

พิพิธภัณฑ์
ANT MUSEUM



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 44192
วัน, เดือน, ปี 1 พ.ศ. 2545

.b.....
.i.....

ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์	โครงการพิพิธภัณฑ์มด
ชื่อนักศึกษา	นายพงศกร กวนศิริ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ได้ตรวจและเห็นชอบแล้วจึง
อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตประจำปีการศึกษา 2544

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์สันติ ภูวินวงศ์ไพบุลย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมิท หวังเจริญ)

.....กรรมการ
(อาจารย์สุทัต จุฬามณี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ

(ศส.สมพล คำรงเสถียร)

.....กรรมการ

(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

.....กรรมการ

(อาจารย์พิศตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ทศพร โสควรรุ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	:	โครงการพิพิธภัณฑ์มด
นักศึกษา	:	นายพงศกร กวนศิริ รหัส 43035012
สาขาวิชา	:	สถาปัตยกรรม
ภาควิชา	:	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ	:	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว

บทคัดย่อ

มดเป็นสัตว์โลกที่มีทั้งปริมาณและชนิด มาก นักวิทยาศาสตร์ได้ประมาณความหลากหลายของชนิดมดมีถึง 50.8 เปอร์เซ็นต์ ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตทางเกษตร ทั้งชนิดที่เป็นประโยชน์ และชนิดที่เป็นโทษ นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะศึกษาพฤติกรรม สภาพแวดล้อมที่อยู่ อาหาร โดยใช้เทคโนโลยีนั้นสร้างข้อมูลใหม่ๆ สามารถทำให้กระบวนการปฏิบัติการ และการเก็บข้อมูลเป็นงานที่สะดวกขึ้น โครงการเกิดขึ้นจากปัญหา ความเหมาะสมของพื้นที่ปฏิบัติงานจากการเพิ่มขึ้นของบุคลากรขององค์กร ที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ใช้สอย ซึ่งพื้นที่ของหน่วยงานปัจจุบันไม่สามารถรองรับได้ ผนวกกับระบบโครงสร้างการบริหารที่มีความยุ่งยากซับซ้อนต้องผ่านกระบวนการหรือขั้นตอนมากมาย ในด้านของกิจกรรม ผู้มาใช้หรือมาติดต่อกับ โครงการจากปัญหาที่เกิดขึ้น จึงทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะมีพิพิธภัณฑ์มด เพื่อเป็นศูนย์ศึกษาและวิจัยทางด้านมดวิทยา และเพื่อตอบสนองในค่านกิจกรรมต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในโครงการ การตีความหมายของโครงการ และขอบเขตคร่าวๆ ที่น่าจะเป็นทั้งทางด้านนโยบายเศรษฐกิจ สังคม และกายภาพศึกษา พฤติกรรม และกิจกรรมต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นจริงในโครงการความสัมพันธ์องค์ประกอบกับสภาพแวดล้อม ผู้ใช้สอย กับพื้นที่การวางเค้าโครงร่าง เพื่อหาความน่าจะเป็นของสภาพโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

การทำปฏิญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว และ อาจารย์ราม ฌรงค์ ภูษิตกาญจนา อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญานิพนธ์ ที่ช่วยตรวจสอบแก้ไขผลงานปฏิญานิพนธ์ ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนปฏิญานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้จัดทำรู้สึกทราบซึ่งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปฏิญานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้ปฏิญานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำปฏิญานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ รศ.เคชา วิวัฒน์วิทยา นัคมควิทยาของเมืองไทย จากภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำด้านข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์มด เพื่อการปรับปรุงให้ปฏิญานิพนธ์ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักรัก รวมทั้ง พี่-น้อง ทุกคน ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้จัดทำไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้จัดทำมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่บังผลจากปฏิญานิพนธ์นี้ ผู้จัดทำขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

พงศกร กวนศิริ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญแผนภูมิ	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของ โครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอปริญญาบัตร	2
1.3 ความเป็นมาของปัญหา	3
1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา	4
1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
1.6 ขอบเขตของปริญญาบัตร	6
1.7 ขอบเขตของการออกแบบ	6
1.7.1 องค์ประกอบหลัก	6
1.7.2 องค์ประกอบรองและองค์ประกอบย่อย	7
1.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิทยานิพนธ์	7
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้	8
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	10
2.1.1 การศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8	10
2.1.2 การศึกษานโยบายของโครงการ	10
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	11
2.2.1 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ	11
2.2.2 ความเป็นไปได้ทางด้านสังคม	11
2.2.3 ประเภทของพิพิธภัณฑ์มด	12
2.2.4 ภูมิวิทยาด้านอารักขาพืช	13
2.2.5 กิจกรรมของพิพิธภัณฑ์	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ	14
2.3.1 ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ	14
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ	15
2.4.1 เขตการกระจายของสัตว์ตามภูมิภาคของโลก	15
2.4.2 ความเป็นไปได้ของที่ตั้งโครงการ	16
2.4.3 การพิจารณาในการการเลือกที่ตั้งโครงการ	16
2.4.4 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโครงการ	20
2.4.5 การศึกษาข้อมูลของจังหวัดปทุมธานี	21
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง (ศึกษาเปรียบเทียบ)	27
3.1.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คลอง 5 ปทุมธานี	27
3.1.2 สวนผีเสื้อและสวนกล้วยไม้	31
3.1.3 พิพิธภัณฑ์มด มหาวิทยาลัยเกษตรบางเขน	33
3.1.4 TAMA ZOOLOGICAL PARK INSECTARIUM	36
3.2 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ	38
3.2.1 การดำเนินการ โครงการ	38
3.2.2 การศึกษาวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	39
3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ	49
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเทคนิค	70
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม	107
บทที่ 4 การออกแบบสถาปัตยกรรม	
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	135
4.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	136
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	146
บรรณานุกรม	148

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.3 แสดงความหนาแน่นของประชากรปทุมธานีจำแนกตามอำเภอ พ.ศ. 2540	26
3.1 แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ	39
3.2 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คลอง5 ปทุมธานี	43
3.3 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ประจำโครงการ	45
3.4 แสดงพฤติกรรมของนักวิชาการ หรือนักวิจัยรวมทั้งวิทยากรต่างๆ	46
3.5 แสดงพฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา และนักทัศนศึกษา	47
3.6 แสดงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว	48
3.7 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อกับ โครงการ	49
3.8 แสดงพฤติกรรมของวัตถุจัดแสดง (วัตถุแสดง อุปกรณ์แสดง)	50
3.9 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร	62
3.10 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนค้นคว้าและวิจัย	63
3.11 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนภูมิวิทยา	64
3.12 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนมควิทยา	65
3.13 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ	66
3.14 แสดงความสัมพันธ์ของงานห้องสมุด	67
3.15 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนอบรมสัมมนา	68
3.16 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการสาธารณะ	69
3.17 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายเทคนิค	70
3.19 แสดงมาตรฐานความถี่ของจำนวนผู้เข้าชม	71
3.20 แสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่างๆเพื่อประกอบการเลือกใช้ สีภายในอาคาร	79
3.21 แสดงระดับแสงสว่างในอาคารสาธารณะ	79
3.22 แสดง Colling load check figurg.	94
3.23 แสดง Maching room area of central Chilled watersyster.	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.24 แสดง Cooling tower.	95
3.25 แสดง Fancoil unit.	96
3.26 แสดงการประเมินตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	112
3.28 แสดงค่าปริมาตรค่อที่นั่งในห้องประชุมต่างๆ	127



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 แสดงหน่วยงานที่รับผิดชอบการดำเนินงาน	38
3.2 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ประจำโครงการ	45
3.3 แสดงพฤติกรรมของนักวิชาการหรือนักวิจัยรวมทั้งวิทยากรต่างๆ	46
3.4 แสดงพฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา และนักทัศนศึกษา	47
3.5 แสดงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว	48
3.6 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อกับ โครงการ	49
3.7 แสดงพฤติกรรมวัดถ้ำจืดแสดง	50
3.8 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร	62
3.9 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนค้ำคว่ำและวิจัย	63
3.10 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนกีฏวิทยา	64
3.11 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนมควิทยา	65
3.12 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ	66
3.13 แสดงความสัมพันธ์ของงานห้องสมุด	67
3.14 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนอบรมสัมมนา	68
3.15 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการสาธารณะ	69
3.16 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายเทคนิค	70



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สภาพทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี	21
2.2 แสดงที่ตั้งและการแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดปทุมธานี	22
2.3 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดปทุมธานี	24
2.4 แสดงการคมนาคมขนส่งของจังหวัดปทุมธานี	25
3.1 ภาพภายนอกของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	27
3.2 แสดงแปลนพื้นที่แต่ละชั้น	28
3.3 แสดงบรรยากาศการทำงานภายในพิพิธภัณฑ์สัตว์	33
3.4 แสดงกล่องโชว์ตัวอย่างมด	34
3.5 แสดงกล่องโชว์ตัวอย่างมด	34
3.6 แสดงกล่องเก็บตัวอย่างมดแบบแห้ง	34
3.7 แสดงโหลเก็บตัวอย่างมดแบบเปียก	35
3.8 แสดงสิ่งบริเวณอาคาร Tama Zoological Park Insectarium	36
3.9 แสดงรูปทรงด้านข้างของอาคาร	36
3.10 แสดงอุปกรณ์ Heat Detector	89
3.11 แสดงลักษณะของหัวสายน้ำค้ำเพลิง	90
3.12 แสดงลักษณะของตู้สายน้ำค้ำเพลิง	90
3.13 แสดงการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	92
3.14 แสดงเครื่องปรับอากาศแบบตัวกลาง	93
3.15 แสดงระบบถังอัดความดัน	99
3.16 แสดงตัวอย่างถังอัดน้ำแบบไดอะแฟรม	100
3.17 แสดงการทำงานของถังอัดน้ำแบบไดอะแฟรม	101
3.18 แสดงชิ้นส่วนของถังอัดแบบไดอะแฟรม	101
3.19 แสดงระบบระบายน้ำของอาคาร	105
3.20 แสดงตะแกรงคัดขยะ	105
3.21 แสดงบ่อดักไขมัน	106
3.22 แสดงบ่อเกรอะ	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.25 แสดงผังบริเวณของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คลอง5	109
3.26 แสดงที่ตั้งบริเวณเมืองทอง	110
3.27 แสดงที่ตั้งโครงการบริเวณพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ	111
3.30 แสดงมุมมองในการมองเห็นของมนุษย์	125
4.1 แสดงผลงานการออกแบบ 1	136
4.2 แสดงผลงานการออกแบบ 2	136
4.3 แสดงผลงานการออกแบบ 3	137
4.4 แสดงผลงานการออกแบบ 4	137
4.5 แสดงผลงานการออกแบบ 5	138
4.6 แสดงผลงานการออกแบบ 6	138
4.7 แสดงผลงานการออกแบบ 7	139
4.8 แสดงผลงานการออกแบบ 8	139
4.9 แสดงผลงานการออกแบบ 9	140
4.10 แสดงผลงานการออกแบบ 10	140
4.11 แสดงผลงานการออกแบบ 11	141
4.12 แสดงผลงานการออกแบบ 12	141
4.13 แสดงผลงานการออกแบบ 13	142
4.14 แสดงผลงานการออกแบบ 14	142
4.15 แสดงหุ่นจำลอง 1	143
4.16 แสดงหุ่นจำลอง 2	143
4.17 แสดงหุ่นจำลอง 3	144
4.18 แสดงหุ่นจำลอง 4	144
4.19 แสดงหุ่นจำลอง 5	145
4.20 แสดงหุ่นจำลอง 6	145



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

มดเป็นแมลงอีกกลุ่มหนึ่งที่รู้จักกันทั่วไป สามารถพบอาศัยอยู่บนบกได้ทุกแห่งหน กระจายทั่วโลก เป็น แมลงสังคมชั้นสูง มีความหลากหลายทั้งทางด้านชนิดและปริมาณในถิ่นที่ อาศัยต่าง ๆ กัน ทำให้มีบทบาทเด่นชัดมากที่สุดกลุ่มหนึ่งในระบบนิเวศ ในถิ่นที่อาศัยต่าง ๆ กัน ทำให้มีบทบาทเด่นชัดมากที่สุดกลุ่มหนึ่งในระบบนิเวศ ในการดำรงรักษาไว้ซึ่งความสมดุลย์ตาม ธรรมชาติให้ยั่งยืน มดส่วนใหญ่มีบทบาทเป็นผู้บริโภค (consumer) คือเป็นพวกกินสัตว์ (carnivores) มีส่วนน้อยที่เป็นพวกกินพืช (herbivores) และผู้ย่อยสลาย (decomposer) จากบทบาทส่วนใหญ่จะเคลื่อนเองตามธรรมชาติ ทำให้ความเป็นไปภายในระบบนิเวศสามารถดำเนินไป อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมและลด ประชากรของแมลงศัตรูพืชได้ ทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้นและเป็นการลดต้นทุนอีกด้วย เนื่องจาก ไม่ต้องใช้สารฆ่าแมลง มดยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ชนิดอื่น ๆ เป็นผลให้เกิดความมากมายของสิ่งมีชีวิตและไม่หมดไป ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินทั้งกายภาพและเคมี โดยเฉพาะมด ที่อาศัยอยู่ใต้ดิน จะมีการขุดรูเป็นอุโมงค์ทางเดิน เป็นให้ดินมีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดี นอกจากนี้ยังมีการนำเอาซากพืชและซากสัตว์ไปเก็บไว้ที่รัง เป็นการช่วยเพิ่ม คาร์บอน ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส โดยเฉพาะรังที่อยู่ลึกเกิน 10 เซนติเมตร เพราะที่ระดับตื้นกว่านี้จะมี ธาตุอาหารที่ต่ำมาก เถาerkกล้าไม้ป่าเจริญเติบโตได้ดี นั่นคือ ทำให้เกิดขบวนการทดแทนเร็วขึ้น องค์ประกอบและ โครงสร้างของป่ายั่งยืนไม่เปลี่ยนแปลงไป มดบางชนิดยังสามารถนำมาเป็นตัวบ่งชี้ความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ เพื่อจะทำให้การประเมินและการจัดการพื้นที่ในเชิงอนุรักษ์ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้มีคางซงชนิด เช่น ไช้มดแดง แมงมัน สามารถนำมาประกอบเป็น อาหาร และเพิ่มรายได้ให้แก่ชาวบ้านได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามมดบางชนิดทำให้เกิดโทษต่อ มนุษย์ได้ เช่น ทำให้เจ็บปวด สร้างความรำคาญ หรือสิ่งของบางอย่างเสียหาย เป็นต้น

ปัจจุบันในโลกนี้พบมดที่จัดจำแนกแล้วไม่น้อยกว่า 15,000 ชนิด 300 สกุล และ 16 วงศ์ย่อย โดยประเทศทางยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และญี่ปุ่น ได้มีการศึกษาและจัดเก็บตัวอย่างมด เป็นเวลาช้านานแล้ว ส่วนประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นั้นมีการศึกษาและเก็บตัวอย่างมด น้อยมาก สำหรับประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเขตป่าร้อนมีการค้นคว้าว่ามีมดประมาณ 800-1,000 ชนิด แต่การจัดเก็บตัวอย่างมดได้ดำเนินการอย่างจริงจังเมื่อกลางปี 2540 โดยรวบรวมตัวอย่างมดจากทั่วประเทศ โดยเฉพาะบริเวณป่าไม้ ปัจจุบันนี้สามารถรวบรวมตัวอย่างมดชนิดต่าง ๆ ได้ไม่ต่ำกว่า 550 ชนิด 90 สกุล 9 วงศ์ย่อย เป็นสกุลใหม่ 1 สกุล ชนิดใหม่มากกว่า 30 ชนิด และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นรายงานใหม่มากกว่า 100 ชนิด ตัวอย่างแห่งมากกว่า 10,000 ตัวอย่างและเป็นตัวอย่างเป็ยกที่คองใน แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์มีมากกว่า 100,000 ตัวอย่าง การจัดเก็บตัวอย่างแห่งจะเป็นตามแบบสากลของ ระบบอนุกรมวิธานของมด นอกจากนี้ยังมีการรวบรวมตัวอย่างมดจากต่างประเทศ ได้แก่ อเมริกา กลาง - ใต้ ญี่ปุ่น มาเลเซีย จีน และเวียดนามเป็นต้น

เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักวิจัย นิสิต นักศึกษาและประชาชนที่สนใจต้องการ ช่วยกระตุ้นสนับสนุน และพัฒนาศาสตร์ด้านมดให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น ทัดเทียมกับต่างชาติ ยัง เป็นตัวช่วยสนับสนุน ในการพิจารณาทางด้านการจัดการและการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมหรือระบบ นิเวศให้ยั่งยืนมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องการกระตุ้นยสให้ประชาชนมาสนใจสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว และนำไปพัฒนาให้เกิดประ โยชน์สูงสุดเป็เหตุทำให้เกิดการจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑมดขึ้นถือ เป็นแห่งแรกในประเทศไทยและในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากนี้ตัวอย่างมดทั้งหมดยัง ถูกเก็บได้ตามมาตรฐานสากลของระบบอนุกรมวิธานของมดอีกด้วย สามารถที่จะพัฒนาไปสู่ความ เป็นเลิศและผู้นำในการศึกษามดในแถบนี้ได้ในอนาคต

ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เรื่องของมดถูกมองว่า เป็นเรื่องที่เล็กน้อยไม่ค่อยมีใครให้ความสำคัญ หรือมองว่าเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว แต่ในประเทศแถบยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และญี่ปุ่นได้ ให้ความสำคัญและมีการศึกษากันอย่างจริงจังมาช้านานแล้ว ส่วนประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้น มีการจัดเก็บและศึกษาน้อยมาก สำหรับประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณป่าเขตร้อน ซึ่ง คาดว่าน่าจะมีมดมากกว่า 1,000 ชนิด จึงควรที่จะจัดเก็บและรวบรวมเพื่อก่อให้เกิดประ โยชน์สูงสุด แก่นักวิจัย นิสิต นักศึกษาและประชาชน ต้องการช่วยกระตุ้น สนับสนุน และพัฒนาศาสตร์ ด้านมดให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น ทัดเทียมกับต่างประเทศ และยังเป็นตัวช่วยสนับสนุนให้มีการจัด การและอนุรักษ์สภาพแวดล้อมหรือระบบนิเวศให้ยั่งยืน นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ประชาชนหันมา สนใจสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและนำไปพัฒนาให้เกิดประ โยชน์สูงสุด

1.2 เหตุผลในการเสนอปรินญานิพนธ์

คำนำนโยบาย

- เพื่อตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)
- เพื่อตอบสนองนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม

ด้านสังคมและการศึกษา

- เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักศึกษา และ ประชาชนทั่วไปให้หันมาสนใจและมีส่วนร่วมใน การอนุรักษ์พันธุ์มด
- เพื่อพัฒนาและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับประ โยชน์และความสำคัญของมด ซึ่งส่งผลต่อวิถีชีวิต

คุณภาพชีวิต ระบบนิเวศวิทยาในปัจจุบันและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญัตให้เห็นเป็นประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเศรษฐกิจ

- เพื่อนำเอาพื้นฐานการค้นคว้าและวิจัยไปพัฒนาอาชีพ และผลิตผลทางด้านต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทัดเทียมกับต่างประเทศ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ ของชาติ
- เพื่อสนับสนุนด้านการท่องเที่ยวที่ต้องการให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับการค้นคว้าวิจัย

ด้านกายภาพ

- เพื่อก่อให้เกิดรูปแบบการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์ตามผังการใช้ที่ดินที่ต้องการ
- เพื่อพัฒนารูปแบบสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางด้านการค้นคว้าและวิจัย เพื่อสิ่งแวดล้อม

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

ด้านนโยบาย

- เนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) มุ่งเน้นให้ทุกหน่วยงานพัฒนาบุคลากรทุกระดับชั้น
- ประเทศไทยในปัจจุบันขาดแคลนบุคลากรที่มีความสนใจในด้านการค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับมรดกส่งผลให้การพัฒนาศาสตร์ทางด้านชีววิทยา มีประสิทธิภาพลดลง ด้านสังคมและการศึกษา
- เพื่อต้องการให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในการศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับมรดก (ANET)
- เพื่อต้องการฝึกอบรมบุคลากรให้มีความสามารถในการวิจัยในแขนงต่างๆ

ด้านเศรษฐกิจ

- สืบเนื่องจากการขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถ จึงทำให้การพัฒนาในด้านต่าง ๆ เป็นไปได้ช้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ
- เศรษฐกิจบางสาขายังขาดการสนับสนุนทางด้านบุคลากรและผู้มีความรู้ด้านการค้นคว้าและวิจัย

ด้านกายภาพ

- ต้องการสร้างศักยภาพของพื้นที่ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีการพัฒนาถึงขั้นสูงสุด

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

ด้านนโยบาย

- รัฐบาลมีนโยบายเร่งรัดให้มีการเพิ่มการผลิตบุคลากร ในสายงานการวิจัยที่ขาดแคลน ซึ่งคล้อยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) เน้นการเพิ่มและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพ
- จะมีการขยายการศึกษาค้นคว้าวิจัยมด ไปยังส่วนต่าง ๆ ตามนโยบายของรัฐในการเพิ่มบุคลากร

ด้านสังคมและการศึกษา

- ในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ มดขี้ผึ้งจะทำให้มีการกระตุ้นให้มีการส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยในด้านต่าง ๆ
- สามารถที่จะรองรับอัตราการเพิ่มของผู้ที่ต้องการศึกษารวมถึงนักวิจัยในด้านชีววิทยา ด้านเศรษฐกิจ
- การพัฒนาและผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ ส่งผลให้มีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ของประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันดีขึ้น
- สนับสนุนและส่งเสริมภาษาอาเซียน ให้มีอัตราที่สูงขึ้น
- เพิ่มศักยภาพในการแก้ปัญหา และรองรับปัญหาในทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในอนาคต ด้านกายภาพ
- จัดการให้ใช้ประโยชน์ที่ดินให้ประ โยชน์สูงสุดและมีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ เพื่อส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางการศึกษา ได้ดียิ่งขึ้น
- สามารถจัดสรรที่ดินที่จะมาใช้ประโยชน์ในการสร้างกลุ่มอาคารทางด้านพิพิธภัณฑ์ได้อย่างเต็มที่

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ด้านนโยบาย

- เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสนับสนุนให้มีการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งภาครัฐและเอกชน
- เพื่อส่งเสริมนโยบายในการพัฒนาคนในด้านการศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8 ของกระทรวงศึกษาธิการ

ด้านสังคมและการศึกษา

- เพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์เก็บรวบรวมตัวอย่างมดจากบริเวณต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์ที่เก็บรวบรวมตัวอย่างมรดกจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - เพื่อต้องการสร้างพิพิธภัณฑ์มรดกให้อยู่ในระดับนานาชาติ และเป็นศูนย์กลางของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - เพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ศึกษาทางด้านระบบการจัดจำแนก อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และ นิเวศวิทยาของมรดก
 - เพื่อต้องการจัดตั้งเครือข่ายมรดกขึ้นในประเทศไทย ในการเชื่อมโยงกับนักวิจัย มรดกหรือหน่วยงานในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก
 - เพื่อต้องการให้ภาคประชาชนมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับมรดกได้เป็นอย่างดีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการและอนุรักษ์สภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ
 - เพื่อสนับสนุนในด้านการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและส่งเสริมอาชีพให้มีการขยายตัวมากขึ้น
 - เพื่อเป็นสถานที่ที่ใช้ในการผลิตมรดกสากรในด้านการค้นคว้าและวิจัยเพื่อรองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจ
- ด้านกายภาพ**
- เพื่อเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์มรดก ที่เป็นศูนย์กลางการศึกษาในประเทศและในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - สามารถที่จะใช้พื้นที่ในการขยายตัวได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด
- วัตถุประสงค์ของปฏิญญาพนม**
- เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)
 - เพื่อศึกษาและเสนอแนะแนวทางในการพัฒนา พิพิธภัณฑ์มรดก ให้เป็นพิพิธภัณฑ์ที่สอดคล้องกับ นโยบาย เหตุผลต่าง ๆ เพื่อสามารถสร้างรูปแบบอาคารที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
 - เพื่อศึกษางานทางด้านสถาปัตยกรรม ในรูปแบบพิพิธภัณฑ์ให้เหมาะสม และ กลมกลืนกับลักษณะอาคาร และสิ่งแวดล้อม
 - เพื่อศึกษาการจัดที่ว่างระหว่างส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน
 - เพื่อศึกษาทางด้านกรจำแนก อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และนิเวศวิทยาของมรดก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

จากการศึกษาการพัฒนาและจัดตั้ง โครงการพิพิธภัณฑ์มรดก ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อให้เกิดการดำเนินการเป็น ไปอย่างสมบูรณ์เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ จึงสามารถกำหนด ขอบเขตของ โครงการ ได้ดังนี้

1. ศึกษานโยบายและวัตถุประสงค์ในการจัดตั้ง โครงการพิพิธภัณฑ์มรดก
2. ศึกษาอุปสถาปัตยกรรมที่สามารถสะท้อนภาพลักษณ์ และเอกลักษณ์ให้เหมาะสมกับอาคาร ประเภทพิพิธภัณฑ์
3. ศึกษาผลกระทบของระบบเศรษฐกิจในปัจจุบัน และอนาคตในเชิงการท่องเที่ยวเพื่อการอนุรักษ์ ที่มีผลต่องานด้านสถาปัตยกรรม
4. ศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในอาคาร
5. ศึกษาปัญหาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมทั้งทางด้าน สถาปัตยกรรม และวิศวกรรม
6. ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพที่ตั้งโครงการ โดยทั่วไปตลอดจนข้อบังคับการใช้ที่ดินและ พระราชบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
7. ศึกษากิจกรรมที่แยกประเภทตามพฤติกรรม และการใช้สอยของผู้ใช้อาคารที่เกิดขึ้นภายใน โครงการ
8. ศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน ตลอดจนวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
9. สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นรายละเอียดของ โครงการเพื่อใช้ในการออกแบบ
10. ออกแบบงานสถาปัตยกรรม และภูมิสถาปัตยกรรมในบริเวณที่ตั้งโครงการ
11. นำเสนอผลงานขั้นตอนการออกแบบ ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง

1.7 ขอบเขตของการออกแบบ

ในการออกแบบ โครงการแบ่งส่วนต่าง ๆ ของโครงการออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1.7.1 องค์ประกอบหลัก

- ส่วนบริหาร โครงการ
- ส่วนค้นคว้าและวิจัย
- ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง
- ส่วนบริการวิชาการ
- ส่วนบริการสาธารณะ
- ส่วนจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.2 องค์ประกอบรองและองค์ประกอบย่อย

คือส่วนที่ช่วยส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ขึ้น โดยได้มาจากการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

1.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยสามารถบรรลุได้ตามความถูกต้อง ผู้ดำเนินการวิจัยควรมีแนวทางการศึกษาค้นคว้าวิจัยการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูล

1. กำหนดหัวข้อเรื่องที่ทำการวิจัย
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นจากข้อมูลและเอกสารต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ จากหน่วยงานของรัฐบาลทั้งส่วนกลาง และ ภูมิภาค ทั้งระดับประเทศ ภาค และท้องถิ่น
 - ศึกษาความเป็นมาของโครงการ
 - ศึกษาสถานที่ตั้งสภาพแวดล้อมของโครงการ
 - ศึกษารายละเอียดของโครงการการวัตถุประสงค์ นโยบายของโครงการ องค์ประกอบของโครงการ
 - ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
3. เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
 - ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ
 - ศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการออกแบบ
 - ศึกษาจากผู้เกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์ และ ขอคำแนะนำเกี่ยวกับ ข้อมูลโครงการ
 - ศึกษาจากโครงการประเภทเดียวกันหรือใกล้เคียง

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

4. วิเคราะห์ข้อมูล ข้อปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหาคด้วยข้อมูลที่ได้รับการวิจัยโครงการ
 - วิเคราะห์และศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบาย
 - วิเคราะห์และศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ
 - วิเคราะห์และศึกษาข้อมูลทางด้านสังคม
 - วิเคราะห์และศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 การเสนอแนะและการออกแบบ

5. สรุปผลการศึกษาข้อมูลเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบ

- ศึกษาแผนแม่บท และ ผังแม่บท วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อตอบสนองโครงการ
- วิเคราะห์การควบคุมทัศนที่สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพ

ขั้นที่ 4 การนำเสนอ

6. จัดทำ แบบร่าง และแบบสมบูรณ์รวมทั้งข้อมูลเอกสาร ซึ่งเป็นบทสรุปในการทำ ปริญญาโท และ แสดงงานทางด้านสถาปัตยกรรม

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (ของโครงการ)

ด้านนโยบาย

- เป็นการดำเนินการที่สอดคล้องกับนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – พ.ศ. 2544)
 - เป็นแหล่งค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวกับมรดก
 - เป็นแหล่งผลิตบุคลากรที่มีประสิทธิภาพออกสู่ตลาด
- ##### ด้านสังคมและการศึกษา
- เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารด้านการศึกษา
 - ทำให้มีความตื่นตัวในการศึกษามรดกยิ่งขึ้น นั่นคือ ทำให้ศาสตร์ทางด้านนี้ในประเทศไทยแข็งแกร่ง และเป็นที่ยอมรับทั่วโลก ตลอดจนสามารถสร้างระบบอนุกรมวิธานของมรดกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - ทำให้ทุกคนหันมาสนใจสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัวและพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ##### ด้านเศรษฐกิจ
- ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับมรดกยิ่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อภาคประชาชนและประเทศชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การควบคุมกำจัดศัตรูพืช ศึกษามรดกตรวจสอบสิ่งแวดล้อม หรือทางด้านเศรษฐกิจ
 - ทำให้เกิดความร่วมมือที่ดีต่อกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ
 - เป็นแหล่งผลิตบุคลากร ตามสายงานที่ต้องการในด้านการวิจัยออกสู่ตลาดทั้งภาครัฐและเอกชน
- ##### ด้านกายภาพ
- เป็นศูนย์กลางและผู้นำในการศึกษาและรวบรวมตัวอย่างมรดกในประเทศไทยและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องข่ายมดในประเทศไทยมีความเข้มแข็งและเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกตลอดจนเชื่อมโยงกับเครื่องข่ายมดจากประเทศต่าง ๆ ในด้านความร่วมมือและการศึกษาและวิจัยได้ดี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (ของผู้ศึกษา)

- ได้ศึกษาขั้นตอนการออกแบบทั้งหมด ตั้งแต่กำหนดปัญหาและการเสนอแนวทางแก้ปัญหา การออกแบบผังบริเวณและการออกแบบ
- ได้ทราบถึงระบบการดำเนินงาน โดยทั่วไปของอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ ได้ทราบการจัดจำแนกอนุกรมวิธาน ชีววิทยา และนิเวศวิทยาของมด
- ได้ทราบถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ทำให้เกิดการเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมและประโยชน์การใช้สอยภายในอาคารพิพิธภัณฑ์
- ได้เรียนรู้ถึงระบบวิศวกรรมและอุปกรณ์อาคารที่เกี่ยวข้องและนำมาประกอบอาคารอย่างเหมาะสม
- สามารถนำความรู้ที่ได้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบหรือเป็นแนวทางการศึกษาได้กว้างขึ้น



บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1.1 การศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8

จากนโยบายของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 เพื่อให้สอดคล้องกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วของโลก การจัดระบบเพื่อรับสถานการณ์ในอนาคต เป็นพื้นฐานหลักค้ำให้ประเทศไทยสามารถก้าวไปสู่ความเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วภายในปี พ.ศ. 2563 โดยกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ที่เกี่ยวข้องกับโครงการดังนี้

- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยแนวทางการบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติให้มีความสมบูรณ์เกิดความสมดุลต่อระบบนิเวศวิทยา
- การพัฒนาศักยภาพของคน การพัฒนาสติปัญญาและทักษะ
- การดูแลรักษาภาวะแวดล้อมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต
- การจัดการระบบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดการใช้ประโยชน์และความคุ้มค่าอย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่อให้คนไทยได้มีโอกาสได้รับรู้ข่าวสารรวมทั้งการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 การศึกษานโยบายของโครงการ

การจัดตั้งโครงการ จีพีพีเอ็มจำกัด มีหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยและทดลองเกี่ยวกับมดที่เป็นโทษและเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ จากความหลากหลายและมากมายของสกุลหรือวงศ์ของมดในประเทศไทย ซึ่งมดทั้งหมดนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยตรงและทางอ้อมมีทั้งแมลงที่เป็นโทษ ซึ่งพอจะจำแนกได้โดยสังเขปดังนี้

1. มดที่ให้โทษ คือ มดที่ให้โทษหรือเป็นศัตรูกับมนุษย์
 - 1.1 มดที่เป็นศัตรูทางการแพทย์
 - 1.2 มดที่เป็นศัตรูทางการเกษตร
2. มดที่เป็นประโยชน์ คือ มดที่เอื้ออำนวยประโยชน์ให้กับมนุษย์
 - 2.1 มดที่เป็นประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม
 - 2.2 มดที่เป็นประโยชน์เพื่อการศึกษาทางด้านพันธุกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แผลงที่ความสำคัญต่อระบบนิเวศวิทยา

ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาอย่างละเอียดในเรื่องความหลากหลายของมด เพื่อประโยชน์ในการจัดการและการอนุรักษ์สิ่งที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศสิ่งที่เราควรรู้อย่างยิ่ง คือ

- ประชากรมดที่มีอยู่ในประเทศไทยมีกี่ชนิด อะไรบ้าง
- ชนิด ที่มีอยู่จะพบได้แหล่งใดบ้าง
- ชนิดของมดเหล่านี้จะอยู่รอดต่อไปได้หรือไม่ อย่างไร ในสภาวะการณ์ของโลกปัจจุบัน
- ชนิดของแมลงเหล่านี้จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศและมวลมนุษย์ได้อย่างไรบ้าง ด้วยสาเหตุนี้พิพิธภัณฑมด จึงมีหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยและทดลองเกี่ยวกับมด ที่มีทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์ เพื่อหาวิธีป้องกันหรือนำใช้ประโยชน์ให้ได้ประโยชน์สูงสุด

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม

2.2.1 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ

กลุ่มบุคคลภายนอกที่สนใจ ผู้เยี่ยมชม (visitor) คือ ผู้ที่มีความจำเป็นต้องติดต่อกับพิพิธภัณฑหรือผู้ที่สนใจในการศึกษาเกี่ยวกับมด หรือผู้ที่เข้าชมนิทรรศการที่พิพิธภัณฑจัดขึ้น บุคคลภายนอกนี้มีระยะเวลาและจำนวนในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑซึ่งสามารถประมาณการได้ โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

1. นักวิชาการ (Specialist) ซึ่งทางพิพิธภัณฑได้เชิญเข้าร่วมโครงการงานวิจัยเฉพาะหรือเชิญมาให้คำแนะนำทางวิชาการ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการวิจัยหาข้อมูลเป็นกลุ่มที่มีพื้นฐานทางวิชาการเป็นอย่างดี จะให้บริการส่วนวิจัยมากกว่าส่วนพิพิธภัณฑ
2. นักเรียน นักศึกษา (Students) เป็นกลุ่มผู้ชมที่มีความต้องการจะศึกษาเรื่องราวต่างๆ ที่ได้จัดแสดงไว้ไปพร้อมๆ กับความสนุกสนาน การบรรยายหรือการสาธิตเสริมพิเศษ จึงเป็นประโยชน์มากสำหรับกลุ่มนี้ ซึ่งมักจะมากันเป็นกลุ่มใหญ่
3. ประชาชนทั่วไป (General public) เป็นกลุ่มที่มีความสนใจในการศึกษามด การอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ หรือเพื่อเยี่ยมชมนิทรรศการและร่วมกิจกรรมกับทางพิพิธภัณฑ เช่น การสัมมนา อบรม ฟังบรรยาย เป็นต้น
4. นักท่องเที่ยว (Tourists) หมายรวมถึงนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศซึ่งมักมาใช้โครงการด้วยวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อนหรือท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เจ้าหน้าที่ติดต่อประสานงาน จากหน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือองค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ โครงการและกิจกรรมภายในศูนย์

2.2.2 ความเป็นไปได้ทางด้านสังคม

ธรรมชาติในความเข้าใจโดยทั่วไป อาจให้ความหมายรวมถึงสรรพสิ่ง และปรากฏการณ์ทั้งหลายในโลกที่มีขึ้นมาเอง ตั้งอยู่และแปรเปลี่ยนไปได้ด้วยตัวของมันเอง และในที่สุดก็จะสูญสลายหายไปของมันเอง ดังนั้นธรรมชาติจึงรวมทั้งตัวเราที่เป็นมนุษย์ด้วย ธรรมชาติ คือ สรรพสิ่ง สสาร วัตถุหรือปรากฏการณ์ ที่เรียกว่า ธรรมชาตินั้นเราสามารถที่จะสัมผัสได้ด้วยกายหรือจิตตามธรรมชาติ ความหลากหลายของชีวภาพและความสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งหลายกับมนุษย์และกับสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่ไม่ใช่สิ่งที่มีชีวิต เช่น อากาศ อุณหภูมิและน้ำ เป็นต้น

มดเป็นแมลงอีกกลุ่มหนึ่งที่รู้จักกันทั่วไป สามารถพบได้ทุกแห่งบนโลกเป็นแมลงสังคมชั้นสูง มีบทบาทและหน้าที่ต่างกันไปปัจจุบันใน โลกนี้พบมดมากกว่า 15,000 ชนิด 300 สกุล และอีก 16 วงศ์ย่อย แต่สำหรับในประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเขตร้อนซึ่งมีการคาดการณ์ว่ามีมดอยู่ประมาณ 800-1,000 ชนิด โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นป่าไม้ ส่วนในการเก็บรวบรวมตัวอย่างมดชนิดต่างๆ ได้ในปัจจุบันนี้ไม่ต่ำกว่า 550 ชนิด 90 สกุล และอีก 9 วงศ์ย่อย เป็นมดสกุลใหม่ 1 สกุล ชนิดใหม่อีกกว่า 30 ชนิด และเป็นรายงานใหม่อีกกว่า 100 ชนิด

พิพิธภัณฑ์มดจึงเป็นหัวใจสำคัญของงานวิจัยทางด้านกีฏวิทยาของประเทศทางด้านอนุกรมวิธานนี้เนื่องจากการทำการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวกับมด สิ่งที่สำคัญประการแรก คือ ต้องทราบว่ามีมดที่ทำการวิจัยนั้นเป็นชนิดใด และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์อย่างไร ชื่อทางวิทยาศาสตร์นั้นหาได้อย่างรวดเร็วถ้ามีตัวอย่างมดชนิดนั้นๆ เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์มด รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ ก็มีส่วนสำคัญต่องานวิจัย เช่น การทราบพื้นอาหารต่างๆ และขอบเขตการขยายพันธุ์ของมดชนิดนั้นๆ ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้หาได้จากพิพิธภัณฑ์มด นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์การในการติดต่อกับต่างประเทศ (ANET) โดยมีนักกีฏวิทยาจากต่างประเทศเข้ามาติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับมด หรือเข้ามาทำการวิจัยร่วมกับนักวิชาการของไทยอยู่เสมอ

2.2.3 ประเภทของพิพิธภัณฑ์มด

ในการจัดตั้งแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พิพิธภัณฑ์มดเพื่อนิทรรศการ ประเภทนี้เปิดให้สาธารณชนเข้ามาชม มดที่จัดแสดงต้องเป็นมดที่มีดึงดูดความสนใจ หรือให้ความรู้แก่ประชาชน โดยแยกตัวอย่างแมลงออกเป็นแบบต่างๆ เช่น

ก. มดสวยงามหรือมีรูปร่างแปลกหายาก

ข. มดที่ให้โทษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. มดที่มีประโยชน์

ง. จัดแสดงให้เห็นการเจริญเติบโตแบบต่างๆ ของมด

พิพิธภัณฑ์มดเพื่อนิทรรศการดังที่ได้กล่าวมานี้ ในประเทศไทยมีการจัดแสดงเพียงเล็กน้อยตามมหาวิทยาลัยบางแห่ง ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบได้กับในต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในแถบยุโรป อเมริกาและญี่ปุ่น ซึ่งมีการจัดนิทรรศการแมลงหรือมดอย่างสวยงาม

2. พิพิธภัณฑ์มดเพื่อการด้านวิชาการ พิพิธภัณฑ์มดแบบนี้ไม่สามารถเปิดให้สาธารณชนชมได้เพราะวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่มุ่งใช้ในการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะทางด้านอนุกรมวิธานของมด บุคคลที่ทำงานในพิพิธภัณฑ์มดประเภทนี้จะถือว่ามดทุกตัวเป็นสิ่งมีค่าทางมากทางด้านวิทยาศาสตร์ ผู้ที่มาติดต่อขอชมพิพิธภัณฑ์มดประเภทนี้ เป็นนักวิชาการ นักวิจัย ซึ่งมาคู่ตัวอย่างมดที่ตนเองกำลังศึกษาวิจัย และปรึกษาหารือเรื่องเกี่ยวกับการวิจัยเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีเกษตรกร หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง สถาบันต่างๆ หรือประชาชนทั่วไปที่เสามาติดต่อ เพื่อขอทราบชื่อทางวิทยาศาสตร์ และขอข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญเกี่ยวกับแมลง เพื่อนำไปใช้ในการศึกษา หรือป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.4 กิจวิทยาด้านอารักขาพืช

เป็นการนำความรู้ทางด้านกีฏมาประยุกต์ใช้ในการช่วยเหลือเกษตรกรด้วยการป้องกันและกำจัดด้วยวิธีต่างๆ โดยการศึกษาอย่างละเอียดทุกด้าน เช่น ด้านอนุกรมวิธาน การศึกษาหาชีวประวัติ การศึกษาเขตการแพร่กระจายนิเวศวิทยา การทดลองป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี และทางชีวภาพ โดยศึกษาหาศัตรูธรรมชาติ โดยมีการค้นคว้า ทดลองทั้งในห้องทดลองทั้งในปฏิบัติการและนอกสถานที่ เพื่อนำมาประมวลด้วยกัน ทำให้การป้องกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.5 กิจกรรมของพิพิธภัณฑ์มด

มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับมดที่เป็นศัตรูพืช หรือเป็นโทษและเป็นประโยชน์ ต่อมนุษย์ เพื่อหาวิธีป้องกันกำจัดที่เหมาะสม หรือนำมาใช้ประโยชน์ให้ได้ผลสูงสุดเมื่อได้ปฏิบัติงานวิจัยและได้ผลแล้วจะนำผลไปทดสอบ และนำออกไปเผยแพร่

การประชุมทางวิชาการ เพื่อเปิดโอกาสให้นักวิชาการได้รายงานผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะเผยแพร่

การจัดฝึกอบรม เพื่ออบรมนักวิชาการจาก กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยต่างๆ ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง และธุรกิจเอกชน

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

จากการจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์หมักหมมเป็นโครงการของภาครัฐบาล ซึ่งขึ้นกับกระทรวงเกษตรและ

สหกรณ์เป็นผู้ดูแล จึงไม่ได้หวังผลตอบแทนเป็นเงินโดยตรง ผลตอบแทนที่ต้องการเป็นผลตอบแทนทางสังคม ซึ่งจัดได้ว่าเป็นผลตอบแทนทางอ้อม เนื่องจากพิพิธภัณฑ์หมักหมมมีความจำเป็นในการเสียดำเนินงานงบประมาณ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. งบประมาณ (Capital fund) งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการระยะแรก เพื่อให้โครงการสามารถเปิดบริการได้ เช่น การก่อสร้างทางด้านสถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม งานระบบ ค่าจัดแสดง และค่าอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ

2. ดำเนินการ (Operation fund) เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแขนงต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้ เช่น เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ค่าใช้จ่ายต่างๆ

ประมาณการแหล่งเงินทุนที่คาดว่าจะได้รับ

- เงินทุนจากภาครัฐบาล
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- เงินสนับสนุนจากองค์กรมูลนิธิจากต่างประเทศ
- เงินสนับสนุนจากบริษัทเอกชน ซึ่งมีเครือข่ายเกี่ยวข้องกับหมักหมม

2.3.1 ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถสร้างรูปแบบที่ชัดเจนในการศึกษา ค้นคว้าวิจัยทรัพยากรธรรมชาติและแนวทางการส่งเสริมฟื้นฟูให้มีความอุดมสมบูรณ์ ตลอดจนสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ประชาชนให้เล็งเห็นถึงความสำคัญของสมดุลของระบบนิเวศวิทยา ซึ่งมดแลแมลงอื่นๆ มีความสัมพันธ์ด้วยในแง่ของกีฏวิทยาการ
- เป็นสถานที่ที่เหมาะสมที่จะใช้เพื่อปฏิบัติการทางด้านกีฏวิทยา โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับหมักหมม ทั้งนี้ นอกจากนักวิชาการของไทยแล้วยังสามารถปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างนักวิชาการจากต่างประเทศได้อีกด้วย
- เป็นแหล่งเผยแพร่ข่าวสารข้อมูลและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านกีฏวิทยา โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับหมักหมม
- เกิดความหลากหลายของสถานที่ท่องเที่ยวของประเทศไทย เป็นแหล่งบริการความรู้พร้อมทั้งสร้างความเพลิดเพลินให้กับประชาชนทุกเพศ-ทุกวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ

2.4.1 เขตการกระจายของสัตว์ตามภูมิภาคของโลก (Zoogeographical regions)

อันเป็นผลเนื่องมาจากประวัติที่ผ่านมาของทวีปต่างๆ โดยอย่างยิ่งลำดับของการแยกตัวออกจากแผ่นดินอื่นๆ และแหล่งกำเนิดตามภูมิศาสตร์ของกลุ่มสัตว์ต่างๆ สิ่งที่มีชีวิตทั้งหลายในส่วนต่างๆ ของโลกจะมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ มันจะทำให้เกิดประโยชน์ที่สามารถอธิบายการแพร่กระจายของแมลง โดยการอ้างอิงถึงเขตการกระจายของสัตว์ตามภูมิภาคของโลกมากกว่าที่จะอ้างอิงถึงพรมแดนประเทศต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ คิววัตตูประสงค์ โลกนี้จึงแบ่งออกเป็น 6 เขตใหญ่ๆ ดังนี้

Palacartic ยุโรป แอฟริกา Tropic of Cancer แต่จะรวมทะเลทรายซาฮารา ประเทศจีน ส่วนที่อยู่เหนือ 30 องศาเหนือ สหภาพโซเวียตที่อยู่ในทวีปเอเชีย เกาหลี และญี่ปุ่น

Ncarctic สหรัฐอเมริกา แคนาดา กรีนแลนด์ อะแลสกาและเม็กซิโกเหนือ

Afrotropical ทวีปแอฟริกาทั้งหมดที่อยู่ใต้ Tropic of Cancer ยกเว้นทะเลทรายซาฮารา

Oriental อินเดีย ปากีสถาน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศจีนส่วนที่อยู่ใต้ 30 องศาเหนือ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย

Australian ออสเตรเลีย นิวกินี นิวซีแลนด์และหมู่เกาะแปซิฟิก

Neotropical เม็กซิโกภาคใต้ อเมริกากลางและอเมริกาใต้

มีสิ่งมีชีวิตที่เหมือนกันในเขตเนียร์อาร์กติกและพาลีอาร์กติกเขตทั้งสองนี้จึงเรียกรวมๆ กันว่า Holarctic region ส่วน Afrotropical region มักจะเรียกว่า Ethiopian region แต่เนื่องจาก Ethiopian region แต่เนื่องจาก Ethiopia เป็นส่วนเล็กๆ ของเขตนี้ ซึ่งที่ถูกต้องจึงต้องเป็น Afrotropical region

2.4.2 ความเป็นไปได้ของที่ตั้งโครงการ

หลักการในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

- การเลือกย่านที่ตั้ง (Location)
- การเลือกที่ตั้งโครงการ (Site)

หลักการพิจารณาในการเลือกย่านที่ตั้งโครงการ มีดังนี้

1. มีลักษณะการใช้ที่ดิน (Urban Landuse) ที่เหมาะสม
2. อยู่ในบริเวณที่มีสภาพการจราจรค่อนข้างคล่องตัว ไม่หนาแน่นจนเกินไป
3. การติดต่อเข้าถึง (Transportation) รวมทั้งการขยายตัวในอนาคต โครงข่ายพัฒนา

เส้นทางคมนาคม Mass transit

4. มีความสัมพันธ์ (Linkage) กับสถานที่ที่มีส่วนสนับสนุนโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สภาพการมองเห็น (Visual) อยู่ในบริเวณที่สังเกตเห็นได้ง่าย หรือมีสภาพแวดล้อมที่น่าประทับใจ เพื่อช่วยดึงดูดให้ผู้มาใช้โครงการเพิ่มขึ้น

6. ศักยภาพการขยายตัวในอนาคต

7. ระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) คือ มีความพร้อมของระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

2.4.3 การพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑน์มด มีเป้าหมายสำคัญในการดำเนินการศึกษาวิจัยทรัพยากรมดที่อยู่หลากหลายเพื่อให้ดำรงไว้ต่อการเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ ลักษณะของที่ตั้งของโครงการจึงสอดคล้องกับกิจกรรมการดำเนินงานของโครงการ จากหลักการพิจารณา เลือกที่ตั้งโครงการ

หลักการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ มีดังนี้

1. สภาพการใช้ที่ดิน (Land use)
2. สิ่งอำนวยความสะดวสาธารณูปโภค (Facility Utility)
3. การเข้าถึงที่ตั้ง (Access)
4. มุมมอง (Vista/Skyline)
5. กิจกรรม (Event)
6. บริบท (Context)
7. ขนาดที่ดิน (Area Development)
8. ข้อกำหนดและพระราชบัญญัติทางกฎหมาย (Raw)

จากหลักพิจารณาที่กำหนดไว้ในขั้นต้น ซึ่งพิจารณาได้ 3 ท่าเลที่ตั้ง ดังนี้

1. บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
2. บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
3. บริเวณพิพิธภัณฑน์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฯ คลองหลวงปทุมธานี

บริเวณที่ 1

ทำเลที่ตั้ง บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเขตจตุจักร ติดต่อกับเขตดอนเมือง โดยมีคลองบางเขนเป็นเส้นแบ่งเขตพื้นที่ของมหาวิทยาลัย จะอยู่ร่วมกับพื้นที่ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีรูปร่างห้าเหลี่ยม มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ จรดคลองบางเขน

ทิศตะวันออก จรดที่ดินหมู่บ้านเอกชนและกรมป่าไม้

ทิศใต้ จรดถนนงามวงศ์วาน

ทิศตะวันตก จรดถนนวิภาวดีรังสิต

- สภาพแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพ (Surrounding)

พื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยนี้ ล้อมรอบไปด้วยถนนทางหลวงสายหลัก 2 สาย อยู่ในย่านชุมชนใหญ่ของเมือง ในมหาวิทยาลัย พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกใช้เกือบหมดแล้ว มีอาคารเรียนกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป ไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน เนื่องจากออกแบบอาคารในช่วงเวลาที่ต่างกัน อาคารส่วนใหญ่จะมีความสูง 1-2 ชั้น ปัจจุบันเริ่มมีอาคารสมัยใหม่เกิดขึ้น เช่น อิมเมเจียม ซึ่งมีการใช้โครงสร้าง Form ตลอดจนวัสดุที่ทันสมัย และอาคารสูงของสารสนเทศที่ระลอก 50 ปี

- การใช้ที่ดิน (Land use)

ได้มีการจัดทำแผนครั้งแรกในปี พ.ศ. 2517 ต่อมามีการขยายตัวของมหาวิทยาลัย จนกระทั่งมีการจัดทำผังแม่บทของมหาวิทยาลัยใหม่อีกครั้งในปี พ.ศ. 2530 เป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา

- การขยายตัวในอนาคต (Future Expansion)

ทิศทางการขยายตัวขึ้นไปทางด้านเหนือเป็นหลัก จะเห็นได้จากการตัดถนน Northern loop และอนาคตหากมีโครงการใหม่ๆ เกิดขึ้นอีก ก็มีแนวโน้มว่าจะเป็นการเพิ่มความหนาแน่นของพื้นที่ได้เช่นกัน

- การติดต่อเข้าถึง

มหาวิทยาลัยจึงมีทางเข้าออกหลักทั้งหมด 5 ประตู จาก 3 ฝั่งถนน นอกจากนั้นยังสามารถมาทางรถไฟ โดยใช้เส้นทางรถไฟสายเหนือได้อีกด้วย

บริเวณที่ 2

ทำเลที่ตั้ง บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
มหาวิทยาลัยวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ตั้งอยู่ในจังหวัดนครปฐม มีอาณาเขตติด
ต่อดังนี้

ทิศเหนือ	จรดถนนจันทบูรเบกษา
ทิศตะวันออก	จรดถนนมาลัยแมน
ทิศใต้	จรดถนนชลประทาน
ทิศตะวันตก	จรดทางรถไฟสายสุพรรณบุรี

- สภาพแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพ (Sorrunding)

พื้นที่บริเวณวิทยาเขตกำแพงแสนนี้ พื้นที่โดยรวมยังเป็นทุ่งโล่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นทุ่งเลี้ยง
สัตว์ มีอาคารเรียนกระจายอยู่ทั่วไปในส่วนกลางของพื้นที่ ไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ลักษณะอาคารใน
มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่จะเป็นสี่เหลี่ยมพื้นฟ้าสูงประมาณ 2 – 4 ชั้น

- การใช้ที่ดิน (Landuse)

จากแผนพัฒนาการศึกษาฯ ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) ทางวิทยาเขตกำแพงแสนเร่งขยาย
ด้านกายภาพของวิทยาเขตฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านอาคารสถานที่และสิ่งก่อสร้าง

- การขยายตัวในอนาคต (Future Expansion)

การขยายตัวในอนาคตพื้นที่ทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งจรดทางรถไฟสายสุพรรณบุรี – หนอง
ปลาชุก ยังคงมีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับการขยายตัวในอนาคต

- การติดต่อเข้าถึง (Transportation)

โดยรถยนต์ส่วนตัวแล้ว ยังสามารถใช้บริการของสถานีขนส่งสายใต้ได้

บริเวณที่ 3

ทำเลที่ตั้ง บริเวณพิพิธภัณฑการเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฯ คลองหลวงปทุมธานี

พิพิธภัณฑการเกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฯ ตั้งอยู่ ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี บนพื้นที่กว่า 500 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	จรดวัดคุณหญิงส้มจีน
ทิศตะวันออก	จรดถนนเพชรเกษม 2
ทิศใต้	จรดตลาดไทย (ขายสินค้าการเกษตร)
ทิศตะวันตก	จรดถนนพหลโยธิน กม.ที่ 45 – 48

- สภาพแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพ (Surrounding)

พื้นที่บริเวณนี้ล้อมด้วยถนนหลักที่จะออกไปสู่จังหวัดทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หลายสายด้วยกัน ซึ่งพื้นที่ภายในจะมีกลุ่มอาคารหลักอยู่ 9 กลุ่มอาคาร และยังมีพื้นที่ที่เป็นที่โล่ง

- การใช้ที่ดิน (Land use)

เนื่องในวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงครองราชสิริราชสมบัติครบ 50 ปี ในปีพุทธศักราช 2539 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำโครงการจัดตั้งพิพิธภัณฑการเกษตรเฉลิมพระเกียรติขึ้นแล้วเสร็จใน พ.ศ. 2545 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาของกระทรวงเกษตร

- การเข้าถึง (Transportation)

โดยรถยนต์ส่วนตัวแล้ว ยังสามารถใช้บริการของสถานีขนส่งสายตะวันออกเฉียงเหนือได้

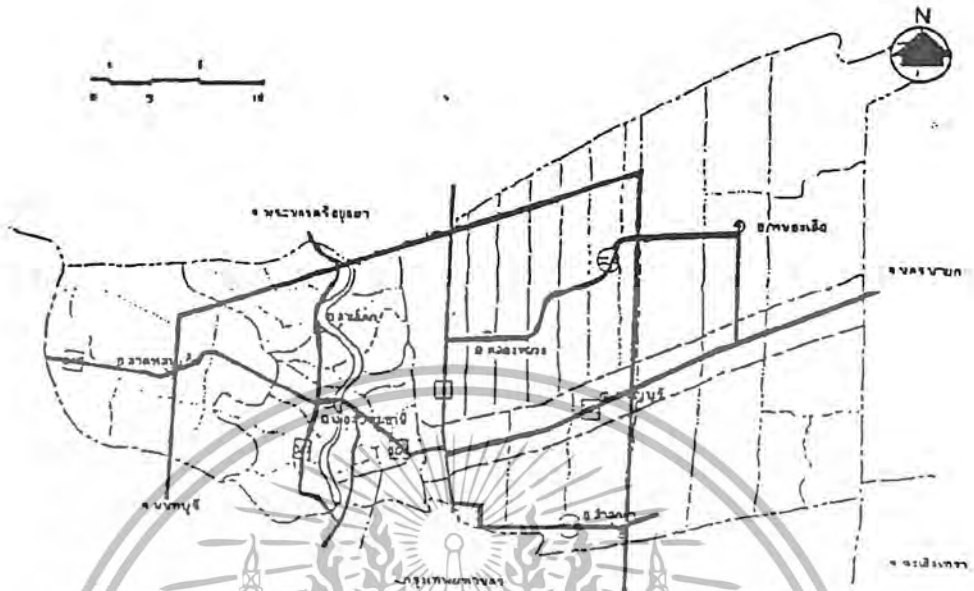
การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งของโครงการ (Location of Site Analysis)

เกณฑ์	Location 1	Location 2	Location 3
1. ความเหมาะสมในเรื่องการใช้ที่ดิน	3	3	3
2. สภาพแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพ	2	3	4
3. การเข้าถึง	2	3	3
4. การขยายตัวในอนาคต	2	3	3
5. ความเหมาะสมของขนาดที่ดิน	2	3	3
6. สภาพการมองเห็น	1	2	3
7. ระบบโครงสร้างพื้นฐาน	4	3	4
รวม	16	20	23

ระดับ 1 = ไม่เหมาะสม
 2 = พอใช้
 3 = ดี
 4 = ดีมาก

จากการเปรียบเทียบ สามารถสรุปได้ว่า Location 3 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ มากกว่า เพราะฉะนั้นจึงเลือก Location 3 เป็นทำเลที่ตั้งโครงการ

2.4.5 การศึกษาข้อมูลของจังหวัดปทุมธานี



ภาพที่ 2.1 แสดงสภาพทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี

ลักษณะที่ตั้งและขนาด

จังหวัดปทุมธานีตั้งอยู่ในภาคกลางประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2,589 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 1,520,856 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 950,535 ไร่ ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือประมาณ 27.8 กิโลเมตร

ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดปทุมธานีเป็นที่ราบลุ่มริมสองฝั่งแม่น้ำโดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางจังหวัดในเขตอำเภอเมืองปทุมธานีและอำเภอสสามโคก ทำให้พื้นที่ของจังหวัดปทุมธานีถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันออกของจังหวัดตกหรือบนฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอลาดหลุมแก้วกับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมือง และอำเภอสสามโคกกับฝั่งตะวันออกของจังหวัด หรือบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมืองบางส่วน รัตนบุรี คลองหลวง หนองเสือ ลำลูกกา และบางส่วนของอำเภอสสามโคก

โดยปกติระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในฤดูฝนจะเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยประมาณ 50 เซนติเมตร ซึ่งทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมในบริเวณพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นบริเวณกว้างและก่อให้เกิดปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา สำหรับพื้นที่ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยานั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากประกอบด้วยคลองซอยเป็นคลองชลประทานจำนวนมากสามารถควบคุมจำนวนปริมาณน้ำได้ ทำให้ปัญหาเกี่ยวกับอุทกภัยมีน้อยกว่า

ลักษณะของดิน

พื้นที่จังหวัดส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม ดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวจัด สภาพดินเป็นกรด ปานกลางถึงเป็นกรดจัดมี pH ประมาณ 6-4

การใช้ที่ดิน

พื้นที่จังหวัดปทุมธานีมีความเจริญทางด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว จากชุมชนเกษตรกรรมในอดีตได้พัฒนามาเป็นชุมชนทางการศึกษา หน่วยงานราชการ ที่อยู่อาศัย การค้า และการบริการที่กำลังก้าวเข้าสู่ชุมชนขนาดใหญ่ต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 2.2 แสดงที่ตั้งและการแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปกครอง

จังหวัดปทุมธานี แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 7 อำเภอ 60 ตำบล 523 หมู่บ้าน การปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาล 2 แห่ง สุขาภิบาล 9 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 42 แห่ง

วัฒนธรรม

จังหวัดปทุมธานีมีนามเดิมว่า “สามโคก” ซึ่งเป็นเมืองเก่า เมื่อครั้งกรุงศรีอยุธยาตอนต้น มีโบราณสถาน โบราณวัตถุ และวัฒนธรรมประเพณีต่างๆ มากมาย พอสรุปได้ดังนี้

1. ภาชนะเครื่องปั้นดินเผา พบมากที่บ้านโคกขายมัน ต.บางกระบือ อ.สามโคก

2. จิตรกรรมฝาผนัง ที่วัดเจตวงศ์ ต.บางแขยง อ.เมืองปทุมธานี

3. ศิลปวัตถุ ปรากฏตามวัดต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ได้แก่ พระพุทธรูป

วิหาร

4. ประเพณี และการละเล่นพื้นบ้าน ในชีวิตประจำวันจะเหมือนประชาชนทั่วไปในภาคกลาง แต่มีประเพณีพื้นบ้านที่สืบทอดมาแต่โบราณจัดบ้างในบางโอกาสวันสำคัญต่าง ๆ แต่ไม่ทุกพื้นที่ ขนบธรรมเนียมประเพณีเหล่านี้ ได้แก่

1. การแห่หางหงษ์

7. การเดินเข้าผี

13. มอญร้องไห้

2. รั้วพ้าวสาร

8. ตักบาตรพระร้อย

14. ทำบุญผีกระจาด

3. การทำขวัญข้าว

9. ประเพณีมอญคั่ง

15. การทำบุญกลางบ้าน

4. การแข่งเรือพาย

10. ถอยกระทง

5. จุดลูกหนู

11. ประเพณีธงตะขาบของชาวมอญ

6. มอญรำ

12. สงกรานต์/เป็งสงกรานต์และ/หรือประเพณีส่งข้าวแช่



PLACES OF INTEREST
สถานที่สำคัญ

1 วัดเชิงติ่ง	WAT CHEO THONG
2 วัดไผ่ล้อม	WAT PHALOM
3 วัดสิงห์	WAT SINGH
4 วัดป่าโมก	WAT PAMOK
5 วัดชินวราราม	WAT CHIN WAKRAM
6 วัดสุทัศน์	WAT SUKHTHIN
7 วัดพระปฐม	WAT PHRA PHUM

ภาพที่ 2.3 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดปทุมธานี

- สภาวะแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อชุมชนในอนาคต
มีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัยเป็นอย่างมาก
- การเปลี่ยนแปลงชุมชนในอนาคต

อันเนื่องมาจากการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร รวมทั้งโครงการพัฒนาสาธารณูปโภค และโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนนวงแหวนรอบนอก โครงการ HOPE WELL โครงการทางด่วน สายเอเชียเกมส์

ซึ่งล้วนเป็นสิ่งดึงดูดให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยมากขึ้น เพื่อรองรับกับการขยายพื้นที่จากเมืองหลวงสู่ชานเมือง

- มลภาวะ

จังหวัดปทุมธานี ได้รับการประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2539 เนื่องจากสภาพปัญหาหมอกพิษมีแนวโน้มที่จะร้ายแรง อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในอนาคต ทั้งนี้ ในระยะที่ผ่านมาจังหวัดปทุมธานีมีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ และสังคมอย่างรวดเร็ว สภาพสังคมชนบทเปลี่ยนเป็นสังคมเมือง มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรม สถานบริการ แหล่งชุมชนและบ้านจัดสรร ทำให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมภาวะจากมลพิษ และปัญหาด้านต่าง ๆ ติดตามมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มลพิษทางน้ำ

จังหวัดปทุมธานีมีคลองธรรมชาติและคลองชลประทานรวมกันมากถึง 84 คลอง ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในคลองที่สำคัญประมาณ 50 คลอง ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน บริเวณที่คุณภาพน้ำอยู่ในขั้นวิกฤต ตรวจพบค่าบีโอดีสูงกว่า 4 มก./ล. ซึ่งจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการคมนาคมเท่านั้น

ไฟฟ้า มีสายไฟฟ้าในตัวอาคารของสถาบัน

ประปา มีน้ำประปาในอาคารของสถาบัน

โทรศัพท์ มีสายโทรศัพท์ในอาคารเดิม

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ ทางบก มีรถประจำทางสาย 33 , 90 , 29 , 34 , 59 , ปอ.3 , ปอ. 10 , ปอ. 13 , ปอ. 24 , ปอ. 29



ภาพที่ 2.4 แสดงการคมนาคมขนส่งของจังหวัดปทุมธานี




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งน้ำใต้ดิน

ชั้นน้ำกรวดตื้น	ความลึก	50	เมตร
ชั้นน้ำประประแดง	ความลึก	100	เมตร
ชั้นน้ำนทรหลวง	ความลึก	150	เมตร
ชั้นน้ำนทบุรี	ความลึก	200	เมตร
ชั้นน้ำสามโคก	ความลึก	300	เมตร
ชั้นน้ำพญาไท	ความลึก	350	เมตร
ชั้นน้ำรัฐบุรี	ความลึก	450	เมตร
ชั้นน้ำปากน้ำ	ความลึก	550	เมตร

ตารางที่ 2.3 แสดงความหนาแน่นของประชากรปทุมธานีจำแนกตามอำเภอ พ.ศ.2540

อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวนประชากร (คน)	ความหนาแน่นของประชากร (คน / ตร.กม.)
อำเภอเมือง	120.151	110,337	918.82
อำเภอรัฐบุรี	112.124	100,346	894.96
อำเภอสามโคก	102.35	52,468	512.63
อำเภอลำลูกกา	297.710	115,272	387.20
อำเภอคลองหลวง	299.152	93,476	312.47
อำเภอลาดหลุมแก้ว	183.120	36,558	199.64
อำเภอหนองเสือ	413.632	43,934	106.22
รวม 7 อำเภอ	1,528.23	552,391	361.46

-  จำนวนประชากรความหนาแน่นน้อย
-  จำนวนประชากรความหนาแน่นปานกลาง
-  จำนวนประชากรความหนาแน่นมาก

ที่มา : ส่วนกลางทะเบียนราษฎร สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง

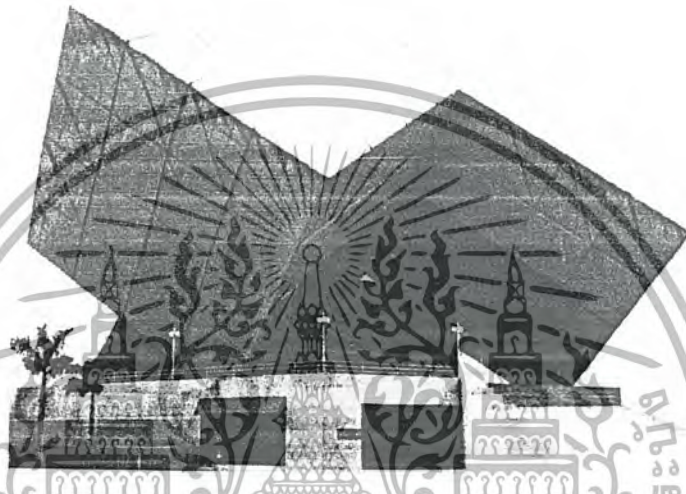
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง (ศึกษาเปรียบเทียบ)

3.1.1 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์



ภาพที่ 3.1 ภาพภายนอกของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

สถานที่ตั้ง	เขต โนนชัย ถนนรังสิต-องครักษ์(คลอง 5) อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
สถาปนิก	เฉลิมชัย หอนาค. วิทยา วุฒิจำนงค์
แนวความคิด	ให้รูปทรงของอาคารสะท้อนความเป็นอาคาร ทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี พร้อมกับประโยชน์ใช้สอยครบถ้วน

ข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

เป็นรัฐวิสาหกิจแห่งใหม่ สังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จัดตั้งขึ้นตาม พระราช กฤษฎีกา การจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ปี พ.ศ.2538 ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2538 เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในมหา มงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ เมื่อปี 2535 และเพื่อแสดงความก้าว หน้าทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของประเทศ ร่วมไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ ในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แบบ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับได้เข้าใจและรักการเรียนรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น สามารถนำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทั้งในระดับท้องถิ่น และในการ พัฒนาภาคอุตสาหกรรมเกษตรกรรม โดยคงไว้ซึ่ง ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมกับการรักษา ระบบนิเวศ เพื่อการพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนผังในแต่ละชั้น

- ชั้นที่ 1 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑสถานและความเป็นมาของวิทยาศาสตร์
- ชั้นที่ 2 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Science Basic)
- ชั้นที่ 3 เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดงการผลิต อุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศ การเข้าใจถึงสังคมอุตสาหกรรม และพัฒนาด้านอุตสาหกรรมของประเทศ
- ชั้นที่ 4 เทคโนโลยีก้าวหน้า (ADVANCED TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดงเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาให้ทันสมัย หรือเทคโนโลยีที่คาดว่าจะมีการนำไปใช้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 เทคโนโลยีพื้นบ้าน (TRADITIONAL TECHNOLOGY) เป็นการจัดแสดงเทคโนโลยี ที่ใช้ การ ผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นศิลปะชีพ ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีทางการผลิต กับงาน ศิลปะ เพื่อสะท้อนถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษไทย และเป็นการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้า สิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงอนุรักษ์งานศิลปาชีพให้มีความต่อเนื่อง และเป็นที่ยึดจักแพร่หลาย ทั่วโลกการนำเสนอสาระสำคัญทั้งหมดจะเป็นในลักษณะสื่อความในตัวเอง หรือ INTERACTIVE ซึ่งผู้เข้าชมสามารถ หาคำตอบได้ด้วยตัวเอง ด้วยการนำเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาใช้ โดยมีความ คิดพื้นฐานอยู่บน”ความรู้คู่บันเทิง” (EDUCATION+ENTERTAINMENT=EDUTAINMENT)

แนวความคิดทางการออกแบบรูปทรงของอาคาร

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ ออกแบบเพื่อสะท้อนให้เห็นถึง ความก้าวหน้าทางวิทยา ศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อดึงดูดความสนใจของคนไทยให้มากที่สุด เป็นอาคารที่มีรูปลักษณะทันสมัย โดยมีปัจจัยที่ส่ง ผล ทางด้านการ ออกแบบรูปทรงของอาคารก็คือ

1. คำว่า”พิพิธภัณฑ์” มักจะเป็นจุดที่หักเหความสนใจของคนไทย ดังนั้นรูปทรงของ อาคาร ประเภท “พิพิธภัณฑ์” โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ จะต้องดึงดูดความสนใจของคน ไทยมากที่สุด
2. ไม่ต้องให้มีเสาปรากฏอยู่ภายในตัวอาคาร บทสรุปของรูปทรงของอาคารจึงเป็นรูป ทรงเลขาคณิต ในลักษณะของลูกแก้ว 3 ลูก วางซ้อนกันในขนาดกว้าง 20 เมตร สูง 20 เมตร ยาว 20 เมตร ซึ่งเป็นผลมาจาก ลักษณะ ของ โครงสร้างเป็นตัวกำหนด

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารก็คือ

- สะท้อนความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ไม่ต้องการการดูแลรักษา
- ประหยัดพลังงาน

แนวความคิดทางการออกแบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ผนังภายนอก CERAMIC STEEL WALL

ข้อดี ของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกเลยตลอดอายุ การใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียง จึงมีการสะท้อน วัสดุที่มีความร้อนได้มาก ทำให้อาคารนี้ สามารถประหยัดพลังงานได้

ข้อเสีย คือ ในทางปฏิบัติจริง CERAMIC STEEL WALL ถึงแม้ว่าจะเป็นวัสดุที่มีผิวราบ เรียบ สั้น และมันวาว แต่ก็ยังมีฝุ่นละอองมาเกาะและเกิดเป็นคราบสีดำ เป็นทางยาวลงมา เมื่อถูกน้ำฝน เหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจจะเป็นเช่นนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าสภาพภูมิประเทศและ

อากาศของที่ตั้งแห่งนี้ ต่างจากของต่างประเทศที่ เป็นผู้ผลิต อีกทั้งทาง ลงของเครื่องบินอีกด้วย

2. เพดาน ราวระเบียง อะลูมิเนียม

โครงสร้าง โครงสร้างอาคารทั้งหมดเป็นโครงเหล็ก ในส่วนของลูกเต๋า โครงสร้างเป็นโครงถัก ซึ่งมีความสูง เท่ากับอาคาร 12 ชั้น หรือประมาณ 45 เมตร มีฐานรากในการรับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 32 จุด คือ บริเวณที่เป็นมุม เหลี่ยมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (CUBE) ทั้งสามลูกเชื่อมต่อกัน โดยจุดหนึ่งสามารถ รับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน

ระบบแสง เสียง และอุณหภูมิ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดนิทรรศการ

ระบบป้องกันอัคคีภัย ประกอบไปด้วย SPRINKLE SMOKE DETECTOR นอกจากนี้ยังมีระบบ สัญจรและลิฟท์คนพิการ ส่วนคนธรรมดาจะใช้บันไดเลื่อนบริเวณลานหน้าพิพิธภัณฑ์ มีน้ำพุที่ใช้ระบบ แผ่นดินไหว มีแสงเสียงมากมายด้วยงบประมาณที่สูงมาก และจะเปิดในตอนพลบค่ำเพื่อสร้างความประทับใจและพักผ่อน สายตาแก่ผู้เข้าชมงาน



3.1.2 สวนผีเสื้อและอควาเรียม

สถานที่ตั้ง ภูเก็ต

เจ้าของ เอกชน

โครงสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็กและ โครงสร้างไม้บางส่วน

ข้อมูลโครงการ

สวนผีเสื้อ จังหวัดภูเก็ตเป็นสถานที่ๆ รวบรวมผีเสื้อจำนวนกว่า 1,000 ชนิด ที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย ซึ่งจะทำให้การจำลองสภาพความเป็นอยู่ของผีเสื้อให้อยู่ในสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด อีกทั้งยังมีการจัดแสดงและเพาะเลี้ยงแมลงที่ได้จากแถบทะเลอันดามัน

ลักษณะการจัดแสดง

จัดแสดงโดยทำการเลี้ยงและเพาะพันธุ์แมลงในพื้นที่กว้าง ซึ่งทำการจัด LANDSCAPE จำลองธรรมชาติ อีกทั้งทำการปลูกพืชที่สามารถเป็นอาหารให้กับแมลง เพื่อให้หากินเองส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งจะให้อาหาร โดยอุปกรณ์ที่ได้จัดไว้ ภายในสวนมีการจัดสระน้ำไว้ตรงกลางเป็นลักษณะน้ำตกลงมา เพื่อความร่มรื่นให้กับอากาศภายใน บริเวณด้านบนจะมีหลังคาโครงไม้ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างแล้วคลุมด้วยตาข่ายถี่ เพื่อป้องกันแมลงบินหนี และป้องกันแมลงรวมทั้งสัตว์ที่ทำอันตรายต่อแมลงภายใน

ในส่วนของการจัดแสดงแมลง จะทำการจัดแสดงไว้ 2 แบบ คือ

1. ทำการออกแบบเป็นตู้โชว์กระจก โดยมีผนังตลอดคานกลาง สำหรับหายใจ ลักษณะของกรงแบบนี้จะตั้งไว้ในบริเวณของสวนผีเสื้อ
2. เป็นการจัดแสดงในห้องคอนข้างมืดและปรับอากาศ โดยจัดเป็นตู้เอาไว้จัดแสดง เป็นตู้จำลองลักษณะทางธรรมชาติของแมลงชนิดนั้นๆ ไว้ โดยให้แสงสว่างด้วยหลอดไฟในแต่ละตู้

ลักษณะการเข้าชม

เป็นลักษณะของการเข้าชมบรรยายภาค ผู้ที่เข้าชมส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ โดยในฤดูท่องเที่ยวผู้เข้าชมประมาณ 1,000 – 1,200 คน ในช่วงเวลาปกติจะมีนักท่องเที่ยวประมาณ 2,000 คน/วัน

ในส่วนเพาะเลี้ยงผีเสื้อจะแบ่งได้เป็นบริเวณต่างๆ ดังนี้

1. บริเวณปลูกพืชอาหาร ซึ่งมีความจำเป็นในการเลี้ยงมาก เนื่องจากตัวหนอนผีเสื้อแต่ละชนิดจะกินพืชต่างชนิดกัน
2. บริเวณเพาะเลี้ยง เป็นโรงเรือนลักษณะเดียวกับส่วนจัดแสดง โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการกินพืชอาหาร
3. บริเวณอนุบาลตัวหนอนและดักแด้ จะเป็นส่วนในร่มและเลี้ยงตัวหนอนดักแด้ด้วยการดูแลเป็นพิเศษ โดยเพาะเลี้ยงในกรงตาข่าย ซึ่งแยกตามชนิดของหนอน และในส่วนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังมีการจัดเก็บไข่ของผีเสื้อที่วางตามใบไม้ต่างๆ อีกด้วย ส่วนการเพาะดักด้วมักจะนำกิ่งดักแด้ที่อาศัยอยู่มาผูกเชือกวางเรียงกันในที่โปร่ง เพื่อคอยให้ผีเสื้อออกจากดักแด้

พฤติกรรมของการเพาะแมลง

ผีเสื้อเป็นสัตว์ที่ชอบอยู่ในพื้นที่ที่มีแสงแดด ในการกินอาหารจะกินจากคอกไม้ โดยใช้วงคูดน้ำหวาน วงจรชีวิตของผีเสื้อจะกินเวลาประมาณ 1 เดือนกว่าๆ ขึ้นกับชนิดของผีเสื้อ หากตัวโตมากจะมีอายุยืนยาวนานมาก

วงจรชีวิตของผีเสื้อแบ่งได้ 4 ระยะ

1. ระยะที่เป็นไข่ (eggs) ระยะนี้จะกินเวลาประมาณ 4-5 วัน นับจากวันที่ผีเสื้อทำการวางไข่ โดยผีเสื้อจะวางไข่ตามใบไม้ที่เป็นพืชอาหารหรือตามกิ่งหรือใบไม้แห้ง ในการออกแบบห้องผสมพันธุ์ สำหรับเป็นที่วางไข่ของผีเสื้อนั้น ด้านความกว้างและความยาวไม่มีผลต่อการวางไข่ แต่ความสูงมีผลต่อการวางไข่ และการให้อาหารสำหรับตัวพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ เนื่องจากผีเสื้อจะบินสูงและหาอาหารไม่เจอ
2. ระยะที่เป็นหนอน (LARVA) เป็นระยะที่มีความสำคัญ เนื่องจากหนอนจะกินพืชอาหารที่ต่างชนิดกันและหากเราสามารถเลี้ยงตัวหนอนที่สมบูรณ์ เราก็จะได้ตัวผีเสื้อที่สมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้การเลี้ยงจะได้รับการดูแลใน 2 ลักษณะ
 - 2.1 หนอนที่ไม่ทนต่อศัตรูจะต้องทำการเลี้ยงในกรงไม่หุ้มด้วยตาข่าย และนำต้นพืชอาหารมาเกาะหรือเอาถุงไปคลุมในกิ่งที่มันอาศัยอยู่
 - 2.2 หนอนที่ทนต่อศัตรู มักจะเป็นหนอนที่กินพืชที่มีสารพิษอยู่ จึงสามารถอยู่ตามธรรมชาติได้โดยไม่ต้องป้องกัน โดยขั้นตอนของการเป็นหนอน เป็นการสะสมพลังงาน ซึ่งจะให้แสงแดดหรืออยู่ในร่มแล้วแต่ชนิดของผีเสื้อขั้นตอนนี้จะกินเวลาประมาณ 10 - 12 วัน
3. ระยะดักแด้ (PUPA) เป็นระยะที่ควรอยู่ในร่ม สังเกตได้จากพฤติกรรมตามธรรมชาติ ผีเสื้อ จนเป็นดักแด้ได้ใบเพื่อหลบแสงเนื่องจากจะทำให้ดักแด้แห้งและตายได้ ดังนั้นการเลี้ยงผีเสื้อก็จะทำการเก็บดักแด้มาเรียงแขวนในตู้ และเก็บไว้ในที่ร่มใช้เวลาประมาณ 10 วัน ในขั้นที่ 2 และ 3 วิธีการเก็บรักษาจะเรียกว่าการอนุบาลหนอนหรือดักแด้
4. ระยะที่เป็นเต็มวัย ผีเสื้อที่ออกจากการเป็นดักแด้แล้ว จะมีสีส้มและลักษณะปีกที่สวยงาม เมื่อออกจากดักแด้ ผีเสื้อจะผึ่งตัวให้แห้งก่อน ระยะนี้เป็นระยะที่ผีเสื้อมีการผสมพันธุ์ กินเวลาช่วงสุดท้ายประมาณ 2 สัปดาห์ เนื่องจากหลังจากการวางไข่และผสมพันธุ์ ผีเสื้อพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์จะตายการผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะเป็นผลดีในหน้าแล้ง แต่ในบางพันธุ์จะดีในฤดูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 พิพิธภัณฑ์มด

สถานที่ตั้ง ห้องปฏิบัติการการทางกีฏวิทยาป่าไม้ ศักยศาสตร์ 60 ปี (ชั้น 4 ห้อง 406)

โครงสร้าง อาคารคอนกรีต

วัตถุประสงค์ เพื่อรวบรวมจัดเก็บตัวอย่างมด ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นพิพิธภัณฑ์ระดับนานาชาติ และเป็นศูนย์กลางของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อศึกษาระบบการจัดจำแนก อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของมด เพื่อจัดตั้งเครือข่ายมดในประเทศไทย และเชื่อมโยงกับนักวิจัยมดหรือหน่วยงานในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เพื่อเป็นแหล่งให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมดแก่ประชาชนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านต่างๆ

ข้อมูลของโครงการ

เป็นห้องสี่เหลี่ยมเตี้ยแคบๆ ซึ่งถ้าไม่มีป้ายบอกติดอยู่ที่หน้าห้องคงไม่รู้ว่าที่นี่คือพิพิธภัณฑ์มด ลักษณะภายในเหมือนห้องปฏิบัติการทางชีววิทยามากกว่า

ในส่วนของตัวอย่างมดที่เปิดให้ชมจะถูกบรรจุอยู่ในกล่องกระจกใสวางเรียงกันอยู่ และมีแบบที่เป็นตัวอย่างเปียกที่อยู่ในขวดแอลกอฮอล์ เก็บไว้ในตู้เหล็กด้านข้าง



ภาพที่ 3.3 แสดงบรรยากาศการทำงานภาพในพิพิธภัณฑ์มด

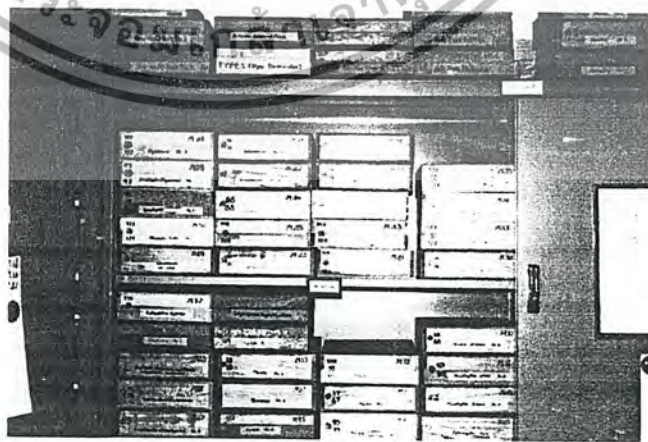
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แสดงกล่อง ไขว้ตัวอย่างมด



ภาพที่ 3.5 แสดงกล่อง ไขว้ตัวอย่างมด



ภาพที่ 3.6 แสดงกล่องเก็บตัวอย่างมดแบบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

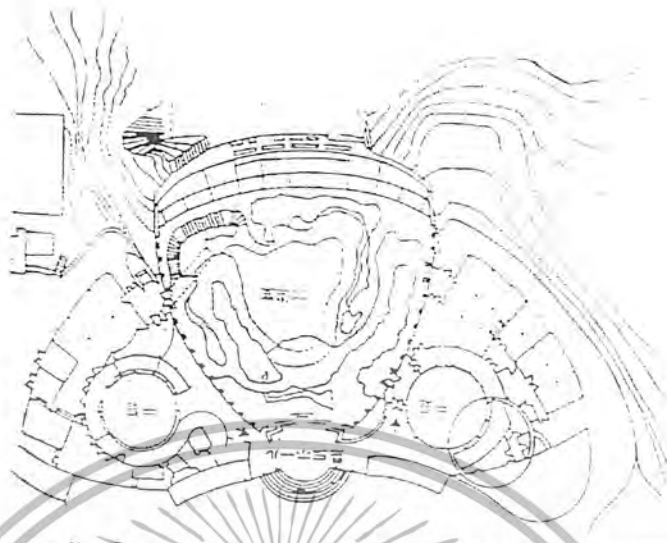


ภาพที่ 3.7 แสดงโหลเก็บตัวอย่างนมแบบเปียก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 TAMA ZOOLOGICAL PARK INSECTARIUM



ภาพที่ 3.8 แสดงผังบริเวณอาคาร TAMA ZOOLOGICAL PARK INSECTARIUM

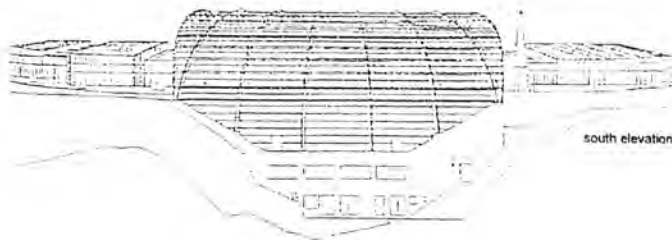
สถานที่ตั้ง HINO TOKYO 1988
 โครงสร้าง REINFORCED CONCRETE STEEL and GLASS ROOF SYSTEM
 แนวความคิดในการออกแบบ

นำ CONCEPT มาจากลักษณะของผีเสื้อกลางคืน ซึ่งมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบภายในโครงการ ลักษณะของ โครงการเป็นแบบพิพิธภัณฑ์และสถานีวิจัยอยู่ร่วมกัน โดยศูนย์ศึกษาและแสดงแสดงพันธุ์แมลงด้านหน้า และส่วนวิจัยอยู่ด้านหลังของตัวอาคาร

ตัวอาคารภายนอกมีลักษณะเด่น โดยการนำเอาลักษณะของแมลงมาใช้ รวมทั้งการออกแบบใน DETAIL ต่างๆ เช่น เส้น โค้งของปีกแมลงและลำตัวที่มีความโปร่งใส เพื่อสื่อให้เห็นถึงการลอกคลาบของแมลง และเส้น โค้งที่แสดง โดยโครงสร้างของอาคารเอง



north elevation



south elevation

ภาพที่ 3.9 แสดงรูปทรงด้านข้างของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเสนอ

จากส่วน ENTRANCE ผู้ชมสามารถเห็นต้นไม้ที่จัดแสดงในเรือนกระจก ซึ่งผู้ออกแบบตั้งใจจะ INTERLOCK SPACE ทั้งสองเข้าด้วยกัน แต่เมื่อจะเข้าชมต้องเดินอ้อมไปทางด้านขวา ทางซีกซ้ายและขวา (ส่วนปีก) มีการแสดง EXHIBITION แผลงมีชีวิตในฤดูต่างๆ และแผลงในต่างถิ่น

ภายในสวนแผลงมีจุดที่น่าสนใจ คือ ถ้ำ ซึ่งภายในมีการแสดงพันธุ์แผลงใต้ดิน โดยอาศัยแสงธรรมชาติเข้ามาในถ้ำเป็นช่วงๆ ภายใน

การเลี้ยงแผลงให้เข้าชมได้ชมจากผู้ โดยจัดให้มีลักษณะการให้อาหารจากค้ำบน (ตู้) และป้องกันแผลงอื่นทำร้ายแผลงในตู้ ด้วยการโปรยสารสกัดจากธรรมชาติรอบโคนต้นไม้

ส่วนการให้อาหารผีเสื้อภายในสวน จะให้ใช้โดยใช้ฟองน้ำที่ชุ่มไปด้วยน้ำหวาน และมีการหลอกตาแผลงให้มากินด้วย การตัดกระดาษสีและทำภาควางเป็นรูปดอกไม้ โดยนำไปตั้งตามจุดต่างๆ แต่คล้ายเป็นสิ่งแปลกปลอม ไม่เข้ากับธรรมชาติ

การวิเคราะห์อาคาร

การนำเอาเนื้อหาที่จัดแสดงมาออกแบบ MASS ของอาคารให้มีลักษณะตรงตรงกับเนื้อหา คือ ผีเสื้อ เป็นการแสดงออกในลักษณะ SYMBOL ซึ่งถือเป็นข้อดี เพราะนอกจากจะทำให้โครงการมีลักษณะเด่น (LANDMARK) แล้ว ยังทำให้ได้ความรู้ลึกต่อรูปทรงและโครงสร้างต่างๆ เห็นภาพพจน์และจินตนาการเกี่ยวกับแผลงได้ดียิ่งขึ้น

ภายในส่วน INSECTARIEM มีการจัดสภาพแวดล้อมให้กลมกลืนคล้ายกับธรรมชาติมากที่สุด ซึ่งเหมาะกับการจัดแสดงเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ทำให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าไปสัมผัสกับแผลงได้ใกล้ชิด ได้รับความเพลิดเพลินในการชม

การจัด LANDSCAPE โดยอาศัยพันธุ์ไม้ถิ่นประเภอบกับพืชอาหารของผีเสื้อ ทำให้สามารถเป็นที่ที่สร้างวงจรชีวิตได้

3.2 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.2.1 การดำเนินการโครงการ



แผนภูมิ 3.1 แสดงหน่วยงานที่รับผิดชอบการดำเนินงาน

3.2.2 การศึกษาวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

การศึกษาวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ
สังเคราะห์ในการกำหนดดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้โครงการ
- อัตรากำลัง
- พฤติกรรมผู้ใช้

ผู้ใช้โครงการ

ตารางที่ 3.1 แสดงประเภทของผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้ประจำ	ผู้ใช้ชั่วคราว
<p>เจ้าหน้าที่และบุคลากรภายในศูนย์ แบ่งได้ 3 ระดับ</p> <p>1. ระดับผู้บริหาร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้อำนวยการศูนย์ - รองผู้อำนวยการศูนย์ <p>2. หัวหน้าระดับกลาง</p> <ul style="list-style-type: none"> - หัวหน้าฝ่าย <p>3. หัวหน้าระดับต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - หัวหน้าสายงานต่างๆ <p>นอกจากเจ้าหน้าที่ 3 ระดับดังกล่าว ยังประกอบไปด้วยพนักงานส่วนต่างๆ ตามสายงาน</p>	<p>ผู้ใช้บริการโครงการแบ่งได้ดังนี้</p> <p>1. ผู้เข้าชมโครงการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประชาชนทั่วไป - นักเรียนนักศึกษา - นักท่องเที่ยว - นักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิ <p>2. ผู้มาติดต่อ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เจ้าหน้าที่หน่วยราชการ - บุคคลหรือหน่วยงานเอกชน - นักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญ - บุคคลผู้เข้าร่วมกิจกรรม <p>3. ผู้เข้าร่วมโครงการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สมาชิกโครงการจากการสมาคม <p>หรือ</p> <p>หน่วยงานที่ให้ความร่วมมือกับโครงการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรากำลังของผู้ใช้โครงการ

อัตรากำลังของผู้ใช้โครงการ (ผู้ใช้ประจำ)

สำหรับการกำหนดอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากรสำหรับ โครงการศูนย์ศึกษาวิจัย และสัตววิทยา ได้ทำการรวบรวมและคาดคะเนโดยพิจารณาเทียบเคียงกับ โครงการอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียง ซึ่งมี 2 แห่งดังนี้

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ท้องฟ้าจำลอง เนื่องจากมีลักษณะเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เหมือนกัน

2. กองกัญและสัตววิทยา โดยใช้นโยบายและแผนภูมิบริหารงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อใช้เทียบเคียงในส่วนของจำนวนบุคลากร เนื่องจากเป็นศูนย์กลางบริหารงาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับโครงการอยู่แล้ว

1. ส่วนบริหารโครงการ

- ผู้อำนวยการ	1
- รองผู้อำนวยการ	1
- เลขานุการ	1
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1
- เจ้าหน้าที่บัญชี	1
- เจ้าหน้าที่การเงิน	1
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายสารบรรณ	1
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1
- วางแผนและนโยบาย	1
- งานสถิติ	1
- เจ้าหน้าที่วัสดุกลาง	1
รวม	11

2. ส่วนงานค้นคว้า วิจัย

- หัวหน้าฝ่ายค้นคว้า วิจัย	1
- รองหัวหน้าฝ่ายค้นคว้า วิจัย	1
- เจ้าหน้าที่ธุรการฝ่าย	1
- งานฝ่ายประเมินผล	1

งานอนุกรมวิธาน

- หัวหน้ากลุ่มงาน	1
- นักวิชาการ	2
- เจ้าหน้าที่	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยยวมค

- หัวหน้ากลุ่มงาน	1
- นักมควิทยา	2
- เจ้าหน้าที่	5
รวม	20

3. ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง

ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

- หัวหน้าส่วนพิพิธภัณฑ์	1
- รองหัวหน้าส่วนพิพิธภัณฑ์	1
- เลขานุการ	1
- ภัณฑารักษ์	1
- เจ้าหน้าที่จัดแสดง	4
- มัคชานกร	1
- เจ้าหน้าที่เขียนแบบและงานศิลปะ	1
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์	1

ส่วนนิทรรศการ

- ฝ่ายประชาสัมพันธ์	2
- ฝ่ายจำหน่ายบัตร	1
- เจ้าหน้าที่ของที่ระลึก	1
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ	1
- เจ้าหน้าที่ขายอาหาร	3
- เจ้าหน้าที่มีคฤเทศ	10

รวม 28

4. ส่วนบริการวิชาการ

งานห้องสมุด

- หัวหน้าฝ่าย	1
- บรรณารักษ์	1
- เจ้าหน้าที่	2

งานอบรมสัมมนา

- หัวหน้าฝ่าย	1
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีและติดต่อประสานงาน	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เจ้าหน้าที่ โสคทัศน์		2
	รวม	8
5. ส่วนบริการสาธารณะ		
ฝ่ายอาคารสถานที่		
- หัวหน้าฝ่าย		1
- หัวหน้ารักษาความปลอดภัย		1
- เจ้าหน้าที่พยาบาล		1
- พนักงานทำความสะอาด		2
- คนสวน		2
- พนักงานขับรถ		2
ฝ่ายเทคนิค		
- หัวหน้าฝ่าย		1
- งานซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า ประปา ไม้ โสทะเล)		4
	รวม	18
6. ส่วนจอครถ		
- ยานรักษากรณี		4
	รวม	4
สรุปอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่		
- ส่วนบริหาร โครงการ	11	คน
- ส่วนค้นคว้าและ วิจัย	20	คน
- ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง	28	คน
- ส่วนบริการวิชาการ	8	คน
- ส่วนบริการสาธารณะ	14	คน
- ส่วนจอครถ	4	คน
รวมอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	85	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ (ผู้ใช้ชั่วคราว)

การประมาณการแนวโน้มผู้เยี่ยมชมเยือนโครงการ เป็นการประมาณการโดยวิธี Ratio Method ที่วิเคราะห์จากข้อมูลพื้นฐานของผู้มาของกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมเยือนจังหวัดชลบุรี และเปรียบเทียบกับลักษณะ โครงการที่ใกล้เคียง ซึ่งใช้ข้อมูลจากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน

จากสูตรคำนวณหาอัตราการเพื่อประชากร

$$R = \frac{PT - PO}{PO}$$

เมื่อ R = Rate of Population Grown (%)

a = จำนวนที่เปลี่ยนไปจากต้นปีจนถึงปลายปี

PT = จำนวนประชากรในปัจจุบัน

PO = จำนวนประชากรในต้นปี

เมื่อได้ค่า R แล้วนำไปเข้าสู่การคาดการณ์จำนวนประชากร (Projection)

เมื่อ A

PN = จำนวนประชากรในปัจจุบัน

a = ระยะจำนวนที่คาดการณ์

R = Rate of Population Grown

พ.ศ.	จำนวนผู้ใช้/ปี	หน่วย
2542	113,364	คน
2543	148,260	คน
2544	120,476	คน

ตารางที่ 3.2 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์คลอง 5 ปทุมธานี

การคาดการณ์กำหนดให้คาดการณ์เป็นระยะเวลา 6 ปี ล่วงหน้าตามเป้าหมายของโครงการจะเสร็จสิ้นในปี 2544 โดยใช้สูตรได้ดังนี้

$$R = \frac{PT - PO}{PO}$$

R = Rate of Population Grown (%)

a = 3

PT = 120,476

PO = 113,364

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนค่าในสูตร

$$R = 3 \quad 120,476 - 1$$

$$= 113,364$$

$$= 1.030 - 1$$

$$R = 0.030$$

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการในปี 2545

$$PN = PT (1-R)$$

$$= 120,476 (1+0.030)$$

$$PN = 124,090$$

ผู้ชมตามที่คาดหมายในปี 2545	=	124,090	คน/ปี	
ใน 1 เดือนจะมีผู้เข้าชม	$124,090/12$	=	10,340	คน/เดือน
ใน 1 เดือนเปิดทำการ 25 วัน				
ใน 1 วันจะมีผู้เข้าชม	$10,340/25$	=	414	คน/วัน

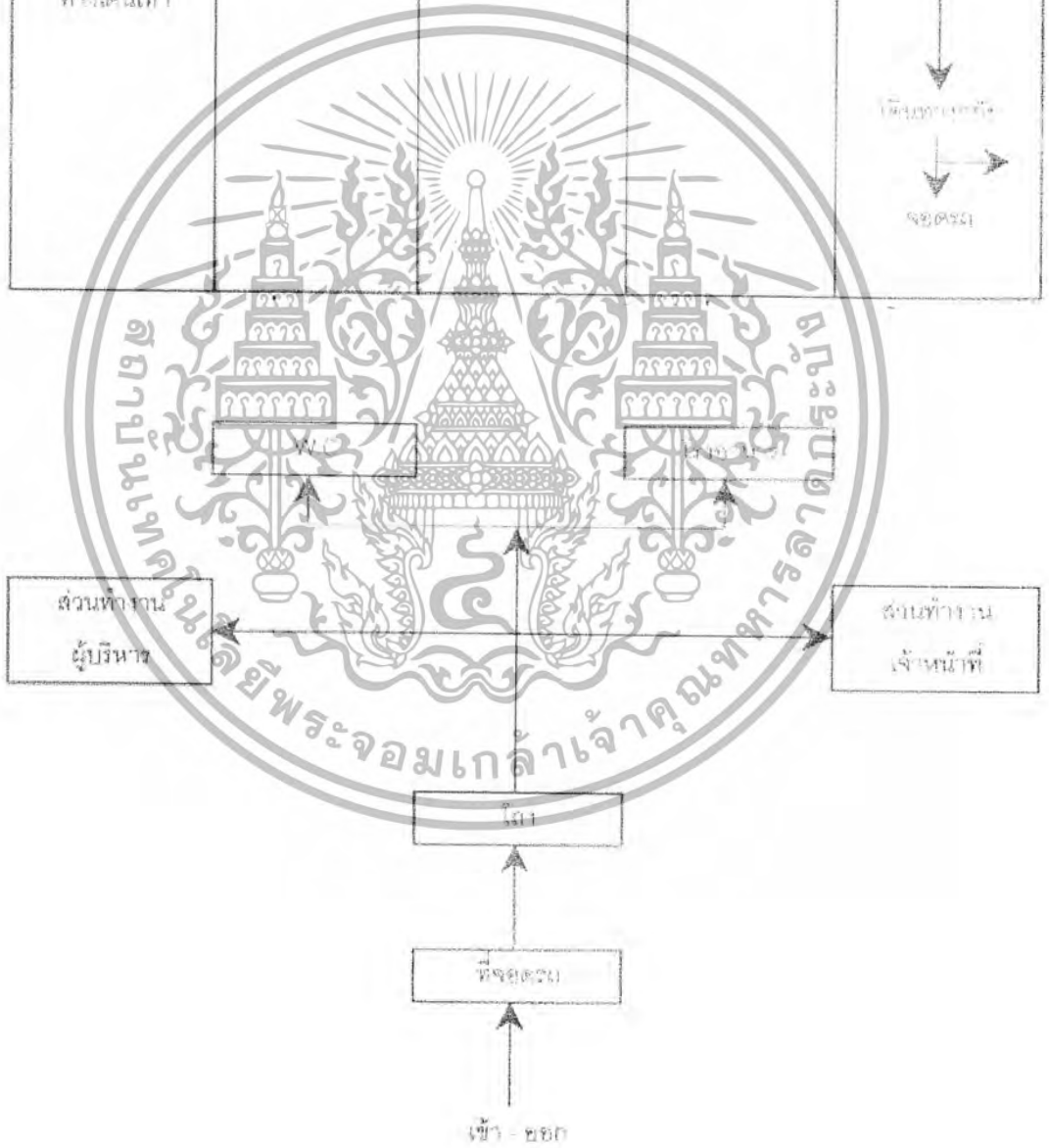


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ตารางที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ประจำโครงการ

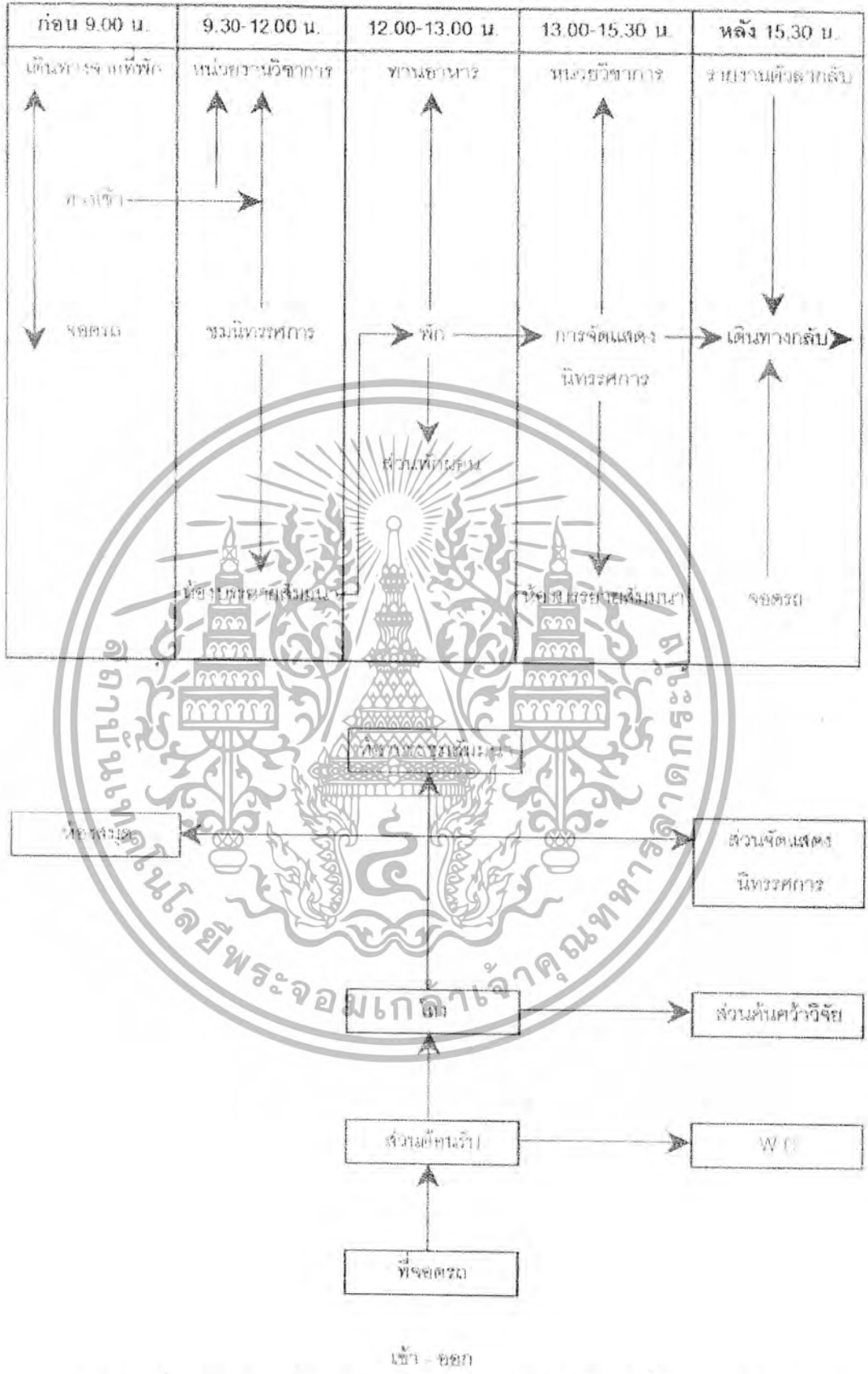
ก่อน 8.30 น.	8.30-12.00 น.	12.00-13.00 น.	13.00-15.30 น.	หลัง 15.30 น.
เดินทางจากที่พัก	ลงทะเบียนเวลา เข้าที่ทำงาน	ทำงานสาย		ทำงานสาย ไป ไป ไป
↑	↓	↑		↑
รถยนต์ รถประจำทาง ทางเดินเท้า	ปฏิบัติงาน	พัก	พักผ่อน	ลงทะเบียน งดภาคค่ำ
	→	→	→	↓
				เดินกลับบ้าน
				↓
				จอดรถ



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ประจำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมของนักวิชาการหรือนักวิจัยรวมทั้งวิทยากรต่างๆ

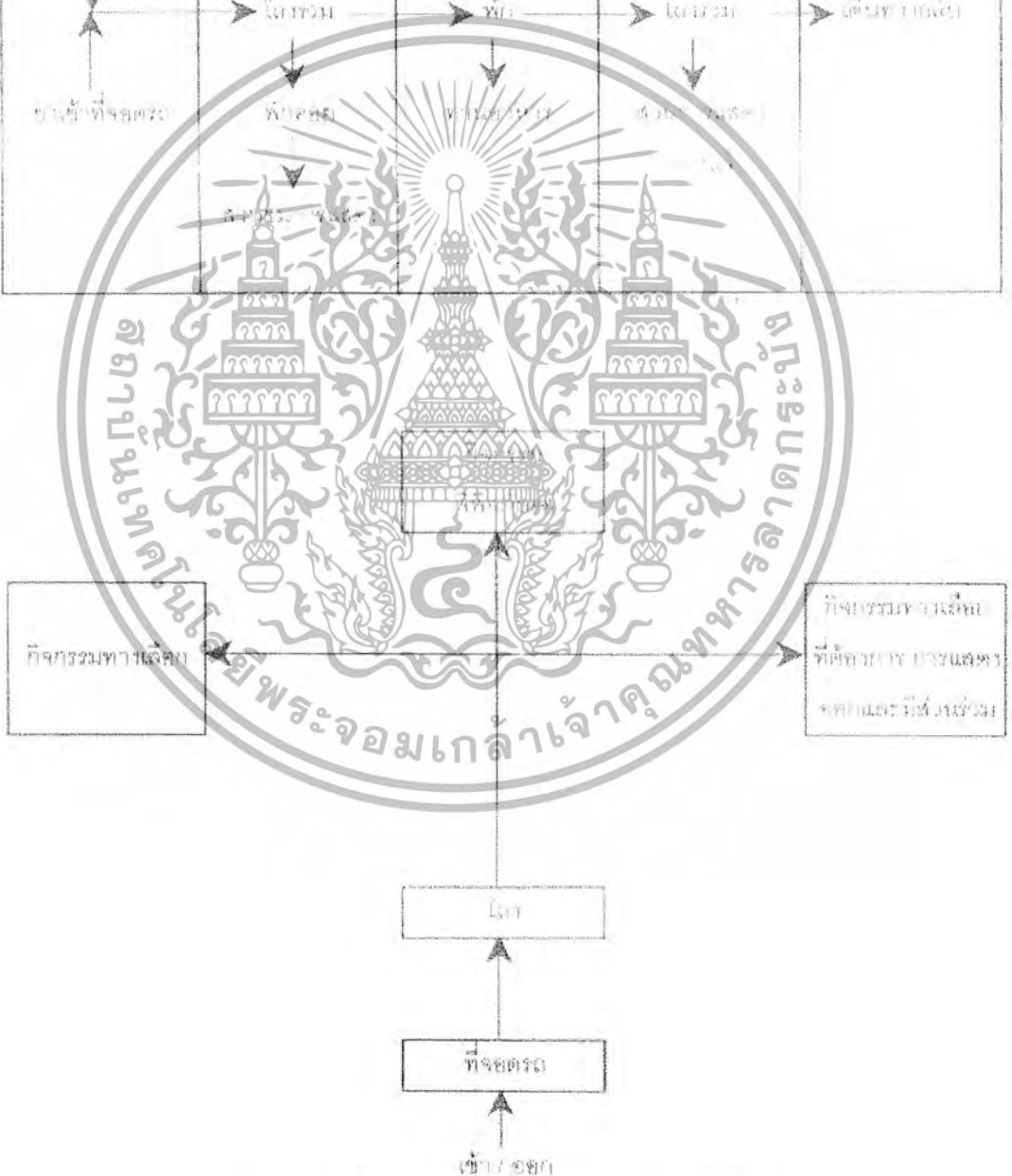


แผนภูมิที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมของนักวิชาการหรือนักวิจัยรวมทั้งวิทยากรต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว

ก่อน 9:00 น.	9:30-12:00 น.	12:00-13:00 น.	13:00-15:30 น.	หลัง 15:30 น.
เดินทางมายังวัด	นิมิตหมาย ↑ ↑ นิมิตหมาย (เสียง) ↑ โถงรับแสง		พักผ่อน/ชมภาพ	พักผ่อน
	โถงรวม	พัก	โถงรวม	เดินชมภาพ (ชม)
ชมภาพที่จุดชม	พักชม	พักผ่อน/ชมภาพ	ชมภาพ/พักผ่อน	



แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อกับโครงการ

ก่อน 9.00 น.	9.30-12.00 น.	12.00-13.00 น.	13.00-15.30 น.	หลัง 15.30 น.
<p>ก่อนทำการลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน (ติดต่อ)</p>	<p>ลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน</p>	<p>ลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน</p>	<p>ลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน</p>	<p>ลงทะเบียน</p> <p>ลงทะเบียน</p>



แผนภูมิที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมของวัตถุจัดแสดง (วัตถุและอุปกรณ์แสดง)



แผนภูมิที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมของวัตถุจัดแสดง (วัตถุและอุปกรณ์แสดง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ

- องค์ประกอบของโครงการ
- ความต้องการพื้นที่ใช้สอย
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

องค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนบริหารโครงการ
2. ส่วนค้นคว้าและวิจัย
3. ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง
4. ส่วนบริการวิชาการ
5. ส่วนบริการสาธารณะ
6. ส่วนอาคาร

องค์ประกอบหลัก

1. ส่วนบริหารโครงการ

องค์ประกอบรอง

ห้องผู้อำนวยการ

ห้องรองผู้อำนวยการ

ส่วนเลขานุการ

ฝ่ายธุรการ

ฝ่ายการเงิน

การบัญชี

ฝ่ายนโยบาย และวางแผน

ฝ่ายบุคคล

ฝ่ายงานสถิติ

ส่วนงานสารบรรณ

ห้องเก็บเอกสาร

ห้องประชุม

ส่วนเตรียมอาหาร

ส่วนติดต่อ – ต้อนรับ

ห้องน้ำ – ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนค้นคว้าและวิจัย

- หัวหน้าฝ่ายค้นคว้า
- รองหัวหน้าฝ่ายค้นคว้า
- ฝ่ายประเมินผล
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องประชุม
- ห้องน้ำ – ส้วม

2.1 ฝ่ายงานอนุกรมวิธาน

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องเจ้าหน้าที่กีฏวิทยา
- ห้องเก็บตัวอย่างแมลง
- ห้องปฏิบัติการจำแนกแมลง
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง
- ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี
- ห้องรวมเอกสารทางวิชาการ

2.2 ฝ่ายงานมดวิทยา

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องเจ้าหน้าที่มดวิทยา
- ห้องเก็บตัวอย่างมด
- ห้องปฏิบัติการจำแนกมด
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง
- ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี
- ห้องรวมเอกสารทางวิชาการ

3. ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง

3.1 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง
- ห้องรองหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง
- ห้องเจ้าหน้าที่จัดแสดง
- ห้องภัณฑารักษ์พิพิธภัณฑ์
- ห้องมัณฑนากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนแสดงนิทรรศการ

- ส่วนปฏิบัติงานเขียนแบบและศิลปะ
- ห้องเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์

4. ส่วนบริการวิชาการ

4.1 งานห้องสมุด

- ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร
- ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว
- ส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง
- ส่วนพนักงานจำหน่ายบัตร
- ส่วนบริการรับฝากของ
- ส่วนประชาสัมพันธ์
- บริเวณตรวจบัตร
- ร้านจำหน่ายของที่ระลึก
- บริเวณรับประทานอาหาร
- คลังพิพิธภัณฑ์
- ห้องน้ำ - ส้วม
- ห้องบรรณารักษ์
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ส่วนซ่อมแซมอุปกรณ์
- เคาน์เตอร์บริการ
- ส่วนรับฝากของ
- ส่วนถ่ายเอกสาร
- ห้องบริการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์
- บริเวณอ่านหนังสือ
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ - ส้วม

4.1 ส่วนอบรมสัมมนา

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายอบรมสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์
- ห้องเก็บเอกสารและวัสดุ
- ห้องบรรยาย และประชุม
- ห้องควบคุมเสียง
- ห้องฉายภาพยนตร์
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- โถงพักคอย
- ห้องน้ำ – ส้วม

5. ส่วนบริการสาธารณะ

5.1 ฝ่ายอาคารสถานที่

- ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่
- ห้องเก็บวัสดุ
- ห้องพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- ห้องพักคนดูแลสวน และพนักงานทำความสะอาด
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องน้ำ – ส้วม

5.2 ฝ่ายเทคนิค

- ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค
- ห้องควบคุมงานระบบไฟฟ้า
- ห้องควบคุมงานระบบประปา
- ห้องควบคุมงานระบบปรับอากาศ
- ห้องควบคุมงานระบบบำบัดน้ำเสีย
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องน้ำ – ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนจครถ

- ที่จครถบัสขนาดใหญ่
- ที่จครถยนต์ทั่วไป

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ

การจัดพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ โดยการพิจารณาจากหลักการดังนี้

1. ลักษณะใช้สอย
2. ผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ และพฤติกรรม
3. อุปกรณ์ – ครุภัณฑ์
4. ความต้องการพื้นฐาน

โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากมาตรฐาน ที่เชื่อถือได้ ดังต่อไปนี้

1. TIME SAVER STANDARD
2. ARCHITECTS DATA
3. มาตรฐานอาคารที่ทำการราชการ พ.ศ. 2521
4. วิเคราะห์โดยเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง
5. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

มาตรฐานการใช้พื้นที่อาคารประเภทที่ทำการทางราชการ

- เนื้อที่ทำงานของผู้อำนวยการกอง หัวหน้ากอง ใช้ 16 ตารางเมตร / คน
- เนื้อที่ทำงานตำแหน่งอื่นๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6 ใช้ 12 ตารางเมตร / คน
- เนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม 2 ตารางเมตร / คน
- เนื้อที่พักรอ 1 ตารางเมตร / คน
- เนื้อที่ห้องน้ำ – ส้วม 0.5 ตารางเมตร / คน
- โดยใช้โถส้วม 1 โถ ที่ปีส้วมาะ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง / จำนวน 25 คน
- เนื้อที่สำหรับพัสดุหรือเพื่อการอื่น ให้พิจารณาตามความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน เช่น ห้องปฏิบัติการ ห้องรับแขก ฯลฯ
- เนื้อที่ส่วนบริการได้แก่ทางเดินเชื่อมต่อห้องโถงและบันได มีเนื้อที่ประมาณ 1 / 3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ทั้งหมดรวมกัน

ที่มา : มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

ตารางที่ 3.9 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอยของ โครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน / หน่วย	พื้นที่ / หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่ / คน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1. ส่วนบริหารโครงการ						
1. ห้องผู้อำนวยการ	1	1	-	18.25	18.25	3
2. ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1	-	18.25	18.25	3
3. ส่วนเลขานุการ	1	1	-	4.50	4.50	3,4
4. ฝ่ายธุรการ	1	1	-	12.00	6.00	3,4
5. ฝ่ายการเงิน	1	1	-	12.00	12.00	3,4
6. การบัญชี	1	1	-	12.00	12.00	3,4
7. ฝ่ายนโยบาย และวางแผน	1	1	-	12.00	12.00	3,4
8. ฝ่ายบุคคล	1	1	-	12.00	12.00	3,4
9. ฝ่ายงานสถิติ	1	1	-	12.00	12.00	3,4
10. ส่วนงานสารบรรณ	1	1	-	12.00	12.00	3,4
11. ห้องเก็บเอกสาร	1	1	15.00	-	15.00	4
12. ห้องประชุม	16	1	-	2.00	32.00	4
13. ส่วนเตรียมอาหาร	-	1	4.00	-	4.00	3,4
14. ส่วนโรงพักคอย	-	-	-	-	4.00	4
14. ห้องน้ำ - ส้วมชาย	-	1	8.40	-	8.40	4
15. ห้องน้ำ - ส้วมหญิง	-	1	9.00	-	9.00	4
CIRCULATION 30%					57.42	
รวม					248.82	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน / หน่วย	พื้นที่ / หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่ / คน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
2. ส่วนค้นคว้าและวิจัย						
1. หัวหน้าฝ่ายค้นคว้า	1	1	-	12.00	12.00	3
2. รองหัวหน้าฝ่ายค้นคว้า	1	1	-	12.00	12.00	3
3. ฝ่ายประเมินผล	1	1	-	12.00	12.00	3,4
4. ห้องเก็บเอกสาร	1	1	15.00	-	15.00	4
5. ห้องประชุม	16	1	-	2.00	32.00	4
6. ห้องน้ำ - ส้วมชาย	-	1	8.40	-	8.40	4
7. ห้องน้ำ - ส้วมหญิง	-	1	9.00	-	9.00	4
2.1 ฝ่ายงานอนุกรมวิธาน						
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	-	12.00	12.00	3
2. ห้องนักวิชาการสัตววิทยา	2	1	-	12.00	24.00	3
3. ห้องเจ้าหน้าที่สัตววิทยา	5	1	-	6.00	30.00	3
4. ห้องเก็บตัวอย่างแมลง	-	1	-	40.00	40.00	4
5. ห้องปฏิบัติการจำแนกแมลง	-	1	-	40.00	40.00	4
6. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง	-	2	-	24.00	48.00	4
7. ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี	-	1	-	16.00	16.00	4
8. ห้องรวมเอกสารทางวิชาการ	-	1	-	16.00	16.00	4
2.2 ฝ่ายงานมดวิทยา						
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	-	12.00	12.00	3
2. ห้องนักวิชาการมดวิทยา	2	1	-	12.00	24.00	3
3. ห้องเจ้าหน้าที่มดวิทยา	5	1	-	6.00	30.00	3
4. ห้องเก็บตัวอย่างมด	-	1	-	40.00	40.00	4
5. ห้องปฏิบัติการจำแนกมด	-	1	-	40.00	40.00	4
6. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง	-	2	-	24.00	48.00	4
7. ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี	-	1	-	16.00	16.00	4
8. ห้องรวมเอกสารทางวิชาการ	-	1	-	16.00	16.00	4
CIRCULATION 30%					165.72	
รวม					718.12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน / หน่วย	พื้นที่ / หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่ / คน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
3. ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง						
3.1 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ						
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1	1	-	12.00	12.00	3
2. ห้องรองหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1	1	-	12.00	12.00	3
3. ห้องเจ้าหน้าที่จัดแสดง	4	1	-	6.00	24.00	3
4. ห้องภัณฑารักษ์พิพิธภัณฑ์	1	1	-	12.00	12.00	4
5. ห้องมีนาคมการ	1	1	-	12.00	12.00	4
6. ส่วนปฏิบัติงานเขียนแบบและศิลปะ	1	1	-	6.00	6.00	4
7. ห้องเจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์	1	1	-	12.00	12.00	4
3.2 ส่วนแสดงนิทรรศการ						
1. ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร					1384.00	4
2. ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว					415.00	4
3. ส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง					450.00	4
4. ส่วนพนักงานจำหน่ายบัตร	1	1		4.80	4.80	4
5. ส่วนบริการรับฝากของ	1	1		1.44	1.44	4
6. ส่วนประชาสัมพันธ์	1	1		4.80	4.80	4
7. บริเวณตรวจบัตร	1	1		32.00	32.00	4
8. ร้านจำหน่ายของที่ระลึก	1	1		6.00	6.00	4
9. บริเวณรับประทานอาหาร	125			0.75	96.00	4
10. ห้องพักมัลกุเทศ	10			4.00	40.00	4
11. คลังพิพิธภัณฑ์ 15%					337.50	4
12. ห้องน้ำ – ส้วมชาย	-	1	8.40	-	8.40	4
13. ห้องน้ำ – ส้วมหญิง	-	1	9.00	-	9.00	4
CIRCULATION 30%					863.68	
รวม					3742.62	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน / หน่วย	พื้นที่ / หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่ / คน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
4. ส่วนบริการวิชาการ						
4.1 งานห้องสมุด						
1. ห้องบรรณารักษ์	1	1	-	12.00	12.00	3
2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	2	1	-	6.00	12.00	3
3. ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	1	1	-	6.00	6.00	4
4. เคาน์เตอร์บริการ	1	1	-	4.80	4.80	4
5. ส่วนรับฝากของ	1	1	-	4.80	4.80	4
6. ส่วนถ่ายเอกสาร	1	1	-	1.00	1.00	4
7. ห้องบริการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์	1	1	-	6.00	6.00	4
8. บริเวณอ่านหนังสือ	60	1	-	1.28	76.80	4
9. ห้องเก็บของ	-	1	-	6.00	6.00	4
10. ห้องน้ำ - ส้วมชาย	-	1	8.40	-	8.40	4
11. ห้องน้ำ - ส้วมหญิง	-	1	9.00	-	9.00	4
4.2 ส่วนอบรมสัมมนา						
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	-	12.00	12.00	3
2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายอบรมสัมมนา	2	1	-	6.00	12.00	3
3. ส่วนเจ้าหน้าที่โตดทัศน์อุปกรณ์	1	1	-	6.00	6.00	3
4. ห้องเก็บเอกสารและวัสดุ	1	1	-	6.00	6.00	4
5. ห้องบรรยาย และประชุม	350	1	-	0.75	262.50	4
6. ห้องควบคุมเสียง	1	-	-	9.00	9.00	4
7. ห้องฉายภาพยนตร์	1	-	-	9.00	9.00	4
8. ห้องเก็บอุปกรณ์	1	-	-	9.00	9.00	4
9. โถงพักคอย	-	1	-	-	32.00	4
CIRCULATION 30%					151.29	
รวม					655.59	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน / หน่วย	พื้นที่ / หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่ / คน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
5. ส่วนบริการสาธารณะ						
5.1 ฝ่ายอาคารสถานที่						
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1	1	-	12.00	12.00	3
2. ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่	1	1	-	12.00	12.00	3
3. ห้องเก็บวัสดุ		1	-	6.00	6.00	4
4. ห้องพักคนสวน และทำความสะอาด	4	1	-	4.00	16.00	3
5. ห้องพักเจ้าหน้าที่พยาบาล	1	1	-	6.00	6.00	4
6. ห้องเก็บอุปกรณ์		1	-	6.00	6.00	4
7. ห้องน้ำ - ส้วมชาย	-	1	8.40	-	8.40	4
8. ห้องน้ำ - ส้วมหญิง	-	1	9.00	-	9.00	4
5.2 ฝ่ายเทคนิค						
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค	1	1		12.00	12.00	4
2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค	4	1		6.00	24.00	4
3. ห้องควบคุมงานระบบไฟฟ้า	1	1			24.00	4
4. ห้องควบคุมงานระบบประปา	1	1			24.00	4
5. ห้องควบคุมงานระบบปรับอากาศ	1	1			24.00	4
6. ห้องควบคุมงานระบบบำบัดน้ำเสีย	1	1			24.00	4
7. ห้องพักเจ้าหน้าที่	4			6.00	24.00	4
8. ห้องเก็บอุปกรณ์	1	1		6.00	6.00	4
CIRCULATION 30%					71.22	
รวม					308.62	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น-อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน / หน่วย	พื้นที่ / หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่ / คน (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
6. ที่จอดรถ						
1. ที่จอดรถบัสขนาดใหญ่		6	48.00		288.00	
2. ที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคล		30	12.00		360.00	
CIRCULATION 30%					194.40	
รวม					842.40	

สรุปพื้นที่โครงการ

1. ส่วนบริหาร โครงการ	248.82	ตร.ม.
2. ส่วนคันทวารและวิจัย	718.12	ตร.ม.
3. ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง	3742.62	ตร.ม.
4. ส่วนบริการวิชาการ	655.59	ตร.ม.
5. ส่วนบริการสาธารณะ	308.62	ตร.ม.
6. ส่วนจอดรถ	842.40	ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	6516.00	ตร.ม.

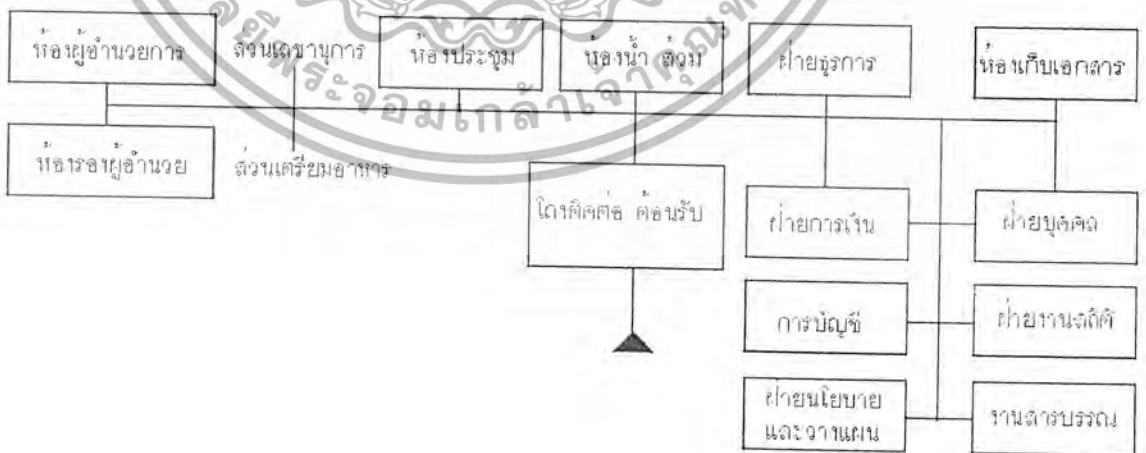
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

1. ส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ห้องผู้อำนวยการ		3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	25
2. ห้องรองผู้อำนวยการ	●		3	3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	25
3. ส่วนเลขานุการ	●	●		3	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	24
4. ฝ่ายธุรการ	●	●	●		2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	25
5. ฝ่ายการเงิน	●	●	●	●		2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	21
6. การบัญชี	●	●	●	●	●		1	1	2	1	1	2	1	1	1	22
7. ฝ่ายนโยบาย และวางแผน	●	●	●	●	●	●		1	1	1	1	2	1	1	1	19
8. ฝ่ายบุคคล	●	●	●	●	●	●	●		1	1	1	2	1	1	1	19
9. ฝ่ายงานสถิติ	●	●	●	●	●	●	●	●		1	1	2	1	1	1	16
10. ส่วนงานสารบรรณ	●	●	●	●	●	●	●	●	●		1	2	1	1	1	18
11. ห้องเก็บเอกสาร	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		1	1	1	1	11
12. ห้องประชุม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		2	1	1	20
13. ส่วนเตรียมอาหาร	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		1	1	14
14. ส่วนโถงพักคอย	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		1	13
15. ห้องน้ำ - ส้วม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		14



แผนภูมิที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ส่วนงานกฤษฎีกา

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนกฤษฎีกา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		3	2	2	2	1	2	1	13
2. ห้องนักวิชาการกฤษฎีกา	●		4	2	2	2	2	1	13
3. ห้องเจ้าหน้าที่กฤษฎีกา	●	●		3	1	1	4	1	14
4. ห้องเก็บตัวอย่างแมลง	●	●	●		3	2	2	1	13
5. ห้องปฏิบัติการจำแนกแมลง	●	●	●	●		3	2	1	13
6. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง	●	●	●	●	●		2	1	12
7. ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี	●	●	●	●	●	●		1	11
8. ห้องรวมเอกสารทางวิชาการ	●	●	●	●	●	●	●		10



แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนกฤษฎีกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนงานมควิทยา

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนมควิทยา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		3	2	2	2	1	2	1	13
2. ห้องนักวิชาการมควิทยา	●		4	2	2	2	2	1	13
3. ห้องเจ้าหน้าที่มควิทยา	●	●		3	1	1	4	1	14
4. ห้องเก็บตัวอย่างมค	●	●	●		3	2	2	1	13
5. ห้องปฏิบัติการจำแนกมค	●	●	●	●		3	2	1	13
6. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง	●	●	●	●	●		2	1	12
7. ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์ และสารเคมี	●	●	●	●	●	●		1	11
8. ห้องรวมเอกสารทางวิชาการ	●	●	●	●	●	●	●		10



แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนมควิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง

3.1 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง		2	2	3	1	1	1	10
2. ห้องรองหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	●		2	3	1	1	1	10
3. ห้องเจ้าหน้าที่จัดแสดง	●	●		3	2	2	1	13
4. ห้องภัณฑารักษ์พิพิธภัณฑ์	●	●	●		1	1	1	6
5. ห้องมัณฑนากร	●	●	●	●		2	2	10
6. ส่วนปฏิบัติงานเขียนแบบและศิลปะ	●	●	●	●	●		2	8
7. ห้องเจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์	●	●	●	●	●			6



แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร		3	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	19
2. ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว	●		3	2	2	1	2	1	1	2	1	1	16
3. ส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง	●	●		2	2	1	1	2	2	1	1	2	16
4. ส่วนพนักงานจำหน่ายบัตร	●	●	●		1	1	2	2	1	1	2	3	18
5. ส่วนบริการรับฝากของ	●	●	●	●		2	1	1	2	2	1	1	10
6. ส่วนประชาสัมพันธ์	●	●	●	●	●		1	2	1	2	1	1	18
7. บริเวณตรวจบัตร	●	●	●	●	●	●		2	2	1	1	1	16
8. ร้านจำหน่ายของที่ระลึก	●	●	●	●	●	●	●		1	2	2	1	12
9. บริเวณรับประทานอาหาร	●	●	●	●	●	●	●	●		2	1	1	8
10. ห้องพักมัคคุเทศ	●	●	●	●	●	●	●	●	●		2	1	10
11. คลังพิพิธภัณฑ์ 15%	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		1	16
12. ห้องน้ำ - ส้วม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		12



แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการวิชาการ

4.1 งานห้องสมุด

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ของงานห้องสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. ห้องบรรณารักษ์		3	2	2	1	1	2	2	2	1	16
2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3		3	2	1	1	2	2	1	1	16
3. ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	2	3		2	1	1	3	2	1	2	18
4. เคาน์เตอร์บริการ	2	2	3		2	1	2	1	1	1	12
5. ส่วนรับฝากของ	2	2	2	2		2	2	1	2	2	8
6. ส่วนถ่ายเอกสาร	1	1	1	1	1		1	1	2	1	6
7. ห้องบริการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์	1	1	1	1	1	1		1	2	1	8
8. บริเวณอ่านหนังสือ	1	1	1	1	1	1	1		2	1	12
9. ห้องเก็บของ	1	1	1	1	1	1	1	1		2	8
10. ห้องน้ำดื่ม	1	1	1	1	1	1	1	1	1		6



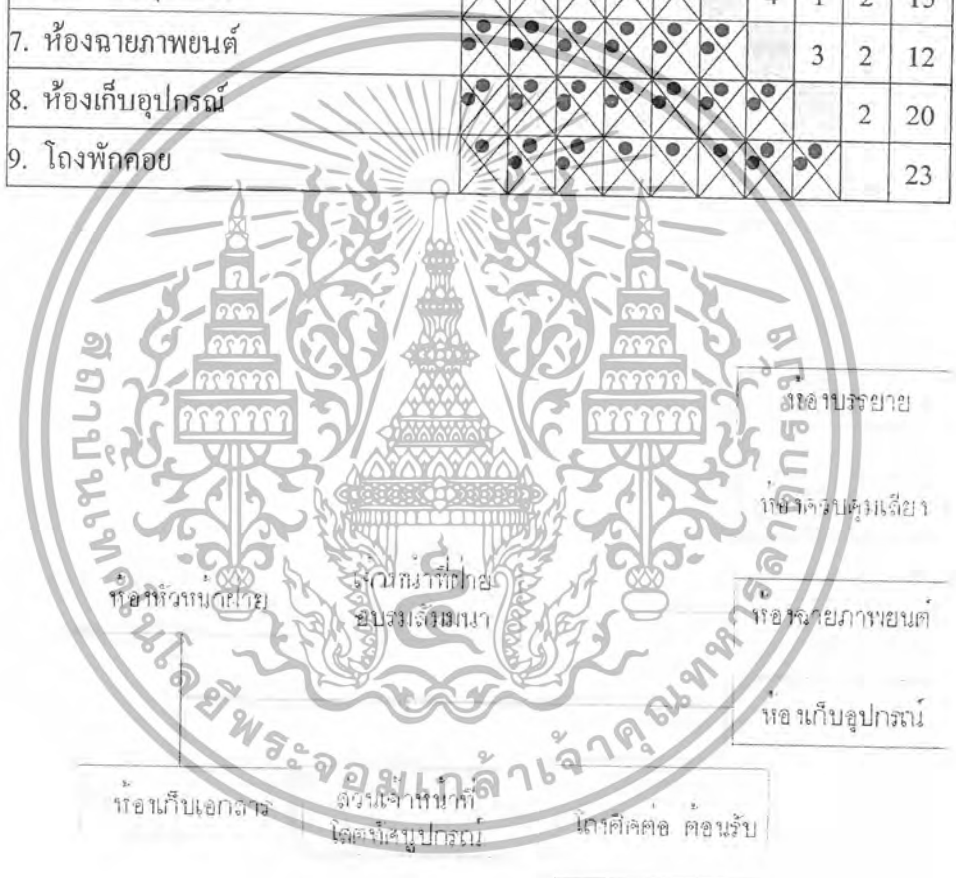
แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของงานห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ส่วนอบรมสัมมนา

ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนอบรมสัมมนา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่าย		3	3	2	2	1	1	2	1	15
2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายอบรมสัมมนา	●		2	2	2	1	1	2	1	15
3. ส่วนเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์	●	●		4	2	2	2	1	1	16
4. ห้องเก็บเอกสารและวัสดุ	●	●	●		2	2	1	1	2	20
5. ห้องบรรยาย และประชุม	●	●	●	●		4	2	1	1	23
6. ห้องควบคุมเสียง	●	●	●	●			4	1	2	15
7. ห้องฉายภาพยนตร์	●	●	●	●	●	●		3	2	12
8. ห้องเก็บอุปกรณ์	●	●	●	●	●	●	●		2	20
9. โถงพักคอย	●	●	●	●	●	●	●	●		23



แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนอบรมสัมมนา

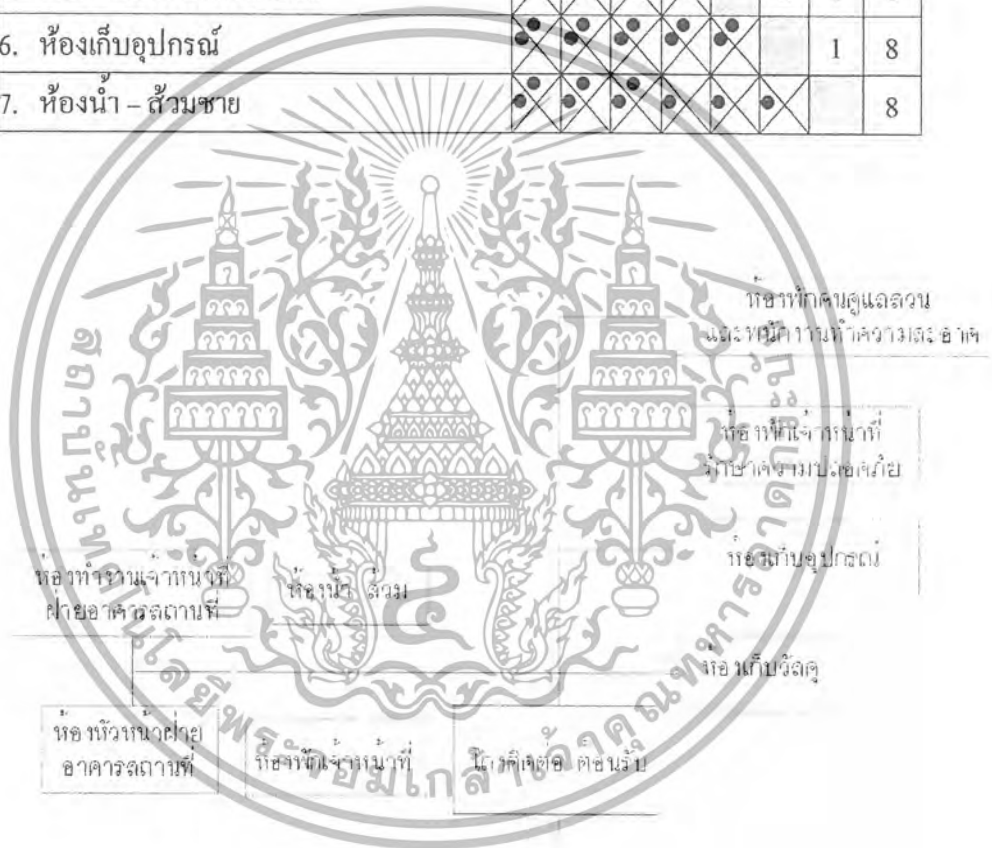
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการสาธารณะ

5.1 ส่วนบริการสาธารณะ

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่		3	2	2	1	1	2	11
2. ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่	●		2	2	1	1	2	11
3. ห้องเก็บวัสดุ	●	●		1	2	2	1	8
4. ห้องพักคนสวน และทำความสะอาด	●	●	●		1	1	1	6
5. ห้องพักเจ้าหน้าที่พยาบาล	●	●	●	●		2	1	6
6. ห้องเก็บอุปกรณ์	●	●	●	●	●		1	8
7. ห้องน้ำ - ส้วมชาย	●	●	●	●	●	●		8



ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

การศึกษาเรื่องเวลาในการชมศิลปะ

การศึกษาเรื่องเวลา ก็เพื่อจะสามารถกำหนดพฤติกรรมของผู้ชมให้สัมพันธ์กับพื้นที่การแสดงงาน และสามารถแบ่งช่วงการจัดแสดงให้สอดคล้องกับอริยาบถของผู้ชมส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี

หากเวลาที่เหมาะสมในการชมงานศิลปกรรม สามารถศึกษาได้จากกรณีต่างๆ ดังนี้
กรณีที่ 1 ข้อมูลจากผลการวิจัยระยะเวลาที่ผู้ชม 1 คน ใช้ในการชมงานศิลปกรรม โดยผู้ชมกรณีนี้นั้น หักเลย ได้ค่าเฉลี่ยของเวลาดังนี้

ระยะเวลาเฉลี่ยสูงสุด คือ 2 ชั่วโมง

ระยะเวลาเฉลี่ยต่ำสุด คือ 30 นาที

ดังนั้น เพื่อเป็นการเสริมสร้างให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ชมมากขึ้น บริการของพิพิธภัณฑ์ ควรจัดให้มีช่วงพักค้นการแสดงบ้าง แทนที่จะมีการแสดงต่อเนื่อง ไปจนจบอย่างเดียว และช่วงพักนี้ ควรจัดขึ้นทุกๆ ระยะเวลาชมงาน 30 นาที

หมายเหตุ เรียบเรียงจากเรื่อง การออกแบบพิพิธภัณฑ์ ของ วิรุฒิ โอตระกุล สถาปนิกกรมศิลปากร ในหัวข้อเรื่อง “เวลาในการชมงาน”

กรณีที่ 2 ศึกษาจากการสำรวจเวลาที่ผู้ชม 1 คน ใช้ในการชมงาน 1 ชิ้น จากนิทรรศการที่มีสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน แล้วหาค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งจากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

สถิติแสดงการใช้เวลาในการชมงาน 1 ชิ้น ของผู้ชมแต่ละคน ในปี พ.ศ. 2541 สำรวจจากบริเวณแสดงงาน 3 แห่ง ช่วงเวลา 13.00 น. ผู้ชม 50 คน ตารางที่ 3.19 แสดงมาตามฐานความถี่ของจำนวนผู้เข้าชม

ช่วงเวลาที่ใช้ในการชมงาน (วินาที)	ความถี่ (จำนวนผู้ชม) / คน			
	บริเวณที่ 1	บริเวณที่ 2	บริเวณที่ 3	บริเวณที่ 4
1-34	-	-	-	-
3.5-6.5	1	5	-	6
6.5-14.5	4	10	7	21
14.5-19.5	10	9	6	25
19.5-24.5	10	9	7	26
24.5-29.5	7	4	14	25
29.5-34.5	6	3	9	18
34.5-39.5	10	3	5	18
39.5	2	7	2	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>หมายเหตุ บริเวณที่ 1 จากการแสดงนิทรรศการภาพถ่ายของ จิตต์ จงมันคง ณ หอศิลป์</p>
	<p>มหาวิทยาลัยศิลปากร</p>
	<p>บริเวณที่ 2 จากการแสดงของนักเรียนวิทยาลัยช่างศิลป์ ณ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ</p>
	<p>หอศิลป์</p>
	<p>บริเวณที่ 3 จากการแสดงศิลปกรรมร่วมสมัย ณ หอศิลป์พีระศรี</p>
สรุป	<p>การหาค่าเฉลี่ย โดยนำช่วงเวลาที่มีความถี่รวมของผู้ชมสูงสุด และใกล้เคียงมาหาค่า</p>
	<p>เฉลี่ยจากตาราง จะได้เวลาเฉลี่ยของผู้ชม $17 + 22 + 27 = 22$ วินาที</p>
	<p style="text-align: center;">3</p>
หมายเหตุ	<p>17, 22, 27 เป็นค่ากลางของอินตรภาพชั้นที่มีความถี่ของผู้ชมเท่ากับ 25, 26 และ 25</p>
	<p>ตามลำดับ เวลาที่ผู้ชมใช้ในการชมศิลปกรรม 1 ชิ้น เฉลี่ยประมาณ 22 วินาที / คน</p>
สรุปผล	<p>การกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมของผู้ชม ที่จะใช้ในการชมนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์</p>
	<p>ควรจะเป็นระยะเวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง เนื่องจากลักษณะของพิพิธภัณฑ์ เป็นลักษณะ</p>
	<p>ของห้องแกลเลอรี (Gallery) ที่มีงานจัดแสดงชั่วคราวหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลาซึ่งจะ</p>
	<p>เป็นอะไร ก็จะดูถึงความเหมาะสมและช่วงจังหวะเวลา ซึ่งจะทำให้ผู้ชมได้รับ</p>
	<p>ประโยชน์ และไม่เกิดความเบื่อหน่ายเกินไปนัก จากค่าเฉลี่ยในการชมโดยไม่หยุดเลย</p>
	<p>ประมาณ 2 ชั่วโมง แต่ต้องมีการจัดส่วนพักผ่อน (Resting Space) สำหรับผู้ชมในทุกๆ</p>
	<p>ช่วงของการชมงาน 30 นาที เพื่อเป็นการพักสายตา และสามารถเปลี่ยนอริยาบทด้วย</p>
	<p>ช่วงละ 10-15 นาที รวมแล้วจะใช้เวลาในการชมทั้งหมด ประมาณ 2 ชั่วโมง ถึง 3</p>
	<p>ชั่วโมง</p>
หมายเหตุ	<p>ปกติจะเปิดให้ชมตั้งแต่เวลา 9.00-16.00 น. โดยจะพักรับประทานอาหารเวลา 12.00-</p>
	<p>13.00 น.</p>
	<p>ระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ</p>

1. ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบ โครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารใน แต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้น ต้องศึกษาสภาพโครงการที่เหมาะสมกับองค์ ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติของแต่ละชนิดด้วย พอจะสรุปได้ ดังนี้

1. อาคารช่วงสั้น (Short Span)
2. อาคารช่วงยาว (Wide Span)
3. โครงสร้างพิเศษ (Special Structure)

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure)

ได้แก่ ระบบเสาคาน มีระยะที่เหมาะสมของระยะระหว่างเสาประมาณ 6-9 เมตร เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย มีข้อดีในการก่อสร้างระบบเสาคาน ดังนี้

- ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่างหรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตูหน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆ ภายในอาคาร
- สามารถต่อเติม ขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้าง ทำได้ง่ายไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างสูงมากนัก

วิธีการก่อสร้างระบบเสาคาน มีหลายรูปแบบ กล่าวคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนสำนักงาน ร้านอาหาร โรงปฏิบัติงาน หรือส่วนบริการอื่นๆ

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide Span Structure)

เหมาะกับการที่ต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ

2.1 Truss

หลักการทั่วไป จะเหมือนกับระบบเสาคาน คือ รับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายน้ำหนักสู่ Support เช่นเดียวกับระบบเสาคาน แต่ Truss สามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้น การนำโครงสร้าง Truss มาใช้ ช่วยเปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมากๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง Truss คือ ไม้ เหล็ก อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรง นิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟตามที่กำหนด การ Truss มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ้งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างปราณีต ระมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายลงง่ายๆ

2.2 Space Frame

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง Truss โดยการยึดกันของ Truss สองทางให้เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6-1/12$ ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก (เช่น เป็นโครงหลังคา) จะมีความลึก $1/20-1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง Space Frame

- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และ Truss

- ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
- ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างทำได้รวดเร็วขึ้น
- Take Span ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสาเกาะ

ข้อจำกัดของ Space Frame การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชิ้นส่วนโครงสร้างทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำ และมีความแข็งแรง ป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าการเทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

จะเห็นว่าทั้ง Truss และ Space Frame มีความเหมาะสมในการสร้างอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้าง ดังนั้น จึงเหมาะสมในการสร้างห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม และโรงปฏิบัติงานขนาดใหญ่

2 ระบบไฟฟ้า

สำหรับการใช้ไฟฟ้าภายในโครงการนี้ ต้องการใช้ไฟฟ้าจำนวนมากในการให้แสงในการจัดนิทรรศการระบบปรับอากาศ และระบบเทคนิคต่างๆ ระบบไฟฟ้าปกติจะต่อจากสายไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้านครหลวง โดยการร้อยสายในท่อโลหะฝังดินเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าที่ชั้นล่างของอาคาร โดยจะมีค่าความต่างศักย์สำหรับกำลังไฟฟ้าขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ ต่อวินาที สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องใช้สำนักงานอื่นๆ โดยจะมีผู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างให้กับอาคาร ระบบการเดินสายจะเดินในท่อร้อยสายไฟ ใช้อุปกรณ์ตัดคอนอัก์อัตโนมัติของแต่ละส่วนออกจากกันอย่างรัดกุม ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าแห่งประเทศไทย

จากการประมาณการใช้ไฟฟ้า ได้กำหนดใช้ไฟฟ้าขนาด 160 KVA แบ่งการใช้กระแสไฟฟ้างานนี้

1. Lighting Service Outlets	20	KVA
2. Air Condition/ Ventilation	100	KVA
3. Plumbing System, Pumping, Etc.	40	KVA

สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ซึ่งมีไฟฟ้าขนาด 160 KVA มีขนาดใหญ่ และเป็นกระแสไฟฟ้าแรงสูง จึงต้องอยู่ภายนอกอาคาร และปรับแรงดันต่ำลง โดยติดตั้งเครื่องภายในห้องควบคุมไฟฟ้า (Sub Station) โดยปรับแรงดันให้เท่ากับ 380 โวลท์ และ 220 โวลท์ ตามลักษณะการใช้งานในส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนไฟฟ้ากำลังสำหรับระบบปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาลใช้ไฟขนาด 380 V.
- ส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ และไฟแสงสว่างต่างๆ ไปใช้กระแสไฟฟ้าขนาด 220 V.

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน มี 2 ระบบ

1. ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เป็นเครื่องยนต์ดีเซล จะทำงานโดยอัตโนมัติ

เมื่อไฟฟ้าปกติดับ เครื่องจะติดโดยไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และจะจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ไฟทางเดิน ไฟบอกทางหนีไฟ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องชุมสายโทรศัพท์ ห้องควบคุมอาคาร

2. ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ จะให้แสงสว่างในช่วงก่อนที่ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะจ่ายเข้ามาใช้งานหรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองสตาร์ทไม่ติดหรือไม่ทำงาน ระบบนี้จะติดตั้งในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัย เช่น ทางหนีไฟ ไฟฉุกเฉินในลิฟท์ ไฟในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้แบตเตอรี่ที่อัดกระแสไฟเองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ และทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อไฟฟ้าปกติดับ จะใช้แบบติดตั้งอิสระหรือจ่ายแก่ดวงโคมหลายจุดก็ได้

3 ระบบการให้แสงสว่าง

โดยทั่วไปการให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับการให้แสงในอาคารอื่นๆ เว้นแต่ส่วนแสดงงานเท่านั้น ที่ต้องการลักษณะพิเศษ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงให้มาก โดยจะต้องจัดให้มีความเหมาะสมเพื่อการมองเห็นได้ชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้ การเลือกใช้ชนิดของพลังแสงยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมสิ่งแสดง และโดยที่ไม่ทำความเสียหายแก่สิ่งแสดงด้วย

แสงสว่างนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ โดยทั่วไปนั้นแบ่งออกเป็น แสงตามธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ การให้แสงในพิพิธภัณฑ์นั้นจำเป็นจะต้องพิจารณาให้ขึ้นไปตามแนวความคิดในการจัดแสดง และความต้องการพื้นฐานให้เหมาะสม อย่างไรก็ตามให้แสงในพิพิธภัณฑ์นั้นไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน เพราะการใช้ระบบแสงสว่างวิธีใดวิธีหนึ่งย่อมมีข้อดีและข้อเสีย จะต้องนำมาพิจารณาใช้ให้ถูกกับเจตนาของการจัดแสดง การศึกษารายละเอียดของแสงสว่างแต่ละประเภทก็เพื่อจะได้มีแนวทางในการพิจารณาในการใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดัดแปลงให้ใช้งานร่วมกับระบบอื่นได้เป็นอย่างดี

เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

1. แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติ และมีชีวิตชีวา บังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา ฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมีดครึ้ม แสงจากทิศต่างๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือ จะให้สีน้ำเงินมากที่สุด ในฤดูร้อน

การให้แสงสว่างธรรมชาติในห้องแสดงงานมี 4 วิธี คือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องแสดงแคบลงไป แก้ไขด้วยการทำเพดานให้สูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจก จะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่นิยมใช้ แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของหลังคากระจก

- ปริมาณแสงสว่างได้ยาก ในวันที่อากาศมีครึ้มต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ช่วย ถ้าแดดจัดแก้ไขได้โดยมีม่านเปิดปิดได้หลังคา
- การกระจายแสงทางเหนือและทางใต้มีปริมาณและคุณภาพไม่เหมือนกัน ส่วนกลางห้องจะได้รับแสงสว่างมากกว่าแถบมุมห้อง แก้โดยทำแผงกันแสงขวางอยู่ใต้หลังคา หรืออาจทำกระจกสองชั้นคู่เป็นกระจกกระจายแสงชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้นล่าง เป็นกระจกสีนวล โดยเป็นกระจกกระจายแสงทั้งคู่ แม้มีอากาศมีครึ้ม คุณสมบัติของกระจกธรรมดา แสงผ่านได้ 79% กระจกสีนวลแสงผ่านได้

1.2 การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอเกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ผู้ชมยัยน์ตาพว้า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุ นอกจากนี้การเปิดช่องหน้าต่างมากๆ ทำให้เป็นการเสียพื้นที่จัดแสดงไป

การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

- ควรหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่มากก็ตาม
- ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่าระดับสายตาของผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่ระหว่าง 45-70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้อง และมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง
- เมื่อแก้ไขจากเทคนิคการแก้ไขที่กล่าวมาแล้ว แต่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ ควรใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็กๆ ที่ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก
- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง แต่กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมาก

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้วเราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสงหรือ Thermolum ตัดแสงเฉพาะส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

1.3 การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างก่อนข้างสูง เป็นการใช้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกทำมุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและยัยน์ตาพว้า แสงจากด้านข้างที่สูงนี้ อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อการกระจายแสง ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้น โดยการทำให้หลังคาเอียง ทำด้วยกระจก เพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ หรือมีผนัง

ตั้งได้มากอยู่บนหลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อน ทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ

1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อมิให้สายตาดำพร่า

- ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่องสว่างมาก ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%

- อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ้อนอยู่หลายชั้น แบบนี้กับประเทศที่มีแสงแดดจัด

- ใช้กระจกหนา 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมาก ต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิธภัณฑน์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

2. แสงสว่างประดิษฐ์

ข้อดีของการใช้แสงสว่างประดิษฐ์

- มีความเป็นไปได้ที่จะจัดแสงแบบต่างๆ ให้มีความเข้มของแสงต่างๆ กัน

- ต้นกำเนิดของแสงจัดให้ยืดหยุ่นได้ และสามารถจัดให้กะเน้นแก้ววัตถุได้ตามต้องการ

ซึ่งเปิดโอกาสให้จัดผังได้อย่างอิสระ

ข้อเสีย

- เกิด Monotony ทำให้ปฏิกิริยาทางกายภาพของมนุษย์ลดลงไป

- มีผลให้อุณหภูมิห้องสูงขึ้น

- การ Distribute Contrast ในมุมมองไม่น่าพอใจนัก

แสงประดิษฐ์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- แสงไฟฟ้าธรรมดา (Incandescent) มีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสีแดงมากกว่า

แสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้ว ไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป

- แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงานปฏิมากรรม เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีความชัดของเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

ฟลูออเรสเซนต์ ได้เปรียบในเรื่องการกระจายแสง ซึ่งกระจายออกทางด้านกว้างและให้ประกายคำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งอินแคนเดสเซนต์ให้ Tone ที่นุ่มนวลและชัดกว่า จึงเหมาะในการให้แสงสว่างเป็นจุดสำคัญ

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อน และคาพรัว โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ไขซึ่งกันและกัน

1. ไฟฟ้าธรรมชาติ ที่มี โปะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้คาพรัว แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใช้การสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง

2. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไฟฟ้าแบบนี้ไม่เหมาะกับภาพเขียน แต่ถ้าใช้วางเรียงเป็นแนวค้ำบนก็พอใช้ได้ แต่อาจทำให้ผู้ชมคาพรัวได้ การใช้ไฟแบบนี้บางครั้งอาจมีเครื่องกั้นอยู่หน้าไฟ และปล่อยให้แสงส่องไปรอบๆ วัตถุ

วิธีที่ดีเกี่ยวกับ ไฟฟ้าธรรมชาติ และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือ การทำแนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกั้นระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้คาพรัว ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ Metropolitan Museum ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอก ส่องผ่านหน้าต่างโปร่งแสง แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

การปรับปรุงในทางไฟฟ้า ในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และปรับปรุงให้แสงทาง Sky Light แสงธรรมชาติจากตอนกลางวัน ทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมัน รวมทั้งสีต้นที่ดูดี ความหนักเบาต่างๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในการนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร การใช้แสงวิทยาศาสตร์ก็นำมาใช้โดยปรับปรุงเพื่อการแก้ไขข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจกเวลาเย็นแสงไม่พอ จำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้น จึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการต่างๆ โดยมองผ่านไปยังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งแสดง โดยมองผ่านไปยังภายนอกได้ ซึ่งอาจจะออกแบบให้มีมุมมองไปรับแสงธรรมชาติ หรือความสวยงามของธรรมชาติ

เปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่างๆ ของห้อง

เพดาน	80%
ผนังตอนบนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80%
ตอนใต้หน้าต่างลงมา	50-60%
โต๊ะอุปกรณ์	25%
พื้น	20-30%

ข้อสังเกต

- เพดานควรสีอ่อนที่สุด
- พื้นควรใช้สีแก่ที่สุด
- ผนังใช้สีปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่างๆ เพื่อประกอบการเลือกใช้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อนแสง (%)
1. ขาว	80-90
2. เหลือง ครีม	65-75
3. เหลืองออกน้ำตาล	55-75
4. ชมพู	40-70
5. เทา	35-50
6. เขียวอ่อน	25-50
7. เขียวแก่	15-25
8. น้ำเงินแก่	10-20
9. น้ำตาล	8-12
10. แดง	15-25
11. แดงเข้ม	7
12. ดำ	2-5

ตารางที่ 3.21 แสดงระดับแสงสว่างในอาคารสาธารณะ

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้งาน	ลูเมน/ตารางฟุต
พิพิธภัณฑ์	- ทั่วไป	15
ห้องสมุด	- ส่วนจัดแสดง	เฉพาะงาน
	- ห้องอ่านหนังสือ	20
ส่วนทำงาน	- โต๊ะอ่านหนังสือ	30
	- ทั่วไป	30
ส่วนปฏิบัติการ	- ห้องเขียนแบบ	30
	- ห้องประชุม	45
	- สำนักงาน	30
	- ห้องทดลองทั่วไป	30
	- ห้องซ่อมสวมน	100
	- ห้องเขียนภาพ	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับระบบแสงสว่างของพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ เลือกใช้แสงสว่างในส่วนต่างๆ ดังนี้

- พื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการที่เป็นกิจกรรมสาธารณะ เช่น โถงทางเข้า เส้นทางสัญจรหลัก ใช้แสงธรรมชาติเป็นหลัก เสริมด้วยแสงประดิษฐ์
- ส่วนสำนักงาน ส่วนบริการ ห้องสมุด ใช้แสงธรรมชาติเป็นหลักเสริมด้วยไฟฟลูออเรสเซนต์ เนื่องจากให้แสงสว่างมากกว่า และประหยัดค่าใช้จ่าย
- ส่วนห้องประชุมเอนกประสงค์ และห้องบรรยาย ใช้ไฟประดิษฐ์ในส่วนที่ต้องการควบคุมปริมาณแสง และใช้แสงธรรมชาติในส่วน โถงหน้าห้องประชุม
- ส่วนจัดแสดงใช้การให้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นหลัก สามารถใช้แสดงทั้งชิ้นงานที่เป็น Board Diorama หรือ Model โดยเฉพาะ Diorama ซึ่งต้องการแสงสว่างเป็นจุดๆ ต้องมีการควบคุมแสงที่ดี หรือ Model ที่มีความละเอียดสูง พวก Model จำลอง และใช้แสงธรรมชาติเสริมเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย และเป็นการพักสายตาจากสิ่งแสดง อาจจัดแสดงด้วย Board ไม้บ้าง หรือ Model ที่มีขนาดใหญ่

การจัดแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ต้องเตรียมห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้บ่อยๆ หลักการนี้มีผลกับการจัดระบบแสงสว่าง เพราะวัตถุควรเคลื่อนย้ายได้ ดังนั้น การให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟฟ้าอย่างถาวร ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น

การเตรียมแสงสว่างสำหรับจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบรวมกันเปิดไฟพร้อมกันหมดในตอนเช้า และปิดพร้อมกันทั้งหมดในเวลาเย็น จากแผงควบคุมที่เป็นศูนย์กลาง ซึ่งควรติดตั้งอยู่ในพื้นที่ของเจ้าหน้าที่

4 ระบบเสียงและการป้องกันเสียงรบกวน

มาตรการในการควบคุมและป้องกันเสียง สามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ

1. เก็บเสียงที่พึงพอใจ
2. ขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเสียง

1. เสียงเป็นพลังงานที่ไม่สามารถผ่านสุญญากาศได้ ต้องมีตัวกลาง
2. เสียงเดินทางไปถึงหูผู้ฟังได้โดยตรงและการสะท้อน
3. หูคนโดยปกติจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ตั้งแต่ 20-20000 เฮิรตซ์
4. เสียง 2 เสียงจะต้องมีความเร็วต่างกัน 0.03 วินาที หูจึงจะแยกเสียงทั้ง 2 ออกจากกันได้
5. เสียงที่มีความถี่มากกว่า 1500 เฮิรตซ์ หูสามารถจำแนกทิศทางที่มาของเสียงได้ แต่ถ้าความถี่ต่ำกว่านี้ จะไม่สามารถแยกได้

6. เสียงรบกวน คือ เสียงที่ดังเกิน 65 เดซิเบล เป็นเสียงที่ไม่ต้องการ จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ประสาทหูเสื่อมลง มีผลเสียทางด้านอารมณ์และจิตใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ค่าความดังเสียงที่พอใจ (Preferred Noise Criteria) สำหรับองค์ประกอบต่างๆ ในโครงการ

ส่วนนิทรรศการ	30-40dB
ส่วนสำนักงาน, ห้องอาหาร	35-45 dB
ส่วนห้องปฏิบัติการ โรงงาน, ห้องซ่อมบำรุง และห้องควบคุมต่างๆ	45-55 dB
ห้องสมุดและส่วนวิชาการ	30-40 dB
ห้องประชุม และห้องบรรยาย	น้อยกว่า 20 dB

แหล่งกำเนิดเสียง (Sources of Noise) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. เสียงภายนอก
2. เสียงภายใน

1. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน ซึ่งได้ยิน โดยมีอากาศเป็นสื่อสามารถป้องกันโดย

- การวางผังอาคาร ให้เข้าไปอยู่ลึกและห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงให้มากที่สุด แยกเขต (Zone) ของอาคาร ส่วนที่อยู่ในย่านจอแจ ควรใช้กระจก 2 ชั้น หรือผนัง 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

- ใช้โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต

- ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นแนว (Green Belt) ช่วยในการดูดซับเสียง จะช่วยลดได้ 5-15 dB

- ทำ Screen หรือ Bunker ถัดให้ถนนอยู่ต่ำกว่า
- ใช้วัสดุกันเสียงที่บริเวณผิวอาคาร

2. เสียงภายใน คือ เสียงที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งมาจากองค์ประกอบต่างๆ ของอาคาร เช่น ลิฟต์ ห้องเครื่อง ห้องครัว โรงปฏิบัติงาน สามารถป้องกันโดย

- การวางตำแหน่งที่ตั้งของห้อง โดยแยกส่วนที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากส่วนที่มีเสียงรบกวน สำหรับเครื่องจักรที่อาจทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ไม่ควรวางติดกับโครงสร้างเพราะจะทำให้เกิด Structure Bond Sound ควรวางบนแท่นยาง ไม้คอร์ก หรือใช้สปริงรองรับ

- วัสดุดูดซับเสียงภายในห้องที่มีเสียงรบกวน
- วัสดุพื้นด้วยวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ เช่น พื้นไม้ กระเบื้องยาง หรือการปูพรม
- ควรทำฝ้าเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของผนังกันเสียง

1. Single Homogenous Partition คือ ผนังชั้นเดียวที่เป็นวัสดุทึบ ความหนาที่เหมาะสม ผนังอิฐหนา 22 ซม. คอนกรีตหนา 15 ซม.

2. Single Inhomogenous Partition คือ ผนังชั้นเดียวมีช่องอากาศกระจายอยู่ภายในทั่วไป มีน้ำหนักเบากว่าแบบแรกมาก แต่คุณสมบัติคล้ายกัน

3. Double Partition คือ ผนังหนามีการเว้นช่องอากาศระหว่างผนังบางๆ 2 ชั้น

หลักการจัดระบบเสียงในห้อง

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกแบบเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องอ่านหนังสือ ห้องดนตรี ห้องประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนเสียง การดูดกลืน การกระจายของเสียง

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง

วัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆ มีความสามารถในการดูดเสียงต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผิว ความหนา และความหนาแน่นของวัสดุ วัสดุที่มีจำหน่ายในท้องตลาด แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จ ซึ่งรวมทั้ง Acoustic Tile
2. ประเภทฉาบ หรือพ่น จำพวกพลาสติก วัสดุมีรูพรุน เส้นใยไฟเบอร์ต่างๆ
3. ชนิดเป็นผืนยืดหยุ่นได้ เช่น พวง Mineral Wool, Wood Wool

ห้องที่มีเสียงที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจาย โดยทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟัง โดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่างๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสมใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าสู่ผู้ฟังที่อยู่ด้านหลังส่วนคนที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้ การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยในการกระจายเสียง

4. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้นและตรงที่สุด

5. หาทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องขนาดใหญ่อาจใช้เครื่องขยายเสียง

6. รูปร่างของขนาดห้องพยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส และกำแพงแก้ว แก้อั้วผู้ฟังควรจัดให้นั่งห่างจากเวทีเพื่อให้ได้เห็นและได้ยินทั่วกัน ห้องสี่เหลี่ยมมีอัตราความกว้าง กับความยาว ควรอยู่ระหว่าง 1 : 2 ถึง 1 : 12 และอัตราส่วนระหว่างความสูง : กว้าง : ยาว คือ 2 : 3 : 5

5 ระบบรักษาความปลอดภัย

พิพิธภัณฑ์ยานยนต์ เป็นอาคารที่เก็บแสดงชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีราคาสูง ดังนั้น การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ทั้งจากภัยธรรมชาติ อัคคีภัย และการโจรกรรม ซึ่งระบบรักษาความปลอดภัยประกอบด้วย

การป้องกันการโจรกรรม

การป้องกันการโจรกรรม ควรคำนึงถึงตั้งแต่ อยู่ในขั้นตอนการออกแบบ ทั้งนี้อาคารพิพิธภัณฑ์จะคล้ายคลึงกับห้างสรรพสินค้าที่ควรจำกัดให้ส่วนแสดงนิทรรศการมีทางเข้าออกให้น้อยที่สุด และควบคุมดูแลทางเข้าออกอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการโจรกรรม

งานวางแผนอาคารบนพื้นที่ดิน ก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ฟ้า ควันไฟ อากาศเสีย ล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภัยธรรมชาติแวดล้อมที่อยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลเสียทั้งสิ่งแวดล้อม เสียง ควันไฟ การจราจร การรั่วไหลของสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสีย อาจเกิดมลพิษในดินปนเปื้อนน้ำท่าทางไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑ์สถานควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่า 1 ทาง ในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งโจรภัยและอัคคีภัย อาจจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัย ประตูจะปิดเองทันที ระบบเมคคานิคง่ายๆ คือ ระบบใส่เหล็กประตูหน้าต่างและกุญแจก็จะต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่างๆ ให้รอบคอบ ตั้งแต่ออกแบบอาคาร การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะเกิดปัญหามาก ต้องมาเสริมเหล็กติด เพิ่มกำแพงและความมั่นคงอื่นๆ เมื่ออาคารเสร็จแล้ว ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองและไม่เหมาะสม นอกจากนั้น ต้องทราบว่าจะมีสิ่งของมีค่ามากน้อยแค่ไหน หากวัตถุมีค่ามากก็ต้องสร้างห้องให้มั่นคงไว้ด้วย และน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นดินไม่ใหญ่ หอน้ำ รางน้ำ บนใด เครื่องที่ช่วยในการปีนป่ายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณด้วยระบบต่างๆ มาก

ระบบป้องกันภัยสมัยนั้น Mr. Andre Noblecourt ได้เขียนบทความไว้ใน วารสาร Museum มีโดยย่อดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (Mechanical Techniques) คือ การป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบสัญญาณใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง
3. ตู้กระจก กันสั่นสะเทือน (Shock-Proofing) ยิงไม่เข้า (Bullet-Proofing)
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ Plexiglass
5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
6. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (Electrical Techniques)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ Alarm System ประกอบด้วยเครื่องตรวจจับ Detector ซึ่งจะรายงาน Transmission เป็นสัญญาณเสียง Alarm ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มาก ดังเช่น

1. เทคนิคทาง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electric and Electronic Devices)

1.1 เครื่องตรวจจับเสียง Sound Detectors ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้ามีคนร้ายเข้าไปในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องตรวจจับไว้ หรือถ้ามีการรบกวน ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้นแจ้งภัยทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักการในการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้า Capacitance-Variation Devices วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

1.3 เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงสูง (Ultrasonic Detectors) วิธีนี้ใช้ตรวจจับเสียง Ultrasonic Wave เข้าไปเมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ Ultrasonic Wave ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้ประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องเตรียมเครื่องใหม่ นอกจากนี้ Ultrasonic Detectors ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ด้วยคือ เมื่อเกิดความร้อนขึ้น ในที่ซึ่งตั้งเครื่องคลื่นเสียงไว้ก็จะผลิตต่อ Ultrasonic Wave เช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และรอน Electromechanical Detectors

2.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน Impact and Vibration Detectors มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตูและหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.2 เครื่องตรวจจับลวด Wire Detectors มี 2 วิธีคือ ระบบกลศาสตร์ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียงเมื่อลวดถูกดึงหรือขาด ก็จะเกิดเสียงขึ้น ระบบไฟฟ้าผ่านไปยังลวดซึ่งมีฉนวนหุ้มหุ้ม ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียงระบบไฟฟ้าใช้ นอกอาคาร เช่น รั้ว แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.3 ขดลวดไฟฟ้า Wire Carpets ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินกระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น

2.4 วงจรสัมผัส Security Contacts ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกออกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหนึ่งอาจทำตรงข้าม คือ เมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดจะทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องวัดความร้อน Heat Detectors วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็ก มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดที่ตั้งไว้ ก็จะเกิดสัญญาณขึ้น

2.6 การควบคุมประตูทางเข้า Electro Mechanical Control and Cocking of Exit การควบคุมประตูทางออก ตัวสัญญาณในการตรวจจับคนร้าย เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินใช้วิธีการทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าเครื่องควบคุมไฟ เครื่องตรวจจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตู ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติได้เมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติหรือใช้คนกดสวิทช์ปิดเปิดก็ได้

2.7 เครื่องจับ Trap Device วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องคุ้มครองมีหลายแบบ แบบใช้เส้นลวด (Wire Trap Boxes) และแบบสำเร็จรูปในตัว (Self Contained Boxes) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับ ได้ถูกสัมผัสกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณนิยมใช้กับภาพเขียนเอา Trap Box ติดไว้ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาค้ำออกเกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัย

3. ระบบ Electromagnetic ได้แก่เครื่องเรดาร์ (Radar's) ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับจากการที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็กกริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (Optical Techniques)

4.1 เครื่องกั้นด้วยแสงสว่าง (Visible Light Barriers) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง Photo-Electric Cell ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสง จะถูกรบกวน สัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกั้นที่ใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกั้นด้วยแสงชนิดอินฟราเรด (Infra-red Barriers) เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าและทางออก แต่ไม่เหมาะสำหรับนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดเสียงสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (Visible Television) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งที่ใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำทนความร้อนเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้ Stable-Image Television เครื่องโทรทัศน์ที่คัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้องจับอยู่ที่ด้านหนึ่งโดย

เฉพาะ ถ้าแสงอุทราบนจะถูกสัญญาณเหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า Infra-red Television วิธีนี้ดี ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสงใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (Normal Lighting and Spotlight) การใช้ไฟฟ้าธรรมดา หรือสปอตไลท์ส่องออกไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครองซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้าใช้ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ถ้าฟังแสงสว่างป้องกันมิได้ แต่อาจมีผลเพียงทางจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (Photograph) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้อย่างจุดที่ต้องการจะคุ้มครอง เป็นกล้องอัตโนมัติอาจจะใช้แสงแฟลช โดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพ โดยตลอดก็ได้

5. เทคนิคทางเคมี (Chemical Techniques)

5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ (Flares & Smoke Producers) คิดตั้งเครื่องดัก โดยมีส่วนผสมสารเคมี เมื่อสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในที่คุ้มครอง

5.2 สีย้อม (Dyes) ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ฉุกเฉิน หรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีย้อมมือหรือเสื้อผ้าผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้าย

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่ลักลอบขโมยของในอาคาร โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติกรจับตัวผู้ร้ายได้ และในกรณีร่วมมือกับสถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีอันตรายเสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจทำได้โดยรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดที่แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลาว่า เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการโดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการเป็นสำคัญ

ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (Watchman, Guards, Attendants)

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชั่วโมง จะต้องจัดเวรยามรักษาการณ์ในเวลากลางวันที่เปิดให้ประชาชนเข้าชมด้วย อาจมีผู้ทุจริตเข้าไปก่อโจรกรรมหรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดงได้ เจ้าหน้าที่ในอาคารทุกคน แม้ไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังวัตถุในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด

ในเวลาเปิดหรือในเวลากลางวันจะมีพนักงานเฝ้าห้อง และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยามทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย แม้ว่าศูนย์จะได้วางระเบียบดังกล่าวมาแล้ว เช่น ให้ผู้ชมฝากสิ่งของ หีบห่อ ก่อนไปห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชมและมียามรักษาการณ์ทางประตูเข้าออกก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่ สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายช่วยพนักงานด้วย ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินทันที เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันที

ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดแล้ว จะต้องมีการยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน จะต้องวางระเบียบปฏิบัติ ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 3-4 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมง แต่ละผลัดอาจมีมากกว่า 1 คน เช่น มียามตรวจรักษาการณ์ที่ห้องขาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้าเครื่องครัดที่จะระวังภัยอยู่ตลอดเวลาทันที แต่ถ้าผลัดเผลอหรือละเลยหน้าที่จะเกิดผลเสีย ดังนั้น จึงได้มีวิธีต่างๆ ที่ใช้ควบคุมระหว่างอยู่เฝ้าและมีการรายงานเพื่อส่งรายงานแก่ผลัดต่อไป วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติหน้าที่เครื่องครัดนั้น ก็มีวิธีการให้ตรวจตราตามจุดต่างๆ ที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่ นาฬิกาข้อมือ บัตรเวลาการควบคุมโดยนาฬิกาข้อมือ การควบคุมโดยแผงไฟ การบันทึกที่สำนักงานกลาง

6 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของเจ้าหน้าที่ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่เข้าชม และชิ้นงานที่แสดง ดังนั้น จำเป็นต้องกวาดขันในเรื่องระเบียบ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย ความคำนึงถึงตั้งแต่ ทางออกฉุกเฉิน การเลือกวัสดุที่เป็นวัสดุทนไฟ และการเก็บวัสดุไวไฟอย่างถูกต้อง

การป้องกันอัคคีภัยต้องทราบสาเหตุเพื่อหาทางแก้ไข โดยทั่วไปสาเหตุของการเกิดอัคคีภัยมีดังนี้

1. การใช้กระแสไฟฟ้า เป็นสาเหตุในการเกิดเพลิงไหม้ได้ ถ้าขาดความระมัดระวัง การตรวจตราดูแลอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่ดีเป็นสิ่งจำเป็น สายไฟที่เก่าชำรุด หรือการใช้สายไฟผิดขนาดอาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้

2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ เกิดจากความประมาท และขาดความระมัดระวัง

3. ความประมาทของเจ้าหน้าที่ ได้แก่ การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องทำงาน ตลอดจนการเก็บวัสดุเชื้อเพลิงควรระมัดระวังป้องกันอย่างรอบคอบ

ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัยที่ใช้ในโครงการ ประกอบด้วย

1. ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) แบ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 แบบกดปุ่ม จะมีปุ่มสัญญาณติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นได้ง่าย โดยมากมักติดบนผนังที่มีระยะห่างกันแต่ละจุดประมาณ 50 เมตร

1.2 แบบอัตโนมัติ มี 2 แบบ

- Smoke Detector อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีควันที่เกิดจากเพลิงไหม้
- Heat Detector อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีความร้อนที่เกิดจากเพลิงไหม้ ซึ่งมากกว่าความร้อนที่กำหนดไว้

เมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนภัยให้ห้องควบคุมทราบบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่และยามทำการตรวจสอบ และระงับเหตุก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้ ในขณะที่เดียวกันระบบเตือนอัคคีภัยจะส่งสัญญาณไปยังระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เริ่มเดินเครื่องเตรียมพร้อมที่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าแทนไฟฟ้าจากการไฟฟ้า
- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CC. TV) ใน Zone ที่มีสัญญาณแจ้งเหตุทำงาน
- ปั๊มน้ำของระบบดับเพลิง เริ่มทำงาน
- แจ้งสัญญาณไปยังสถานีดับเพลิงใกล้เคียง

2. ระบบดับเพลิง (Fire Fighting System)

เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งควบคุมคู่กับระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เมื่อตรวจพบเพลิงไหม้จะส่งสัญญาณเตือนภัยให้ผู้ที่อยู่บริเวณที่เกิดเหตุออกไป ทำการตัดระบบไฟฟ้าในอาคารให้หมด ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองทำงานจ่ายไฟให้ระบบดับเพลิงและปั๊มน้ำประกอบด้วย

2.1 ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง ประกอบด้วย

- ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire House Cabinet) เวลาใช้เปิดตู้หรือทุบกระจก เปิดวาล์วแล้วลากสายออกมาใช้งาน โดยมีรัศมีการใช้งานประมาณ 30 เมตร

- ท่อยืน (Stand Pipe) ทำหน้าที่จ่ายน้ำไปตามตู้สายฉีดน้ำภายในอาคาร น้ำที่ใช้ในการการดับเพลิงจะต้องสำรองไว้ในถังเก็บน้ำตลอดเวลาเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน

2.2 ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง คือ ระบบท่อน้ำดับเพลิงและหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งจะกระจายน้ำลงมาเหนือเพลิงไหม้เพื่อดับเพลิงหลังจากที่สัญญาณเตือนอัคคีภัยทำงาน การเดินท่อจะแขวนลอยเหนือพื้นที่ห้องต่างๆ ซึ่งมีรัศมีการทำงาน 16 ตารางเมตร ต่อ 1 หัว ระยะที่ติดตั้งระหว่างหัวจ่ายมากที่สุด 4.6 เมตร

หมายเหตุ ใช้ระบบแบบท่อเปียก คือ มีน้ำอยู่ในท่อตลอดเวลา

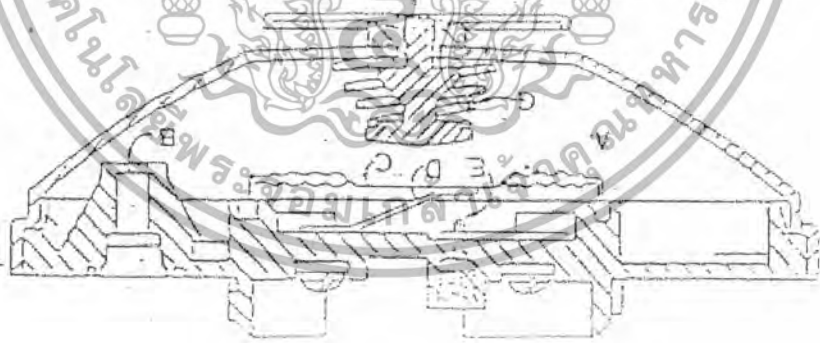
2.3 ระบบดับเพลิงมือถือ จะติดตั้งไว้ในอาคารสำหรับดับเพลิงในระยะแรก สามารถหยิบมาใช้ได้สะดวกทันที ใช้ในส่วนจัดแสดงเป็นหลักเนื่องจากวัตถุที่จัดแสดงอาจได้รับความเสียหายเมื่อโดนน้ำ ถึงดับเพลิงมือถือมีทั้งระบบที่บรรจุผงเคมีและก๊าซฮาโลน

3. ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัคลม 2 ระบบ

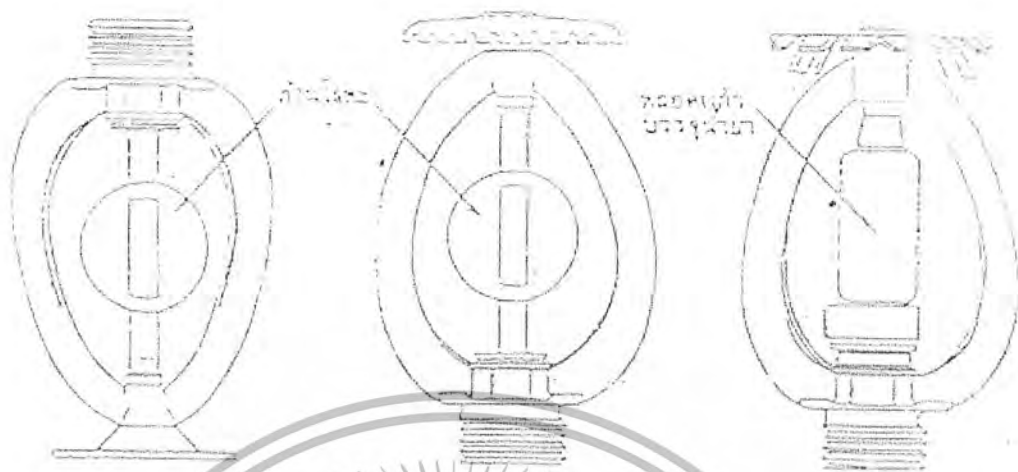
3.1 ระบบพัคลมดันอากาศ ทำการอัดอากาศส่วนที่ต้องการป้องกันไฟ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อจำกัดบริเวณและป้องกันไฟลาม

3.2 ทำการระบายควันที่เกิดจากเพลิงไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันอากาศในห้องที่เกิดไฟไหม้เพื่อไม่ให้ลามออกไป

อุปกรณ์ดับเพลิงที่ใช้เป็น Automatic Sprinkle System แบบท่อเปียก (มีน้ำอยู่ในท่อตลอดเวลา) ติดตั้งทั่วไปของอาคารพร้อมทั้งสายฉีดน้ำ (Fire Hose Cabinet) ใต้น้ำจากถังเก็บสำรองเพื่อการดับเพลิง ตามที่เทศบัญญัติกำหนดไว้ การเลือกใช้ควรเลือกให้เหมาะสม เพราะน้ำจะทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ซึ่งอาจใช้ถังดับเพลิงแบบผงเคมีแห้ง ที่บรรจุก๊าซฮาโลน 1301 ที่เป็นสารที่ใช้ดับเพลิงได้ผลดีที่สุด และไม่ทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้า ควรเลือกในบริเวณที่จำเป็นเท่านั้น เพราะสารตัวนี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์ รวมทั้งทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ



รูปที่ 3.10 แสดงอุปกรณ์ Heat Detector



รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะของหัวจ่ายน้ำดับเพลิง



รูปที่ 3.12 แสดงลักษณะของตู้สายฉีดดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7 ระบบปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศ

1. ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่ต้องการ
2. ควบคุมความชื้นให้เหมาะสม
3. การนำอากาศภายนอก เข้ามาหมุนเวียนภายในบริเวณที่ทำการปรับอากาศเพื่อทำให้อากาศภายในบริสุทธิ์ขึ้น และทำให้กลิ่นต่างๆ เบบางลง
4. ควบคุมคุณภาพของอากาศ ซึ่งหมายถึงการขจัดฝุ่นละออง และกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ต้องใช้แผงกรองที่เหมาะสมกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
5. ควบคุมระดับเสียงจากภายนอกอาคาร

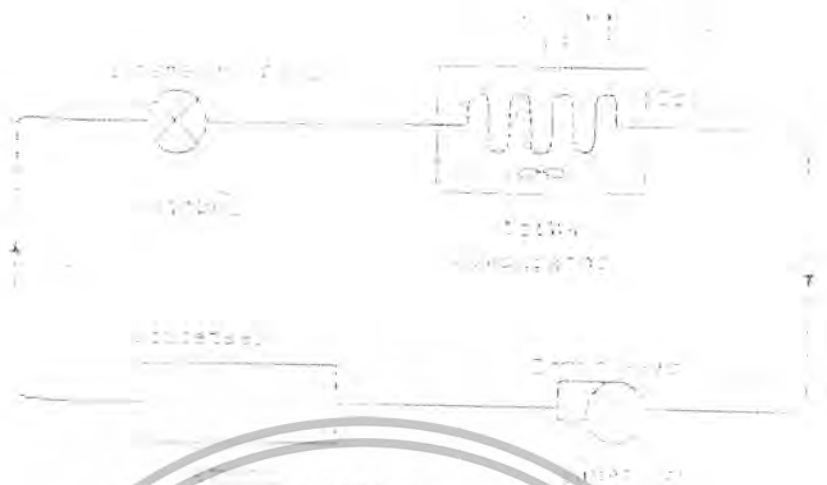
หลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

การใช้สารทำความเย็น (Refrigerant) หรือที่รู้จักกันว่า แก๊สเหลว (Liquefiable Vapours) เป็นสารที่ไหลเวียนในวัฏจักรระบบทำความเย็น ผ่านไปยังคอมเพรสเซอร์ ของเหลวที่อยู่ใต้ความดันจะถูกอัดให้ร้อนขึ้นและเข้าไปยังคอนเดนเซอร์ (เครื่องกลที่ทำให้แก๊สร้อน กลายเป็นของเหลว) ของเหลวภายใต้ความดันจะถูกอัดเข้าไปใน Expansion Valve และผ่านไปยัง Evaporator ซึ่งอยู่ในลักษณะของ Air Intake Chamber โดยตั้งในเครื่องทำความเย็น หรือ Cold Store หรืออาจเป็นห้องที่บรรจุด้วยท่อน้ำในลักษณะแบบ Chilled จากนั้น สารทำความเย็นที่เป็นแก๊สจะกลับไปยังคอมเพรสเซอร์อีก เป็นวงจรเช่นนี้

สารทำความเย็นที่เป็นที่นิยมมากที่สุดคือ Freon นอกจากนี้ยังมี Argon, Methyl Chloride และแอมโมเนีย

ส่วนอากาศภายนอกเมื่อผ่านท่อเข้ามาก็จะรับฟีดเตอร์ หรือ Water Spray จากนั้นจะถึง Cooling Coil ซึ่งมีความเย็นอยู่ โดยการกระทำของเครื่องคอมพิวเตอร์ และคอนเดนเซอร์ อากาศที่บริสุทธิ์ตอนนี้จะมีความเย็น จะถูกพ่นผ่านท่อไปยังห้องต่างๆ ที่ต้องการ โดยพัดลม

ในโครงการมีองค์ประกอบอยู่หลายส่วน มีพื้นที่แตกต่างกันจึงทำการเลือกใช้ระบบปรับอากาศที่แตกต่างกันตามความต้องการของการใช้งาน โดยในส่วนที่เป็นส่วนห้องทำงานห้องเล็กๆ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบห้องส่วนการจัดแสดง ส่วนห้องสมุด ส่วนห้องประชุม หรือพื้นที่ขนาดใหญ่ จะใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลางระบายความร้อนด้วยน้ำ



รูปที่ 3.13 แสดงหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

1. ระบบปรับอากาศแบบห้อง (Room Air-Conditioner)

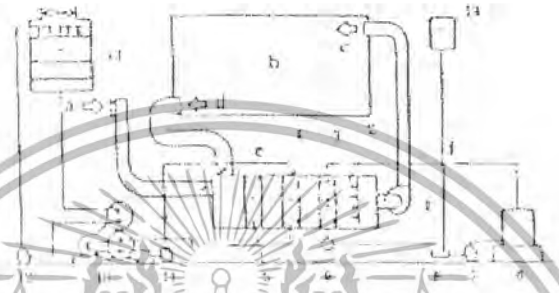
เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถทำความเย็นเครื่องละ 0.5-2 ตัน ที่นิยมใช้แยกส่วน (Split Type) ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Condenser) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (Cooling Coil) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง (เรียกรวมกันว่า Fan Coil Unit) เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่าย มีความสามารถรักษาความเย็นภายในห้อง เลือกลงในส่วนที่พื้นที่ในการใช้งานไม่ใหญ่นัก และมีช่วงการใช้งานแตกต่างออกไปหรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด

2. เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air Conditioner)

เป็นเครื่องปรับอากาศมีระบบเหมือนกับระบบอื่นๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น อีกอย่างหนึ่งคือ น้ำ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง Fan Coil ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็น เราใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้างๆ หากใช้เป็นระบบธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำแอร์ไกลๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั้มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหอน้ำเย็นขนาดใหญ่ (Cooling Tower) เพื่อทำความเย็นในระบบ มีส่วนประกอบดังนี้

- | | | | |
|---|-------------|---|------------------------------|
| a | อากาศภายนอก | 5 | เครื่องกรองอากาศ |
| b | ห้อง | 6 | หม้อน้ำ |
| c | ลมจ่าย | 7 | ปั้มน้ำเลี้ยง |
| d | ลมกลับ | 8 | ถังน้ำที่ควบแน่น |
| e | น้ำเย็น | 9 | อุปกรณ์ดักไอน้ำ (Sicam Trap) |

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| f น้ำร้อน | 10 เครื่องทำความเย็น |
| 1 พัดลม | 11 ป้อนหมุนเวียนน้ำเย็น |
| 2 เครื่องทำให้อากาศชื้น | 12 ป้อนหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น |
| 3 ขดท่อทำให้อากาศร้อน | 13 หอทำน้ำให้เย็น |
| 4 ขดท่อทำให้อากาศเย็น/แห้ง | 14 ถังน้ำขยายตัว |



รูปที่ 3.14 แสดงเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง

เครื่องซิลเลอร์

มีหน้าที่ทำน้ำให้เย็นก่อนที่จะส่งไปยังเครื่องเป่าลมเย็น คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในซิลเลอร์มี 2 แบบ คือ แบบลูกสูบกับแบบหอยโข่ง สำหรับซิลเลอร์ขนาดไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนใหญ่เพราะบำรุงรักษาง่ายและราคาถูก ถ้าใหญ่กว่านี้จะใช้แบบหอยโข่งเพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่า

เครื่องซิลเลอร์ควรติดตั้งในห้องเครื่องชั้นใต้ดิน เพื่อกันเสียงดัง และสะดวกในการเดินสายไฟฟ้า เราอยู่ใกล้ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

เครื่องเป่าลม

มีหน้าที่หลักคือ คึงลมภายในห้องให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลม ซึ่งกลายเป็นลมเย็นนี้ออกไป เครื่องเป่าลมเย็นที่มีขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไป จะต้องมีห้องเครื่อง AHU, (Air Handling Unit)

쿨ลิ่งทาวเวอร์

ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเป่าลมเย็น เพื่อทำให้น้ำเย็นลงและจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องใหม่ เมื่อน้ำร้อนมายังคูลลิ่งทาวเวอร์ น้ำจะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกันพัดลมของคูลลิ่งทาวเวอร์จะดูดอากาศภายนอกให้วิ่งส่วนทางกับฝอยน้ำเพื่อระบายความร้อน ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่โล่งมีการถ่ายเทอากาศที่ดี เพื่อการระบายความร้อนที่ดี และเพื่อกันอากาศร้อนที่ถ่ายเทออกมาและเสียงดังของพัดลมไม่ให้ไปรบกวนส่วนอื่น

ถังขยายน้ำ

มีหน้าที่ 2 อย่าง คือ เป็นถังพักน้ำให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้น และเป็นแหล่งเติมน้ำเข้าในระบบแทนที่น้ำสูญเสียไปในการปรับอากาศ ถังขยายน้ำควรตั้งอยู่ใกล้กับที่ตั้งปั๊มน้ำ

จะต้องมีปั๊มอยู่ 2 ชุด เพื่อปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำในระบบเป่าลมเย็น อีกชุดใช้ในการปั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำร้อนกับคอยล์ทาวเวอร์

เครื่องกรองน้ำ

ทำหน้าที่ปรับสภาพน้ำก่อนนำไปเติมระบบให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เป็นการชะลอตะไคร่น้ำ และการกัดกร่อนซิลิโคน

ท่อน้ำ

ทำหน้าที่ส่งความเย็นจากซิลิโคนไปยังเครื่องเป่าลมเย็น (ท่อน้ำเย็น) และนำน้ำร้อนจากเครื่องเป่าลมเย็นมายังคอยล์ทาวเวอร์ (ท่อน้ำร้อน) ซึ่งต้องหุ้มฉนวนกับความร้อนหรือความเย็น ซึ่งปกติฉนวนจะมีอายุการใช้งานประมาณ 10 ปี

ท่อน้ำทิ้ง

ทำหน้าที่นำน้ำออกจากท่ออากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็น ไปทิ้งการถ่ายเทอากาศในระบบปรับอากาศ

ในพื้นที่ที่มีการปรับอากาศจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศออกบางส่วน และเติมอากาศใหม่เข้าไปแทนเพื่อสุขภาพของผู้ใช้โครงการ การถ่ายเทอากาศเสีย (Exhaust Air) จะใช้พัดลมดูดอากาศออกจากห้องปล่อยออกภายนอก และดูดอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) โดยใช้พัดลมดูดอากาศจากภายนอกเข้าสู่เครื่องเป่าลม การถ่ายเทนี้จะมีปริมาณ 20% ของอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ และการหมุนเวียนทั้งหมดจะต้องผ่านแผงกรองอากาศซึ่งติดตั้งอยู่ที่เครื่อง AHU

ตารางที่ 3.22 COLLING LOAD CHECK FIGURE

Classification	Occupancy			Lights			Refrigeration		
	Sq. Ft/person			Watts/Sq. Ft.			Sq. Ft./Ton		
	LO	AV	HI	LO	AV	HI	LO	AV	HI
Auditorium Theatres	15	11	6	1.0	2.0	3.0	400	250	9
Education Facilities	30	25	20	2.0	4.0	6.0	240	185	15
Libraries and Museum	80	60	40	1.0	1.5	3.0	340	280	20
Office Areas	130	110	80	4.0	6.0	9.0	360	280	19
Public Areas	100	80	50	1.0	1.5	2.0	175	140	110
Restaurants-Medium	17	15	13	1.5	1.7	2.0	150	120	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 MACHINE ROOM AREA OF CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM

Bldg. Tons	Approx. Room Size (Meter)	Approx. Sq. Ml.	Approx. Operating Weight
100	4x10	40	3500 Kg.
200	6x10	60	5000
300	8x10	80	7000
400	5x12	100	8000
600	10x12	120	10000
800	10x12	120	2x8000
1000	10x14	140	2x9000 OR 3x7000
2000	12x20	240	3x10000

ตารางที่ 3.24 COOLING TOWER

Tons	Approx. Dimension (Meter)	Approx. Op. Weight (KG)
100	5x2	2000
200	5x2.5	3000
300	5.25	4000
400	6x3	5000
600	8x4	6000
800	10x6	8000

MECHANICAL EQUIPMENT APPROX. SIZE & WEIGHT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 FANCOIL UNIT

Size	Approx. Dimentions (Meter)			Approx. Weight (KG)
	W.	D.	H.	
2 Tons	.80	.40	.60	50
3 Tons	1.20	.40	1.00	75
5 Tons	1.40	.40	1.00	100
7.5 Tons	1.20	.70	1.30	150
10 Tons	1.60	.70	1.30	200
15 Tons	2.00	.60	1.70	280
20 Tons	2.00	.80	1.70	300
25 Tons	2.40	.90	2.00	500
30 Tons	3.20	1.20	2.60	900
35 Tons	3.50	2.50	4.00	3000

ตารางที่ 3.26 CONCENSING UNIT

Size Tons	Approx. Dimentions (Meter)			Approx. Weight (KG)
	W.	D.	H.	
2	0.7	-	-	70
5	0.9	-	-	100
7.5	1.2	1.2	0.85	280
10, 15	1.4	2.0	0.85	400
20, 25	1.2	4.0	1.35	850
30	1.5	4.0	1.5	1000
40	1.8	4.0	1.6	1200
50	1.8	7.0	1.6	1400
60	1.8	7.0	1.6	1700

1. ส่วนที่ต้องการปรับอากาศแบบ Central Air Conditioner

- ส่วนแสดงนิทรรศการ (ไม่รวมนิทรรศการกลางแจ้ง) 3122 ตร.ม.
- หอประชุมและห้องประชุมย่อย 603 ตร.ม.
- โถงเข้าโครงการ 308 ตร.ม.
- ห้องสมุด 416 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง หาขนาดเครื่องปรับอากาศดังนี้

- ส่วนแสดงนิทรรศการ 280 ตร.ฟุต (25.20 ตร.ม.)/1 ตัน

$$\text{ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด } \frac{3122}{25.2} = 123.89 \text{ ตัน}$$

- หอประชุมและห้องประชุมย่อย 250 ตร.ฟุต (23.13 ตร.ม.)/ 1 ตัน

$$\text{ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด } \frac{603}{23.13} = 26.07 \text{ ตัน}$$

- โถงทางเข้าโครงการ 140 ตร.ฟุต (12.60 ตร.ม.)/ 1 ตัน

$$\text{ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด } \frac{308}{12.6} = 24.44 \text{ ตัน}$$

- ห้องสมุด 280 ตร.ฟุต (25.20 ตร.ม.)/ 1 ตัน

$$\text{ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด } \frac{452}{25.2} = 17.94 \text{ ตัน}$$

รวมความต้องการปรับอากาศทั้งหมด 192.34 ตัน

ดังนั้น ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 200.00 ตัน

จากตาราง จะได้ห้องเครื่องปรับอากาศ ขนาด 6x10 ตารางเมตร

จากตาราง Cooling Tower ขนาด 5x2.5 ตารางเมตร

2. ส่วนที่ต้องการปรับอากาศ แบบ Room Air Conditioner

- ห้องบรรยาย 78 ตารางเมตร

- ห้องโสตทัศนศึกษา 30 ตารางเมตร

จากตาราง หาขนาดเครื่องปรับอากาศ ดังนี้

- ห้องบรรยาย 185 ตร.ฟุต (16.65 ตร.ม.)/ 1 ตัน

$$\text{ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด } \frac{78}{16.65} = 4.68 \text{ ตัน}$$

จากตาราง จะได้ขนาด Fancoil Unit 5 ตัน

ขนาด Condensing Unit 5 ตัน

- ห้องโสตทัศนศึกษา 16.65 ตร.เมตร / ตัน

$$\text{ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด } \frac{30}{16.65} = 1.8 \text{ ตัน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง จะได้ขนาด Fancoil Unit	2	ตัน
ขนาด Condensing Unit	2	ตัน

8 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของโครงการ ประกอบด้วย

1. ระบบน้ำใช้ เป็นน้ำที่ใช้สำหรับการอุปโภค บริโภคทั่วไปในอาคาร รวมถึงระบบปรับอากาศ และระบบป้องกันอัคคีภัยด้วย
2. ระบบระบายน้ำเสีย ประกอบด้วย การระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว และน้ำโสโครกจากห้องน้ำ
3. ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นระบบการทำความสะอาดน้ำทิ้งและน้ำโสโครกจากอาคาร ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งสาธารณะ เพื่อป้องกันแหล่งน้ำไม่ให้เน่าเสียได้

ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ เป็นน้ำจากการประปานครหลวง แต่เนื่องจากจำเป็นต้องมีการจ่ายน้ำสำรองในเวลาฉุกเฉิน จึงต้องมีถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งถังเก็บน้ำสำรองมักจะสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายของการประปาไหลเข้ามาได้สะดวก โดยการใช้ตุ๊กลอยเป็นตัวควบคุมการปิดเปิดน้ำ นอกจากนี้ยังต้องมีการตัดไฟเครื่องสูบน้ำเมื่อเกิดกรณี น้ำประปาขาด และได้ใช้น้ำสำรองถึงขีดที่กำหนด คือ ถึงระดับสำรองน้ำดับเพลิง เพื่อกันไม่ให้เครื่องสูบน้ำจนหมด ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียหลายได้

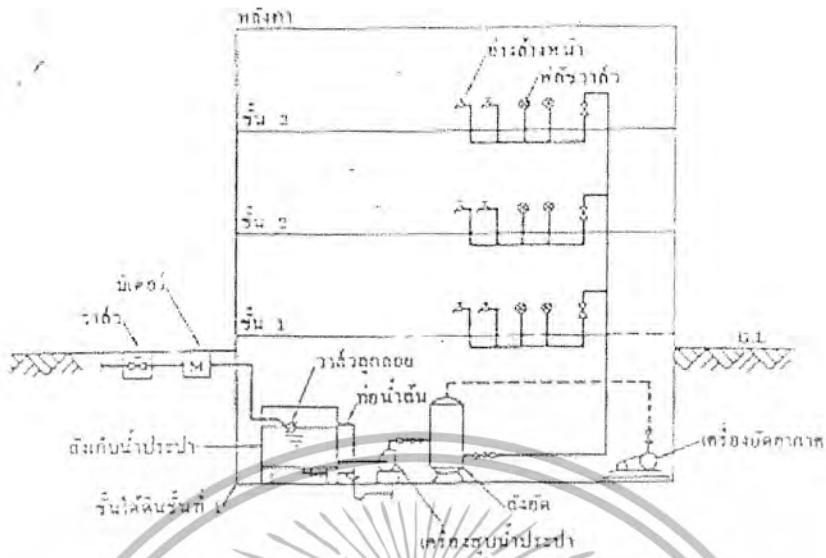
ระบบจ่ายน้ำ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเป็นโครงการที่มีความสูงของอาคารไม่เกิน 4 ชั้น จึงได้เลือกระบบจ่ายน้ำแบบระบบจ่ายขึ้น (Upfeed System) หมายถึง ระบบจ่ายน้ำประปาจากชั้นล่างของอาคารขึ้นไปแจกจ่ายทั่วอาคารจนถึงชั้นบนสุด โดยที่ความดันน้ำในท่อต้องมีมากพอ ในกรณีที่ความดันน้ำไม่พอ สามารถติดตั้งเครื่องสูบน้ำ หรือเครื่องน้ำพร้อมถังอัดอากาศ ไม่ควรใช้กับอาคารที่สูงเกิน 10 ชั้น และอาคารที่มีพื้นที่มากกว่า 10000 ตารางเมตร

- ระบบปรับความดัน ปรับความดันน้ำในท่อ มีความสำคัญมากเพราะต้องมีความดันอยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อสามารถทำให้เครื่องสุขภัณฑ์สามารถทำงานได้ ในโครงการนี้เลือกการเพิ่มความดันด้วยวิธีถังอัดความดัน

ถังอัดความดัน เป็นระบบเพิ่มความดันในท่อประปาอีกวิธีที่นิยมใช้ โดยเฉพาะเมื่อไม่สามารถติดตั้งถังน้ำบนหลังคาได้ สำหรับขนาดความจุน้ำภายในถังอัดความดันจะมีค่า 25 ถึง 30 เท่าของอัตราการสูบน้ำ (ลบ.ม. ต่อ นาที) และควรมีอากาศอยู่ในถังอัดความดันประมาณ 25%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 แสดงระบบแจ้งเหตุความดัน



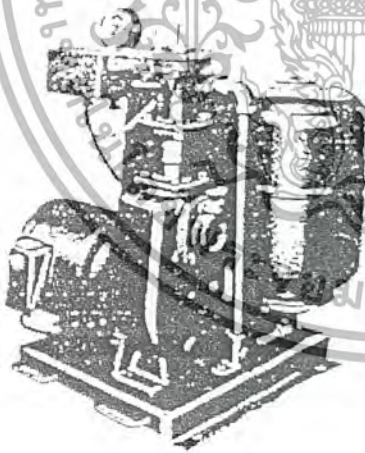
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข) ชุดเครื่องปั๊มมือทำในตู้ปั๊ม (ประกอบด้วย หัวเครื่อง เชนน้ำ ขนเหล็กสังกะสี เหยว)



(ก) ถังแบบโตะกมสำหรับทำในตู้ปั๊ม



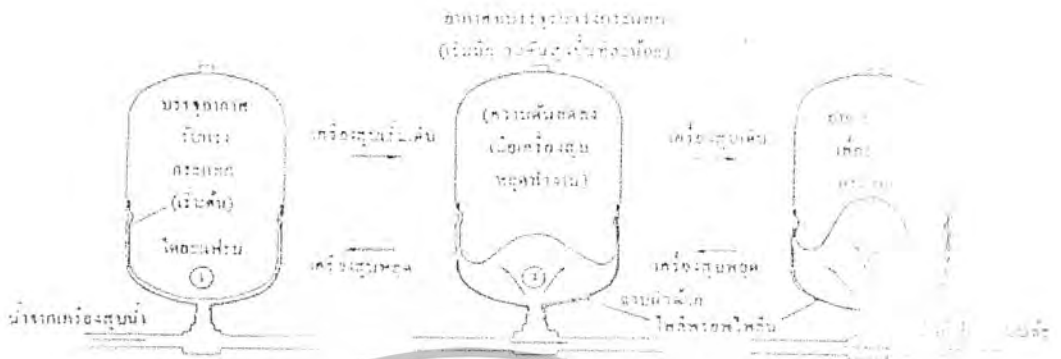
(ค) ชุดเครื่องปั๊มทำในตู้ปั๊ม (ประกอบด้วย หัวเครื่องสูบน้ำ ขนเหล็กต่าง นึ่ง อัดแปล)



(ง) เครื่องทำในสหกรณ์ (ขนาด ๑๐๐ ลิ)

รูปที่ 3.16 แสดงตัวอย่างถังอัดน้ำแบบโตะกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๑. วัฏจักรความเข้มข้นต่ำลง สิวัดคอลลอยด์รวมไปกับตะกอนน้ำ

๒. วัฏจักรความเข้มข้นต่ำลง สิวัดคอลลอยด์รวมไปกับตะกอนน้ำ (หลังจากการกรองแบบธรรมดา) สิวัดคอลลอยด์จะสลายตัวไปโดยสมบูรณ์ หรือถูกนำไปสู่ตลาด

๓. เมื่อคุณภาพน้ำดีแล้ว คนคนส่วนน้อยจะเสียดูแลวัฏจักรความเข้มข้นต่ำลง สิวัดคอลลอยด์รวมไปกับตะกอนน้ำ (หลังจากการกรองแบบดีด) สิวัดคอลลอยด์จะสลายตัวไปโดยสมบูรณ์ หรือถูกนำไปสู่ตลาด

รูปที่ 3.17 แสดงการทำงานของถังอัดน้ำแบบไดอะแฟรม



รูปที่ 3.18 แสดงชิ้นส่วนของถังอัดแบบไดอะแฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งประเภทต่างๆ ของโครงการ มี 4 ประเภท คือ

1. น้ำทิ้ง (Waste Water) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากสุขภัณฑ์ทุกชนิด ยกเว้น โถปัสสาวะชาย หญิง และ โถส้วม น้ำทิ้งจากครัวและเครื่องซักผ้าก็จัดอยู่ในประเภทนี้ ลักษณะของน้ำทิ้งประเภทนี้ จะมีผงซักฟอก ฟองสบู่ น้ำสบู และเศษอาหารไหลปนมาด้วย จะมีกลิ่นเหม็นไม่มาก
2. น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะ และ โถส้วม ลักษณะของน้ำโสโครกจะมีอุจจาระ ปัสสาวะ และพวกเศษกระดาษชำระไหลปนมาด้วย มีกลิ่นเหม็นมาก
3. น้ำฝน (Storm Drain) เป็นน้ำฝนที่ระบายลงมาจากหลังคา นอกชาน และบริเวณต่างๆ ของอาคาร ลักษณะมักจะมีเศษทราย เศษดิน ไหลปนมาด้วย ไม่มีกลิ่นเหม็น
4. น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำทิ้งลักษณะพิเศษ แตกต่างจากแบบอื่น เช่น น้ำทิ้งจากห้องทดลองทางเคมี ทางชีววิทยา น้ำทิ้งจากห้องตรวจโรค โรงพยาบาล น้ำทิ้งที่มีสารกัมมันตรังสี น้ำทิ้งจากอู่ซ่อมรถยนต์ที่มีน้ำมันเครื่องไหลปะปนออกมา

ท่อระบายน้ำทิ้งต่างๆ มีอยู่ 3 ชนิด ดังนี้

1. ท่อระบายน้ำทิ้ง (Waste Pipe)
2. ท่อระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe)
3. ท่อระบายน้ำฝน

ท่อระบายน้ำทิ้งต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะมีส่วนประกอบของท่อต่างๆ เพื่อช่วยให้ระบบระบายน้ำสมบูรณ์ขึ้น

- ท่ออากาศ (Vent Pipe) เป็นท่อที่ต่อกับท่อน้ำทิ้ง และท่อโสโครก เพื่อให้ระบบบ่อบำบัดน้ำทิ้งมีระดับความดันที่สม่ำเสมอ ไม่เปลี่ยนแปลง และช่วยให้การไหลของน้ำทิ้งมีประสิทธิภาพ

- ที่ดักกลิ่น (Trap) เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันกลิ่นเหม็นจากภายในระบบท่อระบายน้ำเคลื่อนเข้ามาในอาคาร โดยทั่วไปมักนิยมขังน้ำไว้ในอุปกรณ์ดักกลิ่น เพื่อกั้นกลิ่น

- ช่องล้างท่อ (Clean-out) เป็นช่องท่อที่ติดตั้งไว้ในระบบท่อระบายน้ำทิ้ง เพื่อทำการผลัดคั้นเศษอุดตันออกจากท่อระบายน้ำ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง (Effluent Standards) ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เป็นแนวทางการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร ซึ่งระบุให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่า SS ไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มีสารประกอบพวก Sulfide ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มี ORG-N ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ค่า DS ต้องเพิ่มขึ้นจากปริมาณที่มีในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มี Settable Solids ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มี Oil Grease ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

น้ำทิ้งก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งโครงการแบ่งการบำบัดน้ำเสียออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดทางฟิสิกส์

ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากห้องครัว และห้องอาหารส่วนใหญ่มักจะมีไขมันออกมามากก่อให้เกิดปัญหาอุดตัน เนื่องจากไขมันจะลอยสู่น้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยมีระยะกักเก็บที่มีระยะเวลาพอสมควร บ่อดักไขมันควรอยู่ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย ภายในบ่อดักไขมันจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลาง ในบ่อแรกจะดักไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ น้ำที่อยู่ส่วนล่างจะไหลสู่บ่อที่ 2 ดักไขมันส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อ

2. การบำบัดโดยใช้วิธีชีวะ (ใช้กับน้ำโสโครก)

- การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria)

วิธีนี้จะใช้บ่อเกรอะ (Septic Tank) ในการบำบัด เนื่องจากการก่อสร้างที่ง่าย ไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องการรักษามาก วัตถุประสงค์คือ แยกของแข็งที่ตกตะกอนจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่นต่อไป ส่วนตะกอนที่กั้นดังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลงสลับไปทิ้งเป็นครั้งคราว

ประสิทธิภาพในการลดมลสาร โดยเฉลี่ย พบว่า สามารถลด BOD ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% ลดฟอสฟอรัสได้ 15%

การบำบัดโดยระบบกรองไร้อากาศและถังฟิล์มตรึง

วิธีการที่นำมาใช้ในโครงการคือ ใช้ถังบำบัดน้ำแบบ Fix Film Arobic ระบบนี้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง ทั้งนี้เพื่อให้มีอายุ Sludge หรือเวลาเก็บเก็บกักน้ำ Sludge ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บของน้ำเสียดำกว่า เพราะน้ำ Sludge จะไปเกาะที่ผิวตัวกลาง ยิ่งตัวกลางมีผิวที่ขรุขระมากก็สามารถมีจำนวน Sludge มากขึ้นด้วย ซึ่งในโครงการได้เลือกใช้ ถังกรองไร้อากาศแบบไหลขึ้น

ถังกรองไร้อากาศแบบไหลขึ้น (Up flow Anaerobic Filter) จุดชีพที่บรรจุในระบบจะทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ต่างๆ ซึ่งจุดชีพจะเกาะอยู่ตามผิวของตัวกลาง และบางส่วนของอาศัยในช่วงระหว่างตัวกลาง ทำให้ระบบนี้ไม่ต้องมีการกวนน้ำภายในถัง การย่อยสลายจะใช้เวลาในการเก็บกัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำเสียตั้งแต่ 1-10 วัน ตัวกลางที่สามารถใช้ได้คือ พวกที่ไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน พลาสติก ยาง ดินเผา เป็นต้น พบว่า ตัวกลางที่ใช้ดินเผาจะมีประสิทธิภาพที่สุด เพราะมีผิวขรุขระมากสามารถมีจำนวน Sludge มาก

สำหรับความลึกของตัวกลางในระบบไม่ควรเกิน 1.50 เมตร เพราะจะทำให้เกิดปัญหาอุดตันได้ ควรใช้ความลึกประมาณ 1.20 เมตร ควรมีเวลาการเก็บกักอย่างน้อย 4 วัน

ระบบกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) ตามด้วยระบบ Fix Film Aerobic มีข้อดีคือ

- ต้องการการดูแลรักษาน้อยมาก มีเพียงการคัดกากตะกอนในถังกรองประมาณ 2 ปี ต่อครั้งเท่านั้น

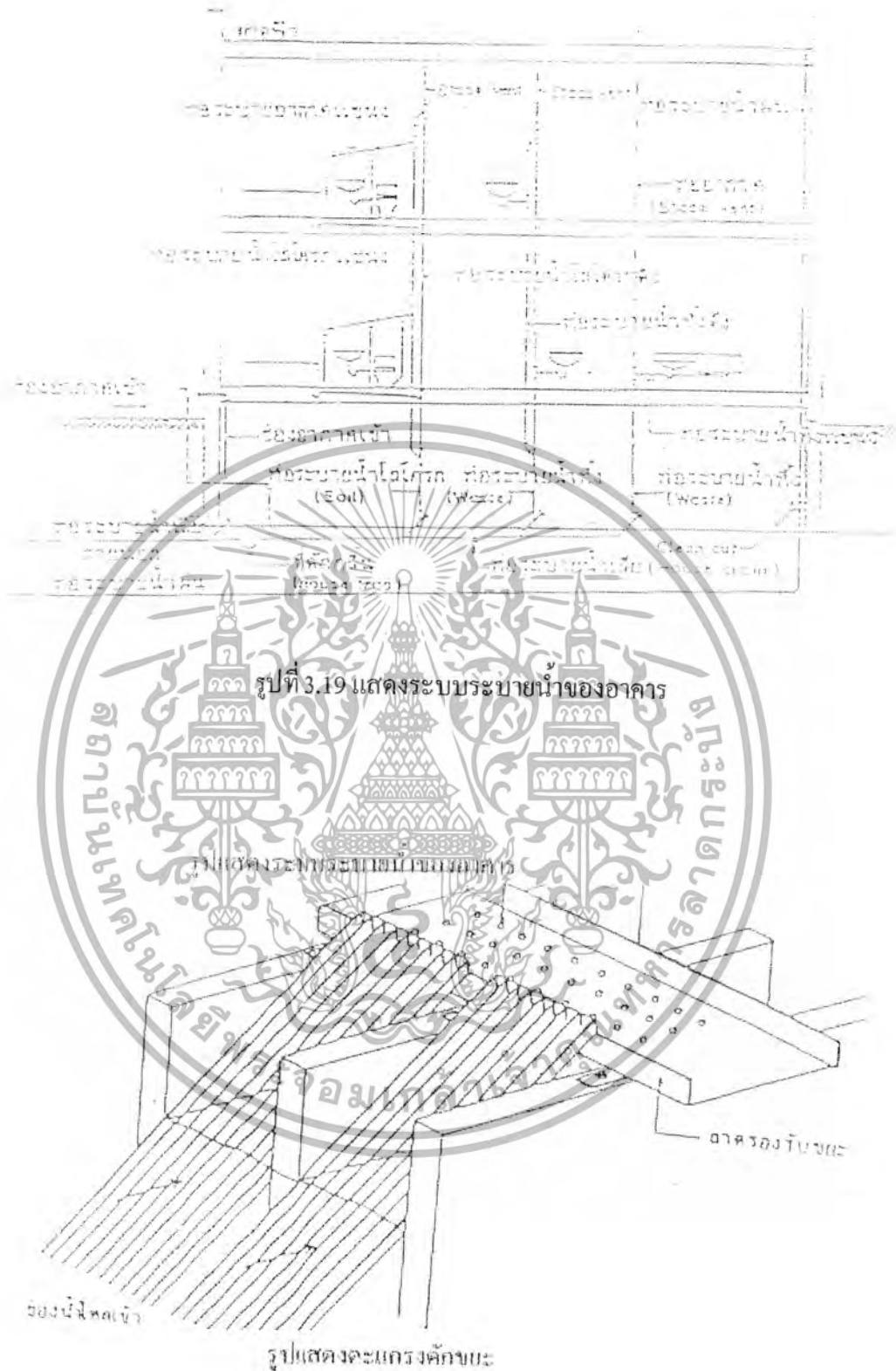
- ลงทุนสูงกว่าระบบตะกอนเร่งประมาณ 40%
- สามารถติดตั้งอยู่ใต้ดิน เพียงมีฝาปิดบ่อในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อการตรวจสอบ
- การเดินระบบง่าย ไม่ต้องใช้ผู้ควบคุมดูแลระบบที่มีความรู้ความชำนาญ

สรุปขบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครกจากโถปัสสาวะ โถส้วม ต่อเข้าบ่อเกรอะ
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ครว ต่อเข้าบ่อคักไขมัน
3. น้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 นำไปบำบัดด้วยระบบกรองไร้อากาศ ถึงฟิล์มตรึง
4. น้ำที่ทำการบำบัดเสร็จแล้วจึงปล่อยลงสู่ท่อสาธารณะ หรือนำส่วนหนึ่งมารดต้นไม้ใน

โครงการด้วยก็ได้





รูปที่ 3.19 แสดงระบบระบายน้ำของอาคาร

รูปที่ 3.20 แสดงตะแกรงค้ำขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9 ระบบกำจัดขยะ

ลักษณะอาคารสาธารณะ จะมีปริมาณขยะประมาณ 0.25 ลิตร/คน/วัน นั่นคือ มีปริมาณขยะเกิดขึ้นประมาณ 264 ลิตร ต่อวัน (ผู้ใช้อาคารเฉลี่ย 1,056 คน ต่อวัน)

วิธีการกำจัดที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์จักรยานยนต์

1. การเก็บกักขยะ (Refuse and Gabage Collection & Storage)

- Waste Pulding System ใช้กับขยะเปียกที่เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย หรือเป็นตะกอน ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากห้องครัว หรือบริเวณล้างจาน โดยในกระบวนการนี้จะต้องมีการทำการแยกประเภทขยะ ก่อนจะขนส่งไปยังที่เก็บขยะ

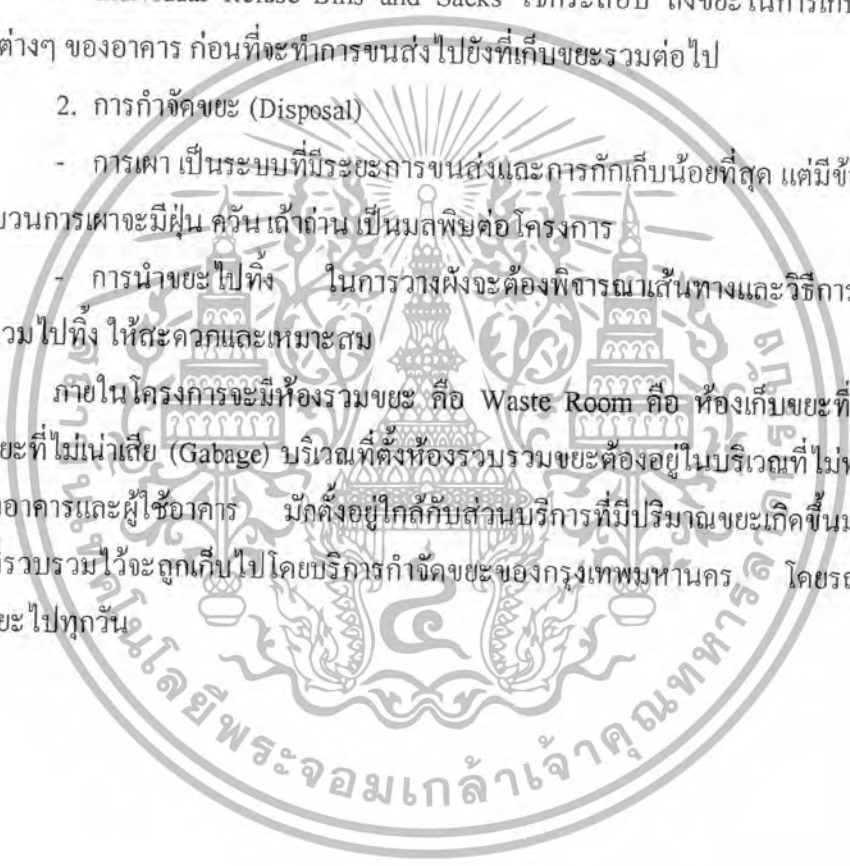
- Individual Refuse Bins and Sacks ใช้กระสอบ ถังขยะในการเก็บรวบรวมขยะจากส่วนต่างๆ ของอาคาร ก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะรวมต่อไป

2. การกำจัดขยะ (Disposal)

- การเผา เป็นระบบที่มีระยะเวลาขนส่งและการกักเก็บน้อยที่สุด แต่มีข้อเสีย เนื่องจากในกระบวนการเผามีฝุ่น คิว้น เถ้าถ่าน เป็นมลพิษต่อ โครงการ

- การนำขยะไปทิ้ง ในการวางผังจะต้องพิจารณาเส้นทางและวิธีการนำขยะจากที่เก็บขยะรวมไปทิ้ง ให้สะดวกและเหมาะสม

ภายในโครงการจะมีห้องรวมขยะ คือ Waste Room คือ ห้องเก็บขยะที่เน่าเสีย และห้องเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย (Gabage) บริเวณที่ตั้งห้องรวบรวมขยะต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่ตัวอาคารและผู้ใช้อาคาร มักตั้งอยู่ใกล้กับส่วนบริการที่มีปริมาณขยะเกิดขึ้นมากกว่าส่วนอื่นๆ ขยะที่รวบรวมไว้จะถูกเก็บไป โดยบริการกำจัดขยะของกรุงเทพมหานคร โดยรถบรรทุกขยะที่มาเก็บขยะไปทุกวัน



3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑน์มด มีเป้าหมายสำคัญในการดำเนินการศึกษาวิจัยทรัพยากรมดที่อยู่หลากหลายเพื่อให้ดำรงไว้คือการเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อมวลมนุษยย์ ลักษณะของที่ตั้งของโครงการจึงสอดคล้องกับกิจกรรมการดำเนินง เนของโครงการ จากหลักการพิจารณา เลือกที่ตั้งโครงการ หลักการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ มีดังนี้

1. สภาพการใช้ที่ดิน (Land use)
2. สิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณูปโภค (Facility Utility)
3. การเข้าถึงที่ตั้ง (Access)
4. มุมมอง (Vista/SkyLine)
5. กิจกรรม (Event)
6. บริบท (Context)
7. ขนาดที่ดิน (Area Development)
8. ข้อกำหนดและพระราชบัญญัติทางกฎหมาย (Raw)

จากหลักพิจารณาที่กำหนดไว้ในขั้นต้น ซึ่งพิจารณาได้ 3 ที่ตั้ง ดังนี้

1. บริเวณพิพิธภัณฑน์วิทยาศาสตร์ คลอง 5 ปทุมธานี
2. บริเวณหลักสี่
3. บริเวณพิพิธภัณฑน์เจ้าคุณทหารเฉลิมพระเกียรติ



ที่ตั้งที่ 1



ภาพที่ 3.24 แสดงที่ตั้งบริเวณพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์ คลอง 5



ภาพที่ 3.25 แสดงผังบริเวณของพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์คลอง 5

ตั้งอยู่ในพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์คลอง 5 ปทุมธานี

- สภาพการใช้ที่ดิน (Land use) เป็นพื้นที่ของกระทรวงวิทยาศาสตร์

ทิศเหนือ	ติดกับ	พิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์
ทิศตะวันออก	ติดกับ	บ้านพักเจ้าหน้าที่
ทิศใต้	ติดกับ	ที่โล่ง
ทิศตะวันตก	ติดกับ	อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ
- ขนาดของที่ดิน 30,540 ตร. ม.

- การเข้าถึง ได้ด้วยรถยนต์ส่วนตัว หรือรถโดยสารประจำทางโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 2



ภาพที่ 3.26 แสดงที่ตั้งบริเวณเมืองทอง



ภาพที่ 3.27 แสดงผังที่ตั้งบริเวณเมืองทอง

ตั้งอยู่บริเวณเมืองทองธานี

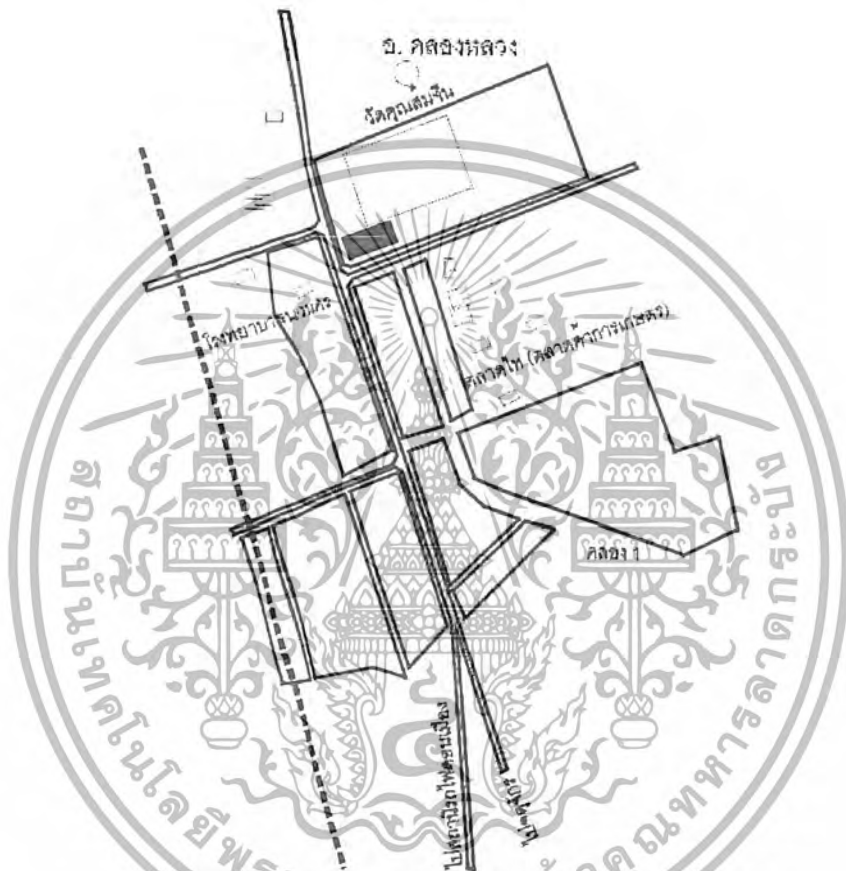
- สภาพที่ตั้งเป็นพื้นที่ลุ่ม มีคลองเล็กๆ อยู่ด้านหน้าทิศเหนือ ติดกับ พื้นที่โล่ง
- ทิศตะวันออก ติดกับ ทางรถไฟสายเหนือ
- ทิศใต้ ติดกับ พื้นที่โล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในวงจำกัดของ **อัครวิธาน** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 3



ภาพที่ 3.28 แสดงที่ตั้ง โครงการ บริเวณพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ



ภาพที่ 3.29 แสดงผังบริเวณพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ

- สภาพพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณพิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติ
- ทิศเหนือ ติดกับ พิพิธภัณฑ์การเกษตร
- ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนพหลโยธิน
- ทิศใต้ ติดกับ ที่โล่ง
- ทิศตะวันตก ติดกับ ที่โล่ง
- ขนาดที่ดิน 22,000 ตร.ม.
- การเข้าถึงด้วยรถยนต์ส่วนตัวหรือ รถโดยสารประจำทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.26 แสดงการประเมินตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์	SITE 1	SITE 2	SITE 3
1. โครงสร้างที่ดิน	2	3	3
2. สภาพทางกายภาพ	3	2	4
3. สภาพแวดล้อม	4	2	4
4. ด้านเทคนิค	2	3	3
5. ด้านกายภาพ	1	1	2
6. ข้อกำหนด	2	2	2
รวม	14	13	18

ฉะนั้นจึงเลือก SITE 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การศึกษา และวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคาร

พิพธิภณท์เป็นอาคารสาธารณะ มีกฎเกณฑ์ที่ใช้บังคับให้ถูกต้องตามเทศบัญญัติ คือ

1. วัสดุที่ใช้ ควรเป็นวัสดุทนไฟ มีความมั่นคงแข็งแรง ถูกต้องตามกำลังวัสดุ และน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ ตามเทศบัญญัติ แต่ถ้ามีรายการคำนวณวัสดุ และน้ำหนักบรรทุกแตกต่างไป จากเทศบัญญัติแล้ว ต้องมีรายการคำนวณและเอกสารแสดง ผลการทดลองของผู้เชี่ยวชาญที่เชื่อถือได้ และได้ผลตามความเป็นจริงทุกประการ โดยทั่วไปแล้ว น้ำหนักบรรทุกในพิพธิภณท์ไม่ต่ำกว่า 500 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร

2. รั้ว หรือกำแพง ทำได้ไม่เกิน 300 เซนติเมตร เหนือระดับถนนสาธารณะ และกำหนดให้ได้สภาพโค้งเสมอไป ประตู รั้ว หรือกำแพงรถเข้า เมื่อมีคามบน ให้วางคานนั้นสูงตั้งแต่ 300 เซนติเมตรขึ้นไป จากระดับถนนสาธารณะ

3. ห้อง ที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีด้านกว้างยาวไม่ต่ำกว่า 250 เซนติเมตร รวมถึงเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

4. ห้องที่ใช้เป็นที่พักในอาคาร มีช่องประตู และหน้าต่าง เป็นเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ของเนื้อที่นั้น โดยไม่รวม หรือนับประตู หรือหน้าต่างอันติดกับห้องอื่น

5. ห้องของอาคาร ซึ่งบุคคลเข้าไปได้ ต้องมีช่องระบายลม ให้เพียงพอในเมื่อได้ปิดประตู หน้าต่างทั้งหมด ส่วนวิธีระบายลมนั้น ให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพอาคาร

6. ช่องทางเดินในอาคาร ถ้าหรับบุคคลใช้สอย หรืออาศัย ให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับให้มีเสาติดกันให้ส่วนใดส่วนหนึ่ง แคบกว่าที่กำหนดนั้น ให้มีแสงสว่างจากธรรมชาติ และเห็นได้ชัดในเวลากลางวันด้วย

1. ห้ามมิให้มีประตู และหน้าต่าง หรือช่องลมจากครัวไปสู่ห้องส้วมได้โดยตรง

2. ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องมีธรณีประตูเรียบติดกับพื้นห้อง หรือไม่มีเลย

3. บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 500 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 25 เซนติเมตร

10. ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคาร ประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะที่ติดเนื่องกับลิฟท์จะต้องมีไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

11. อาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่างปราศจากหลังคาคลุมอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่เว้นแต่กรณีพิเศษที่มีที่ระบายลม และให้แสงสว่างเหมาะสมเพียงพอแล้ว คณะเทศมนตรีจะอนุมัติให้ปลูกสร้าง โดยมีที่ว่างเปล่าไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดให้ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. อาคารที่จะปลูกสร้าง ต้องมีการระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารได้สะดวก
13. การทำรางระบายน้ำ ออกจากอาคาร ไปสู่ทางน้ำสาธารณะ ต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 20 ตามแนวตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าจะให้ท่อกลมเป็นทางระบายน้ำ ต้องมีท่อตรวจทุกระยะ 30 เมตร และทุกมุมเสียด้วย
14. ถ้าการระบายน้ำโสโครก ออกจากอาคาร ไปสู่ทางน้ำสาธารณะ ซึ่งมีได้จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะแล้ว คณะเทศมนตรีอาจไม่ยอมอนุญาตให้จนกว่าเจ้าของอาคารจะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมีลักษณะที่ดีขึ้นตามที่เห็นควรได้
15. อาคารสาธารณะถ้ามีท่อประปาสาธารณะติดต่อเขตที่ก่อสร้างอาคาร ก็ให้ท่อประปาเข้าสู่อาคารด้วย
16. การทำการระบายน้ำ และติดต่อท่อระบายน้ำนั้น ท่อประปา ท่อระบายน้ำในอาคาร และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการต่อท่อประปา และสุขาภิบาล ต้องมีลักษณะถูกต้องเพื่อประโยชน์ในทางอนามัยตามแบบที่นิยมในทางวิชาการ
17. ห้องส้วมต้องมีเนื้อที่ที่ไม่ต่ำกว่า 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 แทน มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย เรียบร้อย และมีพื้นที่ที่ไม่ชื้น ก็มีช่องระบายลมตามควร ถ้าเป็นส้วมระบายน้ำ ซึ่งไม่ใช้บ่อเก็บให้ทำในตัวอาคาร ได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำให้ส้วมตั้งหากออกนอกไปจากที่พักนั้น พระราชบัญญัติเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

ในปัจจุบัน มีพระราชบัญญัติในโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 เป็นพระราชบัญญัติเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ในประเทศไทย ในหมวดที่ 3 ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 3

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

มาตรา 25 ให้พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ เป็นที่เก็บรักษา โบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุอันเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จะจัดตั้งขึ้น ณ ที่ใด หรือจะให้สถานที่ใด เป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ตลอดถึงการถอนสถานพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ให้รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ให้พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่มีอยู่แล้วในวันที่พระราชบัญญัติที่ใช้บังคับ เป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 26 โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ เป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน และอยู่ในความดูแลของกรมศิลปากรนั้นจะรักษาไว้ ณ สถานที่อื่นใด นอกจากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ มิได้แก่กรณีที่ไม่อาจ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สมควรจะนำมาเก็บรักษา ณ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ และได้รับอนุมัติจากรัฐมนตรีแล้ว จะเก็บไว้ ณ สถานที่อื่นก็ได้

ความในวรรคก่อนมิให้ใช้บังคับแก่กรณีรัฐมนตรี ให้โบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุไปตั้งแสดง ณ ที่ใด ๆ เป็นการชั่วคราว หรือในกรณีที่อธิบดีมีคำสั่งให้นำโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมแซม หรือบูรณะ

ในกรณีที่โบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุใดเหมือนกันหลายชิ้น อธิบดีจะอนุญาตให้กระทรวง ทบวง กรมใด เป็นผู้เก็บรักษาโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุนั้น บางชิ้นเป็นการชั่วคราวก็ได้

มาตรา 27 รัฐมนตรีมีอำนาจกำหนดให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติปฏิบัติการบางประการเพื่อประโยชน์ความเรียบร้อย หรือเพื่อประโยชน์แก่การศึกษาพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติในระหว่างเข้าชมได้ตามที่เห็นสมควร และจะกำหนดให้ผู้เข้าชมเสียค่าธรรมเนียมเข้าชมด้วยก็ได้ แต่มิให้เก็บครั้งละสามสิบบาท ภาวกำหนดความในวรรคก่อนให้กำหนดโดยกฎกระทรวง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม

เทคนิคการจัดแสดงนิทรรศการ

การพัฒนาเทคนิคการจัดแสดงขึ้นอยู่กับความเหมาะสม มีการปฏิภาพเข้ามาทางด้านเนื้อหาสาระ และการเน้นความสำคัญของวัตถุที่ใช้จัดแสดงโดยใช้ แสง สี เสียง และระบบมัลติมีเดียเข้ามาประกอบ ในบางส่วนมีลักษณะการจัดแสดงโดย MODEL ขนเคที่มองเห็นได้ชัดเจน หรือเป็นขนาดย่อส่วนจากของจริง เพื่อแสดงให้เห็นตามสภาพจริง การจัดแสดงโดยใช้การจำลองสภาพจริงของพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ รวมทั้งแผนที่บอกตำแหน่งสถานที่ตั้งชัดเจน

แนวการจัดนิทรรศการ

1. ศึกษาขนาดและจำนวนวัตถุที่จะจัดแสดง
2. การเขียนเรื่องและคำบรรยาย

การออกแบบห้องสมุด

1. ศึกษาแนวเรื่อง เรียบเรียงให้เป็นที่เข้าใจ คำเนิกรวางผังห้อง
2. ศึกษาสภาพการณ์ของสังคมแวดล้อม ต้องเข้าใจจิตวิทยาของผู้เข้าชม
3. องค์ประกอบของห้องและคู่แสดง ออกแบบแผนผัง และคู่แสดงตามเรื่องราว

จากนั้นต้องพิจารณาว่าข้อความควรอยู่ตอนไหน องค์ประกอบของวัตถุที่ใช้ในการจัดใช้อุปกรณ์อะไร ประกอบอะไรบ้าง นอกจากนั้นควรจัดทำอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบห้องแสดงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเช่น

- แสงสว่าง จำนวน ไฟฟ้าและแสงสว่างควรใช้ชนิดไหน จำนวนเท่าไร และอย่างไร
- ภาพประกอบ สำหรับประกอบเรื่องราวในการจัดแสดง
- หุ่นและไดโอรามา นิทรรศการบางครั้งต้องการความเพลิคเพลินและความสะดวกในการชม ต้องทำประกอบตามจริง
- อุปกรณ์กลไก ในห้องจัดแสดง
- โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวกับ โสตทัศนศึกษา

บรรยากาศของห้องแสดงผลงาน

การจัดแสดงที่ดีควรมีการคำนึงถึงบรรยากาศของห้องแสดงไปพร้อม ๆ กับการจัดวางวัตถุแสดง จากหลักความจริงที่ว่า กลุ่มผู้ชมที่เข้าชมนิทรรศการแต่ละครั้งมีหลายจุดมุ่งหมาย มีรสนิยมที่แตกต่างกันมาก ดังนั้นห้องแสดงที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วยบรรยากาศต่าง ๆ ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ชมเหล่านั้นได้ สามารถสรุปคุณสมบัติต่าง ๆ ของห้องแสดงได้ดังนี้

1. เข้าใจในด้านความงาม
2. เข้าใจให้เพลิคเพลิน
3. เข้าใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นคว้า

การกระตุ้นให้เกิดคุณสมบัติทั้ง 3 ประการข้างต้น ทำได้หลายประการเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบห้องแสดงให้เข้าใจ เป็นขั้นตอน ไม่อ้างว้างหรือโล่งจนเกินไปเมื่อเดินเข้าไปในห้องตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ห้องแสดงเป็นแถวยาวโดยไม่มีขั้นตอนก็ไม่ควรแก่การเข้าชมด้วย
2. คำอธิบายสำหรับวัตถุจัดแสดง หรือการใช้ระบบเสียงมาใช้ประกอบคำบรรยาย เป็นส่วนสำคัญที่เร้าความอยากรู้อยากเห็น เช่นการตั้งปัญหา เป็นคำถามแก่ผู้ชม เพื่อหยุดอ่านคำถาม หากคำตอบจากการแสดง เป็นต้น

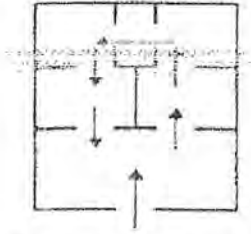
หลักการวางผังภาพห้องแสดง

หลักสำคัญในการวางผังภาพห้องแสดงนั้น ไม่จำกัดแบบภาพลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่อย่างน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติผังตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนหนึ่งเท่านั้นไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในผังเดียวกัน เพราะจะทำให้ประชาชนเกิดความสับสนในการชม ผังชั่วคราวอาจทำเป็นภาพสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งยกย่องเป็นแบบต่าง ๆ หลาย ๆ ภาพ แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่าง ๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแผงให้ห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตามไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง เป็นการดึงประชาชนให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว
2. การวางแผงยกย่องไปอย่างไรก็ตาม ควรเรียงลำดับของเรื่องราวที่จัดแสดง
3. ขนาดของแผง ตลอดจนสีที่ใช้ทาแผงจะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องที่จัดแสดง ควรได้มีการเปลี่ยนแปลงสีแผงต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรดูฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วเย็นตา สบายใจและชวนแก่การมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้ที่เข้าชมต้องเบียดเสียดกันเดิน ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวโดยภาพของแผง โนม้นำคนโดยอัตโนมัติ
5. ควรให้แผงห้องแสดงแต่ละอันมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมตามความสนใจของตน ระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือแหวกการจรรจกราบในได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สีกว่ามีการบีบบังคับ เพราะตระหนักต่อความจริงที่ว่า ผู้เข้าชมมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกันไป ย่อมมีอิสระในการเลือกเรื่องราวตามที่ตนสนใจ

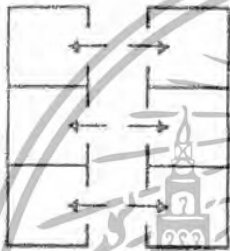
ระบบการจัดห้องแสดง

1. Room to Room arrangement



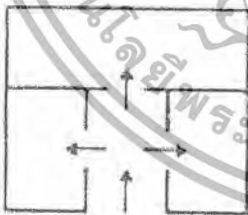
เป็นการจัดแบบเดินห้องต่อห้อง ผู้ชมสามารถเดินชมเรื่อยไปได้ตลอดจนจบไม่ต้องเดินย้อนไปมา แต่ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งจะทำให้ขาดตอน ผู้ชมจะเกิดการติดขัดและเบื่อบรรยากาศได้

2. Corridor to Room arrangement



เป็นแบบใช้ทางเดินผ่านกลางหรือข้างแล้วแจกไปตามห้องแสดงต่างๆ ทางเดินที่ใช้เป็นแบบcorridor หรือ court ก็ได้ วิธีนี้อาจจะชมได้ไม่ทั่วถึงเนื่องจากไม่มีตัวบังคับสายตาที่แน่นอน แต่ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งจึงสามารถสร้างความต่อเนื่องในการชมได้

3. Nave to Room arrangement



ตรงกลางจัดเป็น Hall แล้วแจกไปยังห้องต่าง ๆ เหมาะสำหรับจุดที่มีประชาชนส่วนใหญ่ว่าจะแยกย้ายเข้าชมได้ตามต้องการ

การจัดระบบสัญญาณภายในห้องจัดแสดง

การจัดระบบภายในห้องจัดแสดงงาน เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญญาณหลัก สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. Centralized system of access
2. Decentralized system of access

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการศูนย์ศึกษาฯ ได้พิจารณาระบบสัญญาณโดยเลือกใช้แบบ Centralized system of access เนื่องจากการจัดระบบสัญญาณแบบนี้มีความสะดวกในการควบคุมดูแล และผู้ชมจะถูกชักจูงเลื่อนไหวไปตามเส้นทางสัญญาณ ระบบ Centralized system of access สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยโดยพิจารณาระบบหลัก ๆ ที่นำมาใช้ในโครงการ

การออกแบบผนังสำหรับจัดแสดง

หน้าที่สะดวกที่สุดสำหรับการจัดแสดงศิลปกรรมนั้น ควรยึดด้วยโครงสร้างของอาคาร แต่ในทางปฏิบัติแล้วควรที่จะเปลี่ยนแปลงผนังเหล่านี้ได้ เช่น เปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนสี เพิ่มพื้นที่ผิว เพื่อปรับให้มีความเหมาะสมกับการแสดงในแต่ละแบบ

หน้าที่หลักที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบผนัง คือ

- เป็นค้ำยัน และเป็นแบคกราวด์สำหรับวัตถุจัดแสดง
- แบ่งที่ว่างภายในห้องจัดแสดง จัด circulation ให้กับห้องจัดแสดง
- สามารถใช้ที่เป็นส่วนที่เพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับจัดแสดงได้

นอกจากหน้าที่หลักแล้ว ยังมีการออกแบบผนังสำหรับจัดแสดงในภาพแบบอื่น ๆ ที่ต่างกันออกไปได้อีก

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง

การกำหนดขนาดความกว้างของห้องแสดง สามารถกำหนดขนาดให้แน่นอนได้บางหมวดวิชา ตามหลักการแล้ว ขนาดของห้องขึ้นอยู่กับปริมาณของวัตถุจัดแสดง ขนาดและลักษณะการจัดแสดง ต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุแสดง เพื่อหาค่ากลางมาเป็นตัวกำหนดขนาด แต่ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักใช้วิธีการออกแบบ Space ให้สามารถยืดหยุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จภาพเพื่อการจัดแสดง สามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่เริ่มต้นจากระบบกริด (Grid System) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์

นอกจากนี้การกำหนดขนาดของห้องแสดง ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกของผู้ชมที่มีต่อพื้นที่เหล่านั้นด้วย เพราะ Space ที่มีขนาดหรือปริมาตรใหญ่หรือเล็กเกินไปก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ดีต่อผู้ชมได้ ทั้งนี้การกำหนดขนาดจึงขึ้นอยู่กับความรู้สึกทางความงามของผู้ชมด้วย

พฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคล (PERSONAL SPACE BEHAVIOR)

1. INTIMATE DISTANCE 0.00 – 0.45 M.

เป็นระยะที่สามารถสัมผัสรับรู้กับอีกบุคคลได้ในทุก ๆ สัมผัส มีความใกล้ชิดกันมาก

2. PERSONAL DISTANCE 0.45 – 1.20 M.

เป็นระยะส่วนบุคคลของคนทีใกล้ชิดสนิทสนมกันมาก สามารถแตะต้องสัมผัสกันได้

ระยะนี้เป็นระยะที่ใช้สนทนา เรื่องเกี่ยวกับส่วนบุคคล

3. SOCIAL DISTANCE 1.20 – 3.60 M.

เป็นระยะทางสังคม ที่ทำให้มีโอกาสเกี่ยวข้องกันได้ มองเห็นได้ชัดเจน เป็นระยะที่เป็นทางการ เกี่ยวข้องกับผู้อื่น ในระดับที่น้อยลง สามารถที่เป็นอิสระในการเลือกที่เข้าไปปฏิสัมพันธ์ ด้วยหรือไม่ก็ได้

4. PUBLIC DISTANCE 3.60 – 7.25 M.

เป็นระยะทางสาธารณะที่ห่างเหิน สิ่งต่าง ๆ เริ่มมองสัมผัสได้ไม่ชัดเจน ต้องใช้เสียงในการสื่อสารค่อนข้างดังระยะนี้ ง่ายต่อการปฏิเสธการสัมพันธ์

ลักษณะการจัดแสดง และเทคนิคในการจัดแสดงต่าง ๆ

ลักษณะของการจัดแสดง

1. ประเภท วัสดุสามมิติและของจริง

หุ่นจำลอง เป็นตัวแทนของวัสดุสามมิติที่เป็นของจริง อาจย่อส่วนให้มีขนาดเล็กกว่าของจริง เพื่อให้สามารถนำมาศึกษาได้โดยสะดวก หรืออาจขยายส่วนให้โตกว่าของจริง เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนกว่าของจริงที่มีขนาดเล็กกว่าก็ได้

หุ่นจำลองมีหลายลักษณะด้วยกัน สามารถแบ่งเป็นประเภทโดยคร่าว ๆ ได้ดังนี้

- หุ่นจำลองแบบทรงภายนอก แสดงภาพร่าง หรือภาพทรงภายนอกเท่านั้น อาจขยายใหญ่หรือเล็กกว่า หรือเท่ากับของจริงก็ได้ หุ่นจำลองแบบนี้เน้นในเรื่อง น้ำหนัก ขนาด สี หรือพื้นผิวลาย มาตราส่วนอาจผิดไปจากของจริงก็ได้

- หุ่นจำลองเท่าของจริง มีขนาดเท่าของจริง มีภาพร่างและรายละเอียดต่าง ๆ เท่ากับของจริงทุกอย่าง

- หุ่นจำลองแบบย่อหรือขยายส่วน มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าของจริงโดยย่อหรือขยายให้เป็นสัดส่วนกับของจริง แต่ลงภาพร่างลักษณะเหมือนเดิม บางครั้งเรียกว่า “หุ่นจำลองแบบมาตราส่วน”

- หุ่นจำลองแบบผ่าซีก เป็นการแสดงให้เห็นลักษณะหรือโครงสร้างภายใน โดยตัดพื้นที่ผิวบางส่วนออกให้เห็นว่าส่วนต่าง ๆ ประกอบกันอย่างไร

- หุ่นจำลองแบบแยกส่วน สามารถถอดชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เห็นได้ อาจแสดงให้เห็นเฉพาะส่วนหนึ่ง หรือส่วนทั้งหมดของสิ่งนั้นได้ เมื่อถอดออกแล้วสามารถประกอบเข้าในลักษณะเดิมได้

- หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ เป็นหุ่นจำลองที่สามารถเคลื่อนไหวขึ้นส่วนต่าง ๆ หรือทำงานได้เหมือนของจริง

- หุ่นจำลองแบบของจริง เป็นหุ่นจำลองที่แสดงความจริงของสิ่งหนึ่ง แต่จัดระเบียบการวาง หรือการประกอบส่วนต่าง ๆ เสียใหม่ อาจตัดรายละเอียดที่ไม่สำคัญออกไป บางครั้งอาจทำให้เคลื่อนไหวได้ เช่น แผงแสดงวงจรต่าง ๆ ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ของจริง หมายถึง ของแท้ที่รักษาเอกลักษณ์ หรือคงสภาพตามธรรมชาติของสิ่งนั้น มีอยู่หลายลักษณะ

ของตัวอย่าง หมายถึง วัตถุหรือของจริงที่นำมาเพียงบางส่วน ไม่อาจนำลักษณะส่วนรวมโดยธรรมชาติหรือส่วนรวมทั้งหมดของสิ่งนั้นได้

2. ประเภทแผ่น 2 มิติ ส่วนใหญ่เป็นการจัดแบบ panel และการจัดลักษณะเช่นนี้มา อาจเพื่อหน่วยการจัดอาจจัดเป็นแบบลอยตัวหรือติดผนัง แยกลักษณะออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 Boards แบบธรรมดาใช้แสดงภายในภาพแบบ 2 มิติ เช่น

- วัสดุกราฟิก หรือวัสดุสายเส้น คือ ทัศนวัสดุที่แสดงความรู้หรือเน้นเนื้อหาสาระ ออกมาในลักษณะของภาพภาพ ภาพวาด สัญลักษณ์ ประกอบคำหรือข้อความ ทำให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และช่วยดึงดูดความสนใจ

- วัสดุแผ่นที่ เป็นทัศนวัสดุที่แสดงให้เห็นถึงภาพร่างลักษณะของพื้นผิวโลก ภูมิประเทศ ทิศทาง ระยะทาง เส้นกั้นอาณาเขต และสิ่งอื่น ๆ ที่ปรากฏบนพื้นที่เป็นไปตามธรรมชาติ โดยการย่อส่วนสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นมาแสดงไว้โดยการใช้ภาพ เส้น สี สัญลักษณ์ และเครื่องหมายต่าง ๆ

2.2 Electronic Boards เป็น Boards ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดง เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เช่น การใช้ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียงหรือคดปุ่ม

3. อันตรธาน เป็นการนำ Boards ซึ่งเป็นฉากและวัตถุประเภท Object หรือ Model มาประกอบกันเป็นการจำลองเหตุการณ์ สถานที่ เพื่อให้เรียนรู้ถึงสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริงเห็นบรรยากาศและธรรมชาติของเนื้อเรื่องใกล้เคียงความจริงที่สุด

4. ประเภท Equipment เป็นประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง ซึ่งอาจแบ่งเป็น

ภาพยนตร์ คือ ภาพถ่ายที่เป็นภาพนิ่งชนิดโปรเจกต์ บันทึกการเคลื่อนไหวติดต่อกัน เมื่อนำเอาภาพซึ่งอยู่ในลักษณะที่คล้ายกันดังกล่าวมาฉายด้วยอัตราความเร็วเดียวกัน จะทำให้เห็นภาพลักษณะที่เคลื่อนไหวได้เหมือนธรรมชาติ

โทรทัศน์ เป็นสื่อโสตทัศนที่ให้ทั้งภาพและเสียง สามารถถ่ายทอดเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในขณะนั้นมาให้ผู้ดูได้ชม เสมือนหนึ่งได้ร่วมเหตุการณ์นั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีดิทัศน์ เป็นสื่อโสตทัศนที่ให้ทั้งภาพและเสียงเช่นเดียวกับภาพยนตร์ แต่อำนวยประโยชน์ความสะดวกสบาย และความคล่องตัวในการใช้มากกว่า เช่น การฉายภาพยนตร์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบจัดแสดงทั่วไปได้ เพราะต้องการความมืดพอสมควรจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้น การจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะที่เป็นห้อง หรือส่วนควบคุมแสงสว่างได้

เทคนิคการจัดแสดง

เทคนิคการจัดแสดง จะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ ในการสร้างความสนใจของผู้ชม เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ได้แก่

1. การจัดแสดงเพื่อความงาม เน้นความงามของวัตถุ
2. การจัดแสดงให้ความรู้ การจัดแสดงใช้คำบรรยาย หรือใช้องค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะทำให้เข้าใจเรื่องราวต่างๆ ของวัตถุ
3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ เน้นเหมือนจริงตามธรรมชาติให้มากที่สุด
4. การจัดแสดงตามสภาพจริง ตามยุคสมัยที่เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่
5. เทคนิคทางโสตทัศนและคอมพิวเตอร์ทัศนศิลป์ คือ การใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการจัดแสดงที่สามารถมองเห็นภาพลักษณ์ได้ชัดเจนมากขึ้น เช่น การให้เสียงประกอบ

กำหนดเทคนิคการจัดแสดงนิทรรศการ

กำหนดให้เป็นแบบ Instruction presentation โดยมีลักษณะการจัดแสดงจะมีทั้งใช้อุปกรณ์ประกอบในการจัดแสดง และแบบที่ไม่ใช้อุปกรณ์ สำหรับอุปกรณ์ในการจัดแสดงนั้น จะมีลักษณะและภาพแบบการใช้งานดังนี้

1. Screen boards ใช้สำหรับแสดงวัตถุที่ต้องแขวนหรือห้อย boards นี้ ต้องติดผนังหรือกลางห้องเป็นบางส่วน ขึ้นอยู่กับประเภทของวัตถุและลักษณะการวางผัง
2. Plates ใช้สำหรับแสดงวัตถุที่ต้องการให้เห็นในภาพรอบตัว การติดตั้งมีทั้งแบบชนิดผนังและลอยตัว
3. Shelves ใช้สำหรับแสดงวัตถุขนาดเล็กมาก โดยจัดวางเรียงอยู่ในตู้ การติดตั้งแบบติดผนังและลอยตัว
4. วัตถุที่ไม่ต้องการอุปกรณ์ วัตถุบางอย่างสามารถแสดงให้เห็นเนื่องจากมีขนาดใหญ่ จะแสดงโดยวางลอยตัวกับพื้น
5. Suspension ใช้สำหรับห้อย หรือแขวนวัตถุขนาดใหญ่ที่สามารถดูวัตถุได้รอบตัว

การออกแบบตู้จัดแสดง

1. การเคลื่อนย้าย ควรเคลื่อนย้ายได้ เพราะต้องมีการเปลี่ยนแปลง ถ้าใช้แท่นสูงจากพื้น ควรมีลูกเลื่อนเพื่อความสะดวก
2. การออกแบบตู้ลักษณะตั้งเป็นมุมจากใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด เพราะวางได้ง่าย ส่วนภาพร่าง ก็ควรจะวางในส่วนกลางห้อง
3. กระจกปิด-เปิดหน้าตู้ ตู้ด้านหน้าควรจะสามารถเปิดปิดได้ คิดบานพับเลื่อนก็ได้เพื่อป้องกันฝุ่น
4. การรักษาความมั่นคงปลอดภัย ตู้จัดแสดงควรติดกุญแจกันการลักลอบขโมยวัตถุที่นำมาแสดง
5. แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟภายในตู้วางแผ่นกรองแสงภายในตู้แสดง แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเลต ที่จะทำลายเอกสาร และวัตถุต่าง ๆ ที่แสดงให้เสื่อมเสียได้ มีการเก็บสายไฟที่ต่อเรียบร้อย
6. การป้องกันฝุ่นละออง กระจาและโครงสร้างทั้งหมดของตู้ควรจะทำให้แน่นหนาเพื่อป้องกันฝุ่นละอองและแมลงที่จะเข้าไปในตู้ได้

ตู้แสดง

- ชนิดของตู้แสดง—ตู้แสดงแบ่งได้หลายชนิดตามลักษณะการใช้สอย ขนาดและภาพร่างสามารถแบ่งได้ดังนี้

TABLE SHOWCASE เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับจัดแสดงวัตถุ ซึ่งมีขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้โดยรอบ

UPLIGHT SHOWCASE แยกออกเป็น 3 แบบ คือ

- FREE STANDING SHOWCASE ตู้ขนาดใหญ่ ช่วยได้มากในการแบ่งห้องออกเป็นสัดส่วน ส่วนหน้ายาวด้านหลังสั้นของตู้เป็นด้านทับ ด้านหน้าจะเป็นด้านหลัง หรือเขียนจากหลังเห็นบอร์ดแสดงได้

- WALL SHOWCASE ใช้แสดงวัตถุที่มีความสูง ด้านหลังไม่จำเป็นต้องทึบ

- INSET SHOWCASE อยู่ที่ระดับพื้น หรือเหนือระดับพื้น สามารถเคลื่อนย้ายได้และจัดจังหวะการตกแต่งได้ดี มีราคาแพง โดยเฉพาะการประกอบส่วนต่าง ๆ ต้องมีการออกแบบอย่างดีสามารถใช้ประโยชน์ได้มาก เช่น

- ใช้เนื้อที่สำหรับจัดแสดงน้อย
- สามารถควบคุมและต่อต้านแสงที่รบกวนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● ผู้แสดงและการสะท้อนของผิวกระจก ผิวกระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้งความเอียงลาดเป็นวิธีเดียวที่แก้ปัญหากล้องสะท้อนแสงจากต้นกำเนิดแสงได้ ภาพต่อไปนี้จะแสดงการแก้ปัญหากล้องสะท้อนแสงเมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ในที่ต่าง ๆ

- เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง
- เมื่อตั้งตู้อยู่เบื้องหน้าต่าง ให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาตัวผู้ดู
- ผู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกัน อย่างวางขนานกัน
- เมื่อแสงเข้ามาทางเบื้องบน และอยู่ด้านหลังผู้ดู ไม่ต้องเอียงกระจก

ขอบเขตการมองเห็น

สนามการมองเห็นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการกำหนดระยะที่เหมาะสมในการที่จะมองไปยังวัตถุ ซึ่งเป็นตัวแปรในการกำหนดพื้นที่การแสดงผล โดยในโครงการพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ นครพนมนี้จะใช้สนามการมองเห็นในการคำนวณหาระยะและพื้นที่ที่เหมาะสมในการแสดงหัวข้อประวัติศาสตร์และ โบราณคดีที่สำคัญ

1. สนามการมองเห็นแนวตั้ง มีข้อพิจารณาดังนี้

- มุมมองระดับปกติของคนอยู่ที่ 0 องศาของระดับสายตา มุมก้มที่ดีที่สุดของการหมุนดวงตาคือ 30 องศา ส่วนมุมเงยคือ 25 องศา
- การแยกแยะสิ่งมมมากที่สุด 30 องศาและมุมก้ม 40 องศา
- ซีดจำกัดของสนามการมองเห็นของมุมเงยอยู่ที่ 50 องศา และมุมก้มที่ 70 องศา

จะสังเกตเห็นว่าในการมองปกติของคน มุมก้มจะมีองศา มากกว่ามุมเงย เนื่องจากสรีระของมนุษย์นั้นเอื้ออำนวยต่อการก้มหน้ามากกว่าเงยหน้า เพื่อความสะดวกในการคำนวณมุมมองและแบบแผนการเกิดที่ว่าง จึงกำหนดให้องศา มุมเงย ซึ่งทำได้ยากกว่ามุมก้ม เป็นค่ามุมมาตรฐานในการคำนวณ ฉะนั้นจึงกำหนดมุมมองทางแนวตั้งมีความกว้างของ

มุมเงยและมุมก้มระดับปกติเป็น 30 องศา

ขีดจำกัดของมุมก้มและมุมเงยมีค่าเป็น 50 องศา

2. สนามการมองเห็นแนวราบ

มุมมองของมนุษย์ที่ไม่ต้องหันศีรษะใช้มุมมองประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางด้านตั้งมากกว่ามุมมองทางด้านนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเหลียวตาพิจารณา ดังนี้

- ผู้ดูกำลังดูภาพนิ่ง หรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะ หรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่น ๆ ดังนี้แสดงในปี 1939 แสดงว่ามนุษย์สามารถดูภาพได้ทุกทิศทุกทาง ทั้งด้านข้าง ด้านล่าง และด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จาก Normal Angle of Vision กำหนดมุมทางด้านตัวของมนุษย์ไว้ 27 องศา เหนือระดับสายตาเป็นมุมมองที่สะดวกสบายที่สุด ไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ
- แสดงขอบเขตการมองเห็นของคนสายตาปกติที่มีสองตา มุมมองที่สามารถแลเห็นได้ประมาณ 120 แต่เราไม่ใช่ค่านี้ เพราะผู้ต้องหันศีรษะใช้เพียง 40 องศา โดยไม่ต้องหันศีรษะ
- แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองของแสง ขนาดห้องและขนาดงานเขียน ระยะดูตามภาพเพิ่มขึ้น 35 cm. เมื่อความสูงของภาพเพิ่มขึ้นทุก ๆ 30 cm.
- มุมมองของแสงที่เหมาะสมกับปฏิมากรรมประมาณ 30 องศา



ภาพที่ 3.30 มุมมองในการมองเห็นของมนุษย์

การให้แสงสว่างในการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์

1. การให้แสงสว่างโดยธรรมชาติ
 2. การให้แสงสว่าง โดยแสงประดิษฐ์
- สิ่งที่ควรพิจารณาในการให้แสงสว่าง

1. ชนิดของวัสดุ ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ โดยเน้นวัสดุไม่เหมือนกันตามผิว และสีผิวต้องเน้นในตำแหน่งที่ต้องการ

2. ชนิดคุณสมบัติของแสงสว่าง เป็นแสงประเภทใดระหว่างแสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศธรรมชาติที่มีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แสงประดิษฐ์เป็นแสงคงที่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และคุณภาพคงที่ ทำได้ง่ายกว่าแสงธรรมชาติ
4. ความเข้ม สามารถเน้นวัตถุที่จัดแสดงให้เด่นขึ้น โดยเฉพาะงานที่ละเอียด และประณีต ต้องการความเข้มข้นของแสง
5. ทิศทางของแสง มีทั้งเป็นจุด และกระจายสม่ำเสมอ แสงที่เป็นจุดใช้เน้นวัตถุที่เป็นก้อนแท่ง ให้ความหนาและความลึกได้ดี

ข้อควรระวังในการใช้แสง

1. ถ้าให้แสงมากจะเกิดการสะท้อนกลับเข้าสู่สายตา โดยเฉพาะกรณีที่วัตถุกันแสงเป็นมัน แสงประดิษฐ์ จะทำให้ร้อนมากและทำให้มองเห็นสีผิดจากความเป็นจริง
2. แสงธรรมชาติไม่สามารถบังคับทิศทาง และความเข้มได้ตลอดวัน แสงที่ตกกระทบโดนอาจทำให้วัตถุมีสีซีดจาง
3. ทางเดินของแสงสว่างไม่ว่าจะแสงประดิษฐ์หรือแสงธรรมชาติ ทางเดินของแสงต้องเดินทางวัตถุและแสงสว่างต้องกระจายไปทั่วพื้นห้องด้วย

หลักการออกแบบ (ห้องประชุม, บรรยาย, ฉายภาพยนตร์)

การออกแบบมีข้อพิจารณา ดังนี้ โดยใช้พิจารณาภาพร่าง และขนาดที่เหมาะสม เพื่อผลในการชม และฟังที่ดี จัดวางตำแหน่งเพดาน และผนังข้างที่เหมาะสมทำให้ได้ทิศทางของเสียง ตามที่ ต้องการลักษณะการจัดตำแหน่งที่นั่งชมให้ได้ผลในการชมอย่างชัดเจน รวมทั้งขนาดของจอ เวที ห้องควบคุมต่าง ๆ

ภาพร่าง และขนาดของ หลักการออกแบบที่นิยมใช้แบ่งออกได้ 3 แบบ ดังนี้

1. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นภาพร่างที่ง่ายต่อการออกแบบ แต่มักทำให้เกิดเสียงก้อง แก้ไข โดยการกรุผนัง หรือเพดานด้วยวัสดุดูดเสียง หรือทำผนังข้างให้ไม่ขนานกัน
 2. แบบพัด แบบนี้จะสะท้อนเสียงให้กระจายสู่ผู้ฟังได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงที่ใกล้เคียงกันทั้งหอประชุม แต่ควรระวังมิให้ผลต่างของระยะระหว่างคันทันกำเนิดเสียงเกิน 65 ฟุต เพราะทำให้เกิดเสียงก้องขึ้น
 3. แบบวงกลมหรือวงรี แบบนี้จะทำให้เกิดเสียงไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่งไม่กระจายสม่ำเสมอ แก้ไข โดยการ ใช้ผนังที่มีส่วนโค้งนูนออกมาช่วยได้
- หอประชุมที่มีความกว้าง และตื้นจะดีกว่าแบบแคบ และลึก โดยมีอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวที่เหมาะสมประมาณ $\frac{1}{2}$ หรือ $\frac{1}{1.2}$

ตารางที่ 3.28 แสดงค่าปริมาตรต่อที่นั่งในห้องประชุมประเภทต่าง ๆ

TYPE OF AUDITORIUM	MIN.	OPT.	MAX.
CONCERT HALL	6.2	7.8	1.8
OPERA HOUSE	4.5	5.7	7.4
MULTIPURPOSE & AUDITORIUM	5.1	7.1	8.8
MOTION-PICTURE & THEATER	2.8	3.5	5.1
ROOM SPEECH	2.3	3.1	4.3

การจัดตำแหน่งของเพดาน ผนังข้าง และผนังด้านหลัง

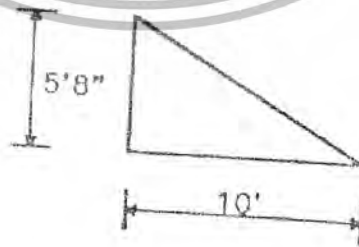
1. เพดาน



ภาพที่ 3.29 แสดงเพดานของห้องประชุม

ควรใช้เพดาน ทำหน้าที่สะท้อนเสียง โดยมีสัดส่วนทั่วไปอยู่ประมาณ 1/3 หรือ 2/3 ขนาดของความกว้างของห้อง โดยอัตรา 1/3 เหมาะกับห้องขนาดใหญ่ และ 2/3 เหมาะกับห้องขนาดเล็ก เพดานส่วนใกล้เหนือเวทีควรแบนทำมุมให้เสียงสะท้อนจากแหล่งกำเนิด ไปสู่แถวหลังได้จะดีมาก

2. ผนังด้านข้าง



ภาพที่ 3.30 แสดงสัดส่วนของผนังในการช่วยลดเสียงสะท้อน

ผนังด้านข้างจะช่วยเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลังแต่เสียงก้องอาจเกิดขึ้นได้จากผนังด้านข้าง ด้วยวิธีที่จะป้องกัน คือ การทำผนังให้เป็นการเบนกำแพงเสียงเข้าหากันหรือทำให้ไม่ขนานกัน(แบนออก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผังด้านหลัง



ภาพที่ 3.31 แสดงการดูดซับเสียงของผังก้านหลัง

..... ผังด้านหลัง โดยทั่วไปแล้ว ผังก้าน หลังไม่ควรให้ตั้งฉากกับเพดาน ควรจะให้เอียงเป็นมุมที่ทำให้เกิดเสียงตกสู่ที่นั่งด้านหลัง หรือถ้าไม่เอียงก็ควรใช้วัสดุดูดซับเสียงช่วย

ระบบเสียงที่ดีควรจะให้เสียงกระจายโดยสม่ำเสมอให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่อยู่ห่างไปจากต้นเสียง ให้ระดับเสียงที่มีผู้ฟัง โดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังถึงหูผู้ฟังในอัตราที่เหมาะสมระยะทางของเสียงที่มาจากต้นกำเนิดโดยตรงต้องเข้าถึงหูผู้ฟังอย่างสั้น อีกทั้งปริมาตรของห้อง ควรมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อย่นระยะทาง และการสะท้อนของเสียง โดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 5.1 – 8.8 ตารางเมตรต่อที่นั่ง

ลักษณะการจัดที่นั่ง โดยทั่วไปมี 3 แบบ คือ

1. COMMON ONE BANK เป็นการจัดที่นั่งแบบแถวเดียวตลอดมีทางเดินสองข้าง ซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดเล็กสามารถจัดได้ 2 แบบ คือ

- STRAIGHT ROW



เป็นแบบแถวเดียวตลอด แบบนี้คนที่นั่งริมจะ ต้องเอียงคอเวลามอง

- CURVE ROW



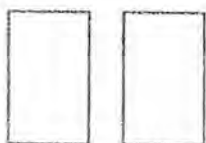
เป็นแบบแถวโค้ง (รัศมีอย่างน้อย 20 ฟุต)ดีกว่าแบบแรก ผู้ชมทั้งหมดได้รับความสบายในการชมทั่วถึงกัน แต่ต้องคำนึงว่าเป็นพื้นราบ หรือขั้นบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้ง 2 แบบ ถ้าใช้กับห้องกว้างแล้วจะไม่เหมาะสม เพราะแถวที่นั่งจะยาวมากคนที่นั่งกลางจะเข้า - ออกลำบากเพราะฉะนั้นแต่ละแถวควรมีที่นั่งไม่เกิน 14-20 ที่นั่ง และระยะระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 0.80 เมตร

2. TWO BANK ROW เป็นการจัดแบบแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมีทางเดินผ่านตรงกลาง และด้านข้าง 2 ซี่ง แต่ละแถวกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มีวิธีการจัดคือ 2 แบบ คือ

- STRAIGHT ROW



โดยมีแต่ละแถวมี 2 ตอน แต่ละตอนมี เก้าอี้ไม่เกิน 12 ที่

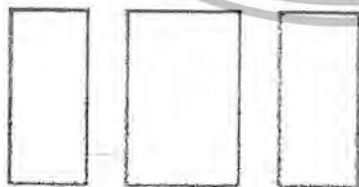
- CURVE ROW



เหมือน แบบ CURVE ROW ใน ONE BANK ROW แต่ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายกว่า

3. THREE BANK ROW เป็นการจัดแบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้นเพราะ 2 แถวด้านข้างติดกำแพง แบบนี้ใช้กับหอประชุมใหญ่ ๆ โดยมีทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดมี 2 แบบ คือ

- STRAIGHT ROW



แบบนี้มีข้อเสีย คือผู้ที่อยู่ริมห้องต้องเอียงคอดู

- CURVE ROW



แบบนี้เป็นแบบที่ดีที่สุด เพราะทุกคนได้รับความสะดวกศรีของแถวบนเส้นโค้งระหว่างที่นั่ง ยาว 20 ฟุต เป็นอย่างน้อยจากจุดกึ่งกลาง ที่ห่างจากจุดประมาณ 1 : 8 ความยาวของจอทางราบ

สิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดที่นั่ง

- จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าทางเดินนั้นออกได้ทางเดียว (คือที่นั่งด้านติดกำแพง) จะต้องมีไม่เกิน 7 ที่นั่ง ส่วนที่นั่งที่มีทางเดิน 2 ข้าง จำนวนที่นั่งแต่ละแถวไม่ควรเกิน 14 ที่นั่ง

- ความกว้างของทางเดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

- ระยะห่างระหว่างแถวกว้างอย่างน้อย 0.80 เมตร

การจัดระดับที่นั่งใน AUDITORIUM จำเป็นอย่างมากที่ต้องยกระดับที่นั่งเพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจน ควรจัดพื้นให้มีมุมเอียง ไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา พื้นที่เริ่มเอียงถึงไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็ยิ่งลงเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมาก จะทำให้โรงสั่นจุดคนได้น้อย และสิ้นเปลืองมาก ถ้าพื้นจำเป็นต้องเอียงมาก (เกินกว่า 3 นิ้ว) ควรทำพื้นเป็นขั้น ๆ

ในการจัดที่นั่งนั้น อาจจัดให้เอียงกัน เพื่อให้ผู้ชมด้านหลังมองเห็นไหล่ของผู้ที่นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้น จึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงที่แน่นอนลงไปได้

การออกแบบพื้น ในการออกแบบพื้นนั้นมีแบบของพื้นอยู่ 3 ประเภท คือ พื้นราบ พื้นชัน บันได และพื้นเอียง (7 แถวแรกไม่เอียง) โดยมีหลักที่ควรคำนึงถึง ต่อ ไปนี้

- สัดส่วนของร่างกาย และความสบายของผู้ชม

- มุมมอง ละครดับของที่นั่ง โดยให้สามารถมองเห็นไหล่ของผู้ชมแถวหน้า และแถวต่อไป โดยเห็นภาพบนจอชัด

การออกแบบความลาดเอียง ประเภทความลาดเอียงมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. ลาดทางเดียว ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว จุดคนได้ประมาณ 200 คน จอกว้างประมาณ 12-25 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอประมาณ 48 นิ้ว แถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องมีความลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไปมีความแตกต่างกันของความลาดประมาณ 3 นิ้วต่อแถว
2. ลาดสองทาง พื้นชนิดความสูงกว่าแบบแรก คือ สูงประมาณ 7 นิ้ว ทางลาดที่ทางเข้าเวที ทำเป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็นขั้น ๆ ความลาดจะมีไปถึงเวที หรือจะยกเวทีเป็น PLATEFORM ต่างหากก็ได้

ขนาดของจอภาพยนตร์ เวที และห้องควบคุม

1. จอภาพยนตร์ จะมีขนาดเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับสัดส่วนซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่ชนิดของฟิล์มที่ใช้ ระยะทางของแต่ละแถวถึงจอรวมทั้งความกว้างของแต่ละแถวด้วย สำหรับฟิล์มภาพยนตร์ 35 มม. จะมีขนาดความกว้างของจอกว้างมากที่สุด คือ 12 เมตร สัดส่วนความสูงต่อความกว้างเท่ากับ 1/1.37 แต่ความกว้างของจอที่ดีที่สุด คือ 0.4-0.5 เท่าของระยะห่างจากจอที่นั่งแถวสุดท้าย

ในการคิดตั้งจอ ต้องคำนึงถึงผลที่ได้จากทัศนวิสัย ซึ่งได้แก่มุมมองที่เห็นภาพทั้งในจอทางตรง และด้านข้างมุมที่จัดว่าเห็นภาพได้ดีนั้น คือ 60 องศา กับแนวตั้งที่มุมบนของจอกับระดับผู้ดูแถวหน้าสุด และมุม 35 องศา กับเส้นที่ตั้งฉากกับด้านกว้างของจอ (ส่วนมากนิยม 40 ฟุต)

ความสูงของจอจากพื้นที่เวที อยู่ระหว่าง 1.50 - 1.80 เมตร ระหว่างจอกับผนังด้านหลังไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

2. เวที จาก ARCHITECT DATA กำหนดความกว้างที่ต่ำที่สุดของเวที เพื่อใช้แสดงดนตรี (ซึ่งเป็นความกว้างซึ่งรองจากการแสดงละคร) ไว้เท่ากับ 10 เมตร

อัตราส่วนเวที ความกว้าง : ความลึก 1.4 : 1 และอัตราส่วนความสูง : ความกว้างเท่ากับ 3:4 ดังนั้น ขนาดต่ำสุดของเวทีที่เหมาะสมเท่ากับ 10x7x0.75 เมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

3. ห้องควบคุม มีข้อพิจารณา ดังนี้ คือ

- ความสูงจากพื้น ถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- ความสูงของศูนย์กลางลำแสงของเลนส์กว้างฉายถึงพื้นที่นั่งชมแถวสุดท้าย เท่ากับ

2.25 เมตร

- ความยาวของห้องควบคุมสำหรับ 2 กล้อง ไม่น้อยกว่า 5 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร ระยะระหว่างศูนย์กลางของเลนส์กล้องเท่ากับ 2 เมตร

- ห้องควบคุมต้องอยู่ตรงศูนย์กลางของห้องประชุม
- มุมที่เกิดจากเส้นแกนของเลนส์กับเส้นขนานกับพื้นดีที่สุดเท่ากับ 0 องศา

- มุมก้มไม่มากกว่า 8 องศา เงยขึ้นไม่เกิน 3 องศา สำหรับจอโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มุมกคไม่มากกว่า 12 องศา เหยงขึ้นไม่เกิน 5 องศา สำหรับจอแบน
- ถ้าภาพที่เกิดจากฉาย เป็นภาพสี่เหลี่ยมคางหมู อาจแก้ไขโดยการเอียงจอไปด้านหลัง (ไม่มากกว่า 1/3 ของเส้นตั้งฉากกับพื้น)

การออกแบบทางออกฉุกเฉิน

ทางออกฉุกเฉินจะต้องมีอย่างเพียงพอ และเปิดง่าย โดยมีอัตราส่วนดังนี้ คือ

			601-	1001-	1401-	1701-	2001-	2251-	2501-
จำนวนคน	1-60	61-100	1000	1400	1700	2000	2250	2500	2700
ทางออกฉุกเฉิน	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง ต้องจัดตัวอักษร โดยขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6 - 9 นิ้ว เห็นง่าย และมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด
- การทำให้แสงเรืองมีหลัก 2 ประการ คือ ใช้ไฟฟ้า หรือใช้ไฟจากแบตเตอรี่
- ความมุมที่ซับซ้อน ควรหลีกเลี่ยงทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ควรจะโล่งไม่มีเก้าอี้เสริม หรือมีของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่เป็นบันได หรือเป็นพื้น ควรทำให้สังเกตเห็นง่าย เช่น ไฟฟ้า หรือ ทาสีขาว

หลักการออกแบบห้องสมุด

- ให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ อาจจะใช้แสงสว่างจากภายนอกหรือแสงประดิษฐ์ ถ้าเป็นแสงธรรมชาติก็จะเป็นการดีและประหยัด
- การควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือ และสภาพผู้อ่าน โดยใช้ระบบปรับอากาศ ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมและสม่ำเสมอ
- ตำแหน่งห้องสมุดต้องไม่ให้เสียงรบกวนจากภายนอกผ่านเข้าไปได้ เพราะจะทำลายสมาธิในการอ่าน
- ควบคุมคนเข้า - ออก รับฝากของ การให้ยืมและคืนหนังสือ การให้ตรวจเช็คต่าง ๆ โดยการควบคุมของเจ้าหน้าที่ หรือใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการตรวจเช็คคนเข้าออก

หลักการออกแบบร้านอาหาร

- จัดเป็นร้านอาหาร คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นร้าน ๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหารและบริเวณขายอาหารของตนเอง โดยตั้งอาหารแล้วจะมีบริการจัดส่งอาหารให้ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณขายเป็นช่อง ๆ คือ การจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นช่อง ๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารสำเร็จภาพ มีด้านหลังไว้ใช้สำหรับประกอบอาหาร ระบบนี้ผู้ใช้บริการจะต้องช่วยตนเอง คือ การเดินซื้ออาหารแล้วชำระเงินให้เรียบร้อยในแต่ละช่อง
- จัดแบบคาเฟ่ที่เรีย คือ ระบบบริการอาหารให้ผู้ใช้บริการจะต้องช่วยตนเอง โดยจะจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์ และเดินไปจนสุดและชำระเงินที่เคาน์เตอร์
- จัดแบบ Canteen ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนัก แต่เป็นอาหารว่างจำหน่ายตลอดเวลาเหมาะสำหรับสถานศึกษาที่มีชั่วโมงพักระหว่างเรียน

การศึกษา และวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม

เทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคาร

พิพิธภัณฑสถานเป็นอาคารสาธารณะ มีกฎหมายที่ใช้บังคับให้ถูกต้องตามเทศบัญญัติ คือ

1. วัสดุที่ใช้ ควรเป็นวัสดุทนไฟ มีความมั่นคงแข็งแรง ถูกต้องตามกำลังวัสดุ และน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ ตามเทศบัญญัติ แต่ถ้ามีรายการคำนวณวัสดุ และน้ำหนักบรรทุกแตกต่างกันไป จากเทศบัญญัติแล้ว ต้องมีรายการคำนวณและเอกสารแสดง ผลการทดลองของผู้เชี่ยวชาญที่เชื่อถือได้ และได้ผลตามความเป็นจริงทุกประการ โดยทั่วไปแล้ว น้ำหนักบรรทุกในพิพิธภัณฑสถานไม่ต่ำกว่า 500 กิโลกรัม ต่อ ตารางเมตร
2. รั้ว หรือกำแพง ทำได้ไม่เกิน 300 เซนติเมตร เหนือระดับถนนสาธารณะ และกำหนดให้ได้สภาพคงเดิมไป ประตู รั้ว หรือกำแพงรุดเข้า เมื่อมีคานบน ให้วางคานนั้นสูงตั้งแต่ 300 เซนติเมตรขึ้นไป จากระดับถนนสาธารณะ
3. ห้อง ที่พิพิธภัณฑสถานในอาคาร ให้มีส่วนกว้างยาวไม่ต่ำกว่า 250 เซนติเมตร รวมถึงเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร
4. ห้องที่ใช้เป็นที่พักในอาคาร มีช่องประตู และหน้าต่าง เป็นเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ของเนื้อที่นั้น โดยไม่รวม หรือนับประตู หรือหน้าต่างอันติดกับห้องอื่น
5. ห้องของอาคาร ซึ่งบุคคลเข้าไปได้ ต้องมีช่องระบายลม ให้เพียงพอในเมื่อได้ปิดประตู หน้าต่างทั้งหมด ส่วนวิธีระบายลมนั้น ให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพอาคาร
6. ช่องทางเดินในอาคาร สำหรับบุคคลใช้สอย หรืออาศัย ให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับให้มีเสาค้ำยันให้ส่วนใดส่วนหนึ่ง แคบกว่าที่กำหนดนั้น ให้มีแสงสว่างจากธรรมชาติ และเห็นได้ชัดในเวลากลางวันด้วย
7. ห้ามมิให้มีประตู และหน้าต่าง หรือช่องลมจากครัวไปสู่ห้องส้วมได้โดยตรง
8. ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องมีธรณีประตูเรียบติดกับพื้นห้อง หรือ ไม่มีเลย
9. บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่สำหรับผู้หนึ่งหรือหลายรายในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงไม่เกิน 500 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 25 เซนติเมตร

10. ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคาร ประกอบด้วยวัตถุนไฟเป็นส่วนใหญ่ และ โดยเฉพาะที่ติดเนื่องกับลิฟท์จะต้องมีไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

11. อาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่างปราศจากหลังคาคลุมอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ เว้นแต่กรณีพิเศษที่มีที่ระบายลม และให้แสงสว่างเหมาะสมเพียงพอแล้ว คณะเทศมนตรีจะอนุมัติให้ปลูกสร้าง โดยมีที่ว่างเปล่าไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดให้ก็ได้

12. อาคารที่จะปลูกสร้าง ต้องมีการระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารได้สะดวก

13. การทำรางระบายน้ำ ออกจากอาคาร ไปสู่ทางน้ำสาธารณะ ต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 20 ตามแนวตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าจะให้ท่อกลมเป็นทางระบายน้ำ ต้องมีท่อตรวจทุกระยะ 30 เมตร และทุกมุมเล็กน้อยด้วย

14. ถ้าการระบายน้ำโสโครก ออกจากอาคาร ไปสู่ทางน้ำสาธารณะ ซึ่งมีได้จัดเตรียมไว้ โดยเฉพาะแล้ว คณะเทศมนตรีอาจไม่ยอมอนุญาตให้จนกว่าเจ้าของอาคารจะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมีลักษณะที่ดีขึ้นตามที่เห็นควรได้

15. อาคารสาธารณะถ้ามีท่อประปาสาธารณะติดต่อเขตที่ก่อสร้างอาคาร ก็ให้ท่อประปาเข้าสู่อาคารด้วย

16. การทำการระบายน้ำ และติดต่อท่อระบายน้ำนั้น ท่อประปา ท่อระบายน้ำในอาคาร และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการต่อท่อประปา และสุขาภิบาล ต้องมีลักษณะถูกต้องเพื่อประโยชน์ในทางอนามัยตามแบบที่นิยมในทางวิชาการ

17. ห้องส้วมต้องมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 แท่น มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย ระบายร้อย และมีพื้นที่ที่ไม่ชื้น กับมีช่องระบายลมตามควร ถ้าเป็นส้วมระบายน้ำ ซึ่งไม่ใช้บ่อเก็บให้ทำในตัวอาคาร ได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำให้ส้วมต่างหากออกนอกไปจากที่พักนั้น



บทที่ 4

การออกแบบสถาปัตยกรรม

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

4.1.1 แนวความคิดด้านกิจกรรม

ในการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์มด ในส่วนนิทรรศการถาวรออกแบบให้ผู้ที่เข้ามาชมนิทรรศการรู้สึกว่าคุณเองกำลังอยู่ในวังของมดจริง ภายในจะประกอบด้วยโมเดลของมดที่ขนาดใหญ่ สามารถดึงดูดความน่าสนใจของโครงการได้ แต่ในส่วนนิทรรศการชั่วคราวนั้นออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น เช่น มีการจัดแสดงแบบภาพเคลื่อนไหว

4.1.2 แนวความคิดด้านที่ตั้ง

ด้วยลักษณะที่ตั้งโครงการเป็นที่โล่งเพื่อให้โครงการมีมุมมองที่น่าสนใจจึงเว้นที่ว่างด้านหน้าเพื่อเน้นมุมมองทางเข้าให้ตัวอาคารดูเด่น และมีลักษณะที่โอบล้อม

4.1.3 แนวความคิดด้านการออกแบบอาคาร

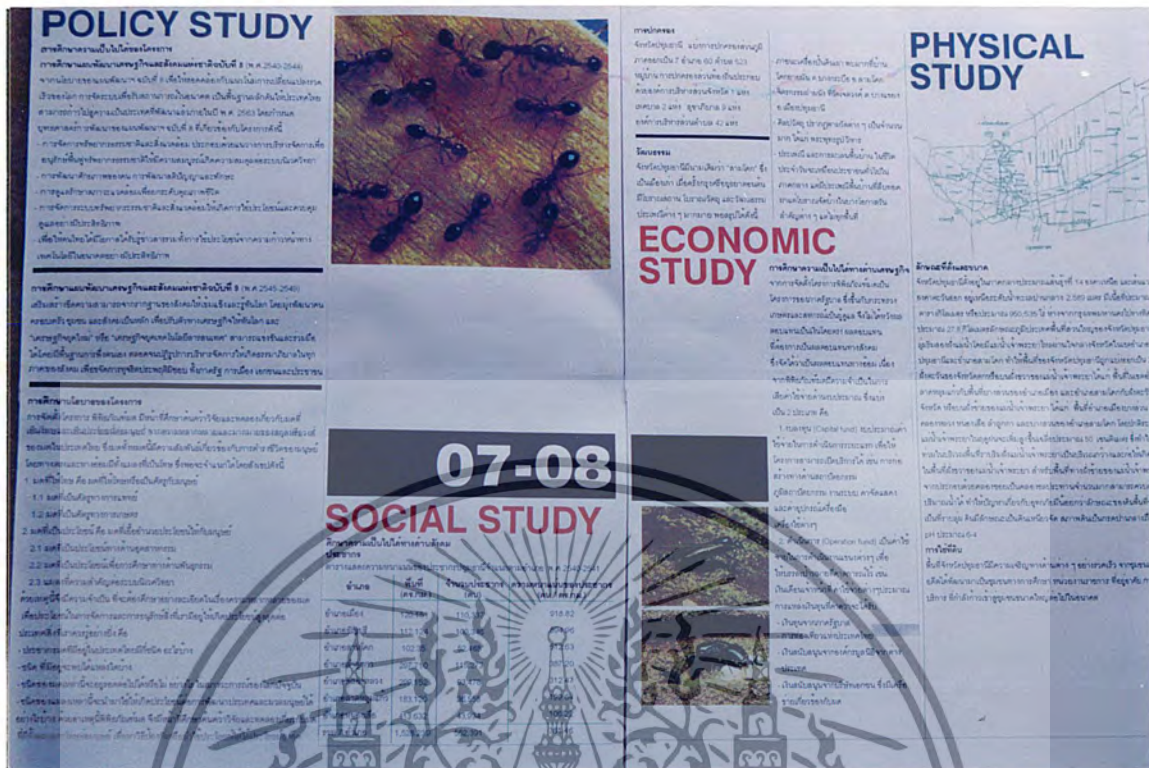
รูปทรงของตัวอาคารถูกออกแบบให้เหมาะสมกับ ปรัชญาของอาคาร คือเน้นรูปทรงที่มีความน่าสนใจ ประกอบกับอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์มด เน้นหลักในการใช้ทางสัญจรเป็นตัวกำหนดทิศทางของรูปทรงภายนอก

4.1.4 แนวความคิดด้านการจัดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร

เน้นความต่อเนื่องของพื้นที่ โดยลักษณะทั่วไปแล้วพื้นที่พื้นที่เดียวกันในเวลาต่างกันสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับผู้ใช้เป็นตัวกำหนดทั้งนี้ทั้งนั้นจะต้องเหมาะสมกับ Space ที่มีอยู่ แนวคิดนี้จึงถูกนำมาปรับปรุงให้เข้ากับอาคารพิพิธภัณฑ์มดในแบบต่างๆ

4.1.5 แนวความคิดด้านรูปทรง/มุมมอง

รูปทรงไม่ว่าจะเป็นรูปทรงใด เกิดจากการประกอบกันขึ้นระหว่างระนาบ (plane) พื้นที่ผิวหรือระนาบเพียงหนึ่งระนาบก็สามารถทำให้เกิดรูปทรงได้โดยวิธีต่างๆ ได้มีการคิดค้นให้เกิด Space จากระนาบเดียว ดังนั้นรูปทรงของตัวอาคารเกิดจากระนาบระนาบเดียวที่เกิดการไหลลื่นจนได้รูปทรงของตัวอาคาร



ภาพที่ 4.3 แสดงผลงานการออกแบบ 3



ภาพที่ 4.4 แสดงผลงานการออกแบบ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT ORGANIZATION 11-14 CASE STUDY

**กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
กรมวิชาการการเกษตร
พิพิธภัณฑ์แมลง**

USER BEHAVIOR

USER

Element

Planning and zoning

Concept

Circulation

Good Bad

STRUCTURE OF BUILDING

ZONING AND CIRCULATION

AMA ZOOLOGIC PARK INSECTAL

anin

Element

Planning and zoning

Concept

Circulation

Good Bad

FUNCTION SYSTEM

AREA

None

FUNCTION AND SYSTEM

MASS

ภาพที่ 4.5 แสดงผลงานการออกแบบ 5

SITE ANALYSIS

ANALYSIS 1

ANALYSIS 2

ANALYSIS 3

ANALYSIS 4

AREA REQUIREMENT

ZONING

TYPE 1

TYPE 2

TYPE 3

TYPE 4

TYPE 5

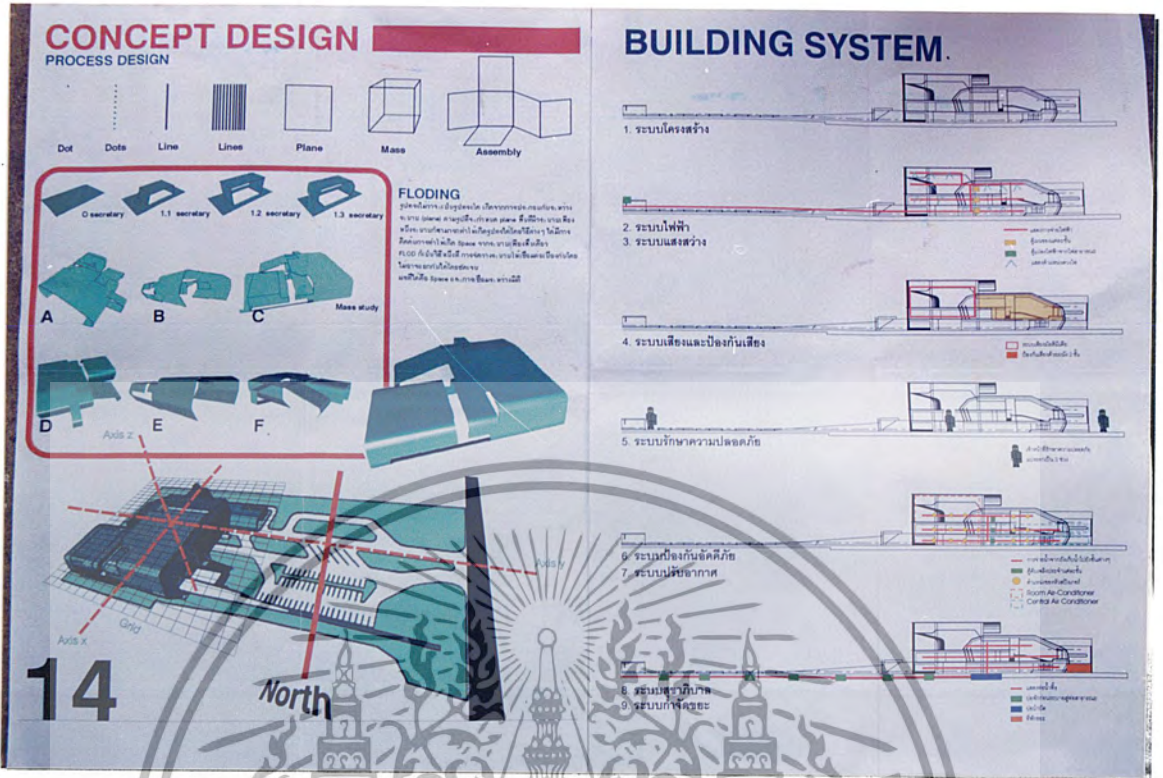
TYPE 6

TYPE 7

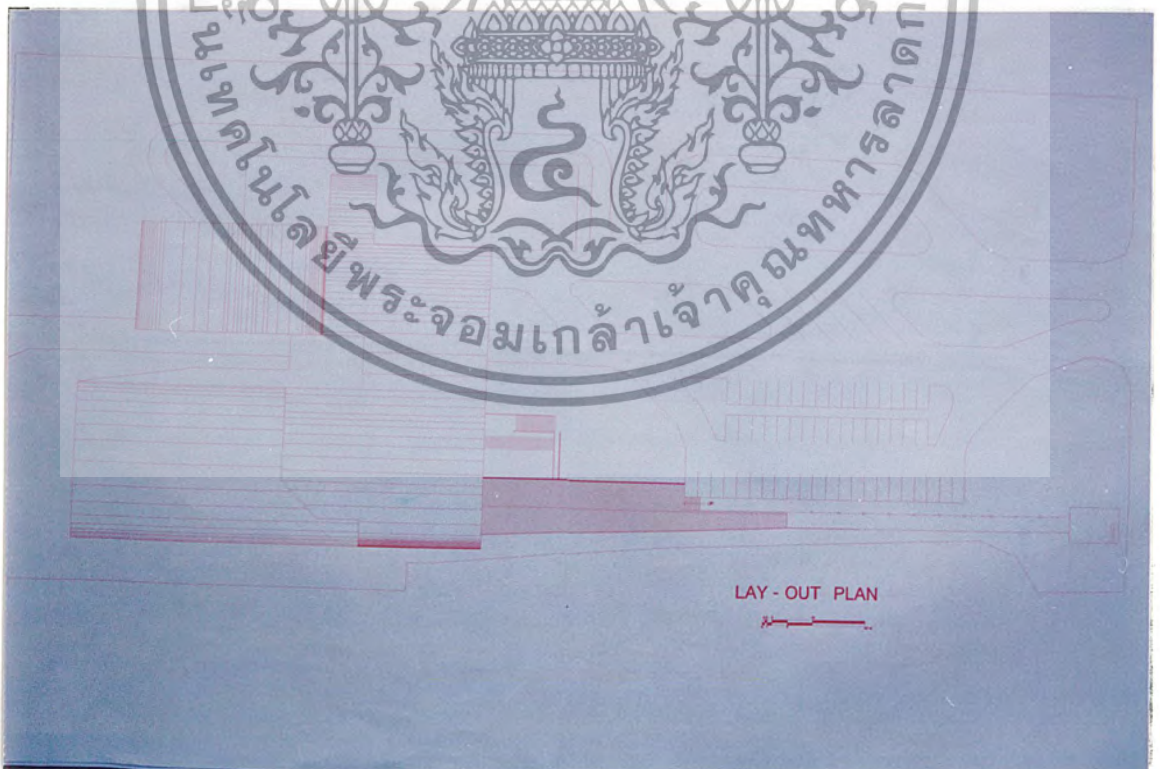
TYPE 8

ภาพที่ 4.6 แสดงผลงานการออกแบบ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

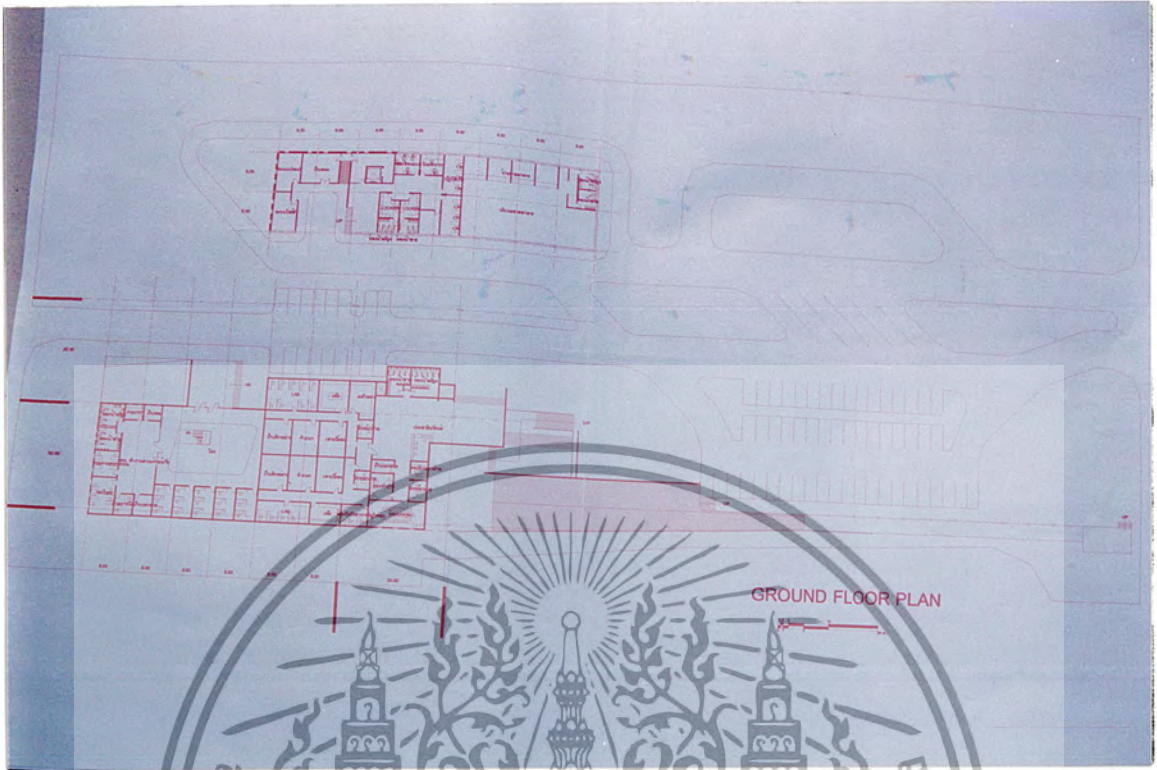


ภาพที่ 4.7 แสดงผลงานการออกแบบ 7



ภาพที่ 4.8 แสดงผลงานการออกแบบ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

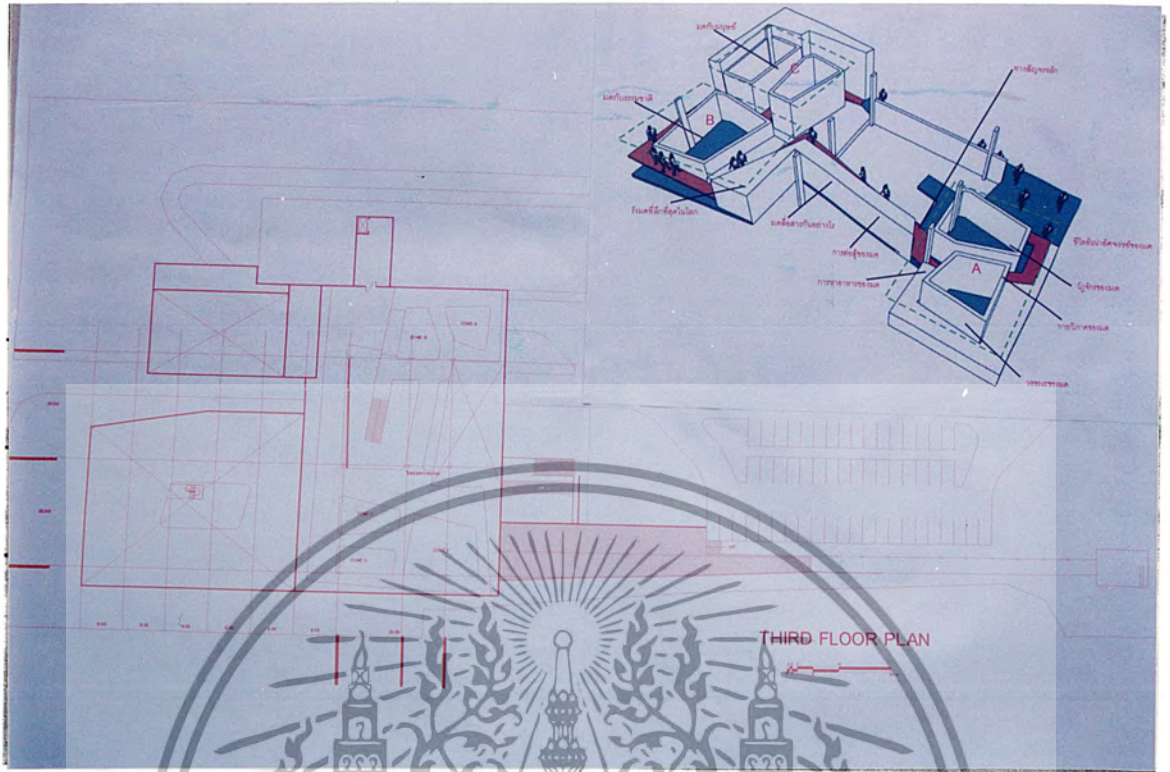


ภาพที่ 4.9 แสดงผลงานการออกแบบ 9



ภาพที่ 4.10 แสดงผลงานการออกแบบ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

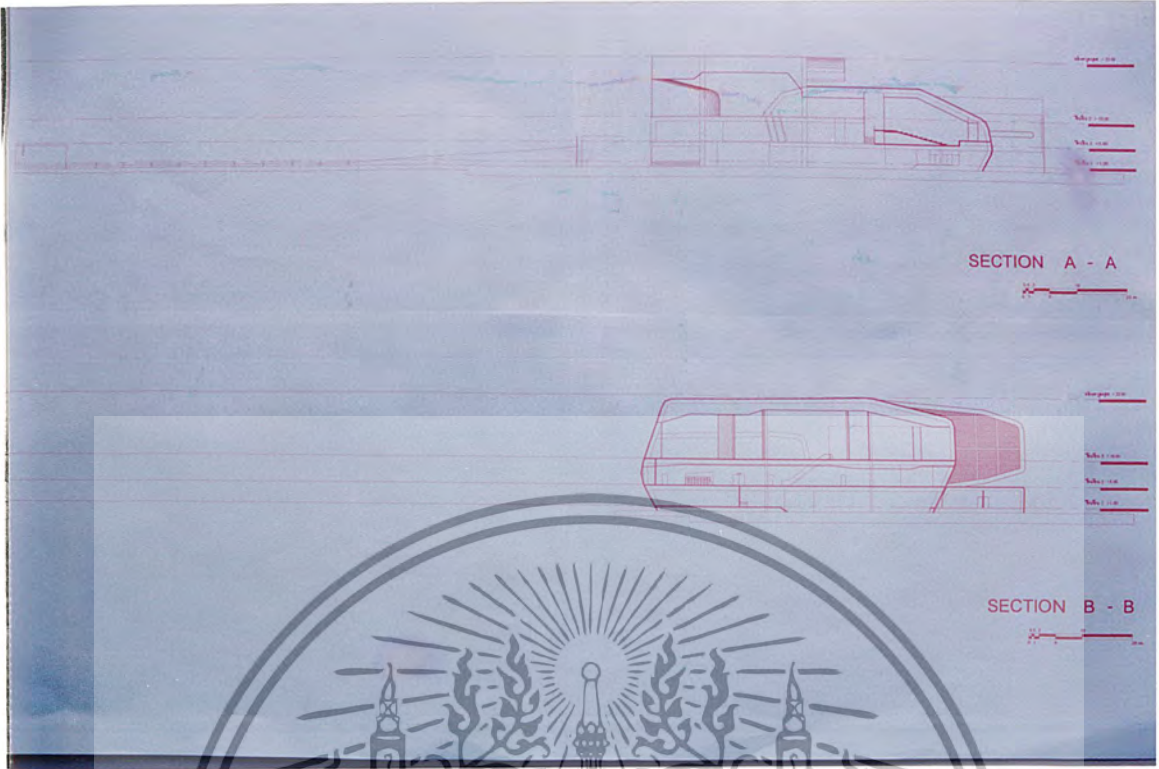


ภาพที่ 4.11 แสดงผลงานการออกแบบ 11

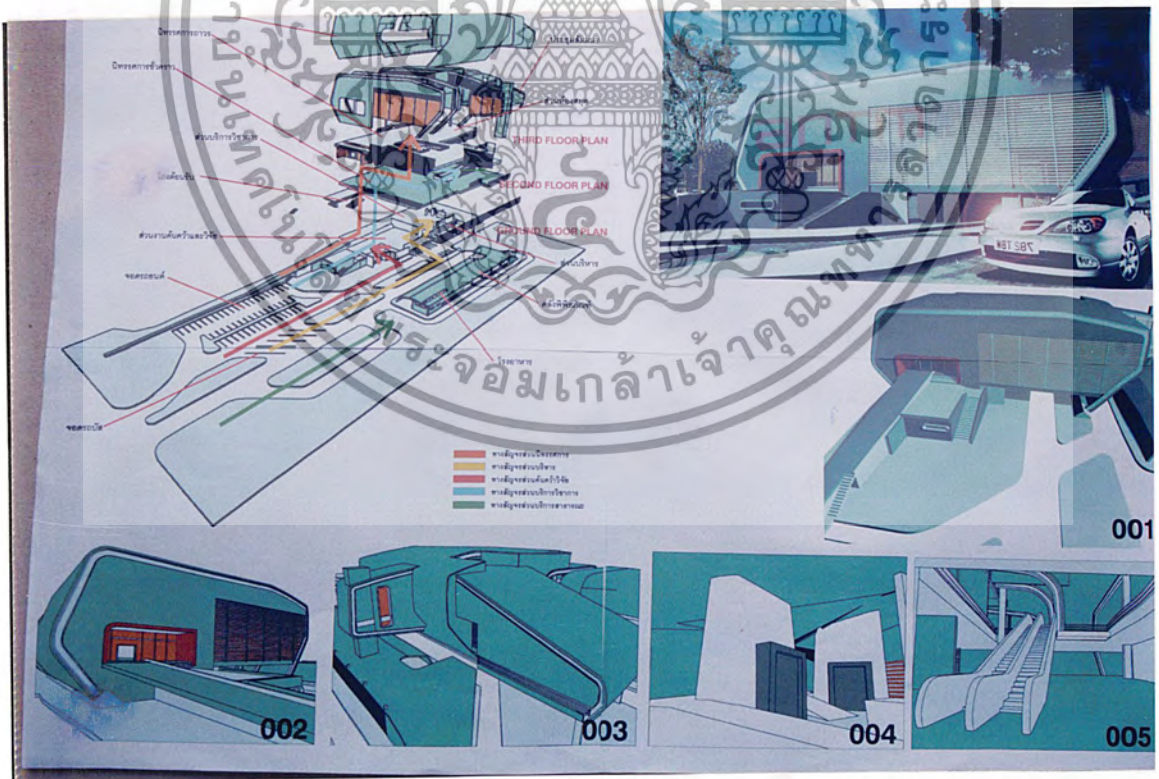


ภาพที่ 4.12 แสดงผลงานการออกแบบ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

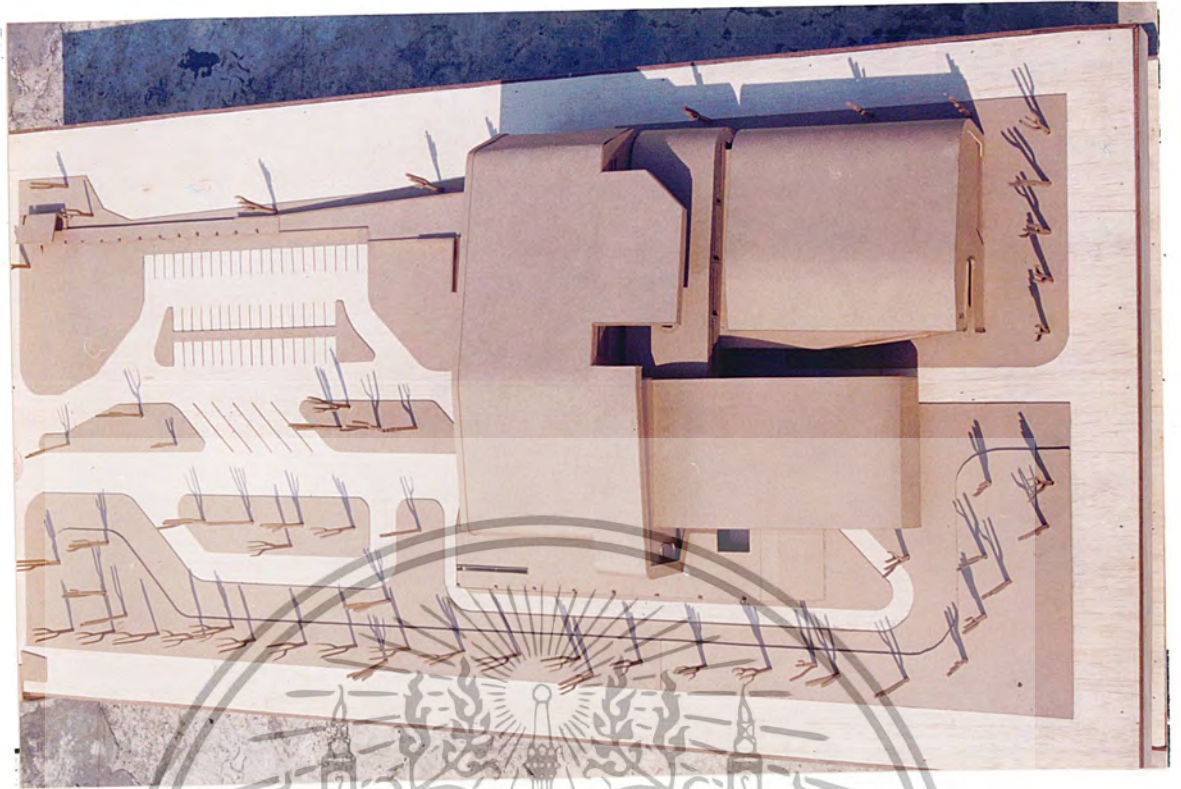


ภาพที่ 4.13 แสดงผลงานการออกแบบ 13

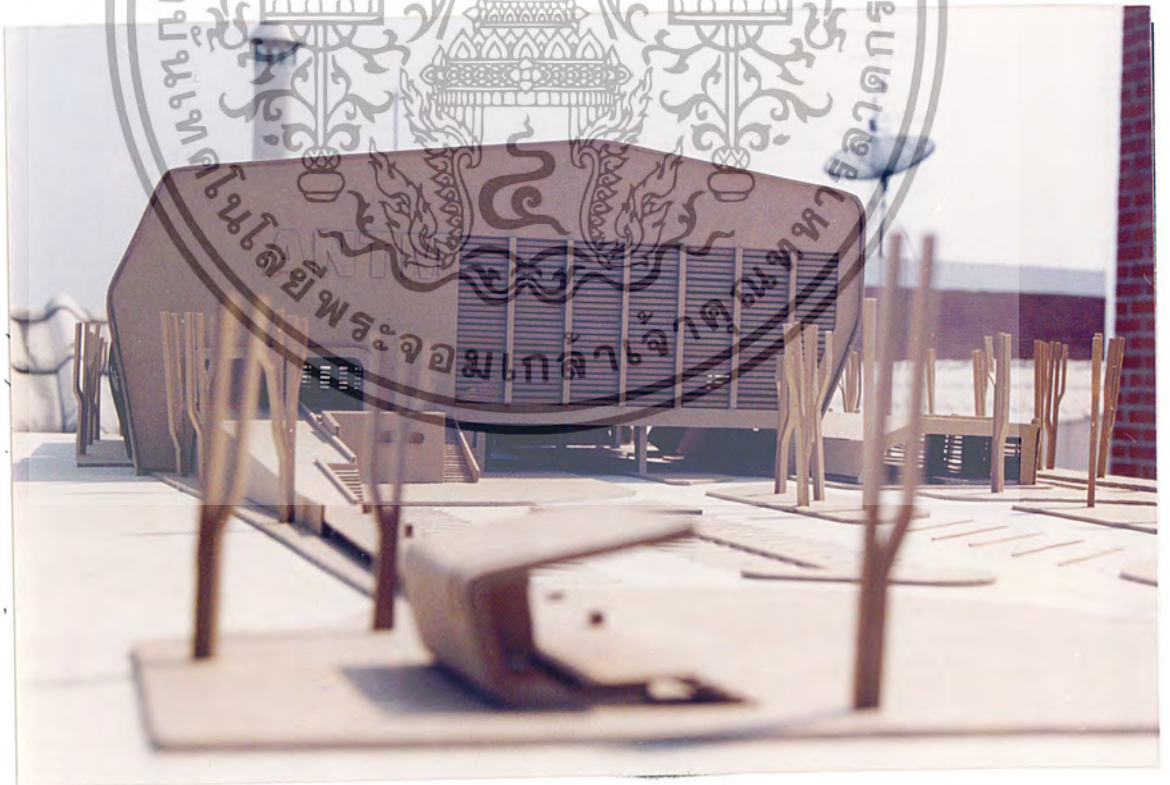


ภาพที่ 4.14 แสดงผลงานการออกแบบ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 แสดงหุ่นจำลอง 1

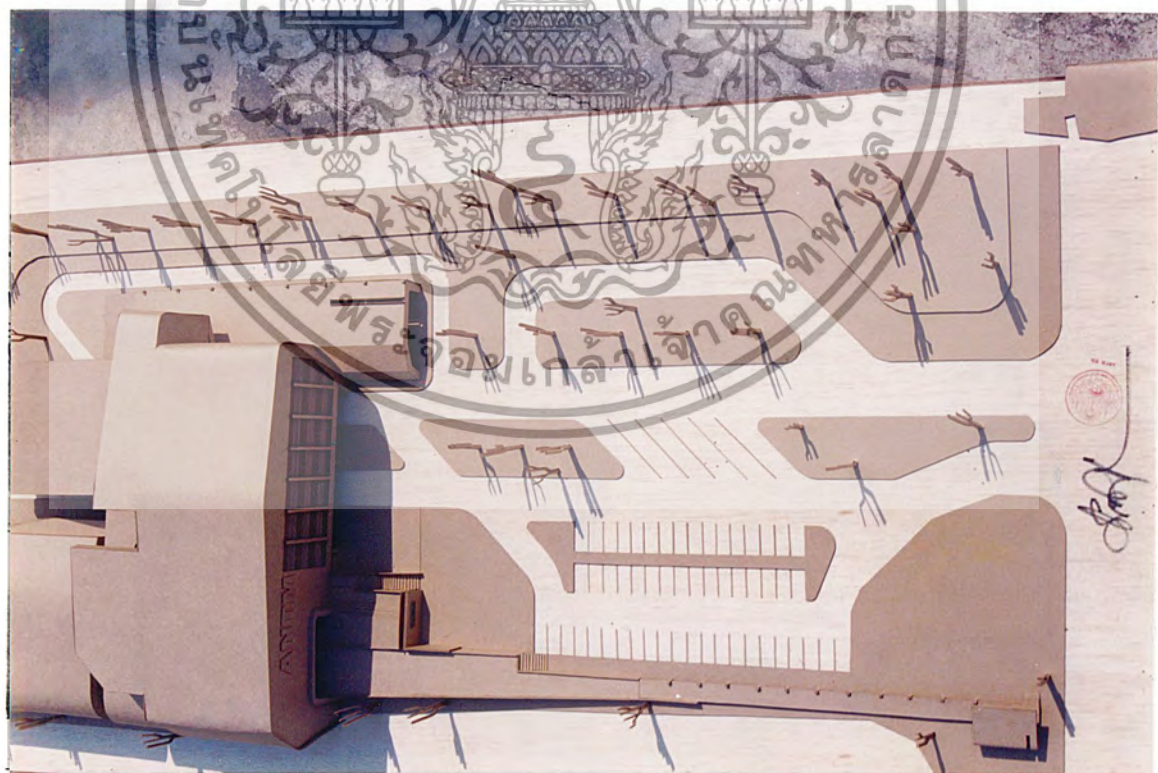


ภาพที่ 4.16 แสดงหุ่นจำลอง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

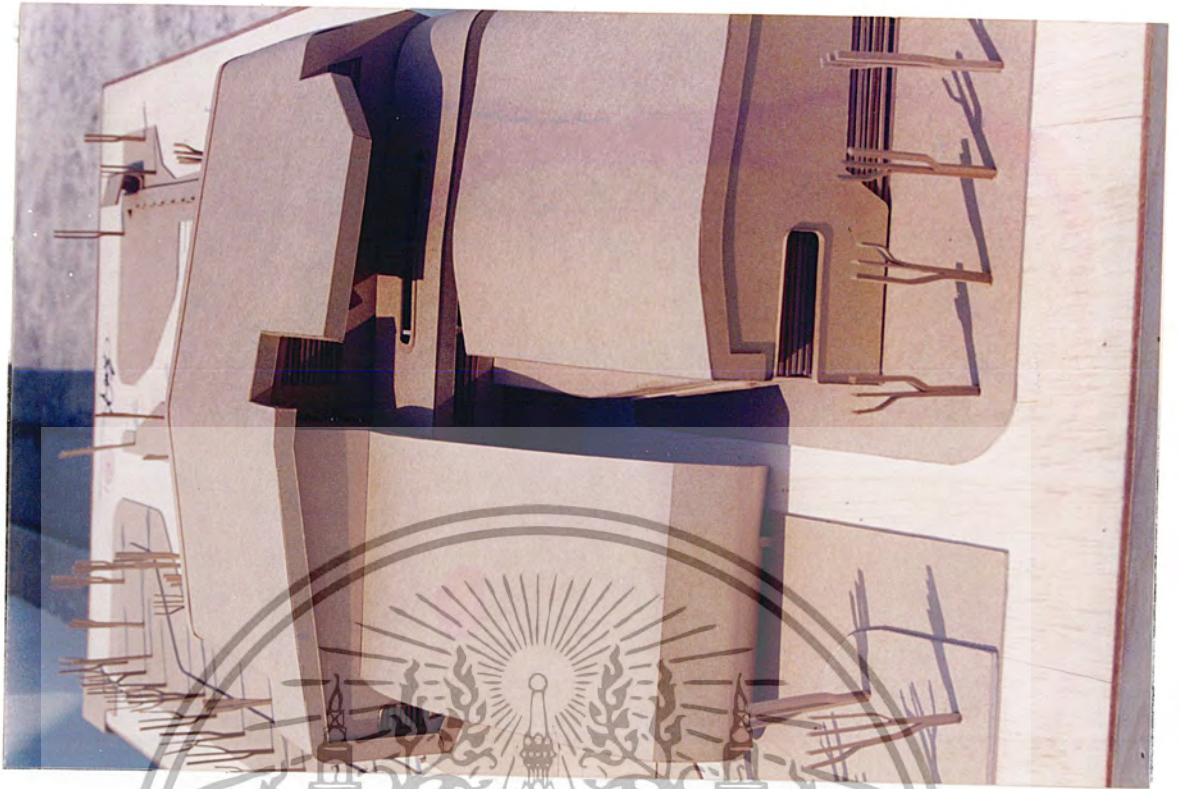


ภาพที่ 4.17 แสดงหุ่นจำลอง 3D

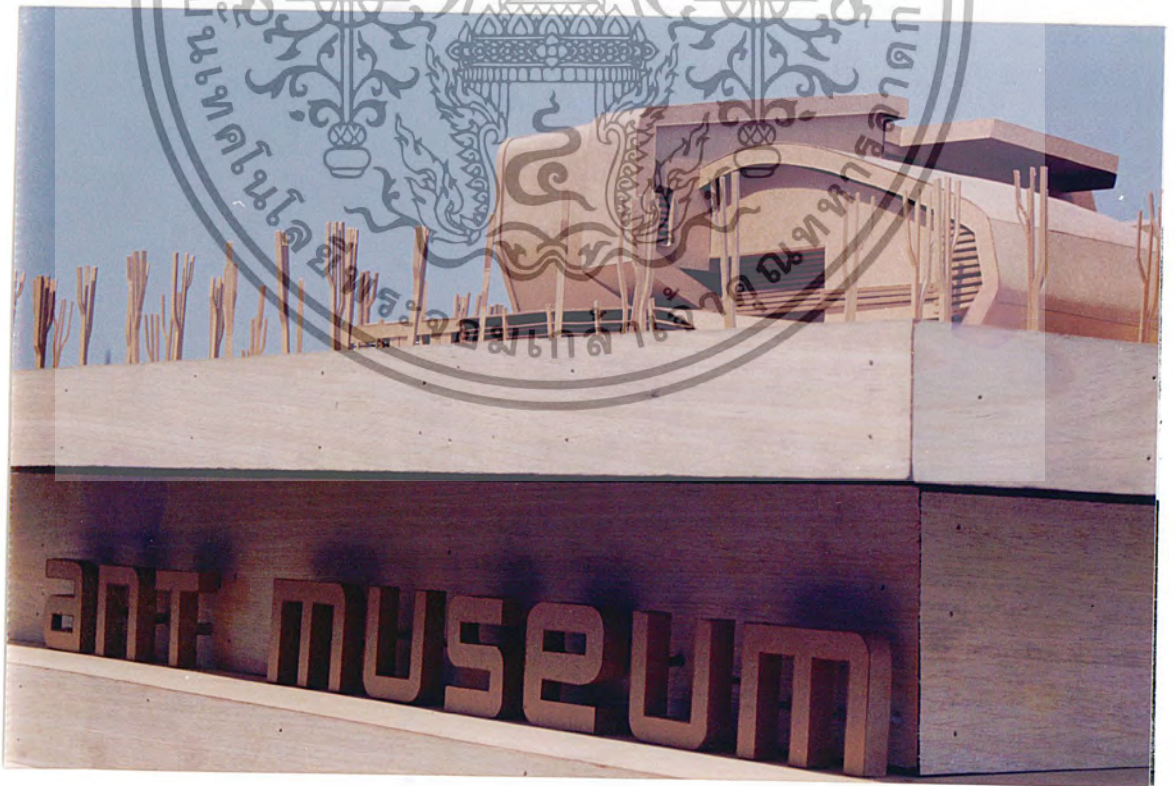


ภาพที่ 4.18 แสดงหุ่นจำลอง 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 แสดงหุ่นจำลอง 5



ภาพที่ 4.20 แสดงหุ่นจำลอง 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการทำปฏิญญาพันธกิจโครงการพิพิธภัณฑ์มด เพื่อรองรับ โดยมีเป้าหมายสำคัญในการดำเนินการศึกษา วิจัยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างหลากหลายทั้งชนิด และพันธุกรรม เพื่อให้ดำรงต่อระบบนิเวศน์ ระบบเพื่อความยั่งยืนและเกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิตกับธรรมชาติ

บทที่ 1

ส่วนบนนำกล่าวถึงความจำเป็นในการจัดตั้งโครงการความเป็นมา ปัญหาแนวทางแก้ไขปัญหาขอบเขตขั้นตอนดำเนินงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งเป็นเสมือนภาพรวมของโครงการ เพื่อที่จะกำหนดทิศทางที่มุ่งต่อไป

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์มด เป็นโครงการของภาครัฐ ดังนั้นการศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย และสังคมจึงมีความสำคัญมากเพราะเพื่อที่จะตอบสนองแก่ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง

บทที่ 3

การศึกษาข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อวิเคราะห์เป็นข้อมูลในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมต่อไป ร่องรอยและกิจกรรมต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในโครงการ จำนวนผู้ให้และผู้ใช้โครงการ การจัดการและองค์ประกอบซึ่งรวมถึงพื้นที่กับการคาดสิ่งที่จะปรากฏขึ้นในอนาคต

บทที่ 4

การออกแบบทางสถาปัตยกรรมความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่มีต่อที่วาง จิตนาการที่มีต่อความขัดแย้งของเงื่อนไข นำไปสู่รูปทรง และงานทางสถาปัตยกรรม

บทที่ 5

ส่วนสรุปและข้อเสนอแนะในการดำเนินการปริญญานิพนธ์ “ ถ้าหากว่าหนังสือเล่มนั้นของท่านเป็นหนังสือที่ดีจริง และท่านได้เขียนลงไปตามที่ท่านรู้อันจริงๆ และเมื่อท่านอ่านมันท่านเห็นว่ามันเป็นเช่นนั้นจริงแล้วละก็ ให้เชื่อมั่นในสิ่งที่ท่านพบเห็นและกระทำ”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- เฉลิม สุจริต. วัสดุการก่อสร้างสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2516.
- เดชา วิวัฒน์วิทยา. ชีวิตอันน่าอัศจรรย์ของมด. อฟไคท. 16 (170). 43-63 น. 2544
- เดชา วิวัฒน์วิทยา, วาลุณี โรจนวงศ์, S.Yamane, และวิยะวัฒน์ ใจตรง.
คู่มือจัดจำแนก มดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 108 น. 2542.
- พิมลพร นันทะ. กองควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กรุงเทพฯ. กองกัญและสัตววิทยา
กองวิชาการเกษตร. 2534.
- ERNEST HEMINGWAY. ERNEST HEMINGWAY ON WRITING. NEW YORK. 1973.
- JOSEPH, JOHN. HANDCOCK. TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPES. NEW
YORK USA. Mc. GRAW-HILL BOOK COMPANY, 1973.
- NEUFERT, ERNST. ARCHITECTS DATA. NEW YORK USA. 1973.

