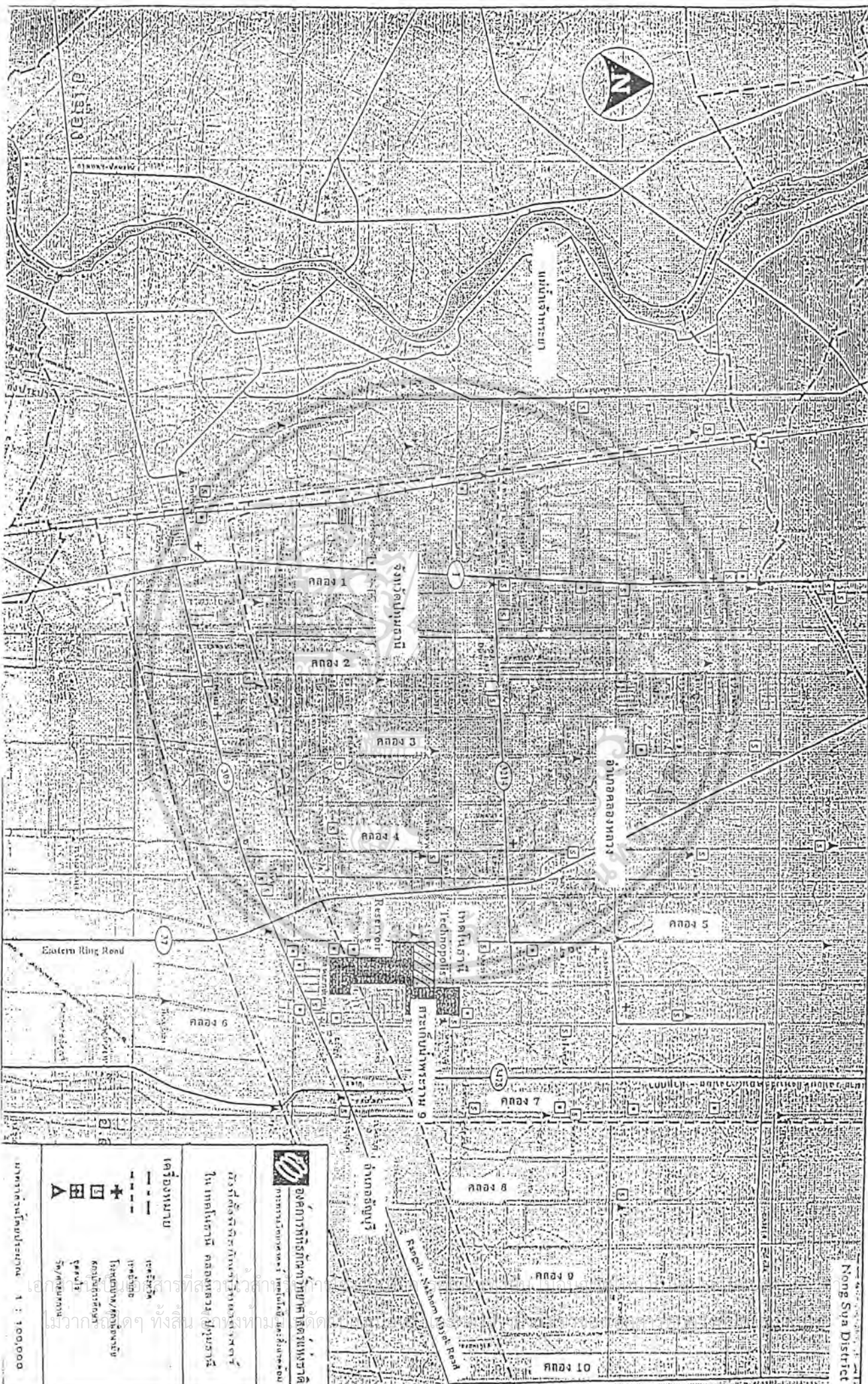
กิจกรรมเสริมของ โครงการ

การจัดกิจกรรมเสริมนอกเหนือจากเนื้อหาที่ได้จัดวางไว้ เป็นความรู้ที่เพิ่มเติมให้แล้วแต่
โอกาสและความเหมาะสม เช่น การจัดแสดงในวโรกาสฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี หรือวันสิ่ง
แวดล้อมโลก เนื้อที่ทางสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1. กิจกรรมจัดประกวดวาดภาพในวันวิทยาศาสตร์
2. งานประกวดภาพถ่ายป่าไม้ ที่ทางศูนย์วิทยาศาสตร์ร่วมกับกรมป่าไม้ทำการจัด
ประกวด
3. งานจัดอบรมสัมมนาเป็นกลุ่มอาจารย์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาในหมวดวิชาวิทยา
ศาสตร์
4. งานจัดสัมมนาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของโลกร่วมกับองค์กรต่างประเทศ เช่น UNESCO
หรือ มูลนิธิสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

เนื่องจากการจัดฝึกอบรมของโครงการนับว่าเป็นข้อได้เปรียบ ที่โครงการมีทำเลที่ตั้ง

สะดวกต่อการคมนาคม และกลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการก็คือ นักเรียน นักศึกษา และสถิติผู้เข้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



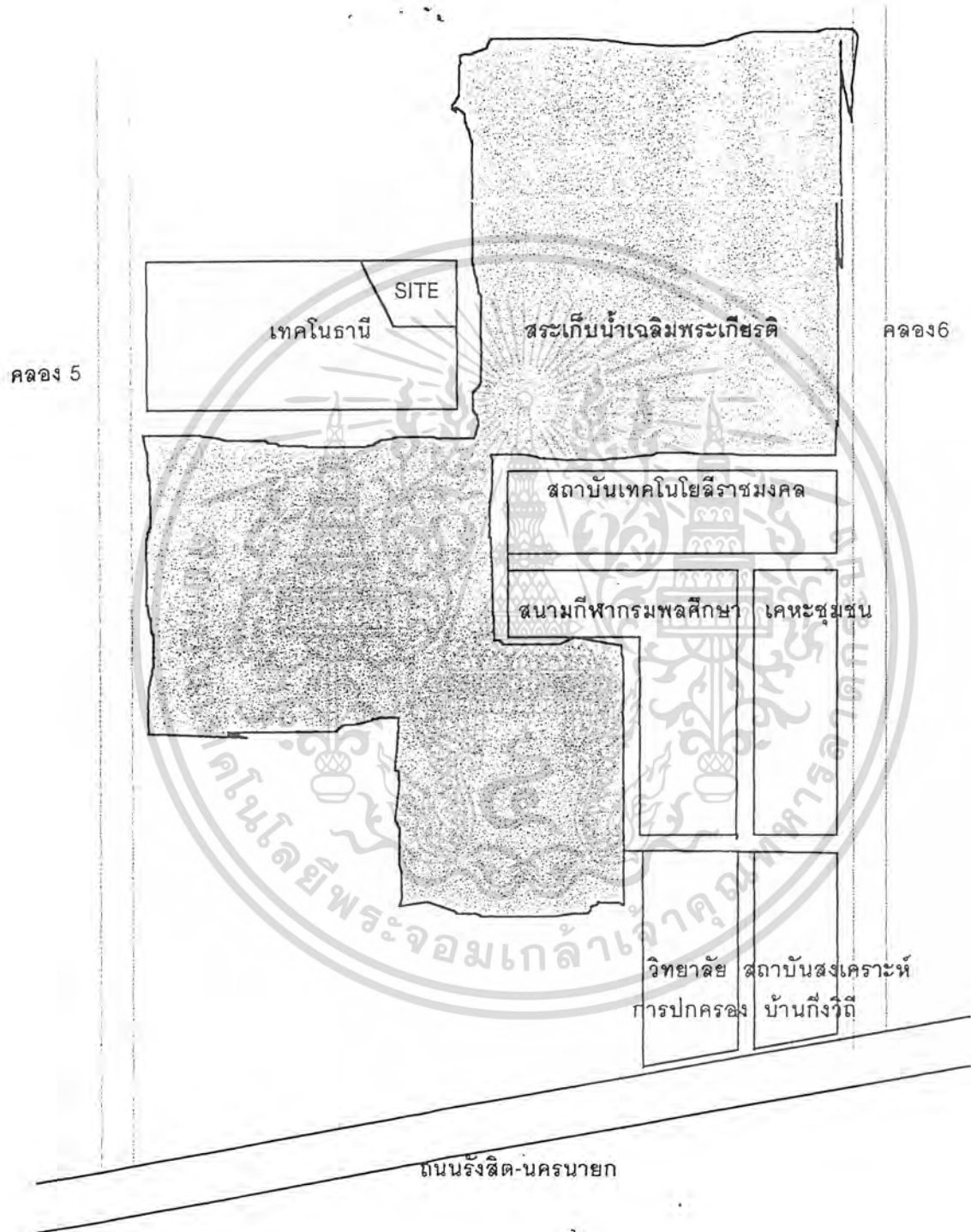

องค์การที่ดิน ทิวทัศน์ และการสำรวจ
 กรมการที่ดิน ทิวทัศน์ และการสำรวจ

มาตราส่วน
 1 : 100,000

เครื่องหมาย
 - - - - - เขตเมือง
 - - - - - เขตเทศบาล
 - - - - - เขตตำบล
 - - - - - เขตหมู่บ้าน
 - - - - - เขตชุมชน

แผนที่แสดง
 แผนที่แสดงพื้นที่
 แผนที่แสดงเขตเมือง
 แผนที่แสดงเขตเทศบาล
 แผนที่แสดงเขตตำบล
 แผนที่แสดงเขตหมู่บ้าน
 แผนที่แสดงเขตชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยกรมการที่ดิน ทิวทัศน์ และการสำรวจ
 ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

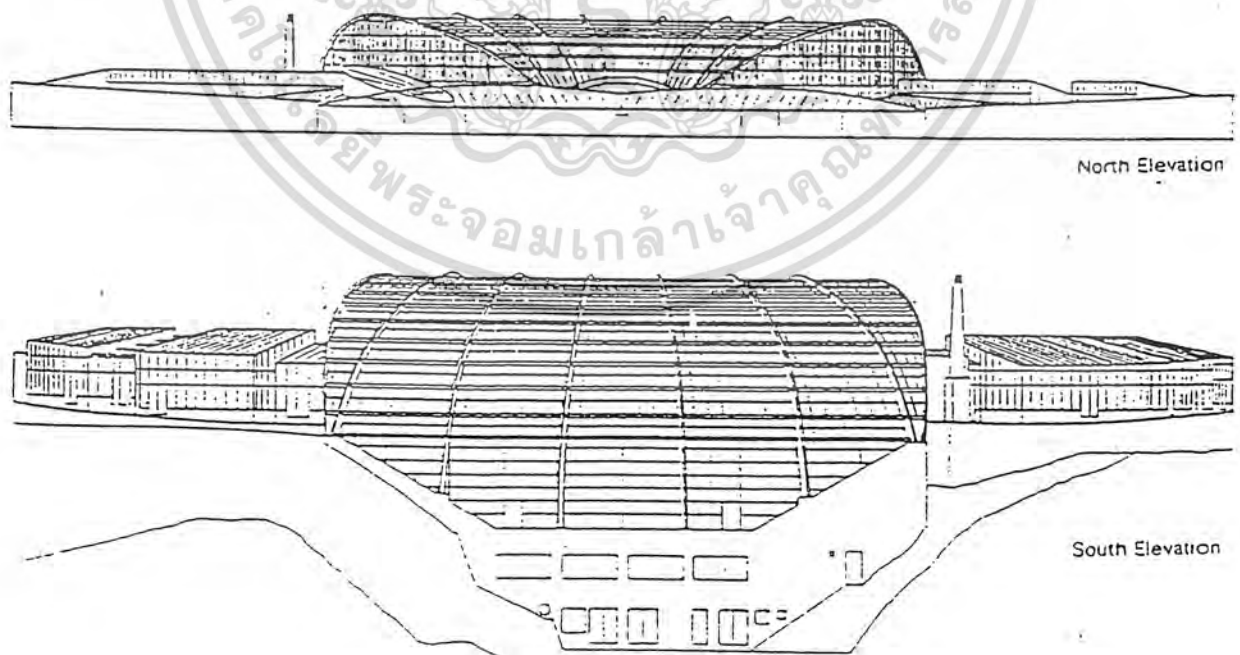
3.1.1 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

โครงการ	TMAN ZOOLOGICAL PARD, INSECTARIUM
สถานที่ตั้ง	HINO, TOKYO, 1988
โครงสร้าง	REINFORCED CONCRETE STEEL & GLASS ROOF SYSTEM

แนวความคิดในการออกแบบ

นำ CONCEPT มาจากลักษณะของผีเสื้อกลาง คือ ซึ่งมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบภายในโครงการ ลักษณะของโครงการเป็นแบบพิพิธภัณฑ์และสถานวิจัยอยู่ร่วมกัน โดยศูนย์ศึกษาและแสดงพันธุ์แมลงด้านหน้า และส่วนวิจัยอยู่ด้านหลังของตัวอาคาร

ตัวอาคารภายนอกมีลักษณะเด่น โดยการนำเอาลักษณะของแมลงมาใช้ รวมทั้งการออกแบบใน DETAIL ต่าง ๆ เช่น เส้นโครงของปีกแมลงและลำตัวที่มีความโปร่งใส เพื่อสื่อให้เห็นถึงการลอกคราบของแมลง และเส้นโค้งที่แสดงโดยโครงสร้างของอาคารเอง



รูปที่ 3-1 แสดงรูปด้านอาคาร TAMA ZOOLOGICAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเสนอ

จากส่วน ENTRANCE ผู้ชมสามารถเห็นต้นไม้ที่จัดแสดงในเรือนกระจก ซึ่งผู้ออกแบบ ตั้งจะ INTERLOCK SPACE ทั้งสองเข้าด้วยกัน แต่เมื่อจะเข้าชมจะต้องเดินอ้อมไปทางขวา ทางซีกซ้ายและขวา (ส่วนปีก) มีการแสดง EXHIBITION แผลงมีชีวิตในฤดูต่าง ๆ และแมลงในต่างถิ่น

ภายในสวนแมลงมีจุดน่าสนใจ คือ ถ้ำ ซึ่งภาพในการแสดงพันธุ์แมลงใต้ดิน โดยอาศัยแสงธรรมชาติลอดเข้ามาในถ้ำเป็นช่วง ๆ ภายใน

การเลี้ยงแมลงให้ผู้เข้าชมได้ชมจากตู้ โดยจัดให้มีลักษณะการให้อาหารจากด้านบน (ตู้) และป้องกันแมลงอื่นทำร้ายแมลงในตู้ ด้วยการโดยสารสกัดจากธรรมชาติรอบโคนต้นไม้

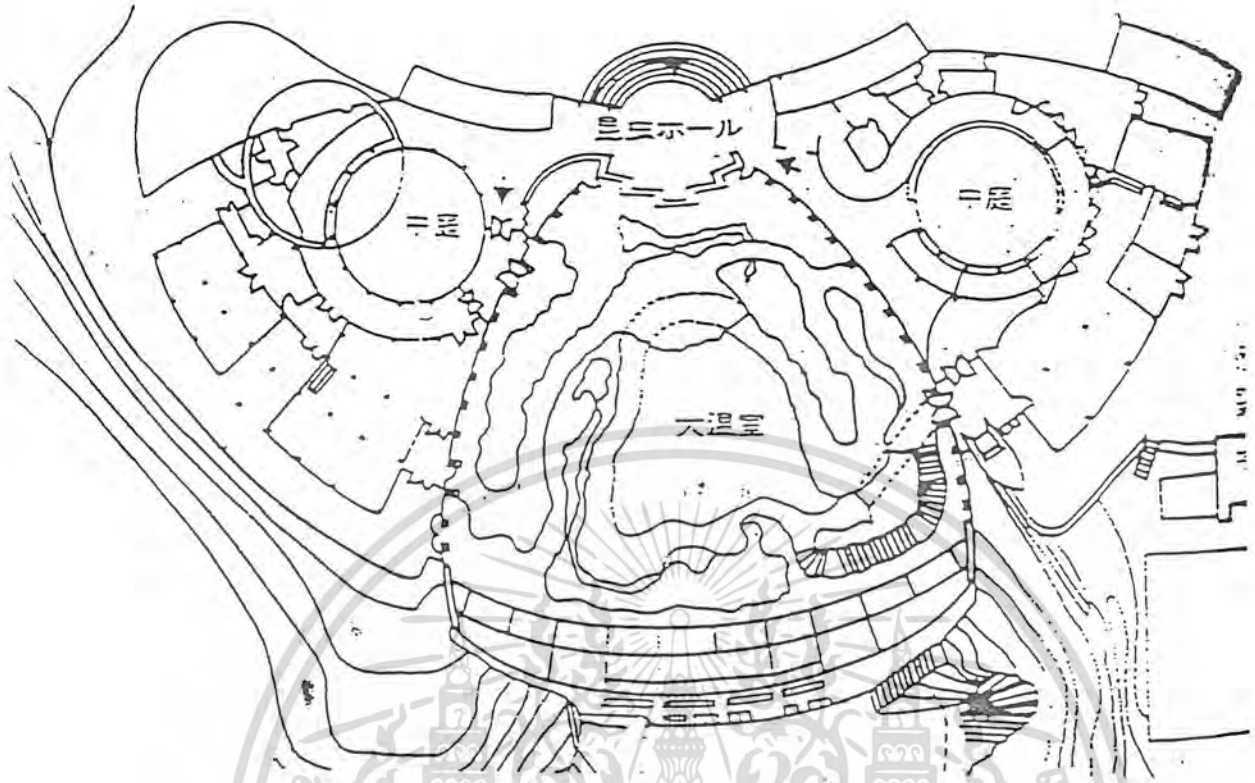
ส่วนการให้อาหารผีเสื้อภายในสวน จะให้โดยใช้ฟองน้ำที่ชุ่มไปด้วยน้ำหวาน และมีการ หลอกตาแมลงให้มากินด้วย การตัดกระดาษสีและทำถาดวางเป็นรูปดอกไม้ โดยนำไปตั้งตามจุดต่าง ๆ แต่ดูคล้ายเป็นสิ่งแปลกปลอม ไม่เข้ากับธรรมชาติ

การวิเคราะห์อาคาร

การนำเอาเนื้อหาที่จะจัดแสดงมาออกแบบ MASS ของอาคารให้มีลักษณะตรงกับเนื้อหา คือ ผีเสื้อ เป็นการแสดงออกในลักษณะ SYMBOL ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีมาก เพราะนอกจากจะทำให้โครงการจะมีลักษณะเด่นในเรื่อง (LANDMASK) แล้ว ยังทำให้ได้ความรู้สึกรูปทรงและโครงสร้างต่าง ๆ เห็นภาพพจน์และจินตนาการเกี่ยวกับแมลง ได้ดียิ่งขึ้น

ภายในส่วน INSECTARIUM มีการจัดสภาพแวดล้อมให้กลมกลืนคล้ายธรรมชาติมากที่สุด ซึ่งเหมาะกับการจัดแสดงเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ทำให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าไปสัมผัสกับแมลงได้ใกล้ชิด ได้รับความเพลิดเพลินในการชม

การจัด LANDSCAPE โดยอาศัยพันธุ์ไม้พื้นถิ่นประกอบกับพืชอาหารของผีเสื้อ ทำให้สามารถเป็นที่ที่สร้างวงจรชีวิตได้



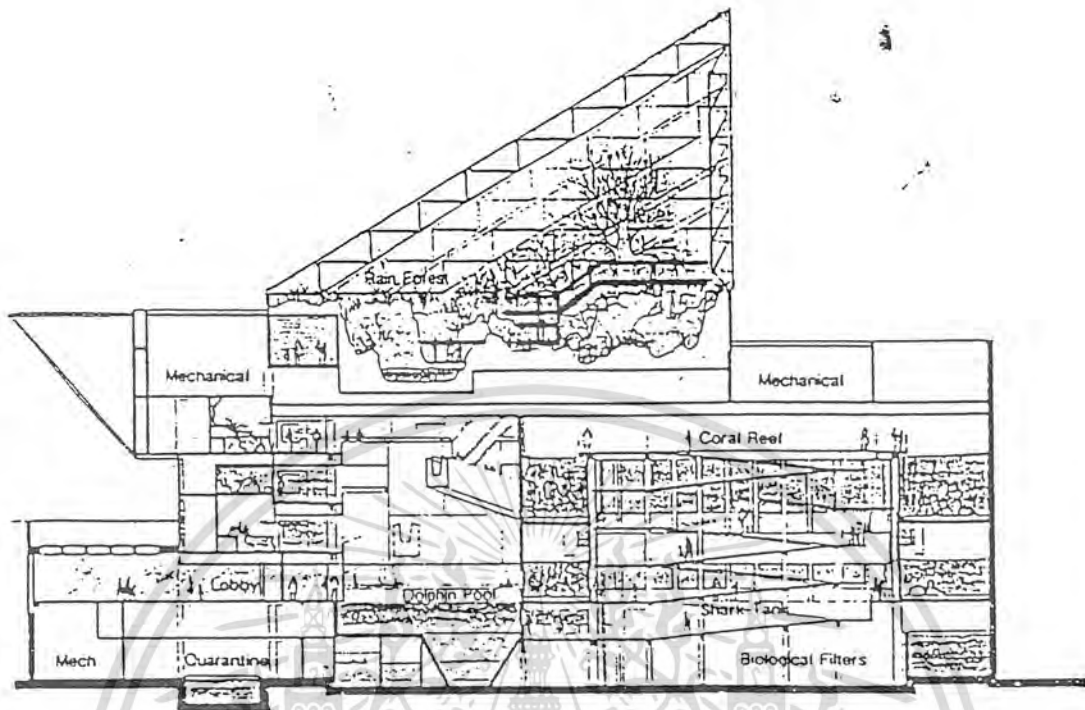
รูปที่ 3-2 แสดง LAND SCAPE อาคาร TAMA ZOOLOGICAL

โครงการ **BALTIMORE NATIONAL AQUARIUM**
 สถานที่ตั้ง **BALTIMORE, MARYLAND**
 สถาปนิก **CAMERIDGE SEVEN ASSOCIATES**

โครงสร้างอาคาร โครงสร้างเสา-คาน เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก มีชั้นส่วนของผนังรับน้ำหนัก (WALL BEARING) ให้เกิดลักษณะเด่นของโครงการ (LANDMARK) เนื่องจากภายในโครงการได้จัดแสดงเกี่ยวกับชีวิตสัตว์ในทะเลลึก ดังนั้น รูปลักษณะอาคารที่ปรากฏอยู่นั้น เป็นเสมือนเรือที่ชักใบแล่นอยู่ในทะเล สร้างจินตนาการถึงชีวิตในท้องทะเลที่จะนำเสนอภายในอาคารนั่นเอง

นอกจากนี้สถาปนิกยังออกแบบให้ผู้เข้าชมเข้าสู่ตัวอาคารได้จากลาน PLAZA ด้านหน้าของอาคาร โดยใช้บันไดหรือบันไดเลื่อนไปยังระดับชั้นที่ 1 ส่วนชั้นใต้ดินจะเป็นส่วนของการวิจัยค้นคว้าของเจ้าหน้าที่ ภายในประกอบด้วยห้องเครื่อง ระบบหมุนเวียนถึงน้ำ ถึงกรองขนาดใหญ่ ส่วนภายนอกจะมีร้านขายของที่ระลึกและบ่อแสดง ซึ่งสามารถมองจากส่วนทางเข้าชั้น 1 ทะลุประมิตกระจกอันเล็กลงมาได้ โดยบ่อเล็กจะเชื่อมต่อกับบ่อแสดงใหญ่กลางอาคารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-3 แสดงรูปตัดอาคาร BALTIMORE NATIONAL AQUARIUM

การนำเสนอ

ที่ระดับชั้นที่ 1 เริ่มจากการนำผู้ชมเข้าไปในอาคาร จะพบกับบ่อเลี้ยงปลาขนาดใหญ่ (DOLPHIN POOL) ซึ่ง SPACE ส่วนนี้จะโล่งถึงขั้นบันได ซึ่งในชั้นนี้ผู้เข้าชมจะมองเห็นในลักษณะ TOP VIEW แต่จากระดับ MEZZANINE บ่อนี้จะมีผนังด้านหนึ่งเป็นอ่างกระจกสำหรับชมการแสดงได้น้ำ

ผ่านไปสู่ส่วนแสดงต่อไป โดยใช้บันไดเลื่อน ซึ่งจะบังคับทิศทางของผู้ชมให้ขึ้นไปชมส่วนจัดแสดงด้านบนก่อน โดยผู้ชมจะค่อย ๆ ขึ้นไปที่ละชั้น สามารถมองลงมาเห็น DOLPHIN POOL พร้อมกับการจัดแสงไฟในส่วนต่าง ๆ และเสียงคลื่นลมทะเล (BACK UP NOISE) ก่อให้เกิดความตื่นตาตื่นใจอีกทั้งยังเสริมสร้างจินตนาการขณะชมอีกด้วย

ตามทางเลื่อนขึ้นไปเรื่อย ๆ จะถึงส่วนจัดแสดงที่อยู่บนสุด (ระดับชั้นที่ 5) ของอาคาร ภายใต้อาคารระจกรูปทรงปิรามิด ซึ่งส่วนนี้จัดเป็นส่วนนำต้นต้นอีกส่วนหนึ่งของการจัดแสดงภายใน AQUARIUM แห่งนี้ คือ การแสดงส่วน TROPICAL RAIN FOREST เป็นการจำลองสภาพป่าเขตร้อนชื้น ซึ่งหาชมได้ยากสำหรับผู้คนที่อาศัยอยู่ชมได้ดี ทางด้านรูปตั้งของอาคาร การนำ FORM และเส้นสายที่เป็นเหลี่ยมมุม เพื่อให้อาคาร REPRESENT ตัวอาคารเองเป็นเรือใบนั้น ได้ผลไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใต้ประมิดกระจกที่มีความสูงถึง 19 เมตร โดยที่ภายในประมิดสามารถควบคุมอุณหภูมิและสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้ เมื่อชมแสดงในส่วนนี้จบแล้ว ผู้ชมจึงจะเดินลง RAMP ที่ขดเป็นรูปวงแหวนอยู่รอบ ๆ เหนือถึงแสดง ซึ่งระหว่างการเดินลงจะมีการแสดงการอยู่ร่วมกันสัตว์ทะเลและฉลาม เมื่อลงมาจาก RAMP จนสุดทางก็จะถึงการจัดแสดงส่วนรองสุดท้าย คือ บ่อปลา BALIMORE WHALES ซึ่งเป็นส่วน CLIMAZ ของส่วนจัดแสดงทั้งหมด แล้วก็ต่อด้วยส่วนจัดแสดงมนุษย์กับทะเลก่อนที่จะลงไปชมการแสดงไดน้ำของส่วน DOLPHIN POOL ในชั้น MEZZANINE และกลับไปยังส่วนบนของ DOLPHIN POOL บนชั้น 1 ซึ่งเป็นจุดสุดท้ายของการเข้าชม

การวิเคราะห์อาคาร

CIRCULATION ภายในจัดเป็นระบบ ONE WAY PATH คือ ให้ผู้เข้าชมค่อย ๆ เดินชมจากชั้นล่างขึ้นไปชั้นบนสุด แล้วจึงเดินกลับลงมาตาม RAMP ในถึงแสดง ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้ชมทุกคนจะสามารถเดินในทิศทางเดียวกัน และมี ATRIUM ขนาดใหญ่เป็นตัวอ้างอิงในการเดิน ทำให้ผู้เข้าชมสามารถรู้ตำแหน่งของตัวเองได้ตลอดเวลา ผลก็คือจะทำให้ผู้ชมไม่หลงและไม่พลาดกับส่วนแสดงใดโดยไม่ตั้งใจ

ATRIUM ซึ่งมีความสูงเท่ากับอาคาร 5 ชั้น โดยใต้หลังคาประมิดแก้ว เป็น SPACE ที่มีคุณค่าต่อการเข้าชม เนื่องจากสามารถมองเห็นกิจกรรมโดยรอบได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งเมื่อมองจากข้างล่างขึ้นไปด้านบนจะเห็นส่วนจัดแสดง TROPICAL RAIN FOREST บางส่วน ทำให้ผู้ชมมีความสงสัยและสนใจที่จะอยากขึ้นไปชมดู การวางผังบริเวณของอาคารที่ออกแบบให้อาคารอยู่บนที่ดินที่ยื่นออกไปในน้ำ ทำให้อาคารดูเด่นมาก เนื่องจากความสูง 5 ชั้น ของอาคารทำให้เกิด EFFECT ของ LANDMARK ได้อย่างดี บริเวณขอบที่ดินที่ยื่นออกไปในทะเลออกแบบให้เป็น PROMENADE สำหรับผู้ใช้อาคารและผู้คนที่ผ่านมาได้พักผ่อนบริเวณริมทะเล ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากที่ดินอย่างคุ้มค่าในแง่ความงามและประโยชน์ใช้สอย

ส่วนจัดแบ่งบางส่วนทำเป็นโครงสร้างรูปวงแหวนซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ซึ่ง INTERLOC-KING SPACE กับอาคารหลัก ก่อให้เกิดความรู้สึกและบรรยากาศของการ

3.1.2 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

อาคาร : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย

ที่ตั้ง : ถนนสุขุมวิทติดกับสถานีขนส่งสายตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปนิก : ดร. สุเมธ ชุมสาย ณ อยุธยา
 มล. ตรียศยุทธ เทวกุล
 ขวัญใจ ลักษณ์กร
 ไพนา อินคอร์ท

วิศวกรโครงการ : ธวัชชัย นาคะตะ

ก่อสร้างโดย : บริษัทร่วมใจวิศวกรรม

ความเป็นมาโครงการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย เป็นโครงการที่ขึ้นตรงต่อกรมการศึกษา
 นอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการตั้งแต่ปี 2514 ปล่อยให้ประชาชนได้ใช้เมื่อปี 2524

การดำเนินการของโครงการในระยะแรก ได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจาก
 มูลนิธิฟอร์ด ได้รับความช่วยเหลือด้วยดีต่อมูลนิธิได้แนะนำและจัดสถาปนิกให้กับกรมวิชาการ (เจ้า
 ของโครงการในระยะแรก) คือ บริษัท สุเมธตรีลิขิตและสหอยจำกัด (ภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็นสำนัก
 งานสถาปนิกสุเมธ ชุมสาย จำกัด) และได้ส่งอดีตผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์สถาบันสมิธ
 โซเนียน SMITH SONION แห่งวอชิงตันมาช่วยร่วมโครงการ และกำหนดอุปสงค์ตามที่กระทรวง
 ศึกษาต้องการ คือ หน่วยงานหนึ่งในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ให้การบริการทางค
 การศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเงินงบประมาณค่าก่อสร้างทั้งหมด 19,290,000 บาท

แนวทางคิดในการออกแบบอาคาร

1. สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึทางวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยีในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างการสดงออกทางเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัยให้เห็นถึง
 โครงสร้างและระบบเครื่องต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจนและไม่ซ่อนเร้น โดยถือ
 ว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบสำคัญทางสถาปัตยกรรม เสมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาควิทยา
 ในประเด็นนี้อาคารดังกล่าวจึงเปรียบได้กับเครื่องกลไกชนิดหนึ่งที่ตั้งไว้แสดง

2. อาคารเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สนุกสนาน อาคารควรจะเข้าไปแล้วเสมือนได้ไปเที่ยว
 ชมตามศูนย์การค้า ทำให้เด็กคิดว่าได้มาเที่ยวสวนสนุกอีกแห่งหนึ่ง

3. ให้นักเรียนและประชาชนทั่วไปมีโอกาสได้เห็นการทำงานภายในศูนย์วิทยาศาสตร์
 โดยการจัดภายในอาคารทะลุถึงกันได้โดยตลอด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้าสามารถมองเห็นทะลุ
 เข้าไปจนถึงด้านหลัง ซึ่งเป็นบริเวณประกอบหุ่นจำลองและสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนถึงห้องทดลองทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้โดยการแยกทางสัญจรของผู้ชมให้ตัดขาดกับการสัญจรของเจ้าหน้าที่มิให้ไปรบกวนกัน

4. ต้องการจัดให้บริเวณด้านหน้าของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นส่วนสาธารณะ โดยตระหนักถึงปัญหาของคนในเมืองหลวงที่ขาดสวนสาธารณะ

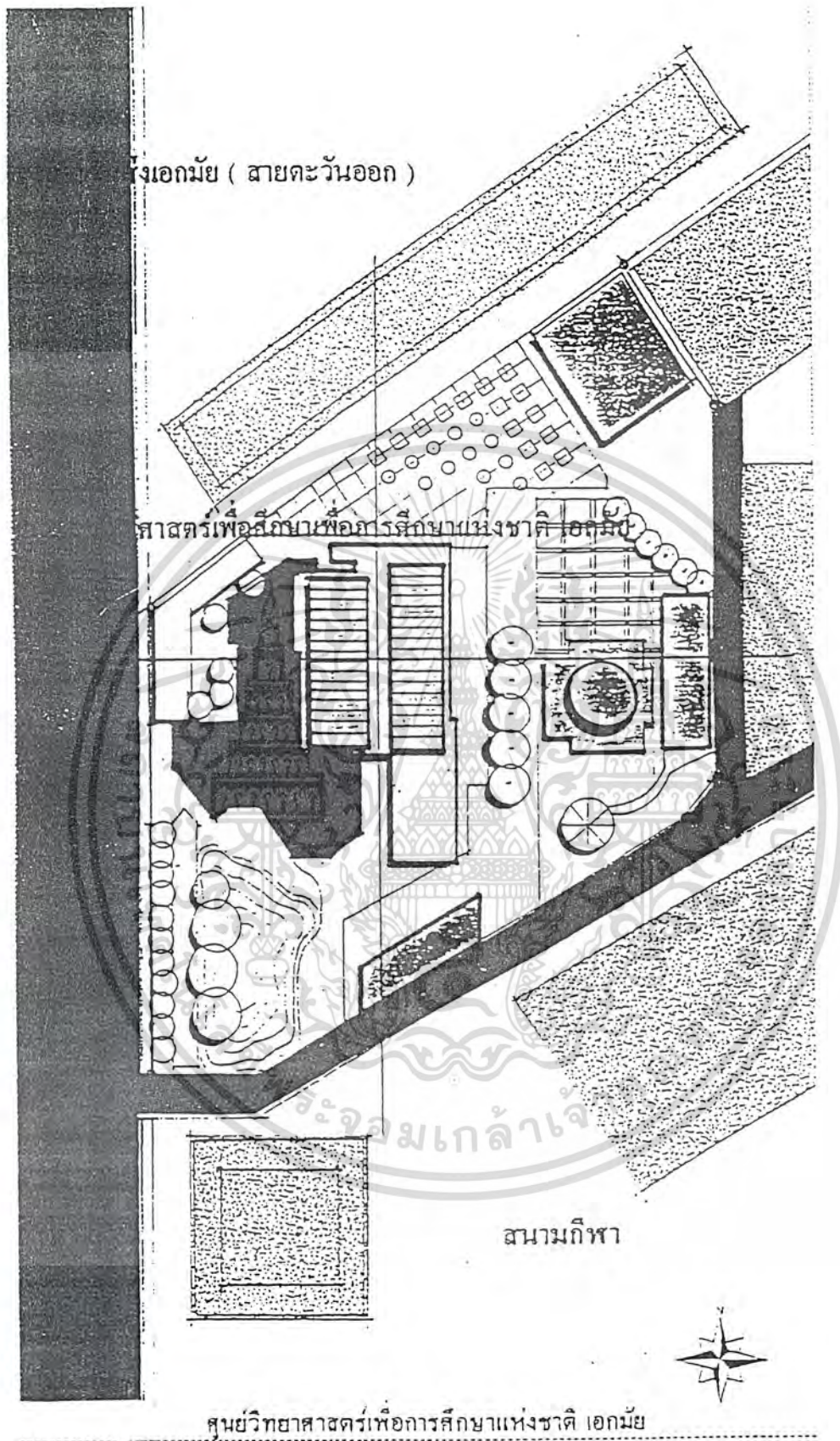
5. ให้คนภายนอกเกิดความสนใจและเพื่อชักชวนคนภายนอกเข้ามาภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ นอกจากจะจัดบริเวณด้านหน้าให้น่าชมแล้วจำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นเข้าไปในตัวอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านหน้าและด้านนอกจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าตื่นเต้น ซึ่งจัดอยู่ในศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยสถาปนิกจึงออกแบบให้มีกระจกใสทางด้านติดกับถนนใหญ่

6. วางผังและออกแบบอาคารให้อาคารขยายไปทางด้านหลังได้โดยสามารถถอดเอาผนังบานเกล็ดออกไปใช้ทั้งแผ่นและจะสร้างต่อไป คือ วาระที่ 2 ในวาระที่ 1 สิ่งของสะสมเก็บไว้เพื่อการหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนัก ในวาระที่ 1 ศูนย์วิทยาศาสตร์ที่มีความสมบูรณ์ต้องมีคลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลอง 50% ของเนื้อที่นิทรรศการทั้งหมด โดยโครงการระยะที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดสัดส่วนดังกล่าวขึ้นได้

7. ต้องออกแบบให้ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้วัสดุประหยัด เบบ ใช้โครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อย และสามารถคุมพื้นที่ได้กว้างมากที่สุด เช่น ไฟเบอร์กลาส และ SPACE TRUSS

การจัดวางผังบริเวณ

อาคารพิพิธภัณฑ์ต้องอยู่บริเวณเดียวกับท้องฟ้าจำลองถนนสุขุมวิทกับสถานีขนส่งสายตะวันออกปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลองกับร้านค้าภัณฑาคารในพื้นที่ก่อสร้างเดิม มีสระว่ายน้ำและต้นไม้ใหญ่อยู่ ผู้ออกแบบจึงเก็บไว้โดยการออกแบบอาคารให้หลบหลีกต้นไม้ที่เกิดขึ้นในโครงการและทำการปรับปรุงต้นไม้จัดสวน และขยายให้ได้สัดส่วนและองค์ประกอบ ทั้งนี้ได้ตระหนักถึงปัญหาของคนเมืองหลวงที่ขาดสวนสาธารณะ โยที่ตั้งนี้มีความเหมาะสมอยู่หลายอย่าง เช่น ใกล้สถานีขนส่งสายตะวันออก เป็นจุดที่รองรับผู้คนที่เข้ามาในกรุงเทพฯ และเป็นจุดขึ้นรถประจำทางหลายสาย จึงได้ออกแบบให้ทางด้านหน้าเป็นสายสาธารณะ โดยจัดให้เป็นส่วนที่มีความแตกต่างกับสวนที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยการดึงผู้ที่อยู่ทางด้านหน้าโครงการให้เกิดความสนใจที่จะมาใช้โครงการ โดยสวนทางด้านหน้าได้จัดแสดงเป็นนิทรรศการกลางแจ้ง



รูปที่ 3-5 ผังโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ เอกมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัยดึงดูดสายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกล การใช้วัสดุแสดงอรรถของวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้นปิดบัง ตัวอาคารเป็นคอนกรีตส่วนที่เป็นโครงสร้างเหล็กแสดงให้เห็นชัดเจน โดยมีได้ปิดบังหลังคา อาคารส่วนใหญ่มุงด้วยกระเบื้องทรง โครงหลังคาให้โครง TRUSS แบบโปร่ง ตามลักษณะการใช้สอย คือ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคารมี 4 ระดับ ชั้นล่างเป็น โถงทางเข้ามีที่รับประทานอาหารและของว่างสำหรับผู้ชมที่ขายบัตร ส่วนประชาสัมพันธ์ ขายของที่ระลึก โถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่ง

ชั้นที่ 1 เป็นส่วนแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ รายละเอียดดูจากจอภาพประกอบ

ชั้นที่ 2 เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องสมุดแลห้องปฐมนิเทศน์

ชั้นที่ 3 เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องพักอาจารย์

ชั้นที่ 4 เป็นห้องนิทรรศการ ห้องบรรยาย และห้องฉายสไลด์

2. ส่วนบริการ เป็นส่วนที่อยู่ทางด้านหลังของอาคาร ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้น และอีกด้านหนึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ

ชั้นที่ 1 ประกอบด้วย ห้องรับแขก ห้องเก็บของ ห้องทดลอง

ชั้นที่ 2 เป็นห้องแสดงนิทรรศการส่วนหลังมีทางเดินเชื่อมติดกับห้องแสดงนิทรรศการส่วนหน้า ห้องออกแบบ ห้องทำซิลด์สกรีน

ชั้นที่ 3 ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงาน ห้องอำนวยความสะดวก และรองผู้อำนวยการ

ชั้นที่ 4 เป็นห้องนิทรรศการเชื่อมต่อกับส่วนหน้า

ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

ทางส่วนหน้ามีบันไดใหญ่ถัดจากห้องโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรงทางเชื่อมระหว่างส่วนหน้าและส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับทำเป็นทางลาดเพื่อผ่อนคลายความเมื่อยเนื่องจากการชมนิทรรศการ ซึ่งทำให้มีความรู้สึว่าการเชื่อมด้วยบันได ตลอดกลางของอาคาร ซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างส่วนหน้าและส่วนหลังมีบันไดทั้งสองด้านของอาคาร ส่วนหน้าที่ติดถนนสุขุมวิทเป็นทั้งบันไดติดต่อและบันไดฉุกเฉิน ซึ่งออกแบบเป็นโครงเหล็ก นอกจากนี้ทางด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 ตัว และลิฟท์สำหรับส่งของอีกหนึ่งตัว ภายในอาคารประกอบด้วยห้องน้ำทั้งสามชุด อยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้สะดวก ทั้งผู้ชมของศูนย์และเจ้าหน้าที่ของศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-1 สรุปพื้นที่ใช้สอยของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

องค์ประกอบของโครงการ	ก่อสร้าง วาระที่ 1	ก่อสร้าง วาระที่ 2	ก่อสร้าง วาระที่ 3
นอิ่งนิทรรศการ	23930	-	3684
ห้องปฐมนิเทศน์	427	-	427
ห้องเรียน	175	750	175
ห้องสมุด	200	-	200
บริเวณขายอาหารและเครื่องดื่ม	210	-	210
ที่ขายตั๋วและขายของที่ระลึก	38	-	38
ที่ทำงานและห้องพัก	342	-	340
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	160	-	160
คลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลอง	680	-	1009
ห้องสตูดิโอ	175	-	175
ห้องน้ำและทางเดินติดต่อ	263	45	308
รวมเนื้อที่ก่อสร้าง	5600	1218	6818

การวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์เมื่ออดีตไม่ค่อยประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเพราะไม่มีการประชาสัมพันธ์ที่ดีพอ ผู้ใช้โครงการส่วนใหญ่จะเป็นเด็กนักเรียนและนักศึกษาภายในกรุงเทพฯ เท่านั้น

1. การนิทรรศการ หัวข้อนิทรรศการมีความหลากหลายเกินไป ไม่มีการจัดเป็นหมวดหมู่ และไม่มีความต่อเนื่อง ผู้ชมจะเดินไปเรื่อย ๆ ไม่มีจุดเด่นหรือจุดรอง

2. บรรยากาศในการจัดนิทรรศการ ไม่ค่อยดึงดูดความสนใจ ไม่ตื่นตาตื่นใจบางห้องแสงสว่างไม่เพียงพอ ดังนั้นบางห้องจึงไม่มีคนดู

3. ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ไม่มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงชำรุดเสียหายเกือบหมด และบางส่วนไม่มีเจ้าหน้าที่มาคอยอธิบายที่จะทำให้เกิดความเข้าใจ

4. การอธิบายด้วยการเขียนอธิบายได้ภาพ เป็นลักษณะที่ใช้เกือบทั้งหมดของศูนย์วิทยาศาสตร์

5. ห้องสมุดอยู่ในซอก ที่ถ้าไม่สังเกตจะมองไม่เห็น ซึ่งจะทำให้ไม่มีคนเข้าไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แนวความคิดในการออกแบบ ดีมาก แต่มีข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างงานที่ออกมาจึง ไม่มีความปราณีตเท่าที่ควร

7. ความร้อนที่เกิดจากการที่ผู้ออกแบบโดยใช้กระจกมากเกินไป น่าจะใช้วัสดุตัวอื่นมาประกอบด้วย เช่น แผ่นอลูมิเนียม หรือเมตทอลชีฟ

ปัจจุบันศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย ได้มีการปรับปรุงทั้งที่การจัดแสดง นิทรรศการและปรับปรุงงานสถาปัตยกรรมประกอบกับการได้รับงบประมาณจากภาครัฐเป็น จำนวนเงินทั้งสิ้น 90 ล้านบาท

บทสรุป

จากการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ อาคารพิพิธภัณฑ์มีข้อดีและเสียดังนี้ คือ

ข้อดี

1. การที่สถาปนิกได้คงสระน้ำและต้นไม้ใหญ่เอาไว้ เพียงแต่ทำขอบสระให้ถาวร และได้ ลักส่วนตลอดจนทำสวนพักผ่อนและปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้น เป็นการช่วยเพิ่มสวนสาธารณะให้กับชุมชน แถวนั้น เท่ากับว่าผู้ออกแบบได้มองเห็นปัญหาในระดับที่กว้างกว่าที่คิดเฉพาะในที่ ๆ ก่อสร้าง อาคารเท่านั้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศร่มรื่นให้แก่ตัวอาคาร เป็นการเชิญชวนคนจากภายนอกเข้าไปเดินเที่ยวในบริเวณอาคารได้อย่างดี

2. อาคารได้มีการพยายามใช้แสงแดดธรรมชาติเข้ามาช่วย เพื่อลดแสงไฟฟ้าลงให้มีสี สเปกตรัม ด้วยการเจาะช่องหน้าต่าง และช่องแสงเพื่อรับแสงจากด้านบนให้มากเป็นพิเศษเป็นการให้ แสงสว่างให้พอเพียงกับการแสดงนิทรรศการภายในอาคาร

3. การที่ผู้ออกแบบได้ออกแบบให้บริเวณโถงแสดงนิทรรศการชั้นล่างและชั้นบนอื่น ๆ เชื่อมต่อกัน โดยทำเป็นลักษณะชั้นลอย เหลื่อมกัน ช่วยเพิ่มบรรยากาศให้บริเวณโถงดูสนุกสนาน น่าสนใจและทำให้ผู้เข้าชมรู้ว่าการแสดงนิทรรศการในชั้นต่อ ๆ ไปอีก

4. ลานแสดงนิทรรศการภายนอกอาคาร ช่วยทำให้ผู้ชมเพลินและลดความเบื่อหน่ายโดย การเปลี่ยนบรรยากาศ นับเป็นการใช้ธรรมชาติเข้าช่วยอย่างได้ผลดี

5. การวางผังอาคาร ได้จัดการสัญจรในบริเวณอาคารไว้เป็นอย่างดี ไม่มีการตัดกัน ระหว่างทางคนเดินกับทางรถยนต์เลย ทำให้เกิดความสะดวกและปลอดภัย นอกจากนั้นยังเน้นทาง เข้าหลักการภายนอกเป็นทางเดินที่ต่อมาจากป้ายรถประจำทางเพราะมองเห็นว่า คนส่วนใหญ่ที่จะ มาใช้บริการของอาคารจะเป็นคนที่มาโดยรถประจำทาง ส่วนคนที่มาโดยรถส่วนตัวจะมีเพียง จำนวนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การใช้ผนังส่วนใหญ่เป็นกระเบื้องบานเกล็ด ช่วยให้เกิดระบายอากาศที่ดี เพราะตัวอาคารติดเครื่องปรับอากาศเพียงส่วนน้อย และยังช่วยให้การขยายโครงการก่อสร้างในระยะที่ 2 และ 3 ทำให้สะดวกขึ้นและประหยัดเนื่องจากผนังกระเบื้องบานเกล็ดสามารถถอดออกและนำไปใช้ได้ใหม่

ข้อเสีย

1. การใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุฉนวน คือ ใช้เป็นส่วนรางน้ำ ขณะเดียวกันก็ต้องการให้เป็นช่องแสงไปในตัว ทำให้เกิดปัญหา คือ จะมีตะไคร่น้ำและฝุ่นละอองมาอยู่ในบริเวณรางน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการ

โครงการสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม เป็นโครงการที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์การพิพิธภัณฑศาสตร์ ซึ่งขึ้นตรงกับกรมส่งเสริมคุณภาพและสิ่งแวดล้อม การบริหารงานภายในโครงการมีผู้อำนวยการเป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งมีหน้าที่ดูแล กำหนดขั้นตอน และวิธีการปฏิบัติงานให้ตรงกับนโยบายที่กำหนดไว้ โดยภายในโครงการจะประกอบด้วย ฝ่ายต่าง ๆ อีก 6 ฝ่าย ได้แก่

ฝ่ายที่ 1 ฝ่ายบริหารโครงการ ได้แก่ งานบริหารโครงการ การกำหนดนโยบาย การดำเนินงานตามนโยบาย งานธุรการ งานฝ่ายบุคคล งานการเงินการบัญชี และงานงบประมาณของโครงการ

ฝ่ายที่ 2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย

ทำการวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมและทางด้านนิเวศน์วิทยา รวมทั้งการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ วิจัยมลภาวะทางน้ำ อากาศ เสียง สารพิษ เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศน์วิทยา

ฝ่ายที่ 3 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

จัดแสดงงานเพื่อให้ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์วิทยา รวมทั้งกำหนดหัวข้อและเนื้อหาที่จะนำเสนอ และรับผิดชอบการจัดนิทรรศการ

ฝ่ายที่ 4 ส่วนเผยแพร่การศึกษา

จัดทำสื่อต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชมและนักเรียน นักศึกษาทั่วไป รวมทั้งนักวิชาการและนักวิจัยที่มาใช้โครงการ พร้อมจัดห้องทดลองและสถานที่ในการฝึกอบรม

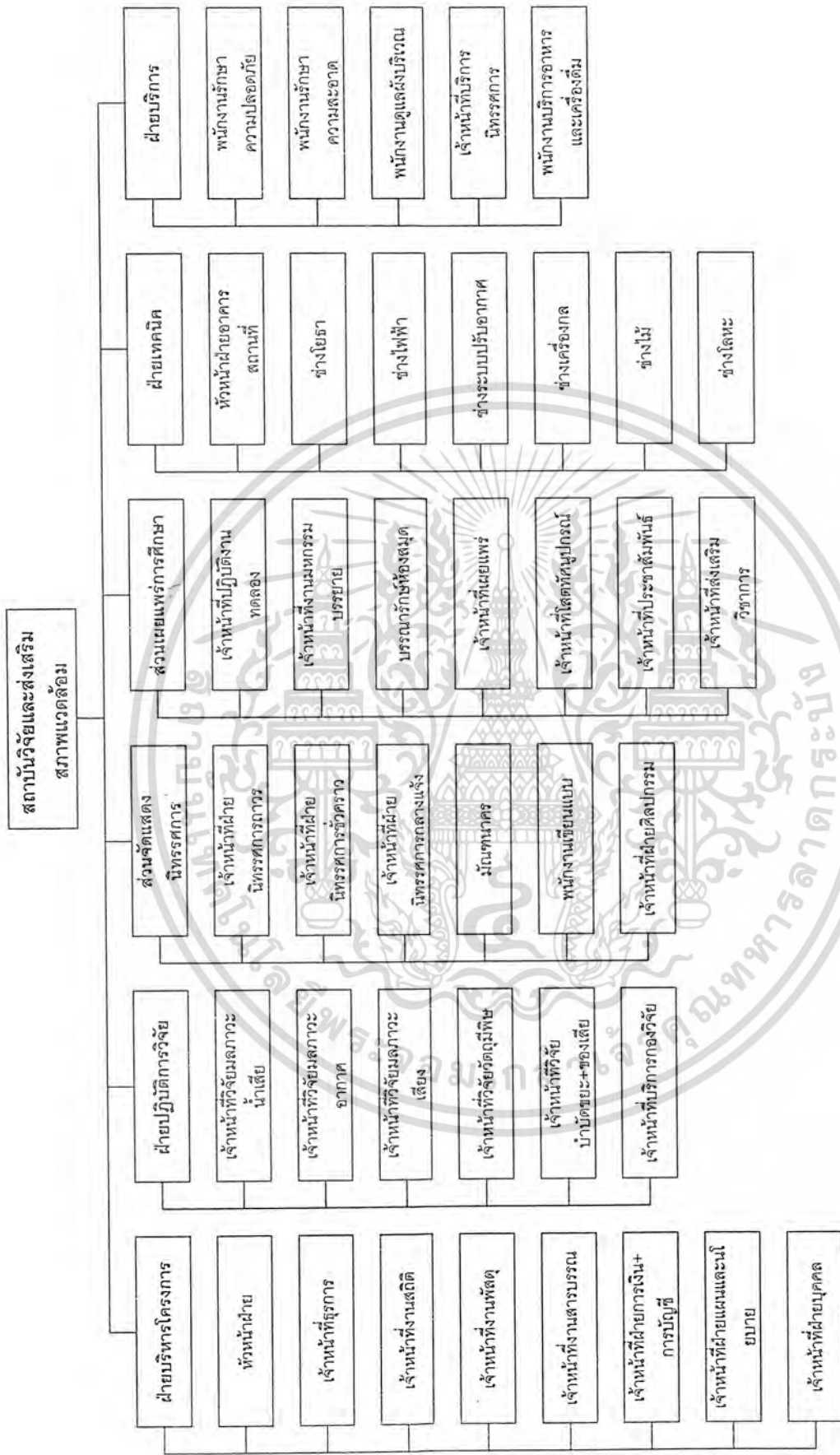
ฝ่ายที่ 5 ฝ่ายเทคนิค

ดูแลอาคารและสถานที่บริการทางด้านเทคนิค และอำนวยความสะดวกแก่ฝ่ายจัดนิทรรศการ และบำรุงดูแลรักษาอาคาร

ฝ่ายที่ 6 ฝ่ายบริการ

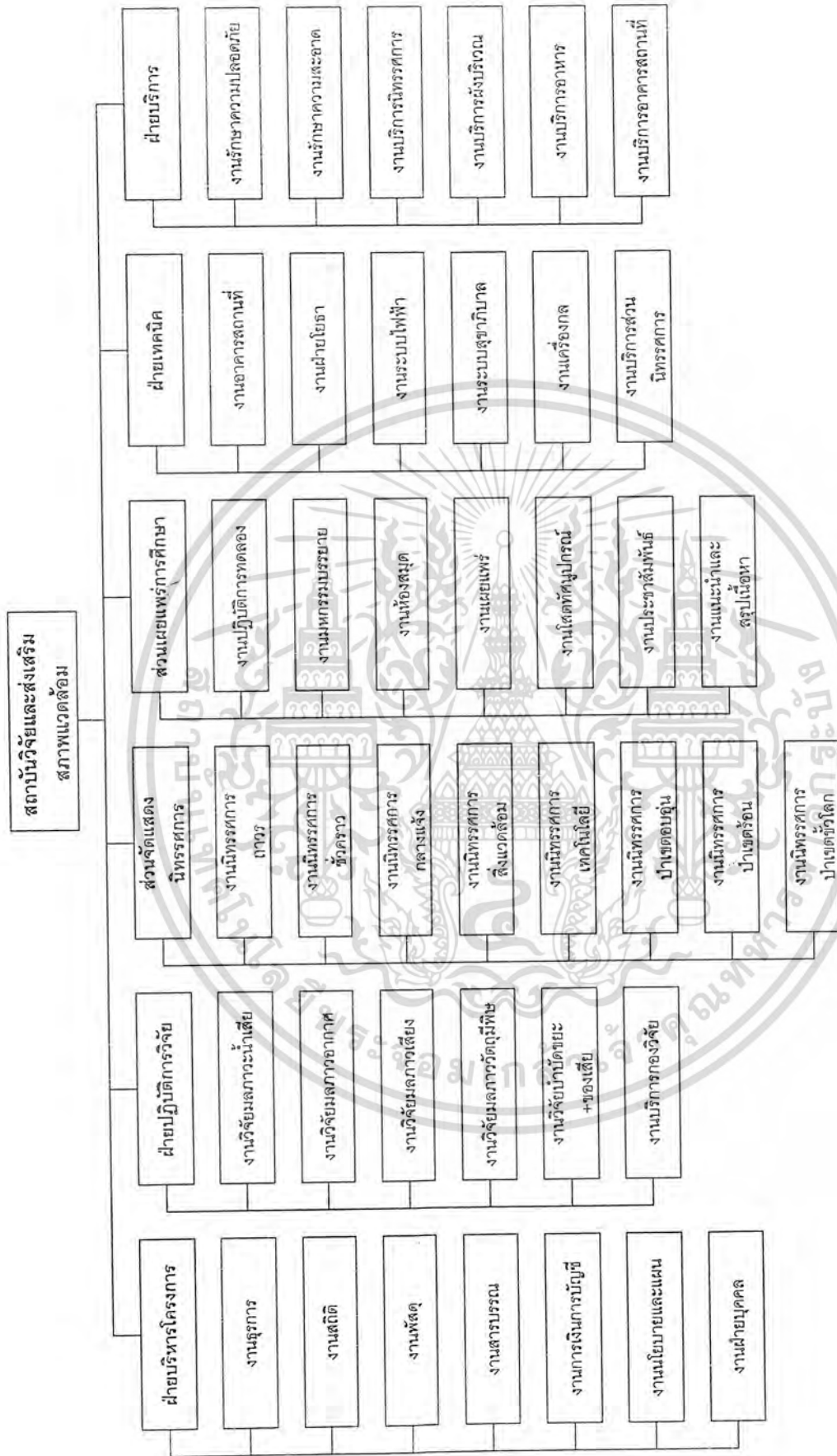
บริการอาหาร เครื่องดื่ม และดูแลรักษาอาหาร จำหน่ายบัตรและของที่ระลึก

โครงสร้างการจ้ององค์กร และการบริหารงานของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม จะมีรูปแบบตามแผนภูมิ ซึ่งประกอบด้วย แผนภูมิการบริหารองค์กร กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม แผนภูมิการบริหารงาน แผนภูมิการบริหารงานบุคคล



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงแผนภูมิการบริหารงานบุคคลสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการบริหารงานของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

3.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

ประเภทของผู้ใช้โครงการนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้โครงการศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้ให้บริการของศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

1. ผู้ให้บริการ หมายถึง ผู้ใช้อาคารที่เข้ามาใช้เพื่อการเรียน หรือการศึกษา ค้นคว้าหรือผู้มาเยี่ยมชมหาความรู้จากส่วนการจำลองสิ่งแวดล้อมซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1.1 กลุ่มนักเรียนนักศึกษา (STUDENTS) เป็นที่มาเป็นหมู่คณะที่มักจะมา กันเป็นกลุ่มมาเพื่อการศึกษาหาความรู้ทั้งในระบบและนอกระบบหรือมาเพื่อศึกษา ประกอบการเรียนจึงมักจะมาใช้เป็นช่วง ๆ กลุ่มนักศึกษาแบ่งออกเป็น

1. นักเรียนอนุบาล อายุ 3-6 ปี
2. นักเรียนประถมศึกษาอายุ 7-13 ปี
3. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นอายุ 13-16 ปี
4. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อายุ 16-20 ปี

3.3.2 กลุ่มคนกลุ่มนี้มักจะมาจากทั่วทุกภาค

1.2 กลุ่มประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) ผู้ใช้ประเภทนี้จะเข้ามาชม การแสดงของศูนย์เฉพาะวันหยุดเท่านั้น เพื่อเป็นการบริการความรู้แก่ประชาชนอีกทาง หนึ่งทั่วไป อาจจะไม่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นิทรรศการที่จัดแสดงตามความต้องการ ของประชาชนและเน้นความแปลกใหม่ที่ไม่เคยมีตามสถานที่ทั่วไป เพราะกลุ่มคนกลุ่ม นี้มักจะเข้ามาชมกันทั้งมาเป็นครอบครัวและมาเดี่ยว โดยมุ่งเน้นความสนุกสนานเพลิดเพลิน และมาพักผ่อนมากกว่าการแสวงหาความรู้ กลุ่มคนกลุ่มนี้มักจะมาจากกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง

1.3 นักท่องเที่ยว (TOURISTS) เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญทางการเงิน กับศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมได้มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ โดยกลุ่มคนกลุ่มนี้มุ่งเน้นไป ทางความสนุกสนานเพลิดเพลินกับการพักผ่อนในวันหยุดสุดสัปดาห์

1.4 นักวิจัยหรือผู้ชำนาญการพิเศษ (EXPERT OR SPECIALIST) คนกลุ่มนี้มักมาศูนย์ฯ เพื่อการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและแลกเปลี่ยนความรู้ คนกลุ่มนี้มักเป็นประโยชน์ต่อศูนย์ฯ ในการวิจัยเปรียบเทียบแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับนิเวศและสิ่งแวดล้อม กลุ่มคนกลุ่มนี้ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย นักโบราณ นักนิเวศวิทยา นักชีวภาพ นักวิจัยสิ่งแวดล้อม ฯลฯ

2. กลุ่มผู้ให้บริการ หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่ทำการให้บริการแก่ผู้ใช้โครงการไม่ว่าจะเป็นข้อมูลข่าวสารทางวิชาการ การบริการโดยผ่านสื่อต่าง ๆ ตลอดจนการจัดการแสดงนิทรรศการ เป็นต้น

2.1 ฝ่ายบริหาร เป็นผู้ทำหน้าที่บริหารงานให้กับศูนย์ฯ ให้ดำเนินการตามเป้าหมายและนโยบายที่ทางศูนย์ฯ เพื่อการศึกษาแห่งชาติได้วางไว้ รวมทั้งดูแลและควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ผู้อำนวยการศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม หัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ เป็นต้น

2.2 เจ้าหน้าที่ หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในศูนย์ได้แก่เจ้าหน้าที่ตามแผนกต่าง ๆ โดยอาจจะเป็นข้าราชการประจำและชั่วคราวโดยมักจะทำงานตามเวลาราชการ

3.3.3 การคาดคะเนผู้ใช้โครงการ

โครงการศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมเป็น โครงการที่ขึ้นตรงต่อองค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยกลุ่มเป้าหมายของศูนย์ฯ จะมุ่งเน้นมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ

1. นักเรียนนักศึกษา ส่วนหนึ่งมาจากกลุ่มนักเรียน นักศึกษาที่มาจากส่วนกลาง ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งจะมาจากส่วนภูมิภาคได้แก่ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเหนือ ภาคตะวันออก กลุ่มนักเรียนและนักศึกษาจะมาใช้โครงการตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนในระบบ โรงเรียน โดยทางโรงเรียนจะจัดมาเป็นหมู่คณะ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งมาศูนย์ฯ เพื่อการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเป็นการศึกษาตลอดชีวิต

2. กลุ่มเป้าหมายรอง ได้แก่ ประชาชนทั่วไป โดยต้องการส่งเสริมพื้นฐานทางความรู้วิทยาศาสตร์ สาขานิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมให้มีความเข้าใจมากขึ้น เนื่องจากโครงการศูนย์นิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อมเป็น โครงการที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลโครงการ

2. ผู้ชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยวและผู้ชมมาเป็นหมู่คณะอื่น ๆ

ประเภทของพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

USER BEHAVIOR OR USER TIME

1. พฤติกรรมของประชาชนทั่วไป

9.00 น. 9.00-12.00 น. 12.00-13.00 น. 13.00-17.00 น. 17.00 น.



2. พฤติกรรมของนักเรียน,นักศึกษา

ก่อน 9.00 น. 9.00-12.00 น. 12.00-13.00 น. 13.00-17.00 น. 17.00 น.



ส่วนจำลองระบบนิเวศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของนักวิจัยหรือนักวิชาการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	25:00
องคฺประกอบ	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	25:00	26:00
ผู้ให้บริการ																									
1. นักเรียน, นักศึกษา																									
2. ประชาชนทั่วไป																									
3. นักวิชาการ																									
4. นักท่องเที่ยว																									
ผู้ให้บริการ																									
1. เจ้าหน้าที่บริหาร																									
2. เจ้าหน้าที่บริการ																									
3. นักรีวิว, นักวิชาการ																									
4. รักษาความปลอดภัย																									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานต้นทาง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-1 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ปี พ.ศ. 2528-2538

ผู้ชมต่อเดือน	ครั้ง	ร้อยละ
50,000-20,000	77	63.64
20,001-40,000	25	20.66
40,001-60,000	9	7.44
60,001-80,000	5	4.13
80,001-100,000	1	0.83
100,001-120,000	-	-
120,001-140,000	1	0.83
140,001-160,000	-	-
160,001ขึ้นไป	3	2.43

จากตารางแสดงจำนวนผู้ชมเฉลี่ยที่มีค่าสูงสุด คือ 63.64% ซึ่งมีถึง 5,000-20,000 คน/เดือน
ในที่นี้จะนำ 200,000 คนต่อเดือนมาพิจารณา

1 เดือนเปิดบริการ 24 วัน

1 วันมีผู้ใช้บริการเฉลี่ย 20,000 วัน

24

จะมีผู้ใช้บริการ 833 คน/วัน

หมายเหตุ พิพิธภัณฑ์เปิดให้บริการวันอังคาร - วันอาทิตย์จากแผนภูมิแสดงผู้ชมในแต่ละปีจะนำเอาผู้ชมใน 5 ปีล่าสุด คือ พ.ศ. 2534-2538 มาคิดเฉลี่ย

จะมีผู้ชมเฉลี่ยใน 1 ปี = $(264,945+194,234+161,170+347,829+249,105)$

4

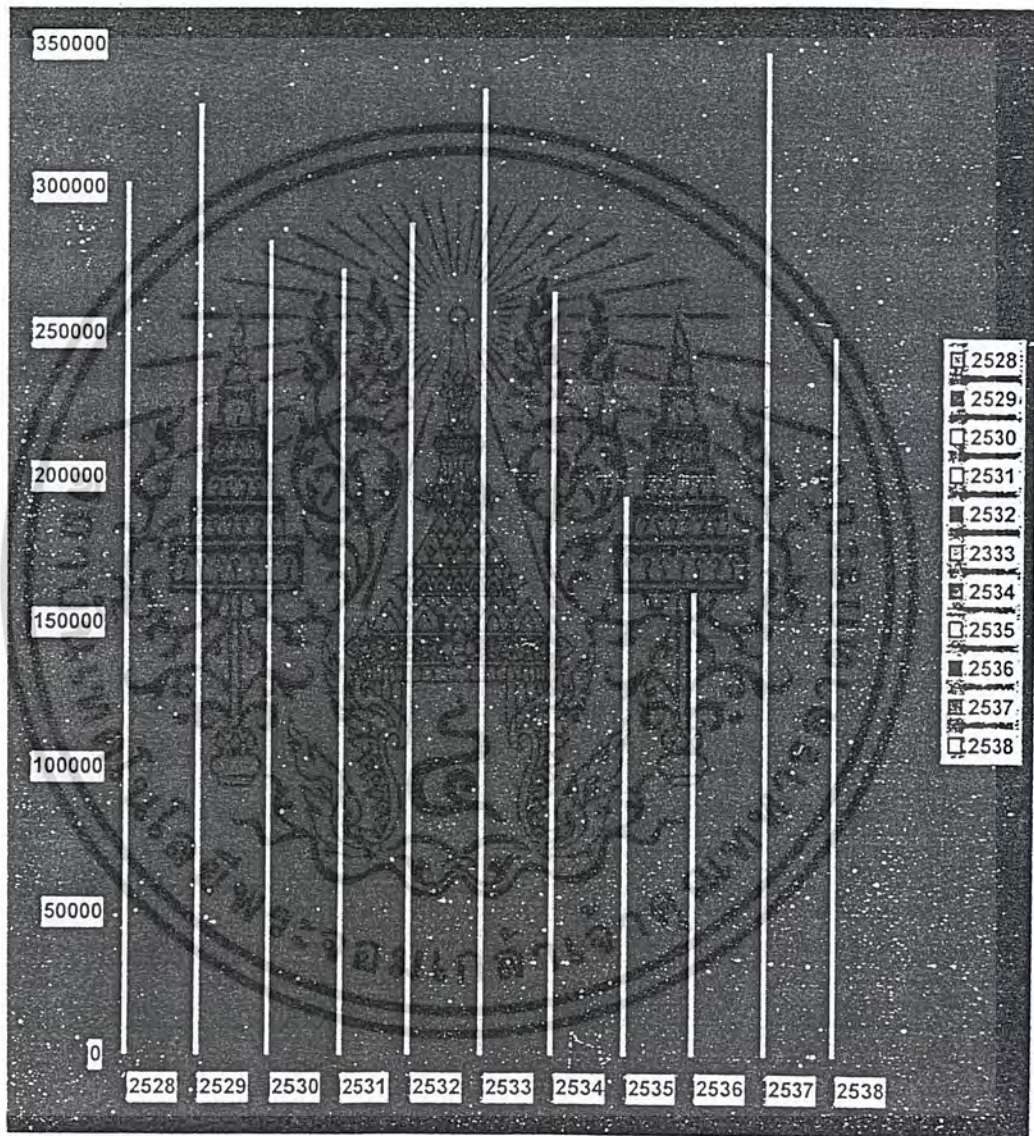
= 243,465

1 ปี เปิดบริการ = 288 วัน

จะมีผู้ชมต่อวัน = $243,465/288$ คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน มาเปรียบเทียบ โดยนำข้อมูลของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มาเป็นเกณฑ์



แผนภูมิ 3-1 แสดงผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ปี พ.ศ. 2528-2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 839 \quad \text{คน/วัน}$$

เฉลี่ยผู้เข้าชมโครงการ 1 วัน = $\frac{833+839}{288}$ คน

จะมีผู้เข้าชมในส่วนพิพิธภัณฑ์ = 839 คน

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้บริการในส่วนศูนย์สารนิเทศและห้องสมุด คิดจาก จำนวน 20 % ของผู้ใช้โครงการในส่วนของพิพิธภัณฑ์

$$\text{จะมีผู้ใช้บริการของศูนย์} = \frac{(839 \times 20)}{100}$$

$$= 167 \text{ คน}$$

จะมีผู้ใช้บริการส่วนศูนย์สารนิเทศและห้องสมุด 167 คน

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้บริการในส่วนจัดประชุม การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้ที่มีความสูงที่สุด โดยศึกษาจากสถานที่ ซึ่งมีกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับโครงการดังนี้ คือ

- สถิติการจัดประชุมสามัญประจำปีของทางสมาคม สถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์เฉลี่ยทุกปี มีสมาชิกเข้าร่วมประชุมประมาณ 200 คน/ครั้ง

- สถิติผู้ใช้ห้องประชุมของสถาบันสอนภาษา A.U.A. มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเฉลี่ย 300 คน/ครั้ง

- สถิติผู้เข้าใช้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติหอศิลป์ประมาณ 300 คน/ครั้ง

- สถิติผู้เข้าชมหอศิลป์มหาวิทยาลัยศิลปากรประมาณ 200 คน/ครั้ง

จะมีผู้มาใช้บริการในส่วนประชุมโดยเฉลี่ย

$$= \frac{300(+200+300+200)}{4}$$

4

$$= 250 \text{ คน/ครั้ง}$$

สรุป	- การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าใช้โครงการใน	1 วัน
	- จำนวนผู้ใช้บริการในส่วนพิพิธภัณฑ์	839 คน/วัน
	- จำนวนผู้ใช้บริการในส่วนศูนย์สารนิเทศ	167 คน/วัน
	- จำนวนผู้ใช้บริการส่วนการประชุม	250 คน/วัน
	- รวมผู้ใช้บริการทั้งสิ้น	1,254 คน/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ข้อมูลสถิติจาก

- สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
- สถาบันสอนภาษา A.U.A.
- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติหอศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

การกำหนดวันเปิด-ปิดทำการ

โดยปกติแล้วการเข้าชมพิพิธภัณฑ์สามารถจะเปิดทำการได้ทุกวัน แต่กรณีศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมนั้นจะเปิดทำการตั้งแต่วันอังคาร ถึง วันอาทิตย์ เวลา 9.00-17.00 น. และจะเปิดทำการในวันจันทร์ เพื่อซ่อมแซมและทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจัดแสดง

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
ปิด	อาทิตย์				
					ช่วงวันเปิดดำเนินการ

ดังนั้น จำนวนวันที่เปิดทำการในระยะเวลา 12 เดือน จะเท่ากับ	288 วัน
เพราะฉะนั้นในหนึ่งวันจะมีผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์	1,254 คน
1 ปี จะมีผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์	361,152 คน
เฉลี่ยชั่วโมงละ	157 คน

3.4 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ประเภทของพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ แบ่งเป็น

- ประชาชนทั่วไป
- นักเรียน นักศึกษา
- นักวิจัยหรือนักวิชาการ
- นักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 ลักษณะของพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

1.1 ผู้ชมนิทรรศการ (ประชาชน นักเรียน นักศึกษา) กำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการ ตั้งแต่ 9.00-17.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชมจึงให้มีการชมในช่วงเวลาที่ยาวนาน โดยผู้ชมนิทรรศการจะไปชมนิทรรศการในช่วงเวลาใดก็ได้ เวลาในการชมนิทรรศการหนึ่งรอบไม่ควรเกินครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมสามารถทำกิจกรรมอื่น ๆ ต่อในช่วงบ่าย

เมื่อเข้าสู่ศูนย์ฯ บริเวณโถงทางเข้าเป็นที่รวมคนเพื่อการกระจายไปในส่วนต่าง ๆ เช่น ส่วนแสดงนิทรรศการ โรงอาหาร ห้องบรรยาย ฯลฯ ในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะจะไปฟังการบรรยายที่ห้องประชุมก่อนที่จะไปชมนิทรรศการ

บริเวณโถงทางเข้าประกอบด้วย แผนกประชาสัมพันธ์ ซึ่งมีหน้าที่ด้านข่าวสารต่าง ๆ มีตู้จับบัตรประกอบการชมนิทรรศการจำลองระบบนิเวศน์บริเวณชายตัว ส่วนพักผ่อน สำหรับผู้ชมใช้พักผ่อนก่อนชมนิทรรศการ การจำลองระบบนิเวศน์ บริเวณทางเข้าสามารถติดต่อหับพียงพยาบาลได้ รวมทั้งมีรถเข็นสำหรับบริการให้กับคนพิการในการชมนิทรรศการให้สะดวกขึ้น

จากโถงทางเข้า ต่อเนื่องไปยังส่วนแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วยโถงนิทรรศการเป็นสถานที่พักผ่อนก่อนชมและชมนิทรรศการ นิทรรศการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ นิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราว และห้องจำลองระบบนิเวศน์ ผู้ชมจะใช้เวลากับส่วนนิทรรศการต่างกันตามความสนใจ แต่เฉลี่ยการชมประมาณ 1-2 นาที และเด็ก 3-4 นาที ต่อชั้นงาน 1 ชั้น รวมใช้เวลาในการชมประมาณ 30 นาที - 60 นาที สำหรับเวลาการชมระบบนิเวศน์จำลอง 3 ทวีป ใช้เวลา 60 นาที - 120 นาที

1.2 นักวิชาการ, นักวิจัย เข้ามาใช้โครงการเพื่อการศึกษาค้นคว้า วิจัย ศูนย์วิทยาศาสตร์ได้จัดบริการเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการทดลอง ห้องบรรยาย ห้องประชุม เพื่อศึกษาหาความรู้โดยตรง หรือจัดประชุม, สัมมนาทางวิชาการ ผู้เข้าร่วมเป็นนักวิเวศน์สิ่งแวดล้อม นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้สนใจจะจัดขึ้นเป็นครั้งคราว

การสัมมนาใหญ่ ๆ จะมีผู้เข้าร่วมประชุมประมาณ 250-300 คน ซึ่งจะใช้หอประชุมในการประชุมสัมมนา การประชุมขนาดเล็ก ประมาณ 50-100

คน จะใช้ประชุมย่อยของโครงการ เพื่อไม่ให้รบกวนการใช้งานในส่วนหอประชุมที่การฉายภาพยนตร์จอกว้าง

การสัญจรจากโถงทางเข้า เข้าสู่ห้องสมุด, ห้องทดลอง หรือห้องประชุม การประชุมหากใช้เวลานานจะมีช่วงพักทานอาหาร ภายหลังเลิกการประชุมหรือการศึกษาค้นคว้า สามารถชมนิทรรศการได้ตามปกติ

2. ผู้ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมลักษณะพฤติกรรมจะเป็นไปตามหน้าที่ของแต่ละฝ่าย มาโดยรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสาร รถประจำทาง เดิน โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่กับผู้ใช้โครงการแยกขาดจากกัน รวมทั้งที่จอดรถก็แยกออกจากกัน การทำงานจะแยกเป็น 6 ส่วน

1. ส่วนบริการ จะมีลักษณะการทำงานเหมือนส่วนราชการ คือ การบริหารงานทั่วไปและการตลาด ประชาสัมพันธ์ และบริการข้อมูล คือ ทำงาน 8.30-12.00 น. และ 13.00-17.30 น.

2. กองวิจัยธรรมชาติวิทยา จะมีการทำงานในการค้นคว้า รวบรวม พัฒนา วิเคราะห์ วิจัยข้อมูลทางวิชาการ หรือวัตถุที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อมจะมาทำงานตั้งแต่ 8.30-17.30 น.

3. การรวบรวมวัสดุตัวอย่าง จะมีลักษณะการทำงานรวบรวมสิ่งมีชีวิตมาจัดแสดงแล้วรับผิดชอบตามประเภทและชนิดจะมาทำงานตั้งแต่เวลา 8.30-17.30 น.

4. กองนิทรรศการนิเวศวิทยาจะมีการทำงานให้บริการการศึกษาและอภิบาลพืชและสัตว์จะมาทำงานตั้งแต่ 8.30-17.30 น.

5. ส่วนเทคนิค ทำหน้าที่ผลิตสื่อนิทรรศการและพัฒนารูปแบบบำรุงรักษางานวิศวกรรม เจ้าหน้าที่จะทำงานใน โรงงานของศูนย์วิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่จะทำงานตั้งแต่ 8.30-17.30 น.

6. ส่วนบริการ จะทำงานเกี่ยวกับการบริการต่าง ๆ เช่น ยามรักษาการ แม่บ้าน ขยายตัว จะทำงานตั้งแต่ 8.30-16.30 น.

3.4.2 พฤติกรรมของการมาชมนิทรรศการมี 2 ลักษณะคือ

1. ผู้เข้าชมโดย ส่วนตัว เป็นลักษณะของประชาชนทั่วไป หรือมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายในใช้ภาษาชน เช่น รถส่วนตัว, รถประจำทาง, รถรับจ้าง, และเดินมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การศึกษาอัตรากำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 3-2 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
1. ฝ่ายบริหารโครงการ		
ผู้อำนวยการโครงการ	1	เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ควบคุมการปฏิบัติการวิจัยให้เป็นไปตามนโยบาย และบริหารโครงการ
รองผู้อำนวยการโครงการ	1	ร่างแผนงานวิจัยในโครงการให้เป็นไปตามนโยบาย รวมทั้งติดต่อประสานงาน
เลขานุการโครงการ	1	ควบคุมเกี่ยวกับงานติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ
หัวหน้าฝ่ายบริหารงาน	1	ควบคุมกฎระเบียบการทำงานของเจ้าหน้าที่ในกองธุรการ
เจ้าหน้าที่ธุรการ	5	ทำงานด้านเอกสาร และการรับส่งหนังสือ ติดต่อดังกล่าว และเรื่องระเบียบการในสถาบันฯ
หัวหน้าแผนกบุคคล	1	ควบคุมดูแลการทำงานในฝ่ายบุคลากร
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	2	ทำทะเบียนประวัติเจ้าหน้าที่โครงการ
ฝ่ายพัสดุ	1	ดำเนินการจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ต่าง ๆ และรับผิดชอบการเบิกจ่ายครุภัณฑ์
หัวหน้าฝ่ายแผนงาน	1	ควบคุมการดำเนินของเจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงาน
เจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงาน	2	ปฏิบัติงานตามนโยบายและตามแผนงานที่วางแผน
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	ต้อนรับผู้มาติดต่อ-สอบถามเผยแพร่ข่าวสารแก่ผู้มาติดต่อ
	1	ควบคุมการเบิกจ่ายเงินเดือนลูกจ้าง
	2	ควบคุมการทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายของโครงการ
รวม	20 คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย		
ฝ่ายบริหารกองวิจัย		
- ผู้อำนวยการกองการวิจัย	1	- ควบคุมการบริหารและการดำเนินงานของกองวิจัย - ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ - ควบคุมการดำเนินงานวิจัย
- เจ้าหน้าที่กองวิจัย	3	- ดูแลงานเอกสาร + ทำหนังสือติดต่อหน่วยงานต่าง ๆ - ประจําการห้องบริการกองวิจัยต่าง ๆ
ฝ่ายวิจัยมลภาวะ		
1) ฝ่ายวิจัยมลภาวะน้ำ		
- หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมงานวิจัยในสายงาน - ให้คำปรึกษา+ดูแลการปฏิบัติการของนักวิชาการ
- นักวิทยาศาสตร์ (สิ่งแวดล้อม)	2	- สรุป+รายงานผลการวิจัย/ตรวจสอบผลค้นคว้า+วิจัยและตรวจสอบผลการทดลองในสายงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือที่มีความซับซ้อนได้
- เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	4	- คอยช่วยทดลอง+เตรียมสารในการทดลอง
- วิศวกร (สิ่งแวดล้อม)	2	- ปฏิบัติการวิจัย+สามารถใช้เครื่องมือที่มีความซับซ้อนและให้คำปรึกษาในการใช้
- พนักงานห้องทดลอง	4	- จัดเตรียมเครื่องมือ+อุปกรณ์ในห้องทดลอง
2) ฝ่ายวิจัยมลภาวะอากาศ		
- หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมงานวิจัยในสายงาน - ให้คำปรึกษา+ดูแลการปฏิบัติการของนักวิชาการ - สรุป+รายงานผลการวิจัย/ตรวจสอบผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
- นักวิทยาศาสตร์ (สิ่งแวด ล้อม)	2	- คั่นคว่ำ+วิจัยและตรวจสอบผลการทดลอง ในสายงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือที่มี ความซับซ้อนได้
- เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	4	- คอยช่วยทดลอง+เตรียมสารในการทดลอง
- วิศวกร (สิ่งแวดล้อม)	1	- ปฏิบัติการวิจัย+สามารถใช้เครื่องมือที่มี ความซับซ้อนและให้คำปรึกษาในการใช้
- พนักงานห้องทดลอง	4	- จัดเตรียมเครื่องมือ+อุปกรณ์ในห้องทดลอง
3) ฝ่ายวิจัยมลภาวะเสีย		
- หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมงานวิจัยในสายงาน - ให้คำปรึกษา+ดูแลการปฏิบัติการของนัก วิชาการ
- นักวิทยาศาสตร์ (สิ่งแวด ล้อม)	2	- สรุปรายงานผลการวิจัย/ตรวจสอบผล - คั่นคว่ำ+วิจัยและตรวจสอบผลการทดลอง ในสายงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือที่มี ความซับซ้อนได้
- เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	3	- คอยช่วยทดลอง+เตรียมสารในการทดลอง
- วิศวกร (สิ่งแวดล้อม)	1	- ปฏิบัติการวิจัย+สามารถใช้เครื่องมือที่มี ความซับซ้อนและให้คำปรึกษาในการใช้
- พนักงานห้องทดลอง	2	- จัดเตรียมเครื่องมือ+อุปกรณ์ในห้องทดลอง
4) ฝ่ายวิจัยวัดภูมิพิษ		
- หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมงานวิจัยในสายงาน - ให้คำปรึกษา+ดูแลการปฏิบัติการของนัก วิชาการ
- นักวิทยาศาสตร์ (สิ่งแวด ล้อม)	2	- สรุปรายงานผลการวิจัย/ตรวจสอบผล - คั่นคว่ำ+วิจัยและตรวจสอบผลการทดลอง ในสายงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือที่มี ความซับซ้อนได้
- เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	3	- คอยช่วยทดลอง+เตรียมสารในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
- วิศวกร (สิ่งแวดลอม)	1	- ปฏิบัติการวิจัย+สามารถใช้เครื่องมือที่มีความซับซ้อนและให้คำปรึกษาในการใช้
- พนักงานห้องทดลอง	2	- จัดเตรียมเครื่องมือ+อุปกรณ์ในห้องทดลอง
5) ฝ่ายวิจัยบำบัดขยะ+ของเสีย		
- หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมงานวิจัยในสายงาน - ให้คำปรึกษา+ดูแลการปฏิบัติการของนักวิชาการ
- นักวิทยาศาสตร์ (สิ่งแวดลอม)	2	- สรุป+รายงานผลการวิจัย/ตรวจสอบผล - ค้นคว้า+วิจัยและตรวจสอบผลการทดลองในสายงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือที่มีความซับซ้อนได้
- เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	4	- คอยช่วยทดลอง+เตรียมสารในการทดลอง
- วิศวกร (สิ่งแวดลอม)	1	- ปฏิบัติการวิจัย+สามารถใช้เครื่องมือที่มีความซับซ้อนและให้คำปรึกษาในการใช้
- พนักงานห้องทดลอง	4	- จัดเตรียมเครื่องมือ+อุปกรณ์ในห้องทดลอง
6) ฝ่ายบริการการวิจัย		
- พนักงานห้องทดลอง	5	- จัดเตรียมเครื่องมือ+อุปกรณ์ในห้องทดลอง
7) ฝ่ายวิจัยและวางแผนสิ่งแวดลอม		
- หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมการสำรวจ/วิจัยและการวางแผนงานศึกษาสิ่งแวดลอม - สรุป/รวบรวมและเสนอแผนงานวิจัยให้ฝ่ายบริหารกองวิจัยเพื่อนำไปทดลองในด้านการทดลองแต่ละหมวดการวิจัย
- นักวิทยาศาสตร์สำรวจทรัพยากร	5	- ให้คำปรึกษาและดูแลการปฏิบัติการของนักวิทยาศาสตร์ในฝ่าย - เก็บตัวอย่างดิน/น้ำ/สารมีพิษจากสถานที่ที่ต้องการสำรวจมาวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
		- วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์เก็บรวบรวมไว้
รวม	70 คน	
3. ส่วนดัดแปลงนิทรรศการ		
- เจ้าหน้าที่วิจัยและวางแผน นิทรรศการ	1	- ควบคุมและรับผิดชอบในส่วนการจัด นิทรรศการ
- เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน นิทรรศการ	3	- ติดตั้งและบำรุงรักษาอุปกรณ์+เครื่องมือ เครื่องใช้ในห้องนิทรรศการ
- มัลติมีเดีย	1	- ออกแบบตกแต่งภายในและสภาพแวดล้อม
- ร่างเขียนแบบ	2	- ปฏิบัติงานเขียนแบบที่ได้รับมอบหมาย และเขียนแบบสื่อนิทรรศการ
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม	2	- จัดการและออกแบบอุปกรณ์ในห้อง นิทรรศการ
- ภัณฑารักษ์	1	- ดูแลสิ่งของตามห้องจัดแสดงนิทรรศการ ต่าง ๆ และรายงานเมื่อพบสิ่งเสียหาย
- เจ้าหน้าที่งาน โสตทัศน ศึกษา	1	- วางแผนผลิตสื่อ โสตทัศน เช่น วีดิทัศน์ ภาพนิ่ง และสื่อประกอบอื่น ๆ
รวม	11 คน	
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา		
- หัวหน้าฝ่ายเผยแพร่	1	- ควบคุมดูแลวางแผนดำเนินงานฝ่ายเผยแพร่ ทั้งหมด
- เจ้าหน้าที่เผยแพร่	2	- จัดทำสื่อต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร แก่ประชาชนผู้สนใจ
- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	3	- ให้คำแนะนำแก่ผู้เข้าชม จัดทำหนังสือ และ สื่อต่าง ๆ แก่ประชาชน
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์	1	- ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ สื่อต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
- บรรณารักษ์ห้องสมุด	1	- ควบคุมดูแล ดำเนินงานภายในห้องสมุด ซ่อมแซมรักษาหนังสือ เก็บรวบรวม เอกสาร และบริการยืมหนังสือแก่เจ้าหน้าที่
รวม	8 คน	
5. ฝ่ายเทคนิค		
- หัวหน้าฝ่ายเทคนิค	1	- ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานฝ่ายเทคนิค
- ช่างโยธา	2	- ปฏิบัติทางด้านวิสวะ การคำนวณประมาณ ราคา ตรวจสอบความปลอดภัย
- ช่างไฟฟ้า	2	- ปฏิบัติงานไฟฟ้าในโครงการ และซ่อมแซม เมื่อเกิดการชำรุด
- ช่างประปา	2	- ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบประปา น้ำดับ เพลิง และระบบสุขาภิบาลในอาคาร
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	1	- ปฏิบัติงานซ่อมแซมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักร	3	- ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกล รวมทั้งติด ตั้ง ดูแลรักษา
รวม	11 คน	
6. ฝ่ายบริการ		
- หัวหน้าฝ่ายอาคารและ สถานที่	1	- ควบคุมงานฝ่ายบริการ และติดต่อกับฝ่าย อื่นภายในอาคาร
- พนักงานรักษาความ สะอาด	5	- ทำความสะอาดภายในอาคาร และบริเวณ โดยรอบอาคาร
- พนักงานรักษาความปลอดภัย	5	- ดูแลความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร และ ทรัพย์สิน
- พนักงานแต่งงาน	1	- ตกแต่งสวนบริเวณรอบอาคาร และภายใน อาคาร
- พนักงานขับรถ	1	- ขับรถยนต์ของสถาบันฯ และบำรุงรักษา ฝ่ายยานยนต์
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร	2	- รับผิดชอบ จำหน่ายบัตรเข้าชมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	หน้าที่
- เจ้าหน้าที่ขายของที่ระลึก	2	- จำหน่ายของที่ระลึก รวมทั้งอาหารและเครื่องดื่ม
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2	- รับฝากและดูแลทรัพย์สินของผู้ฝาก
- หัวหน้างานประกอบอาหาร	1	- ดูแลรับผิดชอบในการประกอบอาหารภายในโครงการ
รวม	20 คน	

สรุปเจ้าหน้าที่โครงการ

1. ฝ่ายบริหารโครงการ	20 คน
2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย	70 คน
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	11 คน
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา	8 คน
5. ฝ่ายเทคนิค	11 คน
6. ฝ่ายบริการ	20 คน
รวม	140 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

พื้นฐานความต้องการขององค์ประกอบ

สถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. ฝ่ายบริหาร โครงการ
2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา
5. ฝ่ายเทคนิค
6. ฝ่ายบริการ

ตารางที่ 3-3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1. ฝ่ายบริการ โครงการ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องผู้อำนวยการ - ห้องนำผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องนำรองผู้อำนวยการ - ห้องเลขานุการ - ห้องประชุมเล็ก, เตรียมอาหาร - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหารงาน - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการและการเงินการบัญชี - ห้องทำงานฝ่ายบุคคล - ห้องทำงานพัสดุ - ห้องน้ำรวม - ห้องฝ่ายแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย</p> <p>2.1 ส่วนวิจัยมลภาวะทางน้ำ</p> <p>2.2 ส่วนวิจัยมลภาวะทางอากาศ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายงบประมาณ - ห้องงานการตลาด - โรงพักคอย - ห้องเก็บเอกสารและถ่ายเอกสาร - ห้องเตรียมอาหารและเครื่องดื่ม - ห้องผู้อำนวยการกองวิจัย - ห้องเจ้าหน้าที่กองวิจัย - ห้องประชุม - โรงพักคอย - บริเวณติดต่อ - ห้องน้ำ-ส้วม - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องนักวิทยาศาสตร์มลภาวะทางน้ำ - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายมลภาวะทางน้ำ - ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม - ห้องทดลอง - ห้องน้ำ-ส้วม - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องนักวิทยาศาสตร์มลภาวะทางอากาศ - ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม - ห้องทดลอง - ห้องน้ำ-ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
2.3 ส่วนวิจัยมลภาวะทางเสียง	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องนักวิทยาศาสตร์มลภาวะทางเสียง - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายมลภาวะทางเสียง - ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม - ห้องทดลอง - ห้องน้ำ-ส้วม
2.4 ส่วนวิจัยวัดภูมิพิษ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายวัดภูมิพิษ - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายวัดภูมิพิษ - ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม - ห้องทดลอง - ห้องน้ำ-ส้วม
2.5 ส่วนวิจัยบำบัดขยะ+ของเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายบำบัดขยะ+ของเสีย - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำบัดขยะ+ของเสีย - ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม - ห้องทดลอง - ห้องน้ำ-ส้วม
2.6 ฝ่ายบริการกองวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายวิจัยและวางแผนสิ่งแวดล้อม - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและวางแผนสิ่งแวดล้อม - ห้องน้ำ-ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเจ้าหน้าที่วิจัยและวางแผน - ห้องเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานนิทรรศการ - ห้องมัลติมีเดีย - ห้องเขียนแบบ - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม - ห้องภัณฑารักษ์ - ห้องเจ้าหน้าที่งาน โสตทัศนศึกษา - ห้องแสดงนิทรรศการถาวร - ห้องแสดงนิทรรศการชั่วคราว - เขตแนะนำผู้ชม - เขตสรุปเนื้อหา - ห้องบรรยาย - ห้องพักเจ้าหน้าที่/ห้องน้ำ - ห้องเก็บของ - โถงพักคอย - ห้องประชุมใหญ่ - ห้องน้ำ-ส้วม
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายเผยแพร่ - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายเผยแพร่ - ห้องเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ - ห้องเจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์ - ห้องบรรณารักษ์ - ห้องหัวหน้างานสารสนเทศ - บริการข้อมูล/คอมพิวเตอร์ - ห้องมหรรรรมและบรรยาย - ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
5. ฝ่ายเทคนิค	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการวิจัยและห้องพัก - ห้องประชุมใหญ่ - ห้องเก็บของ - ห้องสมุด - ส่วนเตรียมอาหาร - ห้องน้ำ-ส้วม - โถงพักคอย - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำ / ห้องแต่งตัว - ห้องเก็บเครื่องมือ - ห้องเครื่องไฟฟ้า - ห้องเครื่องประปา - ห้องเครื่องปรับอากาศ - พื้นที่บำบัดน้ำเสีย - ห้องควบคุมอาคารด้วยคอมพิวเตอร์ - ห้องน้ำ-ส้วม
6. ฝ่ายบริการ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ - ห้องพักรักษาการ และห้องควบคุมระบบความปลอดภัย - ห้องน้ำรวมและเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย - ห้องพนักงานทำความสะอาด - ห้องครัว - โรงอาหาร - แลกคูปอง - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บริการส่วนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	<ul style="list-style-type: none"> - บริเวณลงเวลา - ห้องน้ำ-ห้องส้วม และห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว - ห้องชายตัว - ร้านขายของที่ระลึก - บริเวณรับฝากของ - ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถโดยสาร - ที่จอดรถจักรยานยนต์ - ที่จอดรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ

การจัดพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ โดยพิจารณาจากหลักการ ดังนี้

1. ลักษณะการใช้สอย
2. ผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ พฤติกรรม
3. อุปกรณ์ - ครุภัณฑ์
4. ความต้องการพื้นฐาน

โดยการเปรียบเทียบจากมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

1. ARCHITECT DATA
2. จากเกณฑ์มาตรฐานทางราชการ
3. การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย
4. วิเคราะห์พื้นที่จากแบบมาตรฐาน
5. การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง สวนสัตว์เชียงใหม่

3.7.1 การวิเคราะห์พื้นที่ฝ่ายบริหารโครงการ

ส่วนบริหาร

ห้องอำนวยการ

พื้นที่ 3.00 ตรม./หน่วย

ห้องน้ำผู้อำนวยการ

1.50 ตรม./หน่วย

อ้างอิงจาก มาตรฐานทางราชการ

ห้องรองผู้อำนวยการ

พื้นที่ 16.00 ตรม./หน่วย+ห้องน้ำ 1.5 ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

17.50 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเรียนอนุการ

พื้นที่ทำงานเรียนอนุการ 10.36 ตรม./1 พื้นที่
10.36 ตรม.

ห้องประชุมเล็ก

จำนวนผู้เข้าประชุม 20 คน

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 0.31/ตู้ ใช้ทั้งหมดจำนวน 10 ตู้ = 3.1 ตรม.

พื้นที่ประชุม $8.1 \times 3.1 = 25.11$ ตรม.

สรุปพื้นที่ที่ประชุม $3.1 + 25.11 = 36.7$ ตรม.

อ้างอิงจาก ARCHITECT DATA

ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหารงาน

พื้นที่เท่ากับรองผู้อำนวยการ

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ

จำนวน 7 คน พื้นที่/คน = 4.17 ตรม.

ห้องทำงานฝ่ายบุคคล

พื้นที่ 12 ตรม./คน

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องทำงานพัสดุ

ผู้ใช้ 2 คน พื้นที่ 4.5/คน $2 \times 4.5 = 9$ ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ที่เก็บเอกสารเฉพาะ

พื้นที่ 3.64 /หน่วย

รวมพื้นที่ $3.64 + 9 = 12.64$ ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำรวม

ผู้ใช้ 31 คน ใช้พื้นที่ 27.9 ตรม. (รวมทางสัญจร)

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์

16 ตรม./คน

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ 16 ตรม.

ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงาน

16 ตรม./คน

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ 16 ตรม.

เจ้าหน้าที่และหัวหน้างานงบประมาณและแผนงาน

12 ตรม./คน $12 \times 3 = 36$ ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องงานการตลาด

12 ตรม./คน $12 \times 2 = 24$ ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

โถง 30% ของส่วนบริหาร พื้นที่ = 152 ตรม.

ห้องเก็บเอกสาร

ได้พื้นที่ 0.95 ตรม./1 พื้นที่ จำนวน 5 ตู้

$5 \times 0.95 = 4.75$ ตรม.

อ้างอิง การวิเคราะห์พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ถ่ายเอกสาร

ได้พื้นที่ 3.24 ตรม. จำนวน 2 พื้นที่

$2 \times 3.24 = 6.48$ ตรม.

อ้างอิง วิเคราะห์พื้นที่

รวมพื้นที่เก็บเอกสารและถ่ายเอกสาร 11.23 ตรม.

ส่วนเตรียมอาหารและเครื่องดื่ม

พื้นที่ 12.25 ตรม.

อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

สรุปพื้นที่ส่วนบริหาร 436 ตรม.

3.7.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย

ห้องผู้อำนวยการกองวิจัย

พื้นที่ 20 ตรม./หน่วย

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องเจ้าหน้าที่กองวิจัย

พื้นที่ 50 ตรม./หน่วย

ห้องหัวหน้าฝ่าย

พื้นที่ 16.65 ตรม./หน่วย

ห้องนักวิทยาศาสตร์

พื้นที่ 12.00 ตรม./หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์

พื้นที่ 6.00 ตรม./หน่วย

ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ 12.00 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง CHEMICAL ANALYSIS

พื้นที่ 20.25 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง PREPARATION

พื้นที่ 11.81 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง BIOLOGY LABORATORY

พื้นที่ 92.75 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง CENTRAL LAB

พื้นที่ 66 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง GLASS WASHING & STORY

พื้นที่ 16 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง HOOT ROOM

พื้นที่ 18 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง PHYSIC LABORATORY

พื้นที่ 92.75 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง EQHIPMENT

พื้นที่ 16 ตรม./หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องทดลอง NOISE EQUIPMENT

พื้นที่ 8.00 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง NOISING MODEL LAB

พื้นที่ 46.37 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง POISONS RESEARCH LABOPATORY

พื้นที่ 46.37 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง INSTRUMENT RM.

พื้นที่ 33.00 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง GLASS SUPPLY RM.

พื้นที่ 6.00 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง ELECTRON MICROCOPE

พื้นที่ 19.20 ตรม./หน่วย

ห้องทดลอง GL-MS RM.

พื้นที่ 6.00 ตรม./หน่วย

ห้อง AUTOMETIC ABSORPTION

พื้นที่ 3.20 ตรม./หน่วย

ห้อง X-RAY FLORESCENCE

พื้นที่ 8.4 ตรม./หน่วย

ห้อง CHOMMATOGRAPH RM.

พื้นที่ 13.2 ตรม./หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้อง COLD RM.

พื้นที่ 4.8 ตรม./หน่วย

สรุปพื้นที่ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย 2318.15 ตรม.

3.7.3 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

ตารางที่ 3-4 แสดงเทคนิคการจัดแสดงแบบต่าง ๆ ที่ใช้ศูนย์ฯ

OBJECT & MODEL	BOARD	DIORAMA	EQUIPMENT
OBJECT	GRAPH	DOPRA,A	SLIDE
MODEL	POSTER		MOTION PICTURE
MOCK UP	MAP		FILM STRIP
GLOBE	DIAGRAM		AUDIO TAPE
SPECIMEN	CHART		PHOTOGRAPH
	DRAWING		TRANSPARENCY
	WALL PICTURE		PICTUREAL BOOK
	PHOTOGRAPH		MICRO
	SKETCHING		PROCESSOR
	3-D PICTURE		
	PICTURE		
	CUT OUT		

ตารางที่ 3-5 แสดงพื้นที่จัดแสดงในเทคนิคประเภทต่าง ๆ (ตารางเมตร)

OBJECT & MODEL	BOARD	DIORAMA
ขนาด A AREA = 6.93	ขนาด A AREA = 2.52	แบบตู้ A AREA = 4.80
ขนาด B AREA = 25.92	ขนาด B AREA = 4.86	แบบลอยตัวขนาด A AREA = 10.80
ขนาด C AREA = 51.48	ขนาด C AREA = 7.92	ขนาด B AREA = 75.60
ขนาด D AREA = 123.12		ขนาด C AREA = 165.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-7 แสดงหัวข้อในการจัดนิทรรศการ

หัวข้อแสดงงาน	พื้นที่จัด แสดง (ตรม.)	เทคนิคการจัดแสดง								
		OBJECT MODEL			BOARD			DIORAMA		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. เทคโนโลยีสิ่งแวดลอม										
กระบวนการ RECYCLE	131.94			1		1				1
พลังงานสะอาด	59.4			1				1		
พลังงานลม	30.78		1			1				
พลังงานแสงอาทิตย์	184.32		1					1		2
ปฏิกิริยาเรือนกระจก	131.94			1		1				1
สภาพบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก	14.85	1						1		
ทะเล ภูเขา ป่าไม้	95.55	3	1		3	3		1		
ความสำคัญของธรณีวิทยา	9.92							1		
การแบ่งยุคทางธรณีวิทยา	35.55	3			3					
ทรัพยากรธรรมชาติ	42.57	1	1					2		
แร่ อัญมณี	83.34	3	1					2		
ความหมายของระบบนิเวศ	7.92							1		
ระบบนิเวศกับสิ่งมีชีวิต	10.8							1		
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับแหล่ง ที่อยู่	18.72							1	1	
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ	29.86								1	
ผลกระทบต่อระบบนิเวศกับการ	19.79					3		1		
ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ	19.38							1	1	
คุณค่าของธรรมชาติในรูปแบบ ต่าง ๆ	20.42									
คุณค่าของธรรมชาติ คุณประโยชน์จากธรรมชาติ	80.28	1				1			1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์ โทร. 0-2562-1111

หัวข้อแสดงงาน	พื้นที่จัด แสดง (ตรม.)	เทคนิคการจัดแสดง								
		OBJECT MODEL			BOAD			DIORAMA		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
การทำลายธรรมชาติของมนุษย์	80.28	1				1			1	
แนวทางการแก้ไขการทำลายธรรมชาติ	25.43	1					1			
2. ความรู้เบื้องต้นทางมลภาวะ										
มลภาวะทางน้ำ	226.8		2					3		2
มลภาวะทางเสียง	176.12			1		4				2
มลภาวะทางอากาศ	316.98					3				4
มลภาวะทางวัตถุมีพิษ	208.72		1					4		2
มลภาวะจากขยะ	182.88							4		2
แผ่นดินไหว	17.01	1				4				
ลม	17.01	1				4				
แรงของน้ำไหล	17.01	1				4				

รวมพื้นที่การจัดนิทรรศการ

1. เทคโนโลยีเบื้องต้นทางมลภาวะ	1129.74	ตรม.
2. ความรู้เบื้องต้นทางมลภาวะ	1162.53	ตรม.
3. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว 30% ของนิทรรศการถาวร	687.68	ตรม.
4. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง 30% ของนิทรรศการถาวร	687.68	ตรม.
รวม	3667.63	ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและองค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและองค์ประกอบโครงการอ้างอิงจาก

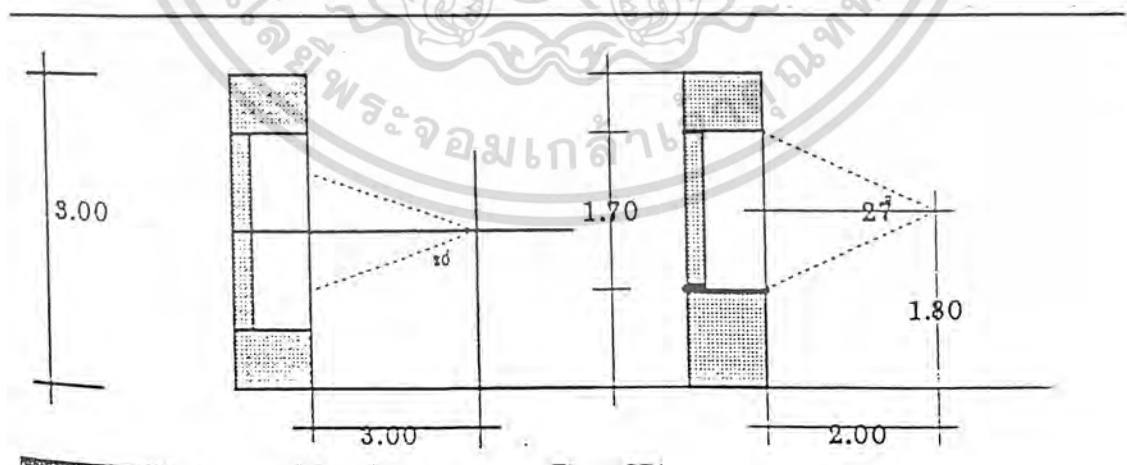
1. ARCHITECT DATA
2. การเกณฑ์มาตรฐานทางราชการ
3. การวิเคราะห์จากอาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ
4. วิเคราะห์พื้นที่โดยแบบมาตรฐาน
5. INTERIOR GRAPHIC AND DESIGN STANDARDS

องค์ประกอบของโครงการประกอบด้วยองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรอง

1. องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย

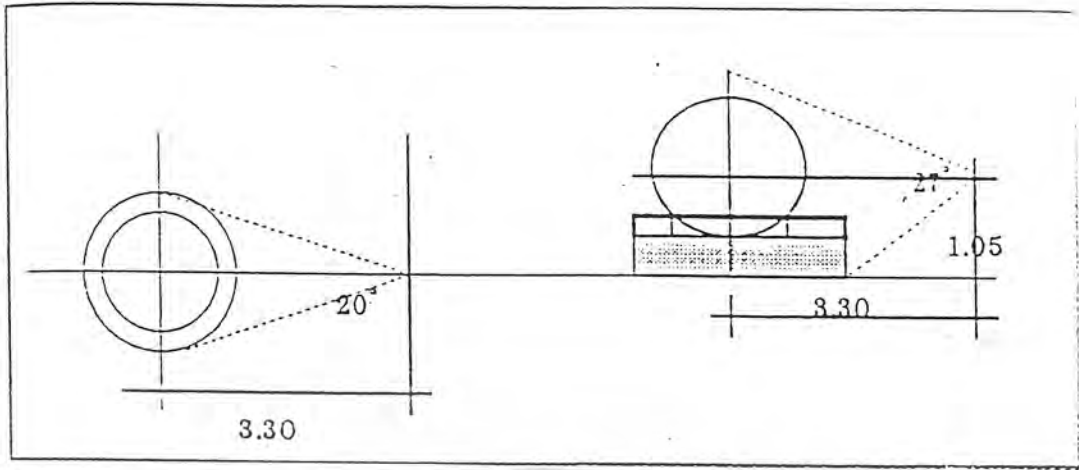
- ฝ่ายบริหาร โครงการ
- ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- ส่วนเผยแพร่การศึกษา
- ส่วนเทคนิค
- ส่วนบริการ

1. การวิเคราะห์ห้ององค์ประกอบส่วนจัดแสดงนิทรรศการ



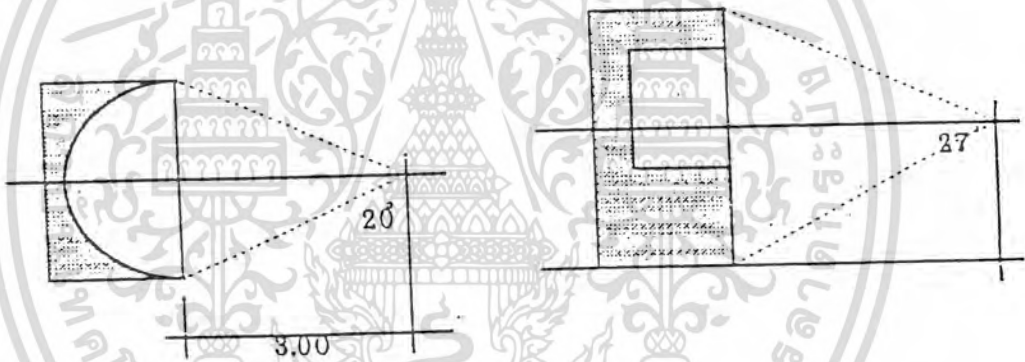
รูปที่ 3-7 การหาพื้นที่ที่บอร์ดแสดงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

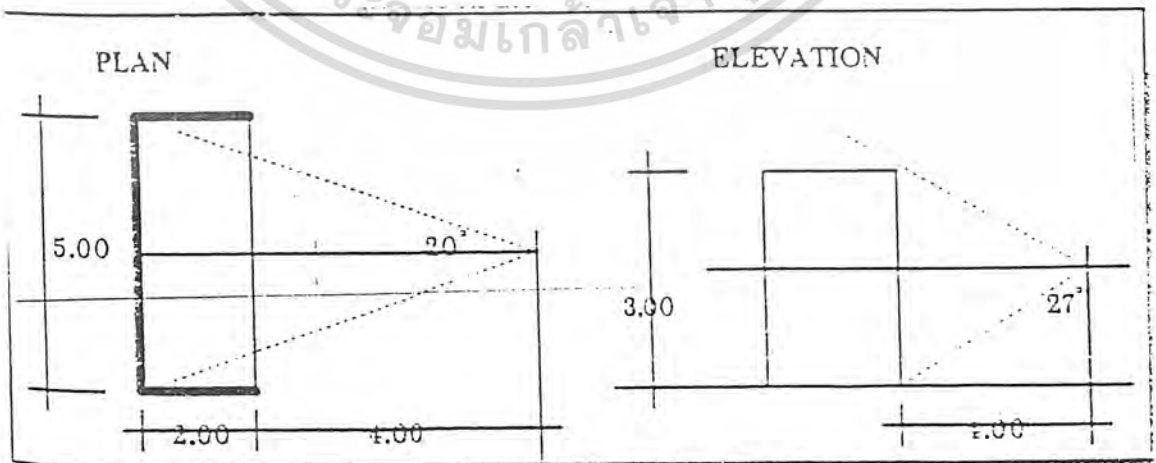


รูปที่ 3-8 การหาพื้นที่ OBJECT แสดงเป็นลูกโลกจำลองเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.00 x 1.50 พื้นที่จัดแสดงที่วิเคราะห์

$$\text{ได้ } \frac{22}{2} \times 3.30 = 34.2 \text{ ตรม.}$$

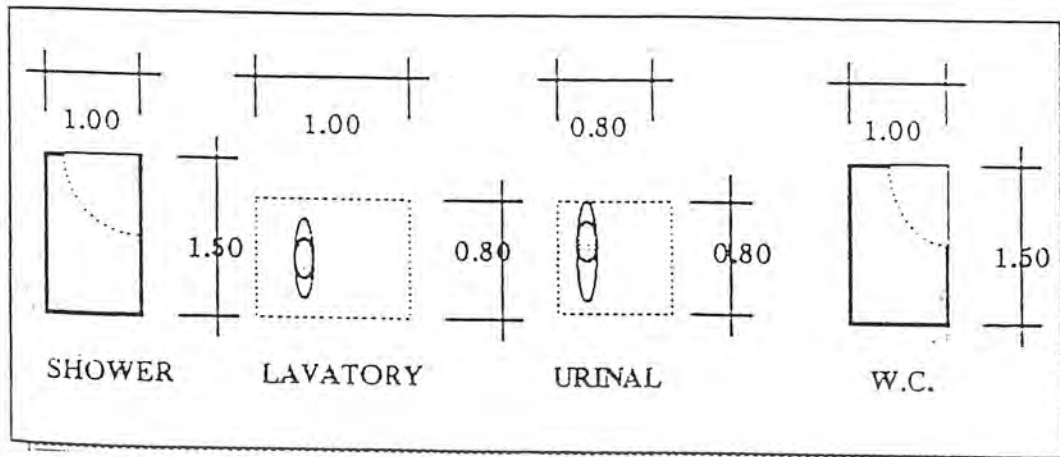


รูปที่ 3-9 การหาพื้นที่จัดแสดง DAIORAMA พื้นที่ขนาด 2.00 x 1.20 พื้นที่จัดแสดงที่วิเคราะห์ได้ = 6 ตรม.



รูปที่ 3-10 ตู้ DAIORAMA ขนาด 5.00 x 2.00 พื้นที่จัดแสดงที่วิเคราะห์ได้ 30 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



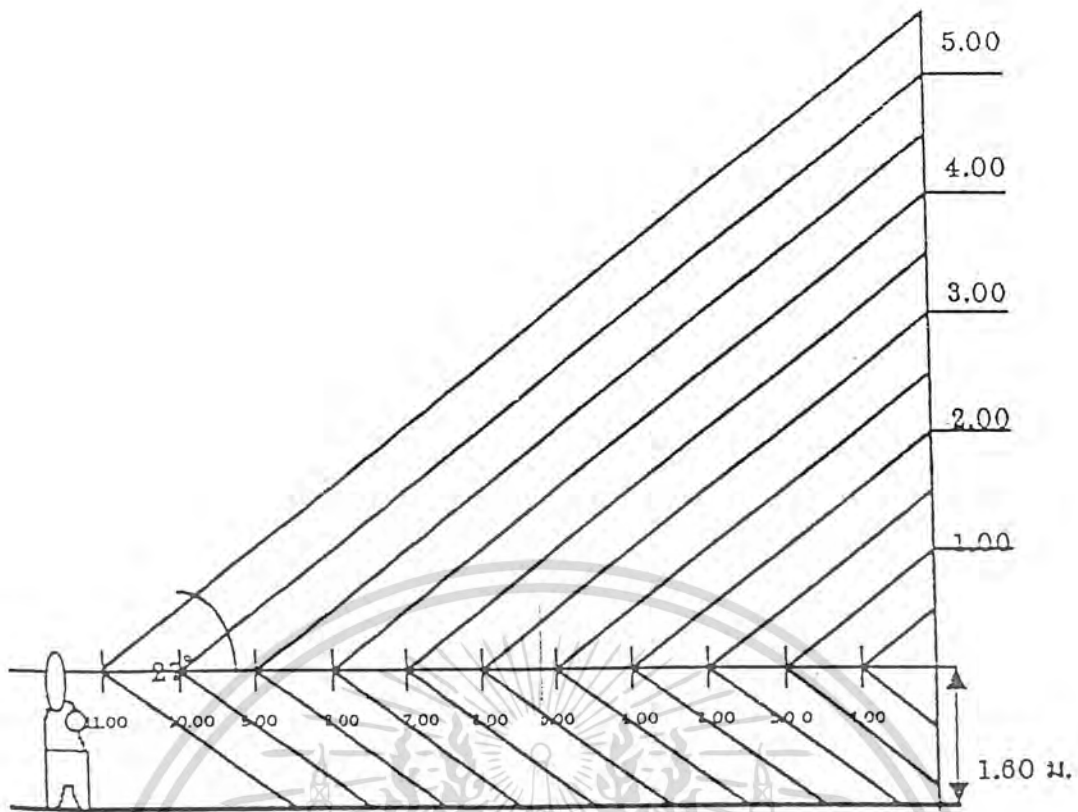
รูปที่ 3-11 การคิดพื้นที่ห้องน้ำ ตามมาตรฐานทางราชการ

ที่ห้องอาบน้ำ	1.50	ตรม./หน่วย	SHOWER
อ่างล้างหน้า	3.80	ตรม./คน	LAVATORY
โถงปัสสาวะชาย	0.64	ตรม./คน	URINAL
ห้องส้วม	1.50	ตรม./หน่วย	W.C.

ตารางที่ 3-6 อัตราส่วนสุขภัณฑ์ 1 คน ในอาคารสาธารณะ

จำนวน	ส้วม		URINAL	LAVATORY	
	ชาย	หญิง	ชาย	ชาย	หญิง
1 - 200	2	3	2	1	1
201 - 400	3	4	3	2	2
401 - 600	4	5	4	3	3
601 - 800	5	6	5	4	4
801 - 1000	6	7	6	5	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-12 การกำหนดมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์

โถงจัดแสดงนิทรรศการ

แสดงเขตป่าร้อนเอเชีย 1 ไร่ 1,600 ตรม. อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ ดังนั้นถ้า 2.5 ไร่ = 4,000 ตรม.

แสดงเขাপ่าอบอุ่นอเมริกาเหนือ 1 ไร่ = 1,600 ตรม. อ้างอิงมาตรฐานทางราชการ ดังนั้น ถ้า 2 ไร่ = 3,200 ตรม.

แสดงเขตขั้วโลก 1 ไร่ = 1,600 ตรม. ดังนั้นทางโครงการต้องการขนาดมาตรฐานลานน้ำแข็งสากล = 1,000 ตรม.

ส่วนนิทรรศการถาวรเรื่อง

1. ดิน สัตว์ OBJECT พื้นที่ $10 \times 4 = 40$ ตรม. จัดเป็น ZONE ดินจัดแสดงตามพื้นที่ตามแปลน

2. น้ำ สัตว์ใช้ที่ว่างของพื้นที่ 10%

3. สัตว์ปีก จำพวก นก สัตว์ WALLBOARDS ในพื้นที่/บอร์ด 4.32 ใช้จำนวน 10 บอร์ด $10 \times 4.32 = 43.2$ ตรม. และศึกษาภายในพื้นที่จำลองระบบน้ำเวศน์

4. ป่าในประเทศไทย ศึกษาภายในพื้นที่จำลองระบบนิเวศน์เขตร้อน

5. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา สัตว์ ตู้แสดง DARORAMA พื้นที่/บอร์ด 30 ตรม. ใช้จำนวน 2

บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระบบนิเวศน์วิทยา สื่อ WALL BOARDS ใช้พื้นที่/บอร์ด 4.32 ให้จำนวน 10 บอร์ด
 $10 \times 4.32 = 43.2$ ตรม. และศึกษาภายในพื้นที่จำลองระบบนิเวศน์
7. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา สื่อผู้แสดง PAIORAMA พื้นที่/บอร์ด 30 ตรม. ใช้จำนวน 2
 บอร์ด = 60 ตรม.
8. เขตแนะนำและเขตสรุปเนื้อหาพื้นที่จำลองระบบนิเวศน์วิทยาทั้ง 3 ZONE คือ 5% =
 เขตละ 4,000 + 3,200 - 1,000 หาร 8,200 = 410 ตรม.

โรงพักคอย

จากการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการใน 1 วัน	=	1,118 คน
คนหนึ่งใช้เวลาในการติดต่อสอบถามและพักคอย	=	15 วินาที
ในเวลา 15 นาที จะมาติดต่อ	=	45 คน
จำนวนผู้ใช้เป็นหมู่คณะสูงสุด	=	250 คน
โรงพักคอยมีผู้ใช้บริการ 45 + 250	=	295 คน
จากการวิเคราะห์พื้นที่ 1 คน	=	0.64 ตรม.
จะได้พื้นที่ 295×0.64	=	188 ตรม.

ห้องมหรรรรมและบรรยาย

ส่วนชมแสดง

300 ที่นั่ง ที่ละ 0.6 ตารางเมตร
 ใช้พื้นที่ 180 ตรม.

CIR 305 = 54 ตรม.

รวม 234 ตรม.

FOYER

คิดเป็น 30% ของพื้นที่ส่วนแสดง 70 ตรม.

เวที

แนวคิดของ ADDITORIUM

คิดพื้นที่ ขนาด $4 \times 10 = 40$ ตรม.

ห้องควบคุมเสียง

ใช้พื้นที่ 20 ตรม.

อ้างอิงจาก ARCHITECT DATA

รวมพื้นที่ $234 + 70 + 40 + 20 = 364$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

1. ส่วนปฏิบัติการ	อุปกรณ์
	เคาเตอร์ ขนาด $0.50 \times 2.00 \times 0.75$
	เก้าอี้ ขนาด $0.30 \times 0.30 \times 0.45$
	รวม 3 ตรม.
2. ตู้เตี้ย A ตู้เตี้ย	ขนาด $0.50 \times 2.80 \times 0.80$
	ขนาด $0.50 \times 1.50 \times 0.80$
	รวม $4.2 + 2.25 = 9.45$ ตรม.
3. ส่วนล้างอุปกรณ์	SINK ขนาด $0.60 \times 0.80 \times 0.35$
	เคาเตอร์ ขนาด $0.60 \times 2.00 \times 0.80$
	รวม 3 ตรม.

รวมพื้นที่ $3 + 9.45 + 3 = 15.45 + \text{CIR } 10\% = 1.5$

1.69 ตรม.

3.7.4 ส่วนเผยแพร่การศึกษา

ห้องหัวหน้าส่วนเผยแพร่การศึกษา

ใช้พื้นที่ 16 ตรม.

อ้างอิง มาตรฐานทางราชการ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

ผู้ใช้ 7 คน ใช้พื้นที่/คน = 12 ตรม.

ได้พื้นที่ $13.2 + \text{โลจ } 10\%$ จะได้พื้นที่ 19.8 ตรม.

$7 \times 17.8 = 92.4$ ตรม.

ห้องสมุด

จากการคาดคะเนผู้เข้าชมโครงการ มีจำนวนวันละ 1,228 คน จะมีผู้เข้าชมห้องสมุด

ประมาณ 10% หรือ ประมาณ 123 คน และจากการสำรวจผู้ใช้ห้องสมุดแห่งชาติ จะใช้เวลา

ประมาณ 2-3 ชั่วโมง ดังนั้นผู้ใช้ห้องสมุดจริงประมาณ 51 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาจำนวนหนังสือของห้องสมุด

- จากมาตรฐานของห้องสมุด หนังสือ 30 เล่ม/คน
- จำนวนหนังสือ $30 \times 51 = 1,530$ เล่ม
- ภายใน 5 ปี แรกจากการคาดคะเนผู้ใช้ห้องสมุดของโครงการประมาณช่วงละ 51 คน/ชม.
- ดังนั้นภายใน 5 ปีแรกสำหรับห้องสมุดโครงการ $30 \times 51 = 1,530$ เล่ม

ห้องบรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่

จำนวนผู้ใช้ 2 คน พื้นที่ 12 ตรม./คน ดังนั้น $2 \times 12 = 24$ ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

โถงกลาง

จำนวนผู้ใช้ 1/4 ของผู้ใช้โครงการ 31 คน จะได้พื้นที่ 31×0.64 (พื้นที่/คน)

ส่วนซ่อมแซมหนังสือ

ได้พื้นที่ 18.24 ตรม.

อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

พื้นที่อ่านหนังสือ

จำนวนผู้ใช้ 123 คน พื้นที่ 6.75 / 6 คน

ได้ส่วนอ่านหนังสือ 21 หน่วย

หน่วยละ $6.75 \times 21 = 141$ ตรม. CIR%

พื้นที่ 148.75 ตรม.

ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการข้อมูล

ผู้เก็บเอกสารพื้นที่ 0.95 ตรม./1 พื้นที่

อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

ผู้เก็บ VDO พื้นที่ 1.6 ตรม.

อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

พื้นที่ทำงาน 12 ตรม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

รวมพื้นที่ $12 + 16 + 0.65 = 14.55$ ตรม.

ห้องเก็บหนังสือ

คือ 15% ของห้องอ่านหนังสือ ได้พื้นที่

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องน้ำ-ส้วม

	ชาย	หญิง
อ่างล้างหน้า	2	1
โถปัสสาวะ	2	2
ห้องส้วม	1	1
ห้องส้วม	1	1

พื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วม ตรม. + CIR 80% = 6.53 ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานของข้าราชการ

ห้องน้ำส่วนเผยแพร่การศึกษา

พื้นที่ 27.9 ตรม. (เท่ากับส่วนบริหาร)

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

3.7.5 ส่วนเทคนิค

ห้องหัวหน้าฝ่าย

พื้นที่ 16 ตรม./คน

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

ผู้ใช้จำนวน 3 คน มีนายช่างโยธา มัณฑนากร หัวหน้าพัฒนารูปแบบ

พื้นที่ 12 ตรม./คน $12 \times 3 = 36$ ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพักคอยคิดเป็น 40% ของส่วนปฏิบัติการ
พื้นที่ 5 ตรม.

เก็บเอกสารแบบ

ใช้พื้นที่ 2.3 ตรม.

อ้างอิงจาก ARCHITECT DATA + CIR 80%

ส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์

ใช้พื้นที่รวมกับการขยายตัว 50% ได้พื้นที่ 20.28 ตรม.

อ้างอิงจากการวิเคราะห์แบบ

ส่วนปฏิบัติงานโยธา

พื้นที่ 57 ตรม. + 50% การขยายตัว = ตรม.

อ้างอิง วิเคราะห์แบบ

โรง

พื้นที่ 10% ของส่วนปฏิบัติงาน

ใช้พื้นที่ 30.4 ตรม.

อ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง 30.4 ตรม.

เก็บวัสดุ

พื้นที่ 15% ของส่วนปฏิบัติงาน

ใช้พื้นที่ 45 ตรม.

อ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง 45 ตรม.

ห้องน้ำและห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว

อ้างอิงจาก การมาตรฐานทางราชการ

	ชาย	หญิง
ห้องส้วม	2	3
โถปัสสาวะ	2	-
อ่างล้างหน้า	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้พื้นที่ 21 ตรม.

ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

พื้นที่ 0.60/ตู้

ผู้ใช้ 22 คน ใช้ 6 ตู้ = 6×0.60

ใช้พื้นที่ 36 ตรม.

รวมพื้นที่ $21 + 36 = 57$ ตรม.

ห้องโสต

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

พื้นที่ต่อคน 12 ตรม.

จำนวน 3 คน 3×12

รวม 36 ตรม. มาตรฐานทางราชการ

LAB PHOTOGRAPHY

ใช้พื้นที่ 30 ตรม.

อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

ห้องถ่าย MICROFIL และโทรทัศน์วงจรปิด

พื้นที่ 8.2 ตรม.

อ้างอิงจากการวิเคราะห์แบบ

ห้องบันทึกเทป

พื้นที่ 11 ตรม.

อ้างอิงการวิเคราะห์แบบ

เก็บเครื่องมือเกษตร

ใช้พื้นที่ 25 ตรม.

อ้างอิงจาก ARCHITECT DATA

ห้องเครื่องทำน้ำแข็งสำหรับส่วนข้าวโลกใต้

ใช้พื้นที่ 60 ตรม.

อ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง เครื่องเล่นหิมะ สวนสนุกดรีมเวิลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่องปรับอากาศระบบ AIR CHILLER WATER SYSTEM

ใช้พื้นที่ 100 ตรม.

อ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง

ถังเก็บ GAS

ใช้พื้นที่ 17.5 ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐาน

3.7.6 ส่วนบริการ

ห้องทำงานหัวหน้าส่วน

ใช้พื้นที่ 16 ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

เก็บวัสดุ

พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 16 ตรม.

ห้องน้ำและเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

ได้พื้นที่ 22.20 ตรม. ใช้พื้นที่เท่ากับ ส่วนเทคนิคการผลิต

อ้างอิงจาก มาตรฐานทางราชการ

ห้องทำงานหัวหน้าส่วนบริการ

ใช้พื้นที่ 16 ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ส่วนรับประทานอาหาร

โดยเฉลี่ยแล้วมีผู้ใช้เวลาในการรับประทานอาหาร 15 นาที

ใช้เวลา 12.00-13.00 น. สามารถแบ่งได้เป็น 4 ช่วง

เจ้าหน้าที่ 154 คน และผู้ใช้ 1,228 คน/วัน $154 + 1,228 = 1,382$ คน

จำนวนที่นั่งรับประทานอาหาร 230 โต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่โต๊ะอาหารแบบ 6 ที่นั่ง = 4.55 ตรม./โต๊ะ

ใช้พื้นที่ $4.55 \times 2.30 = 1,046$ ตรม.

อ้างอิง ARCHITECT DATA

ส่วนครัว

ใช้พื้นที่ 30 ของพื้นที่รับประทานอาหาร

ที่รับอาหาร 10% ของครัว 31 ตรม.

ที่เก็บอาหาร 25% ของครัว 78.5 ตรม.

ที่ทิ้งขยะ 5% ของครัว 15.1 ตรม.

ที่ล้างจาน 25% ของครัว 78.5 ตรม.

รวมพื้นที่ 203 ตรม.

อ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง

ที่แสดงอุปถง

ใช้พื้นที่ 9 ตรม.

อ้างอิงจาก อาคารตัวอย่าง

ห้องพักพนักงานทำความสะอาดและคนสวน

พื้นที่ 4.5 ตรม./คน

ผู้ใช้ 24 คน $\times 4.5 = 108$ ตรม.

อ้างอิงจากมาตรฐานทางราชการ

ห้องน้ำและห้องส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและองค์ประกอบ

AREA REQUIRMENT

การวิเคราะห์พื้นที่อ้างอิงจาก

1. ARCHITECT DATA
2. จากเกณฑ์มาตรฐานทางราชการ
3. การวิเคราะห์จากอาคารตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เอกมัย
4. วิเคราะห์พื้นที่จากแบบมาตรฐาน
5. วิเคราะห์จากอาคารตัวอย่างสวนสัตว์เชียงใหม่

ตารางที่ 3.9 แสดงสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
1. ฝ่ายบริหาร โครงการ					
ห้องผู้อำนวยการ	1	2	31.5	31.5	4
ห้องรองผู้อำนวยการ	1	2	17.5	17.5	4
ห้องเลขานุการ	1	2	10.36	10.36	4
ห้องประชุมเล็ก	20	-	-	36.7	1
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหารงาน	1	-	16	16	2
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	5	-	4.17	20.85	4
ห้องทำงานฝ่ายบุคคล	1	-	12	12	2
ห้องทำงานพัสดุ	2	-	4.5	9	2
ที่เก็บเอกสาร	-	9	3.64	12.6	2
ห้องน้ำห้องส้วม	20	-	27.9	27.9	4
ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงาน	1	-	16	16	2
ห้องหัวหน้างานประชาสัมพันธ์	1	-	16	16	2
เจ้าหน้าที่งานแผนงาน	2	-	12	24	2
ห้องทำงานการตลาด	2	-	12	24	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ก่อนนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
โถง	20	12.54	-	152	3
ห้องเก็บเอกสาร	5	-	0.95	4.75	3
บริเวณถ่ายเอกสาร	5	20	6.48	6.48	1
ส่วนเตรียมอาหาร	20	-	-	12.25	4
รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร โครงการ	-	-	-	449.89	-
2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย					
2.1 ฝ่ายวิจัยมลภาวะทางน้ำ					
ห้องผู้อำนวยการกองวิจัย	1	-	20	20.00	4
ฝ่ายเจ้าหน้าที่กองวิจัย	3	-	50	150.00	4
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	-	16.65	16.65	4
ห้องนักวิทยาศาสตร์มลภาวะทางน้ำ	2	-	12.00	24.00	3
ห้องเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	4	-	6.00	24.00	3
ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	2	-	12.00	24.00	2
ห้องทดลอง CHEMICAL ANALYSIS RM.	4	-	20.25	81.00	2
ห้องทดสอบ PREPARATION RM.	4	-	11.81	47.25	2
ห้องทดลอง BIOLDAY LAPORETORY	4	-	23.18	92.75	2
ห้องทดลอง CENTRAL LAB	4	-	16.5	66.00	2
ห้องทดลอง CLASS WASHING & STORY RM.	4	-	16.5	16.00	2
รวมพื้นที่				561.65	
2.2 ฝ่ายวิจัยมลภาวะทางอากาศ					
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	-	16.65	16.65	4
ห้องนักวิทยาศาสตร์มลภาวะทาง	2	-	12.00	24.00	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
อากาศ					
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายมลภาวะทาง	4	-	6.00	24.00	4
อากาศ					
ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	1	-	12.00	12.00	4
ห้องทดลอง CHEMICAL ANALYSIS LAB RM.	4				
ห้องทดลอง HOOT RM.	4	-	23.18	92.75	2
ห้องทดลอง RHYSIL LABORSTORY	4	-	4.5	18.00	2
ห้องทดลอง EQUIPMENT STORY	4	-	23.18	92.75	2
ห้องทดลอง PREPARATION RM	4	-	4.00	16.00	2
ห้องทดลอง GLASS WASHING & STORY RM.	4	-	4.00	16.00	2
รวมพื้นที่				328.15	
2.3 ฝ่ายวิจัยมลภาวะทางเสียง					
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	-	16.65	16.65	4
ห้องนักวิทยาศาสตร์และมลภาวะทาง เสียง	2	-	12.00	24.00	4
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายมลภาวะทางเสียง	3	-	6.00	18.00	4
ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	1	-	12.00	12.00	4
ห้องทดลอง MOISE LABORATORY	2	-	46.37	92.75	4
ห้อง NOISE EQIPMENT STORY	2	-	8.00	16.00	2
ห้องทดลอง HOISE MOOEL LAB	2	-	46.37	92.75	2
รวมพื้นที่				272.15	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
ห้องทดลอง HOT RM.	4	-	4.5	18.00	2
ห้องทดลอง PREPPRATION RM.	4	-	4.00	16.00	2
ห้องทดลอง GLASS WASHING & STORY RM.	4	-	4.00	16.00	2
รวมพื้นที่				340.05	
2.6 ฝ่ายบริการกองวิจัย					
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	-	16.65	16.65	4
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและวางแผนสิ่ง แวดล้อม	5	-	6.00	30.00	4
ห้องนักวิทยาศาสตร์และสำรวจ ทรัพยากร	3	-	12.00	36.00	3,4
ห้องทดลอง COMPLTER RM.	5	-	6.93	34.65	2
ห้องน้ำ-ส้วม	20	-	27.9	27.9	1
ห้อง ELECTRON MICROSCOPE	5	-	19.2	96.00	2
ห้อง GL-MS RM.	5	-	6.00	30.00	2,4
ห้อง ALITOMIC ABSORPTION RM.	5	-	3.2	16.00	2,4
ห้อง X-RAY FLORESCENCE RM.	5	-	8.4	42.00	2,4
ห้อง INSTRUMENT RM.	5	-	13.2	66.00	2,4
ห้อง GAS SLIPPLY RM.	5	-	2.4	66.00	2,4
ห้อง HEATING RM.	5	-	12.8	12.00	2,4
ห้อง COLD RM.	5	-	4.8	64.00	2,4
ห้อง PARK RM.	5	-	3.2	24.00	2,4
รวมพื้นที่				601.2	
สรุปพื้นที่ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย				2937.24	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
2.4 ฝ่ายวิจัยวัตถุมีพิษ					
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	-	16.65	16.65	4
ห้องนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายวัตถุมีพิษ	2	-	12.00	24.00	4
ห้องทดลอง POISONS RESEARCH LABORATORY	2	-	46.37	92.75	2
ห้องทดลอง PREPARATION RM.	2	-	8.00	16.00	2
ห้องทดลอง INSTRUMENT RM.	2	-	33.00	66.00	2
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายวัตถุมีพิษ	3	-	6.00	18.00	2,3
ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	1	-	12.00	12.00	4
ห้องทดลอง TOXIC SUBSTAMLE ANAYSISIS RM.	2	-	46.37	92.75	2
ห้องทดลอง GLASS WASHING & STORY RM.	2	-	8.00	16.00	2
ห้องทดลอง HOOT RM.	2	-	9.00	18.00	2
ห้องทดลอง GLASS SLIPPLY RM.	2	-	6.00	12.00	2
รวมพื้นที่				384.15	
2.5 ส่วนวิจัยบำบัดขยะ + ของเสีย					
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	-	16.65	16.65	4
นักวิทยาศาสตร์ฝ่ายบำบัดขยะ+ของเสีย	2	-	12.00	24.00	4
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำบัดขยะ+ของเสีย	4	-	6.00	24.00	4
ห้องทดลอง SOLID WASE ANALYSIS	4	-	23.18	92.75	2
ห้องน้ำ-ส้วม	20	-	20.00	27.9	1
ห้องทดลอง CHEMICAL ANALYSIS LAB	4	-	23.18	92.75	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้ สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
ห้องเจ้าหน้าที่	13	-	12	156	2
ห้องสมุด	2	169	-	315	4
หัวหน้างานสารสนเทศ	1	-	16	16	2
ห้องบริการคอมพิวเตอร์	1	17	-	39	4
ห้องน้ำ	-	-	-	27.9	4
รวมพื้นที่ส่วนเผยแพร่การศึกษา				1829	
5. ส่วนเทคนิค					
ห้องหัวหน้าส่วนอาคารสถานที่	1	-	16	16	3
ห้องพักผ่อนงาน	10	-	12	12	2
ห้องน้ำ/ห้องแต่งตัว	10	-	-	31.3	1
ห้องเก็บเครื่องมือ	-	-	-	45	3
ห้องเครื่องไฟฟ้า	-	-	-	100	4
ห้องเครื่องประปา	-	-	-	100	4
ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	-	100	4
ห้องเครื่องทำน้ำแข็ง	-	-	-	80	4
พื้นที่บำบัดน้ำเสีย	-	-	-	100	4
ห้องควบคุมอาคารด้วย	-	-	-	60	4
คอมพิวเตอร์	1	-	16	16	4
ห้องหัวหน้าฝ่าย	10	-	15	150	3
ห้องปฏิบัติงาน	2	-	-	40	3
ห้องปั้มน้ำ	2	-	-	40	3
ห้องงานมณฑลศิลป์	1	1	6.00	6.00	3
ส่วนปฏิบัติการเขียนแบบส่วนเทคนิค	2	1	6.00	12.00	3
รวมพื้นที่				926.3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้ สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ					
ห้องมัลติมีเดียและห้องพักอาจารย์	7	-	12	84.00	2,3,4
ห้องเจ้าหน้าที่	7	-	12	84.00	4
ห้องแสดงนิทรรศการถาวร	-	1254	-	2292.27	2,3,4
ห้องแสดงนิทรรศการชั่วคราว	-	1254	-	687.68	2,3,4
พื้นที่นิทรรศการกลางแจ้ง	-	1254	-	687.68	2,3,4
เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	-	1254	-	1129.74	3
ความรู้เบื้องต้นทางมลภาวะ	-	1254	-	1162.53	3
พื้นที่จำลองเขตป่าบ่อนุ่น	-	1254	-	3200	4
พื้นที่จำลองป่าเขตร้อน	-	1254	-	4000	4
พื้นที่จำลองป่าเขตกว้างไกล	-	1254	-	1000	4
เขตแนะนำผู้ชม	-	1254	0.60	752	4
เขตสรุปเนื้อหา	-	1254	0.60	752	4
ห้องเก็บอุปกรณ์	-	-	-	12.13	1,2,3
ห้องน้ำ-ส้วม	-	1254	-	31.3	1
รวมพื้นที่ฝ่ายจัดนิทรรศการ				15875.33	
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา					
โรงพักคอย	-	250	0.64	160	2
ห้องมหรรรรมและบรรยาย	5	250	0.60	150	1
ห้องน้ำ	-	300	-	31.3	1
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	22	-	16.9	371	4
ห้องปฏิบัติการวิจัยและห้องพัก	10	7	-	377.5	4
ห้องประชุมใหญ่	30	-	1.5	45	2
ส่วนเตรียมอาหาร	30	-	4.32	109	4
ห้องน้ำรวม	30	-	-	31.3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้ สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
6. ส่วนบริการ	1	-	16	16	2
เก็บวัสดุ	10	-	-	22.2	4
ห้องน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	-	-	16	4
ห้องทำงานหัวหน้าส่วนบริการ	1	1	12.00	12.00	1
โรงอาหาร	-	-	703.03	703.03	1
ครัว	4	-	-	203	3
รับอาหารเก็บอาหาร, ขยะ, ล้างจาน	2	-	-	9	3
ที่แลกดูปอง	8	-	-	27.00	2
ห้องพักผ่อนทำงานทำความสะอาด	5	-	2.00	10.00	4
ห้องน้ำ/ห้องส้วม	10	-	4.5	45	2
ห้องทำงานยามรักษาการณ์	10	-	-	11.1	4
ห้องน้ำ/แต่งตัว	10	-	-	65	4
ห้องพักยามรักษาการณ์	2	-	3.6	3.6	3
ห้องควบคุมระบบ	25	-	95.5	95.5	3
โถงลงเวลา	2	-	-	20	3
ห้องจำหน่ายตั๋ว	3	-	-	24	3
ร้านขายของที่ระลึก	-	1254	-	1.44	4
บริการโทรศัพท์	-	-	-	80	4
บริการน้ำดื่ม	2	1254	-	1.86	4
ลานจอดรถติดต่อสออบถาม	-	-	-	2.88	4
บอร์ดแสดงผัง	2	-	-	26.5	4
ห้องพยาบาล	-	-	-	10.5	4
ที่จอดรถยนต์	-	-	468.00		4
ที่จอดรถจักรยานยนต์	-	-	-	468	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้ สอย	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่รวม	ที่มา
ที่จอดรถบัส	-	-	-	384	4
ที่จอดรถบริการ				60	4
รวมพื้นที่บริการ			2317.6		
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ			24317.3		
CIRCULATION 20%			29180		
สรุปพื้นที่โครงการ					
1. ฝ่ายบริหารโครงการ				449.89	
2. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย				2937.44	
3. ส่วนจัดนิทรรศการ				15875.33	
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา				1829.00	
5. ฝ่ายเทคนิค				892.3	
6. ฝ่ายบริการ				2333.6	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				29180	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอย (INTERACTION CHART AND DESIGN DIAGRAM)

องค์ประกอบโครงการทั้งหมด

ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1. ส่วนบริหาร		2	1	1	2	3	9
2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	×		2	4	4	2	17
3. ส่วนเผยแพร่การศึกษา	×	×		1	2	2	9
4. ส่วนภัณฑรักษ์	×	×	×		2	2	9
5. ส่วนเทคนิค	×	×	×	×		3	10
6. ส่วนบริการ	×	×	×	×	×		13



บริหารสัมพันธ์



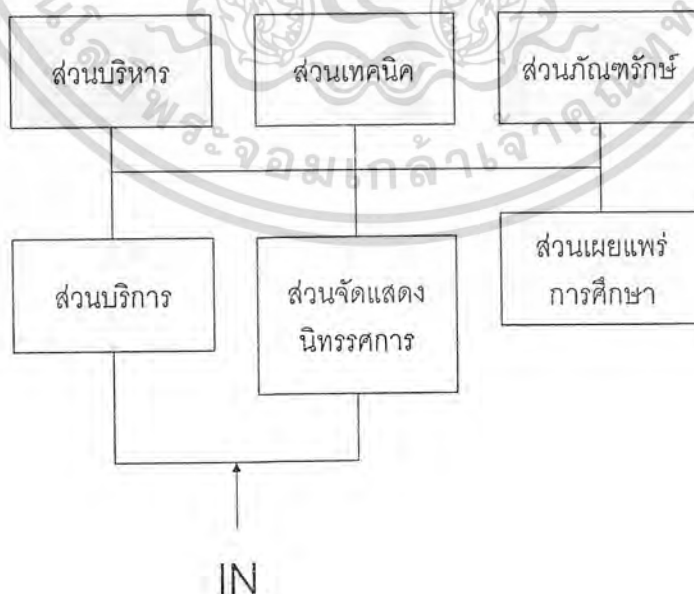
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริหาร

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. ห้องผู้อำนวยการ+WC		2	3	4	2	1	4	3	1	1	21
2. ห้องรองผู้อำนวยการ+WC	×		3	4	2	2	4	3	1	1	22
3. ห้องเลขานุการ	×	×		3	2	1	3	3	3	3	22
4. ห้องประชุมเล็ก	×	×	×		2	2	4	4	1	4	23
5. ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่	×	×	×	×		4	4	3	3	2	23
6. เก็บวัสดุ	×	×	×	×	×		2	3	3	2	21
7. ห้องน้ำห้องส้วม	×	×	×	×	×	×		1	1	2	21
8. โถง	×	×	×	×	×	×	×		1	1	21
9. ห้องเก็บเอกสาร+ถ่ายเอกสาร	×	×	×	×	×	×	×	×		1	21
10. เตรียมอาหาร	×	×	×	×	×	×	×	×	×		18



บริหารสัมพันธ์



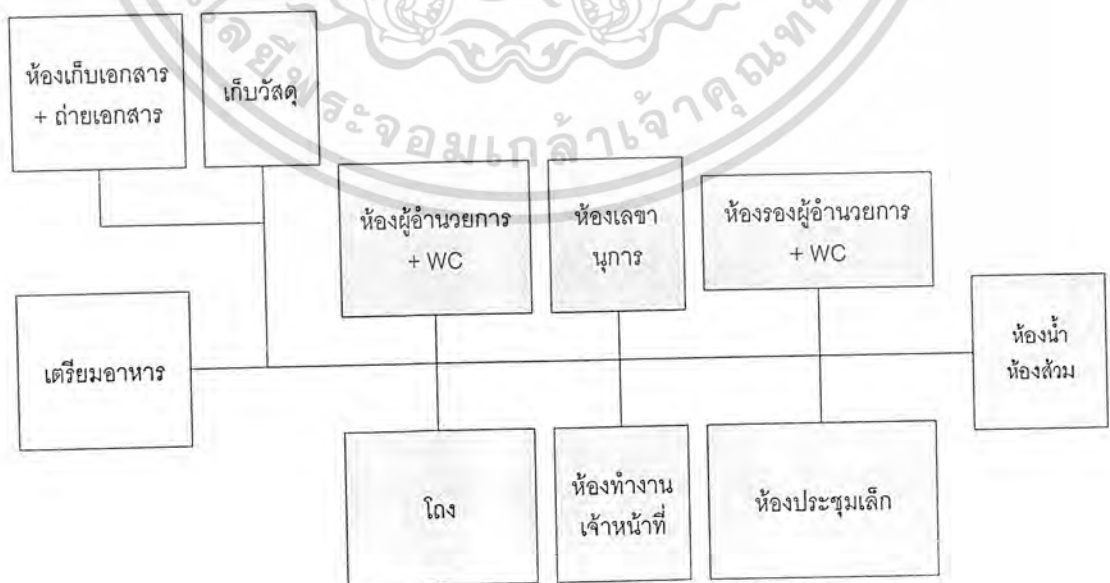
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายวิจัยมลภาวะทางน้ำ

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายวิจัยมลภาวะทางน้ำ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1. ห้องผู้อำนวยการวิจัย		3	4	4	3	4	2	2	2	2	2	28
2. ฝ่ายเจ้าหน้าที่กองวิจัย	×		4	4	3	4	3	3	3	3	3	30
3. ห้องหัวหน้าฝ่าย	×	×		4	3	3	2	2	2	2	2	20
4. ห้องนักวิทยาศาสตร์มลภาวะทางน้ำ	×	×	×		4	4	3	3	3	3	3	23
5. ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายมลภาวะทางน้ำ	×	×	×	×		3	4	4	4	4	4	23
6. ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	×	×	×	×	×		3	3	3	3	3	15
7. ห้องทดลอง CHEMICAL RM.	×	×	×	×	×	×		3	3	3	3	12
8. ห้องทดลอง PREPARATION RM.	×	×	×	×	×	×	×		3	3	3	9
9. ห้องทดลอง BIOLOGY RM.	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	6
10. ห้องทดลอง CENTRAL LAB	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3
11. ห้องทดลอง GLASS WASHING RM.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

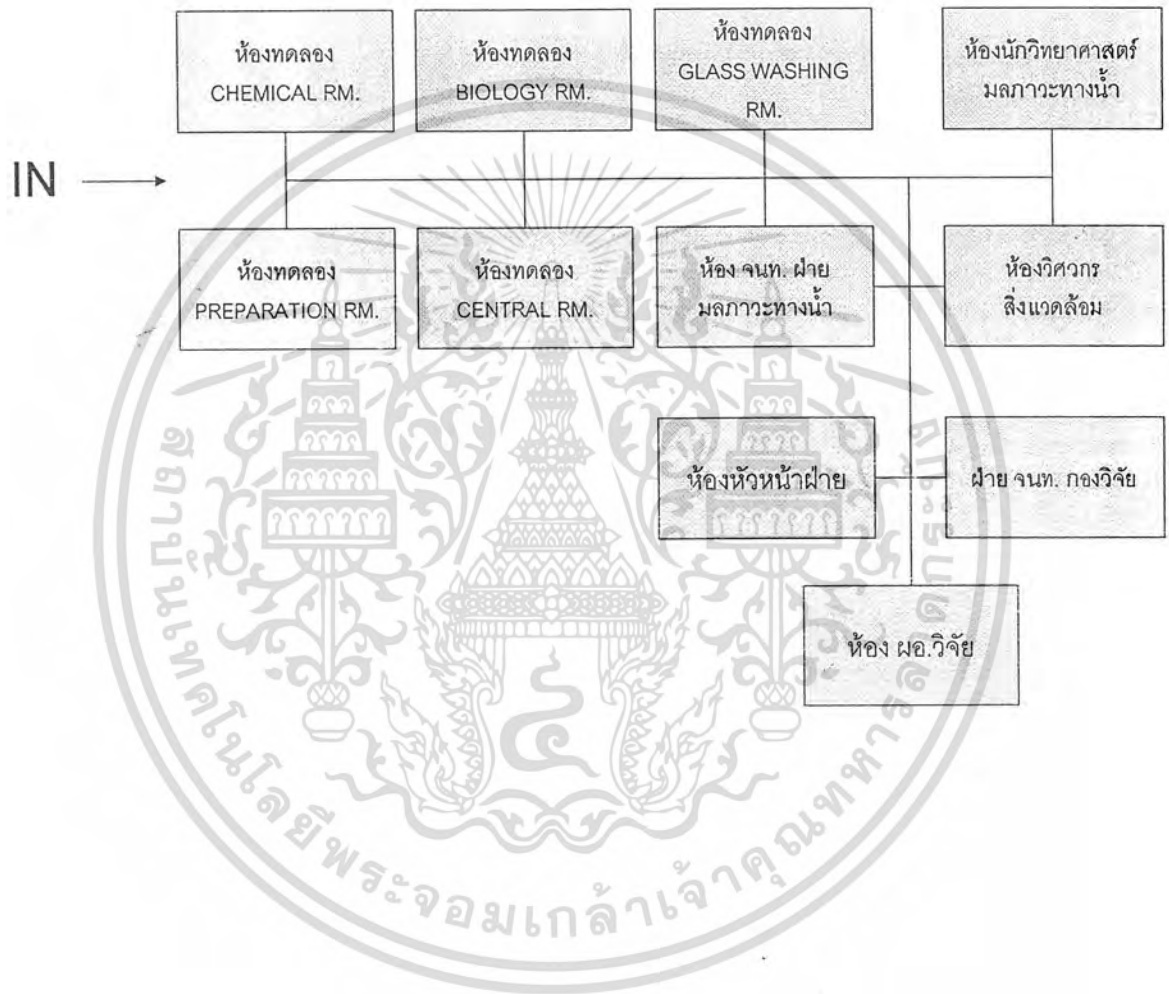


ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยมลภาวะทางอากาศ

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายวิจัยมลภาวะทางอากาศ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		2	4	4	2	2	2	2	2	2	22
2. ห้องนักวิทยาศาสตร์ฝ่ายมลภาวะทางอากาศ	×		4	4	2	4	4	4	4	4	30
3. ห้องจнт.ฝ่ายมลภาวะทางอากาศ	×	×		2	4	4	4	4	4	4	26
4. ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	×	×	×		2	2	2	2	2	2	12
5. ห้องทดลอง CHEMICAL LAB RM.	×	×	×	×		4	4	4	4	4	20
6. ห้องทดลอง HOOT RM.	×	×	×	×	×		4	4	4	4	16
7. ห้องทดลอง EQUIPMENT STORY	×	×	×	×	×	×		4	4	4	12
8. ห้องทดลอง PREPARATION RM.	×	×	×	×	×	×	×		4	4	8
9. ห้องทดลอง PHYSIC LAB RM.	×	×	×	×	×	×	×	×		4	4
10. ห้องทดลอง GLASS WASHING RM.	×	×	×	×	×	×	×	×	×		



บริหารสัมพันธ์



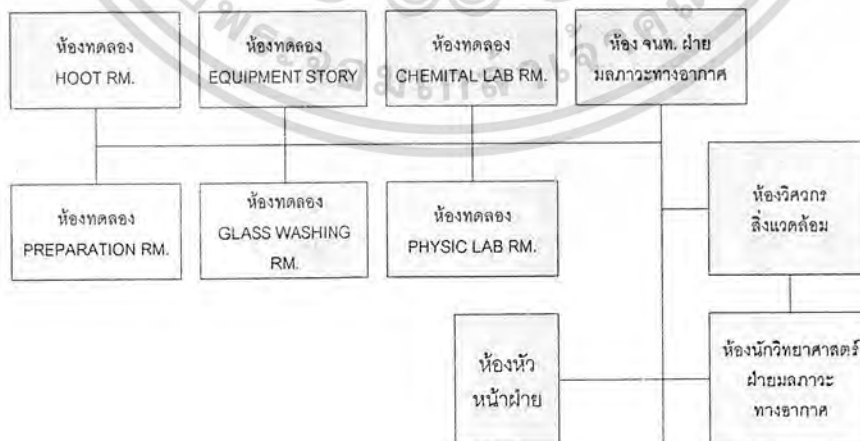
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยวัดถุมีพิช

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายวิจัยวัดถุมีพิช

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		4	4	4	2	2	2	2	20
2. ห้องนักวิทยาศาสตร์วิจัยวัดถุมีพิช	×		4	4	4	4	4	4	24
3. ห้องจนท.ฝ่ายวัดถุมีพิช	×	×		2	3	3	3	3	14
4. ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	×	×	×		3	3	3	3	12
5. ห้องทดลอง SOLID WASE RM.	×	×	×	×		4	4	4	12
6. ห้องทดลอง CLASS WASHING RM.	×	×	×	×	×		2	2	4
7. ห้องทดลอง HOOT RM.	×	×	×	×	×	×		2	2
8. ห้องทดลอง CLASS SUPPLY RM.	×	×	×	×	×	×	×		



บริหารสัมพันธ์



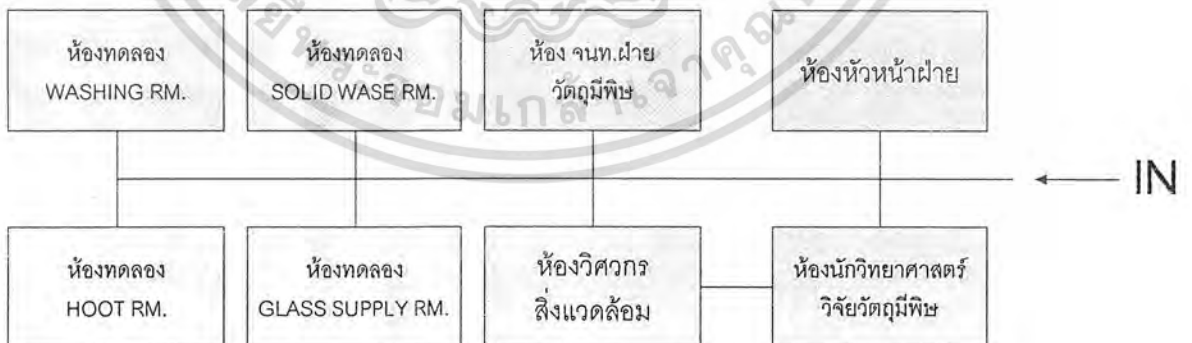
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยมลภาวะทางเสียง

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายวิจัยมลภาวะทางเสียง

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		4	4	4	2	2	2	18
2. ห้องนักวิทยาศาสตร์วิจัยมลภาวะทางเสียง	×		4	4	4	4	4	20
3. ห้อง จนท. ฝ่ายมลภาวะทางเสียง	×	×		3	4	4	4	15
4. ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	×	×	×		3	3	3	9
5. ห้องทดลอง NOISE LABORSTORY	×	×	×	×		4	4	8
6. ห้องทดลอง NOISE EQUIPMENT RM.	×	×	×	×	×		4	4
7. ห้องทดลอง NOISE MODEL LAB RM.	×	×	×	×	×	×		

☒ บริหารสัมพันธ์

☒ บริการสัมพันธ์

☒ ติดต่อสัมพันธ์

☒ เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติการวิจัยบำบัดขยะ+ของเสีย

ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายวิจัยบำบัดขยะ+ของเสีย

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		4	4	4	1	1	1	1	1	17
2. ห้องนักวิทยาศาสตร์วิจัย	⊗		3	4	2	2	2	2	2	17
3. ห้อง จนท. ฝ่ายบำบัดขยะ+ของเสีย	⊗	⊗		4	3	3	3	3	3	19
4. ห้องวิศวกรสิ่งแวดล้อม	⊗	⊗	⊗		3	3	3	3	3	15
5. ห้องทดลอง SOLID WASTE RM.	⊗	⊗	⊗	⊗		3	3	3	3	12
6. ห้องทดลอง CHEMICAL RM.	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	3	3	9
7. ห้องทดลอง HOT RM.	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	3	6
8. ห้องทดลอง PREPARATION RM.	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	3
9. ห้องทดลอง GLASS WASHING RM.	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายบริการกองวิจัย

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายบริการกองวิจัย

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
2. ห้องงนท.ฝ่ายวิจัยและวางแผนสิ่งแวดล้อม	••	••	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
3. ห้องนักวิทยาศาสตร์และสารภาพวิทยากร	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	25
4. ห้อง COMPUTER RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	13
5. ห้องทดลอง ELECTRON MICROSCOPE RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	34
6. ห้องทดลอง AUTOMIC ABSORPTION RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	30
7. ห้อง X-RAY FLORESCENCE RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	26
8. ห้อง CHROMATOGRAPH RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	15
9. ห้อง INSTRUMENT RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	14
10. ห้อง GAS SUPPLY RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	11
11. ห้อง HEATING RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	8
12. ห้อง COLD RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	5
13. ห้อง TARK RM.	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	2
14. ห้องน้ำ-ส้ม	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	1
15. ส่วนเตรียมอาหาร	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

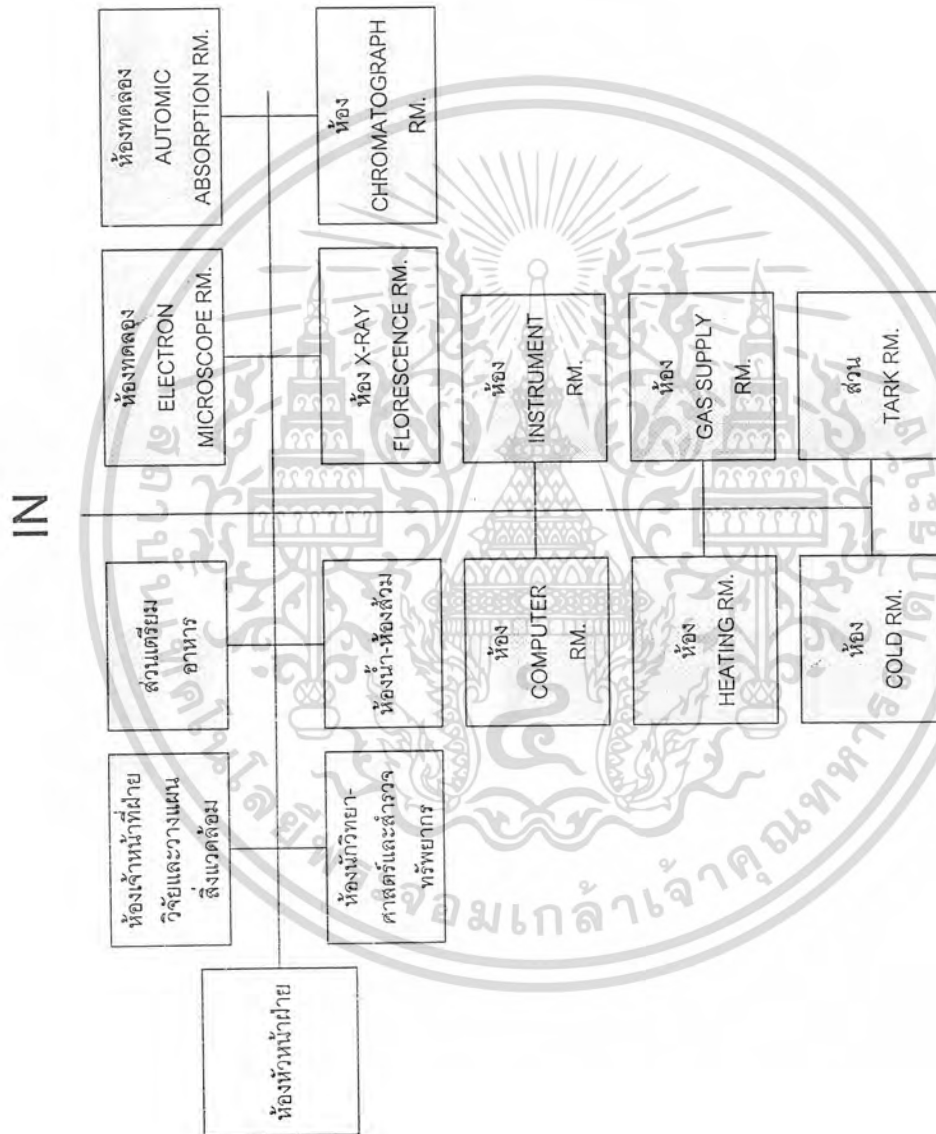


ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดนิทรรศการ

ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ส่วนจัดนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1. ห้องเจ้าหน้าที่		3	1	1	1	1	1	1	1	3	2	15
2. ห้องมีคคุเทศก์และพักอาจารย์	×		1	1	1	3	2	1	1	3	2	18
3. พท.จำลองป่าเขตบ่อนุ่น	×	×		4	3	2	1	1	1	2	1	21
4. พท.จำลองป่าเขตร้อน	×	×	×		4	3	2	1	1	2	1	20
5. พท.จำลองเขตชีวโลก	×	×	×	×		4	2	1	1	2	1	20
6. เขตแนะนำผู้ชม	×	×	×	×	×		4	1	1	2	1	18
7. เขตสรุปเนื้อหา	×	×	×	×	×	×		1	1	2	1	18
8. ห้องนิทรรศการชั่วคราว,ถาวร	×	×	×	×	×	×	×		3	4	2	23
9. พท.นิทรรศการกลางแจ้ง	×	×	×	×	×	×	×	×		4	2	22
10. ห้องเก็บอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	25
11. ห้องน้ำ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	24



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

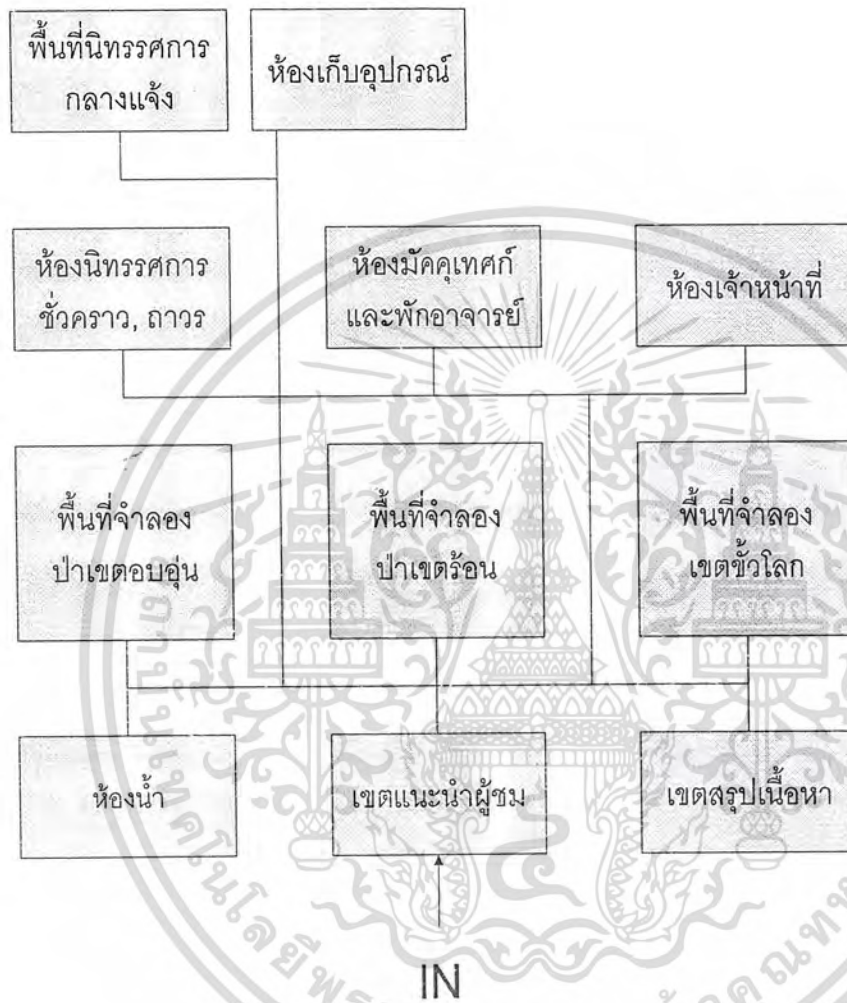


ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเผยแพร่การศึกษา

ตารางที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเผยแพร่การศึกษา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. โถงพักคอย		4	1	1	4	1	1	2	2	2	2	1	24
2. ห้องบรรยาย	⊗		4	1	1	1	1	2	2	1	1	1	20
3. ห้องน้ำ+เตรียมอาหาร	⊗	⊗		1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
4. ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	⊗	⊗	⊗		4	1	1	2	1	1	1	1	23
5. ห้องปฏิบัติการและห้องพัก	⊗	⊗	⊗	⊗		4	1	2	1	1	1	1	20
6. ห้องประชุมใหญ่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		4	2	1	1	1	1	24
7. ห้องน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1	1	1	1	18
8. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	2	2	1	22
9. ห้องหัวหน้าสารสนเทศ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2	1	17
10. ห้องสมุด	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		4	4	23
11. ห้องบริการคอมพิวเตอร์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		4	22
12. ห้องน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		20



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

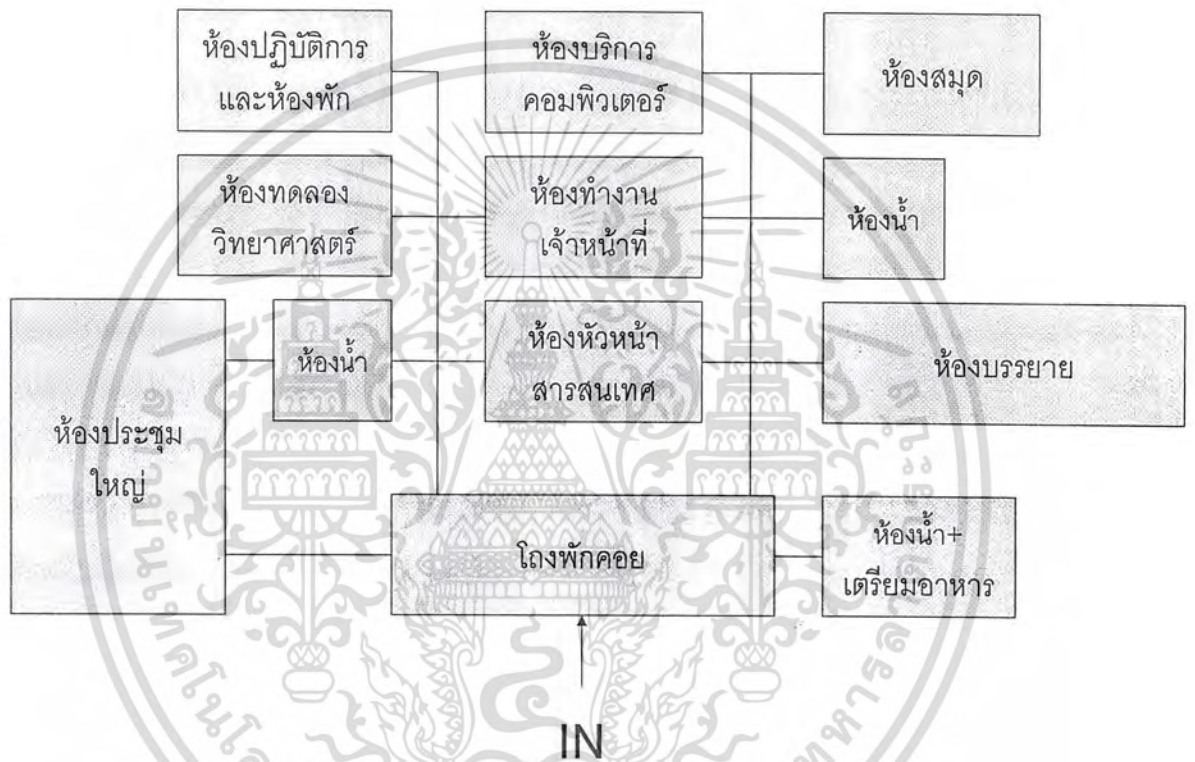


ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเทคนิค

ตารางที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิค

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค		3	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	20
2. ห้องפקเจ้าหน้าที	⊗		4	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	17
3. ห้องน้ำ+เปลี่ยนเสื้อผ้า	⊗	⊗		2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	20
4. โถงพักคอย	⊗	⊗	⊗		3	2	2	2	1	2	2	2	2	26
5. ห้องปฏิบัติงาน	⊗	⊗	⊗	⊗		1	2	1	2	2	2	2	2	26
6. ห้องปั้มน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	1	2	2	2	3	1	20
7. ห้องปฏิบัติงานเครื่องกล	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2	2	2	2	1	26
8. ห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	1	1	1	23
9. ส่วนบำบัดน้ำเสีย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	3	1	21
10. ห้องเครื่องน้ำแข็ง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	2	1	21
11. ห้องปรับอากาศ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1	24
12. ห้องเครื่องประปา	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	22
13. ห้องเครื่องไฟฟ้า	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		21



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริการ

ตารางที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		3	4	2	1	1	2	1	2	1	2	1	20
2. เก็บวัสดุ	×		1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	16
3. ห้องน้ำ+เปลี่ยนเสื้อผ้า	×	×		1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
4. โรงอาหาร	×	×	×		4	4	2	1	2	1	2	3	25
5. ครุฑ	×	×	×	×		4	3	2	2	1	2	1	24
6. รับอาหาร+ขยะ	×	×	×	×	×		2	1	1	1	3	2	22
7. ห้องพักพนักงาน+ห้องน้ำ	×	×	×	×	×	×		2	3	1	1	1	18
8. ห้องพักยามรักษาการณ์	×	×	×	×	×	×	×		3	1	1	1	16
9. โถงลงเวลา	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	24
10. ห้องพยาบาล	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	1	18
11. ที่จอดรถ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	22
12. ร้านขายของที่ระลึก	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		16



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

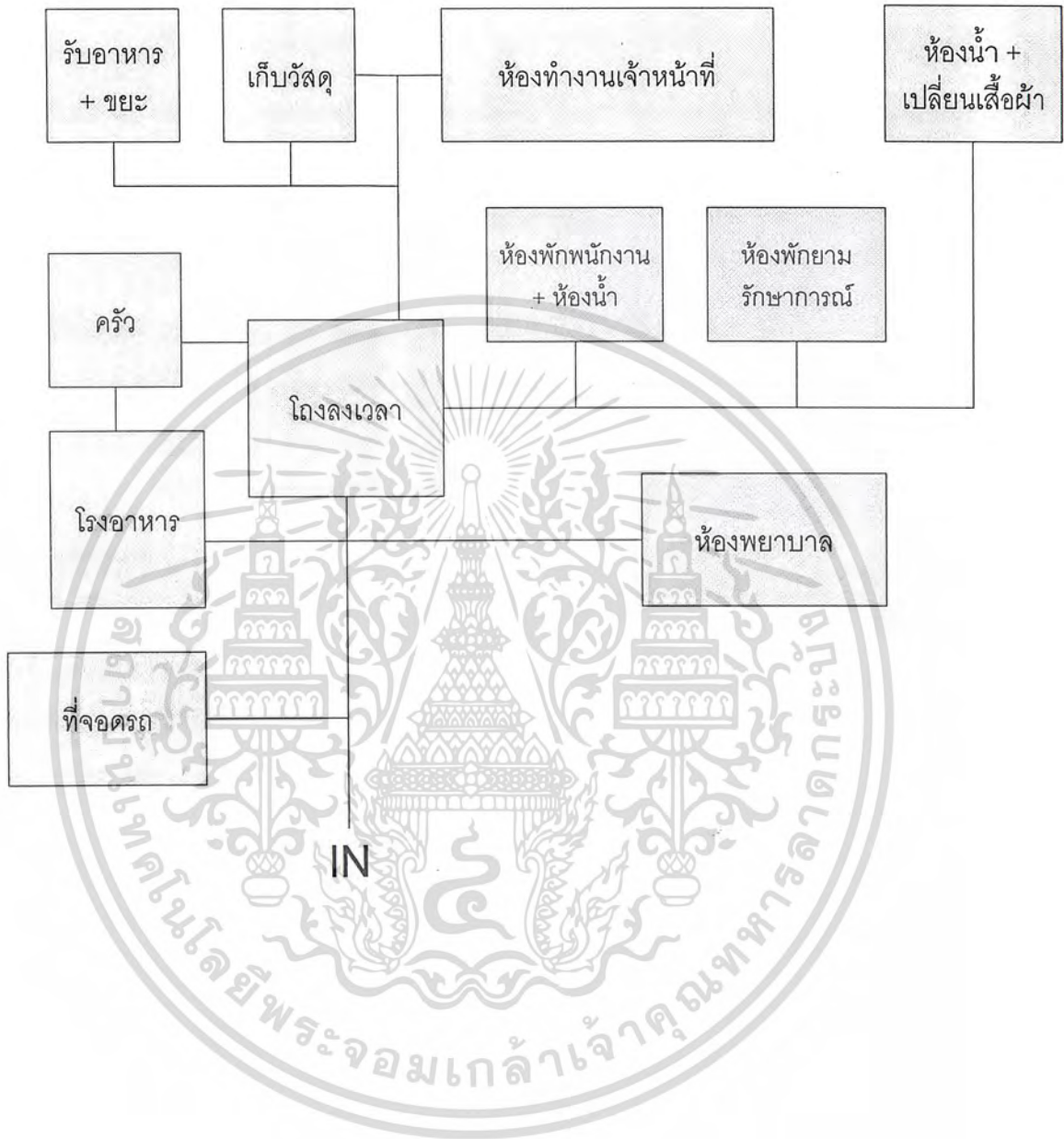


ติดต่อสัมพันธ์



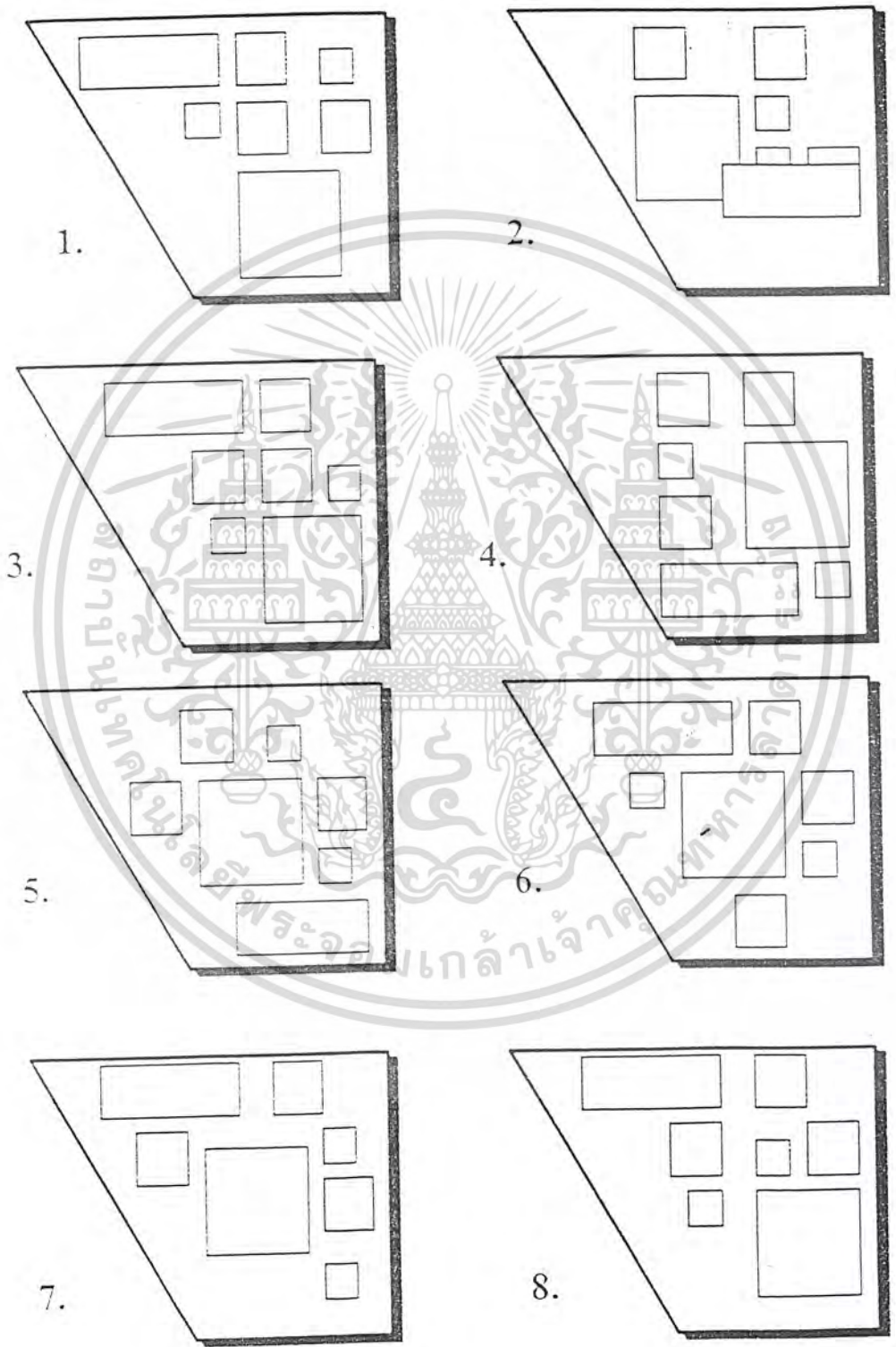
เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การจัดกลุ่มสัมพันธ์
 GROUPING ZONING ALTERNATIVE



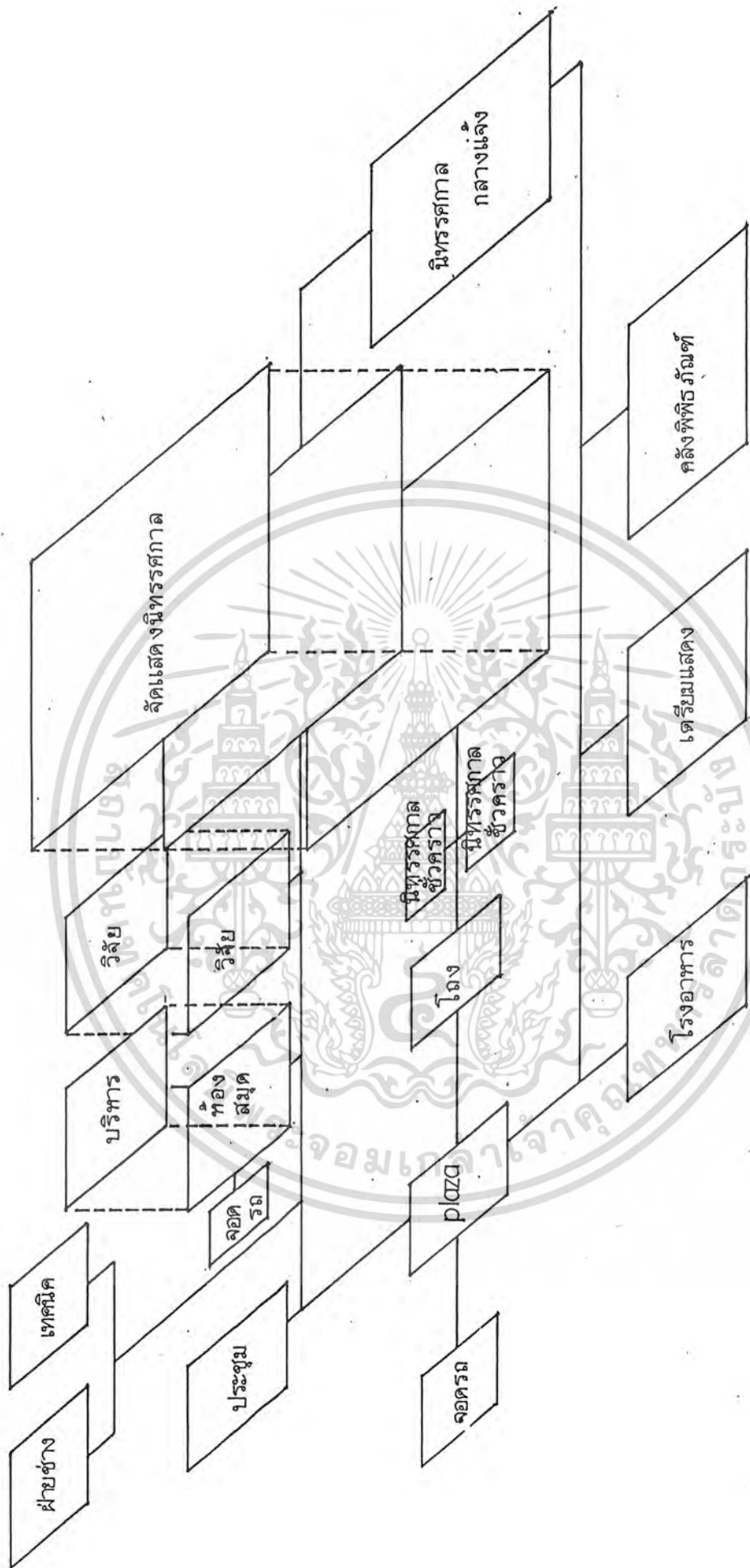
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
3. ส่วนเผยแพร่การศึกษา
4. ส่วนภัณฑารักษ์
5. ส่วนเทคนิค
6. ส่วนบริการ

เกณฑ์ในการพิจารณา	1	2	3	4	5	6	7	8
1. การเข้าถึง	2	3	4	4	4	4	3	4
2. ความสะดวกในการบริการ	2	2	3	4	2	3	2	4
3. มุมมอง	3	2	4	2	4	2	1	4
4. ความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ	2	1	3	3	3	3	2	3
5. การขยายตัวในอนาคต	1	3	4	2	2	3	1	3
6. การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2	2	4	1	2	4	2	4
7. ความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม	2	1	3	2	2	3	1	4
รวม	14	14	22	21	19	22	12	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TREE DIMENSION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การกำหนดและศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

3.9.1 หลักการจัดแสดงสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

ลักษณะการจัดแสดง การจัดแสดงแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ประเภท OBJECT หรือ MODEL เป็นวัตถุ 3 มิติ มีขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น ก้อนหิน จนถึงขนาดใหญ่ เช่น ต้นไม้ การแสดงอาจจัดเป็นวัตถุแบบเดี่ยว ๆ ชนิดเดียว หรือนำเอาวัตถุหลาย ๆ ขนาดเอาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือแสดงความสัมพันธ์ วัตถุขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานรองรับ เช่น ชั้นวางของ ตู้จัดแสดง ในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่สามารถวางแสดงได้ด้วยตนเอง เพราะขนาดใหญ่เห็นได้ง่าย สะดุดตา

2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARDS) ส่วนใหญ่จัดเป็นระนาบ เป็นจุด ๆ มีขนาดแตกต่างกัน ไม่มากในแต่ละชุด เพราะการนำ BOARDS มาจัดแสดงคราวละมาก ๆ หรือต่อเนื่องเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อง่าย อาจเป็น BOARDS ที่ตั้งแสดงลอยตัวหรือติดผนังแบ่งเป็น 2 ชนิด

2.1 BOARDS แบบธรรมดา ใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป

2.2 ELECTRONIC BOARDS เป็น BOARDS ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ และสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้มากกว่าใช้สายตาอย่างเดียว เช่น ไฟฟ้า แสง เสียงรอบทิศทาง โดยอาศัยการกดปุ่มหรือทดลองในแบบต่าง ๆ เช่น BOARDS ชนิดนี้มีความหนาแน่น เพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุอุปกรณ์ ดังกล่าว

BOARDS ที่ใช้ประกอบการจัดด้านอื่น ๆ อาจรวมอยู่ในพื้นที่การจัดแสดงนั้น เช่น BOARDS ที่ติดกับแท่นแสดงงาน หรือต่อเติมจากส่วนการจัดแสดงนั้น

อุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดแสดง

AUDIO-VISUAL AIDS

NEW FOILED FOR EXHIBITION THE ENVIRONMENT ให้คุณค่าในแง่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของมนุษย์ อาจใช้เทคนิคประกอบ เช่น SOUND EFFECT แสงพร้อมกับการฉายภาพ อุปกรณ์ก็มี ฉากภาพยนตร์ WALL SHEET KIT & VIDEO CASSETTES

GALLERY เป็นสถานที่ที่ผู้ชมผ่านไปมาเรื่อย ๆ รายการของ AUDIO VISUAL สำหรับ GALLERY จึงต้องใช้เวลาให้เหมาะสม ในบางครั้งก็มีข้อเสีย ได้แก่ ภาพและเสียงที่เกิดขึ้น มีผลต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หุ่นจำลองที่สร้างขึ้น ในลักษณะการสันสะท้อนของเสียงและการรบกวนของแสง จึงต้องจัดบริเวณ แสดงให้มีฉนวนลักษณะ ACOUSTIC และ OPTICAL INSULATION

ระบบนี้จะให้สะดวกในการขนถ่ายและการบันทึก เพราะทำให้ลักษณะเทปและภาพถ่าย คือ เทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมเห็นเป็น 3 มิติ ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด โดยใช้การปั้น และการเขียนภาพประกอบ ของที่อยู่ใกล้จะทำให้มีขนาดใหญ่และลดหลั่นกันเมื่ออยู่ไกลออกไป

การทำให้เกิดลักษณะการเคลื่อนไหวในภาพ KIORAMA มี 2 ลักษณะ คือ

1. ไม่เคลื่อนไหวของวัตถุใด ๆ เลย แต่อาศัยแสงและเวลาเข้าช่วย เช่น ถ้าเราเปิดไฟไม่พร้อมกันใน ZONE A, B, C จะพบว่ามีเคลื่อนไหวลึกเข้าไป
2. มีการเคลื่อนไหวของวัตถุแต่ต้องเคลื่อนไหวเข้าไปใน PLANE ของ D ไม่ใช่ไปในทิศทางของ E เพราะขนาดของวัตถุมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา

TRANSPARENCY

คือ การใช้แสงผ่านสไลด์ขนาดใหญ่ จะทำให้ภาพเด่นชัดมาก เพราะจัดแสงในที่มืด โดยภาพสว่างมองเห็นเป็นจุดเด่น

MULTI-SCREEN PROCTER

คือระบบการฉายสไลด์ โดยใช้เครื่องฉายหลาย ๆ เครื่องฉายรวมกันระจูดจุดเดียว ซึ่งเราสามารถพลิกแพลงได้ จัดแบ่งออกเป็นหลายชนิด ตามลักษณะและหน้าที่การใช้สอยและเพื่อเคลื่อนย้ายสะดวก ง่ายตาย ฯลฯ

1. TABLE SHOWCASE

เป็นแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดแสดงวัตถุขนาดเล็ก ซึ่งจัดให้สามารถมองได้โดยรอบ และแม้แต่ด้านบนของวัตถุ

2. UPRIGHT SHOWCASE

ตู้แสดง VERTICAL SHOW มีอยู่ 3 แบบ เลือกใช้เพียงแบบเดียว คือ FREE STANDING SHOW CASE ตู้ขนาดใหญ่แบบนี้จะช่วยได้มากสำหรับการจัดแบ่งห้องแสดงเป็น SECTION ถ้าด้านยาวด้านหนึ่งของด้านหนึ่งของตู้เป็นด้านทึบ ด้านนี้จะเป็นด้านหลังหรือเป็น BACK GROUND ซึ่งสามารถใช้เป็นที่ติดแสงได้ DISPLAY PANEL

การจัดแสดงนิทรรศการ

การแบ่งเนื้อที่ห้องจัดแสดง จะต้องคำนึงถึงหน้าที่และความจำเป็นของพิพิธภัณฑ์แต่ละประเภท และแต่ละแห่งด้วย เช่น จะต้องแบ่งเนื้อที่ออกตามประเภทของวัตถุที่จัดเป็นห้องแสดงถาวร ห้องแสดงชั่วคราวหรืออาจจะต้องแบ่งเป็นห้องแสดงสำหรับประชาชนห้องแสดงนักเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบห้องจัดแสดงนิทรรศการ

1. การจัดตู้หรือแผงต้องจัดให้เหมาะสม ไม่ปล่อยให้โล่งจนเกินไปและควรพิจารณาเรื่อง
ที่จัดแสดงให้น่าสนใจและดึงดูดคนให้เข้าไปชม
2. ไม่ว่าจะวางแผนยกย่องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวที่จะจัดแสดง
ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของนักศึกษาว่าควรจะเรียงเรื่องใดก่อน
3. ขนาดของแผงตลอดสีที่ใช้จะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
ของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่าง ๆ บางตามความเหมาะสม แต่ธรรมชาติ
ของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความรู้สึกเย็นสบายตา ชวนมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้ชมต้องเบียด เสียด ยัดเยียด ควรให้มีช่อง
ว่างไปให้เคลื่อนไหวได้อย่างสะดวก และ โนมคน ไปโดยอัตโนมัติ
5. ผังของห้องแสดงแม้จะยกย่องเพื่อสร้างความสนใจก็ตาม แต่ต้องไม่ยกย่องจนเกินไป
จนทำให้รู้สึกว่าหลงทางไม่ทราบว่าจะตนเองอยู่จุดไหนของห้องแสดง เพราะหากผู้ชมมีความรู้สึกเช่น
นั้น จะไม่มีความตั้งใจในการดู
6. ควรจะให้แผงของห้องแสดงสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหว
ตามความต้องการของผลิตภัณฑ์หรือเลือกชมตามความสนใจของตัวเอง ระหว่างแผงแต่ละแผงควร
มีพื้นที่มากพอที่จะหมุน หรือจัดการสัญจรภายในไม่สะดวก โดยที่ทำไมให้มีความรู้สึกถูกบีบบังคับ
ดังนี้ เพราะภาระหนักต่อความจริงที่ว่าผู้ชมมีความต้องการและพื้นฐานการศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์
ต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาในเรื่องราวที่ตนเองสนใจ

เทคนิคการจัดนิทรรศการ

สถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้ความรู้ความเข้าใจ
ในเรื่องวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย ภาพวาด เป็นองค์ประกอบ จึงควรศึกษาเทคนิค
และวิธีการดังนี้

1. ระบบการจัดแสดงเพื่อความงาม

มักจะใช้การจัดแสดงศิลปวัตถุของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม เทคนิคอยู่ที่การ
วางห้องให้สีพื้นหลังให้แสงสว่างแก่วัตถุ และแทนฐานที่เหมาะสมปราณีและสวยงาม การเน้น
ความงามของวัตถุองค์ประกอบจะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมความงามเด่นขึ้น ซึ่งจะสังเกตเห็นไม่พบ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนป้าย บรรยาย รูปถ่าย แผนที่และแผนผังประกอบวัตถุ จะอยู่อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งตัววัตถุจะเป็นสิ่งที่เด่นและดึงดูดความสนใจ

การใช้สีพื้นหลังและการใช้วัสดุเป็นสิ่งสำคัญ เพราะบางชนิดอาจจะเหมาะกับผ้าเนื้อหยาบ บางชนิดต้องการผ้าเนื้อละเอียด รวมทั้งการใช้สีควรให้เหมาะสมกับวัตถุหรือใช้ปานกลาง คือ สีขาวหม่น (OFF WHITE)

แสงที่ใช้กับศิลปวัตถุเช่นเดียวกัน มีความสำคัญต่อศูนย์วิทยาศาสตร์ เช่น ในห้องมืดแล้วใช้ไฟจับที่ตัววัตถุโดยทั่วไปเป็นแสงสลัว ในลักษณะเช่นนี้ผู้ชมจะเพลิดเพลิน และสามารถชมการแสดงนิทรรศการได้ทันที

เทคนิคการจัดแสดงด้วยวิธีดังกล่าวแล้วนั้น เป็นหลักการที่ใช้กันทั่วไปในพิพิธภัณฑ์ความเหมาะสม และดัดแปลงปรับปรุงกันอยู่เสมอที่สำคัญการใช้เทคนิคอย่างใดอย่างหนึ่งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่ชัด และเข้าใจในหลักการเทคนิคการจัดแสดง

บรรยายภาศของห้องแสดง

ในการจัดนิทรรศการประเภทใดประเภทหนึ่งก็ตาม สิ่งสำคัญและต้องระมัดระวังเป็นพิเศษคือ บรรยากาศของห้องแสดง จะต้องเป็น ไปและสัมพันธ์กับความนิยมชมชอบของประชาชน รสนิยมของประชาชนที่เข้าชมสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ทั่วไปแบ่งเป็น 3 แบบ

1. ผู้เข้าชม โครงการที่ต้องการความเพลิดเพลิน
2. ผู้ใช้โครงการที่ต้องการหาความงามเป็นหลัก
3. ผู้ใช้โครงการที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

ผู้ใช้โครงการทั้งสามพวกนี้มีความต้องการไม่เหมือนกัน การจัดแสดงที่ดีจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องแสดง เพื่อตอบสนองต่อกลุ่มคนทั้ง 3 กลุ่ม กล่าวคือ ห้องแสดงจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. ไร้ความสนใจทางด้านความงาม (AESTHETICS) ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้น ในการจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ ห้องแสดงใดที่แห้งแล้งไม่ไร้ความสนใจแล้ว ห้องแสดงไม่ตื่นเต้น

2. ไร้ใจให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC) ความเพลิดเพลินของห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่งของห้องแสดงต่าง ๆ เพราะเพียงความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียวยังจะทำให้ประชาชนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเดินเที่ยวชม และเดินชมนิทรรศการได้นานเท่าที่ควร เพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้นสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม เน้นในด้านความงามแล้วควรจะเน้นในด้านความเพิลิคเพลิน

3. เราความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า (INTELLECTUAL) ความอยากรู้อยากเห็น เป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป็นเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ แก่ผู้ใช้โครงการ หากสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม มีเพียงความงามและความเพิลิคเพลิน เพียง 2 อย่าง เท่านั้น ยังประสบผลสำเร็จไม่ได้ เพราะผู้ใช้จะไม่ได้รับความรู้เพิ่มเติม การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้าทำได้หลายประการ เช่น

2. การจัดแสดงให้ความรู้

เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะให้รายละเอียดอื่นเกี่ยวกับห้องที่จัดแสดงนั้น ๆ การจัดนิทรรศการประเภทนี้ทางสถาบันวิจัย และส่งเสริมสภาพแวดล้อม ได้จัดในการเน้นในด้านความรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากถ้าไม่มีคำบรรยาย และองค์ประกอบการจัดแสดงวัสดุ ตัววัตถุที่นำมาจัดแสดงจะไม่มี ความหมายอะไรเลย ผู้ชมจะ เรียนรู้ได้จากการบรรยายเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

3. การจัดแสดงงานตามธรรมชาติ

การจัดแสดงวัตถุ โดยใช้สภาพจริงตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นการจัดนิทรรศการจำลอง สภาพธรรมชาติวิทยา HISTORY MUSEUM หลักสำคัญก็คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด

สำหรับการจัดแสดงของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม มีการจำลองสภาพระบบ นิเวศวิทยา และสภาพแวดล้อมธรรมชาติจริง ๆ ของป่า 3 เขต ทั่วโลก โดยใช้เทคนิคในการจัดแสดงที่มีการควบคุมภูมิอากาศและภูมิประเทศให้ใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด เพราะวัสดุที่จะนำมาแสดงก็เป็นของจริง ทั้งด้านไม้ สัตว์ป่า แมลง และนก เป็นต้น ตามสภาพภูมิอากาศในแถบที่จะนำมาแสดง ดังนั้นเทคนิคการจัดแสดงที่เรียกว่า HIBITION GROUP ที่แสดงอริยาบถของสัตว์ตามธรรมชาติจริง เพื่อเปิดให้ผู้คนเข้าชมไปศึกษานั้น ด้านงานทางด้าน ENGINEER SYSTEM ในการควบคุมภูมิอากาศ เช่น ความร้อน แสง ความชื้น ซึ่งผู้จัดแสดงจะต้องมีความรู้และศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อม โดยละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เทคนิคกดปุ่ม

การจัดแสดงสำหรับประชาชน นิยมให้เด็กใช้ประสาททั้งหมดไม่ใช่เพียงตาดูอย่างเดียว แต่อาจจะเป็นตา ดู ฟัง เมื่อกดปุ่มหรือหมุนได้

หลักการพิจารณาตามความต้องการและจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่หนึ่ง โดยการใส่สายตาเพียงอย่างเดียว การจัดแสดงที่ให้เคลื่อนไหว จับต้อง อาจจะกดปุ่ม ตา ดู ฟัง ด้วยเครื่องปรับฟัง โดยเฉพาะสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม สำหรับเด็กนิยมใช้เทคนิคนี้ เพราะทำให้เด็กสนใจและสนุกสนาน

- ออกแบบลักษณะของห้องแสดงไว้ใจเป็นขั้นตอน เมื่อผู้ชมเดินเข้าสู่ส่วนแสดงนิทรรศการ และจะต้องเรียงลำดับสิ่งที่แสดงที่หนึ่งก็ควรที่จะเห็นอันดับที่สอง และที่สามต่อไป ไม่ลับสนอลห่ม่านหาจุดเริ่มต้นไม่ได้ สิ่งแสดงแห่งหนึ่งที่ยาวเกินไป แลดูโล่ง จะทำให้เกิดความอ้างว้างและไม่เร้าความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุต่าง ๆ จะละลานตาไปหมด ในขณะเดียวกัน การจัดวัตถุเป็นแถวก็จะทำให้น่าเบื่อหน่ายเช่นกัน การแบ่งห้องแสดงเป็นตอน ๆ ย่อมมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดความสนใจอยากดูอยากเห็น

- คำอธิบายวัตถุในเชิงถาม เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่เร้าความสนใจอยากดูอยากเห็นของผู้เข้าชมสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม หลาย ๆ แห่ง ได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะให้หยุดคิด และค้นคว้าหาคำตอบจากสื่อของห้องแสดง เช่น ในห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์วิทยาของสมิทโซเนียน สหรัฐอเมริกา มีการถาม-ตอบอยู่เช่นนี้เสมอ เป็นการโน้มนำให้ผู้ชมต้องเอาใจใส่ต่อแผนป้ายอธิบายสรุปเรื่องราวอันเป็นการสื่อสารที่สำคัญที่สุดของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม

ทั้งสองประการนี้ล้วนเป็นสิ่งเร้าความสนใจของผู้เข้าชมให้เกิดความอยากดูอยากเห็นทั้งสิ้น การจัดพิพิธภัณฑ์สถานไม่ว่าแบบชนิดใด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวางเรื่องราวกว้างขวางเกี่ยวกับความงาม ความเพลิดเพลินและความเร้าความรู้สึก ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

การวิเคราะห์ตัวอย่างการใช้พื้นที่จัดนิทรรศการแต่ละชนิด

ในการหาพื้นที่ตัวอย่าง อาศัยพฤติกรรมของผู้ใช้ และลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิดจากการศึกษาตัวอย่างมาแล้ว แต่การจัดแสดงโดยอาศัยโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบการจัดแสดงได้หลายลักษณะในแต่ละหัวข้อนิทรรศการ โดยเนื้อหายังคงเดิมและ

สามารถเปลี่ยนสื่อทางการศึกษาได้ ซึ่งแตกต่างจากการแสดงงานศิลปะหรือวัตถุโบราณและของมีค่าต่าง ๆ ที่มีลักษณะและแบ่งแยกประเภทได้แน่นอน

ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ทางการศึกษา ซึ่งอาศัยเทคนิคและอุปกรณ์ต่าง ๆ และพิพิธภัณฑ์สำหรับเด็ก ลักษณะการจัดจึงขึ้นอยู่กับ

1. วัตถุประสงค์การที่มีอยู่
2. ความสามารถทางเทคนิคและการออกแบบ
3. งบประมาณ
4. นโยบายของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม
5. วัสดุอุปกรณ์

ดังนั้นการหาพื้นที่ตัวอย่างการจัด จึงเป็นเพียงแนวทางในการกำหนดขนาดของพื้นที่ตามลักษณะการจัดแสดงแบ่งแยกขนาดและประเภท นำมาใช้ในการจัดหัวข้อนิทรรศการแต่ละหัวข้อ การเลือกจัดนิทรรศการเป็นเพียงตัวอย่างในการจัดนิทรรศการ ซึ่งสามารถเลือกใช้เทคนิคการจัดได้หลายแบบหรือผสมผสานกัน

การเลือกสื่อการแสดงควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชา และพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งสื่อการแสดงแต่ละประเภทมีความเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ต่างกันไป นักจิตวิทยาได้จำแนกการเรียนรู้ของเด็กไว้ 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธินิสัย ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญา
2. ด้านจิตพิสัย ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้สึกร่วมเกี่ยวกับการติดทัศนคติ
3. ด้านทักษะพิสัย ได้แก่ พฤติกรรมด้านความเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

ลักษณะของห้องแสดง

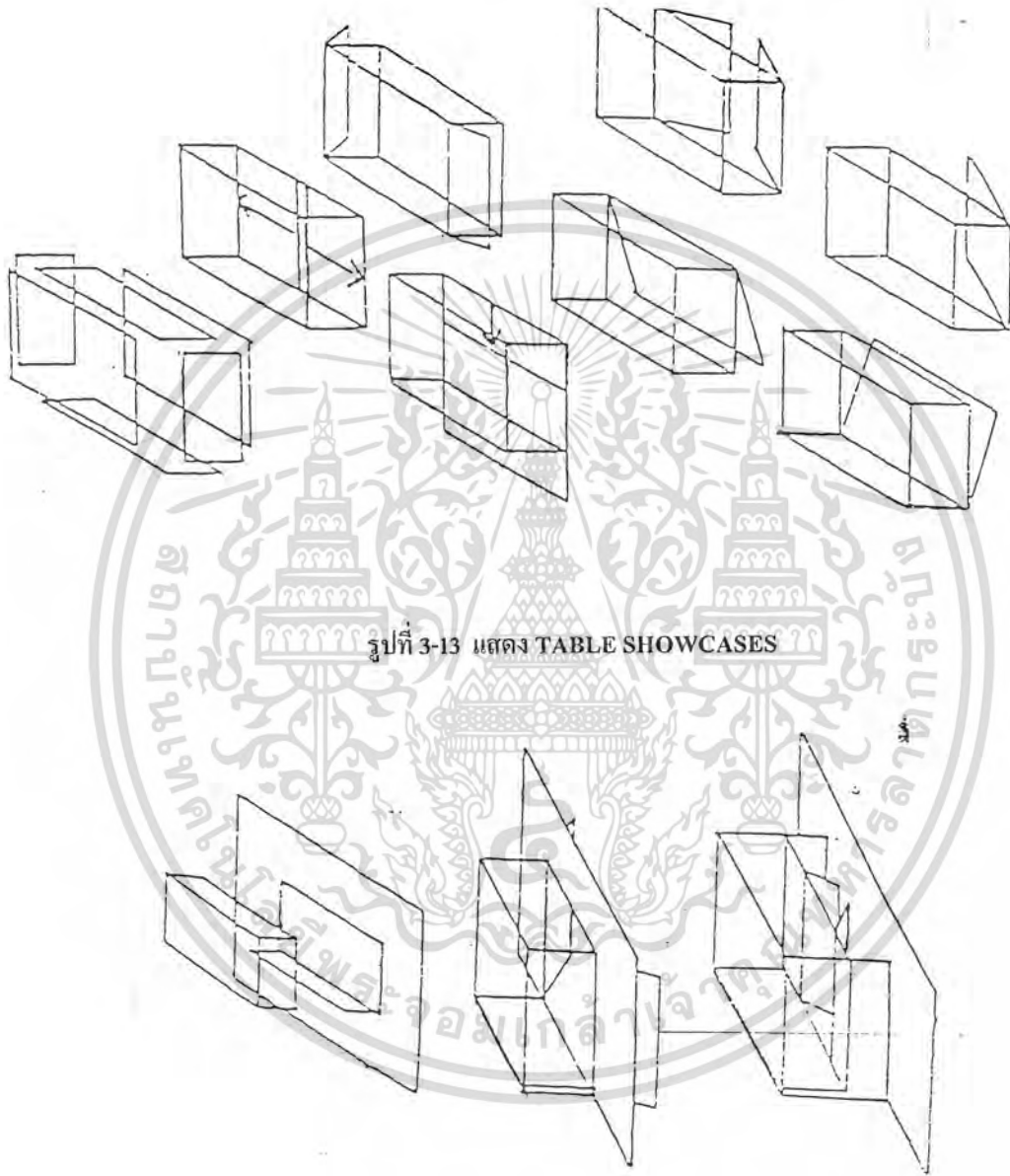
ห้องแสดงของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราว และแบบห้องแสดงอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงบ่อย ๆ รวมทั้งวัตถุจัดแสดงนั้นเป็นส่วนที่ช่วยกระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้าชมสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมมากยิ่งขึ้น เมื่อการแสดงหมุนเวียนเรื่อย ๆ เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงต้องปล่อยให้ผู้แสดงและห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง ในการออกแบบห้องแสดง ไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำ หรือนิทรรศการพิเศษก็ตามสิ่งที่ช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้อย่างดีที่สุด นั้น คือ แผง (PANAL) ซึ่งทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือแผงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้าและทาสีด้วยแบบต่าง ๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเหมาะสมของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราว หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้นก็ไม่ว่าจะจัดแบบรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่อย่างน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแ่งตอนหนึ่งจะไปในการจัดแสดงเพียง ตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องรวมหลายตอนไว้ในแ่งเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม แ่งชั่วคราวอาจทำเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ แต่จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญดังต่อไปนี้

1. การจัดตู้หรือแ่งในห้องแสดงประจำ หรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะหากต้องแสดงโล่งแล้ว เป็นการดึงผู้เข้าชมให้รีบผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร ท้ายสุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้ว จะไม่ได้อะไรจากห้องแสดงนั้น แต่การวางแ่งอย่างน้อยเพียงใดนั้น ต้องพิจารณาหัวข้อย่อยในเรื่องใหญ่มีอย่างน้อยเพียงใดและวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดยเดี่ยว เพื่อเพิ่มความสง่างาม
2. การวางแผนอีกเรื่องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภัณฑารักษ์และภัณฑานากร (ถ้ามี) ว่าอะไรเป็นเรื่องที่ 1 อะไรเป็นเรื่องที่ 2 ตามลำดับ จนถึงสิ้นสุดการแสดงผล
3. ขนาดของแ่งตลอดจนสีที่ใช้ทาแ่ง จะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดงควรจะได้มีขนาดเปลี่ยนแปลงสีของแ่งต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่ธรรมชาติไม่ควรจะร้อนควรจะมีสีที่ให้ความรู้สึกเย็นสบายชวนแก่การมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแ่งแต่ละตอนไม่ควรน้อยเกินไป จนผู้ชมต้องเบียดเสียดชิดชิดกันเดิน หากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปอย่างสะดวก และเคลื่อนไปได้โดยรูปแบบของแ่งไม่นำโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนี้ ภัณฑารักษ์จะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนที่จะสรุปผล (เพราะหากผู้ชมเกิดการจัดรูปแสดงบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมถูกกักขังอยู่ในคุกและเคลื่อนไหวไปตามแถวแบบนักโทษ)
5. ผังของห้องแสดง แม้จะต้องยึดเรื่องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมแล้วก็ตาม แต่ต้องไม่ยึดเรื่องมากเกินไป จนทำให้เกิดความรู้สึกหลงทางและไม่ทราบว่าตนเองอยู่ส่วนไหนของห้องแสดง เพราะหากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนี้จะขาดความรู้สึกเช่นนั้นจะขาดความตั้งใจในการชม นิทรรศการ
6. ควรจะให้แ่งห้องแสดงมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้มามีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์หรือเลือกชมตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแ่งแต่ละแ่งควรมีเนื้อหาที่มากพอที่จะหมุนเวียนแนวการสัญจรได้สะดวก โดยไม่รู้สึกว่ามีบีบบังคับ เพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษา เป็นต้น ซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค์ไว้ให้แน่ระดับของเพดานควรจะมีสูงที่เหมาะสมไม่สูงหรือต่ำเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสดงจากหลังคาจะเป็นแสงจากธรรมชาติ



รูปที่ 3-13 แสดง TABLE SHOWCASES

รูปที่ 3-14 แสดง FREE STANDING SHOWCASES

ส่วนงานจัดแสดง EXHIBITION HALLS

การแบ่งเนื้อที่ห้องจัดแสดง จะต้องคำนึงถึงหน้าที่และความจำเป็นของสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภท และแต่ละแห่งด้วย เช่น จะต้องแบ่งเนื้อที่ออกตามประเภทของวัตถุที่จัดเป็นห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

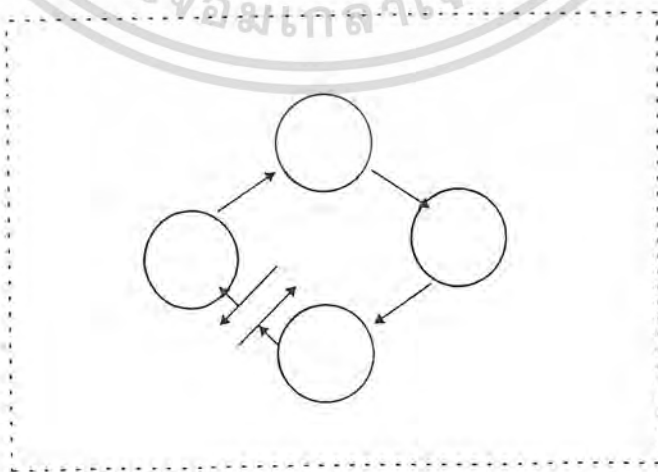
ถาวร ห้องแสดงชั่วคราวหรืออาจต้องแบ่งเป็นห้องแสดงสำหรับประชาชน ห้องแสดงสำหรับนักเรียน นักศึกษา เป็นต้น ซึ่งต้องมีวัตถุประสงค์ไว้ให้แน่ชัด ระดับของเพดานควรจะมี ความสูงที่เหมาะสม ไม่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสงจากหลังคาจะเป็นแสงจากธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ห้องควรมีความสูงพอประมาณ 16 ฟุต แต่ในปัจจุบันนิยมใช้แสงประดิษฐ์ และสร้างเพดานต่ำกว่าเดิมระหว่าง 12-14 ฟุต โดยทั่วไปถ้าเป็นอาคารเล็กและห้องเล็ก ความสูงต้องไม่เกิน 10 ฟุต แต่การสร้างอาคารให้ใช้เพดานสูงไว้จะสะดวกในการตัดแปลง ถ้าต้องการต่ำกว่า 10 ฟุต แต่การสร้างอาคารให้เพดานสูงไว้จะสะดวกในการตัดแปลง ถ้าต้องการต่ำกว่า 10 ฟุต ก็ทำเป็น SUPENDED CEILING ขึ้นใหม่

การกำหนดขนาดของห้องจัดแสดงนั้น โดยทั่วไปแล้วต้องการกว้างขวางเท่าที่จะมีเนื้อที่ให้ความกว้างตั้งแต่ 20, 25, 28, 40 อย่างต่ำต้องกว้างประมาณ 20 ฟุต มีความยาว $1 \frac{1}{2}$ เท่าของความกว้าง ห้องจัดแสดงชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION) นิยมอยู่ใกล้ทางเข้าหรือต่อจาก LOBBY บางแห่งก็จัดไว้ห้องสุดท้าย เพื่อให้ผู้ชมได้ผ่านห้องแสดงถาวรไปด้วย แต่ถ้าจัดไว้ข้างหน้าทางเข้า จะทำให้ผู้ชมเห็นการแสดงที่เปลี่ยนอยู่เสมอ

ระบบการจัดแสดง

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT หรือแบบ CIRCLE

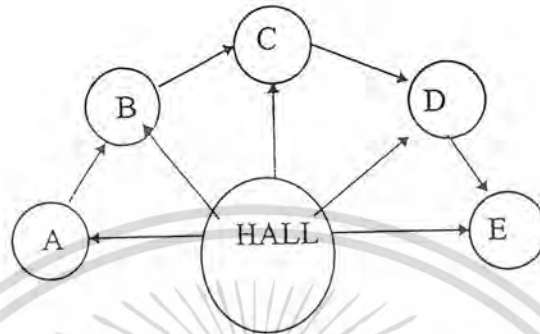
เป็นการจัดแบบเดินห้องต่อห้อง ผู้ชมก็สามารถเดินชมเรื่อยไปได้ตลอดจนจบไม่ต้องย้อนกลับไปมา แต่ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งจะทำให้ขาดตอน ผู้ชมจะเกิดการติดขัด ระบบรักษาความปลอดภัยทำได้ง่าย เนื่องจากมีทางเข้าออกได้ทางเดียว



รูปที่ 3-15 แผนภูมิแบบการจัดห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตระหนักต่อความจริงที่ว่าผู้เข้าชมนั้น มีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกันย่อมมีอิสระ เลือกศึกษาเรื่องราวตามที่สนใจ



รูปที่ 3-16 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะ CENTRAL ARRANGEMENT

การจัดเส้นทางภายใน

ในทุก ๆ พื้นที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องมีกำหนดเส้นทางเดินที่แน่นอน สำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่ม คือ

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงผลงาน มีการจัดลำดับและระเบียบของการแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด

2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจัดเป็นลักษณะของ ORIENTATION SPACE สำหรับอ่านหรือทบทวนเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีอาคารไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนกลุ่มน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดง กำแพงด้านขวาจะเป็นการแสดงผลงาน ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้ จัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่

จากการค้นคว้าของ ROBINSON MELTON พบว่าบนพื้นของผนังทางด้านซ้ายของทุก ๆ ห้องแสดง จะเป็นการแสดงของสิ่งที่สำคัญน้อย ดังนั้นในการออกแบบห้องแสดงควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถสนองตอบความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้มากขึ้น ก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

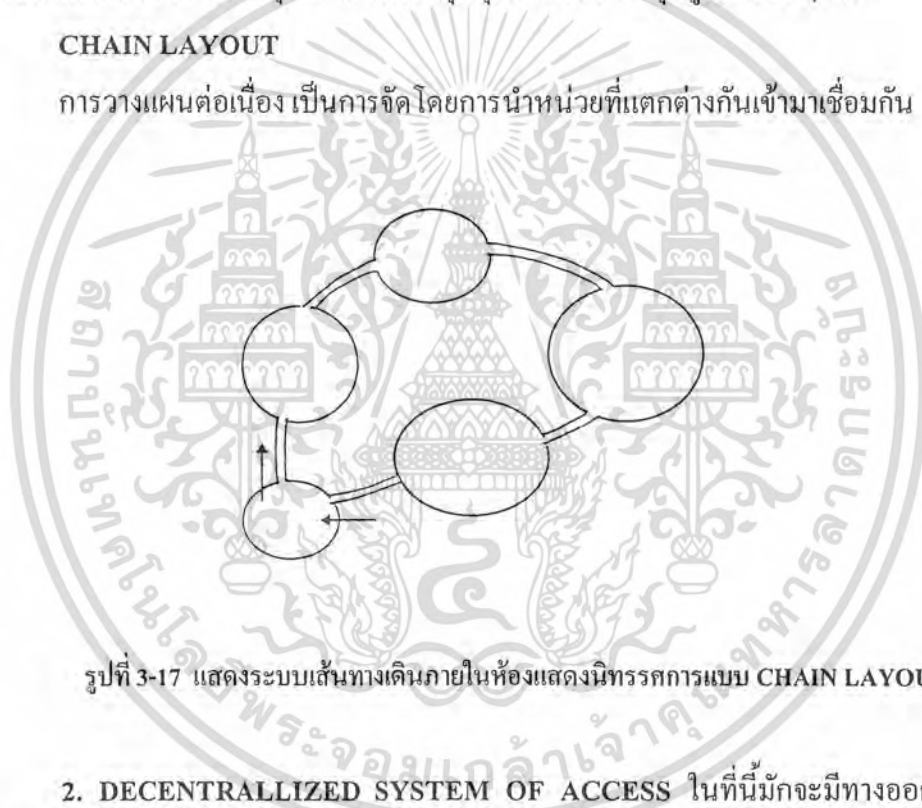
ระบบห้องทางการเดินภายในห้องแสดงนิทรรศการเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัณฐาน ACCESS สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. **CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS** ข้อได้เปรียบของระบบนี้ คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อได้เปรียบประการหนึ่ง คือ ถ้าสิ่งของต่าง ๆ ที่จัดแสดงก่อนนั้นเกิดความประทับใจของผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เข้าต้องการชมดูโดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางเลื่อนไหลของผู้ชม ผู้ชมจะเดินทางตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแผนที่ตัวตายจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายแต่อาจหยุดดูเป็นช่วง ๆ ได้

CHAIN LAYOUT

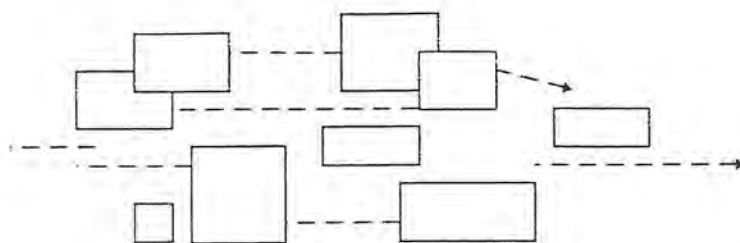
การวางแผนต่อเนื่อง เป็นการจัดการโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมกัน



รูปที่ 3-17 แสดงระบบเส้นทางเดินภายในห้องแสดงนิทรรศการแบบ CHAIN LAYOUT

2. **DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS** ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางใจเมือง (ตัวศูนย์วิทยาศาสตร์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง) โดยวิธีนี้ผู้ชมอาจไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่ง ๆ จะอาจเข้าชมในครั้งต่อไปอีกแม้กระทั่งปัจจุบันนี้ก็ตามประโยชน์ทางด้านสังคม จิตวิทยาที่จะพึงได้นั้น ก็มีอาจทำได้เกิดผล ในทางปฏิบัติจากการจัดองค์ประกอบอย่างสับสน (จิตวิทยาเกี่ยวกับการเข้าชม) ยังมีข้อเสนอแนะกล่าวถึงเสมอเกี่ยวกับจุดประสงค์ในทางปฏิบัติ โดยทฤษฎีและการประชันขันแข่งยังคงมีอยู่ อย่างไรก็ตามยังคงมีอยู่ในทางปฏิบัติ ซึ่งมีลักษณะแบบถนนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-18 แสดงระบบเส้นทางการเดินภายในห้องแสดงนิทรรศการแบบถนนนิทรรศการ

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

การกำหนดขนาดความกว้าง ยาว ของห้องแสดงไม่สามารถกำหนดได้แน่นอนได้ตามหลักการแล้ว ขนาดห้องมักขึ้นอยู่กับปริมาตรของวัตถุแสดง ขนาดและลักษณะการจัดแสดง ซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุแสดง เพื่อหาค่ากลางในการกำหนดขนาด แต่ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มากมีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดง สามารถนำมาประกอบเป็นฉากที่มีขนาดความต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มจากระบบกริด (GRID SYSTEM) ซึ่งขีดเอาขนาดของวัตถุเป็นเกณฑ์

นอกจากนี้ การกำหนดขนาดของห้องแสดง ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกของผู้ชมที่มีต่อพื้นที่เหล่านั้น เพราะ SPACE ที่มีขนาดหรือปริมาตรใหญ่หรือเล็กเกินไป ก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ดีแก่ผู้ชมได้ ทั้งนี้การกำหนดขนาดจึงขึ้นกับความรู้สึกทางความงามด้วย (SENSE OF BEAUTY)

ขนาดความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ไດเหมาะสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ความสำคัญของฝ้าเพดานยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่าง ๆ สำหรับห้องแสดงมักใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสงทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นการให้แสงที่ดีไม่รบกวนแก่วัตถุแสดง

ความสูงของฝ้าเพดานสำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอนเพราะต้องขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไป คือ ประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดานนอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัวแล้วยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดาน สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทางเดินทางท่อปรับอากาศ
2. ทางเดินสายไฟ
3. ติดตั้งระบบดับเพลิง
4. ช่องอากาศสำหรับระบายอากาศ
5. ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดงที่

FELXIBILITY และการแสดงชั่วคราว

6. ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
7. ติดตั้งกล่องทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งจำเป็นต้องใช้การเปรียบเทียบ และการศึกษาจากอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน และมีการหาข้อมูลสนับสนุนเพื่อให้ห้องแสดงสามารถสนองประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง และมีบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการแสดงเป็นอย่างดี

การออกแบบตู้แสดง

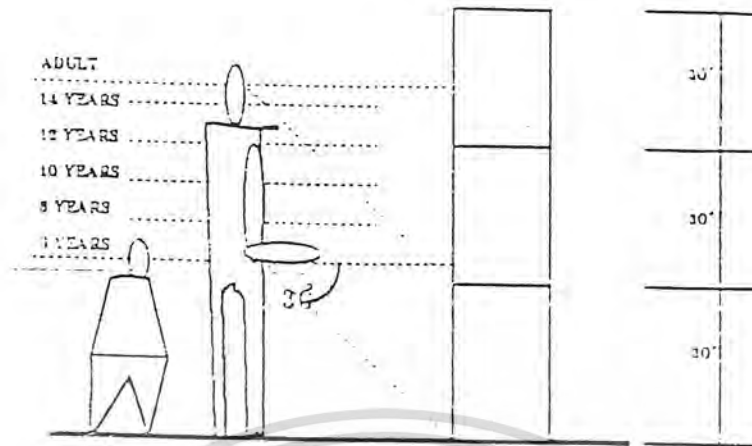
เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ช่วยเสริมสร้างสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อม ให้ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัด คือ ความสง่างามและองค์ประกอบในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ของตู้ การออกแบบและรูปแบบที่เป็นแบบขนาดเดียวกัน ไม่มีการตกแต่งหรือดัดแปลงใช้งาน ได้ดีง่ายต่อการรักษาและมีความเหมาะสม สีสันไม่ขัดต่อสายตาและการเลือกใช้แสง ไม่อย่างรอบคอบเป็นความประทับใจเบื้องต้นของศูนย์ฯ ในปัจจุบัน

แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงสว่างไว้ตามด้านบนของตู้และวางแผ่นกระจกฝ้ากรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่งภายในตู้ เพื่อไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่จะไปทำลายเอกสารหรือวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียไฟด้วยหลอดไฟ ควรอยู่เหนือกระจกอย่างเหมาะสม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอ และสม่ำเสมอทั่วตู้ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาปิด-เปิด ไว้สำหรับเวลาเปลี่ยนหลอดไฟ

ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ ส่วน SPOTLIGHT และส่วนไฟนีออนที่เปิดไฟอาจติดตั้งด้านบนหรือข้างของตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยามออกไปหลาย ๆ จุด จนถึงที่เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-19 แสดง OPTIMEN VIEWING HEIGHTS

การป้องกัน (PROTECTION)

1. ฝุ่นละออง (DUST) แมลง (INDECT) กระจกตู้และฝ้าด้านบนที่ติดบานพับ ตลอดจนโครงสร้างทั้งหมด ควรจะทำให้หนาแน่น เพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าไปในตู้ ควรมีฝาป้องกันและขับไล่แมลงไว้ในตู้
2. ขโมย (THIEFT) การรักษาความมั่นคงและความปลอดภัย ป้องกันโดยมีการ LOCK ประตูปิด-เปิด และใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วยป้องกัน เช่น MACTERKEY ELECTRIC ALARM ตู้แสดงควรมีกุญแจที่มีคุณสมบัติที่ดี เพื่อให้เกิดการปลอดภัยในการป้องกันการโจรกรรม ตู้บานเลื่อนหรือแบบบานพับก็มีปัญหาในการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ปัจจุบันมีการใช้กระจกป้องกันการกระแทกแข็งแรงตามกรรมวิธีทางเคมี (โกลี หรือ พลาสติก) ที่มีความคงทนและแข็งแรงมาก น้ำหนักเบา ซึ่งลดอันตรายลงได้ในกรณีทำกระจกแตก
3. ภูมิอากาศ (CLIMATE) ให้อยู่ในสภาพที่พอเหมาะที่พอดี
4. ผู้ชมงาน (VISITORS) ต้องระมัดระวังป้องกันตัวให้พ้นจากการจัดตั้งและไม่ควรจัดตั้งขวางทางสัญจร
5. ไฟ (FIRE) เลือกใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟ
6. LIGHT RAYS ควรติดตั้งพิเศษด้วยกระจกกรองแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่

การจัดแสดงของสถาบันวิจัยและส่งเสริมสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน จะต้องมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิด เช่น ฝ่ายเทคนิค ภัณฑารักษ์ ผู้เชี่ยวชาญ ส่วนบริการ เป็นต้น ช่วงทำหน้าที่จัด
 ครอบจะ

1. ฝึกหัดการทำงานให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้
2. มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ ซึ่งไม่ทำให้วัตถุเสียหายได้
3. ต้องมีความระมัดระวังและพยายามรักษาป้องกันความเสียหาย ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้กับ

วัตถุ

3.9.2 ลักษณะการติดต่อภายใน

ส่วนแสดงนิทรรศการเป็นองค์ประกอบหลักของอาคารที่สำคัญจึงควรพิจารณาองค์ประกอบย่อยของส่วนนิทรรศการเป็นหลัก รวมทั้งงานระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ใช้ประโยชน์อาคาร
 ได้เต็มที่และความสวยงามของอาคาร

ระบบที่เกี่ยวข้องกับส่วนแสดงนิทรรศการประกอบด้วย

1. การปรับและขยายตัวของโครงการ
2. การจัดกลุ่มของห้องแสดงนิทรรศการ
3. การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง
4. การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง
5. ลักษณะของการจัดแสดงชิ้นงาน
6. การให้แสดงสำหรับห้องแสดง

1. การปรับขยายตัวของโครงการ

อาคารประเภทนี้เป็นที่รวมปัญหาของขบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคารในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นการพิจารณาถึงเรื่องของการปรับตัวของอาคารจึงต้อง
 หาหนทางแก้ไขไว้ล่วงหน้าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. ADAPTABILITY การออกแบบเป็นพิเศษให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยได้ในอนาคต

2. EXTENSIBILITY หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้ตั้งแต่เริ่มแรก

ข้อพิจารณาทั้ง 2 สิ่งที่มีความแตกต่างกันการขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน (EXTENSIBILITY) อาจเป็นไปได้รูปของการขยายตัวขึ้น โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยาย

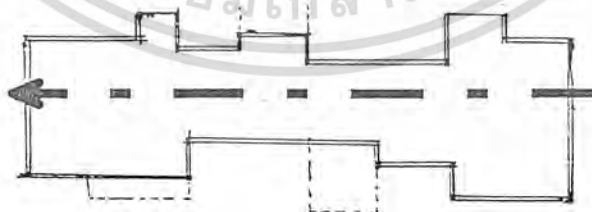
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปในนั้นจะต้องเพิ่มเตรียมการไว้ตั้งแต่แรกของการวางแผน ซึ่งจะทำให้การขยายตัวไม่รบกวนความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น

- พิพิธภัณฑน์ไม่มีการขยายตัวแต่มีการปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอนาคต เพื่อความเหมาะสม

ส่วนปัญหาของการ ADAPTABILITY มีความสำคัญอย่างมากในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอน ในกรณีของพิพิธภัณฑน์ที่ต้องการปรับที่สอดคล้องระหว่างที่ให้กับแสดง

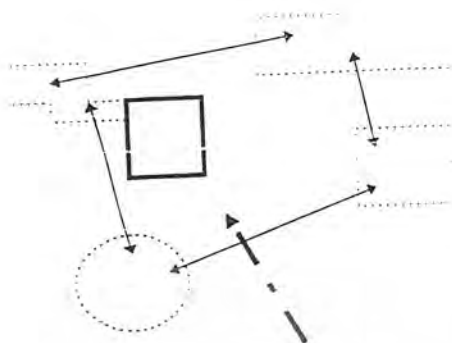
ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้โดยมากอาศัยหลักการขยายตัวของ CELL ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้นการวาง LAYOUT ที่ต่าง ๆ กันก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่าง ๆ ที่ได้พิจารณาเลือกใช้



รูปที่ 3-20 การต่อเติม COMB TYPE เป็นการต่อเติมที่ยังคงระบบเดิมไว้ แต่ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจรหลักเดิมที่ยาวขึ้น

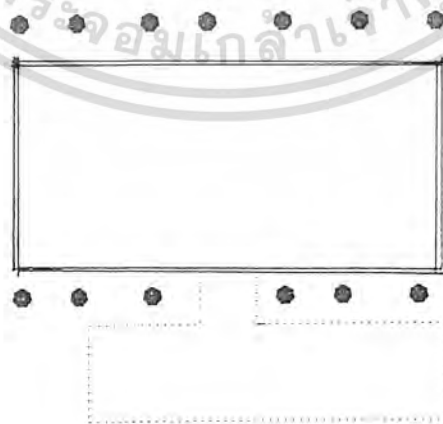
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-21 การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHIAN LAY-OUT ซึ่งง่ายต่อการขยายตัวเพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมี
 ความสมบูรณ์ในตัวเองการวางผังแผนกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น



รูปที่ 3-22 การขยายตัวแบบต่อเติม PORNPLAN โดยพื้นฐานการกำหนด GRID สี่เหลี่ยมจัตุรัส



รูปที่ 3-23 การเพิ่มเติมแบบสร้างชั้นใหม่
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

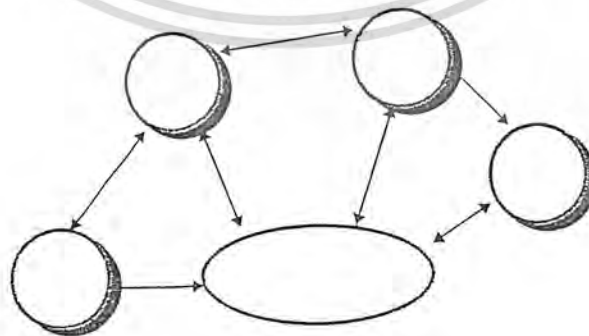
2. การจัดกลุ่มของห้องแสดง

สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ใช้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน ๆ
 - ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่
 - ข้อเสีย ถ้าใช้พิพิธภัณฑฯใหญ่ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งและจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



2. GENTRA ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถให้ COURT หรือ HALL เป็นจุดง่ายไปยังห้องแสดงต่าง ๆ ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียและความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 1 และ 2 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมด คือ เปิดให้เข้าชมบางส่วนเมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดงหรือเปลี่ยนเนื้อหา นิทรรศการ

3. การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

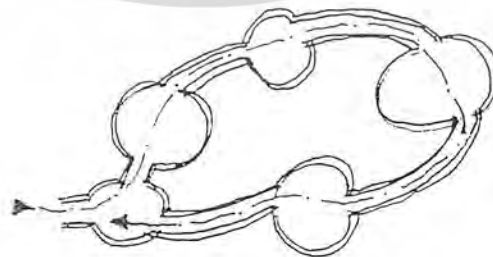
ในทุก ๆ พื้นที่การแสดงผลงานจำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอน สำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดงเพื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก

(ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

1. ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS การวางผังจัดตามเส้นทางการเลื่อนไหลของผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรมผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายแต่อาจหยุดดูเป็นช่วง ๆ ด้วย

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ ก็คือผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่ง คือ ถ้าสิ่งของต่าง ๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชมก็จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมที่เขาต้องการชมดู โดยเฉพาะระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายแบบและได้พิจารณาเลือก 1 แบบ ได้แก่



รูปที่ 3-26 CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CHAIN LAYOUT การวางผังแบบต่อเนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน

2. ระบบ **DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS** การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้มีทางเข้าออกมากกว่าสองทางผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างมีอิสระลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมืองซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้ชม โดยครบถ้วนหรือไม่ได้เป็นลำดับไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อที่ของนิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน ด้วยรวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยทำได้ยาก เมื่อมีการเข้าออกมากเกินไป

4. การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จรูป เพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดความต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจาก "ระบบกริด" (GRID SYSTEM) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์ ขนาดความสูงของห้องมีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมากระดับของฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ใด เหมาะสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใดประเภทไหนนอกจากนี้ความสำคัญของฝ้าเพดานยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วยแสงสว่างต่าง ๆ สำหรับห้องแสดงมักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสงทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก้ววัตถุแสดง

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดงซึ่งใช้การเปรียบเทียบ และการศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงานการใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการแสดงและการสร้างบรรยากาศไม่ว่าการให้แสงสว่างออกมา

สำหรับ โครงการศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ในส่วนของห้องจำลองระบบนิเวศฯ ภาคพื้นทวีปเอเชียและอเมริกา ซึ่งมีการจัดแสดงธรรมชาติวิทยาของจริง ดังนั้น การกำหนดขนาดและปริมาตรห้อง จึงต้องทำการศึกษาถึงธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เช่น วัตถุที่นำมาจัดแสดงเป็นจำพวกต้นไม้ ที่มีชีวิตจริง ต้องศึกษาถึงอัตราการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ และการดำเนินชีวิตของสัตว์ปีก เป็นต้น

3.11 ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

3.11.1 การพิจารณาทางด้านภูมิสถาปัตยกรรม

การออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรมจะกระทำในแนวทางที่ประสานกลมกลืนกับงานสถาปัตยกรรม งานภูมิสถาปัตยกรรมจะมีบทบาทมากในแนวทางที่สามารถมองเห็นได้ ขณะเข้าหรือออกจากพื้นที่ระยะทางเดินของคน และแนวทางที่เดินผ่านที่เหมาะสม และส่งผลทางความประทับใจและการผ่อนคลาย ภูมิสถาปัตยกรรมและธรรมชาติแวดล้อม

สถาปัตยกรรมมีอิทธิพลเป็นอันมากต่อการออกแบบทางภูมิสถาปัตยกรรม เพราะเป็นสิ่งที่แสดงออกถึงภูมิสถาปัตยกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นและได้ควบคุมสภาวะทางธรรมชาติไว้ได้ในระดับหนึ่ง ถ้าแนวทางนั้นถูกต้อง

การนำธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบจะเป็นสิ่งสำคัญในการชักจูงและนាំให้เข้าสู่ภายในการสร้างให้เกิดธรรมชาติสดชื่นแน่นอน เป็นข้อเสนอแนะเข้าสู่การพิจารณาและการเลือกพันธุ์ไม้จะอยู่ในแนวทางพืชพันธุ์ท้องถิ่น

การออกแบบรูปทรง พื้นผิว สี และช่วงเวลาจะออกมาในรูปของการเลือกการจัดการบำรุงรักษาพันธุ์ไม้ที่ขึ้นบนพื้นดิน พันธุ์ไม้จะเติบโตและเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องอยู่เสมอ

ทางสัญจรที่อยู่ภายในอาณาบริเวณของภูมิสถาปัตยกรรม จะได้รับการพิจารณาให้สอดคล้องไปภายใต้ร่วมไม้และความชุ่มชื้นทางธรรมชาติ ควรแยกทางสัญจรของยานพาหนะออกจากทางเดินเท้าและไม่ควรดึงเอาชวดยานเข้าใกล้อาคารมากนัก

ข้อพิจารณาในการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

การนำเอาธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ มาตกแต่งให้เกิดบรรยากาศที่ร่มรื่นเอาส่วนประกอบต่าง ๆ มาจัดประสมประสานกันในตำแหน่งที่ถูกต้อง ควรคำนึงถึง

ข้อพิจารณาในการจัด

1. ลักษณะ และชนิดของการจัด
2. ขนาดและระดับ
3. ตำแหน่งทิศทางและพื้นที่ มุมหรือด้านที่รับกับสายตา
4. การแบ่งพื้นที่ให้มีสัดส่วนกับอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การนำเอา ELEMENT และเส้นสายต่าง ๆ มาประกอบการจัดเพื่อให้ได้ผลทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความงาม

6. ระยะเวลาในการสร้างและวัสดุที่จัดหามาได้ในขณะนั้น

ประโยชน์ของพฤกษชาติ

1. ช่วยลดแสงจ้าที่เกิดจากการสะท้อนของพื้นดิน
2. ลดฝุ่น โดยเฉพาะจำเป็นมากในแถบร้อนพืชพันธุ์ไม้ที่หนาแน่นจะกรองฝุ่นไว้ได้ 75% ของจำนวนฝุ่นในอากาศ
3. ช่วยลดแรงฝนและแรงลม
4. ช่วยลดความร้อน โดยต้นไม้จะเป็นเสมือนฉนวนกันแสง
5. ช่วยเพิ่มความชื้น โดยการระเหยจากการคายน้ำของใบไม้

ข้อควรระวังในการปลูกต้นไม้

สำหรับต้นไม้ที่ต้องการลดต้องดูตำแหน่งที่และชนิดของต้นไม้ที่จะไม่ให้กันลมหรือลดจำนวนแรงลม ถ้ามีต้นไม้หนาแน่นมากเกินไปเครื่องจักรฐานรากที่ระบายน้ำอาจถูกทำลายโดยรากไม้ และถ้ามีต้นไม้ที่ปลูกชิดอาคารมากเกินไปจนต้องระวังสิ่งที่ยากต้นไม้อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่อาคารได้ เช่น พวกหนู แมลง และงู

การปรับและการขยายตัวของอาคาร

อาคารเป็นที่รวมทั้งปัญหาและขบวนการของวัสดุอุปกรณ์ในปัจจุบันเทคนิคของการก่อสร้างได้พัฒนาไปอย่างมาก ตามความรอบรู้ที่เกิดขึ้นในสมองของมนุษย์และกำลังพัฒนาต่อไปมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ทดลองแสวงหาวิธีการใหม่ ๆ อย่างกว้างขวางในแนวทางของกิจการพิพิธภัณฑการก่อสร้างระบบใหม่ได้พัฒนาไปตามวิธีการของสถาปัตยกรรมอันรวมถึงผลที่จากการสร้างสรรค์และแรงจูงใจด้วย

การขยายตัวและการปรับปรุง

1. ทาง PRACTICAL ต้องสัมพันธ์กับการจัดแสดงรวมอยู่กับแนวทางการขยายตัวสำหรับการเก็บรักษา
2. ทาง CONCEPTUAL จากการ APPROACH ในรูปแบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทาง TECHNOLOGY สัมพันธ์กับการเก็บรักษาหรือการตีความหมายรวมถึงความเป็นไปได้ด้านสถาปัตยกรรม

3.11.2 ระบบโครงสร้างอาคาร

องค์ประกอบใหญ่ของโครงสร้างมี 2 ชนิด คือ องค์อาคารทางแนวนอน ได้แก่ พื้น คาน ฯลฯ และองค์อาคารแนวตั้ง เช่น เสา กำแพง ฯลฯ

องค์อาคารทางแนวนอนแบ่งได้ดังนี้

1. REINFORCED CONCRETE RIBBED SLABS

ประกอบด้วยอาคาร ซึ่งวางใกล้ๆ กัน รับพื้นบางๆ อาจเป็นระบบทางเดียวหรือสองทางก็ได้ พื้นระบบนี้เบาเหมาะสมสำหรับ โครงสร้างอาคารที่มีความสูงหลายๆ ชั้นแต่ราคาไม่แพงสูงกว่าระบบพื้นเรียบธรรมดา ปัจจุบันนิยมนำเอาแผ่นเหล็กบางๆ หรือไฟเบอร์กลาสมาใช้ทำแบบก่อสร้างทำให้ประหยัดขึ้น

2. JOINTS & SLABS

เป็นระบบที่แพร่หลายที่สุดในประเทศไทย เนื่องจาก

- ควบคุมงานและช่างก่อสร้างมีประสบการณ์และความชำนาญกับระบบนี้
- สำหรับอาคารที่มีความสูงน้อยชั้น จะก่อสร้างได้รวดเร็วและประหยัด
- กรณีที่วิศวกรคำนวณให้คานเป็นองค์อาคาร ที่ช่วยรองรับแรงทางแนวนอนแล้วระบบ

นี้จะเหมาะสมที่สุด

3. BEARING WALL & SLABS

คล้ายระบบ JOINT & SLABS แต่เปลี่ยนจากความเป็นกำแพง นิยมใช้บางส่วน เช่น กำแพงของลิฟท์ หรือกำแพงกันไฟ

4. FLAT SLABS

ใช้ในกรณีที่ต้องการลดความสูงของอาคาร (ในส่วนที่เป็นคาน) มีข้อเสียที่ตัวโครงสร้างจะมีน้ำหนักมาก และสิ้นเปลืองกว่าระบบธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. COMPOSITE SLABS

ระบบนี้ใช้หล่อพื้นคอนกรีตวางคานเหล็กเหนียวทำให้มีส่วนประหยัดที่สามารถออกแบบให้คานเหล็กรับน้ำหนักพื้นคอนกรีตขณะยังไม่แข็งตัว ประหยัดไม้แบบได้บางส่วนแต่คานเหล็กเหนียวมีราคาสูง และต้องสิ้นเปลืองค่าวัสดุพิมพ์หุ้มคานอีกด้วย

6. โครงสร้างพาดช่วงยาว

6.1 GIRDER โครงสร้างแบบนี้สามารถพาดช่วงกว้างได้ตั้งแต่ 15.00 เมตร ขึ้นไปแต่มีข้อเสีย คือ ยิ่งช่วงกว้างมาก ความลึกของคานก็ยิ่งลดยากตามไปด้วย โดยมีอัตราความลึกต่อช่วงกว้างประมาณ 1/8 ถึง 1/10 จึงทำให้เสียเนื้อที่ให้หลังคาไป เนื่องจากความลึกของคานมากและถ้าช่วงกว้างมาก ขนาดของ MEMBERS ต่างๆจะยิ่งใหญ่ขึ้นทำให้น้ำหนักของโครงสร้างเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะเกิดปัญหาเรื่องการแอ่นตัว

สำหรับวัสดุที่ใช้สามารถใช้ได้ทั้งไม้ เหล็ก และคอนกรีต ซึ่งโดยมักจะใช้เหล็กเนื่องจากสามารถพาดช่วงได้กว้างและในการก่อสร้างสามารถทำเป็นชิ้นส่วนขึ้น ไปประกอบได้ง่ายกว่าโครงสร้างคอนกรีต แต่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงรักษาเป็นระยะและต้องทำให้หลังคามีความลาดเพื่อการระบายน้ำ

6.2 TRUSS โครงสร้างประเภทนี้ถ้าใช้เหล็กจะมีความเหมาะสมมาก เนื่องจากสามารถพาดช่วงได้กว้างเจาะช่วงแสงธรรมชาติได้ง่าย โครงสร้างมีลักษณะเบา ตัวโครงยังสามารถติดตั้งหรือห้อยแขวนเครื่องมือต่างๆได้ เช่น ถ้าโยงกระจายเสียงระบบไฟฟ้าตลอดจน FILTER กรองแสง แต่โครงสร้าง TRUSS ที่มีช่วงกว้างตั้งแต่ 50.00 เมตร ขึ้นไปจะไม่เหมาะสมและไม่ประหยัดเนื่องจากยิ่งพาดช่วงกว้างเท่าใดขนาดหน้าตัดของตัวประกอบต่าง ๆ ก็มีขนาดโตตามส่วน ยิ่งเกิดปัญหาการแอ่นตัว น้ำหนักตายตัวของโครงสร้างก็มากขึ้นและยังมีประโยชน์เนื้อที่ได้หลังคาด้วย สำหรับการก่อสร้างและบำรุงรักษาเหมือน โครงสร้างแบบ GIRDER

6.3 RIGID FRAME โครงสร้างแบบนี้เป็นลักษณะของการต่อเนื่องส่วนต่างๆ ตลอดโครงให้แข็งแรงยึดตัวกันแน่นและทำแนวต่อต่าง ๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกันและเฉพาะบริเวณกึ่งกลางของความยาวช่วงจะน้อยกว่าคานพาดธรรมดาทั่วไปมากขึ้น วงกว้างมากขึ้นวัสดุที่ต้องเพิ่มความจำเป็นก็จะน้อยกว่าคานพาดธรรมดาปัญหาเรื่องการสูญเสียเนื้อที่ได้หลังคาน้อยลง

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำ FRAME สามารถเลือกใช้ได้หลายประเภทคือ ไม้คอนกรีต เหล็ก และอลูมิเนียม ในโครงสร้างที่มีช่วงระหว่าง 18.00-30.00 เมตร ควรใช้เหล็กจะประหยัดและติดตั้งง่ายกว่าแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก และการเสริมกำลังก็ทำได้ง่ายกว่าโครงสร้างแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างแบบ RIGID FRAME นี้มีข้อควรระวังในเรื่องของการทรุดตัวของฐานรากและต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันการขยายตัวของวัสดุประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้เป็นรูป FRAME กับพื้นที่ก่อสร้างได้แล้วจึงค่อยยก FRAME ทั้งอันขึ้น

6.4 SPACE FRAME โครงสร้างแบบนี้เป็นลักษณะของ TRUSS 3 มิติ ผู้นำนักจำเป็นต้องถ่ายเทไปทุก ๆ รอยต่อของโครงสร้างแบบนี้ แต่ในทางปฏิบัติการสร้างรอยต่อต่าง ๆ นั้นยากมี ปัญหาและสิ้นเปลืองมาก

สำหรับวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่จะเป็น โลหะ เช่น เหล็ก หรืออลูมิเนียม ส่วนไม้ก็สามารถทำได้ โครงสร้างแบบนี้สามารถพาดช่วงได้กว้างมากและความลึกของโครงสร้างต่อช่วงยาวของโครงสร้างมีขนาด $1/20$ ถึง $1/24$ มากกว่าแบบ TRUSS 2 มิติ มากแต่การใช้โครงสร้างประเภทนี้นอกจากจะใช้งบประมาณสูงแล้ว ยังต้องประสบปัญหาเรื่องข้อต่อ และต้องทำความละเอียดให้วัสดุมุ่งหลังคาอีก ด้วย

6.5 SHELL ROOF โครงสร้างประเภทนี้ มีความแข็งแรงดีและคุณภาพทางโครงสร้างสูงมาก แต่มีปัญหาเรื่องการทำแบบหล่อคอนกรีตและค่าแรงในการทำแบบสูงมาก การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป แล้วนำไปประกอบจะสามารถลดค่าแรงลงได้มาก แต่รอยต่อของชิ้นส่วนนี้จะต้องทำอย่างประณีต เหล็กเสริมต้องเชื่อมให้ยึดกันสนิทจริง ๆ และยังไม่สามารถเจาะช่องแสงได้ เนื่องจากจะเสียดำรับแรง

6.6 FOLDERD PLATE โครงสร้างแบบนี้กำลังทางโครงสร้างมากขึ้นยาวและความกว้างของการพับจะบังคับความลึกทั้งหมดของแผ่นพับ ซึ่งควรมีความลึกไม่น้อยกว่า $1/10$ หรือ $1/15$ ของช่วงยาวหรือ $1/10$ ของช่วงกว้าง แล้วแต่ว่าช่วงใดกว้างกว่า สำหรับวัสดุที่ใช้ทำแผ่นพับใช้ได้ตั้งแต่ ไม้ เหล็ก อลูมิเนียม คอนกรีตเหล็ก แต่การทำคอนกรีตเสริมเหล็กจะถูกกว่าใช้วัสดุอื่น ๆ เพราะสามารถใช้ไม้แบบตรง ๆ หล่อได้หรือหล่อสำเร็จรูปแล้วยกไปตั้งได้ แต่โครงสร้างประเภทนี้ก็มี ปัญหาเรื่องความลึกของโครงสร้างเช่นกัน

6.7 ARCH โครงสร้างประเภทนี้ในช่วงกว้างที่เท่ากันจะมีราคาสูงกว่าการใช้โครงสร้างแบบ TRUSS ธรรมดาแต่ความลึกของโครงสร้างจะน้อยกว่า วัสดุที่ใช้กับโครงสร้างประเภทนี้ ได้แก่ ไม้ เหล็ก คอนกรีต และอลูมิเนียม โดยวัสดุโครงสร้างเหล็ก สามารถพาดช่วงกว้างได้ถึง 90 เมตร

6.8 TENSION (CABLE) STRUCTURE โครงสร้างประเภทนี้ ใช้วัสดุได้เพียงชนิดเดียว คือ เหล็ก แต่นำหนักของโครงสร้างจะบางกว่าโครงสร้างชนิดอื่นมาก การก่อสร้างต้องใช้ความประณีตและเทคนิคสูง ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงกว่าโครงการพาดหัวธรรมดา

6.9 MEMBRANE STRUCTURE โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา การก่อสร้างยุ่งยาก เพราะช่าง
ไม้ไม่มีประสบการณ์และไม่เหมาะกับสภาพท้องถิ่น วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง ได้แก่ เหล็ก และ
พลาสติก

องค์อาคารทางแนวตั้งแบ่งได้ดังนี้

1. เสา การจัดช่วงเสาโดยมากขึ้นอยู่กับความต้องการทางสถาปัตยกรรม และความเหมาะสม
กับประโยชน์ใช้สอย โดยคำนึงถึงความประหยัดและสวยงาม

ประโยชน์

- เสามีความสามารถในการรับแรงอัด ได้สูงกว่าองค์อาคารทางแนวตั้งชนิดอื่น เช่น กำแพง
- มีอิสระในการตกแต่งภายในมากกว่าโครงสร้างประเภทกำแพงรับน้ำหนัก

ข้อเสีย

- ใช้กับระบบก่อสร้างแบบ SLIB FORMWORK ได้ไม่ดี
- สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ ขนาดของเสาจะใหญ่มาก ทำให้จัดให้เข้าองค์อาคารอื่น

ได้ยาก

2. กำแพง นิยมใช้กับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ ตัวกำแพงจะถูกยึดให้ติดต่อกันด้วยพื้น

ประโยชน์

- โครงสร้างมีความแข็งแรงมากในทิศทางตามยาวของกำแพง
- ง่ายต่อการคำนวณ
- หน่วยงานที่เกิดกับกำแพงมักจะต่ำ ทำให้จำนวนเหล็กเสริมน้อย ก่อสร้างได้ง่ายและรวดเร็ว

เร็ว

ข้อเสีย

- ไม่ค่อยมีอิสระในการจัดวางรูปแบบของอาคาร
- หน่วยงานที่เกิดขึ้นแต่ละจุดบนกำแพงมักไม่เท่ากัน ทำให้การคำนวณขนาดของกำแพงที่

เหมาะสมและประหยัดทำได้ยาก

3. CORE WALL คือ การวางกำแพงรูปปิดภายในอาคาร เช่น ช่องลิฟท์ ฯลฯ กำแพงใน
ลักษณะนี้มีประโยชน์สองด้าน คือ ประกอบเป็นรูปเรื่อนตามประโยชน์ใช้สอยของโครงสร้าง
พร้อมกันนั้นก็รับน้ำหนักของอาคารด้วย

ประโยชน์

- ประหยัดทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประหยัดการทำแบบ SLIB FORMWORK และเนื่องจาก โครงสร้างแบบกำแพงนี้แข็งแรงมาก สามารถก่อสร้างได้เรื่อยๆ โดยไม่ต้องคำนึงถึงส่วนอื่น ๆ

ผลเสีย

- เช่นเดียวกับกำแพง

การพิจารณาระบบโครงสร้าง จากขนาดของช่วงเสาที่ได้วิเคราะห์มา ระบบการก่อสร้างที่เหมาะสม คือ ระบบเสาและคาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1. ลักษณะสามารถทำเป็นอาคารเปิดโล่งได้
 2. FLEXIBLE มากในการเจาะ VOID หรือหน้าต่าง ช่องแสง
 3. FLEXIBLE มากในเรื่องของการกันผนัง
 4. เป็นโครงสร้างน้ำหนักปานกลางรับ LOAD ได้ตามความต้องการ
 5. FLEXIBLE ในด้านใช้ร่วมกับระบบ UTILITIES SYSTEM
 6. การกันห้องสามารถใช้ระบบ GRID ได้เป็นอย่างดี
 7. ระบบของ DUCT SYSTEM สามารถเติมได้สะดวกทั้งแนวตั้งและแนวนอน
 8. การก่อสร้างง่าย และช่างในประเทศไทยมีความสามารถเพียงพอ
 9. ขนาดความยาวและความกว้างของอาคารไม่จำกัด
 10. การออกแบบคาน พื้นและเสา สามารถออกแบบต่างกันได้ตามสถานการณ์รับน้ำหนัก
 11. สามารถใช้ทำเป็น โครงการสำหรับ CORRIDOR หรือทางเดินหรือในส่วนที่ไม่เป็นตัวอาคารได้อย่างดี
 12. สามารถก่อสร้างได้ตามรูปร่างอาคารที่ออกแบบได้
- โครงสร้างโดยทั่วไปของอาคารจะรับและถ่ายแรงไปใน 2 ทิศทาง คือ ในทางแนวราบ (HORIZONTAL) และทางแนวตั้ง (VERTICAL)

1. ทางแนวราบ ได้แก่พื้นคานหรือโครงสร้างหลังที่จะถ่ายน้ำหนักลงสู่จุดเสาหรือปรับรับน้ำหนัก ซึ่งออกแบบได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 LONGSPAN การคลุมพื้นที่ที่ต้องการส่วนเปิดโล่งกว้าง ๆ ไม่มีส่วนของระบบก่อสร้างและโครงสร้างอาคาร

กิจกรรมพิพิธภัณฑน์มีการพัฒนาตลอดจากประสบการณ์และความเฉลียวฉลาดได้ก่อให้เกิดขบวนการจัด 2 แบบ ซึ่งมีผลต่องานสถาปัตยกรรม ทั้งนี้เพราะความขัดแย้ง 2 ประการ คือ

1. การจัดแสดงให้มีการสอดคล้องกันมากที่สุดทั้งในรูปของ SPACE LIGHTING และ ARRANGEMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้เกิดความเป็นไปได้ในการต่อเนื่องของสิ่งที่มีอยู่แล้วหรือสร้างขึ้นมาใหม่แต่ไม่ตรง FUNCTION กรณีนี้เป็นหน้าที่ของการจัดภายในที่จะแสวงประโยชน์จาก SPACE ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งไม่ได้ออกแบบ โดยเฉพาะเจาะจง

ดังนั้นระบบการก่อสร้างพิพิธภัณฑ์จึงเกิดขึ้นเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

1. CLOSED STRUCTURE SYSTEM เป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัวเหมาะสมกับงานที่ต้องการความเฉพาะตัวรูปร่างทางสถาปัตยกรรมออกมาในรูปที่เฉพาะเจาะจง และเป็นตัวของตัวเองวัสดุแต่ละชนิด แต่ละประเภทจะมีผลสะท้อนให้เกิดรูปทางสถาปัตยกรรม ซึ่งได้รับการเลือกสรรได้เหมาะสมกับระบบของการจัด

ผนังเพดานจะออกแบบให้อยู่ใน โครงสร้างที่มีความสัมพันธ์การแสดงวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ การที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์กับสภาวะของการจัดระบบการก่อสร้างให้ความรู้สึกทางผิวพื้นเหล็กให้ความรู้สึกในลักษณะตรงไปตรงมาของโครงสร้าง ส่วนคอนกรีตเหล็กเปิดโอกาสให้มีอิสระทำให้เกิดความสัมพันธ์ของอาคารทั้งทางตั้งและทางบน เนื่องจากความเป็นเนื้อเดียวกันของโครงสร้างระบบผนังทึบหรือเป็น โครงอาจนำมาใช้ได้ทั้ง 2 กรณี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

ระบบนี้จะดูเหมาะสมกับการใช้ผนังมากกว่าเสา แต่เมื่อนำระบบนี้มาใช้คุณสมบัติทางด้าน FLEXIBILITY จะลดลงทันที

การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง SHORTSPAN

ในที่นี้หมายถึงพื้นและคานซึ่งข้อพิจารณาในกรณีแรก คือ ความประหยัดของวัสดุและความเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

เนื่องจากส่วนเจ้าหน้าที่จัดเป็นแบบ INDIVIDUAL ROOM SYSTEM และความต้องการของเนื้อที่แต่ละส่วนใช้เล็กน้อย ดังนั้นการคิดขวางจึงไม่มีปัญหานอกจากความประหยัดเท่านั้น ส่วนห้องสมุดได้กำหนดส่วนตั้ง STACK มีความยาว 6.90 เมตร (ขนาด STAND 0.25 ป 0.09)

จากข้อต้นสามารถนำมาพิจารณากับวัสดุเหล็กที่เกิดขึ้นโดยปกติยาว 10.00 เมตร และเทคนิคการก่อสร้างพื้นและคาน (การหักคอคและหักมุม) ซึ่งจะเหลือความยาววัดได้ประมาณ 8-9 เมตร)

ความยาว	ความประหยัด	ความเหมาะสมกับเนื้อที่
6-7 เมตร	ต้องตัดเหล็กเส้นเปลือง	น้อยเกินไป สำหรับ
8-9 เมตร	พอดีไม่ต้องตัด	ห้องสมุด พอดี สำหรับ
10 เมตรขึ้นไป	พิเศษหรือเชื่อมต่อเหล็กมีมากเกินไป	หนังสือ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า SPAN ขนาด 8-9 เมตร มีความเหมาะสมกับโครงการและเมื่อ SPAN แบ่งย่อยลงจะได้ 4.00-4.50 เมตร และมีเสารับจำทำให้ประหยัดยิ่งขึ้น

จากข้างต้นจึงสรุปได้ว่าโครงสร้าง TRUSS เหมาะสำหรับ LONGSPAN ในโครงการเพราะความสามารถของช่างไทยในประเทศไทย ความสะดวกในการก่อสร้างและราคาก็เหมาะสมกับโครงสร้างนี้มากที่สุด โครงสร้าง เช่น เสามาขวางเพื่อประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการได้แก่

- ส่วน AUDITORIUM ต้องการพื้นที่กว้างประมาณ 22-25 เมตร
- ส่วนจัดนิทรรศการต้องการความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลง และการขนย้ายวัตถุแสดง กว้างประมาณ 10-5 เมตร

1.2 SHORTSPAN เป็นการคลุมพื้นที่บริเวณเล็ก ๆ ที่จุดรับน้ำหนักไม่ทำให้เกิดปัญหาของส่วนใช้สอย ซึ่งประหยัดกว่า LONGSPAN องค์ประกอบที่ต้องการ โครงสร้างประเภทนี้ ได้แก่

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
- ส่วนห้องสมุดเป็นต้น

2. ทางแนวตั้ง ได้แก่ เสาและกำแพงรับน้ำหนักจากพื้นและคานและโครงสร้างคังคาแล้วถ่ายสู่ฐานราก ซึ่งการใช้เสาและคานหรือกำแพงรับน้ำหนักขึ้นอยู่กับการออกแบบและประโยชน์ใช้สอยของแต่ละองค์ประกอบ

การวิเคราะห์สร้าง LONGSPAN

- TRUSS เป็น โครงสร้างที่ประกอบจากชิ้นส่วนของวัตถุขนาดสั้น ๆ สามารถคลุมพื้นที่ให้กว้าง 24-25 เมตร มีขนาดเบาต่อการคำนวณและก่อสร้าง

- FOLDED PLATE และ SHELL เป็น โครงสร้างแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กเมื่อเทียบกับสัดส่วนของตัวอาคาร โดย FOLDED PLATE เป็นแบบอาศัยการพับจับเป็นสัน ทำให้เกิดความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักส่วนโค้ง SHELL เป็นลักษณะนูนเรียบ เช่น เปลือกหอย ต้องใช้ความชำนาญ ความสามารถและเทคนิคมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- GABLE และ TENT เป็นโครงสร้างชนิด TENSILE STRUCTURE ฉะนั้นจึงมีโครงสร้างหลักสำหรับแรง TENSION เช่น PIER หรือกำแพงรับ TENSION สามารถคลุมพื้นที่ได้มาแต่ต้องใช้ความชำนาญและเทคนิคมากมายเป็นพิเศษกว่าแบบ FOLDED PLATE และ SHELL

2. OPEND STRUCTURE SYSTEM ระบบนี้ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่างด้านหน้าที่ใช้สอย การจัดแสดงมีความเป็นอิสระขึ้นเนื่องจาก SPACE โถงและเป็น NEUTRAL SPACE

การจัดแสดงจะประสบความสำเร็จได้ ขึ้นอยู่กับการจัดภายใน การออกแบบอาคารมิได้ออกมาในลักษณะให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับอาคารอย่างสอดคล้องกัน จากพิจารณาระบบทั้งสองดังกล่าวพบว่าสมควรใช้ระบบ CLOSED STRUCTURE ในส่วนนิทรรศการถาวร เนื่องจากสามารถจัดให้ SPACE ของอาคารสัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดงได้เป็นอย่างดี ส่วนระบบ OPENED STRUCTURE น่าจะนำมาใช้ในส่วนนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งต้องการความยืดหยุ่น (FLEXIBLE) ในการจัดเปลี่ยนการแสดงผลหมุนเวียนกันไปมากกว่า

การเลือกระบบและขนาดและโครงสร้างพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ใช้สอยส่วนใหญ่ของอาคาร
2. เปรียบเทียบกับอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การใช้ระบบ โครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ระบบพื้นที่กับช่วงเสา
4. ความประหยัดของ โครงสร้าง ประสิทธิภาพและความชำนาญของช่าง

3.11.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของเจ้าหน้าที่ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่เข้าชม และชิ้นงานที่แสดง ดังนั้นจำเป็นต้องกวดขันในเรื่องระเบียบตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยที่มีประสิทธิภาพ

ในการออกแบบเพื่อป้องกันอัคคีภัย ควรตั้งตั้งแต่ รูปทรงอาคารทางออกฉุกเฉิน การเลือกใช้วัสดุอาคารที่เป็นวัสดุทนไฟ และการเก็บวัตถุไวไฟอย่างถูกต้อง

ระบบป้องกันอัคคีภัย ที่ใช้ในโครงการ ประกอบด้วย

1. ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM) แบ่งเป็น
 - SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีควันที่เกิดจากเพลิงไหม้
 - HEAT DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีความร้อนที่เกิดจากเพลิงไหม้ ซึ่งมากกว่า

ความร้อนที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรปฏิบัติที่ดีในการระบายน้ำ

1. การกักเซาะเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดในงานระบายน้ำ น้ำที่ไหลช้าจะก่อให้เกิดที่แฉะและน้ำที่ไหลเร็วจะก่อให้เกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำที่ไม่ต้องการ ดังนั้นจึงควรคำนวณอัตราความลาดอย่างระมัดระวัง และควรปลูกพืชบนไหล่เนินทันทีเมื่อการปรับระดับแล้วเสร็จ
2. การทำให้น้ำผิวดินไหลช้า ๆ จะมีผลดีในแง่ของนิเวศน์วิทยา โดยน้ำจะมีโอกาสซึมลงไปในดินได้มาก การขจัดน้ำโดยให้น้ำไหลซึมลงไปในดินมีผลดีกว่าการปล่อยให้ไหลไปตามผิวดิน
3. การระบายน้ำไปตามผิวดินย่อมจะดีกว่าการใช้ระบบฝังท่อใต้ดิน เพราะท่ออาจตันได้ง่าย นอกจากนี้ระบบท่อใต้ดินยังแพงกว่า และไม่เปิดโอกาสให้น้ำไหลซึมลงไปในดิน
4. ไม่ระบายน้ำที่ดินของผู้อื่น เว้นแต่น้ำที่ไหลอยู่ตามธรรมชาติ
5. ควรเลียนแบบระบบระบายน้ำของธรรมชาติเดิมที่อยู่ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
6. น้ำปริมาณมาก ๆ เช่น น้ำจากลานจอดรถหรือลานอื่น ๆ ไม่ควรปล่อยให้ไหลข้ามทางเดินเท้าไปลงถนน ควรมีบ่อดักก่อนถึงการเดินเท้า
7. ในการออกแบบระบบระบายน้ำฝนในบริเวณ ควรคำนึงถึงว่า เมื่อทางระบายน้ำที่ทำให้เกิดอุดตัน น้ำจะระบายไปทางใดได้บ้าง นั่นคือ การทำทางระบายน้ำสำรองไว้รองรับเสมอ

ปัจจัยในการกำหนดระบบการระบายน้ำ

1. การใช้ที่ดิน

ระบบระบายน้ำขึ้นอยู่กับการใช้ที่ดินและความหนาแน่น บริเวณชุมชนหนาแน่นน้ำจะซึมลงดินน้อย ต้องหาวิธีให้น้ำไหลไปตามผิวดินเพียงระยะสั้น ๆ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ ส่วนในที่มีมีความหนาแน่นน้อยอาจให้น้ำไหลซึมหายไปในภูมิทัศน์

เนื่องจากพิพิธภัณฑฯ ไม่ได้ใช้งานให้เป็นที่อยู่อาศัย จึงเลือกระบบเตือนอัคคีภัยแบบ HEAT DETECTOR เพราะราคาถูกกว่า SMOKE DETECTOR ประมาณสองเท่า

เมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น ความร้อนที่เกินกำหนดจะทำให้ HEAT DETECTOR ทำงานและแจ้งสัญญาณเตือนภัยให้ห้องควบคุมทราบบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่และยามทำการตรวจสอบ และระงับเหตุก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้ ในขณะเดียวกัน ระบบเตือนอัคคีภัยจะส่งสัญญาณไปยังระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- เครื่องกำเนิด ไฟฟ้า (GENERATOR) เริ่มเดินเครื่องพร้อมที่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าแทนไฟฟ้าจากการไฟฟ้า

- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CC.TV) ใน ZONE ที่มีสัญญาณแจ้งเหตุทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ป้อนน้ำของระบบดับเพลิงเริ่มทำงาน
- แจ้งสัญญาณไปยังสถานีดับเพลิงใกล้เคียง

ระบบดับเพลิง (FIRE FIGHTING SYSTEM)

เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งควบคุมกับระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เมื่อตรวจพบเพลิงไหม้จะส่งสัญญาณเตือนภัยให้ผู้ที่อยู่บริเวณเกิดเหตุออกไป ทำการตัดระบบไฟฟ้าในอาคารให้หมดป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ทำงานและจ่ายไฟให้ระบบดับเพลิง และป้อนน้ำ อุปกรณ์ดับเพลิงที่ใช้ AUTOMATIC SPRINKLER SYSTEM ติดตั้งทั่วไปของอาคารพร้อมทั้งสายฉีดน้ำ (FIRE HOSE CABINET) ใต้น้ำจากถังเก็บน้ำสำรอง เพื่อการดับเพลิงตามที่เทศบัญญัติกำหนดไว้ การเลือกใช้ควรให้เหมาะสม เพราะน้ำจะทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ซึ่งอาจใช้ถึงดับเพลิงแบบผงเคมีแห้ง ที่บรรจุก๊าซฮาโลน 1301 ที่เป็นสารใช้ดับเพลิงได้ผลที่สุด และไม่ทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้า ควรเลือกในบริเวณที่จำเป็นเท่านั้น เพราะสารตัวนี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์ รวมทั้งทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

ทางหนีไฟ (FIRE ESCAPE)

การออกแบบต้องคำนึงถึงทางหนีไฟเพียงพอ มีอัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1-60	1
61-600	2
601-1,000	3
1,001-1,400	4
1,401-1,700	5
1,701-2,000	9

ทางหนีไฟ ประกอบด้วยบันไดหนีไฟ มีแสงสว่างฉุกเฉิน ป้ายลูกศรชี้ทางออกของอาคารที่สามารถเห็นได้ง่ายในที่มืด ไฟแสงสว่างของทางหนีไฟและไฟป้ายแสดงทิศทางของทางออกฉุกเฉินออกับกระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (GENERATOR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.44.4 ระบบไฟ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามก ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการจัดแสดง, PROJECTOR, ระบบปรับอากาศและระบบเทคนิคต่าง ๆ มีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 20 กิโลวัตต์ ในขณะที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะส่งไฟฟ้า โดยใช้สายส่งที่มีแรงดันไฟฟ้า 69 KV ดังนั้น ในโครงสร้างต้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ลดแรงดันไฟฟ้าให้เหลือ 300-200 V จึงจะแยกจ่ายไปอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน เพื่อจ่ายในกรณีที่การไฟฟ้านครหลวงเกิดขัดข้องหรือไฟฟ้าดับหรือในกรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR) สามารถทำงานโดยอัตโนมัติภายในเวลา 3 นาที เมื่อไฟฟ้าเกิดขัดข้องการเดินสายไฟภายในอาคาร จะเดินภายในท่อร้อยสาย ติดตั้งอุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติของแต่ละส่วนแยกออกจากกัน เพื่อความปลอดภัย ท่อร้อยสายมีหัวต่อจ่ายไฟฟ้าตามจุดต่าง ๆ ในอาคาร ในพื้นที่ที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามก ต้องคำนวณการใช้ไฟฟ้าและเลือกขนาดสายไฟให้เหมาะสม

3.11.5 ระบบเสียงและระบบโทรทัศน์

สายโทรศัพท์ของโครงสร้างร่วมกับเทคโนโลยีเช่นกัน โดยแยกตู้ TELEPHONE PANEL ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องไฟฟ้า (ELECTRICAL ROOM) ผ่านท่อร้อยสายต่อเข้าสู่ส่วนสำนักงานและแยกเข้าโทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนแสดง โถงนิทรรศการ

ระบบเสียงประกาศ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการแจ้งข่าวสาร หรือสัญญาณต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคควบคุม ติดตั้งลำโพงขยายเสียง ในส่วนแสดงนิทรรศการ โดยแบ่งเป็น ZONE เพื่อให้สามารถควบคุมเสียงประกาศเฉพาะที่ต้องการ ได้ติดตั้งระบบ INTERCOM ติดต่อกับห้องควบคุม เมื่อเหตุฉุกเฉินและจุดประสงค์อื่น ๆ และในส่วนสำนักงาน รวมทั้งบางจุด มีระบบเสียงเฉพาะ เช่น ส่วนหอประชุม, ห้องบรรยายที่มีการควบคุมแยกออกมาแต่สามารถติดต่อกับห้องควบคุมรวมได้

3.11.6 ระบบระบายน้ำ

สามารถแยกน้ำที่ต้องระบายในบริเวณได้ 2 ประเภท คือ

1. น้ำฝน STORM DRAINAGE
2. น้ำใต้ดิน UNDERGROUND SEWAGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การระบายน้ำฝน (STORM DRAINAGE)

น้ำที่ไหลตามผิวดินเป็นตัวการสำคัญในการก่อให้เกิดการกัดเซาะและพังทลาย โดยเฉพาะน้ำฝนตามชนบททุ่งนาเขาที่ยังไม่มีสิ่งก่อสร้างมาก น้ำฝนส่วนใหญ่จะสามารถซึมลงดิน เหลือเพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์ ที่ไหลผ่านไปตามผิวดิน แต่สำหรับในเมืองที่มีการพัฒนาแล้วมีสิ่งก่อสร้างหนาแน่น จะมีน้ำที่ไม่สามารถซึมลงดินถึง 90-95 เปอร์เซ็นต์

ประโยชน์ของระบบการระบายน้ำฝน (STORM DRAINAGE SYSTEM)

1. ป้องกันการกัดเซาะและพังทลาย โดยการลดอัตราการไหลและปริมาณของน้ำ
2. ลดปัญหาและความเสียหายในทรัพย์สินอันเกิดจากน้ำท่วม และเป็นการช่วยให้การใช้บริเวณมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ป้องกันน้ำขังอันจะก่อให้เกิดการเน่าเสีย และเป็นแหล่งเพาะบุง
4. การเจริญเติบโตของต้นไม้ดีขึ้น โดยการระบายน้ำที่อึดตัวอยู่ในดิน

2. สภาพภูมิประเทศ

บริเวณที่ชันมากการระบายน้ำจะเป็น โดยเร็ว จะมีโอกาสซึ่งลงไปดินน้อย ปริมาณน้ำจะมีมาก การระบายน้ำจึงจำเป็นต้องมีให้ทั้งทางด้านบนและด้านล่างของเนิน เพื่อดักน้ำผิวดินไว้ แล้วให้ไหลไปทางระบายน้ำที่ทำขึ้น มิฉะนั้นจะเกิดการพังทลายได้ง่าย เนินหรือไหลทางทุกแห่ง ควรจัดปลูกคลุมพื้นที่ที่ทำการปรับระดับแล้วเสร็จ

3. ขนาดของบริเวณที่ทำการระบายน้ำ

ขนาดของบริเวณจะเป็นตัวบอกจำนวนน้ำที่จะเกิดขึ้นหลังจากฝนตก และจะเป็นตัวบอกขนาดของระบบระบายน้ำ ขนาดของบริเวณในที่นี้หมายถึง บริเวณที่ถูกยึดหรือลาดแข็งที่น้ำซึมลงไม่ได้

4. ชนิดของดิน

ชนิดของดินเป็นตัวบอกอัตราการซึมของน้ำฝน ดินที่มีอนุละเอียด เช่น ดินเหนียว จะมีการดูดซึมในอัตราต่ำ ส่วนดินที่มีอนุใหญ่ เช่น ดินปนทราย ทราย กรวด จะดูดซึมน้ำได้รวดเร็วมาก

5. พืชพันธุ์ที่คลุมดิน

บริเวณใดที่มีพืชปกคลุมหนาแน่น และเมื่อฝนตกน้ำจะไหลไปได้ช้า ดินจะมีโอกาสดูดซึมน้ำได้มาก ทำให้สามารถลดขนาดของระบบการระบายน้ำลงได้

6. ปริมาณและความถี่ของฝน

ปริมาณและความถี่ของฝนที่ตกลงมาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ปริมาณน้ำฝนต่อปีที่สูงแต่เฉลี่ยตกสม่ำเสมอ จะไม่เป็นปัญหามาก เท่ากับปริมาณน้ำฝนต่อปีปานกลางแต่ครั้งละมาก ๆ และเป็นเวลาติดต่อกันนาน ๆ

โดยทั่วไปน้ำฝนจะถูกจัดไปจากบริเวณโดยกรรมวิธี 4 ประการ คือ

1. โดยการไหลไปตามผิวดิน (SURFACE RUNOFF)

น้ำฝนจะไหลลงสู่ที่ต่ำไปตามบริเวณและช่องระบายน้ำต่าง ๆ จนในที่สุดจะออกสู่ทะเล

2. โดยการระบายใต้ดิน (UNDERGROUND DRAINAGE)

ส่วนหนึ่งของน้ำฝนจะไหลซึมลงไปได้ดิน โดยแรงดึงดูดของโลก น้ำจะไหลลงไปที่ทางโค้งและทางนอน แต่การไหลของน้ำใต้ดินเป็นไปในอัตราต่ำกว่าบนดินมาก

3. โดยการระเหย (EVAPORATION)

น้ำที่ตกค้างอยู่ตามผิวต่าง ๆ เช่น ตามใบไม้ สระน้ำ บ่อ ฯลฯ จะระเหยไปในอากาศ

4. โดยการคายน้ำจากใบพืช (TRANSPIRATION)

พืชจะดูดน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และจะคายน้ำระหว่างการสังเคราะห์แสง

ระบบการระบายน้ำผิวดิน (SURFACE RUNOFF SYSTEM)

น้ำฝนที่เหลือจากการซึมลงดินจะไหลไปตามผิวที่ต่ำ ตามลักษณะการระบายน้ำของธรรมชาติ หรือไหลไปตามทางระบายน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบระบายน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นนี้ แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบรวม (COMBINE SEWER) คือ ระบบน้ำฝนและน้ำโสโครกรวมกัน สู้งบบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง เหมาะสำหรับบริเวณที่มีฝนน้อย เพราะถ้าฝนตกหนัก โรงบำบัดจะไม่สามารถรับได้หมดจะไหลล้น (OVER LOW) ลงสู่แม่น้ำลำคลอง ซึ่งจะมีน้ำโสโครกเจือปนอยู่ด้วย

2. ระบบแยก (SEPARATE SEWER) คือ แยกปล่อยน้ำฝนไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองโดยตรง

เพราะถือว่าไม่ใช่สิ่งเหมาะสมสำหรับบริเวณที่มีฝนตกมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายน้ำฝนบนพื้นที่ราบ

จะต้องปรับให้พื้นเอียงเล็กน้อย เพื่อให้น้ำไหลไปสู่ทางระบายน้ำ วิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบายเอียง (SLOPING PLANE) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและถูกที่สุด โดยเฉพาะเมื่อน้ำที่ระบายออกไปนั้นสามารถซึมลงไปใต้อาคารบริเวณนั้น แต่จะมีปัญหาเรื่องการรวมน้ำ



รูปที่ 3.27 แสดงการระบายน้ำฝนโดยระบายเอียง

2. ระบายเอียงและแอ่ง (SLOPING PLANE WITH VALLEY) เริ่มโดยการเอียงระนาบลงจากด้านอาคาร เมื่อห่างออกไประยะหนึ่งจะลาดขึ้นทำให้เกิดแอ่งตรงกลาง และแอ่งน้ำจะเป็นตัวรับและนำน้ำให้ไหลสู่ทางระบายน้ำ



รูปที่ 3-28 แสดงการระบายน้ำฝนโดยระบบระบายเอียงและแอ่ง

3. ระบบกรวย (FUNNEL SYSTEM) จะมีรูระบายอยู่ประมาณกลางบริเวณ แล้วทำระดับทุก ๆ ด้านให้ลาดมาสู่รูระบาย จำใช้วิธีในย่านชุมชนหนาแน่น เพราะส่วนใหญ่จะมีอาคารล้อมรอบ ข้อเสียของวิธีนี้ คือ ต้องใช้ระบบท่อน้ำที่มีราคาแพง และเสี่ยงต่อน้ำท่วมถ้าท่อตัน เพราะไม่มีการจัดทางระบายอื่นไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.29 แสดงการระบายน้ำฝนโดยระบบกรวย

4. ท่อลอด (CULVERT) คือ ท่อที่ฝังลอดถนนและทางเข้า เพื่อระบายน้ำจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่งของถนน



รูปที่ 3.30 แสดงการระบายน้ำฝนโดยท่อลอด

5. ท่อระบายน้ำ ท่อระบายน้ำที่ใช้ในระบบน้ำฝังใต้ดิน อาจเป็นท่อดินเผา ท่อซีเมนต์หรือท่อคอนกรีต ท่อพลาสติก เช่น ท่อ PVC อาจเป็นท่อตันหรือท่อพรุนก็ได้ การเดินท่อระบายน้ำควรให้มีมุมหักน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้ามีท่อแยกแขนงควรแยกเป็นรูปตัว V ไม่ควรให้เป็นรูปตัว T และไม่ควรมี CROSS CONNECTION พยายามให้ใช้ท่อที่สั้นที่สุด ความลาดของท่อควรสม่ำเสมออย่างน้อย 1 เปอร์เซ็นต์

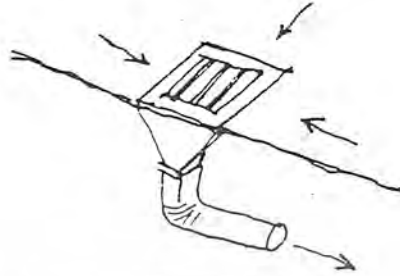
ระบบการระบายน้ำ (UNDERGROUND DRAINAGE SYSTEM) หมายถึง การควบคุมและการกำจัดความชื้น (จนแฉะ) ออกไปจากดิน

ประโยชน์ของการระบายน้ำใต้ดิน

1. นำน้ำไหลออกไปจากดินและหินที่น้ำระบายไปเองไม่ได้
2. ป้องกันน้ำซึม เข้ากำแพงห้องใต้ดินหรือฐานราก (ที่ไม่ตอกเข็ม)
3. ลดระดับน้ำใต้ดิน (WATER TABLE) ในบริเวณที่ราบต่ำ เพื่อประโยชน์ในที่ดินการเดินท่อระบายน้ำใต้ดินอาจทำได้ 3 วิธี

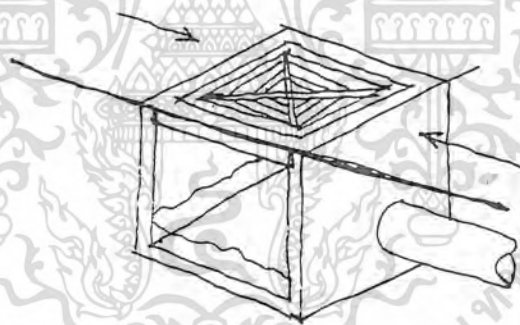
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้ท่อตันเส้นสั้น ๆ เว้นรอบต่อห่างเล็กน้อย โดยไม่อุดซีเมนต์หรือวัสดุอุดใด ๆ



รูปที่ 3.31 แสดงการเดินท่อระบายน้ำใต้ดินโดยใช้ท่อตัดเส้นสั้น ๆ

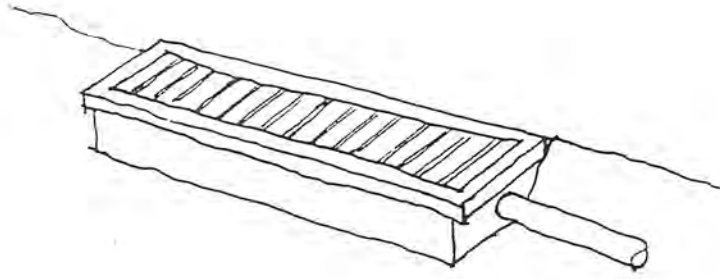
2. ท่อดักน้ำ (CATCH BASIN) เหมือนช่องระบายน้ำบริเวณข้างคัน เพียงแต่มีก้นป่อลึกต่ำกว่าปากท่อระบายน้ำออก เพื่อดักตะกอนก้นท่อตัน บริเวณที่ควรใช้จึงเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะมาก หรือบริเวณที่มีฝุ่นมาก



รูปที่ 3.32 แสดงการเดินท่อระบายน้ำใต้ดินโดยท่อดักน้ำ

3. บ่อระบายน้ำฝรั่งเศส (FRENCH DRAIN) เป็นรางดักน้ำรูปยาว สำหรับดักน้ำตามขอบพื้นที่ที่เป็นรูปยาว เมื่อรับน้ำแล้วปล่อยเข้าท่อใต้ดินต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.33 แสดงการเดินท่อระบายน้ำฝนใต้ดินโดยบ่อระบายน้ำฝรั่งเศส

การระบายน้ำบนไหล่เนิน เนินชันที่ทำใหม่ ๆ โดยเฉพาะเนินถมจะถูกกัดเซาะและพังทลายได้ง่ายมาก จึงจำเป็นต้องมีการระบายน้ำอย่างดีด้วย การใช้รางน้ำคั่นน้ำ (INTERCEPTOR DITCH) หรือขั้น (TERRACE) ร่องคั่นน้ำที่แท้จริงก็คือ รางระบายน้ำที่อยู่บนบนของเนินที่คอยคั่นน้ำเอาไว้ ก่อนที่น้ำจะไหลลงไปตามเนินมากพอที่จะก่อให้เกิดการกัดเซาะ ร่องคั่นน้ำจะนำน้ำไหลไปสู่ที่ทิ้งน้ำ ส่วนขั้น คือ ส่วนตัดราบของเนินที่มีความสูงมากเกินไป "ขั้น" จะตัดพื้นที่รับน้ำของเนินให้น้อยลง จนไม่เกิดอันตรายจากการกัดเซาะ ปกติขั้นจะประกอบด้วยร่องคั่นน้ำเสมอ การทำร่องคั่นน้ำถ้าเป็นบริเวณถูกตัด อาจไม่ต้องใช้วัสดุคาดแข็ง แต่ถ้าเป็นบริเวณถมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคาดร่องด้วยวัสดุแข็ง เช่น คอนกรีต หรือ แอสฟัลท์



รูปที่ 3.34 แสดงทางระบายน้ำฝนบนไหล่เนิน

การระบายน้ำฝังใต้ดิน

หมายถึง การรวมน้ำผิวดินแล้วนำน้ำไปตามท่อ ซึ่งฝังไว้ใต้ดินสู่ที่ทิ้งน้ำ ปกติโครงสร้างของระบบระบายน้ำฝังใต้ดินมีอยู่ 4 ชนิดใหญ่ ๆ ที่ใช้กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ช่องระบายน้ำบริเวณ (AREA DRAIN) หมายถึง ช่องรับน้ำที่รวมจากบริเวณเฉพาะแห่งใดแห่งหนึ่งลงสู่ท่อใต้ดิน จุดที่ตั้งของช่องระบายน้ำบริเวณจะต้องตั้งอยู่ในจุดต่ำสุดของบริเวณ และมีตะแกรงปิดหน้าเพื่อตัดผงและขยะ

2. ใช้ท่อพรุน (PERFORATED PIPE) การเดินท่อควรขุดเป็นร่อง รองด้วยกรวด หินฝอย หรือ อิฐหัก เมื่อวางท่อแล้วกลบด้วยดินเดิม การไหลของน้ำใต้ดินเข้าสู่จะมากน้ำ และรวดเร็วเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความพรุนของดิน ความลึกของท่อที่ฝังขนาดของท่อ ระยะห่างของท่อ ตลอดจนขนาดของรูพรุน หรือช่องเว้ารับน้ำ



รูปที่ 3.35 แสดงการระบายน้ำฝังใต้ดินโดยใช้ท่อพรุน

ระบบการระบายน้ำใต้ดิน การระบายน้ำใต้ดินมีอยู่ 4 ระบบ ดังนี้

1. ระบบธรรมชาติ ใช้กับบริเวณธรรมชาติที่ไม่ต้องการระบายน้ำหมดทั้งบริเวณ

รูปที่ 3.36 แสดงระบบการระบายน้ำใต้ดินแบบธรรมชาติ

2. ระบบก้างปลา เหมาะสำหรับใช้กับบริเวณที่เป็นลาดเว้า ซึ่งที่ลาดลาดเข้ามาทั้งสองทิศทาง ระบบน้ำไม่ควรทำมุมเชื่อมต่อกันเกิน 45 องศา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.37 แสดงระบบการระบายน้ำใต้ดินแบบก้างปลา

3. ระบบตาราง ใช้เมื่อท่อขุดมาสู่ท่อเมนใต้ดินเดียว การเชื่อมต่อจะทำมุม 90 องศา หรือน้อยกว่า



รูปที่ 3.38 แสดงระบบการระบายน้ำใต้ดินแบบตาราง

4. ตัวตัด (INTERCEPTOR) ใช้ดักน้ำใต้ดิน เฉพาะ ในจุดใดจุดหนึ่งที่น้ำใต้ดินจะมาซึ่ง และ



รูปที่ 3.39 แสดงระบบการระบายน้ำใต้ดินโดยตัวตัด

ความลึกของท่อระบายน้ำใต้ดินที่ได้ผลดีควรอยู่ระหว่าง 75-150 เซนติเมตร จากผิวดิน สำหรับบริเวณที่ดินมีความชื้นน้ำดีพอประมาณ ระยะห่างระหว่างท่อขุดควรเป็น 7.50-8.00 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกับ แต่อย่างไรก็ตาม ความลึกและระยะห่างของท่อข่อยผันแปรไปตามขีดความสามารถในการซึมผ่านของดินเป็นการจ่ายน้ำจากชั้นล่างของอาคาร โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลกระบบน้ำเหมาะกับอาคารขนาดย่อมไปจนถึงอาคารขนาดใหญ่ จะต้องมีการสูบน้ำช่วยส่งน้ำขึ้นไปเก็บที่อยู่บนสุดของอาคารถึงเก็บน้ำนี้มักทำเป็น 2 ส่วน เพื่อจะทำความสะอาดได้ที่ส่วนของถังเก็บน้ำนั้นขึ้นอยู่กับการใช้ในภาวะปกติ และต้องมีส่วนสำรองเพื่อใช้ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

3.11.7 ระบบการกำจัดน้ำเสีย

1. ระบบน้ำทิ้ง หมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้งานจากสุขภัณฑ์ต่าง ๆ โดยไม่รวมถึงน้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะ ซึ่งน้ำทิ้งเหล่านี้บางกรณีที่มีน้ำไม่สกปรกมาก เช่น ไม่มีสารเคมี หรือสิ่งสกปรกมากเกินไปจึงสามารถระบายลงสู่ทะเล หรือท่อระบายน้ำสาธารณะได้โดยระบบน้ำทิ้งในอาคารประกอบด้วยท่อระบายน้ำและท่ออากาศเป็นหลัก ซึ่งท่ออากาศเป็นส่วนที่ช่วยให้อากาศผ่านเข้าออกจากระบบหรือช่วยให้อากาศเกิดการหมุนเวียน เพื่อรักษาระดับและกลิ่นของน้ำในท่อไว้

2. ระบบกำจัดน้ำโสโครก น้ำโสโครกเป็นน้ำจากส้วมที่ปัสสาวะ ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดเสียก่อนที่จะระบายทิ้งไป หรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมี 2 หลักการใหญ่ ๆ คือ

2.1 ANAEROBIC เป็นการใช้อากาศก่อนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน ไม่ควรปล่อยออกสู่ท่อสาธารณะ

2.2 AROBIC เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกล และสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ หลักการ คือ ใช้เครื่องอัดอากาศให้ละลายในน้ำทำให้แบคทีเรียย่อยสิ่งปฏิกูลได้ดี และเร็วขึ้น แล้วใช้น้ำยาฆ่าแมลงโรยช่วยทำความสะอาดน้ำอีกทีก่อนระบายทิ้งระบบน้ำ ใช้เนื้อที่ในการก่อสร้างน้อยกว่าแบบแรกมาก แต่มีกรรมวิธียุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการใช้กรรมวิธีแรกจึงเป็นไปได้ ดังนั้นในโครงการจึงจัดส่วนบำบัดสิ่งโสโครกด้วยวิธี AROBIC ให้น้ำมีคุณภาพดีพอที่จะระบายทิ้งลงระบายน้ำสาธารณะและลงทะเลได้

ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนส่วนใหญ่ คือ ระบายน้ำฝนจากหลังคา โดยเฉพาะในโครงการนี้มีพื้นที่หลังคาขนาดใหญ่ อุปกรณ์สำคัญในการระบายน้ำฝน ได้แก่

1. รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ค่อยมีความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะน้ำฝนสามารถระบายในแนวตั้งได้ทันที น้ำฝนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้ไปเผยแพร่บนงานวิชาการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะไม่สิ้นร่าง ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ความลึกของราง ซึ่งจะต้องเผื่อไว้ในกรณีที่ต้องระบายน้ำฝน เกิดอุตุคัตัน

2. ช่องระบายน้ำฝนมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งานช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผลติดอยู่ และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

3. ท่อระบายน้ำฝนจำนวนและขนาดของท่อขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังคาที่รองรับน้ำฝนและ อัตราการตกของฝน ถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่จะลดจำนวนของท่อได้ แต่อย่างไรก็ดี การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อย แต่มีขนาดใหญ่จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง ต่อ 1,000 ตารางกิโลเมตร แรก และ 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตรถัดไป

น้ำประปาที่ใช้ภายในอาคารใช้น้ำประปาที่ผ่านกระบวนการจากบ่อบาดาล โดยใช้บ่อกักน้ำชั้นพื้นดินเป็นตัวพักแล้วจึงสูบขึ้นไปเก็บไว้บน เพื่อจ่ายน้ำลงสู่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร และ ล้างรองไว้ในยามฉุกเฉิน

3.11.8 ระบบอาคารอัตโนมัติ

BUILDING AUTOMATION SYSTEM (BAS) คือ ระบบควบคุมอาคารโดยอัตโนมัติ ระบบต่าง ๆ ในอาคารไม่ว่าจะเป็นระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า-แสงสว่าง ระบบประปา-ระบบ สุขาภิบาล ระบบเตือนไฟไหม้ เป็นต้น จะถูกควบคุมและแสดงผลการทำงานด้วยระบบ คอมพิวเตอร์ ระบบเดี่ยว จุดประสงค์ของระบบคือ

- เป็นศูนย์กลางของการควบคุมและแสดงผลของการทำงานของระบบต่าง ๆ
- ควบคุมการทำงานให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม และประหยัดพลังงาน โครงสร้างและการ ทำงานของระบบ BAS

BAS จะมีโครงสร้างเป็นระบบ LAN เช่น ATCNET, ETHERNET ฯลฯ ไม่ว่าจะ เป็น LAN ชนิดใด BAS มักจะมีโครงสร้างดังนี้

- PC WORKSTATION เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมของ BAS RUN อยู่บน WINDOWS หรือ OS/2 ซึ่งจะสามารถแสดงสถานะผลการทำงาน หรือควบคุม จากคอมพิวเตอร์นี้ได้ และข้อมูลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ที่นี้ด้วย
- OUTSTATION เป็นตัวเชื่อมการสื่อสารระหว่าง CONTROLLER และ PC. WORKSTATION ในตัวของ OUTSTATION เองจะมีโปรแกรมใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ตามการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอยู่แล้ว และสามารถที่จะทำงานด้วยตัวของมันเอง BAS บางระบบมีการรวมเอา CONTROLLER และ OUTSTATION มาอยู่ร่วมกัน

- CONTROLLER

เป็นชุดควบคุมที่ต้องต่อไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการวัดและควบคุม เช่น TEMP.SENSOR, CONTROL VALUE, PUMP เป็นต้น จะมี POINT ของ BINATU/ANALOG INPUT และ OUTPUT อยู่ด้วย ซึ่งจำเป็น POINT มีให้เลือกหลายขนาด มีโปรแกรมในตัวอยู่แล้ว และสามารถที่จะทำงานด้วยตัวของมันเอง

การทำงานของระบบ BAS จะมีการสั่งการจาก PC WORKSTATION CONTROLLER จะรับคำสั่งและส่งข้อมูลใหม่ให้กับ PC WORKSTATION ตลอดเวลา เมื่อเกิดการขาดการติดต่อระหว่าง CONTROLLER กับ OUTSTATION จะแจ้งให้ทราบว่าไม่สามารถติดต่อกับตัวไหนไม่ได้ ส่วน OUTSTATION หรือ CONTROLLER นั้นยังสามารถทำงานได้ต่อไป แต่คำสั่งหรือค่าที่ตั้งไว้ นั้น อาจจะเป็นคำสั่งล่าสุดหรือคำสั่งที่ตั้งไว้ในตัวของมันเอง

การจัดเก็บข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นประวัติของเครื่องในระบบ BAS จะวิเคราะห์ผลของการทำงาน มีการเก็บข้อมูลเป็น FILE และบันทึกลง HARDDISK ต่อไป ส่วนการแสดงผลการทำงาน หรือแสดงสถานะการทำงานของระบบนั้น BAS จะแสดงเป็นลักษณะรูปภาพ ตาราง-กราฟ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าใจ และการวิเคราะห์รูปภาพจะถูกสร้างจาก โปรแกรมวาดรูป ซึ่งอาจจะเป็น โปรแกรมเฉพาะของ BAS นั้น หรือเป็นโปรแกรมที่มีขายตามท้องตลาด เช่น PC PAINTBRUSH เป็นต้น แล้วจะ EDIT POINT ที่ต้องการจะแสดงในแต่ละรูป ซึ่งข้อมูลที่ถูกแสดงนี้ จะมีการ UPDATE ตลอดเวลา ผู้ใช้ระบบ BAS เมื่อเข้าไปใช้งานจะต้องมีการป้อนรหัสผ่านเข้าเครื่องก่อนใช้งานทุกครั้งจึงจะสามารถดูข้อมูลแสดงผลต่างได้

ระบบ BAS ที่ใช้อยู่ภายในสถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม มีดังนี้ คือ

ระบบควบคุมระบบปรับอากาศ

สามารถควบคุมเวลา เปิด-ปิด ควบคุมอุณหภูมิในแต่ละพื้นที่ของตึก ควบคุมอุณหภูมิโดยรวมของอาคาร สัมพันธ์กับอุณหภูมิภายนอกอาคาร รวมทั้งจำกัดปริมาณ LOAD ของแอร์ เพื่อการประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศเป็นแบบ ICE STORAGE SYSTEM ระบบนี้จะประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มาก CHILLER จะทำงานในกำลังต่ำทั้งวัน โดยจะผลิตน้ำแข็งเก็บไว้จำนวนมากในเวลากลางคืน ซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการกระแสไฟฟ้าน้อย นำความเย็นจากน้ำแข็งมาใช้ในระบบปรับอากาศภายในอาคารในเวลากลางวัน

ในส่วนของพื้นที่จำลองระบบนิเวศวิทยานั้น มีการนำ VAV SYSTEM มาใช้ควบคุมปริมาณลมเย็นที่จ่ายเข้าสู่พื้นที่ปรับอากาศ โดยจะมี THERMOSTAT ทำหน้าที่วัดสถานะการเปลี่ยนแปลงปริมาณความร้อนในพื้นที่นั้น ๆ แล้วส่งสัญญาณให้ปรับปริมาณลมเย็นตามปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณนั้นรู้สึกสบายไม่ร้อน-หนาวจนเกินไป และยังช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าอีกด้วย

ควบคุมระบบไฟฟ้า

สามารถควบคุมเวลาเปิด-ปิดไฟฟ้าภายในโครงการได้เกือบทั้งหมด โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ส่วนกลาง เช่น ห้องแสดงนิทรรศการ พื้นที่จำลองระบบนิเวศวิทยา หรือส่วน LOBBY เป็นต้น การเปิด-ปิดไฟฟ้าในโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณสำนักงาน สามารถเปิดปิด เป็นบางส่วนเพื่อการประหยัดไฟฟ้า เช่น ในกรณีพักกลางวัน หรือในตอนกลางคืน

ควบคุมระบบดับเพลิงและระบบตรวจสอบดับเพลิงใหม่

สามารถตรวจสอบการเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างทันท่วงที โดยใช้ทั้งตัวตรวจจับควันไฟ และตรวจจับความร้อนประกอบกัน นอกจากนี้ในระบบตรวจสอบเพลิงไหม้ยังมีตัวตรวจสอบการไหลของน้ำดับเพลิง และสถานะของบิ๊มน้ำดับเพลิง ระดับน้ำในถังเก็บน้ำดับเพลิงอีกด้วย รวมทั้งเมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นระบบ BAS จะมีคำสั่งไปยังพัดลมอัดอากาศ สำหรับบันไดหนีไฟให้ทำงานโดยอัตโนมัติ

การแจ้งเหตุเพลิงไหม้มี ANALOG ASSRESSABLE DETECTOR ติดตั้งไว้ทั่วบริเวณ โดยมีแผงควบคุมอยู่ศูนย์ควบคุมอาคาร ซึ่งจะสามารถระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ได้ในทันทีเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุ ระบบความปลอดภัยจะทำงานโดยอัตโนมัติ ALARM BELL จะเตือนภัยในจุดที่เกิดเหตุและกระจายการเตือนภัยออกตามลำโพงกระจายเสียง

ระบบโทรทัศน่วงจรปิด

ระบบโทรทัศน่วงจรปิดสำหรับโครงการมีโดยรอบโครงการเพื่อการตรวจสอบจุดสำคัญ ๆ ต่าง ๆ โดยระบบโทรทัศน่วงจรปิดของโครงการมีการเชื่อมต่อกับระบบรักษาความปลอดภัย และระบบตรวจสอบเพลิงไหม้ คือ เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นกล้องโทรทัศน่วงจรปิด ในบริเวณนั้นจะแสดงภาพของพื้นที่นั้นขึ้นบนจอภาพ

ระบบควบคุมการเข้า-ออกอาคาร

สามารถล็อกและปลดล็อกประตู รวมทั้งตรวจสอบสถานะของประตูโดยรอบตึกได้โดยสะดวก สามารถตั้งเวลาล็อก-ไม่ล็อกประตูได้ และสามารถปลดล็อกเองโดยอัตโนมัติเมื่อมีเพลิงไหม้ด้วย

ระบบประปา

ประกอบด้วย TRANSFER PUMP สูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินไปเก็บที่ถังเก็บน้ำคาดฟ้า และจ่ายน้ำไปยังชั้นต่าง ๆ ด้วยระบบ DOWN FEED ทำให้มีน้ำประปาใช้อย่างเพียงพอ 24 ชั่วโมง

ระบบควบคุมความชื้นสัมพัทธ์

สำหรับโครงการได้ทำการติดตั้งหัวฉีดน้ำแบบฝอย (SPRINKLER) ไว้ภายในส่วนจำลองระบบนิเวศเพื่อสร้างความชื้นให้กับต้นไม้ โดยมีเครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ไว้ตามจุดต่าง ๆ เมื่อความชื้นในอากาศลดลง ก็จะรายงานผลที่ศูนย์ควบคุมให้มีการสั่งงานฉีดน้ำโดยอัตโนมัติ เพื่อรักษาความชื้นสัมพัทธ์ในชั้นบรรยากาศ

ระบบการบำบัดน้ำเสีย

ได้ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบ DEEPSHAFT ซึ่งเป็นระบบใหม่ที่ทันสมัยสามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้สูง น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งโดยการใช้รดน้ำต้นไม้

ระบบน้ำดี-น้ำเสีย จะสามารถตรวจสอบปริมาณน้ำในถังเก็บน้ำสำรองทุกถัง ควบคุมการทำงานของปั้มน้ำ รวมทั้งตรวจสอบสภาพะการทำงานของปั้มน้ำได้

ระบบ LIFT

สามารถตรวจสอบตำแหน่งของ LIFT แต่ละตัวของโครงการ รวมทั้งสั่งให้ LIFT ทุกตัวลงมาจากชั้นที่เหมาะสม และให้เปิดประตูค้างไว้ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ได้ด้วย

ระบบการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์

สามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์สำคัญ ๆ ของโครงการได้โดยง่าย รวดเร็ว และแม่นยำ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าหรือเบรกเกอร์หลักที่จ่ายไฟเข้าไปยังส่วนต่าง ๆ สถานะของเครื่องปั่นไฟอัตโนมัติ ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในตึก สถานะของเครื่องทำน้ำเย็น และระบบปรับอากาศในส่วนต่าง ๆ จนกระทั่งอุณหภูมิของอาคารตามจุดต่าง ๆ

สรุปแล้วระบบ BAS ที่ใช้ในโครงการศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมนี้ เป็นระบบที่มีการควบคุมและตรวจสอบสิ่งที่สำคัญ ๆ รอบโครงการแบบรวมศูนย์ไปยังห้องควบคุมโดยใช้ระบบการสื่อสาร และระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม การกระทำดังนี้สามารถลดปริมาณคนทำงานลง ลดเวลาในการทำงานลง ความผิดพลาดลง รวมทั้งสามารถขยายขอบเขตไปยังการประหยัดพลังงานโดยรวมของตึกในอนาคตด้วย

3.11.9 ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศที่นำมาใช้ในโครงการศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้เป็นบางเวลา เช่น ส่วนสำนักงานก็จะใช้ระบบที่มีการควบคุมแบบง่าย ปิด-เปิดเวลาใดก็ได้ คือ ระบบ SPRIT TYPE และระบบที่ต้องการควบคุมความเย็นตลอดเวลา เช่น ส่วนนิทรรศการและส่วนจำลองระบบนิเวศวิทยา ซึ่งมีพื้นที่ภายในมาก ก็คือระบบคลังน้ำแข็ง (ICE STORAGE) โดยใช้ควบคู่กับระบบทำน้ำเย็น (CHILLER) ซึ่งตามปกติระบบคลังน้ำแข็งจะทำงานในช่วงเวลากลางคืนเพื่อสะสมความเย็นในแล้วนำมาใช้ในเวลากลางวัน ควบคู่กับระบบทำน้ำเย็นเพื่อรักษาอุณหภูมิภายใน โดยปกติระบบคลังน้ำแข็งมิได้เป็นการประหยัดพลังงาน แต่เป็นการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า ช่วงที่มีคนใช้น้อย ซึ่งไม่เสียค่า DEMAND CHARGE ทำให้ค่าใช้จ่ายสำหรับกระแสไฟฟ้าลดลง (ค่าใช้จ่ายสำหรับกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารเอกชนทั่วไป จะแบ่งเป็นสองส่วน คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับพลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีหน่วยวัดทั่ว ๆ ไปเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ KWH และค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียในช่วงที่มีคนใช้กระแสไฟฟ้ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกักเก็บความเย็นด้วยคลังน้ำแข็ง

คืออุปกรณ์ที่ใช้เก็บความเย็นไว้ชั่วคราวในรูปของน้ำแข็ง เพื่อนำออกมาใช้ภายหลังในเวลาที่ต้องการความเย็น ดังนั้นจึงสามารถทำความเย็นในช่วงที่อัตราค่าไฟฟ้าถูก แล้วนำความเย็นในช่วงที่อัตราค่าไฟฟ้าถูก แล้วนำความเย็นในช่วงที่อัตราส่วนค่าไฟฟ้าแพงได้ น้ำแข็งเป็นสารที่ค่าความร้อนแฝงในการละลายค่อนข้างสูง คือ 144 บีทียูต่อปอนด์ ทำให้ใช้ปริมาณในการเก็บน้อยกว่าการกักเก็บในรูปน้ำเย็นมาก ทำให้ต้นทุนต่ำกว่า ระบบกักเก็บความเย็นด้วยน้ำแข็งแบบต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือ

- ระบบน้ำแข็งเกาะติดท่อ (ICE ON-COIL)
- ระบบถังน้ำแข็ง (ICE TANK)
- ระบบน้ำแข็งในภาชนะ (ICE CONTAINER)
- ระบบเก็บน้ำแข็ง (ICE HARVESTER)

สำหรับ โครงการศูนย์นิเวศน์วิทยาและสิ่งแวดล้อม เลือกใช้ระบบเก็บน้ำแข็ง (ICE HARVESTER) เนื่องจากเป็นระบบที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งเหมาะสมกับโครงการที่ต้องการความเย็นมาก ๆ ในพื้นที่กว้าง ๆ ซึ่งระบบนี้ประกอบด้วยส่วนผลิตน้ำแข็งและส่วนที่เก็บน้ำแข็งหรือน้ำเย็น แต่ละส่วนมีระบบควบคุมเป็นเอกเทศ ส่วนผลิตน้ำแข็งประกอบด้วย ฮีวเปอร์เรเตอร์ ทรงกระบอกหรือเป็นแผ่นคอมเพรสเซอร์ และปั๊มหมุนเวียนน้ำแข็งจะเกาะติดอยู่กับฮีวเปอร์เรเตอร์หนาประมาณ 6 มม. ถึง 10 มม. น้ำแข็งจะถูกปลดออกด้วยการนำไอน้ำร้อนผ่านเข้าไปในฮีวเปอร์เรเตอร์แค่เพียงพอให้น้ำแข็งหลุดตกลงไปในส่วนเก็บต่อไป การควบคุมทำให้มีการทำงานเฉพาะในช่วงเวลาที่ค่าไฟฟ้าต่ำและมีการควบคุมความหนาของน้ำแข็ง ให้มีความเหมาะสมที่สุดทำให้คอมเพรสเซอร์ทำงานอยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

การใช้คลังน้ำแข็งอาคารสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถหลีกเลี่ยงการใช้พลังงาน ไฟฟ้าในช่วงเวลาที่มีผู้ใช้ไฟฟ้าจำนวนมาก ๆ ซึ่งเป็นช่วงที่ค่าไฟฟ้ามียราคาสูง
2. สามารถจัดการการใช้พลังงาน เพื่อลดค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดได้ โดยการกระจายภาระทำความเย็น ไปในช่วงเวลา OFF PEAK ทำให้ประหยัดเงินค่าไฟฟ้า
3. เมื่อสามารถลดค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดได้ ก็ทำให้ขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้ามีขนาดเล็กลงด้วย เช่น หม้อแปลง และระบบควบคุมต่าง ๆ เป็นการประหยัดเงินลงทุน
4. ระบบคลังน้ำแข็งเป็นการทำความเย็นแบบอุณหภูมิต่ำ ซึ่งก็ทำให้อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบปรับอากาศมีขนาดเล็กลง เช่น AHU หรือ FAN COIL UNIT อีกทั้งขนาดของปั๊มและท่อน้ำเย็น มีขนาดเล็กลง ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ด้วยการใช้ระบบคังน้ำแข็งนี้ ทำให้เครื่องทำความเย็น CHILLER สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงเพราะเดินเครื่องที่ภาระคงที่ไม่มีมีการแปรเปลี่ยนการทำงานตามภาระที่เกิดขึ้น

3.12 การศึกษากฎหมายและทศบัญญัติเกี่ยวกับโครงการ

อาคารศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมเป็นอาคารรัฐวิสาหกิจ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องยื่นแบบขออนุญาต แต่ในทางการออกแบบแล้วจะยึดมาตรฐานบางอย่างจากทศบัญญัติโดยคำนึงถึงความปลอดภัยที่จะได้รับและประโยชน์ถูกต้องในด้านการใช้สอย ซึ่งพอที่จะสรุปเป็นข้อกำหนดที่จะนำมาใช้ประกอบได้ 5 ประเภท

1. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
2. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
3. ระเบียบการจราจรที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม
4. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของทางราชการ พ.ศ. 2521
5. พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

โดยที่ในแต่ละประเภทจะคัดเลือกเอาเฉพาะหมวดหมู่ และข้อที่มีผลต่อโครงการมาพิจารณาได้ดังนี้

1. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

1. ครัวจะต้องอยู่นอกอาคารเป็นสัดส่วนต่างหากเว้นแต่ว่ามีที่ดินจำกัดรวบรวมครัวไฟไว้ด้วยกันก็ได้ แต่ต้องกรุผนัง พื้น เพดาน ครัวไฟด้วยวัสดุทนไฟ
2. อาคารที่ทำด้วยไม้ หรือวัสดุไม้ทนไฟเป็นส่วนใหญ่หรือก่อด้วยอิฐไม่เสริมเหล็ก จะปลูกสร้างได้ไม่เกิน 2 ชั้น
3. โรงมหรสพหรือห้องประชุมที่ปลูกสร้างเกินหนึ่งชั้น หรืออาคารที่ปลูกสร้างเกิน 3 ชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติแล้วต้องมีทางลงหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกทางหนึ่ง
4. รั้วหรือกำแพงทำได้สูงไม่เกิน 3.00 เมตร เหนือระดับถนน
5. ช่องทางเดินภายในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอย หรือพักอาศัยต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร กับมิให้มีเสาติดกัน ส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างและเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ยอดหน้าต่าง และประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลซึ่งอยู่ในห้องต้องสามารถเปิดประตูหน้าต่างและออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

7. ห้ามมิให้มีประตูหน้าต่างหรือช่องลมจากครัว ไฟเปิดเข้าสู่ห้องส้วมหรือห้องนอนของอาคารได้โดยตรง

8. วัสดุผนังหลังคา ให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างอาคารอื่น ซึ่งผนังด้วยวัสดุทนไฟ หรือห่างเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40.00 เมตร จะใช้วัสดุอื่นก็ได้

9. ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคาร หรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ

10. ห้ามระบายน้ำจากกันสาดค้ำหน้าอาคาร และจากหลังคาลงในที่สาธารณะ หรือในที่ดินที่ได้รั่มแนวอาคารจากเขตสาธารณะ โดยตรง แต่ให้มีรางระบายน้ำหรือท่อระบายน้ำจากกันสาด

11. ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารสูงกว่าระดับพื้นดิน เกินสองเท่าของระยะจากผนังด้านหน้าของอาคารจรดแนวถนนฟากตรงข้าม

12. ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกเสริมริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตรขึ้นไป ให้รั่มแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 2.00 เมตร

13. อาคารที่ปลูกสร้างในที่ดินเอกชน ให้ผนังด้านที่มีหน้าต่างประตูหรือช่องระบายลม และริมระเบียงอยู่ห่างจากเขตที่ดินได้สำหรับชั้นสองลงมา ระยะไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับชั้น 3 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

14. อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารสาธารณะ ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัย ให้มีที่ว่างปราศจากที่ปกคลุม 30 ใน 100 ของพื้นที่

15. อาคารที่มีแนวและระยะ ขัดกับข้อบัญญัติห้ามก่อเติมหรือขยาย เว้นแต่ซ่อมแซม หรือคัดแปลงเพื่อความจำเป็นระเบียบเรียบร้อยและสวยงาม

16. อาคารที่ปลูกสร้างต้องมีระบบระบายน้ำฝน และระบายน้ำโสโครกได้โดยสะดวก และเพียงพอ

17. ทางระบายน้ำจากอาคารสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ต้องมีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200

18. ทางระบายน้ำใช้แล้วในบริเวณอาคาร ต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. ก่อนระบายน้ำลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ต้องมีบ่อตรวจระบายน้ำและตะแกรงดักขยะอยู่ในที่ที่สามารถตรวจสอบได้โดยสะดวก

19. ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. ส้วมต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำ บ่อเกรอะ บ่อซึม การสร้างภายในระยะ 20.00 เมตร จากเขตคูคลองสาธารณะต้องสร้างเป็นส้วมถึงเก็บชนิดน้ำซึมได้

2. เทศบัญญัติเกี่ยวกับโรงมหรสพ

1. มีที่ว่างเหลือพอที่จะเดินได้ภายนอกโดยรอบโรงอย่างน้อย 2.00 เมตร
2. มีประตูค้ำหน้าอย่างน้อย 2 ประตู ค้ำข้างและค้ำหลังค้ำละ 1 ประตู แต่ละห้องต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
3. บันไดและประตูให้กว้าง 0.25 เมตร ต่อ 50 คน แต่อย่าต่ำกว่า 1.50
4. ห้ามทำที่นั่งภายในพื้นที่ 2.00 เมตร จากผนังโดยรอบของโรงภายใน
5. ทางเดินสำหรับทางเข้า-ออก ในโรงหรือประตูห้องนั้นต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
6. ทางเดินระหว่างแถวที่นั่งต้องไม่น้อยกว่า 0.75 ซม. ทุก ๆ แถวที่ 4 ให้เพิ่มความกว้างเป็น 2 เท่า เว้นแต่จะได้รับอนุญาตให้เป็นพิเศษให้ทำเป็นอย่างอื่น
7. ชั้นบนที่เป็นระเบียง ต้องมีชั้นบันไดขึ้นลงอย่างน้อย 2 บันไดและห้ามมีลูกกรงปิดตายกันแนวที่นั่ง
8. ประตูสถานที่ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 4.00 และทำเป็น 2 บาน เปิดออกภายนอกประตูนี้ให้ตั้งตรงถนน หรือทางเข้าออก
9. ประตูภายในโรงมิให้เปิดออกแล้วให้ถึงบันไดทันที ต้องมีฐานอย่างน้อย 1.25*1.25 เมตร
10. ป้ายอักษรสำหรับทางเข้า-ออกฉุกเฉิน ไม่ใช่เป็นทางเข้าออก ตัวอักษรต้องมีขนาด 0.18 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งของโครงการ

จากการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการนั้น สถาบันวิจัยและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมถูกจัดอยู่ในผังแม่บทโครงการรวมของโครงการเทคโนโลยี ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 574 ไร่ ภายใต้องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตั้งอยู่บริเวณตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

สภาพที่ตั้ง : ติดถนนเลียบบคลองห้า และใกล้กับสระเก็บน้ำพระรามเก้า (โครงการตามพระราชดำริ) มีขนาด 45 ไร่ ลักษณะเป็น 4 เหลี่ยมด้านไม่เท่า ด้านยาวที่ยาวที่สุด 376 เมตร ซึ่งขนาดกับด้านที่สั้นที่สุด มีความยาว 200 เมตร ด้านที่เหลือมีความยาว 305.7 เมตร กับ 250 เมตร มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ : ติดกับที่น้ำเอกรชน

ทิศตะวันออก : ติดกับถนนที่เลียบบสระเก็บน้ำพระรามเก้า

ทิศใต้ : ติดกับถนนภายในกว้าง 6 เมตร

ทิศตะวันตก : ติดกับพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ แห่งประเทศไทย

ลักษณะธรณี : อยู่ในยุคของเป็นตะกอน มีลักษณะเป็นตะกอนจากการสะสมของดินทราย และกรวดบนผิวโลก โดยมีน้ำเป็นผู้ทับถมไว้เป็นเวลาประมาณ 2-3 ล้านปี ดังนั้นดินจึงมีความสมบูรณ์ เหมาะสมกับการเพาะปลูกพืช

ฤดูร้อน : เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน อากาศอบอ้าว

ฤดูฝน : เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม และฝนจะตกหนักช่วงเดือนสิงหาคม - กันยายน

ฤดูหนาว : เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน - มกราคม ได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แต่อากาศไม่หนาวมาก เพราะอยู่ปลายมรสุม และใกล้ทะเล

ลมประจำ : พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็วประมาณ 7 น็อตต่อชั่วโมงและพัดจากตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วประมาณ 6 น็อตต่อชั่วโมงในฤดูหนาว

ปริมาณน้ำฝน : จากสถิติจำนวนน้ำฝนที่ตกในจังหวัดปทุมธานี ของกรมอุตุนิยมวิทยา ในปี พ.ศ. 2526 ถือเป็นฝนที่มีปริมาณมากที่สุด ทั้งสิ้น 64 วัน ปริมาณที่วัดได้ 899.4 มม. และปริมาณน้ำผ่านเฉลี่ย ปีละ 1,439 มม.

ความชื้นสัมพัทธ์ : ระหว่าง 56.1% - 70.91%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ : อยู่ในช่วงระหว่าง 23.4 - 32.7 องศาเซลเซียส
 สูงสุดประมาณ 38.8 องศาเซลเซียส
 ต่ำสุดประมาณ 12.5 องศาเซลเซียส

การไหลของน้ำ ทิศทางไหลของน้ำมีดังนี้

1. โดยปกติน้ำจะไหลมาจากคลองชลประทานด้านทิศตะวันออก สู่คลองห้า กับคลองหก แต่เมื่อเกิดโครงการตามพระราชดำริ สระเก็บน้ำพระรามเก้าที่เป็นแหล่งเก็บน้ำได้มหาศาล หลายล้านลูกบาศก์เมตร จึงทำให้เป็นแหล่งเก็บน้ำที่เป็นการชลประทานที่ดีเกิดขึ้น

2. ในฤดูแล้งจะมีการระบายน้ำ จากสระเก็บน้ำสู่พื้นที่ต่างทิศทางการไหลจะมีการควบคุมด้วยประตูน้ำ

3. การระบายน้ำผิวดินของพื้นที่โครงการ มีน้อยมา เนื่องจากเป็นที่ราบและใกล้กับแหล่งน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มุมมองทางทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถ้ามีการคัดลอกหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองทางทิศตะวันตก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางใด ๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบสถาปัตยกรรม

ในการกำหนดแนวความคิดในการออกแบบโครงการ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1. แนวความคิดทางด้านการวางผัง
2. แนวความคิดด้านรูปทรงของอาคาร
3. แนวความคิดด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม
4. แนวความคิดทางด้านการจัดแสดงงาน

4.1 แนวความคิดทางด้านการวางผัง

- 4.1.1 ต้องการวางผังบริเวณให้เกิดความสัมพันธ์กัน โดยคำนึงถึงผู้ใช้ 3 ฝ่าย คือ ผู้มาใช้บริการ ได้แก่ บุคคลทั่วไป, เจ้าหน้าที่โครงการ, ผู้มาติดต่อโครงการ โดยเน้นความสะดวกทางด้านการสัญจรภายในโครงการ รวมทั้งส่วนบริการ ให้เกิดความต่อเนื่องกัน
- 4.1.2 อาคารพิพิธภัณฑ์ จะจัดให้อยู่ตรงกับทางเข้า เพื่อสะดวกต่อการเข้าชมโดยมีทางเท้าเป็นตัวเชื่อมมายังตัวอาคาร ทำหลังคาคลุมทางเดินเพื่อกันแดด และเน้นอาคารด้วยความสูง เพื่อให้อาคารดูเด่นกว่าอาคารอื่นในโครงการ
- 4.1.3 อาคารทางด้านวิจัยและบริการ จะจัดอยู่รวมกัน รวมไปถึงห้องสมุด เพราะส่วนนี้จะต้องประสานงานกันภายในโครงการ
- 4.1.4 อาคารคลังพิพิธภัณฑ์ และเตรียมจัดแสดง จะวางใกล้กับพิพิธภัณฑ์เพื่อสะดวกต่อการจัดแสดง
- 4.1.5 โรงอาหาร จะอยู่ด้านหน้าโครงการเพื่อบริการผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์
- 4.1.6 การสัญจรภายในโครงการเป็นแบบ ONE-WAY เพื่อสะดวกต่อการสัญจรที่ไม่พลุกพล่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 แนวความคิดด้านรูปทรงอาคาร

4.2.1 รูปทรงอาคาร (Form) ใช้ความสัมพันธ์ของการหมุนเวียนของสภาพแวดล้อมมาออกแบบ โดยยึดหลักจากน้ำระเหยเพื่อกลายเป็นไอ ไอน้ำได้รวมตัวกันกลายเป็นก้อนเมฆ และกลายเป็นน้ำฝน จากนั้นจะเริ่มระบบหมุนเวียนแบบนี้ใหม่อีกครั้ง และต่อไปเรื่อย ๆ จึงแทนรูปทรงของอาคารด้วยรูปทรงกลม ซึ่งถอดแบบมาจากสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น และควบคุมทางสัญจรหมุนเวียนเป็นวงกลม แล้วเปลี่ยนระดับตามเนื้อหาที่จัดแสดงเพื่อให้สอดคล้องกับแนวความคิดของการหมุนเวียนในสภาพแวดล้อม

4.3 แนวความคิดด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

4.3.1 มุมมองของอาคารจะยึดจากทางเข้าโครงการ โดยการหันมุมมองให้ตรงกับทางเข้าอาคารเพื่อให้เกิดจุดสนใจ (Approach View)

4.3.2 ทางเข้าอาคาร การเชื่อมที่ว่างระหว่างภายนอกและภายในอาคาร ด้วยโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นจุดนำเข้าสู่อาคาร ผ่านจุดจำหน่ายบัตร และจุดต่าง ๆ ของอาคารก่อนจะผ่านเข้าสู่ส่วนอื่น

4.3.3 การจัดวางองค์ประกอบ จะวางจุดใหญ่เป็นหลักแล้ววางองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาแต่ละจุด โดยเน้นความสัมพันธ์ของเรื่องราวให้ต่อเนื่องและสอดคล้องกัน

4.4 แนวความคิดด้านการจัดแสดงงาน

4.4.1 ลักษณะของห้องจัดแสดงงานให้แบบ ROOM TO ROOM ทำให้ผู้เข้าชมรับรู้เรื่องราวได้ต่อเนื่อง และลำดับเรื่องราวต่อไปได้ และสามารถหยุดพักได้เป็นระยะ

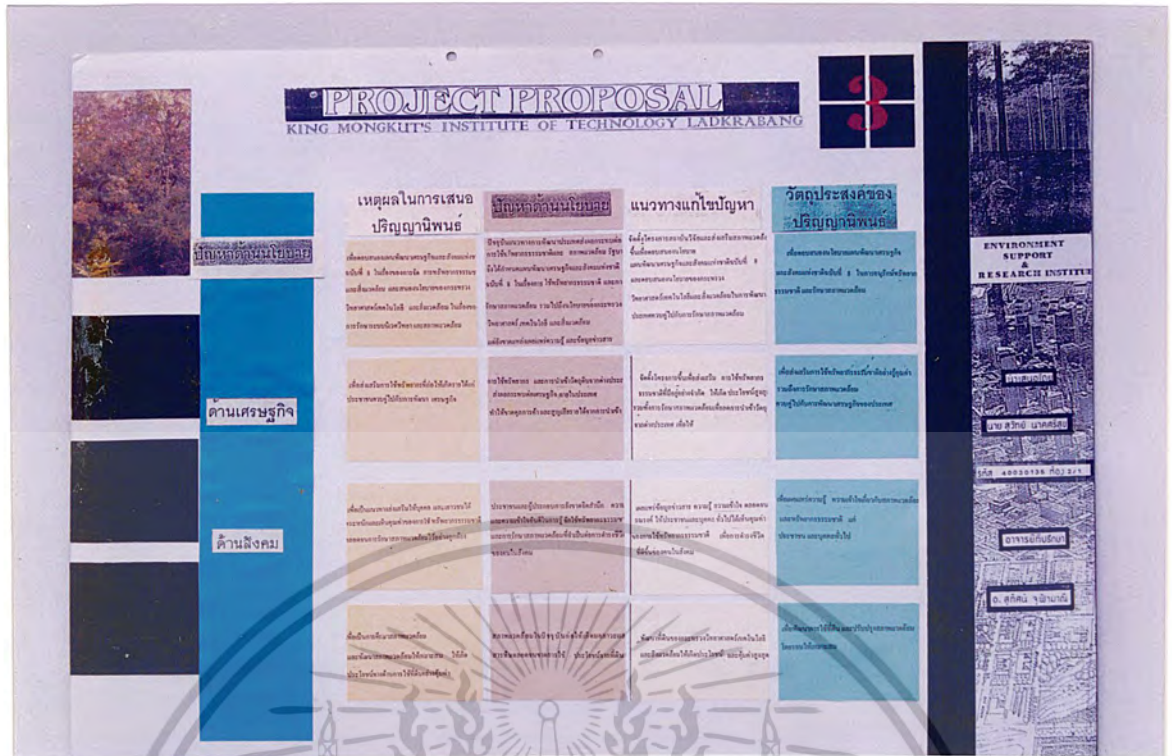
4.4.2 ทางสัญจร แบบเดินเวียนจากด้านล่างสู่ด้านบนอย่างเป็นลำดับแบบ ONE WAY เพื่อลดความสับสนในการดูงานนิทรรศการ

4.4.3 จัดหุ่นจำลอง และโต๊ะทดลอง เพื่อเพิ่มความสนใจแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการ

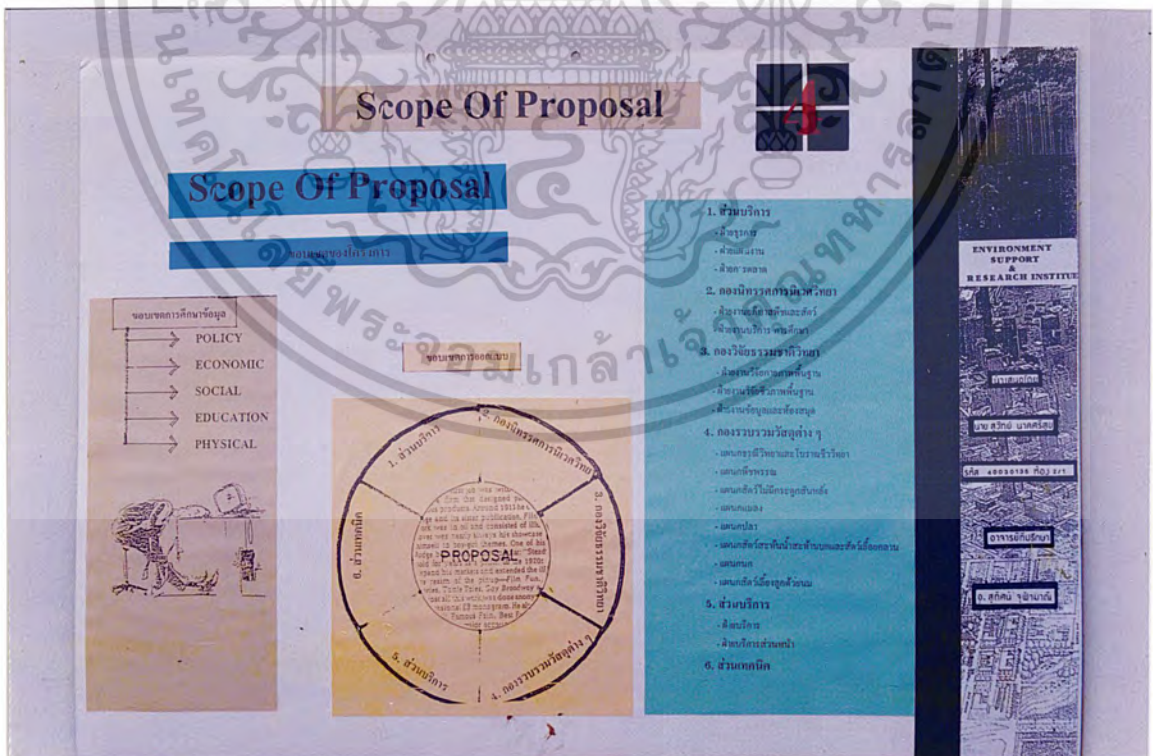
4.4.4 การเชื่อมเนื้อหาจัดแสดงภายในและภายนอกอาคาร โดยใช้กระจกในส่วนของโถง โดยเปิด SKY LIGHT เพื่อเพิ่มความใหญ่โตแก่โครงการ

4.4.5 จัดสร้างจุดพักเป็นระยะ เพื่อพักในการเดินชมนิทรรศการภายในโครงการ

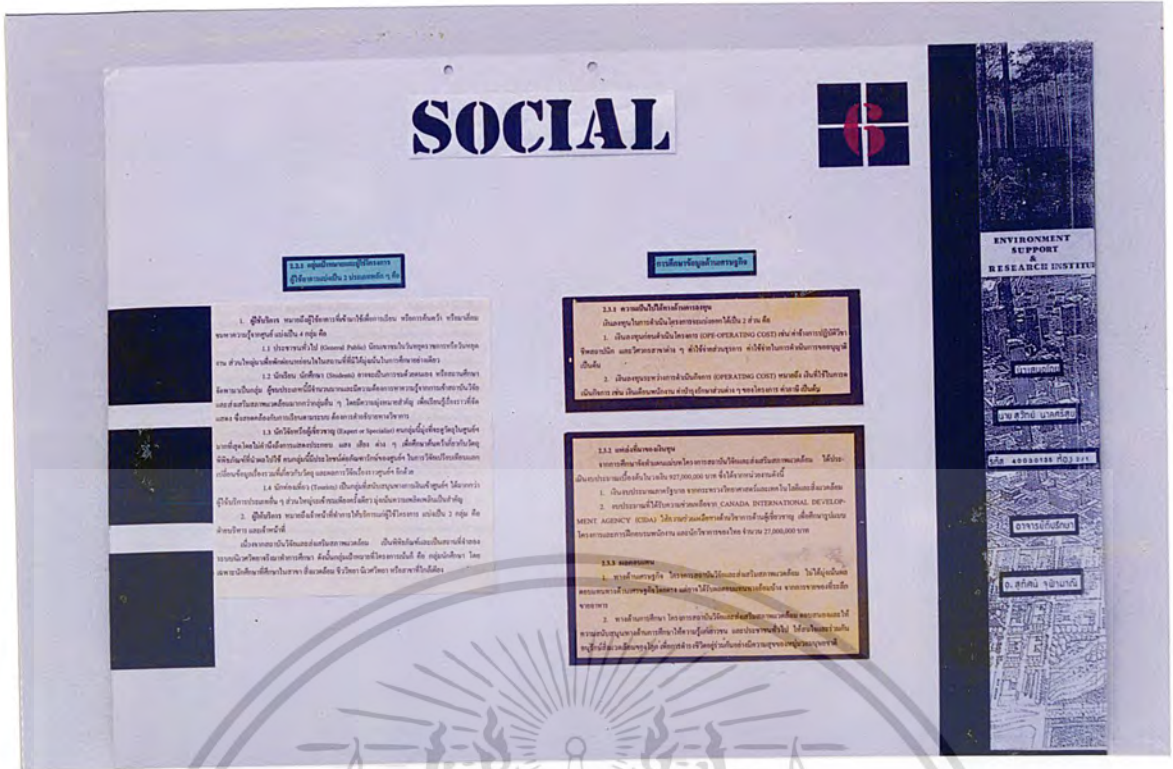
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



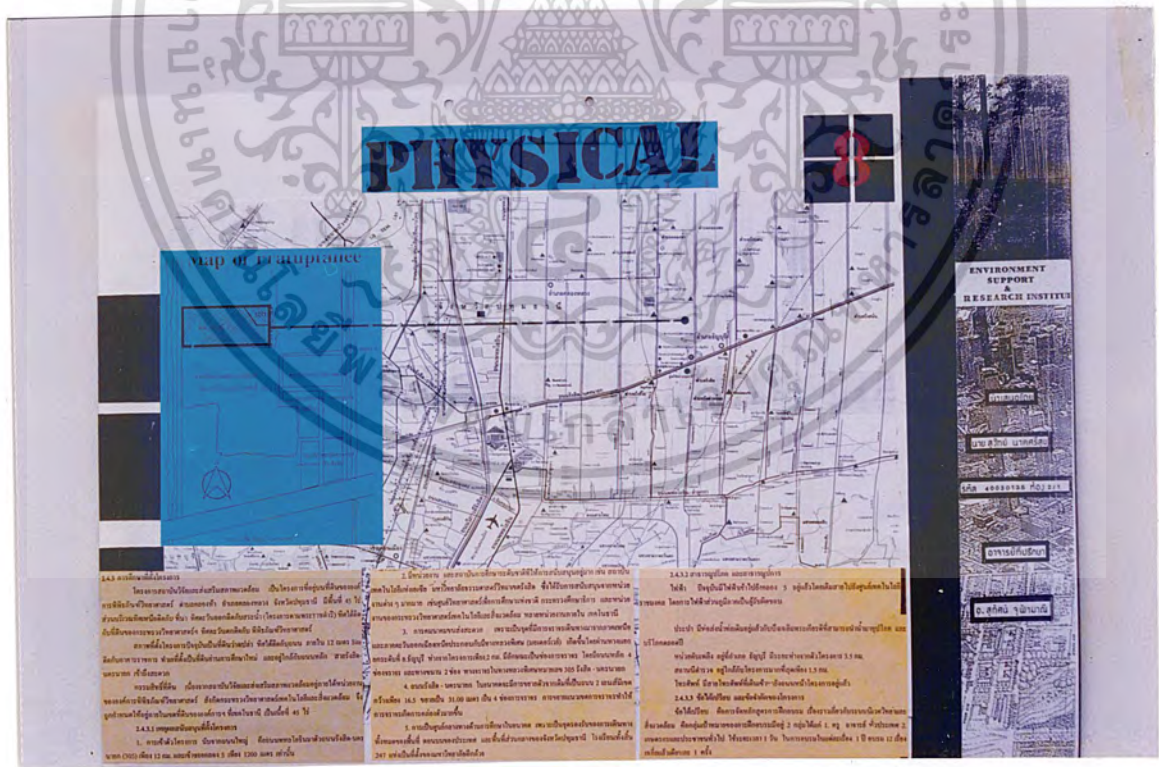
ภาพที่ 4.3 แสดงปัญหาของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ **ภาพที่ 4.4** แสดงขอบเขตของโครงการ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

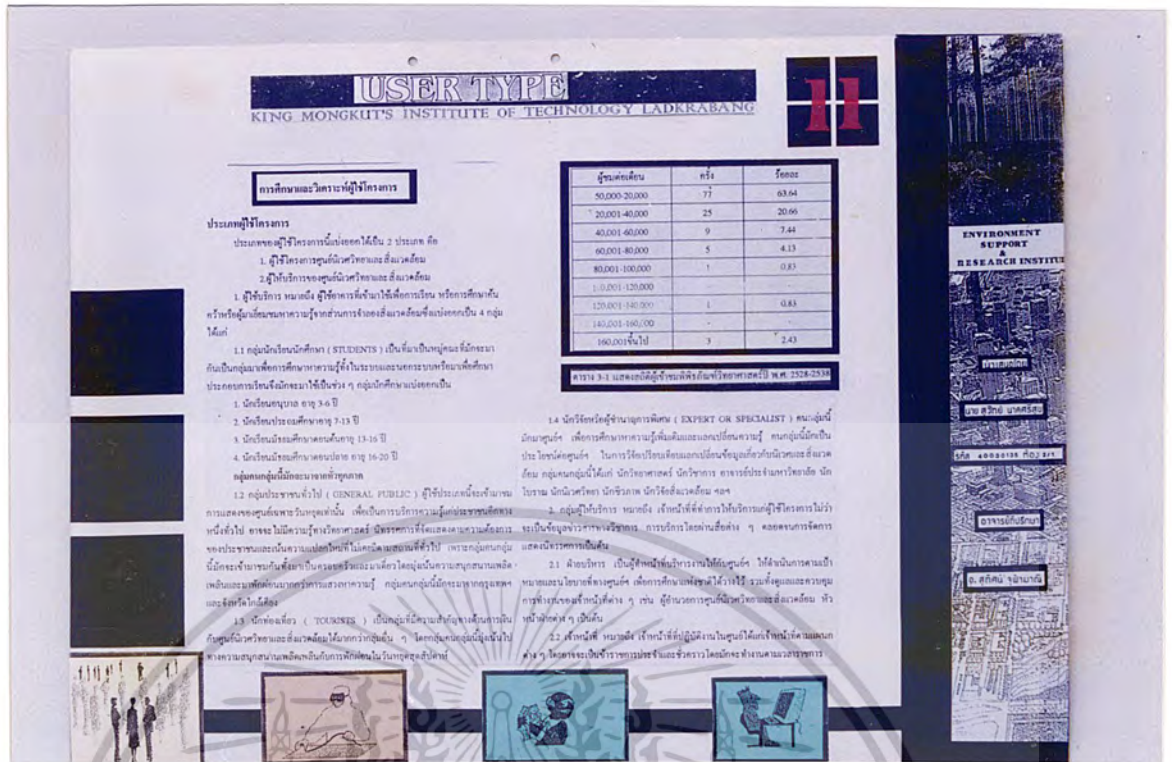


ภาพที่ 4.5 แสดงนโยบายของโครงการ

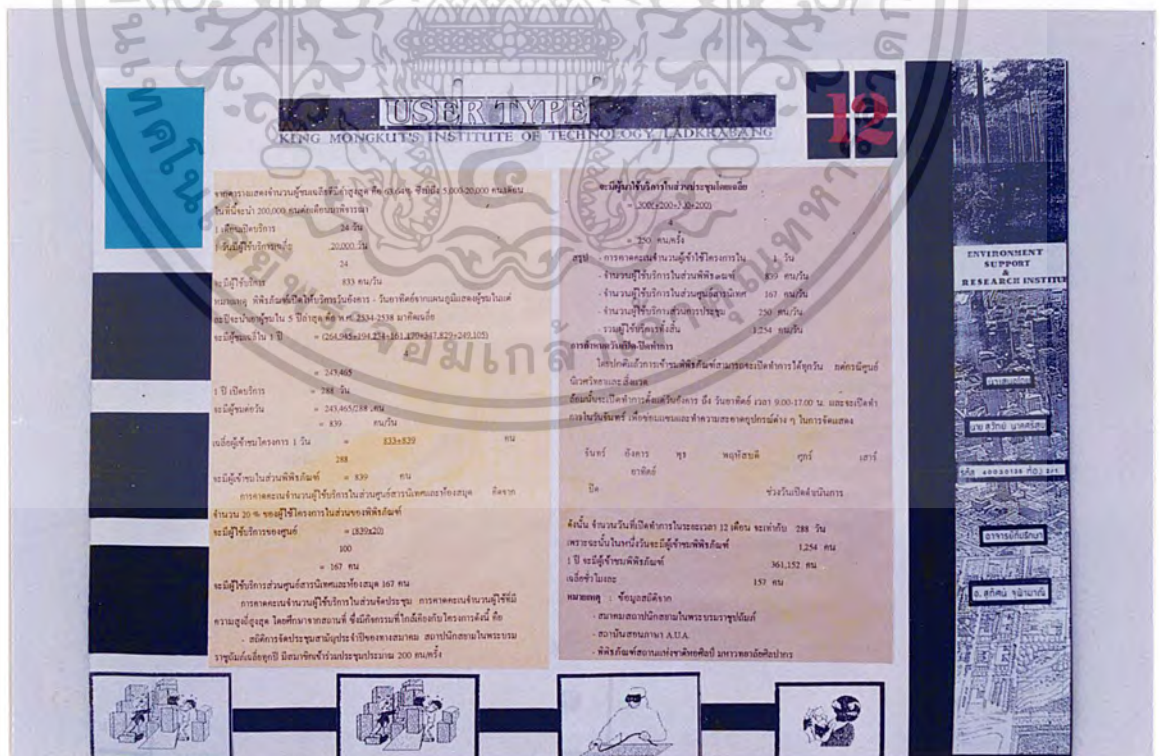


ภาพที่ 4.6 แสดงกายภาพของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 แสดงการหาจำนวนผู้ใช้โครงการ



ภาพที่ 4.10 แสดงการหาจำนวนผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา การนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

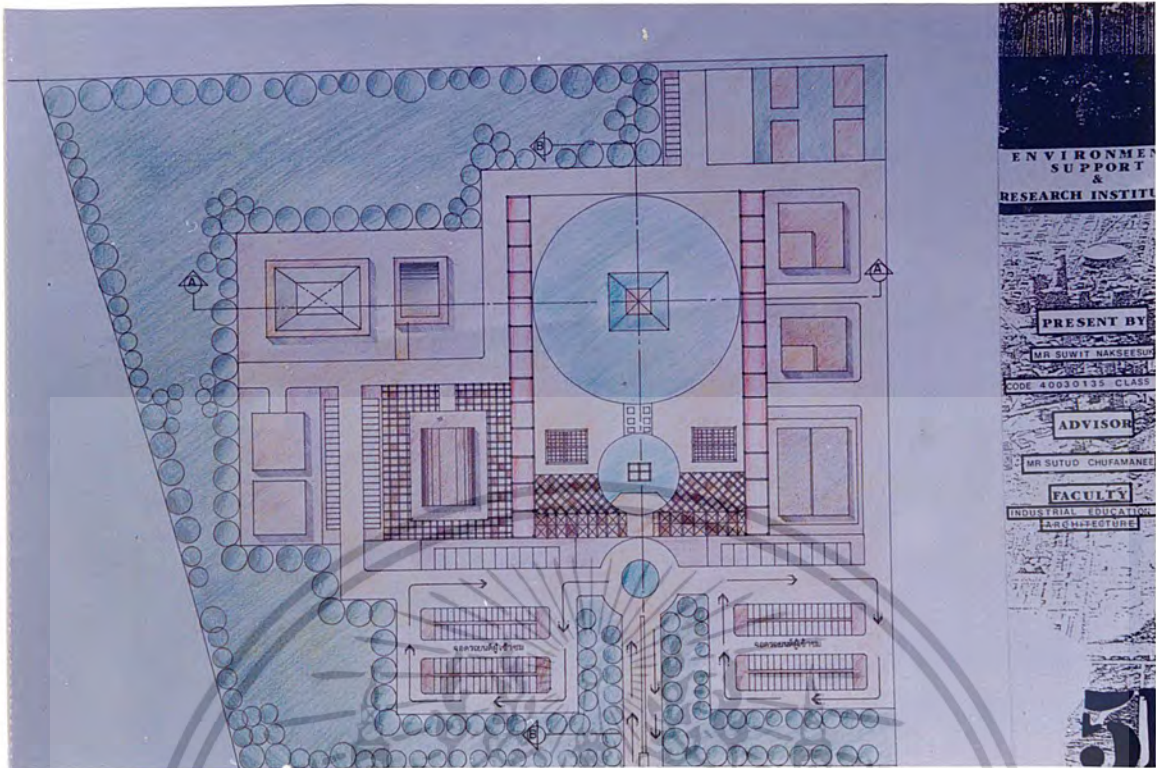


ภาพที่ 4.18 แสดงองค์ประกอบ 3 มิติ

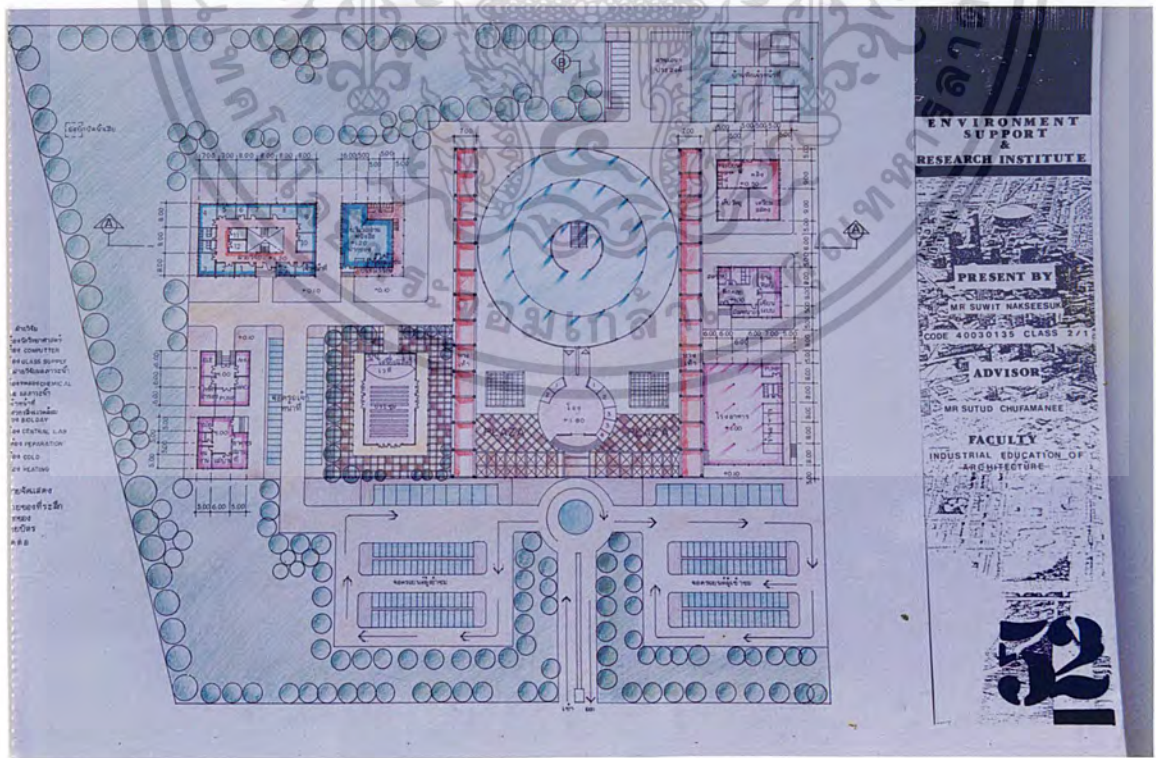


ภาพที่ 4.19 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ

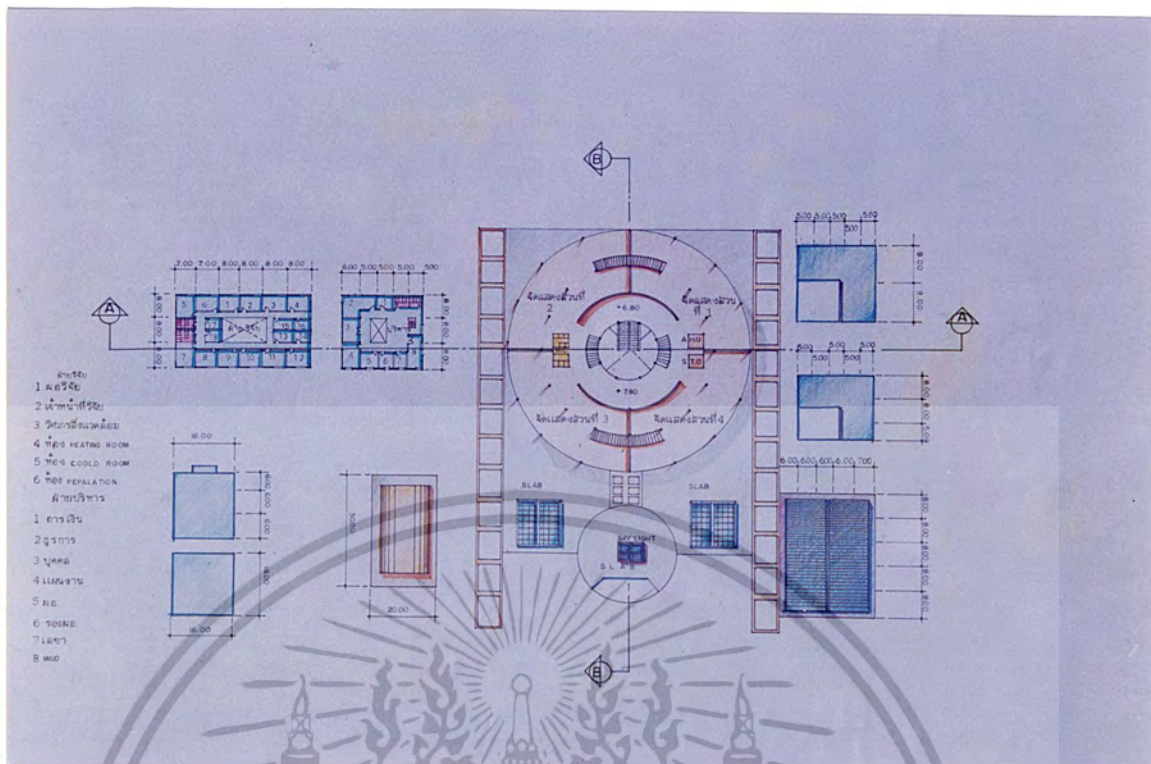
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



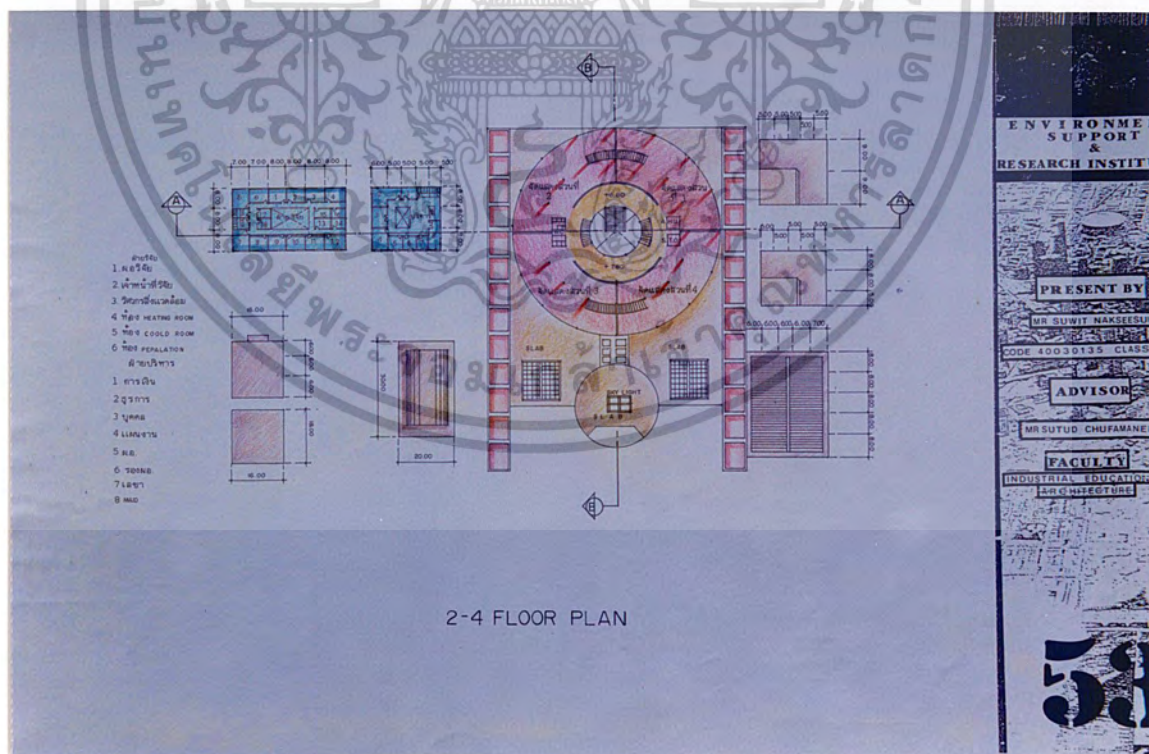
ภาพที่ 4.22 แสดงผังบริเวณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนภาพที่ 4.23 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 1 ไร่ 1 งาน 10 ตารางวา ให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 แสดงแบบแปลนพื้นชั้นที่ 2-3



2-4 FLOOR PLAN

ภาพที่ 4.25 แสดงแบบแปลนพื้นชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามไว้สำหรับการแข่งขันในฟอรัมวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.28 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

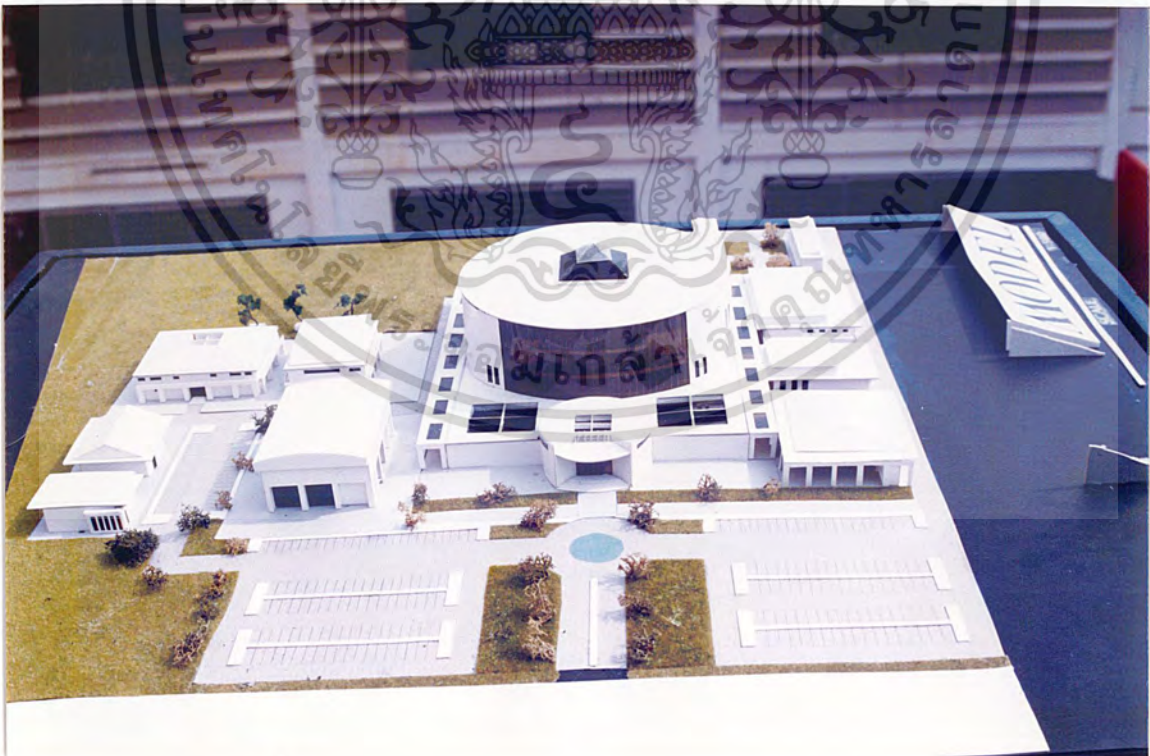


ภาพที่ 4.29 แสดงทัศนียภาพเื่องภายในอาคาร

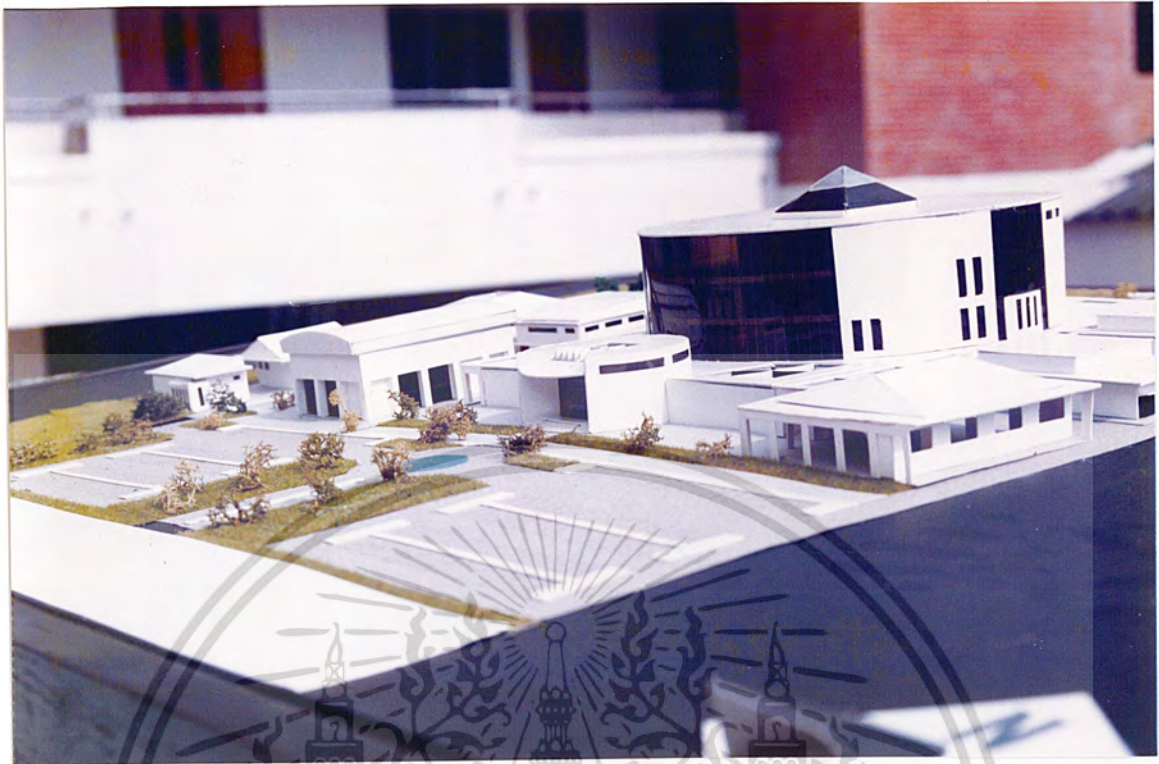
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.30 แสดงหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารภาพที่ 4.31 แสดงหุ่นจำลองศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.32 แสดงหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุป

สามารถสรุปเนื้อหาส่วนข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

☞ บทที่ 1

เป็นส่วนบทนำ กล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ ความเป็นมาของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีดำเนินการวิทยานิพนธ์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ในส่วนบทที่ 1. ทำให้สามารถมองเห็นภาพโดยรวมของโครงการ

☞ บทที่ 2

เป็นส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ โดยโครงการอุทยานสัตว์น้ำทะเลเป็นโครงการของหน่วยงานราชการ ดังนั้น การศึกษาด้านนโยบายจึงมีความจำเป็นมากที่สุด ทั้งด้านนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัดและหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ รวมทั้งนโยบายอื่น ๆ ที่ช่วยสนับสนุนโครงการ ส่วนทางด้าน เศรษฐกิจและสังคม เป็นการศึกษาในด้านประชากรในท้องถิ่น รายได้ การศึกษา ซึ่งจะเป็น การศึกษาทางกายภาพของกลุ่มคนที่เข้ามาใช้ในโครงการ ด้านกายภาพ ศึกษาในเรื่องลักษณะ ภูมิประเทศ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จะสนับสนุนให้โครงการสมบูรณ์แบบ

☞ บทที่ 3

เป็นส่วนการศึกษาข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม เพื่อวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่จะใช้ในการ ออกแบบการศึกษาจะมุ่งทางด้าน การดำเนินงานของโครงการการบริหารงานบุคลากรในแต่ละ สายงาน เพื่อคำนวณหาจำนวนเจ้าหน้าที่ในส่วนของการศึกษา และวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการจะ ศึกษาทางด้านจำนวนพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ เพื่อนำมาคำนวณหาพื้นที่ใช้สอย และสร้างความ สัมพันธ์ของเนื้อที่ใช้สอย และสุดท้ายเป็นการศึกษาทางด้านข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบ โครงการ เช่น การออกแบบพิพิธภัณฑ์, หลักการออกแบบ AQUARIUM, อาคารตัวอย่าง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

☞ บทที่ 4

เป็นส่วนที่ศึกษากำหนดแนวความคิดในการออกแบบอาคารในด้านต่าง ๆ เช่น แนวความคิดทางด้านการวางผังบริเวณ, แนวความคิดทางด้านรูปทรงและการจัดแสดงงาน ฯลฯ เพื่อนำไปพัฒนาและนำไปใช้ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

☞ บทที่ 5

เป็นส่วนสุดท้ายของภาควิทยานิพนธ์ เป็นส่วนสรุป และข้อเสนอต่อผู้ที่สนใจ หรือ ผู้ที่มีลักษณะโครงการใกล้เคียง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบโครงการความรู้ ฟังก์ชันทั้งหมดของโครงการก่อนว่าควรมีฟังก์ชัน (Function) อะไรบ้าง เพื่อการออกแบบที่สมบูรณ์
2. เมื่อรู้ถึงฟังก์ชันทั้งหมดแล้ว ควรศึกษาถึงระบบทางสัญจร (Circulation) ว่าการสัญจรในพิพิธภัณฑน์มีกี่แบบ และแบบไหนที่เหมาะสมต่อโครงการมากที่สุด เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ดี
3. ศึกษา ZONING การจัดวางกลุ่มของอาคารให้สัมพันธ์กับฟังก์ชัน (Function)
4. อาคารตัวอย่าง ถือเป็นกรณีศึกษาได้ดีที่สุด ควรศึกษาอย่างน้อย 2 โครงการ แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหารงาน จำนวนผู้ใช้โครงการ กิจกรรมภายในโครงการ และระบบเทคนิคต่าง ๆ และนำมาออกแบบ
5. ควรศึกษาเทคนิคการออกแบบอาคารประเภทพิพิธภัณฑน์ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น มุมมอง ทางเข้า จุดดึงดูด ทางสัญจร กิจกรรมภายในอาคาร
6. หนังสือขอข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการขอข้อมูลจากทางราชการ ควรจัดเตรียมไว้ให้ถูกต้อง เพื่อสะดวกต่อการติดต่อ



บรรณานุกรม

กองแผนงาน การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. แผนพัฒนาการท่องเที่ยว ปี 2538. กรุงเทพฯ : 2537.

กองแผนงาน การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. แผนพัฒนาการท่องเที่ยว ปี 2539. กรุงเทพฯ : 2538.
(อัครสำเนา)

กฤษดา นักดนตรี. พิพิธภัณฑ์โบราณคดีใต้ทะเล. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

ทวี เวชพฤติ. รศ. ระบบปรับอากาศ (อัครสำเนา)

วีระกิจ อัครวิงศ์ไพศาล. หอดูดาวน้ำตื้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

วิชัย อภัยสุวรรณ. สัตว์ทะเลในอ่าวไทย. กรุงเทพฯ : ประเสริฐศิริ

ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการนโยบายการประมงแห่งชาติ. แผนปฏิบัติการด้านนโยบายการประมงในน่านน้ำไทย, 2538 (อัครสำเนา)

สำนักงานจังหวัดภูเก็ต. แผนการลงทุนจังหวัดภูเก็ต. ภูเก็ต, 2537

สำนักงานจังหวัดภูเก็ต. แผนการบริหารจัดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จังหวัดภูเก็ตระยะ 10 ปี. ภูเก็ต, 2538 (อัครสำเนา)

สำนักงานจังหวัดภูเก็ต. บรรยายสรุปข้อราชการ จังหวัดภูเก็ต. ภูเก็ต, 2539 (อัครสำเนา)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2535 – 2539). กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.

HAWKINS, A.D. AND ANTHONY, P.D.. AQUARIUM SYSTEMS. ACADEMIC PRESS. 1981.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้