



DEMONSTRATION ENERGY CENTER



เลขที่..... 2541
เลขทะเบียน..... 024343
..... 11 พ.ค. 2542
..... เดือน ปี.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขา สถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง : ศูนย์นิทัศน์พลังงาน
DEMONSTRATION ENERGY CENTER
ชื่อนักศึกษา : นางสาวมาลีพรรณ ทองทัฬ
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว

.....
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจเช็คและเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติ
ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2541


.....
(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)


คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์


ประธานคณะกรรมการ
(นางสาว เบญจวรรณ อุบลศรี)

กรรมการ
(ผ.ศ. วิโรจน์ นิพนธ์วัฒน์)

กรรมการ
(นาย สมิทธิ หวังเจริญ)


กรรมการ
(นาย สุรศักดิ์ กังขาว)


กรรมการ
(นาย สมพล ดำรงเสถียร)

กรรมการ

เอกสารนี้ (นาย สุทัศน์ สงจุฬามณี) บการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

_____ กรรมการ
(นาย รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา)

_____ กรรมการ
(นาย ไพศาล เลื่อมวิทยากุล)

พัชราภรณ์ _____ กรรมการ
(นางสาว พัชราภรณ์ มีศิริ)

_____ กรรมการ และ เลขานุการ
(นาย ทศพร ไสตาบรรล)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง

ศูนย์นิทัศน์พลังงาน

DEMONSTRATION ENERGY CENTER

ชื่อนักศึกษา

นางสาวมาลีพรรณ ทองทัฬ

สาขา

สถาปัตยกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

คณะ

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว

บทคัดย่อ

โครงการศูนย์นิทัศน์พลังงาน (DEMONSTRATION ENERGY CENTER) จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นโครงการเสนอแนะ ภายใต้กรอบตามนโยบายของ “แผนงานตามแนวทางการพัฒนาพลังงานปี 2540-2544” โดยมีหน่วยงานร่วมรับผิดชอบคือ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (ส.พ.ช.) ซึ่งมีหน้าที่ในการกำกับดูแล ประสานการปฏิบัติงาน และติดตามให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการตามแผนงานและโครงการที่ได้จัดทำขึ้น ในส่วนของแผนงานที่ 2 ตามแผนงานรองที่ 6 คือแผนงานอนุรักษ์พลังงาน:แผนงานความร่วมมือ ซึ่งมีแนวทางในการสร้างวินัยและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน และให้มีการดำเนินการลงทุนในโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้งบประมาณของกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประจำปีงบประมาณ 2540-2544 ซึ่งมีวงเงินในการให้การสนับสนุนในส่วน แผนงานอนุรักษ์พลังงาน:แผนงานภาคความร่วมมือ เป็นวงเงินทั้งสิ้น 1,953 ล้านบาท

จากแผนงานดังกล่าว เป็นผลทำให้มีการจัดทำโครงการด้านการพัฒนาบุคคล การประชาสัมพันธ์และสนับสนุนโครงการที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำ-เผยแพร่การอนุรักษ์พลังงานให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆอย่างทั่วถึง รวมถึงการสนับสนุนโครงการสาธิตที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีเป้าหมายมุ่งเน้นไปที่กลุ่มประชาชน นักเรียน นิสิต นักศึกษา และผู้ประกอบการต่างๆในลักษณะของศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Technology Information Center) ซึ่งตามนโยบายจะถูกจัดตั้งขึ้นตามจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางของแต่ละภาค เพื่อเป็นแหล่ง

เอกสารฉบับนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

นอกจากจะเป็นศูนย์กลางทางข้อมูลข่าวสารแล้ว ทางศูนย์ฯยังได้มีการผนวกกิจกรรมต่างๆไว้ภายในเพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพแก่โครงการ อันได้แก่ ส่วนจัดนิทรรศการ มีจุดมุ่งหมายให้เกิดการรวมกลุ่มทางด้านความคิด เพื่อหาแนวทางอนุรักษ์และพัฒนาพลังงานในอนาคต นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งส่วนเผยแพร่ความรู้ในเชิงสนุกสนานและสวอนอนุรักษ์พลังงาน โดยทั้งสองส่วนนี้จะมีรูปแบบการนำเสนอในลักษณะการจัดพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์แนวใหม่ กล่าวคือ มีการแสดงความรู้โดยให้ ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่างๆซึ่งถูกจัดไว้ตามสถานีต่างๆ ทำให้เกิดความสนุกสนาน มีความน่าสนใจและน่าติดตาม โดยกลุ่มเป้าหมายของส่วนนี้จะมุ่งเน้นไปที่นักเรียนระดับประถมและมัธยมเป็นสำคัญ ในส่วนของหัวข้อในการแสดงก็จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน กิจกรรมและสื่อต่างๆจะไม่มุ่งเน้นทางวิชาการมากนัก แต่จะเป็นในลักษณะของการสอดแทรกเนื้อหาสาระในกิจกรรมต่างๆ โดยจะมุ่งเน้นให้เกิดความง่ายต่อความเข้าใจ นอกจากนี้ทางด้านการจัดทำโครงการตามแนวนโยบายของ ส.พ.ช.มีแนวความคิดในการออกแบบที่มุ่งเน้นเพื่อให้เกิดลดและหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานประดิษฐ์ที่มากเกินไป โดยจะหันมาใช้พลังงานที่ได้จากธรรมชาติให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณความสำเร็จทั้งหมดนี้ในการประสบผล ให้กับคุณ แม่ มากที่สุดผู้เป็นทั้งแรงใจและแรงกาย และ กำลังทรัพย์ เกือบทั้งหมดเป็นงบประมาณของท่านที่ออกค่าใช้จ่ายให้เพื่อจะหวังให้ข้าพเจ้าจบการศึกษา และผู้คนอื่นอีกมากมายที่เข้ามามีส่วนร่วมกับการงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ

- อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุศักดิ์ กังขาว ที่ประทานความรู้อันหาค่ามิได้ และความเมตตา ต่อตัวข้าพเจ้าจนถึงจุดนี้
- เพื่อน ๆ และคนใกล้ชิด ที่อุทิศสละเวลาอันมีค่า มาช่วยงาน
- และ ทุก ๆ คนที่ข้าพเจ้าไม่ได้เอ่ยนามทั้งหมด ที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมกับความสำเร็จในวิทยานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติโครงการ	ก
บทคัดย่อ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอโครงการ	5
1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญห	6
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ	8
1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	9
1.6 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์	9
1.7 วิธีดำเนินวิทยานิพนธ์	15
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	17
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	19
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	23
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	24
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	28
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	
- อาคารในประเทศ	35
- อาคารต่างประเทศ	47
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ	
3.2.1 การศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	54
3.2.2 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3.2.3 ส่วนการวิเคราะห์หลักสูตรให้สอดคล้องกับโครงการให้นำไปใช้ 72 โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3	การศึกษาองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ	
3.3.1	การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ	96
3.3.2	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ	104
3.4	การศึกษาองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม	
3.4.1	ส่วนนิทรรศการ	139
3.4.2	หอประชุม	164
3.4.3	ห้องสมุด	174
3.4.4	ส่วนจัดแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า	180
3.4.5	ระบบอาคารอัจฉริยะ	190
3.5	การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	194
3.6	การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	196
3.7	การศึกษารูปแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	231
3.8	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	244
บทที่ 4	ผลงานการออกแบบ	
4.1	แนวความคิดในการออกแบบ	249
4.2	ผลงานการออกแบบ	255
บทที่ 5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	262
	บรรณานุกรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ

ประวัติและความเป็นมาของโครงการ

โครงการศูนย์ส่งเสริมการใช้พลังงาน (Energy Use Subserviently Center) จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นโครงการเสนอแนะ ภายใต้กรอบตามนโยบายของ “แผนงานตามแนวทางการพัฒนาพลังงาน ปี 2540-2544” โดยมีหน่วยงานร่วมรับผิดชอบคือ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (ส.พ.ช.) ซึ่งมีหน้าที่ในการกำกับดูแล ประสานการปฏิบัติงาน และติดตามให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการตามแผนงานและโครงการที่ได้จัดทำขึ้น โดยตามนโยบายดังกล่าวได้จำแนกแผนงานหลักออกได้ 6 แผนงานดังนี้

- แผนงานที่ 1 แผนงานจัดหาพลังงาน
- แผนงานที่ 2 แผนงานส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- แผนงานที่ 3 แผนงานส่งเสริมให้มีการแข่งขันในกิจกรรมของพลังงาน
- แผนงานที่ 4 แผนงานป้องกันและแก้ไขสิ่งแวดล้อม
- แผนงานที่ 5 แผนงานพัฒนากลไกการบริหารด้านพลังงาน
- แผนงานที่ 6 แผนงานพัฒนาความร่วมมือด้านพลังงานกับต่างประเทศ

ศูนย์ส่งเสริมการใช้พลังงาน เป็นโครงการหนึ่งในส่วนของแผนงานที่ 2 ตามแผนงานรองที่ 6 คือแผนงานอนุรักษ์พลังงาน:แผนงานความร่วมมือ ซึ่งมีแนวทางในการสร้างวินัยและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน และให้มีการดำเนินการลงทุนในโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อสนับสนุนทางการเงินให้แก่ผู้ประสงค์จะจัดทำโครงการเพื่อการอนุรักษ์และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

จากแผนงานดังกล่าว เป็นผลทำให้มีการจัดทำโครงการด้านการพัฒนาบุคคล การประชาสัมพันธ์และสนับสนุนโครงการที่เกี่ยวกับการแนะนำ-เผยแพร่การอนุรักษ์พลังงานให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆอย่างทั่วถึง รวมถึงการสนับสนุนโครงการสถิติที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีเป้าหมายมุ่งเน้นไปที่กลุ่มนักเรียน นิสิต นักศึกษา ประชาชนและผู้ประกอบการต่างๆในลักษณะของศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Technology Information Center) ซึ่งตามนโยบายจะถูกจัดตั้งขึ้นตามจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางของแต่ละภาคการดำเนินงานเพื่อเป็นแหล่งให้บริการข้อมูลข่าวสาร และประชาสัมพันธ์ด้านการอนุรักษ์พลังงานแก่ประชาชนไปใช้

ของประเทศในท้องถิ่นต่างๆ ซึ่งสอดคล้องตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 เรื่องการสนับสนุนการพัฒนาคนและคุณภาพชีวิต ในส่วนของการพัฒนาและการจัดตั้งโครงการพื้นฐานในการที่จะกระจายความเจริญไปยังส่วนภูมิภาคต่างๆของประเทศ ทั้งยังเป็นการตอบสนองต่อนโยบายสำคัญๆต่างๆของประเทศ อันได้แก่ นโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์ ตอบสนองในด้านของการพัฒนาคน การส่งเสริมและการพัฒนาและเผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ๆ การร่วมมือกับต่างประเทศในการพัฒนาคนและเทคโนโลยี ตอบสนองนโยบายพลังงานแห่งชาติในเรื่องของการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามา มีบทบาทให้มากขึ้น การลดและป้องกันปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตและการใช้พลังงาน การสร้างจิตสำนึกให้ประชากรมีการใช้พลังงานอย่างประหยัด ตอบสนองนโยบายของโครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ในด้านการพัฒนาสังคมและทรัพยากรมนุษย์ การจัดการธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีโครงการสนับสนุนให้เกิดความร่วมมือกับต่างประเทศ ตามแผนงานพัฒนาความร่วมมือด้านพลังงานกับประเทศเพื่อนบ้านโดยมีแนวทางเพื่อให้เกิดความร่วมมือด้านต่างๆ รวมถึงด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติด้านพลังงานในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ

โครงการพัฒนาเศรษฐกิจสามฝ่าย อินโดนีเซีย-มาเลเซีย-ไทย (Indonesia-Malaysia-Thailand Growth Triangle Project : IMT-GT) ซึ่งมีสาระสำคัญเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการพัฒนาทางด้านต่างๆในเขตพื้นที่ทางตอนเหนือของเกาะสุมาตรา พื้นที่ตอนเหนือของมาเลเซีย และเขตพื้นที่ 5 จังหวัดทางภาคใต้ของไทย โดยมีนโยบายที่เกี่ยวข้องกับโครงการคือ การพัฒนาทางด้านพลังงาน อุตสาหกรรมและการลงทุน การป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีจังหวัดสงขลาเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคในส่วนของภาคใต้

นอกจากจะเป็นศูนย์กลางทางข้อมูลข่าวสารแล้ว ทางศูนย์ฯยังได้มีการผนวกกิจกรรมต่างๆไว้ภายในเพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพแก่โครงการ อันได้แก่ ส่วนจัดนิทรรศการ มีจุดมุ่งหมายให้เกิดการรวมกลุ่มทางด้านความคิด เพื่อหาแนวทางอนุรักษ์และพัฒนาพลังงานในอนาคต นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งส่วนเผยแพร่ความรู้ในเชิงสนุกสนานและสวนอนุรักษ์พลังงาน โดยทั้งสองส่วนนี้จะมีรูปแบบการนำเสนอในลักษณะการจัดพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์แนวใหม่ กล่าวคือ มีการแสดงความรู้โดยให้ ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่างๆซึ่งถูกจัดไว้ตามสถานีต่างๆ ทำให้เกิดความสนุกสนาน มีความน่าสนใจและน่าติดตาม โดยกลุ่มเป้าหมายของส่วนนี้จะมุ่งเน้นไปที่นักเรียนระดับประถมและมัธยมเป็นสำคัญ ในส่วนของหัวข้อในการแสดงก็จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน กิจกรรมและสื่อต่างๆจะไม่มุ่งเน้นทางวิชาการมากนัก แต่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นในลักษณะของการสอดแทรกเนื้อหาสาระในกิจกรรมต่างๆ โดยจะมุ่งเน้นให้เกิดความง่ายต่อความเข้าใจ

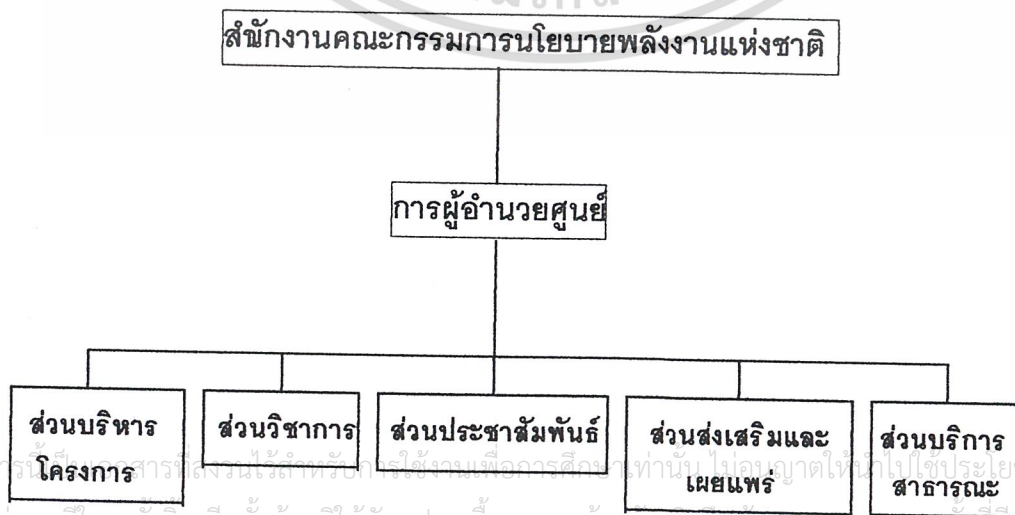
นอกจากนี้ทางด้านการจัดทำโครงการตามแนวนโยบายของ ส.พ.ช.มีแนวความคิดในการออกแบบที่มุ่งเน้นเพื่อให้เกิดลดและหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานประดิษฐ์ที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น โดยจะหันมาใช้พลังงานที่ได้จากธรรมชาติให้มากที่สุด

รายละเอียดของโครงการ

โครงการศูนย์ส่งเสริมการใช้พลังงาน จัดตั้งขึ้น ณ บริเวณพื้นที่จังหวัดสงขลา ภายใต้ความรับผิดชอบของ ส.พ.ช. โดยมีหน่วยงานร่วมดำเนินการได้แก่

- กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- ศูนย์ส่งเสริมพลังงานแห่งชาติ
- สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
- กระทรวงศึกษาธิการ

ตามแนวนโยบาย "แผนงานตามแนวทางการพัฒนาพลังงานปี 2540-2544" ภายใต้การให้การสนับสนุนทางการลงทุนจากกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประจำปีงบประมาณ 2540-2544 ซึ่งมีวงเงินในการให้การสนับสนุนในส่วน แผนงานอนุรักษ์พลังงาน:แผนงานภาคความร่วมมือ เป็นวงเงินทั้งสิ้น 1,953 ล้านบาทโดยมีแผนผังการบริหารของศูนย์หลักๆดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนงานหลักที่ 2 แผนงานส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

แผนงานรอง	ระยะเวลาดำเนินการ					งบประมาณ ปี 2540- 2544	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ
	2540	2541	2542	2543	2544		
2.1 แผนงานกำกับดูแลราคาพลังงาน						ใช้งบปกติ	สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ
2.2 แผนงานปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า						ใช้งบปกติ	1. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ 2. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 3. การไฟฟ้านครหลวง 4. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
2.3 แผนงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า						5,119.5 ล้านบาท	สำนักงานการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า
2.4 แผนงานกำหนดมาตรฐานการทดสอบและมาตรฐานระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำของเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้า						ใช้งบปกติ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2.5 แผนงานอนุรักษ์พลังงาน : แผนงานภาคบังคับ						824.7 ล้านบาท	กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
2.6 แผนงานอนุรักษ์พลังงาน : แผนงานภาคความร่วมมือ						1,953 ล้านบาท	สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ
2.7 แผนงานอนุรักษ์พลังงาน : แผนงานสนับสนุน						2,381 ล้านบาท	สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ
2.8 แผนงานพัฒนาพลังงานทดแทน						487.225 ล้านบาท	กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
2.9 แผนงานกระจายการพัฒนาพลังงานสู่ภูมิภาคและชนบท						557.700 ล้านบาท	กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลในการนำเสนอโครงการ

เหตุผลด้านนโยบาย

1. เป็นการตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8
2. เป็นการตอบสนองนโยบายพลังงานแห่งประเทศไทย และนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (ส.พ.ช.) ในหัวข้อของโครงการ “พลังงานหารสอง”
3. ส่งเสริมนโยบายด้านการศึกษาเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตบุคลากร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีคุณภาพมากขึ้น
4. ตอบสนองนโยบายด้านบทบาทร่วมกับกรุงเทพฯและปริมณฑล เพื่อเป็นแหล่งปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่การขยายตัวไปยังส่วนภูมิภาค
5. เป็นการส่งเสริมโครงการความร่วมมือพัฒนาเขตเศรษฐกิจสามฝ่าย อินโดนีเซีย-มาเลเซีย-ไทย
6. เป็นการสนับสนุนศูนย์เผยแพร่ข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ อย่างทั่วถึง

เหตุผลด้านสังคม

1. เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนเห็นคุณค่าของแหล่งพลังงานที่ใช้อยู่
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการรู้จักคิด วิเคราะห์หาเหตุผล แก้ปัญหา พัฒนาตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. เพื่อสร้างบรรยากาศสิ่งจูงใจต่างๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศ
4. ทำให้ผู้เข้าร่วมโครงการรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
5. เพื่อสนับสนุนและเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถของประชาชน องค์กรภาครัฐและเอกชน รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ในการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน
6. เพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
7. เป็นการถ่ายทอดและการนำเอาเทคโนโลยีที่ได้มีการรับรองแล้วในประเทศอื่นมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ

1. เป็นการยกมาตรฐานการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และการนำพลังงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อตอบสนองการนำเข้าจากแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ
2. สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต
3. เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงอย่างแพร่หลาย
4. เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานของรัฐ อันจะเป็นแบบอย่างอันดีในการเป็นผู้นำในการอนุรักษ์และเพื่อประหยัดงบประมาณในการใช้พลังงานของรัฐ

เหตุผลทางด้านกายภาพ

1. เป็นการพัฒนาพื้นที่ในส่วนภูมิภาคที่กลมกลืนและไม่ขัดแย้งกับธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม
2. เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูพลังงานในรูปแบบต่างๆ
3. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหาด้านนโยบาย

1. ขาดศูนย์กลางการเผยแพร่และให้ความรู้ทางด้านพลังงานแก่ประชาชนในส่วนภูมิภาค
2. หน่วยงานที่ดำเนินการอยู่ขาดรูปแบบและแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจน มีความกระจัดกระจายไม่เป็นระบบ

ปัญหาด้านสังคม

1. ขาดการพัฒนาบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชนที่สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับอนุรักษ์พลังงานได้อย่างสัมฤทธิ์ผล
2. เกิดความเหลื่อมล้ำทางสังคม เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะยากจน มักจะสูญเสียโอกาสทางการศึกษา
3. เยาวชนและประชาชนขาดความรู้เรื่องการประหยัดพลังงานที่ถูกต้อง
4. เยาวชนใช้เวลาว่างไปอย่างสูญเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านเศรษฐกิจ

1. มีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย ทำให้ต้องมีการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ
2. มีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำทำให้ต้องสูญเสียพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์

แนวทางการแก้ปัญหา

ด้านนโยบาย

1. จัดตั้งศูนย์กลางการเผยแพร่ความรู้ด้านพลังงานในส่วนภูมิภาค
2. จัดการบริหารงานอย่างมีระเบียบแบบแผนไม่กระจัดกระจาย
3. ส่งเสริมการกระจายการศึกษาไปยังส่วนภูมิภาค

ด้านสังคม

1. จัดให้มีสถานที่เผยแพร่ข่าวสาร ข้อมูล และความรู้ต่างๆแก่ประชาชน
2. จัดตั้งสถานที่แลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูล ข่าวสารต่างๆ ตลอดจนรวบรวมผลงานการค้นคว้าวิจัยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ประชาชนได้เข้ามาศึกษาค้นคว้าวิจัยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ประชาชนได้เข้ามาศึกษา
3. ส่งเสริมให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชนให้สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านเศรษฐกิจ

1. ส่งเสริมและให้ความรู้เรื่องการใช้พลังงานอย่างประหยัด เพื่อให้ประชาชนได้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปปฏิบัติได้
2. ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เพื่อลดภาระการลงทุนในการจัดหาพลังงาน โดยใช้มาตรการทางด้านราคาเป็นมาตรการสำคัญที่จะสร้างแรงจูงใจให้มีการใช้พลังงานอย่างมี ประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นการตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8
2. เพื่อเป็นการให้การศึกษาแก่เยาวชนโดยให้มีส่วนร่วม ทำให้เกิดความสนุกสนาน ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจ และเกิดความชัดเจนต่อปัญหาการใช้ทรัพยากรพลังงานในปัจจุบันมากขึ้น
3. เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการจัดตั้งศูนย์นิทรรศน์พลังงานขึ้น เพื่อเป็นแหล่งปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่การขยายตัวส่วนภูมิภาคต่างๆ ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศชาติมีการพัฒนามากขึ้น
4. เพื่อให้เยาวชนและประชาชนได้รับความรู้ที่เป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ซึ่งจะ เป็นจุดรวมและนำไปสู่ความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
5. เพื่อสอดแทรกให้เกิดการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในศูนย์ที่มีความชัดเจนและง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทั้งยังรวมไปถึงการนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้ง่ายและถูกต้องยิ่งขึ้น
6. เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนเห็นคุณค่าของแหล่งพลังงานต่างๆ เพื่อช่วยกันรักษาและใช้อย่างประหยัด
7. ส่งเสริมให้เยาวชนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
8. เพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจให้แก่ชุมชนและจังหวัดใกล้เคียง ควบคู่ไปกับการให้ความรู้แก่เยาวชนและประชาชน
10. เพื่อให้มีการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เพื่อลดการลงทุนในการจัดหาพลังงานและสร้างแรงจูงใจให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
11. เพื่อเป็นแบบอย่างให้ภาคเอกชนสามารถนำเทคโนโลยีการประหยัดพลังงานในอาคารของโครงการไปใช้ในการปรับปรุงหรือปลูกสร้างอาคารใหม่ได้
12. เพื่อให้การสนับสนุนศูนย์เผยแพร่ข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆของประเทศอย่างทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบศูนย์ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรพลังงานในลักษณะการเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการเชิงสนุกสนาน (Edutainment Museum)
2. เพื่อศึกษารูปแบบการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ในด้านพลังงานในลักษณะ “สวนพลังงาน” (Energy Park)
3. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำโครงการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการประหยัดพลังงานแก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป
4. เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงการและอาคารตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียง เพื่อการเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดรายละเอียดโครงการและการออกแบบ
5. เพื่อศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทกิจกรรมผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมการใช้โครงการ
6. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของโครงการ พื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาข้างต้นเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ
7. เพื่อศึกษาการวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งโครงการ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาธารณูปโภค-สาธารณูปการ การคมนาคม กลุ่มเป้าหมาย และผลกระทบอื่นๆ เพื่อให้ได้ที่ตั้งของโครงการที่เหมาะสมที่สุด

ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

การศึกษาเพื่อจัดทำโครงการจะมีขอบเขตของการศึกษาระดับต่างๆ ได้แก่ ระดับภาค
ระดับจังหวัด และระดับชุมชนอันเป็นที่ตั้งของโครงการ
ระดับประเทศ

การศึกษาแผนงานระดับต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดตั้งในโครงการ โดยยึดถึงแนว
ทางการศึกษาด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพเป็นหลัก โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้
ในการจัดตั้งให้มีความสมบูรณ์ที่สุดและมีคุณภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับภาค

ศึกษาถึงรูปแบบในการปฏิบัติงานของอุทยานวิทยาศาสตร์ และศูนย์ส่งเสริมการเผยแพร่ การประหยัดพลังงานระดับประเทศ ระดับภาค เพื่อหาข้อมูลและข้อเปรียบเทียบที่จะนำไปสู่การ ออกแบบให้เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นด้านบริการแก่ประชาชน การหาอัตราค่าจ้าง นอกจากนี้ยัง ต้องมีความเหมาะสมด้านสภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจากข้อกำหนดที่แตกต่างกันออกไป

ระดับจังหวัดและชุมชน

ศึกษาถึงความต้องการของประชาชนที่ควรจะได้รับจากโครงการ

ขอบเขตของการออกแบบ

โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงานมีขอบเขตรวมถึงการศึกษ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นพื้นฐานในการจัดทำโครงการ ซึ่งมีลักษณะเป็นศูนย์เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารทางวิชาการ และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในรูปแบบของการให้ความรู้เชิงสนุกสนานและสวนอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจัดแสดงในรูปแบบของ Open Space ในการให้ความรู้โดยมีองค์ประกอบต่างๆดังนี้

1. ส่วนบริหาร

1.1 ฝ่ายบริหาร โครงการ

- ห้องผู้อำนวยการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ
- พื้นที่ทำงานเลขานุการ
- พื้นที่ส่วนต้อนรับ
- ห้องประชุมคณะกรรมการ

1.2 ฝ่ายบริหาร

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

1.3 ฝ่ายบุคคล

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ฝ่ายวางแผนและพัฒนา

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องประชุมวางแผนงาน

1.5 ฝ่ายการเงินการบัญชี

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

1.6 ฝ่ายธุรการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- พื้นที่ต้อนรับ
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องเก็บเอกสาร

2. ส่วนวิชาการ

2.1 ฝ่ายวิชาการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

2.2 ฝ่ายศึกษาและค้นคว้า

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร / ข้อมูล
- ห้องประชุมวิชาการ
- ห้องเก็บอุปกรณ์

3. ส่วนประชาสัมพันธ์

3.1 ฝ่ายประชาสัมพันธ์

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- พื้นที่ส่วนต้อนรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ฝ่ายประสานงาน

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

3.3 ฝ่ายสารนิเทศ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องพิมพ์เอกสาร
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์
- STUDIO
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องประชุมฝ่าย

4. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

4.1 ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- พื้นที่ทำงานส่วนเลขานุการ
- ห้องประชุม
- พื้นที่ต้อนรับ

4.2 ฝ่ายเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- เคาท์เตอร์ประชาสัมพันธ์
- พื้นที่ส่วนต้อนรับ
- โถงทางเข้า
- ห้องเก็บเอกสาร
- ลานเผยแพร่ข้อมูล+ห้องควบคุม
- ร้านขายของที่ระลึก

4.3 ฝ่ายนิทรรศการและการประชุมทางวิชาการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับห้องทำงานเจ้าหน้าที่การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้องประชุมฝ่ายเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- โถงทางเข้า
- Exhibition Hall+Control
- ห้องประชุม / สัมมนา
- Auditorium+Control
- ส่วนจัดเตรียมงาน

4.4 ฝ่ายห้องสมุด

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- เคาท์เตอร์บรรณารักษ์
- พื้นที่อ่านหนังสือ
- พื้นที่เก็บหนังสือ
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องซ่อมแซมหนังสือ
- ห้องเก็บของ
- เคาท์เตอร์ฝากของ
- พื้นที่ถ่ายเอกสาร

4.5 ฝ่ายพิพิธภัณฑสถานเพื่อการศึกษา

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องประชุมฝ่าย+ควบคุม
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- โถงทางเข้า
- เคาท์เตอร์ประชาสัมพันธ์
- เคาท์เตอร์จำหน่ายบัตร
- พิพิธภัณฑสถานร่วม
- พิพิธภัณฑสถานกลางแจ้ง
- คลังพิพิธภัณฑสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการสาธารณะ

5.1 ฝ่ายอาคารและสถานที่

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานพนักงาน
- ห้องพักพนักงาน
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
- ห้องเก็บของ
- ห้องควบคุมงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ห้องควบคุมงานระบบปรับอากาศ
- ห้องควบคุมงานระบบสุขาภิบาล
- ห้องควบคุมงานระบบป้องกันอัคคีภัย
- ห้องควบคุมงานระบบความปลอดภัย
- ห้องควบคุมการเข้า-ออก
- ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

5.2 ฝ่ายซ่อมบำรุง

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องพักพนักงาน
- Shop งาน ไม้
- Shop โลหะ
- ห้องเก็บอุปกรณ์

5.3 ฝ่ายศิลป์

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องพักพนักงาน
- Studio
- Photo Lab
- ห้องเก็บอุปกรณ์

5.4 ฝ่ายพัสดุและจัดซื้อ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บของ + ส่วนตรวจเช็คอุปกรณ์เบิก-จ่าย

5.5 ฝ่ายโภชนาการ

- พื้นที่รับประทานอาหาร
- คริว
- พื้นที่ขายอาหาร
- พื้นที่ส่วนซักล้าง

5.6 ฝ่ายปฐมพยาบาล

- ห้องพยาบาล
- ห้องพักแพทย์ / พยาบาล
- พื้นที่ส่วนพักคอย

6. ส่วนจอตลอด

วิธีการดำเนินวิทยานิพนธ์

เริ่มต้นด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การสรุปผลการนำเสนอ เพื่อการนำเสนอรูปแบบแนวทางที่เหมาะสม เสนอแนวความคิดในการออกแบบและนำเสนอแผนการไปปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลทางทุติยภูมิ

1.1.1 ข้อมูลทางกายภาพ

- ขอบเขตพื้นที่ตั้งโครงการ
- ลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อม
- ลักษณะการใช้ที่ดินบริเวณข้างเคียง
- ระบบสาธารณูปโภค-สาธารณูปการ
- ระบบสัญจร
- แนวโน้มการขยายตัว

1.1.2 ข้อมูลทางการศึกษาทางด้านนโยบายและสังคม

- นโยบายต่างๆ
- พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอัปเดตข้อมูลทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ

เป็นข้อมูลที่ต้องการพิเศษเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับโครงการแบ่งออกได้ดังนี้

- บทความทางวิชาการและเอกสารเผยแพร่ของหน่วยงานนั้นๆ
- สัมภาษณ์จากผู้ที่เกี่ยวข้อง
- วิธีสังเกตการณ์
- การบันทึกภาพเพื่อนำมาวิเคราะห์

2. ข้อมูลที่ต้องการ

2.1 ข้อมูลด้านนโยบาย

- นโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- การร่วมมือระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้อง

2.2 ข้อมูลด้านสังคม

- ผลกระทบในการใช้พลังงาน

2.3 ข้อมูลด้านกายภาพ

- ที่ตั้งโครงการ
- แนวความคิดในการออกแบบ
- เทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

3. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ด้านนโยบาย

ใช้การพิจารณาประกอบการวางแผนด้วยเหตุผล และหลักการจากการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเป้าหมายของนโยบายนั้นๆ

3.2 ด้านสังคม

พิจารณาจากความต้องการ ตลอดจนแนวทางสำหรับมาตรฐานทางด้านกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับและสถิติต่างๆ ทั้งนี้เพื่อกำหนดองค์ประกอบพื้นที่และความเป็นไปได้ ระหว่างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

3.3 ด้านกายภาพ

พิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบที่เกี่ยวข้อง เอกกับโครงการสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. เป็นสถานที่เผยแพร่ข่าวสาร ข้อมูลทางด้านการประหยัดพลังงานในส่วนภูมิภาค
2. เยาวชนและประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆของโครงการและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. เยาวชนและประชาชนในส่วนภูมิภาคได้รับความรู้ความเข้าใจในด้านการอนุรักษ์และการประหยัดพลังงาน ทำให้มีการพัฒนาของบุคลากรมากขึ้น ซึ่งจะส่งเสริมให้ประเทศชาติมีการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพขึ้น
4. เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ที่ประหยัดค่าใช้จ่าย
5. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจคลายความตึงเครียดพร้อมทั้งยังได้รับความรู้และสาระไปด้วยในตัว
6. เยาวชนและประชาชนมีความรู้และความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน ทำให้เป็นพื้นฐานความรู้ซึ่งง่ายต่อการปลูกฝังให้มีจิตสำนึกในการส่งเสริมหรืออนุรักษ์ในด้านอื่นๆต่อไปในอนาคต
7. ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม เนื่องจากเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะยากจนจะมีที่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมภายนอกห้องเรียน
8. เป็นตัวอย่างให้ภาคเอกชนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานและช่วยขยายธุรกิจทางด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อเป็นฐานรองรับการขยายตัวทางด้านการประหยัดพลังงานของภาคเอกชนต่อไป
9. มีสถานที่ฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี ตลอดจนข่าวสารการประหยัดพลังงานสู่ นักเรียนนักศึกษาและประชาชนทั่วไป
10. ช่วยให้มีการเผยแพร่เทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานทดแทนอื่นที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยอย่างแพร่หลายในประเทศไทย และกว้างขวางกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
11. ช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ
12. ช่วยให้ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายและผู้บริโภคได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการอนุรักษ์พลังงานอย่างแพร่หลายมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ
13. เป็นการวางรากฐานเทคโนโลยีที่กว้างขวางสำหรับการพัฒนาพลังงานในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวนไว้สำหรับการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

1. เพื่อที่จะได้ทราบปัญหาต่างๆที่มีผลกระทบต่อการออกแบบ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูลและการแก้ไขปัญหาในการออกแบบ
3. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่ต้องการค้นคว้าหาความรู้จากวิทยานิพนธ์ ทั้งในด้านข้อมูลและการออกแบบ
4. เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ศูนย์นิเทศน์พลังงานจัดตั้งขึ้นภายใต้การควบคุมดูแลของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ โดยมีนโยบายของศูนย์ดังนี้

1. สร้างจิตสำนึกของประชาชนให้เห็นคุณค่าของแหล่งพลังงานที่ใช้อยู่
2. ยกกระดับมาตรฐานการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. สนับสนุนและเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถของประชาชน องค์ภคราฐและเอกชน รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ในการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน
4. เป็นศูนย์กลางการถ่ายทอดและการนำเอาเทคโนโลยีที่มีการรับรองแล้วในประเทศอื่น มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย
5. เป็นศูนย์กลางการเผยแพร่ข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานในส่วนภูมิภาค ร่วมกับ กรุงเทพฯและปริมณฑล
6. ร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการพัฒนาพลังงานเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและ ความเป็นอยู่อันดีของประชาชนร่วมกัน
7. พัฒนาบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชนให้สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ พลังงานด้านเทคนิคเฉพาะด้านได้อย่างสัมฤทธิ์ผล
8. เป็นแบบอย่างให้ภาคเอกชนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานและช่วยขยาย ธุรกิจทางด้านประหยัดพลังงาน เพื่อเป็นฐานรองรับการขยายตัวทางด้านประหยัดพลัง งานของภาคเอกชนต่อไป
9. เป็นแบบอย่างให้ภาคเอกชนสามารถนำเทคโนโลยีการประหยัดพลังงานในอาคารตัว อย่างไปใช้ในการปรับปรุงหรือสร้างอาคารใหม่ได้
10. เป็นศูนย์กลางการฝึกอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยีตลอดจนข่าวสารการประหยัดพลัง งาน ผู้เจ้าหน้าที่ของโรงงานอุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์ ตลอดจนนักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นโยบายของศูนย์นิทัศน์พลังงานดังกล่าวสามารถตอบสนองนโยบายต่างๆดังนี้

1. นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ(ส.พ.ช.)โดยมีนโยบายหลักที่เกี่ยวข้องกับโครงการดังนี้

1. ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด
2. ส่งเสริมให้มีการแข่งขันในกิจการพลังงาน
3. ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
4. พัฒนากลไกการบริหารงานด้านพลังงาน
5. พัฒนาความร่วมมือด้านพลังงานกับต่างประเทศ

2. นโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ซึ่งมีนโยบายดังนี้

1. เพิ่มคุณภาพการจัดการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐาน 9 ปี แก่เด็กวัยเรียนทุกคน และเตรียมการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็น 12 ปี รวมทั้งให้มีการฝึกอบรมครู อาจารย์ ทุกคนอย่างต่อเนื่อง
2. ยกกระดับทักษะฝีมือและความรู้พื้นฐานให้แก่แรงงานในสถานประกอบการ โดยให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกต่อกลุ่มแรงงาน อายุ 25-45 ปี
3. ให้ผู้ด้อยโอกาสทุกประเภทได้รับโอกาสการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ และรับบริการพื้นฐานทางสังคมอย่างมีคุณภาพและทั่วถึง
4. ขยายปริมาณและเพิ่มคุณภาพของบริการโครงสร้างพื้นฐานสู่ภูมิภาคและชนบท

3. นโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีรายละเอียดที่มีส่วนส่งเสริมกับโครงการดังนี้

1. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ การนำเข้าและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนาการปรับใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างมีแบบแผน โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ ประหยัดพลังงาน สร้างเสถียรภาพให้กับประเทศและเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน
2. ส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง และมีการนำผลไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ภาคเอกชนมรดกบาปและลงทุนเพื่อการวิจัยและการพัฒนาเพิ่มขึ้น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สนับสนุนให้มีการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในหน่วยงานรัฐและเอกชน สถาบันการศึกษาเพิ่มขึ้นรวมทั้งส่งเสริมให้มีการพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สามารถเชื่อมต่อกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ
 4. ส่งเสริมให้มีการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลมาใช้ในหน่วยงานของรัฐและเอกชน สถาบันการศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งประโยชน์ในเชิงพาณิชย์
 5. ส่งเสริม สนับสนุน การพัฒนาขีดความสามารถขององค์กรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการวิเคราะห์ ทดสอบ ทั้งในภาครัฐและเอกชน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าและความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก
 6. สนับสนุนกลุ่มสมาคมนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการจัดตั้งองค์กรของนักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยีที่ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้คำแนะนำแก่รัฐบาลและเพื่อผลักดันให้มีการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีทั้งภายในและต่างประเทศ
 7. สร้างจิตสำนึกและความสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักการเมือง ผู้บริหารระดับสูงและประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งเสริมให้เยาวชนไทยมีความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
 8. เสริมสร้างความร่วมมือทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับต่างประเทศ ในการพัฒนากำลังคน การถ่ายทอดเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนาและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
4. นโยบายพลังงาน มีรายละเอียดที่ส่งเสริมกับโครงการดังนี้
1. ส่งเสริมและรณรงค์ให้มีการอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การขนส่งและที่อยู่อาศัย ด้วยการสนับสนุนให้มีการผลิตเครื่องใช้พลังงานประสิทธิภาพสูง ที่ช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงาน และให้สิ่งจูงใจในการนำเอาเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
 2. สร้างจิตสำนึกของประชาชนให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและให้การศึกษเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานทุกระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่งเสริมการวิจัยพัฒนาและเผยแพร่ความรู้เรื่องพัฒนาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างจริงจังมากขึ้น
4. ร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการพัฒนาพลังงาน เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่อันดีของประชาชนร่วมกัน
5. สนับสนุนให้มีการใช้พลังงานนิวเคลียร์เพื่อประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์เพิ่มขึ้น รวมทั้งเร่งรัดการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ควบคู่ไปกับการเผยแพร่ให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานนิวเคลียร์มากขึ้น
6. ส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้นในภาคพลังงาน
7. ลดและป้องกันปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการผลิตและการใช้พลังงาน
5. นโยบายโครงการร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจร่วมสามเหลี่ยมความเจริญภาคใต้(อินโดนีเซีย – มาเลเซีย – ไทย : IMT – GT)

โครงการนี้เป็นโครงการความร่วมมือ เพื่อพัฒนาอนุภูมิภาคระหว่างประเทศโดยมีหลักการและแนวทางการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจ เพื่อช่วยส่งเสริมซึ่งกันและกันในด้าน การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต การลดข้อจำกัด ปัญหาและอุปสรรคด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว รวมไปถึงการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนทั้ง 3 ประเทศ โดินสาขาเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการพัฒนาความร่วมมือทั้ง 3 ประเทศในระยะแรกมีทั้งสิ้น 10 สาขา ได้แก่

1. สาขาการค้าระหว่างประเทศและการค้าชายแดน
2. สาขาอุตสาหกรรมและการลงทุน
3. สาขาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการเคลื่อนย้ายแรงงาน
4. สาขาเกษตร ประมง และการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ
5. สาขาพลังงาน
6. สาขาการท่องเที่ยว
7. สาขาโครงสร้างพื้นฐาน
8. สาขาคมนาคมและการขนส่งทางเรือ
9. สาขาการบริหารและการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
10. สาขาการป้องกันและการจัดการสิ่งแวดล้อม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นโยบายโครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาพื้นที่ 5 จังหวัด ชายแดนภาคใต้

โครงการนี้มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของภูมิภาคนี้ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สอดคล้องและรองรับโครงการร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจร่วมสามฝ่าย อินโดนีเซีย - มาเลเซีย - ไทย โดยแผนแม่บทเองจะมุ่งไปที่ การพัฒนาสังคมและทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โครงสร้างพื้นฐานเศรษฐกิจและด้านความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน แต่จะเน้นเรื่องพัฒนาคนเป็นหลัก โดยยกระดับคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ในด้านพัฒนาความรู้ ทักษะ ความสามารถ คุณภาพชีวิต จริยธรรมและคุณธรรม การศึกษาและการลงทุน

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

ลักษณะเศรษฐกิจโดยทั่วไป

เมืองหาดใหญ่นับได้ว่าเป็นศูนย์กลางการพาณิชย์กรรมและบริการที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัด สงขลาและภาคใต้ ประกอบด้วยการค้าโดยทั่วไป ซึ่งมีทั้งการค้าส่ง การค้าปลีก และการบริการ ส่วนสินค้าทางการเกษตรกรรมที่สำคัญคือ ยางพารา ซึ่งตลาดหาดใหญ่เป็นศูนย์กลางการค้าของภาคใต้ทั้งหมด เป็นทั้งศูนย์กลางในประเทศและการค้าระหว่างประเทศ

จากการสำรวจพื้นที่เกี่ยวกับเศรษฐกิจชุมชน ประกอบด้วย การพาณิชย์กรรมและบริการ อุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

การพาณิชย์กรรมและบริการ

จากการสำรวจพื้นที่พาณิชย์กรรมในเขตฝั่งเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ในปี พ.ศ. 2536 พบว่ามีสถานประกอบการค้าและบริการทั้งหมด 4,476 แห่ง ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชุมชนเมือง

ลักษณะเด่นทางธุรกิจพาณิชย์กรรมของเมืองหาดใหญ่

ในเมืองหาดใหญ่มีลักษณะเด่นทางการค้าเฉพาะตัว ซึ่งเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปนั่นคือ สินค้าหนีภาษี การค้าขายสินค้าหนีภาษีที่หาดใหญ่ นับเป็นธุรกิจการค้าประเภทหนึ่ง ซึ่งช่วยทำให้หาดใหญ่เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยว และทำให้เมืองหาดใหญ่กลายเป็นแหล่งจับจ่ายซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยว ที่มาเยือน (Shopping Town) ถึงแม้ว่าธุรกิจการจำหน่ายสินค้าหนีภาษีจะเป็นการ

จำหน่ายสินค้าที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย แต่ก็มีการขายสินค้าประเภทนี้ในเมืองหาดใหญ่มาเป็นเวลานาน ปัจจุบันสินค้าหนีภาษีเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวไทยจากภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศให้เดินทางมาเยือนเมืองหาดใหญ่ได้อย่างมาก นักท่องเที่ยวเดินทางมาหาดใหญ่มีความประสงค์ที่จะซื้อสินค้าหนีภาษีกลับไปด้วยเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากมีราคาถูกและมีประเภทของสินค้าให้เลือกซื้อมากมาย ซึ่งมีตลาดจำหน่ายสินค้าเหล่านี้โดยเฉพาะ

นอกจากนี้บริเวณย่านธุรกิจการค้าใจกลางเมืองยังมีหาบเร่ที่พ่อค้า-แม่ค้านำสินค้ามาจำหน่ายอยู่ริมทางเดินเป็นจำนวนมาก และส่วนใหญ่เป็นสินค้าประเภทผลไม้สดอาหารแห้งและเครื่องกระป๋อง

กิจการอุตสาหกรรม

เมืองหาดใหญ่เป็นศูนย์รวมอุตสาหกรรมที่สำคัญของจังหวัดสงขลา เนื่องจากเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งที่สำคัญของภาคใต้ มีบริการสาธารณูปโภค สาธารณูปการพร้อมมูลและอยู่ใกล้วัตถุดิบที่ใช้ประโยชน์ในการอุตสาหกรรม เช่น ยางพารา และอาหารทะเล เป็นต้น

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

ลักษณะความเป็นเมืองท่องเที่ยวของหาดใหญ่
เป็นศูนย์กลางการคมนาคม ทั้งทางรถยนต์ รถไฟ และเครื่องบิน หาดใหญ่จึงเป็นจุดแวะของนักท่องเที่ยวไม่ว่าจะตั้งใจหรือไม่ก็ตาม
เป็นศูนย์กลางทางการค้า โดยเฉพาะเป็นแหล่งรวมสินค้าจากต่างประเทศ (หนีภาษี)

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม

ลักษณะประชากร

ขนาดประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่

จากการสำรวจพบว่าประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ ในปี พ.ศ. 2536 มีทั้งสิ้น 191,682 คน เป็นประชากรในเขตเทศบาลเมืองหาดใหญ่ จำนวน 121,342 คน และเป็นประชากรในเขตเทศบาลตำบลบ้านพรุ จำนวน 10,475 คน ส่วนประชากรในเขตชนบท จำนวน 59,865 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนาแน่นและการกระจายตัวของประชากร

ก. ความหนาแน่นของประชากร

ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่มีพื้นที่ 259.69 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ชุมชนเมือง 32.6 ตารางกิโลเมตร และเป็นพื้นที่ชนบท 227.07 ตารางกิโลเมตร

เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความหนาแน่นประชากร ในปี พ.ศ. 2536 พบว่า ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่มีความหนาแน่นประชากรเฉลี่ยประมาณ 738 คนต่อตารางกิโลเมตร ชุมชนเมืองมีความหนาแน่น 4,041 คนต่อตารางกิโลเมตร ชุมชนชนบทมีความหนาแน่น 264 คนต่อตารางกิโลเมตร

เปรียบเทียบความหนาแน่นระหว่างปี พ.ศ. 2531 กับ พ.ศ. 2536

ในปีการสำรวจ พ.ศ. 2531 มีประชากร 190,450 คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 733 คนต่อตารางกิโลเมตร ในการสำรวจ ปี พ.ศ. 2536 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 738 คนต่อตารางกิโลเมตร แสดงให้เห็นว่า ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่มีความหนาแน่นประชากรสูงขึ้น

ข. การกระจายตัวของประชากร

เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของประชากรระหว่างการสำรวจในปี พ.ศ. 2531 และ 2536 แล้วพบว่าสัดส่วนประชากรชุมชนเมืองต่อประชากรทั้งหมดลดลง คือ ในปี พ.ศ. 2531 มีสัดส่วน 74.88 % ส่วนในปี พ.ศ. 2536 ลดเหลือ 63.30% เมื่อพิจารณาถึงประชากรชนบท พบว่ามีสัดส่วนเพิ่มขึ้น คือ ในปี พ.ศ. 2531 มีสัดส่วนเพียง 22.89% ในปี พ.ศ. 2536 เพิ่มขึ้นเป็น 31.33% ทั้งนี้เนื่องจากชุมชนเมืองมีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของพื้นที่ ราคาที่ดินในเมืองสูงทำให้ประชากรมาตั้งถิ่นฐานในเขตรอบนอกแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความหนาแน่นประชากร ปี พ.ศ. 2531 และ พ.ศ. 2536 ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่

เขตที่พักอาศัย	พื้นที่ (ตร.กม.)	ประชากร (คน)	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)
สำรวจ ปี 2536 (1)	259.69	191,682	738
ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่	32.62	131,817	4,041
ชุมชน	21.00	121,342	5,778
-เทศบาลนครหาดใหญ่	11.62	10,475	901
-เทศบาลตำบลบ้านพรุ	227.07	59,865	264
ชุมชนชนบท			
สำรวจปี 2531 (2)	259.69	190,450	733
ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่	32.62	145,863	4,472
ชุมชนเมือง	21.00	136,993	6,523
-เทศบาลนครหาดใหญ่	11.62	8,870	763
-เทศบาลตำบลบ้านพรุ	227.07	44,587	196
ชุมชนชนบท			

ที่มา : 1. จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2536
จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายประชากรในอนาคต

การคาดประมาณจำนวนประชากรในอนาคตในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ (ปรับปรุงครั้งที่ 2) โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 2.66 ต่อปี จากการสำรวจของกองวิจัยและประเมินผลกรมการผังเมือง พบว่าในปี พ.ศ. 2536 จะมีจำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเท่ากับ 191,682 คน ดังนั้นในการคาดการณ์อีก 20 ปีข้างหน้า คือ ปี พ.ศ. 2556 จะมีจำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่เท่ากับ 326,300 คน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนประชากรในอนาคตในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่

พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)
2536	191,682
2541	218,900
2546	250,000
2551	285,600
2556	326,300

การคาดประมาณจำนวนนักเรียนในอนาคต

ผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ เป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของจังหวัดสงขลาและภาคใต้ มีสถานศึกษาระดับต่างๆ รวมตัวกันอยู่มากกว่า 70 แห่ง จากการสำรวจพบว่าสถานศึกษาทั้งหมดนี้มีจำนวนนักเรียนและนักศึกษารวม 55487 คน และจากการสำรวจครัวเรือนในเขตผังเมืองรวมๆ มีประชากรที่กำลังศึกษาอยู่ 49640 คน มีอัตราส่วนเป็นร้อยละ 89.46 ของจำนวนนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่จริงในสถานศึกษาทั้งหมด

จากจำนวนที่แตกต่างกันระหว่างจำนวนนักเรียนที่ได้จากการสำรวจสถานศึกษา และจากการสำรวจครัวเรือน แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ศึกษาเล่าเรียนอยู่ในสถานศึกษาต่างๆ ในบริเวณผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ ส่วนหนึ่งเป็นผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตผังๆ ส่วนหนึ่งเป็นผู้ที่พักอาศัยอยู่ในบริเวณชุมชนต่อเนื่องนอกเขตผังๆ เดินทางเข้ามาเรียนหนังสือในตัวเมือง

ดังนั้น ในการคาดประมาณจำนวนนักเรียนในอนาคต ได้นำสัดส่วนของนักเรียนที่สำรวจได้ จากสถานศึกษาต่อประชากรที่ได้จากการสำรวจมาใช้ในการคิดประมาณภายใต้สมมุติฐานที่ว่า

สัดส่วนของจำนวนนักเรียนต่อประชากรรวมในอนาคตจะเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับสภาพปัจจุบัน โดยไม่คำนึงถึงอิทธิพลด้านอื่นๆ

ในปี พ.ศ. 2551 คาดว่าในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่จะมีประชากรทั้งสิ้น 410,000 คน จากจำนวนประชากรในอนาคตนี้ คาดว่าจะเป็นนักเรียนจำนวน 119,310 คน

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านกายภาพ ระดับภาค

เนื่องจากโครงการศูนย์นิเทศน์พลังงานเป็นโครงการเพื่อมุ่งเน้นให้เยาวชนและประชาชน โดยทั่วไปมีจิตสำนึกและตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างคุ้มค่า เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายพลังงานแห่งชาติ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 จึงทำให้เกิดโครงการศูนย์นิเทศน์พลังงานขึ้นเพื่อเป็นการส่งเสริมให้เยาวชนและประชาชนใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า ผู้จักนำพลังงานทดแทนมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดโดยมุ่งเน้นที่จะกระจายความรู้ ส่วนภูมิภาค ภาคใต้ ซึ่งถือว่าเป็นภาคที่มีทรัพยากรแร่ธาตุมากภาคหนึ่งของประเทศอันเป็นแหล่งกำเนิดของพลังงานชนิดต่างๆ ซึ่งถ้ามีการให้การศึกษาระบุและแนะนำความรู้ต่างๆ ให้กับเยาวชนและประชาชนทั่วไป ก็จะสามารถประหยัดการใช้พลังงานได้มาก ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้พลังงานของประเทศออกไปอีก

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงเห็นสมควรที่จะตั้งโครงการศูนย์นิเทศน์พลังงานขึ้นในภาคใต้ เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายพลังงานแห่งชาติ แผนพัฒนาฉบับที่ 8 และนโยบายของส.พ.ช.เอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระจายการศึกษาสู่ส่วนภูมิภาคและเป็นการพัฒนาคุณภาพของเยาวชนและประชาชนในเขตจังหวัดภาคใต้ เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปใช้บริการของศูนย์นิเทศน์พลังงานไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องอันเป็นการช่วยชาติประหยัดการใช้พลังงานและเป็นการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างคุ้มค่ามากที่สุด

ระดับจังหวัด

เมื่อวิเคราะห์จังหวัดต่างๆ ของภาคใต้แล้วจะพบว่าจังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีบทบาทสำคัญต่อภาคใต้มากที่สุดโดยจะมีบทบาทที่สำคัญในด้านต่างๆ ดังนี้

1. บทบาททางด้านเศรษฐกิจ จ.สงขลา มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดมากเป็นอันดับหนึ่งของภาคใต้ ใน พ.ศ. 2526 มีมูลค่า 6,068.9 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18.07 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคใต้ และมีอัตราเพิ่มในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาเป็นอันดับหนึ่งของภาคเช่นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันคือมีอัตราเพิ่มโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.09 ต่อปี บทบาทของจังหวัดสงขลาเมื่อพิจารณาเป็นรายสาขาของเศรษฐกิจดังนี้

- บทบาทในฐานะศูนย์กลางธุรกิจการค้าและการเงินที่สำคัญและใหญ่ที่สุดของภาคใต้
- บทบาทในฐานะศูนย์กลางการผลิตยางพาราและประมง
- บทบาทในฐานะศูนย์กลางการผลิตทางอุตสาหกรรม คือมีโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุดในภาคใต้

2. บทบาทด้านการท่องเที่ยว เนื่องจากสงขลาสามารถเข้าถึงได้สะดวกทั้งทางถนน รถไฟ ทางเรือและทางอากาศ และมีทรัพยากรท่องเที่ยวพร้อมมูลจังหวัดหนึ่ง สงขลาจึงเป็นจังหวัดที่มีผู้มาท่องเที่ยวมากเป็นอันดับที่หนึ่งของประเทศไทย โดยมีนักท่องเที่ยวเข้าพักใน อ.หาดใหญ่ 819,806 คน (พ.ศ. 2526) เป็นชาวไทยร้อยละ 48.93 ผลจากการท่องเที่ยวทำให้มูลค่าการผลิตในสาขาบริการเป็นสาขาการผลิตมากเป็นอันดับสองของจังหวัดรองลงมาจากสาขาเกษตร

3. บทบาทด้านการคมนาคมขนส่ง จังหวัดสงขลาเป็นศูนย์กลางการคมนาคมที่สำคัญแห่งหนึ่งของภาคใต้ เนื่องจากจังหวัดสงขลาเป็นที่ตั้งซึ่งติดต่อระหว่างชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยและทะเลอันดามันได้สะดวกสามารถเข้าถึงได้สะดวกหลายทาง อันได้แก่

1. ทางถนน มีถนนหลายสายตัดผ่านจังหวัดแลเชื่อมภาคใต้ตอนบน จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดชายแดนภาคใต้และมาเลเซีย
2. ทางรถไฟ สถานีรถไฟหาดใหญ่และปาดังเบซาร์จัดว่าเป็นชุมทางรถไฟที่สำคัญของภาคใต้ที่จะเข้าไปสู่กลุ่มจังหวัดชายแดนมาเลเซีย และประเทศมาเลเซีย มีปริมาณของผู้โดยสารและสินค้าขึ้นสูงสุดใภาค
3. ทางเรือ ท่าเรือสงขลาเป็นท่าเรือที่ใหญ่ที่สุดของภาคใต้มีบทบาทเป็นทั้งท่าเรือประมงและท่าเรือรับส่งสินค้าระหว่างประเทศทำให้สงขลาเป็นศูนย์กลางของคลังน้ำมันของภาคใต้
4. ทางเครื่องบิน เป็นสนามบินนานาชาติและเป็นศูนย์การบินภายในประเทศของภาคใต้

4. บทบาทด้านการบริการสังคม จังหวัดสงขลาเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาที่สำคัญของภาคใต้ มีสถานบริการทางการศึกษาอยู่ทุกระดับ มีแหล่งการศึกษาสำคัญที่ดึงดูดประชากรวัยเรียนส่วนหนึ่งของภาคใต้เข้าไปศึกษาโดยไม่ต้องเข้ามายังกรุงเทพฯ

5. บทบาทด้านศูนย์กลางของระบบชุมชนเมืองระดับภาค จากการศึกษาของสำนักผังเมืองและสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กำหนดให้ชุมชนตนเองเป็นเมืองศูนย์กลางของระบบเมืองระดับภาคได้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาปรึกษา

บาลเมืองหาดใหญ่และเทศบาลเมืองสงขลาเป็นชุมชนที่สำคัญที่สุดของจังหวัดและในระดับอนุภาค ชุมชนทั้ง 2 แห่ง มีความสำคัญเป็นศูนย์กลางของภาคใต้ในด้านเศรษฐกิจ การเงิน การธนาคาร การค้าและบริการ การคมนาคมขนส่ง การท่องเที่ยว กิจการอุตสาหกรรม การบริหารราชการ และการปกครอง และการบริการทางสังคมในด้านการศึกษาและสาธารณสุข

จะเห็นได้ว่า จากบทบาทในด้านต่างๆ ของสงขลาจึงสมควรที่จะจัดตั้งศูนย์นิคมพลังงานที่จังหวัดนี้เนื่องจากองค์ประกอบในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะ จำนวนกลุ่มเป้าหมายหลักซึ่งมุ่งเน้นไปที่กลุ่มประชาชน นักเรียน และเยาวชนเป็นหลักดังจะเห็นได้ว่าสงขลาจัดเป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภาคใต้อีกทั้งความเหมาะสมทั้งในด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยวและการคมนาคมขนส่ง อันเป็นปัจจัยสนับสนุนที่ช่วยให้การเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในด้านการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่

ขอบเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ มีพื้นที่ประมาณ 254.52 ตร.กม. หรือ 159,079 ไร่ โดยมีขอบเขตดังนี้

ทิศเหนือ เป็นเส้นขนานระยะ 3,000 เมตร กับจุดกึ่งกลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 และเส้นขนานระยะ 1,500 เมตร กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 414 จนไปบรรจบแนวกึ่งกลางทางเข้าโรงเรียนวัดท่านางนอน จากนั้นเป็นเส้นตรงในแนวเหนือ-ใต้ จนบรรจบกับแนวเขตอำเภอเมืองสงขลา-หาดใหญ่

ทิศตะวันออก จากแนวเขตอำเภอเมืองสงขลา-หาดใหญ่ และเป็นเส้นขนานไปตามแนวกึ่งกลางถนน ร.พ.ช. ส.ช. 11004 ทางฟากใต้ เป็นระยะทาง 1,000 เมตร และขนานกับแนวกึ่งกลางถนนเพชรเกษม ทางฟากตะวันออกเป็นระยะ 3,000 เมตร

ทิศใต้ จากแนวเขตเทศบาลตำบลบ้านพรุ และเส้นตรงที่ต่อจากแนวเขตเทศบาลตำบลบ้านพรุ ไปทางทิศตะวันออกจนบรรจบกับเส้นขนานระยะ 3,000 เมตร กับแนวกึ่งกลางถนนเพชรเกษม

ทิศตะวันตก เลียบคลองคูตะเภาฝั่งตะวันตกไปทางทิศเหนือและขนานกับแนวกึ่งกลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 43 ไปทางทิศตะวันตกจนจุดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) จากแนวกึ่งกลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 เป็นเส้นตั้งฉากกับแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 ไปทางทิศเหนือเป็นระยะ 3,000 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ในการวางผัง

การวางและจัดทำผังเมืองรวมนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท ในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การคมนาคมและการขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะและสภาพแวดล้อม ให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ลักษณะทางกายภาพของชุมชน

ชุมชนเมืองหาดใหญ่ ตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มระหว่างคลองอู่ตะเภา ทางด้านทิศตะวันตกและคลองเตยทางด้านทิศตะวันออก พื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกเป็นที่ราบสูง เนื่องจากเป็นที่ตั้งของเขาคอหงส์ ซึ่งสูงเหนือระดับน้ำทะเล 320 เมตร พื้นที่ทางด้านทิศตะวันตกเป็นที่ราบกว้างใหญ่ ส่วนพื้นที่ทางด้านเหนือของตัวเมืองเป็นที่ราบต่ำไปจดทะเลสาบสงขลา พื้นที่บริเวณสองฝั่งถนนกาญจนวนิช ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชุมชนเมืองหาดใหญ่และชุมชนเมืองสงขลานั้น มีลักษณะพื้นที่เป็นที่ดอน ทางฟากตะวันตกเป็นที่ตั้งของเขาน้ำน้อย ซึ่งมีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 200 เมตร ส่วนทางด้านใต้ของชุมชนเมือง คือ พื้นที่บริเวณเทศบาลตำบลบ้านพรุ จะมีลักษณะพื้นที่เป็นที่ดอน เนื่องจากห่างออกไปทางทิศใต้ประมาณ 60 กิโลเมตรจะเป็นเทือกเขาสูง ซึ่งเป็นต้นน้ำของคลองอู่ตะเภา

ลำน้ำที่สำคัญของชุมชนได้แก่ คลองอู่ตะเภาทางด้านทิศตะวันตกและคลองเตยทางด้านทิศตะวันออกไหลผ่านชุมชน คลองดังกล่าวเป็นแหล่งน้ำดิบและแหล่งระบายน้ำทิ้งของชุมชนเมืองหาดใหญ่

การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน(พ.ศ. 2536)

การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ มีลักษณะเป็นเมืองศูนย์กลางเดี่ยว โดยมีศูนย์กลางการพาณิชย์และการบริการเกาะกลุ่มกันบริเวณศูนย์กลางเมือง(ฟากตะวันออกของสถานีรถไฟหาดใหญ่) และกระจายตัวไปตามแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) ถนนศรีภูวนารถ ถนนราษฎร์ยินดีและถนนเพชรเกษม บริเวณเทศบาลตำบลบ้านพรุ ส่วนย่านการอยู่อาศัยนั้นกระจายตัวอยู่โดยรอบย่านธุรกิจ ตามแนวถนนเพชรเกษมด้านตะวันตก ด้านใต้ (บริเวณเทศบาลตำบลบ้านพรุ) ถนนกาญจนวนิช บริเวณชุมชนน้ำน้อย ถนนลพบุรีราชมรรค์ สำหรับการใช้ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมแล้ว ส่วนใหญ่ยังคงกระจายตัวไปตามแนวถนนกาญจนวนิช สำหรับทางฟากตะวันออกของถนนกาญจนวนิช เป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และการค้าวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สถาบันศาสนา และสถาบันราชการ ยังคงกระจายอยู่ทั่วไป นอกจากนี้

แล้วบริเวณทางด้านตะวันออกใกล้กับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นเขตทหารซึ่งเป็นที่ตั้งของค่ายเสนาณรงค์และยังมีสวนสาธารณะขนาดใหญ่ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของเขตฝั่งอีกด้วย คือ สวนสาธารณะเทศบาลนครหาดใหญ่

ตารางแสดงการใช้ที่ดินปัจจุบันในเขตฝั่งเมืองรวมเมืองหาดใหญ่(ปรับปรุงครั้งที่ 2) จังหวัดสงขลา (พ.ศ. 2536)

ประเภท	ในเขตฝั่งเมืองรวม(ไร่)	ร้อยละ
ย่านพักอาศัย	14,637	9.13
ย่านการค้า	1,544	0.96
บริเวณราชการ	2,471	1.54
ย่านอุตสาหกรรม	1,335	0.83
โกดังสินค้า	303	0.19
ศาสนสถาน, สุสาน, ฌาปนสถาน	943	0.59
สาธารณูปโภค	-	-
พักผ่อน, สนามกีฬา	322	0.20
เลี้ยงสัตว์	409	0.26
ถนน, ซอย	2,006	1.25
โรงเรียน, สถานศึกษา	1,876	1.17
แม่น้ำ, ลำคลอง	4,416	2.76
เกษตรกรรม, ป่า, ที่ว่าง	130,012	81.12
รวมเนื้อที่ทั้งหมด	160,274	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายแล้วจะได้อะไรบ้าง

เจ้าของอาคารและโรงงานควบคุม

1. ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (ไฟฟ้า น้ำมัน น้ำอื่น ๆ) ในแต่ละเดือน
2. ลดต้นทุน (ด้านพลังงาน) ในการผลิต ผลกำไรมากขึ้น
3. สภาพแวดล้อมดีขึ้นสามารถแข่งขันตลาดได้ทั้งภายใน-นอกประเทศ

สำหรับประชาชนและประเทศชาติ

1. ราคาสินค้าและบริการถูกลงได้
2. รัฐลงทุนด้านพลังงานต่ำลงประชาชนทั่วประเทศได้ใช้พลังงานอย่างทั่วถึง
3. สังคมโดยรวมดีขึ้น มีสภาพแวดล้อมเป็นสีเขียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิองค์กร



บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เจ้าของโครงการ	: ศูนย์บริหารพื้นที่เพื่อการศึกษา กรรมการศึกษานอก โรงเรียนกระทรวงศึกษาธิการ
ที่ตั้ง	: ถนนสุขุมวิท พระโขนง กรุงเทพมหานคร
สถาปนิก	: บริษัท สถาปนิกสุเมธ ชุมสายฯ แอนด์ แอสโซซิเอทส์
วิศวกรโครงสร้าง	: ธวัชชัย นาคะตะ
วิศวกรไฟฟ้า	: จิระศักดิ์ พูนผล
ผู้รับเหมาก่อสร้าง	: บริษัท ร่วมใจวิศวกรรม จำกัด และหจก.ซี เอ เอ็น ธี
เปิดใช้อาคาร	: วาระที่ 1 พ.ศ. 2519(1976)
	: วาระที่ 2 พ.ศ. 2525(1982)
เนื้อที่อาคาร	: วาระที่ 1 5,600 ตารางเมตร
	: วาระที่ 2 4,300 ตารางเมตร
โครงสร้าง	: คอนกรีตเสริมเหล็กและหลังคาโครงTRUSS มุงกระเบื้อง
ค่าก่อสร้าง	: 20 ล้านบาท

แนวความคิด

แนวความคิดในการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์นี้ สามารถแจกแจงได้เป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สถาปัตยกรรมจะต้องมีลักษณะที่คล้ายตามไปกับความรู้สึกลงทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างจึงแสดงซึ่งเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัยให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบเครื่องต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจน ไม่ซ่อนเร้น โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของงานสถาปัตยกรรม เสมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาควิทยา ในประเด็นนี้มีเนื้อหาที่อาคารดังกล่าวก็เท่ากับว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง
2. ให้นักเรียนและประชาชนทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานภายในของศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ โดยจัดให้ภายในอาคารทะลุถึงกันหมด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้าสามารถมองเห็นบริเวณประกอบหุ่นจำลองและสิ่งของ ตลอดจนห้องทดลองต่าง ๆ ด้านหลังแต่แยกทางสัญจรไม่ให้ปะปนกัน
3. ดึงความสนใจของคนภายนอก ด้วยการออกแบบให้คนภายนอกสามารถมองเห็นทะลุเข้าไปเห็นความน่าสนใจของสิ่งที่ถูกจัดแสดงอยู่ในอาคารได้
4. จัดให้ด้านหน้าอาคารด้านติดถนนสุขุมวิทเป็นส่วนสาธารณะ เพื่อเพิ่มคุณค่าและความสวยงามให้เมือง และสามารถที่จะให้ผู้เข้าชมได้ใช้สวนสาธารณะด้วย
5. วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลัง โดยจะสามารถถอดผนังบานเกร็ด ออกไปใช้ได้ทั้งแผงสำหรับการต่อเติมอาคาร
6. ออกแบบให้ประหยัดที่สุด วัสดุที่เลือกใช้เป็นโครงสร้างที่เงา ใช้วัสดุน้อย แต่สามารถคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด เช่น ไฟเบอร์กลาส และโครงสร้างแบบ SPACE TRUSS

การใช้เนื้อที่

1. พื้นี่สำหรับจัดนิทรรศการ		
1.1 ภายในอาคารพื้นที่ 4 ชั้น	5,341	ตารางเมตร
- เป็นพื้นที่จัดนิทรรศการ	2,939	ตารางเมตร
- ชั้นที่ 1 มีพื้นที่ 2,145 ตารางเมตร จัด	1,456	ตารางเมตร
- ชั้นที่ 2 มีพื้นที่ 1,450 ตารางเมตร จัด	424	ตารางเมตร
- ชั้นที่ 3 มีพื้นที่ 1,000 ตารางเมตร จัด	365	ตารางเมตร
- ชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 746 ตารางเมตร จัด	746	ตารางเมตร
1.2 พื้นที่หอชมทิวทัศน์ (50 คน)	45	ตารางเมตร
1.3 ภายนอกอาคารมีพื้นที่	8,740	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นิทรรศการกลางแจ้ง	5,418	ตารางเมตร
2. พื้นที่สำหรับกิจกรรมเพื่อการศึกษา		
2.1 พื้นที่กิจกรรมศึกษาชั้น 2	628	ตารางเมตร
- ห้องฉายหนัง บรรยาย (300 ที่นั่ง)	274	ตารางเมตร
- ห้องฉายสไลด์	19	ตารางเมตร
- ห้องอบรม (2 ห้อง)	77	ตารางเมตร
- ห้องชวนคิด	150	ตารางเมตร
- ห้องสมุด	106	ตารางเมตร
2.2 พื้นที่กิจกรรมการศึกษาชั้น 3	133	ตารางเมตร
- ห้องสตูดิโอ	78	ตารางเมตร
- ห้องโสตทัศนศึกษา	54	ตารางเมตร
3. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย		
- พื้นที่ด้านงานบริหาร	289	ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	168	ตารางเมตร
- พื้นที่คลังเก็บของ (ห้องพัสดุ)	169	ตารางเมตร
- ห้องไฟฟ้าและห้องยาม	31	ตารางเมตร
4. พื้นที่สำหรับบริการ		
- ที่จอดรถ	2,175	ตารางเมตร
- ร้านอาหาร น้ำ ร้านขายของที่ระลึก	108	ตารางเมตร
- ห้องน้ำ	150	ตารางเมตร

การจัดนิทรรศการ

1. ชั้นที่ 1 เป็นการแสดง “ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์” ซึ่งจัดแสดงทั้งหมดทั้ง 8 หน่วยดังนี้		
1.1 ความรู้พื้นฐาน	14	หัวเรื่อง
1.2 ปริมาณพื้นฐานในการวัด	6	หัวเรื่อง
1.3 กลศาสตร์	13	หัวเรื่อง
1.4 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	2	หัวเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 การเปลี่ยนรูปของพลังงาน	17	หัวเรื่อง
1.6 พลังงานคลื่น	25	หัวเรื่อง
1.7 ธาตุและสารประกอบ	8	หัวเรื่อง
1.8 ชีวิต	8	หัวเรื่อง

1. ในชั้นที่ 1 ยังมีหน่วยใหญ่อีก 2 หน่วย คือ

1. หน่วย “บ้านและเครื่องใช้สมัยใหม่”
2. หน่วย “เทคโนโลยีทางการเกษตร”

2. ชั้นที่ 2 มีการแสดง 2 หน่วย คือ

- 2.1 ห้องทีวีสี – ขาวดำ
- 2.2 นิทรรศการชั่วคราว

3. ชั้นที่ 3 แสดงผลงานด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในหน่วย “ชีวิตกับเทคโนโลยี” ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 หน่วย 18 หัวเรื่อง คือ

3.1 ตัวของเรา	6	หัวเรื่อง
3.2 ประชากรศึกษา	7	หัวเรื่อง
3.3 การสื่อสารคมนาคม	4	หัวเรื่อง
3.4 พลังงานน้ำมัน	1	หัวเรื่อง

4. ชั้นที่ 4 แสดงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 ส่วนภายในห้องนิทรรศการ

นิทรรศการถาวร

9 หัวเรื่อง

ในช่วงแรกของการเปิดพิพิธภัณฑ์ เป็นนิทรรศการแบบชั่วคราวและแบบถาวรผสมกัน รวม 6 หน่วย 36 หัวเรื่อง

4.2 ส่วนหน้าห้องสำนักงาน

-จัดนิทรรศการเรื่อง “โลกและบ้านของเรา”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

อาคารนี้กำลังดำเนินการก่อสร้างขึ้นที่บริเวณทคโนโลยี ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี บนพื้นที่ 23 ไร่ เพื่อใช้เป็นศูนย์แสดงเทคโนโลยีและข่าวสาร ตลอดจนการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดความรู้ด้านการอนุรักษ์แก่สถาปนิก วิศวกร ช่างเทคนิค ประชาชน นักเรียน นักศึกษาทั่วไป และเป็นศูนย์กลางกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม อาคารบ้านอยู่อาศัย และคมนาคมขนส่ง ต่อไป

อาคารนี้มีพื้นที่ประมาณ 14,000 ตารางเมตร ใช้สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ คือ

1. ศูนย์ฝึกอบรมด้านพลังงาน
2. ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย
3. ศูนย์สาธิตการอนุรักษ์พลังงาน (Display Center) แบ่งเป็นศูนย์ย่อย 5 ศูนย์
 - ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
 - ศูนย์เทคโนโลยีอาคารธุรกิจ
 - ศูนย์เทคโนโลยีบ้านอยู่อาศัย
 - ศูนย์ออกแบบไฟฟ้าแสงสว่าง
 - ศูนย์ศึกษาไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า

การออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน

อาคารนี้ได้ออกแบบโดยใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานทุกอย่างเท่าที่เทคโนโลยีในปัจจุบันมี และมีความเหมาะสมกับสภาพอากาศร้อน-ชื้นของประเทศไทย ได้แก่

1. การสร้างสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร ให้ร่มเย็นโดยปลูกต้นไม้ใหญ่รอบอาคาร การใช้สระน้ำขนาดใหญ่เพื่อลดไอร้อนที่เข้าสู่อาคาร
2. ผนังของอาคารใช้วัสดุที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อน และความชื้นเข้าสู่อาคาร ช่วยประหยัดพลังงานในการปรับอากาศ
3. กระจกหน้าต่างและ SKYLIGHT เป็นกระจกชนิดพิเศษเท่าที่เทคโนโลยีในปัจจุบันมี คือยอมให้แสงสว่างผ่านเข้าอาคารได้มาก แต่ยอมให้ความร้อนผ่านได้น้อย ทำให้ใช้แสงสว่างจากโคมไฟฟ้าน้อยลง และลดขนาดเครื่องปรับอากาศลง และใช้พลังงานน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อาคารนี้จะมีค่าความร้อนผ่านเข้าผนังอาคารที่เราเรียกว่าค่า OTTV ต่ำกว่ามาตรฐานตาม พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (กำหนดไปไม่เกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร) ประมาณครึ่งหนึ่ง

5. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างใช้โคมไฟฟ้าชนิดสะท้อนแสงอย่างดี หลอดไฟประสิทธิภาพสูงทั้งหมด บัลลาสต์เป็นชนิดอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ใช้ไฟฟ้าน้อยลงเพียง 8 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งมาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน 16 วัตต์ต่อตารางเมตร และอาคารทั่วไปใช้ 20-30 วัตต์ต่อตารางเมตร

6. เครื่องปรับอากาศเป็นระบบ ICE STORAGE โดยทำเป็นน้ำแข็งในช่วงกลางคืนตอนดึกที่มีการใช้ไฟฟ้าน้อย แล้วนำมาใช้ปรับอากาศในเวลากลางวันทำให้ลดความต้องการการใช้ไฟฟ้าในตอนกลางวันได้มาก ช่วยการไฟฟ้าฯ ชะลอการสร้างโรงไฟฟ้าได้

7. อาคารนี้ใช้ Build Automation System (BAS) หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ เพื่อให้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดเวลาช่วยประหยัดพลังงาน นอกจากนี้เครื่อง BAS จะทำหน้าที่ติดตามประเมินผลการประหยัดพลังงานโดยตลอด ดังนั้นเราจะทราบผลของการอนุรักษ์พลังงานในแต่ละมาตรการได้อย่างแท้จริง แล้วเอาข้อมูลที่ได้เผยแพร่ให้ความรู้กับสถาปนิก และวิศวกร ผู้ออกแบบอาคารอื่น ๆ ต่อไป

8. จากคุณสมบัติพิเศษของอาคารอนุรักษ์พลังงาน จะทำให้การใช้พลังงานของอาคารต่ำกว่า 50 % ของอาคารปกติทั่วไป

กำหนดเวลาก่อสร้าง จะใช้เวลาประมาณ 2 ปี คาดว่าจะแล้วเสร็จประมาณสิ้นปี 2540

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างตัวอาคารฐานรากเบื้องต้น 131 ล้านบาท ซึ่งยังไม่รวมระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และ Landscape

การประเมินการใช้พลังงานของอาคาร

ในการออกแบบอาคารนี้ได้ใช้โปรแกรม DOE 2.1E ในการวิเคราะห์และประเมินค่าการใช้พลังงาน

การประเมินผลการออกแบบนี้ได้รับความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญพิเศษต่างประเทศมาช่วยตรวจสอบและให้ความเห็นในเรื่องของการใช้แสงธรรมชาติและลดพลังงานไฟฟ้าในอาคาร

จากการประเมินผลของคณะผู้ออกแบบและผู้เชี่ยวชาญ คาดว่าอาคารหลังนี้จะใช้พลังงานดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	อาคารอนุรักษ์ พลังงาน	มาตรฐานตาม พรบ.	ค่าเฉลี่ยของ อาคารทั่วไป
OTTV*	18 วัตต์/ตร.ม.	45 วัตต์/ตร.ม.	65 วัตต์/ตร.ม.
ไฟฟ้าแสงสว่าง	8 วัตต์/ตร.ม.	10 วัตต์/ตร.ม.	25 วัตต์/ตร.ม.
ภาระการทำ ความเย็น	63 วัตต์/ตร.ม.	ไม่ได้กำหนด	20 วัตต์/ตร.ม.
ขนาดของ เครื่องปรับอากาศ	250 ตัน	ไม่ได้กำหนด	700 ตัน

*OTTV : ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังอาคาร

นั่นคือ อาคารนี้ใช้ไฟฟ้าแสงสว่างประมาณครึ่งหนึ่งของมาตรฐาน ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังอาคารต่ำกว่าครึ่งของมาตรฐานและใช้เครื่องปรับอากาศ 1 ใน 3 ของอาคารทั่วไป โดยที่คุณภาพชีวิตและสภาวะน่าสบายภายในอาคารดีกว่าอาคารทั่วไป เป็นอาคารที่อยู่สบายใช้พลังงานน้อย ค่าใช้สอยต่ำ ทำให้คุณภาพชีวิตดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการสวนอนุรักษ์พลังงาน (ENERGY PARK)

ประวัติความเป็นมาของโครงการ

เนื่องด้วยจากปีงบประมาณ 2541 ทางกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานโดย สำนักงานส่งเสริมการใช้พลังงานแห่งชาติ (สพช.) ได้อนุมัติงบประมาณ เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจ ในด้านการอนุรักษ์พลังงาน แก่เยาวชนในสวนภูมิภาค ให้ตระหนักถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการบริโภค ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างฟุ่มเฟือย รวมถึงการส่งเสริมให้มีการปลูกจิตสำนึกแก่ เยาวชน อีกด้วย

โดยได้ทำการก่อสร้างโครงการสวนอนุรักษ์พลังงาน (ENERGY PARK) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาซึ่งตั้งอยู่ที่ อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ซึ่งเป็นแห่งแรก ครอบคลุมพื้นที่ของการศึกษาที่ 10 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

โครงการสวนอนุรักษ์พลังงาน (ENERGY PARK) มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมการศึกษานอกห้องเรียน แก่ เยาวชน และประชาชน ในแนวทางของการมีส่วนร่วมอนุรักษ์พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ
2. เพื่อเป็นต้นแบบในการจัดตั้งศูนย์นิทรรศน์พลังงาน เพื่ออนาคตในเขตการศึกษาอื่นต่อไป
3. เพื่อเป็นศูนย์ เผยแพร่ ความรู้ ในด้านการใช้ และการอนุรักษ์พลังงาน

กลุ่มเป้าหมาย (USER)

กลุ่มเป้าหมายของโครงการ สามารถจำแนกออกได้ 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มเยาวชน นักเรียน ครู อาจารย์ ในโรงเรียน เขตการศึกษาที่ 10
2. กลุ่มผู้ประกอบการที่ผลิต และจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีพลังงาน
3. กลุ่มประชาชนทั่วไป ในเขต จ.อุบลราชธานี และจังหวัดใกล้เคียง

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

รูปแบบของกานนำเสนอกายในโครงการ สวนอนุรักษ์พลังงาน (ENERGY) จะเป็นลักษณะการให้เนื้อหาสาระเชิงสนุกสนาน (EDUTAINMENT MUSEUM) กล่าวคือ มีการแสดงความรู้ โดยให้ผู้เข้าชม สามารถมีส่วนร่วมร่วมกับกิจกรรมต่างๆ ที่ทำการแสดง เป็นการสร้างความน่าสนใจ น่าติดตาม ซึ่งการคัดสรรเนื้อหาสาระที่สนุกสนานหรือการให้เนื้อหาสาระที่เข้าใจง่าย เป็นสิ่งที่สำคัญในการนำเสนอเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดลำดับเนื้อหาสาระออกเป็นสถานี (INTERACTIVE) ย่อยๆ ตามลำดับ ซึ่งผู้เข้าชมสามารถมีส่วนร่วม กับกิจกรรมในแต่ละสถานีดังที่กล่าวมา

การให้ความรู้จะเน้นเนื้อหาสาระในเชิงวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยเน้นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานในตัวผู้เข้าชม แปลงเป็นพลังงานกลในการสร้างกิจกรรมในแต่ละ สถานี เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยง การใช้กระแสไฟฟ้า รวมถึงการใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (RECYCLE) และหลีกเลี่ยงวัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น

โดยสวนอนุรักษ์พลังงาน (ENERGY PARK) ได้ถูกจัดสร้างขึ้นบนพื้นที่กว่า 2,800 ตารางเมตร (1.75 ไร่) ซึ่งอยู่ในพื้นที่กลางแจ้ง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และแบ่งส่วนนิทรรศการ ออกเป็น ส่วนต่างๆ ได้ 7 ส่วน ดังจะมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนเตรียมชม

จะเป็นส่วนในการให้คำอธิบายแผนผังโดยรวมของนิทรรศการเพื่อลำดับการชมในลักษณะของ ลานเปิด (OPEN SPACE) หรือ โถงกลางแจ้ง (OUT DOOR PANARY)

ส่วนที่ 2 โลกพลังงาน

เป็นส่วนแสดงถึงพลังงานชนิดต่างๆ รวมไปถึงประโยชน์ของพลังงานแต่ละชนิดโดย แบ่งหัวข้อในการแสดงออกเป็น

- วัฏจักรของพลังงาน
- พลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (พลังงานที่ใช้แล้วสูญสิ้น)
- พลังงานเชื้อเพลิงจากซากโบราณ ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน
- พลังงานสะอาดที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (พลังงานที่ใช้แล้วไม่สูญสิ้น)
- พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานลม, พลังงานน้ำ, พลังงานคลื่น
- พลังงานจากมวลชีวภาพ, พลังงานความร้อนใต้พิภพ

โดยรูปแบบของการแสดงจะนำเสนอออกมาในลักษณะแผนภูมิ แสดงพลังงานต่างๆ ในโลกที่มี อยู่ และเปรียบเทียบกับแผนภูมิของการใช้พลังงานของมนุษย์

ซึ่งจะนำเสนอข้อมูลในลักษณะของลานจัดแสดงนิทรรศการ แสดงข้อมูลแต่ละหัวข้อตาม แผน ภาพ และแผนภูมิต่างๆ โดยจะสื่อออกมาในลักษณะของแผนภาพ ที่ดูง่าย และชัดเจน ตามหัวข้อต่างๆ ดังที่กล่าวมา

ส่วนที่ 3 พลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนี้จะแสดงถึงแหล่งพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ในปัจจุบัน โดยจะเน้นถึง แหล่งพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ อันได้แก่ น้ำมัน, ถ่านหิน, และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

โดยสามารถแบ่งหัวข้อการแสดงได้ดังนี้

- พลังงานที่มนุษย์ใช้ในปัจจุบันนี้เป็นพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ น้ำมัน, ถ่านหิน, ก๊าซธรรมชาติฯ
- พลังงานที่ได้มาจากการนำพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์มาใช้ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ โรงงาน, รถยนต์, ไฟฟ้า ฯ
- ปริมาณการใช้พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์

ส่วนที่ 4 ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากพลังงาน

เป็นส่วนที่แสดงถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลมาจากการใช้พลังงาน

ส่วนที่ 5 วิฤตพลังงาน (ไทย)

ส่วนนี้จะมีการออกแบบบรรยายพื้น เป็นรูปแผนที่ประเทศไทย และแสดงตำแหน่งของเขื่อน/แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า ในจุดต่างๆ ของประเทศ ทั้งที่ผลิตจากพลังงาน น้ำจากเขื่อน และการเผาไหม้ของถ่านหิน

โดยจะจัดแบ่งหัวข้อในการแสดง ดังนี้

- วิฤตการณ์พลังงานที่จะขาดแคลนในอนาคต กับปริมาณที่เหลืออยู่อย่างจำกัด
- แหล่งพลังงานที่สำคัญในประเทศไทย
- อัตราการใช้พลังงานภายในประเทศ ที่สูงขึ้นสวนทางกับทรัพยากรพลังงานที่ลดลง

โดยในส่วนที่ 5 นี้จุดมุ่งหมายให้ผู้เข้าชมตระหนักว่า “ทำไมต้องประหยัดพลังงาน ?” เป็นประเด็นสำคัญ

ส่วนที่ 6 พลังงานทดแทน

เนื้อหาสาระของการแสดงในส่วนนี้ แสดงถึง พลังงานที่ใช้ทดแทนในปัจจุบันเป็นพลังงานสะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และใช้ได้อย่างไม่หมดสิ้นซึ่งจำแนกออกเป็นประเภท คือ

- พลังงานเซลล์สุริยะ
- พลังงานน้ำ
- พลังงานคลื่น
- พลังงานจากมวลชีวะภาพ

เอกสารนี้เป็นพลังงานความรู้อันได้พิภพและการนำพลังงานมาใช้กับพาหนะในอนาคต ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กึ่งหันลมสัญลักษณ์ของพลังงานลมที่สามารถนำมาดัดแปลงให้เกิดเป็นพลังงาน

ส่วนที่ 7 1A 3R ประหยัดพลังงาน

ในส่วนนี้จะสื่อให้เห็นถึงวิธีการ 4 อย่าง ที่สามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้ และส่งผลที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม และการประหยัดพลังงาน คือ

1. A-AVOID หมายถึง พฤติกรรมที่ควรหลีกเลี่ยง, งด.
2. R-REDUCE หมายถึง ตัวอย่างพฤติกรรมในการลดการใช้ใหม่
3. R-REUSE หมายถึง ตัวอย่างพฤติกรรมในการนำกลับมาใช้ใหม่
4. R-RECYCLE หมายถึง วัสดุและสิ่งทีนำมาหมุนเวียนผลิตใหม่ และนอกจากนี้ ยังมี การแสดงถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ผ่านขบวนการ รีไซเคิลรวมไปถึง ตัวอย่างพฤติกรรมในการแยกขยะ

ส่วนที่ 8 ฉลาดใช้พลังงาน

ในการแสดงในส่วนนี้ จะชี้ให้เห็นถึงกิจกรรมที่ใช้พลังงานต่างๆ และแนวทางการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ยานพาหนะ และสิ่งประดิษฐ์ที่ประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ยังประกอบด้วยเกร็ดต่างๆ ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

สรุปผลจากการศึกษา รูปแบบการจัดทำโครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงานเพื่ออนาคต หรือสวนอนุรักษ์พลังงาน (ENERGY PARK) สามารถสรุปผลออกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. การจัดของศูนย์ จะแยกหัวข้อและลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนโดยแต่ละสถานีจะมีหัวข้อในการแสดงที่มีความสืบเนื่องกันไปเรื่อยๆ ทำให้เด็กเล็กๆ สามารถลำดับขั้นของเหตุและผลในแต่ละส่วนได้ง่าย
2. การสื่อมีการประยุกต์ใช้กับองค์ประกอบต่างๆ ของสถาปัตยกรรมได้ตรงไปตรงมา ดังเช่น บ้านโดลง ที่ยิ่งลง ยิ่งใช้ ก็ยิ่งลด เป็นต้น
3. มีการใช้งานสถาปัตยกรรม ล้อ ถึง ผลกระทบต่างๆ ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความเข้าใจเนื่องจากสัมผัสได้ด้วยตัวเองดังเช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก (GREEN HOUSE EFFECT)
4. ในด้านรูปแบบของโครงการ จะเป็นลักษณะของสวนเปิดโล่ง (OPEN SPACE) ทำให้ทุกๆ ส่วนของโครงการไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า ในด้านแสงสว่างเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบในการแสดงในแต่ละสถานีจะใช้รูปทรง (FROM) เป็นตัวสื่อ ผสมกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ออกมาในลักษณะโครงการถึงแนวความคิด สื่อสารกับผู้เข้าชม และการกิจกรรมระหว่างตัวองค์ประกอบ ต่างๆ กับผู้ชม เป็นการสร้างความเข้าใจที่ดีแนวทางหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

ชื่อโครงการ	: พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ National Museum of Science and Industry
สถาปนิก	: Adrien Fainsilber
เจ้าของโครงการ	: รัฐบาลฝรั่งเศส

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นการนำโครงสร้างเก่าของโรงฆ่าสัตว์ใน Paris ซึ่งปิดกิจการลงเมื่อในปี 1970 ไปดัดแปลงทำให้เกิดประโยชน์ใช้สอยใหม่ รูปทรงอาคารที่เป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดใหญ่ของเดิมได้รับการออกแบบเชื่อมเข้ากับทรงกลมของ Hemispherique Theatre โดยมีทางเดินต่างระดับเชื่อมอยู่ ผิวกระจกสะท้อนแสงของโรงงานภาพยนตร์รูปครึ่งวงกลม (The Hemispheric Theatre) ซึ่งทำให้เกิดความสะท้อนจากท้องฟ้าและผิวน้ำ ประกอบกับที่ตั้งโรงภาพยนตร์นี้อยู่ตรงกลางทางเข้าหอประชุมใหญ่ ด้านหน้าของอาคารทางทิศใต้ ทำให้กลายเป็นจุดเด่นและเป็นศูนย์กลางของโครงการทั้งหมด

กิจกรรมและผู้ใช้อาคาร

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้เดิมเป็นโรงฆ่าสัตว์ ถูกปิดกิจการลงในปี ค.ศ. 1970 เพื่อที่จะสร้างพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ขึ้น โดยในปี ค.ศ. 1980 โดยมีการจัดประกวดแบบ "THE PRIX NATIONAL A' ARCHITECTURE" โดยการดัดแปลงส่วนสำนักงานขายของโรงฆ่าสัตว์ให้เป็นพิพิธภัณฑ์ บนสวนสาธารณะชานเมืองที่มีเนื้อที่รวม 520,000 ตรม. ซึ่ง Adrien Fainsilber เป็นผู้ชนะการประกวดแบบในปี ค.ศ. 1986

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ถือว่าเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกในปัจจุบันได้เปิดให้ประชาชนเข้าชม มีเนื้อที่ทั้งหมด 95,000 ตรม. โดยแบ่งเนื้อที่ประมาณ 40,000 ตรม. เพื่อเป็นที่ใช้สำหรับจัดนิทรรศการถาวรเกี่ยวกับการแสดงผลงานที่มีการเปลี่ยนแปลงใหญ่ๆ สลับกันไปเรื่อยๆ โดยนำเทคนิค นอกจากนี้แล้วยังมีพื้นที่ที่จะใช้จัดกิจกรรมอื่นๆ ศูนย์กลางการประชุมที่สำคัญก็รวมอยู่ในพิพิธภัณฑ์ Mediatheque ที่วางจัดนิทรรศการชั่วคราวเกี่ยวกับข่าววิทยาศาสตร์ปัจจุบัน "Discovery" ใช้เป็นพื้นที่สำหรับเด็กเล่น สโมสรวิทยาศาสตร์ ภัตตาคาร "Geode" Omnimax เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

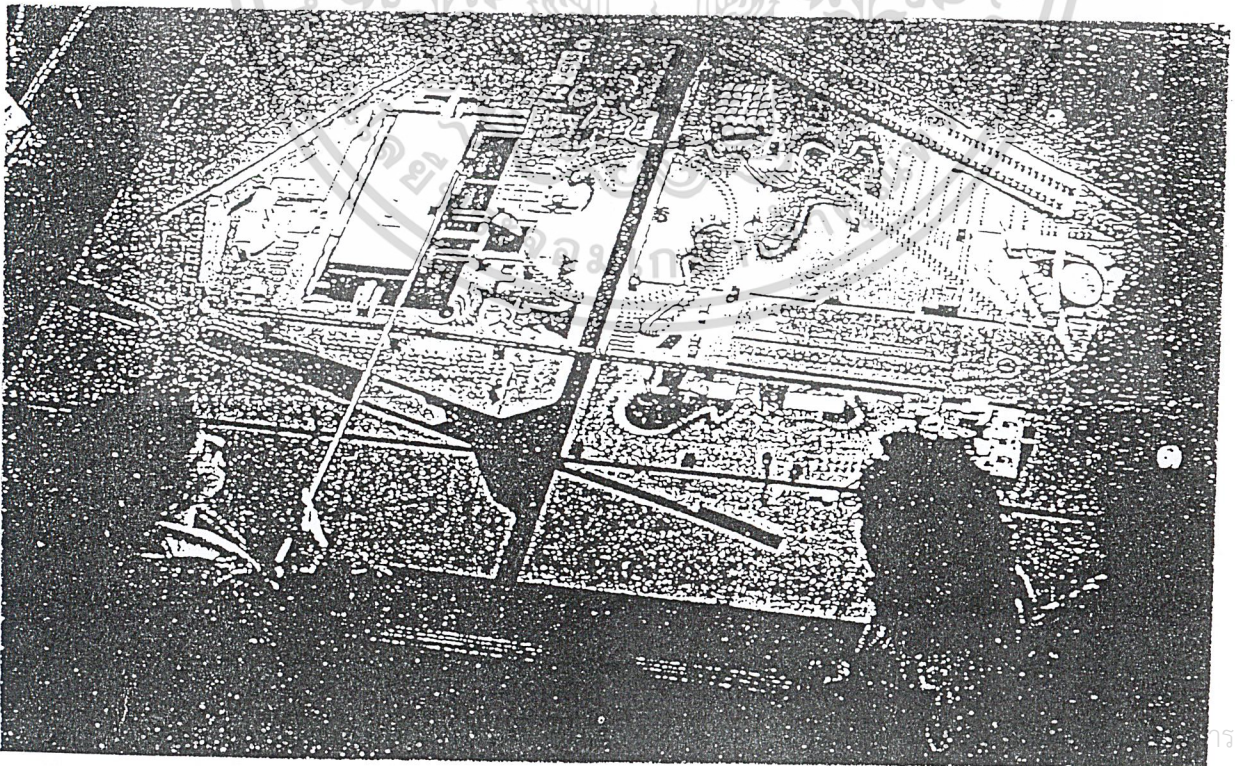
เก็บสะสมความร้อนไว้ และยังสามารถที่จะจ่ายความร้อนไปตามที่ต่างๆ ของพิพิธภัณฑน์ได้ตามความต้องการ ส่วนกลางของอาคารยังใช้ Skylight ช่วยให้แสงเข้าถึงภายในได้ส่วนนี้ มีการใช้สาย Pre-stretched cable และพื้น teflon ช่วยควบคุมเรื่องแสงสว่างอีกด้วย

พื้นผิวรูปทรงกลมของ "Geode" Omnimax Theatre เป็นพื้นผิวที่เรียบและสะท้อนแสง ทำให้เกิดภาพสะท้อนจากท้องฟ้าและพื้นน้ำที่มากกระทบกับกระจก จึงเป็นการผสมผสานระหว่างส่วนประกอบ 2 สิ่งนี้เข้าด้วยกัน ด้วยรูปทรงที่เป็นสัญลักษณ์ทรงกลมนี้ ประกอบกับตำแหน่งที่ตั้งและการใช้กระจกสะท้อนแสง Geode นี้จึงกลายเป็นจุดเด่นที่สุดเสมือนเป็นจุดศูนย์กลางของโครงการทั้งหมดเหตุผล 2 ประการ ที่กำหนดเป็นทางเลือกของรูปทรงกลมมาเป็นโรงภาพยนตร์นี้คือ

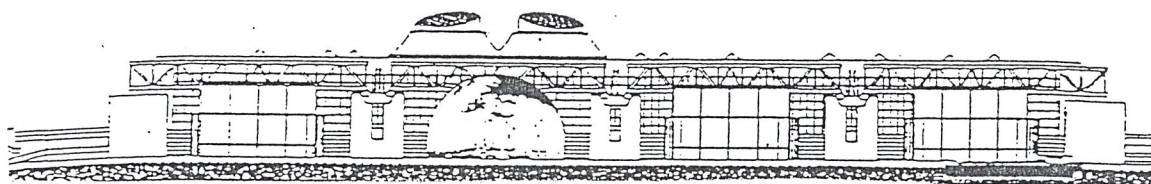
- เนื้อที่จะแสดงออกถึงลักษณะของสถาปัตยกรรม
- เพื่อนำประโยชน์จากลักษณะที่โดดเด่นนี้ไปพัฒนาแนวความคิดทางด้านสถาปัตยกรรมของลักษณะทรงกลม ซึ่งปรากฏอยู่ในแผ่นกระดาษให้เป็นจริง

ลักษณะทรงกลม ซึ่งรวมถึงทรงลูกบาศก์และทรงปิรามิด เป็นรูปทรงที่แสดงถึงความศักดิ์สิทธิ์ในทางประวัติศาสตร์ศิลป์

ที่ตั้ง : สวนสาธารณะ Parc de La Villette, Paris France



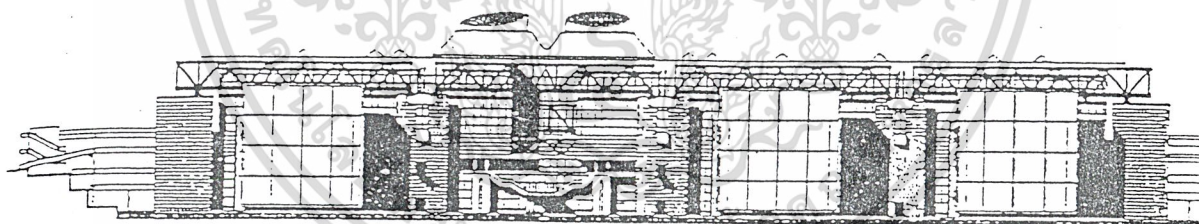
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



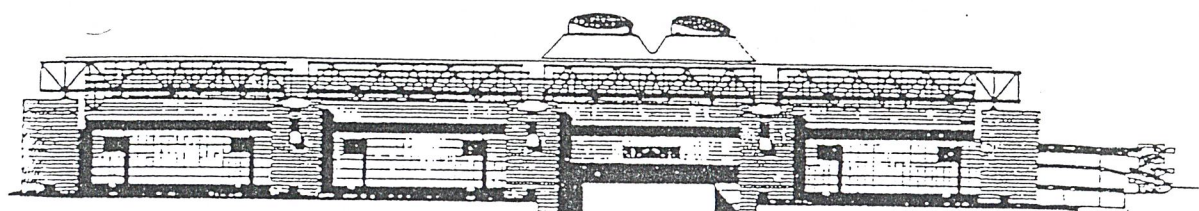
รูปที่ 1 แสดงรูปด้านอาคาร



รูปที่ 2 แสดงรูปด้านอาคาร



รูปที่ 3 แสดงรูปด้านอาคาร



รูปที่ 4 แสดงรูปด้านอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Theatre เป็นโรงภาพยนตร์รูปวงกลม ซึ่งใช้เป็นที่สำหรับฉายและผลิต multimedia productions รวมทั้ง Omnimax system

องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบภายนอก

มีวัตถุประสงค์หลักในการออกแบบ คือต้องการรวมโครงสร้างเดิมของโรงฆ่าสัตว์เข้าเป็นส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑสถานในบริเวณนี้ ร่วมกับจัดทำสวนสาธารณะขานเมืองบนพื้นที่ 520,000 ตรม. ส่วนประกอบของอาคารเดิมบางส่วนได้ถูกเคลื่อนย้ายออกไปจากโครงสร้าง เพื่อให้ด้านหน้าทั้งหมดได้รับแสงแดด การเชื่อมต่อของส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Permanent Exhibition, Temporary Exhibition, หอประชุมใหญ่, สโมสรวิทยาศาสตร์, ภัตตาคาร และ "Geode" Omnimax Theatre ใช้น้ำและน้ำตกมาเป็นส่วนประสานตกแต่ง โดยมีแนวความคิดมาจากการที่ตั้งโครงการนี้เป็นสวนตะวันออกเฉียงเหนือของปารีส ที่มีคลอง 3 สายมาบรรจบกัน

ส่วนภายในของพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้มีพื้นที่ 165,000 ตรม. ยาว 250 เมตร, กว้าง 120 เมตร ตัวโถงใหญ่ กว้าง 18 เมตร, ยาว 100 เมตร และสูง 40 เมตร เส้นทางโถงพิพิธภัณฑสถานต่อเนื่องกับ "Geode" Omnimax Theatre ทรงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 เมตร ตั้งอยู่นอกอาคารบน Reflecting pool รวมทั้งผนังรอบนอกทรงกลมเป็นกระจกด้วย ทำให้มีความโดดเด่นเป็น Landmark ให้แก่สวนสาธารณะ

องค์ประกอบภายใน

ส่วนภายในของพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้มีพื้นที่ 165,000 ตรม. ยาว 250 เมตร, กว้าง 120 เมตร ตัวโถงใหญ่ กว้าง 18 เมตร, ยาว 100 เมตร และสูง 40 เมตร เส้นทางโถงพิพิธภัณฑสถานต่อเนื่องกับ "Geode" Omnimax Theatre ทรงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 เมตร ตั้งอยู่นอกอาคารบน Reflecting pool รวมทั้งผนังรอบนอกทรงกลมเป็นกระจกด้วย ทำให้มีความโดดเด่นเป็น Landmark ให้แก่สวนสาธารณะ

ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


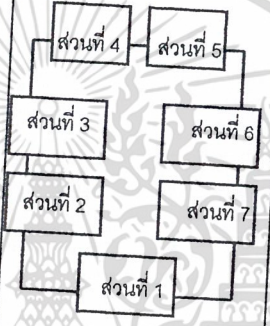
- ส่วนนิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) จัดแสดงผลงานที่มีการ เปลี่ยนแปลงใหม่เรื่อยๆ โดยใช้เทคนิคที่ทันสมัย ตั้งอยู่ในระดับความสูงขึ้นไปถึง 16 เมตร มีบันไดเลื่อน 2 ตัว นำขึ้นไปจากจุดขาเข้าตรงกลางสระน้ำ
- Mediatheque ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition) เผยแพร่ข่าวสารข้อมูลปัจจุบันทางด้านวิทยาศาสตร์
- Discovery พื้นที่ที่จัดไว้สำหรับเด็กโดยเฉพาะ
- Scientific Clubs สโมสรวิทยาศาสตร์
- Convention Center หอประชุมใหญ่ ซึ่งกลายเป็นจุดที่ได้รับความนิยมกล่าวถึงจากผู้ชมสามารถมองเห็นได้จากที่ไกลๆ ท่ามกลางพื้นที่โล่งตลอดของพิพิธภัณฑ์
- Geode โรงภาพยนตร์รูปครึ่งวงกลม (The Hemispheric Theatre) สร้างขึ้นโดยแยกจากตัวอาคารพิพิธภัณฑ์ในส่วนหน้าของอาคารทางทิศใต้ และตั้งอยู่ตรงกลางทางเข้าหอประชุมใหญ่ ติดต่อกันได้โดยทางเดินเชื่อมชั้นล่าง เป็นโรงภาพยนตร์ที่ทันสมัย สามารถจุผู้ชมให้มีความเพลิดเพลินกับเสียงและจินตนาการ โรงภาพยนตร์นี้ตั้งอยู่บนฐานที่มีลักษณะคล้ายกับสระน้ำ สร้างอยู่ระดับของสวนสาธารณะ และต่ำลงไปกว่าระดับน้ำที่ล้อมรอบอยู่ทำให้เกิดภาพทรงกลมของโรงภาพยนตร์นี้เต็มรูปทรง ความต้องการที่จะประกอบ รูปทรงของทรงกลมให้เต็มรูปมากที่สุด จึงทำให้ทางเข้าต้องซ่อนอยู่ใต้สระน้ำ

ระบบโครงสร้างและอื่นๆ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ตั้งอยู่ภายในบริเวณโรงแรมห้าดาวเดิมที่เปิดทำการในปี 1950 และถูกปิดกิจการไปราวปี 1970 ดังนั้นการเปลี่ยนรูปแบบอาคารอุตสาหกรรมซึ่งมีขนาดใหญ่ที่มา (ครอบคลุมพื้นที่ถึง 30,000 ตรม.) ถูกนำมาเป็นหัวข้อสำคัญในการจัดการประกวดแบบแห่งชาติขึ้นในปี ค.ศ. 1980 จนได้โครงการที่ชนะการแข่งขันมาดำเนินการ ส่วนต่างๆ ของพื้นที่ต่างระดับทำให้สามารถสร้างสวนประกอบตกแต่ง โดยไม่ต้องมีสวนประดับปิดทับ ใช้สีฟ้าทาสีตกแต่งติดกับแผ่นหินแกรนิตที่ใช้ส่วน Tower

แสงจากธรรมชาติเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง กรใช้กระจกเป็นผนังใหญ่ มีขนาด 2.00 x 2.00 เมตร เท่ากับ Arc de Triomphe เป็นการเชื่อมโยงระหว่างด้านนอกและด้านในระหว่างสวนสาธารณะกับพิพิธภัณฑ์ และระหว่างธรรมชาติกับวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ด้านหน้าของอาคารเป็นที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารตัวอย่าง	รายละเอียดในโครงการ	องค์ประกอบหลักในโครงการ	สัดส่วนพื้นที่	การจัดองค์ประกอบ	ลักษณะเด่นของโครงการ	ระบบของโครงการ	ลักษณะของระบบสัญจร	แนวคิด
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่ตั้ง สวนสาธารณะ Parc de La Villette กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ถือว่าเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกมีเนื้อที่ทั้งหมด 95,000 ตร.ม. เนื้อที่ประมาณ 40,000 ตร.ม. ใช้สำหรับจัดนิทรรศการถาวร นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่จะใช้จัดกิจกรรมอื่นๆ เช่น ศูนย์กลางการประชุมที่สร้างโดย Mediatheque ที่วางจัดนิทรรศการชั่วคราวเกี่ยวกับชีววิทยา วิทยาศาสตร์ Discovery ใช้เป็นพื้นที่สำหรับเด็กเล่น สโมสรวิทยาศาสตร์ ภัตตาคาร โรงภาพยนตร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนนิทรรศการถาวร 2. Mediatheque ส่วนนิทรรศการชั่วคราว 3. Discovery พื้นที่ที่จัดไว้สำหรับเด็กโดยเฉพาะ 4. สโมสรวิทยาศาสตร์ 5. หอประชุมใหญ่ 6. โรงภาพยนตร์ 	<p>1. CIRCURATION 30%</p> <p>2. 3+4+6 27.90%</p> <p>3. 1+2+5 42.10%</p>	<p>องค์ประกอบของโครงการต้องการรวมเข้ากับโครงสร้างเดิมของอาคารเก่า (โรงฆ่าสัตว์) จึงแบ่งการจัดองค์ประกอบได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบภายนอก จะอาศัยน้ำและน้ำตกมาเป็นส่วนประสานตกแต่งและเชื่อมต่อกับส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Permanent Exhibition, Temporary Exhibition, หอประชุมใหญ่, สโมสรวิทยาศาสตร์, ภัตตาคารและโรงภาพยนตร์ - องค์ประกอบภายในประกอบด้วยพิพิธภัณฑ์ โดยมีเส้นทางโค้งของพิพิธภัณฑ์ต่อเนื่องกับโรงภาพยนตร์ 	การเชื่อมต่อส่วนต่างๆ ของอาคารจะใช้น้ำและน้ำตกมาเป็นส่วนประสานเพื่อให้เกิดภาพสะท้อนจากท้องฟ้าและพื้นน้ำกับองค์อาคารที่เป็นผนังกระจกทำให้มีความโดดเด่นเป็น Landmark	ระบบโครงการเดิมเป็นโครงสร้างของโรงฆ่าสัตว์ซึ่งเป็นอาคารอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีการใช้แสงจากธรรมชาติเป็นตัวที่จะจ่ายความร้อนไปตามที่ต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ได้ตามความต้องการมีการใช้สาย Pre-stretched cable และพื้น teflon ควบคุมเรื่องแสง		มีวัตถุประสงค์เข้าเป็นโดยกาทรยตร์เข้าจากห้องจุดเด่นแการทั้งหมด

อาคารตัวอย่าง	รายละเอียดในโครงการ	องค์ประกอบหลักในโครงการ	สัดส่วนพื้นที่	การจัดองค์ประกอบ	ลักษณะเด่นของโครงการ	ระบบของโครงการ	ลักษณะของระบบสัญจร	แนว
โครงการสวนอนุรักษ์พลังงาน ที่ตั้ง ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา อ.เมือง จ.อุบลราชธานี	- เป็นโครงการที่เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในด้านการใช้และอนุรักษ์พลังงานซึ่งอยู่ในพื้นที่กลางแจ้ง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา จ. อุบลราชธานี บนเนื้อที่ 2,800 ตารางเมตร - การให้ความรู้จะเน้นเนื้อหาสาระในเชิงวิทยาศาสตร์เบื้องต้นโดยเน้นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานในตัวผู้เข้าชมแปลงเป็นพลังงานกลในการสร้างกิจกรรมในแต่ละสถานี เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้กระแสไฟฟ้า	จะจัดลำดับเนื้อหาสาระออกเป็นสถานีย่อยๆ ตามลำดับ ดังนี้ - ส่วนที่ 1 ส่วนเตรียมชม - ส่วนที่ 2 โลกพลังงาน - ส่วนที่ 3 พลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน - ส่วนที่ 4 ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากพลังงาน - ส่วนที่ 5 วิฤตพลังงาน (ไทย) - ส่วนที่ 6 พลังงานทดแทน - ส่วนที่ 7 TA 3R ประหยัดพลังงาน	 1. ส่วนที่ 1 15% 2. ส่วนที่ 2 7% 3. ส่วนที่ 3 13% 4. ส่วนที่ 4 11% 5. ส่วนที่ 5 8.5% 6. ส่วนที่ 6 11.5% 7. ส่วนที่ 7 5% 8. CIRCURATION 30%	 การจัดองค์ประกอบจะจัดแบ่งออกเป็นสถานีย่อยๆ ตามลำดับของเนื้อหาสาระเพื่อการแสดงความรู้จะได้มีการสืบเนื่องต่อกัน	- ในด้านรูปแบบของโครงการจะเป็นลักษณะของส่วนเปิดโล่ง (OPEN SPACE) ทำให้ทุกๆ ส่วนของโครงการไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า - การแยกหัวข้อและลำดับขั้นตอนเป็นสถานีย่อย โดยแต่ละสถานีจะมีหัวข้อในการแสดงที่มีความสืบเนื่องกันไปเรื่อยๆ	- เป็นโครงการที่อยู่ในพื้นที่ลานโล่งลักษณะเป็นส่วนเปิด โดยแต่ละสถานีโครงสร้างเป็นระบบเสาและคาน พื้นเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก	- เป็นระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS - การวางผังจัดแสดงตามเส้นทางรถเลื่อนไหลของผู้ชม โดยผู้ชมจะเดินตามเส้นทางไปตามแบบแผนจากจุดเริ่มต้นจนจุดสุดท้ายแต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ	- เป็น - เป็นส - ต่างๆ - สร้างคว - ซึ่งจัดล - เป็นสถา - เป็น - โลง FOF - ทุกๆ ส - เป็นต้องใ

ตารางการศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ

3.2 การศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

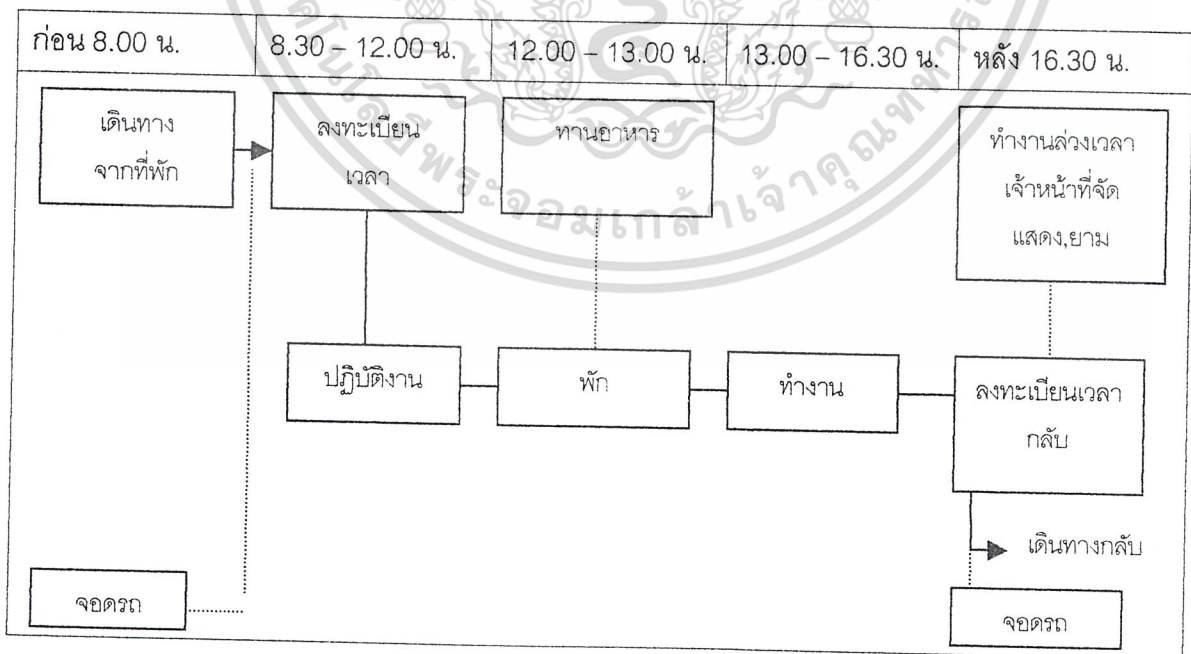
ผู้ใช้ประจำ ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ประจำฝ่ายต่างๆ

ลักษณะพฤติกรรมในการทำงาน อาจจะมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถประจำทางจะมาถึงประมาณเวลา 8.00 น. จากนั้นจะเข้าสู่สำนักงานเพื่อลงเวลาทำงานและทำธุระส่วนตัวก่อนจะเริ่มปฏิบัติงาน ซึ่งทางเข้าออกของเจ้าหน้าที่จะแยกจากทางเข้าของผู้ชมเพื่อความสะดวกในการเข้าชม และการควบคุมการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่

เวลาทำการของโครงการ

ตามระเบียบราชการ ข้าราชการจะต้องมาถึงที่ทำการ และเริ่มปฏิบัติงานไม่ช้ากว่าเวลา 8.30 น. และเลิกงานเวลา 16.30 น. พักรกลางวันเวลา 12.00-13.00 น. และหยุดทุกวันจันทร์ และอังคาร สำหรับพนักงานตำแหน่งที่ต้นสังกัด กำหนดเวลาเลิกงานต่างไปจากเวลาปกติของข้าราชการ ให้มาทำงานตามที่กำหนดในการมาทำงาน พนักงานที่มีตำแหน่งต่ำกว่าหัวหน้าหน่วยงาน หรือเทียบเท่าต้องลงเวลากลับพร้อมทั้งลงชื่อเอาไว้ด้วย

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้ชั่วคราว แบ่งออกได้เป็น

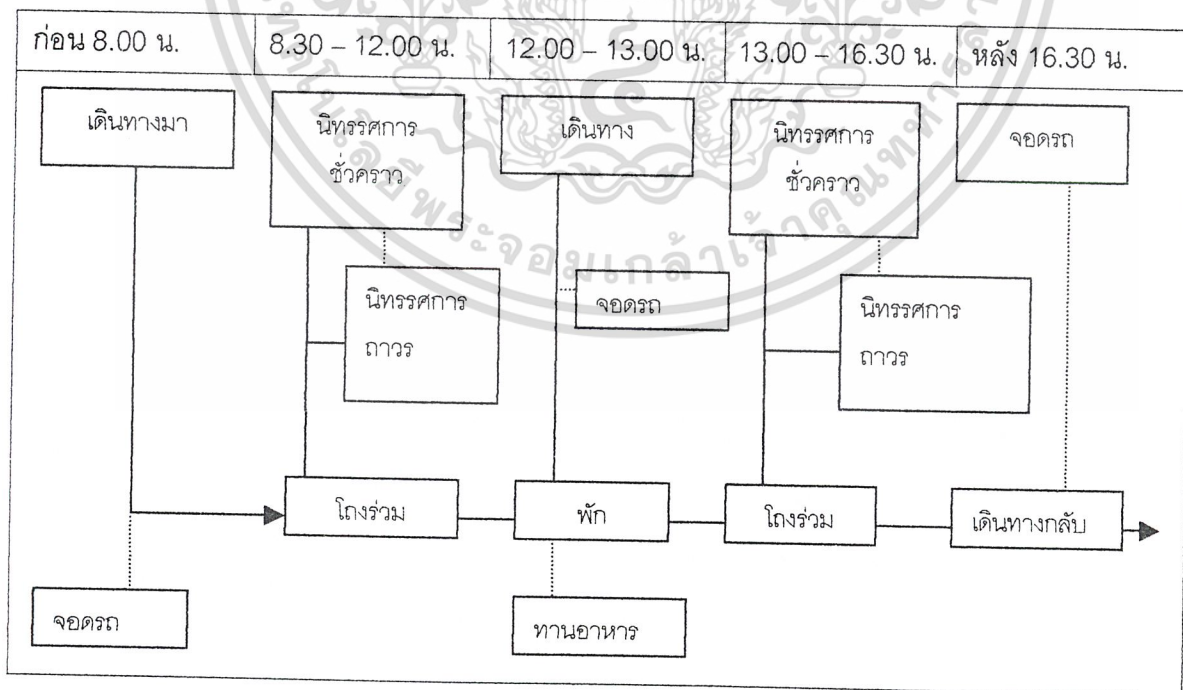
ก. ผู้เข้าชม แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- มาเป็นส่วนตัว โดยรถโดยสารรับจ้าง,รถส่วนตัว ได้แก่ ประชาชนทั่วไป
- มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา กลุ่มทัศนอาจร ซึ่งกลุ่มหนึ่งเป็นหมู่คณะไม่เกิน 200 คน (จากการสำรวจ)

ผู้ชมเมื่อมาถึงโครงการ จะเข้าสู่อาคารโดยบริเวณทางเข้า ซึ่งเป็นบริเวณรวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ คือ หอประชุม ร้านค้า ร้านอาหาร โถง ทางเข้า และส่วนจัดแสดงงานการเข้าถึงโถงนี้เพื่อสอบถามเจ้าหน้าที่ และพักผ่อน ซึ่งใช้เวลาคนละ 15 นาที ถ้ามาเป็นหมู่คณะจะเข้าสู่ห้องบรรยายหรือห้องประชุมก่อน เพื่อฟังบรรยายสรุปแล้วจึงเข้าสู่ส่วนแสดง

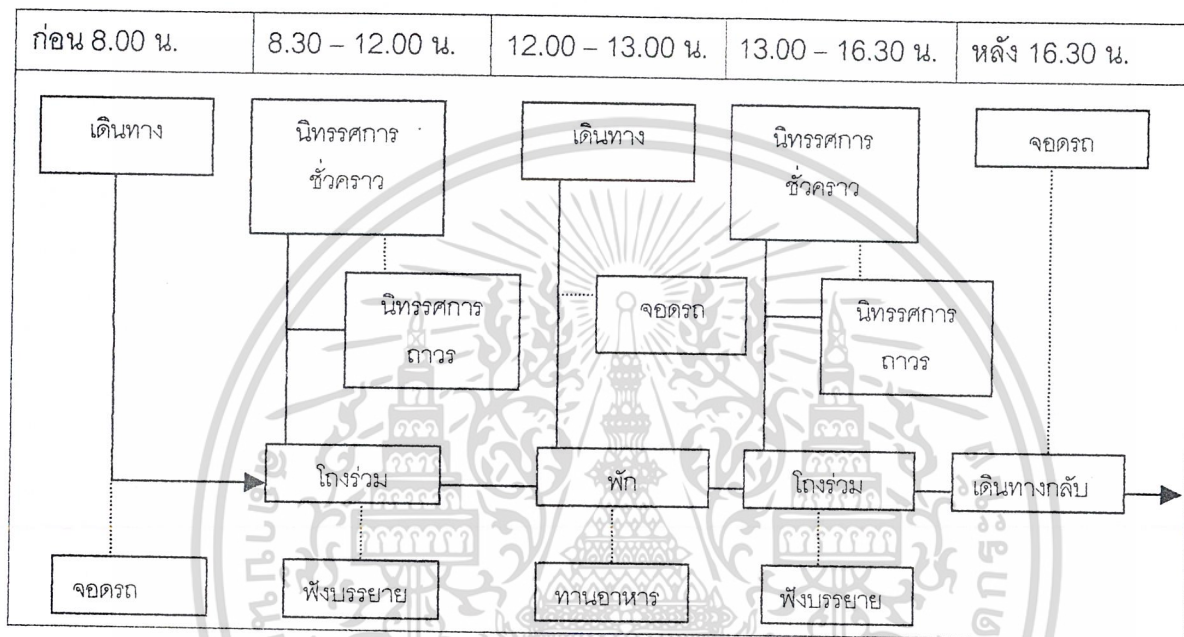
ผู้ชมจะใช้เวลาต่างกันตามความสนใจมากน้อย ระยะเวลาในการชมต่อเนื่องเฉลี่ยประมาณ 1-2 ชม. จึงเกิดการพักคั่นเวลา เพื่อคลายสมองแล้วจึงกลับไปดูงานต่อจนหมดหรือพอแก่ความต้องการก็ออกจากส่วนแสดง จากนั้นอาจจะซื้อของที่ระลึกหรือหนังสือ หรืออาจไปใช้บริการของร้านอาหาร

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมที่เป็นส่วนตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ



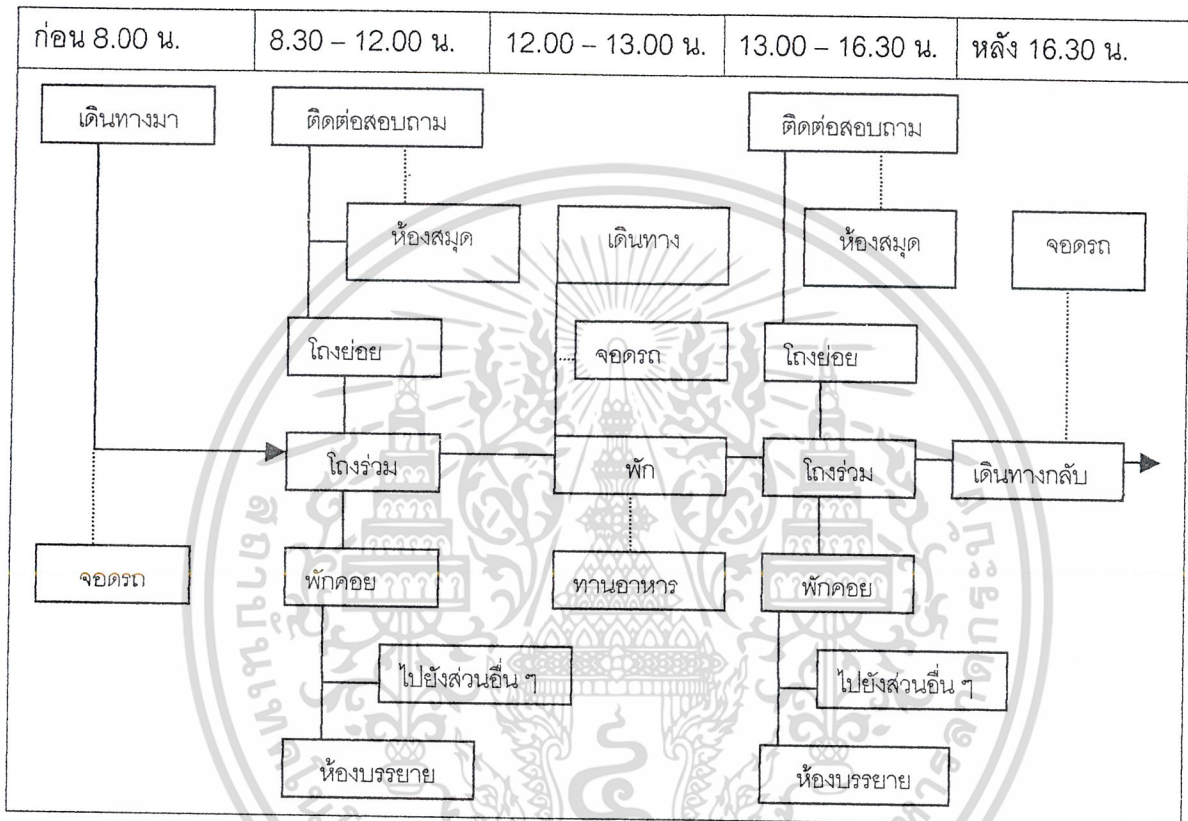
ข. ผู้มาติดต่อ, ศึกษาค้นคว้า

- นักวิชาการ, นักเรียน, นักศึกษา ที่ต้องการค้นคว้าข้อมูลประกอบการเรียน

คนกลุ่มนี้เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นอย่างดี จุดประสงค์ของคนกลุ่มนี้เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์เปรียบเทียบ ค้นคว้ายกข้อมูลประกอบการวิจัยของตนเองไม่คำนึงถึงการจัดแสดงมากนัก ดังนั้นโครงการจึงจัดให้มีส่วนบริการการศึกษา เช่น การจัดการบรรยายหรืออบรมจัดบริการห้องสมุดหรือการบริการข้อมูลของฝ่ายการศึกษาหรือฝ่ายวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของนักวิชาการ,นักวิจัยค้นคว้า



- ผู้เข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนา

มีทั้งที่ทางโครงการเป็นผู้ดำเนินการหรือหน่วยงานราชการอื่น ๆ องค์กรอื่น ๆ มาเยี่ยมหรือเข้าสถานที่การจัดประชุมสัมมนาแต่ละครั้ง จะมีการสัมมนาที่แน่นอนโดยทั่วไปจะเริ่ม 9.00 – 16.00 น. อาจจะมีการประชุมต่อเนื่องหลายวัน ราชการจัดสัมมนา โดยทั่วไป

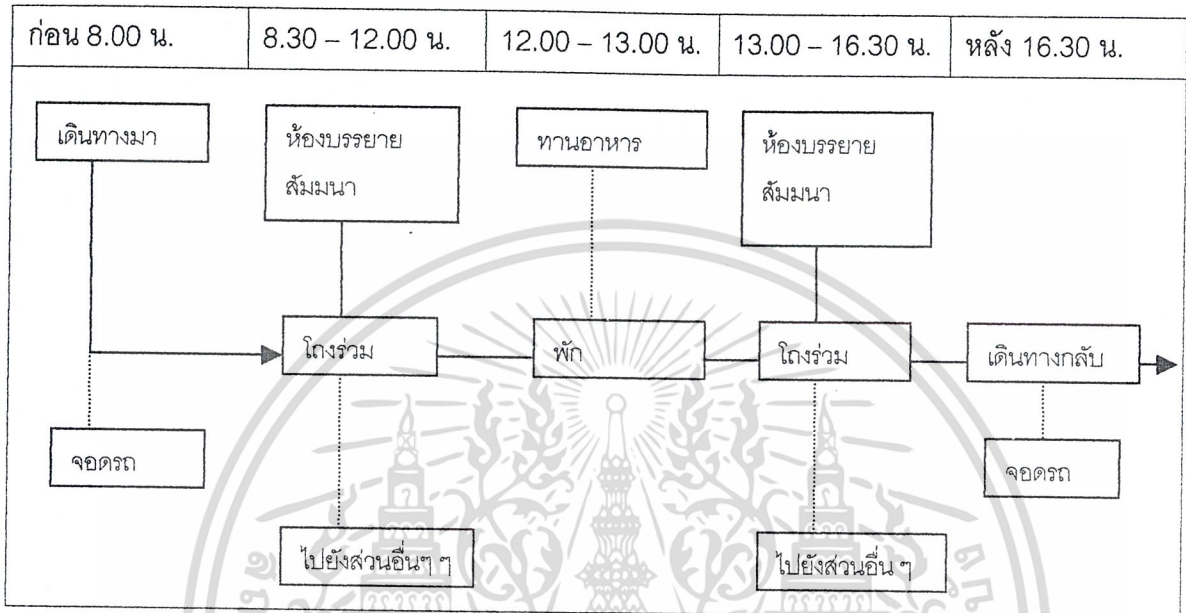
9.00 – 12.00 น. เริ่มการประชุม อบรม สัมมนา

12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.00 – 16.30 น. ประชุมสัมมนา(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้ร่วมประชุม อบรม สัมมนา

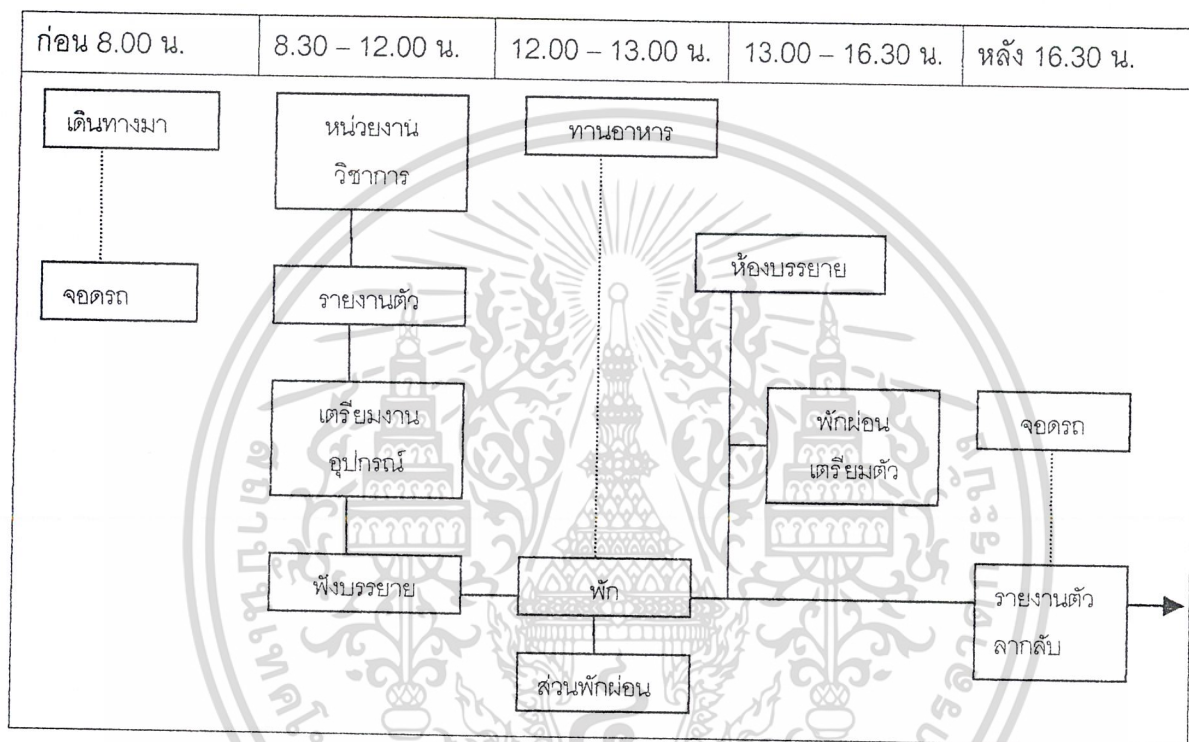


นอกจากนี้ยังมีผู้มาติดต่อกับโครงการ อาจจะมาติดต่อทางราชการ ธุรกิจ หรือขอข้อมูลต่าง ๆ จะเข้ามาในโครงการ หรือส่วนที่จะติดต่อกับส่วนสำนักงานได้แล้ว จึงผ่านเข้าติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่ต้องการพบเพื่อเสร็จเมื่อเสร็จธุระแล้ว จึงกลับออกไปทางโถง แล้วกลับออกไป หรืออาจเข้าชมส่วนจัดแสดง หากเกิดความสนใจก่อนกลับ

ค. แยกของทางพิพิธภัณฑ์ ลักษณะของพฤติกรรมอาจจะมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถประจำทาง หรือรถที่ทางพิพิธภัณฑ์จัดบริการรับส่ง เพื่อมาเป็นวิทยากรบรรยายหรือเป็นประธานในพิธีต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของนักวิชาการรวมทั้งวิทยาการต่าง ๆ



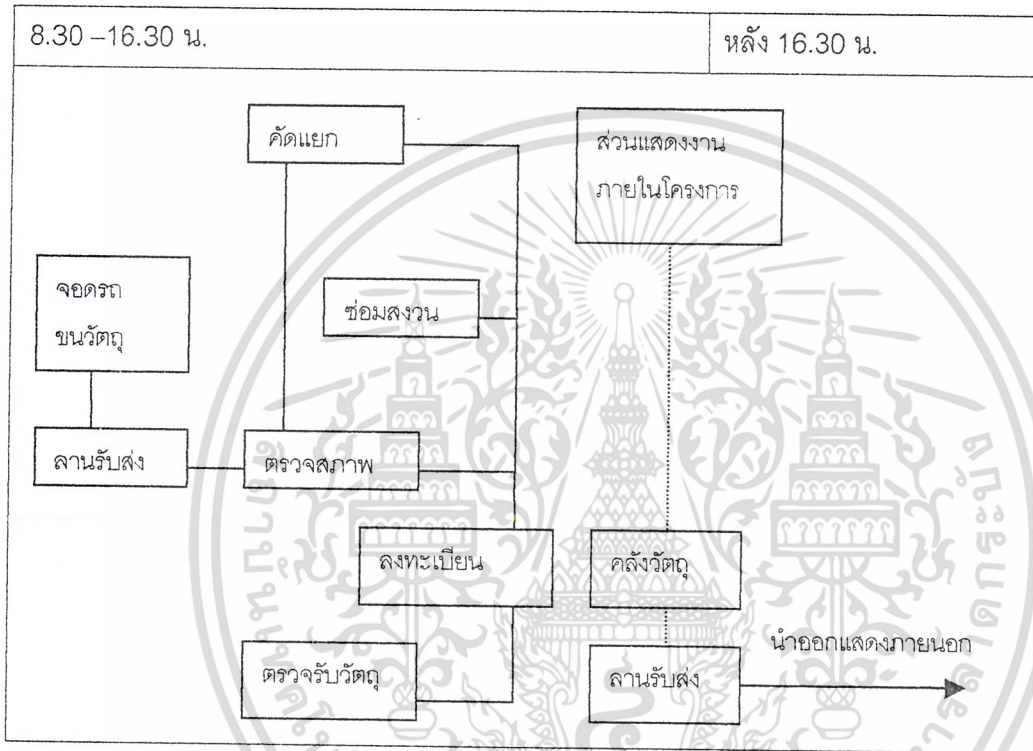
3. วัตถุประสงค์แสดง

การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ มี 3 ส่วน คือ ส่วนจัดถาวร ส่วนจัดแสดงชั่วคราว ส่วนจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า

ภัณฑารักษ์จะต้องนำวัตถุเข้า-ออก อย่างเป็นระเบียบ ทำทะเบียนประวัติวัตถุและถ้าหากมีการชำรุด ก็นำส่งให้นักวิชาการซ่อมแซมสงวนรักษาวัตถุ ซึ่งสามารถศึกษาได้อย่างละเอียดนำส่งฝ่ายจัดแสดง นำออกแสดงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของวัตถุจัดแสดง



3.2.1 การศึกษาจำนวนผู้ใช้โครงการ

1. การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการในส่วนพิพิธภัณฑ์และส่วนจัดแสดง

จากการศึกษาข้อมูลผู้ใช้อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ สรุปการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตเพื่อประโยชน์ในด้านความต้องการในการออกแบบได้ดังนี้

$$\% \text{ เปรียบเทียบการเพิ่ม } R = \frac{PT}{PO} - 1$$

$$PO = \text{จำนวนประชากรในปีต้น}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา						
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 - 2540						
ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ		
	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2522	209,447	40,570	250,017	99,930	13,558	118,488
2523	274,798	53,732	328,530	194,182	34,773	228,955
2524	191,517	42,160	233,677	159,340	40,189	200,029
2525	241,273	70,539	311,812	195,467	56,468	251,935
2526	178,013	40,086	218,099	165,354	43,458	208,812
2527	253,617	44,503	298,120	166,312	48,318	214,630
2528	232,520	69,545	302,065	174,109	57,447	231,556
2529	267,385	62,243	329,628	198,641	62,955	261,596
2530	332,506	47,645	380,151	132,279	37,940	170,219
2531	252,774	19,676	272,450	132,898	30,711	163,609
2532	220,280	68,344	288,624	123,168	32,979	156,147
2533	305,522	29,888	335,410	145,339	31,660	176,999
2534	207,267	57,678	264,945	111,564	33,502	145,066
2535	152,739	41,490	194,229	54,860	26,546	81,406
2536	145,705	34,939	180,644	134,646	34,075	168,721
2537	280,461	67,368	347,829	273,624	82,409	356,033
2538	189,878	59,227	249,105	172,497	60,727	233,224
2539	137,750	61,223	198,973	110,405	41,430	151,835
2540	164,060	56,236	220,296	101,252	41,070	142,322
รวม	4,237,512	967,092	5,204,604	2,846,367	815,215	3,661,582
หมายเหตุ	กิจกรรมนิทรรศการ "งานชุมนุมลูกเสือแห่งชาติ ครั้งที่ 15" วันที่ 21-27 พ.ย. 40 รวม 7,530 คน					
	ศูนย์สร้างสรรค์เยาวชนฯ (ปรีรักษ์) ตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม 40 - 5 ม.ค. 41 รวม 10,013 คน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณการประชากร จำแนกตามกลุ่มอายุของเพศหญิง ในกรุงเทพมหานคร

(หน่วย = พันคน)

อายุปีพ.ศ.	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
0 - 4	247	243	237	230	224	223	222	223	227	231	234	236	239	242	244	246	249	228	237	249
5 - 9	252	250	249	248	246	240	235	229	225	220	218	218	221	224	228	229	231	232	237	240
10 - 14	280	281	281	280	279	251	282	280	277	272	271	267	261	253	249	250	253	253	254	257
15 - 19	353	354	351	349	346	348	350	351	352	352	354	355	355	353	349	348	344	337	332	330
20 - 24	389	400	409	417	423	425	425	425	425	425	425	426	429	433	434	434	435	435	436	436
25 - 29	361	374	389	404	418	428	439	449	458	463	466	467	466	467	468	469	470	473	476	480
30 - 34	323	333	341	351	362	374	388	402	416	429	441	452	463	470	476	479	481	479	480	482
35 - 39	268	282	294	307	318	328	337	346	355	367	379	392	406	420	433	444	455	464	472	480
40 - 44	198	212	227	242	256	270	283	296	308	319	329	338	347	356	367	378	391	404	419	432
45 - 49	147	154	163	173	185	198	212	226	241	255	269	282	295	307	318	327	337	344	354	365
50 - 54	129	131	133	135	140	145	153	161	172	183	195	209	224	238	252	266	278	290	302	314
55 - 59	97	104	111	118	122	126	128	130	132	136	142	149	158	168	179	191	204	217	231	246
60 - 64	72	75	78	83	88	93	100	107	114	118	121	122	125	128	132	137	144	151	161	173
65 - 69	51	54	57	61	65	67	69	72	77	83	89	96	101	107	111	112	113	114	118	124
70 - 74	38	38	38	40	43	48	52	55	56	58	56	57	60	66	74	82	89	94	98	100
75 +	52	56	56	58	60	60	62	64	66	67	70	74	77	80	84	88	92	96	102	107
รวม หญิง	3,257	3,341	3,414	3,496	3,575	3,624	3,737	3,816	3,901	3,978	4,059	4,140	4,227	4,312	4,398	4,480	4,566	4,611	4,709	4,815

แหล่งที่มา : กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (มีนาคม 2538)

ประมาณการประชากร จำแนกตามกลุ่มอายุของเพศชาย ในกรุงเทพมหานคร

(หน่วย = พันคน)

อายุปีพ.ศ.	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
0 - 4	256	252	245	238	232	230	230	231	235	240	242	244	247	250	252	252	250	254	257	258
5 - 9	262	258	256	255	252	245	239	233	229	224	222	223	224	228	231	232	235	237	241	244
10 - 14	280	281	280	279	277	278	276	273	270	265	261	256	249	242	238	238	239	240	242	245
15 - 19	317	319	322	323	323	327	328	328	326	325	326	326	324	320	316	312	307	299	294	291
20 - 24	358	361	364	366	368	371	374	377	380	382	383	385	387	387	388	386	386	383	382	380
25 - 29	348	357	368	377	384	389	393	395	398	402	404	407	411	414	418	419	420	420	422	424
30 - 34	318	326	333	340	348	356	365	375	384	391	397	401	404	407	410	414	417	419	423	427
35 - 39	254	269	283	296	308	317	323	330	336	344	352	361	372	381	388	394	398	401	405	409
40 - 44	189	201	213	225	239	252	266	279	290	300	309	316	322	328	336	344	354	363	373	381
45 - 49	137	145	154	164	175	186	197	209	221	234	246	259	271	283	293	298	304	310	317	326
50 - 54	120	121	122	123	127	133	140	149	159	169	180	191	202	214	226	261	268	271	276	282
55 - 59	89	95	102	107	111	114	115	116	118	121	127	134	142	152	161	175	192	209	225	239
60 - 64	61	64	68	73	77	81	87	94	100	104	104	105	106	109	113	116	121	128	138	150
65 - 69	42	44	46	49	53	54	56	59	63	69	75	80	85	89	93	93	92	93	96	102
70 - 74	29	29	30	31	33	37	39	42	43	44	42	42	45	51	59	64	69	73	76	78
75 +	31	33	34	36	37	38	39	40	42	44	45	47	49	52	55	58	61	64	67	72
รวม ชาย	3,091	3,155	3,220	3,282	3,344	3,408	3,467	3,530	3,594	3,658	3,715	3,777	3,840	3,907	3,977	4,056	4,113	4,164	4,234	4,308

แหล่งที่มา : กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (มีนาคม 2538)

ปี	สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(คน)	% เปรียบเทียบการเพิ่ม
2530	550,370	
2531	436,059	- 20.76
2532	444,771	+ 2
2533	512,409	+ 15.21
2534	410,011	-19.98
2535	275,635	-32.77
2536	349,365	+26.75
2537	703,862	+101.47
2538	482,329	-31.47
2539	350,808	-27.26
2540	362,618	+3.36

ในระยะเวลา 10 ปี สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย +1.7 % ดังนั้น การคาดการณ์ผู้เข้าชม ในอนาคตเป็นดังนี้

จากสูตร

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

เมื่อ

PN = จำนวนประชากรของปีที่ต้องการทราบ

PT = จำนวนประชากรปีปัจจุบัน

R = RATE OF POPULATION GROWTH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี	$PN = P + (1+R)$	สถิติผู้เข้าชมศูนย์ฯ (คน/ปี)
2541	362,618 (1 + 0.017)	368,738
2542	368,738 (1 + 0.017)	375,053
2543	375,053 (1 + 0.017)	381,429
2544	381,429 (1 + 0.017)	387,913
2545	387,913 (1 + 0.017)	394,507
2546	394,507 (1 + 0.017)	401,214
2547	401,214 (1 + 0.017)	408,035
2548	408,035 (1 + 0.017)	414,917
2549	414,917 (1 + 0.017)	422,026
2550	422,026 (1 + 0.017)	429,200
2551	429,200 (1 + 0.017)	436,497

ผู้ชมตามการคาดหมายในปี พ.ศ. 2551 = 436,497 คน / ปี
 เนื่องจากโครงการปิดทำการในวันจันทร์ ภายใน 1 ปี จึงเปิดบริการ 288 วัน
 ดังนั้น จำนวนผู้เข้าชมโครงการใน 1 วัน ๆ = $436,497 / 288$
 = 1,516 คน / วัน

จากการคาดการณ์จากสถิติของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ยังไม่สามารถหาจำนวนผู้ใช้โครงการซึ่งอยู่ต่างสถานที่กัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้การเปรียบเทียบอัตราส่วนความแตกต่างของประชากรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางประมาณการประชากรของจังหวัดสงขลา

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (หน่วย = พันคน)
2537	1271
2538	1299
2539	1331
2540	1361
2541	1390
2542	1419
2543	1447
2544	1479
2545	1512
2546	1545
2547	1579
2548	1614
2549	1650
2550	1686
2551	1723

อัตราการเพิ่มของประชากรสงขลาคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย +2.2 %

* ที่มา : กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (มีนาคม 2538)

คิดอัตราส่วนของประชากรกรุงเทพฯ : จังหวัดสงขลาในปี พ.ศ. 2551

8,775,000 : 3,510,000

5 : 1

จำนวนผู้ใช้โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงานในส่วนพิพิธภัณฑ์ปี 2551 = 1,516 / 5

= 304 คน / วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้บริการในส่วนบริการการศึกษา คิดจาก 20% ของผู้ใช้โครงการ ส่วนพิพิธภัณฑ์

$$\begin{aligned} \text{จะมีผู้ใช้บริการในส่วนบริการการศึกษา} &= \frac{304 * 20}{100} \\ &= 61 \text{ คน / วัน} \end{aligned}$$

(ผู้ใช้บริการห้องสมุดคิดเป็น 20% ของผู้ใช้โครงการต่อวันของพิพิธภัณฑ์, แม่นมาต ขวลิต. คู่มือบรรณารักษ์ศาสตร์ 2511.)

3. การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้บริการในส่วนของการจัดประชุม – อบรม – สัมมนา

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้ที่มีความถี่สูงสุด โคนศึกษาจากสถานที่ซึ่งมีการจัดกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับโครงการดังนี้

- สถิติจากผู้เข้ามาใช้ห้องประชุมของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา 350 คน / ครั้ง
- สถิติการจัดประชุมสามัญประจำปีของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ เฉลี่ยทุกปีมีสมาชิกเข้าร่วมประชุม 200 คน / ครั้ง
- สถิติผู้ใช้ห้องประชุมของสถาบันสอนภาษา A.U.A มีผู้เข้าร่วมประชุม 300 คน / ครั้ง
- สถิติผู้เข้าใช้หอศิลป์มหาวิทยาลัยศิลปากร 200 คน / ครั้ง
- สถิติผู้เข้าใช้อนุสรสถานแห่งชาติ 350 คน / ครั้ง

ดังนั้นจะมีผู้เข้าใช้บริการในส่วนประชุม – อบรม – สัมมนาโดยเฉลี่ย

$$\frac{300 + 200 + 300 + 200 + 350}{5} = 280 \text{ คน / ครั้ง}$$

ประมาณ 300 ที่นั่ง

โดยแบ่งเป็นส่วนหอประชุม 250 ที่นั่ง และส่วนห้องอบรมสัมมนา 50 ที่นั่ง

4. การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการในส่วนของนักท่องเที่ยว

จากอาคารตัวอย่างเทคโนโลยี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยได้ประมาณจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่เข้ามาใช้โครง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเทคโนโลยีคิดเป็น 3.28 % ขึ้นไป ดังนั้นจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้โครงการ
ศูนย์นิทรรศน์พลังงาน

$$= \frac{304 * 3.28}{100}$$

= 10 คน / วัน เป็นอย่างน้อย

โดยกลุ่มนักท่องเที่ยววันมักจะใช้บริการในส่วนของพิพิธภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่

สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงานใน 1 วัน	
จำนวนบุคลากรในโครงการ	199 คน / วัน
จำนวนผู้ใช้บริการในส่วนของพิพิธภัณฑ์	304 + 10 = 314 คน / วัน
จำนวนผู้ใช้บริการในส่วนของบริการการศึกษา	122 คน / วัน
จำนวนผู้ใช้บริการในส่วนการจัดประชุม-อบรม-สัมมนา	300 คน / วัน
รวมผู้ใช้โครงการ	874 คน / วัน

เนื่องจากลักษณะของโครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงาน เป็นโครงการที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนใน
จังหวัดสงขลา ในการคาดการณ์จำนวนผู้เข้าชมโครงการจึงต้องอาศัยเกณฑ์ในการเลือกโครงการที่มี
ลักษณะใกล้เคียงกันมาเปรียบเทียบ แล้วคำนวณค่าประมาณจากสถิติจำนวนผู้มาเยี่ยมชมจังหวัด
ชุมพร ซึ่งได้จากการวิเคราะห์แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ และฝ่ายวิจัยวิชา
การการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ

กลุ่มผู้เข้าชมที่เป็นหมู่คณะ ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่กำลังศึกษาใน
หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาในส่วนจัดแสดง และทัศนศึกษา โดยจำนวนกลุ่มผู้เข้าชมจะใช้เกณฑ์
การเปรียบเทียบจากสถิติการเข้าพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงความถี่ของผู้ชมที่เป็นหมู่คณะ(ทั่วประเทศ) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533-2536

จำนวนผู้ชม (กลุ่มละ)	จำนวนกลุ่ม - ปี พ.ศ.				รวม	ร้อยละ
	2533	2534	2535	2536		
0-50	160	81	261	196	698	19.10
51-100	233	120	386	293	1,032	28.24
101-200	311	172	553	412	1,472	40.39
201-300	59	30	96	71	256	7.01
301-400	13	6	21	15	55	1.51
401-500	9	4	14	10	37	1.01
501-600	10	4	11	11	36	0.98
601-700	9	5	13	9	36	0.98
701-800	6	3	10	9	28	0.78
รวม	838	425	1,365	1,026	3,654	100.00

ที่มา : พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร กรุงเทพฯ

จากตารางจะเห็นว่าผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะจะมากครั้งละ 101-200 คน มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ลำดับที่	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
1.	ผู้อำนวยการศูนย์	1	บริหารโครงการ วางแผนพัฒนาโครงการ
2.	เลขาผู้อำนวยการศูนย์	1	รับผิดชอบการประชุม จัดเตรียมเอกสารข้อมูลให้ ผ.อ.
3.	รองผู้อำนวยการศูนย์	1	ช่วย ผ.อ. ในการวางแผนการบริหารงานฝ่ายต่างๆ
4.	เลขาผู้อำนวยการศูนย์	1	รับผิดชอบการประชุม จัดเตรียมเอกสารข้อมูลให้รองผ.อ.
5.	หัวหน้าฝ่ายบุคคล	1	ควบคุมดูแลบุคลากรในโครงการ
6.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	8	ประเมินผลการทำงานวางแผนพัฒนาบุคลากร
7.	หัวหน้าฝ่ายวางแผนและพัฒนา	1	วางแผนการพัฒนาปรับปรุงโครงการ
8.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนและพัฒนา	6	ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้
9.	หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	บริหารจัดการงานธุรการ
10.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	8	ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้
11.	หัวหน้าฝ่ายบัญชี และการเงิน	1	ดูแล ควบคุม ตรวจสอบ การเงิน-บัญชีของโครงการ
12.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชีและการเงิน	6	ดูแลจัดการการเงินบัญชีรายรับ-รายจ่ายของโครงการ
13.	หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	บริหารงานวิชาการ
14.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ	15	ศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อนำไปเผยแพร่
15.	หัวหน้าฝ่ายศึกษาและค้นคว้า	1	ควบคุมดูแลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ
16.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายศึกษาและค้นคว้า	15	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
17.	หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	จัดโครงการด้านการประชาสัมพันธ์
18.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์	8	ให้บริการตอบคำถามเบื้องต้นต่างๆของโครงการ
19.	หัวหน้าฝ่ายประสานงาน	1	ควบคุมดูแลการติดต่อประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ
20.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	10	ติดต่อประสานงานให้ความร่วมมือระหว่างฝ่ายต่างๆ
21.	หัวหน้าฝ่ายสารนิเทศ	1	ควบคุมดูแลการจัดเก็บข้อมูลเพื่อการเผยแพร่
22.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายสารนิเทศ	8	จัดเก็บข้อมูลเพื่อการเผยแพร่ในรูปแบบต่างๆ
23.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	6	ปฏิบัติงานทางศิลป์ต่างๆ
24.	หัวหน้าฝ่ายเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร	1	ควบคุมดูแลให้คำปรึกษาเจ้าหน้าที่
25.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร	10	จัดทำเผยแพร่ข้อมูล ในรูปแบบของสื่อต่างๆ
27.	บรรณารักษ์	1	ควบคุมการดำเนินงานในส่วนห้องสมุด
28.	เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	8	ให้บริการยืม-คืน ซ่อมแซม จัดเก็บหนังสือ
29.	หัวหน้าฝ่ายพิพิธภัณฑ์เพื่อการศึกษา	1	ควบคุมดูแล บริหารงานส่วนพิพิธภัณฑ์
30.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายพิพิธภัณฑ์เพื่อการศึกษา	15	ให้ความรู้คำแนะนำอำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชม
31.	ภัณฑารักษ์	1	ควบคุมดูแลการเบิกจ่ายวัสดุแสดง

ลำดับที่	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
32.	พนักงานขายตัว	2	จำหน่ายตัว
33.	หัวหน้าฝ่ายท้องฟ้าจำลอง-หอดูดาว	1	ควบคุมดูแลบริหารงานท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
35.	นักวิชาการศึกษา	5	ศึกษาข้อมูลทางวิชาการ บรรยายให้ความรู้ทางดาราศาสตร์
36.	หัวหน้าฝ่ายอาคารและสถานที่	1	ควบคุมดูแลให้คำปรึกษาเจ้าหน้าที่ฝ่าย
37.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารและสถานที่	10	ดูแลติดต่อประสานงานด้านอาคารและสถานที่
38.	หัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย	1	ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่
39.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	4	รักษาความปลอดภัยส่วนงานระบบภายในอาคาร
40.	ยาม	8	รักษาความปลอดภัยภายนอกอาคาร
41.	หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง	1	ควบคุมดูแลรับผิดชอบให้คำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่
42.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุงอาคาร	10	ซ่อมแซมอาคารส่วนงานโครงสร้าง
43.	เจ้าหน้าที่เทคนิค	8	ซ่อมแซมอาคาร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
44.	หัวหน้าฝ่ายพัสดุและจัดซื้อ	1	ควบคุมดูแลการจัดซื้อภายในโครงการ
45.	เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุและจัดซื้อ	4	ตรวจเช็ค จัดซื้อ เบิก-จ่ายพัสดุต่างๆ
46.	แพทย์	1	รักษาพยาบาลผู้ป่วย
47.	พยาบาล	2	เป็นผู้ช่วยแพทย์
	รวมจำนวนบุคลากร	199	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การวิเคราะห์หลักสูตรให้สอดคล้องกับโครงการ

หลักสูตรการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้น เป็นการกำหนดเรื่องราวที่จะสอนโดยรวมทั้งหมดที่เหมาะสมกับเวลา และสถานที่ สภาพแวดล้อม ศูนย์นิเทศน์พลังงานเป็นสถานที่ที่ให้ความรู้ประสบการณ์ ผ่านทางการจัดกิจกรรม ซึ่งต้องสอดคล้องกับหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายรองคือ กลุ่มนักเรียนซึ่งมาจากหมวดวิทยาศาสตร์ ชั้นประถม1-มัธยมปลาย มีรายละเอียดดังนี้

หลักสูตรประถมศึกษา

สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ป.1-ป.4

- | | |
|----------------|------------------------------------|
| หน่วยที่ 1 | สิ่งมีชีวิต |
| หน่วยย่อยที่ 1 | ตัวเรา |
| หน่วยย่อยที่ 2 | พืช |
| หน่วยย่อยที่ 3 | สัตว์ |
| หน่วยย่อยที่ 4 | ความสัมพันธ์ระหว่าง คน, พืช, สัตว์ |
| หน่วยที่ 2 | สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา |
| หน่วยย่อยที่ 1 | ชุมชนของเรา |
| หน่วยย่อยที่ 2 | จังหวัดของเรา |
| หน่วยย่อยที่ 3 | สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ |
| หน่วยที่ 6 | พลังงานและสารเคมี |
| หน่วยย่อยที่ 1 | ความร้อนและแสงสว่าง |
| หน่วยย่อยที่ 2 | เสียง |
| หน่วยย่อยที่ 3 | แสง |
| หน่วยย่อยที่ 4 | สารเคมีและเชื้อเพลิง |
| หน่วยที่ 7 | จักรวาลและอวกาศ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ป.5-ป.6

หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต

หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์

หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา

หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี

หน่วยย่อยที่ 1 ความร้อนและสสาร

หน่วยย่อยที่ 2 แสง

หน่วยย่อยที่ 3 ไฟฟ้า

หน่วยย่อยที่ 4 แรงแรงดัน ความกดดัน

หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี

หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ

หลักสูตรม.ต้น (วิทยาศาสตร์)

วิชาบังคับ

ว.101 น้ำ

ว.102 ส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิต

ว.203 สารอาหาร

ว.204 กำเนิดโลก

ว.305 คุณสมบัติและความสำคัญของบรรยากาศที่มีต่อการดำรงชีวิต

ว.306 การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาเลือกเสรี

- ว.011 ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย
- ว.012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา
- ว.014 โครงการวิทยาศาสตร์
- ว.015 พันธุกรรมกับการอยู่รอด
- ว.016 สนุกกับอิเล็กทรอนิกส์
- ว.017 โครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต
- ว.018 แสงและทัศนูปกรณ์

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิชาบังคับ

- ว.421 ฟิสิกส์ (แสง,ปรากฏการณ์คลื่น)
- ว.431 เคมี (ธาตุ,มวล)
- ว.441 ชีววิทยา (การจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต)

วิชาเลือกเสรี

- ว.021 ฟิสิกส์ (เสียง,วัตถุ)
- ว.022 ฟิสิกส์ (การอนุรักษ์พลังงานและการอนุรักษ์โมเมนตัม)
- ว.023 ฟิสิกส์ (ไฟฟ้าและแม่เหล็ก)
- ว.024 ฟิสิกส์ (พลังงานจลน์และสสาร)
- ว.025 ฟิสิกส์ (ไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์)
- ว.031 เคมี (อุณหภูมิจ, ธาตุ)
- ว.032 เคมี (ธาตุและกัมมันตรังสี)
- ว.033 เคมี (ความสำคัญของอาหารต่อชีวิต)
- ว.034 เคมี (สารละลายอิมิตัว, ความเข้มข้น, ความดัน)
- ว.035 เคมี (อิเล็กทรอนิกส์,ปฏิกิริยาเคมี)
- ว.041 ชีววิทยา (โครงสร้างทางเคมี)
- ว.042 ชีววิทยา (โครงสร้างของสิ่งมีชีวิต)
- ว.043 ชีววิทยา (ระบบการสืบพันธุ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ว.045 ชีววิทยา (พันธุกรรม ,วิวัฒนาการของมนุษย์)
 ว.046 ชีววิทยา (หลักการเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช)
 ว.047 ชีววิทยา (ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ)

นักเรียนนักศึกษานอกระบบ

หลักสูตรประถมศึกษา

หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ 6สภาพการเรียนรู้

- สภาพที่ 24 ลักษณะของโลกเกี่ยวกับรูปพรรณสัณฐาน
 สภาพที่ 25 บรรยากาศและการสู่อากาศ
 สภาพที่ 26 แรงแม่ถ่วง การจมการลอย
 สภาพที่ 27 ผลกระทบที่เกิดจากการหมุนของโลก
 สภาพที่ 28 ความหมาย ความสำคัญ การใช้ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน
 การพัฒนาการประกอบอาชีพ
 สภาพที่ 29 ความหมาย ประเภท ประโยชน์ หลักการทำงาน วิธีการใช้เครื่องผ่อน
 แรง
 สภาพที่ 30 สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลง และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

หมวดเรื่องสภาพแวดล้อม 7 สภาพการเรียนรู้

- สภาพที่ 31 ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
 สภาพที่ 32 น้ำ แหล่งน้ำในธรรมชาติ
 สภาพที่ 33 การทำน้ำให้เหมาะกับการใช้งาน
 สภาพที่ 34 อากาศเป็นพิษ
 สภาพที่ 35 ประเภทขององค์ประกอบของดิน
 สภาพที่ 36 ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
 สภาพที่ 37 ประเภท ประโยชน์ของป่าไม้ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น

หมวดวิชาวิทยาศาสตร์

โครงสร้างของหมวดวิชาวิทยาศาสตร์

1. หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาเลือกในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งออกเป็นหมวดวิชาคือ
 - 1.1 วิทยาศาสตร์ 1 ประกอบด้วย วิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ น้ำ สาร การเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ ประชากร การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อม
 - 1.2 วิทยาศาสตร์ 2 ประกอบด้วยวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ บรรยากาศ หินแร่ ดิน พลังงานในชีวิตประจำวัน ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน การขนส่ง การสื่อสาร และสู่อวกาศ
2. การเลือกเรียนจะเลือกเรียนหมวดวิชาใดก็ได้ สำหรับผู้ต้องการเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ควรเลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 หมวดวิชา

วิชาวิทยาศาสตร์ 1

เนื้อหาที่มีดังนี้

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาอย่างไร
 - 1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ลักษณะของวิทยาศาสตร์
 - 1.3 กระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์
 - 1.4 การสังเกตและเครื่องมือที่ช่วยในการสังเกต
 - 1.5 ประวัติการทำงานของนักวิทยาศาสตร์
2. น้ำ
 - 2.1 ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
 - 2.2 สมบัติของน้ำ
 - 2.3 น้ำอ่อน น้ำกระด้างและวิธีแก้ไข
 - 2.4 การทำน้ำให้สะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาร
 - 3.1 สารเนื้อเดียว
 - 3.2 สารเนื้อผสม
 - 3.3 สารแขวนลอย
4. การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์
 - 4.1 การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต
 - 4.2 การเจริญเติบโตของพืช
 - 4.3 การสืบพันธุ์ของพืช
 - 4.4 การเจริญเติบโตของสัตว์
 - 4.5 การสืบพันธุ์ของสัตว์
 - 4.6 การเจริญเติบโตของคน
 - 4.7 การสืบพันธุ์ของคนและการคุมกำเนิด
 - 4.8 การผสมเทียม
5. ประชากร
 - 5.1 ความหมาย
 - 5.2 การสำรวจจำนวนประชากร
 - 5.3 ภาวะการเปลี่ยนแปลงประชากร
 - 5.4 สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด อัตราการตาย และอัตราการเปลี่ยนแปลงประชากร
 - 5.5 ความหนาแน่นของประชากร
 - 5.6 การควบคุมจำนวนประชากร
 - 5.7 ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของประชากร
 - 5.8 การพัฒนาคุณภาพของประชากร
6. ผลผลิตทางการเกษตร และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 ผลผลิตทางการเกษตร
 - 6.2 วิธีการเพิ่มผลผลิต
 - 6.3 การจัดการเกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตร
 - 6.4 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตร และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ของ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 - 7.1 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - 7.2 การหมุนเวียนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - 7.3 ห่วงโซ่อาหาร
 - 7.4 ระบบนิเวศน์
 - 7.5 การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
 - 7.6 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
 - 7.7 สมดุลธรรมชาติ

เนื้อหาวิชามีดังนี้

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาอย่างไร
 - 1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์
 - 1.3 กระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์
 - 1.4 การสังเกตและเครื่องมือที่ช่วยในการสังเกต
 - 1.5 ประวัติการทำงานของนักวิทยาศาสตร์
2. บรรยากาศ
 - 2.1 ความหมายของบรรยากาศ
 - 2.2 ส่วนประกอบของบรรยากาศ
 - 2.3 ชั้นของบรรยากาศ
 - 2.4 สมบัติบางประการของบรรยากาศ
 - 2.5 สาเหตุที่ทำให้ความกดดันของบรรยากาศเปลี่ยนแปลง
 - 2.6 สาเหตุที่ทำให้บรรยากาศเปลี่ยนแปลงและผลที่เกิดขึ้น
 - 2.7 ความชื้นในบรรยากาศ
 - 2.8 น้ำในบรรยากาศกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ
 - 2.9 ฝนเทียม
 - 2.10 อุตุนิยมวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 3. หิน แร่ ดิน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
- 3.2 หิน
- 3.3 แร่
- 3.4 การอนุรักษ์หินและแร่
- 3.5 ดิน
4. พลังงานในชีวิตประจำวัน
 - 4.1 แหล่งพลังงาน
 - 4.2 ความสำคัญของพลังงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
 - 4.3 ชนิดของพลังงาน
 - 4.4 รูปของพลังงาน
 - 4.5 การเปลี่ยนแปลงพลังงาน
 - 4.6 การหาค่าของพลังงาน
 - 4.7 เชื้อเพลิงธรรมชาติ
5. ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
 - 5.1 กระแสไฟฟ้า
 - 5.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - 5.3 ความต้านทานไฟฟ้า
 - 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้า
 - 5.5 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
 - 5.6 การส่งพลังงานไฟฟ้า
 - 5.7 ไฟฟ้าภายในบ้าน
 - 5.8 สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้ไฟฟ้า
6. การขนส่ง
 - 6.1 ความหมาย
 - 6.2 วิวัฒนาการของการขนส่ง
 - 6.3 การขนย้ายโดยอาศัยหลักการของเครื่องกล
 - 6.4 เครื่องจักรกลที่ใช้ในการขนส่ง
 - 6.5 ยานพาหนะทางน้ำ
 - 6.6 ยานพาหนะทางอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.7 หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้กับยานพาหนะ
- 7. การสื่อสาร
 - 7.1 ความหมายและความสำคัญ
 - 7.2 วิวัฒนาการของการสื่อสาร
 - 7.3 เครื่องมือของการสื่อสาร
- 8. สู่อวกาศ
 - 8.1 วัตถุประสงค์ในท้องฟ้า
 - 8.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวัตถุในท้องฟ้า
 - 8.3 หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางไปสู่อวกาศ
 - 8.4 ยานอวกาศ
 - 8.5 สภาพชีวิตและสภาวะแวดล้อมในอวกาศ
 - 8.6 ความก้าวหน้าในการศึกษาอวกาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการจัดแสดงส่วนนิทรรศการถาวร

EXIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)					
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL					2.5				
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9						
เปิดโลกพลังงาน																								
- พลังงานกับชีวิต							1							1								3	18.30	
- พลังงานในชีวิตประจำวัน										2								1						5.40
- แหล่งพลังงาน											2													19.40
- วัฏจักรของพลังงาน							1													1				36.50
พลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน																								
- การใช้พลังงานในสมัยโบราณ							1				1							1						35.90
- พลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน																								11.50
- พลังงานสะอาดที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม											2							3			1			15.20
- พลังงานที่ได้จากซากดึกดำบรรพ์																								
- น้ำมัน																								
* การใช้น้ำมันในประเทศไทย							1															1	14.50	
* ประวัติการใช้ น้ำมัน																								15.50
* การกำเนิดน้ำมัน																								15.00
* การสำรวจน้ำมัน																								6.40
* แหล่งน้ำมันในประเทศไทย																								8.60
* การกลั่นน้ำมัน																								2.20
* แหล่งน้ำมันในประเทศไทย																								3.20
* การกลั่นน้ำมัน																								3.20
											1							2				1		11.20

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)					
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL					2.5				
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9						
- ลิขไนท์และถ่านหิน																								
* การใช้ถ่านหินในประเทศ					1																1		11.20	
* ประวัติการใช้ถ่านหิน																								21.40
* การกำเนิดถ่านหิน																								8.60
* การสำรวจถ่านหิน																								8.70
* แหล่งถ่านหินในประเทศ																								4.30
* การใช้ประโยชน์																								14.40
- ก๊าซธรรมชาติ																								
* การใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศ																								9.70
* ประวัติการใช้ก๊าซธรรมชาติ																								1
* กำเนิดการใช้ก๊าซธรรมชาติ																								14.40
* การสำรวจแหล่งก๊าซธรรมชาติ																								1
* การใช้ประโยชน์																								11.50
- บิทูเมนหรือออร์มัลซัน																								
* การใช้บิทูเมนในประเทศ																								5.40
* ประวัติการใช้ถ่านหิน																								7.30
* การกำเนิดบิทูเมน																								4.30
* แหล่งบิทูเมนในประเทศ																								4.30
* การใช้ประโยชน์																								4.30
- หินน้ำมัน																								
* การใช้หินน้ำมันในประเทศไทย																								13.70
* ประวัติการใช้ถ่านหิน																								11.10
* การใช้ประโยชน์																								12.70
- หินน้ำมัน																								
* การใช้หินน้ำมันในประเทศไทย																								4.30
* ประวัติการใช้ถ่านหิน																								4.30

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD										EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)			
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY				WALL					2.5		
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9					
* การสำรวจแหล่งหินน้ำมัน												1											4.30
* การใช้ประโยชน์												1											4.30
* ปริมาณหินน้ำมันสำรอง																							4.30
- พลังงานที่ได้จากการนำพลังงานซากดึกดำบรรพ์มาใช้ในรูปแบบต่างๆ																1						1	17.30
- ปริมาณการใช้พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์											1												12.90
<u>ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากพลังงาน</u>																							
- ประชากรกับทรัพยากรพลังงาน					1																	1	16.00
- ปัญหาพลังงานในชนบท												2											8.60
- ปัญหาพลังงานที่ก่อให้เกิดมลภาวะ												2											8.60
- ผลกระทบกับการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม												1									1	1	9.00.
* โลกร้อนขึ้น												1										1	6.50
* น้ำฝนเป็นพิษ												1										1	6.50
* อากาศเป็นพิษ												1										1	6.50
* น้ำเสีย												1										1.	6.50

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)		
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL					2.5	
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9			
วิกฤตพลังงาน - สถานการณ์พลังงานในประเทศ - พลังงานในเมืองชนบท - ปัญหาการพึ่งพิงวัสดุพลังงานนอกประเทศ - ปัญหาการใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรพลังงานอย่างไม่เต็มที่ - ปัญหาพลังงานเชิงนิเวศน์วิทยา - วิกฤตพลังงานที่จะขาดแคลนในอนาคตกับปริมาณที่เหลืออยู่อย่างจำกัด - อัตราการใช้พลังงานในประเทศ - แนวทางเผชิญปัญหาเรื่องพลังงาน - การปรับทัศนคติเกี่ยวกับพลังงาน - การประหยัดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ พลังงานทดแทน - พลังงานเซลล์สุริยะ * การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอดีต * การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในปัจจุบัน * การใช้แสงอาทิตย์ตากแห้งเพื่อผลิตเกลือ			1			1													1	20.50	
											2			1					1	1	9.70
											1								1	1	4.70
						1													1		12.00
						1													1	1	12.00
																				1	11.50
																				1	13.90
																				1	5.70
																				1	3.20
																				1	11.50
																					17.60
																					13.10
																					14.80
																					13.90

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)						
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL										
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2			2.9	2.5				
* การใช้แสงอาทิตย์ตกแห้งเพื่อถนอมอาหาร																1				1	13.30				
* การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอนาคต																					1	13.30			
* โรงผลิตพลังงานไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์		1																			1	11.50			
* เซลล์แสงอาทิตย์แบบรวมแสง		1																				1	12.90		
* แผงเซลล์แสงอาทิตย์และการใช้พลังงาน		1																				1	11.50		
* การพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์																							1	11.50	
* การจำลองแบบระบบการต้มน้ำร้อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์									1														1	24.30	
* การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานกล																							1	6.50	
* เครื่องปั้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์																							1	6.50	
- พลังงานน้ำ																							1	6.50	
* การใช้พลังงานจากน้ำและคลื่นในประเทศไทย									1														1	8.80	
* การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ																								1	10.10
- พลังงานความร้อนใต้พิภพ																								1	8.60
* แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อนใต้พิภพ																								1	7.20
* ระบบไอร้อนและน้ำร้อน																								1	7.20
* ระบบหินร้อนแห้ง																								1	6.50

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)									
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY				WALL				2.5								
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9										
* ระบบความดันธรณี											1										1	6.50						
* แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพในประเทศไทย																						1	11.50					
-พลังงานลม																						1	11.10					
* การใช้พลังงานลมในประเทศไทย																							1	6.50				
* กังหันลมแบบตั้ง	1	1																						1	13.00			
* การผลิตเกลือโดยใช้พลังงานลม																									1	16.40		
* การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม																									1	10.10		
-ชีวก๊าซ																										1	8.60	
* ชีวก๊าซคืออะไร																											1	4.30
* การใช้ชีวก๊าซในประเทศไทย																											1	4.30
* ความรู้เกี่ยวกับบ่อหมักและการเกิดชีวก๊าซ																											1	6.80
* การนำชีวก๊าซไปใช้งาน																											1	21.90
* ประโยชน์ของชีวก๊าซที่มีต่อสังคมชนบท																											1	16.40
-พลังงานจากป่าไม้																											1	6.50
* ป่าไม้พลังงานทดแทนที่เป็นความหวังใกล้ที่สุด																											1	6.50
* สถานการณ์และศักยภาพป่าไม้ของประเทศไทย																											1	6.50
* การใช้ไม้เพื่อพลังงานในประเทศ																											1	6.50
* การสร้างสวนพลังงาน																											1	7.60

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)	
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL					2.5
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2			
* ป้ายขายนพลังงานที่ถูกลืม							1												1	6.80
- แอลกอฮอล์											1								1	12.60
* ขบวนการผลิตแอลกอฮอล์					1					1									1	
* กากที่เหลือจากการหมัก											1									4.30
* การใช้แอลกอฮอล์เพื่อเป็นพลังงานเชื้อเพลิง											1			1						15.10
* แอลกอฮอล์เมื่อใช้กับเครื่องกังหันก๊าซ											1									8.70
* การใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์เชื้อเพลิงแข็ง											1					1				13.30
- ยูเรเนียม	1																		1	5.70
* การกำเนิดของแร่ยูเรเนียม										1							2			7.60
* ธรณีวิทยาแหล่งแร่ยูเรเนียม											1									13.30
* การสำรวจแร่ยูเรเนียม															1					10.80
* แหล่งแร่ยูเรเนียมในประเทศไทย																				
* ประโยชน์ของแร่ยูเรเนียม																1				10.80
- นิวเคลียร์พลังงานและความหวัง																1				10.80
* ธรรมชาติของพลังงานนิวเคลียร์																			๑	2.50
* สถานการณ์ผลิตและการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์																				6.10
* การประหยัดไฟฟ้าและข้อจำกัด											1							1		4.30
* เทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์											1							1		6.50
															1					15.10

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)					
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY				WALL								
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2			2.9	2.5			
- การระบายอากาศด้วยปล่อง											1												3.20	
* การเปลี่ยนอากาศใหม่											1													7.60
* วิธีการออกแบบให้เกิดการพัดผ่านตลอด																								4.30
* การระบายอากาศโดยความแตกต่างของอุณหภูมิ											1											1		6.10
* การระบายมลธรรมชาติ										1														2.20
* การระบายอากาศโดยความแตกต่างของความดัน										1														2.20
* การระบายอากาศไฮออสติลัมประจำถิ่น																								
- เทคนิคการประหยัดน้ำมันในรถยนต์						1																		
* เทคนิคการขับขี่																							1	19.80
* การตรวจสอบสภาพอย่างง่าย																								15.10
* การตรวจสอบสภาพและการบำรุงรักษา																								10.80
* การปรับปรุงระบบใหม่																								10.80
- เทคนิคการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ																								10.80
- เทคนิคการประหยัดเชื้อเพลิงในโรงกลั่นน้ำมัน																								11.50
* พลังงานที่ใช้ในโรงกลั่น																							1	13.30
																							1	6.80

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)			
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY				WALL						
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9	2.5			
* การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน										1			1						2	1	14.80	
* การนำความร้อนสูญเสียกลับมาใช้ ฉลาดใช้พลังงาน																				1	6.80	
- การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ																				2	5.00	
* เตาไฟฟ้า	1																					5.80
* เตาไมโครเวฟ	1																					5.80
* เตาเรด	1																					5.80
* หลอดไฟฟ้า	1																					5.80
* พัดลม	1																					5.80
* แอร์	1																					5.80
* หม้อหุงข้าว	1																					5.80
* เครื่องเป่าผม	1																					5.80
* วิทยุ	1																					5.80
* โทรทัศน์	1																					5.80
* เครื่องซักผ้า	1																					5.80
* ตู้เย็น	1																					5.80
* รถยนต์	1																					5.80
* โทรศัพท์	1																					5.80
* คอมพิวเตอร์	1																					5.80
* นาฬิกา	1																					5.80

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)	
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL					
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2			2.9
* กระจก * ไฟฟ้า * น้ำ * กระดาษ * แก้ว * พลาสติก <u>ไฮเทคซีออป</u> - ซุปเปอร์มาร์ททหาร 2 ซีโอปปิ้งแบบอนุรักษ์พลังงาน <u>เกมไซน</u> - เกมอนุรักษ์พลังงานว่าใครจะสามารถใช้พลังงานได้คุ้มค่าที่สุด <u>โลกใบใหม่</u> - 1A 3R วิธีการอนุรักษ์พลังงานในชีวิตประจำวัน พฤติกรรมหลักเสี่ยง ลดการใช้ใหม่ การนำกลับมาใช้ใหม่ การนำมาหมุนเวียนและผลดีใหม่ <u>พลังแห่งความหวัง</u> - การแสดงละครหุ่น " ยุทธการเขมือบโลก" (ห้องมหรหรรรม + ห้องควบคุม)	1										1								1	5.80
											1								1	6.80
											1								1	6.80
											1								1	6.80
											1								1	6.80
																				40.00
																				180.00
																				100.00
																				330.00

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL				DIORAMA				BOARD									EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)			
	3.2	5.8	9	13	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY			WALL							
									2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9	2.5			
นิทรรศการวิทยาศาสตร์กับเด็กและเยาวชน - วัฒนธรรมท้องถิ่น - การผสมผสานวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมท้องถิ่น - ประวัติศาสตร์ของวัฒนธรรม - ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียน																						
รวม																						2461.60



ตารางนิทรรศการในส่วนของห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว

EXHIBITION ITEM	OBJECT-MODEL			DIORAMA				BOARD										EQ-UIP	รวมพื้นที่ (ตรม)		
	1:1	1:2	1:4	4.3	6.3	8.6	25	ELECTRONIC			DISPLAY				WALL						
	349.92	174	87.48					2.2	3.2	4.3	5.8	7.2	9	10.8	1.4	2.2	2.9			2.5	
นิทรรศการเทคโนโลยีทางอวกาศ - โครงการสู่อวกาศ - ปัญหาในการออกสู่อวกาศ - ยานอวกาศ - หลักการในการส่งยานอวกาศ - ความเร็วหลุดพ้น - สภาพชีวิตในอวกาศ - การบินขับเคลื่อนในอวกาศ - ประโยชน์ที่ได้รับ					1			6													19.70
			3					3													6.60
			3					8													279.64
								3													6.60
								3													6.60
			1					2													91.08
								3													6.60
รวม																					424.22

ตารางการมี กอบรม-ประชุม-สัมมนา

NO.	ชื่อโครงการ / หลักสูตร	มค	กพ	มีค.	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค
1.	การสัมมนาวิกฤตการณ์พลังงานในประเทศไทย	4-6											
2.	การอบรมเทคนิคการประหยัดพลังงาน	20-22											
3.	การอบรมทางดาราศาสตร์ เรื่อง "วัตถุในท้องฟ้า"		3-5										
4.	การอบรมโครงการ"การศึกษาสัญจร" รุ่น 1 รุ่น 2 รุ่น 3 รุ่น 4												
5.	การประชุมชี้แจงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เรื่อง"พายุฝนดาวตก"				5-7								
6.	การประชุมแผนปฏิบัติการ												
7.	การสัมมนาแผนพลังงานระยะยาวของไทยในการใช้พลังงานหมุนเวียน												
8.	การประชุมพลังงานโลก												
9.	การประชุมคณะทำงานเฉพาะกิจผู้เชี่ยวชาญพลังงานใหม่และพลังงานหมุนเวียนของอาเซียน				25-30								
10.	โครงการอบรมวิทยาศาสตร์และภูมิปัญญาไทย รุ่น 1 รุ่น 2 รุ่น 3 รุ่น 4					3-5							
11.	การประชุมแผนปฏิบัติการ												
12.	การอบรมเทคโนโลยีการเกษตร												
13.	การสัมมนาเรื่อง "ปัญหาการทิ้งพิงวัสดุพลังงานจากต่างประเทศ"						28-30						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

NO.	ชื่อโครงการ / หลักสูตร	มค	กพ	มีค.	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค
14	การสัมมนา "วิกฤตพลังงานในประเทศไทย"							2-5					
15	การฝึกอบรม "การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์" รุ่น 1 รุ่น 2 รุ่น 3 รุ่น 4												
16	การแผนพลังงานระยะยาวของไทยในการใช้พลังงานหมุนเวียน								8 10				
17	การสัมมนา "เครื่องอบแห้งพลังแสงอาทิตย์แบบสำเร็จรูป"								18 - 21				
18	การอบรมทางดาราศาสตร์ เรื่อง "วัตถุในท้องฟ้า"									2-5			
19	สัมมนาไขปัญหาดาราศาสตร์ เรื่อง "โลกแท้จริงหรือ"									12 - 20			
20	การสัมมนาพรรณไม้มากมีวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพิ่มค่า										3 10		
21	การประชุม "การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา"										20 - 27		
22	การอบรมเทคนิคการประหยัดเชื้อเพลิงในโรงกลั่นน้ำมัน รุ่น 1 รุ่น 2 รุ่น 3 รุ่น 4											1-4	
23	การสัมมนา "ความก้าวหน้าในการศึกษาอวกาศ"												2-4
24	การอบรม "ปรากฏการณ์ธรรมชาติในระบบสุริยะ"												18 - 20
25	การประชุม "แนวทางการเผชิญปัญหาเรื่องพลังงาน"												25 - 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

3.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการหาได้จากความต้องการของโครงการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. องค์ประกอบที่เกิดจากความต้งการเบื้องต้น (ESTALISHING NEED)

นับเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นจะต้องมีในโครงการเกิดจากงานที่จัดแสดง การแบ่งส่วนงานและอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ เพื่อสนองนโยบายและดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแบ่งออกเป็นส่วนสำคัญ ๆ ได้ดังนี้

- ส่วนบริหารงาน เป็นส่วนที่จะบริหารและดำเนินการด้านต่าง ๆ เพื่อให้งานบริการของโครงการสำเร็จตามความมุ่งหมาย
- ส่วนจัดแสดง ทั้งบริเวณจัดแสดงแบบถาวร (PERMANENT EXHIBITION) และแบบชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)
- ส่วนเก็บวัตถุเป็นคลังของพิพิธภัณฑ์ที่จะใช้เก็บวัตถุที่มีอยู่ ทั้งที่ไม่พร้อมจัดแสดงและส่วนที่เหลือจากจัดแสดง นอกจากนี้ยังเป็นที่ยี่สำหรับเตรียมการนำวัตถุไปตกแต่งให้สมบูรณ์ในส่วนปฏิบัติการ
- ส่วนปฏิบัติการ ปรับปรุง ตกแต่งวัตถุให้อยู่ในสภาพที่พร้อมสำหรับการเก็บรักษาและจัดแสดง
- ส่วนบริการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้โครงการ เช่น ที่จอดรถยนต์บริเวณโถงทางเข้า
- ส่วนเผยแพร่ข้อมูลและประชาสัมพันธ์ เพื่อจัดการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ ป้ายโฆษณา ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. องค์ประกอบจากความพึงพอใจพื้นฐาน (SATISFLYING NEED)

ได้แก่ส่วนที่จะส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ สามารถกำหนดองค์ประกอบได้จากพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (BEHAVIOR OF USER) การพิจารณาความต้องการความพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ แบ่งใช้ออกเป็นกลุ่ม ๆ ดังนี้

ประเภท	พฤติกรรมความต้องการ	ผลที่เกิดจากความต้องการ
ประชาชน	พักผ่อน ท่องเที่ยวหาความรู้	ส่วนจัดแสดง ส่วนพักผ่อน ร้านขายของ ร้านอาหาร
นักเรียน, นิสิต, นักศึกษา	หาความรู้ พักผ่อน	ส่วนจัดแสดง ส่วนการศึกษา ห้องสมุด บรรยาย ส่วนพักผ่อน
นักท่องเที่ยว	นักท่องเที่ยว พักผ่อนหาความรู้	ส่วนจัดแสดง ร้านขายของที่ระลึก ส่วนพักผ่อน ร้านอาหาร
ผู้สนใจพิเศษ ได้แก่ ตัวแทนบริษัท จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้อง	ค้นคว้า หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ส่วนการศึกษา ห้องสมุด ส่วนห้องประชุม-อบรม สัมมนา
เจ้าหน้าที่	บริหารงานให้บรรลุตามเป้าหมาย	ส่วนทำงาน ส่วนทานอาหาร ส่วนพักผ่อน ห้องประชุม-สัมมนา-ฝึกอบรม

ได้ส่วนที่เป็นองค์ประกอบเสริมโครงการ คือ ห้องสมุด ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร บริเวณพักผ่อน และส่วนพักผ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

ลำดับที่	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบเสริม	กิจกรรมฝ่าย
1	ส่วนบริหาร			
1.1	- ฝ่ายบริหาร	ห้องผู้อำนวยการ ห้องรองผู้อำนวยการ พื้นที่ทำงานเลขานุการ พื้นที่ส่วนต้อนรับ ห้องประชุมคณะกรรมการ	ส่วน PANTRY ห้องน้ำ ห้องเก็บของ	- บริหารโครงการ วางแผนพัฒนาโครงการเพื่อตอบสนองนโยบายทางด้านต่างๆของโครงการ
1.2	- ฝ่ายบุคคล	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		- ดูแลและจัดการบุคลากรของโครงการเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ
1.3	- ฝ่ายวางแผน และพัฒนา	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		- จัดการและเป็นผู้ดำเนินงานตามฝ่ายบริหาร จัดเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนาโครงการ
1.4	- ฝ่ายธุรการ	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		- รวบรวมเอกสารจัดพิมพ์และประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ
1.5	- ฝ่ายบัญชี-การเงิน	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	พื้นที่ต้อนรับ ส่วน PANTRY WCแยก ชาย/หญิง ห้องเก็บเอกสาร ห้องเก็บของ	- ดูแลและจัดการการเงินรายรับ-รายจ่ายและบัญชีของโครงการ
2	ส่วนวิชาการ			
2.1	- ฝ่ายวิชาการ	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		- รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนารูปแบบของกิจกรรมต่างๆของโครงการ
2.2	- ฝ่ายศึกษา และค้นคว้า	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องเก็บเอกสาร/ข้อมูล	ห้องประชุมฝ่าย ห้องเก็บอุปกรณ์ WC แยก ชาย/หญิง PANTRY ห้องเก็บของ พ.ท. ถ่ายเอกสาร	- ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเผยแพร่และพัฒนาโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบเสริม	กิจกรรมฝ่าย
3	ส่วนประชาสัมพันธ์			
3.1	- ฝ่ายประชาสัมพันธ์ โครงการ	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ต้อนรับ	WC แยก ชาย/หญิง	- บริการให้คำแนะนำและ ตอบคำถามผู้ใช้บริการ
3.2	- ฝ่ายประสานงาน	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		- ประสานงานระหว่างฝ่าย ต่างๆ
3.3	- ฝ่ายสารนิเทศ	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องพิมพ์เอกสาร ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์ STUDIO	ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ ห้องน้ำแยก ชาย/ หญิง PANTRY ห้องประชุมฝ่าย ห้องเก็บอุปกรณ์	- จัดทำเอกสารข้อมูลเพื่อ การเผยแพร่
4	ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่			
4.1	- ฝ่ายเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องพักเจ้าหน้าที่ เคาท์เตอร์ประชาสัมพันธ์ พื้นที่ต้อนรับ ลานทางเข้าด้านหน้า โถงทางเข้าหลัก ลานเผยแพร่ข้อมูล และ ประชาสัมพันธ์ (Informa- tion Hall) พื้นที่จำหน่ายของที่ผลิตและ เอกสารวิชาการ	เก็บอุปกรณ์/พิมพ์ เอกสาร PANTRY WC แยก ชาย/หญิง พื้นที่โทรศัพท์ พื้นที่พักคอย เก็บอุปกรณ์ ห้องควบคุมระบบ แสงสว่าง ห้องเก็บของ เคาท์เตอร์จ่ายเงิน	- เผยแพร่ข้อมูลให้คำแนะนำ และตอบคำถามเกี่ยวกับ โครงการในรูปแบบของสื่อ ต่างๆ
4.2	- ฝ่าย การประชุมทาง วิชาการ	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องพักเจ้าหน้าที่ โถงทางเข้า ห้องจัดการอบรม และ สัมมนา AUDITORIUM	ห้องประชุมฝ่าย ห้องเก็บอุปกรณ์ WC แยก ชาย/หญิง PANTRY พื้นที่ประชาสัมพันธ์ ห้องเก็บของ ห้องควบคุม โถงทางเข้า พื้นที่จัดประชุม ห้องพักวิทยากร PANTRY ห้องเก็บอุปกรณ์	- จัดอบรม-สัมมนาและ ประชุมทางวิชาการตาม วาระหรือแผนการที่กำหนด ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบเสริม	กิจกรรมฝ่าย
4.3	<u>ฝ่ายห้องสมุด</u>	โถงทางเข้า ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (Library Office) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่นั่งอ่านหนังสือ พื้นที่จัดวางตู้เก็บหนังสือ พื้นที่ถ่ายเอกสาร พื้นที่ยืม-คืนหนังสือ	เคาร์เตอร์เจ้าหน้าที่ บรรณารักษ์ ห้องพักเจ้าหน้าที่ (WC/PANTRY) ห้องเก็บ และซ่อม แคม หนังสือ ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องควบคุม เคาร์เตอร์ฝากของ WC แยก ชาย/หญิง ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องควบคุม ห้องเก็บอุปกรณ์ WC เคาร์เตอร์ประจำ สัมพันธ์ ที่จำหน่ายบัตร คลังพิพิธภัณฑ์ ส่วนเตรียมการจัด แสดง ตรวจเช็ควัตถุแสดง LOADING SHOP	- ให้บริการการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลด้วยตัวเอง
4.4	<u>ฝ่ายพิพิธภัณฑ์เพื่อการ ศึกษา</u>	ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องประชุมฝ่าย ห้องพักเจ้าหน้าที่ โถงทางเข้า ส่วนเตรียมชม ส่วนจัดแสดง - ไนรม - กลางแจ้ง ห้องฟ้าจำลอง หอคูควา	ห้องควบคุมการ ผลิต (Electrical Rm.) ห้องปั่นไฟสำรอง ห้องควบคุมระบบ วงจรหลัก ห้องระบบทำความ เย็น AHU ห้องเครื่องปั้มน้ำ ส่วนบำบัดน้ำเสีย ห้องควบคุมระบบ ความปลอดภัย ห้องเก็บอุปกรณ์	
5.	<u>ส่วนบริการสาธารณะ</u> — ฝ่ายอาคารสถานที่	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องพักบุคลากรทำความ สะอาด PANTRY ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ ห้องควบคุมงานระบบ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ		- ซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาใน ส่วนของอาคารและงาน ระบบทั้งโครงการ, จัดเตรียม สถานที่ให้แก่ผู้ที่มาติดต่อ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบเสริม	กิจกรรมฝ่าย
5.2	- ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่าย ห้องควบคุมความปลอดภัย ส่วนควบคุมการเข้า-ออก	ห้องโทรศัพท์ทวงจรมีปิด ห้องควบคุมอัคคีภัย ห้องเก็บอุปกรณ์ทางเข้า-ออกโครงการ พื้นที่ตอกบัตร (เฉพาะทางเข้าของพนักงาน) พื้นที่ทำงานซ่อมแซม พื้นที่เก็บพัสดุ (Supply Storage) ห้องเก็บของ ห้องเก็บขยะ (Refuse Rm.) WC./LOCKER PANTRY	- ดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร
	- ฝ่ายซ่อมบำรุง	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ส่วนซ่อมบำรุง (Metal & Woo Work Shop)	พื้นที่เก็บของ ห้องเก็บขยะ (Refuse Rm.) WC./LOCKER PANTRY	- ซ่อมแซม ประดิษฐ์ ตกแต่งงานต่างๆของโครงการรวมทั้งตัวโครงการ
	- ฝ่ายพัสดุ และจัดซื้อ	ห้องพักเจ้าหน้าที่ (CANTEEN) ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องเก็บของ	พื้นที่เก็บของ LOADING ตรวจเช็ค/เบิกจ่ายอุปกรณ์	- จัดการดูแลการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆภายในโครงการ ให้บริการเบิก-จ่ายวัสดุ อุปกรณ์
	- ฝ่ายโภชนาการ ร้านอาหาร และเครื่องดื่ม	พื้นที่รับประทานอาหาร ห้องครัว WC แยก ชาย/หญิง เคาน์เตอร์จ่ายเงิน ห้องพักเจ้าหน้าที่	ที่ปรุงอาหาร ที่เก็บอาหาร และเครื่องดื่ม บริเวณล้างจาน ที่ทิ้งขยะ ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ WC/LOCKER PANTRY	- จัดทำอาหารสำหรับผู้ใช้โครงการ
	- ฝ่ายพยาบาล ห้องพยาบาล	พื้นที่พยาบาล พื้นที่พักคอย	WC/LOCKER PANTRY	- ให้บริการปฐมพยาบาลแก่ผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

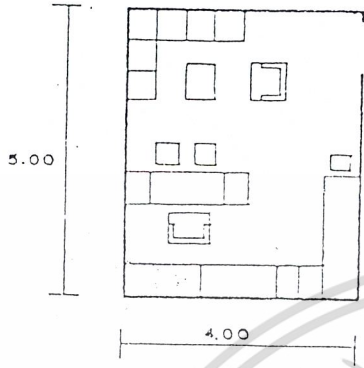
ลำดับที่	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบเสริม	กิจกรรมฝ่าย
4.3	ฝ่ายห้องสมุด	โถงทางเข้า ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (Library Office) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่นั่งอ่านหนังสือ พื้นที่จัดวางตู้เก็บหนังสือ พื้นที่ถ่ายเอกสาร พื้นที่ยืม-คืนหนังสือ	เคาร์เตอร์เจ้าหน้าที่ บรรณารักษ์ ห้องพักเจ้าหน้าที่ (WC/PANTRY) ห้องเก็บ และซ่อม แซม หนังสือ ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องควบคุม เคาร์เตอร์ฝากของ WC แยก ชาย/หญิง ห้องเก็บอุปกรณ์	- ให้บริการการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลด้วยตัวเอง
4.4	ฝ่ายพิพิธภัณฑ์เพื่อการ ศึกษา	ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องประชุมฝ่าย ห้องพักเจ้าหน้าที่ โถงทางเข้า ส่วนเตรียมชม ส่วนจัดแสดง - ในร่ม - กลางแจ้ง ห้องฟ้าจำลอง หอดูดาว	ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องควบคุม ห้องเก็บอุปกรณ์ WC เคาร์เตอร์ประจำ สัมพันธ ที่จำหน่ายบัตร คลังพิพิธภัณฑ์ ส่วนเตรียมการจัด แสดง ตรวจเช็ควัตถุแสดง LOADING SHOP	
5.	ส่วนบริการสาธารณะ — ฝ่ายอาคารสถานที่	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องพักบุคลากรทำความสะอาด สะอาด PANTRY ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ ห้องควบคุมงานระบบ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ	ห้องควบคุมการผลิต (Electrical Rm.) ห้องบันไฟสำรอง ห้องควบคุมระบบ วงจรหลัก ห้องระบบทำความ เย็น AHU ห้องเครื่องปั้มน้ำ ส่วนบำบัดน้ำเสีย ห้องควบคุมระบบ ความปลอดภัย ห้องเก็บอุปกรณ์	- ซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาใน ส่วนของอาคารและงาน ระบบทั้งโครงการ, จัดเตรียม สถานที่ให้แก่ผู้ที่มาติดต่อ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	องค์ประกอบเสริม	กิจกรรมฝ่าย
5.2	- ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องפקเจ้าหน้าที่ฝ่าย ห้องควบคุมความปลอดภัย ส่วนควบคุมการเข้า-ออก	ห้องโทรศัพท์วงจร เปิด ห้องควบคุมอัคคีภัย ห้องเก็บอุปกรณ์ ทางเข้า-ออกโครงการ พื้นที่ตอกบัตร (เฉพาะทางเข้าของพนักงาน) พื้นที่ทำงานซ่อมแซม พื้นที่เก็บพัสดุ (Supply Storage) ห้องเก็บของ ห้องเก็บขยะ (Refuse Rm.) WC./LOCKER PANTRY	- ดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร
	- ฝ่ายซ่อมบำรุง	ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ส่วนซ่อมบำรุง (Metal & Woo Work Shop)	พื้นที่เก็บของ LOADING ตรวจเช็ค/เบิกจ่าย อุปกรณ์	- ซ่อมแซม ประดิษฐ์ ตกแต่งงานต่างๆของโครงการรวมทั้งตัวโครงการ
	- ฝ่ายพัสดุ และจัดซื้อ	ห้องพักเจ้าหน้าที่ (CANTEEN) ห้องหัวหน้าฝ่าย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องเก็บของ	ที่ปรุงอาหาร ที่เก็บอาหาร และ เครื่องดื่ม บริเวณล้างจาน ที่ทิ้งขยะ ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ	- จัดการดูแลการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆภายในโครงการ ให้บริการเบิก-จ่ายวัสดุ อุปกรณ์
	- ฝ่ายโภชนาการ ร้านอาหาร และเครื่องดื่ม	พื้นที่รับประทานอาหาร ห้องครัว WC แยก ชาย/หญิง เคาเตอร์จ่ายเงิน ห้องพักเจ้าหน้าที่	ที่ปรุงอาหาร ที่เก็บอาหาร และ เครื่องดื่ม บริเวณล้างจาน ที่ทิ้งขยะ ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ	- จัดทำอาหารสำหรับผู้ใช้ โครงการ
	- ฝ่ายพยาบาล ห้องพยาบาล	พื้นที่พยาบาล พื้นที่พักคอย	WC/LOCKER PANTRY	- ให้บริการปฐมพยาบาลแก่ ผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่จำกัดสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย



1. ห้องผู้อำนวยการ

ชุดรับแขก 5-6 คน

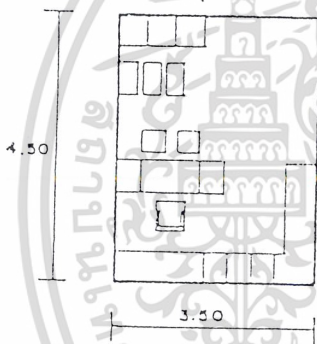
โต๊ะทำงาน

ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร

ลิ้นชักเก็บเอกสาร

ส่วนเตรียมอาหาร

รวมพื้นที่ 20.00 ตรม / หน่วย



2. ห้องรองผู้อำนวยการ / หัวหน้าฝ่าย

ชุดรับแขก 3-4 คน

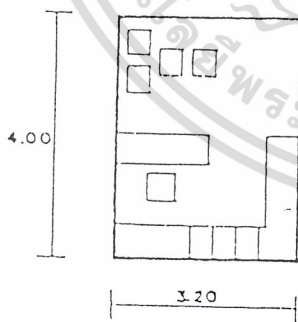
โต๊ะทำงาน

ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร

ลิ้นชักเก็บเอกสาร

ส่วนเตรียมอาหาร

รวมพื้นที่ 15.75 ตรม / หน่วย



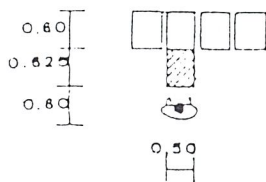
3. โต๊ะทำงานพนักงาน

โต๊ะทำงาน

ลิ้นชักเก็บเอกสาร

โต๊ะคอมพิวเตอร์

รวมพื้นที่ 8.00 ตรม / หน่วย



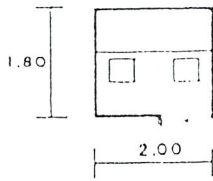
4. บริเวณเก็บเอกสาร

รวมพื้นที่ 0.91 ตรม / หน่วย

5. พื้นที่ถ่ายเอกสาร

รวมพื้นที่ 1.69 ตรม / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

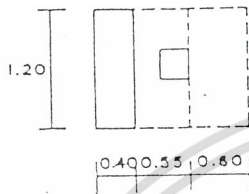


6. ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย

แผงควบคุม

เก้าอี้นั่ง

รวมพื้นที่ 1.86 ตรม / หน่วย

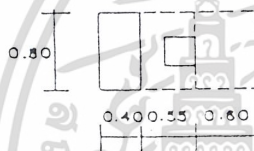


7. ส่วนเคาท์เตอร์ติดต่อบริการ

เคาท์เตอร์

เก้าอี้ทำงาน

รวมพื้นที่ 2.00 ตรม / หน่วย

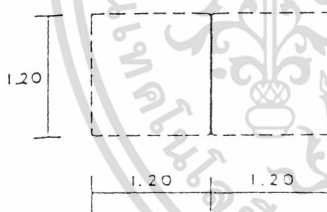


8. ห้องขายตั๋ว (1 คน)

เคาท์เตอร์

เก้าอี้ทำงาน

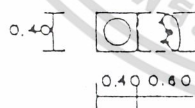
รวมพื้นที่ 1.24 ตรม / หน่วย



9. บอร์ดแสดงผังบริเวณ

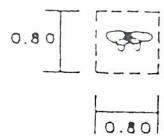
บอร์ดแสดงงาน

รวมพื้นที่ 2.88 ตรม / หน่วย



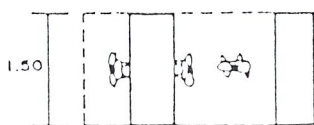
10. ตู้น้ำดื่มสาธารณะ

รวมพื้นที่ 0.40 ตรม / หน่วย



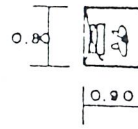
11. Standard Space 0.64 ตรม. / คน

12. Sale Area 4.50 ตรม. / หน่วย

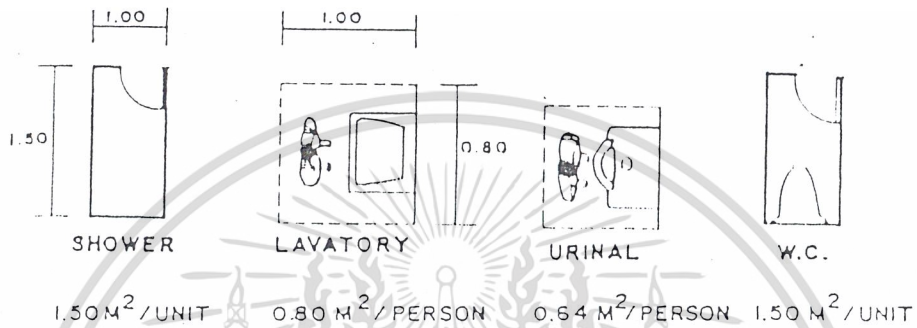


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. Public Telephone 0.72 ตรม. / หน่วย



14. ห้องน้ำ



อัตราส่วนสุขภัณฑ์ / คน ในส่วนของอาคารสาธารณะ

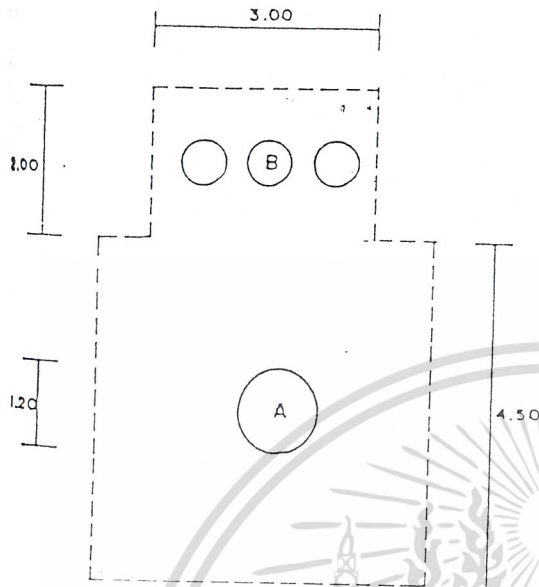
จำนวนผู้ใช้	WC.		URINAL	LAVATORY	
	M.	W	M	M	W
1-200	2	3	2	1	1
201-400	3	4	3	2	2
401-600	4	5	4	3	3
601-800	5	6	5	4	4
801-1000	6	7	6	5	5

อัตราส่วนสุขภัณฑ์ / คน ในส่วนของสำนักงาน

จำนวน	WC	URINAL	LAVATORY
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
เศษเกิน 50	1	2	1
เศษเกิน 20	1	1	1

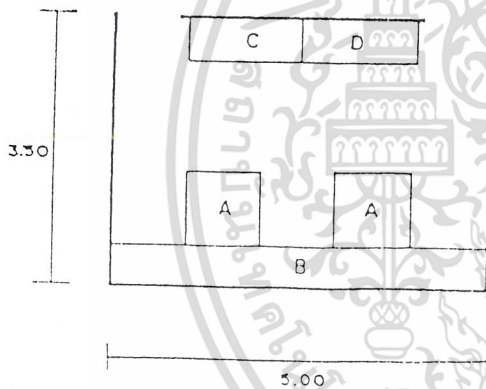
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34. STAR PROJECTOR AND PLANET PROJECTOR



STAR PROJECTOR 20 ตรม. / หน่วย

PLANET PROJECTOR ตรม. / หน่วย



35. PROJECTOR ROOM

เครื่องฉายPROJECTOR

แผงควบคุมการทำงาน

แผงควบคุมกระแสไฟฟ้า

COMPUTER ควบคุม

รวมพื้นที่ 17.50 ตรม. / หน่วย

36. ห้องเก็บเอกสาร

ตู้สำหรับเก็บเอกสารแบบเป็นลิ้นชัก 4 ชั้น พร้อมพื้นที่สำหรับผู้ใช้ 1 คน
คิดเป็นพื้นที่ 0.91 ตรม. / หน่วย

ระยะระหว่างตู้เก็บเอกสารที่ผู้ใช้สามารถเดินได้

ระยะจากผนังถึงผนัง 3.35 – 3.50 เมตร ใช้ตู้เอกสารประมาณ 14 ตู้

คิดเป็นพื้นที่ 12.74 ตรม. / หน่วย

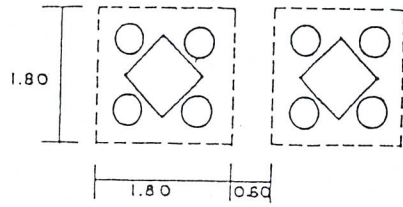
37. พื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ

คิดจากจำนวนผู้ใช้ 100 คน / เครื่อง

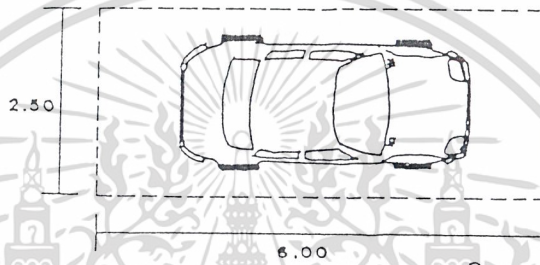
PERSONAL SPACE ของผู้ใช้ 0.72 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษา ส่วนประกอบ-อบรม-สัมมนา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และส่วนที่พิพาทนั้นจะแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

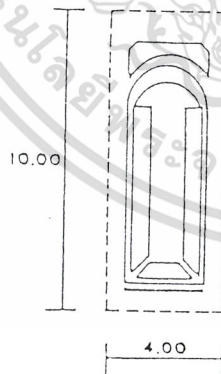
15. DINING AREA 1.44 ตรม. / คน



16. CAR PARKING (VAN PARKING) 15.00 ตรม / หน่วย



17. MORTAR BICYCLE 2.00 ตรม. / หน่วย

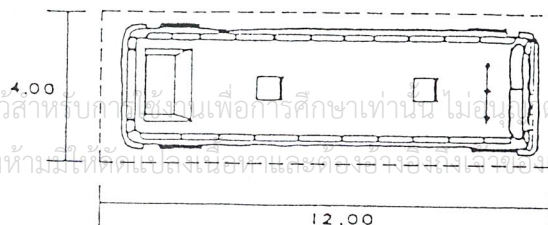


18. บริเวณจุดดักบัตรขนาดกลาง

ขนาดความจุ 60 คน / คับ

รวมพื้นที่ 40.00 ตรม. / คับ

19. บริเวณจุดดักบัตรขนาดใหญ่ รวมพื้นที่ 48.00 ตรม / คับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีที่คัดแปลงเนื้อหาและต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. ห้องซ่อมหนังสือ

โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ

โต๊ะทำบัตรรายการ

หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว

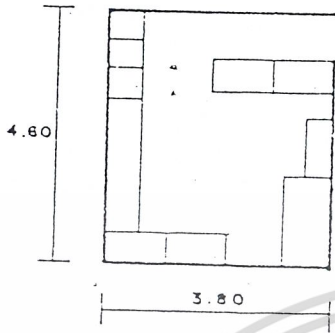
หนังสือต้องซ่อม

เย็บเล่ม - ทำปก - ตัดขอบ

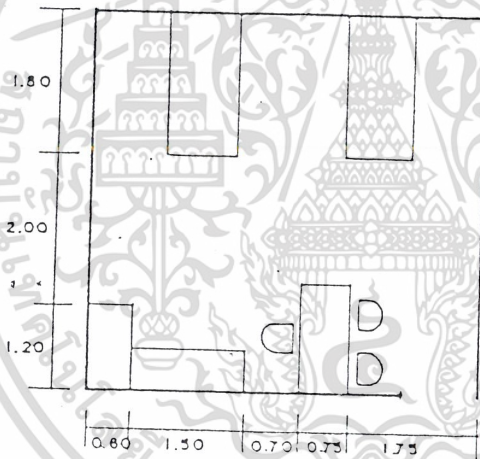
โต๊ะซ่อมหนังสือ

ตู้เก็บหนังสือรอการซ่อม

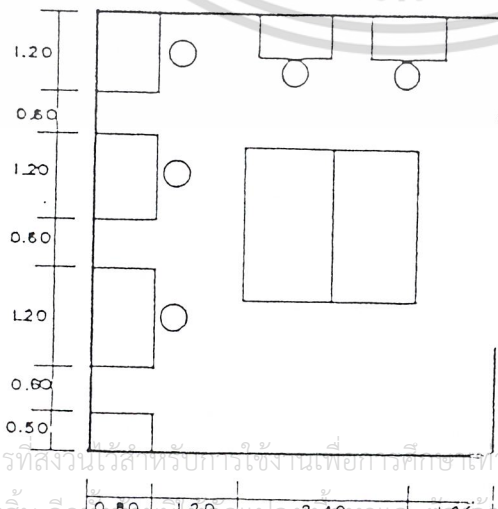
รวมพื้นที่ 17.50 ตรม. / หน่วย



26. FIRST AID 26.50 ตรม. / หน่วย

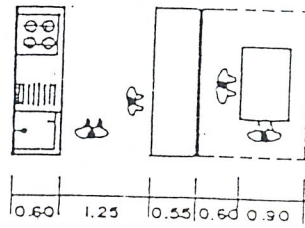


27. MODEL ELECTRIC WORKSHOP 33.04 ตรม. / หน่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

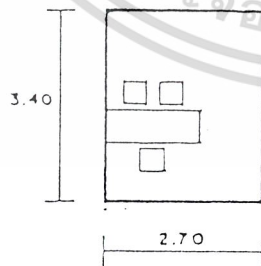
20. SERVICE COUNTER OF CAFETERIA



21. RECEPTION AREA 14.06 ตรม / หน่วย



23. ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด



ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ทะเบียน / สถิติ

โต๊ะทำงาน

ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร

ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง

รวมพื้นที่ 13.20 ตรม. / หน่วย

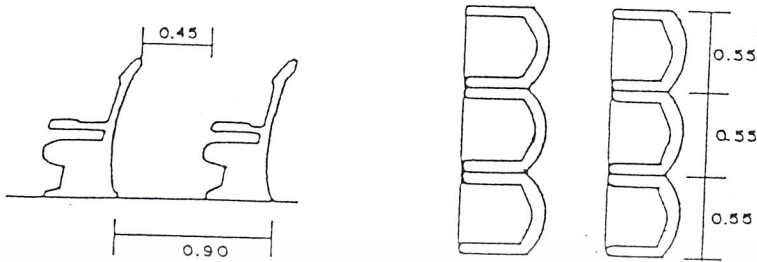
24. พื้นที่เก็บของส่วนตัว

รวมพื้นที่ 0.60 ตรม. / ตู้ / คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากจำเป็นต้องให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31. AUDITORIUM SEAT 2.10 ตรม. / ที่นั่ง / คน

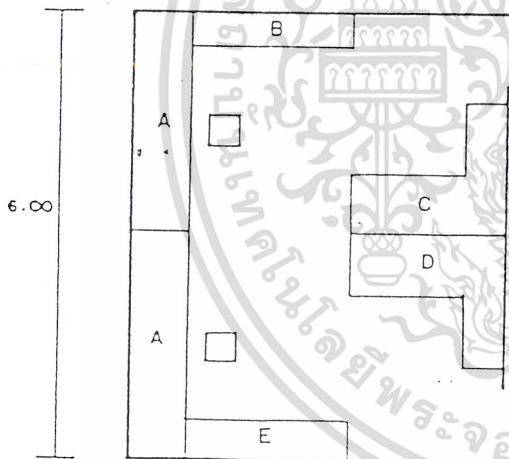


31. ห้องบันทึกเทป 5.28 ตรม. / หน่วย



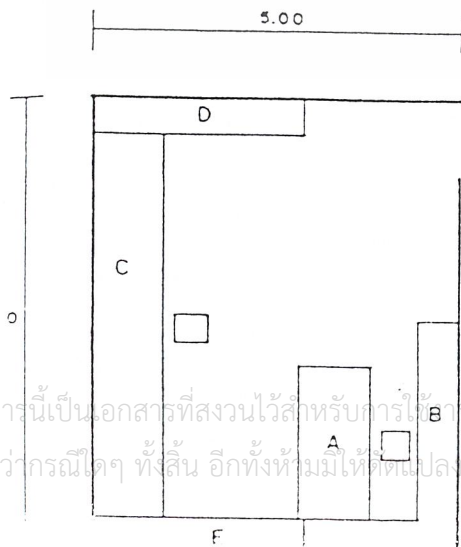
32. ห้องควบคุม

- แผงเครื่องควบคุม
- แผงควบคุมไฟฟ้า
- แผงควบคุมกำลังไฟฟ้า
- แผงควบคุมเสียง
- รวมพื้นที่ 30.00 ตรม / หน่วย



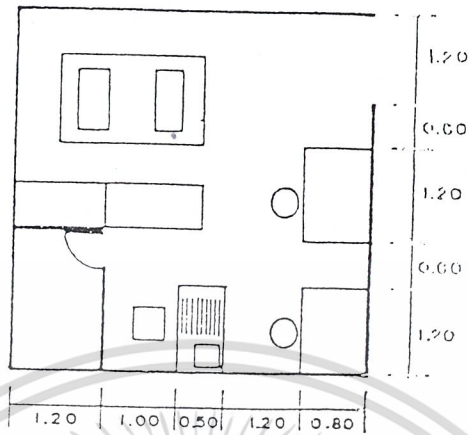
33. COMPUTER ROOM ชนิด SUPPER WIDE COMPUTER 30 ตรม / หน่วย

- โต๊ะทำงาน
- เก็บข้อมูล
- แผงควบคุมคอมพิวเตอร์
- เครื่องควบคุมการทำงาน
- เครื่องอ่านข้อมูลเปลี่ยนการทำงาน

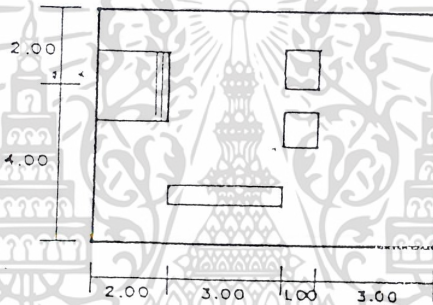


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตีพิมพ์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

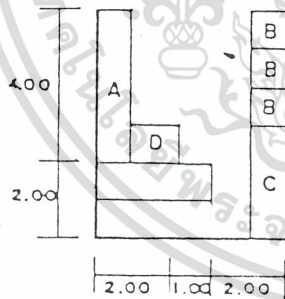
28. PRINTING SILK SCREEN 23.04 ตรม./หน่วย



29. WORKSHOP 57.00 ตรม./หน่วย



30. LAB PHOTOGRAPHY



อ่างล้างมือ

เครื่องอัด - ขยายภาพ

ตู้ใส่สารเคมี

อ่างล้างรูป

รวมพื้นที่ 30 ตรม. / หน่วย

30. ห้องโทรทัศน์วงจรปิด รวมพื้นที่ 8.22 ตรม. / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้ใช้ในสวนนี้ 675 คน = 7 เครื่อง

คิดเป็นพื้นที่ $0.72 * 9 = 5.04$ ตรม.

38. โถงทางเข้า

คิดจากสถิติผู้มาเป็นหมู่คณะ โดยเฉลี่ยจะมาราวละ 100 – 200 คน มากที่สุด ดัง

นั้นจึงใช้จำนวนคนที่มากที่สุดเป็นหลัก เพื่อเป็นการเผื่อพื้นที่ในอนาคต

พื้นที่ / คน = 2.5 ตรม. พื้นที่โถง = $2.5 * 200 = 500$ ตรม.

39. ลานเผยแพร่ข้อมูลและประชาสัมพันธ์

ใช้บอร์ดที่ตั้งแสดงลอยตัวพื้นที่ 7.20 ตรม. จำนวน 20 บอร์ด

ใช้พื้นที่ $7.20 * 20 = 144.00$ ตรม.

+ CIR 10 % = 158.40 ตรม.

40. ห้องอบรมสัมมนา - บรรยาย

- โถงทางเข้า ใช้พื้นที่ $2.5 * 50 = 12.5$ ตรม.

- พื้นที่ส่วนสัมมนา-บรรยาย คิดเป็น 1 ตรม. / ที่นั่ง = $50 * 1 = 50$ ตรม.

- ส่วนพักผ่อนวิทยากร ใช้ชุดรับแขกขนาด 5 ที่นั่ง
เป็นพื้นที่ $3.33 * 5 = 16.65$ ตรม.

คิดเป็นพื้นที่ส่วนห้องสัมมนา = $50 + 16.65 = 66.65$ ตรม.

+ CIR 30 % = 86.65 ตรม.

- ห้องควบคุม พื้นที่ = 20.00 ตรม.

- ห้องเก็บโต๊ะเก้าอี้ พื้นที่ = 40.00 ตรม.

40. AUDITORIUM

- โถงทางเข้า ใช้พื้นที่ $2.5 * 250 = 625$ ตรม. / หน่วย

- พื้นที่นั่งชมคิดเป็น 2.1 ตรม. / คน ใช้พื้นที่ $2.10 * 250 = 525$ ตรม. / หน่วย

- พื้นเวที พื้นที่ = 120 ตรม.

- ห้องนักวิทยากร พื้นที่ $3.33 * 5 = 16.65$ ตรม. / หน่วย

+ CIR 30 % = 21.65 ตรม.

- ห้องควบคุม พื้นที่ = 30.00 ตรม. / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-	ห้องน้ำ				
	ชาย	ห้องน้ำ	2 ห้อง	= 1.5 * 2	= 3.00 ตรม.
		โถปัสสาวะ	2 โถ	= 0.64 * 2	= 1.28 ตรม.
		อ่างล้างหน้า	1 อ่าง	= 0.8 * 1	= 0.80 ตรม.
	หญิง	ห้องน้ำ	3 ห้อง	= 1.5 * 3	= 4.50 ตรม.
		อ่างล้างหน้า	1 อ่าง	= 0.8 * 1	= 0.80 ตรม.
		รวมพื้นที่			= 10.38 ตรม.
		+ CIR 80 %			= 18.68 ตรม.
		รวมพื้นที่ Auditorium + CIR 30 %			= 1745.95 ตรม.

41. ห้องสมุด

- ส่วนนั่งอ่านหนังสือ มีผู้เข้ามาใช้บริการ 2 ประเภท คือ

1. บุคลากรในโครงการ 199

2. บุคคลภายนอก 61 คน / วัน

ผู้เข้ามาใช้บริการห้องสมุดเฉลี่ย 260 คน / วัน 1 ชม. มีผู้มาใช้ 29 คน

เฉลี่ย 1 คนใช้เวลาในการอ่านหนังสือ 2-3 ชม. จะมีผู้มาใช้บริการ 87 คน

ใช้โต๊ะชนิดนั่งได้ 6 คน พื้นที่ 6.75 ตรม.

คิดเป็นพื้นที่ $6.75 * 87 = 585.00$ ตรม.

- ส่วนห้องสมุด อิเลคทรอนิกส์

ให้บริการศึกษาค้นคว้าด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ และค้นคว้าข้อมูลทาง Internet

โดยจะคิด Personal Space Micro Computer = 3.36 ตรม.

พื้นที่วาง Printer ใช้โต๊ะขนาด = 0.58 ตรม.

พื้นที่ / คน ของห้องสมุด Electronic = 4.00 ตรม.

คิด 15 % ของผู้ใช้บริการห้องสมุดจากผู้มาใช้ห้องสมุด

ดังนั้นมีผู้มาใช้ห้องสมุดอิเลคทรอนิกส์ เฉลี่ยวันละ 39 คน / วัน

ห้องสมุดเปิดให้บริการวันละ 9 ชม. ดังนั้น 1 ชม. มีผู้มาใช้บริการ 5 คน

เฉลี่ย 1 คน ใช้เวลาในการค้นคว้า 1-2 ชม.

ใช้ คอมพิวเตอร์ทั้งหมด $2 * 5 = 10$ เครื่อง

ใช้พื้นที่ $10 * 4 = 40$ ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่วางหนังสือ

มาตรฐานห้องสมุดเฉพาะสำหรับประเทศไทย กำหนดให้มีหนังสือสำหรับห้องสมุดที่ต้งใหม่ใน 5 ปี ควรมีหนังสือประมาณ 20,000 เล่ม
ชั้นวางหนังสือ 1 ชั้น วางหนังสือได้ 200 เล่ม ใช้พื้นที่ 1.17 ตรม. / ชั้น
รวมพื้นที่ชั้นวางหนังสือ $(20,000 * 1.17) / 200 = 117$ ตรม.

42. โรงอาหาร

- พื้นที่รับประทานอาหาร

คิดจากผู้ใช้ทั้งหมด 874 คน

โดยเฉลี่ยจะใช้เวลาในการรับประทานอาหาร 15 นาที

คิดจากช่วงที่มีผู้มาใช้โรงอาหารมากที่สุด คือ เวลา 12.00 – 13.00 น.

ดังนั้นแบ่งเป็นช่วงเวลาได้ 4 ช่วง ช่วงละ 219 คน

จัดโต๊ะแบบ 4 ที่นั่ง / 1 โต๊ะ จะได้ทั้งหมด 55 โต๊ะ

โดย 1 โต๊ะ ใช้พื้นที่ 4.50 ตรม. 55 โต๊ะ

ใช้พื้นที่ $55 * 4.5 = 245.81$ ตรม.

- ครั้ว

คิด 30 % จากพื้นที่รับประทานอาหาร = 73.74 ตรม.

รวมเป็นพื้นที่ $245.81 + 73.74 = 319.55$ ตรม.

ที่รับประทานอาหาร 10 % ของครั้ว = 7.37 ตรม.

ที่เก็บอาหารเตรียมบริการ 6 % ของครั้ว = 4.42 ตรม.

เคาเตอร์เก็บเงิน 20 % ของครั้ว = 14.75 ตรม.

- ห้องน้ำ

คิดช่วงคนที่มีารรับประทานอาหารมากที่สุดคือ 12.00 – 13.00 น.

เฉลี่ยผู้มารับประทานอาหารใช้เวลาคนละ 15 นาที แบ่งได้เป็น 4 ช่วง

มีผู้มาใช้บริการโรงอาหารในแต่ละช่วง = 219 คน

ห้องน้ำชาย

ห้องน้ำ 3 ห้อง = $1.5 * 3 = 4.50$ ตรม.

โถปัสสาวะ 3 โถ = $0.64 * 3 = 1.92$ ตรม

อ่างล้างหน้า 2 อ่าง = $0.8 * 2 = 1.60$ ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำหญิง

ห้องน้ำ	4	ห้อง	=	1.5 * 4	=	6.00	ตรม.
อ่างล้างหน้า	2	อ่าง	=	0.8 * 2	=	1.60	ตรม.
เป็นพื้นที่						15.62	ตรม.
+ CIR 80 %						= 28.12	ตรม.
พื้นที่โถง 10 % ของส่วนใช้สอย						37.42	ตรม.
รวมพื้นที่โรงอาหาร + CIR 30 %						= 535.12	ตรม.

43. พื้นที่จอดรถ

เป็นการบริการแก่ผู้ชมและเจ้าหน้าที่ของคุณยโดยการคำนวณจะแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนสำนักงาน มีพื้นที่ 1986.95 ตรม.
จากกฎหมายอาคารกำหนดให้ พ.ท. จอดรถ 60 ตรม / คัน
คิดเป็นพื้นที่สำหรับจอดรถ 32 คัน
- ส่วนห้องประชุม ห้องฝึกอบรม - ประชุม-สัมมนา 300 ที่นั่ง
จากกฎหมายอาคารกำหนดให้ พ.ท. จอดรถ 20 ที่นั่ง / คัน
คิดเป็นพื้นที่สำหรับจอดรถ 15 คัน
- ที่จอดรถส่วนโรงมโหรีสห (พิภธิภักดิ์) มีพื้นที่ 12288.17 ตรม.
จากกฎหมายอาคารกำหนดให้ พ.ท. จอดรถ 500 ตรม / คัน
คิดเป็นพื้นที่สำหรับจอดรถ 25 คัน
- ส่วนโรงอาหาร มีพื้นที่ 535 ตรม.
จากกฎหมายอาคารกำหนดให้ พ.ท. จอดรถ 750 ตรม / คัน
คิดเป็นพื้นที่สำหรับจอดรถ 1 คัน
- ส่วนบริการต่างๆ มีพื้นที่ 5292.75 ตรม.
จากกฎหมายอาคารกำหนดให้ พ.ท. จอดรถ 120 ตรม / คัน
คิดเป็นพื้นที่สำหรับจอดรถ 45 คัน
รวมจำนวนรถทั้งโครงการ 118 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในจำนวนนี้คิดเป็นร้อยละของผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ โดยคิดจากสถิติที่มีผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะที่มากที่สุดคือ 200 คน

คิดพื้นที่จอดรถบัส	60 คน / คัน	
ดังนั้นจะมีพื้นที่จอดรถบัส	4 คัน	
คิดเป็นพื้นที่สำหรับจอดรถบัส	$48 * 4$	= 192 ตรม.
พื้นที่จอดรถของเจ้าหน้าที่และผู้เข้าชมคิด		30 ตรม / คัน
คิดเป็นพื้นที่จอดรถ	$30 * 114$	= 3420 ตรม.
รวมเป็นพื้นที่จอดรถทั้งโครงการ		= 3612 ตรม.

สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

1. พื้นที่ส่วนบริหาร	545.08	ตรม.
2. พื้นที่ส่วนวิชาการ	474.26	ตรม.
3. พื้นที่ส่วนประชาสัมพันธ์	688.71	ตรม.
3. พื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่		
- สำนักงานและลานเผยแพร่ข้อมูล	1401.65	ตรม.
- ห้องอบรมสัมมนา	392.05	ตรม.
- AUDITORIUM	1745.59	ตรม.
- ห้องสมุด	1252.37	ตรม.
- พิพิธภัณฑ์	9101.92	ตรม.
- ห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว	3186.25	ตรม.
5. ส่วนบริการสาธารณะ	2917.63	ตรม.
- โรงอาหาร	535.12	ตรม.
6. พื้นที่จอดรถ	3612.00	ตรม.
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ	25853.00	ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท. รวม (ตรม.)	ที่มา
1	ส่วนบริหารโครงการ				438.29	
	- โถงทางเข้า	1	1	38.12	38.12	DATA
	- ห้องผู้อำนวยการ	1	1	23.68	23.68	"
	- พื้นที่ทำงานเลขานุการ	1	1	8.00	8.00	"
	- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1	19.68	19.68	"
	- พื้นที่ทำงานเลขานุการของผู้อำนวยการ	1	1	8.00	8.00	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายบุคคล	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายวางแผนและพัฒนา	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายบัญชี-การเงิน	1	1	12.80	12.80	"
	- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	21	168.00	168.00	"
	- ห้องประชุมฝ่าย	1	22	55.00	55.00	"
	- ห้องเก็บเอกสาร	1	-	12.74	12.74	"
	- พื้นที่ส่วนต้อนรับ	1	5	16.65	16.65	"
	- พื้นที่ถ่ายเอกสาร	1	1	6.93	6.93	"
	- เตรียมอาหาร	1	2	2.43	2.43	"
	- ตู้น้ำดื่ม	1	1	0.40	0.40	"
	- พื้นที่ตอกบัตร	1	1	2.00	2.00	"
	- WC	1	-	6.46	6.46	"
	รวม				419.29	
	CIR 30%				125.79	
	รวมพื้นที่ส่วนบริหารโครงการ				545.08	
2.	ส่วนวิชาการ					
	- โถงทางเข้า	1	-	33.17	33.17	DATA
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายศึกษาและค้นคว้า	1	1	12.80	12.80	"
	- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	25	200.00	200.00	"
	- ห้องประชุมฝ่าย	1	27	67.50	67.50	"
	- ห้องเก็บเอกสาร	1	-	12.74	12.74	"
	- พื้นที่ถ่ายเอกสาร	1	1	6.93	6.93	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมายและต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)	ที่มา
2.	ส่วนวิชาการ					
	- พื้นที่ส่วนเตรียมอาหาร	1	2	2.43	2.43	DATA
	- พื้นที่ส่วนต้อนรับ	1	3	9.99	9.99	"
	- WC	1	-	6.46	6.46	"
	รวม				364.82	
	CIR 30%				109.44	
	รวมพื้นที่ส่วนวิชาการ				474.26	
3.	ส่วนประชาสัมพันธ์					
	- โถงทางเข้า	1	-	48.16	48.16	DATA
	- พื้นที่ส่วนต้อนรับ	1	3	9.99	9.99	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายประสานงาน	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ	1	1	12.80	12.80	"
	- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	32	256.00	256.00	"
	- ห้องประชุมฝ่าย	1	8	20	20	"
	- STUDIO					
	- * โถง	1	-	14.83	14.83	"
	* Printing Silk Screen	1	-	23.04	23.04	"
	* Work Shop	1	-	57.00	57.00	"
	* Lab Photography	1	-	30.00	30.00	"
	* ห้องเก็บภาพ	1	-	18.30	18.30	"
	* ห้องเก็บอุปกรณ์	1	-	20.00	20.00	"
	- ส่วนเตรียมอาหาร	1	2	2.43	2.43	"
- WC	1	-	6.46	6.46	"	
	รวม				529.78	
	CIR 30%				158.93	
	รวมพื้นที่ส่วนประชาสัมพันธ์				688.71	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)	ที่มา
4.	ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่					
	- โถงทางเข้า	1	-	500.00	500.00	DATA
	- พื้นที่ส่วนต้อนรับ	1	3	13.32	13.32	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายพิพิธภัณฑ	1	1	12.80	12.80	"
	- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	25	200.00	200.00	"
	- ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	10	33.30	33.30	"
	- ห้องประชุมฝ่าย	1	7	20.00	20.00	"
	- เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	1	3	18.00	18.00	"
	- ลานเผยแพร่ข้อมูล	1	-	158.40	158.40	ตัวอย่าง
	- พื้นที่โทรทัศน์สาธารณะ	1	-	2.88	2.88	DATA
	- พื้นที่จำหน่ายเอกสารทางวิชาการ	1	-	15.00	15.00	"
	- บอร์ดแสดงผังบริเวณ	1	-	2.88	2.88	"
	- ห้องเก็บของ	1	-	30.00	30.00	"
	- ตู้น้ำดื่มสาธารณะ	6	-	0.40	2.40	"
	- WC	1	-	56.41	56.41	"
	รวม				1078.19	
	CIR 30%				323.46	
	รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่				1401.65	
4.1	ห้องฝึกอบรม-สัมมนา					
	* โถงทางเข้า	1	50	2.50	125.00	DATA
	* ห้องควบคุม	1	1	17.50	17.50	"
	* พื้นที่นั่งฟังการอบรม-สัมมนา	1	50	2.00	100.00	"
	* ส่วนพักผ่อนนิตยากร	1	3	16.65	16.65	"
	* ห้องเก็บของ (โต๊ะ-เก้าอี้)	1	-	40.00	40.00	"
	* ส่วนเตรียมอาหาร	1	2	2.43	2.43	"
	รวม				301.58	
	CIR 30%				90.47	
	รวมพื้นที่ห้องอบรม-สัมมนา				392.05	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกฉบับที่ปรากฏไว้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)	ที่มา
4.2	ห้องประชุม (AUDITORIUM)					
	* โถงทางเข้า	1	250	2.50	625.00	ตัวอย่าง
	* พื้นที่นั่งฟังการประชุม	1	250	2.1	525.00	"
	* พื้นที่เวที	1	-	120	120	"
	* ห้องพักวิทยากร-นักแสดง	1	5-10	21.65	21.65	"
	* ห้องควบคุม	1	2	30	30	"
	* ส่วนเตรียมอาหาร	1	2	2.43	2.43	"
	* WC	1	-	18.68	18.68	"
	รวม				1342.76	
	CIR 30%				402.83	
	รวมพื้นที่ห้องประชุม				1745.59	
4.3	ห้องสมุด					
	* โถงทางเข้า	1	-	95.15	95.15	10%
	* ห้องบรรณารักษ์	1	1	9.18	9.18	DATA
	* ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (+WC/Panty)	1	5	40.00	40.00	"
	* เคาน์เตอร์ยืม-คืน หนังสือ	1	2	13.20	13.20	"
	* ช่องฝากของ	1	-	30.00	30.00	"
	* พื้นที่อ่านหนังสือ	1	99	6.75	585.00	"
	* ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์	1	10	4.00	40.00	"
	* พื้นที่วางตู้หนังสือ	1	-	117.00	117.00	"
	* พื้นที่ถ่ายเอกสาร	1	1	6.93	6.93	"
	* ห้องเก็บหนังสือใหม่รอการจัด	1	-	9.00	9.00	"
	* ห้องเก็บและซ่อมแซมหนังสือ	1	-	17.50	17.50	"
	* ตู้น้ำดื่ม	1	-	0.40	0.40	"
	รวม				963.36	
	CIR 30%				289.00	
	รวมพื้นที่ห้องสมุด				1252.37	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)	ที่มา
4.4	พิพิธภัณฑ์					
	* เคาท์เตอร์ประชาสัมพันธ์	1	3	18.00	18.00	ตัวอย่าง
	* เคาท์เตอร์จำหน่ายบัตร	1	2	2.48	2.48	"
	* นิทรรศการถาวร	1	-	2461.60	2461.60	"
	* นิทรรศการชั่วคราว	1	-	738.48	738.48	"
	* นิทรรศการกลางแจ้ง	1	-	2658.22	2658.22	"
	* คลังพิพิธภัณฑ์	1	-	1757.49	1757.49	"
	* ห้องเตรียมการจัดแสดง	1	-	175.75	175.75	"
	* ส่วนตรวจเช็ควัตถุแสดง	1	-	87.88	87.88	"
	* WC	1	-	26.10	26.10	"
	รวม				7926.00	
	CIR 30%				2377.80	
	รวมพื้นที่พิพิธภัณฑ์				10303.80	
4.5	ฝ่ายท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว					
	- ท้องฟ้าจำลอง					
	* ห้องหัวหน้าฝ่ายท้องฟ้าจำลอง และหอดูดาว	1	1	12.80	12.80	DATA
	* ห้องนักวิชาการศึกษา	1	5	20.00	20.00	"
	* ห้องฉายดาว	1	300	0.90	351.00	ตัวอย่าง
	* ห้องควบคุมระบบแสงเสียง	1	1	30.00	30.00	"
	* ห้องเก็บเครื่องฉายดาว	1	-	17.50	17.50	"
	* ห้องAstrovision Projector	1	2	50.00	50.00	"
	* ห้องเก็บอุปกรณ์	1	-	15.00	15.00	"
	* ห้องควบคุมคอมพิวเตอร์	1	1	30.00	30.00	"
	* นิทรรศการถาวร	1	-	975.71	975.71	"
	* นิทรรศการชั่วคราว	1	-	292.71	292.71	30%ถาวร
	* คลังนิทรรศการ	1	-	380.53	380.53	30%แสดง
	* ส่วนเตรียมแสดง	1	-	190.27	190.27	10%คลัง
	* WC	1	-	14.00	14.00	DATA
	รวมพื้นที่ท้องฟ้าจำลอง				2379.52	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)	ที่มา
	-หอดูดาว					
	* ห้องดูดาวและสาริต	1	-	19.64	19.64	ตัวอย่าง
	* ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ควบคุม	1	2	27.80	27.80	"
	* ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	2	16.00	16.00	"
	* ห้องเก็บอุปกรณ์	1	-	6.00	6.00	"
	* WC	1	-	8.00	8.00	"
	รวมพื้นที่หอดูดาว				71.44	
	รวม				2450.96	
	CIR 30%				735.29	
	รวมพื้นที่ฝ่ายท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว				3186.25	
5.	ส่วนบริการสาธารณะ					
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารและสถานที่	1	1	12.80	12.80	DATA
	-ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายพัสดุและจัดซื้อ	1	1	12.80	12.80	"
	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	11	88.00	88.00	"
	- ส่วนเตรียมอาหาร	1	2	2.43	2.43	"
	- ห้องเก็บของ	1	-	12.00	12.00	"
	- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	1	25	25.00	25.00	"
	- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุง	1	25	25.00	25.00	"
	- ห้องเก็บพัสดุ (ฝ่ายจัดซื้อ)	1	-	100.00	100.00	"
	- LOADING+เบิก-จ่ายพัสดุ	1	-	21.00	21.00	"
	- พื้นที่ตอกบัตร + เซ็นต์ซื้อ	1	-	2.00	2.00	"
	- ห้องควบคุมระบบอาคาร		3			ตัวอย่าง
	* ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1	-	200.00	200.00	"
	* ระบบสุขาภิบาล	1	-	500.00	500.00	"
	* ระบบปรับอากาศ	1	-	200.00	200.00	"
	* ระบบรักษาความปลอดภัย	1	-	9.00	9.00	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีระบบรักษาความปลอดภัยได้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย (ห้อง)	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พ.ท./หน่วย (ตรม.)	พ.ท.รวม (ตรม.)	ที่มา
	- Shop + พ.ท.ขยายตัว 50 %					
	* Shop เครื่องกลและโลหะ	1	-	86.00	86.00	DATA
	* Shop ไม้	1	-	86.00	86.00	"
	* Shop อิเลคทรอนิค	1	-	45.92	45.92	"
	* ห้องเก็บพัสดุ	1	-	32.69	32.69	"
	* ตู้น้ำดื่ม	3	-	1.20	1.20	"
	- ห้องพยาบาล	1	3	25.00	25.00	"
	- ร้านขายของที่ระลึก	1	2	20.00	20.00	ตัวอย่าง
	- WC	1	-	12.89	12.89	DATA
	- ที่ทิ้งขยะโครงการ	1	-	9.00	9.00	"
	- ห้องพักผู้มาฝึกอบรม	1	50	20.00	500.00	"
	- ห้องพักผู้ฝึกอบรม	1	15	20.00	160.00	"
	รวม				2244.33	
	CIR 30%				673.30	
	รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ				2917.63	
	- โรงอาหาร					
	* พื้นที่รับประทานอาหาร	1	-	245.81	245.81	DATA
	* ครุฑ (30%ทานอาหาร)	1	-	73.74	73.74	"
	* ที่รับอาหาร (10% ครุฑ)	1	-	7.37	7.37	"
	* ที่เก็บอาหารเตรียมบริการ (6%ครุฑ)	1	-	4.42	4.42	"
	* เคาน์เตอร์จ่ายเงิน (20%ครุฑ)	1	-	14.75	14.75	"
	* WC	1	-	28.12	28.12	"
	* โถง	1	-	37.42	37.42	"
	รวม				411.63	
	CIR 30%				123.49	
	รวมพื้นที่โรงอาหาร				535.12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

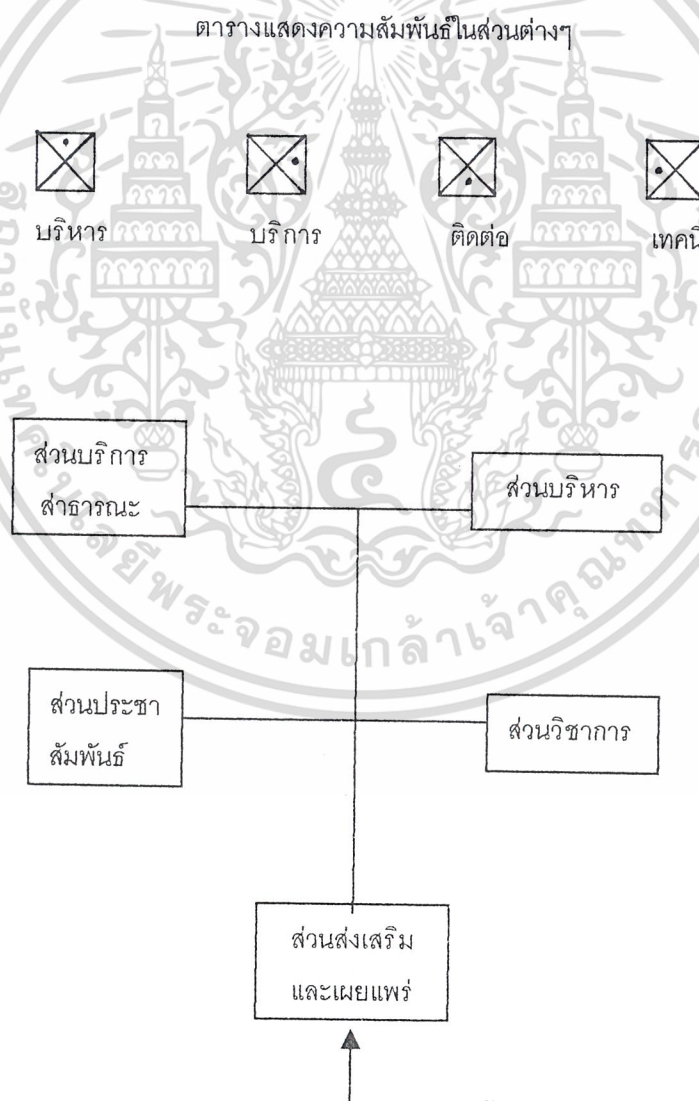
นิทรรศการทางดาราศาสตร์

- การแสดงด้วยของจริงคิดพื้นที่รายการละ 8 ตรม.
รวม 20 รายการ คิดเป็น พ.ท. 160 ตรม.
- การจัดแสดงด้วยการจัดบรรยากาศและหุ่นจำลอง
คิดพื้นที่รายการละ 6 ตรม.
รวม 60 รายการ คิดเป็น พ.ท. 360 ตรม.
- การแสดงด้วยรูปภาพและชาร์ตต่างๆ
คิดพื้นที่รายการละ 1.40 ตรม.
รวม 80 รายการ คิดเป็นพื้นที่ 112 ตรม.
- การแสดงด้วย VDO. และสไลด์
คิด 30% ของส่วนจัดแสดงทางเทคโนโลยี
คิดเป็นพื้นที่ 127.27 ตรม.
รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีทางอวกาศเป็น 551.49 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1. ส่วนบริหาร		3	3	2	3	11
2. ส่วนวิชาการ	×		2	3	2	10
3. ส่วนประชาสัมพันธ์โครงการ	×	×		4	3	10
4. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่	×	×	×		3	11
5. ส่วนบริการสาธารณะ	×	×	×	×		10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวงจำกัดวงที่เอกสารนี้มอบหมายให้ไปอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฝั่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริหารโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. โถงทางเข้า		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	12
2. ห้องผู้อำนวยการ	X		3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	23
3. ส่วนทำงานเลขฯ ผ.อ.	X	X		1	2	2	2	2	2	2	3	1	21
4. ห้องรองผู้อำนวยการ	X	X	X		3	2	2	2	2	2	3	1	22
5. ส่วนทำงานเลขฯรองผ.อ.	X	X	X	X		2	2	2	2	2	2	2	22
6. ห้องหัวหน้าฝ่ายวางแผนและพัฒนา	X	X	X	X	X		2	2	2	2	3	1	21
7. ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	X	X	X	X	X	X		2	2	3	1	1	20
8. ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน-บัญชี	X	X	X	X	X	X	X		2	3	1	1	20
9. ห้องหัวหน้าฝ่ายบุคคล	X	X	X	X	X	X	X	X		3	1	1	20
10. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	X	X	X	X	X	X	X	X	X		1	2	24
11. ห้องประชุมส่วนบริหาร	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		2	21
12. ห้องเก็บเอกสาร	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		15

ตารางแสดงความสัมพันธ์ส่วนบริหารโครงการ

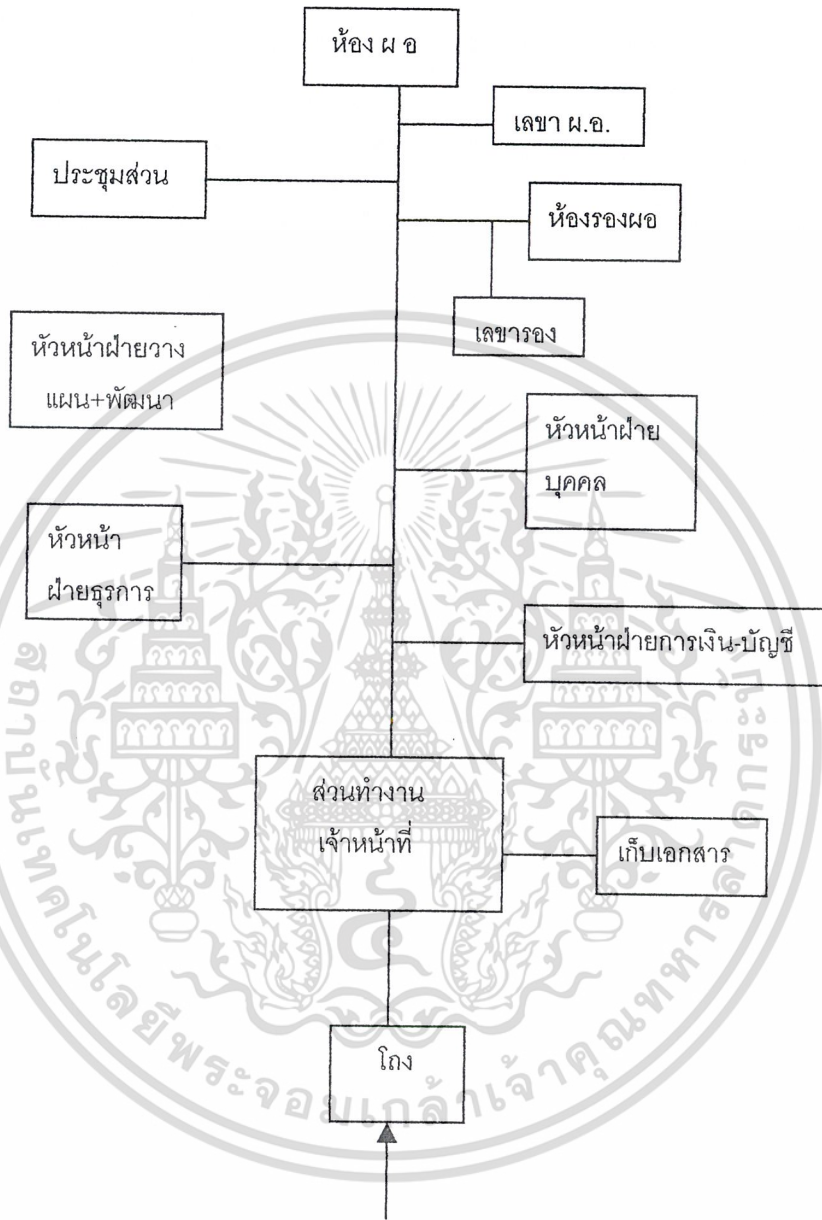
บริหาร

บริการ

ติดต่อ

เทคนิค

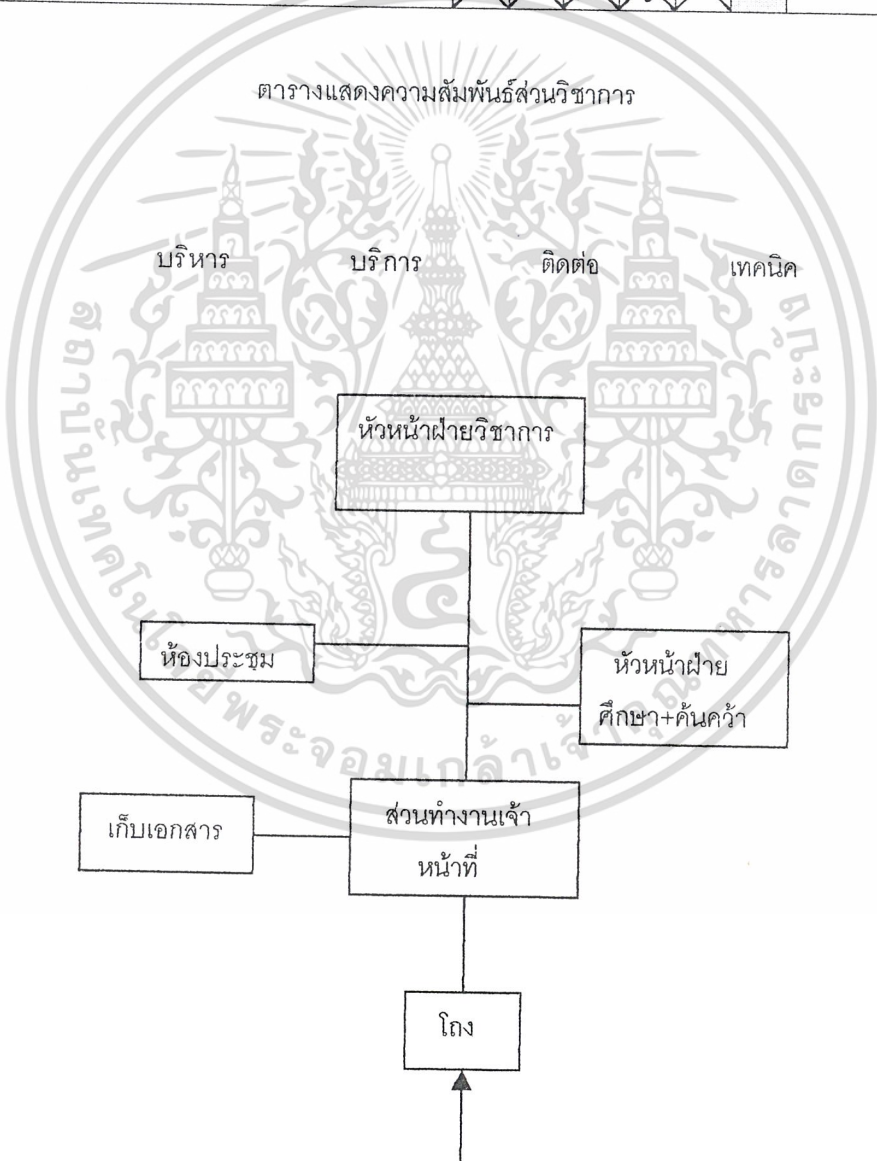
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงความสัมพันธ์ในส่วนบริหารโครงการ

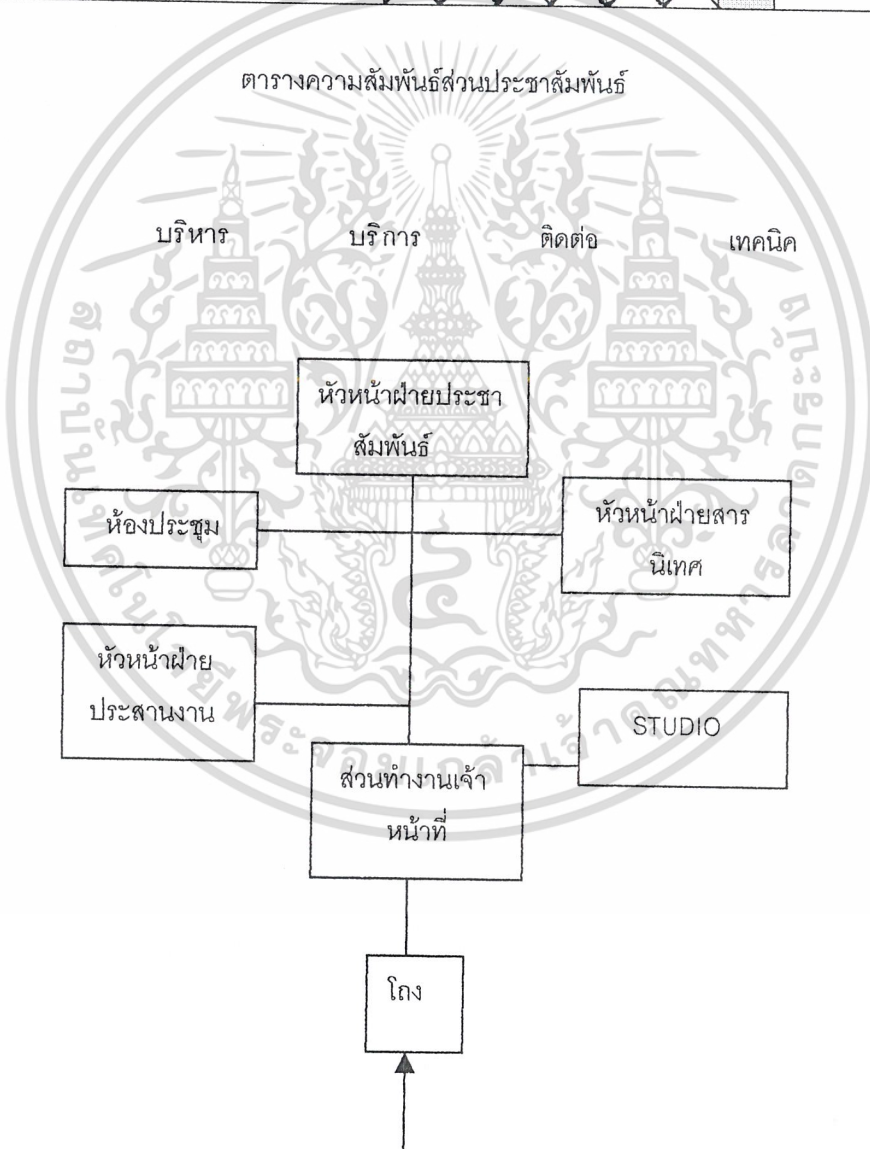
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบส่วนวิชาการ	1	2	3	4	5	6	รวม
1. โถงทางเข้า		1	1	2	1	1	6
2. ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	×		3	3	3	1	11
3. ห้องหัวหน้าฝ่ายศึกษาและค้นคว้า	×	×		3	2	1	10
4. ส่วนงานเจ้าหน้าที่	×	×	×		1	2	11
5. ห้องประชุมส่วนวิชาการ	×	×	×	×		1	8
6. ห้องเก็บเอกสาร	×	×	×	×	×		6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อาคารคือของหน่วยงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฝั่งแสดงความสัมพันธ์ส่วนวิชาการ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประชาสัมพันธ์	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. โถง		1	1	1	2	1	1	7
2. ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	×		2	2	3	0	2	10
3. ห้องหัวหน้าฝ่ายประสานงาน	×	×		2	3	0	2	10
4. ห้องหัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ	×	×	×		3	2	2	12
5. ส่วนงานเจ้าหน้าที่	×	×	×	×		3	1	15
6. STUDIO	×	×	×	×	×		0	6
7. ห้องประชุมส่วนประชาสัมพันธ์	×	×	×	×	×	×		8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฝูงแสดงความสัมพันธ์ส่วนประชาสัมพันธ์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
1. ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริมฯ		3	2	0	3	1	1	0	1	1	1	2	1	16
2. หัวหน้าฝ่ายพิพิธภัณฑ	•	•	3	0	3	2	1	1	1	1	1	2	1	19
3. ส่วนงานเจ้าหน้าที่	•	•	•	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
4. ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	0	2	0	0	0	0	0	1	0	5
5. ห้องประชุม	•	•	•	•	•	0	0	0	0	0	0	0	0	7
6. เคาท์เตอร์ประชาสัมพันธ์	•	•	•	•	•	•	2	2	1	1	1	1	1	15
7. ลานเผยแพร่ข้อมูล	•	•	•	•	•	•	•	2	1	1	1	1	1	12
8. พ.ท.เจ้าหน้าที่เอกสาร	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	1	1	1	11
9. ห้องฟ้าจำลอง+หอดูดาว	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	1	3	12
10. ห้องอบรม-สัมมนา	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	1	2	13
11. AUDITORIUM	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	2	13
12. ห้องสมุด	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	15
13. พิพิธภัณฑ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	15

ตารางแสดงความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

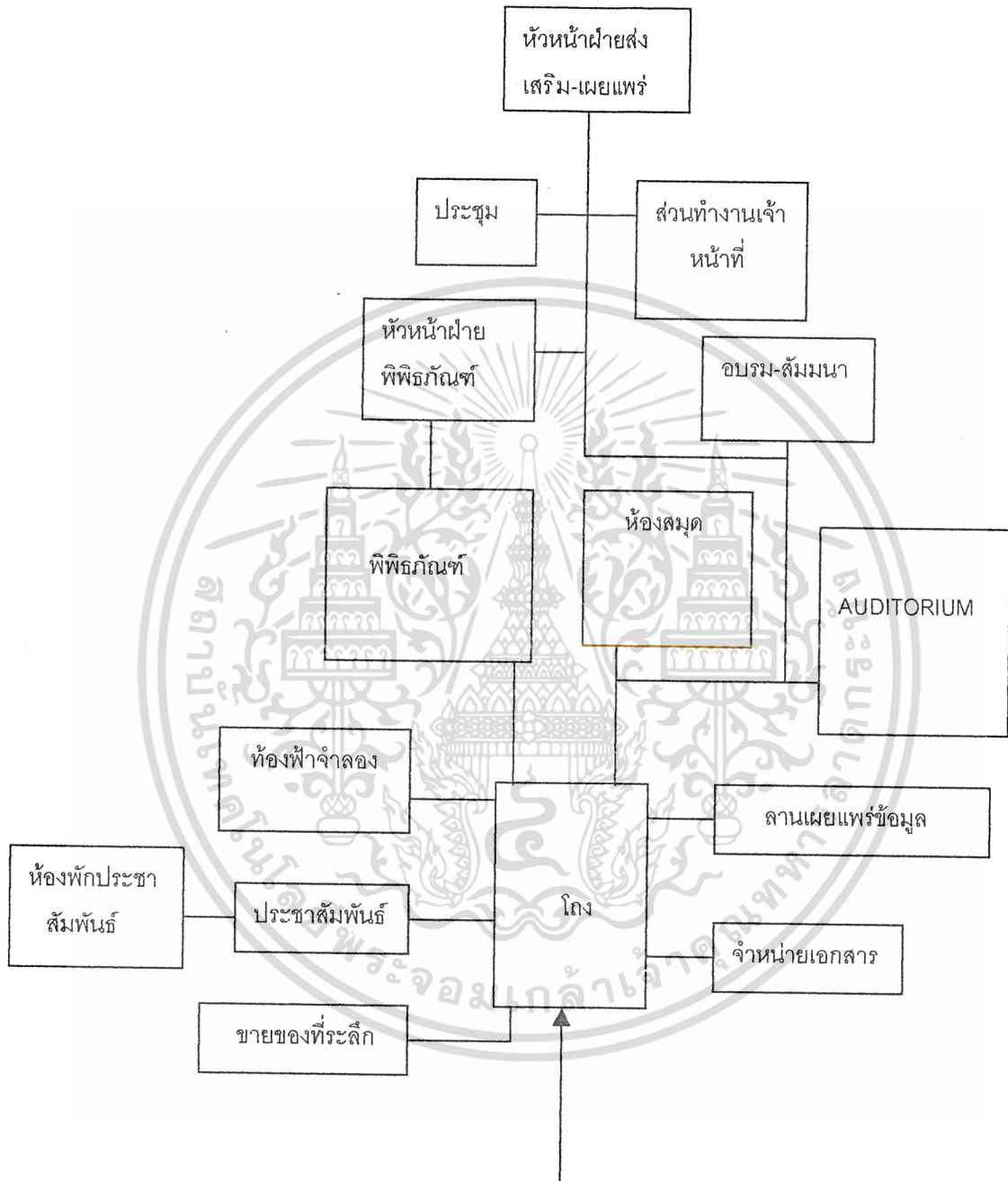
บริหาร

บริการ

ติดต่อ

เทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

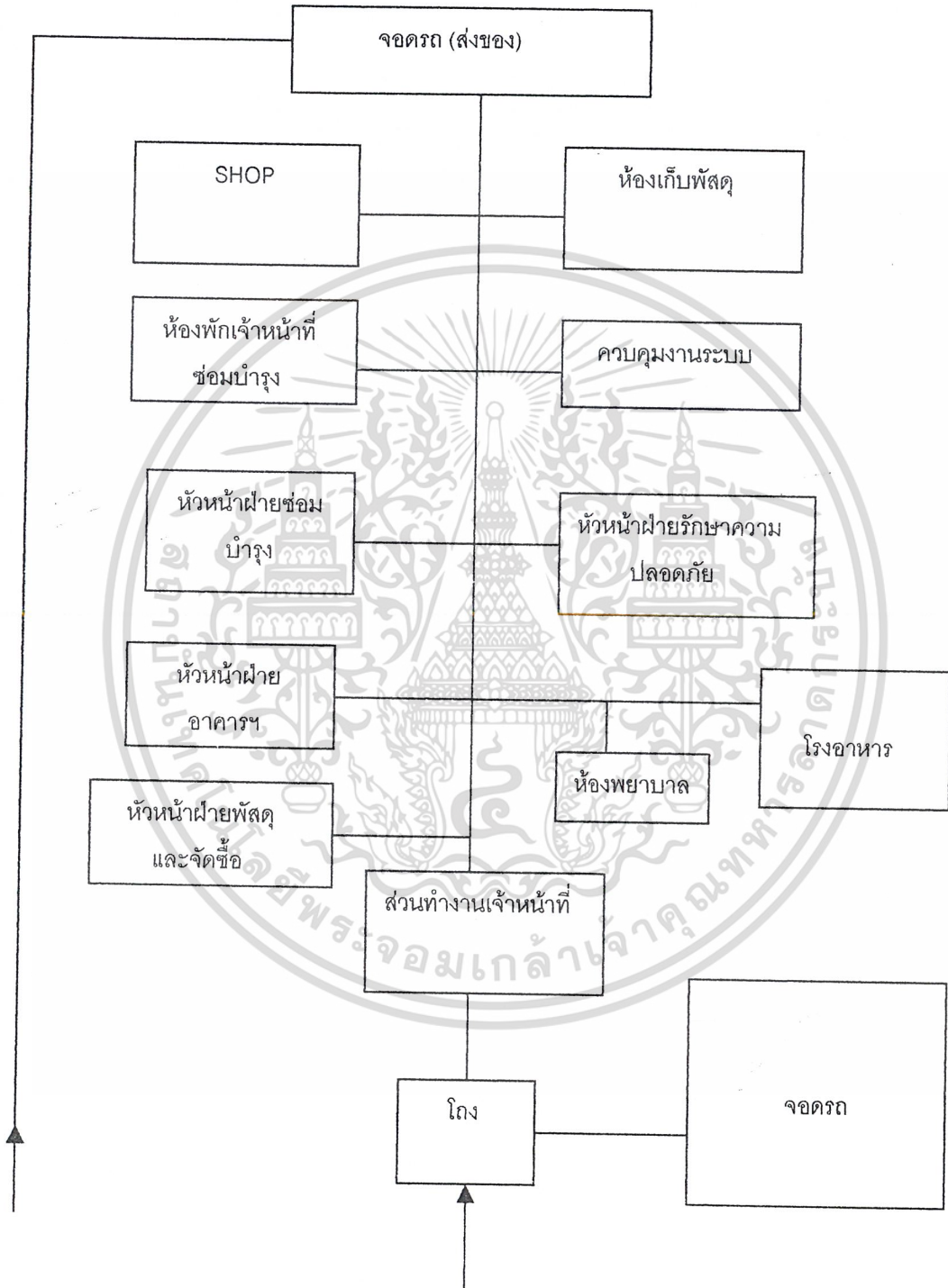


ผังแสดงความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริการสาธารณะ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1. โถง		1	1	1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	0	2	0	15
2. ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารและสถานที่	×		3	3	2	2	2	1	0	2	1	2	1	1	1	2	24
3. ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย	×	×		1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
4. ห้องหัวหน้าฝ่ายพัสดุ - จัดซื้อ	×	×	×		2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	21
5. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	×	×	×	×		2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18
6. ห้องควบคุมงานระบบ	×	×	×	×	×		3	2	2	2	2	1	1	2	1	2	29
7. ห้องหัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง	×	×	×	×	×	×		3	1	0	0	1	1	1	1	2	19
8. ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุง	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1	1	0	0	1	16
9. SHOP	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1	1	0	1	0	12
10. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	0	1	0	16
11. ห้องเก็บพัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		0	0	0	2	0	14
12. โรงอาหาร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	0	1	1	13
13. ห้องพยาบาล	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		0	0	1	12
14. ร้านขายของที่ระลึก	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	0	8
15. ห้องพักส่วนการฝึกอบรม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	15
16. ลานจอดรถ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		13

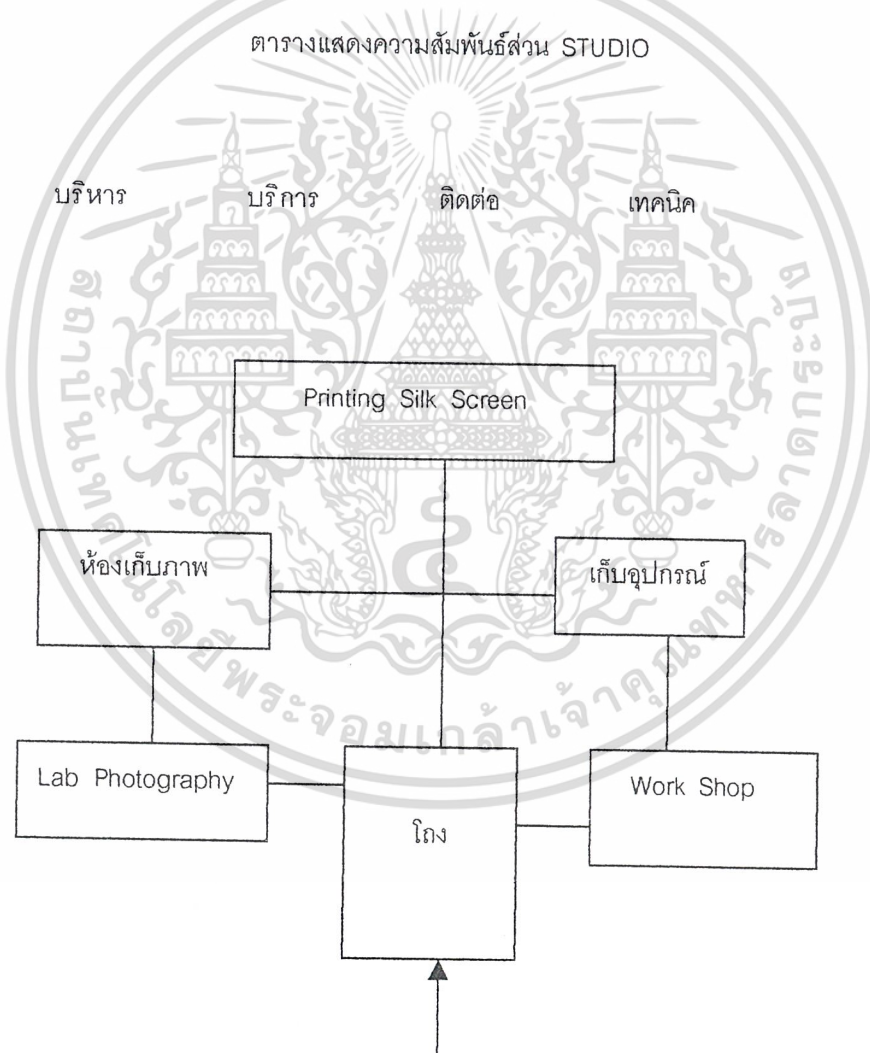
ตารางแสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการสาธารณะ



ผังแสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDIO	1	2	3	4	5	6	รวม
1. Printing Silk Screen		2	2	0	2	2	8
2. Work Shop	×		2	2	2	2	10
3. Lab Photography	×	×		2	2	2	10
4. ห้องเก็บภาพ	×	×	×		1	1	6
5. ห้องเก็บอุปกรณ์	×	×	×	×		1	8
6. โถง	×	×	×	×	×		8

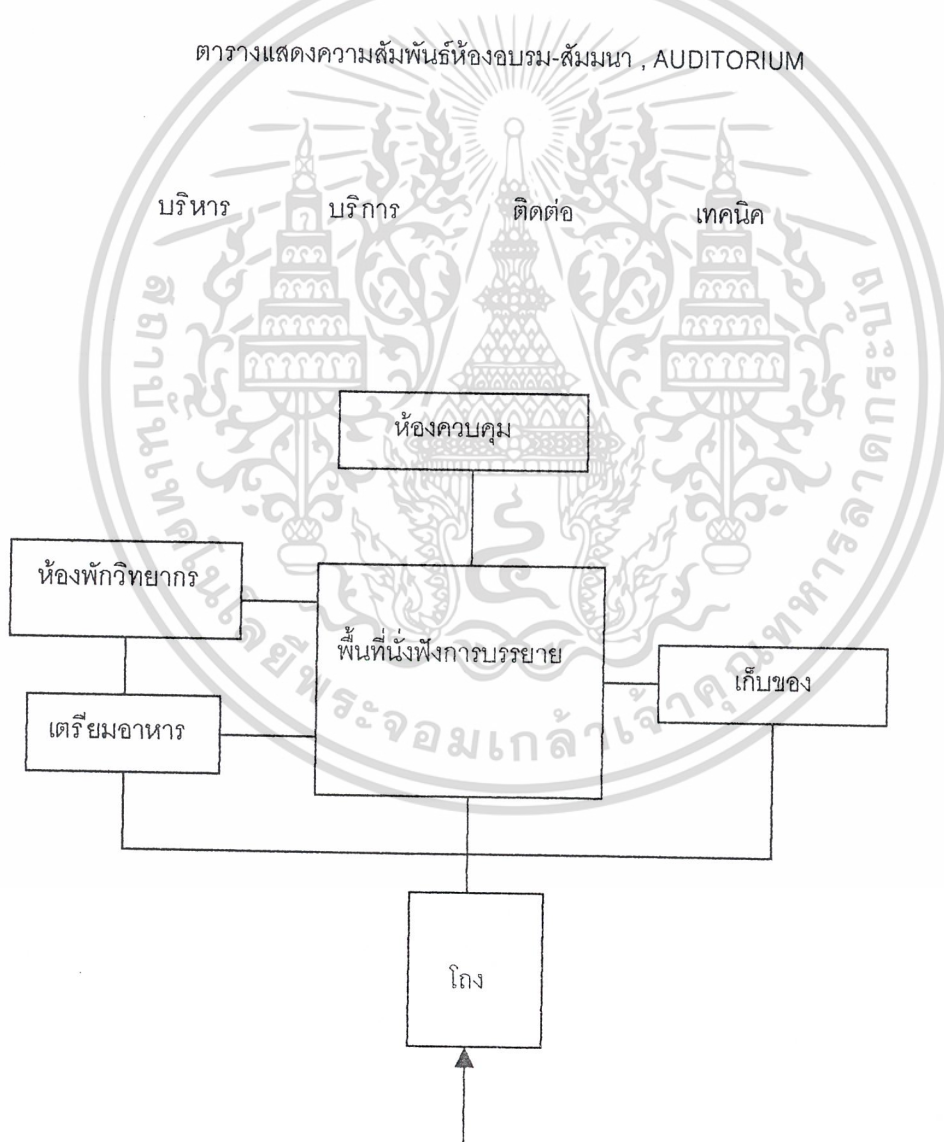


ผังแสดงความสัมพันธ์ส่วน STUDIO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอบรม-สัมมนา, AUDITORIUM	1	2	3	4	5	6	รวม
1. โถง		2	0	0	0	1	3
2. พื้นที่นั่งชม	•		3	3	2	2	12
3. ห้องพักผ่อนวิทยากร	•	•		2	0	0	5
4. ห้องควบคุม	•	•	•		2	2	9
5. ห้องเก็บของ (โต๊ะ,เก้าอี้)	•	•	•	•		0	4
6. ส่วนเตรียมอาหาร	•	•	•	•	•		6

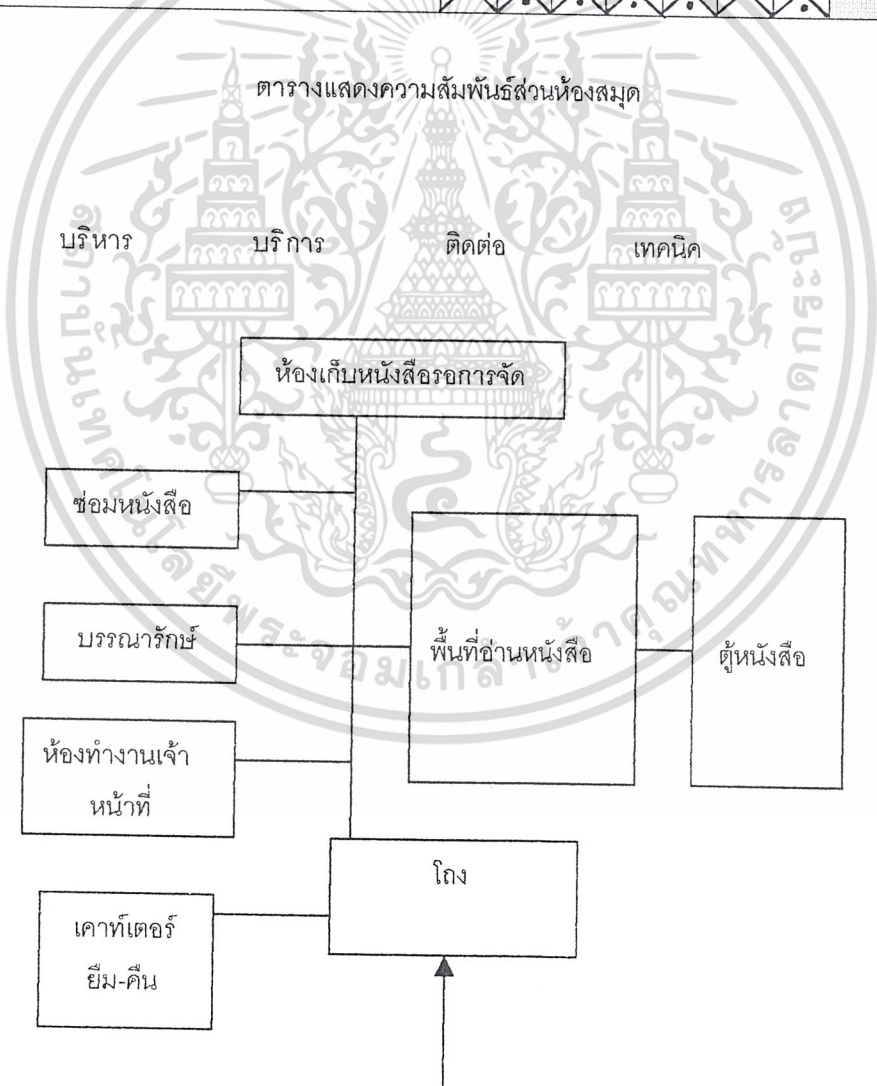
ตารางแสดงความสัมพันธ์ห้องอบรม-สัมมนา , AUDITORIUM



ผังแสดงความสัมพันธ์ห้องอบรม-สัมมนา , AUDITORIUM

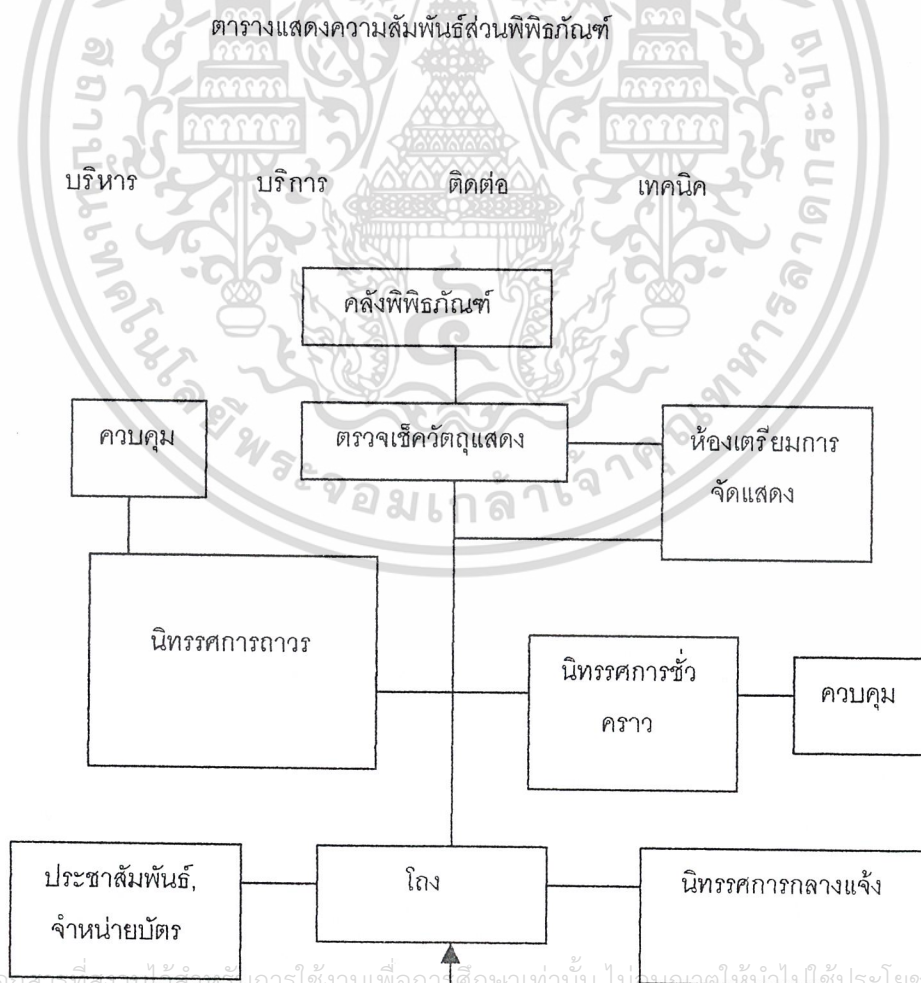
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. โถง		2	2	1	1	0	0	0	6
2. ห้องบรรณารักษ์	•		4	3	3	4	2	3	21
3. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	•	•		3	2	1	1	2	15
4. เคาน์เตอร์ ยืม-คืน	•	•	•		2	2	1	2	14
5. ห้องซ่อมแซมหนังสือ	•	•	•	•		1	1	2	12
6. พื้นที่อ่านหนังสือ , ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์	•	•	•	•	•		3	1	12
7. พื้นที่วางตู้หนังสือ	•	•	•	•	•	•		2	10
8. ห้องเก็บหนังสือใหม่รอการจัด	•	•	•	•	•	•	•		12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฝั่งแสดงความสัมพันธ์ของห้องสมุด
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. โถง		2	2	1	1	0	0	0	0	1	8
2. ประชาสัมพันธ์	×		2	2	2	0	0	0	0	0	8
3. จำหน่ายบัตร	×	×		2	2	0	0	0	0	0	9
4. นิทรรศการถาวร	×	×	×		3	3	3	3	3	1	23
5. นิทรรศการชั่วคราว	×	×	×	×		3	2	3	3	1	21
6. ส่วนเตรียมการจัดแสดง	×	×	×	×	×		3	2	2	1	17
7. คลังพิพิธภัณฑ์	×	×	×	×	×	×		2	1	1	13
8. ส่วนตรวจเช็ควัตถุแสดง	×	×	×	×	×	×	×		1	1	13
9. ห้องควบคุม	×	×	×	×	×	×	×	×		0	13
10. นิทรรศกลางแจ้ง	×	×	×	×	×	×	×	×	×		6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

3.4.1 ส่วนนิทรรศการ

ส่วนแสดงนิทรรศการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่มีพื้นที่มากที่ผู้ชมมีช่วงเวลาการจ้ดค่อนข้างนานการเปลี่ยนแปลงหัวข้อนิทรรศการถาวรโดยคณะผู้บริหารและนักวิชาการเนื้อหาิทรรศการกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งบางส่วนจะคล้ายคลึงกันกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และบางส่วนจะแตกต่างออกไปเพื่อเรียกร้องให้เกิดความน่าสนใจไม่เกิดความซ้ำซากจำเจ

2. นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงงานที่มีระยะเวลาสั้น ๆ หมุนเวียนไปตลอดปีเนื้อหาที่จัดแสดงอาจเป็นเรื่องราวในขณะนั้นเช่น การรณรงค์ต่อต้านยาเสพติดหรือแสดงเทคโนโลยีในอนาคตและข่าวสารวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศหรือเป็นนิทรรศการจากต่างประเทศหรือให้ออกชนเข้าช้ดแสดงเทคโนโลยีใหม่เพื่อการผลิตรวมทั้งเป็นนิทรรศการที่จัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์นักเรียนนักศึกษาชาวไทยหรือผลงานนักเรียนนักศึกษาที่มาร่วม SCIENCE CAMP ภาคฤดูร้อนของโครงการ

นอกจากนี้ยังมีนิทรรศการกลางแจ้งเหมาะแก่กับชิ้นงานที่ต้องการเนื้อที่มากหรือชิ้นงานที่ประกอบกรบรรยายในธรรมชาติเช่นกังหันลมผลิตไฟฟ้าเครื่องผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์จากพลังงานคลื่นและสนามเด็กเล่นประกอบกับเครื่องเล่นทางวิทยาศาสตร์เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนเกิดความสนใจวิทยาศาสตร์พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตัวอย่างสิ่งแสดงเช่น MOMENTUM-MAOHINE BALANCINGBALL,MUSICALBARS,TELESCOPE เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

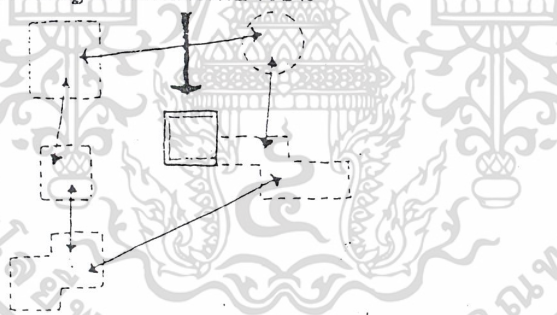
รูปแบบการวางผังพิธีภัณฑ์

ในการพิจารณาความเป็นไปได้ ของการขยายตัวนี้โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ CELL ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้นการวาง LAYOUT ที่ต่างๆ กันก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่าง กันด้วย

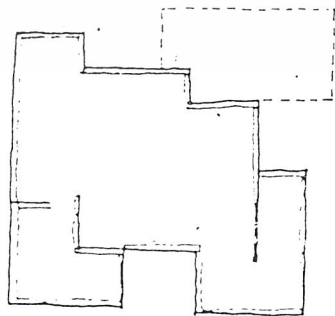
รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่างๆ



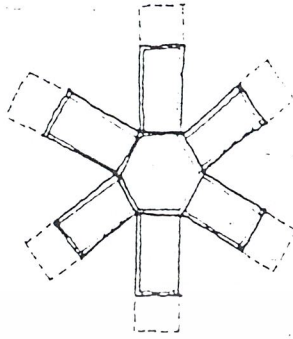
การต่อเติมแบบ COMB TYPE เป็นการต่อเติมที่ยังคงระบบเดิมไว้ ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจรหลักเดิมที่ยาวขึ้น



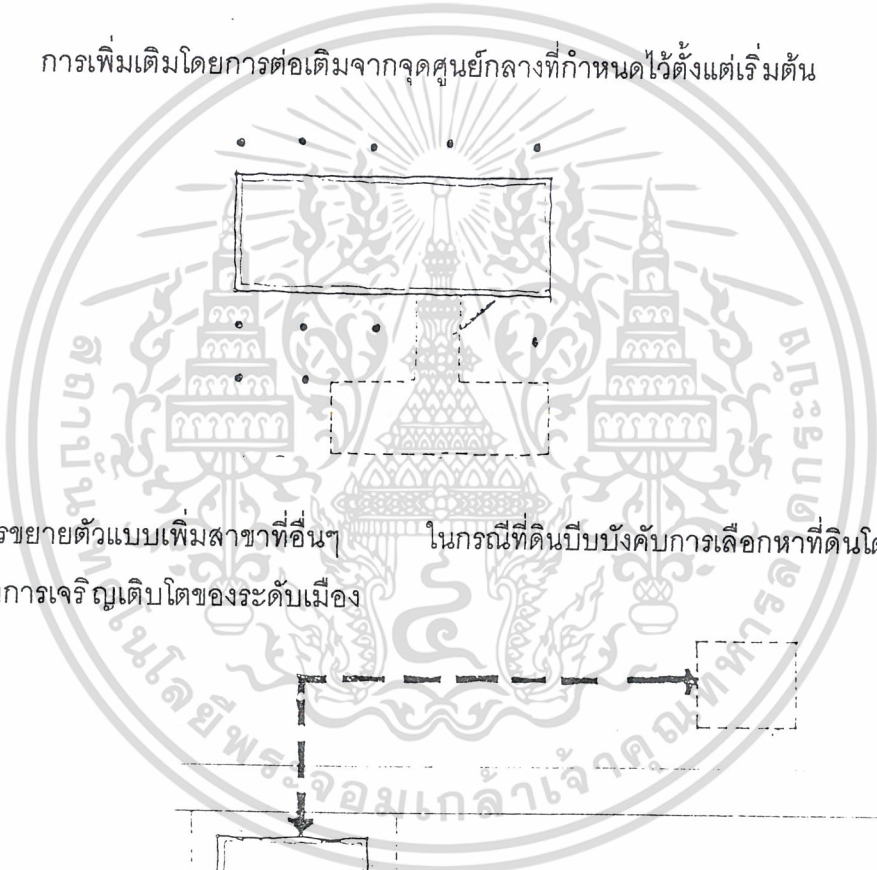
การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHIAN LAY-OUT ซึ่งง่ายต่อการขยายตัวเพราะแต่ละตัวแยก เป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเองการวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น



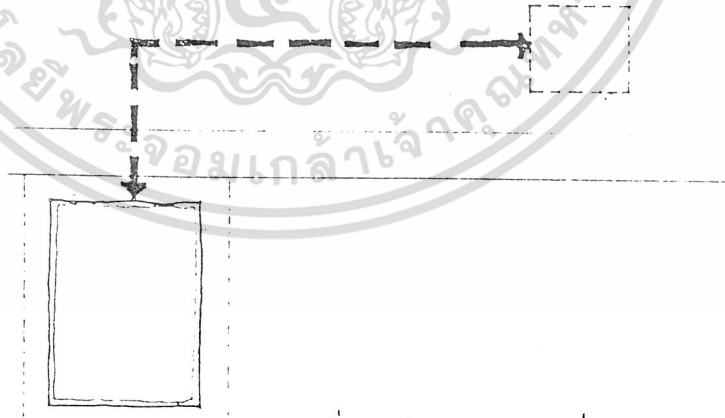
การขยายตัวแบบต่อเติม OPENPLAN โดยมีพื้นฐานการกำหนด GRID สี่เหลี่ยมจัตุรัส เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเพิ่มเติมแบบสร้างชิ้นใหม่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเพิ่มเติมโดยการต่อเติมจากจุดศูนย์กลางที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น

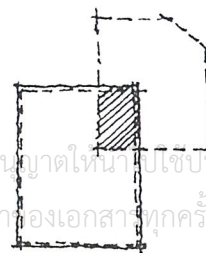
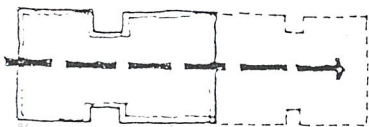


การขยายตัวแบบเพิ่มสาขาที่อื่นๆ ในกรณีที่ดินบีบบังคับการเลือกหาที่ดินโดยความ
สัมพันธ์ทางการเจริญเติบโตของระดับเมือง



การเพิ่มเติมแบบต่อเนื่อง

การเพิ่มเติมโดยการปรับเปลี่ยนบางส่วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดกลุ่มของห้องแสดง

สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับอาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

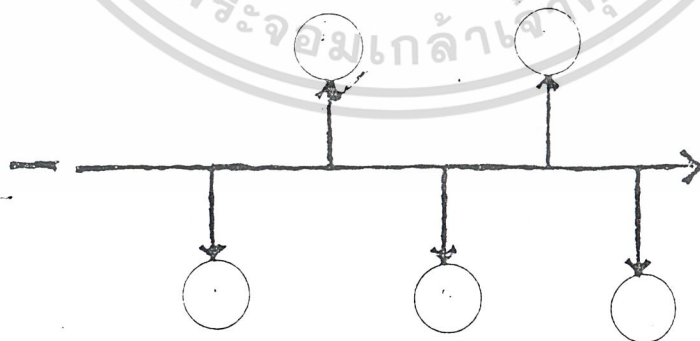
ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วยและไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะบางส่วนใดส่วนหนึ่งได้



2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงมีลักษณะเป็นทางเดินยาวแล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรงไม่ต้องผ่านห้องอื่นและส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

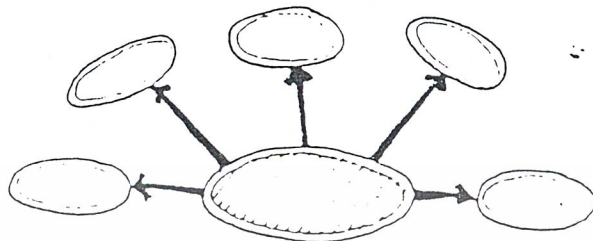
ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลี่ยนเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย



3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุด

ศูนย์กลางหรือ CENTRAL CORE จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้องอาจจะจัดการแสดงหลายๆ ชั้นได้โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

ลักษณะที่ 1 และ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจและประหยัดเนื้อที่อีกด้วยแต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วยในกรณีที่มีคนมาก



4. CENTRA LARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถมาใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้



เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียและความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมดหรือเปิดให้เข้าชมบางส่วนเมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดงหรือเปลี่ยนเนื้อหา นิทรรศการ

การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงงานจำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่อย่างไรก็ตามควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไประบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดงเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ

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

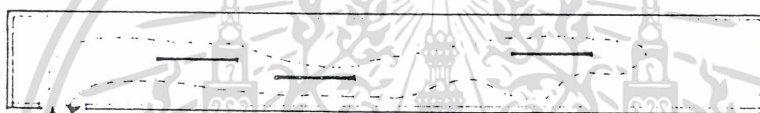
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

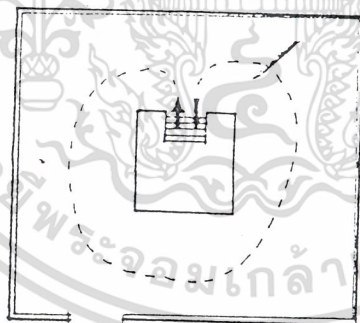
การวางผังจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรมผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายแต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ด้วย

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชมก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมดูโดยเฉพาะระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

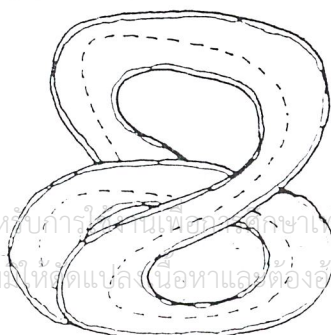
1. A RECTILINEAR CIRCUIT คือการเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง



2. A TWISTING CIRCUIT คือ เส้นทางเดินที่เป็นวงจรรอบโรงกลางเข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมต่อกันระหว่างชั้นโดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือมีหลายชั้น

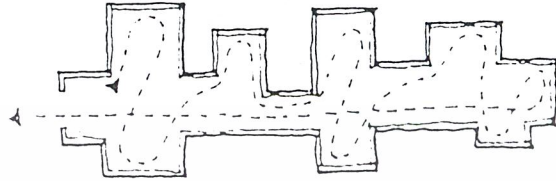


3. WEAVING REELY LAYOUT ผังรูปลานไปมาอย่างอิสระปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด

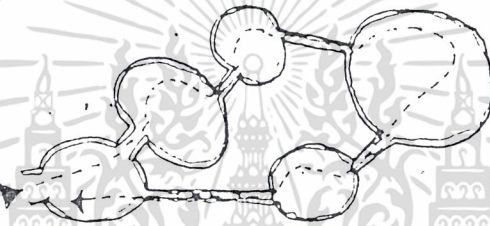


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก โอนสิทธิ และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

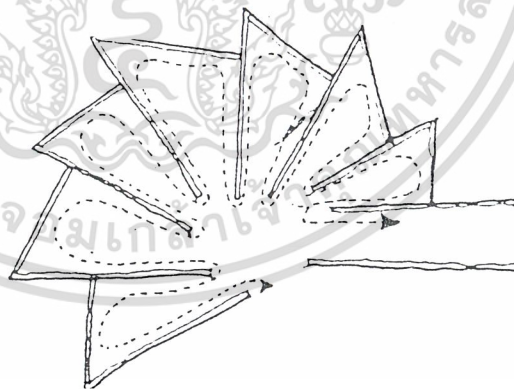
4. COMB TYPE LAYOUT เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลักมีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกับทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านซ้ายด้านใดด้านหนึ่งหรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันทีเป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



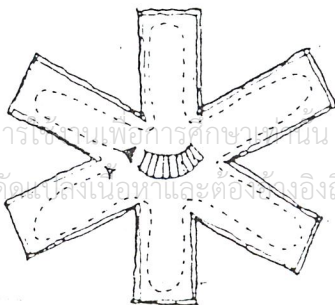
5. CHIAN LAYOUT การวางผังแบบต่อเนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน



6. FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางผังรูปพัดการจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชมแต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไปและที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



7. STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาวมีลักษณะคล้ายหวีซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวกและสามารถแยกออกต่างหากได้ความสมดุขยของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้

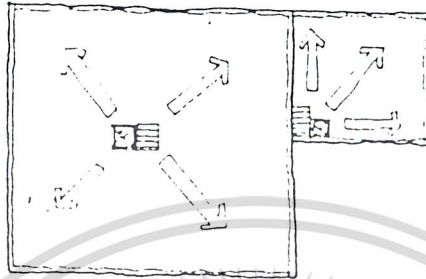


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. BLOCK ARRANGEMENT การเข้าสู่การจัดแสดงมีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

A. บล็อกใหญ่เลือกความสะดวกในการจัดแสดงจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง

B. บล็อกเล็กทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่



ระบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้มีทางเข้าออกมากกว่าสองทางผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระมีลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมืองซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมืองวิธีนี้อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้ชมโดยครบถ้วนหรือไม่ได้เป็นลำดับไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อของนิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยทำได้ยากเนื่องจากมีทางเข้าออกมากเกินไป

SPACE AND OBJECT

วัตถุทุกชิ้นต้อง SPACE ให้เกิดคุณค่าและคุณภาพมากขึ้น การจัดวัตถุขึ้นอยู่กับสถานที่และภูมิสถาปัตยกรรมในการจัดเราจะต้องคำนึงถึง

1. วัตถุกับวัตถุ
2. วัตถุกับ SPACE ให้วัตถุแทรกอยู่ในสภาพแวดล้อม

ในพิพิธภัณฑ์ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบที่ค่อนข้าง FIXED รูปแบบโครงสร้างถูกบังคับด้วยรูปร่างและขนาดวัตถุ ถ้าพิพิธภัณฑ์มีลักษณะ FLEXIBLE ความมีอิสระในการจัดก็จะมากขึ้น

CONCEPT ของการจัดแสดงจะมีผลต่อสถาปัตยกรรม เหมือนการดูภาพยนตร์ก็ต้องมี CLIMAX แนวทางการจัดแสดง โดยการแบ่ง SPACE ให้ SERVE ได้ในเวลาเดียวกัน

เวลามีบทบาทสำคัญในระบบของข้อมูลทางความงาม จากการทดลองพบว่าข้อมูลที่เหมาะสมจะรับไปได้ จะอยู่ระหว่าง 16 ภาพ ต่อวินาที ภาพ 16 ภาพนี้ มีเพียง 1 ใน 3 เท่านั้นที่มนุษย์จำได้ และจะมีข้อมูลไม่เกิน 160 ภาพในเวลาเดียวกันที่จะอยู่ในจิตใจมนุษย์ จากความจริงที่ว่าความจุของความยอมรับของมนุษย์เกือบคงตัว ดังนั้นต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. ในการจัดแสดง สิ่งแรกที่ต้องพิจารณา คือ เวลา และ SPACE

2. SPACE อาจทำให้ง่ายขึ้น โดยการพิจารณาตามเวลา

3. จากการยอมรับที่คงที่ การจัดแสดงที่เหมาะสมไม่มากเกินไปจะทำให้ไม่ล้าสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วงจรที่รวดเร็วแต่คลุมเครือเรื่องราวเหมาะสมพอดี อาจได้ข้อมูลพอๆ กับวงจรที่ช้าและเต็มไปด้วยเรื่องราว เพราะการยอมรับที่คงที่ของมนุษย์

RELAXATION

เป็นความจริงที่ว่าผู้ชมจะเกิดความล้าทางกายภาพ หลังเดินชมในช่วงเวลาหนึ่ง ความสมดุลงจะกลับมาเมื่อมีสิ่งน่าสนใจ ระบบความรู้สึกทางประสาท เช่น ตา ถ้าใช้มากเกินไปจะล้า ควรเปิดโอกาสให้เคลื่อนที่ในลักษณะพักผ่อน เช่น เปลี่ยนจากสีสดใสเป็นสีที่เย็นลง จากสว่างเป็นมืด เปลี่ยนมุมมองจากแคบไปกว้าง

การทดแทนการบันทึกของระบบประสาท ทำได้โดยการนั่ง ยืน เดิน และนอน พิพิธภัณฑสถานจึงควรจัดเตรียมที่สำหรับกิจกรรมเหล่านี้ เช่น บริเวณพักผ่อน และร้านอาหารทำให้ผู้ชมสัมผัสบรรยากาศที่รอบๆ เป็นการพักผ่อนสายตา หรืออาจมีการจัดที่นั่งพักทุกช่วง 45 นาที ของการเดินทางหลักความสามารถในการสนใจดูงานมนุษย์

SPCEIFIC PROBLEM

คนพิการควรมีโอกาสเท่าคนปกติ ดังนั้น การออกแบบอาคารต้องคำนึงถึง เช่น สำหรับคนพิการไม่ควรเกิน 6% ไม่เช่นนั้นต้องใช้ลิฟท์ บางแห่งก็มีแผนสำหรับคนตาบอดใกล้ทางเข้าอีกด้วย หลักจิตวิทยาและการจัดแสดงสำหรับเด็ก

เนื่องจาก 75% ของผู้ชมเป็นเด็ก จำเป็นต้องคำนึงถึงความต้องการและความสนใจของเด็ก จะแสดงอย่างไรจึงจะเร้าความสนใจ มีหลักดังนี้

1. เร้าความสนใจโดยการแสดงให้เห็นความแตกต่างให้เป็นจุดเด่น เช่นการใช้แสงจ้า เสียงดัง การตัดกันของสี จุดเด่นในการวางวัตถุเป็นต้น
2. DYNAMIC EFFECT มีการเคลื่อนไหว
3. ขนาดใหญ่ เห็นง่าย สะดุดตา
4. TEXTURE สร้าง ATMOSPHERE จะเป็นตัว ATTRACT ระหว่างอดีตกับปัจจุบันในแง่การเลือกวัสดุ
5. มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทั้ง SPACE FORM สี สัน การจัด SCALE และ PROPORTION

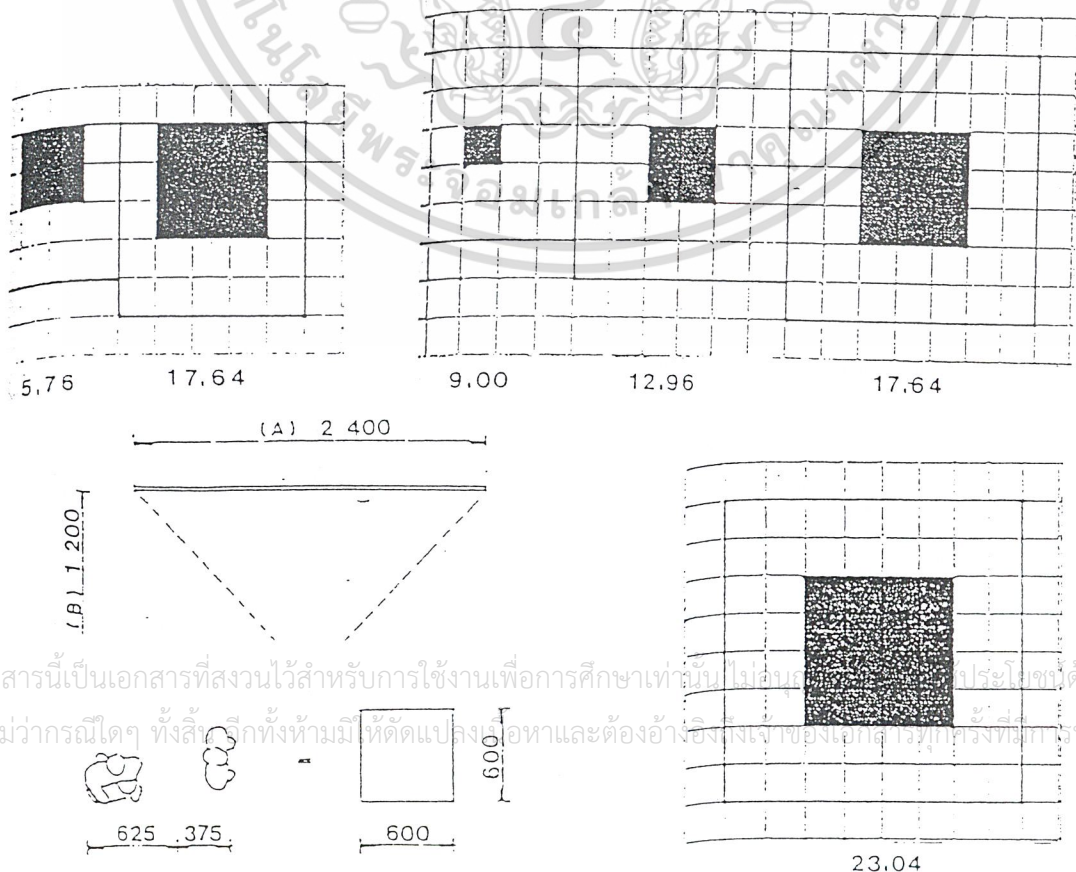
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการจัดแสดง

การจัดแสดงแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้คือ

1.การจัดแสดงแบบ 3 มิติ ประเภท OBJECT หรือ MODEL มีขนาดแตกต่างกันมากมายตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่นกล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ ฯลฯ จนถึงขนาดใหญ่ เช่นรถยนต์ หุ่นจำลองยานอวกาศ เป็นต้น การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ หรือนำเอาวัตถุขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กัน วัตถุมีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานตั้ง หรือที่รองรับ เช่น ชั้นวางของ หรือตู้จัดแสดง วัตถุขนาดใหญ่สามารถวางแสดงด้วยตัวเอง เพราะขนาดใหญ่เห็นง่ายสะดุดตาผู้ชมอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังมีเทคนิคในการจัด โดยหุ่นจำลองเหล่านี้ไม่เพียงตั้งแสดงไว้กับที่เพื่อให้ผู้ชมมองผ่านไปรอบ ๆ เท่านั้น แต่สามารถลงมือเรียนรู้โดยสามารถบังคับได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นแบบจำลองดังกล่าว อาจต้องใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้าช่วย

ขนาดพื้นที่ใช้สอย OBJECT และ MODEL กำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น MODEL ขนาดไม่ใหญ่มากนัก การจัดแสดงติดผนังด้านหนึ่งจะใช้พื้นที่ 3.24 ,5.76 ,9.00 ตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนการกำหนดพื้นที่จัดแสดงชิ้นงานที่ชมได้รอบใช้พื้นที่เป็น 9.00 ,12.96 17.64, และ 23.04 ตารางเมตร ตามลำดับ

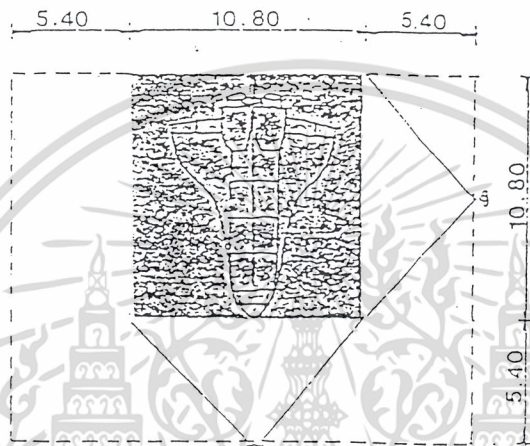


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุขนาดใหญ่ใช้ MODEL ขนาดมาตรฐาน 1 : 2 - 1 : 4

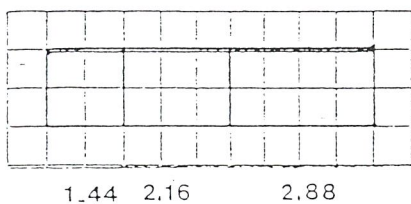
วัตถุจริงขนาดเฉลี่ย 10.80 * 10.00 เมตร

ปรับเข้ากับ MODULE = 10.80 * 10.80 เมตร



2. การจัดแสดงแบบ 2 มิติ ประเภทแผ่น BOARDS, PHOTOGRAPH, POSTER GRAPHIC SIGN & SYMBOLS ต่าง ๆ ส่วนใหญ่จัดเป็น PANEL เป็นจุด ๆ มีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละจุด เพราะการนำ BOARD มาจัดแสดงคราวละมาก ๆ หรือต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อดูได้ง่าย อาจเป็น BOARDS ที่ตั้งแสดง ลอยตัว หรือ ติดกับผนังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

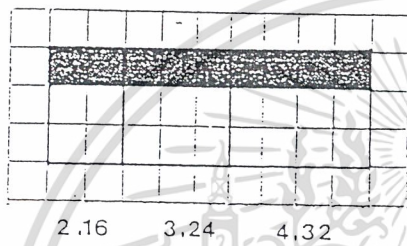
2.1 BOARDS ธรรมดา ใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป



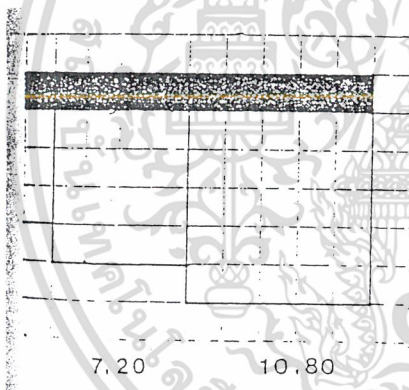
ขนาดพื้นที่ใช้สอย WALL BOARD BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการชม เป็น 1.44 , 2.16 , 2.88 ตารางเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ELECTRONIC BOARDS เป็น BOARDS ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและสามารถตอบสนองของประสาทสัมผัสได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่นใช้ไฟฟ้าวงจรถอดรหัสเสียง ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่ม คือ หมุนหรือทดลองในแบบต่าง ๆ ซึ่ง BOARDS ชนิดนี้มีความหนา มาก เพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคการจัด ควรจัดให้ เกิดความตื่นตันทันทีมีชีวิตชีวา ไม่ควรจัดภาพต่าง ๆ แบบเรียบ ๆ ไม่มีการสร้างความสนใจ เพราะผู้ชมจะไม่สนใจ ควรใช้สีสันดึงดูดความสนใจ



ขนาดพื้นที่ใช้สอย ELECTRONIC BOARD
ELECTRONIC BOARDใช้พื้นที่ในการชม เป็น 2.16 ,3.24, 4.32 ตารางเมตรตาม ลำดับ



ขนาดพื้นที่ใช้สอย DISPLAY BOARD ใช้ พื้นที่ในการชมเป็น 4.32 , 7.20 , 10.80 ตารางเมตร ตามลำดับ

3. การจัดแสดงในลักษณะการเคลื่อนที่ (MOBILE) คือ การจัดให้สิ่งที่เราต้องการ แสดงนั้นมีการเคลื่อนไหวในลักษณะการหมุน อาจจะเป็นโดยการใช้กลไกต่าง ๆ เมื่อการเคลื่อนที่ เป็นสิ่งเร้าพิเศษ ย่อมเกิดการตอบสนองเป็นพิเศษ สัญชาตญาณมนุษย์ คือการมีความรู้สึกไวต่อ สิ่งเคลื่อนไหวที่ นำมาใช้เป็นหลักในการจัด MOBILE ได้เป็นอย่างดีและมีประโยชน์อย่างเต็มที่ เมื่อผู้ ชมหันไปเพื่อจะให้ทราบว่าจะอะไรคือสิ่งเคลื่อนที่อยู่รอบตัวเขา เขาจะไม่หยุดเพียงแค่นั้น ถ้าหากสิ่ง นั้นไม่เป็นอันตรายแล้ว พวกเขาต้องสังเกตต่อไปจนเข้าใจว่าทั้งหมดที่อยู่นั้นคืออะไร

เทคนิคการจัด คำว่า MOBILE หมายถึงการเคลื่อนไหว ดังนั้นหลักสำคัญในการจัดก็คือ การทำให้สิ่งที่เราต้องการแสดงนั้นเคลื่อนที่เป็นจุดสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดแสดงแบบอัตรทัศน์ (DIORAMA) การจัดแสดงแบบนี้เป็นการแสดงโดยเลียนสภาพความจริงของงานที่จัดแสดงออกมาเป็นฉากละครเป็นการแสดงที่นับได้ว่าสามารถแสดงถึงความรู้สึกในบรรยากาศของการแสดงได้สมจริงสมจัง และสามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ได้ดีมาก นอกจากอาศัยการจัดฉากแล้วยังนำเอาแสง สี เข้ามาช่วยเน้นในการจัดแสดงงานต่าง ๆ ด้วย การจัดแสดงแบบ DIORAMA เป็นที่นิยมจัดกันมากในงานแสดงเกี่ยวกับชาติพันธุ์วิทยา การแสดงเกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ การแสดงในด้านวัฒนธรรมและ PERFORMING ART

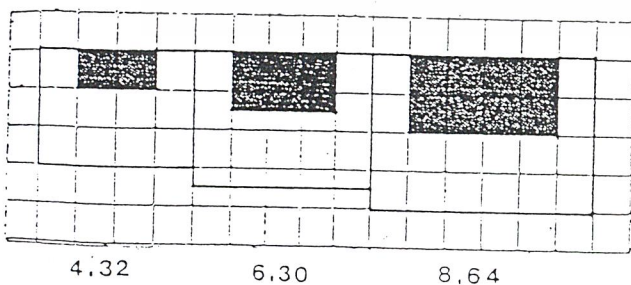
การจัดแสดงแบบ DIORAMA สามารถจัดแสดงเป็นแบบต่าง ๆ ได้ 2 แบบ คือ

- แบบเปิด คือ การจัดแสดงโดยนำเอาสิ่งของที่จัดแสดงในระบบที่เปิดเผย ไม่มีการปกปิดจากกระจกใส อาจจัดชั้นที่มุมใดมุมหนึ่งของห้อง หรืออาจใช้การจัดบนพื้นที่ยกระดับ เช่น การแสดงหุ่นขี้ผึ้ง เป็นต้น

- แบบปิด คือ การจัดแสดงโดยจัดในตู้กระจก โดยมากนิยมการจัดแบบนี้ในการจัดแสดงแบบถาวร เพราะ สามารถป้องกันความเสียหายและฝุ่นละอองได้ดีกว่า มีการจัดตั้งในแบบตู้ติดผนังหรือใช้ตู้แบบลอยตัวก็ได้

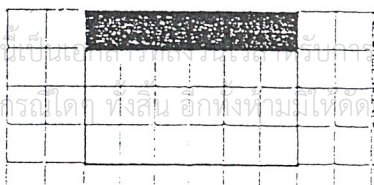
เทคนิคการจัดแบบ DIORAMA

ในการจัดแบบ DIORAMA นอกจากจะนำเอา แสง เสียง มาประกอบในการจัดแสดงวัตถุ การจัดฉากซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการจัดแบบนี้ยังสามารถทำได้หลายแบบ ส่วนมากนิยมใช้ฉากหลังผนังโค้ง เพื่อไม่ให้เกิดมุมจากด้านหลัง เพื่อความสมจริงสมจัง นอกจากนี้บางที่ยังใช้ภาพ SLIDE หรือการฉายภาพยนตร์เป็น BACK GROUND ประกอบการจัดแสดง บางที่อาจนำเอาเสียงมาประกอบด้วย มีการนำเอาความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องระหว่างภาพเป็น BACK GROUND และหุ่นจำลองที่ได้จัดทำขึ้น สำหรับการจัดในแบบ DIORAMA ยังมีเทคนิคอีกหลายอย่าง



ขนาดพื้นที่ใช้สอย DIORAMA ขนาดของตู้ยาว 1.20 , 1.80 , 2.40 และ 3.00 เมตร ความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร ใช้พื้นที่ในการชม 4.32 , 6.30 , 8.64 และ 25.20

ตารางเมตร ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การจัดแสดงประเภท EQUIPMENT เป็นการจัดแสดงโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือ อิเล็กทรอนิกส์ มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไปได้ เพราะต้องการความมืดพอสมควรจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะเป็นห้องหรือส่วนที่ควบคุมแสงสว่างได้

อุปกรณ์บางชนิด เช่น เครื่องเสียงที่ประกอบการจัดแสดงต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดเสียงหรือบรรยายจะแฝงอยู่ในส่วนของการแสดงนั้น ๆ เช่น ลำโพง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ จึงไม่ใช่พื้นที่พิเศษสำหรับการแสดงการใช้โทรทัศน์ใช้ในลักษณะคล้ายกับเป็น OBJECT หรือ MODEL โคนติดตั้งกับ BOARDS หรือตู้จัดแสดงเป็นELECTRONIC BOARD

การจำแนกกราฟฟิกและการพัฒนามิติจัดแสดง

1. กำหนดระยะในระดับสายตาโดยศึกษาจากผู้เข้าชม

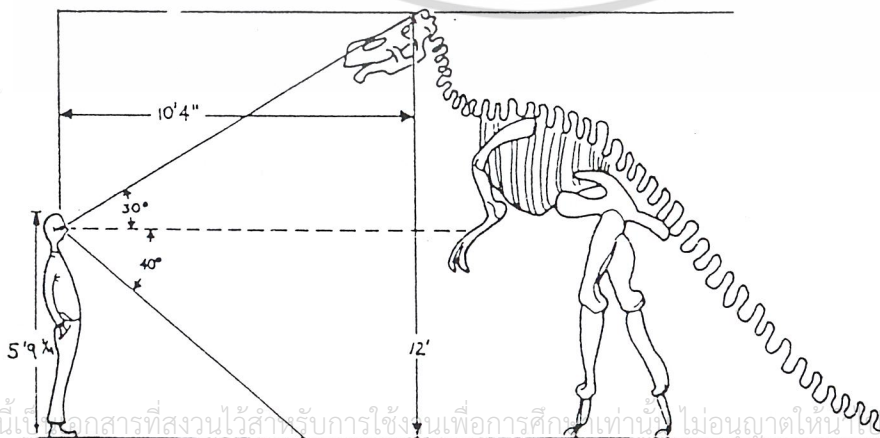
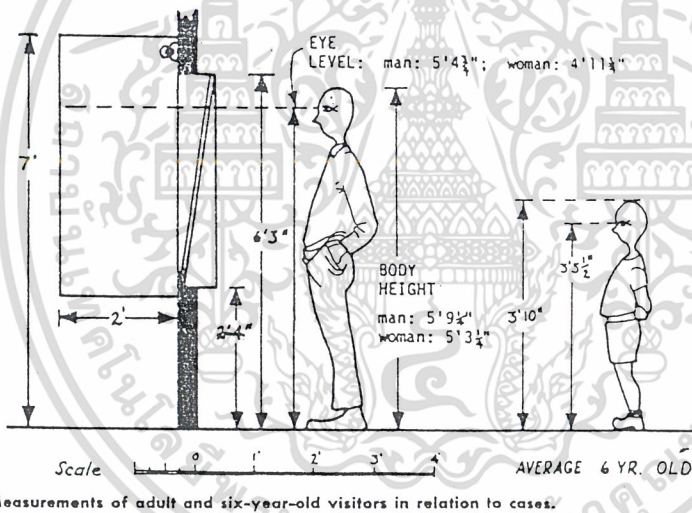


Fig. 6 Viewing distance should increase with greater size of object.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นสิ่งที่ห้ามมิให้เผยแพร่ซึ่งมีลิขสิทธิ์อันถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

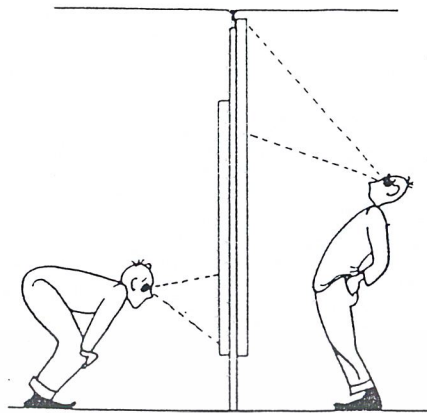
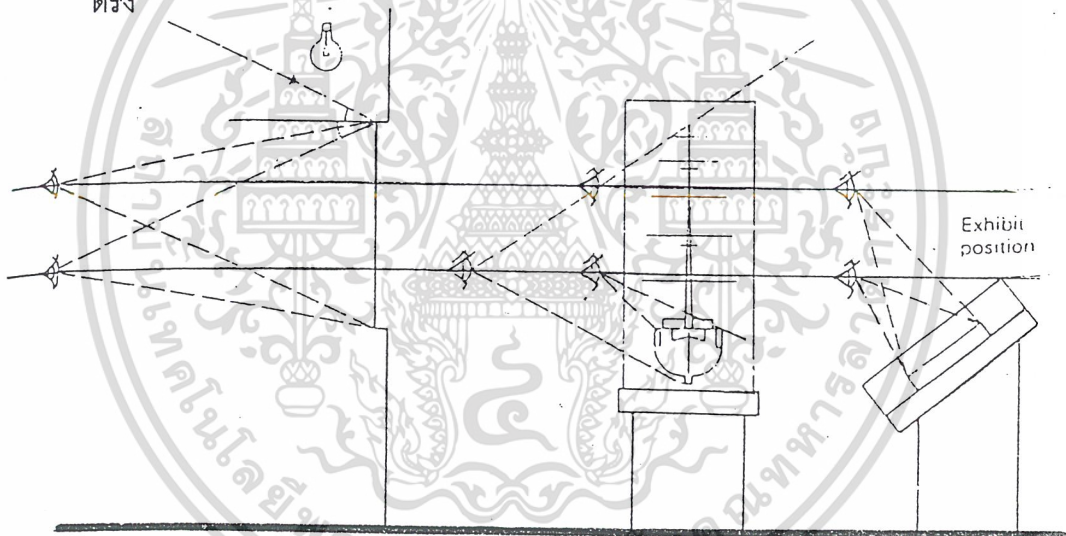
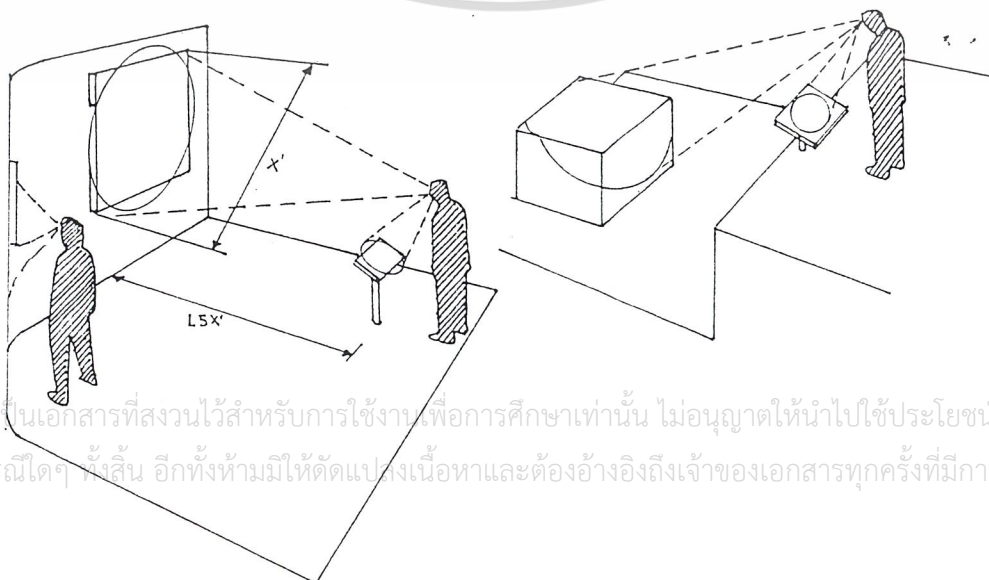


Fig. 5 Difficulties encountered in viewing details more than 3 ft below or 1 ft above one's eye level.

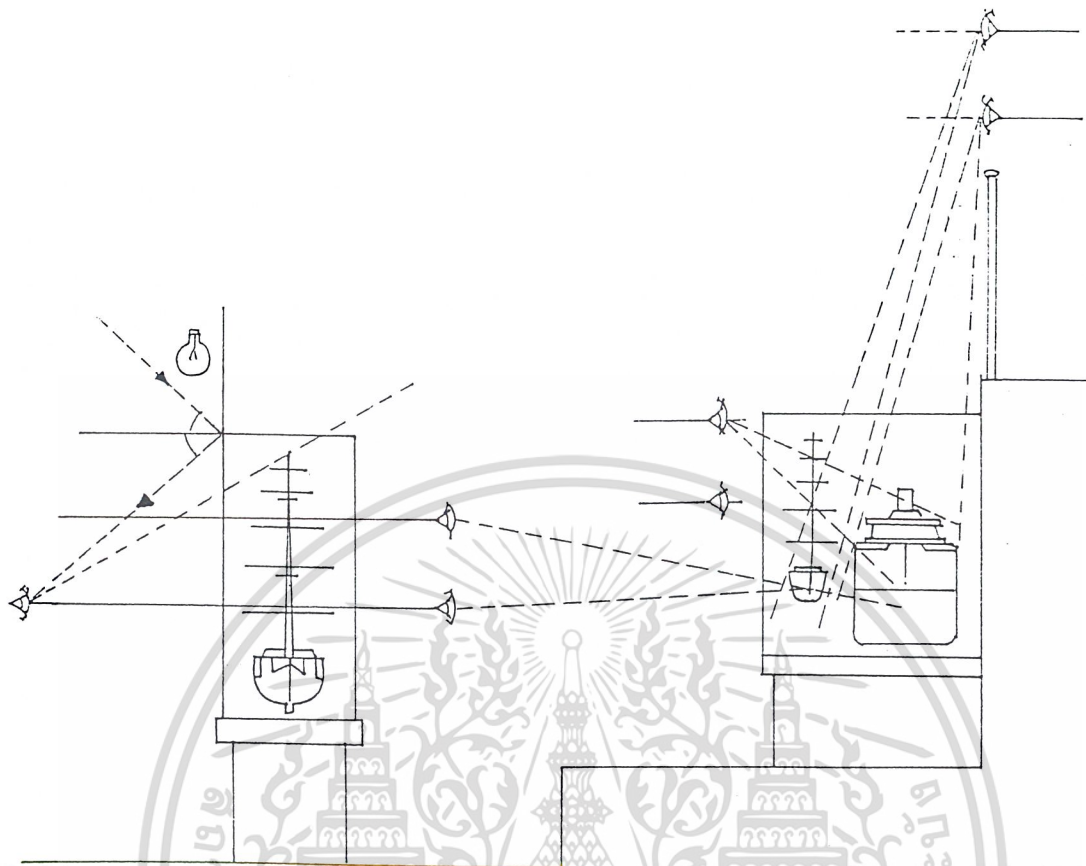
2. การรายงานโดยกราฟฟิก ระยะห่างในการอ่าน : มุมความลึกหรือการสะท้อนแสงโดยตรง



3. ระดับแสดงที่แตกต่างกัน จะสร้างการมองเห็นภาพรวมและเปรียบเทียบสเกลได้ง่าย



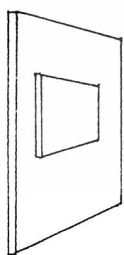
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



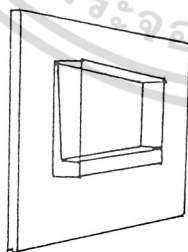
การออกแบบตู้จัดแสดง (ส่วนจัดแสดง)

พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการโดยทั่วไป สิ่งที่น่าสนใจพื้นฐานของการจัดแสดงมี 3 แบบ คือ

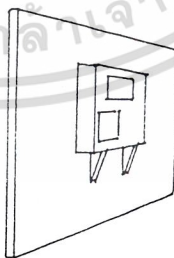
1. จัดแสดงโดยการแขวน / ติดกับฝาผนัง แบ่งเป็น 4 ลักษณะคือ



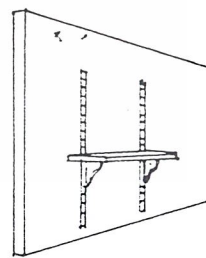
- รูปแขวนผนัง



- ตู้แขวนผนัง



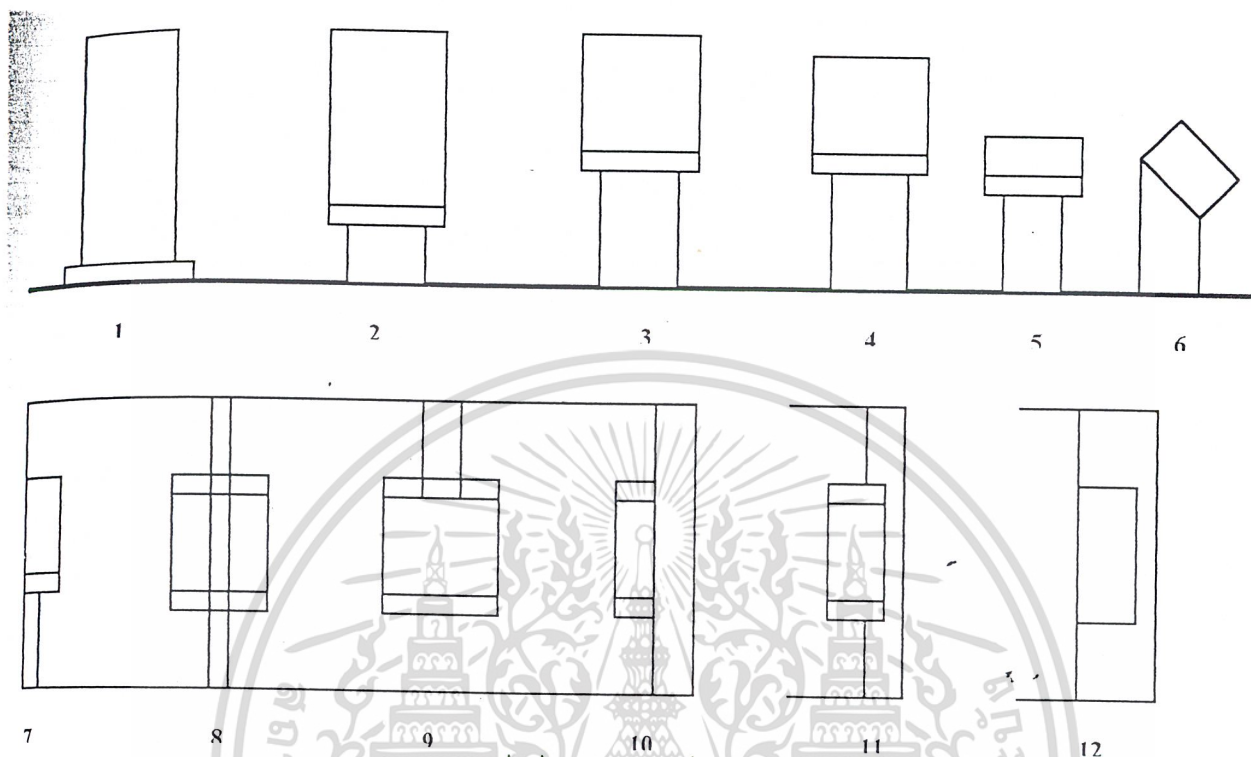
- แบบติดตาย



- ตั้งบนชั้นปรับเลื่อนได้

2. ตั้งโชว์ / เปิดโล่ง หมายถึง การนำสิ่งที่ต้องการแสดงมาตั้งแสดงไว้ หรือทำการเอกซารนี้เป็นเอกซารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เข้าไปเยี่ยมชมด้านการค้า จักรลงเดินแบบขึ้นมา โดยดูจากความเหมาะสมของพื้นที่และเรื่องราวที่จัดแสดง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกซารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตู้สำหรับบรรจุของที่แสดง

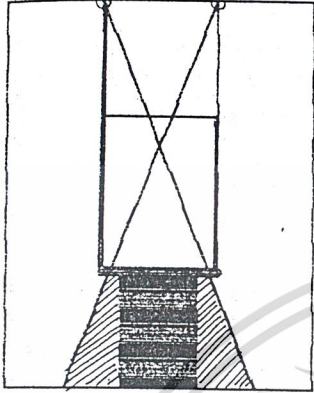


การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุดในการสร้างพิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ ข้อคำนึงในการออกแบบตู้ให้มีประสิทธิภาพ คือ

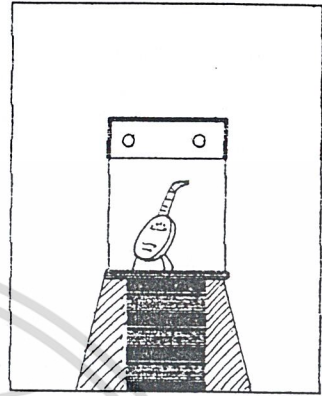
1. การเคลื่อนย้าย ถ้าสามารถเคลื่อนย้ายได้ดี เพราะสามารถทำการปรับเปลี่ยนได้เสมอ
2. การออกแบบในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก จะสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้มากที่สุด
3. กระจกเปิด-ปิด หน้าตู้ ควรเปิด-ปิด ได้เพื่อสะดวกในการจัดตั้งวัตถุแสดง
4. การรักษาความมั่นคงปลอดภัย ควรใช้กระจกแบบ โปลิคาร์บอเนต เพราะมีความแข็งแรง คงทน น้ำหนักเบา เพื่อลดอันตรายจากการแตกของกระจก
5. ใช้ตู้ที่มีขนาดเหมาะสมกับวัตถุแสดง
6. ติดตั้งแสงสว่างให้เหมาะสม
7. มีความแน่นหนาเพื่อกันฝุ่นละอองหรือแมลงเข้าตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

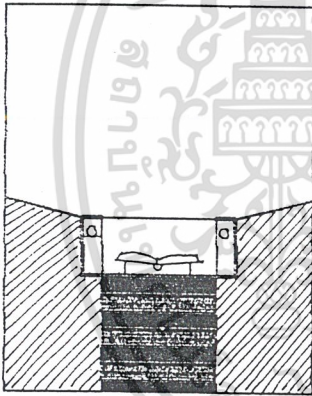
ภาพแสดงการให้แสงไฟของผู้จัดแสดง



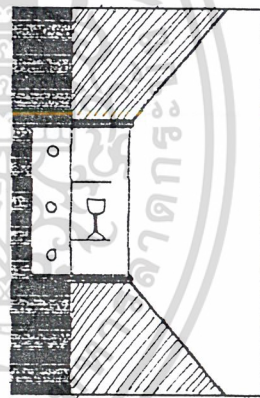
1) แสงสว่างภายนอกติดตั้งในระยะไกล



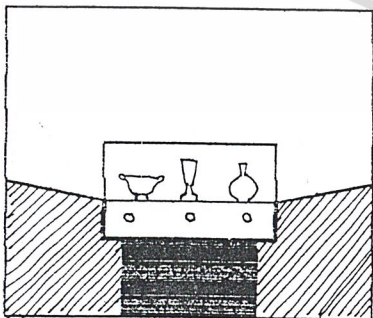
2) แสงติดตั้งจากด้านบนตู้



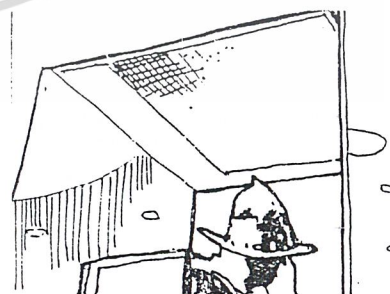
3) แสงติดตั้งจากด้านข้าง



4) แสงติดตั้งจากด้านหลัง



5) แสงติดตั้งไว้ด้านใต้

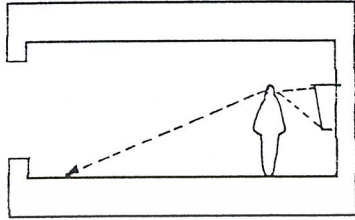


6) แสงสาดกระจายโดยใช่

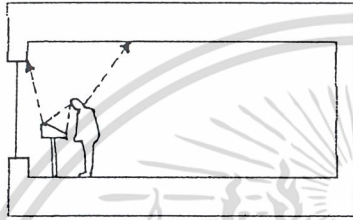
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญMIGROPLATDIFFEC SER
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้แสดงกับการสะท้อนของผิวกระจก

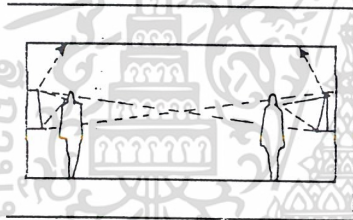
ผิวกระจกจะเกิดการสะท้อนของแสงมากหรือน้อยขึ้นกับตำแหน่งที่ตั้ง ภาพต่อไปนี้จะเป็นการแก้ไขปัญหา



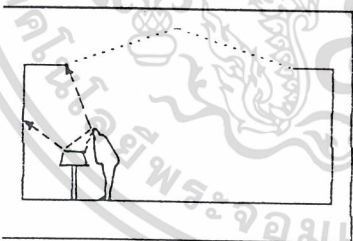
1. เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



2. เมื่อตั้งอยู่ด้านหน้าของหน้าต่าง ให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



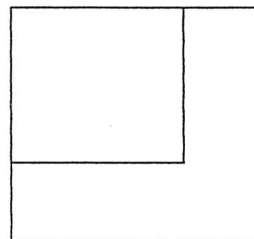
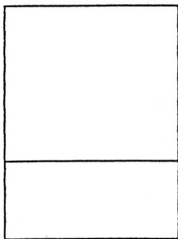
3. ตู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำมุมซิ่งกันและกัน อย่าวางขนานกัน



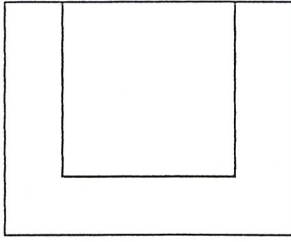
4. เมื่อแสงเข้าทางด้านบนและอยู่เบื้องหลังผู้ดู ไม่ต้องเอียงกระจก

แท่นโชว์

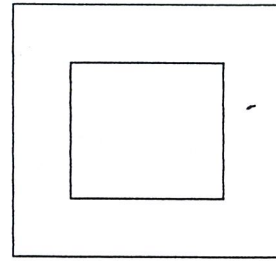
แท่นโชว์ในการจัดนิทรรศการ อาจเป็นแท่นที่สามารถมองดูตั้งแต่ด้านเดียวหรือครบทุกด้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ห้ามมอดำเนินการให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึง มุมมองสองด้าน



มุมมองสี่ด้าน



มุมมองสี่ด้าน (มองได้รอบ)

ระบบการจัดนิทรรศการ (TECHNICAL PRESENTATION)

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ ได้มีการพัฒนาเทคนิคเฉพาะขึ้นตามความเหมาะสมมีการปฏิรูปทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและการเน้นความสำคัญของวัตถุที่จัดแสดง โดยการใช้ แสง สี และเสียงเข้ามาประกอบด้วย มีการประยุกต์สื่อประเภทโสตทัศนศึกษาเข้ามาประกอบ ทำให้ผู้เข้าชมจำได้นานมีผลทำให้การจัดนิทรรศการประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ระบบการจัดแสดงอาจจำแนกเป็นหมวดได้ดังนี้

1. การจัดแสดงวัตถุตามแบบธรรมชาติ (NATURAL PRESENTATION) แสดงให้เห็นความงาม ความมหัศจรรย์ของธรรมชาติบางครั้งต้องทำเป็นห้อง DIORAMA เหมือนกับธรรมชาติที่แท้จริง และบางแห่งอัดเสียงและกลิ่นของป่าไม้ประกอบด้วย ทำให้ห้องแสดงมีชีวิตชีวามากขึ้น บางแห่งมีการปรับอุณหภูมิแวดล้อมประกอบด้วย
2. การจัดตั้งตามอธิบายของสัตว์(HABITAT GROUP) ลักษณะทั่วไปก็แบบเดียวกับการจัดแสดงตามธรรมชาติ แต่แทนที่จะแสดงวัตถุโดดเดี่ยวก็รวมกันเป็นฝูง เป็นหมู่ การจัดแสดงแบบนี้จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอธิบายของสัตว์ และสภาพทางธรรมชาติ เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นสิ่งมีชีวิตจริง ๆ ของสัตว์แต่ละชนิด
3. การจัดแสดงตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ได้รับความสนใจของผู้ชม เช่น การแสดงรูปแบบที่มีการใช้พลังงานลมใน นิวซีแลนด์ เป็นต้น (รูปธรรม ในการมองเห็น) ทำให้ผู้ชมเกิดความรู้ เข้าใจเรื่องราวและสภาพแวดล้อมของกลุ่มชนต่าง ๆ ได้มากกว่าการนำวัตถุโดดเดี่ยวมาจัดแสดงในตู้
4. การจัดแสดงตามความเป็นจริง (REALISTIC PRESENTATION) เป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุจริงมาแสดงในพิพิธภัณฑ์ โดยนำมาจัดไว้ในสภาพเดิม เช่น แผ่นโซล่า cell , กังหันลม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบส่วนจัดนิทรรศการ

การออกแบบในส่วนจัดนิทรรศการมีความสำคัญมากที่จะต้องให้เกิดความสัมพันธ์กลมกลืนระหว่าง SPACE แสงสว่าง และการจัดแสดง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยในการที่จะดึงดูดให้ผู้ชมสนใจ สะดุดตา อยากเข้ามาชมใกล้ ๆ เพราะพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ต้องใกล้ชิดมากกว่า การเลือกเทคนิคการจัดแสดง มีหลักเกณฑ์ ในการเลือกเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างบรรยากาศ ให้เกิดเป็นสภาพความเป็นจริงโดยการจัดเลียนแบบธรรมชาติให้เหมือนจริงที่สุดอาจใช้เทคนิคการจัดฉากละคร DIORAMA TECHNIQUE และการนำเอา AUDIO-VISUAL MATERIAL มาใช้ด้วย
2. สร้างความสนุกสนาน รูปลักษณะสะดุดตา กระตุ้นให้ผู้ชมสนใจในการเรียนรู้ด้วยประสิทธิการณื เร้าใจ สนุก ตื่นเต้น จะทำให้เกิดความประทับใจ และจดจำโดยการเล่นเกมส์ ประกอบความรู้
3. เพื่อให้สามารถสัมผัส จับต้อง ทดลอง ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีสิ่งใดเลยในพิพิธภัณฑ์ในส่วนแสดงนิทรรศการที่ไม่สามารถจับต้องได้ ผู้ชมเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการแสดง
4. เพื่อให้เกิดความรู้ จำเป็นต้องมีรายละเอียดแต่คำบรรยาย ภาพประกอบ ผู้ชมอาจไม่สนใจ ควรใช้วิธีบรรยายด้วยลักษณะของ GRAPHIC SIGNS ที่สะดุดตา หรือ อธิบายด้วยระบบเสียงพยายามตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออกให้มากที่สุด

ระเบียบทางจิตวิทยาที่มีผลต่อการจัดแสดง

ความต้องการในการเคลื่อนไหวเป็นแรงผลักดันอย่างแรกในมนุษย์ ซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกเป็นอิสระ อาคารควรชักชวนให้เข้าไป SPACE STRATEGY เป็นสิ่งที่สำคัญในการพิจารณาทางจิตวิทยา สถาปัตยกรรมทำให้เกิด FORMS หลากอย่างของ SPACE นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยระเบียบทางจิตวิทยาในรูปของ

1. ความต่อเนื่องและจุดเด่นของการมอง
2. การใช้ MOVEMENT STRUCTURE ใน 3 มิติ ผ่านไปใน SPACE
3. PERCEPTUAL MOTION สภาพของชีวิตวิทยาที่แย้งกับธรรมชาติ ในรูปของจังหวะ
4. การเคลื่อนไหวที่ใน PATTERN เดิมแต่แบ่งสภาพตามทางชีวิตวิทยาในรูปของจังหวะ
5. VARIATION ความหลากหลายในพิพิธภัณฑ์ เพื่อกำจัดความเบื่อหน่าย สิ่งที่สำคัญคือ

ต้องให้ผู้ชมรู้สึกทาง ข้อจำกัดของพิพิธภัณฑ์ก็คือ ทิศทางและเวลานั้นเอง เราอาจจะใช้เวลาล้นแต่ได้ระยะยาว โดยการนำระบบเทคนิคมาใช้เช่นลิฟท์หรือบันไดเลื่อน

พื้นที่ที่ CLEAR จากการจำกัดจะต้องมีลักษณะประทับใจทั้งทางบวกและทางลบ

- ทางลบ ได้แก่ ความว่างเปล่า เล็ก ความมืด ความไม่คาดหมายไว้ ความผิดหวัง
- ทางบวก ได้แก่ ความประหลาดใจ ความกลมกลืน ความปลอดภัย

MUSEUM CIRCUIT

การเดินทางของผู้ชม อาจวิเคราะห์ตาม SEIMSMOGRAMS ทางจิตวิทยาได้ ถ้าเขาเร่งรีบและไม่มีเวลา โดยเดินไปในแนวตรง เขาก็จะได้ข้อมูลและความเพลิดเพลินตามพอควร หากเขาสนใจมากขึ้น เขาอาจเลือกทางเดินที่เป็นอิสระขึ้น ระบบของวงจรอาจแบ่งได้ดังนี้

1. CIRCULAR PATTERN ทางเข้า-ออก เป็นทางเดียวกัน เดินมาบรรจบที่เดิม
2. THE LINEAR PATTERN ทางเข้า-ออก ไม่ซ้อนกัน

รูปแบบการจัดแสดงนิทรรศการ

Flexibility and Extensibility

สำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นโครงการที่เผื่อขยายตัวในอนาคต เนื่องจากจำนวนผู้ใช้ไม่สามารถคาดหมายจำนวนได้แน่นอน และการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมภายในที่ต้องการมีอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการและเวลาของผู้ใช้ และการพัฒนาเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาในมนุษย์ ดังนั้นระบบการก่อสร้างใหม่ที่สามารถมี Flexibility สูง มีความสำคัญมากในการนำมาศึกษา เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ รวมทั้งการขยายตัวของอาคารทางสถาปัตยกรรมที่จะต้องทำระบบให้เหมาะสม

การ Extensibility และการปรับปรุงจะต้อง

1. สัมพันธ์กับระบบใช้สอยภายใน เช่น ระบบทางเดิน ส่วนบริการ และส่วนบริหารจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม แม้ว่าจะมีการขยายตัวแล้วก็ตาม
2. สัมพันธ์กับการ approach อาคารไม่ว่าจะเป็นการ approach ในรูปแบบเดิมหรือรูปแบบใหม่ก็ตาม
3. สัมพันธ์ทางด้าน Technology คือจะต้องมีความเป็นไปได้ทางสถาปัตยกรรมทางโครงสร้าง และทาง Mechanical เช่นระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายตัวของอาคาร เป็นไปได้ 2 ทางคือ

1. ได้มีการออกแบบไว้พิเศษให้สามารถมีการปรับปรุงประโยชน์ใช้ได้ในอนาคตเช่น เพิ่มทางระบบเทคนิคเตรียมไว้ส่วนหนึ่งของอาคารที่สร้างแล้ว เมื่อมีความต้องการจะสามารถใช้ได้เลย
2. การขยายตัวที่ได้มีการวางแผนทางต่างๆไว้ก่อนแล้วว่าจะมีการขยายตัวแน่และจะขยายตัวไปในแนวทางใด จะขยายตัวอย่างไร ตั้งแต่วางผังระยะแรก

การปรับปรุงและการขยายตัวของพิพิธภัณฑ์ อาจเป็นไปได้ในรูปของ

1. เพิ่มพื้นที่บางส่วนและเพิ่มความสำคัญทั่วไป โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอาคารเดิมที่มีอยู่
2. ปรับปรุงโครงสร้างอาคารเดิมบางส่วน ซึ่งต้องมีการวางผังไว้ตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้การขยายไม่ได้รบกวนความสัมพันธ์ที่มีอยู่เดิม หรืออาจมีการปรับปรุงการจัดแสดงเพียงบางส่วน
3. ไม่มีการขยายตัว เพิ่มเนื้อที่แต่มีการปรับปรุงการจัดแสดง และส่วนกิจกรรมต่างภายในอาคารให้เกิดขึ้นเพื่อความเหมาะสม

ข้อพิจารณาในการปรับปรุงและการขยายตัวที่เป็นไปได้

1. การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกันการสะสมที่มีอยู่เดิม ต้องการขยายขนาดของอาคารออกไปโดยไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างเดิมแต่อย่างใด ดังนั้นจะกระทำโดยการต่อส่วนที่ขยายออกกับวงจรมเดิม จากบริเวณทางทำหรือเส้นทางเอกของการจัดระบบทางสัญจรในอาคารเก่าไม่จำเป็นต้องนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเดิมและการสร้างส่วนของอาคารใหม่ ต้องกระทำโดยปราศจากการรบกวนอาคารเก่า แม้ในกรณีทำการขยายในช่วงหลังจะกินเวลานาน อาคารใหม่ที่สร้างขึ้นอาจใหม่ทั้งโครงสร้าง และวัสดุจน Contrast Hearmonious กับอาคารเก่าอยู่บ้าง
2. การเตรียมการขยายตัวในระยะแรกๆ ของการออกแบบเพื่อเปิดโอกาสให้เติบโตของอาคารมีอิสระมากขึ้น หากทราบขนาดของส่วนที่ขยายออกไป การออกแบบก็สามารถวางไว้เป็นลำดับได้ การขยายตัวจากระบบกึ่งกลางหรือ ๒ ชั้น และการพิจารณาทางเข้าต้องชั่งระหว่างผลที่จะเกิด กับการจัดตั้งระบบจากศูนย์กลาง ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาที่หลักเหลี่ยมนี้ได้นี้ จำกัดการขยายตัวของการวาง layout และเป็นแบบดาวหรือแบบพัด

การวาง layout ที่ไม่ Centralized จะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่าระบบเส้นทางเดินกลางอาจอยู่ในรูปของการจัด lay out แบบ Comb และ Annular เช่นการวาง layout แบบลูกโซ่ ซึ่งแต่ละส่วนมีความสมบูรณ์ในตัวเอง และสามารถขยายออกไปอย่างมีอิสระ

3. จุดสำคัญและขนาดของการเติบโต ไม่สามารถคาดได้จากสภาวะปัจจุบันในกรณีนี้ การออกแบบโครงสร้างจำเป็นต้องเลือกแบบที่ Uniform และ Neutral เท่าที่จะทำได้ การออกแบบเพื่อสนองความต้องการสนองความต้องการหลายอย่าง ซึ่งง่ายต่อการขยาย
4. การเติบโตของอาคาร โดยขบวนการของการเลือกและการหมุนเวียน การขยายเตรียมโดยการติดตั้งอาคาร Framework เพื่อการปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยเหนือบริเวณทั้งหมดที่เปิดอยู่การจัดระบบเสาให้อยู่รอบอาคาร และการจัดวางรูปร่างให้อยู่ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เป็นการง่ายในการขยายตัวในอนาคต

เวลาในการชมนิทรรศการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการชมการแสดงผลนิทรรศการโดยการเปรียบเทียบกับเวลาในการชมนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรุงเทพฯ เวลาที่ใช้ในการชมชิ้นงานและคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้น
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพมหานครเวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดงและคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาทีต่อชิ้น และการชมนิทรรศการที่ผู้ชมสามารถทำการทดลอง (HAND-ON EXHIBITION)

ดังนั้นการชมนิทรรศการและการทดลองชิ้นงานประมาณ 1-2 นาทีต่อชิ้นงาน ควรกำหนดเนื้อหาของนิทรรศการแต่ละเรื่องไม่นานจนเกินไปนักประมาณ 30 นาที ในแต่ละเรื่องเพื่อให้ผู้ชมสามารถพักได้บ้างและควรจัดให้ผู้ชมชมนิทรรศการทั้งหมดในครึ่งวัน เพื่อให้ผู้ชมสามารถทำกิจกรรมอื่น ๆ ในช่วงบ่าย ช่วงเวลาในการชมตั้งแต่ 9.00 – 16.00 น. โดยไม่ปิดพักเที่ยงเพื่อการชมนิทรรศการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนงานเทคนิค (TECHNICAL SERVICE)

เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์และฝ่ายช่างเทคนิค จะเป็นกำลังที่สำคัญในการจัดแสดงร่วมกับภัณฑารักษ์โดยจะเป็นผู้รับดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไป ไม่ว่าจะเป็นในด้านการออกแบบการแสดงผล การลงมือปฏิบัติในโรงฝึกงาน และการจัดสถานที่การแสดง

เมื่อได้รับมอบหมายในการจัดแสดงเรื่องใดจากภัณฑารักษ์ ฝ่ายศิลป์จะเป็นผู้ดำเนินการออกแบบโดยเริ่มกำหนดขั้นตอนของการทำงาน การเลือกวัสดุ ซึ่งต้องติดต่อกับเจ้าหน้าที่ควบคุมวัสดุ หลังจากนั้นก็เริ่มทำงานกับฝ่ายช่าง โดยฝ่ายช่างจะลงมือปฏิบัติในโรงฝึกงานไม่ว่าจะเป็นงานไม้ งานปั้น งานหล่อ หรือการทำแบบจำลอง และฝ่ายช่างภาพก็จะบันทึกสิ่งแสดงนั้นเก็บไว้เป็นหลักฐานด้วย และฝ่ายช่างอาจทำการถ่ายภาพนอกสถานที่ เพื่อนำมาใช้ประกอบการแสดงอีกด้วย ความต้องการในส่วนนี้สรุปได้คือ

1. ฝ่ายศิลป์ (ART STUDIO) ควรประกอบด้วย DESIGNER, DRAFTMAN ช่างภาพ การทำงานของฝ่ายศิลป์จะต้องอยู่ใกล้ชิดกัน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยห้องทำงานส่วนตัว ห้องมืดในการอัดขยายฟิล์ม และส่วนจำเป็นอื่นๆ
2. ส่วนของฝ่ายช่าง (TECHNICAL) เป็นส่วนที่จะต้องปฏิบัติ สิ่งจำเป็นสำหรับหน้าที่ฝ่ายช่างคือ โรงฝึกงาน (WORK SHOP) ซึ่งประกอบด้วย
 - งานไม้
 - งานโลหะและพลาสติก
 - งานสี
 - งานอิเล็กทรอนิกส์

เส้นทางการติดต่อระหว่างฝ่ายศิลป์กับส่วนห้องเก็บของควรมีความสะดวกอย่างเต็มที่ ไม่ควรปะปนกับส่วนบริการอื่นๆ ที่อาจจะขัดจังหวะในการทำงาน และควรแยกเด็ดขาดจากส่วนสาธารณะพร้อมทั้งเชื่อมกับส่วนเตรียมการแสดงผลนิทรรศการ (PREPARE ROOM) จากนั้นก็จะส่งผ่านไปยังส่วนแสดงและ SERVICE LIFT ได้โดยสะดวก

3. คลังเก็บของ (MUSEUM STORAGE)

คลังเก็บของนี้จะมีเนื้อที่ประมาณ 30% ของเนื้อที่แสดงงานและต้องสัมพันธ์กับส่วนแสดงงานส่วนวิชาการและส่วนเทคนิค ซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. ลักษณะการใช้งาน ควรแยกเป็นส่วนเก็บของที่แสดงและยังไม่แสดง
2. ควรจะแบ่งห้องเก็บของออกเป็นห้องเก็บของชั่วคราวและห้องเก็บของถาวร เพื่อมิให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ปะปนกัน เพราะอาจเกิดความยุ่งยากขณะขนย้ายนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์การศึกษาสำหรับภัณฑารักษ์ ควรจะแยกออกเป็นส่วนหนึ่งเพื่อความสะดวก
4. ของที่ยืมไปแสดงตามที่ต่างๆ ควรเก็บไว้ใกล้สมุดแจ้งรายการ และใกล้ทางเข้าออกเพื่อความสะดวกในการขนส่ง

4. ส่วนบริการทั่วไป (GENERAL SERVICE)

ส่วนบริการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นั้น จะรวมทั้งการบริการในเรื่องวัสดุสิ่งแสดง บริการในส่วนช่างเทคนิค และบริการอำนวยความสะดวกอื่นแต่ส่วนบริการที่สำคัญคือ การจัดหาวัสดุเข้าแสดงในพิพิธภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนตรวจสอบและลงทะเบียนวัตถุ
- ลานรับ-ส่งของ
- ส่วนเก็บรักษาวัตถุเคลื่อนย้ายเสมอ

3.4.2 การศึกษาการจัดทำหอประชุม (AUDITORIUM)

เป็นสถานที่สำหรับใช้ในการประชุม สัมมนา แสดงปาฐกถา ฉายภาพยนตร์ หรือการแสดงบนเวที ซึ่งใช้ผู้แสดงจำนวนไม่มากนัก

ในการออกแบบหอประชุม มีข้อควรพิจารณาต่าง ๆ ดังนี้

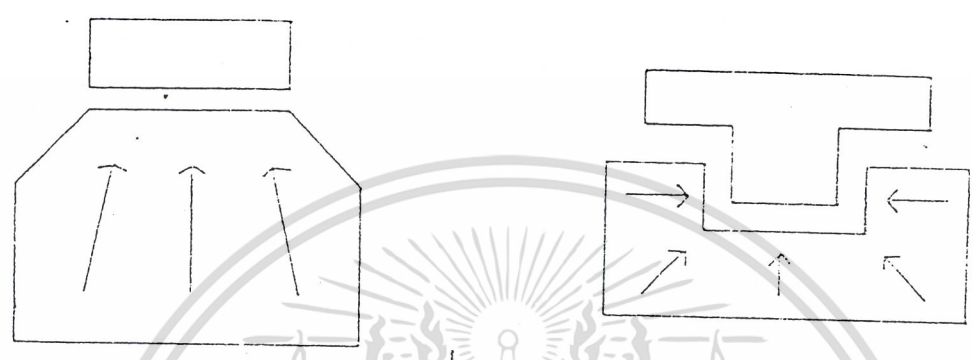
1. เวที
2. รูปร่างและขนาดที่เหมาะสม เพื่อผลในการชมและฟังที่ดี
3. การจัดวางตำแหน่งเพดานและผนังที่เหมาะสม ทำให้ได้ทิศทางของเสียงตามที่ต้องการ
4. ลักษณะการจัดตำแหน่งของที่นั่งที่ให้ผลในการชมได้อย่างชัดเจน

เวที (STAGE)

รูปแบบของเวทีมี 4 แบบ คือ

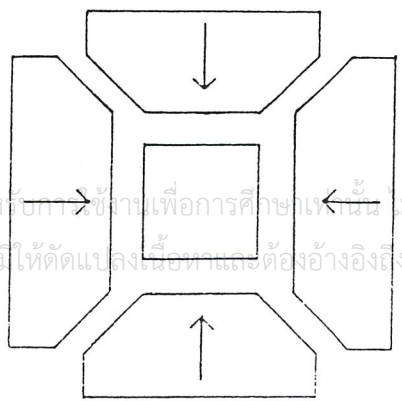
แบบที่ 1 AUDIENCE LOOKING IN ONE DIRECTION TOWARDS THE PERFORMANCE OR PROSCENIUM STAGE ผู้ฟังสามารถเห็นการแสดง จากด้านหน้าด้านเดียว การตั้งผู้ชมจำนวนมากเข้าใกล้เวทีทำได้ยากและที่นั่งไกลออกไปต้องใช้เครื่องขยายเสียงช่วย แต่เหมาะสำหรับการให้บรรยาย แสดง CONCERT และละครวิธีการที่จะพยายามที่นั่งคนดูมาก ๆ เพื่อไม่ให้ไกลเวทีอาจทำได้โดยการทำ BALCONY ซึ่งจะต้องการ SPACE ในการคำนวณ แต่วิธีการนี้จะทำให้ระดับต่ำสุดของ AUDIENCE FLOOR มีความลาดไม่พอทำให้มุม

มองเสียไปและมีปัญหาเรื่อง ACOUSTIC ได้ แต่ถ้าทำให้มีความสูงมากไป อาจทำให้ค่า RT ของเสียงยาวไปไม่น่าฟัง BALCONY ที่ลึกเกินไปจะทำให้เกิด SOUND SHADOW ในส่วนหลังสุดของ AUDIENCE ได้



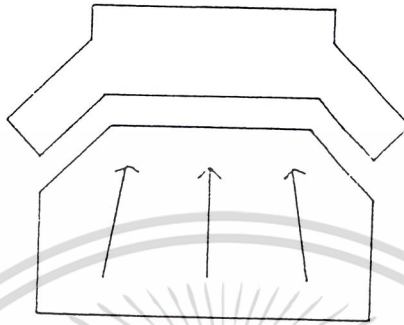
แบบที่ 2 AUDIENCE PARTIALLY SURROUNDING THE PERFORMANCE OR OPEN STAGE ลักษณะนี้ MAIN PERFORMANCE AREA จะเปิดตรงไปยังผู้ฟังหลาย ๆ ด้านของเวทีเป็นการพัฒนามาจาก กรีกโรมันนับว่าสร้างความสัมพันธ์ได้ดีพอสมควร ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ขณะที่ผู้แสดงหันหน้าไปพูดทางด้านหนึ่งจะทำให้ส่วนหลังของผู้แสดงไม่ได้ยินเสียง DIRET SOUND การจัดฉากจะทำให้ได้ค่อนข้างลำบากเพราะมีหลายมุมมองผลของ ACOUSTICS ก็จะไม่ค่อยดีต้องเพิ่มเทคนิคในการแสดงมากขึ้นด้วย ข้อดีคือ จัดที่นั่งให้ผู้ฟังเข้าใกล้เวทีได้มากขึ้น (ผู้ฟังจำนวน 1,000 - 2,000 คนสามารถจัดที่นั่งรอบเวทีระยะไกลสุดไม่เกิน 17 - 19 เมตรหรือ 15 - 18 เมตรจากแถวหน้า แต่ถ้าเป็นแบบ PORSCENIUM STAGE แล้ว ระยะจากเวทีถึงแถวหลังสุดจะยาวถึง 36 เมตร

แบบที่ 3 ADIENDE SURROUNDING PERFORMANCE OR ARENA STAGE เป็นการพัฒนารูปแบบมาจาก AMPHITHEATRE ของกรีกและโรมัน สามารถนำผู้ฟังมาใกล้เวทีมากที่สุดแต่จะมีปัญหา ACOUSTICS มาก เช่นเดียวกับ OPEN STAGE และนิยมใช้กับการแสดงที่ไม่อยู่กับที่ เคลื่อนไหวทุกด้านเท่านั้นจึงไม่เหมาะสำหรับการแสดง ดนตรีเป็นอย่างยิ่ง



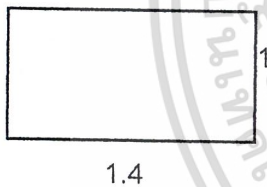
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น มอนูญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 4 PERFORMANCE EXTENDING AROUND AUDIENCE OR EXTENDED STAGE ตัวเวทีจะมีปีกยื่นออกมาทางด้านซ้ายและขวาเพื่อความใกล้ชิดกับผู้ชม เหมาะสำหรับการแสดงละครมาก คือ ในขณะที่ใช้จากด้านข้าง ก็สามารถเปลี่ยนมาใช้จากใหญ่ กลางเวทีได้

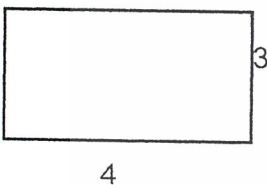


จากการเปรียบเทียบคุณสมบัติ ประสิทธิภาพของการชม รับฟังดนตรี และรูปร่างที่ FLEXIBLE แล้วจะเห็นว่าแบบ PROSCENIUM มีความเหมาะสมที่สุด

ขนาดเวทีจากหนังสือ ARCHITECT'S DATA กำหนดความกว้างต่ำสุดสำหรับเวทีเพื่อ ใช้แสดงดนตรี (เป็นกิจกรรมที่ใช้ขนาดความกว้างของเวทีมากกว่าการแสดง OPERA) ไว้ เท่ากับ 10 เมตร



อัตราส่วนของเวที ความกว้าง : ความลึก เป็น 1.4 : 1
ดังนั้น ขนาดเวทีที่ได้มาตรฐาน เป็น 10 : 7 เมตร



อัตราส่วนของเวที ความสูง : ความกว้าง เป็น 3 : 4
จะได้ความสูงที่เหมาะสมเป็น 7.5 เมตร

สรุป จากสัดส่วนของเวทีที่เหมาะสมนี้ จะทำให้เกิด APPROPRIATE LOUNDRNESS BALANCE , BLEND และความพอใจของผู้ฟัง

เมื่อได้รูปร่าง พื้นที่ สัดส่วนแล้วยังจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้อีก คือ

เอกสารนี้เป็น 1. ENCLOSURE สำหรับที่ล้อมรอบอยู่นั้น ควรมีความสัมพันธ์สะท้อนเสียงได้เพื่อสะท้อนการคำ
ไม่ว่ากรณีใด PROJECTION ของเสียงไปยังผู้ฟังส่วนหลังได้ดี อิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระดับของเวทีควมสูงอย่างน้อย 50 ซม. เพื่อให้เสียงตรงและแผ่กระจายได้ดี
3. ความต้องการทางโครงสร้าง ระบบ MECHANICAL และ ELECTRICAL ต้องสอดคล้องกัน และสนองความต้องการของ ACOUSTICS

ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)

1. ความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดาน ต้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
2. ระยะของช่องใต้พื้นสำหรับเดินสายไฟ และอื่นๆ ไม่ควรน้อยกว่า 75 ซม.
3. ห้องควบคุมจะต้องอยู่ตรงกลางของหอประชุม
4. จะต้องมียระบบป้องกันเสียงในห้องควบคุมไม่ให้ออกไปสู่บริเวณที่นั่งชมได้
5. ห้องแผงสวิตช์ ประกอบด้วยแผงสวิตช์ สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด เครื่องหรือไฟแผงสวิตช์แยก ของเครื่องควบคุมเสียงและแผงสวิตช์ของเครื่องปรับอากาศ

ส่วนที่นั่งชม

1. พื้นราบ (LEVEL FLOOR)
2. พื้นเปลี่ยนระดับ แบ่งเป็น
 - แบบขั้นบันได (STEPPED FLOOR)
 - แบบพื้นเอียง (SLOPING FLOOR)

สำหรับหอประชุมขนาดใหญ่ พื้นเปลี่ยนระดับจะมีข้อดีกว่า คือ ความเอียงลาดของพื้นจะมีผลกับการมองเห็นของผู้ชม โดยผู้ชมทุกคนจะสามารถเห็นเวทีหรือจอได้ทั้งหมดไม่มีปัญหาเรื่องศีรษะบังกันความเอียงลาดของพื้นยิ่งมากการชมจะยิ่งเกิดความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าความเอียงลาดของพื้น เพื่อชมการแสดง ซึ่งจำเป็นต้องเห็นส่วนหน้าสุดของเวที

ประเภทของความลาดเอียง มี 2 ประเภท คือ

1. ลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE)

ลาดขึ้นไปเรื่อย ๆ ระดับระหว่างแถวต่างกันประมาณ 3 นิ้ว ระยะหลังเก้าอี้ถึงเก้าอี้ พื้นลาดสองทาง พื้นลาดสองทางมี STADIUM (DOUBLE SLOPE WITH STADIUM)

2. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE)

พื้นที่ชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือ สูงประมาณ 7 นิ้ว ความลาดที่ทางเข้าทำเป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP ความลาดจะมีไปถึงเวที หรืออาจยกเวทีเป็น PLATFORM นี้ต่าง

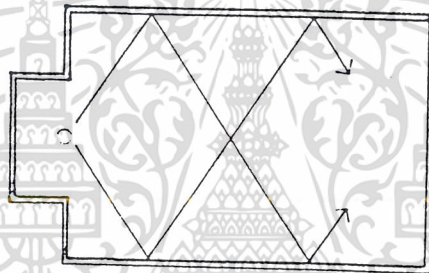
หากก็ได้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอประชุมขนาดเล็ก ควรใช้แบบลาดทางเดียว

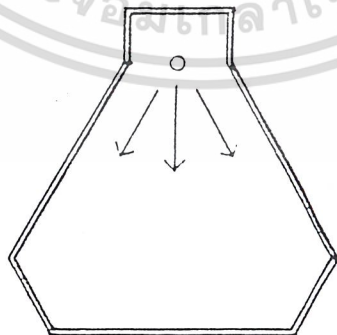
หอประชุมขนาดใหญ่ ควรใช้แบบลาดสองทาง

รูปร่างและขนาดของหอประชุม แบ่งเป็น

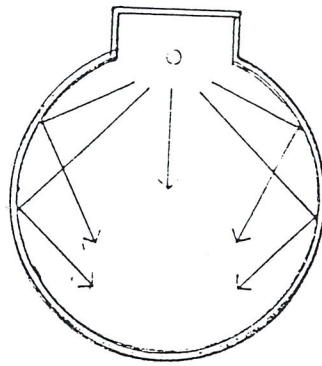
1. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE AUDITORIUM) เป็นรูปร่างที่ง่ายต่อการออกแบบ แต่ควรหลีกเลี่ยง เพราะจะทำให้เกิด FLUTTER ECHO (เสียงสะท้อนไปมาระหว่างผนัง) แต่สามารถแก้ไขได้โดยการบุผนังหรือเพดานด้วยวัสดุดูดซับเสียงหรือทำให้ผนังไม่ขนานกันวิธีนี้ตำแหน่งผู้ชมไม่สามารถเข้าใกล้เวทีได้ จึงเหมาะสำหรับห้องเล็ก ๆ



2. แบบพัด (FAN SHAPE AUDITORIUM) แบบนี้ผนังด้านข้างจะขยายออกทำหน้าที่ช่วยกระจายเสียงออกได้อย่างทั่วถึงทำให้เกิดลักษณะเสียงใกล้เคียงกันทั้งหอประชุมแต่ไม่ควรให้ผลต่างของระยะระหว่างต้นกำเนิดเสียงเกิน 65 ฟุต จะทำให้เกิดเสียงก้องขึ้นได้



3. แบบวงกลมหรือวงรี (CIRCULAR SHAPE OR ELLIPTICALLY SHAPE) ลักษณะเช่นนี้จะทำให้เสียงไปรวมตัวกันที่จุดจุดหนึ่ง (SOUND FOCUS) ทำให้บริเวณนั้นเสียงดังมากสามารถแก้ไขได้โดยใช้วัสดุผิวโค้งนูน จะช่วยได้
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาดของห้องประชุม

ขนาดที่เหมาะสมของห้องประชุม จะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานในแต่ละประเภทและจำนวนผู้ชม

ตารางที่ แสดงขนาดของห้องประชุม

ขนาดของห้องประชุม	เล็ก	กลาง	ใหญ่
จำนวนที่นั่ง	200-300	600	1,000-2,000
เนื้อที่ต่อ 1 ที่นั่ง	7.45 ม.	0.90 ม.	-
ความลึก 10 ที่	0.54 ม.	9-10.5 ม.	15 ม.
ความกว้างเวทีทั้งหมด	13.2 ม.	27 ม.	36 ม.
ความกว้างของห้อง	7.5 ม.	9-10.5 ม.	15 ม.
ความสูงของเพดาน	3.6 ม.	4.5 ม.	5.4 ม.

การกำหนดผังพื้นควรคำนึงถึงหลักใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ

1. พยายามจัดวางตำแหน่งของเก้าอี้ในหอประชุม ให้อยู่ใกล้กับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องมีระยะห่างพอที่จะได้เห็นและได้ยินเสียงทางตรงได้ด้วย
 2. จัดวางผัง เพดาน และเวทีให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ทิศทางของเสียงมากที่สุด
- ดังนั้น หอประชุมที่กว้าง ตื้น จะดีกว่า แคบและลึก อัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความยาว โดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 1:2 หรือ 1:1.2

การจัดตำแหน่งของเก้าอี้ในหอประชุม

ในหอประชุม การยกระดับมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อผลทางด้านการรับฟัง และการมองเห็น ดังนั้นเพื่อมิให้เกิดการบังกันระหว่างแถว จึงควรยกระดับของผู้ฟังแต่ละแถวขึ้นประมาณ 12 เซนติเมตร เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
ชม. หรือเป็นมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา
ไม่วากรณ์ใดๆ ฟังสน ออกทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็น้อยลงเท่านั้นแต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมาก ก็จะทำให้หอประชุมสั้น จุคนได้น้อยและสิ้นเปลืองมาก ถ้าพื้นที่จำเป็นต้องเอียงมาก (เกิน 3 นิ้วต่อแถว) ก็ควรทำเป็นขั้นๆ

ในการจัดที่นั่ง เราควรจัดให้เกิดการเอียงหลบกันระหว่างแถว เพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังสามารถมองข้ามไหล่ผู้ชมแถวหน้าไปได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงให้ชัดเจนแน่นอนลงไปได้

ลักษณะการจัดแถวที่นั่งโดยทั่วไปจัดได้ 3 แบบ ดังนี้

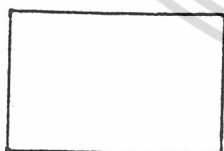
1. COMMON-ONE-BANK

เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมที่มีขนาดเล็ก สามารถจัดได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 STRAIGHT ROW เป็นการจัดแบบแถวเดียวตลอด แบบนี้จะไม่เหมาะเพราะคนที่นั่งแถวริมจะต้องเอี้ยวตัวมอง

1.2 CURVE ROW เป็นการจัดแบบแถวโค้ง ที่มีรัศมีอย่างน้อย 6 เมตร ซึ่งดีกว่าแบบ STRAIGHT ROW คือ ผู้ชมทั้งหมดจะได้รับความสบายในการชมกันอย่างทั่วถึงแต่ต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ซึ่งควรเป็นแบบพื้นราบ (LEVEL FLOOR) หรือเป็นแบบขั้นบันได (STEPPED FLOOR)

ทั้ง 2 แบบนี้จะไม่เหมาะกับหอประชุมที่มีขนาดกว้างมากเพราะแถวที่นั่งจะยาวมาก คนที่นั่งตรงช่วงกลางจะเข้าออกได้ลำบาก ดังนั้นระยะระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 80 ซม. จำนวนที่นั่งแต่ละแถวไม่ควรเกิน 14-20 ที่นั่ง



2. TWO - BANK ROW

เป็นการจัดโดยแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน มีทางเดินผ่านตรงกลางและริมทั้ง 2 ข้าง แม้จะเป็นการสิ้นเปลืองทางเดิน แต่ก็มี CIRCULATION ที่ดีกว่าซึ่งนิยมใช้กันทั่วไป การจัดมี 2 วิธี คือ แบบ STRAIGHT ROW และ CURVE ROW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงงานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TWO-BANK ROW

THREE-BANK ROW

3. THREE - BANK ROW

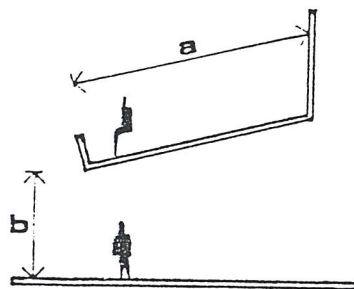
จะแบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น แบบนี้จะประหยัดเนื่องจากที่นั่งด้านข้างจะติดผนังเหมาะสำหรับหอประชุมที่กว้างใหญ่คนได้มาก ทางเดินควรกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เหมาะกับการจัดที่นั่งแบบแถวโค้ง

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง คือ

แถวที่นั่งซึ่งอยู่ชิดกับผนังหรือมีทางเข้าด้านเดียวควรมีที่นั่งระหว่าง 7-10 ที่ แต่ถ้ามีทางเดินอยู่ทั้งสองข้าง จำนวนที่นั่งไม่ควรเกิน 14-20 ที่นั่ง

สำหรับการใช้ BALCONY จะสามารถนำผู้ชมเข้าไปใกล้กับผู้แสดงหรือเวทีได้ดีขึ้น แต่ก็ควรระวัง เพราะจะเกิดส่วนอับเสียงบริเวณให้ BALCONY ได้ ในกรณีที่ต้องการทำ BALCONY ควรคำนึงระยะต่างๆ ดังนี้

หอประชุมที่มีส่วน BALCONY ความลึกของ BALCONY จะต้องยาวไม่เกิน 3 เท่าของความสูง (ระยะได้แถวหน้าสุดของ BALCONY ถึงที่นั่งด้านล่าง) ดังนั้น BALCONY ที่ดี ควรจะสั้นและเพดานควรจะสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดตำแหน่งของเพดาน ผนังด้านข้างและผนังด้านหลัง

1. เพดาน จะมีส่วนช่วยในการสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟัง โดยเฉพาะในส่วนที่อยู่ห่างไกลจากเวที บางครั้งอาจช่วยในการดูดซับเสียง แต่ถ้าผนังทำหน้าที่นี้อยู่แล้ว ก็ควรใช้เพดานทำหน้าที่สะท้อนเสียงจะเหมาะสมกว่า สัดส่วนความสูงโดยทั่วไปจะอยู่ประมาณ 1:3 หรือ 2:3 ของความกว้างของห้อง

อัตราส่วน 1:3 เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดใหญ่

อัตราส่วน 2:3 เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดเล็ก

หรืออาจใช้ค่าประมาณ 2:3:5 (สูง : กว้าง : ยาว) ก็ได้

เพดานส่วนใกล้เวที ควรเบนทำมุมเพื่อให้เสียงสะท้อนจากแหล่งกำเนิด สามารถพุ่งไปสู่แถวหลังได้มากที่สุด



2. ผนังด้านข้าง ทำหน้าที่ช่วยสะท้อนเสียงไปสู่ผู้ชมแถวหลัง (สำหรับหอประชุมขนาดใหญ่) โดยเฉพาะหอประชุมที่ไม่ใช้เครื่องขยายเสียงช่วยแต่ทั้งนี้ต้องระวังในการเกิดเสียงก้อง (FLUTTER ECHO) ได้ ซึ่งสามารถป้องกันได้โดยการเบนกำแพงเสียงเข้าหาหรือออกจากกัน เพราะเนื่องจากจะเป็นการลดเสียงก้องดังกล่าวแล้วยังสามารถสะท้อนเสียงไปสู่ผู้ฟังได้อย่างทั่วถึงอีกด้วย

3. ผนังด้านหลัง ส่วนนี้จะมีบทบาทในการสะท้อนเสียงไปสู่ผู้ชมได้เช่นกัน แต่ไม่ควรให้เสียงสะท้อนไปสู่ผู้ชมที่อยู่ตอนหน้าเวที เพราะอาจเกิดเสียงก้องขึ้นได้

โดยปกติผนังด้านหลังจะไม่ตั้งฉากกับเพดานควรเอียงเป็นมุมที่จะทำให้เสียงตกลงบริเวณที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ แต่ถ้าไม่เอียงก็ควรใช้วัสดุดูดซับเสียง

ระบบ ACOUSTICS ของหอประชุมที่ดี ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงสามารถจะหายไปได้อย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งห้อง
2. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรง กับ ระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังถึงผู้ฟังในอัตราที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการละเมิดลิขสิทธิ์ใดๆ

3. ระยะทางของเสียงที่มาจกต้นกำเนิดโดยตรง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้นและตรงที่สุด

- 4. ปริมาตรของห้องควรมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อย่นระยะทางและการสะท้อนของเสียงโดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 5.1 - 8.8 ม3 / ที่นั่ง
- 5. กรณีที่มีต้นกำเนิดเสียงหลายชนิด ควรมีวัสดุช่วยสะท้อนเสียงอยู่ล้อมรอบต้นกำเนิดนั้นๆ

สว่างหลักเกณฑ์การใน ให้แสงภายใน AUDITORIUM มีอยู่ 3 วิธี คือ

1. การมองเห็นได้อย่างชัดเจนและสะดวกสบาย (VISIBILLITY) การให้แสงแบบนี้สิ่งสำคัญ คือ จะต้องไม่ให้เกิดสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการมากเกินไป จัดเพียงพอให้พอมองเห็นที่นั่งและอ่านรายการแสดงได้เท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงา จึงนิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแสงอ่อนติดอยู่ใต้เพดาน ถ้าเป็นแสงสีขาวจะมีความเหมาะสมที่สุด

นอกจากนี้ ควรมีการจัดแสงสว่างเพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้หรือแนวทางเดิน โดยให้แสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดินหรือขึ้นบันไดเท่านั้น รวมทั้งบริเวณประตูทางออกทุกบานจะต้องมีแสงไฟอยู่ด้านบน ซึ่งเป็นข้อบังคับในเรื่องการป้องกันอัคคีภัย

2. การตกแต่ง (DECORATION) แสงไฟตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในโครงการตกแต่ง ซึ่งจะทำให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจได้มากขึ้น โดยอาศัยหลังดังนี้

- การให้แสงที่ผนัง เพดาน และเวทีตอนหน้า ควรให้แสงไฟกลมกลืนกันระหว่าง BACKGROUND กับที่นั่งมีความสว่างพอสมควรและสีที่ใช้ควรจะช่วยส่งเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น
- เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ หรือที่ต้องการให้เด่น เช่น ตามช่องกำแพงหรือเครื่องประดับต่าง ๆ ที่นำมาใช้
- โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เช่น โคมระย้า โคมเหล่านี้เป็นการให้แสงสว่างโดยตรงจึงไม่ควรให้แสงสว่างมากเกินไปจนเกิดความรำคาญตา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การพาณิชย์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต่อสู้อีกถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อารมณ์ (MOOD)

โดยทั่วไปมักจะมีการให้แสงไฟจากหน้าเวที โดยเปลี่ยนสีไปมาต่าง ๆ กัน ดังนั้น จากเพดาน มักจะใช้สีกลางเพื่อรับแสงที่ส่องจากไฟหน้าเวทีเหล่านี้

ห้องควบคุมและPROJECTIONROOM

เป็นห้องที่เก็บเครื่องฉายระบบ IMAX รวมทั้งอุปกรณ์ควบคุมระบบแสงระบบเสียงในการแสดงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ห้องนี้ต่อเนื่องกับห้องเก็บอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และฟิล์มที่มีราคาแพง

ตำแหน่งที่ตั้งจะอยู่ด้านหลังของหอประชุมอาจยกพื้นลอยเหนือที่นั่งผู้ชมด้านหลังผนังห้องที่ติดกับหอประชุมเป็นกระจกเพื่อให้สามารถควบคุมระบบต่าง ๆ และการแสดงได้การสัญจรของเจ้าหน้าที่ควรแยกจากทางเข้าของผู้ชมเพื่อความปลอดภัยและควบคุมดูแลได้ง่าย

ห้องบรรยาย(LECTUREROOM)

ห้องบรรยายเป็นลักษณะของห้องเรียนเพื่อการศึกษาให้ความรู้ที่ต่อเนื่องกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของโครงการกล่าวคือ ห้องสมุดรายละเอียดเกี่ยวกับนิทรรศการ กลุ่มผู้ใช้บริการประกอบด้วยนักวิชาการที่มาใช้ในลักษณะการสัมมนาที่มีความเป็นส่วนตัวกว่าห้องประชุมนักเรียนนักเรียนนักศึกษาที่มาศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่มโดยทางสถานศึกษาต้องการการบรรยายโดยวิทยากรของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์เองหรือการบรรยายโดยนักวิชาการอื่น ๆ รวมทั้งการจัด SCIENCECAMP ที่มาใช้ห้องบรรยายประกอบกิจกรรมการอบรมภาคฤดูร้อน

3.4.3 การศึกษาการจัดทำห้องสมุด (LIBRARY)

ห้องสมุดเป็นองค์ประกอบที่เสริมให้โครงการศูนย์ฝึกอบรม ๆ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งนอกจากจะเป็นที่สำหรับผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรม และเจ้าหน้าที่ได้มาศึกษาค้นคว้า และเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้ค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ทางกฎหมายได้อีกด้วย

การวางตำแหน่งของห้องสมุด ควรคำนึงถึงความสะดวกในการเข้าออกและทางติดต่อภายในเพื่อความสะดวกแก่ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรม และเจ้าหน้าที่รวมทั้งต้องสามารถให้บริการแก่บุคคลภายนอกได้

ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบห้องสมุด

- มีการให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ และพอเพียงแก่ความต้องการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

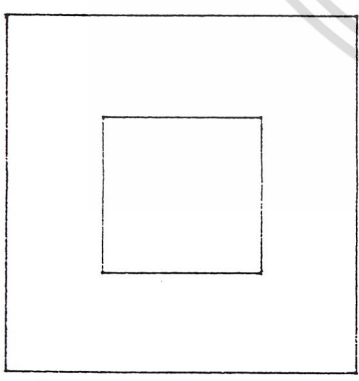
- มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อการรักษาสภาพหนังสือ และให้ความสะดวกสบาย แก่ผู้ใช้บริการ โดยใช้ระบบการปรับอากาศภายในที่เหมาะสม
- ควรสงบ ปราศจากเสียงรบกวน
- สามารถขยายตัวได้ เมื่อมีหนังสือเพิ่มขึ้น
- มีการควบคุมการเข้าออกอย่างเคร่งครัด โดยเจ้าหน้าที่ หรือบรรณารักษ์

ลักษณะการจัดห้องสมุด สามารถแบ่งตามลักษณะการจัดได้ 3 แบบ ดังนี้

1. ให้ส่วนเก็บหนังสืออยู่ตรงกลางล้อมรอบด้วยส่วนอ่านหนังสือลักษณะนี้ส่วนอ่านหนังสือจะรับแสงสว่างจากภายนอกอาคารได้โดยรอบ และสามารถหยิบหนังสือจากส่วนเก็บหนังสือได้โดยสะดวกแต่อย่างไรก็ตาม ห้องสมุดก็จำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ช่วยเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากแสงจากธรรมชาติจะให้แสงสว่างไม่สม่ำเสมอ

2. ส่วนอ่านหนังสือ และส่วนเก็บหนังสือแยกส่วนกัน แบบนี้เหมาะสำหรับห้องสมุดที่มีความจุหนังสือเป็นจำนวนมาก เพราะสามารถจัดที่เก็บหนังสือเป็นหอสูงได้ การต่อเติมส่วนเก็บหนังสือทำได้สะดวกโดยไม่รบกวนต่อส่วนอ่านหนังสือ แต่การใช้บริการอาจจะไม่ค่อยสะดวก เนื่องจากระยะห่างของแต่ละส่วน

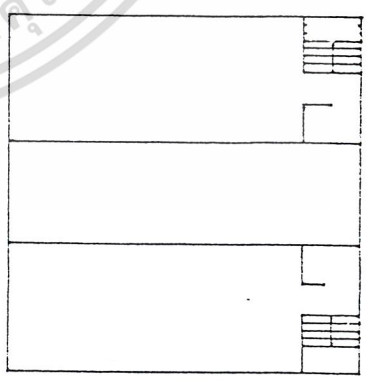
3. ส่วนอ่านหนังสืออยู่คนละชั้นกับส่วนอ่านหนังสือ แบบนี้เป็นการจัดเพื่อให้ผู้ใช้หยิบหนังสือเองโดยตรง แต่การหยิบหนังสืออาจไม่สะดวกเนื่องจากต้องขึ้นลงระหว่างชั้น



แบบที่ 1



แบบที่ 2

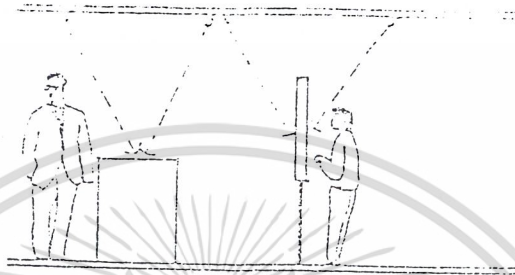


แบบที่ 3

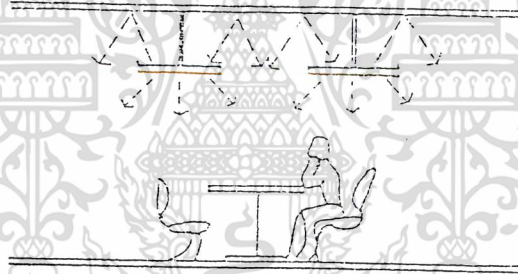
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

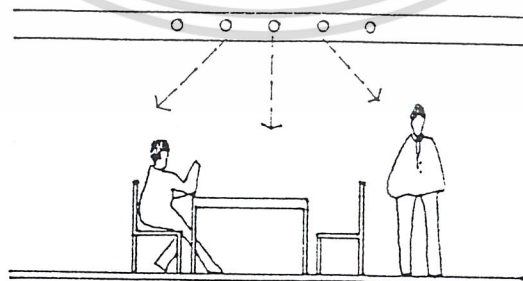
การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด เป็นปัญหาสำคัญอันหนึ่งในเรื่องการกำหนดความเข้มข้นของแสง การสะท้อนแสง การตัดแสง การเกิดเงา ซึ่งจะต้องคิดกันอย่างรอบคอบตลอดทั้งอาคาร ถ้าจะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติควรหลีกเลี่ยงการใช้แสงโดยตรง (DIRECT SUNLIGHT) และแสงจ้าจากท้องฟ้า



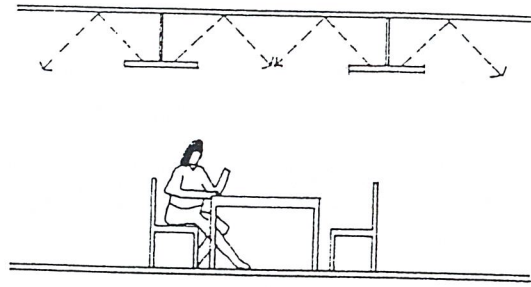
แสงชนิดส่องโดยตรงจำพวกสปอร์ตไลท์ ใช้เน้นส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น ส่วนที่โชว์หนังสือหรือ ผลงานพิเศษ



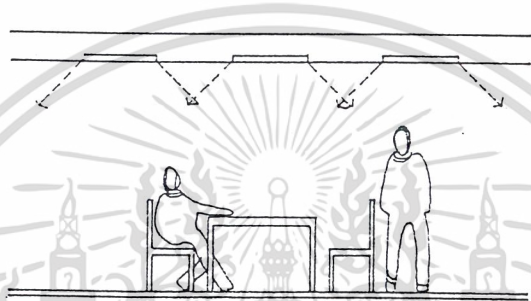
แสงจากโคมไฟโดยตรงจะให้ผ่านวัสดุกรองแสงก่อนส่องลงมา แสงจึงกระจายตัวและไม่เกิดเงา



แสงไฟชนิดซ่อนใต้เพดานหลาย ๆ ดวงเป็นแสงกระจาย เหมาะสำหรับส่วนอ่านหนังสือ
เอกเพราะไม่ทำให้เกิดเงาส่องสะท้อน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสงจากโคมไฟชนิดสะท้อนเพดานก่อน จะไม่ทำให้เกิดเงาแต่จะให้ความสว่างมากเกินไป



แสงที่อยู่ตรงฝ้าเพดาน มักเป็นแสงจากหลอดฟลูออโรสเซนต์ เพื่อให้แสงนวลตาและกระจาย ใช้สำหรับส่วนอ่านและค้นหาหนังสือ

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

มีหลักเกณฑ์การจัดวาง ดังนี้

1. ควรให้เกิดความสะดวกต่อการควบคุมดูแล
2. ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือเดินไปยังชั้นวางหนังสือต่างๆ โดยเว้นระยะทางเดินระหว่างเฟอร์นิเจอร์ให้เพียงพอ
3. จัดให้มีที่นั่งอ่านหนังสืออย่างเพียงพอกับความต้องการ
4. ควรจัดให้มีระเบียบ สวยงาม ไม่น่าเบื่อ โดยจัดสี และรูปร่างแบบให้สัมพันธ์และกลมกลืนกับอาคาร
5. จัดให้เหมาะสมกับการใช้สอยตามตำแหน่งที่ควรจะเป็น

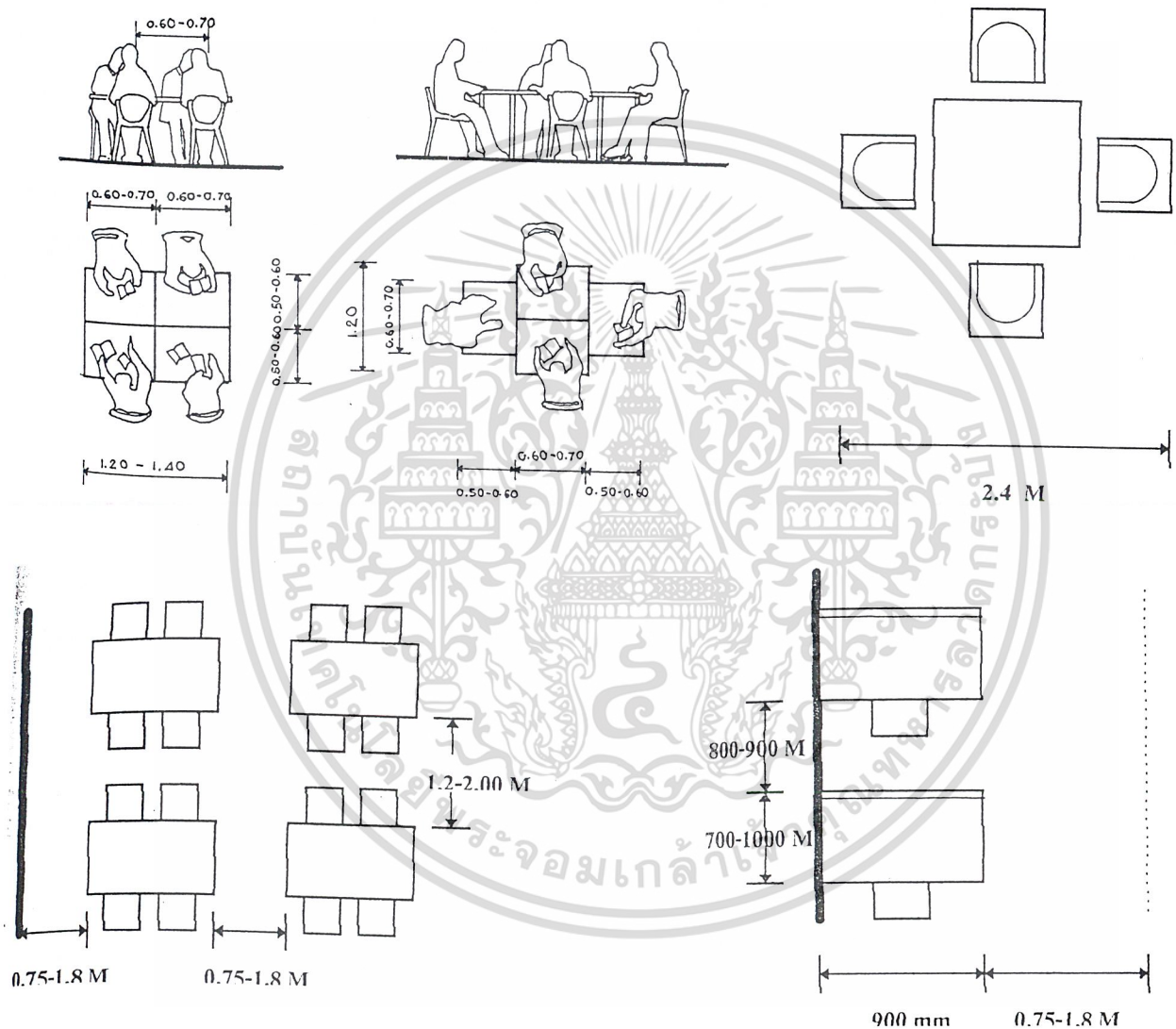
ตู้บัตรรายการ

เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ

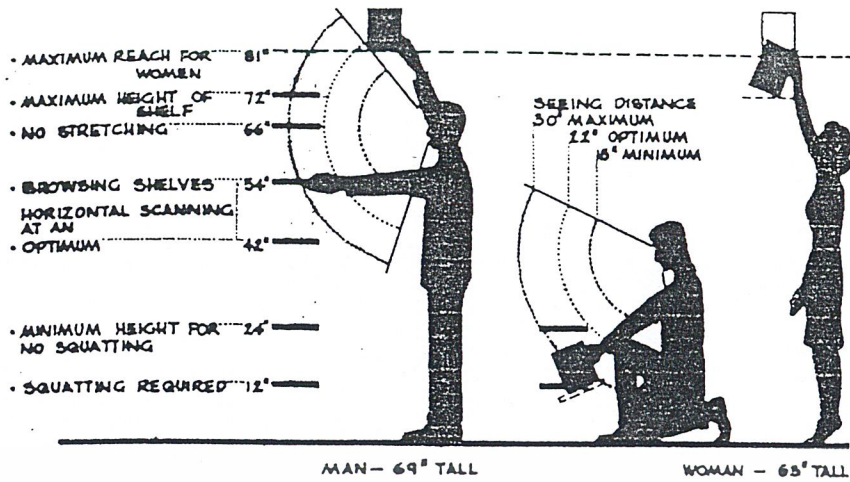
ขนาด 7.5 X 12.5 ซม. วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ขนาดของตู้จะมีความสูงเปลี่ยนไปตามจำนวนลิ้นชัก ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซัก แต่จะมีความกว้างคงที่ คือ ประมาณ 5 ช่องลิ้นชัก เรียงตามยาว คือ กว้าง = 0.825 เมตร โดยหนังสือต่อเล่มต้องการบัตรรายการต่ำสุด 3 ใบ (บัตรผู้แต่ง, บัตรหัวเรื่อง, บัตรชื่อเรื่อง)

รูปแบบของการวางโต๊ะอ่านหนังสือ

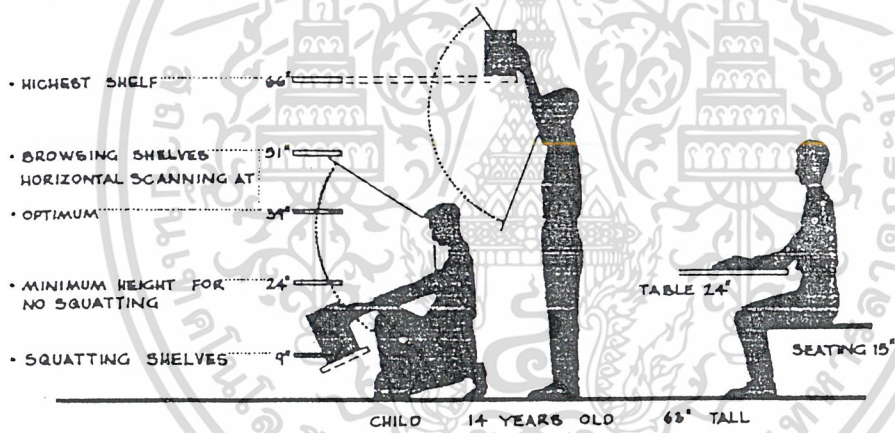


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

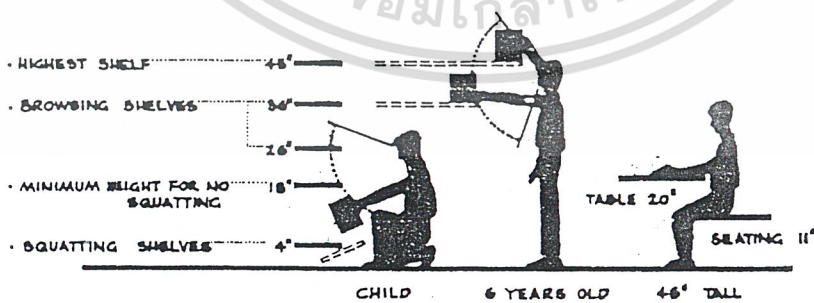


1) ขนาดสำหรับบุคคลทั่วไป (ผู้ใหญ่)

ขนาดสัดส่วนมนุษย์กับการใช้งาน



2) ขนาดสำหรับกลุ่มวัยรุ่นอายุระหว่าง 10-14 ปี



3) ขนาดสำหรับเด็กอายุระหว่าง 6-10 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 ส่วนจัดแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า (PLANETARIUM THEATER)

การแสดงทางท้องฟ้า (CELESTAL STAGE)

หมายถึงการแสดงทางท้องฟ้าภายใต้โดมรูปครึ่งวงกลมขนาดใหญ่เป็นฉากแทนท้องฟ้า และเครื่องฉายดาว (PROJECTOR) ซึ่งจะฉายแสงเป็นรูปดาวต่าง ๆ รูปเอกภพ (UNIVERSE) รูปกลุ่มดาว หรือกระจุกดาว รูปดวงอาทิตย์ รูปดวงจันทร์ และราศีต่าง ๆ ฯลฯ เป็นการจำลองลักษณะท้องฟ้าของจริงในธรรมชาติ ซึ่งเรียกว่าท้องฟ้าจำลอง (PLANETARIUM หรือ SPACERIUM) การแสดงทางท้องฟ้าจำลองนี้ จะมีการแสดงพิเศษเฉพาะคล้ายกับดูภาพยนตร์ (CINEMA) เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางอากาศ นอกจากนี้ยังได้รับความเพลิดเพลิน เป็นการแสดงซึ่งหากใช้การสังเกตจากธรรมชาติ จะกินเวลานาน แต่แสดงในท้องฟ้าจำลองจะใช้เวลาน้อยทำให้เข้าใจ และนั่งชมได้สะดวกสบาย

ลักษณะการแสดงทางท้องฟ้า

เมื่อเข้ามานั่งชมอยู่ภายในโรงแสดง จะมีการเปิดไฟให้สีต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจ แล้วไฟในโรงแสดงก็จะดับสนิทลง ฉากเริ่มการแสดงก็จะเริ่มขึ้น มีเสียงเพลงประกอบความรู้สึกลึก เช่น เห็นดวงอาทิตย์ค่อย ๆ ลับฟ้าท่ามกลางหมุ่เมฆที่แดงจางน พักก็เริ่มมีดสนิท แสดงดาวต่าง ๆ ก็ปรากฏให้เห็นชัดเจนผู้บรรยายจะเริ่มบรรยายเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตามเนื้อหาของการแสดงเป็นเรื่องที่เข้าใจได้ง่าย การแสดงภาพได้สมจริงอาศัยเทคนิค ทั้งแสง สี และเสียง เป็นส่วนประกอบทำให้ตื่นเต้น น่าสนใจมาก

โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

(PLANETARIUM THEATER OR SPACERIUM THEATER)

ลักษณะทั่วไปของท้องฟ้าจำลอง ประกอบด้วยโดมรูปครึ่งวงกลม เพื่อเหมาะการฉายดาว จะแตกต่างกับการฉายภาพยนตร์ทั่วไป จุดมองภาพ (FOCUS) จะอยู่เบื้องหน้าของผู้ชมส่วนใหญ่ แต่ในการแสดงทางท้องฟ้าจำลอง กลุ่มดาวต่าง ๆ จะถูกแสดงตามตำแหน่งจริงบนท้องฟ้า ทำให้ผู้ชมมองได้รอบทิศทาง ทำให้ท้องฟ้าจำลองมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากโรงภาพยนตร์ ในการออกแบบควรคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสบายใจการชม (COMFORT CODITION) ท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ๆ สามารถจุผู้ชมได้จำนวนมาก แต่ในการชมการแสดงอยู่จะรู้สึกปวดเมื่อยบริเวณลำคอเพราะต้องแหงนดูดาวต่าง ๆ โดยรอบ ดังนั้นท้องฟ้าจำลองสมัยใหม่ จึงถูกออกแบบให้ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายที่สุดในระหว่างชมการแสดง มากกว่าคำนึงถึงการจำกัดเก้าอี้ให้สามารถจุผู้ชมได้มาก ที่นั่งของท้องฟ้าจำลองจะถูกออกแบบไว้เป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ชมใช้นั่งได้เป็นเวลานาน ๆ ได้โดยไม่รู้สึกลมื่อย เก้าอี้แต่ละตัวจะถูกออกแบบไว้เป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ชมใช้นั่งได้เป็นเวลานาน ๆ ได้โดยไม่รู้สึกลมื่อย เก้าอี้แต่ละตัวสามารถปรับเอนได้ถึง 120 องศา และสามารถปรับหมุนไปตามทิศทางต่าง ๆ ในการมอง

2. บรรยากาศ (MOOD) ท้องฟ้าจำลองต้องอาศัยความมืด เช่นเดียวกับโรงภาพยนตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางวัน แสงสว่างจากภายนอกอาจรบกวนผู้ชมได้ ในการออกแบบท้องฟ้าจำลองสมัยใหม่ ผู้ออกแบบมักจะออกแบบส่วน TRANSIT ZONE ไว้เป็นตัวเชื่อมจากภายนอก ณ ทางเข้าออกของตัวท้องฟ้าจำลอง TRANSIT ZONE มักจัดเป็นทางเชื่อม หรือเป็นห้องสำหรับผู้ชมได้นั่งคอยก่อนจะเปิดการแสดง ส่วนนี้จะช่วยสร้างความมืด และบรรยากาศ (SET THE MOOD) ให้แก่ผู้ชมได้โดยชินกับความมืดพอสมควร ก่อนจะเข้าสู่ตัวท้องฟ้าจำลอง โดยการหรี่แสงไฟให้ผู้ชมสามารถปรับสายตาให้ชินกับความมืดและให้ความรู้สึกตื่นตัวในการเข้าชม

3. ความปลอดภัย (SEFETY) ความปลอดภัยเป็นเรื่องสำคัญมากในการออกแบบท้องฟ้าจำลอง ขณะที่เปิดทำการแสดง ภายในท้องฟ้าจำลองจะตกอยู่ในความมืด ผู้ชมอาจรู้สึกเกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้ เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้น ในการออกแบบมักต้องใช้หลอดไฟสีเหลืองอำพัน (AMBER GRAIN OF WHEAT LAMP) ในการให้ความสว่างได้บ้าง โดยไม่เป็นการรบกวนผู้ชม ซึ่งขึ้นอยู่กับารออกแบบติดตั้ง

การแสดงทางท้องฟ้าจำลองจะต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยในการแสดงดังมีองค์ประกอบดังนี้

ก. โดม มีข้อคิดในด้านความมั่นคง การสะท้อนของแสง และความร้อนโดยเฉพาะภายในจะต้องคิดถึงเรื่องของการสะท้อนเสียงอย่างรอบคอบ โดยมีหลักการก่อสร้างดังนี้ คือ โดมของท้องฟ้าจำลองทำด้วยวัสดุ 5 ชั้น

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นนอกสุด ทำด้วยคอนกรีตแก้ว FINISH วัสดุกันซึมและกันแตก เนื่องจาก
การขยายหดตัว หรือใช้โพลียเอทิลีน หรือสแตนเลสสะท้อนความร้อน หรือแผ่นยาง เพื่อกัน
ไม่ความร้อนหรือน้ำซึม ทุ้มอีกทีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2 เป็นตัวโครงสร้างหลักของโดม อาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงสร้างเหล็กแล้วแต่การออกแบบ

ชั้นที่ 3 เป็นโครงเหล็กบุด้วย GLASS WOOL หรือ ROCK WOOL สำหรับกันความร้อนและเสียงสะท้อน

ชั้นที่ 4 เป็นฝ้าดำปรับ GLASS WOOL เพื่อป้องกันไม่ให้เศษของ GLASS WOOL ที่แตกหักร่วงลงมา ชั้นนี้จะมีการติดตั้งลำโพงระบบเสียงและแสงโดยรอบ

ชั้นที่ 5 เป็นชั้นในสุดทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นกันสนิม หนา 2 มม. บุเจาะรูพรุนเล็ก ๆ พ่นสีขาว ทำหน้าที่เป็นพาดาน และจากรับภาพของเครื่องฉายดาวรูพรุนเล็ก ๆ จะช่วยดูดซับเสียงป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน

เครื่องฉายดาวทั้งหมดมีน้ำหนัก 2,500 กิโลกรัม สูง 4 เมตร ภายในเครื่องฉายประกอบด้วยเครื่องฉายเล็กติดอยู่ประมาณ 150 เครื่อง เครื่องฉายดาวประกอบอยู่บนฐานโครงเหล็กติดตั้งกลางโดม เป็นเครื่องมือกลอัตโนมัติมีโต๊ะควบคุมเครื่องฉายดาวเป็นแผงไฟฟ้าสำหรับผู้บรรยายบังคับและสั่งงานให้เครื่องฉายดาวทุกตัวได้ 9,000 ดวง ดาวเคราะห์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ซีกาล่มดาว เส้นสมมุติต่าง ๆ

การระมัดระวังเครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์อยู่เป็นจำนวนมาก ปัญหาใหญ่อยู่ที่เลนส์ ทำอย่างไรจึงจะไม่ให้เลนส์มีราขึ้น ส่วนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ถ้าชำรุดเสียหายก็สามารถจัดหาเปลี่ยนได้

สำหรับประเทศเมืองร้อนที่มีอากาศชื้นควรมีห้องเก็บเครื่องฉายดาวที่สามารถรักษาอุณหภูมิ และความชื้นอยู่ตลอดเวลา และก่อนที่จะนำไปใช้ก็ควรปรับอุณหภูมิให้เท่ากับภายนอกเสียก่อน

ข. การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง การจัดที่นั่งภายในโรงแสดงท้องฟ้าจำลองจะต้องต่างออกไปจากโรงภาพยนตร์ทั่วไป โดยเฉพาะความสะดวกสบาย เช่น เก้าอี้แต่ละตัวควรมีอิสระในการปรับมุมได้ลักษณะการจัดที่นั่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. การจัดที่นั่งเป็นลักษณะวงกลม (CIRCLE TYPE) เป็นการจัดที่นั่งเป็นวงกลมรอบเครื่องฉายดาว เป็นลักษณะการจัดท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ซึ่งสามารถจุผู้ชมได้เป็นจำนวนมาก สามารถไม่วกรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ได้ถ้าหากสถาปนิกออกแบบให้ได้ความสะดวกสบายแก่ผู้ชม การจัดที่นั่งลักษณะนี้จะเห็นด้านเดียว และเครื่องฉายซึ่งอยู่ตรงกลาง จะบังมุมมองบางส่วนไปบ้าง

2. การจัดที่นั่งเป็นลักษณะหันหน้าข้างเดียว (ONE WAY TYPE) เป็นการจัดที่นั่งในโรงภาพยนตร์ การจัดที่นั่งในลักษณะนี้ผู้ชมได้น้อยกว่าแบบแรก การจัดแบบนี้จะสอดคล้องกับระบบเครื่องฉายดาวรุ่นใหม่ ซึ่งตั้งอยู่กลางแต่ฉายไปด้านเดียว และการจัดแบบนี้จะสามารถดัดแปลงให้ใช้ห้องฟ้าจำลองในงานอื่น ๆ ได้

จากทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาจึงเป็นการจัดวางที่นั่งที่ลำบากในการวางแผนเพราะจะต่างจากโรงแสดงอื่น ๆ ตรงที่แปลนของโรงแสดงเป็นวงกลม ดังนั้นการจัดที่นั่ง เป็นปัจจัยสำคัญ การจัดที่นั่งแบบที่ 2 จะเหมาะสมกว่าและสอดคล้องกับระบบเครื่องฉายดาวที่มีวิวัฒนาการใหม่

ค. โลหะตัดแสงทิวทัศน์ ตามขอบบนผนังด้านในตรงที่ต่อกับเพดานโค้งมักมีแผ่นโลหะตัด (CUT OUT) เป็นรูปอาคารต่าง ๆ ติดตามแนวขอบฟ้า รูปเหล่านี้จะเตือนให้ผู้ชมนึกถึงทิวทัศน์ของเรื่องนั้น ๆ ทำให้เกิดบรรยากาศที่คล้ายตามได้ง่ายขึ้น

ในปัจจุบันห้องฟ้าจำลอง ไม่ใช้รูปตัดนี้อีกต่อไปแล้ว จึงใช้เครื่องฉายภาพรูปอาคารสถานที่ต่าง ๆ และเรื่องที่เกี่ยวข้องแทน เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ต่อเนื่องกันอย่างสวยงามมาก ส่วนทางห้องฟ้าจำลองบางแห่งอาจจะทำเป็น MODEL ขึ้นมาตั้งคอยลิฟท์ยกขึ้น

ง. หลังกันแสง (SKY LINE) เป็นโลหะสีดำทำเป็นเฉียงลงมาโดยรอบขนานกับขอบฟ้า หรืออาจใช้วัสดุอื่นแทนกันได้ หลังนี้จะป้องกันแสงของดวงดาวหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่อาจเล็ดลอดมาต่ำเกินขอบฟ้า มิให้ปรากฏแก่ผู้ชม มีลักษณะคล้ายกับขอบจอภาพยนตร์

จ. PROJECTION GALLERY เป็นช่องว่างโดยรอบจอของขอบฟ้าจำลองใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างเทคนิคต่าง ๆ ใช้ในห้องฟ้าจำลองใหม่ที่ถูกสร้างขึ้น เช่น ติดตั้งเครื่องฉายเลเซอร์ เครื่องฉายสไลด์หรือภาพนิ่ง ประกอบการแสดง และดวงไฟประกอบติดตั้งระบบเสียงและลำโพง และยังใช้ประโยชน์ในการระบายอากาศ และทำความเย็นให้แก่โรงแสดงห้องฟ้าจำลอง

ฉ. ผนังห้อง (WALL) ผนังห้องเป็นผนัง 2 ชั้น ใช้ประโยชน์ 3 ประการคือ เป็นส่วนป้องกันเสียง (SOUND PROOFING) บุด้วยวัสดุเก็บเสียง ควบคุมแสง (LIGHT LOCKIG) และตกแต่งที่ว่างให้เพียงพอสำหรับการเสริมเครื่องมือฉายภาพและส่วนควบคุมด้านการเดินระบบไฟฟ้า ด้านพื้นไม่ผิวผนังส่วนในควรเป็นผนังไม้ เพื่อตกแต่งและผลทางเสียงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ห้องเก็บเครื่องฉายดาว (PROJECTOR STORE) เป็นที่เก็บเครื่องฉายดาว ซึ่งอยู่ใต้แท่นเครื่องฉาย การเก็บเครื่องฉายดาวจะเก็บไว้บริเวณใต้ดิน ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิค (HYDRORIC) สามารถติดต่อตรวจสอบได้ภายในส่วนใต้ดิน ซึ่งการเก็บเครื่องฉายดาววิธีนี้นิยมและถือกันว่าดีที่สุดกว่าการเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวไปเก็บไว้ในที่อื่น ซึ่งเครื่องฉายดาวจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิด้วย เป็นการป้องกันฝุ่น ซึ่งอาจทำให้เครื่องฉายดาวเสียหายได้และได้ประโยชน์ในการตัดแปลงโรงแสดงในการใช้ในกิจการอื่น ๆ โดยไม่กีดขวาง การควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวภายในโรงแสดงจะควบคุมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ข. ห้อง ASTROVISION PROJECTION เป็นเครื่องฉายภาพยนตร์แบบใหม่ผลิตขึ้นในห้องฟ้าจำลอง ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยสามารถควบคุมการฉายจากห้องควบคุม เครื่องนี้จะติดตั้งอยู่ชั้นล่างของตัวห้องฟ้าจำลองเป็นส่วนที่อยู่ใต้ดินใกล้ห้องเก็บเครื่องฉายดาว

ฉ. ห้องเก็บอุปกรณ์ ใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้สำหรับการดูแลรักษาซ่อมแซม รวมถึงการเก็บฟิล์มต่าง ๆ (FILM STORE) จะอยู่ติดกับห้อง (ASTROVISION PROJECTION) ในส่วนใต้ดิน

ญ. PROJECTOR ROOM เป็นห้องเครื่องฉายภาพ ควบคุมการฉายในลักษณะจากที่สูงฉายลงมา สามารถปรับแสงสว่างให้สลัวมากน้อย ทั้งยังควบคุมด้านกำลังของเครื่อง โดยป้องกันการขาดพลังงาน จะเชื่อมโยงโดยตรงกับหน่วยจ่ายกำลังจากห้องควบคุม

ฎ. ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมการตั้งโปรแกรมบันทึกต่าง ๆ ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่งให้ส่วนควบคุมสั่งงานอีกต่อหนึ่ง ซึ่งจะอยู่ในส่วนใต้ห้องฟ้าจำลอง มีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลา พื้นห้องเป็นพื้น 2 ชั้น ทำพิเศษเพื่อเดินสายไฟ

ฏ. ห้องควบคุม เป็นห้องที่ใช้ในการควบคุมการแสดงต่าง ๆ ในห้องฟ้าจำลองควบคุมอุปกรณ์ ควบคุมคอมพิวเตอร์ และเทคนิคพิเศษอื่น ๆ (SPECIAL EFFECT) ประกอบการแสดงแยกเป็น 3 ส่วนย่อยคือ

1. ส่วนควบคุมเสียง (SOUND EQUIPMENT) เป็นแผงควบคุมเสียงในโรงแสดง เสียงการบรรยายของวิทยากร เสียงดนตรี และเสียงพิเศษอื่น ๆ (SOUND EFFECT) เพื่อช่วยให้การแสดงน่าสนใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนควบคุมแสง (LIGHT CONTROL UNIT) เป็นอุปกรณ์ควบคุมแสงในโรงแสดง สามารถควบคุมปรับระดับความเข้ม และสีของแสงไปพร้อม ๆ กัน

3. ส่วนบรรยาย จะเป็นส่วนที่มองเห็นการทำงานของเครื่องต่าง ๆ จะมีโต๊ะบรรยาย มีแผงควบคุมไฟฟ้า และควบคุมการแสดงของ PROJECTOR ลักษณะของแผงควบคุมจะมีปุ่มสำหรับผู้บรรยายเพื่อหมุนหรือกดให้สอดคล้องกับคำบรรยาย เช่น

ชนิดหมุนรอบแกน เมื่อหมุนปรับแสงจะจ้าขึ้น หรือหรี่ลง ปุ่มบังคับชนิดนี้เป็นปุ่มควบคุมหลอดไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ปุ่มบังคับให้เกิดแสงยามเย็น ยามเช้า ชื่อกลุ่มดาว เส้นเมอริเดียน เส้นศูนย์สูตร และเส้นอีคลิพติก เป็นต้น

ชนิดโยกซ้าย-ขวา ปุ่มชนิดนี้บังคับให้ไฟปิดหรือเปิดได้ทันที ใช้บังคับดาวแปรแสง(SIRIUS ARALLAX) การเบี่ยงเบนของโลก ปุ่มบังคับให้ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ขึ้นลงในเวลาเพียงไม่กี่นาที เหมือนกับเป็นการย่อเวลาใน 1 วันเหลือเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น

ชนิดกด เมื่อกดลงไปจะสว่างขึ้น เช่น ปุ่มสำหรับอ่านจำนวนปี ค.ศ. และมีเลเซอร์สำหรับชี้ดวงดาวต่าง ๆ

จากทั้ง 3 ส่วน จะมีการควบคุมการทำงานให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กันผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้การแสดงผลเป็นไปได้อย่างดี

ฐ. ระบบแสงในท้องฟ้าจำลอง การจัดแสงในท้องฟ้าจำลองทั้งหมด จะควบคุมโดยแผงบังคับอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบแสงที่เกี่ยวข้องกับการฉายดาว และฉายภาพ
2. ระบบแสง

ธรรมดา สอร์ตไลต์ ดวงไฟสำหรับเปิดก่อนและหลังจบการแสดงเพื่อให้การเข้าออกสะดวก และไฟตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ

ท. ระบบไฟฟ้า ในส่วนท้องฟ้าจำลองมีการใช้กระแสไฟฟ้ามาก จากเครื่องฉายดาว และระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องการกำลังไฟฟ้าถึง 20 กิโลวัตต์ โดยปกติแล้วการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะจัดส่งกระแสไฟฟ้าด้วยระบบแรงดัน 69 กิโลโวลท์ ฉะนั้นในโครงการจึงจำเป็นต้องมีสถานีลดแรงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดันไฟฟ้าให้เหลือ 380/220 โวลท์ ก่อนถึงจะจ่ายไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้นยังมีระบบไฟฟ้าสำรองใช้ในกรณีฉุกเฉินหรือไฟฟ้าดับ

ฅ. ระบบเสียง ระบบเสียงทั้งหมดภายในห้องฟ้าจำลอง จะมาจากแผงควบคุมเช่นกัน ซึ่งบรรยากาศสดจากวิทยากรหรือจากการบันทึกเทป จะผ่านเครื่องขยายเสียงออกทางลำโพงที่ซ่อนอยู่ในโดมโดยผ่านทางรูพรุน และมีซ่อนอยู่ในส่วนอื่น ๆ การบรรยายจะมีการใช้เสียงเพลงเข้าช่วยประกอบ ซึ่งจะต้องพิถีพิถันในการเลือกทำเอง และลีลาของเพลงให้เหมาะสม การที่จะเกิดคุณภาพเสียงที่ดีจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไป และสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งห่างจากต้นกำเนิดเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่เหมือนผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม
4. หากทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึง ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
5. รูปร่างโรงแสดงเป็นรูปวงกลม ซึ่งจะเกิด FOCUSING EFFECT ไปรวมกันเป็นจุด ๆ หนึ่งไม่กระจาย แก้โดยการติดม่าน หรือวัสดุดูดกลืนเสียงที่ผนัง ระบบเก้าอี้ควรให้สูงตามลำดับจากระยะห่างจากเวที เพื่อการรับเสียงของแถวหลังให้อยู่ในระดับเดียวกับแถวหน้า
6. เพดานของห้องฟ้าจำลองมีการป้องกันเสียงสะท้อน และสามารถดูดกลืนเสียงได้

ณ. ระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศของห้องฟ้าจำลอง จำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของห้องเก็บเครื่องฉายดาว ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุม และส่วนที่นั่งชมเมื่อมีการแสดงในห้องฟ้าจำลอง

ด. การควบคุมความปลอดภัย

1. โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ
2. วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งควรเป็นวัสดุทนไฟทนความร้อน คือไม่ลุกเป็นเปลว การไหม้เกรียมมีรัศมีขยายไม่เกิน 5 นิ้ว และเมื่อถูกปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาที
3. ควรติดท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) เพื่อดับเพลิงพร้อมกันมีสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ทางออกฉุกเฉินเพื่อระบายคนอย่างเพียงพอ และเปิดออกง่าย มีอัตราส่วนดังนี้ การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
1-60	1 ช่องทาง
61-600	2 ช่องทาง
601-1000	3 ช่องทาง

กรณีฉุกเฉินเร่งด่วน ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องต้องมีอักษรกำกับบอก ตัวโตขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้นเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด โดยใช้ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ให้เห็นตลอดเวลา แม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

4) ส่วนหอดูดาว (OBSERVATION)

หอดูดาวเป็นองค์ประกอบของท้องฟ้าจำลอง ที่จำเป็นต้องมีขึ้น เพื่อใช้ในการสังเกตการณ์ ศึกษา บันทึกค้นคว้าดวงดาวตลอดจนปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในท้องฟ้าปัจจุบันได้พัฒนาสามารถติดกล้องเพื่อถ่ายภาพดาว สำหรับศึกษากลุ่มดาวอีกด้วย ซึ่งทางโครงการท้องฟ้าจำลองจะเปิดหอดูดาว เพื่อให้ นักศึกษาและผู้สนใจมีโอกาสดูชม และศึกษาวิธีการต่าง ๆ และการทำงานของกล้องดูดาว (TELESCOPE) ยังเป็นส่วนของนักวิชาการ และวิทยากรได้ศึกษาค้นคว้าตามปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความรู้ในการวิจัยค้นคว้า เพื่อเผยแพร่ความรู้ต่อไป

ลักษณะของหอดูดาวมี 2 ลักษณะคือ เป็นหอดูดาวประมาณ 15-20 เมตร ยอดมีลักษณะเป็นโดมสามารถเปิดและหมุนได้โดยรอบของส่วนครอบ เปิดปิดส่วนของโดมด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าตัวโดมอาจทำจากโลหะหรือคอนกรีตแต่ต้องบุฉนวนกันความร้อนอย่างดี เพราะจะต้องอยู่กลางแจ้งแดดตลอดเวลา ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นที่สุด คือส่วนที่ใช้วัสดุกันความร้อนและที่ทำโดม ขนาดของโดมจะขึ้นอยู่กับขนาดของกล้องโทรทรรศน์ตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเลนส์จะมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่มาก โดมหรือหอดูดาวนี้จะแยกออกเป็นสัดส่วนออกจากอาคารท้องฟ้าจำลอง โดยเชื่อมกันด้วยการติดต่อภายในหอดูดาว หรือเป็นหอดูดาวที่ต่อจากส่วนโครงสร้างหลังคาของอาคารท้องฟ้าจำลองก็ได้ ยิ่งจะสะดวกในการติดต่อภายใน จะมีลิฟท์หรือบันไดเพื่อติดต่อขึ้นไป ชั้นบนของหอดูดาวที่มีลักษณะเป็นหอดูดาวในมุมราบตามสุดของฟ้า ก็จะสามารถส่องกล้องดูดาวได้ โดยไม่มีส่วนหนึ่งของอาคารมาบังมุมกล้อง อีกลักษณะคือ ไม่ทำเป็นหอดูดาวแต่จะอยู่ในส่วนของอาคาร ซึ่งสามารถเปิดช่องหลังคาเป็น SKYLIGHT ลักษณะนี้การติดต่อภายในสะดวกไม่ต้องใช้ลิฟท์และบันไดในการติดต่อ ข้อเสียคือ ไม่สามารถส่องกล้องในมุมราบตามขอบฟ้าไม่มากเท่ากับการทำเป็นหอดูดาวถึงแม้ว่าจะมีระบบการยกกล้องขึ้นสูงของกล้องระบบใหม่ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของหอดูดาว (OBSERVATION)

ก. กล้องโทรทรรศน์ (TELESCOPE) กล้องโทรทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายภาพที่อยู่ไกลมาก เช่นเดียวกับกล้องส่องทางไกล กล้องโทรทรรศน์ที่เหมาะสมสำหรับโครงการท้องฟ้าจำลองควรเป็นกล้องขนาดกลาง และกล้องขนาดเล็ก เพราะกล้องขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายไปตั้งที่ใดก็ได้ สะดวกในการสอนสำหรับนักศึกษาและให้ประชาชนทั่วไปทดลองใช้ไม่จำเป็นต้องทำเป็นหอดูดาว กล้องโทรทรรศน์ขนาดกลางนี้ได้มีการพัฒนาขึ้น สามารถถ่ายและบันทึกภาพ มีการควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพในการทำงานด้านการศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างมาก ดังเช่นกล้องโทรทรรศน์ของบริษัท CARL ZEISS เป็นกล้องที่มีประสิทธิภาพมาก คือกล้องที่มีชื่อว่า CASSIGRAIN - SYSTEM ได้มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จากกล้องรุ่นแรก ๆ ของ CARL ZEISS เป็นระบบเทคโนโลยีการออกแบบที่ล้ำหน้า มีน้ำหนักทั้งหมดประมาณ 70 กิโลกรัม สามารถปรับหมุนได้ในทุกทิศทางการทำงานโดยระบบอัตโนมัติ ควบคุมโดยไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถบันทึกภาพและข้อมูลได้โดยละเอียด ตั้งโปรแกรมทำงาน จะต้องใช้โดมซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เมตร

ข. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ทำการควบคุมการทำงาน และใช้ทำการค้นคว้า วิจัย บันทึกเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใน จะประกอบด้วยส่วนทำงานและส่วนคอมพิวเตอร์ควบคุมที่ส่งผ่านภาพมาส่วนทำงานเพื่อดู ซึ่งเป็นจอรับภาพ สามารถใช้เป็นที่บรรยายได้ มีส่วนระบบการติดต่อภายในควบคุมระบบไฟฟ้า และแสง มีการควบคุมเสียงที่จะมา

รอบวง จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่อยู่เสมอ เพื่อการทำงานของเครื่อง

ค. ห้องเก็บอุปกรณ์ จะเป็นห้องที่เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการทำงานในส่วนของหอดูดาว แยกเป็นส่วนย่อยของแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าสำหรับกระแสไฟที่ใช้ และกระแสไฟฉุกเฉินและอีกส่วนเป็นส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่บันทึกต่าง ๆ

ง. ห้องพักเจ้าหน้าที่ จะเป็นห้องพักสำหรับเจ้าหน้าที่ที่จะต้องทำงานการบันทึกปรากฏการณ์ในช่วงเวลากลางคืน ที่จะต้องอยู่ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการทำงาน

จ. ระบบปรับอากาศ จะต้องใช้เพราะจำเป็นมากสำหรับส่วนนี้เพราะจะต้องรักษาสภาพอุณหภูมิให้คงที่ในการรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้คงทน และใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ตัวกล้องไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงใช้งาน เพราะจะต้องเปิดโดมเพื่อใช้งาน อากาศภายนอกก็พอใช้ได้เพราะเป็นช่วงที่ไม่มีแสง และความร้อนจากดวงอาทิตย์ กล้องนี้จะไม่ใช่ในช่วงกลางวันซึ่งจะมีความร้อน ต้องรักษาอุณหภูมิและป้องกันความร้อนเป็นอย่างดีสำหรับกล้องโทรทรรศน์

องค์ประกอบของส่วนนิทรรศการทางดาราศาสตร์

1. ส่วนแสดงงานถาวรส่วนแสดงงานถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

พื้นที่แสดงส่วนใหญ่จะใช้แสดงเรื่องสำคัญ ๆ ทางด้านดาราศาสตร์ ลักษณะของการแสดงจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง เช่น การแสดงลูกอุกาบาต ก้อนหินบนดวงจันทร์ กล้องดูดาวสมัยโบราณ ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับดาวเทียม และการส่งจรวดขึ้นไปบนดวงจันทร์ แบบจำลองยานอวกาศ รูปแบบจำลองของระบบสุริยะ ภาพแกแลคซีต่าง ๆ พระราชประวัติของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ในการเสด็จทอดพระเนตรสุริยุปราคาที่ห้วยกอ

2. ส่วนแสดงงานชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

พื้นที่แสดงส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ทางด้านดาราศาสตร์ เพื่อจะเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ชมที่เคยมาชมนิทรรศการในท้องฟ้าจำลองแห่งนี้แล้ว สามารถที่จะส่งเสริมความรู้และจินตนาการใหม่ ๆ ที่อาจจะเป็นประโยชน์ของมนุษยชาติ

ตำแหน่งการแสดงผลงานควรจะสามารรถเห็นได้สะดวกจากทางเข้า เพื่อเป็นการเรียกร้องความสนใจให้มาศึกษาดูรายละเอียด ทั้งผู้ที่เคยมาชมนิทรรศการแล้ว และผู้ที่เพิ่งเคยมาชมเป็นครั้งแรกเกิดความประทับใจ แล้วย้อนกลับมาดูใหม่ในโอกาสหน้า

การจัดเตรียมการแสดงผลงานนิทรรศการทางดาราศาสตร์ จะใช้บริเวณเตรียมการแสดงผลงานในส่วนเทคนิค และบริการ อยู่ในส่วนร่วมกับการแสดงผลทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการสะดวกในการควบคุม นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดกำลังคนได้เพราะสามารถใช้บุคลากรเพียงชุดเดียวจัดการเกี่ยวกับการจัดแสดงผลงานได้ทั้งหมด ก่อให้เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินงานในแต่ละฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 ระบบอาคารอัจฉริยะ (INTELLIGENT BUILDING)

อาคารอัจฉริยะ (I.B.) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับอาคารศูนย์นิเทศน์สำนักงานอย่างยิ่ง ผลจากความก้าวหน้าและการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี มีการพัฒนามาตามลำดับให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพสูง ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร โทรสาร อุปกรณ์อัตโนมัติ (BUILDING AUTOMATION SYSTEM, BAS) การควบคุมการใช้พลังงานในอาคาร (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM, EMS) และการป้องกันอัคคีภัย (FIRE PROTECTION SYSTEM) เป็นต้น ระบบต่าง ๆ เหล่านี้จัดเตรียมไว้ตั้งแต่เริ่มการก่อสร้าง ในขั้นตอนการออกแบบต้องคำนึงถึง

1. การเดินสายระบบต่าง ๆ ในอาคาร เช่นสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายข้อมูล มีการเตรียมการไว้สำหรับรองรับเครื่องมือ อุปกรณ์สื่อสารที่จะเพิ่มเติมเข้ามาในอนาคต
2. มีระบบควบคุมทั้งอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์
3. มีการสื่อสารที่ทันสมัยทั้งภายในอาคารและติดต่อกับภายนอก ซึ่งพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เหล่านี้ต้องเตรียมไว้แต่แรกเริ่มการก่อสร้างอาคาร

อาคารอัจฉริยะที่ถูกต้อง ต้องสามารถตอบสนองของความต้องการของผู้ใช้สอยอาคาร เป็นไปตามความต้องการดังนี้

1. มีช่องว่างใต้เพดาน (CLEAR SPACE IN CEILING) สำหรับเดินสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายอื่น ๆ ได้สะดวก และสามารถเคลื่อนย้ายสาย (CABLE , WIRING) ท่อ (PIPES , DUCTS) ได้คล่องตัว ในส่วนแสดงนิทรรศการมีการกันส่วนต่าง ๆ ของห้องโดยไม่จรดเพดานในลักษณะ OPEN PLAN
2. ระบบประกอบอาคาร (HARDWARE SYSTEM) เช่นระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า เป็นต้น ควรจะสามารถเชื่อมโยงหรือประสานประสานกับบริเวณใช้สอยในอาคาร เพื่อให้เกิดการทำงานของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพในการควบคุมและใช้สอย
3. ระบบสื่อสารคมนาคม (TELECOMMUNICATION SYSTEM , TCS) การติดต่อภายในโครงการหรือส่วนอื่น ๆ ของทศโนธานี หรือการแจ้งข่าวสารต่าง ๆ แก่ผู้ชมนิทรรศการทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว

ระบบการทำงานของอาคารอัจฉริยะที่เหมาะสมกับโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์และศูนย์ศึกษาค้นคว้าการวิจัยพลังงานแสดงอาทิตย์

1. ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ พลังงานความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถแบ่งออกไปเป็น 2 ส่วน คือ

1. การประหยัดพลังงาน (ENERGY SAVING SYSTEM)
2. ระบบการรักษาความปลอดภัย (SECURITY SYSTEM)

ระบบประหยัดพลังงาน คือทำอย่างไรที่จะให้มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ใช้พลังงานน้อยที่สุดจากการสำรวจประเทศแถบเอเชียแล้วพบว่าประมาณ 50 – 60 % ของพลังงานใช้ไปกับระบบปรับอากาศ (HVAC SYSTE : HEATING , VANTILATION, AND AIR CONDITION SYSTEMS) ประมาณ 25 % ของพลังงานใช้ไปกับระบบแสงสว่าง และที่เหลือเป็นพวกกิลท์ มิเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ

ระบบประหยัดพลังงานนี้สามารถใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิด การตั้งเวลาลดความต้องการสูง (MAXIMUM DEMAND) ให้ต่ำลง เนื่องจากความต้องการสูงสุดในเมืองไทยเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่ใช้ในการคำนวณค่าไฟ การควบคุมก็เป็นไปได้ง่ายเนื่องจากควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้เป็นประโยชน์ในการบำรุงรักษา และหาค่าทางสถิติที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน

ระบบรักษาความปลอดภัย แบ่งออกได้เป็นหลายส่วน อาทิ การควบคุมระบบควันในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ ระบบควบคุมควันนี้มีส่วนช่วยควบคุมไม่ให้ไฟลามต่อไปยังชั้นต่อไปของอาคาร กรณีที่เกิดเพลิงไหม้ ระบบควบคุมตัวนี้มีส่วนช่วยควบคุมไม่ให้ไฟลามต่อไปยังชั้นต่อไปของอาคารกรณีที่เพลิงไหม้ไม่มาก การเตรียมพร้อมเสมอสำหรับระดับน้ำในการดับเพลิง โดยการตรวจสอบระดับน้ำตลอดเวลา การแจ้งอัคคีภัยโดยอัตโนมัติ การใช้ทีวีวงจรปิดตรวจสอบบริเวณต่าง ๆ ของอาคารโดยมีเจ้าหน้าที่ดูแลสิ่งที่ผิดปกติที่ศูนย์ควบคุมเท่านั้น เมื่อมีอะไรผิดปกติจึงส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบยังพื้นที่นั้น ๆ เช่น กรณีฉุกเฉิน การบุกรุกภาพที่บันทึกผ่าน TV มักจะถูกบันทึกไว้ได้ และเก็บไว้ช่วงเวลาหนึ่ง ส่วนใหญ่มักจะเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไปและไม่มีสิ่งใดผิดปกติเกิดขึ้นเทปดังกล่าวก็จะถูกนำมาบันทึกซ้ำอีก

คุณสมบัติโดยทั่วไปของระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ

1. สามารถควบคุมระบบอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ทั้งหมดภายในอาคารได้ ไม่ว่าจะเป็นระบบปรับอากาศ ระบายอากาศ ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบรักษาความปลอดภัย และระบบควบคุมการใช้พลังงานของเครื่องจักรกลต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถให้ข้อมูลในด้านการจัดการที่เหมาะสมและจำเป็นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลต่าง ๆ แก่ผู้ดูแลหรือเจ้าของอาคารได้อย่างทันท่วงที โดยอาศัยความสามารถในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเปรียบเสมือนมันสมองของระบบ

3. สามารถให้ข้อมูลและการบริการต่าง ๆ แก่ผู้อาศัยได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยผ่านระบบตู้สาขาโทรศัพท์ส่วนบุคคลแบบดิจิตอล (DIGITAL PRIVATE BRANCH EXCHANGE) นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับข้อมูลของอาคารหลาย ๆ หลังที่อยู่ห่างไกลกันได้โดยการเชื่อมโยงกับเครือข่ายของระบบสื่อสาร

4. สามารถขยายตัวระบบควบคุมได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ตามขนาดของอาคารและคุณภาพของบริการที่ต้องการได้

5. ใช้ระบบปฏิบัติการ (OPERATION SYSTEM) และภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การเชื่อมโยงข้อมูลและระบบโทรคมนาคมดำเนินไปโดยสะดวก

การทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติของอาคาร

- ระบบป้องกันอัคคีภัย ศูนย์ควบคุมระบบห้องอัคคีภัย จะมีการแบ่งพื้นที่ของแต่ละ ZONE แต่ละชั้นของอาคารว่าเหตุเกิดที่ตรงจุดไหน ก็จะมีสัญญาณบอกออกมา คือ

1. ALARM AND TROUBLE LIGHT ซึ่งจะระบุ ZONE ที่เกิดขึ้น

2. GRAPHIC ANNUNCIATOR ซึ่งจะออกมาทางจอคอมพิวเตอร์ GRAPHIC DISPLAY แบ่งสถานที่ที่เริ่มเกิดไฟไหม้

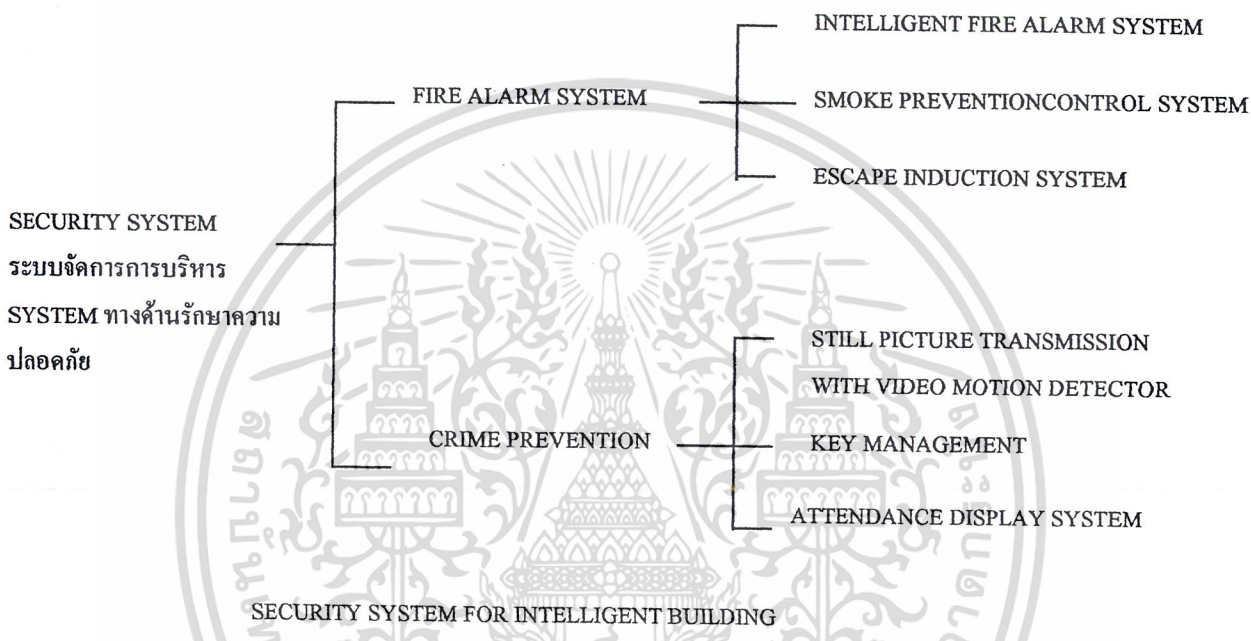
3. PRINTER จะรายงานวัน เวลาที่ และสถานที่เกิดเหตุ SENSORS ใน ZONE ต่าง ๆ อาจจะมี THERMAL DETECTOR , SMOKE PULL STATION สำหรับสัญญาณที่ออกไปอาจเพื่อให้ BELL, HORN , LOUDSPEAKER ดังหรืออาจให้ SIGN สว่างและศูนย์ควบคุมนี้ยังส่งสัญญาณสั่งงานให้ DAMPERE, FANMOTOR ปิด-เปิด โดยใช้ BAS

- ระบบ SPRINKLER SYSTEM ก็มีศูนย์ควบคุมของตัวเอง โดยมี ALARALGHT แสดงให้เห็นว่าเหตุเกิดที่ไหนมี WARNING LIGHT ให้เห็นว่าใครไปปิด WALUE ที่ไหนบ้าง มี PUMPS ขณะนี้ทำงานหรือไม่ ทั้งหมดนี้BAS จะทำหน้าที่ดูแลอยู่ตลอดเวลา

- ระบบไฟฟ้า BAS สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ของไฟฟ้าตามจุดต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในอาคาร และสามารถจะ PROGRAM การทำงานของสวิสของแต่ละตัวให้ทำงานตามที่กำหนดให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบเครื่องกลจากศูนย์ควบคุมสามารถทราบค่าของอุณหภูมิในจุดต่าง ๆ ของอาคาร รวมทั้งทราบว่า AIR HANDLING UNIT ตัวไหนทำงานอยู่ที่กรงอากาศสกปรกหรือไม่สายพานขาด หรือเปล่า MOTOR เดินไปที่ชั่วโมงแล้วถึงเวลาที่จะเช็คและเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่เพื่อเป็นการบำรุงรักษาเครื่องแล้วหรือยัง



1. เพื่อเพิ่มคุณค่าของอาคารเมื่อเปรียบเทียบกับอาคารอื่น ๆ ถ้ามองในเชิงธุรกิจ ไม่ว่าจะสร้างขึ้นมาจากจุดประสงค์ใด ๆ ก็ตามเช่น เข้าเป็นสำนักงาน ขยายทั้งอาคาร ราคาย่อมจะดีกว่า เนื่องจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกดีกว่า
2. ในการแก้ไขเพิ่มเติมสำหรับเทคโนโลยีในอนาคตทำได้ง่าย เพราะมีการเตรียมไว้ตั้งแต่วางโครงสร้างของอาคาร
3. ประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านบุคลากรและพลังงาน เนื่องจากระบบต่าง ๆ ในอาคารถูกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
4. มีความปลอดภัยมากขึ้นทั้งด้านบำรุงรักษา หรืออัคคีภัย เนื่องจากระบบควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ มีความแน่นหนามากขึ้น เพราะควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
5. สามารถใช้รวมระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัย กาน้ำอัจฉริยะการควบคุมการใช้พลังงาน ทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพิ่มประสิทธิภาพให้กับพนักงานในอาคาร เนื่องจากมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น เป็นต้น
7. มีระบบสำนักงานอัตโนมัติและระบบโทรคมนาคมที่ทันสมัย สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงในอนาคตเพื่อให้เหมาะสมกับเทคโนโลยี

3.5 การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องโครงการ

พระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

ตั้งแต่ พ.ศ. 2517 เป็นต้นมาความคิดในการประหยัดพลังงานได้จางหายไปจากผู้ใช้งาน (ประชาชนเจ้าของอาคาร เจ้าของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ) อย่างสิ้นเชิง คือ กลับไปใช้พลังงานในสภาพเดิมเนื่องจากราคาน้ำมันดิบลดลงสู่สภาพปกติ เป็นเหตุให้อัตราการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 หรือ 15 เกือบทุกปี ด้วยเหตุนี้ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน(พ.พ.) จึงเห็นว่ามีควมจำเป็นจะต้องมีพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

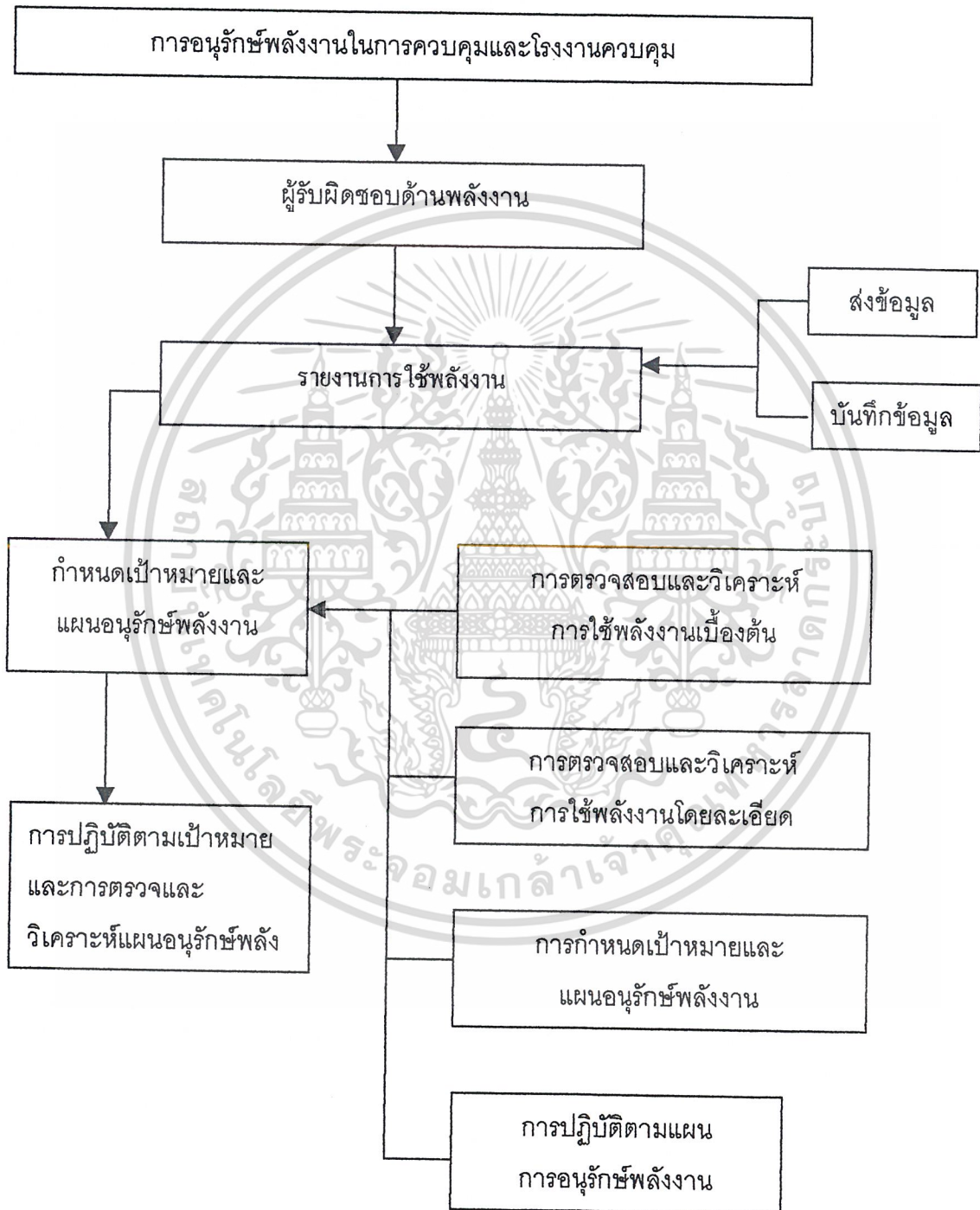
การอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายต้องทำอะไรบ้าง

ใน พ.ร.บ. ได้กำหนดให้ผู้ที่เป็นเจ้าของอาคาร โรงงานควบคุม ต้องดำเนินการในสิ่งต่อไปนี้

1. ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอย่างน้อย 1 คน ประจำ ณ อาคาร และโรงงานควบคุมแต่ละแห่ง
2. ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
3. บันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน ติดตั้งเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงาน
4. ส่งข้อมูล การผลิต ใช้พลังงานรวม-แยก การอนุรักษ์พลังงานให้แก่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
5. กำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน ส่งให้กรมพัฒนาฯ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังที่จํานวนคู่ความสำเร็จและถูกต้องตามข้อกำหนดในกฎหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

3.6.1 ระบบการก่อสร้าง

1. สอดคล้องกับการจัด space ภายใน การให้แสง และกิจกรรมสำหรับผู้ใช้อาคารทั้งหมด จะต้องสอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มี organic unity
2. ทำให้เกิดความเป็นไปได้มากในการจัด function จาก space ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้เป็นแบบเฉพาะสำหรับ function ใด function หนึ่ง คือมี flexibility สูง
3. เป็นระบบการก่อสร้างที่มี extensibility สูง การขยายตัวเป็นไปได้ง่าย

ระบบการก่อสร้างแบ่งออกเป็น

1. CLOSED STRUCTURE SYSTEM เป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัว เป็นระบบที่แน่นอนลงตัว เหมาะกับงานที่ต้องการความเฉพาะตัว รูปร่างทางสถาปัตยกรรมออกมาเฉพาะเจาะจงและเป็นตัวของตัวเอง วัสดุแต่ละชนิดและแต่ละประเภทมีผลสะท้อนให้เกิดรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่งได้รับการเลือกสรรเหมาะสมกับระบบของการจัด

ผนังและเพดาน จะถูกออกแบบให้อยู่ในโครงสร้าง ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดแสดงวัสดุ ก่อสร้างที่ใช้มีส่วนสำคัญในการที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์กับสภาวะการจัด ระบบการก่อสร้าง mosonny ให้ความรู้สึกทางพื้นผิว เหล็กให้ความรู้สึกของโครงสร้างที่ตรงไปตรงมา คอนกรีตเสริมเหล็กเปิดโอกาสให้มีความอิสระ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของอาคารทั้งทางตรงและทางนอน เนื่องจากเป็นเนื้อเดียวกันของโครงสร้าง ระบบผนังทึบหรือส่วนที่เป็นโครง อาจนำมาใช้ได้ทั้งสองกรณีขึ้นอยู่กับแนวทางของการสะสม ปกติสายเสายภายในมักเป็นตัวรบกวนสายตา

ระบบ closed structure จะเหมาะสม กับการใช้ผนังมากกว่าเสา ในขบวนของการสร้างด้วยวัสดุของธรรมชาติอีกประการหนึ่งคือเมื่อนำระบบ closed structure มาใช้คุณสมบัติทางด้าน exhibilty จะลดลงทันที

2. OPEN STRUCTURE SYSTEM ระบบนี้ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึง ความแตกต่างทางด้านหน้าที่ใช้สอย ในแต่ละส่วนทุกส่วนจะได้รับการคำนึงเท่าๆกันกับทางด้านความสำคัญ การจัดมีอิสระมากขึ้น เนื่องจาก space โล่งและเป็น neutral space ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อจุดประสงค์ใดโดยเฉพาะเจาะจง

การจัดแสดงจะประสบผลสำเร็จได้ขึ้นกับการจัดภายใน การออกแบบอาคารมิได้ออกเอกสบบเพื่อก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของอาคารอย่างสอดคล้องกัน ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโครงสร้างของอาคารมีความจำเป็นมากต่ออาคาร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้อง
วิเคราะห์ระบบต่างๆ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับโครงการ
ตารางการเปรียบเทียบของโครงสร้างต่างๆ

ประเภทของ สร้าง	วัสดุที่ใช้ทำ	ความสามารถ ในการคลุม พื้นที่ (SPAN)	น้ำหนัก	การก่อสร้าง	ราคา
1. เสาและคาน (SLAB AND BEEM)	คสล.	ระยะปกติ 4-8 เมตร	น.น. ของโครง สร้างแปรผัน ตามไปกับช่วง ของการคลุม พื้นที่ (SPAN) ถ้าความลึกของ คานและความ หนาของพื้น มากกว่าให้ น. น. ของโครง สร้างมากตาม ไปด้วย	สะดวกเพราะ คานงานใน ประเทศไทยมี ความคุ้นเคยกับ โครงสร้างแบบ นี้โครงสร้าง ถ้า มีช่องกว้าง มากๆ ก็จำเป็น ต้องเพิ่มหน้าตัด ของคานและ พื้นทำให้ ปริมาณของ วัสดุที่ใช้มากขึ้น ตามไปด้วย	ประหยัดถ้าใช้ กับอาคารที่มี ช่วงเสาห่างกัน ไม่มาก
2. โครงถัก (TRUSS SYSTEM) 2.1 HOME	ไม้, หล็กหรือ ใช้รวมกัน	เหมาะกับ 6-18 เมตร0	เบากว่าโครง สร้างแบบเสา และคานเพราะ เป็นโครงโปร่ง	ใช้กันอย่าง กว้างขวางรับแรง โดยใช้หลัก ประกอบกันได้ สะดวกออก แบบรอยต่อได้ ง่ายเพราะใช้ วัสดุชิ้นสั้นๆ มา ต่อกัน	ราคาประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของ สร้าง	วัสดุที่ใช้ทำ	ความสามารถ ในการคลุม พื้นที่ (SPAN)	น้ำหนัก	การก่อสร้าง	ราคา
2.2 TRIANGULAR ROOF TRUSS	ไม้, เหล็กหรือใช้ร่วมกัน	12-25 เมตร แต่ไม่ควรเกิน 28 เมตร	เบากว่าโครงแบบเสาและคาน เพราะเป็นโครงโปร่ง	มีรอยต่อมาก ทำให้การก่อสร้างยุ่งยาก คนงานมีความคุ้นเคยกับโครงสร้างแบบนี้	ราคาประหยัด เพราะใช้วัสดุมากต่อกัน
2.3 SAW TOOTH TRUSSOR NORTH LIGHT ROOF	-	12-20 เมตร	“	รอยต่อและการก่อสร้าง เช่นเดียวกันกับ TRIANGULAR	ราคาจะมากตามความสูง เพราะต้องใช้วัสดุเพิ่มขึ้น
2.4 CEMBERED TRUSS	เหล็ก, คสล.	12-45 เมตร หรือสูงสุด 75 เมตร	“	รอยต่อและการก่อสร้าง เช่นเดียว TRIANGULAR	ราคาแพง
2.5 โครงรูปตั้ง (FLAT ROOF)	เหล็ก, ไม้หรือใช้ร่วมกัน	12-36 เมตร	เบาแต่สามารถรับ น.น. บรรทุกได้มาก	การก่อสร้างค่อนข้างจะยุ่งยากเนื่องจากมีตัวค้ำยันและรอยต่อมาก	ประหยัดเนื่องจากความสูงของโครงสร้างลดลง
3. RIGID FRAMES					
3.1 TWO-PIN RIGID FRAMES	เหล็ก, คสล.	20-25 เมตร หรือมากกว่านี้จนถึง 50 เมตร	น.น. พอกๆ กับโครงแบบเสาและคาน แต่มีการลดขนาดที่	ทำลำบากรวมถึงค่าใช้จ่ายเนื่องจากต้องทำโครงสร้างให้	ประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของ สร้าง	วัสดุที่ใช้ทำ	ความสามารถ ในการคลุม พื้นที่ (SPAN)	น้ำหนัก	การก่อสร้าง	ราคา
3.2 TWO-PIN RIGID FRAMES	“	“	ตรงปลายคาน จึงสามารถลด DEAD LOAD ลงได้ น.น. เบาขึ้นกว่า แบบ FIXED OR HINGELESS เนื่องจากลด วัสดุตรงรอยต่อ ลง	เป็นโครงเดียว กันตลอด ทำได้สะดวกขึ้น ไม่ต้องทำโครง เดียวกันตลอด เหมือนแบบ FIXED OR HINGELESS แต่ต้องมี TIE หรือตัวรับใน บริเวณระดับ พื้นดินเพื่อลด ความเค้น	ประหยัดลง
3.3 TREE PINK RIGID FRAMES	“	9-30 เมตรหรือ อาจได้ถึง 55 เมตร	น.น. จะลดลง เพราะลดขนาด ในส่วนปลายที่ สัมผัสกัน	การก่อสร้าง สะดวกมากขึ้น เพราะสามารถ สร้างที่ละโครง ได้แต่ต้องระวัง เรื่องโมเมนต์สุด กึ่งกลาง	ประหยัดแต่มี รอยต่อเพิ่ม
3.4 ARCH RIB	เหล็ก, คสล.	90-100 เมตร แต่ต้องไม่ต่ำ กว่า 50-60 เมตรจึงจะคุ้ม ค่า	น.น. เช่นเดียวกับ ทุกชนิดที่ ผ่านมา	จะเหมาะกับพื้น ดินที่มั่นคง การ ก่อสร้างยุ่งยาก จะประหยัด เพราะลดตัว VERTICAL MEMBERS ลง โดยทำเป็นโดย ตลอด	ประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของ สร้าง	วัสดุที่ใช้ทำ	ความสามารถ ในการคลุม พื้นที่ (SPAN)	น้ำหนัก	การก่อสร้าง	ราคา
4. FOLDED SLAR SLAR	คสล.	6-60 เมตร	น.น. เบากว่า มาก ไม่มีคาน เป็นโครงสร้าง สามารถวาง แผ่นหลังคาบน เสาเลยจึงมี น.น. ไม่มาก	การก่อสร้าง ค่อนข้างยุ่งยาก เพราะต้องใช้ไม้ แบบในการเท คอนกรีตส่วน ใหญ่ทำเป็น แผ่นพับเล็กๆ จะประหยัดกว่า การทำแผ่น ใหญ่	
5. SHELL	คสล.	100 เมตรหรือ อาจจะทำได้ มากถึง 180 เมตร	เท่าแบบ ARCH RIB แต่สามารถ ทำให้เบากว่า ระบบพื้นและ คานได้และ สามารถรับแรง ได้ดี	การก่อสร้างยุ่ง ยากเพราะมี ลักษณะโค้งเสีย เวลาการทำ แบบเทคอนกรีต	
6. GRID STRUCTURE 6.1 SPACE FAMES	คสล. อลูมิเนียม เหล็ก	40-60 เมตร	น.น. เบาเนื่อง จากเป็นโครง โปร่งและความ ลึกของโครง น้อย	จะยุ่งยากตรง รอยต่อแต่มี ความประหยัด เพราะเอาวัสดุ มาต่อๆ ประหยัดฐาน ราก	ประหยัดกว่าก่อสร้างเนื่องจาก โครงมี น.น.เบา ประหยัดฐาน ราก
6.2 FOLOED	คสล.	12-60 เมตร	เพิ่มขึ้นจากแบบ FLAT GRID แต่ รับทางได้มาก กว่า	จะยุ่งยากและ สิ้นเปลืองมาก ขึ้นเนื่องจาก โครงเป็นแผ่น พับและต้องใช้ ไม้แบบจำนวนมาก	ราคาแพงขึ้น กว่าแบบ FLAT GRID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของ สร้าง	วัสดุที่ใช้ทำ	ความสามารถ ในการคลุม พื้นที่ (SPAN)	น้ำหนัก	การก่อสร้าง	ราคา
6.3 BRACHED EARREL VAU LTS	คสล.	12-60 เมตร	น.น. เพื่อขึ้นมี ลักษณะเหมือน SHELL	การก่อสร้างยุ่ง ยากสิ้นเปลือง มากกว่าแบบ FOLOED GRIDS	ราคาแพง
6.4 BRACED DOME	เหล็ก	9-30 เมตร	มี น.น. เท่ากับ แบบเสาและ คาน	การก่อสร้างจะ ยุ่งยากมากขึ้น	ราคาแพง
7. COMBINA TION	แล้วแต่โครง สร้างที่จะนำมา ใส่	ไม่แน่นอนขึ้น อยู่กับโครงสร้าง ที่ใช้	สามารถเลือก วัสดุที่เหมาะสม มาถ่วงดุลย์ น.น. ให้สมดุลย์	ขึ้นอยู่กับโครง สร้างที่จะนำมา ใช้	สามารถปรับได้ ระหว่างโครง สร้างทั้ง 2
8. TENSILE STRUCTURE OR SUSPENSIO N ROOF STRUCTURE	เหล็กที่ต้านทาน แรงดึงสูง	60-12 เมตร	เบากว่าโครง สร้างชนิดอื่นแต่ หนักกว่าแบบ BICYCLE WHEEL เพราะ เพิ่มสายเคเบิล ไปอีก 1 ชุด	การคำนวณยุ่ง ยากมากกว่า หนักกว่าแบบ BICYCLE WHEEL	ประหยัดแต่ ราคาสูงกว่า BICYCLE WHEEL ROOF
9. PNEUMETIC STRUCTURE EARREL VAU LTS	แผ่น คสล.	60-200 เมตร, 12-60 เมตร	เบากว่ามาก กว่าโครงสร้าง ทุกชนิด SHELL	ยุ่งยากเพราะมี ปัญหาในการ ก่อสร้างมาก อีกทั้งวัสดุที่ใช้ ต้องมีคุณภาพดี	ราคาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 ระบบเครื่องปรับอากาศ

อาคารพิพิธภัณฑ์บริเวณที่ต้องปรับอากาศเป็นจำนวนมากคือพื้นที่แสดงงาน เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมและการนำ TECHNOLOGY ที่เหมาะสมใช้กับอาคาร กำหนดให้ใช้ระบบปรับอากาศด้วยไฟฟ้า คือ ระบบ WATER COOLED WATER SYSTEM เป็นระบบที่เหมาะสมกับอาคารขนาดใหญ่

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. COOLING TOWER | 6. COOLER TUBE |
| 2. CONDENSER COIL | 7. VACONDENSER COIL |
| 3. CONDENSER TUBE | 8. WATER PIPE 45 F |
| 4. CONDENSER TUBE | 9. FAN COIL |
| 5. FILTER DRICR | 10. THERMO STAT |
| 6. EXPANSION VALVE | |
| A. CONDENSER COIL | |
| B. EVAPORATOR COIL | |
- LTC = LOW TEMPERATURE CONTROL
T = TEMPERATURE CONTROL

ระบบการทำงานแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็น COMPRESSOR จะวัดน้ำยาทำให้ CONDENSER มีความดันสูงกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ โดยมี CONDENSER TUBE ซึ่งได้รับน้ำจาก COOLING TOWER ผ่าน PUMP อัดเข้ามาเป็นตัวระบายความร้อนให้น้ำยาใน CONDENSER COIL เย็นลงแล้วส่งกลับไปยัง COOLING TOWER อีกทีหนึ่งเมื่อน้ำยาใน CONDENSER COIL กลั่นเป็นหยดน้ำส่งไปยัง FILTER DIRICR (ทำหน้าที่กรองไอที่ยังเหลือค้างให้เป็นหยดน้ำเพิ่มขึ้น)พร้อมกับกรองฝุ่นละอองที่ผสมน้ำอยู่ในน้ำยา) ผ่าน EXPANSION VALAE มายัง COOLER TUBE ในส่วนนี้น้ำยาจะรับความร้อนมาจาก EVAPORATOR COIL แล้วกลับไปยัง COMPRESSER อีกที

2. เป็นส่วนที่ต่อไปยังห้องต่างๆ โดยน้ำเย็นที่ (อุณหภูมิ 45°F) จะผ่าน VALVE ออกจาก COOLER TUBE ไหลไปตามท่อที่มีฉนวนหุ้ม เพื่อไม่ให้สูญเสียความเย็นไปในขณะเดินทาง ไปยังห้องต่างๆซึ่งจะมี FAN COIL อยู่ประจำแต่ละห้อง น้ำจะผ่านเข้าไปและส่งผ่านความเย็นออกสู่ห้องและรับความร้อนจากภายในห้อง ทำให้อุณหภูมิของน้ำภายในสูงขึ้นผ่านกลับมายังไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

COOLER TUBE อีกทีโดยมี PUMP ดูดกลับและในแต่ละจุดจะมี THERMO STAT คุม ปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน FAN COIL

การติดตั้ง

หมายถึง งานที่จะต้องทำครบถ้วนถ้วนตามระบบที่เลือกได้แก่ การเดินเครื่องการควบคุม อุณหภูมิ ความชื้นเสียงกลิ่นฝุ่นละออง และปริมาณกระแสไฟฟ้า หรือน้ำที่ใช้เรื่องทั้งหมดนี้ mechanical consultant จะเป็นผู้ชี้แจง แสดงตัวเลขเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ในการเลือกระบบ เครื่องปรับอากาศ ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

การติดตั้งเครื่อง

จัดให้มีห้องโดยเฉพาะและตั้งอยู่ประมาณส่วนกลางของอาคาร ห้องที่ใช้ปรับอากาศต้องมีปริมาณที่เหมาะสม ไม่ควรมีที่ว่างมากเกินไปเกินความต้องการ เพื่อความประหยัดและสะดวกในการจ่ายไปยังส่วนต่างๆ ของอาคารอีกด้วย ระบบการถ่ายเทอากาศภายในห้อง

ลมเย็นจะไปตาม SUPPLY AIR DUCT และไปช่วยระบายความร้อนภายในห้อง และอากาศเสียผสมกับลมเย็นจะถูกดูดกลับมาทาง AIR RETURN และที่นั่นจะมี FILTER กรองอากาศเสีย คงปล่อยแต่ลมเย็นประมาณ 75 ผสมกับอากาศภายนอกอีก 25 และผ่านไป ยังความเย็นที่เกิดจมน้ำกลายเป็นลมเย็นออกไป

DUAL DUCT คือ สำหรับไอร้อนและไอเย็น ท่อคู่ซึ่งขนานกันไปตามความยาวของ อาคาร ในที่ปล่อยออกแต่ละอันจะมีที่ไหลออกสู่ ATTENUATOR UNIT ซึ่งไอร้อนและไอเย็นผสม กันใน ATTENUATOR และนำกลับไปยังเนื้อที่ที่ต้องการ DIFFUSION ถ้าการกระจายไม่ดีก็จะ ไม่เป็นผล คือถึงแม้ระบบของ AIRCONDITIONING จะดีเพียงใด

การติดตั้งแบ่งเป็น

1. ติดตั้งขนานกับกำแพงภายในห้องเป็นเส้นตรง SIDE WALL UNIT
2. ติดตั้งได้หน้าต่าง UNDER THE WINDOW UNIT
3. ใ้กระจายออกทางเพดานซึ่งอาจกระจายท่อได้ทั้งกลมและสี่เหลี่ยม เป็นวิธีที่ดีและ นิยมกันมากสำหรับอาคารขนาดใหญ่ CELING UNIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคิด

อาคารใดที่เปิดประตูทางเข้าไว้ตลอดเวลาโดยพึ่ง AIR CURTAIN ที่ติดตั้งตามช่องคียบคอยล์เย็น ทำให้ลดอัตราการถ่ายเทติดตั้งใน FILTER บางส่วนที่เหลือรอด เข้าไปติดค้างตามช่องคียบคอยล์เย็น ทำให้ลดอัตราการถ่ายเทความร้อน คือลมจะไม่เย็นตามกำหนดและเรื่องที่สำคัญที่สุดคือ AIR CONDITIONING SYSTEM มีใช้สำหรับการจัดให้มีสภาพแวดล้อมมิดชิดอันจะผ่อนคลาย AIRPOLUTION แต่กลับเปิดประตูรับเอาไอเสียจากภายนอก จะทำให้สิ้นเปลืองและไม่สามารถสร้างระบบที่ดี ดังที่ตั้งใจจะออกแบบไว้ การเชื้อเชิญให้เข้าไปในอาคารควรใช้วิธีอื่น ที่จะดึงความสนใจทำให้อยากเข้าไปดีกว่าเปิดประตูเอาไว้

เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมต้องเป็นเครื่องที่มีสมรรถภาพ ทำความเย็นได้พอดีกับความต้องการ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่ ทำความเย็นได้มากเกินไปเกินความต้องการ จะต้องหยุดการทำงานและเดินเครื่องใหม่ CONDENSING UNIT WITH RECIPROCATION ตามระบบการควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง การหยุดและการเดินที่ติดกันบ่อยๆ จะทำให้เครื่องเกิดการสึกหรออายุการใช้งานสั้นและจะเสียบ่อย การดำเนินงานบางอย่างอาจต้องมีการ STANBY UNIT เพื่อมิให้การดำเนินงานต้องหยุดชะงัก ผู้กำหนดขนาดของเครื่องคือ TECHNICAL CONSULTANT

การวิเคราะห์ระบบปรับอากาศและการระบายอากาศ

1. ระบบปรับอากาศ

โดยทั่วไปสำหรับการเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ ต้องคำนึงถึงเรื่องราคา, คุณภาพ, อายุการใช้งาน, ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและความเหมาะสมสำหรับสภาพที่จะใช้งาน

ชนิดเครื่องปรับอากาศ	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบติดหน้าต่าง	1. มีขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย 2. มีราคาถูกเหมาะสมที่จะนำไปใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก 3. การบำรุงรักษาทำได้ง่าย โดยการถอดเครื่องปรับอากาศลงมาทั้งเครื่อง	1. ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น 2. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนังเพื่อติดตั้ง ทำให้อาคารขาดความสวยงามไปเช่นกัน 3. มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างถูกรวมอยู่ในกล่องเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดเครื่องปรับอากาศ	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบแยกส่วน	1. เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่นอกอาคาร 2. มีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ 3. หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวย เป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้	1. มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร 2. ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามที่ต่างๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง 3. การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง
แบบศูนย์รวม	1. มีท่ออากาศต่อท่อไปอย่างทั่วถึงทั้งอาคาร ทำให้การจ่ายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร 2. มีขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่ 3. ไม่มีเสียงดัง	1. ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก 2. มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง 3. อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ต้องออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่างๆ 4. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมาก

การวิเคราะห์ระบบการระบายอากาศ

ในการวิเคราะห์จะแบ่ง 3 หัวข้อใหญ่ๆ คือ

- 2.1 ระบบเครื่องกล (MECHANICAL SYSTEM)
- 2.2 ระบบธรรมชาติ (THROUGH VENTILATION SYSTEM)
- 2.3 ระบบหมุนเวียน (AIR DYNAMIC SYSTEM)

2.1 ระบบเครื่องกล (MECHANICAL SYSTEM)

ซึ่งจะแบ่งเป็น ก. พัดลมตามแนวแกน (AKIAL FLOW)

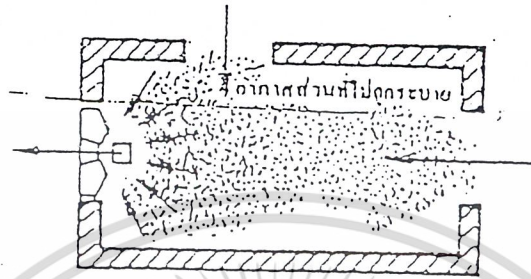
ข. พัดลมตามแนวรัศมี (RADIAL FLOW)

ค. พัดลมแบบผสม (MIXED FLOW)

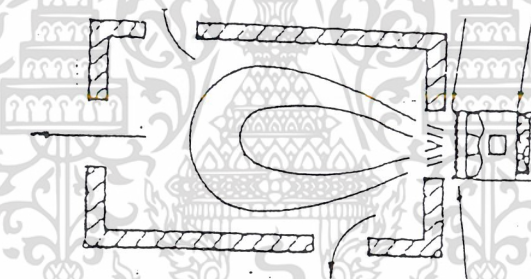
การระบายจะแบ่งเป็น 3 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นระบายนอกอากาศโดยการกดออกอากาศเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ โดยยกเว้นการเข้าสู่นิวส์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

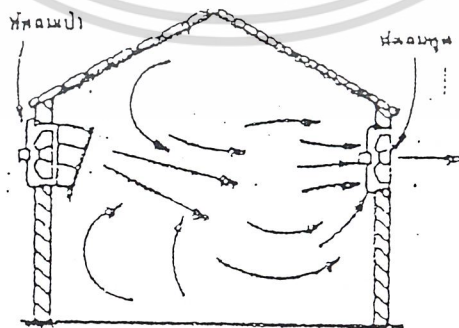
- ระบายอากาศโดยใช้วิธีผสมทั้งดูดทั้งเป่า



การระบายโดยการกดออก



การระบายลมเข้าภายในอาคาร



การระบายโดยปล่อยลมเข้าและออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งระบบระบายอากาศโดยใช้พัดลม

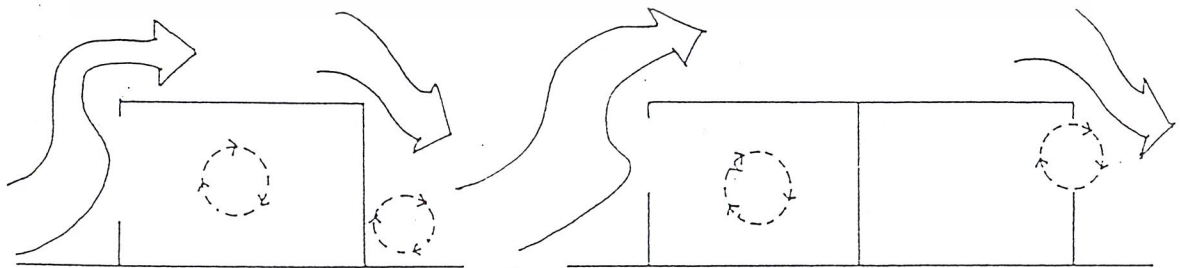
ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถควบคุมอากาศภายในได้แต่ไม่มาก	1. จะสร้างความรำคาญ
2. มีราคาที่ไม่แพงมากนัก	2. จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
3. ลดความกดดันอากาศภายในอาคาร	3. มีผลกระทบในการเล่นกีฬาบางประเภทเช่น แบดมินตัน
	4. จะต้องออกแบบทางเดินให้หนีจากบริเวณของพัดลม เพราะอาจจะทำให้เกิดอันตรายได้

การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

ใช้วิธีความแตกต่างของความดันอากาศ จะมีหลักเกณฑ์ดังที่จะนำมาพิจารณา ดังต่อไปนี้

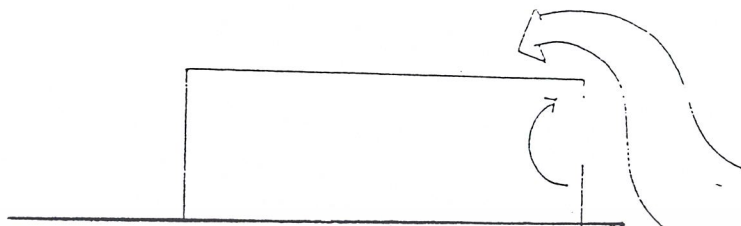
1. อากาศจะไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงสู่ความกดอากาศที่ต่ำที่ใกล้เคียง ซึ่งจะทำให้เกิดลมบ่อบ่อยๆ ภายในห้อง
2. เพื่อที่จะให้เกิดการถ่ายเทที่ดีที่สุดของอากาศภายในห้อง จะต้องมียช่องทางลมออกเท่ากับทางลมเข้า
3. ช่องทางลมออกที่ใหญ่กว่าทางเข้าจะเพิ่มความเร็วลม
4. ทิศทางของลมไม่ได้เกิดขึ้นจากตำแหน่งของช่องทางออก
5. ตำแหน่งและชนิดของทางเข้า สามารถบังคับทิศทางของลมผ่านห้องได้ ชายคาและบานพับทำให้ลมเปลี่ยนทิศทางได้ เบนเข้าห้องได้มากขึ้น

ช่องเปิดและทิศทางลม

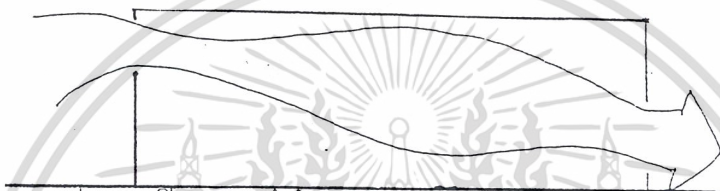


- การขาดแคลนช่องเปิดอากาศ ทำให้ไม่เกิดการพัดผ่านตลอดในการทำหน้าต่างเพื่อเปิด
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
รับลมต้องเข้าใจธรรมชาติของกระแสลมที่พัดผ่านไว้ในอาคาร ซึ่งมีหลักง่ายๆ คือ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกกฎหมายให้เด็ดขาดและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

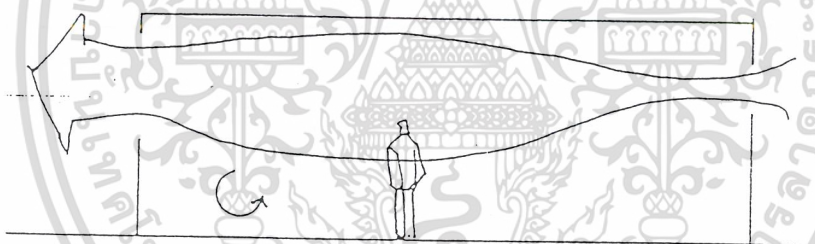
- ถ้าอากาศมีช่องเปิดทางเข้าเพียงทางเดียว ไม่มีช่องทางลมออก ลมจะไม่พัดเข้าในอาคาร



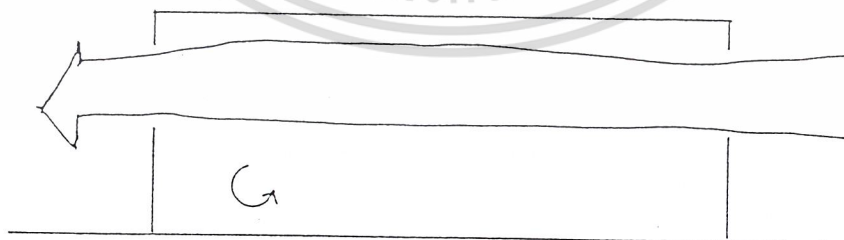
- ช่องเปิดทางเข้าเล็ก ทางลมออกใหญ่ จะทำให้ลมเข้าในห้องสูงชัน



- ช่องทางเปิดทางลมเข้าใหญ่ ทางลมออกเล็ก จะทำให้ลมเข้ามาในห้องต่ำลง

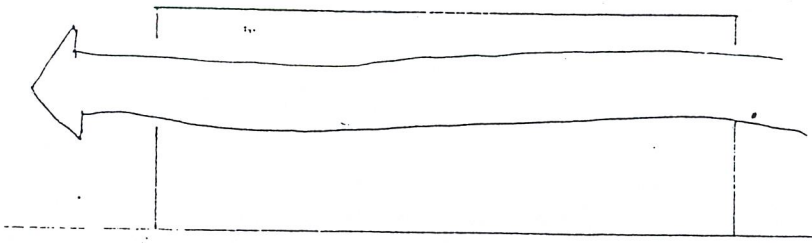


- ช่องเปิดสูงอยู่ตรงกัน ทั้งทางลมเข้าและออก ทำให้เนื้อที่ส่วนล่างบริเวณพื้นอับลม



- ช่องเปิดทางลมเข้าและออกอยู่ตรงกันข้ามกว้างเท่ากัน ทำให้ได้รับลมเต็มที่ (ช่องเปิดนี้ควรอยู่สูงกว่าระดับโต๊ะหนังสือ มิฉะนั้นจะทำให้กระดาษปลิว)

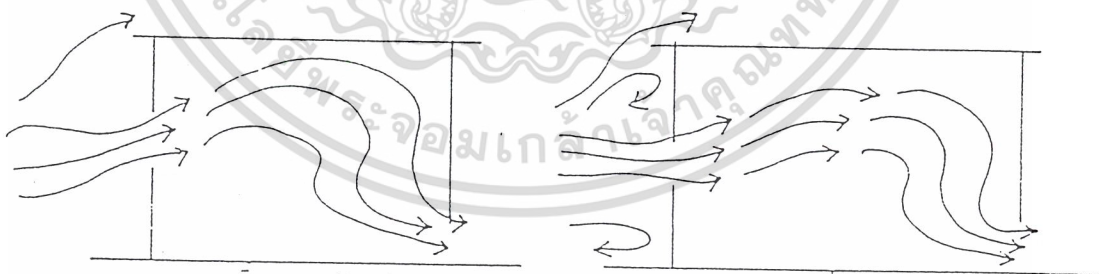
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ช่องเปิดทางด้านลมเข้าต่ำ ทางลมออกสูง ทำให้ได้รับลมที่เย็นสบาย
- หน้าต่างบานเกล็ดมีส่วนช่วยในการบังคับทิศทางลม หน้าต่างบางชนิดถูกออกแบบให้ลมพัดขึ้น บางชนิดทำให้ลมพัดลง แบบที่ 1 เปลี่ยนทิศทางลมให้พัดขึ้น และในแบบที่ 2 เมื่อเพิ่มหน้าต่างต่างบานเกล็ดตามรูป ก็จะทำให้เปลี่ยนทิศทางลมขึ้นเป็นพัดลม



- ทางลมเข้าขึ้นอยู่กับช่องเปิดด้านทางเข้าไม่ใช่ทางออก รูปนี้แสดงว่าช่องเปิดด้านทางลมที่ออกไม่ได้เปลี่ยนทางเดินของอากาศภายในห้อง



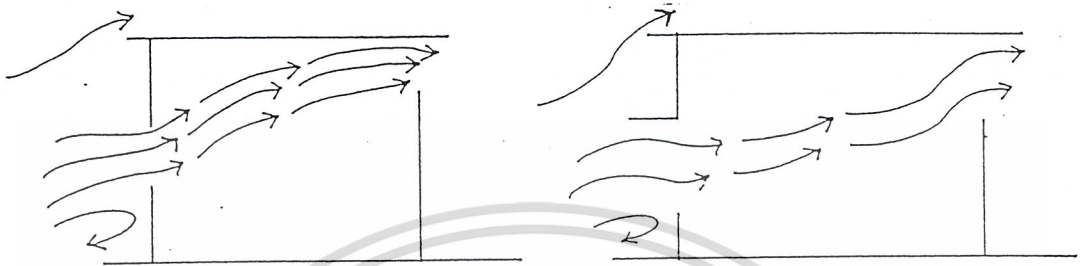
แบบที่ 1

แบบที่ 2

- ขนาดของส่วนที่ติดกับผนังของผนังบริเวณโดยรอบอาคาร จะทำให้เปลี่ยนทิศทางลมที่เข้ามาในห้อง เมื่อลมมาปะทะกับผนังส่วนกว้างก็จะมีแรงดันมากกว่า แบบที่ 1 แสดงผนังที่ทำให้ลมพัดขึ้นเพดานแบบที่ 2 แสดงผนังที่ทำให้ลมพัดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

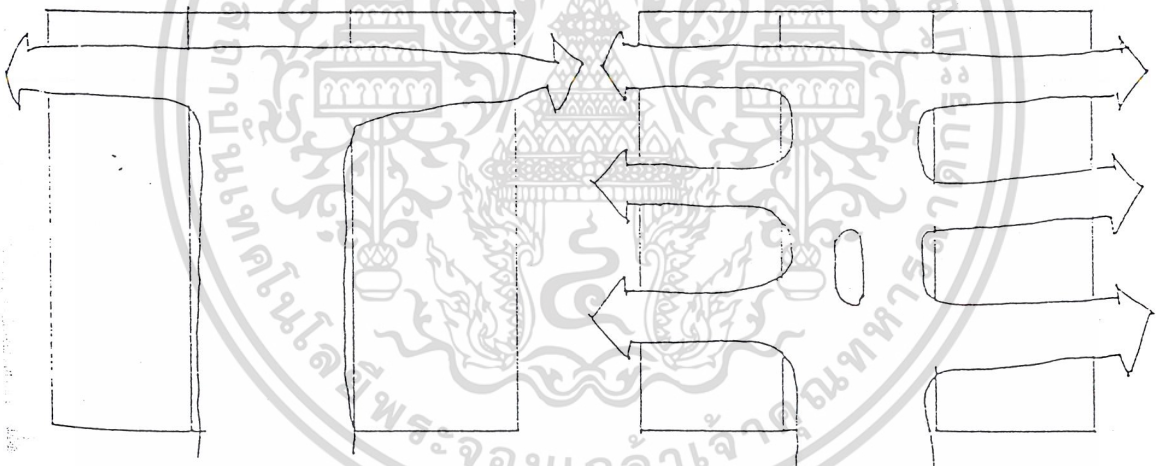
- ส่วนประกอบอื่นๆ ของอาคารก็จะทำให้ทิศทางลมเปลี่ยนไป เช่น การยื่นหลังคาช่วยเปลี่ยนทางลมซึ่งควรจะพัดขึ้นให้พัดลง (แบบที่ 1) (แบบที่ 2) เปลี่ยนทางลมซึ่งควรจะพัดลงเป็นพัดขึ้น



แบบที่ 1

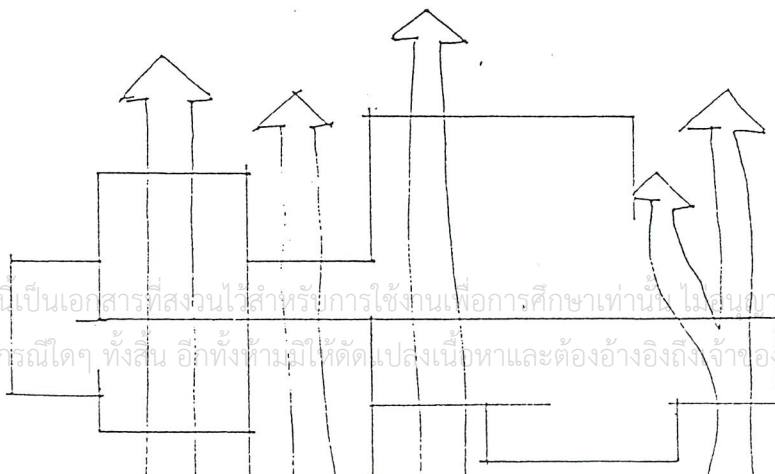
แบบที่ 2

- ในอาคารที่ไม่มีการระบายอากาศโดยตลอด การนำเอาหุ่นรูปปั้นหรือฉากมาช่วยเป็นกั้นจะทำให้ได้รับลมอย่างทั่วถึง



วางอาคารในแนวเหนือ-ใต้

ให้ด้านแคบอยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้อาคารได้รับลมเต็มที่ และไม่ถูกแสงแดดส่องมากเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ตามการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การระบายอากาศโดยธรรมชาติ

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านไฟฟ้าและการติดตั้ง	1.การระบายอากาศไม่สม่ำเสมอ
2.คงสภาพของอาคารให้สวยงามเหมือนเดิม	2.มีผลกระทบต่อการเล่นกีฬาบางประเภท
3.ได้อากาศจากธรรมชาติอย่างแท้จริง	

3.6.3 เทคนิคและระบบของการให้แสงสว่าง

การมองเห็นของมนุษย์ขึ้นอยู่กับแสงสว่าง เมื่อตาดีแล้วแสงจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ถ้าไม่ระมัดระวัง ในเรื่องแสงสว่างจะทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากตาจะเสื่อมสภาพ ตามนุษย์ มองได้ในแนวราบช่วง 180° องศาในแนวตั้งได้ $60^{\circ} - 70^{\circ}$ โดยวัดจากระดับสายตาตามตาม ลำดับ จากหลักการประกอบด้วย

1. ขนาดของวัตถุที่มองเห็น
2. BRIGHTNESS ขึ้นกับแสงสว่าง และขนาดของต้นกำเนิดแสง
3. CONTRAST ของวัตถุกับสิ่งแวดล้อม ถ้ามีค่ามากก็มองเห็นได้ชัดเจน แต่ถ้ามากไป ก็อันตรายต่อสายตา
4. การใช้แสงสว่างในการแฟงมอง ยิ่งเพ่งยิ่งชัดเจน

ต้นกำเนิดแสง สามารถจำแนกออกได้ 2 แบบ คือ

1. แสงตามธรรมชาติ (จากดวงอาทิตย์)
 - 1.1 แสงโดยตรง (DIRECT)
 - 1.2 แสงสะท้อนทั้งจากด้านข้างและด้านบน (INDIRECT)
2. แสงประดิษฐ์

วิธีการควบคุมแสงสว่างทางธรรมชาติ

1. โดยทำที่กำบังแดด
2. ตัดด้วยกระจกฝ้า
3. การทาสีภายในอาคารทำให้แสงสว่างอ่อนตามต้องการ

2 แสงประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- 2.1 จากหลอดไฟ INCANDESCENT ที่มีไส้
- 2.2 จากหลอด DISCHARGE พวกหลอด FLUORESENT

หลอด FLUORESENT ให้แสง 25 % ความร้อน 75 % ในวัตต์ที่เท่ากับ INCANDESENT จะให้แสงสว่างมากกว่า 50 - 60 LUMEN/WATT หลอด INCANDESENT ให้แสง 10% ความร้อน 90% ให้แสงสว่าง 14 - 18 LUMEN/WATT ให้ความร้อนมาก และทำให้เปลือง AIR CONDITIONING จำนวนความเข้มของแสง และการเลือกใช้ระบบแสงสว่างขึ้นกับความเข้มของแสงที่ต้องการ

Recommended minimum values of illumination

	Location lux (lument/m2)	metro-condel
Museum	General	200
Art	Gallery general	200
Office	General executive drawing office	400
	Entrance reception hall	200
	Stair	100
Hall	Auditorium	100
Machine	Shop	200,400,900
Lobby	Reception waiting room stairs corridor	200

คุณภาพของแสง

1. ไม่มี GLARE
2. BRIGHTNESS ratio ต้องดีด้วย
3. ต้องมี diffusion ดี การกระจายแสงสว่างสม่ำเสมอ คือแสงที่ทำให้เคืองตาเกิดจาก Glare การกระจายแสงสว่างสม่ำเสมอ
 - 1.1 ขนาดของต้นแสงยิ่งโตยิ่งทำให้เกิด glare
 - 1.2 ระยะทาง ถ้าต้นกำเนิดแสง มากโอกาส glare ก็เกิดน้อยลง
 - 1.3 Contrast ถ้าต้นกำเนิดแสง CONTRAST กับบริเวณใกล้เคียงมากจะเกิด
 - 1.4 ความสว่างของต้นแสง ถ้าสว่างมากจะจ้ามาก

วิธีการกำจัด DIRECT and REFLECTED GLARE

เอกสารนี้เป็น 1.1 ใช้ shade วัสดุบังดวงคอม ช่างานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณี 1.2 ใช้วัสดุที่มี Transmittance น้อย เช่น วัสดุตัดแสง ถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เลือกเฟอร์นิเจอร์ที่มีการสะท้อนน้อย การทาสีผนังไม่ควรให้แสงสะท้อนมากเกินไป


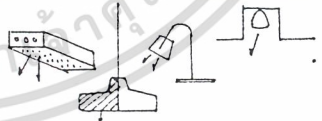
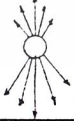
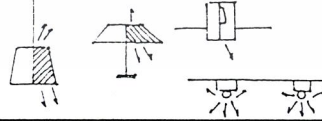
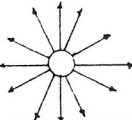
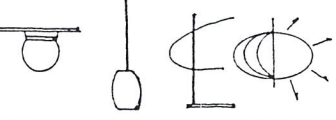
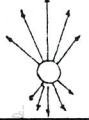

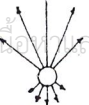
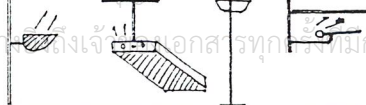
1.4 การจัดเฟอร์นิเจอร์ต้องระมัดระวัง เพื่อไม่ให้เกิดมุมกระทบกับการเกิด glare

ชนิดของแสงสว่าง

แบ่งตามคุณสมบัติของดวงโคมตามการกระจายแสงได้ 5 กลุ่มด้วยกัน

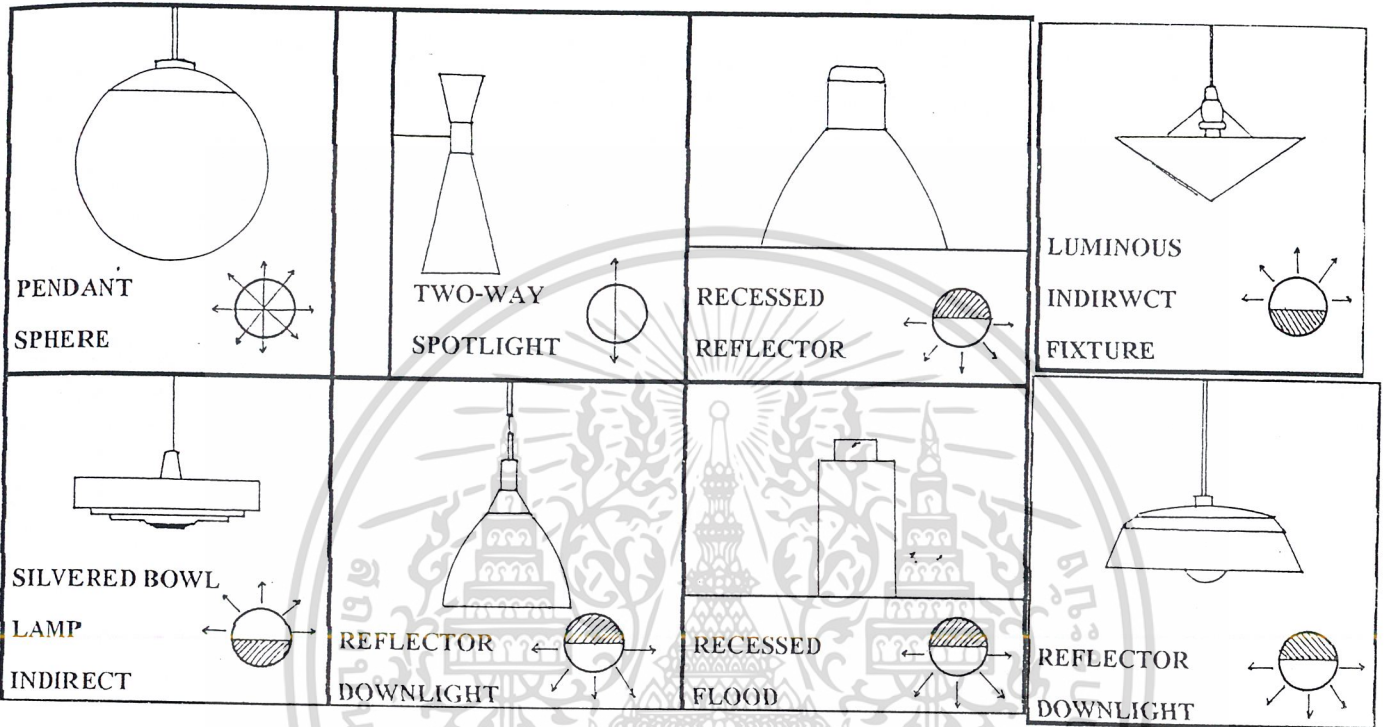
1. ให้ความเข้มดีที่สุด เหมาะกับเพดานสูง ถ้าเพดานมีดวงโคมสว่างจะเกิดความขัดแย้งของแสง
2. Indirect Light ให้แสงคุณภาพดีที่สุด เพราะไม่ก่อให้เกิดความจ้าของแสงบน working place เป็นแสงสว่างทั้งสิ้น ดังนั้น ฝ้าเพดานต้องสะอาดและสะท้อนแรงได้ดี ถ้าเพดานสว่างดวงโคมมืด จะเกิด contrast สูง
3. Direct lighting General diffuse ให้แสงสว่างสม่ำเสมอที่สุด
4. Semi - direct lighting บริเวณใกล้กับดวงโคมมี indirect ลดลง แต่ให้แสงสว่างน้อยกว่าแบบ
5. Semi - indirect lighting ให้แสงสว่างมากกว่า indirect แล้วไม่ทำให้เกิด contrast ระหว่างดวงโคมกับเพดาน ต้นทุนน้อยกว่า indirect lighting

การให้แสงสว่างแบบต่างๆและชนิดการใช้หลอดไฟ

ประเภทแสง	แสงส่องขึ้น	แสงส่องลง	การกระจายของแสง	ชนิดของการใช้หลอดไฟ
DIRECT	90	10		
SEMI DIRECT	60 - 90	40 - 10		
GENERAL DIFFUSE	40 - 60	60 - 40		
SEMI INDIRECT	10 - 40	90 - 60		
INDIRECT	10	90		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อแปลให้เห็นชัดใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการติดตั้งหลอด INCANDESCENT และทิศทางการกระจายแสงแบบต่างๆ



การพิจารณาทางด้านการให้แสงสว่างแก่พิพิธภัณฑ์

1. การให้แสงสว่างโดยธรรมชาติ

ในแง่ของสถาปัตยกรรม การให้แสงสว่างของการจัดแสงมีอิทธิพลต่อสายตาของผู้ชม และมีผลทำให้เกิดความล้าของสายตา การปรับสายตาจากความสว่างไปยังความมืดและจากความมืดไปยังความสว่างนั้น มนุษย์ต้องใช้เวลาถึง 5 นาที และต้องใช้เวลาถึง 1 ชม. ในการปรับอย่างสมบูรณ์ การเปลี่ยนแปลงหรือการใช้แสงตัดกันอย่างรุนแรงและรวดเร็ว มีผลต่อการเมื่อยล้าของสายตาทั้งสิ้น

การพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดจากในการใช้แสงธรรมชาติในพิพิธภัณฑ์ ตั้งแต่ความเข้มน้อยจนถึง lux เกิน 100,000 หน่วย ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อความเข้มของแสงที่ออกแบบให้การแสดงเกิดมีชีวิตชีวา กับความรู้สึกทางตาที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าต้องการแสงลดลงหรือเข้มมากขึ้น วัตถุจะเด่นมากขึ้น ในกรณีที่เพิ่มหรือลดความเข้มของแสงอย่างฉับพลัน ควรจัด intermediate and adjustment zone ขึ้นสำหรับผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางของแสงจำเป็นต้องพิจารณาในแง่ที่ผลต่อวัตถุแสดง ทิศทางของแสงมาจากด้านข้างหรือด้านบน โดยปกติมีการใช้แสง 4 วิธีคือ

1. การใช้แสงสว่างจากด้านข้าง
2. การใช้แสงสว่างจากด้านบน
3. การใช้แสงสว่างจากด้านหน้าต่างค่อนข้างสูง
4. การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติทางอ้อม

แสงที่มาจากแนวระนาบจะสามารถทำการควบคุมได้ง่ายกว่าผลประโยชน์ที่จะได้รับทางจิตวิทยา โดยการยอมให้แสงผ่านเข้าไปในห้องโดยไม่ได้เปลี่ยนแปลง แต่ต้องคำนึงถึงแสงสะท้อนจากสภาวะแวดล้อมด้วย เช่น แสงสะท้อนจากต้นไม้เป็นต้น

แสงทางตั้งโดยเฉพาะเมื่อใช้กับพื้นผิวที่ไม่สม่ำเสมอปกติมักจะ subdued โดย sunblinds เพื่อให้แสงสว่างในห้องจัดแสดงมีค่าสม่ำเสมอ

ทิศทางของแสงมีอิทธิพลมากในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ถ้าเลือกใช้แสงจากด้านบนศีรษะ จะมีได้เพียงชั้นเดียว ถ้าให้แสงทางด้านข้าง ความลึกของอาคารจากด้านหลังถึงด้านหน้าจะถูกจำกัดลง ถ้าเป็นแสงเหนือจะทำให้ไม่สามารถที่จะใช้การจัดแบบ ของอาคารได้

จากขั้นแรกๆต้องศึกษา concept ของการจัดแสดงและการจัดกิจกรรมต่างๆ มุมตกกระทบของแสงจะได้มีการนำพิจารณาในระบบทั่วไป แสงที่เข้ามาโดยตรงทางด้านบนจะเกิดเงาและ distort การรับรู้แสงที่เอนมาจากด้านบน และด้านข้างในลักษณะสัมพันธ์กับแนวเส้นแกนของการมอง การพิจารณามีคุณค่าไม่เพียงเพื่อวัตถุ 3 มิติเท่านั้น หากมีผลต่อการวาดที่มีผิวหนา และแสงที่ตกลงไปต้องไม่ให้เกิดความล้าต่อสายตาผู้ชมได้

การใช้ contrast ในขนาดที่เหมาะสมจะทำให้เกิด dramatic effects แต่ถ้ามีความรุนแรงจนเกินไปจะทำให้เกิดความล้าต่อสายตาได้

ระยะทางที่เหมาะสมต่อการมองที่จะสัมพันธ์ต่อวัตถุ อาจวัดได้ต่อจุดของการมองโดยค่าเฉลี่ยพร้อมกันนั้น ต้องพิจารณาค่าต่ำสุด ในการหาขนาดของห้อง การใช้แสงแบบ indirect light จะแตกต่างกันตามหลักของการสะท้อน สี ผิว และโครงสร้างของพื้นผิวที่จะสะท้อน เช่น partitions มีผลต่อ perception และพื้นที่การ treat ผิวที่แตกต่างกันออกไปจะทำให้ space เปลี่ยนไปได้โดยสิ้นเชิงในแง่ความรู้สึก indirect light มีบทบาทสำคัญในการใช้แสงทั่วไปกับห้องจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์มีความจำเป็นที่จะต้องให้แผ่กระจาย diffuse เมื่ออยู่ในรูปของ sun - rays มันเป็นแค่ทิศทางที่พิจารณาออกมาในรูปแบบ sun - beams และแสงจะรวมกัน

ในกรณีที่ผ่านมาอุปกรณ์บางอย่างแล้วกระจายแสงออกมา การให้แสงที่นิยมกันมากคือ The Expression เป็นแสงที่สะท้อนน้อย ภายใน Tube เพื่อให้เกิด Dispersion ออกมา

แสงสะท้อนมีผลมาก และมีความสำคัญกว่าแสงทั่วไปที่เป็นแสงธรรมชาติด้วยกัน ในกรณีที่ต้องการแผ่กระจายการสะท้อนแสงสี จากสีของโครงสร้างทำให้ห้องทั้งห้องมี โดยทั่วไปในประเทศร้อน แสง และผลจากความร้อนมีมาก ประโยชน์ของการใช้แสงสะท้อนคือ รังสีอุลตราไวโอเล็ต มักจะใช้สำหรับจากหลัง และแสงโดยตรงจะใช้สำหรับการเห็นวัตถุ

การใช้แสงธรรมชาติก่อให้เกิดความสับสนระหว่างผู้ชม พื้นที่แสดงและวัตถุโดยเริ่มที่สำคัญอยู่ที่มนุษย์และการจัดแสดงในแง่สังคมวิทยา จิตวิทยา และกายภาพ แต่ทว่าอาคารชั้นเดียวเท่านั้น จึงจะใช้ระบบของแสงธรรมชาติอย่างเต็มที่

พื้นที่ตอนกลางของห้องที่ไม่สามารถใช้แสงธรรมชาติ ช่วยการจัดแสดงไว้ได้นับเป็นปัญหาและแง่ความยืดหยุ่นลดลงด้วย การใช้แสงประดิษฐ์สำหรับสถาปัตยกรรมเปิดโอกาสให้มีความอิสระ กว้างขวาง และปรับปรุงดัดแปลงได้โดยง่าย

การให้แสงสว่างโดยแสงประดิษฐ์

แสงประดิษฐ์สามารถใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าแสงธรรมชาติ การติดตั้งต้องเป็นไปตามทฤษฎี ความระมัดระวังต้องเตรียมไว้ตั้งแต่ระยะของการวางผัง จะเห็นได้ว่าบริเวณมืดที่เกิดจากการออกแบบอาคารกว้างๆ และ ฝา ฉาก ที่จัดขึ้นเพื่อแบ่งส่วนต่างๆ จะต้องทำให้ห้องที่ให้แสงธรรมชาติและไม่เพียงพอ ต้องนำแสงประดิษฐ์มาช่วยมากเกินไป การออกแบบอาคารและการวางผัง ตลอดจนการตกแต่งที่เหมาะสมมีความจำเป็นระยะเริ่มแรกมาก

การนำแสงประดิษฐ์มาใช้ก่อให้เกิดประโยชน์ในหลายแง่ อาทิเช่น

- มีความเป็นไปได้ในการที่จะจัดการให้แสงแบบต่าง ในความเข้มของแสงต่างกันให้ผลมากมายไม่มีข้อจำกัด
- ต้นกำเนิดแสงสามารถจัดให้ยืดหยุ่นได้ และสามารถจัดแสงเน้นวัตถุตามต้องการได้
- แสงประดิษฐ์เปิดโอกาสอย่างมากในการจัดแปลนอย่างมีอิสระ

ข้อเสียของการนำแสงประดิษฐ์มาใช้

1. Monotony ทำให้ปฏิกริยาทางกายของมนุษย์ภาพตกลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ มีผลทำให้อุณหภูมิห้องสูงขึ้นโดยเฉพาะการใช้ไฟแสงประดิษฐ์เสียเปรียบในแง่ของร่างใช้

2. ความยุ่งยากในการ Distribute Contrast เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3. มีผลทำให้อุณหภูมิห้องสูงขึ้นโดยเฉพาะการใช้ไฟแสงประดิษฐ์เสียเปรียบในแง่ของร่างใช้

กายของมนุษย์มีผลต่อการตอบสนองของแสงประดิษฐ์น้อย

4. การ Distribute Contrast ในมุมมองของการมองไม่น่าพอใจนัก

5. การให้แสงสว่างแผ่กระจายไม่ได้ผลนัก

แสงธรรมชาติจะกระจายเต็มห้องด้วยแสงที่กระจาย ถ้าต้องการใช้ผลแบบเดียวกันโดยการใช้แสงประดิษฐ์ จะต้องใช้แสงประดิษฐ์ที่มีกำลังสูง

จะเห็นได้ว่า Perception ทางกายภาพของ space เป็นข้อที่จะนำมาใช้ในการให้แสงสว่างธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์การจัดแสดง

การออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร

1. ต้องให้ได้อย่างสม่ำเสมอในอาคาร variation 2.1 เป็นอย่างน้อย แสงจาก
ถือว่าให้แสงสม่ำเสมอ เพราะถือว่าเพดานเป็นตัวกำเนิดแสง
2. การให้แสงเฉพาะแห่งเป็นจุด ทำเพื่อเน้นวัตถุแสดง
3. ต้องออกแบบให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้
4. มีความยืดหยุ่นพอควร เพื่อการปรับปรุงและขยายงาน
5. ต้องมีความเหมาะสม
6. ประหยัด

จุดมุ่งหมายในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในพื้นที่นั้นๆ
2. เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการใช้สถานที่ ดึงดูดความสนใจธรรมชาติ
3. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้สถานที่ จากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง

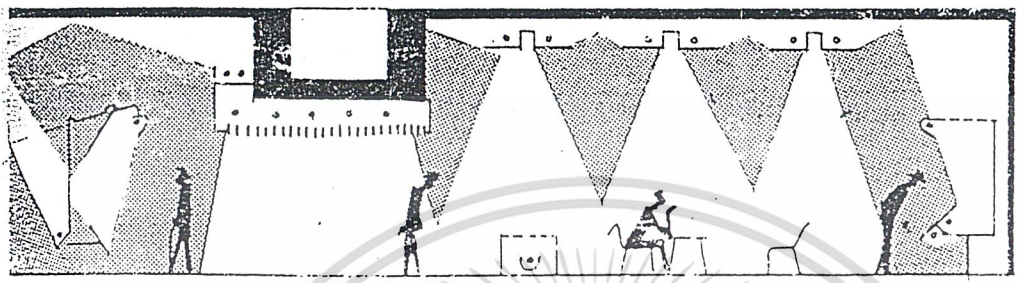
การให้แสงสว่างเพื่อการประดับแบ่งเป็น 5 ชนิด

1. Cave light ให้แสงกับฝ้าเพดาน ให้แสงสะท้อนลงมา ต้องออกแบบให้บังคับแสงไม่ให้คนมองเห็นต้นแสงได้
2. Valancen การให้แสงสว่างภายในที่ให้แสงสว่างแล้วสะท้อนแสงออกมา
3. Cornice ให้แสงกับผนัง มี shield กันไม่ให้เห็นดวงโคม
4. Luminous panel ทำหน้าที่เป็นต้นแสง โดยซ่อนดวงโคมไว้ข้างใน โดยมีข้อจำกัด

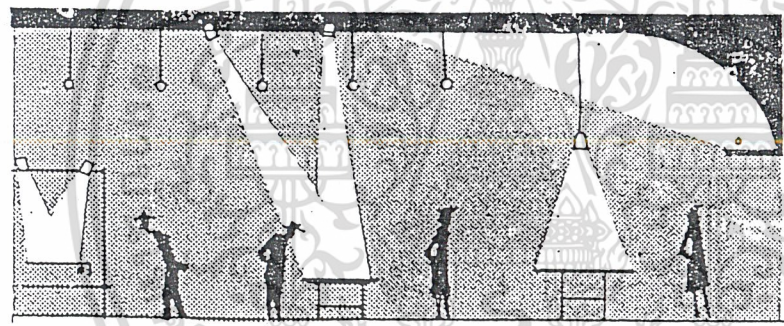
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ $S = 15 \cdot D$ (MAX) ซึ่งแสงจึงจะสม่ำเสมอ นั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Coffeer ประสิทธิภาพน้อยกว่า cave light แต่ถ้าแผ่นมากจะทำให้ผลแบบ cave light

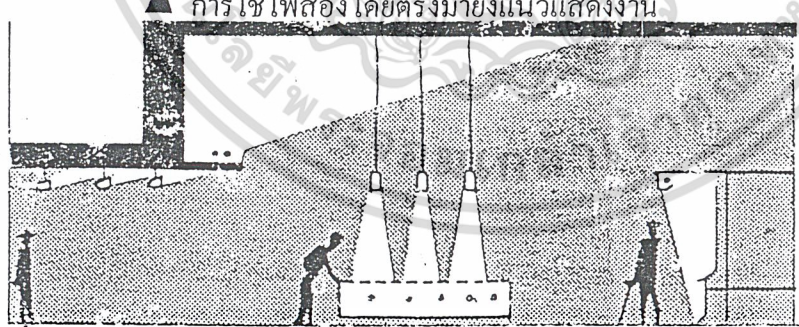
การให้แสงสว่างในการจัดแสดงนิทรรศการ



-การใช้ไฟเพดานช่วยกำจัดแสงเงาที่ไม่ต้องการและการใช้ไฟเน้นงานแสดงในบางจุด เพื่อให้งานที่แสดงเด่นขึ้น การใช้ไฟในแบบต่างๆจะช่วยไม่ให้เกิดการเบื่อหรือการจำเจขณะชมผลงาน



การใช้ไฟส่อง โดยตรงมายังแนวแสดงงาน



▲ การใช้ไฟตรงและไฟช่วย เพื่อให้เกิดความสว่างแก่ห้อง โดยส่องไปยังเพดานเพื่อสะท้อนความสว่างไปทั่วห้อง

การให้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ในแง่ของจิตวิทยา

วัตถุและชีวิตของสถาปัตยกรรมมีชีวิตอยู่ภายใต้แสงสว่าง ในแนวนี้ นักวิชาการกล่าวว่า แสงสว่างเป็นเสมือนเครื่องมือในการวัดโลกของความเป็นจริงทั้งหมด ในพิพิธภัณฑ์

วิทยาศาสตร์มีการใช้แสงสองชนิดดังกล่าวในการ Interpret วัตถุแสดงและ space ที่แวดล้อมอยู่ได้ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แสงธรรมชาติ หน้าต่างไม่เป็นต้นแสงที่ดี หน้าต่างเล็กมักทำให้เกิดปัญหาแสงรบกวน สายตา การให้แสงธรรมชาติของฉากหลังของการแสดงมักใช้แสง indirect จากธรรมชาติ ส่วนแสงสว่างมากเป็นแสงโดยตรง ซึ่งมักให้แสงสว่างจากตำแหน่งที่ตามองไม่เห็นต้นแสง เช่น อาจให้แสงในรูป skylight เทคนิคของอาคารที่มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน เปิดโอกาสให้เลือกใช้แสงจากข้างบนหรือด้านข้าง แต่ต้องรู้ขนาดแสงควรใช้เท่าไร

แสงสีเหลืองและแดงจากแสงธรรมชาติ เช่น แสงในฤดูร้อนมีผลอย่างสำคัญต่อจิตใจ ในแง่ของการมีชีวิตและการเคลื่อนไหว ทำให้เกิด efface ในการที่จะกระตุ้นให้ผู้ใช้อาคารเกิดความกระตือรือร้นและสนใจ รู้สึกถึงความอบอุ่นและปลอดภัยรอบข้าง เหมาะที่จะนำมาใช้ในอาคาร นอกจากนี้ สี warm ของแสงอาทิตย์ สี cold ของแสงเหนือ จะก่อให้เกิดความต้องการในอารมณ์ได้

2. แสงประดิษฐ์ แตกต่างจากแสงธรรมชาติ การใช้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางจิตวิทยาต่างๆ จากการศึกษามองเห็นว่า การยอมรับในแสงประดิษฐ์ มีความแตกต่างจากแสงธรรมชาติ โดยทั่วไป ความเข้มของแสงจะน้อยกว่าแสงธรรมชาติ แสงทั้งสองชนิดให้เกิดคุณภาพไปด้วยกัน

2.1 ทำให้เกิดแสงกระจายโดยทั่วไป มักก่อให้เกิดความซ้ำซาก

2.2 การให้แสงโดยตรงเป็นจุดไปยังวัตถุ ทำให้เกิดการ Theatrical ซึ่งมีความเข้มของแสงน้อย และขาด effect ของฉากหลัง

หลักการทางจิตวิทยา 2 ทางที่ขัดแย้งกัน

1. ผู้ชมมีความรู้สึกถึงพื้นที่และทิศทางที่ผิดไป เนื่องจากการสอดแทรกแบบต่างๆ และการขาดความมีระบบในการชี้ให้เห็นถึงทิศทางที่ผู้ชมอยู่ทำให้เกิดความไม่น่าสนใจ

2. เส้นที่ไม่ชัดเจนทำให้จำนวนของพื้นผิวลดลง สร้างความรำคาญแก่ผู้ชม ระบบมอง spark อยู่ในสมองด้วยสภาวะที่ สมดุลย์ ประสิทธิภาพทาง 3 มิติ space arise จากผนังของสัดส่วนของรูปร่างและการนำออกมาจากโครงการ 3 มิติ space

ทางแนวราบ การพัก การเคลื่อนไหวที่ รูปร่างและรูปทรงของ space

ทางแนวตั้ง การเปรียบเทียบระดับเดียวกับและระดับที่แตกต่างกัน

Intensity ทางกายภาพของ space แสดงออกในเทอม dimension ความแคบ ความกว้างเช่น

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และเกือบจะ square มี corridor นำเข้าสู่ห้องและเปิด courtyard ทำให้ในตาของผู้ชมพักได้ relaxation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตัดสินใจในตำแหน่งทางเข้าสู่ห้องแสดงงาน ต้องจัดการลั้งเลขของผู้ชมไม่ให้เกิดกรณีทางสองแพร่ง
3. ในห้องที่มีความแตกต่างกันของผนังและเพดาน ระบบการมองในแต่ละจุดของห้องจะทำให้ความรู้สึกไม่เหมือนกัน คุณภาพทางจิตวิทยา space จะแตกต่างกัน
4. ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับฉากหลังมีความสำคัญมาก รูปร่างเว้าเข้า โด่งออกให้ผลต่อวัตถุต่างกัน วัตถุควรสอดคล้องกับการเคลื่อนไหวทางจิตใจ

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่างๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อน %
ขาว	60-90
เหลือง ครีม	65-75
เหลืองอ่อน น้ำตาล	55-65
ชมพู	40-70
เทา	35-50
เขียวอ่อน	25-50
เขียวแก่	15-25
น้ำเงินแก่	10-20
น้ำตาล	8-12
แดง	15-25
แดงเข้ม	7

ภายในห้องปริมาณของแสงขึ้นอยู่กับคุณภาพ ในการสะท้อนแสงของสิ่งจากเพดานผนัง การออกแบบให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการ กระจายแสงไม่เคื่องตา ควรมีค่าการสะท้อนเปอร์เซ็นต์ดังนี้

เพดาน	80 %
ตอนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80 %
ผนัง ตอนใต้ขอบหน้าต่างลงมา	50-60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดานเขียนชอล์ก	20 %
พื้น	20-30 %
ข้อสังเกต	
เพดาน	ต้องใช้สีที่อ่อนที่สุด
พื้น	ใช้สีที่แก่ที่สุด
ผนัง	ใช้สีปานกลาง
ความกว้าง	ห้องยิ่งกว้างแสงสว่างยิ่งลดลง
ความสูง	ห้องยิ่งสูงแสงสว่างยิ่งมากขึ้น

วิเคราะห์ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างภายในอาคาร

จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การเลือกใช้หลอดไฟ
2. การกระจายแสง

การเลือกใช้หลอดไฟ

ประเภท	การใช้งาน	ประสิทธิภาพ	อายุการใช้งาน	อุณหภูมิ	ราคา
1.หลอดไส้	ใช้กับสนามหรือไฟตามถนน	ต่ำรูปแบบอื่นไม่ได้	ต่ำต้องเปลี่ยนบ่อย ถ้าใช้มากกว่า 750 ชม./หลอด (เทียบในหลอดขนาด 100 วัตต์)	สูงเมื่อใช้งาน นานๆ หรือ ต้องการแสง มากๆ อุณหภูมิ จะสูงตามวัตต์	ถูก
2.หลอดฟลูออเรสเซนต์	ใช้สำหรับให้แสงสว่างภายในอาคาร-ภายนอกอาคาร	สูง	สูงประมาณ 20,000 ชม.	ต่ำ	แพงกว่าแบบแรก
3. หลอดบรรจุไอปรอท	ใช้ในงานอุตสาหกรรมภายนอกอาคาร	สูง	สูงประมาณ 24,000 ชม.	ต่ำ	แพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้หลอดไฟ

ประเภท	การใช้งาน	ประสิทธิภาพ	อายุการใช้งาน	อุณหภูมิ	ราคา	รวม
1. หลอดไส้	3	1	1	1	3	9
2. หลอดฟลูออโรเรสเซนต์	3	3	2	3	2	13
3. หลอดบรรจุไอปรอท	3	3	3	3	1	13

หมายเหตุ 3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ไม่ดี

สรุปเรื่องการเลือกใช้หลอดไฟภายในโครงการดังนี้

1. หลอดไส้ เลือกใช้ตามสนามหรือถนนภายในโครงการ
2. หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ เลือกใช้ภายในห้องต่างๆ ภายในอาคาร

การกระจายแสง

ประเภท	การกระจาย	การควบคุมทิศทาง	การใช้งาน	การกระจายเคื่องตา
1. การใช้แสงแบบตรง	กระจายสู่เบื้องล่างทำให้เกิดเงาแสงลงสู่พื้น 90-100%	สามารถควบคุมได้ง่าย	ใช้กับโคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ	มีมาก
2. การให้แสงแบบอ้อม	กระจายสู่เพดานและส่วนบนของผนังประมาณ 90-100% เกิดเงาเล็กน้อย	แสงกระจายเท่ากันหมดทั้งห้อง	ห้องเขียนแบบ, ห้องเรียนพิมพ์, ห้องพิมพ์ดีด, โรงงานอุตสาหกรรม	มีน้อย
3. การให้แสงแบบกึ่งตรง	กระจายแสงสู่เบื้องล่าง 60-90% ทำให้เกิดเงาได้ง่าย ถ้าระยะห่างดวงโคมอยู่ใกล้	"	เหมาะ กับ ห้อง ที่มีเพดานสูง	มีแต่สามารถแก้ได้โดยใช้ตะแกรงกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท	การกระจาย	การควบคุมทิศทาง	การใช้งาน	การระคายเคืองตา
4. การให้แสงแบบกึ่งอ้อม	แสงสว่างส่วนใหญ่ 60-90% กระจายขึ้นสู่เพดาน เพดานจะสะท้อนแสงลงสู่เบื้องล่าง	แสงกระจายเท่ากันหมดทั้งห้อง	สูงเพดานของอาคาร ต้องมาก ใช้กับสถานที่ที่มีปัญหาแสงแยงตา	มีน้อยมาก
5. การให้แสงแบบกระจายทุกทิศทาง	กระจายแสงสู่พื้นและเพดานเท่าๆกัน	ควบคุมยาก	ในสำนักงานต่างๆ	มีบ้าง

การกระจายแสง

ประเภท	การกระจาย	การควบคุม ทิศทาง	การใช้งาน	การระคายเคือง	รวม
1. การให้แสงแบบตรง	1	3	1	1	6
2. การให้แสงแบบอ้อม	2	3	2	2	9
3. การให้แสงแบบกึ่งตรง	1	3	3	2	9
4. การให้แสงแบบกึ่งอ้อม	3	3	3	3	12
5. การให้แสงแบบกระจายทุกทิศทุกทาง	3	1	2	2	8

หมายเหตุ

3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ไม่ดี

สรุป เรื่องการกระจายแสง เลือกใช้ในการให้แสงแบบกึ่งอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 ระบบไฟฟ้า

ก่อนที่จะทำการเลือกระบบไฟฟ้าและการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องทราบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารเสียก่อน โดยคำนวณจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดในอาคารที่จำเป็นต้องใช้กระแสไฟฟ้า หา demand load ว่าเป็นจำนวนเท่าไร เพื่อที่จะเลือกใช้หม้อแปลง transformer ที่มีขนาดเหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการ ห้องต่างๆในพิพิธภัณฑน์ที่ต้องการหาปริมาณกระแสไฟฟ้ามากได้แก่

1. ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ต่างๆ
2. ห้องจัดแสดง exhibition บางห้อง
3. ห้องประชุม
4. ห้องเครื่อง
5. โรงงาน

การออกแบบระบบไฟฟ้า

สิ่งที่คุณผู้ออกแบบคำนึงถึงมากที่สุดคือ ความปลอดภัยและประสิทธิภาพการใช้งานที่สูงหลังจากคำนวณหา demand load ของกระแสไฟฟ้าที่ใช้แล้ว ควรใช้หม้อแปลงและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ เพื่อป้องกันอันตรายการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ

เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากการกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือจากการใช้กระแสไฟฟ้า overload ผู้ออกแบบต้องติดตั้งแผงควบคุม switch board แยะระบบต่างๆโดยเฉพาะ air condition switch board power and lighting switchboard และใน switch board แต่ละเครื่องจะมี main circuit breaker และควบคุมออกไปอีก แต่ละชั้นของอาคารมี brand circuit breaker แยกควบคุมแต่ละห้อง เมื่อเกิด short circuit breaker จะทำหน้าที่ตัดวงจรตรงจุดนั้นทันที

GROUNDING SYSTEM

เป็นระบบป้องกันไฟฟ้ารั่วมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นแบบ ground rod การตอก ground rod ให้จมลงในดินโดนให้ส่วนบางส่วน ของ ground rod อยู่ต่ำกว่าระดับดินไม่น้อยกว่า 30 ซม.
2. การต่อสาย ground เข้ากับ ground ใช้ ground camp ขนาดและชนิดที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONDUIT SYSTEM

คือระบบการเดินสายไฟฟ้าในท่อโลหะ ซึ่งจะช่วยป้องกันสายไฟฟ้าจากความร้อน ความชื้น และยังป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย ท่อ conduit ปกติทำด้วยเหล็กชุบ galvanised ภายในท่อเรียบ ไม่มีตะเข็บ เพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุดแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. การงอท่อ conduit ต้องระวังไม่ให้ท่อชำรุด และต้องระวังไม่ให้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อเปลี่ยนแปลง
2. ห้ามงอท่อ conduit เกิน 4 ครั้ง ในแต่ละช่วงระหว่าง outlet junction หรือ pull boxes
3. การติดตั้งท่อ conduit โดยให้มีรอยต่อน้อยที่สุด เมื่อจะติดท่อ conduit ให้ใช้ couplings หรือ fittings ชนิดเกลียว แล้วใช้ red lead ทาเกลียวตัวผู้เพื่อกันน้ำ การต่อท่อต้องไขปลายท่อแต่ละข้างชนกันสนิท และต้องตะไบปลายท่อให้เรียบ
4. การต่อท่อ EIT ใช้ Bonding และ commerector แบบ rain tight
5. ใช้ expansion couplings หรือ expansion fitting ในการวางท่อ conduit ซึ่งวางจากโครงสร้างหนึ่งไปยังโครงสร้างหนึ่งที่ไม่ต่อกัน expansion fitting ทุกชนิดต้องมี borading jumpers
6. การยึดท่อ conduit เข้ากับ box ต่างๆ และ panel โดยใช้ lock nut 2 ตัวพร้อมกัน bushing ถ้ารู lock nut ใหญ่กว่าท่อ conduit จะต้องใช้ reducing wasaher เพื่อมิให้มีการโหวระหว่างท่อ และฝาของ panel board ส่วนที่ว่างที่ไม่ได้ใช้งานให้เปิดด้วย
7. การต่อท่อ conduit ทุกชนิด ให้ตรวจดูว่ามีข้อต่อว่ามี electrical continuity อย่างดีโดยตลอดทั้งนี้เพื่อต้องการใช้ระบบ conduit เป็น ground - path ของระบบไฟฟ้าอาคาร
8. ท่อ conduit ทุกแบบยึดไว้แข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 10 ฟุต และไม่เกิน 1 ฟุตจาก boxes หรือ panel board
9. ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อ conduit เรียบร้อยแล้ว ต้องตรวจดูว่าท่อไม่ตัน หากมีท่อตันต้องรีบแก้ไขทันที

10. ห้ามใช้ท่อ E M T ในบริเวณเปียกชื้น หรือ บริเวณ HASARDOUD LOCATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากฝ่ายวิชาการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินสายไฟ

หลังจากที่เดินท่อ conduit เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะทำการเดินสายไฟที่ต้องใช้เครื่องมือชนิดหนึ่งเรียกว่า fish tape มีลักษณะเป็นลวดสปริงมีความยาวหลายขนาด ตามสภาพการใช้งานร้อยเข้าไปในท่อ conduit เพื่อทำสายไฟไม่ว่าท่อ conduit ได้ เมื่อปลายลวด fish tape ไปโผล่อีกด้านหนึ่ง จึงทำสายไฟผูกติดกับลวด fish tape แล้วดึงกับ ทำเช่นนั้นจนครบทุกสาย

แต่เนื่องจาก fish tape มีราคาแพงมาก จึงใช้ลวดธรรมดาร้อยไว้ในท่อ conduit ก่อนที่จะทำการติดตั้ง เมื่อจะทำการเดินสายไฟก็เพียงทำการผูกติดกับสายไฟแล้วดึงกลับเช่นเดียวกับวิธีแรก นอกจากจะประหยัดแล้วยังสามารถเดินสายไฟได้รวดเร็ว

รายละเอียดการเดินสายไฟ

1. ใช้สายไฟแบบเดี่ยว single conductor มีฉนวนหุ้ม และต้องไม่เล็กกว่าเบอร์ 14 ฉนวนจะต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 600 v
2. สายไฟฟ้าที่ผ่านในบริเวณความร้อนสูง ใช้สายหุ้มด้วย adbestor
3. สายไฟเป็นแบบสายเดี่ยวยาวตลอดไม่มีการติดต่อระหว่างแผงไฟจนถึง outlet หรือระหว่าง outlet การติดต่อสายให้กระทำได้เมื่อจำเป็นจริงๆ และต้องติดต่อใน junction หรือ outlet และสามารถเข้าไปติดต่อซ่อมบำรุงได้ง่าย ใช้เฉพาะที่ต่อสายแบบ compression , bolt หรือ screw type ห้ามใช้ที่ต่อสายแบบห้ามต่อสายไฟเกิน 4 เส้น ณ แต่ละจุดที่ต่อสาย
4. วัสดุที่ใช้ในการต่อสายทั้งหมด สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ตาม trip ampere ของ ที่ป้องกัน breaker นั้นเป็นอย่างน้อย และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 v
5. ใช้สีเป็นรหัส color coding ในการเดินสายไฟ เช่น ใช้สีแดงสีดำ สำหรับสาย phase hot และใช้สีเขียวสำหรับสาย ground
6. สายไฟใช้ทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้าและเป็นส่วนผสมที่มีทองแดงไม่ต่ำกว่า 98 เปอร์เซ็นต์
7. สายไฟต้องเดินในท่อ conduit ทั้งหมดโดยไม่มีสายหนึ่งสายใดปรากฏออกมาให้เห็น
8. ห้ามดึงสายไฟในระยะ conduit จนกว่าจะได้วางระบบ conduit เสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.5 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ระบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบดูดประจุ	1.ราคาถูก การทำงานมีประสิทธิภาพแน่นอน 2.สามารถต่อเข้ากับเหล็กโครงสร้างของอาคารซึ่งต่อไปยังดินได้ โดยไม่เกิดอันตราย 3.สามารถเดินสายตัวนำ ออกนอกตัวอาคารได้ โดยไม่เป็นอันตราย	ต้องมีสายตัวนำลงไปยังดิน
ระบบผลักประจุ	ไม่ต้องมีสายตัวนำลงสู่ดิน ทำให้สะดวกในการติดตั้ง	1.ราคาแพง 2.การทำงานจะมีปัญหาถ้าเกิดลมพายุจัดๆ จะพาเอาประจุที่เป็นตัวล่อไฟ และประจุบวกในอากาศเข้ามาแทนที่ทำให้เกิดอันตราย

3.6.6 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในการวิเคราะห์ จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้เครื่องยนต์

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ค่าใช้จ่ายถูก เพราะใช้พลังงานจากน้ำมัน 2.การติดตั้งไม่ลำบากมาก เพราะสามารถเคลื่อนย้ายได้ 3.ให้พลังงานไฟฟ้าได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านตัวควบคุม	1.อายุการใช้งานได้น้อย ต้องมีการซ่อมบำรุงอยู่ตลอดเวลา 2.มีเสียงดังในขณะที่เครื่องทำงาน 3.ต้องมีผู้ชำนาญงานคอยควบคุมดูแลอยู่ตลอดเวลา 4.เมื่อเครื่องทำงานในระยะที่นาน จำเป็นจะต้องพักเครื่อง เพราะเครื่องจะร้อนจัด จะทำให้เสียง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้แบตเตอรี่

ข้อดี	ข้อเสีย
1. กั้นความชื้นได้ดี	1. เสียค่าใช้จ่ายในขั้นต้นสูง
2. กำเนิดไฟฟ้าในตัวมันเอง	2. ต้องมีผู้ชำนาญงานคอยควบคุมดูแลอย่างตลอดเวลา
3. ทนความร้อนได้สูง	
4. สามารถทนฝุ่นละอองได้ดี	
5. ไม่เกิดเสียงดังในเวลาทำงาน	
6. มีอายุการใช้งานได้นาน	
7. สามารถเรียกใช้งานได้ทันที เพราะมีการเก็บพลังงานไว้ตลอดเวลา	

3.6.7 ระบบป้องกันภัย และแก้ปัญหาเมื่อเกิดเพลิงไหม้

ระบบป้องกันไฟไหม้เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับอาคารขนาดใหญ่ ซึ่งมีผู้ใช้อาคารมาก โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จะต้องสร้างความมั่นใจว่าทุกระบบภายในอาคารมีความปลอดภัยการป้องกันชีวิตและทรัพย์สินต่างๆ ที่มีค่ามิให้เกิดความเสียหาย จึงควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. อาคารใช้วัสดุทนไฟ โดยเฉพาะโครงสร้างของอาคาร พื้น ผนัง เพดาน ควรใช้วัสดุทนไฟด้วย ส่วนที่เป็นช่องเปิดต่างๆ เช่น ประตู หน้าต่าง แม้แต่วงกบ ควรเป็นวัสดุทนไฟด้วย เช่น ใช้อลูมิเนียมแทนวงกบไม้ ช่วยป้องกันการลุกลามของไฟจากจุดกำเนิดไฟยังต้นเพลิงอื่นๆ
2. การหาจุดกำเนิดเพลิงไหม้ให้ได้เร็วที่สุด ควรติดตั้งระบบสัญญาณไฟแจ้งเหตุร้ายเพื่อสามารถดับไฟได้ทัน และแจ้งให้ผู้อยู่ในอาคาร
3. ให้ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์จำพวกโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ เก็บวัสดุที่จัดแสดงหรือห้องเครื่องและโรงงานซึ่งเป็นห้องที่วัตถุติดไฟง่าย ต้องเตรียมเครื่องมือดับเพลิงไว้ในห้อง
4. เมื่อเกิดไฟไหม้ที่ส่วนใดส่วนหนึ่ง จะทำการปิดกั้นอาคารส่วนนั้น แล้วอพยพคนออกซึ่งจะมีประตูทนไฟกั้นไม่ให้ไฟลุกลามและปิดหน้าต่างไม่ให้อากาศเข้าไป ทำการดับเพลิงในส่วนนั้น ดังนั้นการออกแบบระบบไฟฟ้าควรแยกยูนิิต ต่างหากในแต่ละส่วนเพื่อให้ใช้ส่วนอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

15. ภายในอาคารจะต้องมีระบบการดับเพลิง เช่น ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ ระบบน้ำยาเคมี ระบบท่อสายยาว ซึ่งจะต้องมีถังน้ำสำรองไว้ใช้ในการดับเพลิงให้มีพอประมาณ ควร

จัดวางเครื่องมือไว้ในจุดต่างๆ ให้เห็นได้ง่าย และควรเตรียมน้ำของท่อดับเพลิงไว้ในกรณีที่น่าหมด

6. ส่วน service core จะต้องทนไฟและมีส่วนปิดกั้นไม่ให้ไฟลุกลามไปในส่วนนั้นได้
 เส้นทางหนีไฟต่างๆ จะต้องถูกตามหลักพระราชบัญญัติการป้องกันไฟ
7. พนักงานและเจ้าหน้าที่ทำงานในอยู่ในอาคาร จะต้องได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการดับเพลิง รู้จักวิธีการใช้เครื่องมือดับเพลิง และรู้ที่ตั้งของเครื่องมือ
8. ในส่วนของอาคารที่เกิดความร้อนจากการทำงาน เช่น ห้องครัว ห้องเครื่องต่างๆ จะต้องมืทางระบายความร้อน เช่น พัดลมดูดอากาศ หรือ hood ห้องจะต้องมีความสูงเพียงพอไม่ให้ไอควันทำเพดานร้อน
9. ช่องเปิดที่ติดต่อกันระหว่างชั้น เช่น บันได elevator จะต้องค้ำึงถึงเป็นพิเศษ อาจจะมีประตูกันไฟไม่ให้ลุกลามระหว่างชั้นได้ หน้าต่างชั้นต่างๆ ควรมีที่กันแนวอนเช่นกันลาดเพื่อสกัดกั้นไฟลุกลาม
10. ในอาคารควรมีระบบแจ้งภัย โดยควบคุมจากห้อง control room เมื่อทราบต้นกำเนิดเพลิงอยู่ที่ไหน จะได้แจ้งสัญญาณให้คนที่อยู่ใกล้ส่วนที่เกิดเพลิงไหม้ ได้เพราะหากแจ้งสัญญาณพร้อมกันจะเกิดความวุ่นวาย โดยใช่เหตุและไม่จำเป็น สัญญาณนี้ควรเชื่อมภัยสัญญาณแจ้งเหตุอัคคีภัยของกองดับเพลิง

ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ

ระบบนี้ได้จัดการเดินท่อน้ำไว้เหนือเพดานไปตามจุดต่างๆของอาคาร ที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ ตามท่อน้ำระยะต่างๆจะมีหัว ติดตั้งไว้เป็นหลอดแก้ว เมื่อเกิดเพลิงไหม้หลอดแก้วได้รับความร้อนประมาณ 136 - 160 องศา หลอดแก้วจะแตกสิ้นเปลืองโดยอัตโนมัติ แล้วปล่อยน้ำฉีดออกมา ระบบ Sprinkler ประกอบด้วยท่อหนึ่งมีน้ำ อีกท่อหนึ่งไม่มีน้ำ มีน้ำต่อเมื่อเกิดเพลิงไหม้ น้ำในท่อนี้มาจากถุงสำรองเก็บไว้ใช้ในการดับเพลิง

ระยะระหว่างหัว Sprinkler ขึ้นกับ

1. Fire rating building
2. การสร้างเพดาน building
3. ระยะห่างของตง
4. ประเภทของหน้าที่ใช้สอยในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขนาดของพื้นที่Sprinkler หัวหนึ่งพ่นน้ำออกเป็นบริเวณประมาณ 200 ตารางฟุต สำหรับใช้ในอาคารที่ติดไฟยาก และประมาณ 90 ตารางฟุต สำหรับอาคารติดไฟยากแก่การติดตั้ง
6. อย่างน้อยมีท่อดับเพลิงตู้ละ 1 แห่ง
7. มีพ่นน้ำสำหรับระบบประปา นอกจากท่อดับเพลิง
8. มีผนังกันไฟกั้นระหว่างบริเวณป้องกันไฟ และบริเวณไม่ป้องกันไฟ
9. เตรียมทำทางระบายน้ำบนพื้น สำหรับระบายน้ำที่ใช้แล้ว

น้ำต้องเก็บน้ำไว้ได้อย่างน้อย 9,000 แกลลอน เพื่อการนี้หรือเก็บน้ำไว้ให้พอที่ให้กับ Sprinkler ทำงานได้ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 20 นาที เป็นการให้โอกาสของดับเพลิงได้มาทันเวลา ควรมีสัญญาณติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร เมื่อสัญญาณดังขึ้น เมื่อน้ำเริ่มไหลผ่านประตูน้ำเตือนภัยไปสู่ตัว Sprinkler สัญญาณเตือนภัยช่วยให้เจ้าหน้าที่ในอาคาร ใช้เครื่องดับเพลิงอื่นเพิ่มขึ้น ลดความเสียหายและดับไฟได้เร็วขึ้น และอาจเปิดระบบ Sprinkler เร็วขึ้นเป็นการลดค่าเสียหายจากน้ำหลังจากไฟสงบแล้ว

ระบบดับเพลิงด้วยน้ำยาเคมี มีความจำเป็นมากเนื่องจากชั้นงาน และทรัพย์สินกรรมชาติบางอย่างไม่สามารถทนทานต่อการถูกน้ำ และระบบไฟฟ้าต่างๆของอาคารซึ่งมีจำนวนมาก จะได้รับความเสียหายในการดำเนินการจะต้องมีการจัดวางระบบเฉพาะสำหรับอาคารแห่งนี้

การวิเคราะห์ระบบป้องกันอัคคีภัย

อาคารที่ไม่มีการติดตั้ง	ระบบที่มีการติดตั้ง
1. พนักงานไม่สามารถผ่านความร้อนและควันไฟออกจากอาคารได้	1. ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ไม่กลัวร้อนและควันไฟ
2. มีกำแพงกั้นในบางกรณี ซึ่งทำให้ไม่สามารถออกจากอาคารได้	2. ระบบอัตโนมัติเมื่อมีการติดตั้งที่ถูกต้องตามหลักของการใช้งานมาแล้ว ไม่มีปัญหาด้านกำแพงกั้น
3. ในกรณีที่มีเพลิงเกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง ไม่สามารถใช้หัวฉีดน้ำได้ทันต้องการ	3. ระบบอัตโนมัติสามารถดับเพลิงก่อนที่เพลิงจะขยายวงไป
4. หัวฉีดไม่สามารถคลุมพื้นที่ที่มีเพลิงไหม้ได้ทั้งหมดทุกชั้น	4. ระบบอัตโนมัติสามารถควบคุมพื้นที่ได้ทั้งหมดทุกชั้น
5. ในกรณีที่เป็นตึกสูงๆ หัวฉีดไม่สามารถฉีดน้ำเข้าถึงต้นตอเพลิง	5. ระบบอัตโนมัติสามารถติดตั้งได้ทุกชั้นของตึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การศึกษาการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

ระบบเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานนับวันจะหายากขึ้นทุกทีและราคาก็สูงขึ้น ในอนาคตโลกของเราคงจะหลีกเลี่ยงวิกฤติการณ์ทางด้านพลังงานไปไม่พ้น ถึงวันนั้น อาคารใดที่ไม่ได้รับการวางแผนที่ดีในการใช้พลังงาน ก็อาจจะกลายเป็นอาคารที่ขาดคุณภาพในการใช้งานหรือใช้ไม่ได้เลย

การออกแบบอาคารให้ประหยัดพลังงาน ไม่ใช่เรื่องยาก หากสถาปนิกและผู้เกี่ยวข้อง จะให้ความสำคัญในการออกแบบใช้พลังความคิดมากขึ้น แทนที่จะให้ความสำคัญทางด้านความเด่นของรูปทรงอาคารอย่างเดียว เช่นในปัจจุบัน และอาคารที่สามารถประหยัดพลังงานได้ดี ก็ไม่จำเป็นต้องเป็นอาคารที่มีราคาสูง หรือมีรูปทรงมี Layout หรือต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเสมอไปบางทีหลักการง่ายๆ ก็สามารถช่วยให้ประหยัดพลังงานได้แล้ว องค์ประกอบของอาคารที่อยู่ใกล้ๆ ตัวเรานี่เอง หากเราพิจารณานำมาใช้ให้ถูกต้อง จะสามารถช่วยเรื่องการประหยัดพลังงานได้อย่างมากยกตัวอย่างเช่น

- การวางทิศของอาคาร (Building Orientation) และ Core ของอาคาร
- การเลือกใช้ระบบกระจก
- การพิจารณาการบังเงาให้กับอาคาร (Shading)
- การนำแสงธรรมชาติมาใช้
- ระบบฉนวนกันความร้อน
- การกำหนดตำแหน่งห้องเครื่องหลักของงานระบบ

จากตัวอย่างเพียง 6 ตัวอย่างที่กล่าวมานี้ ท่านจะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องของหลักการพื้นฐาน ที่ใกล้ตัวของเราเอง ซึ่งถ้าเราสามารถออกแบบให้ถูกต้อง ก็จะสามารถช่วยประหยัดพลังงานได้เป็นอย่างมาก

ในปัจจุบัน บ้านเรายังไม่มีกฎหมายเพื่อควบคุมการออกแบบให้ประหยัดพลังงานที่ชัดเจน และในกลุ่มอาเซียนนี้ ดูเหมือนว่าประเทศสิงคโปร์ จะเป็นผู้นำในการกำหนดข้อกำหนดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานดังจะเห็นได้จาก ข้อกำหนดค่าเกี่ยวกับ TOOV หรือ OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE แต่ในปัจจุบันเราก็ยังไม่มีข้อกำหนดเป็นกฎหมายนี้ออกมา ดังนั้นการออกแบบอาคารในบ้านเรา จึงต้องอาศัยความสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคม จากสถาปนิกและวิศวกร เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในฐานะที่พวกเราในที่นี้ เป็นกลุ่มคนที่จัดได้ว่าเป็นหลัก หรือ KEY ในการออกแบบอาคารในประเทศไทย ความคิดในการออกแบบอาคารให้ประหยัดพลังงานจะสำเร็จหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับพวกเรา และขอให้พวกเรามาช่วยกันสร้างสรรค์อาคารที่ประหยัดพลังงาน เพื่อให้เป็นตัวอย่างการออกแบบอาคาร สำหรับสถาปนิก/วิศวกร รุ่นหลังๆ ต่อไป เช่นเดียวกับยุคเริ่มต้น ของการกำหนดมาตรฐานระบบป้องกันเพลิงไหม้อาคาร ซึ่งเมื่อก่อนนี้เราก็ไม่มีข้อกำหนดบังคับเท่าไรนักแต่ด้านสำนักความรับผิดชอบต่อสังคม ก็ได้มีการออกแบบอาคาร ที่มีระบบป้องกันเพลิงที่ได้มาตรฐาน รวมทั้งการติดตั้งระบบสปริงกิลอร์ หรือระบบอัดอากาศในบันไดหนีไฟจนเป็นตัวอย่างที่อาคารที่สร้างขึ้นมา จะต้องมียุทธวิธีต่างๆ เหล่านี้ ทั้งๆที่ยังไม่มีกฎหมายบังคับเสียด้วยซ้ำ และเป็นหัวเลี้ยวหัวต่อที่เคยมีคนพูดทบนนะะ "ตึกนั้นยังไม่มีระบบสปริงกิลอร์ หรือเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเลย ทำไมเราต้องมี" กลับเป็น "ตึกอื่นๆ เขาก็มีระบบสปริงกิลอร์ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ถ้าเราไม่มีก็จะได้มาตรฐาน" เราจึงมีอาคารที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานเมื่อเทียบกับอีกหลายประเทศ สำคัญในการออกแบบ

ถ้าผมทงกลับมาเรื่องการประหยัดพลังงาน เป็นไปได้ไหมที่เราจะออกแบบอาคารที่ค่า OTTV ที่เหมาะสมค่าหนึ่ง ถ้าเป็นของสิงคโปร์ เขากำหนดค่าสูงสุดที่ 45 Watt ต่อตรม. ของ Building Envelope ถึงแม้จะไม่มีกฎหมายบังคับ แล้วให้คนหันมาพูดทบนนะะ "ตึกอื่นๆ เขามีค่า OTTV ไม่เกิน 45 WATT ถ้าเราออกแบบเกินก็แสดงว่าใช้พลังงานมากเกินไป"

เมื่อท่านทั้งหลายได้ฟังเกี่ยวกับความสำคัญ และความจำเป็นของการประหยัดพลังงานมาถึงตรงนี้ ท่านก็คงจะตระหนักดีและเห็นด้วยที่จะต้องออกแบบอาคารให้ประหยัดพลังงาน เพราะท่านคงไม่ยากให้สถาปนิก/วิศวกรรุ่นหลังๆ มาถามว่า "ตึกนี้ใครออกแบบ ทำไมเขาไม่คิดเรื่องการประหยัดพลังงานเลย" และเมื่อถึงวันที่พลังงานเป็นเรื่องวิกฤติของโลก ผู้ที่ออกแบบอาคารโดยไม่ได้คำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงาน อาจกลายเป็นผู้ร้ายไปก็ได้

เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่เรากำลังพูดกันในวันนี้ คือ "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการประหยัดพลังงาน" ผมจะขอยกตัวอย่างบางตัวอย่าง เพื่อให้เห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่า เรามีแนวทางที่จะนำเทคโนโลยี มาช่วยในการประหยัดพลังงานได้อย่างไรบ้าง

เทคโนโลยีทางด้านวัสดุ

ถ้าเราพูดถึงเรื่อง BUILDING ENVELOPE ในปัจจุบัน วัสดุอาคารได้มีการพัฒนาไปมาก มีระบบผนัง และกระจกภายนอกอาคารที่เราสามารถเลือกใช้ที่สามารถกันความร้อน ความชื้น แสง และมีความคงทนสูง ดูแลรักษายากกว่าเดิมมากดังนั้น เมื่อเราจะเลือกใช้วัสดุเหล่านี้ เราควรที่จะศึกษาถึงคุณสมบัติที่สำคัญต่างๆ รวมทั้งคุณสมบัติทางด้านกันความร้อนกัน เช่นการเลือกใช้

- การปรับการทำงานของระบบให้สอดคล้องกับการใช้งาน (Regulate) เช่นระบบ VAV, การปรับปริมาณการจ่ายน้ำเย็นในระบบ Chilled Water, การปรับปริมาณการระบายอากาศ จากบริเวณที่จอดรถ, การปรับการเดินเครื่องปรับอากาศตามการใช้งานเช่น การใช้งานนอกเวลาทำการปกติ

เทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้นนี้ สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงอาคารเก่า ให้สามารถประหยัดพลังงานได้ด้วย

ในการประยุกต์เทคโนโลยี เพื่อการประหยัดพลังงาน จะต้องพิจารณาถึงผลกระทบอื่นๆ ด้วยคือเราควรจะให้ได้ผลทั้งทางด้านการประหยัดพลังงาน โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางด้าน Function ยกตัวอย่าง เช่น เคยมีอยู่ยุคหนึ่ง ซึ่งการประหยัดพลังงานโดยการกำหนดอุณหภูมิของห้องปรับอากาศให้สูงขึ้นเป็น 78°F ซึ่งปรากฏว่าทำให้ประสิทธิภาพทำงานลดลง และไม่คุ้มกับการประหยัดพลังงานโดยวิธีนี้ จึงใช้ไม่ได้ สำหรับท่านที่จะมาเข้าร่วมสัมมนาในวันพรุ่งนี้ จะมีบางข้อที่พูดต่อจากวันนี้โดยพรุ่งนี้ จะได้พูดถึงเรื่อง “การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน” โดยจะยกตัวอย่างเพื่อให้เป็นแนวทางที่เราสามารถทำได้ไม่ยากนัก และสามารถประหยัดพลังงานอย่างได้ผลต่อไป

การใช้เทคโนโลยี เพื่อการประหยัดไม่จำเป็นที่จะต้องใช้นวัตกรรมขั้นสูงเสมอไป บางครั้งหากเราประยุกต์สิ่งที่อยู่ใกล้ๆ ตัวเราหรือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เราเคยเรียนสมัยเด็กๆ ก็สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้เช่นกัน และขอย้ำอีกครั้งว่าอาคารที่ประหยัดพลังงาน ไม่จำเป็นจะต้องเป็นอาคารที่มีราคาแพงเสมอไป ยกตัวอย่างเช่น

อากาศร้อนจะลอยตัวขึ้น และอากาศเย็นจะเข้ามาแทนที่ ทางด้านเทคนิคบางที่เราเรียกว่า Stack Effect ซึ่งปริมาณการถ่ายเทอากาศขึ้นสูงกับ ระยะเวลาสูง และอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ระหว่างทางลมเข้า และทางลมออก หลักการนี้ใช้ได้ผลดีมาแล้ว ยกตัวอย่างเช่น โบสถ์และโรงงาน ซึ่งหากออกแบบไปถูกต้องก็จะได้การระบายอากาศที่ดีพอ ไม่ต้องติดเครื่องปรับอากาศหรือพัดลมระบายอากาศเรียกว่าเป็น Free Cooling เลยทีเดียว

สิ่งที่อาจจะต้องระวังก็คือ การออกแบบเพื่อการป้องกันการปะทะของลมภายนอก ซึ่งอาจจะทำให้ระบายอากาศไม่ออก และการป้องกันฝนทางด้านลมเข้า

การ Venting ที่ส่วนสูงจะช่วยลดความร้อนไม่ให้แผ่ลงมาในระดับต่ำ ซึ่งเป็นระดับใช้งานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีที่ดึงดูดความร้อน, สีอ่อนสะท้อนความร้อน เรื่องนี้พวกเรายังคงทราบกันดีตั้งนั้น ในการเลือกสีของอาคารก็ควรพิจารณา เลือกใช้ให้เหมาะสมด้วย

การระเหยของน้ำจะช่วยให้อากาศเย็นขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนรูปของพลังงานในรูปของความร้อนแฝด แต่การใช้วิธีนี้จะทำให้ความชื้นสูงขึ้น จึงอาจจะเหมาะกับลักษณะงานบางประเภทเท่านั้นเช่นห้องปั๊มเหล็ก, โรงทอผ้า

ที่กล่าวมานี้ก็คงจะเป็นได้แต่เพียงตัวอย่างที่กระตุ้นให้ท่านมอง และให้ความสำคัญกับสิ่งรอบๆ ตัว ที่จะช่วยในการประหยัดพลังงานได้ ที่สุดนี้ ก็คงจะต้องมองตัวเราเองด้วย เราต้องช่วยกันสร้างจิตสำนึกให้พวกเราเห็นความสำคัญของการประหยัดพลังงาน เราเคยถามตัวเองก่อนกลับบ้านใหม่ว่า เราเปิดไฟหรือยัง เราเปิดน้ำทิ้งไว้หรือเปล่า เราเปิดแอร์ทิ้งไว้หรือเปล่า ท่านทราบหรือไม่ว่า เรากดลิฟต์แต่ละครั้ง เท่ากับ 50 สตางค์ เพราะว่าไม่ว่าเราจะใช้เทคโนโลยีที่ดีสักเพียงมด แต่ถ้าเรายังไม่มีจิตสำนึกที่ดีพอ อุปกรณ์ประหยัดพลังงานต่างๆ เหล่านี้ก็จะเป็เพียงเฟอร์นิเจอร์ที่ไร้ค่าชิ้นหนึ่งเท่านั้นเอง

การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

การออกแบบอาคารที่ประหยัดพลังงานจะต้องเริ่มต้นจากการประสานความคิดร่วมกันระหว่างสถาปนิก และวิศวกร ตั้งแต่เริ่มโครงการ จึงจะสามารถออกแบบอาคารที่ประหยัดพลังงานอย่างแท้จริงได้ และทั้ง 2 ฝ่ายจะต้องมีความตั้งใจจริง และจริงใจที่จะให้การประหยัดพลังงานเป็นเป้าหมายที่สำคัญหลายๆ ครั้ง การประหยัดพลังงานถูกใช้เป็นเพียงการแอบอ้าง เพื่อสนับสนุนรูปแบบ ที่สถาปนิกต้องการคือรูปแบบมาก่อน แล้วให้การประหยัดพลังงานมาแอบอ้าง ซึ่งที่จริงเพื่อจะให้เกิดการประหยัดพลังงาน บางครั้งรูปแบบจะต้องยอม หากจะทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน

ในการออกแบบนอกจากจะพิจารณาความเหมาะสม ทางด้านเทคนิค ของระบบประหยัดพลังงานที่จะนำมาใช้แล้วยังต้องพิจารณาความเป็นจริง และประเภทของอาคารด้วย

อาคารขนาดเล็ก ควรจะใช้เทคโนโลยีที่ง่าย เป็นเรื่องความสะดวกในการใช้งาน และความสะดวกในการดูแลรักษา เช่น หากจะใช้ระบบปรับอากาศก็ควรจะเป็นแบบ Air-cooled แต่เน้นใช้เครื่อง Air-cooled ที่กินไฟน้อย และมีประสิทธิภาพสูง

อาคารขนาดใหญ่ สามารถใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้นไปได้ ถ้าโครงการนั้นจะมีทีมวิศวกรดูแลอยู่ และหากเป็นเช่นนี้ก็สามารุใช้อุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องประโยชน์ใช้สอย และการประหยัดพลังงานได้ค่อนข้างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่าง ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อการขนส่งในแนวคิด อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารศูนย์การค้า ไม่ค่อยมีปัญหา OTTV เพราะ Building Envelope ส่วนมากจะทึบ แต่มักจะมีปัญหาการใช้พลังงานส่วนกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบแสงสว่าง, ระบบปรับอากาศ และระบบลิฟต์/บันไดเลื่อน

อาคารราชการ จะต้องเป็นเรื่องสะดวกในการใช้งาน และการดูแลรักษา

ตัวอย่างที่สามารถนำมาพิจารณาในการออกแบบอาคารให้ประหยัดพลังงานได้ มีดังนี้คือ.-

การวางรูปแบบและทิศของอาคาร

- วางส่วนทึบ หรือ Core ของอาคารทางด้านทิศใต้, ทิศตะวันตก, และทิศตะวันออก หรือมีพื้นที่หน้าต่งน้อยในทิศเหล่านี้ และอาจจะเปิดช่องหน้าต่างให้ใหญ่หน่อยได้ทางด้านทิศเหนือ
- หากต้องการที่จะมี Skylight ขนาดใหญ่ อาจจะพิจารณาให้อาคารส่วนที่สูงกว่าบังเงาให้กับ Skylight

การใช้แสงธรรมชาติ

โดยทั่วไปแสงธรรมชาติ จะใช้ได้ในระยะประมาณ 3 เมตร จากหน้าต่าง ดังนั้นหากต้องการจะใช้แสงธรรมชาติ ในพื้นที่ลึกเข้าไปกว่านี้ ก็อาจจะต้องพิจารณาใช้การสะท้อนแสงเข้ามาช่วย เช่น การใช้แผ่นยื่นออกไปนอกหน้าต่าง ซึ่งจะทำหน้าที่บังแดดด้วย หรือการเปิดให้มีแสงเข้า จากภายในเพิ่ม เช่น การทำ Open Court เป็นต้น

ความสูงจากพื้นถึงเพดาน ถ้าสูงมากขึ้นจะทำให้แสงเข้าในอาคารได้มากขึ้นแต่ก็ไม่ควรจะสูงเกินไป เพราะจะทำให้ในส่วนของ Artificial Light เพิ่มขึ้น

เมื่อสามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ได้แล้ว จะต้องประสานกับระบบสวิตช์ ปิด-เปิดไฟด้วยการใช้แสงธรรมชาติจะต้องมีการป้องกัน การแผ่รังสีโดยตรง จากแสงอาทิตย์และควรจะใช้แสงประเภท Indirect มากกว่า Direct

การบังเงา (Shading)

การบังเงาให้กับช่องหน้าต่าง ของอาคารคือ การป้องกันการแผ่รังสี โดยตรงจากแสงอาทิตย์นั่นเอง วิศวกรบังเงาที่ดีควรจะบังเงาทั้งในแนวตั้ง และแนวนอนโดยอาจจะใช้กันสาด, ตรีบ การทำให้หน้าต่างเป็นหลุมลึกเข้าไปในอาคารก็ได้รวมทั้งการใช้กระจกกันความร้อนต่างๆทั้งชนิดชั้นเดียว หรือ 2 ชั้น และมู่ลี่กันแดด ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีกันแดดที่ดีที่สุดคือ การบังเงาจากภายนอก หรือ Outside Shading คือกันที่ด้านนอกเลย แทนที่จะปล่อยให้รังสีความร้อนเข้ามาภายในอาคาร ซึ่งเมื่อรังสีความร้อนเข้ามาในอาคารแล้ว จะเปลี่ยนรูปพลังงานเป็นพลังงานความร้อน และยากที่จะสะท้อนกลับออกไป

การกำหนดตำแหน่งห้องเครื่องหลัก

หลักการง่ายๆ ของการกำหนดตำแหน่งห้องเครื่องของงานระบบคือ ให้อยู่ตรงบริเวณศูนย์กลางของ Load ซึ่งจะทำให้ระบบในส่วนที่เรียกว่า Distribution ล้นที่สุดและจะมีผลทำให้ราคาค่าก่อสร้างต่ำ และแรงเสียดทานต่างๆ แรงดันไฟฟ้าที่ลดลง การสูญเสียความร้อนหรือความเย็นต่ำที่สุดเป็นการลดความสูญเสียของพลังงาน ในระบบการจ่ายกำลัง

แต่ในสภาพความเป็นจริง หลักการนี้ทำได้ยาก เนื่องจากอาคารยังมีฟังก์ชันที่สำคัญๆ อื่นๆ อีกมากที่ต้องการ Prime Space ห้องเครื่องหลักของงานระบบ จึงมักจะตั้งอยู่ในบริเวณที่เรียกว่า Back of house เสมอ อย่างไรก็ตาม เมื่อเราเข้าใจหลักการ ก็ควรจะพยายามทำให้ดีที่สุด และถ้าไม่จำเป็นก็ไม่ควรอับเป้ให้ เขาไปไว้ไกลๆ

แนวทางการเดินท่อหลัก หรือ Main pipe route ก็ควรจะตรงไปตรงมา และล้นที่สุด

การกำหนดตำแหน่งห้องเครื่องหลักนี้จริงยังจะต้องพิจารณาถึงเรื่อง การซ่อมบำรุง เสี่ยง และการสิ้นเปลือง น้ำหนัก ปัญหาเรื่องน้ำท่วม ฯลฯ อีกด้วย

ฉนวนความร้อน

ฉนวนกันความร้อนสามารถทำได้ทั้งจากภายนอกและภายในอาคาร เช่นเดียวกัน การทำฉนวนกันความร้อน หากทำจากภายนอกจะได้ผลดีกว่า แต่มักจะมีราคาแพง และมีผลกับ Finishing ของอาคาร ดังนั้น จึงนิยมทำจากภายในมากกว่า

ฉนวนที่ใช้ภายในอาคาร จะต้องไม่ติดไฟ และไม่ก่อให้เกิดก๊าซพิษ การทำให้มีช่องอากาศ (Airgap) การใช้ฉนวนใยแก้ว และการใช้แผ่นยิปซัมสามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้เป็นอย่างดี และโดยทั่วไปก็จะช่วยลดเสียงจากภายนอกอาคารได้ดีด้วย

การออกแบบส่วนในของวิศวกรรมงานระบบ

วิศวกรรมงานระบบเปรียบเสมือนกับอวัยวะภายในอาคาร ซึ่งทำให้อาคารมีชีวิตอยู่ เช่นเดียวกับอวัยวะภายในของมนุษย์ และก็มีวิธีการออกแบบซึ่งช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ เทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ จะพัฒนาไปเรื่อยๆ และมีอุปกรณ์ที่ทันสมัย ที่จะช่วยประหยัดพลังงานเพิ่มมากขึ้นในราคาที่ถูกลง หากอาคารได้รับการออกแบบ และวางแผนมาเป็นอย่างดีนั้นอีกจากจะ

ประหยัดพลังงานได้ในตัวเองอยู่แล้ว ก็ยังจะต้องสามารถรองรับอุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงานที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ได้ในอนาคต

การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ เพื่อช่วยในการประหยัดพลังงาน ได้พูดไปแล้วส่วนหนึ่ง ตั้งแต่วินาทีนี้ แต่ก่อนที่จะจบในวันนี้ ก็อยากจะขอเสริมความสำคัญของระบบปรับอากาศกับการประหยัดพลังงานเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย เนื่องจากอาคารสมัยใหม่ทุกอาคารในปัจจุบันต้องใช้ระบบปรับอากาศทั้งสิ้น และระบบปรับอากาศเป็นระบบที่ใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูง เกือบครึ่งหนึ่งของการใช้พลังงานในอาคาร เรื่องที่เราพูดถึงไม่ว่าจะเป็นเรื่อง การวางรูปและทิศของอาคาร การบังเงา ฉนวนกันความร้อนนั้น อันที่จริงก็คือ เรื่องของการลดภาระให้กับระบบปรับอากาศนั่นเอง

ระบบปรับอากาศที่นิยมใช้กันมีอยู่ 3 ระบบคือ

1. เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Aircooled Airconditioner)
2. เครื่องปรับอากาศชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Airconditioner)
3. ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน (Central Chilled Water)

โดยทั่วไป อาจจะกล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ระบบที่ 3 จะดีที่สุด และระบบที่ 1 จะแย่มากที่สุด อย่างไรก็ตามในบางกรณี ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาจากประสบการณ์ เมื่อนำมาใช้งานจริงด้วย เช่น อาคารราชการ หรือ Office Condominium ควรจะใช้ระบบที่ 1 เนื่องจากดูแลรักษาง่ายและเปิด-ปิดได้โดยอิสระ เพราะเคยพบอาคารราชการหลายอาคารที่ใช้ระบบที่ 3 ซึ่งก็ใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่าระบบที่ 1 เนื่องจากขาดการดูแลรักษา อย่างไรก็ตาม เราจะออกแบบช่วยให้การทำงานของระบบที่ 1 ดีขึ้นได้

ทั้งนี้ ทางสถาปนิก จะต้องให้ความร่วมมือในการออกแบบอาคาร เนื่องจากการจัดทำเกรดระบายความร้อน มีผลเป็นอย่างมากกับหน้าตาของอาคาร

ปัญหาอีกปัญหาหนึ่ง ของระบบปรับอากาศระบบที่ 1 และระบบที่ 2 คือการควบคุมอุณหภูมิเนื่องจากการทำงานของเทอร์โมสแตท และการรับแดด เข้า-ป่ายของอาคาร วิศวกรจึงจะต้องหาทางปรับปรุงในการออกแบบ เพื่อลดปัญหาเหล่านี้

ส่วนปัญหาของระบบปรับอากาศระบบที่ 3 มักจะเป็นเรื่องความคล่องตัวในการทำงานนอกเวลาทำการปกติ วิธีการแก้ปัญหานี้ อาจจะทำได้โดยการกำหนดให้มี เครื่องทำน้ำเย็นเครื่องเล็ก การเตรียมให้มีระบบปรับอากาศพิเศษ หรือการเตรียมที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ระบบกระจายเสียงภายในอาคาร

พิจารณาจาก

1. การออกแบบรูปทรงของอาคาร

1.1 รูปทรงอาคาร

1.2 เพดาน , ผนัง

ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องกระจายเสียง

1. รูปทรงอาคาร สร้าง	การเกิดเสียงวิ่งไป- มา	การเกิด REVERSE ATION TIME	การเกิดเสียงดังจุด เดียว	การกระจาย เสียง
1. วงกลม	ไม่เกิดปัญหาเสียงวิ่ง ไป-มา	ความแตกต่างมีน้อย เพราะมีระยะห่างกัน น้อย ทำให้ไม่เกิด เสียงก้อง	มีการเกิดเสียงดังจุด เดียว เนื่องจากการสะท้อนมา รวมกันของเสียง แต่ สามารถแก้ได้โดยการ ทำผนังเป็นรูปโค้ง เล็ก ๆ หลาย ๆ รูป	ดี เพราะระยะทาง ระหว่างเครื่อง กระจายเสียงกับ ผู้ชมใกล้เคียงแม้ว่า จะวางไว้ตรง กลาง หรือรอบ ๆ
2. สี่เหลี่ยมผืนผ้า	เกิดปัญหาเสียงวิ่งไป- มา ทำให้เกิด	ถ้ามีความยาวมาก จะทำให้มีค่า	ไม่เกิดเสียงดังจุดเดียว	ไม่ติดนักถ้าวาง เครื่องกระจาย เสียงไว้ตรงกลาง จะทำให้มีระยะ ห่างมาก
3. สี่เหลี่ยมจัตุรัส	เกิดปัญหาเสียงที่วิ่ง ไป- มา	เหมือนแบบวงกลม	ไม่เกิดเสียงดังจุดเดียว	เหมือนแบบ วงกลม
1. วงกลม	3	3	2	3
2. สี่เหลี่ยมผืนผ้า	1	2	3	1
3. สี่เหลี่ยมจัตุรัส	1	3	3	3

สรุป การออกแบบรูปทรงอาคารเลือกรูปทรงวงกลม

หมายเหตุ ค่าของคะแนน 3 = ดี

2 = พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	การกระจายเสียง	การได้ยินเสียง	ความสั่นเปลี่ยน	การเกิดเสียงก้อง
1.ตรงกลาง	ดี เสียงเดินทางไปยังผู้ฟังโดยตรงและมีระยะทิศทางของเสียงที่มาถึงผู้ฟังทาง	ชัดเจนเสียงไม่ผ่านสิ่งกีดขวาง แต่ถ้าอัตรจรยใหญ่มาก ๆ ต้องใช้เครื่องที่มีกำลังขยายมากด้วย	น้อย เพราะใช้ลำโพงตรงกลางเท่านั้น	อาจเกิดเสียงก้องได้ถ้าระยะห่างมีมาก ต้องแก้โดยการออกแบบรูปทรงอาคาร
2.ด้านข้าง	ไม่ค่อยดี เพราะเสียงเดินทางไกล	ผู้ฟังในแถวหน้าจะได้ยินเสียงไม่ชัด เพราะเสียงอยู่ไกล	มากกว่าแบบแรก	อาจเกิดเสียงก้องได้ถ้าระยะห่างมี
3.แบบผสม	ดี เสียงจะเดินทางไปถึงผู้ฟังได้ในระยะ-ทางที่สั้นขึ้น	ชัดเจนแต่เหมาะสมกับอัตรจรยที่มีขนาดใหญ่มาก คือจำนวน	เพราะต้องติดตั้งลำโพง จะเป็นการสั่นเปลี่ยน	เกิดขึ้นในโอกาสที่น้อยกว่า เพราะเสียงเดินทางสั้น
ตำแหน่ง	การกระจายเสียง	การได้ยินเสียง	ความสั่นเปลี่ยน	การเกิดเสียงก้อง
		แถวมากกว่า 25 แถวขึ้นไป		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เพดาน , ผนัง	การเกิด REVERBERATION TIME	การกระจายเสียง	การเกิดเสียง	ความสั่นเปลือง
1.แบบแผ่นพับ	สามารถออกแบบให้ควบคุมได้โดยให้มีความเหมาะสม	ดี เนื่องจากผิวในการบังคับทิศทางสะท้อนของเสียง	อาจเกิดขึ้นในช่วงว่างของเพดานถ้ามีความชื้นมาก	สั่นเปลืองมาก เพราะต้องทำโครงสร้างเป็นลักษณะพับไปมา
2.แบบตรง	เกิดความแตกต่างกันควบคุมได้โดยให้มีความเหมาะสม	ไม่ดี เพราะพื้นผิวทำให้ทิศทางการสะท้อนตาย	ไม่เกิดเสียงก้อง เพราะผิวเรียบ	ประหยัด,ก่อสร้างง่าย แต่มีข้อเสียด้านอื่นมาก
3.แบบผิวโค้ง	สามารถออกแบบควบคุมได้	ดี แต่ทิศทางการควบคุมยากเนื่องจากผิวโค้งเข้า	เกิดเสียงก้อง เพราะผิวโค้งเข้า	มีความสั่นเปลือง ต้องทำโค้งให้โค้งแต่น้อยกว่าแผ่นพับและแบบหยัก
4.การหยัก	สามารถออกแบบให้ควบคุมได้โดยให้มีความเหมาะสม	เช่นเดียวกับแบบแรกแต่ควบคุมทิศทางยากกว่า	ไม่เกิดเสียงก้อง เพราะผิวโค้งออก	สั่นเปลืองและมีความยุ่งยากเนื่องจากความโค้งของพื้นผิว
1.แบบแผ่นพับ	3	3	1	1
2.แบบตรง	1	1	3	3
3.แบบโค้ง	3	2	1	2
4.การหยัก	3	2	3	1

สรุป การออกแบบเพดาน , ผนัง เลือกแบบการหยัก

หมายเหตุ ค่าของคะแนน 3 = ดี

2 = พอใช้

1 = ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ระบบสาขาวิชาต่าง ๆ

ตารางวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของระบบจ่ายน้ำแต่ละชนิด

ระบบจ่ายน้ำ	ข้อดี	ข้อเสีย
DOWN FEED	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความแน่นอนในการทำงานสูง 2. ระบบการทำงานง่าย สะดวกในการซ่อมแซม 3. ประหยัดค่าก่อสร้างและบำรุงรักษา 4. ใช้ประตุน้ำควบคุมแรงดันน้อยกว่าระบบอื่น 5. มีน้ำสำรองไว้ใช้และดับเพลิงอยู่ตลอดเวลา 6. ใช้ไฟฟ้าน้อย ใช้เครื่องสูบน้ำได้หลายแบบ 7. มีการเปลี่ยนแปลงความดันในท่อจ่ายน้ำน้อย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถังน้ำต้องอยู่สูงอาจทำให้ 2. น้ำหนักมาก สิ้นเปลืองค่าก่อสร้าง 3. ถ้าควบคุมการก่อสร้างไม่ดี อาจเกิดการรั่วซึมได้
UP FEED	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เนื้อที่น้อย 2. ต้นทุนในการติดตั้งต่ำ 3. ไม่ต้องมีถังสูงบนอาคาร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควบคุมการทำงานยาก 2. มีปัญหาในการเลือกใช้เครื่องสูบน้ำ 3. ไม่มีปริมาณน้ำสำรองกรณีฉุกเฉิน 4. ต้องเดินเครื่องสูบน้ำตลอดเวลา 5. ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีประสิทธิภาพสูง 6. เสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ระบบการระบายน้ำทิ้ง

การกำจัดน้ำโสโครกนั้น ระบบที่มีอยู่ ได้แก่

- 1.ระบบ SEPTIC TANK AND SAND FILTER
- 2.ระบบ OXIDATION POND
- 3.ระบบ AERATED LAGOON
- 4.ระบบ ACITKATAD SLUDGE

ระบบกำจัดน้ำโสโครก	ข้อดี	ข้อเสีย
1.ระบบ SEPTIC TANK AND SAND FILTER	<ol style="list-style-type: none"> 1.การก่อสร้างง่าย,ประหยัดค่าใช้จ่าย 2.ไม่ได้ใช้เครื่องจักรกลเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงประหยัดค่าใช้จ่าย ค่าบำรุง 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ต้องเลือกพื้นที่ที่ซึมน้ำได้ดี 2.ถ้าเกิดมีน้ำทะเลหนุนสูงจะทำให้ล้มมีภาระระบายน้ำได้ไม่ดี
ระบบกำจัดน้ำโสโครก	ข้อดี	ข้อเสีย
	<p>ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีการซึมน้ำได้ดี 4.สามารถลดค่า B.O.D. ได้ถึง 50 % 	
2.ระบบ OXIDATION POND	<ol style="list-style-type: none"> 1.ประหยัดในค่าใช้จ่าย 2.ใช้แสงแดดในการฆ่าเชื้อโรค 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ใช้พื้นที่มากในการก่อสร้าง 2.ส่งกลิ่นเหม็นกับบริเวณอาคารข้างเคียง 3.มีการย่อยสลายได้ช้า 4.เกิดเชื้อโรค, แบคทีเรียต่าง ๆ
3.ระบบ AERATED LAGOON	<ol style="list-style-type: none"> 1.มีการให้ออกซิเจนแก่แบคทีเรียโดยตรง ทำให้ระยะเวลาในการกำจัดน้อยกว่าแบบที่ 1 และ 2 8/10 เท่า 2.จะกำจัดค่า B.O.D. ได้ประมาณ 80 % ใน 5 วัน 3.เหมาะกับอาคารขนาดใหญ่ เช่น โรงงาน , โรงพยาบาล 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ค่าใช้จ่ายสูง 2.ต้องมีผู้ชำนาญงานคอยตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา
4.ระบบ ACTIKATAD SLUDGE	<ol style="list-style-type: none"> 1.มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดน้ำเสียที่มีสารเคมีมาก 2.ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างน้อย 3.มีการใช้ระบบเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1.มีปัญหาเรื่องตะกอนแบคทีเรียส่วนเกิน หากทิ้งลงน้ำ จะเน่าเหม็นมาก 2.ค่าใช้จ่ายและการบำรุงรักษาสูงมาก 3.ต้องมีผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบดูแล โดยตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการระดับภาค

ภาคใต้เป็นภาคที่ยังขาดแหล่งการเผยแพร่ข้อมูลทางพลังงานอยู่มากทั้งที่มีอัตราส่วนของการศึกษาสูงอีกภาคหนึ่ง ถ้ามีการให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ทางด้านการอนุรักษ์และการประหยัดพลังงานให้แพร่หลาย ก็จะเป็นการช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการตอบสนองนโยบายด้านพลังงานต่างๆ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระจายการศึกษาไปสู่ส่วนภูมิภาค เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้จากการให้บริการของศูนย์ฯ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง อันเป็นการช่วยชาติประหยัดการใช้พลังงาน และเป็นการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการระดับจังหวัด

เมื่อศึกษาและวิเคราะห์จังหวัดต่างๆของภาคใต้ จะพบว่าจังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีบทบาทสำคัญต่อภาคใต้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นบทบาททางด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว การคมนาคมขนส่ง ด้านการบริการสังคม ด้านการเป็นศูนย์กลางของระบบชุมชนเมืองระดับภาค จะเห็นได้ว่าบทบาทในด้านต่างๆของจังหวัดสงขลา โดยเฉพาะบทบาททางการบริการทางการศึกษา ซึ่งตัวโครงการเองมีกลุ่มเป้าหมายหลักอยู่ที่กลุ่มนักเรียนนักศึกษาในตนเอง จึงเป็นปัจจัยสนับสนุนที่ช่วยส่งเสริมให้จุดประสงค์ของโครงการมีประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการระดับชุมชน

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของประชากรและการศึกษาแล้ว จะเห็นได้ว่าศูนย์กลางทางการศึกษาของจังหวัดมีอยู่ด้วยกัน 3 พื้นที่คือ

1. อำเภอหาดใหญ่ เป็นที่ตั้งของการศึกษาทุกระดับ มีนักเรียนนักศึกษาจากต่างอำเภออพยพเข้ามาเรียนสูง จึงเป็นพื้นที่ที่มีความได้เปรียบทางการศึกษาสูง ประกอบด้วยโรงเรียนทั้งหมด 37 โรงเรียน และจัดได้ว่าเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาที่สำคัญที่สุดของจังหวัดและของภาค
2. อำเภอเมืองสงขลา เป็นที่ตั้งของการศึกษาในทุกรูปแบบ จึงเป็นพื้นที่ที่สามารถดึงดูดประชากรวัยเรียนจากพื้นที่ใกล้เคียง ประกอบด้วยโรงเรียนทั้งหมด 16 โรงเรียน
3. อำเภอรัตนภูมิ เป็นที่ตั้งของวิทยาลัยเกษตรกรรมจังหวัด และปัจจุบันยังเป็นที่พักเรียนของวิทยาลัยประมงสงขลาด้วย

จากการวิเคราะห์ข้างต้น จะเห็นว่าอำเภอหาดใหญ่มีข้อได้เปรียบทางการศึกษามากกว่าอำเภออื่นๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ SITE SELECTION

- SITE 1 บริเวณด้านข้างวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
 SITE 2 บริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 SITE 3 บริเวณด้านหลังมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และให้คะแนนที่ตั้งโครงการ ประกอบด้วยเหตุผล แยกออกมาเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้

1. การเข้าถึงโครงการ
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. สาธารณูปโภค
4. การติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
5. มุมมอง
6. การขยายตัวในอนาคต
7. ผังการใช้ที่ดิน
8. ลักษณะพื้นที่ดิน

ตารางที่ 1 แสดงการให้คะแนนที่ตั้งโครงการ (SITE SELECTION)

เหตุผลที่ใช้ในการวิเคราะห์	SITE 1	SITE 2	SITE 3
การเข้าถึงโครงการ	3	4	1
กลุ่มเป้าหมาย	1	4	2
สาธารณูปโภค	3	3	3
การติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	2	4	2
มุมมอง	3	3	1
การขยายตัวในอนาคต	2	4	1
ผังการใช้ที่ดิน	1	4	2
ลักษณะพื้นที่ดิน	1	3	1
รวม	14	39	13

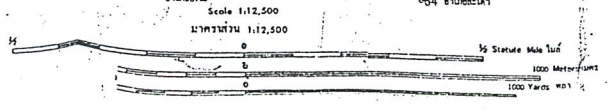
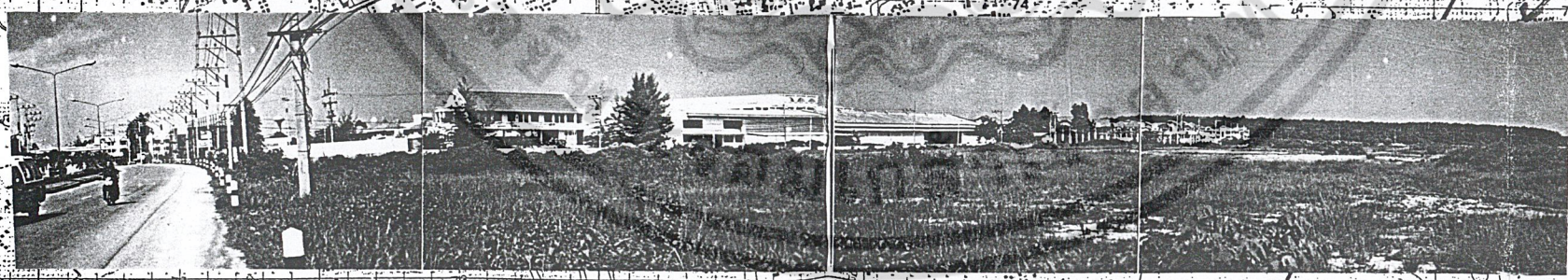
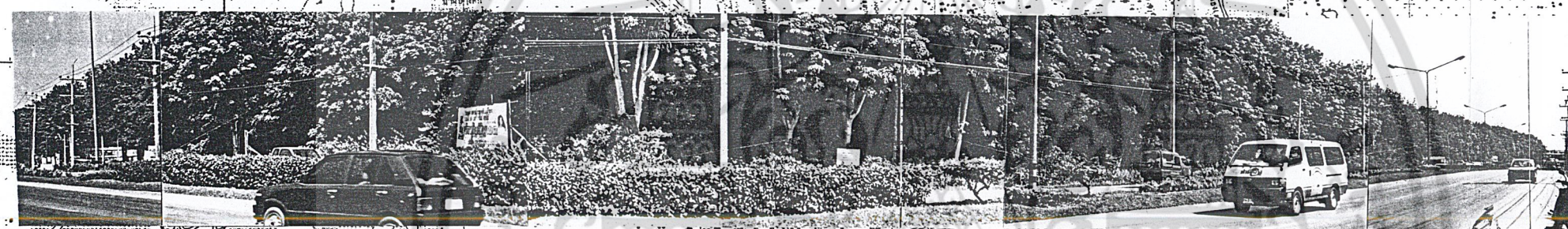
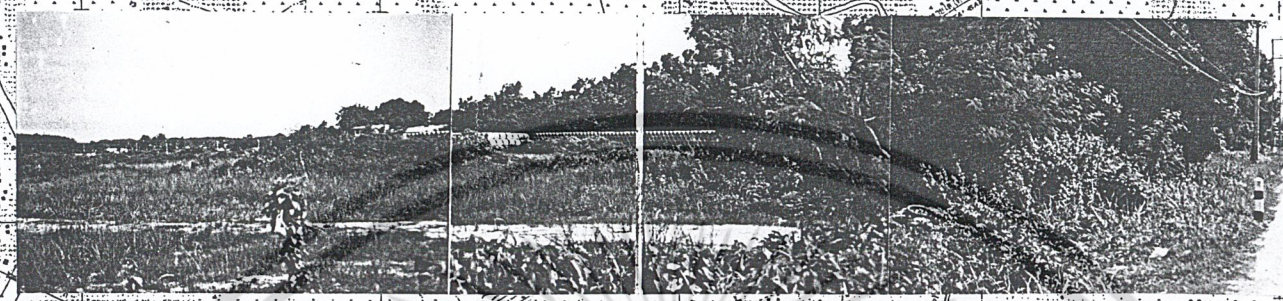
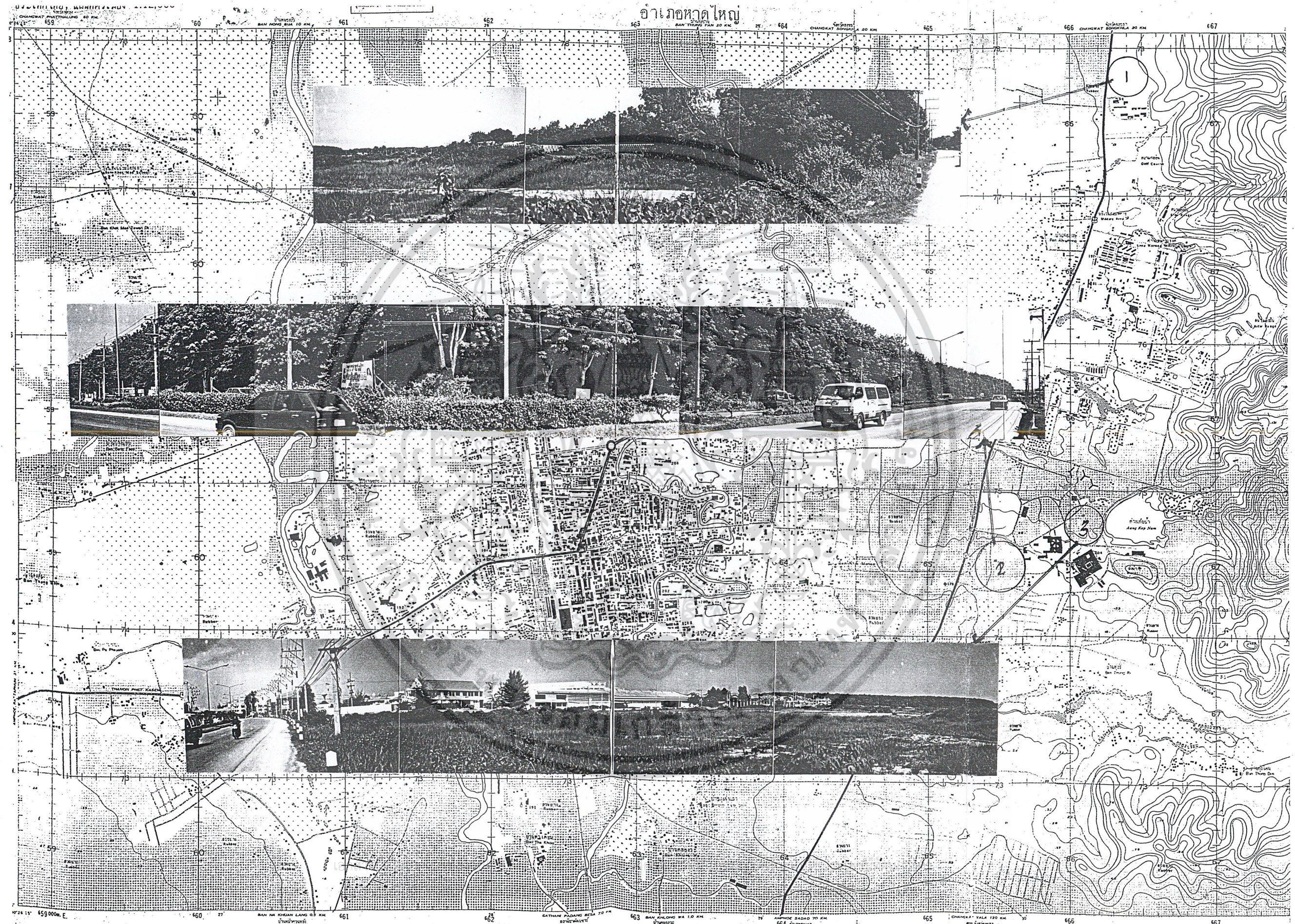
จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาแล้ว SITE 1 มีความเหมาะสมกับโครงการมากที่สุด

1 = น้อยที่สุด 2 = ปานกลาง

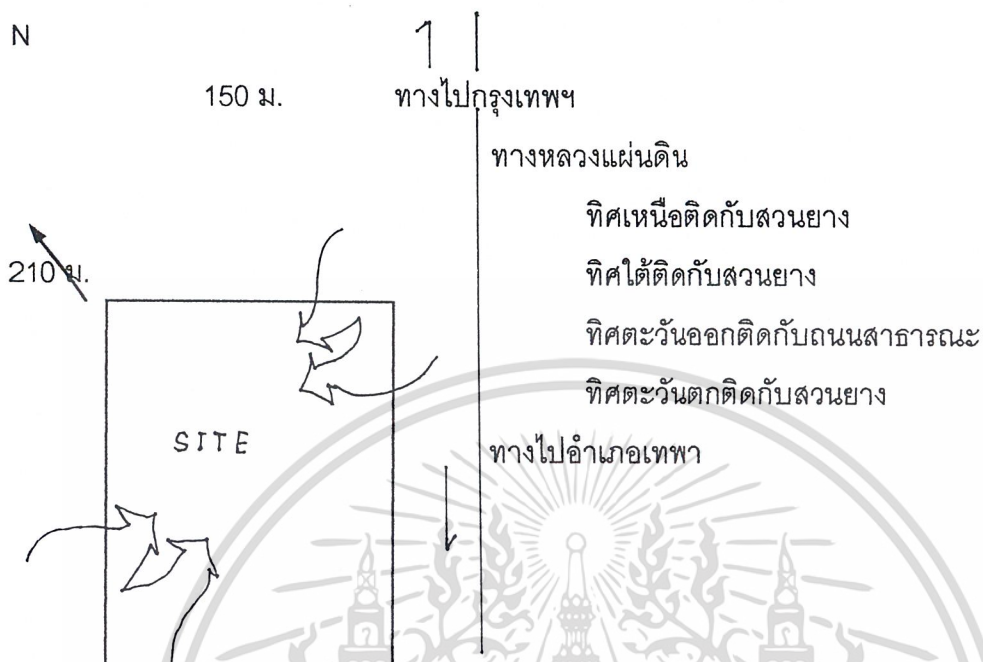
3 = มาก 4 = มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำเภอหาดใหญ่



การศึกษาโครงสร้างของที่ตั้งโครงการ (SITC SPECIFICATION)

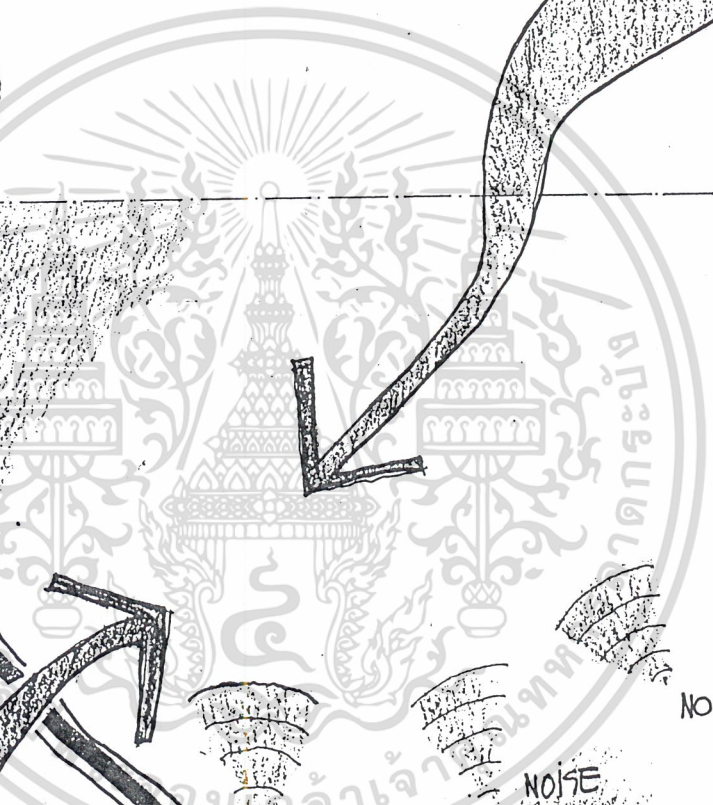
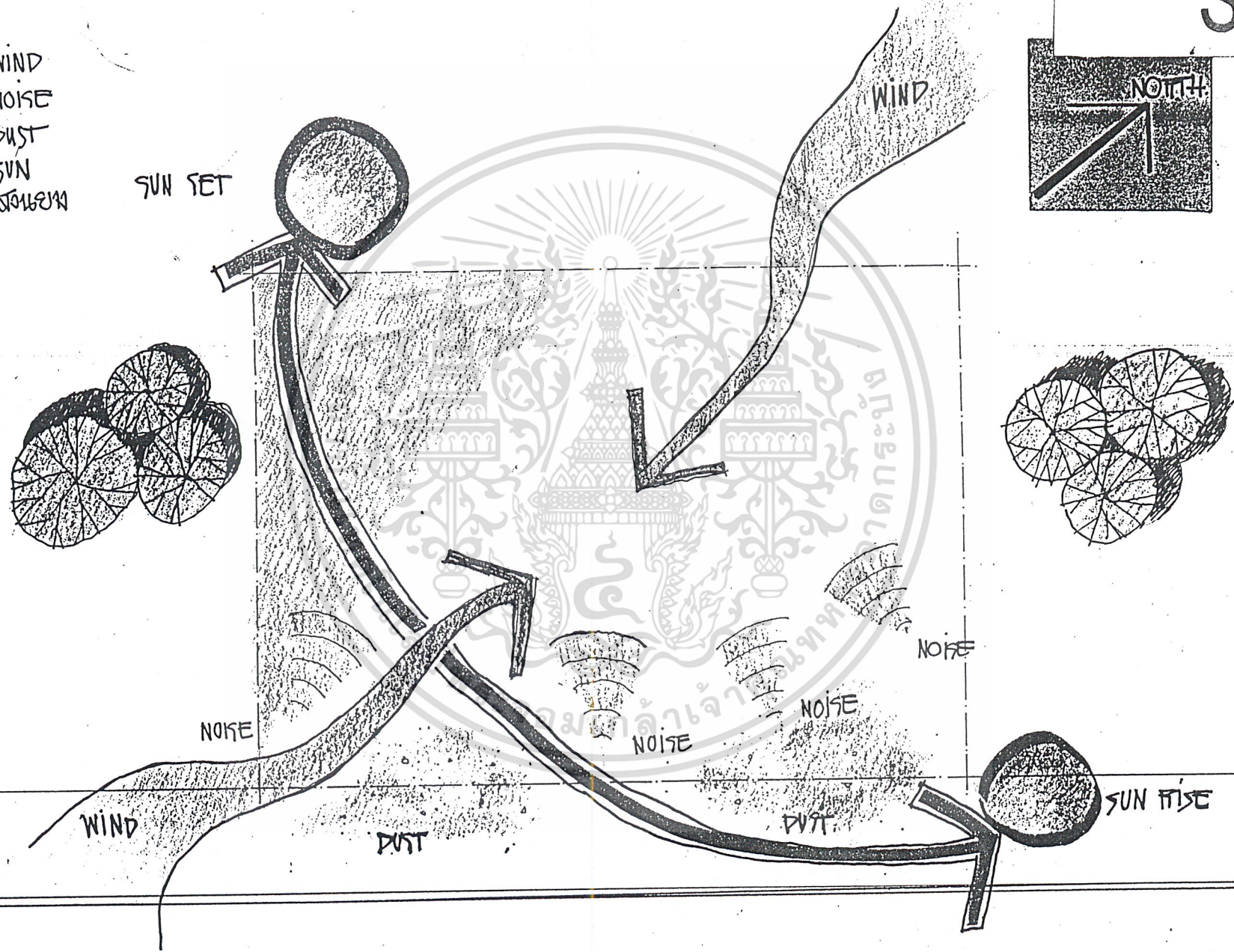
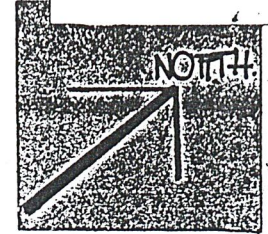


- ตาม พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคารริมทางหลวงแผ่นดินตัวอาคารต้องถอยร่นจากถนนเป็นระยะ 40 เมตร
- พื้นที่ตั้งโครงการมีพื้นที่รวม 19.6 ไร่

หมายเหตุ : พ.ร.บ. คุ้มครองเอเชียดที่ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE A



บทที่ 4

ผลงานการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบ (CONCEPT DESIGN)

การออกแบบในส่วนภายนอกอาคาร

ใช้การสร้างสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารให้ร่มเย็น โดยการปลูกต้นไม้ใหญ่รอบอาคาร การใช้น้ำช่วยในการลดความร้อนภายนอกอาคาร การจัดวางอาคารให้ถูกต้องตามทิศทางแดดลม การใช้แผงบังแดด การนำแสงสว่างภายนอกอาคารมาใช้ภายในอาคาร การใช้วัสดุที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อนในส่วนของผนังและหลังคา การใช้กระจก HEAT MIRROR ซึ่งมีคุณสมบัติสะท้อนรังสีความร้อนได้ดี มีความร้อนผ่านเข้ามาได้ 30 % แต่ได้แสงสว่างเต็มที่ นอกจากนี้ภายในอาคารยังใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการประหยัดพลังงาน เช่น การใช้หลอดไฟเพื่อใช้ในการส่องสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบรักษาความปลอดภัย

การออกแบบอาคาร

จากสัญลักษณ์ของโครงการ “รวมพลังหารสอง” ซึ่งเป็นโครงการภายใต้แผนพัฒนาพลังงานแห่งชาติเช่นเดียวกับโครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงาน ซึ่งตามพื้นฐานแนวนโยบายมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน

ดังนั้นแนวความคิดพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบจึงมีจุดกำเนิดมาจากสัญลักษณ์ดังกล่าว เนื่องจากสัญลักษณ์ “รวมพลังหาร 2” เป็นสื่อที่ประชาชนทั้งประเทศมีความเข้าใจและรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายที่ดีอยู่แล้ว ถ้าทำให้รูปลักษณะของอาคารสื่อสารออกมาในลักษณะขององค์ประกอบต่างๆของสัญลักษณ์ ย่อมจะทำให้ผู้ใช้มีความเข้าใจดียิ่งขึ้น และยังมี ความเข้าใจง่ายกว่าการสื่อสารทางสถาปัตยกรรมในแนวทางอื่น ซึ่งอาจยากและเกิดความสับสนซับซ้อนต่อความเข้าใจของกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสัญลักษณ์สามารถคลี่คลายองค์ประกอบต่างๆได้ดังนี้

จุด (POINT)	มีความหมายคือเป็นจุดกำเนิดหรือเครื่องชี้นำในพื้นที่ว่าง	
เส้น (LINE)	คลี่คลายมาจากเลข 2 และเส้นของเครื่องหมายหาร เป็นตัวบ่งบอกทิศทาง ต่อแนวทาง อาจสื่อออกมาถึงแนวแกน	
วงกลม (FORM)	สื่อถึงรูปทรงของโลก ซึ่งเป็นรูปทรงที่ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวมีพลัง เปรียบ เสมือนพลังงาน หรืออาจมีความหมายอีกอย่างหนึ่งคือRECYCLE	
สัญลักษณ์	องค์ประกอบภายใน	รูปลักษณะทางสถาปัตยกรรม

จากนโยบายของโครงการซึ่งเป็นโครงการเพื่อสาธารณะชน ที่จุดมุ่งหมายในการให้ความรู้
ความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงาน ดังนั้นการออกแบบซึ่งสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม คือแนวทาง
ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม ซึ่งมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมทางธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นตัว
อาคาร และสภาพแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

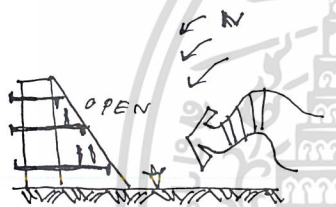


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ (CONCEPT DESIGN)

1. พื้นที่ตั้งโครงการจะเป็นในลักษณะที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ

2. ด้านหน้าของโครงการควรเปิดโล่งเพื่อสร้างจุดเด่นและส่งผลในด้านการรับรู้ของผู้ที่เข้ามาใช้โครงการ



3. กลุ่มองค์ประกอบที่อยู่ทางทิศเหนือควรเป็นกิจกรรมที่สามารถเปิดรับแสงสว่างจากธรรมชาติได้



4. องค์ประกอบทิศทางตะวันตกควรเป็นองค์ประกอบที่สามารถช่วยในด้านการป้องกันความร้อนและไม่เป็นผลต่อกิจกรรมที่อยู่ภายใน



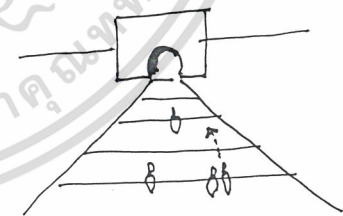
5. MASS ของอาคารควรจะช่วยให้เกิดผลด้านการบังเงา



6. ลมที่พัดจากด้านหน้าโครงการจะนำฝุ่นละอองเข้าสู่ตัวอาคารได้ ดังนั้นควรใช้ภูมิสถาปัตยกรรมช่วยแก้ปัญหา



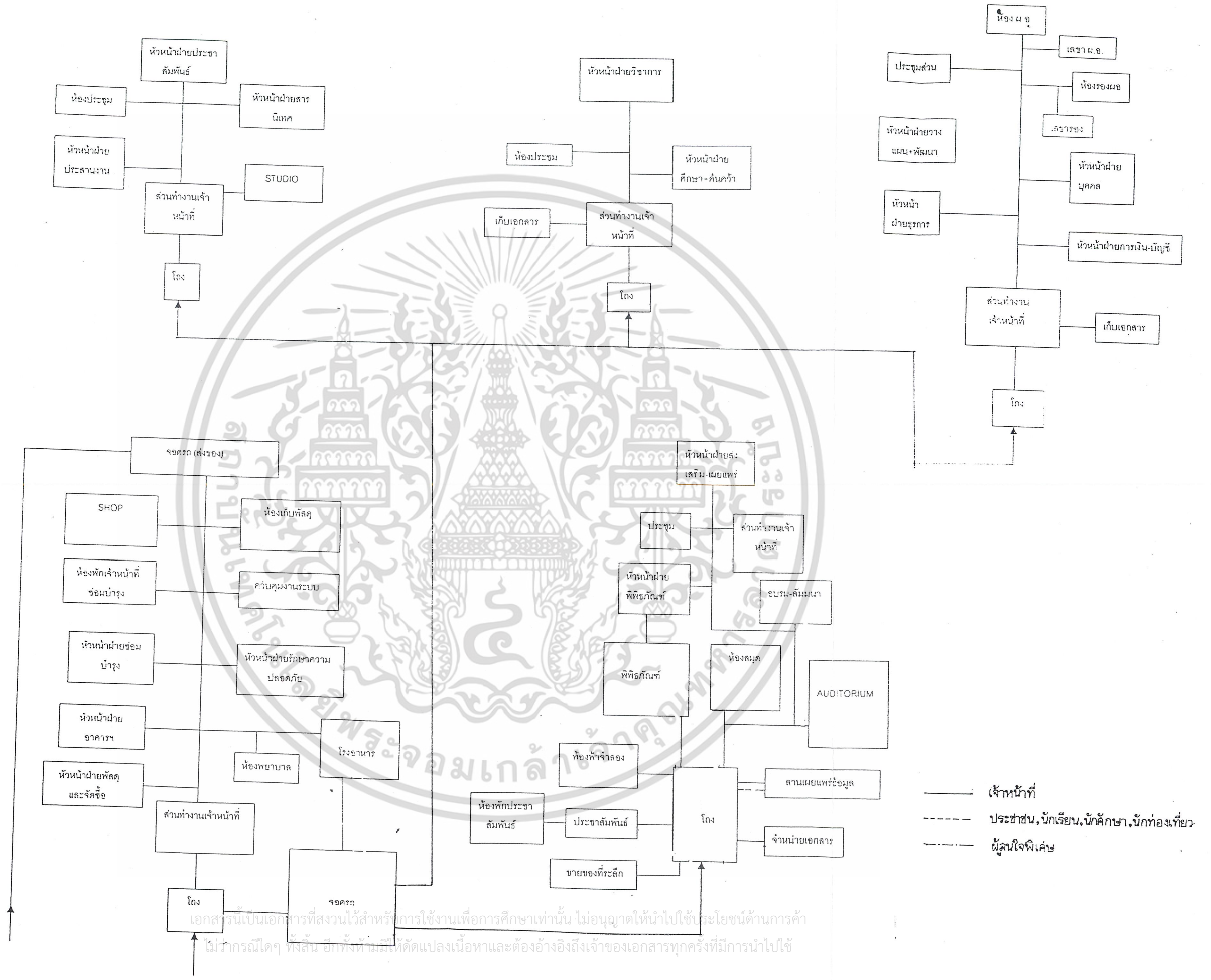
7. บริเวณพื้นที่จอดรถควรอยู่ด้านทิศเหนือเพราะจะสอดคล้องกับการจราจรภายนอก



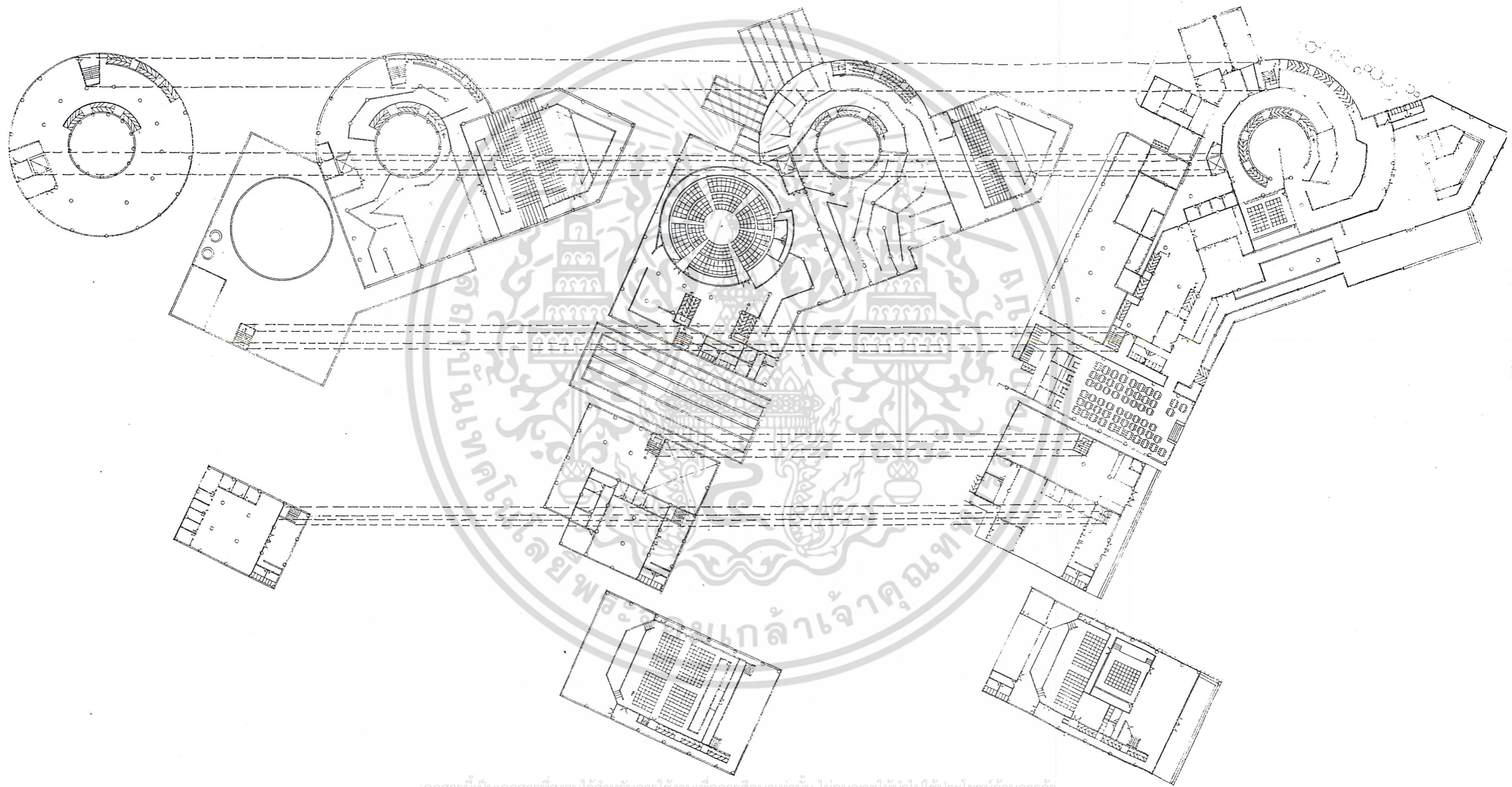
8. เนื่องจากอาคารเป็นลักษณะของโครงการเผยแพร่ความรู้ข้อมูลข่าวสารดังนั้นควรคำนึงถึงการเข้าถึงของผู้ที่เข้ามาใช้โครงการ

USER MASS ENT PARK

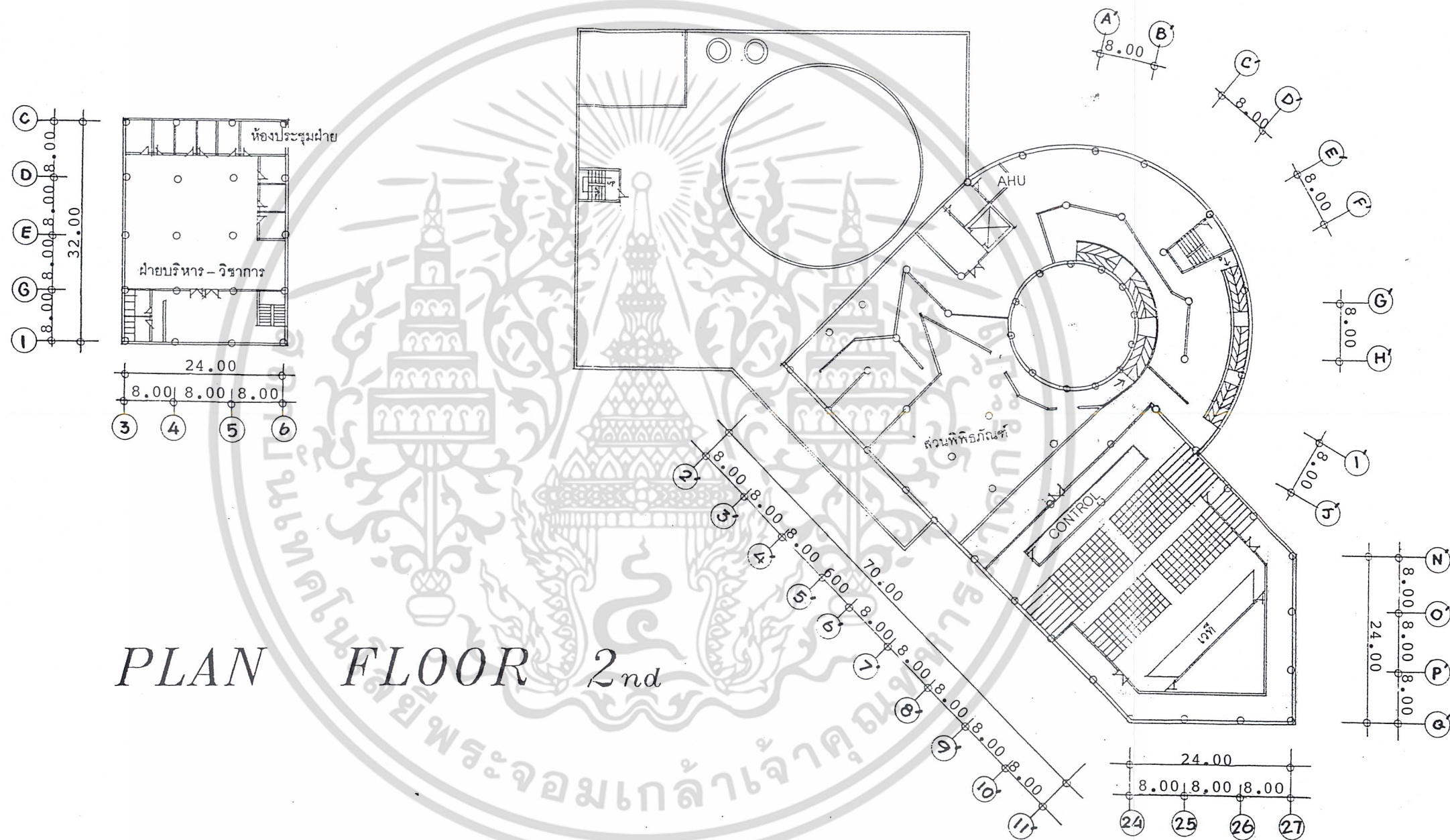
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ทำกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



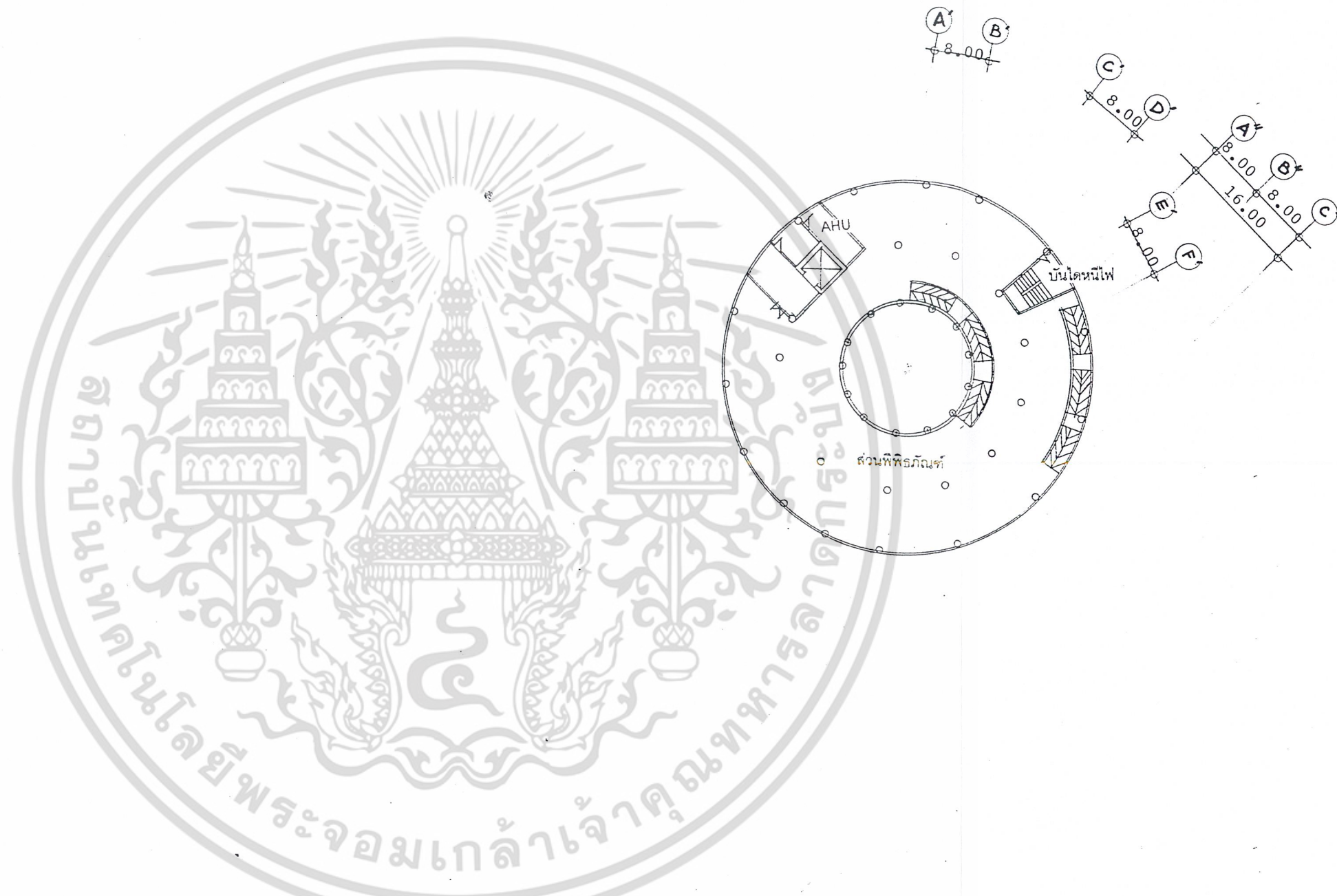
PLAN FLOOR 2nd

**โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงาน
DEMONSTRATION ENERGY CENTER**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้รับไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อนักศึกษา : นางสาวมาติพรรณ ทองทัฬหะ รหัส 40030224
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.สุรศักดิ์ กังชาว

หลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



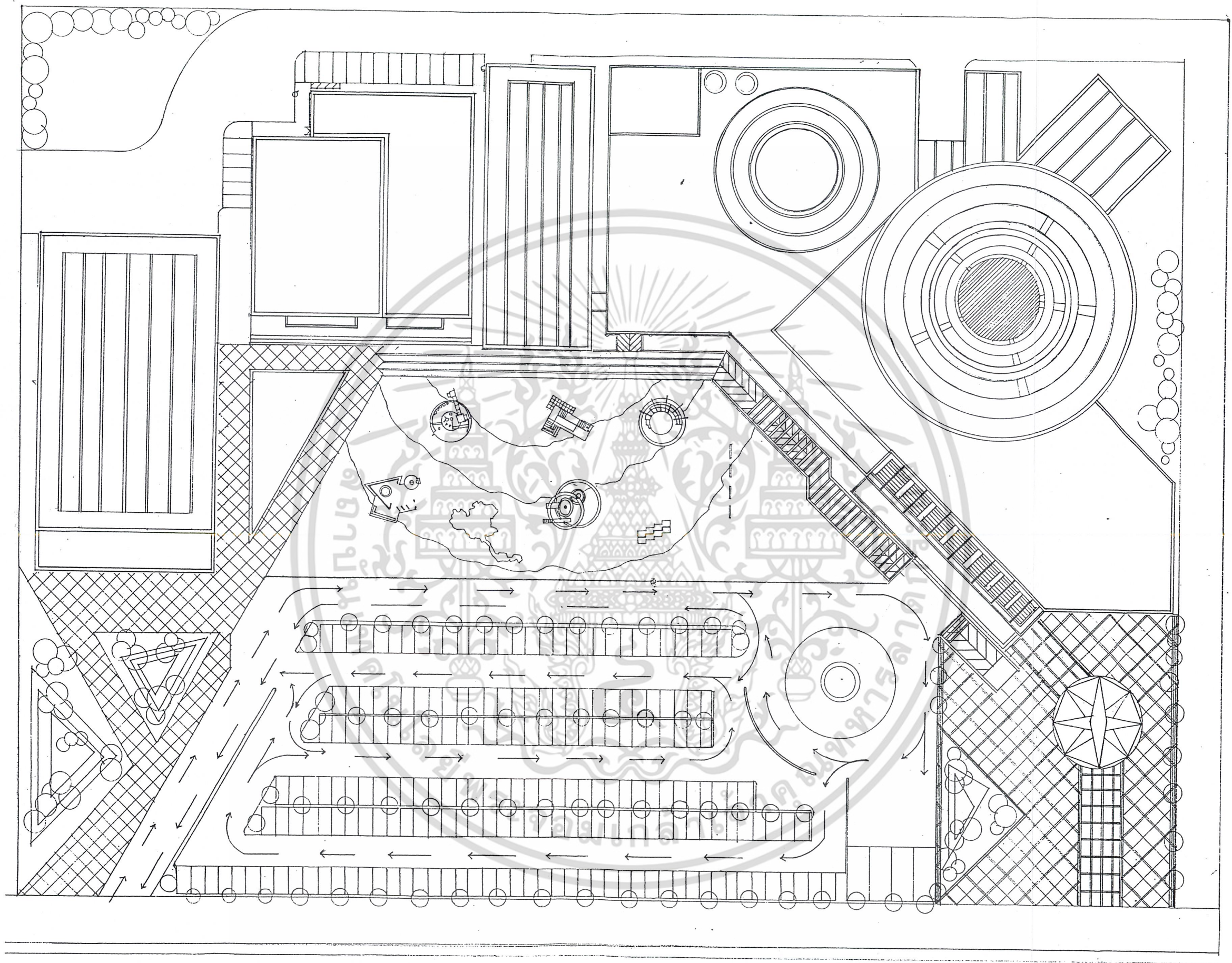
PLAN FLOOR 3rd

โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงาน
DEMONSTRATION ENERGY CENTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

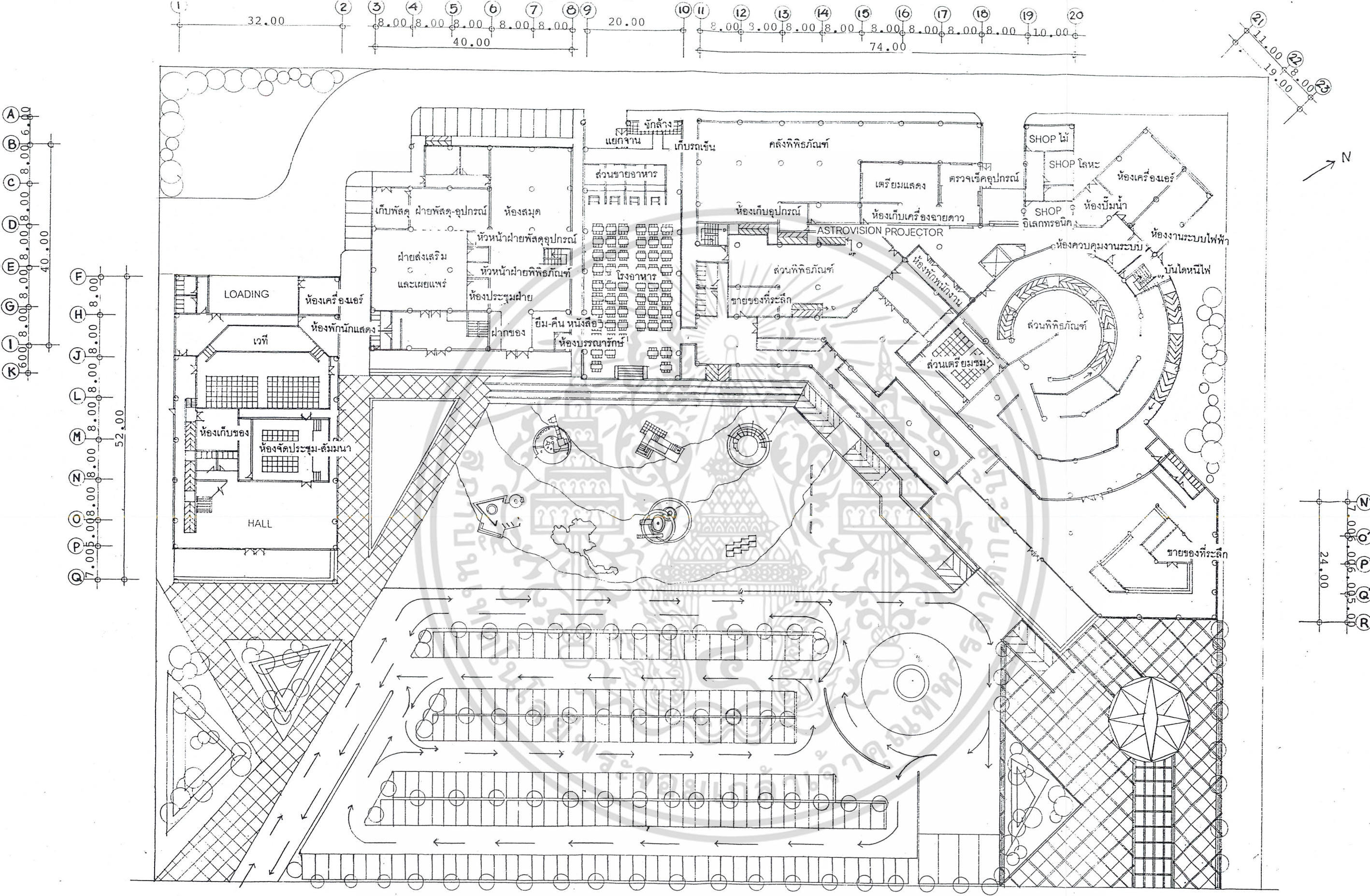
ชื่อนักศึกษา : นางสาวมาลีพรรณ ทองทัฬห รหัส 40030224
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.สุรศักดิ์ กิ่งขาว

หลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



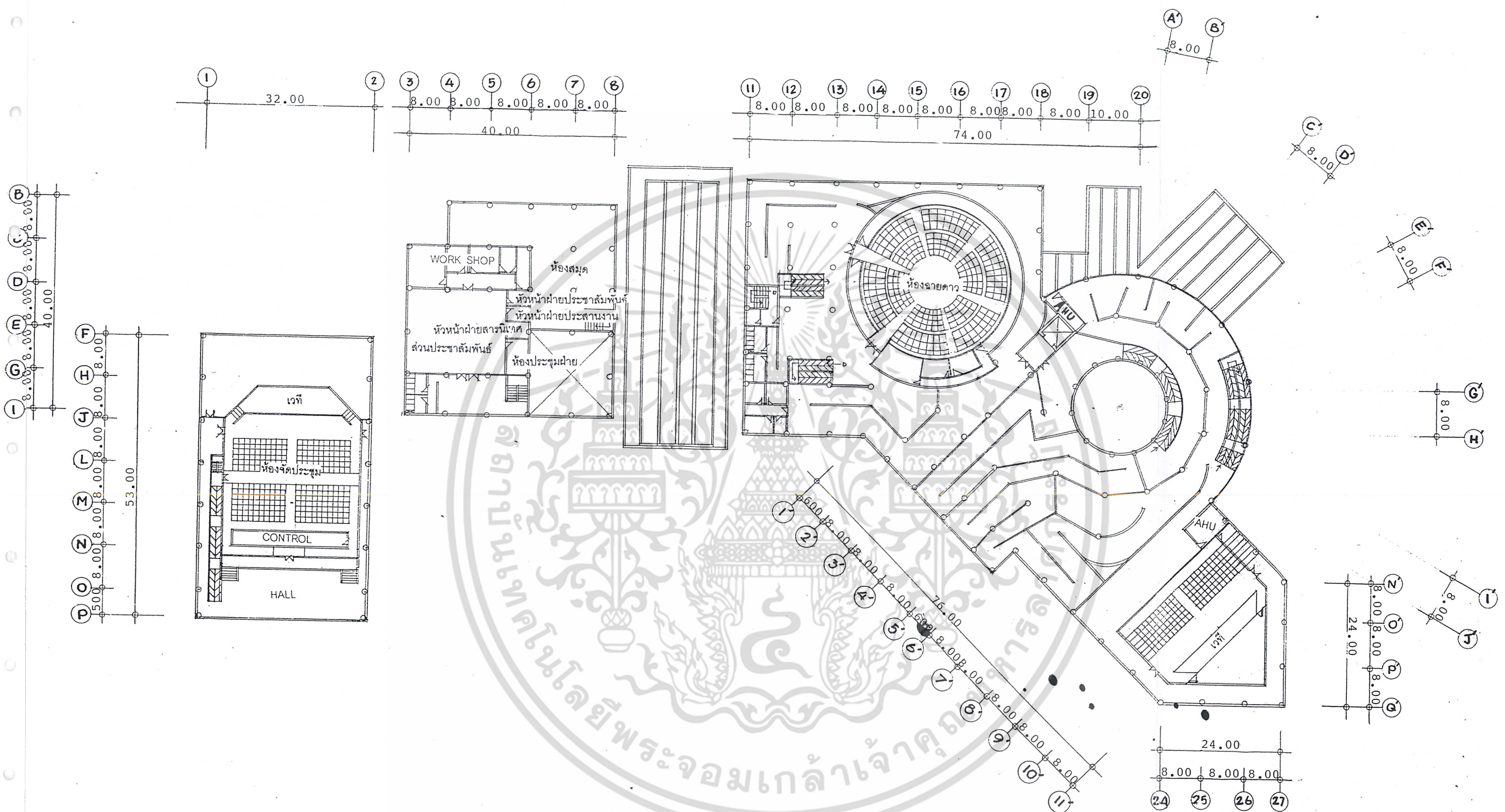
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LAY OUT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การดำเนินงานเพื่อการศึกษายานาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GROUND FLOOR PLAN



PLAN FLOOR 1st

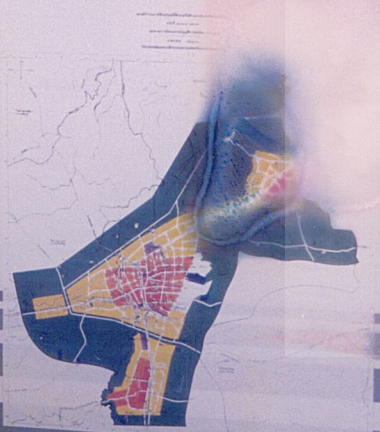
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงาน
 DEMONSTRATION ENERGY CENTER

ชื่อนักศึกษา : นางสาวมาลีพรรณ ทองทัฬห รหัศ 40030224
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.สุรศักดิ์ กิ่งขาว

หลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

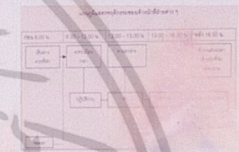
GROUPING ZONING



37

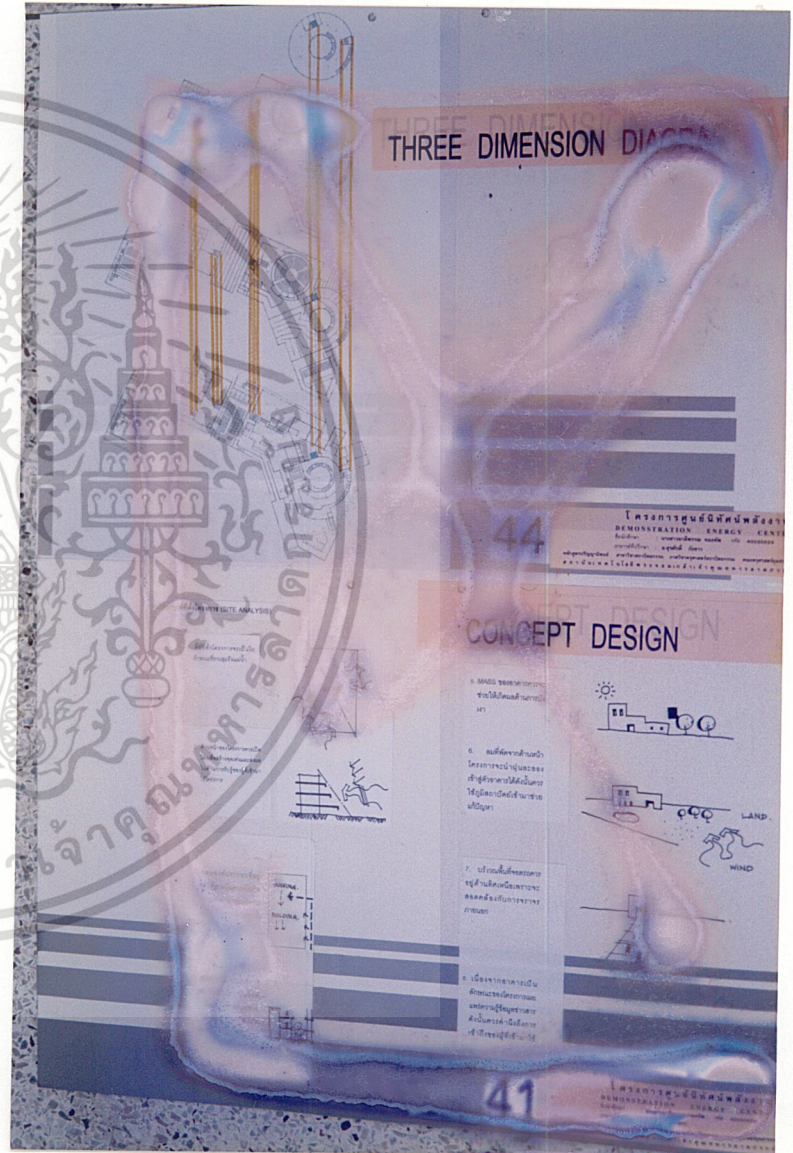
โครงการศูนย์พัฒนา
RECREATION ENERGY CENTER
โดย: ภาควิชาสถาปัตย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

USER BEHAVIOR



12

โครงการศูนย์พัฒนา
RECREATION ENERGY CENTER
โดย: ภาควิชาสถาปัตย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



GROUPING ZONING



37

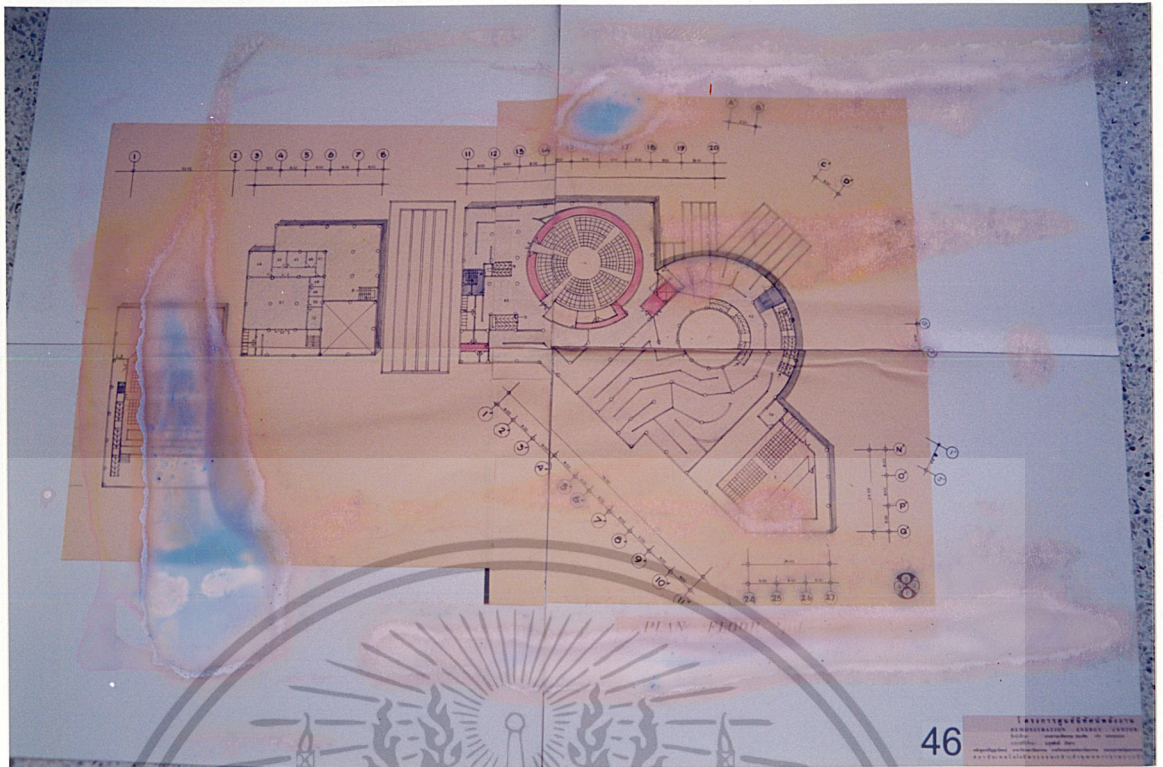
INSTITUTIONAL ENERGY CENTER
Demonstration Energy Center
Energy Center for the future
Energy Center for the future

USER BEHAVIOR



12

INSTITUTIONAL ENERGY CENTER
Demonstration Energy Center
Energy Center for the future
Energy Center for the future



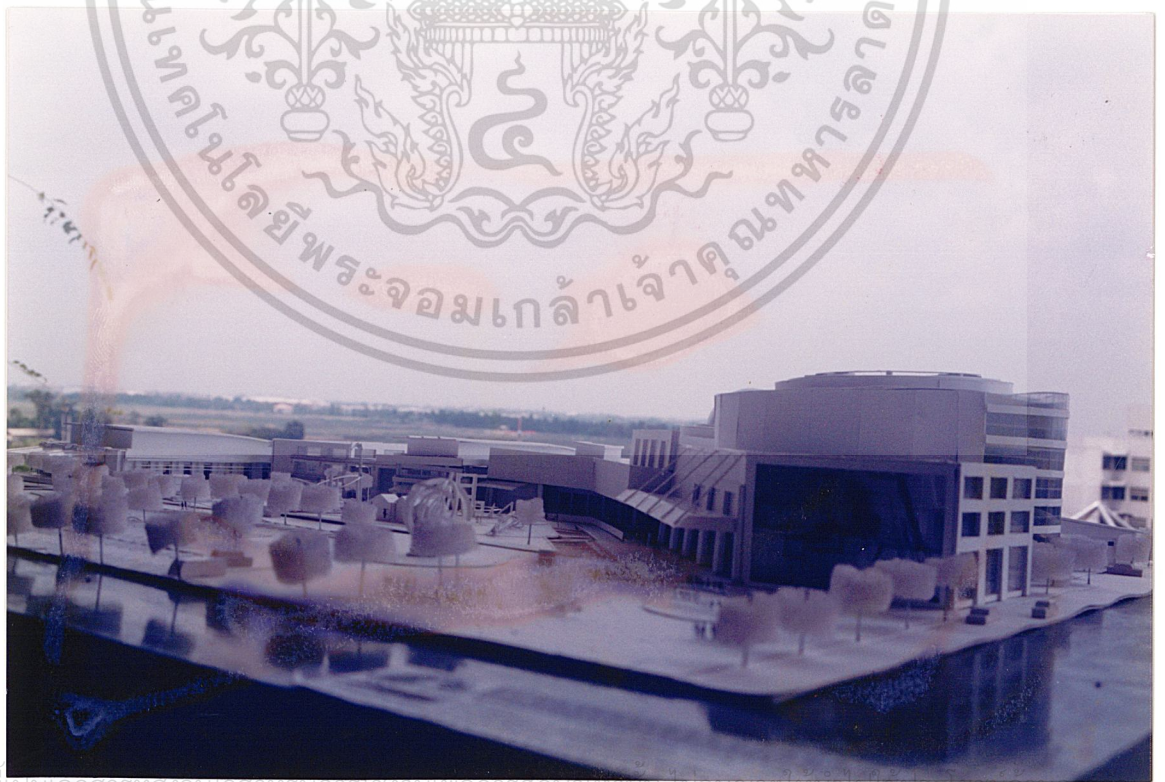
46



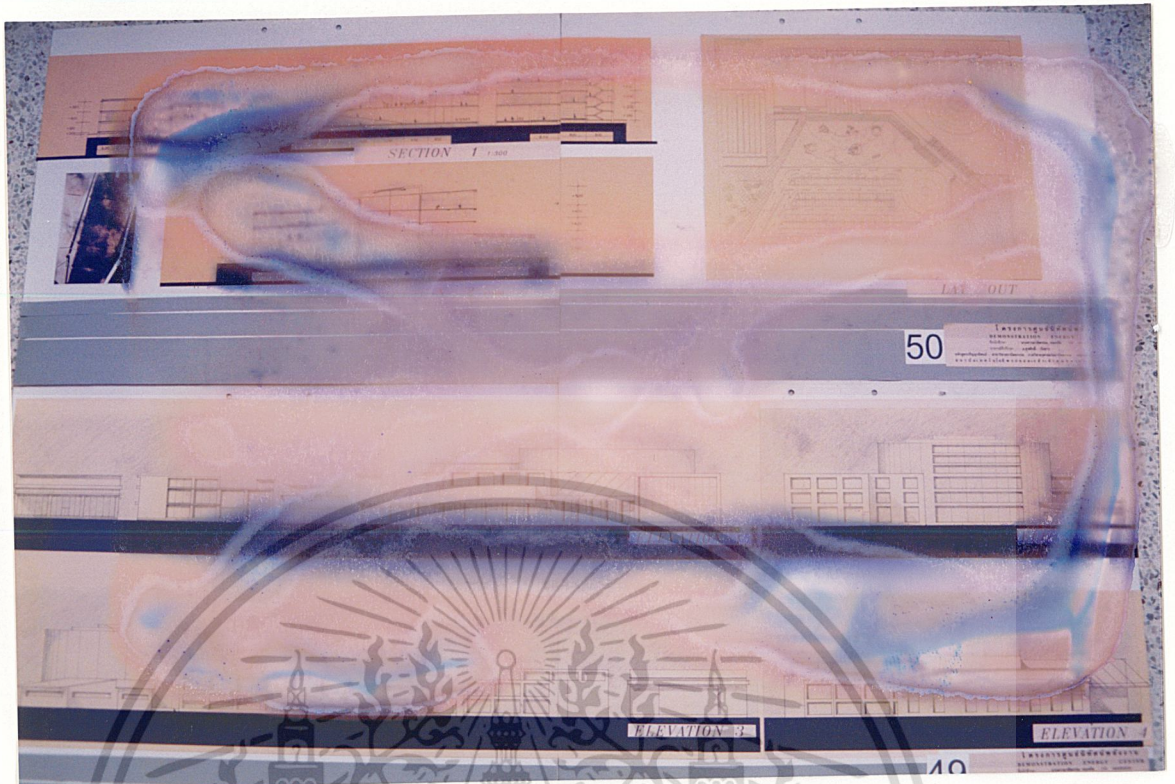
PLAN FLOOR 3rd 1:300

โครงการศูนย์ต้นแบบพลังงาน
DEMONSTRATION ENERGY CENTER
๕๖-๕๗ ถนนเจริญนคร ๓๖ แขวงคลองเตย
เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๑๐๔
สถาปนิก: สุวัฒน์ ธีระกุล
สถาปนิกในโครงการ: สุวัฒน์ ธีระกุล, สมชาย ธีระกุล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

โครงการศูนย์นิทรรศน์พลังงาน (DEMONSTRATION ENERGY CENTER) จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นโครงการเสนอแนะ ภายใต้กรอบตามนโยบายของ “แผนงานตามแนวทางการพัฒนาพลังงานปี 2540-2544” โดยมีหน่วยงานร่วมรับผิดชอบคือ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (ส.พ.ช.) ซึ่งมีหน้าที่ในการกำกับดูแล ประสานการปฏิบัติงาน และติดตามให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการตามแผนงานและโครงการที่ได้จัดทำขึ้น โดยสรุปโครงการเป็นด้านต่างๆดังนี้

ด้านนโยบาย

ศูนย์นิทรรศน์พลังงานจัดตั้งขึ้นภายใต้การควบคุมดูแลของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ โดยมีนโยบายของศูนย์ดังนี้

1. สร้างจิตสำนึกของประชาชนให้เห็นคุณค่าของแหล่งพลังงานที่ใช้อยู่
2. ยกกระดับมาตรฐานการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. สนับสนุนและเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถของประชาชน องค์การภาครัฐและเอกชน รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ในการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน
4. เป็นศูนย์กลางการถ่ายทอดและการนำเอาเทคโนโลยีที่มีการรับรองแล้วในประเทศอื่น มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย
5. เป็นศูนย์กลางการเผยแพร่ข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานในสวนภูมิภาค ร่วมกับกรุงเทพฯและปริมณฑล
6. ร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการพัฒนาพลังงานเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่อันดีของประชาชนร่วมกัน
7. พัฒนาคู่มือการทั้งภาครัฐและเอกชนให้สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานด้านเทคนิคเฉพาะด้านได้อย่างสัมฤทธิ์ผล
8. เป็นแบบอย่างให้ภาคเอกชนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานและช่วยขยายธุรกิจทางด้านประหยัดพลังงาน เพื่อเป็นฐานรองรับการขยายตัวทางด้านประหยัดพลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารของภาคเอกชนต่อไป ช่างานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9. เป็นแบบอย่างให้ภาคเอกชนสามารถนำเทคโนโลยีการประหยัดพลังงานในอาคารตัวอย่างไปใช้ในการปรับปรุงหรือสร้างอาคารใหม่ได้
- 10. เป็นศูนย์กลางการฝึกอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยีตลอดจนข่าวสารการประหยัดพลังงาน สู่เจ้าหน้าที่ของโรงงานอุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์ ตลอดจนนักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป

นโยบายของศูนย์นิทัศน์พลังงานดังกล่าวสามารถตอบสนองนโยบายต่างๆดังนี้

- 1. นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (ส.พ.ช.)
- 2. นโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)
- 3. นโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4. นโยบายพลังงาน
- 5. นโยบายโครงการร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจร่วมสามเหลี่ยมความเจริญภาคใต้(อินโดนีเซีย – มาเลเซีย – ไทย : IMT – GT)
- 6. นโยบายโครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาพื้นที่ 5 จังหวัด ชายแดนภาคใต้

ด้านเศรษฐกิจ

โครงการศูนย์นิทัศน์พลังงาน จัดตั้งขึ้น ณ. บริเวณพื้นที่จังหวัดสงขลา ภายใต้ความรับผิดชอบของ ส.พ.ช. โดยมีหน่วยงานร่วมดำเนินการได้แก่

- กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- ศูนย์ส่งเสริมพลังงานแห่งชาติ
- สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
- กระทรวงศึกษาธิการ

ตามแนวนโยบาย "แผนงานตามแนวทางการพัฒนาพลังงานปี 2540-2544" ภายใต้การให้การสนับสนุนทางการลงทุนจากกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประจำปีงบประมาณ 2540-2544 ซึ่งมีวงเงินในการให้การสนับสนุนในส่วน แผนงานอนุรักษ์พลังงาน:แผนงานภาคความร่วมมือ เป็นวงเงินทั้งสิ้น 1,953 ล้านบาท โดยในส่วนของการก่อสร้างศูนย์นิทัศน์พลังงานใช้งบประมาณในการก่อสร้างโครงการทั้งสิ้น 393,394,561 บาท โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประมาณราคาค่าก่อสร้างของโครงการ

- งานโครงสร้าง	25,847 * 4,400 =	113,726,800 บาท
- งานสถาปัตยกรรม	25,847 * 3,000 =	77,541,000 บาท
รวมค่าก่อสร้าง		191,267,800 บาท
- ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	25,847 * 1,100 =	28,431,700 บาท
- ระบบไฟฟ้าและการสื่อสาร	25,847 * 1,285 =	33,213,395 บาท
- ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	25,847 * 1,400 =	36,185,800 บาท
- งานตกแต่งภายใน 20 % (Con)		= 38,253,560 บาท
- งานวางผังและ Landscape 20 % (Con)		= 38,253,560 บาท
- ค่าแบบสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม 7 %		= 13,388,746 บาท
- พื้นที่จอดรถ	2,400 * 6,000 =	14,400,000 บาท
รวมราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดของโครงการ		= 393,394,561 บาท

ด้านสังคม

ลักษณะประชากร

ขนาดประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่

จากการสำรวจพบว่าประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ ในปี พ.ศ. 2536 มีทั้งสิ้น 191,682 คน เป็นประชากรในเขตเทศบาลเมืองหาดใหญ่ จำนวน 121,342 คน และเป็นประชากรในเขตเทศบาลตำบลบ้านพรุ จำนวน 10,475 คน ส่วนประชากรในเขตชนบท จำนวน 59,865 คน

เป้าหมายประชากรในอนาคต

การคาดประมาณจำนวนประชากรในอนาคตในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่ (ปรับปรุงครั้งที่ 2) โดยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 2.66 ต่อปี จากการสำรวจของกองวิจัยและประเมินผลกรมการผังเมือง พบว่าในปี พ.ศ. 2536 จะมีจำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเท่ากับ 191,682 คน ดังนั้นในการคาดการณ์อีก 20 ปีข้างหน้า คือ ปี พ.ศ. 2556 จะมีจำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่เท่ากับ 326,300 คน

การคาดประมาณจำนวนนักเรียนในอนาคต

เอกสารนี้เป็นในการคาดประมาณจำนวนนักเรียนในอนาคต ได้นำสัดส่วนของนักเรียนที่สำรวจได้จากสถานศึกษาต่อประชากรที่ได้จากการสำรวจมาใช้ในการคาดประมาณภายใต้สมมุติฐานที่ว่า สัดส่วน

ส่วนของจำนวนนักเรียนต่อประชากรรวมในอนาคตจะเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับสภาพปัจจุบัน โดยไม่คำนึงถึงอิทธิพลด้านอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2551 คาดว่าในเขตผังเมืองรวมเมืองหาดใหญ่จะมีประชากรทั้งสิ้น 410,000 คน จากจำนวนประชากรในอนาคตนี้ คาดว่าจะเป็นนักเรียนจำนวน 119,310 คน

ลักษณะเศรษฐกิจโดยทั่วไป

เมืองหาดใหญ่นับได้ว่าเป็นศูนย์กลางการพาณิชย์กรรมและบริการที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัดสงขลาและภาคใต้ ประกอบด้วยการค้าโดยทั่วไป ซึ่งมีทั้งการค้าส่ง การค้าปลีก และการบริการ ส่วนสินค้าทางการเกษตรกรรมที่สำคัญคือ ยางพารา ซึ่งตลาดหาดใหญ่เป็นศูนย์กลางการค้าของภาคใต้ทั้งหมด เป็นทั้งศูนย์กลางในประเทศและการค้าระหว่างประเทศ

จากการสำรวจพื้นที่เกี่ยวกับเศรษฐกิจชุมชน ประกอบด้วย การพาณิชย์กรรมและบริการ อุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

ด้านกายภาพ

ระดับภาค

ภาคใต้เป็นภาคที่ยังขาดแหล่งการเผยแพร่ข้อมูลทางพลังงานอยู่มากทั้งที่มีอัตราส่วนของการศึกษาสูงอีกภาคหนึ่ง ถ้ามีการให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ทางด้านการอนุรักษ์และการประหยัดพลังงานให้แพร่หลาย ก็จะเป็นการช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการตอบสนองนโยบายด้านพลังงานต่างๆ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระจายการศึกษาไปสู่ส่วนภูมิภาค เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้จากการใช้บริการของศูนย์ฯ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง อันเป็นการช่วยชาติประหยัดการใช้พลังงาน และเป็นการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

ระดับจังหวัด

เมื่อศึกษาและวิเคราะห์จังหวัดต่างๆของภาคใต้ จะพบว่าจังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีบทบาทสำคัญต่อภาคใต้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นบทบาททางด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว การคมนาคมขนส่ง ด้านการบริการสังคม ด้านการเป็นศูนย์กลางของระบบชุมชนเมืองระดับภาค จะเห็นได้ว่าบทบาทในด้านต่างๆของจังหวัดสงขลา โดยเฉพาะบทบาททางด้านบริการทางการศึกษา ซึ่งตัวโครงการเองมีกลุ่มเป้าหมายหลักอยู่ที่กลุ่มนักเรียนนักศึกษา นั่นเอง จึงเป็นปัจจัยสนับสนุนที่ช่วยส่งเสริมให้จุดประสงค์ของโครงการมีประสิทธิภาพสูงสุด

ระดับชุมชน

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของประชากรและการศึกษาแล้ว จะเห็นได้ว่าศูนย์กลางทางการศึกษาของจังหวัดมีอยู่ด้วยกัน 3 พื้นที่คือ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเมืองสงขลา อำเภอรัตภูมิ จากการวิเคราะห์จะเห็นว่าอำเภอหาดใหญ่มีข้อได้เปรียบทางการศึกษามากกว่าอำเภออื่นๆ เพราะอำเภอหาดใหญ่ เป็นที่ตั้งของการศึกษาทุกระดับ มีนักเรียนนักศึกษาจากต่างอำเภออพยพเข้ามาเรียนสูง จึงเป็นพื้นที่ที่มีความได้เปรียบทางการศึกษาสูง ประกอบด้วยโรงเรียนทั้งหมด 37 โรงเรียน และจัดได้ว่าเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาที่สำคัญที่สุดของจังหวัดและของภาค

ข้อเสนอแนะ

การจะดำเนินผลให้สำเร็จลุล่วงตามโครงการนั้นต้องผ่านการตรวจเช็คจากผู้รู้ และผู้ที่มีประสบการณ์ การเสนอแนะเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษา การทำงานตามขั้นตอนต่างๆตามลำดับจะช่วยให้เราสามารถวางแผนการทำงานได้ง่าย รวดเร็วและมีความผิดพลาดน้อย สิ่งต่างๆเหล่านี้จะเป็นประโยชน์มากสำหรับผู้ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กมล ทองธรรมชาติ , การเมืองและการปกครองของไทย (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช , 2520) . หน้า 15.

กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย , มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการพ.ศ.2521, (ม.ป.ท.,ม.ป.ป.),หน้า 1.

กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย , ตารางแสดงอัตรากำลังและพื้นที่ของแต่ละส่วนราชการในศาลากลางจังหวัด , (ม.ป.ท.,ม.ป.ป.),หน้า 1-3.

กองสถาปัตยกรรม กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย , "โครงการจัดตั้งศูนย์ราชการจังหวัด 75 จังหวัด" หน้า ก – จ

ทินกร ศิริวัฒน์ " ศูนย์ราชการชุมชนเมืองพัทยา " วิทยานิพนธ์การศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2530,หน้า 217.

ประทีป มาลากุล . พัฒนาการบ้านของคนไทยภาคกลาง . กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2530 , หน้า 249.

พรสวรรค์ เพชรแดง . แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 – พ.ศ. 2540) พระนคร : พิблиกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์ , 2535 , หน้า 40.

สุรัตน์ ภัทรภูติ , กองสถาปัตยกรรม กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย , สัมภาษณ์วันจันทร์ที่ 14 ธันวาคม 2541.

ชัยรัตน์ เสถียร , ศาลากลางจังหวัดสงขลา กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย , สัมภาษณ์วันอังคารที่ 15 ธันวาคม 2541.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ศรีศักร วัลลิโภดม . เรือนไทย บ้านไทยกรุงเทพฯ : การเคหะแห่งชาติ , 2537 , หน้า 78.
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกพิมพ์โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอสงวนสิทธิ์ในการนำใบใช้

ศักดิ์ ผาสุขนิรันต์ , การปกครองของไทย (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช , 2530). หน้า 295 - 303.

ศิริพงษ์ พจน์จะโป๊ะ “ ศูนย์ราชการจังหวัดสระแก้ว ” วิทยานิพนธ์การศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2538, หน้า 235

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี , “สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 - 2539)” หน้า 15.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี , “สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2544)” หน้า 1.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี , “สถิติจังหวัดสงขลา” , หน้า 13 - 14.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม , “โครงการจัดทำผังแม่บท และแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทในเมือหลักภาคใต้ : จังหวัดสงขลา” . หน้า 1 - 7.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้