

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง )  
THE NATIONAL SCIENCE CENTRE FOR EDUCATION CHONBURI



นายเชิดศักดิ์ ภู่งจร  
รหัส 42035006



เลขที่.....  
เลขทะเบียน...41615...  
วัน, เดือน, ปี 2 2 ก.พ. 2545

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขา สถาปัตยกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ห้องฟ้าจำลอง ) THE NATIONAL SCIENCE CENTRE FOR EDUCATION CHONBURI
ชื่อนักศึกษา	เชิดศักดิ์ ภู่อจรร รหัส 42035006 ปี2 ภาคปกติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุทัศน์ จุฬามานี
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์  
ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วแจ้งอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2543

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
( รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล )

.....ประธานกรรมการ  
( อาจารย์ สุศักดิ์ กังขาว )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ สมสิทธิ์ หวังเจริญ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร )

.....กรรมการ  
( อาจารย์สุทัศน์ จุฬามานี )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ  
( อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี )

.....กรรมการ  
( อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ไพศาล เลื่อนวิทยากุล )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ทศพร ไสดาบรรล )

.....กรรมการ  
( อาจารย์พัศตราภรณ์ มีศิริ )

.....กรรมการและเลขานุการ  
( อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) THE NATIONAL SCIENCE CENTRE FOR EDUCATION CHONBURI
ชื่อนักศึกษา	เชิดศักดิ์ ภูษจร รหัส 42035006 ปี2 ภาคปกติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุทัศน์ จุฬามานี
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์คือ เพื่อศึกษาหาข้อมูลความเป็นไปได้ด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาพ ตลอดจนที่มาของปัญหา แนวทางแก้ปัญหาและนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจัดองค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย รวมไปถึงการกำหนดแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี (ท้องฟ้าจำลองภาคตะวันออก) จัดตั้งขึ้นมาตามนโยบาย กระทรวงศึกษาธิการคือการกระจายความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ท้องถิ่นที่ยังขาดแคลนความรู้วิทยากรทาง วิทยาศาสตร์ และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ก็เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ ที่กระจายความรู้สู่ท้องถิ่นแถบภาคตะวันออก โดยเน้นการให้บริการทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่

การดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ทำให้ทราบถึงกระบวนการทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่การหาข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการวางแผนขั้นตอนในการดำเนินงานให้เป็นที่ไปตามขั้นตอนตลอดจนทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ปัญหาระหว่างการดำเนินการวิทยานิพนธ์

1. การศึกษาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ
2. การจัดระบบทางสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ให้สะดวกต่อการชมมากที่สุด
3. การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมที่มีต่ออาคาร
4. การศึกษางานโครงสร้างต่างๆ โดยเฉพาะโครงสร้างภายในอาคาร
5. การศึกษาข้อมูลโดยตรงทางด้านสาขาวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์โครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( หอ่งฟ้าจำลอง ) จะประสบความสำเร็จได้นั้นไม่ใช่ได้มาเพราะความรู้หรือความสามารถของผู้จัดทำแต่เพียงผู้เดียว หากแต่ต้องประกอบด้วย ความอนุเคราะห์จากบุคคลและหน่วยงานต่างๆที่ได้ให้ทั้งข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับโครงการ ทำให้การดำเนินการวิทยานิพนธ์เป็นไปได้ตามขั้นตอนและวิธีการที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อนๆที่อยู่ด้วยกันมาตลอดการเรียนที่ลาดกระบังทุกคน เพื่อนที่ขาดไม่ได้ไป จากความทรงจำดีๆคือเพื่อนๆที่อยู่หมู่บ้านรุ่งอรุณ 2 บ้านเลขที่301/21ที่ร่วมให้กำลังใจและทำงานเป็น เพื่อนกัน ทั้งวัน และที่ขาดไม่ได้ เตี้ย แม่ น้อง และคนพิเศษที่เข้าใจและให้ความห่วงใยที่อบอุ่นเสมอมาไม่เคยขาดสาย นอกจากนั้นต้อง ขอขอบคุณบุคคลอีกหลายคนที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่มีผลต่อการค้นคว้าปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อาจมีประโยชน์ทางวิชาการอยู่บ้าง ขอให้เป็นความรู้ส่วนหนึ่งแก่ผู้ที่สนใจและศึกษา โครงการที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ. ที่นี้ด้วย และจะนำแนวทางไปปรับปรุงแก้ไขสำหรับการค้นคว้าทางวิชาการต่อไป

เชิดศักดิ์ ภูษจร  
ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ช
สารบัญภาพ	ซ

## บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	1
1.3 ความเป็นมาของปัญหา	2
1.4 แนวทางแก้ปัญหา	3
1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	3
1.6 วัตถุประสงค์โครงการ	4
1.7 ขอบเขตของการเสนอวิทยานิพนธ์	4
1.7.1 ขอบเขตของด้านการศึกษาข้อมูล	4
1.7.2 ขอบเขตของการออกแบบ	5
1.8 วิธีดำเนินวิทยานิพนธ์	6
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.10 อภิธานศัพท์	7

## บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของโครงการ

2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย	8
2.1.1 ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8	8
2.1.2 ศึกษานโยบายของโครงการ	9
2.1.3 ศึกษาผลกระทบโครงการ	12
2.1.4 ศึกษาแผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับภาค	12
2.1.5 ศึกษาการจัดทำโครงการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	13
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	13
2.2.1 งบประมาณและรายได้ของศูนย์วิทยาศาสตร์	13
2.2.2 รายได้ของศูนย์วิทยาศาสตร์และผลตอบแทน	15
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	17
2.3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้โครงการ	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	18
2.4.1 ลักษณะกายภาพของจังหวัดชลบุรี	18
บทที่ 3 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	21
3.1.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ	21
3.1.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ	21
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ	23
3.2.1 การดำเนินงานภายในโครงการ	23
3.2.2 การศึกษาผู้ใช้โครงการ , พฤติกรรมผู้ใช้โครงการและอัตรากำลังบุคลากร	24
3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานโครงการ	35
3.2.3.1 องค์ประกอบโครงการ	35
3.2.3.2 ความต้องการพื้นที่ขั้วสอย	40
3.2.3.3 การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	55
3.2.4 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	67
3.2.4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	67
3.2.4.2 การวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ	68
3.2.4.3 การกำหนดลักษณะการจัดกลุ่มอาคาร	69
3.2.4.4 การกำหนดลักษณะการจัดกลุ่มอาคารลงบนพื้นที่โครงการ	74
3.3 การศึกษาข้อมูลเชิงเทคนิค	78
3.3.1 ระบบโครงสร้าง	78
3.3.2 ระบบปรับอากาศ	81
3.3.3 ระบบไฟฟ้า	82
3.3.4 ระบบแสงสว่าง	84
3.3.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย	86
3.3.6 ระบบระบายน้ำ	87
3.3.7 ระบบอาคารอัตโนมัติ	88
3.3.8 ระบบออกแบบเฉพาะส่วน	89
3.3.9 ระบบระบายน้ำฝน	90
3.3.10 ระบบน้ำเสีย	90
3.3.11 ระบบกำจัดขยะ	91
3.3.12 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	91
3.3.13 ระบบติดต่อสื่อสาร	92
3.3.14 ระบบคอมพิวเตอร์	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.3.15 ระบบรักษาความปลอดภัย	93
3.3.16 ระบบโทรศัพท์	93
3.3.17 ระบบเดินสายไฟ	94
3.3.18 ระบบสำรองไฟ	94
บทที่ 4 การออกแบบ	
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	95
4.2 ผลงานและหุ่นจำลอง	97
บทที่ 5 บทสรุปข้อเสนอแนะ	109
ภาคผนวก	110
บรรณานุกรม	
ประวัติผู้จัดทำ	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงตารางประมาณค่าก่อสร้างโครงการ	14
ตารางที่ 2.2 แสดงแผนการใช้จ่ายเงินจนสิ้นสุดโครงการเป็นรายปี ( การเบิกใช้เงิน )	14
ตารางที่ 2.3 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาคุนยวิทยาศาสตร์ ( เอกมัย )	15
ตารางที่ 2.4 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ทางทะเล	16
ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบการศึกษาอาคารตัวอย่าง	21
ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนผู้ใช้โครงการ	24
ตารางที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมนักท่องเที่ยว-ประชาชน	33
ตารางที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมนักท่องเที่ยวผู้มาติดต่อราชการ	33
ตารางที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ	33
ตารางที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมนักศึกษา-นักวิชาการ	34
ตารางที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมวัตถุแสดงนิทรรศการ	34
ตารางที่ 3.8 แสดงองค์ประกอบของโครงการ	35
ตารางที่ 3.9 แสดงสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ	49
ตารางที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบหลัก	56
ตารางที่ 3.11 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนธุรการ	57
ตารางที่ 3.12 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม	58
ตารางที่ 3.13 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการธรรมชาติวิทยา	59
ตารางที่ 3.14 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	60
ตารางที่ 3.15 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	61
ตารางที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนดาราศาสตร์และเทคโนโลยี	62
ตารางที่ 3.17 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการถาวรส่วนดาราศาสตร์	63
ตารางที่ 3.18 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคการผลิต	64
ตารางที่ 3.19 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนบริการ	65
ตารางที่ 3.20 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนเผยแพร่การศึกษา	66
ตารางที่ 3.21 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	67
ตารางที่ 3.22 แสดงการวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ	68
ตารางที่ 3.23 แสดงหลักสูตรที่ใช้ในการอบรม	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญแผนภูมิ

	หน้า	
แผนภูมิที่ 3.1	แสดงแผนภูมิการบริหารของหน่วยงาน	23
แผนภูมิที่ 3.2	แสดงแผนภูมิการบริหารของหน่วยงาน	23
แผนภูมิที่ 3.3	แสดงส่วนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลัก	55
แผนภูมิที่ 3.4	แสดงการแบ่งส่วนบริหารและสารสนเทศ	56
แผนภูมิที่ 3.5	แสดงการแบ่งส่วนธุรการ	57
แผนภูมิที่ 3.6	แสดงการแบ่งส่วนธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม	58
แผนภูมิที่ 3.7	แสดงการแบ่งส่วนธรรมชาติวิทยา	59
แผนภูมิที่ 3.8	แสดงการแบ่งส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	60
แผนภูมิที่ 3.9	แสดงการแบ่งส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	61
แผนภูมิที่ 3.10	แสดงการแบ่งส่วนดาราศาสตร์และเทคโนโลยี	62
แผนภูมิที่ 3.11	แสดงการแบ่งส่วนนิทรรศการส่วนถาวรส่วนดาราศาสตร์	63
แผนภูมิที่ 3.12	แสดงการแบ่งส่วนเทคนิคการผลิต	64
แผนภูมิที่ 3.13	แสดงการแบ่งส่วนบริหาร	65
แผนภูมิที่ 3.14	แสดงการแบ่งส่วนเผยแพร่การศึกษา	66
แผนภูมิที่ 3.15	แสดงความสัมพันธ์แต่ละส่วนภายในโครงการ	72
แผนภูมิที่ 3.16	แสดงความสัมพันธ์แต่ละส่วนภายในโครงการ	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 2.1 แสดงรูปแผนที่จังหวัดชลบุรี	18
รูปภาพที่ 2.2 แสดงรูปแผนที่การใช้ที่ดินในปัจจุบัน	18
รูปภาพที่ 3.1 แสดงรูป THREE DIMENTION ในการจัด ZONE	74
รูปภาพที่ 4.1 แสดงรูปการวิเคราะห์การวางอาคารแบบต่างๆ	95
รูปภาพที่ 4.2 แสดงรูป THREE DIMENTION ในการจัด ZONE	95
รูปภาพที่ 4.3 แสดงรูปการเปิดมุมมองอาคาร	96
รูปภาพที่ 4.4 แสดงรูปการสัญจรอาคาร	96
รูปภาพที่ 4.5 แสดงรูปแบบการพัฒนา FORM	97
รูปภาพที่ 4.6 แสดงความเป็นมาของโครงการ	97
รูปภาพที่ 4.7 แสดงเหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	98
รูปภาพที่ 4.8 แสดงการดำเนินการจัดตั้ง	98
รูปภาพที่ 4.9 แสดงแผนผังการบริหารโครงการ	99
รูปภาพที่ 4.10 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง	99
รูปภาพที่ 4.11 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	100
รูปภาพที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์พื้นที่ภายในโครงการ	100
รูปภาพที่ 4.13 แสดงการวิเคราะห์โครงการ	101
รูปภาพที่ 4.14 แสดงการจัดกลุ่มภายในโครงการ	101
รูปภาพที่ 4.15 แสดงการสัญจรภายในโครงการ	102
รูปภาพที่ 4.16 แสดงงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	102
รูปภาพที่ 4.17 แสดงภาพตารางอบรมหลักสูตร	103
รูปภาพที่ 4.18 แสดงผังบริเวณทั้งหมดทั้งโครงการ	103
รูปภาพที่ 4.19 แสดงแปลนชั้นที่ 1	104
รูปภาพที่ 4.20 แสดงแปลนชั้นที่ 2	104
รูปภาพที่ 4.21 แสดงแปลนชั้นที่ 3	105
รูปภาพที่ 4.22 แสดงแปลนชั้นที่ 4	105
รูปภาพที่ 4.23 แสดงรูปด้านทั้ง 4 ด้าน	106
รูปภาพที่ 4.24 แสดงรูปตัดและแบบขยายภายในโครงการ	106
รูปภาพที่ 4.25 แสดงทัศนียภายในและภายนอกโครงการ	107
รูปภาพที่ 4.26 แสดงทัศนียภายในและภายนอกโครงการ	107
รูปภาพที่ 4.27 แสดงแบบหุ่นจำลองของโครงการ	108
รูปภาพที่ 4.28 แสดงแบบหุ่นจำลองของโครงการ	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการจัดตั้งขึ้นตามนโยบายกระทรวงศึกษาธิการคือการกระจายความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ท้องถิ่นที่ยังขาดแคลนความรู้วิชาการทางวิทยาศาสตร์และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรีก็เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายกระทรวงศึกษาธิการที่กระจายความรู้สู่ท้องถิ่นแถบภาคตะวันออกโดยเน้นการให้บริการทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์, ดาราศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรีจัดตั้งขึ้นโดยอนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรีขึ้นที่บริเวณ ชายหาดบางแสน เทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ในเนื้อที่ประมาณ 32 ไร่ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี เป็นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขนาดใหญ่ที่เน้นการให้บริการกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ทางภาคตะวันออก

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นสถาบันการศึกษาแบบตามอัธยาศัยที่เผยแพร่ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติวิทยา สิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์ อวกาศ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่น ในรูปของการจัดนิทรรศการ และกิจกรรมการศึกษาหลากหลายรูปแบบ แก่เด็ก เยาวชน ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน และประชาชนทั่วไป เช่นกลุ่มครอบครัว กลุ่มอนุรักษ์ธรรมชาติและกลุ่มผู้สนใจเฉพาะเรื่อง เช่น การสังเกตปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์และธรรมชาติสิ่งแวดล้อมต่างๆรวมทั้งผู้ด้อยโอกาสทางสังคม เช่น กลุ่มผู้พิการ กลุ่มเด็กนอกระบบ เด็กเร่ร่อน และผู้สูงอายุที่มีความสนใจ การเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

##### 1.2.1 ศึกษาด้านนโยบาย

เพื่อสนองนโยบายที่กระทรวงศึกษาธิการนำเสนอรัฐบาลและรัฐบาลก็เห็นชอบอนุมัติในปี พ.ศ.2539 เพื่อเร่งพัฒนาสติปัญญาและความรู้พื้นฐานและเป็นการส่งเสริมการขยายการศึกษาภาคบังคับจาก 6 ปี เป็น 12ปีเพราะจะทำให้เด็กศึกษาของกรมการศึกษานอกโรงเรียนซึ่งเคยเสียโอกาสการศึกษาในระบบโรงเรียนมาใช้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

##### 1.2.2 ศึกษาด้านเศรษฐกิจ

เป็นการยกระดับรายได้และมาตรฐานการครองชีพของประชาชนในท้องถิ่นให้ดีขึ้น จากการได้ความรู้ ความ และเห็นความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจไปประยุกต์ใช้กับอาชีพ

- เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่ถูกต้องได้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า
- เพื่อเป็นการปกป้องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมิให้ถูกทำลายให้คนในระดับสามัญช่วยเป็นหูเป็นตา

##### 1.2.3 ศึกษาด้านสังคม

- ประชาชนขาดความละเอียดและเข้าใจอย่างถ่องแท้ให้ประโยชน์และความสำคัญทางวิทยาศาสตร์
- เพื่อเพิ่มความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการศึกษาด้านดาราศาสตร์ให้กับภูมิภาค
- เพื่อหาแนวทางการให้บริการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อเป็นศูนย์แสดงผลงาน นักวิทยาศาสตร์แขนงใหม่
- เพื่อเป็นการส่งเสริมระบบการศึกษานอกระบบทางตรงและทางอ้อม

#### 1.2.4 ศึกษาด้านกายภาพ

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในสาขาดาราศาสตร์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ ได้แก่

- น้ำขึ้นน้ำลง
- เวลาข้างขึ้น-ข้างแรม
- ทราบเวลาการเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ
- การคาดคะเนทางธรรมชาติต่างๆ
- เพื่อส่งเสริมสภาพภูมิทัศน์ที่เหมาะสมแก่ชุมชน

#### 1.2.5 เหตุผลทางด้านการศึกษา

- เพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาในปัจจุบัน โดยเน้นให้เป็นแหล่งความรู้แก่ประชาชนในทุกระดับ อันเป็นผลดี ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### 1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ปัญหาทางด้านนโยบาย รัฐมีนโยบายในการให้ความรู้เผยแพร่และพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียนให้ประชาชนได้รับรู้อย่างเร่งด่วนศูนย์วิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมจึงไม่เพียงพอกับความต้องการทางด้านการศึกษาของประชาชน

#### 1.3.2 ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ

- การศึกษาหาข้อมูลของผู้สนใจโดยจำเป็นต้องเดินทางไปกรุงเทพฯ ซึ่งมีท้องฟ้าจำลองอยู่แห่งเดียวที่เก็บข้อมูลข่าวสารทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรต่างๆทั้งทางตรงและทางอ้อม

#### 1.3.3 ปัญหาทางด้านสังคม

- การไม่มีหน่วยงานเอกเทศและอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ไม่เหมาะสมกับขอบเขตของงานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคมทางการศึกษาได้อย่างเพียงพอโดยเฉพาะการส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ สาขาดาราศาสตร์

- ในส่วนภูมิภาคการให้บริการของหน่วยงานทางด้านวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและยังไม่มีหน่วยงานที่ให้ความรู้อย่างจริงจัง

- ในส่วนภูมิภาคประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ทราบถึงระบบนิเวศวิทยาทางธรรมชาติที่มีผลเกี่ยวข้องกับสาขา ทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

#### 1.3.4 ปัญหาทางด้านกายภาพ

- ปัญหาส่วนใหญ่ในประเทศยังไม่เห็นความสำคัญของระบบนิเวศวิทยาทางธรรมชาติที่มีประโยชน์ทางการศึกษาอีกมากมาย

- ปัจจุบันยังขาดแหล่งสำหรับพักผ่อนหย่อนใจพร้อมกับการสอดแทรกทางความรู้ด้านวิทยาการ

#### 1.3.5 ปัญหาทางการศึกษา

- ขาดศูนย์กลางในการให้บริการทางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ สาขาดาราศาสตร์ วิทยาการที่เพียงพอ และสมบูรณแบบในการให้บริการให้มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 แนวทางการแก้ปัญหา

### 1.4.1 ทางด้านนโยบาย

- จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนในภูมิภาคนี้มาใช้ บริการ โดยทำการประชาสัมพันธ์

### 1.4.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

- ผลจากการจัดตั้งศูนย์ จะเป็นตัวดึงดูดให้ผู้สนใจเข้ามาใช้พื้นที่และเกิดกิจกรรมต่าง ๆ ที่สอดคล้องอีกมากมาย

### 1.4.3 ทางด้านสังคม

- จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ให้เป็นหน่วยงานเอกเทศ ซึ่งมีสถานที่อาชีพ ที่สอดคล้องต่อท้องถิ่นนั้น ๆ

### 1.4.4 ทางด้านกายภาพ

- จัดตั้งสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ซึ่งสามารถเสริมสร้างภูมิทัศน์ที่ดีต่อพื้นที่

- จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ให้เกิดประโยชน์ทางการพักผ่อนหย่อนใจพร้อมกับให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์สอดแทรกกับการพักผ่อนด้วย

### 1.4.5 ทางด้านการศึกษา

- จัดกิจกรรมทางการศึกษาเพิ่มเติมเช่น การอบรมสัมมนาโดยจัดให้มีการออกนอกสถานที่ นอกเหนือจากการเรียนการสอนในหลักสูตรโดยไม่จำกัดด้วยและระดับการศึกษาเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ประชาชนในท้องถิ่นได้เห็นความสำคัญของการศึกษา

- จัดให้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) เป็นศูนย์กลางในการให้บริการการศึกษาเพิ่มเติมตลอดชีวิตอันเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนของสถานศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

## 1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

จากความเป็นมาของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหาสามารถนำมาพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

### 1.5.1 ทางด้านนโยบาย

เพื่อศึกษาแนวทางการความเป็นไปได้ ในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ดำเนินถึงหลักการทางด้านนโยบาย เหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนเป้าหมายในการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ( พ.ศ.2540 – พ.ศ.2544 )

เพื่อศึกษาเสนอแนะรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของโครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ให้สอดคล้องตามแนวนโยบายในหัวข้อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 1.5.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

เพื่อศึกษาถึงผลกระทบต่อและอิทธิพลต่อการยกระดับความรู้และเร่งส่งผลต่อการครองชีพแก่ประชาชนทั้งประเทศ โดยเฉพาะการนำเอาทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยอาศัยศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) เป็นตัวกลางในการให้ความรู้และ ประชาสัมพันธ์ในเรื่องดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.3 ทางด้านสังคม

เพื่อเป็นการศึกษาแนวทางในการปฏิบัติงานของ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี  
ท้องฟ้าจำลอง บริการให้แก่ส่วนภูมิภาค โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์และสอดคล้องต่อความ ต้องการ  
ทางด้านการศึกษาของสังคม

### 1.5.4 ทางด้านกายภาพ

เพื่อศึกษาและเสนอแนะแนวทางการใช้พื้นที่สำหรับการจัดตั้ง ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา  
ชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ได้อย่างเหมาะสมโดยพิจารณาจากปัญหา ความต้องการของโครงการ และผลกระทบ  
ที่อาจจะเกิดขึ้น ทั้งก่อนและหลังการจัดตั้งโครงการ

เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง )  
ให้เป็นที่ สามารถให้ความรู้พร้อมกับการพักผ่อนหย่อนใจตลอดใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว

### 1.5.5 ทางด้านการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทาง ในการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการศึกษานอกโรงเรียนในลักษณะของศูนย์วิทยา  
ศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ที่ทำการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สาขาดาราศาสตร์

## 1.6 วัตถุประสงค์โครงการ

### 1.6.1 ทางด้านนโยบาย

เป็นการเสริมสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศ

### 1.6.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

เป็นการเสริมสร้างความรู้ในการพัฒนาทรัพยากรมาใช้ในท้องถิ่นให้ประชาชนได้เห็นคุณค่าและ  
นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 1.6.3 ทางด้านสังคม

เป็นการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์สำคัญทางวิทยาศาสตร์ตลอดทั้งเป็นอุทยาน  
การศึกษาให้กับประชาชน

### 1.6.4 ทางด้านกายภาพ

เป็นแหล่งให้การศึกษแก่ประชาชนและเยาวชนของชาติทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน  
ซึ่งสอดคล้องกับภาระในการบริการในด้านการศึกษาซึ่งเป็นหน้าที่หลักของกระทรวงศึกษาธิการ

### 1.6.5 ทางด้านการศึกษา

เป็นการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เยาวชนซึ่งเอื้ออำนวยต่อการผลิตนักวิทยาศาสตร์  
ของทบวงมหาวิทยาลัยที่มีนโยบายเพิ่มการผลิต รวมทั้งเป็นแหล่งที่มีนิสิตนักศึกษาอาจารย์ระดับมหาวิทยาลัย  
ระดับอุดมศึกษาได้ใช้เป็นแหล่งวิจัย ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อันจะส่งผลต่อการพัฒนาทรัพยากร  
มนุษย์ซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศ

## 1.7 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

จากวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

สามารถนำเอามาพิจารณาถึงขอบเขตของวิทยานิพนธ์โดยมีหัวข้อตามลำดับต่อไปนี้

### 1.7.1 ขอบเขตทางด้านการศึกษาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.7.2 ขอบเขตทางการออกแบบ

#### 1.7.3 ขอบเขตทางการศึกษาข้อมูล

1.7.1.1 ในระดับประเทศ ศึกษานโยบายและมีแผนงานต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องในการจัดโครงการ โดยยึดถือแนวทางการศึกษาด้านนโยบาย เศรษฐกิจ ภายภาพ และการศึกษา โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้งให้มีผลสมบูรณ์ที่สุด และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

1.7.1.2 ในระดับภาค ศึกษาถึงรูปแบบการปฏิบัติงานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา แห่งชาติทั้งในระดับประเทศและระดับภาค เพื่อหาข้อมูลและข้อเปรียบเทียบที่นำไปสู่การออกแบบศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ให้เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการบริการแก่ประชาชนการบริหารจัดการกำลังนอกจากนี้ยังต้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจากข้อกำหนดที่มีความแตกต่างกันออกไป

#### 1.7.1.3 ในระดับจังหวัดและชุมชน

ศึกษาถึงความต้องการที่ทำให้เกิดโครงสร้างความจำเป็นที่ทำให้เกิดโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง )

### 1.7.2 ขอบเขตของการออกแบบ

1.7.2.1 นำเอาเหตุผลทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาพ และการศึกษา อันเป็นเหตุทำให้เกิดโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติมาประกอบการพิจารณาในกระบวนการออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังต่อไปนี้

องค์ประกอบหลัก ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ส่วนดาราศาสตร์

องค์ประกอบรอง ส่วนบริหาร

ส่วนเผยแพร่การศึกษา

ส่วนบริการ

ส่วนเทคนิคการผลิต

ส่วนเทคนิคอาคาร

## 1.8 วิธีดำเนินการวิทยานิพนธ์

การดำเนินงานได้แบ่งขั้นตอนตามลำดับได้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.8.1 ภาคข้อมูล เป็นการค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำโครงการ

1.8.2 ภาคออกแบบโครงการ เป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาพิจารณาเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม

วิธีดำเนินงานภาคข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ

- สัมภาษณ์จากผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์ที่ปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้เชี่ยวชาญในสาขา วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และดาราศาสตร์

ข้อมูลทุติยภูมิ

- ศึกษาจากสถิติจำนวนผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาเอกสารข้อมูลจากวิทยาศาสตร์ สาขา วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และดาราศาสตร์
- ศึกษาจากพฤติกรรมผู้เข้าชม ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ
- ศึกษาจากตำราต่างๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ ซึ่งครอบคลุมถึงตำราทางสถาปัตยกรรมต่างๆ ที่นำมาอ้างอิงในโครงการนี้

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำสถิติของผู้เข้าชมจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เพื่อนำมาคาดการณ์จำนวนของผู้เข้าชมของโครงการและนำมากำหนดขนาดของส่วนต่างๆ ในโครงการเช่นที่จอดรถ โถงทางเข้า ส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นต้น
- นำอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ที่กำหนดพื้นที่ใช้สอยเพื่อการคำนวณหาพื้นที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง )
- นำเอาหัวข้อการจัดแสดงจากเอกสารโครงการและหลักสูตรการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แล้วกำหนดขนาดของพื้นที่โครงการ

### 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การดำเนินการจัดทำโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) จะบังเกิดผลดีในด้านต่างๆ ดังนี้

1.9.1 เป็นแหล่งบริการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และดาราศาสตร์ให้แก่ นิสิตนักศึกษา นักเรียนและประชาชนผู้สนใจพร้อมทั้งเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจพร้อมกับสอดแทรกความรู้วิทยาศาสตร์ได้อีก

1.9.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาชลบุรี ( ท้องฟ้าจำลอง ) จะสามารถทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายในการสนับสนุนหน่วยงานที่เป็นเครือข่ายของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติในต่างจังหวัดสามารถทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์

1.9.3 เป็นศูนย์กลางการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์แห่งแรกของภาคตะวันออก ซึ่งประเทศไทยยังขาดและยังต้องการพัฒนาบุคลากร ในด้านการประยุกต์และอนุรักษ์

1.9.4 ทำให้เกิดการจ้างงาน สร้างงาน โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของศูนย์และเกิดกิจกรรมโดยรอบประชาชนในท้องถิ่นจะได้ผลประโยชน์ได้ของกิจการนี้

1.9.5 ให้ผลตอบแทนทางด้านสังคม เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ในประเทศ ซึ่งต้องการสถานที่พักผ่อนมีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทางไป กลับ ซึ่งรัฐมีส่วนส่งเสริมบริการทางด้านนี้

### 1.10 อภิธานศัพท์

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานี้ หมายถึง โครงการที่แตกออกจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเอกมัยและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ และเกิดขึ้นจากนโยบาย แหล่งศึกษาค้นคว้า ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพิ่มมากขึ้นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 การเพิ่มศักยภาพคุณภาพของคน องค์ประกอบต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นมีลักษณะของการบริหารงาน การปฏิบัติงาน และองค์ประกอบ หลักที่คล้ายกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา:เอกมัยและท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ ทั้งนี้ส่วนที่แตกต่างจะขึ้นอยู่กับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ถึงความต้องการและความเหมาะสมแต่ภูมิภาคนั้นๆ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดขนาดของโครงการ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าองค์ประกอบหลักที่สำคัญของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา จึงประกอบไปด้วย

1. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา หมายถึง สถานที่ใช้แสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี  
ขั้นพื้นฐานและเฉพาะท้องถิ่น
2. ส่วนท้องฟ้าจำลอง หมายถึง สถานที่ใช้จำลองภาพอวกาศและดวงดาวบนท้องฟ้าและนำมา  
ประยุกต์เป็น เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์เบื้องต้น
3. องค์ประกอบย่อยอื่นๆ หมายถึง ส่วนประกอบต่างๆ ที่จะให้โครงการเกิดความสมบูรณ์ของ  
องค์ประกอบหลักตามความต้องการ และเหมาะสมกับท้องถิ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

### 2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ที่สอดคล้องโครงการมีการสนับสนุนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ที่อ้างอิงตามหัวข้อการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาต่างๆ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่จะช่วยให้คนพัฒนาตนเองทางด้านต่างๆ ตลอดช่วงชีวิต การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถด้านต่างๆ ให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงเป็นพลังสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้การที่จะขยายการศึกษาด้านเทคโนโลยีต้องปลูกฝังให้เยาวชนมีใจรักและมีความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ยังเยาว์วัย

เมื่อปี พ.ศ.2537 มีนักศึกษาอุดมศึกษาคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.3 ของกลุ่มประชากรอายุ 18-24 ปีเป็นนักศึกษากลุ่มวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 24 กลุ่มสาขาสังคมศาสตร์ ร้อยละ 76 เท่ากับสัดส่วน 33 : 67 หากจะเร่งเพิ่มสมรรถนะของประเทศด้านวิทยาศาสตร์ต้องเพิ่มสัดส่วนนักศึกษา กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ต่อกลุ่มสาขาสังคมศาสตร์เป็นอัตราส่วนร้อยละ 40 : 60 ซึ่งปัจจัยหนึ่งก็คือแรงจูงใจสำหรับเยาวชนให้มีความสนใจในสาขาวิทยาศาสตร์เพื่อการเตรียมพร้อมในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและด้านบริการให้เพียงพอกับความต้องการของสังคมอย่างมีคุณภาพ
2. เพื่อชะลอหรือลดการผลิตกำลังคนพร้อมกับมุ่งยกระดับคุณภาพการศึกษาในสาขาวิชาที่ขาดแคลน
3. เพื่อพัฒนาทักษะกำลังแรงงานระดับกลางและสูงให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสามารถยกระดับสถานภาพให้เป็นผู้ประกอบการได้ด้วย
4. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีวิทยาการสมัยใหม่ควบคู่ไปกับการจัดการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตและต้นทุนของภาคเกษตรกรรม
5. ให้มีการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบและจูงใจให้ผู้สนใจเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้นโดยให้มีอุปกรณ์ที่เห็นหรือสร้างบรรยากาศทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียน

#### เป้าหมาย

1. ขยายการศึกษาลงมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ให้มีอัตราส่วนผู้เรียนต่อประชากรกลุ่มอายุ 18-24 ปี เป็นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ในปี พ.ศ. 2544
2. เพื่อสัดส่วนการผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปริญญาตรีให้เป็นร้อยละ 40 ในปี พ.ศ. 2544 และวางฐานให้ขยายเป็นร้อยละ 50 ในปี พ.ศ. 2549
3. เพิ่มการผลิตบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาโทและเอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีเพื่อให้เป็นการเพิ่มตัวคุณในระดับอุดมศึกษา (ตัวคุณ หมายถึง ผู้มีหน้าที่ในการสร้างและพัฒนาบุคคล สร้างความรู้ ความเข้าใจ ทั้งในแง่กว้างในแง่ลึก)

4. การผลิตกำลังคนในสาขาที่ไม่ขาดแคลน ได้รับการพัฒนาด้านคุณภาพเพิ่มขึ้นแต่ในปริมาณการผลิตมีสัดส่วนลดลง

5. กำลังแรงงานระดับกลางและระดับสูง ทั้งที่เป็นแรงงานในระบบและแรงงานใหม่ ได้รับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ ฝีมือ ความรู้ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง

6. เพิ่มบทบาทของภาคเอกชนในการผลิตและฝึกอบรมคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเทศไทยยังคงพึ่งพาการนำเข้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำเร็จรูปจากต่างประเทศทั้งในด้านองค์ความรู้และผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มศักยภาพของประเทศในการพัฒนาต่างๆและการแข่งขัน ทั้งในด้านการผลิตอุตสาหกรรมเกษตรกรรมและการบริการ การสื่อสารโทรคมนาคม การแพทย์และสาธารณสุข สิ่งแวดล้อม เป็นต้นทั้งนี้เพราะขีดความสามารถของคนไทยในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาและการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของประชาชนคนไทยโดยเฉลี่ยยังอยู่ในระดับต่ำโดยเฉพาะให้ความสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และการสร้างระบบคิดการทำงานอย่างเป็นวิทยาศาสตร์หรือเป็นระบบตั้งแต่ระดับพื้นฐานมองเรื่องวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องเข้าใจยากสลับซับซ้อนทั้งที่วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความสำคัญต่อระบบการคิดของมนุษย์ และเป็นความรู้ที่มนุษย์ไม่หาเพื่อเรียนรู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัวและธรรมชาติในตัวเอง

จากนโยบายทั้งหมดจะเห็นว่าภาครัฐได้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาการศึกษาและการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอันมากเพราะเหตุผลดังกล่าวมาแล้วมีผลต่อการพัฒนาประเทศและส่งผลให้มีการตอบสนองนโยบายของภาครัฐ และแผนการศึกษาชาติที่เป็นไปอย่างเร่งด่วน

#### 2.1.2 การศึกษานโยบายของโครงการ

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นหน่วยงานที่สังกัดของกรมศึกษานอกโรงเรียนกับกระทรวงศึกษาธิการ

การส่งเสริมนอกระบบโรงเรียน ได้จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำจังหวัด ( หอสมุดวิทยาศาสตร์ ) และศูนย์วิทยาศาสตร์เคลื่อนที่เพื่อให้เปียแหล่งบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้แก่นักศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ และบุคคลทั่วไป ซึ่งหวังผลให้ปลูกจิตสำนึกในการรักวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นแนวทางศึกษาต่อในระดับที่สูงกว่าต่อไป

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาทำหน้าที่รับผิดชอบเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและดาราศาสตร์และอวกาศ โดยการจัดการในรูปแบบของนิทรรศการการปฏิสัมพันธ์(PARTIC - PATORY EXHIBITION) หอฟ้าจำลอง (Planetarium) หอฉายอเนกทัศน์ (Multimedia Auditorium ) หอสมุด สื่อผสม (Multimedia LIBRARY) และสวนวิทยาศาสตร์ (Science Park) และสื่อจริง เป็นต้น

การบริหารกลุ่มเป้าหมาย สามารถจัดนิทรรศการได้ทั้งในศูนย์และหน่วยเคลื่อนที่ไปยังส่วนภูมิภาค เช่น ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ นอกจากนี้ศูนย์ - วิทยาศาสตร์ยังมีการปฏิบัติงานประสานงานศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้กับศูนย์วิทยาศาสตร์ต่างประเทศ ทางด้านการศึกษา

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำภาคเกิดจากการที่หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์มีนโยบายในการจัดตั้งศูนย์เครือข่ายให้ครบเขตการศึกษาทั่วประเทศไทย เพราะเล็งเห็นความสำคัญของผู้ด้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาส และขาดแคลนทุนทรัพย์ในการเดินทางมาใช้ศูนย์วิทยาศาสตร์ในส่วนกลาง คือกรุงเทพฯ และ ปริมณฑล ซึ่งงบประมาณที่จัดสร้างในตอนนั้นก็มักกันทั่วทุกเขตการศึกษาได้แก่

ภาคกลาง สมุทรสงคราม, กาญจนบุรี, ออยุธยา, สระแก้ว

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขอนแก่น, อุบลราชธานี, สระแก้ว

ภาคใต้ นครศรีธรรมราช, ตรัง, ยะลา

เพื่อการมีศูนย์วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นแต่ก่อนจะมีหน่วยงานย่อยเหล่านี้จำเป็นต้องมีหน่วยงานหลักก่อนในการพัฒนาหน่วยงานเล็กซึ่งหน่วยงานที่กล่าวถึงก็คือศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำภาคซึ่งจะแตกต่างจากหน่วยย่อยคือมีพื้นที่จัดแสดงมากกว่าและต้องมีห้องฟ้าจำลองด้วยซึ่งจังหวัดใดที่เป็นศูนย์ภาคก็ต้องวิเคราะห์กันอีกที่ถ้าเป็นจังหวัดเดียวกันกับโครงการศูนย์จังหวัดก็ขยับงบศูนย์จังหวัดนั้นๆให้มารวมกับศูนย์ภาค เช่น ถ้าศูนย์ภาคขึ้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีจังหวัดขอนแก่น, อุบลราชธานี, นครราชสีมา ซึ่งเป็นจังหวัดที่ถูกเลือกในการสร้างศูนย์จังหวัดอยู่แล้ว สมมติว่าศูนย์ภาคยังถูกวิเคราะห์ให้ขึ้นที่ขอนแก่น เลยเป็นศูนย์ประจำจังหวัดขอนแก่นก็จะมี เป็นต้น โดยใช้ที่ดินราชพัสดุเพื่อประหยัดงบประมาณ สถานะของโครงการ

เป็นโครงการที่มีความสำคัญต่อการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนางานของศูนย์วิทยาศาสตร์ภาคเพื่อการศึกษาจังหวัดให้มีศักยภาพในการให้บริการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม แก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน นักศึกษาทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน เยาวชน และประชาชนทั่วไป เพื่อให้สมกับเจตนารมณ์ของคณะรัฐมนตรีที่ได้สนับสนุนให้กรมการศึกษานอกโรงเรียนจัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2537 โดยในระยะแรก (พ.ศ. 2538 – 2540) ให้จัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาให้ครบทุกเขตการศึกษา 12 แห่งก่อนแล้วจึงขยายต่อไปให้ครอบคลุมทุกจังหวัดทั่วประเทศปัจจุบันมีศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดครบทุกเขตการศึกษาแล้วคือ สมุทรสาคร ยะลา นครศรีธรรมราช ตรัง กาญจนบุรี พระนครศรีอยุธยา นครสวรรค์ ลำปาง ขอนแก่น อุบลราชธานี นครราชสีมา สระแก้ว และกำลังจะดำเนินการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดอีก 12 แห่ง ในระยะที่ 2 จังหวัด (พ.ศ. 2541 – 2543) ต่อไป

โดยที่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดในระยะเริ่มต้นมีข้อจำกัดทั้งในด้านบุคลากรและงบประมาณ โดยจะมีบุคลากรซึ่งรับผิดชอบงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด ประมาณ 7 คน (ขณะนี้อยู่ในระหว่างการขอกำหนดกรอบอัตรากำลัง จาก กต.) และมีงบประมาณในการก่อสร้างอาคาร และการปรับปรุงสถานที่ 6 ล้านบาท นอกนั้นก็เป็นงบประมาณในการก่อสร้างอาคารและการปรับปรุงสถานที่อีกประมาณ 1.5 ล้านบาท จะเห็นได้ว่าศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดจำเป็นต้องมีหน่วยงานเพื่อให้ความสนับสนุนพัฒนางานทั้งในด้านวิชาการการผลิตสื่อ นวัตกรรมและการเผยแพร่ตลอดจนการประชาสัมพันธ์และการตลาด นอกเหนือจากหน่วยงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (เอกมัย) ซึ่งมีเพียงแห่งเดียวในประเทศ เพื่อความสะดวกและเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาฝึกอบรมหรือประชุมสัมมนาในส่วนกลางซึ่งนับวันจะมีปัญหาในเรื่องการจราจรมากขึ้นศูนย์แต่ละแห่งจะเน้นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เป็นสากลทุกศูนย์เหมือนกัน และวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตที่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมความต้องการของภูมิภาค ดังนั้นการมีศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคจะช่วยพัฒนาสื่อ บุคลากร ได้สอดคล้องกับท้องถิ่นและบริการได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานที่จะพัฒนางานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดคือศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคซึ่งจะมีหน้าที่ในการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนางานด้านวิชาการ การจัดทำนิทรรศการการจัดกิจกรรมการศึกษาเช่น การบรรยาย สาธิตทดลองทางวิทยาศาสตร์ การฝึกอบรม การใช้ห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์การจัดแสดงทางวิทยาศาสตร์(ScienceShow) การจัดค่ายทางวิทยาศาสตร์และการประกวดโครงการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการประชาสัมพันธ์ให้แก่บุคลากรของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด นอกจากนี้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคยังทำหน้าที่สนับสนุนนโยบายของภาครัฐบาลในการส่งเสริมการขยายการศึกษาภาคบังคับจาก 6 ปี เป็น 12 ปีเพราะจะทำให้เด็กของกรมการศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งเคยพลาดโอกาสทางการศึกษาในระบบโรงเรียนมาใช้บริการเพื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยอาศัยสื่อนิทรรศการห้องปฏิบัติการและมัลติมีเดียหรือสื่อเอกทัศน์ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารวมทั้งศูนย์กลางในการพัฒนาการเรียนการสอนของคุณครูในด้านการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ (Hands on exhibition) เพื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ดาราศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่สนุกสนานตื่นเต้นที่สำคัญคือสามารถเรียนรู้และเข้าใจในเวลาอันรวดเร็ว และยังปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้มาใช้บริการอีกด้วยโดยอาศัยนวัตกรรมและสื่อต่างๆที่หลากหลายซึ่งก้าวหน้าทันสมัยที่จัดเตรียมไว้บริการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาค เช่น เครื่องฉายดาวในห้องฟ้าจำลอง นิทรรศการที่ให้ผู้ชมได้เล่น ทดลองเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาค จึงเป็นแหล่งบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย สมบูรณ์แบบในส่วนภูมิภาคที่สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งนักเรียน นักศึกษาในระบบโรงเรียนและนอกโรงเรียน ครูผู้สอนเยาวชน และประชาชนทั่วไปทั้งในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกแล้วรวมทั้งหมด 4 แห่ง ทั่วประเทศ การสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาค จะมีส่วนช่วยในการลดช่องว่างทางการศึกษาระหว่างคนในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคให้น้อยลงและเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ภูมิภาคซึ่งจะนำไปสู่การลดปัญหาเกี่ยวกับความด้อยคุณภาพของการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนนักศึกษาในส่วนภูมิภาคเนื่องมาจากการขาดแคลนอุปกรณ์และสื่อที่ช่วยในการเรียนการสอน รวมทั้งห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของหน่วยงานที่รับผิดชอบศูนย์วิทยาศาสตร์ภาค

1. เพื่อสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ภาคให้ทั่วประเทศไทย
2. เพื่อให้ศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำภาค เป็นแหล่งบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ที่ทันสมัย โดยอาศัยนวัตกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย เช่นการทดลองมีส่วนร่วมเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อรองรับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าทางสังคมเพื่อขยายโอกาส
4. ทางการศึกษาในส่วนภูมิภาคและส่วนกลาง
5. เพื่อเป็นหน่วยงานเครือข่ายในการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนางานของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด ซึ่งจะเกิดขึ้นทั่วประเทศในอนาคต
6. เพื่อร่วมเฉลิมฉลองในหลวง ร.9 ทรงมีพระชนมายุครบ 6 รอบ หรือ 72 พรรษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 การศึกษาผลกระทบโครงการ

#### 2.1.3.1 ผลกระทบต่อนโยบายของภาครัฐ

1. เป็นการเร่งรัดนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐบาลให้มีการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่ประชาชน เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นสถาบันการศึกษาที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน เยาวชนและประชาชนทั่วไป
2. เป็นการส่งเสริมสนับสนุนนโยบายของรัฐบาล ด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดและกิจกรรมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจะให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทำให้เยาวชนและประชาชนเกิดความรักในทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งจะ เป็นผลให้เกิดการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติและดาราศาสตร์

#### 2.1.3.2 ผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยภาพรวม

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติประจำภาคตะวันออกเฉียงจะช่วยให้เกิดการพัฒนาคุณภาพด้านทรัพยากรบุคคลให้มีศักยภาพในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

#### 2.1.3.3 ผลกระทบด้านสังคมการเมือง

1. โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำภาคตะวันออกเฉียงไม่เพียงแต่เน้นการเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชนทั่วไปแต่ยังเป็นการแสดงออกถึงการจงรักภักดีต่อองค์พระบาทสมเด็จพระอยู่หัว เนื่องจากเป็นผู้ที่มีคุณูปการต่อการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติอย่างแท้จริง
2. การจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติประจำภาคตะวันออกเฉียงเป็นการสร้างความเสมอภาคในการกระจายการบริการของรัฐในด้านการศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคอย่างทั่วถึง
3. โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำภาคตะวันออกเฉียงนอกจากจะเป็นแหล่งการสร้างแหล่งเผยแพร่ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์แล้ว ยังเป็นการสอดคล้องกับแนวโน้มของประชาคมโลกตามท้องถื่นการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ในเรื่อง “ วิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน ” ที่เรียกร้อง ให้เปิดโอกาสแก่ประชาชนให้พัฒนาความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาความยากจน อาชีพ และยกระดับคุณภาพชีวิต และการสร้างความเป็นธรรมในสังคม

#### 2.1.3.4 ผลกระทบทางด้านงบประมาณ

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์แม้ว่าจะทำให้รัฐบาลต้องใช้งบประมาณเพิ่มมากขึ้นแต่กลยุทธ์ศาสตร์การให้องค์กรเอกชนและประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการรวมทั้งการจัดเสนอให้เป็นโครงการร่วมฉลองศิริราชสมบัติ ครบ 50 ปี จะทำให้รัฐสามารถลดเงินงบประมาณได้เป็นอย่างมาก

### 2.1.4 แผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับภาค

จากนโยบายของแผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาตินับว่าเป็นการกำหนดแนวทางของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับภาคอย่างกว้างๆ ซึ่งพอกระจายไปตามหน่วยงานขององค์กรต่างๆของประเทศ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8

ในส่วนของศูนย์บริการเพื่อการศึกษาที่ได้มีการจัดแผนงานพัฒนาขยายหน่วยงานออกสู่ส่วนภูมิภาคตามเป้าหมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ให้มีพิพิธภัณฑ์หลักครบทุกสาขาภายในส่วนกลาง
2. ให้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ภาคในทุกภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกอย่างน้อยภูมิภาคละ 1 แห่ง โดยเน้นการผลักดันกำลังดำเนินการระหว่างภาครัฐและเอกชน และเน้นให้พิพิธภัณฑ์รวม คือ ให้มีกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ทุกสาขา
3. ให้นำหน่วยงานหรือองค์กรที่มีทรัพยากรด้านพิพิธภัณฑ์ สามารถจัดกิจกรรมพิพิธภัณฑ์ขึ้นได้ทั่วประเทศ

### 2.1.5 เหตุผลในการจัดทำโครงการที่ภาคตะวันออก

เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์ เป็นแหล่งการศึกษาสำหรับนักศึกษาทั้งในระบบ และนอกระบบ ซึ่งจำเป็นต้องมีศูนย์ใหญ่ประจำภาคเมื่อมีเจ้าหน้าที่พัฒนา และเป็นที่พักพิงของบุคลากรประจำศูนย์ฯ ของศูนย์จังหวัด อีกทั้งสถาบันการศึกษาที่ให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมากโดยเฉพาะที่มหาวิทยาลัยบูรพา จะมีพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ทางทะเลซึ่งเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในบางส่วนรวมอยู่ด้วย

ด้วยเหตุผลเหล่านี้จึงขอเสนอที่ตั้งภาคตะวันออกซึ่งได้กล่าวมาข้างต้นซึ่งจะมีการวิเคราะห์ศักยภาพของจังหวัดนั้นๆอีกทีเนื่องจากโครงการเป็นแผนนโยบายเบื้องต้นของกระทรวงศึกษาธิการและงบประมาณก็เพียงการคำนวณอย่างคร่าวๆซึ่งยังไม่ผ่านการของบจากรัฐบาลไม่เหมือนศูนย์ประจำจังหวัดซึ่งรัฐบาลอนุมัติงบประมาณเมื่อปีพ.ศ. 2540 เรียบร้อยแล้ว

## 2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

### 2.2.1 งบประมาณและรายได้ของศูนย์วิทยาศาสตร์

โดยที่กระทรวงศึกษาธิการ เสนอโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2538 -2540) ในวงเงิน 470,500,000 บาท ตกวันละ 39 ล้านบาท และมติคณะรัฐมนตรีเห็นสมควรจากการที่กระทรวงศึกษาธิการและศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษาที่มีโครงการศูนย์ภาคขึ้นอีกเพื่อเป็นศูนย์ฯใหญ่เพื่อบริหารศูนย์จังหวัดอีกทีโดยที่ไม่ต้องขึ้นตรงที่ส่วนกลาง(ภาคกลาง)จึงเอางบในศูนย์ฯจังหวัดไปรวมกับศูนย์ภาคก่อน และอาจยุบศูนย์จังหวัดในภาคนั้นๆ เพียง 1 จังหวัด ที่มีระยะใกล้เคียงกับศูนย์ภาคนั้นๆ มากที่สุด

งบประมาณในการจัดสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์ประจำภาคในระยะเวลา 3 ปี (2541-2543) เป็นเงิน 520 ล้านบาท ได้แก่ ภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก จะเป็นภาคละ 173 ล้านบาท และจะต้องกู้เงินจากต่างประเทศอีกศูนย์ละ 66 ล้านบาท/ศูนย์ และยังมีงบประมาณจาก มูลนิธิ FOUNDATION จากสหรัฐอเมริกาเป็นทุนช่วยเหลือแบบให้เปล่าแก่ศูนย์วิทยาศาสตร์

สรุปงบประมาณประจำศูนย์ภาค

1. งบจากรัฐบาล 173 ล้านบาท
2. งบรวมจากศูนย์จังหวัด 39 ล้านบาท
3. เงินกู้จากต่างประเทศ 66 ล้านบาท
4. เงินทุนช่วยเหลือจากมูลนิธิต่างประเทศแบบให้เปล่ารวมเป็นเงิน 278 ล้านบาท/ศูนย์

งบประมาณการประเภทการใช้สอยโครงการโดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงประมาณค่าก่อสร้างโครงการ

ค่าก่อสร้างอาคาร			
ประเภทที่ใช้สอย	จำนวนเนื้อที่	ราคา/เมตร	ราคารวม/บาท
1. ส่วนบริหาร	500	8,000	4,000,000
2. วิทยาศาสตร์ทางการศึกษา	2,000	8,000	16,000,000
- นิทรรศการ	5,000	8,000	40,000,000
3. ธรรมชาติวิทยา	3,000	10,000	30,000,000
4. ห้องฟ้าจำลอง	1,500	15,000	22,000,000
- หอดูดาว	100	15,000	1,500,000
5. ส่วนเทคนิคการผลิต	600	8,000	5,000,000
6. ส่วนเผยแพร่การศึกษา	300	8,000	3,000,000
7. ส่วนบริการ	5,000	6,000	30,000,000
<b>รวม</b>			<b>151,500,000</b>
<b>หมายเหตุ</b> ไม่รวมค่ามัลติมิเดีย			
- เครื่องครุภัณฑ์ 10 % ของค่าก่อสร้าง			16,000,000
- ค่าออกแบบสถาปนิกและวิศวกร 5 % ของค่าก่อสร้าง			7,500,000
- เครื่องฉายดาว			45,000,000
- ค่าเครื่องกลอุปกรณ์พิเศษ			15,000,000
- ตกแต่งภายใน			8,000,000
<b>หมายเหตุ</b> ไม่รวมค่าที่ดิน และค่าภูมิสถาปัตยกรรม (ที่ดินราชพัสดุ)			

ตารางที่ 2.2 แผนการใช้เงินจนถึงสิ้นสุดโครงการเป็นรายปี ( การเบิกใช้เงิน )

ปีงบประมาณ	2541	2542	2543	รวม
1. เงินกู้ต่างประเทศ	13 x 4 (52)	8 x 4 (32)	45x4(180)	264
2. เงินกู้ในประเทศ				
3. งบประมาณสมทบ				
4. รายได้ของหน่วยงาน				
5. เงินยืมจากรัฐบาล				
6. เงินช่วยเหลือให้เปล่าจากต่างประเทศ				
7. อื่นๆ				
<b>รวม</b>	<b>52</b>	<b>32</b>	<b>180</b>	<b>264</b>

วงเงินกู้ที่ขอลงนามผูกพันธโศขบรรจุในแผนการครั้งนี้ปี 2542-2543 เป็นเงิน 264 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 รายได้ของศูนย์วิทยาศาสตร์และผลตอบแทน

เนื่องจากโครงการเป็นโครงการที่ไม่ต้องการผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่าไรนัก เพราะเป็นโครงการทางด้านการศึกษา แต่รายได้จากศูนย์จะเป็นการนำไปพัฒนาบุคลากรและซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดทรุดโทรมในภายใน

จากจำนวนผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เอกมัย และสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เรานำมาหาค่าเปรียบเทียบกับ ภาคตะวันออก และคำนวณณผู้เข้าชม

### ตารางที่ 2.3 สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาศูนย์วิทยาศาสตร์ (เอกมัย)

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้ชม/ปี	จำนวนผู้ชม / ชม.
ปี พ.ศ. 2534	350,408 คน	135 คน
ปี พ.ศ. 2535	351,767 คน	135 คน
ปี พ.ศ. 2536	353,764 คน	136 คน
ปี พ.ศ. 2537	361,785 คน	138 คน
ปี พ.ศ. 2538	377,147 คน	140 คน
ปี พ.ศ. 2539	378,696 คน	140 คน
ปี พ.ศ. 2540	386,000 คน	136 คน

การคาดคะเนจะใช้การเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ชมในอดีตเป็นพื้นฐานโดยสมมติว่าผู้ชมจะเปลี่ยนแปลงด้านการเปลี่ยนแปลงคงที่ หรือ Linear Growth ซึ่งสามารถจะคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมสำหรับโครงการในปี พ.ศ. 2543 ได้ดังนี้

คาดคะเนผู้ใช้โครงการในปี พ.ศ. 2543

ที่โครงการเสร็จสมบูรณ์จากสถิติผู้ใช้โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน

ปี 2539 896626 คน

ปี 2540 920365 คน

จากสูตร  $PP = POP + Bt$

โดย  $PP =$  จำนวนผู้ใช้บริการในปีที่ต้องการทราบ

$POP =$  จำนวนผู้ใช้บริการในปีฐาน

$t =$  ระยะเวลา (ปี)

$B =$  ค่าเปลี่ยนแปลงในปีที่ผ่านมา

จากสถิตินักท่องเที่ยวของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปี 2539 896626 คน

ปี 2540 920365 คน

ดังนั้นมีค่าเปลี่ยนแปลง ( $B$ ) = 23739 คน

จากสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์ (พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี 2536 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2535 = 1997 คน  
 ปี 2537 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2536 = 3021 คน  
 ปี 2538 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2537 = 15360 คน  
 ปี 2539 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2538 = 1549 คน  
 ปี 2540 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2539 = 7304 คน  
 ดังนั้นมีค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลง  $1997 + 3021 + 15360 + 1549 + 7304 = 6846$

5

นำค่าเปลี่ยนแปลงจากสถิติสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (บางแสน)  
 และค่าเปลี่ยนแปลงของศูนย์วิทยาศาสตร์ (ส่วนธรรมชาติวิทยา) มาหาค่าเฉลี่ยดังนี้

$$23739 + 6846 = 18715$$

2

โดยเริ่มฐานปีพ.ศ. 2541 (โดยใช้ค่าสถิติของศูนย์วิทยาศาสตร์)

สามารถสรุปผลการคาดคะเนของค่าใช้จ่ายโครงการปีต่างๆดังนี้  
 ตารางที่ 2.4 สถิติผู้เข้าชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีที่	ปีพ.ศ.	จำนวนผู้เข้าชม(คน)	หมายเหตุ
0	2540	386000	ปีฐานการคาดคะเน
1	2541	404715	เริ่มต้นโครงการปีที่ 1
2	2542	423430	เริ่มต้นโครงการปีที่ 1
3	2543	422145	โครงการเสร็จสมบูรณ์

จากสถิติดังกล่าวของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปี 2539 มีผู้เข้าชม 368 คน/ชม.

ปี 2540 มีผู้เข้าชม 353 คน/ชม.

(หมายเหตุ ใช้สถิติสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพราะเป็นต่างจังหวัดใกล้เคียงกับโครงการ)

ซึ่งเปรียบเทียบกับสถิติของประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีจังหวัด ในปี พ.ศ. 2541

จะมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 5,808,158 คน

14% = 813,142 คน ต่อปี

1 ปีมีวันหยุดราชการ 16 วัน

2 ใน 1 วันศูนย์จะเปิดทำการ 7 ชม.

1 ปีจะเปิดทำการ  $349/7 = 2443$  ชม.

จะมีผู้ใช้โครงการต่อชั่วโมง =  $\frac{813,142}{2443} = 322$  คน / ชั่วโมง

2443

ซึ่งถ้าหากเก็บค่าบริการตามราคาของท้องฟ้าจำลองคนละ 20 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ชม. จะได้รายได้	6,640 บาท
1 วัน. จะได้รายได้	46,480 บาท
1 ปี จะได้รายได้	16,221,520 บาท

## 2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคมและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้อาคาร แบ่งเป็น 3 ประเภทหลักๆคือ

1. ประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) นิยมเข้ามาในวันหยุดราชการหรือวันหยุดงานส่วนใหญ่มาเพื่อพักผ่อนหย่อนใจในสถานที่ที่มีได้มุ่งเน้นในการศึกษาอย่างเดียว

2. นักเรียน นักศึกษา (STUDENTS) อาจจะเป็นการชมด้วยตนเอง หรือสถานศึกษาจัดมาเป็นกลุ่ม ผู้ชมประเภทนี้มีจำนวนมาก และมีความต้องการหาความรู้จากการเข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยมีความมุ่งหมายสำคัญเพื่อเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดงซึ่งสอดคล้องกับการเรียนตามระบบต้องการคำอธิบายทางวิชาการ

3. นักวิจัยหรือผู้เชี่ยวชาญ (EXPERT OR SPECIALIST) คนกลุ่มนี้มุ่งที่จะดูวัตถุในศูนย์วิทยาศาสตร์มากที่สุดโดยไม่คำนึงถึงการแสดงประกอบ แสง เสียง ต่างๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวัตถุพิพิธภัณฑ์ที่นำผลไปใช้คนกลุ่มนี้มีประโยชน์ต่อกันทราภิรชของศูนย์วิทยาศาสตร์ในการวิจัยเปรียบเทียบแลกเปลี่ยนข้อมูลเรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุและผลการวิจัยเรื่องราวศูนย์วิทยาศาสตร์อีกด้วย

4. นักท่องเที่ยว (TOURISTS) เป็นกลุ่มที่สนับสนุนทางการเงินเข้าศูนย์วิทยาศาสตร์ ได้มากกว่าผู้ใช้บริการประเภทอื่นๆ ส่วนใหญ่เข้าชมเพียงครั้งเดียว มุ่งเน้นความเพลิดเพลินเป็นสำคัญสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด อาจมีผลในกรณีที่นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวแหล่งสำคัญ และเลยมาศูนย์วิทยาศาสตร์

เป้าหมายที่มาใช้บริการของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

1. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ในแต่ละปี (เริ่มปี 2547) จะมีนักเรียนมาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ปีละ

4 รุ่นๆละ 100 คน

2. การประกวดโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ในปีหนึ่งจะมี 1 ครั้ง คือในช่วงสัปดาห์

วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ( 18 - 25 สิงหาคม) จะมีผู้เข้าร่วมโครงการประมาณ 100 โรงเรียน โรงเรียนละ

4 คนรวม 400 คน

3. การสาธิตทดลองทางวิทยาศาสตร์ใน 1 สัปดาห์ จะมีการสาธิต 10 รอบ (วันละ 2 รอบ อังคาร-เสาร์) รอบละ 100 คน รวมเป็นสัปดาห์ละ 1,000 คน หรือปีละ 50 สัปดาห์ ประมาณ 50,000 คน

4. การฉายภาพยนตร์ Imax วันละ 2 รอบๆละ ประมาณ 100 คน สัปดาห์ละ 6 วัน (เว้นวันจันทร์) เพื่อเปิดชมบำรุง สัปดาห์ละ 1,200 คน ปีละ 50 สัปดาห์ หรือประมาณ 60,000 คน

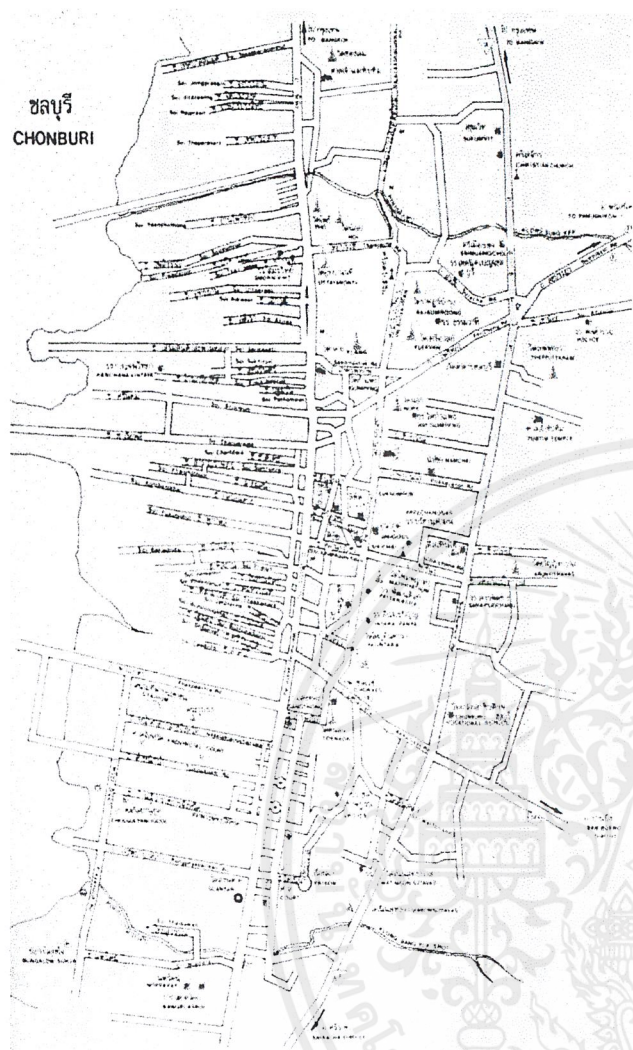
5. การฉายดาวในห้องฟ้าจำลอง วันละ 2 รอบๆละ ประมาณ 150 คน สัปดาห์ละ 6 วัน(เว้นวันจันทร์) หรือปีละ 50 สัปดาห์ หรือประมาณ 90,000 คน

6. การฉายภาพยนตร์ 3 มิติ และภาพยนตร์ทั่วไป วันละ 2 รอบๆละ ประมาณ 150 คน สัปดาห์ละ 6 วัน(เว้นวันจันทร์) หรือปีละ 50 สัปดาห์ หรือประมาณ 90,000 คน

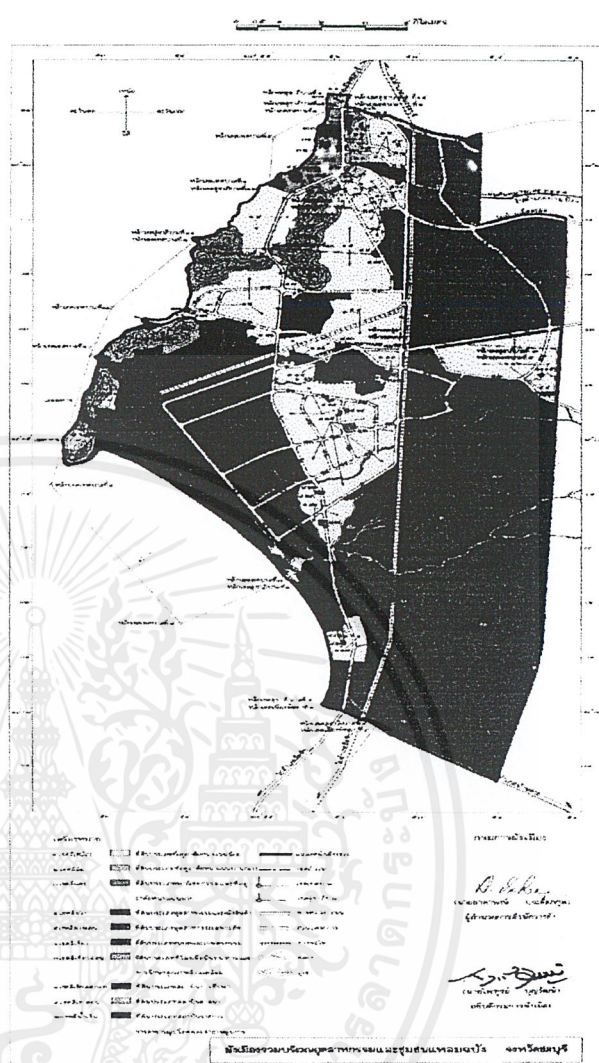
7. การเข้าชมนิทรรศการเฉลี่ยวันละ 1,000 คน หรือปีละ 300,000 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ



รูปภาพที่ 2.1 แผนที่จังหวัดชลบุรี



รูปภาพที่ 2.2 รูปแบบการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

### 2.4.1 ลักษณะกายภาพของจังหวัดชลบุรี

2.4.1.1 ขนาด และที่ตั้ง ขนาดและที่ตั้ง จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทยหรือริมฝั่งทะเลด้านตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย มีระยะห่าง จากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตามทางหลวงแผ่นดินสายบางนา-ตราด ประมาณ 81 กิโลเมตร เนื้อที่รวมทั้งจังหวัดประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,726,875 ไร่

จังหวัดชลบุรี มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันออกเฉียงใต้	ติดอำเภอพนมสารคาม และอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดอำเภอบ้านฉาง และอำเภอปลวกแดงจังหวัดระยอง
ทิศตะวันตก	ติดฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.1.2 ภูมิประเทศ และภูมิอากาศ

2.4.1.2.1 ภูมิประเทศ จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,726,875 ไร่ โดยพื้นที่เป็นภูเขา พื้นที่ราบลุ่ม และที่ราบติดชายฝั่งทะเล รวมทั้งเกาะใหญ่ น้อย อีกมากมาย

2.4.1.2.2 ภูมิอากาศในปี 2540 จังหวัดชลบุรี โดยทั่วไป ฤดูร้อน ไม้ร้อนจัด ฤดูหนาวอากาศไม่แห้งแล้งมาก มีฝนตกชุก สลับกับแห้งแล้ง บริเวณใกล้ภูเขา มีฝนตกมากกว่าบริเวณชายทะเล ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบ มรสุมเมืองร้อน แบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดู

สภาพอากาศ ของจังหวัดชลบุรี แบ่งได้เป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 18.7 - 35.4 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 22.1 - 33.9 องศาเซลเซียส

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 12.9 - 30.4 องศาเซลเซียส

#### 2.4.1.3 การปกครอง และประชากร

ในปี พ.ศ.2540 จังหวัดชลบุรี แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ 92 ตำบล 690 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอต่าง ๆ ดังนี้ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอบางละมุง อำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม อำเภอศรีราชา อำเภอสัตหีบ อำเภอหนองใหญ่ อำเภอบ่อทอง อำเภอเกาะสีชังและกิ่งอำเภอเกาะจันทร์ การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด เมืองพัทยา เทศบาล 7 แห่ง สุขาภิบาล 20 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 73 แห่ง จากสถิติกรมการปกครอง ปี พ.ศ.2540 จังหวัดชลบุรีมีประชากรทั้งสิ้น 1,028,625 คน เป็นชาย 523,295 คน หญิง 505,330 คน ประชากรชายคิดเป็น ร้อยละ 50.9 ของประชากรทั้งหมด และมีประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล 242,226 คน หรือร้อยละ 23.6 ส่วนที่เหลือ 786,399 คนหรือร้อยละ 76.5 อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาล )

#### 2.4.1.4 ทรัพยากร และแหล่งน้ำ

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดชลบุรี ได้แก่ ทรัพยากรทางทะเล ป่าไม้ และสถานที่ท่องเที่ยว ส่วนการทำเหมือง แร่ปัจจุบันมีน้อยมาก จังหวัดชลบุรีไม่มีแม่น้ำไหลผ่าน คงมีแต่ลำคลองและอ่างเก็บน้ำที่ ก่อสร้างขึ้นโดยอาศัยน้ำฝน ทำให้ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก ขณะเดียวกันโอกาสที่จะพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานทำได้ยากเพราะ สภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวย กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจ แหล่งน้ำใต้ดินพบว่า ปริมาณน้ำโดยทั่วไปของจังหวัดชลบุรี มีปริมาณ 10-100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แต่เป็นน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2538 จังหวัดชลบุรีมีมูลค่ารวมผลิตภัณฑ์จังหวัด (GPP) ตามราคาประจำปี 193.7 พันล้านบาท มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคน 206,599 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.1.5 การคมนาคม และขนส่ง

จังหวัดชลบุรีมีเส้นทางคมนาคมที่ดีที่สุดจังหวัดหนึ่งของประเทศ และมีเส้นทางคมนาคมทางน้ำซึ่งขณะนี้ ได้เปิดท่าเรือ แหลมฉบัง เพื่อแบ่งเบาภาระจากท่าเรือกรุงเทพฯ และเป็นศูนย์กลางการ ส่งออกทาง ทะเลแห่งใหม่ของประเทศ ส่วนทาง รถไฟยังไม่มีที่นิยมเท่าที่ควรในปีงบประมาณ 2540 มีการส่งไปรษณีย์ธรรมดาและบริการพิเศษรวมทั้งสิ้น 23,112,827 ชิ้น มีที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข 25 แห่ง กระจายอยู่ทุกอำเภอ ปีงบประมาณ 2540 มีชุมสายโทรศัพท์ 35 แห่ง รวม 91,056 เลขหมาย

#### 2.4.1.6 การสาธารณูปโภค

การประปา ในปีงบประมาณ 2540 มีกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น 55,954,500 ลูกบาศก์เมตร และมีการใช้กระแสไฟฟ้า ภายในจังหวัดถึง 3,486.862 ล้านยูนิต

#### 2.4.1.7 การศึกษา

ด้านการศึกษาศึกษาปีการศึกษา 2540 ทั้งจังหวัดมีโรงเรียน 469 แห่ง ห้องเรียน 6,883 ห้อง ครู 9,784 คน และนักเรียน 205,248 คน

#### 2.4.1.8 การสาธารณสุข

ด้านการสาธารณสุข มีโรงพยาบาลที่ให้บริการผู้ป่วยทั้งของรัฐบาลและเอกชนรวม 28 แห่ง มีแพทย์จำนวน 454 คน เติงผู้ป่วย 3,575 เติง และมีผู้ป่วยรวมทั้งสิ้น 2,644,432 คน โดยเป็นผู้ป่วยใน 148,614 คน และผู้ป่วยนอก 2,415,818 คน

#### 2.4.1.9 การท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวยังคงเป็นสาขาหนึ่งของอุตสาหกรรมที่ทำรายได้ให้จังหวัดชลบุรี ทำให้มีการสร้างงาน อาชีพ และมีส่วนช่วย กระตุ้นให้เกิดการผลิตและการลงทุน จังหวัดชลบุรีนั้นนอกจากมีเมืองพัทยาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดแล้ว ยังมีสถานที่ท่องเที่ยวอีกหลายแห่งที่มี ชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายทั้ง ชาวไทยและชาวต่างประเทศ

#### 2.4.1.10 แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ

- เขาสามมุข
- หาดบางแสน
- สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
- ตลาดหนองมน
- สวนสัตว์เปิดเขาเขียว

#### 2.4.1.11 คำขวัญประจำจังหวัดชลบุรี

"ทะเลงาม ข้าวหลามอร่อย อ้อยหวาน จักสานดี ประเพณีวิ่งควาย"  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

## การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

## 3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง ( ศึกษาเปรียบเทียบ )

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบการศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารตัวอย่าง	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ( ทองฟ้าจำลอง )	ศูนย์พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ( คลอง 5 )	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ญี่ปุ่น( EHIME MUSEUM )
รูปแบบอาคาร			
1. ที่ตั้งโครงการ	ติดกับขนส่งสายตะวันออก ถ. สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร	เทคโนโลยี ถ.รังสิต-องครักษ์ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี	เมืองกิโกกุโร ประเทศญี่ปุ่น
2. องค์ประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนวิชาการ</li> <li>- ส่วนนิทรรศการ</li> <li>- ส่วนดาราศาสตร์</li> <li>- ส่วนบริการสารสนเทศ</li> <li>- ส่วนบริการเทคนิค</li> <li>- ส่วนบริการสาธารณะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนวิชาการ</li> <li>- ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี</li> <li>- ส่วนพิพิธภัณฑ์</li> <li>- ส่วนนิทรรศการ</li> <li>- ส่วนศูนย์นิเทศวิทยาและสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนสำนักงาน</li> <li>- ส่วนพิพิธภัณฑ์</li> <li>- ส่วนทองฟ้าจำลอง</li> <li>- ส่วนธรรมชาติวิทยา</li> </ul>
3. การจัดวาง ZONE	เน้นการเปิดพื้นที่ด้านหน้าเพื่อเป็นกิจกรรมสาธารณะ	เน้นการวางผังและกิจกรรมภายในเป็นหลัก	การเปิดพื้นที่ PLAZA เพื่อให้ผู้คนมาใช้กิจกรรม
4. การสัญจรภายใน	การเข้าถึงได้ยากเพราะมีที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการ	มีการเข้าถึงได้ง่าย มีที่จอดรถอย่างเพียงพอ	มีการเข้าถึงทางสัญจรที่ดี มีที่จอดรถรองรับที่เพียงพอ
5. การสัญจรภายนอก	มีการแบ่งพื้นที่ส่วนอย่างชัดเจน ง่ายต่อการติดต่อโครงการ	มีความชัดเจนไม่ซับซ้อนง่ายต่อการติดต่อกับโครงการ	มีการแบ่งแต่ละส่วนอย่างชัดเจน ง่ายต่อการติดต่อโครงการ
6. ระบบสัญจร	ระบบสัญจร การเข้าถึงจัดแบ่งแต่ละส่วนชัดเจน สะดวก	ระบบการสัญจร การเข้าออกสะดวก สบาย	ระบบสัญจร การเข้าถึงจัดแบ่งแต่ละส่วนชัดเจน
7. ที่ว่างภายนอก	มีพื้นที่ว่างสามารถใช้ประโยชน์ทางด้านหน้าและด้านหลังสามารถขยายเป็นกิจกรรมอย่างอื่นได้	ที่ว่างภายนอกไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากมีที่ว่างภายนอกที่จำกัด	ที่ว่างภายนอกมีมาก ใช้เป็นลานกิจกรรมงานต่างๆได้
8. ที่ว่างภายใน	มีพื้นที่บางส่วนยังไม่มีการใช้งาน	ที่ว่างภายในมีน้อย	พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้งานแล้ว
9. ลักษณะอาคาร	เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่ เป็นอาคารประเภทอาคารสูง	เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่ เป็นอาคารประเภทอาคารสูง	เป็นอาคารขนาดใหญ่ เพราะแต่ละส่วนแยกออกจากกัน

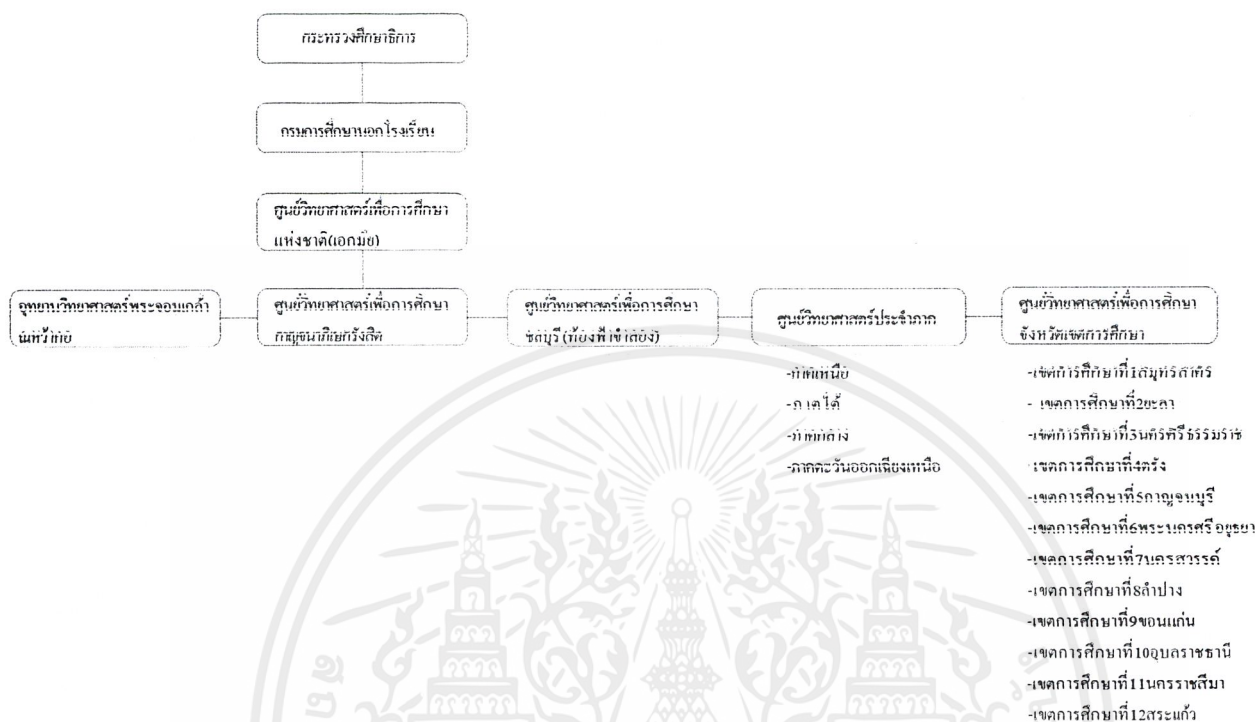
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอาคารตัวอย่าง	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ( ท้องฟ้าจำลอง )	ศูนย์พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ( คลอง 5 )	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ภูเก็ต ( EHIME MUSEUM )
10. แนวความคิดในการ ออกแบบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>สถาปัตยกรรมต้องมีลักษณะสอดคล้องกับความรู้สึกทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> <li>อาคารสามารถสร้างความรู้สึกเหมือนการเดินทางทั่วไป</li> <li>จัดให้พื้นที่บริเวณด้านหน้าเป็นส่วนวิทยาศาสตร์และสวนสาธารณะ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>การวางผังอาคารเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรูปทรงที่มีลักษณะโดดเด่น</li> <li>การจัดผังบริเวณด้านนอกให้มีลักษณะสร้างให้อาคารมีความโดดเด่นมากขึ้น</li> </ol>	<p>อาคารกีฬา ภูเก็ต เป็นอาคารแบ่งกลุ่มและหน้าที่ใช้สอยด้วยตัวของมันเอง และเน้นการสัญจรในแนวราบ มีการใช้วัสดุเรขาคณิตที่อ้างจากประเพณี เครื่องปั้นดินเผาแบบภูเก็ต</p>
11. แนวความคิดในการ ประหยัดพลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>การสร้างสะพานบริเวณด้านข้างอาคารเพื่อให้อาคารลดความร้อน</li> <li>การสร้างโครงสร้างหลังคาที่โปร่งและมีกระบวนการระบายความร้อนได้ดี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้ผนังสะท้อนความร้อน</li> <li>การติดตั้งผนังในลักษณะเฉียงเพื่อเป็นการช่วยให้ผนังไม่ต้องรับแสงแดดมากเกินไป</li> </ol>	<p>ภูเก็ตเป็นเมืองหนาวลักษณะรูปแบบวัสดุโครงสร้างก็จะโปร่งตามไปด้วยมีการนำแสงธรรมชาติ เข้ามาใช้ให้มากที่สุดและบางส่วนจะเป็นวัสดุกระจก ล้วนๆ</p>
12. โครงสร้างอาคาร	<p>โครงสร้างที่สื่อมาเป็น GEO METRIC อาคารเป็น อาคารที่ต้องการ LONG SPAN ทางส่วนนี้ใช้โครงสร้าง SPACE TRUSS</p>	<p>โครงสร้างที่ใช้ส่วนใหญ่เป็น วัสดุประหยัดพลังงานแทบทั้งนั้น</p>	<p>โครงสร้างทั้งหมดจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังบาง ส่วนใช้โลหะเพื่อให้ดูทันสมัย ใช้พื้นไร้คานเพราะต้องการช่วงกว้าง</p>
13. การวิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสีย ของโครงการ - ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาคารมีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาช่วยภายในอาคาร</li> <li>มีการออกแบบส่วนที่เชื่อมต่อแต่ละส่วนมีการใช้ชั้นลอย</li> <li>ผนังส่วนใหญ่เป็นกระเบื้องบานเกล็ด ระบายความร้อนดี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีการจัดวางผังที่มีการใช้ประโยชน์ได้สูงสุด</li> <li>รูปทรงอาคารมีลักษณะเด่น</li> <li>มีการใช้เทคโนโลยีในการใช้วัสดุที่ประหยัดพลังงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดวางผังที่ดีมีการกระจายประโยชน์ใช้สอยภายในอาคารออกจากกันแต่สอดคล้องกัน</li> <li>วัสดุทันสมัยสื่อถึงเทคโนโลยี</li> </ul>
- ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้ไฟเบอร์กลาสมุงบริเวณรางน้ำ ทำให้ตะไคร่เกาะ</li> <li>นำแสงมาใช้ในอาคารกับสีที่นำมาใช้อาคารไม่เหมาะสม ( ไม่ใช่สีกลาง )</li> <li>รางน้ำที่ใช้ไฟเบอร์กลาสน้ำรั่วเกิดจากรอยต่อ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้ SPACE ตรงโถงดับแคบเกินไป</li> <li>การจัดพื้นที่ใช้สอยไม่ชัดเจน</li> <li>อาคารมีลักษณะเป็นอาคารสูงทำให้มีผลต่อสภาพแวดล้อม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้วัสดุบางชนิด อาจทำให้สะท้อนแสงได้</li> <li>อาคารมีลักษณะเป็นอาคารสูง ทำให้มีผลต่อสภาพแวดล้อม</li> </ul>

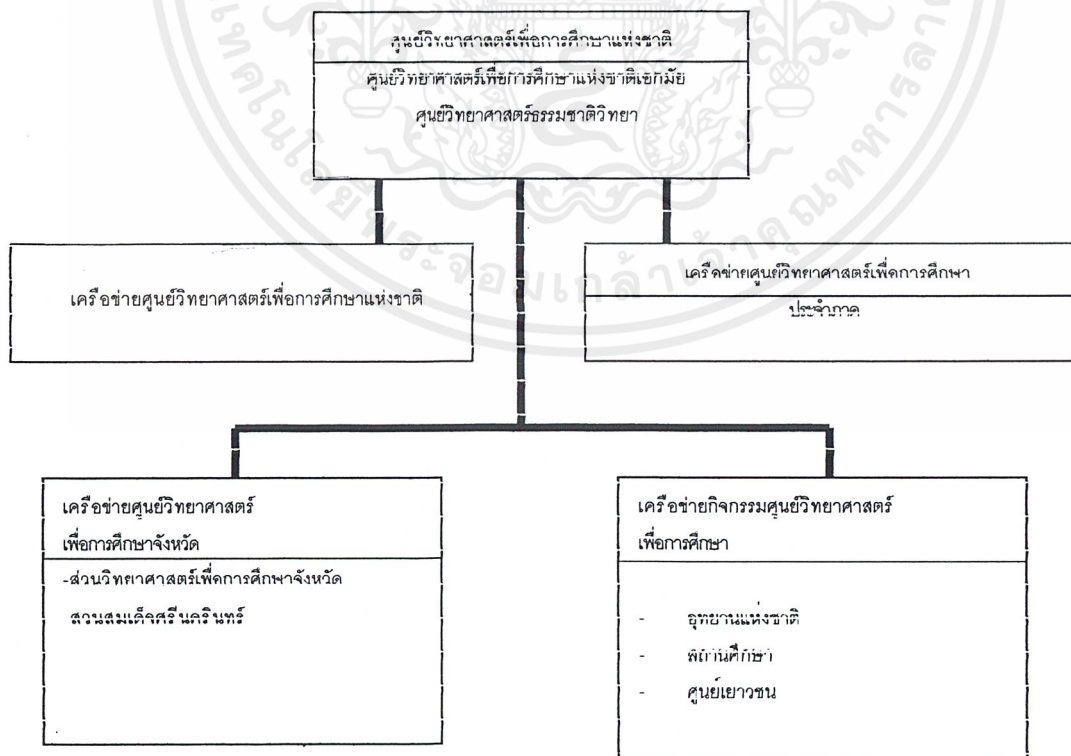
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

#### 3.2.1 การดำเนินโครงการ



แผนภูมิที่ 3.1 แผนภูมิการบริหารของหน่วยงาน



แผนภูมิที่ 3.2 แผนภูมิการบริหารของหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.2 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

## 3.2.2.1 จำนวนผู้ใช้โครงการ

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงจำนวนผู้ใช้โครงการ

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
<b>1. ส่วนบริหารสารสนเทศ</b>			
ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์	8	1	เป็นผู้บริหารระดับสูงของศูนย์วิทยาศาสตร์ ท้องฟ้าจำลองเป็นผู้บังคับบัญชาดำเนินการ ต่างๆ
- รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์	8	1	เป็นผู้ช่วยผู้บริหาร เป็นรองผู้บัญชาการ ศูนย์วิทยาศาสตร์
1.1 หัวหน้าส่วนบริหารและสารสนเทศ	7	1	รับผิดชอบในการดูแลงานของส่วนบริหาร สารสนเทศในการบริหารงานและบริการข้อมูล ตลอดจนการประชาสัมพันธ์และสนเทศ
ฝ่ายบริหาร			
- หัวหน้าฝ่ายบริหาร	6	1	เป็นผู้ช่วยหัวหน้าส่วนบริหารและสารสนเทศ ในการดูแลเจ้าหน้าที่และรับผิดชอบในการ ดำเนินงานและวางแผน
- งานธุรการ , สารบรรณ	3-5	1	รับผิดชอบดูแลงานธุรการทั้งหมด ตรวจสอบ สอบบัญชีต่างๆ รวมทั้งสถิติ จัดทำรายงาน ต่างๆ เพื่อเบิกเงินงบประมาณ ค่าเดินทาง การจัด ซื้อครุภัณฑ์
- พนักงานพิมพ์ดีด	3	2	พิมพ์เอกสารภายในโครงการ จัดทำ ระเบียบเอกสารต่างๆ รวบรวมสถิติต่างๆ
- เจ้าหน้าที่การเงินการบัญชี	3-5	1	มีหน้าที่รับผิดชอบในฐานะหน่วยงานย่อยใน การควบคุมการเบิกจ่ายเงิน จัดทำบัญชี
- พนักงานบัญชี	3	2	ช่วยในการรับจ่ายเงินทุกประเภท ตรวจสอบ สอบยอดเงินงบประมาณช่วยดำเนินการใน เรื่องการเบิกจ่าย จัดทำบัญชี ีรายรับรายจ่าย
- งานบุคคลากร	5	1	ทำหน้าที่บริหารงานบุคคล การวางแผน อัตรากำลัง การพัฒนาบุคลากร ทางวินัย
- งานพัสดุ	3-5	3	ดำเนินการจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ต่างๆรับฝึ- ชอบในการเบิกจ่ายครุภัณฑ์
- งานสถิติ	3-5	1	หน้าที่เกี่ยวกับงานสถิติทั้งหมด
ฝ่ายแผนงาน			
- หัวหน้าฝ่ายแผนงาน	6	1	มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดคน โยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้างานงบประมาณ	3-5	1	การวางแผนรวมทั้งงานติดตามประเมินผล รับผิดชอบในการศึกษา วิจัยเพื่อการวางแผน ในการกำหนดงบประมาณให้สอดคล้อง กับนโยบาย
- เจ้าหน้าที่งานแผนงาน	3	2	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางแผนการดำเนินการ จัดการทำแผนงานและวางแผน จัดทำโครง การ ประชุมสัมมนา ด้านกิจกรรมการพัฒนา ศูนย์วิทยาศาสตร์
<b>ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์</b>			
- หัวหน้างานการตลาด	6	1	มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินงานเกี่ยวกับการวางแผน การตลาด
- พนักงานพิมพ์ดีด	3	2	งานธุรการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ พิมพ์เอกสารที่ได้รับมอบหมาย
- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	3-5	2	จากหัวหน้างานการตลาด ทำหน้าที่รับผิดชอบ จัดวางแผนงานและ ดำเนินการเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์
- เจ้าหน้าที่วิเทศสัมพันธ์	3-5	1	ข่าวสารข้อมูลดำเนินการเผยแพร่ รับผิดชอบในการดำเนินงานด้านการประสาน งานแลกเปลี่ยนความร่วมมือ เพื่อให้ความช่วยเหลือด้านการศึกษาทาง สิ่งแวดล้อม
<b>ฝ่ายสารสนเทศและบริการข้อมูล</b>			
- หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศบริการข้อมูล	6	1	ค้นคว้าศึกษา วิเคราะห์ ประมวลผลพัฒนา และเผยแพร่ข้อมูล
- บรรณารักษ์ห้องสมุด	3-5	2	ควบคุมดูแลดำเนินงานภายในห้องสมุด ซ่อมแซมและรักษาหนังสือต่างๆเก็บรวบรวม เอกสารการวิชาการที่สำคัญต่างๆ
- หัวหน้างานสารสนเทศ	5	1	รับผิดชอบงานฐานข้อมูลสารสนเทศ ทาง การศึกษาวิทยาศาสตร์พัฒนาระบบข้อมูล จัด วางระบบคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม
- นักวิชาการประจำงานสารสนเทศ	5	1	จัดวางระบบและติดตั้งทดสอบระบบจัดข้อมูล ข่าวสารด้วยเทคโนโลยีทันสมัย
- พนักงานพิมพ์ดีด	3	1	จัดพิมพ์เอกสารพัฒนาเอกสารของศูนย์วิทยา ศาสตร์
<b>2. ฝ่ายธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม</b>			
- หัวหน้าฝ่ายธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม	8	1	รับผิดชอบดูแลเจ้าหน้าที่และงานของฝ่าย ธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม รับนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้ากลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์	6	1	กำหนดขอบข่ายในด้านเนื้อหาทางวิชาการดำเนินการศึกษาค้นคว้ารวบรวมวิเคราะห์ ทำหน้าที่รวบรวม ค้นคว้าตัวอย่างธรรมชาติทางด้านพืชวิเคราะห์ข้อมูลผลิตและพัฒนาสื่อนิทรรศการ สื่อโสตทัศน์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
- นักวิชาการประจำกลุ่ม	3.5	1	ทำหน้าที่ค้นคว้าวิจัยทางสาขาพฤกษศาสตร์ บริการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้สนใจและนักวิจัยอื่นๆ
- หัวหน้ากลุ่มสิ่งแวดล้อมศึกษา	6	1	ค้นคว้า รวบรวม วิเคราะห์วิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอันได้แก่ ป่าไม้ สัตว์ป่า ทรัพยากรธรณี สิ่งแวดล้อมในเมือง และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อม
- นักวิชาการประจำกลุ่มสิ่งแวดล้อมศึกษา	3-5	1	เป็นผู้ช่วยให้กับนักสิ่งแวดล้อมศึกษาในการค้นคว้าวิจัย บริการให้ความสนใจและนักวิจัย และบรรยายแก่บุคคลอื่น
- หัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	5	1	ทำหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมวิเคราะห์ ข้อมูลเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆที่เสียดุลย์ให้กลับสู่สภาพเดิม
- นักวิชาการประจำกลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	3-5	1	เป็นผู้ช่วยให้กับหัวหน้ากลุ่ม
- นักนิเวศวิทยา	5	1	ทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับระบบนิเวศทั้งบกและน้ำ รวมถึงเอกสารเผยแพร่ให้กับบุคคลที่สนใจ
- เลขานุการ	3-5	1	เก็บรวบรวมข้อมูลการสัมมนาประจำกลุ่ม และจัดรายงานการประชุม
- พนักงานพิมพ์ดีด	3	2	พิมพ์เอกสารทางวิชาการและอื่นๆ
<b>3. ส่วนเทคนิคการผลิต</b>			
- หัวหน้าส่วนเทคนิคการผลิต	8	1	มีหน้าที่พัฒนารูปแบบผลิตสื่อนิทรรศการเพื่อสนับสนุนการศึกษาในรูปแบบต่างๆให้คำแนะนำปรึกษาในการใช้เทคโนโลยี
- หัวหน้าพัฒนารูปแบบ	6	1	มีหน้าที่ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาสาระทางวิชาการเพื่อนำมาสร้างสรรค์ออกแบบสื่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้าทางวิศวกรรม	6	1	ศึกษา ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาวิชาการเพื่อการ ศึกษาออกแบบสื่อและพัฒนาเพื่อเป็นที่ปรึกษาคำนวณ ประมาณราคาตรวจสอบ มาตรฐานคุณภาพ ความปลอดภัย
- นายช่างโยธา	3-5	4	ปฏิบัติการตามคำสั่งที่ได้รับ มอบหมายและ ออกแบบพัฒนาสื่อ ตลอดจนสร้างสื่อนิทรรศการ ต่างๆ ทำงานโยธา เช่นประกอบไม้แบบ ก่อสร้างอาคารต่างๆ
- หัวหน้างานมัลติมีเดีย	6	1	มีหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินงานเกี่ยวกับการ พัฒนารูปแบบสื่อ โดยการออกแบบสื่อ นิทรรศการ สื่อทดลอง สื่อสาธิต การออกแบบ ภายในสภาพแวดล้อม ชั้นงานสาธิต ทดลอง
- นายช่างเขียนแบบ	3	3	ปฏิบัติการเขียนแบบตกแต่งภายในที่ได้รับมอบ หมายตลอดจนเขียนแบบสื่อนิทรรศการ อื่นๆ
- หัวหน้างานพัฒนาเทคโนโลยี	5	1	มีหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินงานเกี่ยวกับการ พัฒนารูปแบบสื่อ โดยผสมผสานเทคนิค ในรูปแบบต่างๆ ทั้งด้านวัสดุและวิธีการ เพื่อสร้างสรรค์รูปแบบที่ทันสมัย ปฏิบัติ สร้างและซ่อมแซมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ให้ มีสภาพใช้งานได้
- หัวหน้าฝ่ายการผลิต	5	1	วางแผนบริหารงานการผลิตและซ่อมบำรุง วิเคราะห์จัดสายงานและฝ่ายงานการผลิตการ จัดกระบวนการปฏิบัติงานการผลิตโดยประสาน กลุ่มงานเทคนิคในการผลิตสื่อด้านต่างๆ เช่น โครงสร้าง ด้านศิลปกรรม ด้านไฟฟ้า โสตทัศน
- หัวหน้างานโครงสร้าง	3-5	1	มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการผลิตและ พัฒนาโครงสร้างเพื่อประกอบในการจัดทำสื่อ ประเภทต่างๆเช่นสื่อนิทรรศการ สื่อทดลอง สื่อสาธิต รวมทั้งโครงสร้างเคลื่อนไหว โดยใช้กลไกในระบบต่างๆ
- หัวหน้างานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	3-5	1	ควบคุมและการปฏิบัติงานของช่างอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-	ช่างอิเล็กทรอนิกส์	3	2	<p>ทหรอนิกส์ทำรายงานเสนอต่อหัวหน้าฝ่ายผลิต และปฏิบัติสร้างและซ่อมแซมสื่อที่มีอุปกรณ์ อิเลคทรอนิกส์</p> <p>ปฏิบัติการซ่อมแซมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวกับสื่อนิทรรศการ</p>
-	ช่างไฟฟ้า	3	2	<p>ปฏิบัติงานไฟฟ้าภายในอาคารและในเรือ่ง แสดงต่างๆตรวจสอบสิ่งแสดงต่างๆที่ใช้ ไฟฟ้ารวมทั้งจัดให้มีการซ่อมแซมเมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย</p>
-	หัวหน้างานศิลปกรรม	6	1	<p>มีหน้าที่รับผิดชอบ วิเคราะห์งานศิลป - กรรมจักรกระบวนการผลิต งานศิลปกรรม พัฒนางานสร้างสรรค์ ออกแบบและจัดองค์ ประกอบศิลปสร้างและซ่อมแซม</p>
-	นายช่างศิลป์	3-5	1	<p>สร้างและซ่อมแซมบำรุงงานศิลปกรรมและ ออกแบบงานที่ใช้ในการจัดนิทรรศการและ กิจกรรมการเสริมต่างๆ</p>
-	นายช่างภาพ	3	1	<p>จัดหาภาพถ่ายและภาพปฏิบัติเกี่ยวกับ โสตทัศน</p>
-	หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา	3-5	1	<p>ผลิตสื่อโสตทัศน เช่น วีดิทัศน์ สไลด์ แผ่นดิสต์ ภาพนิ่ง สไลด์ รวมทั้งประสาน งานเทคนิคอื่นๆ</p>
<b>4.</b>	<b>ส่วนเผยแพร่การศึกษา</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<p>หน้าที่รับผิดชอบในการเผยแพร่การจัดการศึกษาจัดระบบถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นระบบ ค้นคว้า วิจัย วิเคราะห์ วางแผน</p>
-	หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมการศึกษา	5	1	<p>มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาและรับผิดชอบการให้ความรู้แก่กลุ่มเป้าหมาย</p>
-	หัวหน้าการศึกษา	3-5	1	<p>รับผิดชอบถ่ายทอดความรู้แก่กลุ่มเป้าหมาย ในรูปแบบสื่อนิทรรศการ</p>
-	เจ้าหน้าที่การศึกษา	3	2	<p>ให้ความรู้แก่กลุ่มที่มีความสนใจพิเศษและรับ งานจากหัวหน้า</p>
-	หัวหน้างานฝึกอบรม	3-5	1	<p>รับผิดชอบในการพัฒนาบุคลากรของศูนย์</p>
-	เจ้าหน้าที่ดูแลค่ายพักแรม	3	8	<p>รับผิดชอบดูแลเด็กทำกิจกรรม</p>
-	แม่บ้านทำอาหารพักแรม	-	4	<p>รับผิดชอบทำอาหารสำหรับพักแรม</p>
-	เจ้าหน้าที่สถานที่พัก	-	4	<p>รับผิดชอบสถานที่พักดูแลความสะอาดวิทยา - ศาสตร์ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมี</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-	เจ้าหน้าที่งานฝึกอบรม	3	2	ประสิทธิภาพ ทั้งในรูปแบบของการดำเนินงาน สัมมนา บรรยาย สาธิต จัดทำรายงานสัมมนา จัดหาหัวข้อการ สัมมนา จัดหาวิทยากร
-	หัวหน้าฝ่ายบริการเคลื่อนที่	6	1	จัดนิทรรศการและสื่อสารต่างๆ ให้กับกลุ่ม เป้าหมาย
-	หัวหน้างานวางแผน	5	1	รับผิดชอบในการวางแผน การเผยแพร่ จัดนิทรรศการการจัดทำแผนการ เผยแพร่ ประจำปี จัดเตรียมบุคลากร ขานพา หนะ วัสดุครุภัณฑ์ งบประมาณการเผยแพร่
-	นักวิชาการประจำงานวางแผน	5	1	จัดการวางแผน จัดเตรียมงานนิทรรศการ สื่อในรูปแบบต่างๆ
-	หัวหน้างานเผยแพร่	5	1	มีหน้าที่รับผิดชอบในงานเผยแพร่ นิทรรศการ และกิจกรรมการศึกษาในรูปแบบต่างๆ
-	เจ้าหน้าที่งานเผยแพร่	3	1	จัดสื่อ นิทรรศการและทำการรวบรวมข้อมูล
	<b>หัวหน้าฝ่ายประสานงานเครือข่าย</b>	6	1	มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผนติดต่อ ประสานงาน งานพัฒนาบุคคล
-	เจ้าหน้าที่	3	2	มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผน ทำหน้าที่เผยแพร่ในงานกิจกรรม
-	หัวหน้างานเครือข่าย	5	1	วางแผนติดต่อ ประสานงานและสนับสนุน เพื่อให้เกิดการเผยแพร่ความรู้
-	หน้าที่งานเครือข่าย	3	4	รับผิดชอบตามที่ได้รับมอบหมาย ติดต่อประสานงาน พัฒนากิจกรรม
<b>5.</b>	<b>ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>			
-	หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	8	1	รับผิดชอบดูแลหน้าที่ของฝ่ายวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกำหนดขอบข่ายค่านี้อา วิชาการในการดำเนินงานและการ ประสานงาน
-	หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	6	1	ทำหน้าที่รวบรวมค้นคว้าตัวอย่างของวิทยา- ศาสตร์ทั่วไปพัฒนาสื่อ นิทรรศการ
-	นักวิชาการประจำกลุ่ม	3-5	4	ทำหน้าที่ค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทั่ว ไป เคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ อบรม และบรรยายแก่คนภายนอก
-	หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์	6	1	รับผิดชอบดูแลหน้าที่ประสานงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักวิชาการประจำกลุ่ม	3-5	6	และข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์บ้านเมืองจัดทำเอกสารเผยแพร่
- พนักงานพิมพ์	3	2	เป็นผู้ช่วยเฉพาะด้านให้กับหัวหน้าฝ่ายพิมพ์เอกสารและเผยแพร่งานออกทางวิชาการ
<b>6. ส่วนท้องฟ้าจำลอง</b>			
- หัวหน้าฝ่ายดาราศาสตร์และอวกาศ	8	1	รับผิดชอบข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์บ้านเมืองกำหนดเนื้อหาในการแสดง
- นักวิชาการศึกษาควบคุม	7	1	ควบคุมการบริหารงานฝ่ายท้องฟ้าจำลองตามนโยบายของพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์
- นักวิชาการศึกษา	3-5	3	ทำหน้าที่ค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการเพื่อพัฒนารูปแบบรวมทั้งการจัดกิจกรรมต่างๆภายในท้องฟ้าจำลอง
- ผู้บรรยาย	3-5	3	ทำหน้าที่บรรยายจำลองของท้องฟ้าจำลองซึ่งแบ่งเป็นรอบๆสลับเปลี่ยนกัน
- ธุรการ	1-3	1	ทำหน้าที่ธุรการของท้องฟ้าจำลอง
- เจ้าหน้าที่พิมพ์	1-3	2	พิมพ์เอกสารเผยแพร่
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	5	1	ควบคุมดูแลวงจรทางด้านอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาระบบให้ทันสมัย
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	1-3	2	เป็นผู้ช่วยช่างอิเล็กทรอนิกส์
- ช่างศิลป์	2-4	1	เป็นผู้จัดทำฉากให้กับท้องฟ้าจำลอง
<b>7. ส่วนบริการ</b>			
- หัวหน้าส่วนอาคารและสถานที่	6	1	มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการดูแลอาคารสถานที่ระบบสาธารณูปโภค การตกแต่งบริเวณการรักษาความสะอาด การรักษาความปลอดภัย การจัดบริการและบำรุงรักษายานพาหนะ
- หัวหน้าฝ่ายเทคนิค	3-5	1	ควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่
- หัวหน้าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	3-5	1	ซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลเครื่องยนต์ต่างๆตลอดจนการออกแบบเครื่องยนต์กลไก
- นายช่างซ่อมบำรุง	3	2	ดูแลเจ้าหน้าที่ในส่วนที่ได้รับมอบหมาย
- หัวหน้างานบำรุงรักษา	3-5	1	ควบคุมการทำงานของยานช่าง กำหนดเป้าหมายทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล
- นายช่างก่อสร้าง	3	1	ปฏิบัติงานก่อสร้างทุกอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นายช่างเครื่องกล	3	2	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกล
- ช่างประปา	3	2	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับประปา ระบบน้ำดับเพลิง สร้างและซ่อมแซมบำรุง
- ช่างยนต์	3	2	ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องยนต์
- หัวหน้าฝ่ายบริการ	3-5	1	ดูแลและตรวจตราการทำงานของผู้หน้าที่
- เจ้าหน้าที่งานประกอบอาหาร	3	1	ตรวจคุณภาพและรสชาติของอาหาร
- เจ้าหน้าที่บริการอาหาร	-	4	ปรุงอาหาร ทำอาหาร ให้ตรงตามเป้าหมายที่ได้จัดวางไว้
- ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่บริการอาหาร	-	2	เป็นผู้ช่วยเจ้าหน้าที่บริการอาหาร เช่น จ่ายตลาด
- พนักงานขนส่งอาหาร	-	4	ทำการขนส่งอาหารที่ได้รับมอบหมาย
- หัวหน้างานทำความสะอาด	-	1	ทำความสะอาดอาคารและสถานที่และดูแลเจ้าหน้าที่งานทำความสะอาด
- เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	-	5	ทำความสะอาดอาคารและอุปกรณ์ทุกชนิด
- คนสวน	-	5	ทำการตกแต่งบริเวณและจัดตกแต่งสวน
- หัวหน้าฝ่ายบริการส่วนหน้า	6	1	ดูแลงานส่วนหน้าทั้งหมดและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
- หัวหน้างานรักษาความปลอดภัย	3	1	ดูแลบุคคลากรที่รับผิดชอบ ดูแลความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	-	10	ดูแล ความปลอดภัยแก่ผู้ไร้อาครและทรัพย์สิน
- หัวหน้างานขายตัว	3	1	วางแผนและจัดรูปแบบของตัวนิทรรศการ
- นายช่างเครื่องกล	3	2	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องกล
- ช่างประปา	3	2	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานประปา
- ช่างยนต์	3	2	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องยนต์
- หัวหน้าฝ่ายบริการ	3-5	1	ดูแลและตรวจตราการทำงานของผู้หน้าที่
- หัวหน้างานประกอบอาหาร	3	1	ตรวจคุณภาพของรสชาติของอาหาร
- เจ้าหน้าที่บริการอาหาร	-	4	ปรุงอาหาร ทำอาหาร ให้ตรงตามเป้าหมายที่ได้จัดวางไว้
- ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่บริการอาหาร	-	2	เป็นผู้ช่วยเจ้าหน้าที่บริการอาหาร เช่น จ่ายตลาด
- พนักงานขนส่งอาหาร	-	4	ทำการขนส่งที่ได้รับมอบหมาย
- หัวหน้างานทำความสะอาด	-	1	ทำความสะอาดสถานที่และดูแลเจ้าหน้าที่งานทำความสะอาด
- เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	-	5	ทำความสะอาดอาคารและอุปกรณ์ทุกชนิด
- คนสวน	-	5	ทำการตกแต่งบริเวณและจัดตกแต่งสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้าฝ่ายบริการส่วนหน้า	6	1	ดูแลงานส่วนหน้าทั้งหมดและเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้อง
- หัวหน้างานรักษาความปลอดภัย	3	1	ดูแลบุคลากรที่รับผิดชอบ ดูแลความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	-	10	ดูแลความปลอดภัยแก่ผู้ยากไร้อาคารและทรัพย์สิน
- เจ้าหน้าที่งานขายตั๋ว	3	1	วางแผนจัดรูปแบบของตั๋วนิทรรศการ
- เจ้าหน้าที่ขายตั๋ว	-	2	ขายตั๋วบริเวณทางเข้าศูนย์วิทยาศาสตร์
- เจ้าหน้าที่ขายของที่ระลึก	-	2	ขายของที่ระลึกที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ	-	2	รับฝากของและดูแลทรัพย์สินของผู้ฝาก
- พนักงานตรวจตั๋ว	-	2	ตรวจรับตรวจในส่วนหน้าและห้องแสดงนิทรรศการทุกส่วน
- พนักงานขับรถ	-	6	ขับรถพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่ตลอดจนรถประจำศูนย์ในการเผยแพร่การศึกษา
- นางพยาบาล	3	2	ช่วยในการประจำระหว่างการอยู่ห้องพยาบาลช่วยในการปฐมพยาบาล
<b>รวมบุคลากร</b>		<b>192</b>	

### 3.2.2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

#### 1. ผู้ใช้บริการ แบ่งออกได้ 4 ประเภทคือ

1.1 ผู้เข้าชมนิทรรศการ

1.2 ผู้ใช้บริการห้องสมุดและติดต่อขอข้อมูลต่างๆ

1.3 ผู้ใช้บริการห้องประชุม

1.4 ผู้ใช้บริการของส่วนท้องฟ้าจำลอง

#### 2. เจ้าหน้าที่บุคลากรประจำที่ศูนย์วิทยาศาสตร์

#### 3. บุคคลภายนอก เช่น ผู้เชี่ยวชาญ วิทยากร

#### พฤติกรรมและจุดมุ่งหมายของผู้ใช้อาคาร

1. พฤติกรรมนักท่องเที่ยว

2. พฤติกรรมประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมนักท่องเที่ยว - ประชาชน

กิจกรรม/เวลา	ก่อน 8.00 น.	8.00 – 12.00 น.	12.00 – 13.00 น.	13.00 – 16.30 น.	16.30 น.
เดินทางจากที่พัก					
ทางเข้าที่จอดรถ					
นิทรรศการ					
โรงพักคอย					
ส่วนชมการแสดง					
รับประทานอาหาร					
ส่วนหอประชุมใหญ่					
ส่วนห้องฟ้าจำลอง					
เดินทางกลับบ้าน					

ตารางที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมนักท่องเที่ยว - ผู้มาติดต่อราชการ

กิจกรรม/เวลา	ก่อน 8.00 น.	8.00 – 12.00 น.	12.00 – 13.00 น.	13.00 – 16.30 น.	16.30 น.
เดินทางจากที่พัก					
ทางเข้าที่จอดรถ					
ไปยังส่วนต่างๆ					
โรงพักคอย					
รับประทานอาหาร					
ติดต่อสอบถาม					
ส่วนกิจกรรมที่มาติดต่อ					
เดินทางกลับบ้าน					

ตารางที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ

กิจกรรม/เวลา	ก่อน 8.00 น.	8.00 – 12.00 น.	12.00 – 13.00 น.	13.00 – 16.30 น.	16.30 น.
เดินทางจากที่พัก					
ทางเข้าที่จอดรถ					
ลงเวลาทำงาน					
ปฏิบัติงาน					
รับประทานอาหาร					
ปฏิบัติงาน					
ทำงานล่วงเวลา					
ลงเวลากลับ					
เดินทางกลับบ้าน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมนักศึกษา - นักวิชาการ

กิจกรรม/เวลา	ก่อน 8.00 น.	8.00 – 12.00 น.	12.00 – 13.00 น.	13.00 – 16.30 น.	16.30 น.
เดินทางจากที่พัก					
ทางเข้าที่จอดรถ					
นิทรรศการ					
ติดต่อสอบถาม					
โดงพักคอย					
ห้องบรรยาย					
รับประทานอาหาร					
ห้องสมุด					
ส่วนห้องพักรับรอง					
เดินทางกลับบ้าน					

ตารางที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมวัตถุแสดงนิทรรศการ

กิจกรรม/เวลา	ก่อน 8.00 น.	8.00 – 12.00 น.	13.00 – 16.30 น.	16.30 น.
จัดรถขนวัตถุ				
คานรับส่ง				
ตรวจสภาพ				
ตรวจรับวัตถุ				
จัดยก				
ลงทะเบียน				
ซ่อมแซม				
คลังวัสดุ				
แสดงงาน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานโครงการ

## 3.2.3.1 องค์ประกอบของโครงการ

ตารางที่ 3.8 แสดงองค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ผู้ใช้	กิจกรรม
1. ส่วนบริหารและสารสนเทศ	- ห้องผู้อำนวยการศูนย์	1	เป็นห้องทำงาน-พักผ่อนมีส่วนรับรอง ห้องน้ำในตัว
	- ห้องรองผู้อำนวยการ	7	เป็นห้องทำงาน-พักผ่อนมีส่วนรับรอง ห้องน้ำในตัว
	- ห้องเลขานุการ	2	ติดต่อกับห้องผู้อำนวยการ
	- ห้องประชุมเล็ก	8	เป็นห้องประชุมหัวหน้า
	- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหาร	1	เป็นห้องทำงาน
	- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายแผนงาน	1	เป็นห้องทำงานเดี่ยว
	- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายตลาด	1	เป็นห้องทำงานเดี่ยว
	- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ	1	เป็นห้องทำงานเดี่ยว
	- ห้องทำงานธุรการการเงิน	3	ห้องทำงานรวมเดี่ยว
	- ห้องทำงานพัสดุ	3	รับ-จัด-เก็บพัสดุ
	- ห้องทำงานฝ่ายบุคคล	1	เป็นห้องทำงานเดี่ยว
	- ห้องน้ำรวมชาย-หญิง	10	ใช้สำหรับกิจกรรมส่วนตัว
	- เจ้าหน้าที่แผนงาน	2	ทำงานรวม
	- ห้องประชาสัมพันธ์	2	ทำงานรวม
	- ห้องบรรณารักษ์	2	ควบคุมห้องสมุด
	- ห้องสมุด	30	พักผ่อน-อ่านหนังสือ
	- พนักงานพิมพ์ 4 แผนก	8	ทำหนังสือเผยแพร่
2. ส่วนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- ห้องหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	1	ห้องทำงาน-พักผ่อนมีส่วนรับรอง มีห้องน้ำในตัว
	- ห้องรองหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	1	ห้องทำงาน-พักผ่อนมีส่วนรับรอง มีห้องน้ำในตัว
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติและวิทยาศาสตร์	1	ห้องทำงาน-พักผ่อน
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายสิ่งแวดล้อม	1	ห้องทำงาน-พักผ่อน
	- ห้องนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญภายนอก	2	ทำงานรวม
	- ห้องหัวหน้ากลุ่มพฤกษศาสตร์	1	ห้องทำงานเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- หองหัวหน้ากลุ่มสิ่งแวดล้อม	1	ห้องทำงานเดี่ยว
	- หองหัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	1	ห้องทำงานเดี่ยว
	- หองเลขานุการ	2	ห้องทำงานที่ติดต่อกับห้องหัวหน้าฝ่ายและหัวหน้ากลุ่ม
	- หองพนักงานพิมพ์ดีด	2	ทำงานเผยแพร่ข่าวสาร
	- หองทำงานพัสดุ	3	รับของ เช็คของ จ่ายของ
	- ประชาสัมพันธ์ติดต่อสอบถาม	2	ติดต่อสอบถาม
	- ที่รับฝากของ	1	ฝากของก่อนเข้าชม
	- จำหน่ายบัตร	2	ขายบัตรก่อนเข้าชม
	- หองนำชาย-หญิง	10	ทำกิจกรรมส่วนตัว
	- นิทรรศการกลางแจ้งลานอเนกประสงค์	200	จัดนิทรรศการให้เข้าชม ประกอบด้วยสวนวิทยาศาสตร์ สวนป่าเรือนเพาะชำ ลานประติมากรรม
	- นิทรรศการถาวร	200	ลานอเนกประสงค์
	- สวนพฤกษศาสตร์ 10 หัวข้อ		เดินชม
	- สิ่งแวดล้อม 5 หัวข้อ		เดินชม
	- เทคโนโลยี 3 หัวข้อ		เดินชม
	- หองทดลองวิทยาศาสตร์		ผู้เข้าชมมีส่วนร่วม
	- หองแสดงความหลากหลาย		ผู้เข้าชมมีส่วนร่วม
	- ชายของที่ระลึก		ซื้อชาย
	- หองนำชาย-หญิง		ทำกิจกรรมส่วนตัว
3. ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	- หองหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	ห้องทำงาน-พักผ่อนมีส่วนร่วม มีหองนำในตัว
	- หองรองหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	ห้องทำงาน-พักผ่อนมีส่วนร่วม มีหองนำในตัว
	- หองนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญภายนอก	2	ห้องทำงานรวม
	- หองหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์	1	ห้องทำงานเดี่ยว
	- หองหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์ประยุกต์	1	ห้องทำงานเดี่ยว
	- นักวิชาประจำกลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	4	ห้องทำงานรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญ ให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- นักวิชาประจำกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประยุกต์	6	ห้องทำงานรวม
	- เลขานุการ	2	ประสานงานกับหัวหน้า
	- พนักงานพิมพ์	2	ทำงานพิมพ์สารเผยแพร่
	- ห้องเก็บเอกสาร	-	เก็บเอกสาร-เก็บของ
	- ห้องน้ำชาย-หญิง	10	ทำกิจกรรมส่วนตัว
	- ประชาสัมพันธ์	2	ทำหน้าที่ติดต่อสอบถาม
	- รับฝากของ	1	ฝากสัมภาระผู้เข้าชม
	- จำหน่ายบัตร	2	ขายบัตรก่อนเข้าชม
	- ห้องทำงานพัสดุ	3	จัดเก็บ-ขาย-เช็คพัสดุต่างๆ
	- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	200	เดินชม
	- ส่วนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 12 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนวิทยาศาสตร์เคมี 7 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 26 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ 11 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนเทคโนโลยีสมัยใหม่ 4 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 11 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนคมนาคม 12 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนเทคโนโลยีการเกษตร 9 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนเทคโนโลยีและพลังงาน 8 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ส่วนคอมพิวเตอร์ 8 หัวข้อ	-	เดินชม
	- ชายของที่ระลึก	2	ขายของ
	- ห้องน้ำชาย-หญิง	-	ทำกิจกรรมส่วนตัว
<b>4. ส่วนดาราศาสตร์ และเทคโนโลยี</b>	- ห้องหัวหน้าดาราศาสตร์และ อวกาศ	1	ทำงาน-พักผ่อน ใช้ต้อนรับ มีห้องน้ำในตัว
	- ห้องรองหัวหน้าดาราศาสตร์และ อวกาศ	1	ทำงาน-พักผ่อน ใช้ต้อนรับ มีห้องน้ำในตัว
	- ห้องนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	2	ห้องทำงานรวม
	- ห้องหัวหน้าแผนกดาราศาสตร์	1	ห้องทำงานเดี่ยว
	- ห้องหัวหน้าแผนกอวกาศ	1	ห้องทำงานเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- หองนักวิชาการศึกษาระยะยาว	3	หองทำงานรวม
	- หองหัวหน้ากลุ่มดาราศาสตร์	1	หองทำงานเดี่ยว
	- หองหัวหน้ากลุ่มดวงดาว	1	หองทำงานเดี่ยว
	- หองหัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีอวกาศ	1	หองทำงานเดี่ยว
	- หองหัวหน้ากลุ่มอุดมศึกษา		หองทำงานเดี่ยว
	- หองเลขานุการ	1	หองทำงานเดี่ยว
	- หองเจ้าหน้าที่พิมพ์	2	ติดต่อกับหองหัวหน้ากลุ่ม
	- ช่างเทคนิค	2	ทำงานเผยแพร่
	- ช่างศิลป์	3	ทำงาน-พักผ่อนรวม
	- หองพัสดุ	2	ทำงาน-พักผ่อนรวม
	- หองน้ำชาย-หญิง	3	จัดเก็บพัสดุ-เบิก-เช็คพัสดุ
	- หองฉายดาว	10	ทำกิจกรรมส่วนตัว
	- หองควบคุม	300	นั่งฟังบรรยาย
	- หองเก็บเครื่องฉายดาว	-	ควบคุมระบบเทคนิคหองฉายดาว
	- ส่วนจัดนิทรรศการ	-	เก็บเครื่องฉายดาว
	- ส่วนจัดนิทรรศการดาราศาสตร์ พื้นฐาน 5 หัวข้อ	200	เดินชม
	- ส่วนนิทรรศการดวงดาวและวัตถุ บนฟ้า 4 หัวข้อ		เดินชม
	- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศ 7 หัวข้อ		เดินชม
	- หองน้ำชาย-หญิง	10	ทำกิจกรรมส่วนตัว
	- หองฉายภาพยนตร์ IMAX	100	ฉายหนังวิทยาศาสตร์
	- หองหัวหน้าช่างเทคนิคการผลิต	1	ทำงาน-พักผ่อนมีโรงรับรองต้อนรับและมีหองน้ำในตัว
5. ส่วนเทคนิคการผลิต	- หองรองหัวหน้าช่างเทคนิคการผลิต	1	ทำงาน-พักผ่อนมีโรงรับรองต้อนรับและมีหองน้ำในตัว
	- หองหัวหน้าฝ่าย พัฒนารูปแบบ	1	หองทำงานเดี่ยว
	- หองหัวหน้าฝ่ายการผลิต	1	หองทำงานเดี่ยว
	- หองเขียนแบบ นายช่างโยธา	7	ทำงานออกแบบและวางโครงสร้าง
	- หองพนักงานเทคนิค	5	ทำงานปรับปรุงแก้ไข
	- หองพนักงานศิลป์	3	ทำงานศิลปตกแต่ง
	- หองเก็บเอกสาร	-	เก็บเอกสารพิมพ์เขียวแบบต่างๆ
	- หองพิมพ์เขียว	-	ถ่ายเอกสาร ถ่ายแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>6. ส่วนเผยแพร่การศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บวัสดุ อุปกรณ์</li> <li>- ห้องเก็บเครื่องมือ</li> <li>- โรงงานสำหรับผลิต</li> <li>- ห้องน้ำและที่เปลี่ยนเสื้อผ้า</li> <li>- โถงรับพัสดุ และจัดเก็บ</li> <li>- ห้องหัวหน้า</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายกิจกรรม</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายกิจกรรมเคลื่อนที่</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายประสานงาน</li> <li>- เครือข่าย</li> <li>- ห้องเลขานุการ</li> <li>- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ</li> <li>- พนักงานพิมพ์</li> <li>- ห้องน้ำชาย-หญิง</li> <li>- บ้านพักพนักงานดูแลค่ายพักแรม</li> <li>- บ้านพักแม่บ้าน</li> <li>- เจ้าหน้าที่ดูแลสถานที่พัก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บวัสดุในการทำงานและวัสดุเหลือใช้ และเบิกจ่าย</li> <li>- เก็บเครื่องมือในการทำงาน</li> <li>- เป็นสถานที่ใช้ทำงานของช่างไม้ช่างเทคนิคต่างๆ</li> <li>10 ใช้ทำกิจกรรมส่วนตัว</li> <li>- เป็นที่เช็คพัสดุ</li> <li>1 ทำงาน-พักผ่อนมีโถงรับรองต้อนรับและมีห้องน้ำในตัว</li> <li>1 ทำงาน-พักผ่อนมีโถงรับรองต้อนรับและมีห้องน้ำในตัว</li> <li>1 ทำงาน-พักผ่อนมีโถงรับรองต้อนรับและมีห้องน้ำในตัว</li> <li>1 ทำงาน-พักผ่อนมีโถงรับรองต้อนรับและมีห้องน้ำในตัว</li> <li>2 ใช้ทำงานติดต่อกับหัวหน้าส่วนต่างๆ</li> <li>.12 เป็นห้องทำงานรวมจัดโต๊ะแยกเป็นหมวดหมู่ของแต่ละฝ่าย</li> <li>6 ทำข้อมูลข่าวสารเผยแพร่</li> <li>10 ทำกิจกรรมส่วนตัว</li> <li>8 พักอาศัย</li> <li>.4 บ้านพัก</li> <li>4 ดูแลความเรียบร้อย</li> </ul>
<p>7. ส่วนบริการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องหัวหน้าอาคารสถานที่</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค</li> <li>- ห้องทำงานช่าง</li> <li>- ห้อง STAFF ทำความสะอาด</li> <li>- เก็บอุปกรณ์</li> <li>- ห้อง STAFF รักษาความปลอดภัย</li> <li>- นางพยาบาล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ทำงาน-พักผ่อนมีโถงรับรองต้อนรับและมีห้องน้ำในตัว</li> <li>1 ทำงาน-พักผ่อนมีโถงรับรองต้อนรับและมีห้องน้ำในตัว</li> <li>.17 ห้องทำงานรวม</li> <li>.11 ห้องทำงานรวม-พักผ่อน</li> <li>- เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด</li> <li>11 ห้องทำงานรวม</li> <li>2 ห้องทำงานรวม-เก็บยา</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารพักอาศัยค้าง แรม	100	ให้.ศ.เดินลงมาเช่าค่ายพักแรม
- ลานกิจกรรมพักแรม	100	ให้.ศ.จัดกิจกรรมพักแรม
- โรงอาหาร	100	ทางอาหารผู้เข้าชมนิทรรศการ

### 3.2.3.2 ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

#### การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการอ้างอิงจาก

- A ARCHITECT DATA
- B จากเกณฑ์มาตรฐานทางราชการ 52 รูปแบบ
- C การเปรียบเทียบตัวอย่างการจัดแสดงจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพฯ
- D การวิเคราะห์พื้นที่โดยแบบมาตรฐาน

#### 1. ส่วนบริหารและสารสนเทศ

##### 1.1 ฝ่ายบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ ( อ้างอิง B-1 ) และประกอบด้วยห้องนำภายใน คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
- ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ ( อ้างอิง B-2 ) และประกอบด้วยห้องนำภายใน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องเลขานุการ จำนวน 2 คน 6 ตารางเมตร ต่อคน ( อ้างอิง A,B ) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องประชุมเล็ก ผู้ใช้ 8 คน 2.5 ตารางเมตร ต่อคน ( อ้างอิง A ) ( อ้างอิง B-45 ) คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหาร , แผนงาน, การตลาด , สารสนเทศ ห้องละ 1 คน จำนวน 4 ห้อง ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ห้องละ 12.80 ตารางเมตร = 51.2 ตารางเมตร
- ห้องทำงานธุรการการเงิน จำนวน 3 คน ใช้พื้นที่ 4.28 ตารางเมตร ต่อ 1 คน ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่ 12.84 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-21 )
- ห้องทำงานพัสดุ พื้นที่ทำงาน 4.28 ต่อ คน อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ คิดเป็นพื้นที่สำหรับ 3 คน และเก็บของ อีก 1 เท้าตัว = 25 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-21 )
- ห้องทำงานฝ่ายบุคคล ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ ชาย – หญิง แยกเป็นชาย ส้วม 2 บัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า 1 ( อ้างอิง B-14 ) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร / หญิง ส้วม 3 อ่างล้างหน้า 1 ( อ้างอิง B-14 ) คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่แผนงาน พื้นที่ทำงาน 4.28 ต่อ 1 คน อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ คิดเป็น พื้นที่สำหรับ 2 คน = 8.56 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-21 )
- ประชาสัมพันธ์ ติดต่อสอบถาม 2 คน ( อ้างอิง B-22 ) คิดเป็นพื้นที่ 5.6 ตารางเมตร
- ห้องบรรณารักษ์ 2 คน ( อ้างอิง B-27 ) คิดเป็นพื้นที่ 9.18 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสมุดภายใน 30 คน 1 ตารางเมตร ต่อ 1 คน = 30 ตารางเมตร ส่วนเก็บหนังสือและ  
 ชอมหนังสือ ( อ้างอิง B-29 ) = 17.50 ตารางเมตร ตู้บรรณการ = 1.6 ตารางเมตร รวม 50 ตารางเมตร
  - ชั้นหนังสือ คิดเป็น 67 ตารางเมตร ( อ้างอิงสมุดส่วนแผนแพรงการศึกษา )
  - ห้องพักพนักงานพิมพ์ ทั้ง 4 แผนก 8 คน 1.8 ตารางเมตร ต่อ 1 คน อ้างอิงมาตรฐาน  
 อาคารราชการ คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ส่วนบริหารและสารสนเทศ 391 ตารางเมตร  
 คิดพื้นที่สัญจร 30% = 509 ตารางเมตร

## 2. ส่วนธรรมชาติและวิทยา

- ห้องหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติ ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
  - ห้องรองหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติ ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
  - ห้องหัวหน้าฝ่ายสิ่งแวดล้อม ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
  - ห้องรองหัวหน้าฝ่ายสิ่งแวดล้อม ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
  - ห้องนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ 2 คน พื้นที่ทำงาน 2.5 ตารางเมตร / 1 คน อ้างอิงมาตรฐาน  
 อาคารราชการ คิดเป็นพื้นที่ 5 ตารางเมตร
  - ห้องหัวหน้ากลุ่มสิ่งแวดล้อม, เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หองละ 1 คน ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็น  
 พื้นที่ 64 ตารางเมตร
  - ห้องเลขานุการ 2 คน 6 ตารางเมตร ( อ้างอิง A,B ) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
  - ห้องพนักงานพิมพ์ดีด 2 คน 1.8 ตารางเมตร/ 1 คน อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ คิดเป็น  
 พื้นที่ 3.6 ตารางเมตร
  - ห้องทำงานพัสดุ 3 คน พื้นที่ทำงาน 4.28 ต่อ 1 คน อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ 3 คน  
 = 14.4 ตารางเมตร เก็บของอีก 1 แทงค์ 28.8 ตารางเมตร( อ้างอิง B-21 )
  - ประชาสัมพันธ์ติดต่อสอบถาม 2 คน ( อ้างอิง B-22 ) คิดเป็นพื้นที่ 5.6 ตารางเมตร
  - ที่รับฝากของ ( อ้างอิง B-35 ) ประมาณ 100 ชอง = 60 ตารางเมตร
  - จำหน่ายบัตร ( อ้างอิง B-12 ) คิดเป็นพื้นที่ 4.5 ตารางเมตร
  - หอน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) สวม 2 บัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
  - หอน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) สวม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง ทั้งธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ทั่วไป และวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- ลานเอนกประสงค์ จัดนิทรรศการ 2,500 ( กำหนดจากนโยบายศูนย์ ) พื้นที่เดินชม 30 %  
 = 3.250 ตารางเมตร
  - นิทรรศการถาวรส่วนสิ่งแวดล้อม 5 หัวข้อ ( อ้างอิง B-54,55,57,62 ) 1 ชุด = 60 ตารางเมตร  
 5ชุด = 300 ตารางเมตร
  - นิทรรศการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 3 หัวข้อ ( อ้างอิง B-54,55,57,62 ) 1 ชุด = 60 3 ชุด  
 = 180 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน 1 ห้อง จุได้ 50 คน( อ้างอิง B-40 ) พื้นที่ 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน แยกเป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยา 1 ห้อง วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 1 ห้อง = ส่วนทดลอง 30 ตารางเมตร ต่อ 1 ส่วนเข้าชม 75 ตารางเมตร ต่อ 1 ห้อง = 105 ตารางเมตร 2 ห้อง = 210 ตารางเมตร

- ห้องแสดงตามหลากหลาย (อ้างอิงห้องทดลองวิทยาศาสตร์) ( อ้างอิง B-39 )

คิดเป็นพื้นที่ 105 ตารางเมตร

- ร้านขายของที่ระลึก คิดเป็นพื้นที่ 15 ตารางเมตร

- ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) ส้วม 2 ปัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) ส้วม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

รวม 4,890 ตารางเมตร หมายเหตุ รวมทางสัญจรในตัวแล้ว

### 3. ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ห้องหัวหน้าส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( อ้างอิง B-1 ) และประกอบด้วยห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร

- ห้องรองหัวหน้าส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( อ้างอิง B-1 ) และประกอบด้วยห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร

- ห้องหัวหน้าวิชาการผู้เชี่ยวชาญวิทยาศาสตร์ทั่วไป – วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2 ห้อง ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร ต่อ 1 ห้อง = 25.6 ตารางเมตร

- นักวิชาการประจำกลุ่มวิทยาศาสตร์ 4 คน ( อ้างอิงพื้นที่มาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่ 3.6 ตารางเมตร

- นักวิชาการประจำกลุ่มวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 6 คน ( อ้างอิง A,B ) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

- ห้องเลขธิการ 2 คน 6 ตารางเมตร ต่อ 1 คน ( อ้างอิงพื้นที่มาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่

12 ตารางเมตร

- ห้องพนักงานพิมพ์ 2 คน/1 ตารางเมตร ( อ้างอิงพื้นที่มาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่ 3.6

ตารางเมตร

- ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

- ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) ส้วม 2 ปัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) ส้วม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

- ประชาสัมพันธ์ติดต่อสอบถาม 2 คน ( อ้างอิง B-22 ) คิดเป็นพื้นที่ 5.6 ตารางเมตร

- รับฝากของ ( อ้างอิง B-35 ) ประมาณ 100 ชอง = 60 ตารางเมตร

- เจ้าหน้าที่บัตร ( อ้างอิง B-12 ) คิดเป็นพื้นที่ 4.5 ตารางเมตร

- ห้องทำงานพัสดุ พื้นที่ทำงาน 4.8 / 1 คน ( อ้างอิงพื้นที่มาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่

สำหรับ 3 คนและเก็บของอีก 1 เท่าตัว 25 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ทั่วไป 12 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,55,57,62 ) 1 หัวข้อ ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร CHART 2 ชุด = 6 ตารางเมตร MODEL 24 ตารางเมตร , ตู้โชว์ 30 ตารางเมตร โดยมาตรฐาน 12 ชุด = 720 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์เคมี 7 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,55,57,62 ) 1 หัวข้อ = 60 ตารางเมตร 7 หัวข้อ = 420 ตารางเมตร

- ห้องทดลองเคมี จำนวน 50 คน 1.5 ตารางเมตร / 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 75 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-40 ) ส่วนทดลอง 30 ตารางเมตร = 105 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 26 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,62 ) 1 หัวข้อ = 30 ตารางเมตร 26 หัวข้อ = 780 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการคณิตศาสตร์ 11 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,55,57,62 ) 1 หัวข้อ = 60 ตารางเมตร 11 หัวข้อ = 660 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีสมัยใหม่ 4 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,55,57,62 ) 1 หัวข้อ = 60 ตารางเมตร 7 หัวข้อ = 240 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 11 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,55,57,62 ) 1 หัวข้อ = 60 ตารางเมตร 7 หัวข้อ = 660 ตารางเมตร

- ส่วนคมนาคม 12 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,55,57,62 ) 1 หัวข้อ = 30 ตารางเมตร 12 หัวข้อ = 360 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการการเกษตร 9 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,62 ) 1 หัวข้อ = 30 ตารางเมตร 9 หัวข้อ = 270 ตารางเมตร

- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีและพลังงาน 8 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 54,62 ) 1 หัวข้อ = 30 ตารางเมตร 8 หัวข้อ = 240 ตารางเมตร

- ส่วนคอมพิวเตอร์ 8 หัวข้อ ประวัติคอมพิวเตอร์ ( อ้างอิง B - 54 ) 1 หัวข้อ = 6 ตารางเมตร ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ ( อ้างอิง B - 54 ) 6 ตารางเมตร ประเภทคอมพิวเตอร์ ( อ้างอิง B - 54 ) 6 ตารางเมตร ส่วนประกอบโดยใช่ของจริงและทดลอง 8 หัวข้อ ( อ้างอิง B - 63 ) 18.00 / ชิ้น = 780 ตารางเมตร รวม 168 ตารางเมตร

- ส่วนขายของที่ระลึก คิดเป็น 1.5 ตารางเมตร

- ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) ส้วม 2 บัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) ส้วม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

รวม 4,894 ตารางเมตร

หมายเหตุ รวมทางสัญจรในตัวแล้ว

#### 4. ส่วนดาราศาสตร์และอวกาศ

- ห้องหัวหน้าดาราศาสตร์และอวกาศ ( อ้างอิง B- 1 ) และประกอบด้วยห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องรองหัวหน้าดาราศาสตร์และอวกาศ ( อ้างอิง B- 2 ) และประกอบด้วยห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ 2 คน พื้นที่ทำงาน 2.5 ตารางเมตร / 1 คน ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่ 5 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าฝ่ายดาราศาสตร์ ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าฝ่ายอวกาศ ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
- ห้องนักวิชาการศึกษาบรรยาย 3 คน 2.5 ตารางเมตร / คน / 15 ตารางเมตร ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) เป็นพื้นที่ 7.5 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าฝ่ายดาราศาสตร์, อวกาศ , อุตุนิยมวิทยา ( อ้างอิง B- 3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 5 ตารางเมตร
- ห้องเลขานุการ 2 คน 6 ตารางเมตร / 1 คน ( อ้างอิง A,B ) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ 2 คน 1.8 ตารางเมตร / คน ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) เป็นพื้นที่ 3.6 ตารางเมตร
- ช่างศิลป์ 2 คน 6 ตารางเมตร / 1คน ( อ้างอิง A,B ) คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ห้องพัสดุ 3 คน พื้นที่ทำงาน 4.8 / 1 คน ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) คิดเป็นพื้นที่สำหรับ 3 คน และเก็บของ อีก 1 เตาตัว 25 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-14 )
- ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) สวม 2 ปีสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-14 )
- ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) สวม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-14 )
- ส่วนนิทรรศการ-ดวงดาว ( อ้างอิง B – 64 ) 4 หัวข้อ = 6 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 24 ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการดาราศาสตร์ 5 หัวข้อ ( อ้างอิง B – 55,58,64 ) 1 ชุด ประกอบด้วย MODEL โลกจำลอง = 34 ตารางเมตร วัสดุทัศน- สไลด์มัลติวิชชั่น 12 ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการดาราศาสตร์ 7 หัวข้อ ( อ้างอิง B – 55,58,64 ) 1 ชุด ประกอบด้วย ภาพวาดบนผนัง พื้นที่สูง 5 เมตร ระยะถอย 11 เมตร กว้าง 5 เมตร = 55 ตารางเมตร 6 ชุดที่เหลือ ประกอบด้วย CHART , MODEL = 37.8 ตารางเมตร 6 ชุด = 226.8 ตารางเมตร
- ส่วนนิทรรศการอุตุนิยมวิทยา 4 หัวข้อ ( อ้างอิง B – 54 ) 1 ชุด = 12ตารางเมตร , 4 ชุด = 48 ตารางเมตร
- ห้องฉายภาพยนตร์ IMAX เกี่ยวกับสารคดีวิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ 1 โรง จุคน 100 คน ที่นั่งชมภาพยนตร์ ( อ้างอิง B-44 ) = 0.45 ตารางเมตร / 1 คน 100 คน = 49.5 ตารางเมตร
- เวทีมีความยาว = ขนาดจอ = 4.5 เมตร ระยะมองความสูงจอ 2.4 เมตร ระยะถอยจากหน้าจอถึงผู้ชมแถวแรก 8.73 เมตร = 39 ตารางเมตร
- โถงทางเข้า ( อ้างอิง A ) 0.8 ตารางเมตร / 1 คน คิดเป็นพื้นที่สำหรับ 100 คน = 80 ตารางเมตร
- ห้องควบคุม และ PROJECT ROOM ความกว้างห้องอย่างน้อย 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 75 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-48 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเครื่องใช้พื้นที่ 35 ตารางเมตร
  - ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) สวม 2 ปัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
  - ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) สวม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ห้องภาพยนตร์ I MAX = 316 ตารางเมตร

- ห้องประชุมสัมมนา ( AUDITORIUM ) และจัดอบรม 2 ห้อง ( มาจากศึกษาหลักสูตรการที่อบรม - เข้าค่าย ในภาคเอนก ) ห้องประชุม 100 ที่นั่ง ต่อห้อง
  - โถงทางเข้า ( อ้างอิง A ) 0.8 ตารางเมตร / 1 คน = 80 ตารางเมตร / 2 ห้อง = 160 ตารางเมตร
  - ที่นั่งชม ( อ้างอิง B-44 ) 0.45 ตารางเมตร / 1 คน = 45 ตารางเมตร สองห้อง
- = 90 ตารางเมตร

- เวกี กว้าง 4.5 เมตร ระยะจากเวกถึงที่นั่งแถวแรก 8.7 เมตร - 39.15 เมตร
- ห้องควบคุม และ PROJECT ROOM ความกว้างของห้องอย่างน้อย 6 ตารางเมตร

= 75 ตารางเมตร

- ห้องเครื่องใช้พื้นที่ 35 ตารางเมตร 2 ห้อง = 70 ตารางเมตร
  - ห้องเก็บของคิดเป็น 5% ของส่วนชม 1 ห้อง = 9 ตารางเมตร 2 ห้อง = 18 ตารางเมตร
  - ห้องแต่งตัวและพักผ่อน 20 ตารางเมตร / 1 ห้อง = 40 ตารางเมตร ( 2 ห้อง )
  - ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) สวม 2 ปัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
  - ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) สวม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ ห้องประชุม 2 ห้อง 642 ตารางเมตร

#### ส่วนแสดงทองฟ้าจำลอง

- ส่วนที่นั่งผู้ชม 100 คน พื้นที่ 1 ตารางเมตร / 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 100 ตารางเมตร
- ห้องควบคุม 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-48 )
- ห้องฉาย จากมาตรฐานบริษัท จำนวน 1 คนคิดเป็นพื้นที่ 17 ตารางเมตร
- ห้องคอมพิวเตอร์ ( จากมาตรฐานบริษัท Goto ) จำนวน 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- Astrovision projection room ( จากมาตรฐานบริษัท Goto ) จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่

6 ตารางเมตร

- STAR-PROJECT PCANET PROJECTOR ( จากมาตรฐานบริษัท Goto ) ใช้พื้นที่ร่วมกับส่วนควบคุม คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-51 )

- ห้องเก็บอุปกรณ์ คิดเป็น 100% ของห้องควบคุมต่างๆ คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- โถงทางเข้า 2 ข้างทาง ( อ้างอิง A ) 0.8 ตารางเมตร / 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 80 ตารางเมตร

= 160 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ ทองฟ้าจำลอง 388 ตารางเมตร ทางสัญจร 30% = 504.4 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ส่วนเทคนิคการผลิต

- ห้องหัวหน้าเทคนิคการผลิต ( อ้างอิง B-1 ) และประกอบด้วย ห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
  - ห้องรองหัวหน้าเทคนิคการผลิต ( อ้างอิง B-2 ) และประกอบด้วย ห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
  - ห้องหัวหน้าฝ่ายพัฒนารูปแบบ ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.8 ตารางเมตร
  - ห้องเขียนแบบฝ่ายโยธา 7 คน ( อ้างอิง B-23 ) 4.52 ตารางเมตร / คน 7 คน คิดเป็นพื้นที่ 29.75 ตารางเมตร
  - ห้องพนักงานเทคนิค 5 คน ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) 1.8 ตารางเมตร / คน คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
  - ห้องพนักงานศิลป์ 3 คน ( อ้างอิง B-23 ) 4.52 ตารางเมตร / คน ( อ้างอิง B-21 ) 3 คน คิดเป็นพื้นที่ 13.5 ตารางเมตร
  - ห้องเก็บเอกสาร คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-4 )
  - ห้องพิมพ์เขียว คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
  - ห้องถ่ายเอกสาร ( อ้างอิง B-43 ) คิดเป็นพื้นที่ 8.54 ตารางเมตร ( อ้างอิง B-30 )
  - ห้องเก็บเครื่องมือคิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร
  - โรงงานสำหรับผลิต 2 โรงงาน ( อ้างอิง B-39 ) คิดเป็นพื้นที่ 114 ตารางเมตร
  - ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) สวม 2 บัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
  - ห้องน้ำหญิง ( อ้างอิง B-14 ) สวม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
  - พื้นที่เก็บของเปลี่ยนเสื้อผ้า ชาย 10 ชุด = 6 ตารางเมตร  
หญิง 10 ชุด = 6 ตารางเมตร
  - โถงรับพัสดุและจัดเก็บ 30% ของส่วนโรงงาน = 34 ตารางเมตร
- รวม 315 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่สัญจร 30 % = 409 ตารางเมตร

## 6. ส่วนแผนแฟรงการศึกษา

- ห้องหัวหน้า ( อ้างอิง B-1 ) รวมห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
- ห้องรองหัวหน้า ( อ้างอิง B-2 ) รวมห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าฝ่ายกิจกรรม ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.4 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าประสานงานเครือข่าย ( อ้างอิง B-3 ) คิดเป็นพื้นที่ 12.4 ตารางเมตร
- ห้องเลขานุการ ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) 6 ตารางเมตร / คน = 12 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ 12 คน ( มาตรฐาน B-23,21 ) 4.52 ตารางเมตร / คน คิดเป็นพื้นที่ 54 ตารางเมตร
- พนักงานพิมพ์ 6 คน ( อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ ) 1.8 ตารางเมตร / คน 6 คน คิดเป็นพื้นที่ 10.8 ตารางเมตร
- ห้องน้ำชาย ( อ้างอิง B-14 ) สวม 2 บัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำหญิง (อ้างอิง B-14) สวม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร
  - ห้องสมุด คิด 20% ของผู้ใช้ จาก 200 คน
  - พื้นที่ฝากของ 0.22 ตารางเมตร / คน = 8.8 ตารางเมตร
  - พื้นที่ทำงานบรรณารักษ์ (อ้างอิง B-27) = 9.18 ตารางเมตร
  - ส่วนถ่ายเอกสาร (อ้างอิง B-30) = 2.75 ตารางเมตร
  - บริเวณชั้นเก็บหนังสือ (อ้างอิงจากมาตรฐานห้องสมุดไทย) สำหรับห้องสมุดใหม่ ในเวลา 5 ปี การมีหนังสือ 20,000 เล่ม คิดเผื่อการเพิ่มอีก 10% คิดเป็น 22,000 เล่ม 1 ตู้ บรรจุ 600 เล่ม คิดเป็นหนังสือ 37 ตู้ พื้นที่ 1.8 ตารางเมตร / ตู้ คิดเป็นพื้นที่ 67 ตารางเมตร
  - บริเวณอ่านหนังสือ (อ้างอิง A) 1 ตารางเมตร / คน คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร
  - ห้องซ่อมหนังสือ (อ้างอิง B-29) คิดเป็นพื้นที่ 17.50 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ 309 ตารางเมตร คิดพื้นที่สัญญา 30% = 401 ตารางเมตร

#### 7. ส่วนบริการและเทคนิค

- ห้องหัวหน้าอาคารสถานที่ (อ้างอิง B-1) รวมห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 25 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค (อ้างอิง B-2) และประกอบด้วย ห้องน้ำในตัว คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ห้องทำงานช่างเทคนิค 17 คน (อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ) 1.8 ตารางเมตร / คน คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- ห้อง STAFF ทำความสะอาด 11 คน (อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ) 1.8 ตารางเมตร / คน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร
- ที่เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด คิดเป็น 9 ตารางเมตร
- ห้อง STAFF รักษาความสะอาด 11 คน (อ้างอิงมาตรฐานอาคารราชการ) 1.8 ตารางเมตร / คน คิดเป็นพื้นที่ 20 ตารางเมตร (อ้างอิง B-5)
- ห้องพยาบาลผู้ป่วย รองรับ 4 คน 1 เตียง = 1.8 ตารางเมตร = 7.2 ตารางเมตร
- ที่ทำงานพยาบาล (อ้างอิง B-23) 2 คน 4.25 ตารางเมตร / คน = 8.5 ตารางเมตร
- ที่เก็บยา คิดเป็นพื้นที่ 6 ตารางเมตร
- ลานเข้าค่ายพักแรม นักศึกษา 100 คน (อ้างอิง B-61)
  - พื้นที่กางเต็นท์ แบบ 5 คน / เต็นท์ 20 เต็นท์
- บ้านพัก ผู้มาสัมมนา 100 คน เป็นแบบ 2 ห้องนอน 2 ห้อง รองรับ 1 หลัง = 4 คน พื้นที่/หลัง = 30 ตารางเมตร = 750 ตารางเมตร
- ลานกิจกรรมใช้ลานเดียวกับ การจัดนิทรรศการกลางแจ้ง หัวข้อวิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยา
- บ้านพักคนงาน และแม่บ้าน 4 หลัง = 120 ตารางเมตร
- ห้องอาหารรองรับผู้มาใช้โครงการ 100 คน คิดจากผู้มาเข้าค่ายเป็นหลัก
  - พื้นที่กินอาหาร 1.5 ตารางเมตร / คน = 150 ตารางเมตร
  - ส่วน COUNTER SERVICE คิด 2% = 30 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครัว คิด 20% ของส่วนทานอาหาร = 30 ตารางเมตร

เก็บของ คิด 60% ของครัว = 18 ตารางเมตร

- ห้องน้ำชาย ( อ่างอิง B-14 ) ส้วม 2 บัสสาวะ 2 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง ( อ่างอิง B-14 ) ส้วม 3 อ่างล้างหน้า = 9 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ 3,174 ตารางเมตร คิดทางสัญจร 30% = 4,126 ตารางเมตร

#### ส่วนเทคนิคอาคาร

- ห้องเครื่องแอร์ ใช้พื้นที่ 25 ตารางเมตร / ตัน

- พื้นที่อาคารที่ต้องใช้แอร์ 18.137 ตารางเมตร = 725 ตัน คิดเป็นพื้นที่ห้องเครื่องแอร์

100 ตารางเมตร ( มาตรฐานบริษัทแอร์เทมป์ )

- พื้นที่เป่าลมเย็น 100 ตัน =  $3.5 \times 2.5$  สูง 4 เมตร น้ำหนัก 3,000 กิโลกรัม 725 ตัน

= 65 ตารางเมตร

- PUMP ROOM ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตร ( อ่างอิงอาคารตัวอย่าง )

- MACHINE ROOM ใช้พื้นที่ 90 ตารางเมตร ( อ่างอิงอาคารตัวอย่าง )

- ELECTRICAL ROOM ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร ( อ่างอิงอาคารตัวอย่าง )

- GAS STORAGE ใช้พื้นที่ 17 ตารางเมตร ( อ่างอิง B-47 )

- TRANS FOR MOR ROOM ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร

#### จอดรถ

- รถส่วนตัว ( PRIVATE CAR )

- การวิเคราะห์ที่จอดรถมี 2 วิธี คือ

ก. คิดจากจำนวนผู้ชมในช่วงหนึ่งของการชม อัตราการชมเฉลี่ย 3 ชั่วโมง

1 ชั่วโมง มีผู้เข้าชม 30 คน 3 ชั่วโมง = 90 คน

- ผู้ที่มาโดยรถส่วนตัว 45%

- ผู้ที่มาโดยรถจักรยานยนต์ 10%

- ผู้ที่มาโดยรถบัส 30%

- ผู้ที่มาโดยรถประจำทาง 15%

#### ข. คิดจากมาตรฐานอาคาร

พื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร / คัน

รถยนต์ที่จะมาใช้โครงการ =  $18,137 / 120 = 151$  คัน

รถจักรยานยนต์ 10% =  $\frac{151 \times 10}{100} = 15$  คัน

100

รถบัส สถิติการเข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดเป็น 300 คน ( จากศูนย์บริการนักศึกษา )

รถบัส 60 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถเจ้าหน้าที่ จากสถิติประชากรสำนักงานสถิติแห่งชาติ

รถยนต์ 10 คัน

จำนวนเจ้าหน้าที่ในโครงการ 200 คน

ดังนั้นจำนวนรถ 20 คัน

จักรยานยนต์ 5 คัน

รถตู้โครงการ 2 คัน

รถบริการร้านอาหาร 1 คัน

สรุปพื้นที่จอดรถ

พื้นที่จอดรถบริการและพนักงาน 171 คัน ( อ้างอิง B-16 ) 12 ตารางเมตร / คัน คิดเป็นพื้นที่

2,052 ตารางเมตร

พื้นที่ จอดรถมอเตอร์ไซด์ 20 คัน ( อ้างอิง B-17 ) 2 ตารางเมตร/ คัน คิดเป็นพื้นที่

40 ตารางเมตร

รถบัส 5 คัน ( อ้างอิง B-20 ) 48 ตารางเมตร / คัน คิดเป็นพื้นที่ 240 ตารางเมตร

รถตู้โครงการ คันละ 32 ตารางเมตรคิดเป็นพื้นที่ 64 ตารางเมตร

รวมพื้นที่จอดรถ = 2,396 ตารางเมตร รวมทางสัญจร 50% = 3,594 ตารางเมตร

สรุปพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

ตารางที่ 3.9 แสดงสรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบ

ประเภทและพื้นที่ใช้สอย	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้สอย	พื้นที่รวม	พ.ท./ หน่วย	ที่มา
<b>1. ส่วนบริหารและสารสนเทศ</b>					
- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฯ	1	1	25	25	B-1
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1	20	20	B-2
- ห้องเลขานุการ	2	2	12	12	A
- ห้องประชุมเล็ก	-	8	16	16	B-45
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหาร	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายแผนงาน	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายการตลาด	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องทำงานธุรการ	3	3	4.8	12.48	B-21
- ห้องทำงานพัสดุ	-	3	4.28	25.00	B-21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานฝ่ายบุคคล	-	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B-14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B-14
- เจ้าหน้าที่แผนงาน	2	2	4.28	8.56	B-27
- ประชาสัมพันธ์-ติดต่อลอบ ถาม	2	2	2.8	5.6	B-22
- ห้องบรรณารักษ์	2	-	4.5	9.18	B-27
- ห้องสมุดภายใน-ส่วนนั่งอ่าน	-	30	1	30	หอสมุดแห่งชาติ
- ส่วนเก็บหนังสือ-ซ่อม					
- ตู้บัตรรายการ	-	2	17.5	17.5	B-29
- ชั้นหนังสือ	-	30	1.60	1.60	หอสมุดแห่งชาติ
- ห้องพนักงานพิมพ์	-	30	67	67	หอสมุดแห่งชาติ
รวม พื้นที่ส่วนบริการ	8	8	1.8	15	C,D
รวมพื้นที่สัญญา 30%				394.7	
				<u>509.2</u>	
<b>2. ส่วนธรรมชาติและวิทยา</b>					
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องหัวหน้าส่วนธรรมชาติ	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องหัวหน้าส่วนสิ่งแวดล้อม	1	1	12.8	12.8	B-3
- ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	2	50	1.5	105	B-40
- ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	2	50	1.5	105	B-40
- ห้องแสดงความหลากหลาย	2	50	1.5	105	B-39
- ร้านขายของที่ระลึก	2	-	-	15	C,D
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B-14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B-14
รวม พื้นที่ (รวมพื้นที่สัญญาแล้ว)					
<b>3. ส่วนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี</b>					
- ห้องหัวหน้าส่วนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	1	1	25	25	B-1
- ห้องรองหัวหน้าส่วนวิทยาศาสตร์	1	1	20	20	B-2
- ห้องนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	2	2	2.5	5	C,D
- หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์ทั่วไป					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไป 2 ห้อง	2	2	12.8	25.6	B – 3
- นักวิชาการประจำกลุ่มวิทยาศาสตร์	4	4	2.5	10	C,D
- นักวิชาการประจำกลุ่มวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 6 คน	6	6	2.5	15	C,D
- เลขานุการ	2	2	6	12	C,D
- พนักงานพิมพ์	2	2	1.8	3.6	C,D
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	-	9	C,D
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B – 14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B – 14
- ประชาสัมพันธ์-ติดต่อสอบถาม	2	2	-	5.6	B – 22
- รั้วปากของ	1	193	0.6	60	B – 35
- จำหน่ายบัตร	2	193	-	4.5	B – 12
- ทำงานพัสดุ	3	3	4.8	25	C,D
- จัดนิทรรศการวิทยุทั่วไป	-	193	-	300	B-54,55,57,62
- จัดนิทรรศการวิทยุเคมี	-	193	-	154	B-54,55,57,62
- ห้องทดลองเคมี	2	50	1.5	105	B – 40
- จัดนิทรรศการวิทยุฟิสิกส์	-	193	-	699	B-54,62
- ส่วนนิทรรศการวิทยุคณิตศาสตร์	-	193	-	197	B-54,55,57,62
- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีสมัยใหม่	-	193	-	112	B-54,55,57,62
- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	-	193	-	224	B-54,55,57,62
- ส่วนนิทรรศการการคมนาคม	-	193	-	322	B-54,62
- ส่วนนิทรรศการการเกษตร	-	193	-	175	B-54,62
- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยีพลังงาน	-	193	-	236	B-54,62
- ส่วนนิทรรศการคอมพิวเตอร์	-	193	-	238	B-54,62
- ส่วนขายของที่ระลึก	2	-	-	15	C,D
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B – 14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B – 14
รวม พื้นที่ (รวมทางสัญจรแล้ว)				<u>3,114</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>4. ส่วนดาราศาสตร์และอวกาศ</b>					
- ห้องหัวหน้าดาราศาสตร์- อวกาศ	1	1	25	25	B - 1
- ห้องรองหัวหน้า	1	1	20	20	B - 2
- นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	2	2	2.5	5	C,D
- หัวหน้าฝ่ายดาราศาสตร์	1	1	12.8	12.8	B - 3
- หัวหน้าฝ่ายอวกาศ	1	1	12.8	12.8	B - 3
- นักวิชาการศึกษามรรยาย	3	3	2.5	7.5	C,D
- หัวหน้ากลุ่มดาราศาสตร์- อวกาศ,อุดมวิทย์	3	3	12.8	36	B - 3
- เลขานุการ	2	2	6	12	A,B
- เจ้าหน้าที่พิมพ์	2	2	1.8	3.6	
- ช่างเทคนิค	3	3	1.8	5.4	
- ช่างศิลป์	2	2	6	12	A,B
- พัสดุ	3	3	4.8	25	B - 21
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B - 14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B - 14
- ส่วนนิทรรศการดาราศาสตร์	-	193	-	135	B-55,54,64
- ส่วนนิทรรศการดวงดาว	-	193	-	120	B - 54
- ส่วนนิทรรศการเทคโนโลยี	-	193	-	141	B-55,54,64
- อวกาศ	-	193	-	96	B - 54
- ส่วนนิทรรศการอุดมวิทย์	-	100	-	316	B-44,48
- ห้องฉายภาพยนตร์ IMAX	-	100 x 2	-	642	A,B-44,14
- ห้องประชุมสัมมนา 2 ห้อง	-	100	-	504	B-48,49,51
- ส่วนห้องฟ้าจำลอง				2,603	
รวมพื้นที่รวมทางสัญจรแล้ว					
<b>5. ส่วนเทคนิคการผลิต</b>	1	1	25	25	B - 1
- ห้องหัวหน้าเทคนิคการผลิต	1	1	20	20	B - 2
- ห้องรองหัวหน้าเทคนิคการผลิต	1	1	12.8	12.8	B - 3
- ห้องทำงานฝ่ายพัฒนา รูปแบบ	7	7	4.5	29.7	B - 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพนักงานเทคนิค	5	5	1.8	9	C,D
- ห้องพนักงานศิลป์	3	3	4.5	13.5	B - 21,23
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	9	9	C,D, B - 23
- ห้องพิมพ์เขียว	-	-	9	9	C,D, B - 23
- ห้องเก็บเครื่องมือ	-	-	9	9	C,D
- โรงงานสำหรับผลิต 2 โรง	-	-	57	114	B - 39
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B - 14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B - 14
- เปลี่ยนเสื้อผ้าชาย-หญิง	-	20	-	12	C,D
- โถงรับพัสดุและจัดเก็บ	-	-	34	34	C,D
รวมพื้นที่ทั้งหมด				315	
รวมทางสัญจร 30% คิดเป็นพื้นที่				409	
<b>6. ส่วนเผยแพร่การศึกษา</b>					
- ห้องหัวหน้าส่วน	1	1	25	25	
- ห้องรองหัวหน้าส่วน	1	1	20	20	
- ห้องหัวหน้าฝ่ายกิจกรรม	1	1	12.8	12.8	
- ห้องหัวหน้าประสานงาน	1	1	12.8	12.8	
เครือข่าย					C,D
- ห้องเลขานุการ	2	2	6	12	
- ห้องเจ้าหน้าที่ทั่วไป	12	12	4.5	54	C,D
- พนักงานพิมพ์	6	6	1.8	10.8	
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	A,C,D
- ห้องสมุดส่วนอ่าน	2	40	1	40	C,D
- พื้นที่ฝากของ	1	40	0.22	8.8	B - 27
- ทำงานบรรณารักษ์	2	2	-	9.18	B - 30
- ถ่ายเอกสาร	1	40	-	2.75	ห้องสมุดไทย
- บริเวณชั้นเก็บหนังสือ 37 ตู้	-	40	1.8	67	B - 29
- ซ่อมหนังสือ	2	2	-	17.5	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				310	
รวมพื้นที่สัญจร 30% คิดเป็นพื้นที่				403	
<b>7. ส่วนเผยแพร่การศึกษา</b>					
- ห้องหัวหน้าอาคารสถานที่	1	1	25	25	B - 1

เอกสารนี้เป็นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานช่างเทคนิค	1	1	20	20	B-2
- ห้อง STAFF ทำความสะอาด	17	17	1.8	30	C,D
- ห้องพยาบาลผู้ป่วย	11	11	1.8	20	C,D, B-5
- ที่ทำงานพยาบาล	2	4	1.8	7.2	C,D
- เก็บยา	2	2	4.25	8.5	B-23
- ลานเข้าค่ายพักแรมนักศึกษา	-	-	6	6	C,D
- บ้านพักผู้สัมมนา	-	100	19.4	388	B-61
- ลานกิจกรรมใช้ลานเดียวกับนิทรรศการกลางแจ้ง	-	100	-	-	ทั่วไป
- บ้านพักคนงาน - แม่บ้าน 4หลัง	-	-	120	120	ทั่วไป
- ห้องอาหารพื้นที่ทานอาหาร	-	100	1.5	150	C,D
- ส่วน COUNTER SEERVICE	-	100	3	3	C,D
- คริวคิด 20% ของส่วนทานอาหาร	2	-	30	30	C,D
- เก็บของคิด 60%	-	-	18	18	C,D
- ห้องน้ำชาย	-	-	9	9	B-14
- ห้องน้ำหญิง	-	-	9	9	B-14
<b>ส่วนเทคนิคอาคาร</b>					
- ห้องเครื่องแอร์	-	-	25 ตร.ม./ตัน	100	A,C,D
- พื้นที่เป่าลมเย็น	-	-	8.7/100ตัน	65	A,C,D
- PUMP ROOM	-	-	80	80	A,C,D
- MACHINE ROOM	-	-	90	90	A,C,D
- ELETRICAL ROOM	-	-	30	30	A,C,D
- GAS STORAGE	-	-	17	17	A,C,D
- TRANS-FORMER	-	-	30	30	A,C,D
<b>จอดรถ</b>					
- จอดรถพนักงาน-บริหาร	20	151	12	2,052	B-16
- จอดรถมอเตอร์ไซด์	5	15	2	40	B-17
- รถตู้โครงการ 3 คัน	3	-	32	64	A
- รถบัส	-	300	48	240	B-17
รวมพื้นที่จอดรถและสัญจร 50%				3,594	
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งโครงการ				17,894.3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.3.3 การวิเคราะห์ความสำคัญขององค์ประกอบโครงการ

## การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโครงการ

ตารางที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์ความสำคัญเกี่ยวกับองค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบหลัก		1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	ส่วนบริหารและสารสนเทศ	✗	2	2	2	1	2	2	11
2	ส่วนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	✗	✗	2	2	1	2	2	11
3	ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	✗	✗	✗	2	1	2	2	11
4	ส่วนดาราศาสตร์และอวกาศ	✗	✗	✗	✗	2	2	2	12
5	ส่วนเทคนิคการผลิต	✗	✗	✗	✗	✗	1	2	8
6	ส่วนเผยแพร่การศึกษา	✗	✗	✗	✗	✗	✗	2	12
7	ส่วนบริการ	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	12



บริหารสัมพันธ์



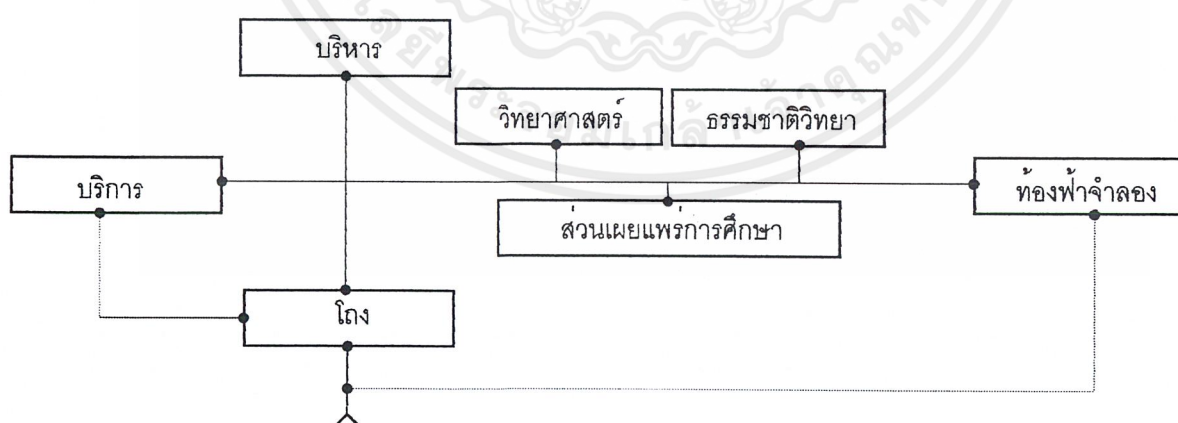
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



————— ทางสัญจรหลัก

..... ทางสัญจรรอง

## แผนภูมิที่ 3.3 แสดงการแบ่งส่วนที่เกี่ยวกับองค์ประกอบหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ห้องค้ประกอบร่งส่วนบริหารและสารสนเทศ

ตารางที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนบริหารและสารสนเทศ

ส่วนบริหารและสารสนเทศ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1 ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฯ	✗	3	3	3	2	3	2	2	2	31
2 ห้องรองผู้อำนวยการ	✗	✗	3	3	3	3	2	2	2	21
3 ห้องเลขานุการ	✗	✗	✗	3	3	3	2	3	2	22
4 ห้องประชุมคณะกรรมการ	✗	✗	✗	✗	3	3	2	2	2	20
5 ห้องเก็บเอกสาร	✗	✗	✗	✗	✗	2	2	2	2	18
6 โถงพักคอย	✗	✗	✗	✗	✗	✗	2	2	2	19
7 ห้องน้ำชาย	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	2	2	16
8 ห้องน้ำหญิง	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	2	14
9 เตรียมเครื่องดื่ม	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	16



บริหารสัมพันธ์



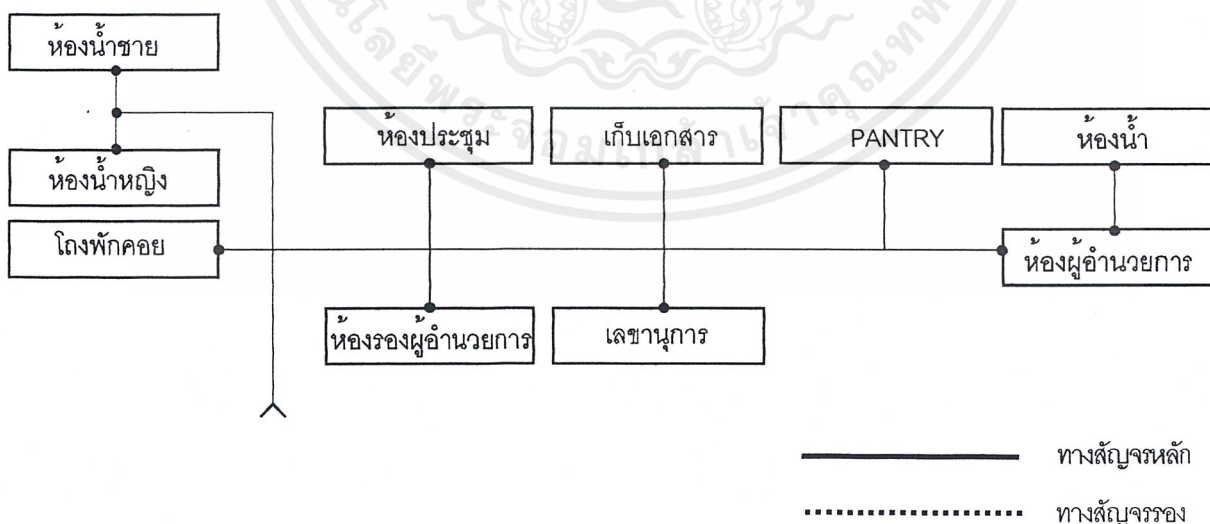
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



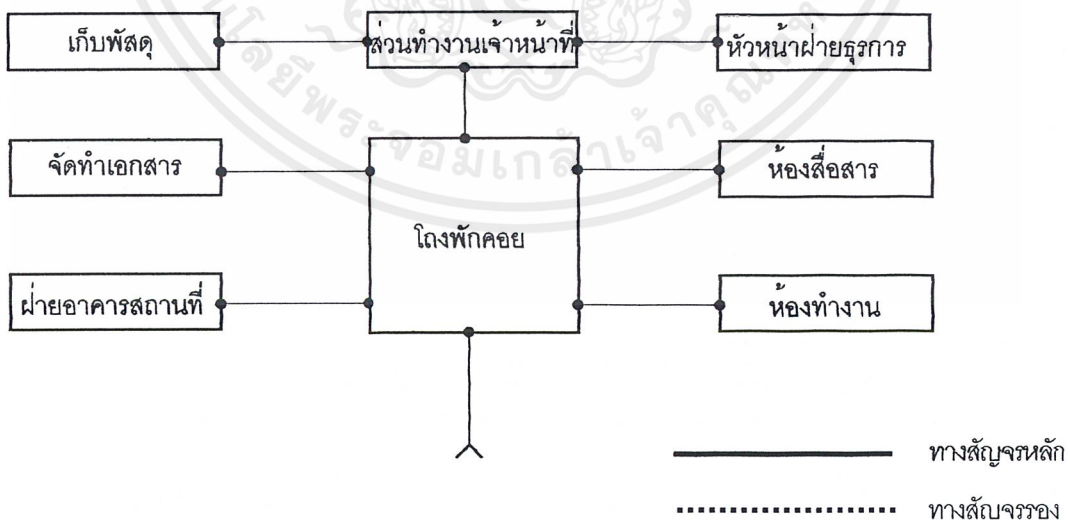
————— ทางสัมพันธ์หลัก  
 ..... ทางสัมพันธ์รอง

แผนภูมิที่ 3.4 แสดงการแบ่งส่วนบริหารและสารสนเทศเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนธุรกิจ

ตารางที่ 3.11 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนธุรกิจ

ส่วนธุรกิจ		1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1	ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายธุรกิจ	X	3	3	3	3	3	3	3	21
2	ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรกิจ	X	X	2	2	2	2	2	2	15
3	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ประจำ	X	X	X	3	2	2	2	2	15
4	ห้องสื่อสาร	X	X	X	X	2	2	2	1	15
5	ห้องเก็บเอกสาร	X	X	X	X	X	2	1	1	13
6	ห้องเก็บพัสดุ	X	X	X	X	X	X	1	1	13
7	โถงพักคอย	X	X	X	X	X	X	X	2	13
8	ฝ่ายอาคารสถานที่	X	X	X	X	X	X	X	X	12



แผนภูมิที่ 3.5 แสดงการแบ่งส่วนธุรกิจกับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบรองส่วนราชการศึกษาและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3.12 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนราชการศึกษาและสิ่งแวดล้อม

ส่วนบริหารราชการศึกษาและเทคโนโลยีฯ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1 ห้องหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติ	✕	2	2	2	2	2	2	3	1	1	19
2 ห้องรองหัวหน้าฝ่ายธรรมชาติ	✕	✕	1	1	2	1	1	3	0	1	12
3 ห้องหัวหน้ากลุ่มธรรมชาติ	✕	✕	✕	1	2	1	1	3	0	1	12
4 ห้องหัวหน้ากลุ่มสิ่งแวดล้อม	✕	✕	✕	✕	2	1	1	3	0	1	12
5 ห้องนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	✕	✕	✕	✕	✕	2	2	1	1	1	15
6 ห้องหัวหน้าสิ่งแวดล้อม	✕	✕	✕	✕	✕	✕	1	3	0	1	12
7 ห้องหัวหน้าเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	3	3	1	12
8 ห้องเลขานุการ	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	3	1	26
9 ห้องพนักงานพิมพ์ดีด	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	1	9
10 ห้องนำชาย - หญิง	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	12



บริหารสัมพันธ์



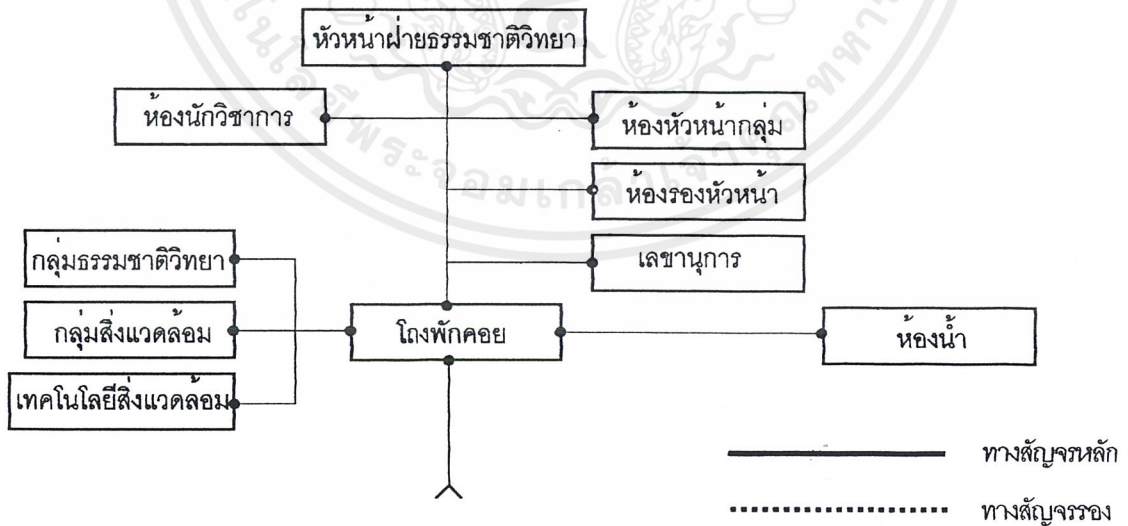
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



แผนภูมิที่ 3.6 แสดงการแบ่งส่วนราชการศึกษาและสิ่งแวดล้อมศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนนิเทศการรวมชาติวิทยา

ตารางที่ 3.13 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนนิเทศการรวมชาติวิทยา

ส่วนนิเทศการจัดแสดงรวมชาติวิทยา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1 ส่วนประชาสัมพันธ์- สอบถาม	×	1	1	1	1	1	1	1	2	9
2 รับฝากของ	•	×	2	1	1	1	1	1	0	8
3 ชายบัตร	•	•	×	1	2	1	1	1	1	10
4 ห้องน้ำชาย-หญิง	•	•	•	×	2	2	2	2	2	13
5 ลานอเนกประสงค์	•	•	•	•	×	1	1	1	1	10
6 ส่วนเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	•	•	•	•	•	×	2	3	2	18
7 ห้องทดลอง	•	•	•	•	•	•	×	3	1	22
8 ห้องหลากหลาย	•	•	•	•	•	•	•	×	1	18
9 ชายของที่ระลึก	•	•	•	•	•	•	•	•	×	12



บริหารสัมพันธ์



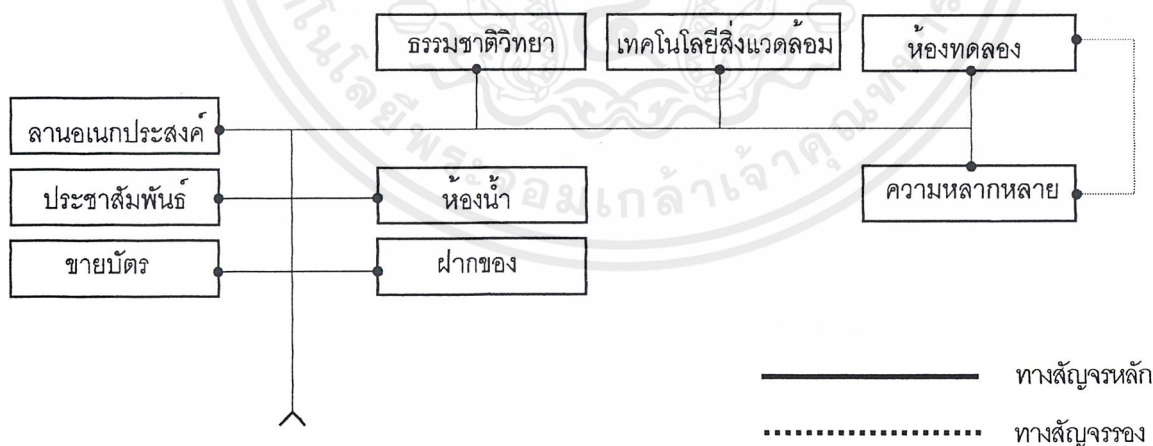
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

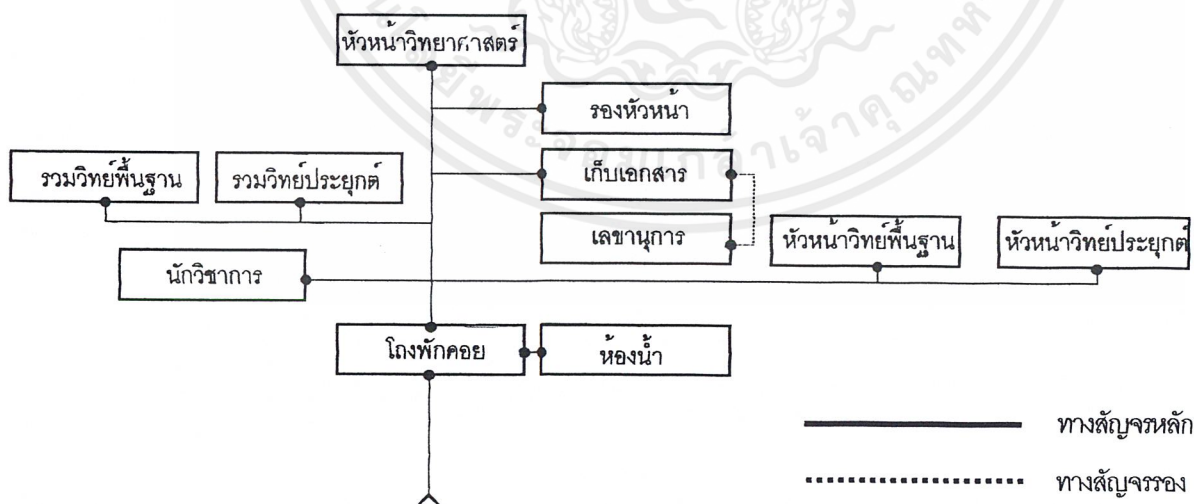


แผนภูมิที่ 3.7 แสดงการแบ่งส่วนนิเทศการรวมชาติวิทยา การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 3.14 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ส่วนบริหารของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1 ห้องหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์	×	2	3	2	2	1	1	3	1	1	2	18
2 ห้องรองหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์	×	×	2	2	2	1	1	3	2	1	2	18
3 ห้องนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	×	×	×	2	2	2	2	3	2	1	1	20
4 ห้องหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์ทั่วไป	×	×	×	×	1	2	1	3	1	1	1	17
5 ห้องหัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์ประยุกต์	×	×	×	×	×	2	2	3	1	1	1	17
6 ห้องรวมวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	×	×	×	×	×	×	2	3	1	1	1	16
7 ห้องรวมวิทยาศาสตร์ประยุกต์	×	×	×	×	×	×	×	×	1	1	1	15
8 ห้องเลขานุการ	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	1	26
9 ห้องพนักงานพิมพ์ดีด	×	×	×	×	×	×	×	×	×	3	1	15
10 เก็บเอกสาร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0	12
11 ห้องน้ำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	12



แผนภูมิที่ 3.8 แสดงการแบ่งส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

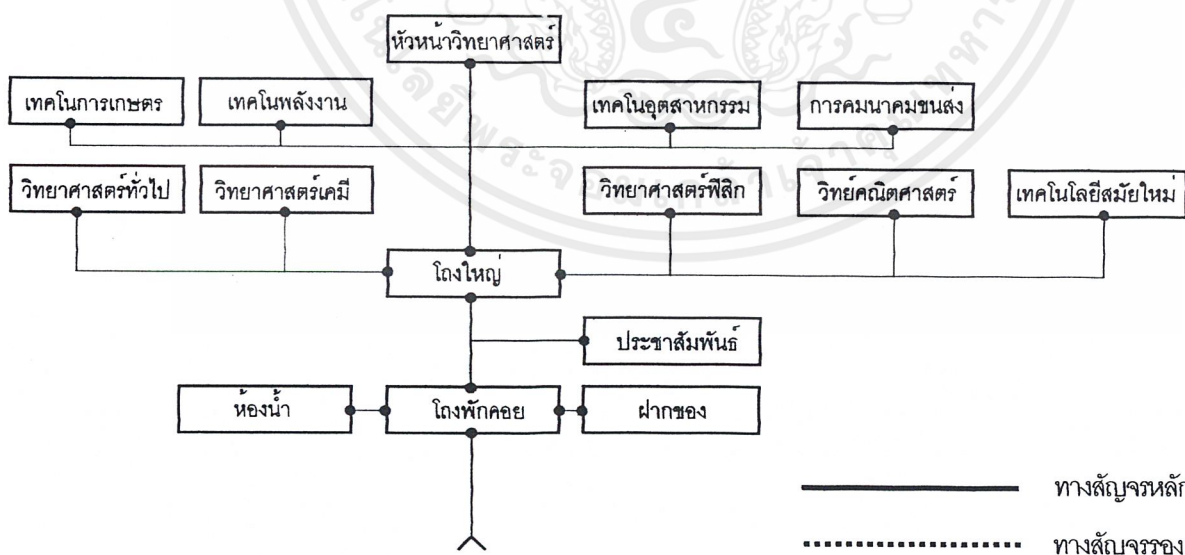
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริหารการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 3.15 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนบริหารการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ส่วนบริหารการ จัดแสดงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1 ส่วนประชาสัมพันธ์ - สอบถาม	×	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	18
2 รับฝากของ	×	×	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	19
3 ชายบัตร	×	×	×	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
4 ห้องพัสดุ	×	×	×	×	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	25
5 ส่วนวิทยาศาสตร์ทั่วไป	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	17
6 ส่วนวิทยาศาสตร์เคมี	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	27
7 ส่วนวิทยาศาสตร์ฟิสิก	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	2	2	2	1	27
8 ส่วนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	2	2	1	27
9 ส่วนเทคโนโลยีสมัยใหม่	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	2	1	27
10 ส่วนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	1	27
11 ส่วนคมนาคม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	1	27
12 ส่วนเทคโนโลยีการเกษตร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	1	27
13 ส่วนเทคโนโลยีพลังงาน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	1	27
14 ส่วนคอมพิวเตอร์	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	28
15 ห้องน้ำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	27
16 ลานอเนกประสงค์	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	20

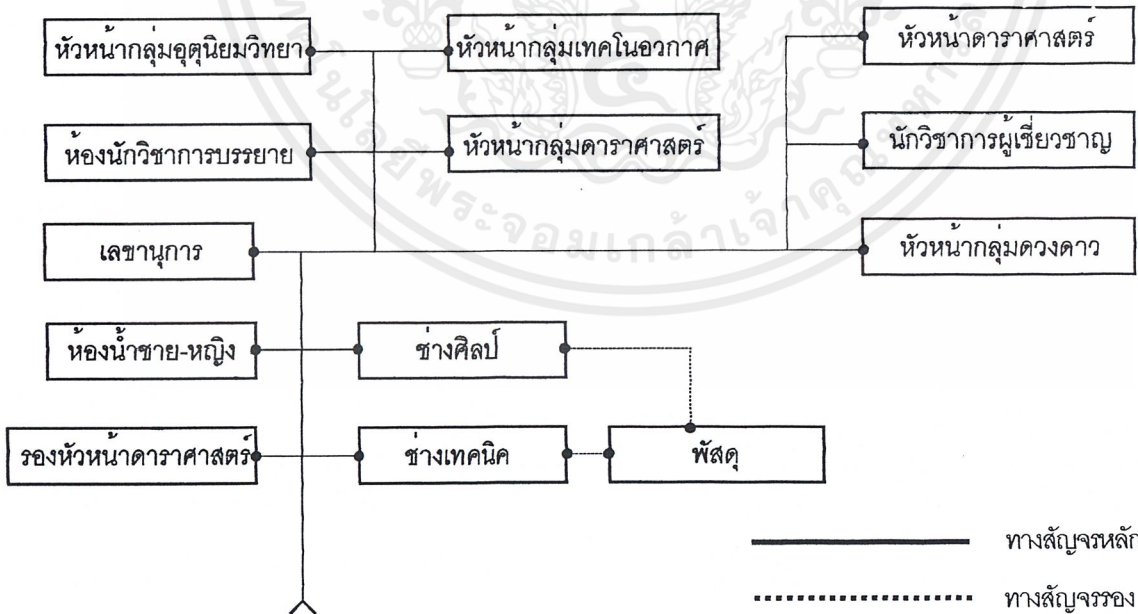


แผนภูมิที่ 3.9 แสดงการแบ่งส่วนบริหารการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่แยกกัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนดาราศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนดาราศาสตร์และเทคโนโลยี

ส่วนบริหารของดาราศาสตร์และอวกาศ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
1 ห้องหัวหน้าดาราศาสตร์	×	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	27
2 ห้องรองหัวหน้าฝ่ายดาราศาสตร์	×	×	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	27
3 ห้องนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ	×	×	×	3	2	2	2	2	3	2	2	3	1	26
4 ห้องนักวิชาการบรรยาย	×	×	×	×	2	2	2	2	3	2	2	3	1	25
5 ห้องหัวหน้ากลุ่มดาราศาสตร์	×	×	×	×	×	3	4	2	2	2	2	2	1	26
6 ห้องหัวหน้ากลุ่มดวงดาว	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	3	1	26
7 ห้องหัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีอวกาศ	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	2	1	25
8 ห้องหัวหน้ากลุ่มอุดมศึกษา	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	2	1	23
9 ห้องเลขานุการ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	3	3	2	1	29
10 ห้องช่างเทคนิค	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	3	3	1	28
11 ห้องช่างศิลป์	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	3	1	26
12 ห้องพัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1	28
13 ห้องนำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	14

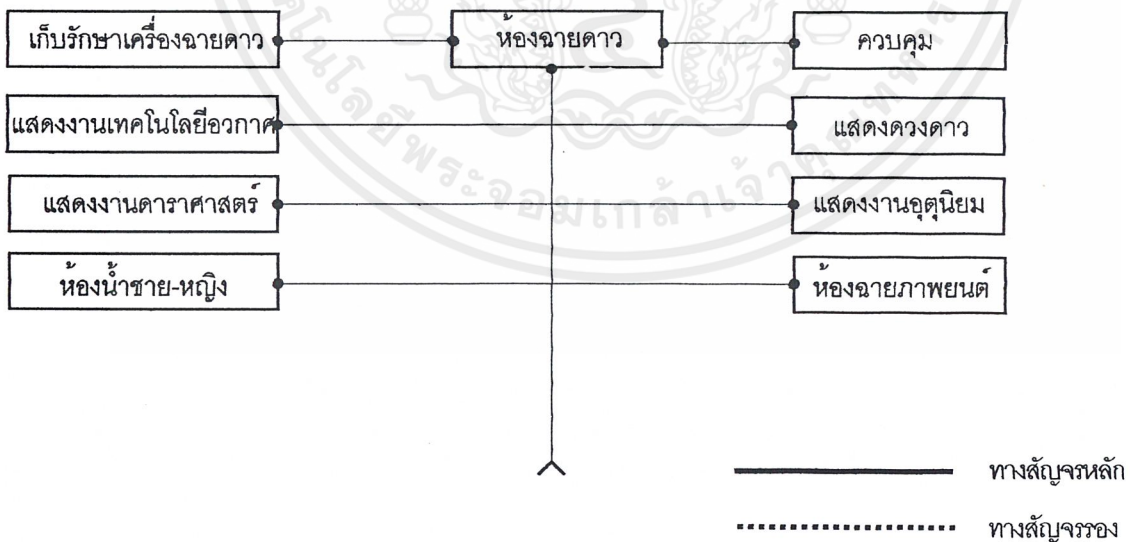


แผนภูมิที่ 3.10 แสดงการแบ่งส่วนดาราศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนนิทรรศการถาวรส่วนดาราศาสตร์

ตารางที่ 3.17 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการถาวรส่วนดาราศาสตร์

องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1	ห้องฉายดาว	✕	3	3	3	2	2	2	3	3	20
2	ห้องควบคุม	✕	✕	2	3	3	2	2	2	2	19
3	ห้องเก็บรักษาเครื่องฉายดาว	✕	✕	✕	2	2	2	2	2	2	17
4	ส่วนแสดงดาราศาสตร์	✕	✕	✕	✕	3	2	2	2	2	19
5	ส่วนแสดงงานดวงดาว	✕	✕	✕	✕	✕	2	2	2	3	19
6	ส่วนแสดงงานเทคโนโลยีทางอากาศ	✕	✕	✕	✕	✕	✕	3	2	2	17
7	ส่วนแสดงงานอตุณิยมวิทยา	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	2	3	19
8	ห้องน้ำชาย - หญิง	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	3	18
9	ห้องฉายภาพยนตร์	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	20



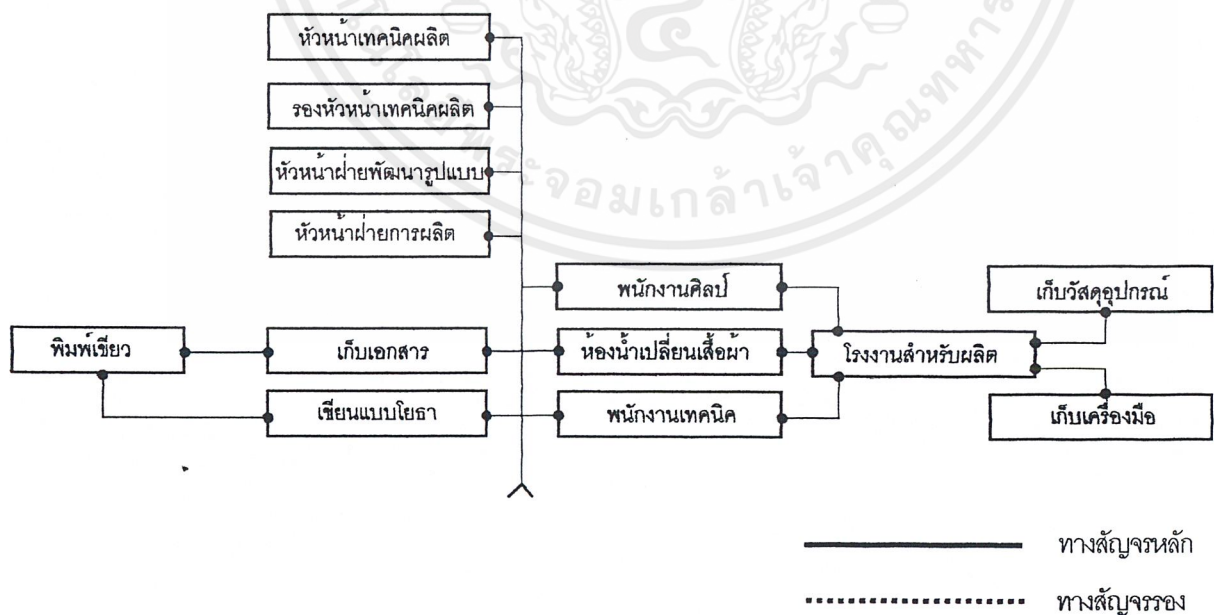
แผนภูมิที่ 3.11 แสดงการแบ่งส่วนนิทรรศการถาวรส่วนดาราศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนเทคนิคการผลิต

ตารางที่ 3.18 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคการผลิต

ส่วนเทคนิคการผลิต		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม	
1	ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิคการผลิต	⊗	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	32	
2	ห้องรองหัวหน้าฝ่ายเทคนิคการผลิต	⊗	⊗	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	28	
3	ห้องหัวหน้าฝ่ายพัฒนารูปแบบ	⊗	⊗	⊗	2	2	3	2	3	3	2	3	3	4	3	35	
4	ห้องหัวหน้าฝ่ายการผลิต	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30	
5	ห้องเขียนแบบนายช่างโยธา	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	3	2	2	2	3	3	2	2	29	
6	ห้องพนักงานเทคนิค	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	3	2	2	3	3	2	2	30	
7	ห้องพนักงานศิลป์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	2	2	2	3	3	30	
8	ห้องเก็บเอกสาร	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	3	2	2	2	2	1	29	
9	ห้องพิมพ์เขียว	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	2	2	1	28	
10	ห้องเก็บวัสดุ - อุปกรณ์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	2	2	27	
11	ห้องเก็บเครื่องมือ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	1	30	
12	ห้องสำหรับการผลิต	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	1	1	28
13	ห้องน้ำและที่เปลี่ยนเสื้อผ้า	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	0	26
14	โถงรับพัสดุจัดเก็บ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	22



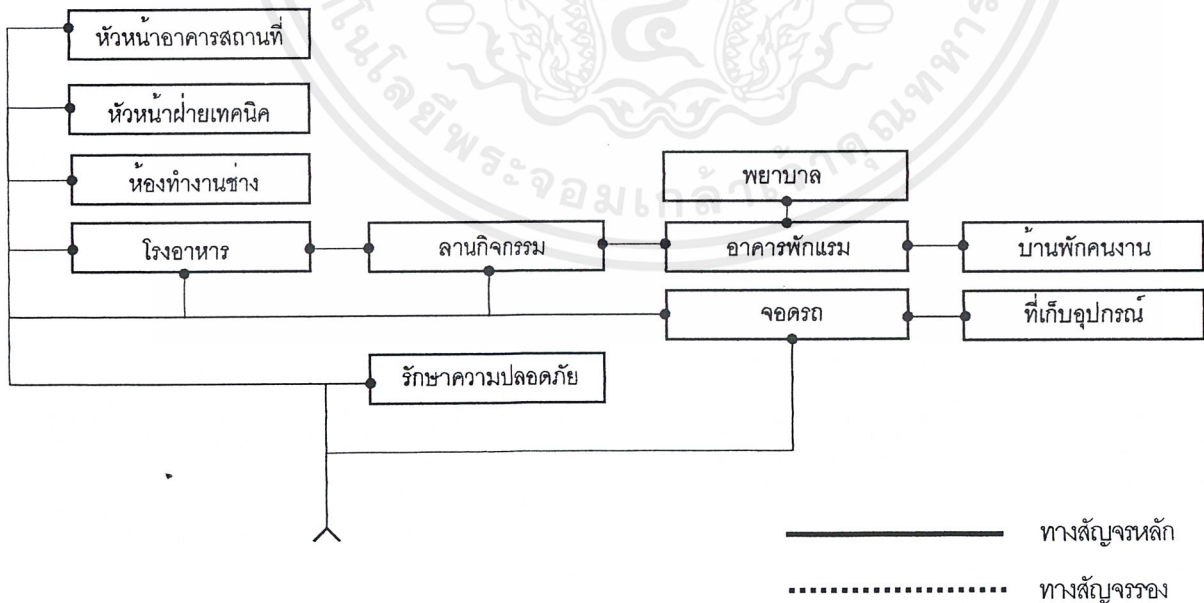
แผนภูมิที่ 3.12 แสดงการแบ่งส่วนเทคนิคการผลิตใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริการ

ตารางที่ 3.19 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนบริการ

ส่วนบริการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1 ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	×	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	3	1	24
2 ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค	×	×	2	3	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	1	28
3 ห้องทำงานช่าง	×	×	×	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	30
4 ห้องหัวหน้าท่าความสะอาด	×	×	×	×	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	3	28
5 ที่เก็บอุปกรณ์	×	×	×	×	×	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	28
6 ห้องหัวหน้ารักษาความปลอดภัย	×	×	×	×	×	×	3	2	2	2	2	3	2	2	2	31
7 ห้องพยาบาล	×	×	×	×	×	×	×	3	2	2	2	2	4	3	2	31
8 อาคารพักแรม	×	×	×	×	×	×	×	×	2	3	2	3	1	2	2	28
9 ลานกิจกรรมที่พักแรม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	3	1	2	2	2	2	28
10 โรงอาหาร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1	2	3	3	2	31
11 ห้องครัว	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	3	2	2	26
12 จุดรถเจ้าหน้าที่บุคลากร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	2	28
13 จุดรถทั่วไป	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	2	31
14 บ้านพักคนงาน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	31
15 ห้องเทคนิค	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	29

 บริหารสัมพันธ์
  บริการสัมพันธ์
  ติดต่อสัมพันธ์
  เทคนิคสัมพันธ์



แผนภูมิที่ 3.13 แสดงการแบ่งส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนแยกแพการศึกษา

ตารางที่ 3.20 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ส่วนแยกแพการศึกษา

ส่วนแยกแพการศึกษา		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1	ห้องหัวหน้า	⊗	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	21
2	ห้องรองหัวหน้า	⊗	⊗	2	4	2	2	2	2	2	2	1	21
3	ห้องหัวหน้าฝ่ายฝ่ายกิจกรรม	⊗	⊗	⊗	2	2	2	2	2	2	2	2	20
4	ห้องหัวหน้าฝ่ายประสานงาน	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	2	2	3	2	2	23
5	ห้องเลขานุการ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	3	3	2	3	2	1	22
6	ห้องเจ้าหน้าที่ทั่วไป	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	3	2	2	22
7	พนักงานพิมพ์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	3	2	2	2	21
8	ห้องน้ำชาย - หญิง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	2	22
9	บ้านพักพนักงานดูแลค่าย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	2	23
10	บ้านพักแม่บ้าน	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	2	20
11	เจ้าหน้าที่ดูแลสถานที่พัก	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	19



บริหารสัมพันธ์



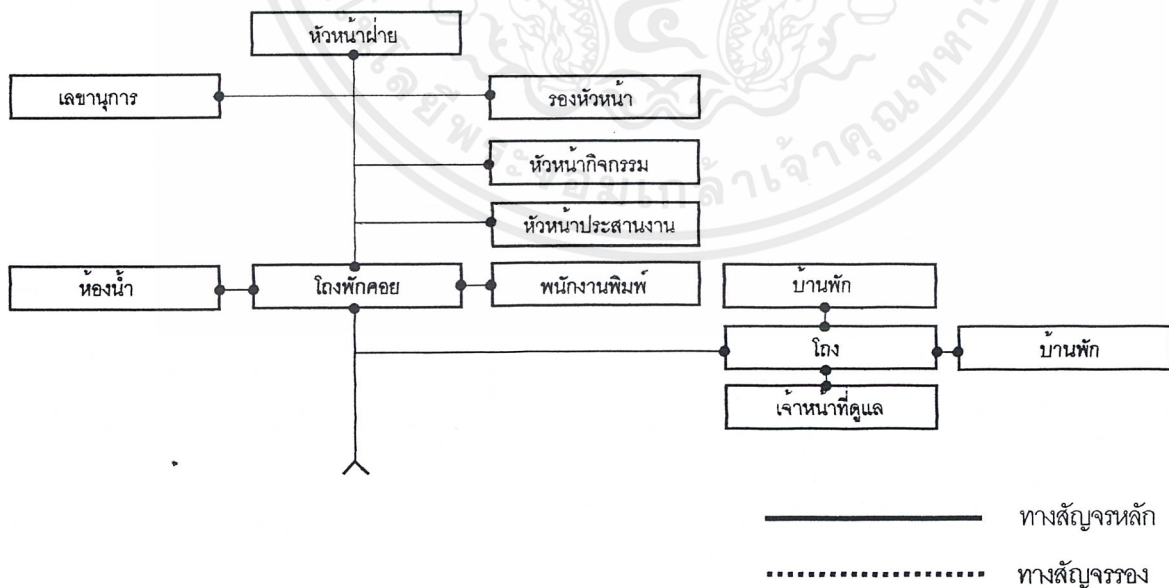
บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



แผนภูมิที่ 3.14 แสดงการแบ่งส่วนแยกแพการศึกษาใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

#### 3.2.4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ


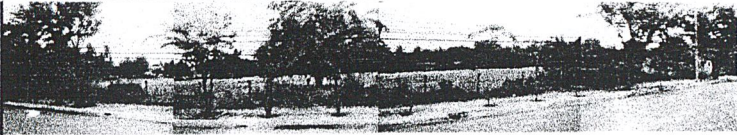
ตารางที่ 3.21 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

วิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	รายละเอียดโครงการ
รูปพื้นที่โครงการ	
ขนาด	ขนาดของที่ดิน ขนาดของที่ดินเป็นพื้นที่ๆใหญ่มาก มีขนาดถึง 32 ไร่ หรือ 51200 ตารางเมตร โดยมีพื้นที่โครงการ 21000 ตารางเมตร
รูปร่าง	รูปร่างที่ดินเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมคางหมู มีด้านกว้างๆ 150.00 เมตร มีด้านยาว 2 ด้าน คือ 300.00 และ 321.00 เมตร ตามลำดับ
ราคาที่ดิน	รัฐบาลมีนโยบายให้ใช้พื้นที่ ราชพัสดุ เพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างและผนวกกับว่าพื้นที่ที่จะปลูกสร้างยังไม่มี การใช้สอยใด ๆ เลยในพื้นที่นั้น
ความสูงต่ำ	ลักษณะพื้นที่โครงการมีสภาพเป็นพื้นที่มีวัชพืชปกคลุมอยู่เป็นบางส่วน ปัจจุบันได้มีการเข้าไปดูแลพื้นที่ปรับปรุงสภาพพื้นที่ภายในโครงการแล้ว
ความลาดชัน	ลักษณะพื้นที่โครงการมีสภาพเป็นพื้นที่มีวัชพืชปกคลุมอยู่เป็นบางส่วน ปัจจุบันได้มีการเข้าไปดูแลพื้นที่ปรับปรุงสภาพพื้นที่ภายในโครงการแล้ว
ระบบสาธารณูปโภค	เพราะพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ที่ ใกล้ แหล่งชุมชนมาก ผนวกกับว่าพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ศูนย์กลางการท่องเที่ยวในพื้นที่บริเวณนั้นด้วย ภายในโครงการสาธารณูปโภคประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์
ระบบสาธารณูปการ	พื้นที่โครงการใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวมากมาย ประกอบด้วย ทางรถยนต์ที่เข้าถึงได้สะดวก รถประจำทาง โรงแรม หรือที่พักทั่วไป รวมถึงร้านอาหาร ร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

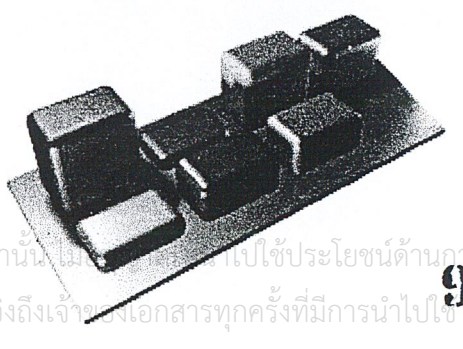
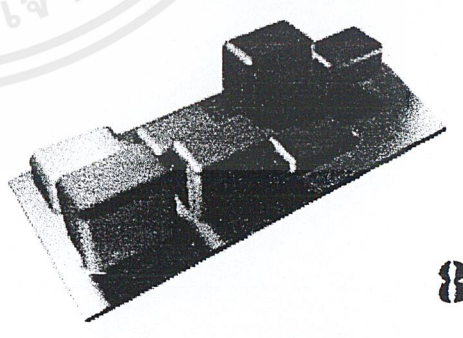
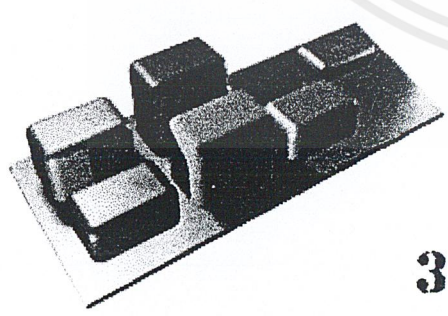
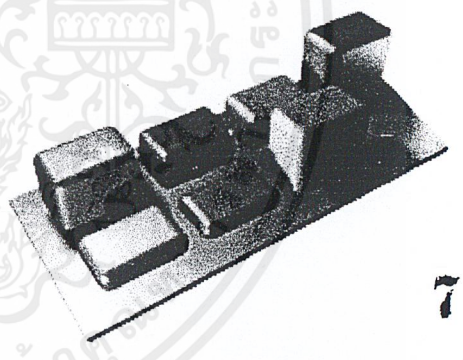
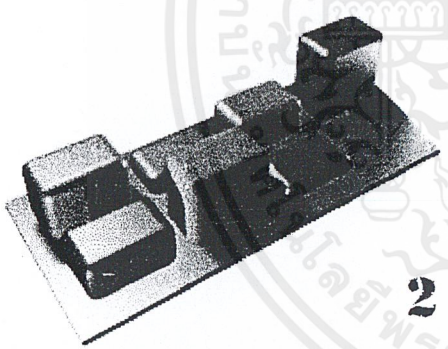
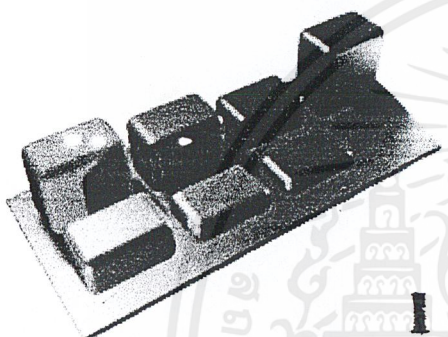
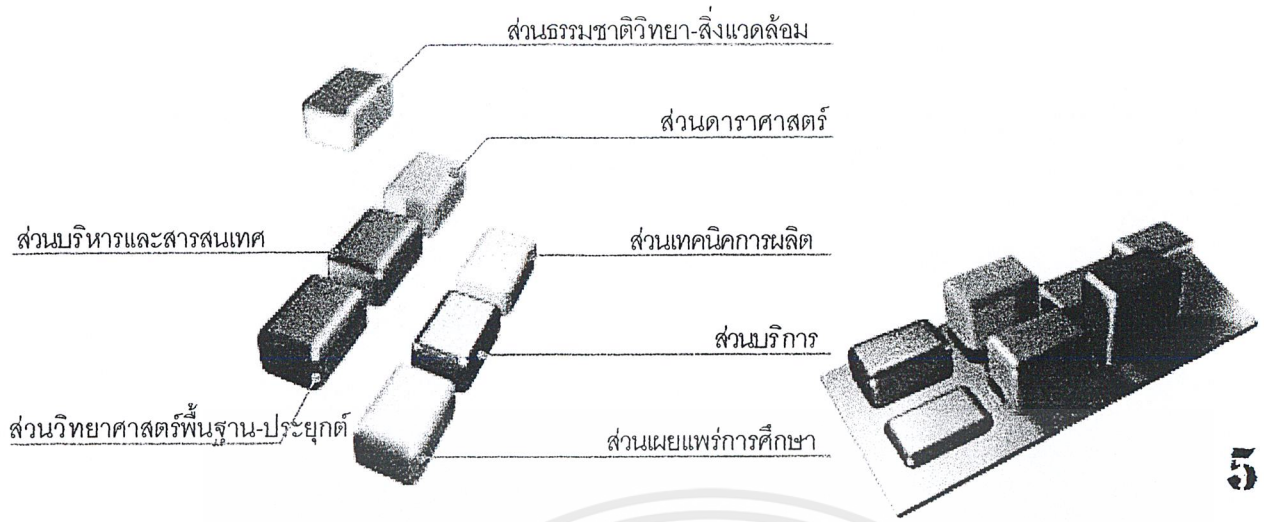
## 3.2.4.2 การวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 3.22 แสดงการวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ

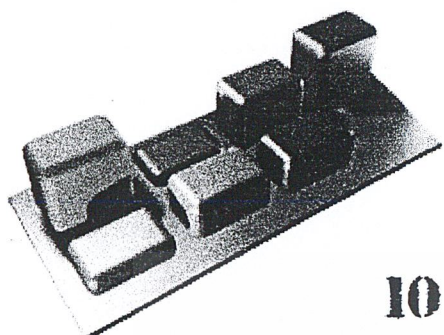
วิเคราะห์กายภาพที่ตั้งโครงการ	รายละเอียด
- รูปแบบที่ตั้งโครงการ 	 ภาพพื้นที่โครงการ
- การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	การเข้าถึงสามารถเข้าได้หลายวิธี วิธีที่ 1 รถส่วนตัวสามารถเข้าได้ 2 ทาง คือ - ถนนตากอากาศชายหาดบางแสน - ถนนเลียบชายหาดชลบุรี - แสนสุข วิธีที่ 2 รถประจำทาง - รถประจำทางวิ่งตลอดทั้งวัน
- ทิศทางแดดลม	ลมมาได้ 2 ฤดู ฤดูหนาว จะมาทางด้านหลังของพื้นที่โครงการ ทางทิศเหนือ ประมาณช่วง เดือนตุลาคม - เดือนมิถุนายน ฤดูร้อน จะมาทางด้านหน้าของพื้นที่โครงการ ทางทิศใต้ ประมาณช่วง เดือนมีนาคม - เดือนกันยายน
- มุมมอง	มุมมองจะมองได้ 2 ทิศทาง ทิศทางที่ 1 มาจากทางมหาวิทยาลัยบูรพา ถนนตากอากาศเลียบชาย ชายหาดบางแสน มุมมองนี้จะมองได้ไกลมาก ทิศทางที่ 2 มาจากตัวเมืองชลบุรี เป็นถนนเลียบชายหาดบางแสน มุม มองนี้จะมองได้ไกลเช่นกัน
- ภูมิอากาศ	สำรวจเมื่อปี 2540 จังหวัดชลบุรี โดยทั่วไป ฤดูร้อน ไม้ร้อนจัด ฤดูหนาว อากาศไม่แห้งแล้งมาก มีฝนตกชุก สลับกับแห้งแล้ง บริเวณใกล้ภูเขา มีฝนตกมากกว่าบริเวณชายทะเล ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบ มรสุม เมืองร้อน แบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดู
- ภูมิประเทศ	เนื่องจากจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,726,875 ไร่ โดยพื้นที่เป็นภูเขา พื้นที่ราบลุ่ม และที่ราบ ติดชายฝั่งทะเล รวมทั้งเกาะใหญ่น้อยอีกมากมาย พื้นที่โครงการก็เป็นพื้นที่ราบลุ่มและมีลักษณะดินเป็นดินร่วน
- ศักยภาพบรรยายตัวของที่ตั้ง	การขยายตัวของที่ตั้งโครงการเป็นไปได้ง่ายเนื่องจากพื้นที่โครงการมี ขนาดใหญ่และกว้างมากเหมาะกับการขยายตัวในอนาคตเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

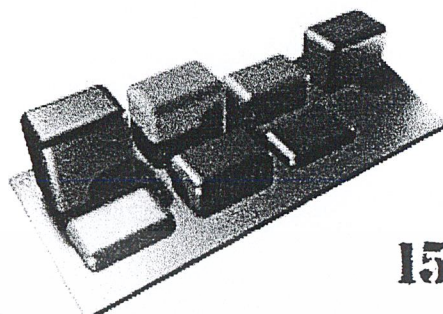
3.2.4.3การกำหนดลักษณะการจัดกลุ่มอาคาร



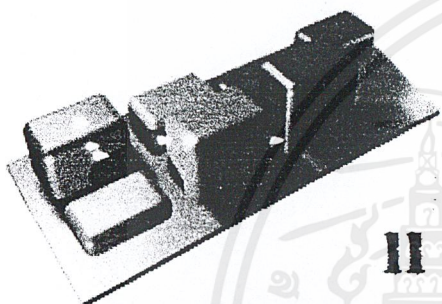
เอกสารถูกส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



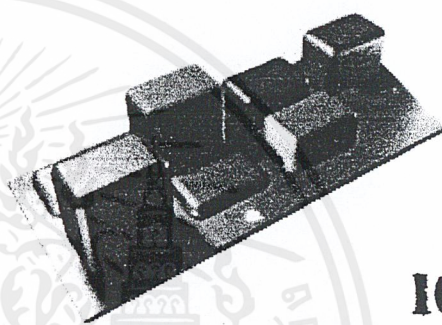
10



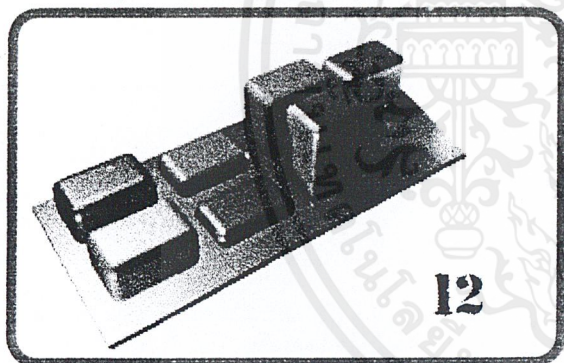
15



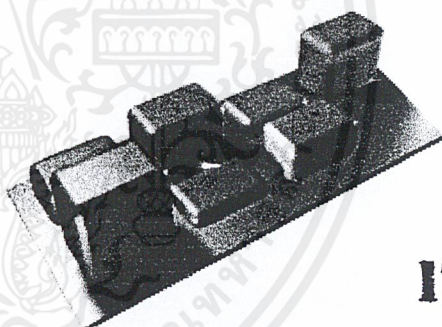
11



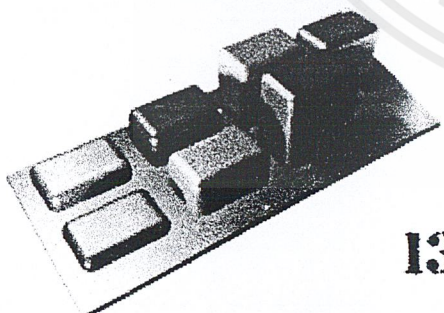
16



12



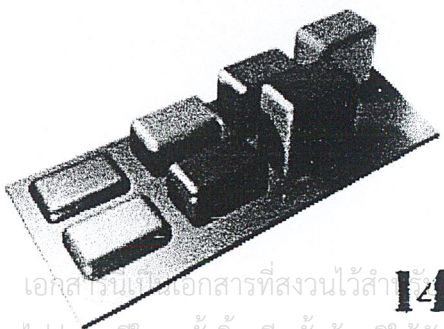
17



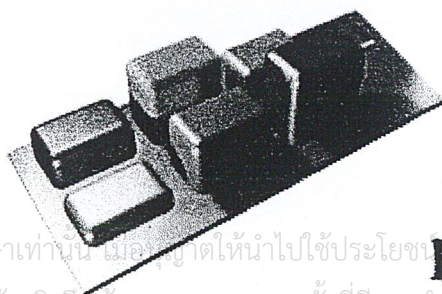
13



18

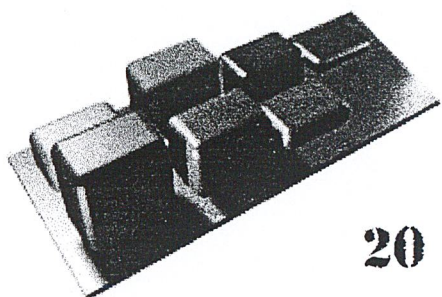


14

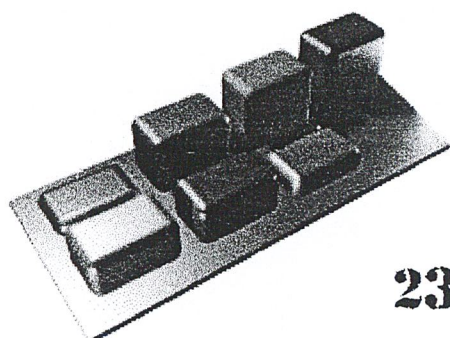


19

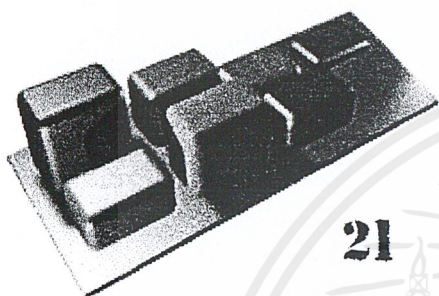
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อหยุดให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



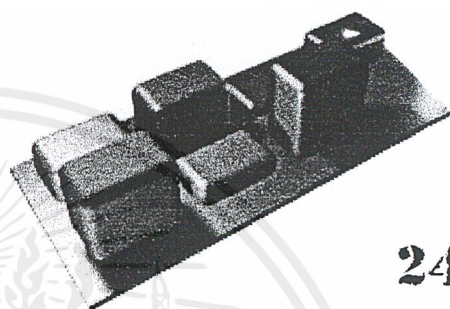
20



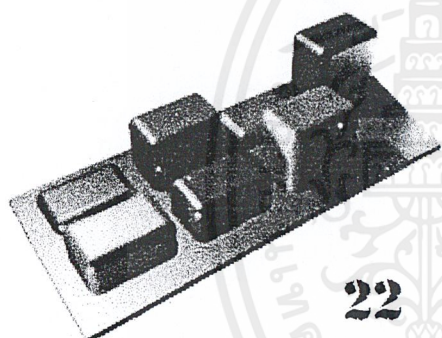
23



21



24



22

ข้อพิจารณา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	24
1. การเข้าถึง	3	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2
2. เสถียรภาพ	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
3. ความสัมพันธ์	4	4	2	3	2	3	3	3	2	2	2	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
4. สภาพแวดล้อม	3	1	2	2	2	3	3	2	2	1	2	4	4	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	2
5. มุมมอง	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3	1
6. ความปลอดภัย	3	2	1	2	2	3	1	2	1	3	1	3	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2
7. การขยายตัว	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
8. ขนาด	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
9. การสัญจร	4	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	4	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2
รวม	26	18	17	20	16	21	18	18	17	19	19	30	26	20	17	17	17	14	15	16	19	19	18	15

ข้อพิจารณาในการเลือกจัดกลุ่มองค์ประกอบโครงการ

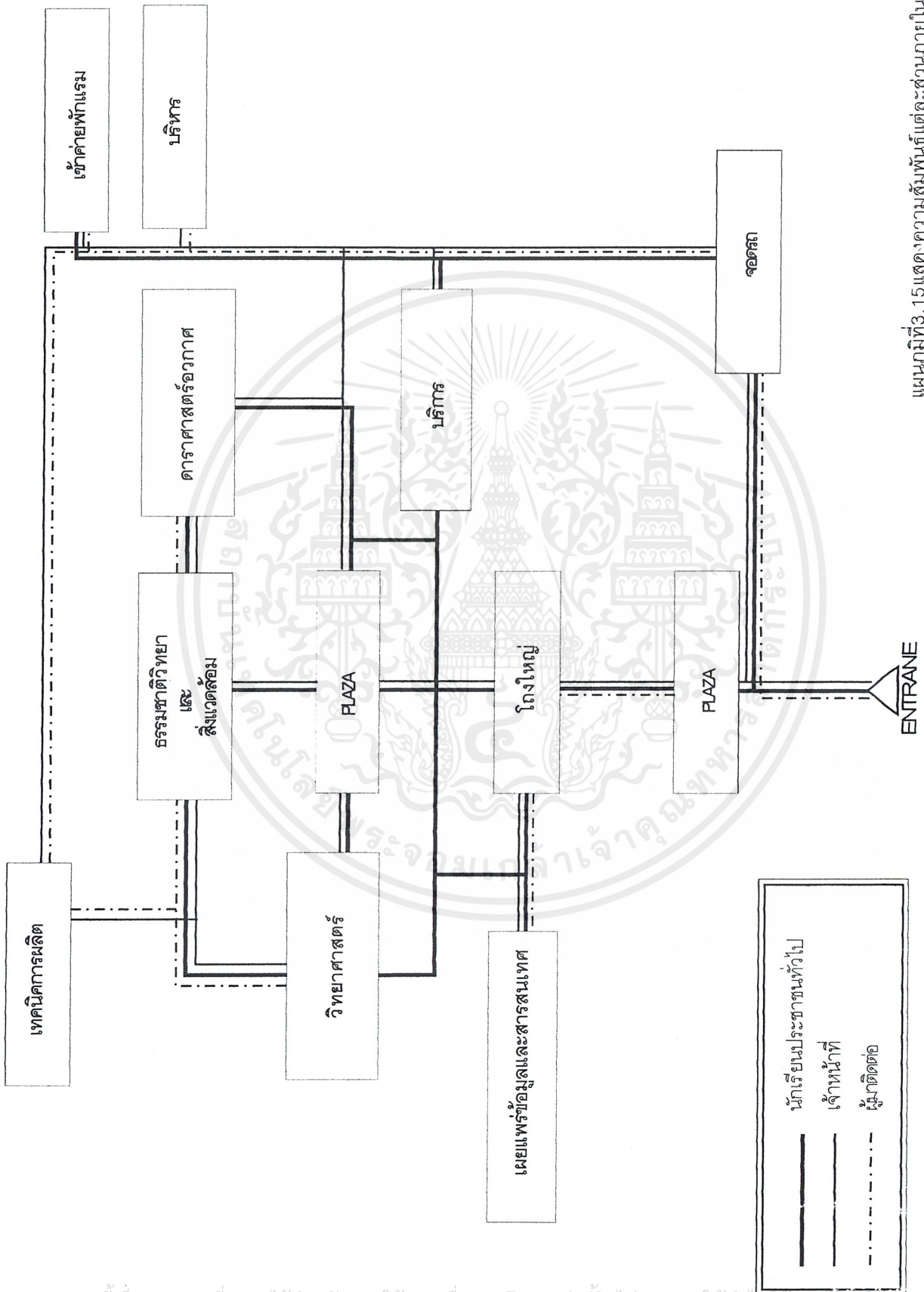
4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ต่ำ

เอกสารนี้เป็นรูปเล่มการจัดกลุ่มโครงการแบบที่ 12 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

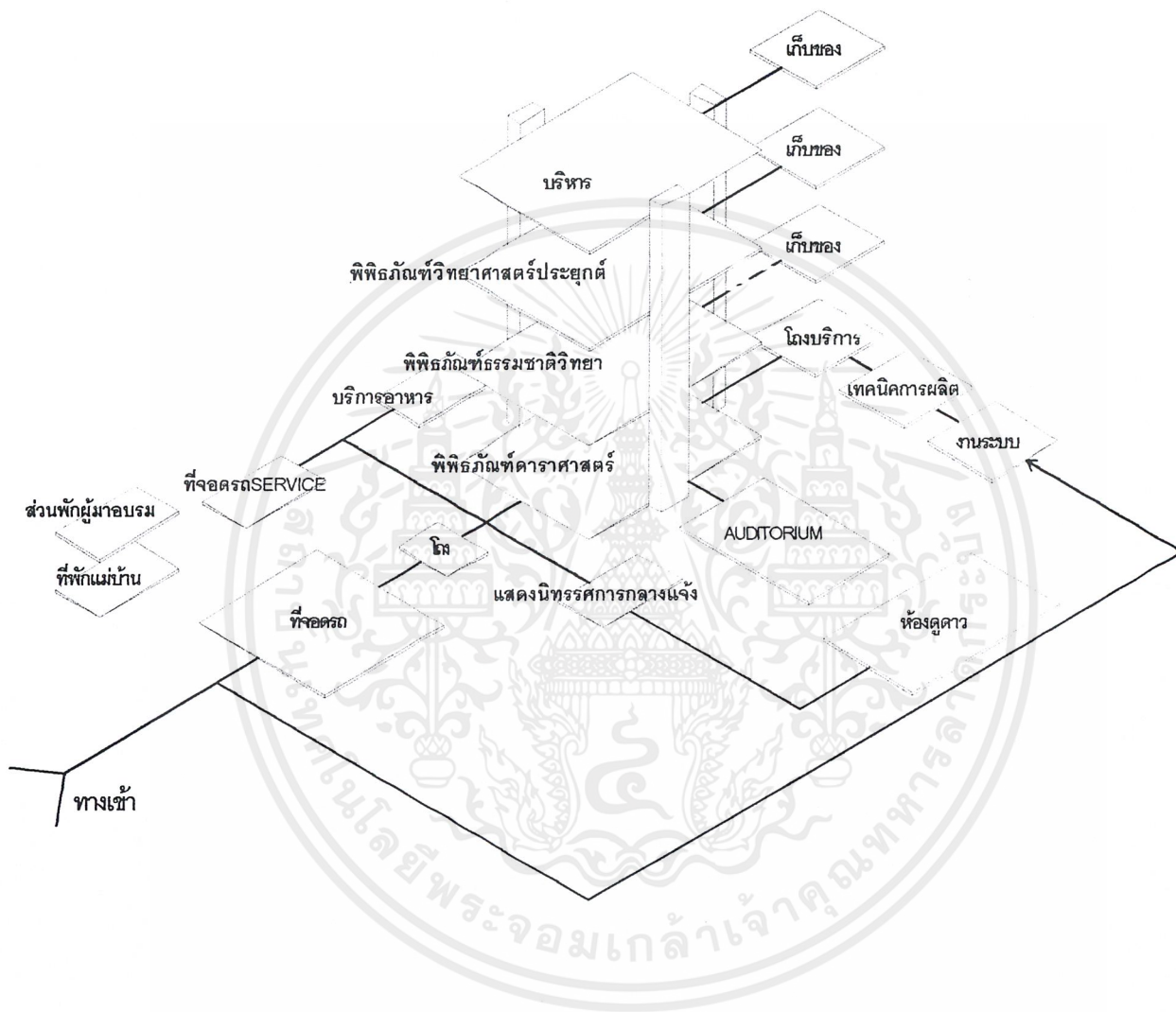


แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์แต่ละส่วนภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.2.4.4 การกำหนดลักษณะการจัดกลุ่มอาคารลงบนพื้นที่โครงการ



รูปภาพที่ 3.1 แสดงรูปTHREEDIMENTIONในการจัดZONE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4.5 การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับศูนย์วิทยาศาสตร์ที่องฟ้าจำลองภาคตะวันออก จังหวัดชลบุรี  
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์ อาคารสาธารณะ ได้แก่

- อาคารสาธารณะที่สาธารณะหมายความว่าที่ตั้งเปิดให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้ทางสัญจรได้
- อาคารสาธารณะต้องมีที่ว่างทางเดินหลังอาคารไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
- พื้นที่เปิดโล่งต้อง 1 : 10 หรือ 10 : 100
- รั้วกำแพงสร้างได้ความสูงไม่เกิน 3.00 เมตร
- สะพานสำหรับรถข้ามต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- ทาง SLOPE ต่อ 1 ช่องทางต้องมีส่วนลาดไม่เกิน 1 : 10
- ถ้ามีหลังคาต้องมีคานสูงไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร
- ช่องทางเดินเท้า เรียบทางเดินรถต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
- ถ้ำห้องโถงหลักไม่ติดเครื่องปรับอากาศ แต่ต้องมีความสูงของฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร
- ถ้ำห้องโถงหลักถ้าติดเครื่องปรับอากาศต้องมีค่าความสูงของฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- ห้องที่สูงเกิน 4.60 เมตร ต้องทำชั้นลอย
- บันไดอาคารสาธารณะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- ลูกตั้งบันไดต้องมีความสูงกว่า 0.19 เมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 0.24 เมตร
- ที่จอดรถอาคารสาธารณะต้องรับน้ำหนัก 500 กิโลกรัม / ตารางเมตร ( ชั้นต่ำ )
- หอประชุมต้องรับน้ำหนัก 400 กิโลกรัม / ตารางเมตร ( ชั้นต่ำ )
- ระยะของกันสาดต้องยื่นไม่เกิน 2.00 เมตร จากกันสาด
- อาคารสาธารณะให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารไม่น้อยกว่า 20 ใน 100
- ที่จอดรถยนต์อาคารขนาดใหญ่ 240 ตารางเมตร : คัน

### 3.2.4.6 หลักสูตรการอบรมและเข้าค่ายวิทยาศาสตร์

- กำหนดจากมาตรฐาน และนโยบายของศูนย์วิทยาศาสตร์ให้จัดการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ปีละ 4 รุ่น ๆ ละ 100 คน 1 ปี 400 คน
- กำหนดให้มีการอบรมสัมมนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในหลักสูตรตั้งแต่ ประถม-มัธยมปลาย ปีละ 4 รุ่น ๆ ละ 100 คน 1 ปีมี 400 คน
- การอบรมบุคคลทั่วไปแบบเข้ามาเย็นกลับ จะมีทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้งจากนโยบายของศูนย์บริการ

#### 3.2.4.6.1 พฤติกรรมของผู้มาฝึกอบรม และผู้มาเข้าค่าย

1. มาถึงศูนย์วิทยาศาสตร์ที่ฝึกอบรม ลงทะเบียน
2. ทำกิจกรรม และเข้ารับการอบรม ช่วงเช้า ( เยี่ยมชมส่วนนิทรรศการ )
3. พักผ่อนตามสถานที่พัก
4. ทำกิจกรรม และเข้ารับการอบรม ช่วงบ่าย ( เยี่ยมชมส่วนนิทรรศการ )
5. พักผ่อนตามสถานที่พัก
6. กิจกรรมช่วงตอนดึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. เข้านอนพักตามสถานที่พัก

ซึ่งพฤติกรรมก็จะหมุนเวียนอยู่อย่างนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้ใช้ว่ามากี่วัน และอบรมสัมมนาในหัวข้อใดที่แตกต่างกันไป หลักสูตรทั่วไปก็พัฒนาความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติราชการหน่วยงาน หรือองค์กร และปลูกจิตสำนึกและค่านิยมที่ดีทางและความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ไทย

## หมายเหตุ

- นักศึกษาจะเริ่มเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ หลังจากสัปดาห์วิทยาศาสตร์
- บุคคลที่มาอบรม แบบเข้ามาเย็นกลับจะมีทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง แต่แต่ละเดือนหัวข้อ ในการอบรม บรรยาย จะไม่เหมือนกัน

## 3.2.4.6.2 หลักสูตรที่ใช้ในการอบรม

ผู้อบรมสัมมนาจะมาในช่วงฤดูร้อน ส่วนนักศึกษาจะมาในช่วงฤดูหนาว / ทั้งนักศึกษาและบุคคลากรต้องผ่านการจองเวลา

ตารางที่ 3.2S แสดงหลักสูตรที่ใช้ในการอบรม

กลุ่ม/เรื่อง	หลักสูตร	เดือน											
		ค.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1	ทิศทางของวิทยาศาสตร์ไทย กับภาษาพัฒนา	1	1	1	1	1		1					
		2		2		2	2	2	2	2	2	2	
							3	3	3	3	3		
2.	ระบบนิเวศเมืองไทย	1	1	1	1	1		1				1	1
		2		2		2	2	2	2	2	2	2	
							3	3	3	3	3		
3	สัปดาห์ใกล้ศูนย์พันธุ	1	1	1	1	1		1	1			1	1
										2	2	2	
										3	3		
4	ทรัพยากรธรรมชาติกับภาษา อนุรักษ์	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
		2			3	3	3	3	3	3	3	2	
5	มนุษย์กับสภาพแวดล้อมและ การทำลาย	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
		2			3	3	3	3	3	3	2		
6	การใช้พลังงานกับวิทยาศาสตร์	1	1	1				1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2		2	2		2		
										3	3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7	วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	1 2	1 2	2 2	2 2	2 2	1 2	1 2	1 3	1 3	1 2	1 1
8	เกษตรกรรมกับเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน	1	1	1	1	1	1 3	1 3	1 3	1 3	1 3	1 3
9	เกษตรกรรมกับธรรมชาติ	1	1	1	1	1	1 3	1 3	1 3	1 3	1 1	1 1
10	ปรากฏการณ์เหนือธรรมชาติ	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
11	ชีวิตชีวภาคบนโลก	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2

- 1 หมายถึง บุคคลากรที่มาอบรมแบบเข้ามาเย็นกลับไม่มีการค้างคืน
- 2 หมายถึง นักเรียน - นักศึกษา ที่มาเข้าค่ายพักแรม
- 3 หมายถึง เจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการ องค์กร เอกชน ที่มาค้างแรม  
ตารางนี้อ้างอิงมาจาก ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเอทมัย ( หอพักจำลองกรุงเทพ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

#### 3.3.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

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

##### 3.3.1.1 องค์อาคารทางแนวนอน แบ่งได้ดังนี้

##### 1. REINFORCED CONCRETE RIBBED SLAB

ประกอบด้วยอาคารซึ่งวางใกล้ ๆ กัน รับพื้นบาง ๆ อาจเป็นระบบพื้นสองทางก็ได้ พื้นทีระบบนี้เบามากเหมาะสำหรับโครงสร้างอาคารที่มีความสูงหลาย ๆ ชั้น

##### 2. JOINTS & SLAB เป็นระบบที่แพร่หลายที่สุดในประเทศไทย เนื่องจาก

- ควบคุมงานก่อสร้างและช่างก่อสร้างมีประสบการณ์และความชำนาญกับระบบนี้
- สำหรับอาคารที่มีความสูงน้อยชั้น จะก่อสร้างได้รวดเร็วและประหยัด

3. BEARING WALL & SLAB คล้ายระบบ JOINTS & SLAB แต่เปลี่ยนจาก ความเป็น กำแพง นิยมใช้บางส่วนเช่น กำแพงของลิฟท์ หรือกำแพงกันไฟ

4. COMPOSITE SLAB ระบบนี้ใช้หล่อพื้นคอนกรีตวางคานเหล็กเหนียวทำให้มีส่วน ประหยัดที่สามารถออกแบบให้คานเหล็กรับน้ำหนักพื้นคอนกรีตขณะยังไม่แข็งตัว ประหยัดไม้แบบได้บางส่วน

##### 5. โครงสร้างพาดช่วงยาว

##### 5.1 GIRDER

โครงสร้างแบบนี้สามารถพาดได้ช่วงตั้งแต่ 15.00 เมตร ขึ้นไปแต่มีข้อเสียคือ ยิ่งช่วงกว้างมาก ความลึกของคานก็ยิ่งลดยากตามไปด้วย โดยมีอัตราความลึกต่อช่วงกว้างประมาณ 1/8 ถึง 1/10 จึงทำให้เสียเนื้อที่ให้หลังคาไป เนื่องจากความลึกของคานมาก ขนาดของ MEMBERS ต่าง ๆ จะยิ่งใหญ่ขึ้นทำให้น้ำหนักของโครงสร้างเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะเกิดปัญหาเรื่องการแอนตัว

##### 5.2 TRUSS

โครงสร้างประเภทนี้ใช้เหล็กจะมีความเหมาะสมมาก เนื่องจากสามารถ พาดช่วงกว้าง เจาะช่องแสงธรรมชาติได้ง่ายโครงสร้างมีลักษณะเบา ตัวโครงยังสามารถติดตั้งหรือห้อยแขวนเครื่องมือต่างๆ ได้เช่น ลำโพงกระจายเสียงระบบไฟฟ้า ตลอดจน FILTER กรองแสง แต่โครงสร้าง TRUSS มีช่วงกว้างตั้งแต่ 50.00 เมตรขึ้นไป

##### 5.3 RIGID FRAME

โครงสร้างลักษณะนี้เป็นโครงสร้างต่อเนื่องส่วนต่างๆตลอดโครงให้แข็งแกร่งยึดตัวกันแน่นและทำแนวต่อต่างๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

##### 5.4 SPACE FRAME

โครงสร้างแบบนี้เป็นลักษณะของ 3 มิติถ่ายน้ำหนักจำเป็นต้องถ่ายเทไปทุกๆรอยต่อของโครงสร้างแบบนี้ แต่ในทางปฏิบัติการสร้างรอยต่อต่างๆ นั้นยากมีปัญหาและสิ้นเปลืองมาก

##### 5.5 SHELL ROOF

โครงสร้างแบบนี้กำลังทางโครงสร้างมากขึ้นช่วงยาวและความกว้างของการพับจะบังคับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกทั้งหมดของแผ่นพับ ซึ่งควรมีความลึกไม่น้อยกว่า  $1/10$  หรือ  $1/15$  ของช่วงยาว หรือ  $1/10$  ของช่วงกว้างแล้วแต่ช่วงใดกว้างมากกว่า

#### 5.6 ARCH

โครงสร้างประเภทนี้ในช่วงกว้างที่เท่ากันจะมีราคาสูงกว่าการใช้โครงสร้างแบบ TRUSS ธรรมดาแต่ความลึกของโครงสร้างจะน้อยกว่า วัสดุที่ใช้กับโครงสร้างประเภทนี้ ได้แก่ ไม้ เหล็ก คอนกรีต

#### 5.7 CABLE STRUCTURE

โครงสร้างประเภทนี้ใช้วัสดุได้เพียงชนิดเดียว เหล็ก แต่น้ำหนักของโครงสร้างจะเบากว่าโครงสร้างชนิดอื่นมาก

#### 5.8 MEMBRANE STRUCTURE

เป็นโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาการก่อสร้างยุ่งยากเพราะช่างไม่มีประสบการณ์และไม่เหมาะกับสภาพท้องถิ่น วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างได้แก่ เหล็ก และพลาสติก

##### 3.3.1.2 องค์อาคารทางแนวดิ่ง

###### 1. เสา

การจัดช่วงเสาโดยมากขึ้นอยู่กับความต้องการทางสถาปัตยกรรมและความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย

###### ประโยชน์

- เสามีความสามารถในการรับแรงอัดได้สูงกว่าองค์อาคารทางแนวดิ่ง เช่น กำแพง
- มีอิสระในการตกแต่งภายในมากกว่าโครงสร้างประเภทกำแพงรับน้ำหนัก

###### 2. กำแพง

นิยมใช้กับอาคารที่มีความสูงมากๆ ตัวกำแพงจะถูกยึดให้ติดต่อกับด้วยพื้น

###### ประโยชน์

- โครงสร้างมีความแข็งแรงมากในทิศทางตามยาวของกำแพง
- ง่ายต่อการคำนวณ
- หน่วยแรงที่เกิดกับกำแพงมักจะต่ำ ทำให้จำนวนเหล็กเสริมน้อย

การวิเคราะห์โครงสร้าง SHORT SPAN

ในที่นี้หมายถึงพื้นและคานซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกคือความประหยัดของวัสดุและความเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

จากข้างต้นสามารถนำมาพิจารณาเกี่ยวกับวัสดุเหล็กที่ผลิตขึ้นโดยปรกติยาว 10 เมตร และเทคนิคการก่อสร้างพื้นและคาน ( การหักค่อมและการหักมุมซึ่งจะเหลือความยาววัดได้ประมาณ 8-9 เมตร )

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า SPAN ขนาด 8-9 เมตร จึงมีความเหมาะสมกับโครงการและเมื่อ SPAN แบนย่อลงจะได้ 4.00-4.50 เมตร และมีเสารับจะทำให้ประหยัดยิ่งขึ้น

จากข้างต้นจึงสรุปได้ว่าโครงสร้าง TRUSS เหมาะสำหรับ LONG SPAN ในโครงการ เพราะความสามารถของช่างไทยในประเทศไทยความสะดวกในการก่อสร้างและราคาก็เหมาะสม เช่น เสาฆาขวางเพื่อประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วน AUDITORIUM ต้องการพื้นที่ประมาณ 22-25 เมตร
- ส่วนจัดนิทรรศการ ต้องการความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลงการขนย้าย

SHORT SPAN เป็นการคลุมพื้นที่บริเวณเล็กที่จุดรับน้ำหนักไม่ทำให้เกิดปัญหาของส่วนใช้สอยซึ่งประหยัดกว่า LONG SPAN องค์ประกอบที่ต้องการโครงสร้างประเภทนี้ได้แก่

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
- ส่วนห้องสมุดเป็นต้น

ทางแนวตั้ง ได้แก่ เสาและกำแพงรับน้ำหนักจากพื้นและคานและโครงสร้างหลังคาแล้วถ่ายสู่ฐานรากซึ่งการใช้เสาและคานหรือกำแพงรับน้ำหนักขึ้นอยู่กับการออกแบบ

โครงสร้างที่ถือว่าเป็น LONG SPAN ในใช้คลุมพื้นที่กว้างมากๆ ได้แก่

- TRUSS โครงสร้างที่ประกอบด้วยวัสดุขนาดชิ้นสั้นๆ สามารถคลุมพื้นที่ให้กว้าง 24-35 เมตร มีขนาดเบาจ่ายต่อการคำนวณและก่อสร้าง

## 2. OPENED STRUCTURE SYSTEM

ระบบนี้อาจจะไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่างด้านหน้าที่ใช้สอย การจัดแสดงมีความเป็นอิสระขึ้นเนื่องจาก SPACE โถงและเป็น NEUTRAL SPACE

การจัดแสดงจะประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับการจัดภายในการออกแบบอาคารมิได้ออกมาในลักษณะให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับอาคารอย่างสอดคล้องกัน จากการพิจารณาระบบทั้งสองดังกล่าวสมควรใช้ ระบบ CLOSED STRUCTURE ในส่วนนิทรรศการถาวรเนื่องมาจากสามารถจัดให้ SPACE ของอาคารสัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดงได้เป็นอย่างดี

การเลือกระบบและขนาดและโครงสร้าง

พิจารณาจากปัจจัยต่างๆดังนี้

1. พื้นที่ใช้สอยส่วนใหญ่อาคาร
2. เปรียบเทียบกับอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การใช้ระบบโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ระบบพื้นกับช่วงเสา
4. ความประหยัดของโครงสร้าง
5. ประสิทธิภาพและความชำนาญของช่าง

### 3.3.1.3 การเลือกระบบโครงสร้าง

#### 1. CLOSED STRUCTURE SYSTEM

เป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัวเหมาะกับงานที่ต้องการความเฉพาะตัวรูปร่างสถาปัตยกรรมออกมาในรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงและเป็นตัวของตัวเองวัสดุที่ใช้แต่ละชนิดแต่ละประเภท มีผลสะท้อนให้เกิดรูปทรงทางสถาปัตยกรรมซึ่งได้รับเลือกสรรให้เหมาะสมกับระบบของการจัด

ระบบนี้จะดูเหมาะสมกับการใช้ผนังมากกว่าเสาแต่เมื่อนำระบบนี้มาใช้คุณสมบัติทางด้าน FLEFIBILITY จะลดทอนที่

ความหมายของทั้ง 2 ระบบ

- CLOSED STRUCTURE SYSTEM มีความสมบูรณ์ในตัวแน่นอนเหมาะกับงานที่ต้องการความเฉพาะตัวรูปร่างทางสถาปัตยกรรม ออกมาในรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงเป็นตัวของตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- OPEN STRUCTURE SYSTEM ไม่ต้องพิจารณาความแตกต่างของประโยชน์ใช้สอยของแต่ละส่วน ทุกส่วนได้รับการคำนึงถึงเท่ากันทั้งด้านความสำคัญ การจัดอย่างมีอิสระเนื่องจาก SPACE โถงและเป็น NEUTRAL SPACE ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อจุดประสงค์ใด โดยเฉพาะเจาะจง

### 3.3.2 ระบบปรับอากาศ

อาคารพิพิธภัณฑ์ SPACE ที่ต้องปรับอากาศเป็นจำนวนมากเช่น EXHIBITION AREA AUDITORIUM OFFICE เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมและการนำเทคโนโลยี ที่เหมาะสมมาใช้กับอาคาร กำหนดให้ใช้ระบบปรับอากาศด้วยไฟฟ้า ระบบ WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM เป็นระบบที่เหมาะสมกับอาคารใหญ่ๆ

ระบบการทำงาน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็น COMPRESSOR จะอัดน้ำยาทำให้ CONDENSER มีความดันสูงกลั่นตัวเป็นหยดน้ำโดยมี CONDENSER TUBE ซึ่งได้รับน้ำจาก COOLING TOWER ผ่านมัมอัดเข้ามาเป็นตัวระบายความร้อนให้น้ำยาใน CONDENSER COIL เย็นลงแล้วส่งน้ำกลับไปยัง COOLING TOWER อีกทีหนึ่งเมื่อน้ำยาใน CONDENSER COIL กลั่นเป็นหยดน้ำส่งต่อไปยัง FILTER DUCT ( หน้าที่กรองไอน้ำที่ยังเหลือค้างให้เป็นหยดน้ำเพิ่มขึ้น พร้อมกับกรองฝุ่นระของที่ผสมน้ำอยู่ในน้ำยา ) ผ่าน EXPANSION VALVE มายัง COOLER TUBE อีกทีโดยมี PUMP ดูดกลับ และในแต่ละจุดจะมี THERMOSTAT ควบคุมปริมาณน้ำที่จะผ่าน FAN COIL ( ควบคุมอุณหภูมิ )

อัตราอากาศบริสุทธิ์ต่ำสุดที่ควรจะได้รับ

100 ลูกบาศก์ฟุต/ชั่วโมง ( 28.2 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ) คนรู้สึกสบายอากาศบริสุทธิ์ตาม SPACE ต่างๆ

SPACE	AIR CHANGES PER HOUR
โรงงานห้อง WORKSHOP	800 ตารางฟุต ( 22.6 ตารางเมตร ) / ชั่วโมง / คน
ห้องน้ำ	2 AIR CHANGES PER HOUR
ทางสัญจร	2 AIR CHANGES PER HOUR
สำนักงาน 200 ตารางฟุต ( 5.7 ตารางเมตร )	1,000 ตารางฟุต ( 28.3 ตารางเมตร ) / ชั่วโมง / คน
300 ตารางฟุต ( 8.5 ตารางเมตร )	720 ตารางฟุต ( 20.3 ตารางเมตร ) / ชั่วโมง / คน
โรงภาพยนตร์	10 AIR CHANGES PER HOUR

ดังนั้นโครงการจึงควรมีทั้งระบบ SPLIT TYPE และ WATER SYSTEM เพื่อความใช้สอยที่แตกต่าง และความประหยัด

1. ระบบ SPLIT TYPE ใช้บริเวณเนื้อที่ไม่มากนัก จะแยก COMPRESSER จาก COIL ไว้นอกอาคาร การออกแบบต้องเตรียมที่วางให้เหมาะสมจะควบคุมอุณหภูมิแต่ละห้องได้ไม่ต้องเปิดพร้อมกัน
2. ระบบ CHILLED SYSTEM ใช้บริเวณเนื้อที่ขนาดใหญ่ต่อเนื่อง ใช้น้ำเย็นหมุนเวียน โดย CHILLED SYSTEM PUMP จะสูบน้ำเย็นจาก CHILLED ไป AHU ติดตั้งแยกส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางการหาขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ

### ขนาดพื้นที่ปรับอากาศ

ประเภทอาคาร ( เมตร/ตัน )

	ต่ำ	เฉลี่ย	สูง
อาคารชุดพักอาศัย	450	400	350
หอประชุม โรงรถ โรงภาพยนตร์	400	250	90
อาคารทางการศึกษา	240	185	150
ห้องสมุดพิพิธภัณฑ์	340	280	200

หมายเหตุ 10.765 ตารางฟุต เท่ากับ 1 ตารางเมตร

### ตารางขนาดและน้ำหนักโดยปริมาณของเครื่องเป่าลมเย็น

ขนาด ( ตัน )	ขนาด ( เมตร )			น้ำหนัก ( กก. )
	กว้าง	ยาว	สูง	
2.0	0.80	0.40	0.60	50
5.0	1.40	1.00	1.00	100
10.0	1.60	0.70	1.30	150
20.0	2.00	0.80	1.70	300
50.0	3.20	1.20	2.60	900

#### ระบบการถ่ายเทอากาศในห้อง

ลมเย็นจะไปตาม ขั้วพลาเย ดัซ และไปช่วยระบายความร้อนภายในห้องและอากาศเสียผสมกับลมเย็นจะถูก SIR RETURN DUCT และที่นั่นจะมี FILTER กรองอากาศเสียคงปล่อยลมเย็นประมาณ 75 % ผสมกับอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอีก 25 % และผ่านไปยังความเย็นที่เกิดจากน้ำกลายเป็นลมเย็นออกไป

ข้อคิด อาคารใดที่เปิดประตูทางเข้าไว้ตลอดเวลาโดยพึ่ง AIR CURTAIN ที่ติดตั้งตามช่องคิบบคอยล์เย็น ทำให้ลดอัตราการถ่ายเทติดค้างใน FILTER บางส่วนที่เหลื่อรอด FILTER เข้าไปติดค้างตามช่องคิบบคอยล์เย็น ทำให้ลดอัตราการถ่ายเทความร้อน คือ ลมไม่เย็นตามกำหนด และเรื่องสำคัญที่สุด AIR CONDITIONNING SYSTEM มิใช่สำหรับการจัดให้มีสภาพแวดล้อม มิติชนิดอื่นจะผ่อนคลาย AIR POLLUTION ข้างนอกไหลเข้า แต่กลับเปิดประตูรับอากาศไอเสียจากภายนอก จะทำให้สิ้นเปลืองและไม่ได้ระบบที่ดีที่ตั้งใจจะออกแบบไว้ การเชื้อเชิญให้เข้าไปในอาคารจึงควรทำให้อยากเข้า ไปได้กว่าวิธีที่จะเปิดประตูเอาไว้

### 3.3.3 ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

การออกแบบระบบไฟฟ้า

1. ไฟฟ้าแรงสูง สายไฟแรงสูงที่ต่อจากสายหลักของไฟฟ้าเข้าสู่อาคารใช้สายเคเบิลร้อยในท่อ RIGIDITY CONDUIT (คือระบบเดินสายไฟฟ้าท่อโลหะซึ่งช่วยป้องกันไฟฟ้าจากความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นและอุบัติเหตุจากไฟไหม้ทำด้วยเหล็กชุบ GALVANIZED เป็นท่อชนิดหนาที่ฝังให้พื้นดิน หรือพื้นคอนกรีตที่มีความชื้นสูง )

2. ไฟฟ้ากำลังสว่าง เป็นระบบ 380 โวลต์ 1 เฟส สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง 1 ตัวเสียบ
3. ไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังเป็นระบบ 200 โวลต์ 1 เฟส สำหรับใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง 1 ตัวเสียบ
4. ไฟฟ้าฉุกเฉินติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีขนาดพอเพียงจะใช้กับกระแสไฟฟ้าแสงสว่างของอาคารทั้งหมด เพื่อการทำงานอัตโนมัติ

#### GROUNDING SYSTEM

เป็นระบบป้องกันไฟฟ้ารั่วมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

GROUND ROD เป็นแบบ COPPER-CLAD STEEL การตอก GROUND ROD ให้จมลงดินโดยให้ส่วนบนของ GROUND ROD อยู่ต่ำกว่าระดับดินไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

การต่อสาย GROUND เข้ากับ GROUND ROD ใช้ GROUND CLAD ขนาดและชนิดที่เหมาะสม การติดตั้งสาย GROUND เพิ่มเติมนอกเหนือจาก PLAN

#### CONDUIT SYSTEM

คือการเดินระบบสายไฟในท่อโลหะ ซึ่งจะช่วยป้องกันสายไฟจากความร้อนความชื้นและยังป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้ขึ้นเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย ท่อ CONDUIT ปรกติการทำด้วยเหล็กชุบ GALVANIZED ภายในท่อเรียบไม่มีตะเข็บเพื่อป้องกันสายไฟชำรุด

การเดินสายไฟ

หลังจากที่เดินท่อ CONDUIT เสร็จเรียบร้อยแล้วก่อนที่จะทำการเดินสายไฟจะต้องใช้เครื่องมือชนิดหนึ่งเรียกว่า "FISH TAPE" มีลักษณะเป็นลวดสปริงมีความยาวหลายขนาดตามสภาพการใช้งานร้อยเข้าไปในท่อ CONDUIT เพื่อทำสายไฟ ไม่ว่าท่อ CONDUIT จะอมนาน้อยเพียงใด ลวด FISH TAPE สามารถเดินไปตามท่อ CONDUIT FISH TAPE ไปโผล่อีกด้านหนึ่งจึงทำสายไฟผูกติดกับลวด FISH TAPE แล้วดึงกลับทำเช่นนี้จนครบทุกสาย

### 3.3.4 ระบบของการให้แสงสว่าง

จากหลักการที่ตามองเห็นประกอบด้วยองค์ประกอบ

1. ขนาดของวัตถุที่มองเห็น
2. BRIGHTNESS ขึ้นกับแสงสว่างและขนาดของต้นกำเนิดแสง
3. CONTRAST ของวัตถุกับสิ่งแวดล้อมถ้ามีค่ามากก็จะมองเห็นได้ชัด
4. การใช้เวลาในการเพ่งมองยิ่งเพ่งยิ่งชัด

การมองเห็นของตามนุษย์ขึ้นอยู่กับแสงสว่าง ตามนุษย์สามารถมองในแนวราบได้ในช่วง 180 องศา ในแนวตั้งได้ 60-70 องศา บนและล่างจากระดับสายตา

ต้นกำเนิดแสง

1. แสงตามธรรมชาติ ( จากดวงอาทิตย์ ) โดยตรงและจากการสะท้อน
2. แสงประดิษฐ์

2.1 จากหลอดที่มีไส้

2.2 จากหลอด DISCHARGE พวกหลอด FLUORESCENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนความเข้มของแสงการเลือกใช้ระบบแสงสว่างขึ้นกับความเข้มของแสงที่ต้องการพื้นที่แต่ละส่วน	อัตราส่วน
GENERAL	200
GALLERY GENERAL	200
GENERAL-EXECUTIVE-DRAWING OFFICE	400
ENTRANCE RECEPTION HALF	200
STAIR	100
AUDITORIUM	100

#### ระบบแสง

การพิจารณาทางด้านกรให้แสงสว่างแก่พิพิธภัณฑท์วิทยาศาสตร์

การให้แสงสว่างโดยแสงธรรมชาติ

ในแง่ของสถาปัตยกรรมกรให้แสงของการจัดแสดงมีอิทธิพลต่อสายตาผู้ชมอาจมีผลทำให้เกิดความจ้าของสายตา มนุษย์ต้องใช้เวลากถึง 5 นาทีและต้องใช้เวลากถึง 1 ชั่วโมง ในการปรับอย่างสมบูรณ์ ซึ่งนับเป็นข้อะพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงทางกายภาพมนุษย์การเปลี่ยนแปลงหรือการใช้แสงตัดกันอย่างรุนแรงและรวดเร็ว มีผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาทั้งสิ้น

การพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากแสงธรรมชาติในพิพิธภัณฑท์ ตั้งแต่ความเข้มค่าน้อย ๆ จนถึง LUX เกิน 1,000 หน่วยปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อความเข้มของแสงเกิดชีวิตชีวากับความรู้สึกทางตามีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ทิศทางของแสงจำเป็นต้องพิจารณาในแง่ที่ผลต่อวัสดุของแสง โดยปกติมีการให้แสง 4 วิธี

1. การให้แสงสว่างจากดานบน
2. การให้แสงสว่างจากดานข้าง
3. การให้แสงสว่างเฉียงจากดานหน้าต่างคอนข้างสูง
4. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติทางอ้อม

#### 2. การให้แสงสว่างโดยแสงประดิษฐ์

แสงประดิษฐ์สามารถใช้ให้เกิดประสิทธิภาพได้มากกว่าแสงธรรมชาติแต่อย่างไรก็ตามการติดตั้งต้องเป็นตามทฤษฎีด้วยความระมัดระวังต้องตระเตรียมไว้ตั้งแต่ระยะของการวางผังดังนั้นจะเห็นว่าบริเวณมืดที่เกิดขึ้นจากการออกแบบอาคารกว้างๆ และฝ้า และฉากที่จัดขึ้นแบ่งส่วนต่างๆ จะทำให้องที่ให้แสงธรรมชาติมีแสงไม่เพียงพอ ต้องนำแสงประดิษฐ์มาช่วยมากเกินไป ในกรณีนี้การออกแบบอาคารและการวางผัง ตลอดจนการตกแต่งที่เหมาะสมมีความจำเป็นในระยะเริ่มแรกอย่างมาก

การใช้แสงประดิษฐ์มาใช้ให้ก่อเกิดประโยชน์มีข้อจำกัดดังนี้

การออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร

1. ต้องให้แสงสม่ำเสมอในอาคาร
2. การให้แสงเฉพาะแห่งเป็นจุด
3. ต้องออกแบบให้มีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้
4. มีความยืดหยุ่นพอสมควร เพื่อการปรับปรุงและการขยายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ต้องมีความเหมาะสม

ระบบไฟฟ้าในอาคารต้องมีการคำนึงถึง “ จำนวนไฟฟ้าที่ต้องการใช้ในอาคาร ” ประเมินได้จากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กับจำนวนวัตต์ / พื้น

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่างๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

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

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่างๆ ของห้อง

ภายในห้อง ปริมาณของแสงย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของพื้นเพดานผนัง การออกแบบให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคื่องตา ควรมีค่าของการสะท้อนเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้

เพดาน	80
ผนัง ตอนบนติดเพดานถึงขอบหน้าต่าง	70-80
ผนัง ตอนบนใต้ขอบหน้าต่างลงมา	50-60
โต๊ะ อุปกรณ์	25-40
กระดานเขียนชอล์ค	20
พื้น	20-30

ข้อสังเกต

เพดาน	ต้องใช้สีอ่อนที่สุด
พื้น	ใช้สีแก่ที่สุด
ผนัง	ใช้สีปานกลาง
ความกว้าง	ใช้สีปานกลาง
ความกว้าง	ห้องยิ่งกว้าง แสงยิ่งลดลง
ความสูง	ห้องยิ่งสูง แสงสว่างมีมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้ในโครงการประกอบด้วย

ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ( FIRE ALARM SYSTEM )

- SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีควันที่เกิดจากเพลิงไหม้
- HEAT DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีควันที่เกิดจากเพลิงไหม้

เมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น ความร้อนที่กำหนด จะทำให้ HEAT DETECTOR งานและแจ้งสัญญาณเตือนภัยให้หอควบคุมทราบบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ ในขณะเดียวกันระบบเตือนอัคคีภัยจะส่งสัญญาณไปยังระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- ปั๊มน้ำของระบบดับเพลิง เริ่มทำงาน
- แจ้งสัญญาณไปยังสถานีดับเพลิง

ทางหนีไฟ

การออกแบบต้องคำนึงถึงทางหนีไฟ เพียงพอ มีอัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1-60	1
61-600	2
601-1000	3
1001-1400	4
1401-1700	5
1700-2000	6

ทางหนีไฟ ประกอบด้วยบันไดหนีไฟ มีแสงสว่างฉุกเฉิน ป้ายลูกศรออกซึ่งทางออกสถานที่ สามารถเห็นได้ง่ายในที่มืด

ระบบป้องกันไฟเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับอาคารใหญ่ โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จะต้องสร้างความมั่นใจว่าทุกๆ ระบบภายในอาคารมีความปลอดภัย จึงควรพิจารณาสิ่งต่างๆดังนี้

1. อาคารใช้วัสดุทนไฟ โดยเฉพาะโครงสร้างของอาคาร พื้น ผนัง เพดาน
2. การหาจุดต้นกำเนิดของเพลิงไหม้ได้รวดเร็วที่สุด ควรติดระบบสัญญาณไฟแจ้งเหตุร้าย
3. ให้เก็บวัสดุอุปกรณ์จำพวกใส่ตัดทัศนอุปกรณ์ต่างๆ เก็บวัสดุที่จัดแสดงหรือห้องเครื่องซึ่งเป็นวัสดุติดไฟได้ง่าย ต้องเตรียมเครื่องมือดับเพลิงพิเศษไว้ในห้อง
4. เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ที่ส่วนใดส่วนหนึ่ง จะทำการปิดกั้นอาคารส่วนนั้น ซึ่งจะมีประตูทนไฟกันไฟ

ไม่ให้ลุกลาม

5. ภายในอาคารจะต้องมีระบบดับเพลิง เช่น ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ ระบบน้ำยาเคมีระบบท่อ
6. ส่วน เซอร์วิส คอร์ต จะต้องทนไฟและมีส่วนปิดกั้นไม่ให้ไฟลุกลามเข้าไปส่วนนั้นได้
7. พนักงานและเจ้าหน้าที่ที่ทำงานอยู่ในอาคาร จะต้องได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ

ระบบนี้ได้จัดการเดินท่อน้ำไว้เหนือฝ้าเพดานไปตามจุดต่างๆ ของอาคารที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ ตาม ท่อน้ำระยะต่างๆ จะมีหัว SPRINKLER ติดตั้งไว้เป็นหลอดแก้ว เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วได้รับความร้อน ประมาณ 135 – 160 ฟ หลอดแก้วจะแตก ลีนเปิดโดยอัตโนมัติ แล้วปล่อยน้ำฉีดออกมา

ระบบ SPRINKLER ประกอบด้วย ท่อหนึ่งมีน้ำ อีกท่อไม่มีน้ำ น้ำจะมีต่อเมื่อเกิดเพลิงไหม้ น้ำในท่อนี้จะมาจากถังน้ำสำรองไว้ใช้ดับเพลิง

ระยะระหว่างหัว SPRINKLER ขึ้นกับสิ่งต่างๆดังนี้

- FIRE RATING BUILDING
- การสร้างเพดาน BUILDING
- ระยะห่างของตง
- ประเภทของหน้าที่ใช้สอยในอาคาร
- ขนาดของพื้นที่

### 3.3.6 ระบบระบายน้ำ

สามารถแยกน้ำที่ต้องระบายได้ 2 ประเภทคือ

#### 1. การระบายน้ำฝน

น้ำที่ไหลตามผิวดินเป็นตัวการสำคัญ ในการก่อให้เกิดการกัดเซาะและพังทลายโดยเฉพาะ น้ำฝนตามชนบททุ่งนาป่าเขาที่ยังไม่มีสิ่งก่อสร้างมาก น้ำฝนส่วนมากจะซึมลงดิน เหลือเพียง 20-30% ที่ไหลไปตามผิวดิน แต่สำหรับในเมืองที่มีการพัฒนาแล้วมีสิ่งก่อสร้างหนาแน่น จะมีน้ำที่ไม่สามารถซึมลงดินถึง 90-95%

ประโยชน์ของระบบการระบายน้ำฝน

1. ป้องกันการกัดเซาะและพังทลายโดยการลดอัตราการไหลและปริมาณของน้ำ
2. ลดปัญหาและความเสียหายในทรัพย์สินอันเกิดจากน้ำท่วม และเป็น การช่วยให้การใช้บริเวณมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ป้องกันน้ำขังอันจะก่อให้เกิดการเน่าเสีย และเป็นแหล่งเพาะยุง
4. การเจริญเติบโตของต้นไม้ดีขึ้น โดยการระบายน้ำอิมตัวอยู่ในดิน
5. ดินรับน้ำหนักได้ดีขึ้น ทำให้บริเวณนั้นเหมาะแก่การก่อสร้างยิ่งขึ้น
6. การออกแบบระบบระบายน้ำฝนในบริเวณ ควรคำนึงถึงว่า เมื่อทางระบายน้ำทำให้เกิดการ

อุดตันน้ำจะระบายไปทางใดบ้าง นั่นคือ การทำทางระบายน้ำสำรองไว้รองรับเสมอ

ปัจจัยในการกำหนดระบบการระบายน้ำ

#### 1. การใช้ที่ดิน

ระบบระบายน้ำขึ้นอยู่การใช้ที่ดินและความหนาแน่น บริเวณชุมชนหนาแน่นจะซึมลงดินน้อย ต้องหาวิธีให้ไหลไปตามผิวเพียงระยะสั้นๆ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ

#### 2. สภาพภูมิประเทศ

บริเวณที่ชันมากการระบายน้ำจะเป็นโดยรวดเร็วจะมีโอกาสซึมลงไปในดินน้อย ปริมาณน้ำจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก การระบายน้ำจึงจำเป็นต้องต้องมีทั้งทางด้านบนและด้านล่างของเนินเพื่อดันน้ำผิวดินไว้

### 3. ขนาดของบริเวณที่ทำการระบายน้ำ

ขนาดของบริเวณ จะเป็นตัวบอกจำนวนน้ำที่จะเกิดขึ้นหลังจากฝนตกและจะเป็นตัวบอกขนาดของระบบระบายน้ำ ขนาดของบริเวณในที่นี้ หมายถึง บริเวณที่ถูกยึดหรือลาดแข็งที่น้ำซึมลงไม่ได้

### 4. ชนิดของดิน

ชนิดของดินเป็นตัวบอกอัตราการซึมของน้ำผิวดิน ดินที่มีอนุภาคละเอียด เช่น ดินเหนียวจะมีการดูดซึมน้ำในอัตราต่ำ ส่วนดินที่มีอนุภาคใหญ่ เช่น ดินปนทราย ดินทราย กรวด จะดูดซึมน้ำได้รวดเร็วมาก

### 5. พืชพันธุ์ที่คลุมดิน

บริเวณใดที่มีพืชปกคลุมหนาแน่น และเมื่อฝนตกน้ำจะไหลไปได้ช้า ดินจะมีโอกาสดูดซึมน้ำได้มาก ทำให้สามารถลดขนาดของการระบายน้ำลงได้

### 6. ปริมาณและความถี่ของฝน

ปริมาณและความถี่ของฝนที่ตกลงมาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปริมาณน้ำฝนต่อปีที่สูงแต่ค่าเฉลี่ยตกสม่ำเสมอ จะเป็นปัญหามาก เท่ากับ ปริมาณน้ำฝนต่อปีปานกลาง แต่ตกครั้งละมากๆ และเป็นเวลาติดต่อกันนานๆ

## 3.3.7 ระบบอาคารอัตโนมัติ

COMPUTER เป็นตัวทำหน้าที่ควบคุมและสั่งงานไปยัง FIELD PROCESSING UNIT ต่างๆ เพื่อให้การทำงานเป็นไปตาม PROGRAM ที่สอนไว้

ในการติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับอาคารนั้นไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนเลยในขั้นตอนแรกนั้นก็จะเป็นการกำหนดสถานที่ที่เหมาะสมในการติดตั้งสมองกล และ FPU. ต่างๆ โดยพยายามให้ FPU. อยู่ใกล้ FIELD DEVICE

ทั้งนี้เพื่อต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านสายไฟเมื่อติดตั้งและเชื่อมโยงสายจากทุกจุดเข้า FPU. และจาก FPU. เดินสาย CODX เพียงคู่เดียวเข้าสู่ CPU. เสร็จก็จะต้องมีการ COMMISSIONING คือการปรับค่าต่างๆ ที่ FPU. และ FIELD DEVICE ให้ค่าต่างๆ สอดคล้องกันเพื่อให้การทำงานจะได้ถูกต้อง

การทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติอาคาร

- ระบบป้องกันอัคคีภัย

ศูนย์ควบคุมป้องกันอัคคีภัย โดยมีการแบ่งพื้นที่ของแต่ละ ZONE แต่ละชั้นของอาคารว่าเหตุเกิดที่จุดไหน ก็จะมีสัญญาณออกมา คือ

1. ฉะรรม แอ็นท์ เทอร์โบไลต์ ตัองระบุ ZONE ที่เกิดเหตุ
2. GRAPHIO ANNUNOIATOR ซึ่งจะออกมาทางจอ CRT เป็น สเปา บอกสถานที่เกิดไฟไหม้
3. PRINTER จะรายงานัน เวลาที่, และสถานที่เกิดเหตุ

- ระบบ SPRINKLER SYSTEM มีศูนย์ควบคุมตัวเองโดยมี ALARM LIGHT

แสงให้เห็นว่าเหตุเกิดที่ไหนมี วอนนึ่ง ไลท์ ให้เห็นว่าใครไปปิด VALVE ที่ไหนบ้าง

ระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับอาคารนั้นไม่ใช้กับอาคารอย่างเดียว แต่สามารถไปดัดแปลงให้กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบการส่งกระจายน้ำ
- ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- ระบบน้ำเสีย
- ระบบควบคุมการจราจร
- ระบบเก็บเงินผ่านทาง
- ข้อเสียของการใช้ระบบ BAS ในอาคาร
- ระบบ BAS คือ การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ฉะนั้นการผิดพลาดทางการทำงานจึงมีน้อย ถ้าเกิดเหตุขัดข้องกับจุดใดๆ ก็จะมีการเตือนหรือบอกให้รู้ ซึ่งจะมีวิศวกรควบคุม

### 3.3.8 ระบบการออกแบบเฉพาะส่วน

#### 1. AUDITORIUM ห้องประชุม

การออกแบบระบบนี้จะเริ่มจากการจัดที่นั่งและให้ผู้ฟังอยู่ใกล้เวทีมากที่สุดเพื่อกระจายเสียง จะกระจายออกไปให้ได้ยินกันอย่างชัดเจน ความกว้าง : ความยาว = 1 : 2 : 7 การออกแบบที่เป็นรูปกลม หรือวงรีนั้นทำให้เกิดจุดรวมและกระจายของเสียงไม่สม่ำเสมอ ควรให้นั่งกายออกช่วยในเรื่องของเสียงไม่ควรให้ระยะที่ต่างกันมากกับเสียงที่ตกและสะท้อนเกินกว่า 50-60 ฟุต ไม่เช่นนั้นจะทำให้เกิดเสียง ECHO

การยกระดับที่นั่งแถวหลังๆ ให้สูงขึ้นจะทำให้เห็นชัดเจน เวทีต้องอยู่ระดับสูงกว่าที่นั่ง แถวหน้า มุมที่ยกขึ้นกับลักษณะของห้องไม่กว้างน้อยกว่า 8 องศา ส่วนมากใช้ 15 องศา ระดับแต่ละแถวส่วนมาก ต่างกัน 12 เซนติเมตร

การจัดที่นั่งแถวกลางไม่ควรเกิน 14 ที่นั่ง และแถวข้างไม่ควรเกิน 6 ที่นั่ง ระยะห่างระหว่าง พนัก 32 นิ้ว ทางเดินด้านข้าง 3-4 ฟุต ควรมีทางเดินผ่านกลางเพื่อเว้น ระยะที่นั่ง รัศมีอย่างน้อย 20 ฟุต จาก หน้าจอ ที่นั่งถึงทางเดิน 1 ช่วง

#### 2. โรงภาพยนตร์ IMAX ลักษณะคล้ายห้องประชุม และห้องฟ้าจำลอง

การออกแบบเรื่องระยะต่างๆ ใกล้เคียงกับ AUDITORIUM เพราะการใช้งานคล้ายกัน ต่างกัน ตรงที่ IMAX ใช้ฉายหนังไม่ใช้บรรยาย เวทีจึงไม่จำเป็นคงเป็นแค่ระยะจากจอถึงที่นั่งแถวแรก ลักษณะการฉายจะเปลี่ยนเรื่องไปเรื่อยๆ ขนาดของจอภาพจะใหญ่กว่าธรรมดาใช้ फिल्म 70 มม.

การออกแบบให้กว้างขึ้น จะดีกว่าแคบเล็ก การแก้ไขเสียงรวมตัวไม่เท่ากันทุกพื้นที่ โดยเอียงฝาผนังเป็นช่วงๆ หรือทำนูนขึ้นมาเป็นช่วงๆ

#### 3. ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้องประชุม โรงภาพยนตร์ IMAX ห้องฟ้าจำลอง และนิทรรศการ บางอย่างที่ใช้เสียงประกอบ การออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนแสงเสียง การดูดของเสียง การกระจายของเสียง ทั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกันกับ

1. การเลือกวัสดุ
2. การออกแบบรูปร่างของห้อง
3. การจัดอุปกรณ์

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง

วัสดุที่มีในการก่อสร้าง ดูดกลืนเสียงได้ต่างกัน ขึ้นอยู่กับผิวของลักษณะของผิว ความหนาแน่นของวัสดุทั่วไป เช่น อิฐ ปูน จะดูดเสียงได้มาก แต่ที่มากกว่าคือ ม่าน เครื่องเรือน พรม วัสดุที่ใช้ในห้องตลาด

1. แผ่นสำเสร็จรูป ( ACCOUSTIE TILE )
2. แผ่นฉาบหรือพื้นที่มีรูพรุน
3. พกยัดหยุ่นได้ เช่น MINERAL WALL

ห้องที่มีเสียงดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจายทั่ว
2. ระดับเสียงสะท้อนอยู่ในอัตราที่เหมาะสม
3. เสียงจริงๆ ที่เข้าหูผู้ฟัง ระยะตองสั้นและตรงที่สุด

รูปร่างห้อง

ไม่ควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกำแพงเว้า กำแพงหลังไม่ควรเว้ามีรัศมีโค้งมาก

การทำเป็นกำแพงร่องๆ ผลของลมต่อการเดินทางของเสียง เสียงที่ด้านลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นด้านบน เสียงที่ตามลมจะเปลี่ยนทิศทางลงล่าง ถ้ามีลมเสียงก็ยิ่งกระจายเร็วอุณหภูมิที่สูงจะเพิ่มความเร็วของเสียงได้ดีกว่าอุณหภูมิต่ำ

### 3.3.9 ระบบระบายน้ำฝน

ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่จะต้องมีระบบระบายน้ำฝนที่สามารถระบายน้ำจาก หลังคา ดาดฟ้า กันสาด ทางเท้า สนาม ลานโล่ง ลานจอดรถ ออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งอาจเป็นท่อ ระบายน้ำสาธารณะ จะต้องมืขนาดระบายน้ำที่เพียงพอทุกระดับและลานจอดรถ พร้อมด้วย ROOF DRAIN และ AREA DRAIN ลงมายังชั้นล่างแล้วไหลออกสู่บ่อกรวด และบ่อพักของท่อระบายน้ำระดับพื้นดิน

### 3.3.10 ระบบน้ำเสีย

จากการศึกษาระบบที่ใช้กับโครงการ มีด้วยกัน 3 แบบคือ

- 1) ระบบ Rotating Biological Contactor
- 2) ระบบ Activated Sludge Process
- 3) ถังเซพิติก

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ระบบกำจัดน้ำเสีย

- 1) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง
- 2) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง
- 3) ประสิทธิภาพในการทำงาน
- 4) ความแน่นอนในการใช้งาน
- 5) ตำแหน่งที่ตั้งและเนื้อที่ในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำจัดน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. กำจัดมลสารโดยทางกายภาพ ก่อนน้ำทิ้งจากส่วนต่าง ๆ จะผ่านขั้นแรก โดยกำจัดเศษวัสดุ ขยะมูลฝอยและไขมัน เช่น ตะแกรงกรองวัสดุ บ่อดักไขมัน บ่อดักทราย
2. ขบวนการบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดมลสารแล้วมาเชื้อโรคจึงปล่อยน้ำทิ้งที่ระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งมีหลายระบบ เช่น SEPTIC , ACTIVATED SLUDGE , ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR  
สรุป ระบบบำบัดน้ำเสีย SEPTIC ANAEROBIC FILTER เป็นระบบที่ไม่ต้องการอากาศ และไม่ต้องบำรุงรักษามากนัก BOD จะมีค่าต่ำ ดังนั้นพลังงานที่ใช้จึงมีค่าน้อยตามไปด้วย

### 3.3.11 ระบบกำจัดขยะ

สรุปการกำจัดขยะของโครงการ

ขั้นตอนการกำจัดขยะ DISPOSAL ที่เหมาะสมกับโครงการคือ การนำขยะออกไปทิ้งสู่ระบบการกำจัดขยะสาธารณะมากกว่าการเผาเพราะ ไม่ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมเป็นพิษ ล้นเปลืองพลังงานน้อยกว่า เพราะใช้ระบบการเก็บขยะแบบ STATIONARY CONTAINER SYSTEM ขยะเหล่านี้จะถูกส่งมายังห้องเก็บขยะชั้นล่างเพื่อรอการขนย้าย

ระบบการกำจัดขยะสำหรับโครงการจะใช้วิธีการทิ้งขยะโดยการขนย้ายทางลิฟท์บรรทุกทุก ๆ ชั้นของอาคาร จะมีห้องในการเก็บรวบรวมขยะ เพื่อรอการขนย้ายไปทิ้งต่อไป ซึ่งลักษณะของที่พักรวมขยะ จะสร้างด้วยผนังวัสดุถาวร พื้นผิวภายในเรียบและกันน้ำซึม มีการป้องกันกลิ่น และน้ำฝนตลอดจนการ ระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

### 3.3.12 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

จากการพิจารณาระบบป้องกันฟ้าผ่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีด้วยกัน 2 ระบบ คือ ระบบดูดประจุ ระบบที่เหมาะสมกับโครงการคือ ระบบดูดประจุเพราะเป็นระบบที่มีราคาถูก มีประสิทธิภาพในการป้องกัน แนนอน ซึ่งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าประกอบด้วยเสาหล่อฟ้า สายนำลงดิน และสายหลักดิน

- 1) สายหล่อฟ้า มีลักษณะแยกแถมติดตั้งอยู่ส่วนบนสุดของอาคาร นอกจากนี้ยังมีเสาหล่อฟ้าทางด้านข้างของอาคารอีกด้วย
- 2) สายนำลงดิน สำหรับสายนำลงดินต้องมีขนาดพื้นที่ภาคตัดขวางเทียบได้ไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียวขนาด 30 มิลลิเมตร สายนำลงดินต้องเป็นระบบที่แยกเป็นอิสระจากระบบดินสายอื่น

จากการที่ตัวอาคารมีพื้นที่มากกว่า 100 ตารางเมตร และมีเส้นรอบรูปมากกว่า 3500 เมตร จึงจำเป็นต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคาร และมรสายนำลงดินต่อสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร ทั้งนี้สายนำลงดินของอาคารจะต้องไม่น้อยกว่า 2 สาย

- 3) สายหลักดิน จากการที่โครงการตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ที่มีความชื้นในดินสูงทำให้ความต้านทานของดินลดลง หลักสายดินชนิด แบบแท่งกลม หรือแบนจึงมีความเหมาะสมมากกว่าแบบเส้นกลม ผึงรากสายดินมากขึ้น สำหรับความยาว หรือจำนวนแท่งสามารถคำนวณจากสูตร โดยวิศวกรจะเป็นผู้ออกแบบคำนวณให้

ระบบ FARADYA CAGE ระบบนี้ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านตัวนำลงดิน โดยไม่ใช้สายทองแดงหรือสายตัวนำอื่นแต่ใช้หลักการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้เหล็กโครงสร้างตามแนวดิ่ง ( เหล็กเสริมเสา ) เป็นตัวนำลงดินโดยมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าตลอดความสูงของอาคาร อย่างน้อยจำนวน 4 มุม ตัว SPAN กว้างมากต้องใช้เสาหลายต้นมีระยะห่างไม่เกิน 30 เมตร ตามมาตรฐาน ISO 9002

2. ทุกระดับความสูง 30 เมตร ต้องมีการเชื่อมเหล็กเสริมคานรอบนอกเป็นวงกลม แล้วเชื่อมเหล็กต่อตามข้อ 1

### 3.3.13 ระบบติดต่อสื่อสาร

ระบบโทรศัพท์ ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ แยกตู้สาขาเฉพาะสำหรับใช้ในศูนย์ ฯลฯ มีทั้งโทรศัพท์สายตรง และโทรศัพท์ภายใน

การติดต่อสายบริการจากห้องพักสามารถใช้ได้ทั้งโทรศัพท์ภายใน และโทรศัพท์ภายนอก การต่อสายบริการภายใน สามารถติดต่อได้โดยใช้แผงโทรศัพท์ร่วมซึ่งควบคุมโดยพนักงานรับโทรศัพท์ ของทางศูนย์ ฯลฯ ส่วนการโทรศัพท์ออกภายนอกสามารถติดต่อโดยตรง มีมิเตอร์ติดอยู่และแสดงการใช้ งานของโทรศัพท์แต่ละเครื่องไปยังแผงควบคุม การใช้งานของโทรศัพท์แต่ละเครื่องไปยังเครื่องควบคุม การใช้โทรศัพท์ของศูนย์ ฯลฯ

การต่อสายภายนอกเข้าสู่ห้องพัก สามารถทำได้ผ่านพนักงานรับโทรศัพท์ซึ่งจะเสียบสายนอก เข้ากับสายภายในได้ตามต้องการ

การเดินสายโทรศัพท์ ใช้ตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย วิธีการเดินสายภายในควรสัมพันธ์กับการเดินสายไฟฟ้าโดยตรง เดินสายในท่อใต้พื้น และมี OUT LET ทุก ๆ หน่วยของห้องพักและตามจุดต่าง ๆ ที่จัดไว้

ระบบโทรคมนาคม ( TELECOMMUNICATION SYSTEM ) เป็นตัวเชื่อมโยงผู้ที่อยู่ในอาคารกับเครือข่ายของฐานข้อมูลและการติดต่อสื่อสารภายนอก โดยอาศัย HIGH SPEED DIGITAL DATA LINE หรือการใช้ดาวเทียม อุปกรณ์หลักประกอบด้วย PABX ( PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE ) และ PACKET SWITCHING SYSTEM การสื่อสารในอาคารอาศัยโทรศัพท์ระบบดิจิทัล เครื่องโทรสารชนิดความเร็วสูง เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และ TERMINALS อื่น ๆ

### 3.3.14 ระบบคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ จะมีแนวโน้มของความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะการวิเคราะห์ข้อมูล การตลาดสินค้า

สภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์

- 1 ระบบปรับอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการการปรับอากาศ ในอุณหภูมิที่เหมาะสม
- 2 ระบบไฟฟ้าต้องการกำลังต่างกันเช่น IBM 7070 ต้องการ 208 – 280 VOLT 3 PHASE 60 CYCLE 37 KVA Frequency ระหว่าง 10.5 CYCLE ระบบไฟฟ้าแยกจากระบบไฟฟ้าทั่วไปของอาคาร
- 3 แสงสว่าง โดยทั่วไปใช้ ARTIFICIAL 500 600 LUX ความเข้มแสง 40 FC

สำหรับโครงการนี้ระบบคอมพิวเตอร์ใช้แบบ MICRO COMPUTER เป็นการบริหารแก่นักศึกษา โดยจะมีผู้ควบคุมเครื่องประจำ

### 3.3.15 ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับโครงการ แบ่งออกได้ดังนี้

#### 1 ระบบรักษาความปลอดภัยจากอัคคีภัย

- ระบบเตือนภัยมีเครื่องรับสัญญาณจากเครื่องตรวจจับควัน ความร้อนที่ตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ของอาคารเพื่อตรวจเช็ค และแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ทันที

- ระบบดับเพลิง จะทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดอัคคีภัย ได้แก่ SPRINKLER SYSTEM นอกจากนี้ยังมีหัวดับเพลิงพร้อมสายยางฉีด ถังน้ำยาเคมีทุกชั้นของอาคาร

- ระบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน เป็นกริ่งสัญญาณเพื่อออกแจ้งเหตุฉุกเฉินไปยังหน่วยรักษาความปลอดภัยของอาคาร

- ระบบหนีไฟ ผนังโดยรอบทำเป็นผนังกันไฟ ประตูทำ 2 ชั้น เพื่อป้องกันควันเข้าไปในบันไดหนีไฟ และใช้เครื่องอัดอากาศเข้าไปในบันไดหนีไฟ โดยการระบายควันออกทางช่องเปิดทางเดิน และช่องท่อที่มีท่อสกัดควันอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังต้องก่อสร้าง FIRE DAMPER ที่ช่องลมจากห้องเครื่องที่จะไปยังห้องต่าง ๆ เพื่อป้องกันควันไฟ และเดินท่อลมสำหรับอัดอากาศ ส่วนชั้นที่ถูกเพลิงไหม้ก็จะดูดอากาศออกทำให้ชั้นที่อยู่ติดกับชั้นที่เกิดเพลิงไหม้เป็น POSSITIVE PRESSURE ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้จะเป็น NEGATIVE PRESSURE เป็นการสกัดเพลิงและควันไม่ให้ไปชั้นอื่นได้

จัดทางหนีไฟทางบันไดชนิดติดภายนอก ภายในอาคารและทางหนีไฟ ระบบทางหนีไฟทางอากาศด้วย

#### 1) ระบบรักษาความปลอดภัยทั่วไป

- ระบบเจ้าหน้าที่ประจำ ได้แก่ยามรักษาความปลอดภัย ซึ่งให้มีการรักษาความปลอดภัยในแต่ ละส่วนของโครงการที่สำคัญ

- ระบบโทรศัพท์ภายใน ใช้สำหรับแจ้งเหตุร้ายในส่วนที่เกิดขึ้นในส่วนต่าง ๆ ของอาคารโดยต่อสายเข้ามายังหน่วยรักษาความปลอดภัย

- ระบบตรวจการเข้า - ออก จัดให้มียามรักษาการณ์ประจำในส่วนของ

### 3.3.16 ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ที่ใช้โดยทั่วไป มี 4 ระบบ คือ

1. ระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อ ระหว่างภายในและภายนอก โดยผ่านโอบเปอร์เรเตอร์สามารถขยายได้ 50 สาย สำหรับภายใน และ 10 เลข หมายถึงติดต่อภายนอก

2. เป็นระบบโทรศัพท์ สายตรงซึ่งสามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกโดยอัตโนมัติ มีกำลังขยายมากกว่า 50 เลข หมายถึงไม่ต้องผ่านโอบเปอร์เรเตอร์

3. เป็นระบบติดต่อ ระหว่างภายในซึ่งแยกอิสระจากระบบสาธารณะ

4. เป็นระบบติดต่อภายในโดยตรง ใช้ติดต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ ภายในแผนก สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- Guest line

- Administration line
- Service line

ตำแหน่งติดตั้งโทรศัพท์ ควรคำนึงถึงการใช้จ่ายมัจจุเงิน การบำรุงรักษาได้สะดวกเป็นเกณฑ์ลักษณะ การเดินสาย แบ่งออกเป็น 2 แนว

- ตามแนวนอน ตามช่องเพดาน หรือในคอนกรีต ( Horizontal Distribution )
- ตามแนวตั้ง ตามช่องทางเดินท่อ ( Vertical Distribution )

ลักษณะและความต้องการพื้นที่ใช้สอยสำหรับโอบเปอร์เรเตอร์ Constructional Equipment เพดานสูง ไม่น้อยกว่า 2.82 เมตร ( 9 ฟุต 3 นิ้ว ) พื้นที่สามารถรับน้ำหนักได้ 450 กก./ ตารางเมตร สามารถกันผนังได้ พื้นห้องต้องปูผิวด้วย Thermoplastic หรือ Vinyl Tile

### 3.3.17 ระบบเดินสายไฟ ( Conduit System )

คือระบบการเดินสายไฟฟ้าผ่านในท่อโลหะ ซึ่งจะช่วยป้องกันสายไฟฟ้าจากควมร้อน ความชื้น และยังป้องกันอุบัติเหตุ จากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรด้วยท่อ Conidition ปกป้องด้วยเหล็กชุบ Galvanized ภายในห้องเรียบไม่มีตะเข็บเพื่อป้องกันสายไฟชำรุด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- Electric metal tube ( B.T.M. ) เป็นท่อขนาดบางใช้ฝังในกำแพงอิฐ หรือแขวนในฝ้าเพดาน
- Regid steel conduit เป็นท่อชนิดหนา ใช้ฝังในพื้นที่หรือดินที่มีความชื้น

สาเหตุที่เลือกใช้ระบบ Conduit System

- มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนังหรือเพดานได้อย่างมิดชิดโดยไม่ทำให้สายไฟชำรุด
- ความสะดวกในการติดตั้ง สามารถซ่อมได้ง่าย มีความประหยัด ทั้งช่วยรักษาไฟฟ้า ช่วยให้อายุการใช้งานนานขึ้น
- ช่วยป้องกันไฟไหม้ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือจากการที่กระแสไฟฟ้า Overload

### 3.3.18 ระบบสำรองจ่ายไฟ

ในกรณีที่สายไฟฟ้า จากการไฟฟ้านครหลวงเกิดขัดข้อง ทางโรงพยาบาลต้องจัดเตรียมเครื่องปั่นไฟสำรองไว้จำนวน 1 เครื่องเรียกว่า Automatic emergencydiesel generator มีคุณสมบัติโดยทั่วไป คือ

- Continious service เครื่องกำเนิดไฟฟ้า generator set เป็นระบบที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า

Crato outlot โดยไม่จำกัดระยะ

- Motor staring capability เครื่องกำเนิดไฟฟ้า generator set เป็นแบบที่สามารถ start

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นมอเตอร์ได้ automatic transfer switch

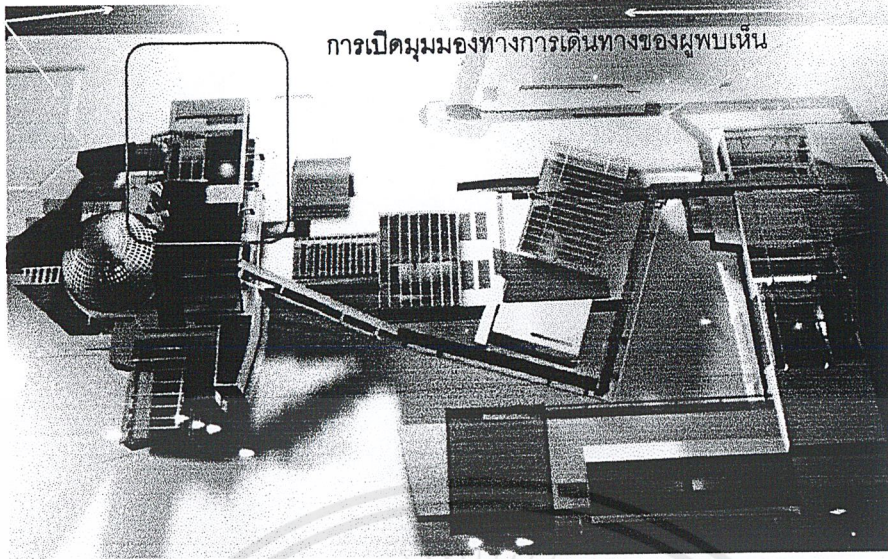
- การทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้านครหลวงดับ หรือกระแสไฟฟ้าตกลงต่ำกว่า 70 % เป็นเวลา 3 นาที transfer switch จะอยู่ในตำแหน่งที่โหลดต่อกับวงจรไฟฟ้านครหลวง หลังจากที่เครื่องสตาร์ทแล้วและสามารถส่งจ่าย voltage และ frequency ไม่ต่ำกว่า 90 % ของ rating transfer switch จึงสับเปลี่ยนโหลดให้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- Time delay ช่วงเวลาที่เข้าไปนับตั้งแต่ระบบไฟฟ้านครหลวงดับ จนกระทั่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

สามารถส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่โหลดได้เต็มที่ ต้องไม่มากกว่า 10 วินาที นับรวม Time delay 3 วินาทีด้วยการค้า

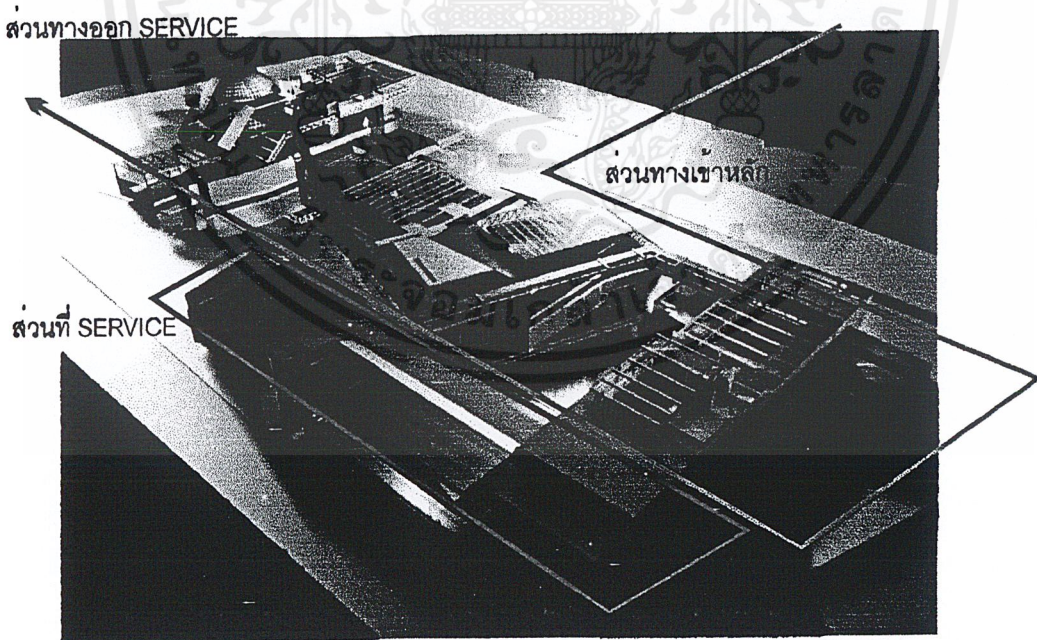
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 4.3 การเปิดมุมมองอาคาร

เนื่องจากพื้นที่โครงการมีขนาดพื้นที่จำกัด ความสามารถในการเปิดมุมมองเป็นไปได้ยากจึงทำให้รูปแบบอาคารจึง  
 ทำให้ต้องมีจุดรวมสายตาทางการมอง จึงใช้ส่วนซมวิวเป็นจุดเปิดมุมมองที่ชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 4.4 ทางสัญจรที่เข้าสู่อาคาร

ทางสัญจรจะเข้าได้ทางเดียวแต่สามารถออกได้ 2 ทาง โดยทางหลักคือส่วนทางเข้าโดยตรง เป็นทางสำหรับผู้ใช้บริการ  
 โครงการ ส่วนรอง คือ ส่วน SERVICE อยู่พื้นที่ด้านหลังโครงการทางออกจะอยู่ทางด้านหลังโครงการได้เลย

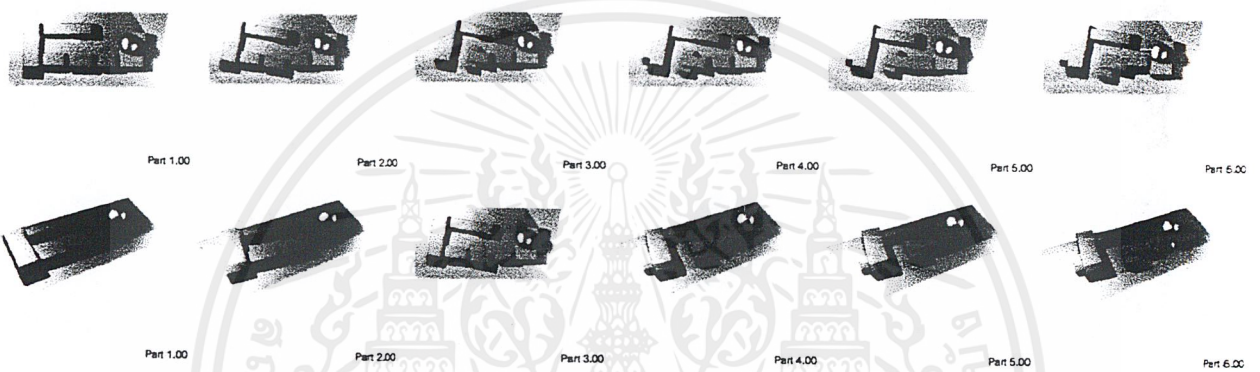
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ

ทฤษฎีวิทยาศาสตร์แบบเก่า แนวคิดของเซอร์ โอน์แรคนิวตัน อธิบายทุกอย่างด้วย หลักกลศาสตร์ ความสมดุลทางเส้นระนาบทางตั้ง-ตั้ง รวมถึงแรงโน้มถ่วงของโลกขึ้นอยู่กับความสมดุลย์ทั้งสิ้น

ทฤษฎีวิทยาศาสตร์แบบใหม่ แนวคิดของอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ นักฟิสิกส์ อธิบายทุกอย่างโดยมีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องกับแนวคิดในการออกแบบด้านเชิงการเปรียบเทียบ

- นำแนวคิดนิวตัน ตามหลักกลศาสตร์ ของความสมดุลมาเปรียบเทียบกับ พื้นที่โครงการและZONNING
  - นำแนวคิดอัลเบิร์ต ตามหลักอะตอม นิวเคลียร์จนถึงวัตถุจัดแสดงล้วนถูกแทนค่าด้วยหน่วย การเคลื่อนที่ อย่างอิสระ
- สรุป นำมา MIX กันก็จะเป็นการนำความสมดุลมารวมกับการเคลื่อนตัวอย่างอิสระ โดยกระทำลงบนรูปแบบอาคาร และ พื้นที่โครงการ โดยอยู่บน ZONNING ที่มีอยู่แล้วต่อไปเป็นการวิเคราะห์เชิงการพัฒนา FORM



ภาพที่ 4.5 รูปแบบการพัฒนา FORM

**INTRODUCTION**

งานนี้เป็นงานที่... (text describing the project's context and goals)

**SITE LOCATION**

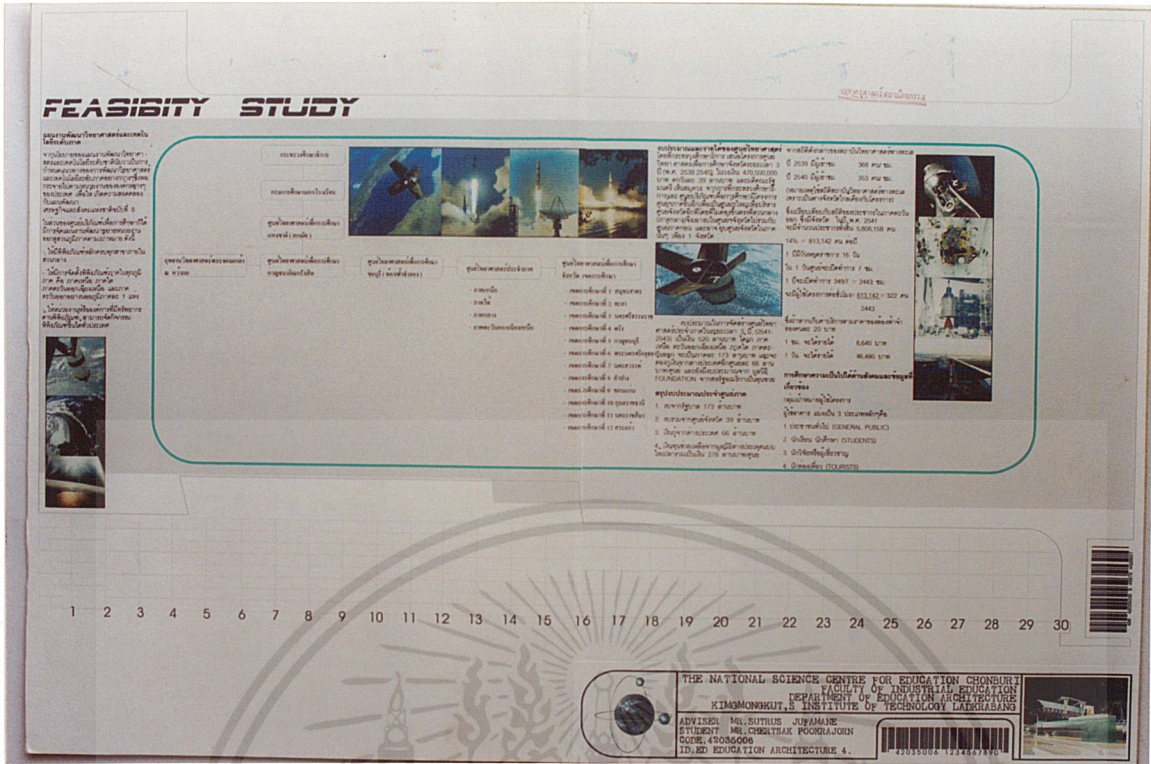
แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ... (map showing the project location)

**THE NATIONAL SCIENCE CENTRE FOR EDUCATION CHONBURI**  
 FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
 DEPARTMENT OF EDUCATION ARCHITECTURE  
 KIJMONGKHIT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAIKRABANG

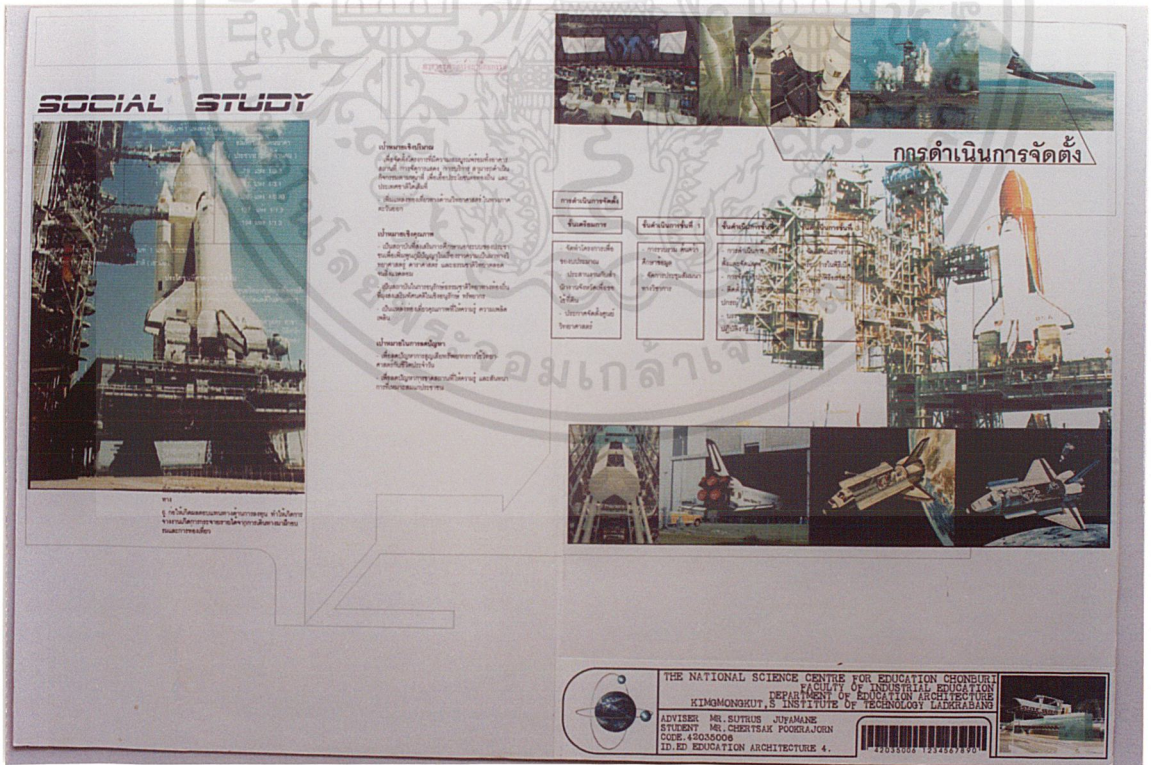
ADVISER MR. SUTISSA JIJAMANE  
 STUDENT MR. CHERITSAK POOLAKORN  
 CODE: 42055006  
 12 ED EDUCATION ARCHITECTURE 4.

ภาพที่ 4.6 แสดงภาพความเป็นมาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

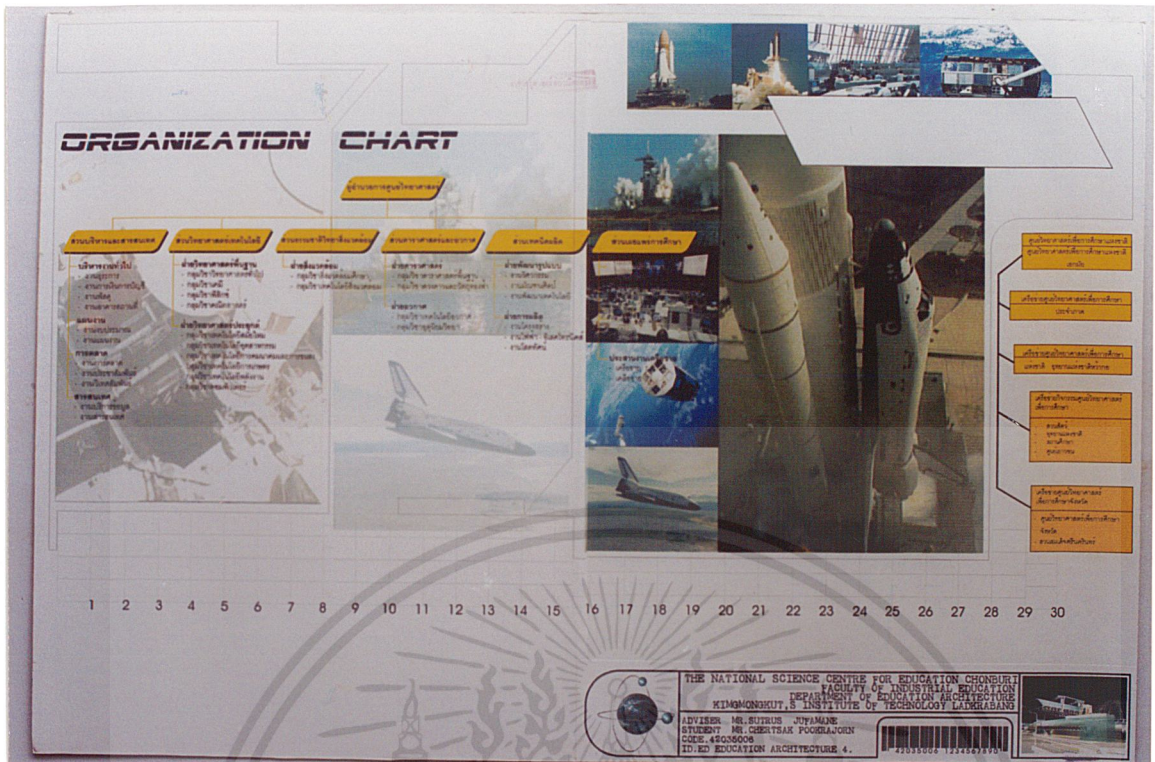


ภาพที่ 4.7 แสดงภาพเหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

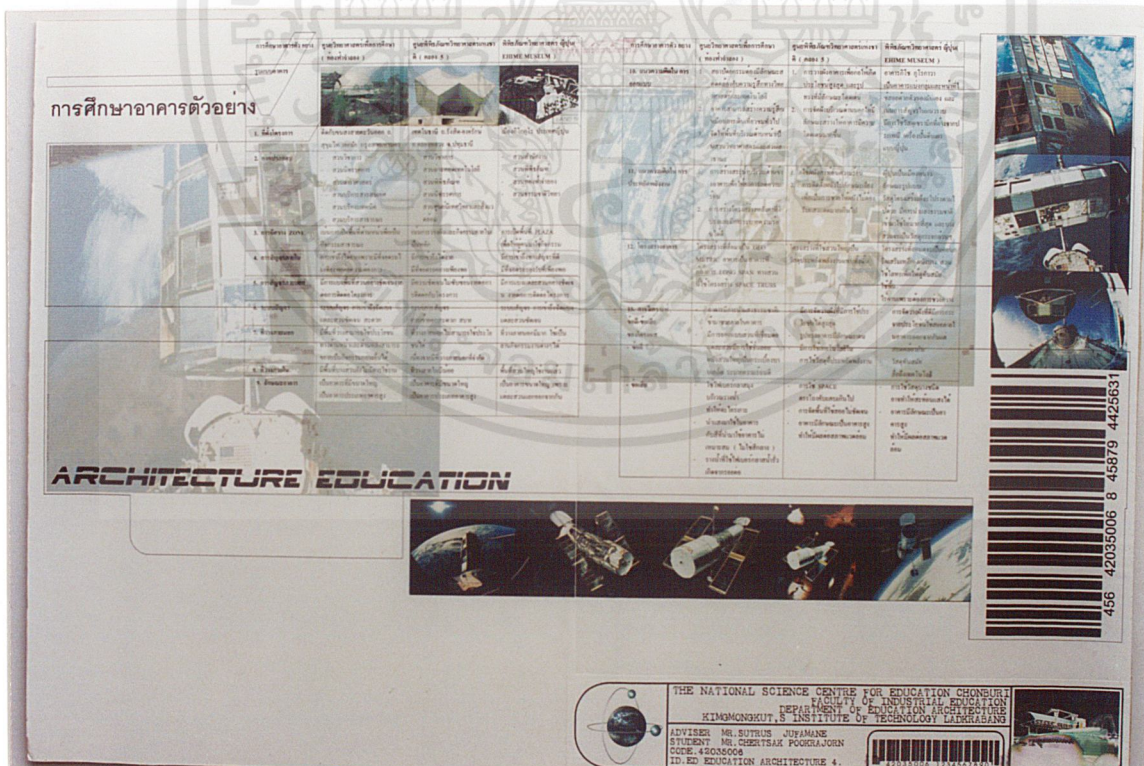


ภาพที่ 4.8 แสดงภาพการดำเนินการจัดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



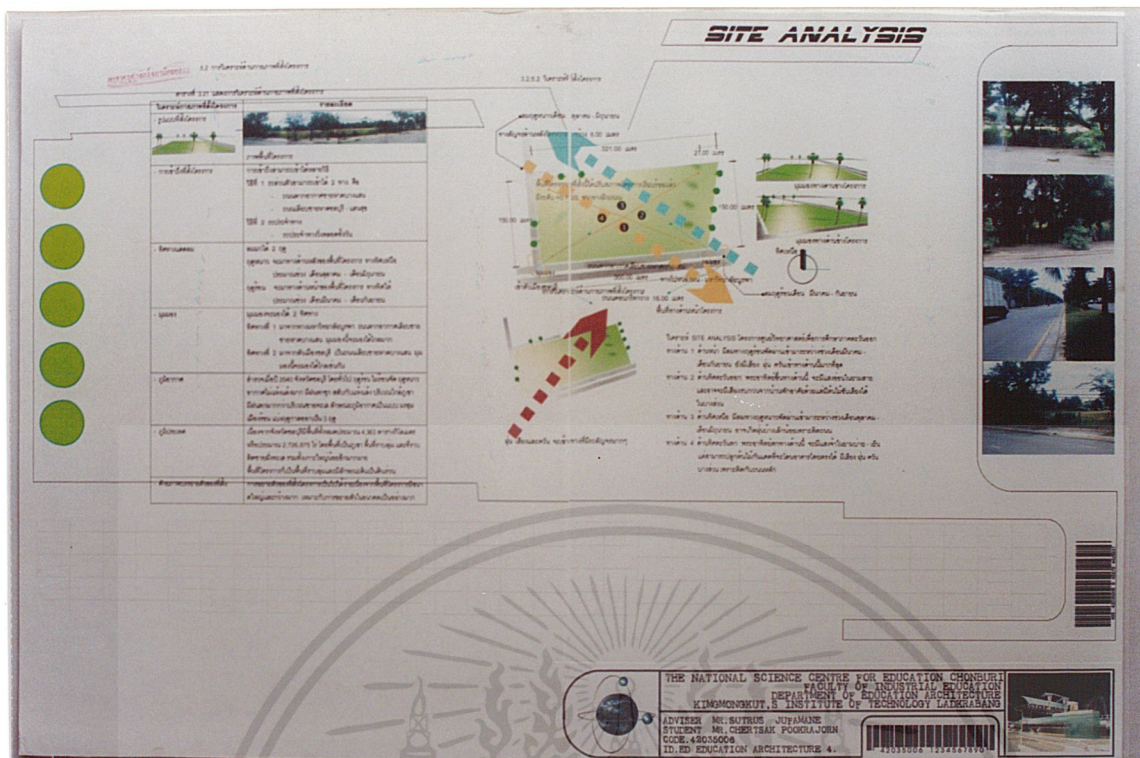
ภาพที่ 4.9 แสดงภาพตารางการบริหารโครงการ



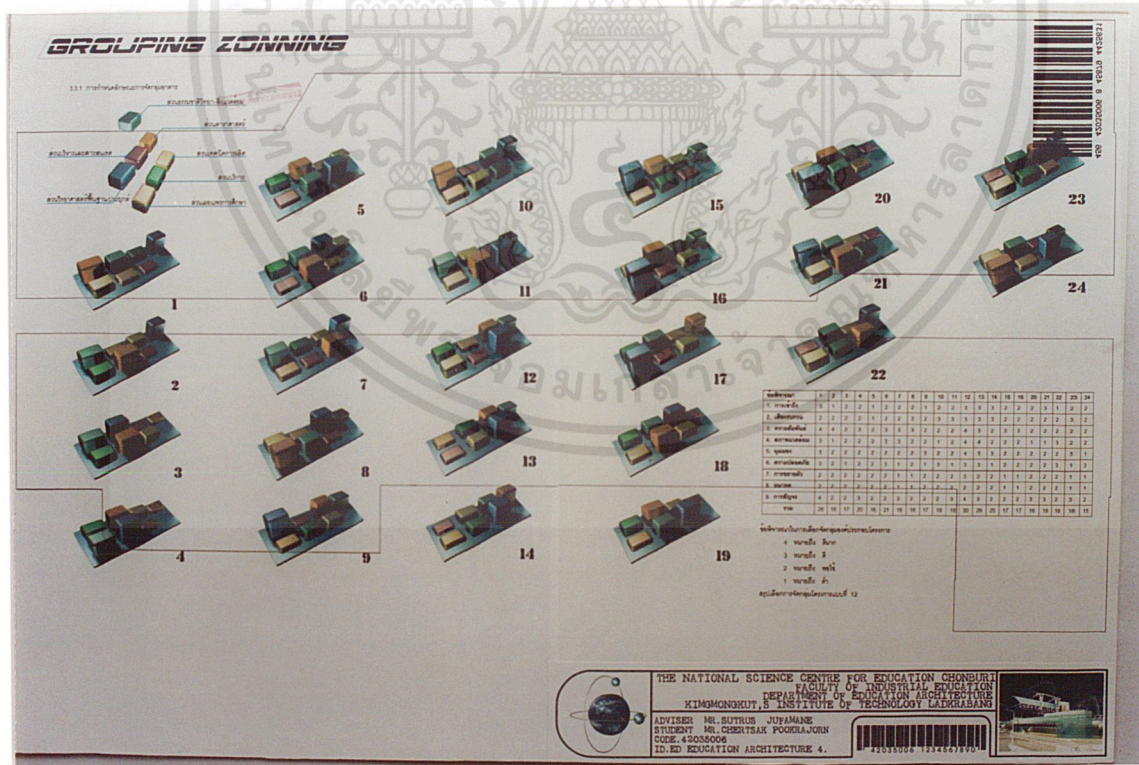
ภาพที่ 4.10 แสดงภาพการศึกษาอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



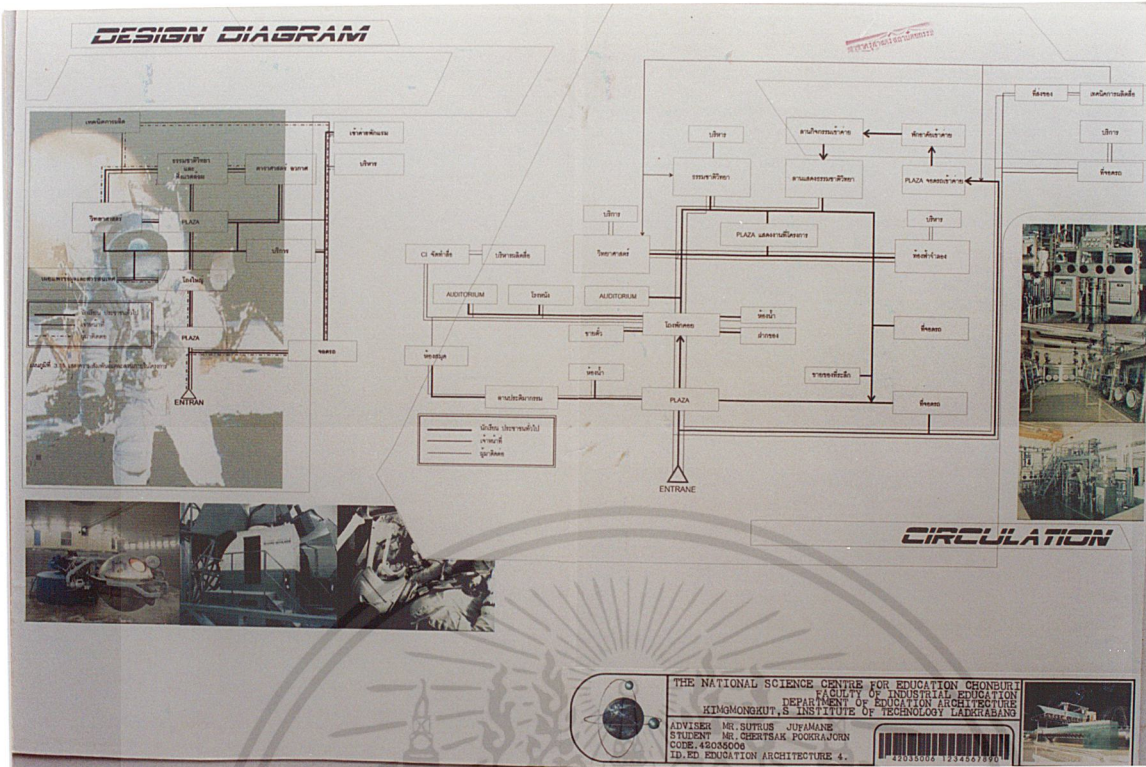


ภาพที่ 4.13 แสดงภาพการวิเคราะห์โครงการ

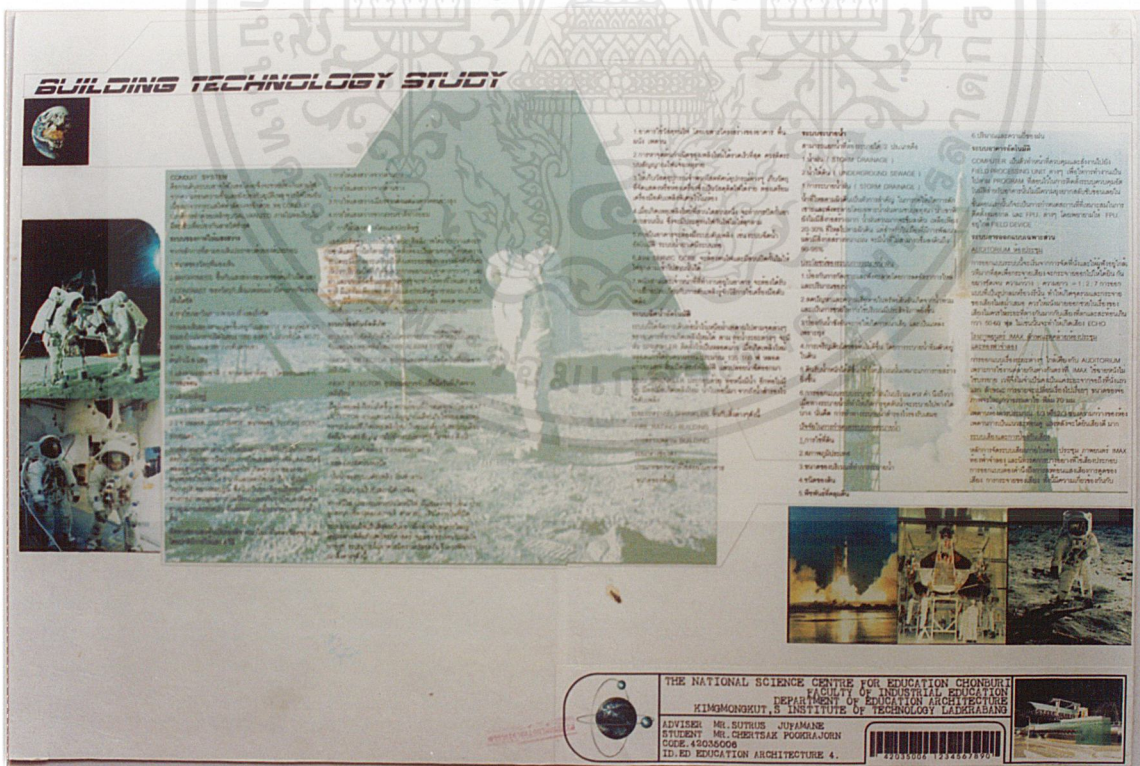


ภาพที่ 4.14 แสดงภาพการวิเคราะห์การจัดกลุ่มอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

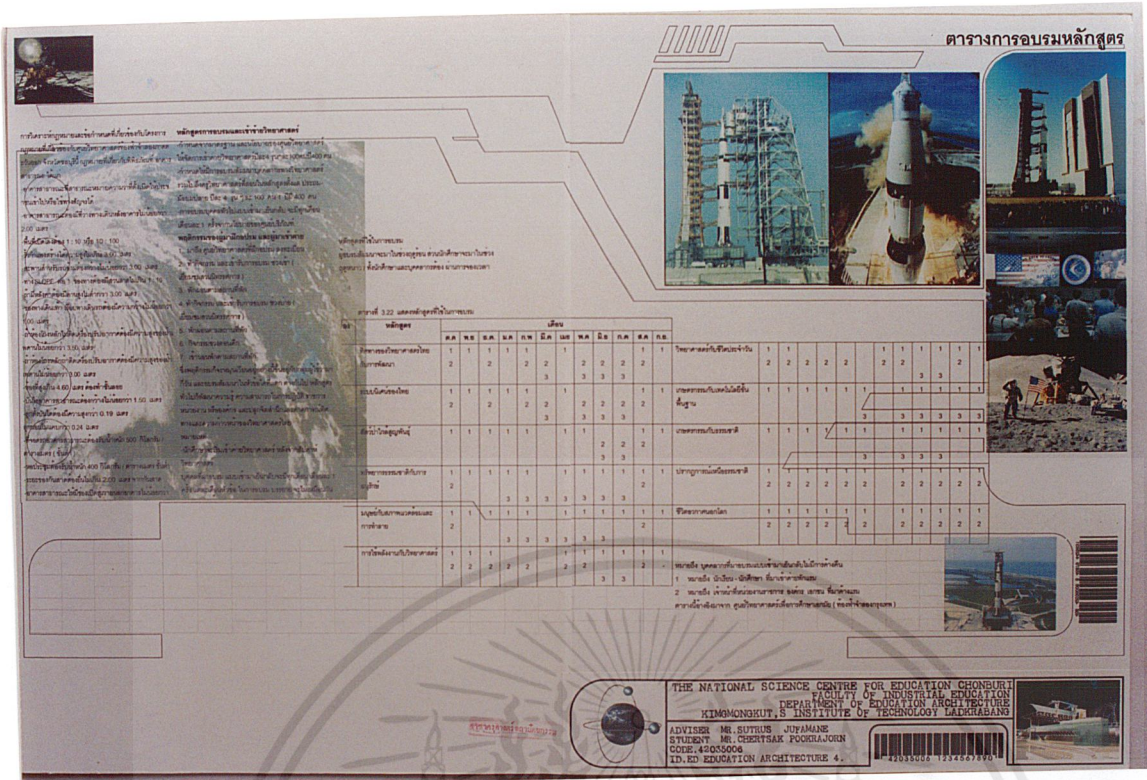


ภาพที่ 4.15 แสดงภาพทางสัญจรภายในโครงการ

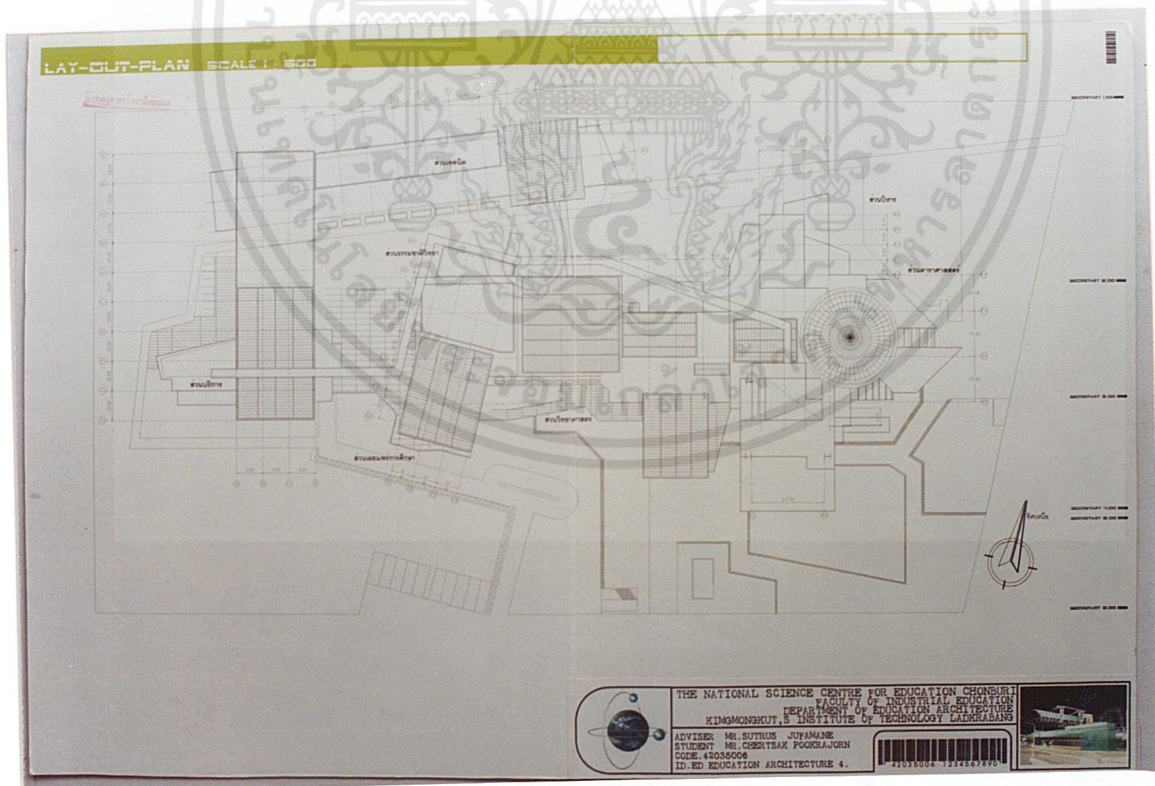


ภาพที่ 4.16 แสดงภาพงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

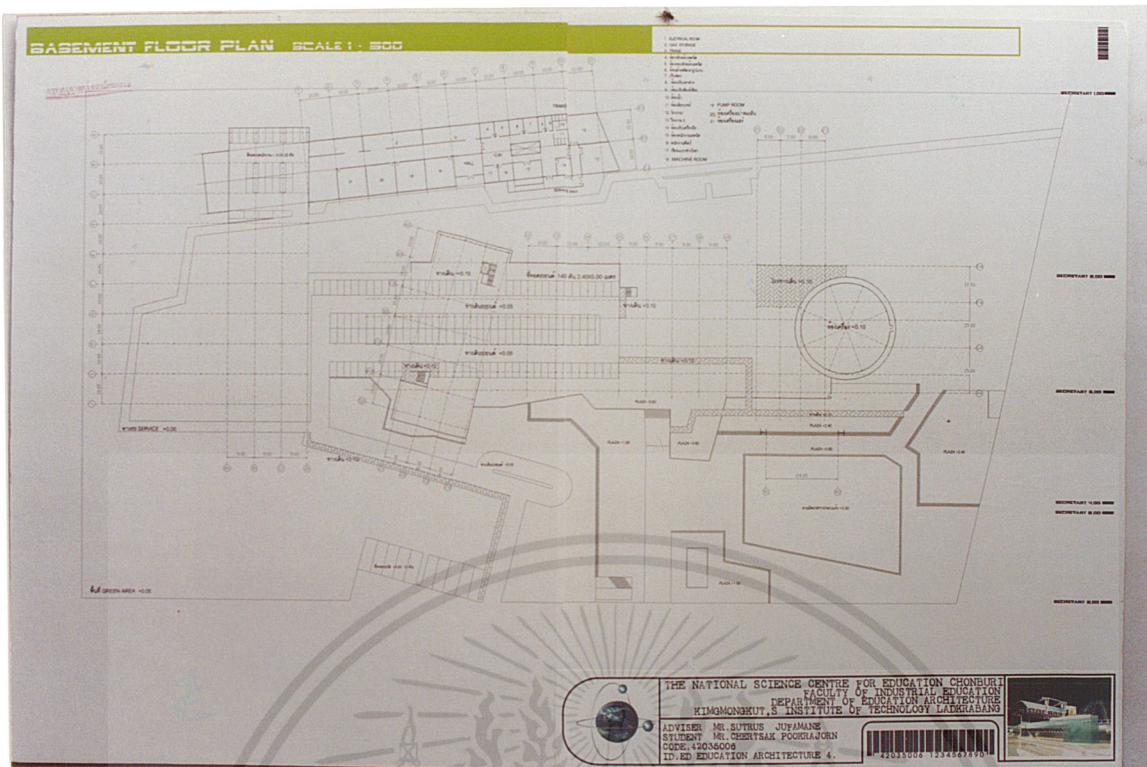


ภาพที่ 4.17 แสดงภาพตารางอบรมหลักสูตร

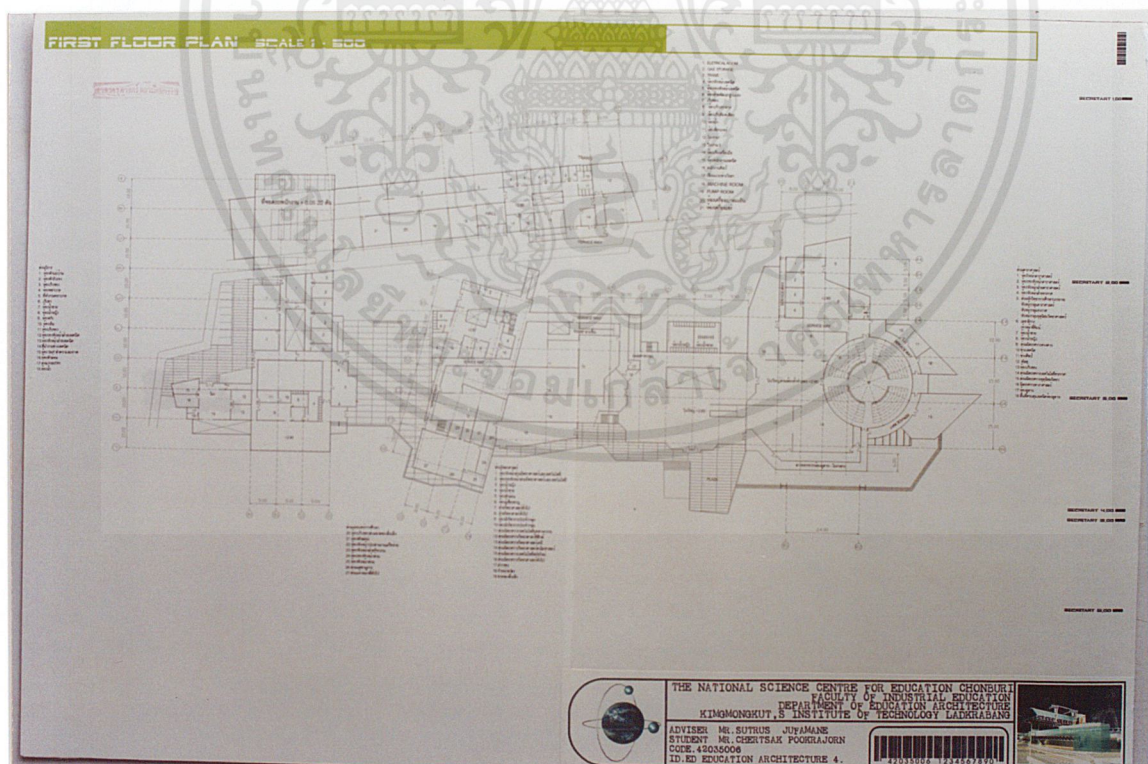


ภาพที่ 4.18 แสดงภาพผังบริเวณทั้งหมดทั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

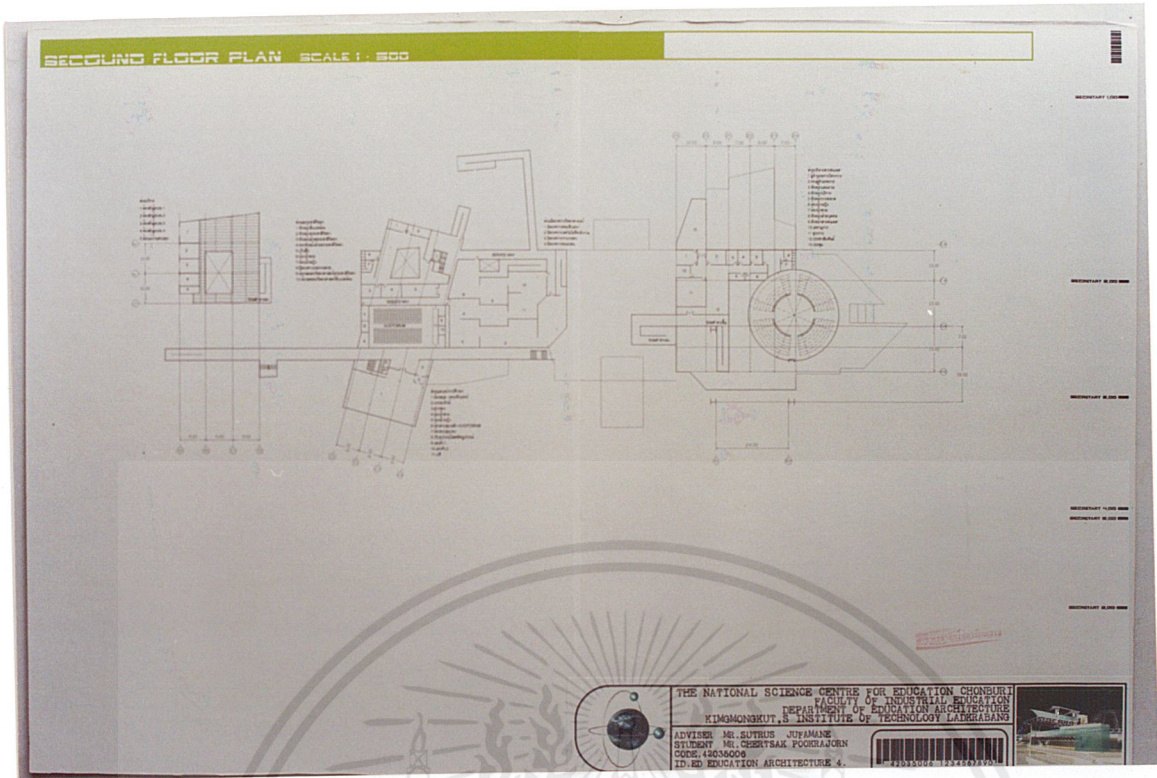


ภาพที่ 4.19 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 1

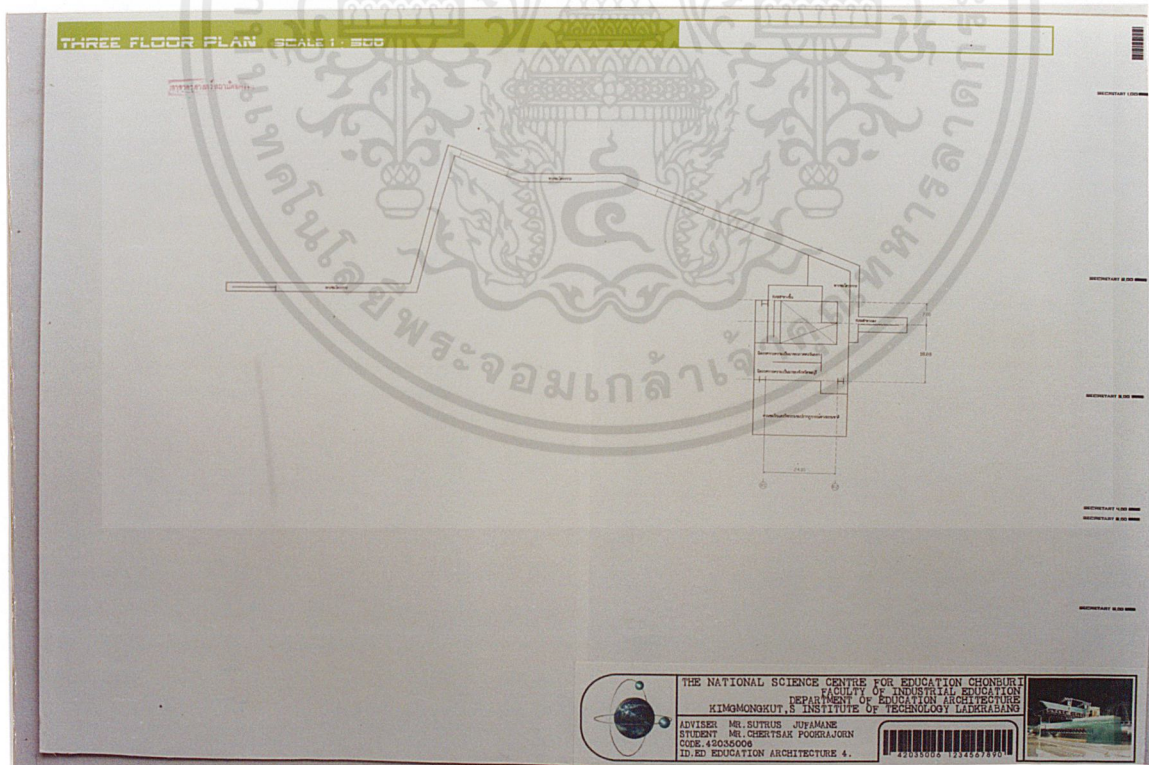


ภาพที่ 4.20 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

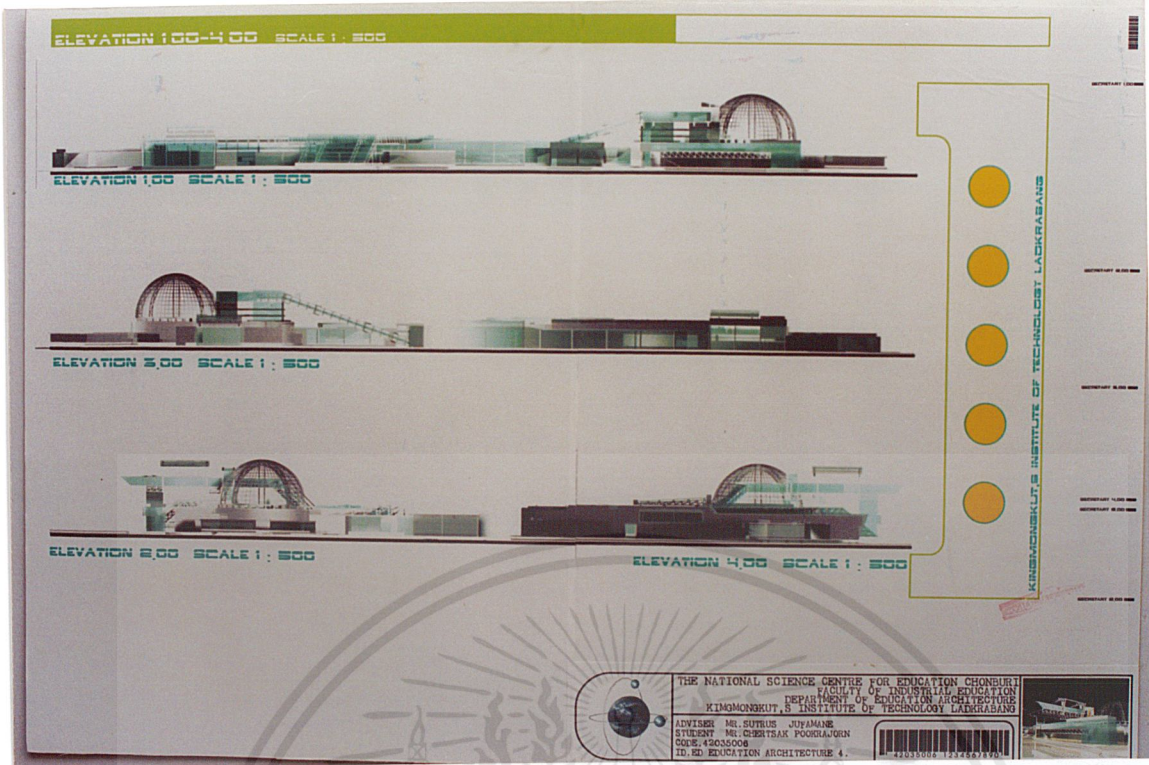


ภาพที่ 4.21 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 3

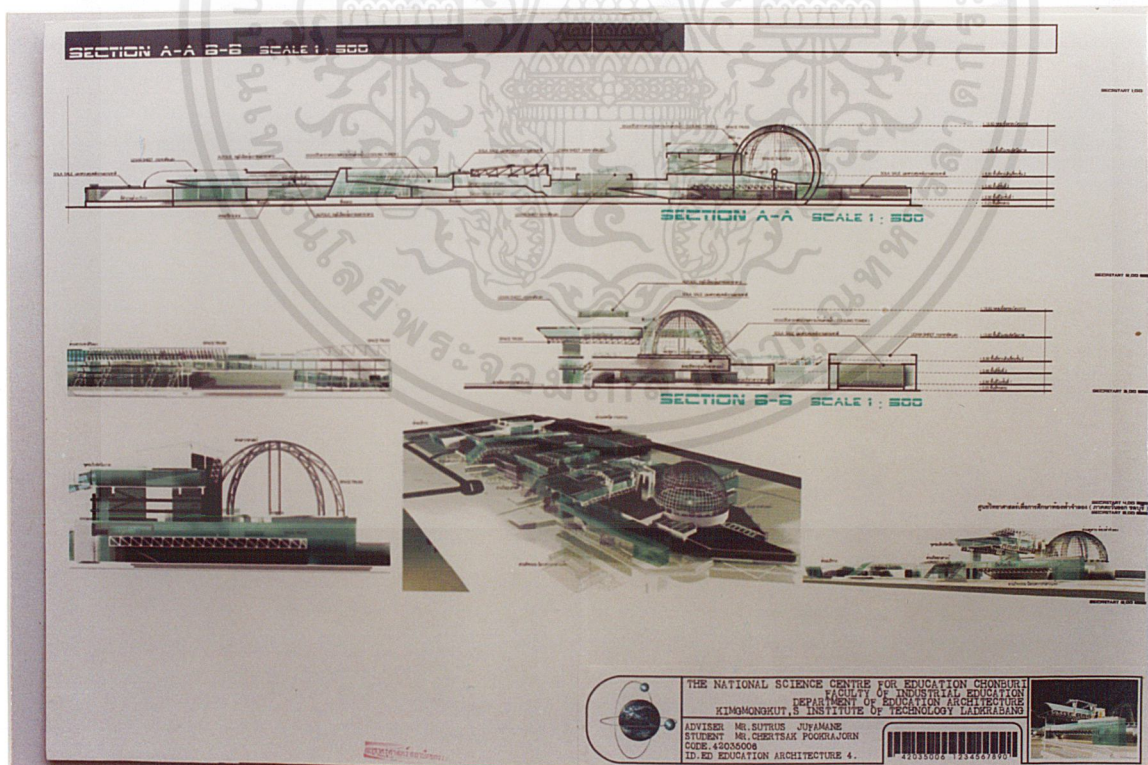


ภาพที่ 4.22 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

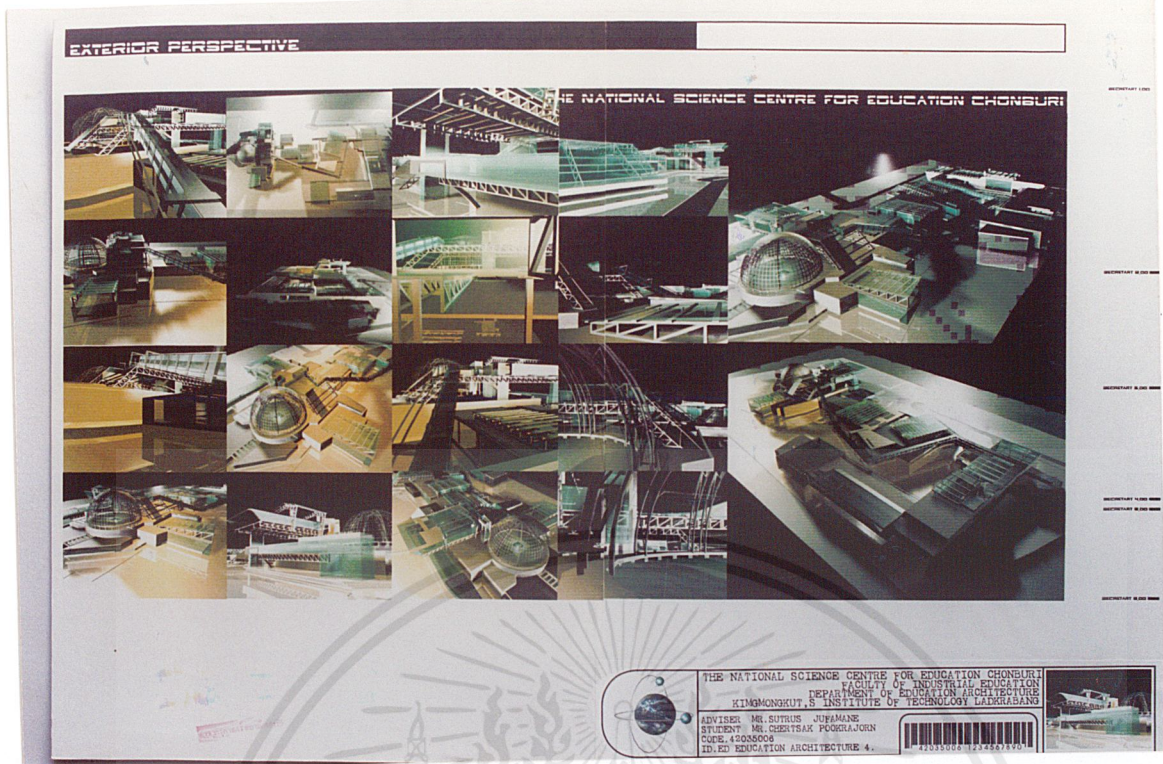


ภาพที่ 4.23 แสดงภาพรูปด้านทั้ง 4 ด้าน

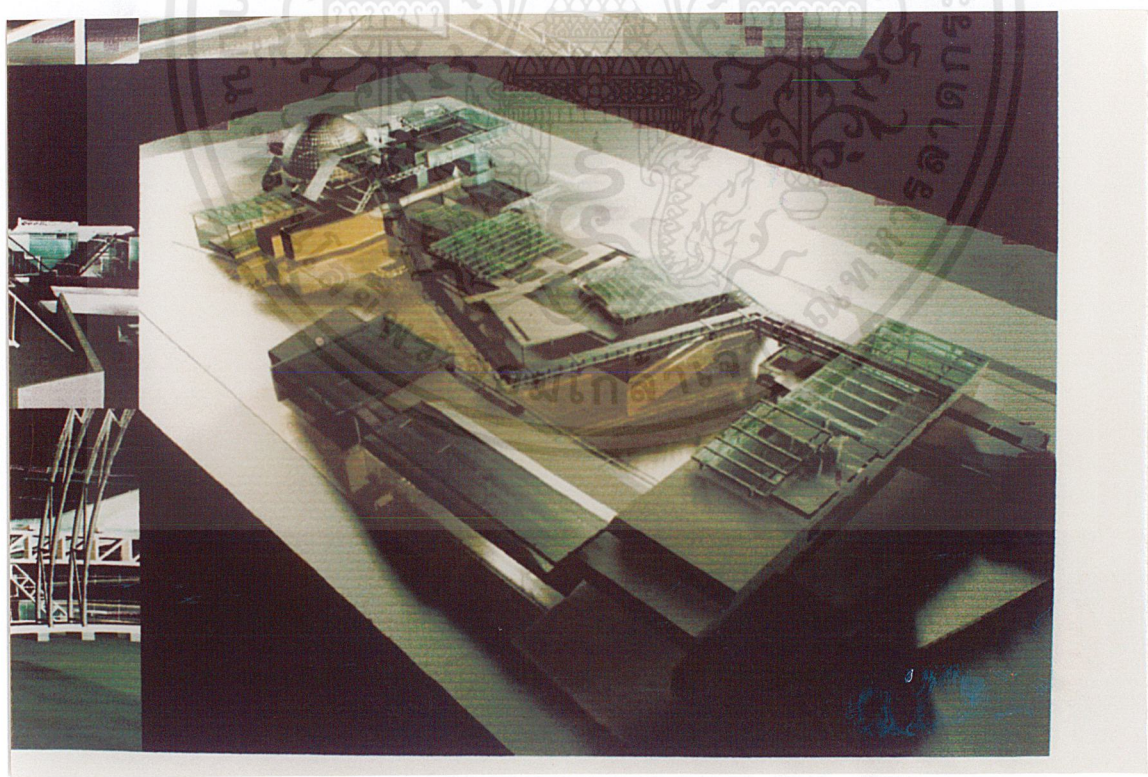


ภาพที่ 4.24 แสดงภาพรูปตัดอาคารและแบบขยายโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

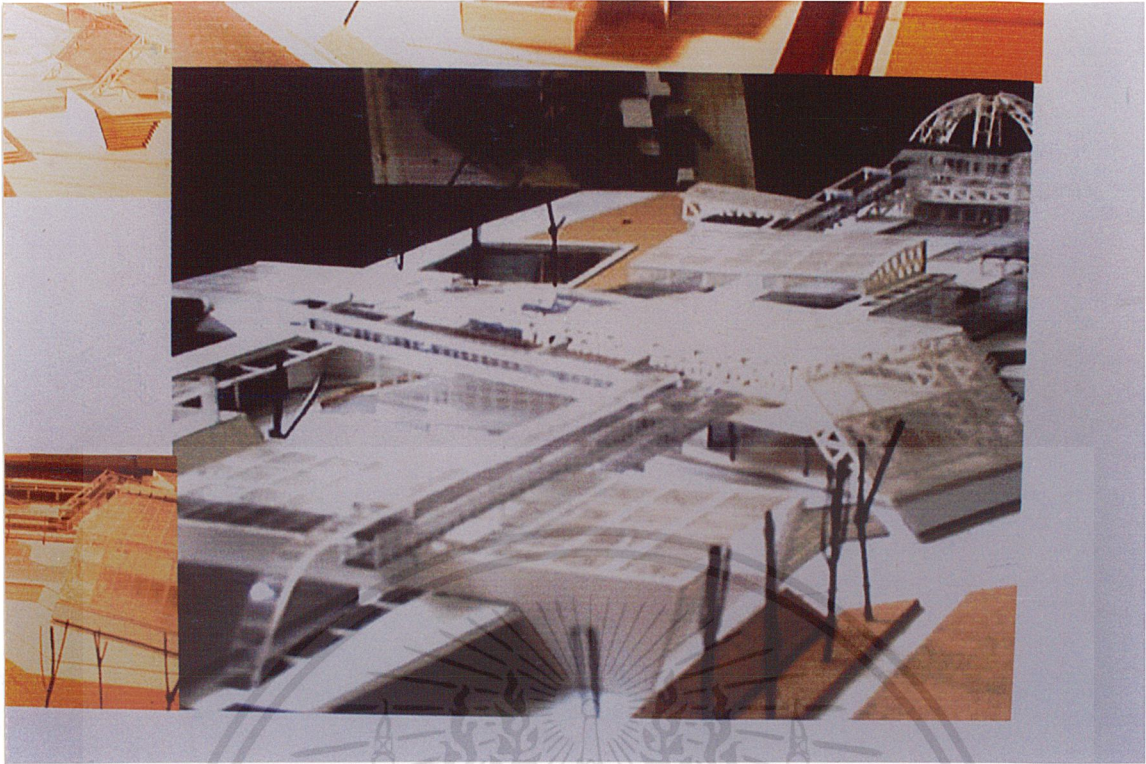


ภาพที่ 4.25 แสดงภาพทัศนียภาพภายในและภายนอกโครงการ

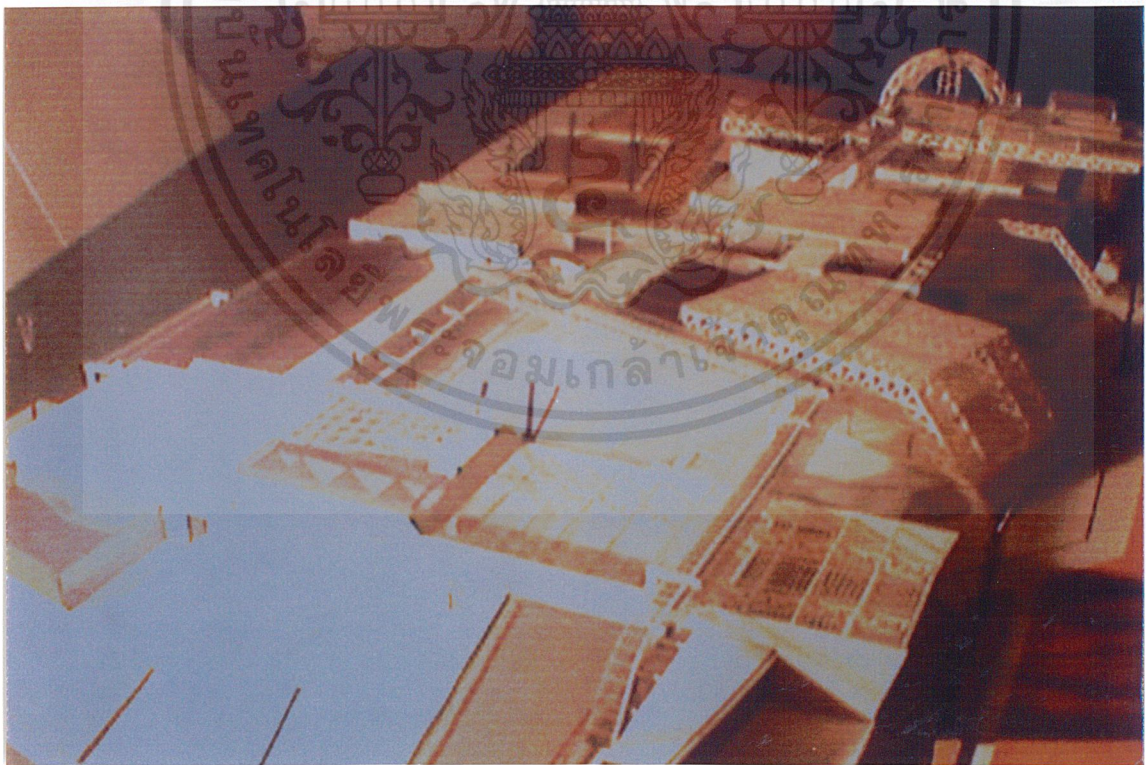


ภาพที่ 4.26 แสดงภาพทัศนียภาพภายในและภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.27 แสดงภาพหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4.28 แสดงภาพหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากขั้นตอนการค้นคว้า ศึกษา และรวบรวมข้อมูลขั้นต้นมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและหาเหตุผลมาประกอบต่างๆในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จนกระทั่งออกมาเป็นแนวความคิดในการ ออกแบบอาคารทางสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นผลงานขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบ เป็นผลทำให้ผู้ศึกษารู้และเข้าใจสามารถมองภาพและ ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน เป็นเหตุผลเสริมในการหาแนวความคิดในการหาแนวความคิดในการออกแบบอาคารประเภทนี้ให้มีความสอดคล้องกับการใช้งานที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้ทุกรูปแบบอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ แต่ในทางที่ดีที่สุดแล้วนั้นในการออกแบบอาคารจะต้องกำหนดองค์ประกอบต่างๆของโครงการให้เสร็จ สมบูรณ์เรียบร้อยเสียก่อนแล้วจึงนำมาพิจารณาที่ตั้งโครงการให้ละเอียดเพราะจะทำให้มีปัญหาเกิดตามมาน้อยที่สุด เพื่อเป็นผลในการนำเอาองค์ประกอบต่างๆ มาจัดทำโปรแกรมการออกแบบในรูปแบบของ แนวความคิด และรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่ได้รับการกลั่นกรองมาแล้ว ตามขั้นตอนที่ถูกวิธีที่สุดและสมบูรณ์แบบที่สุด

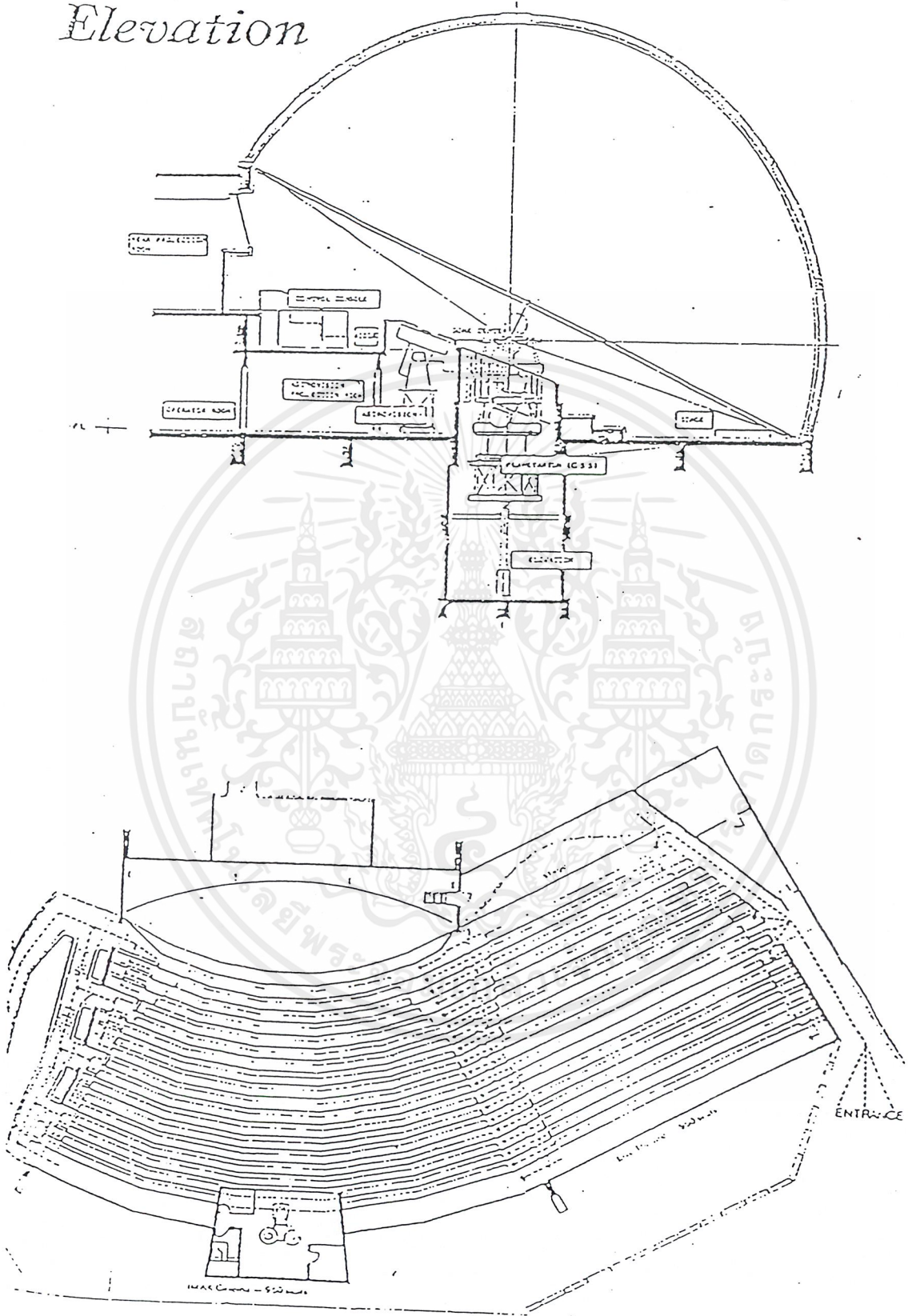


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



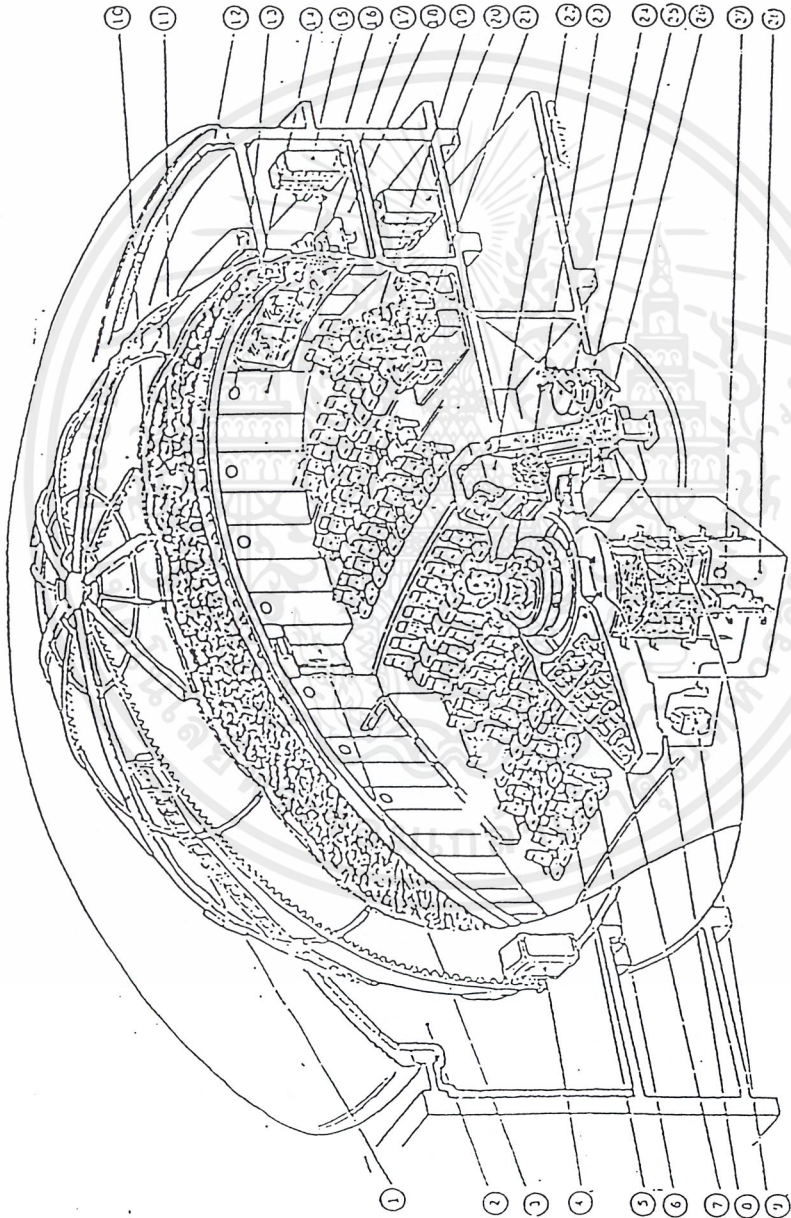
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Elevation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

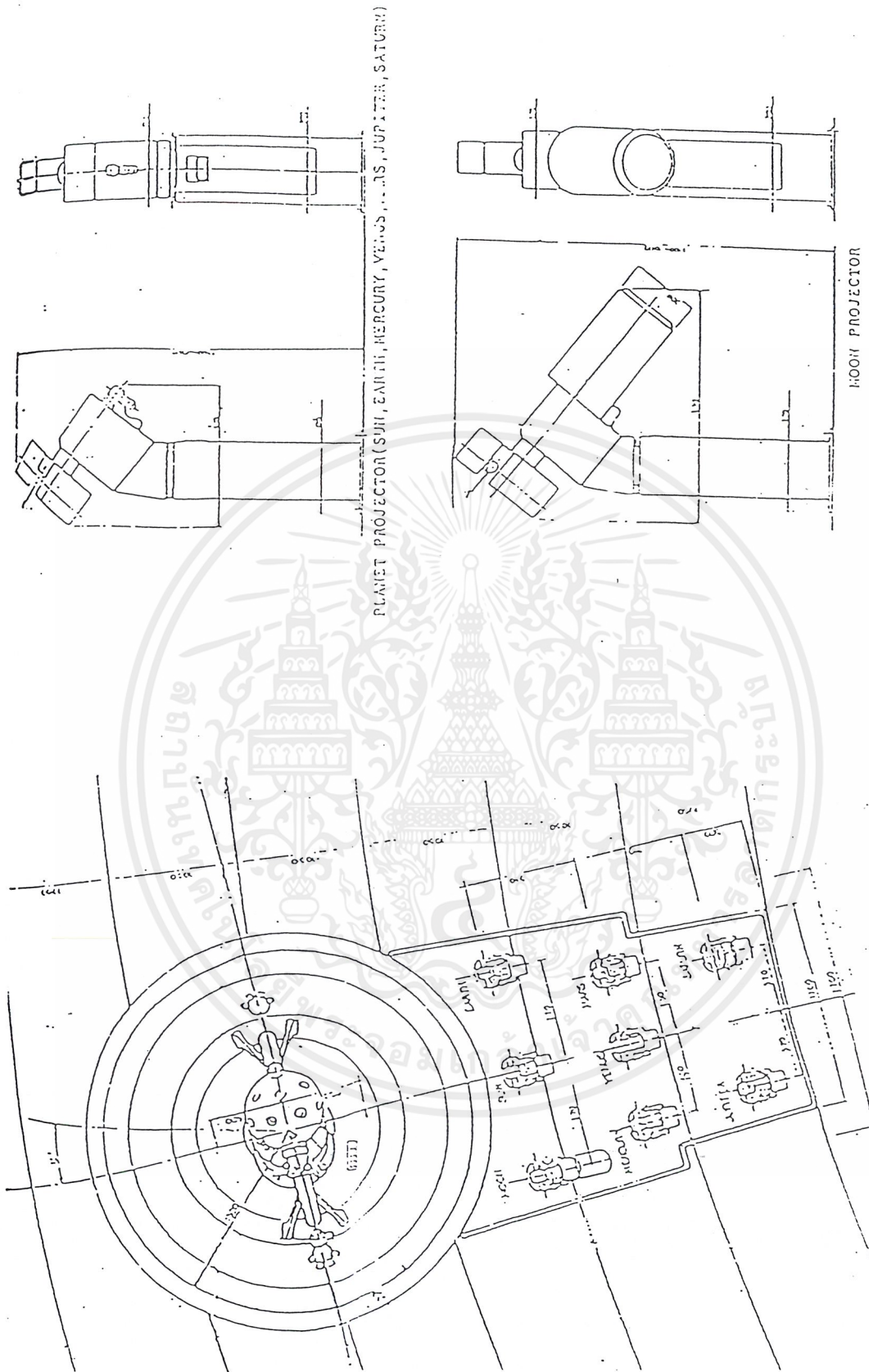
- 16 AIR INTAKE FOR AIR-CONDITIONER (provided at the beneath of seat)
- 17 SEATING INSULATION MATERIALS are provided for seats at low, middle and high levels
- 18 SUN, MOON & PLANETS PROJECTION MECHANISM UNIT
- 19 INSULATIVE UNIT
- 20 GLASS WOOL(Used for sound absorbing and fire proof)
- 21 COIL SCUMS(The perforated flat white painted aluminum sheets are used to pass through the sound from speakers equipped behind dome screen and absorb the sound from the theater)
- 22 FIBER INSULATING MATERIALS
- 23 SPACE LIGHT(Illumination for dome; red, green, blue and white)
- 24 AIR SUPPLY
- 25 SOUND JACK
- 26 WALL(Sound absorbing structure)
- 27 MULTI-IMAGE SYSTEM
- 28 REAR PROJECTION CALLIST
- 29 SOUND CONSOLE
- 30 PLANETARIUM CONTROL EQUIPMENT
- 31 CONTROL CONSOLE FOR PLANETARIUM
- 32 ASTROVISION (OPTION)
- 33 CSS II
- 34 HIGH-RESOLIDER(OPTION)
- 35 SKYLINE PROJECTION
- 36 CONTROL CONSOLE FOR ASTROVISION(OPTION)
- 37 ELEVATION SYSTEM FOR CSS II (OPTION)
- 38 ELEVATION PIT



ภาพแสดงตัวอย่าง ลักษณะโครงสร้างห้องฟ้าจำลอง

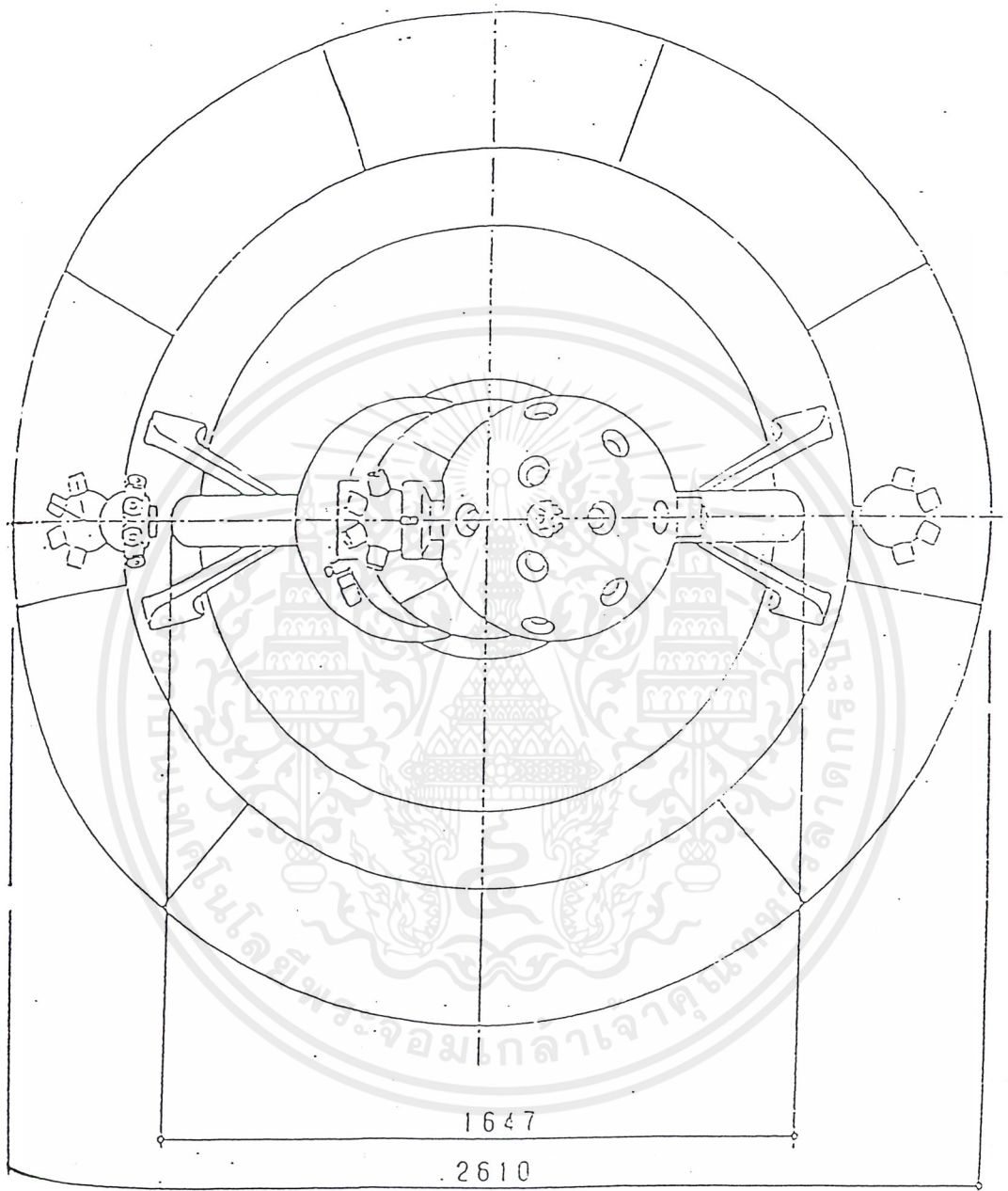
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





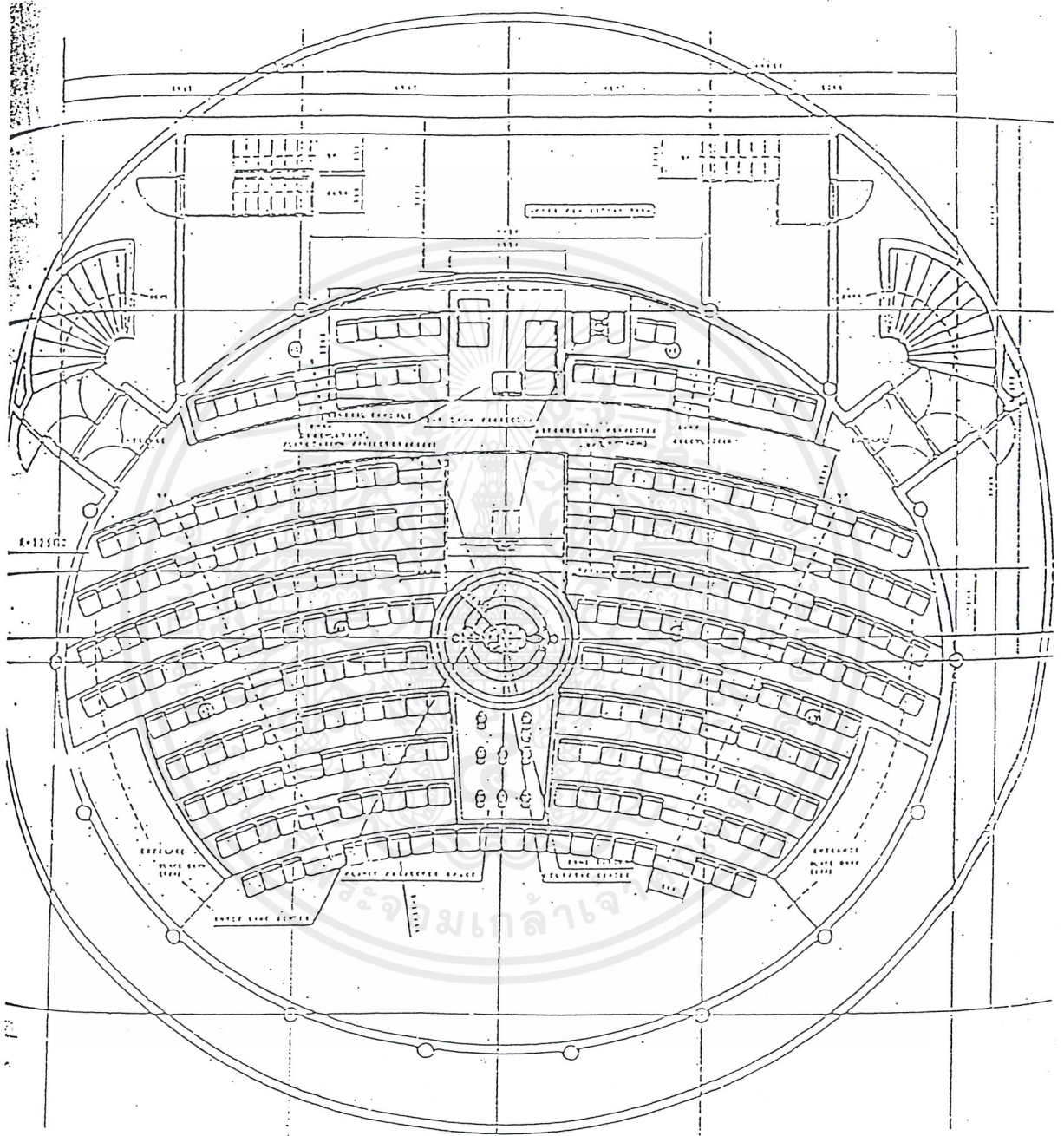
ภาพแสดงตัวอย่าง เครื่องฉายดาวและเครื่องฉายดาวเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



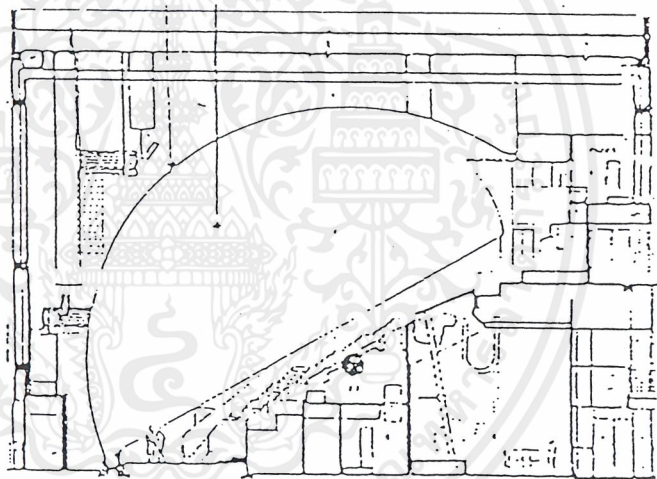
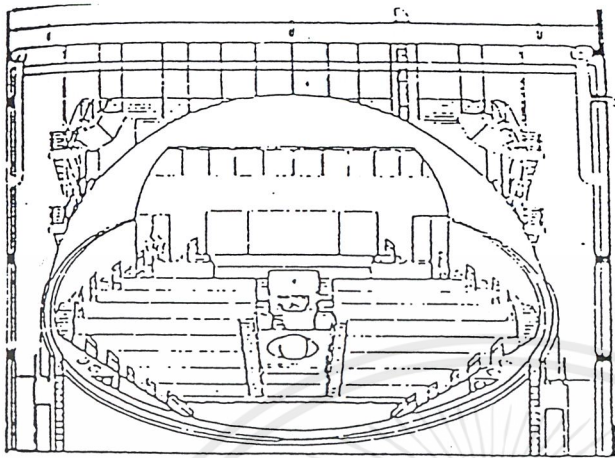
แสดงตัวอย่าง ตัดส่วนของเครื่องฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



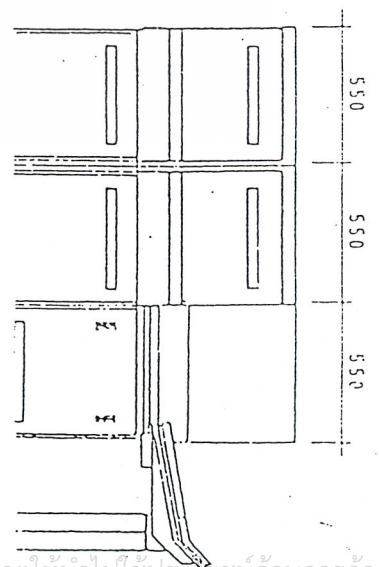
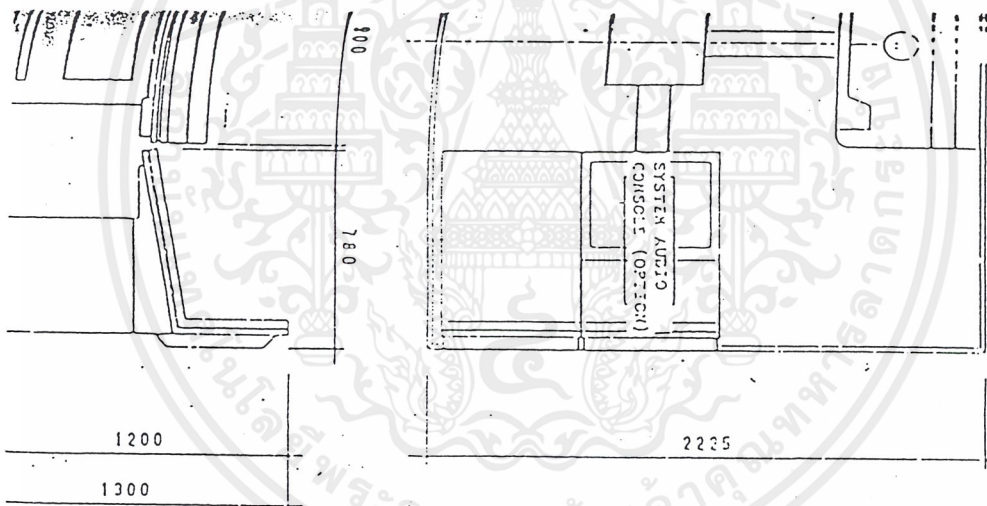
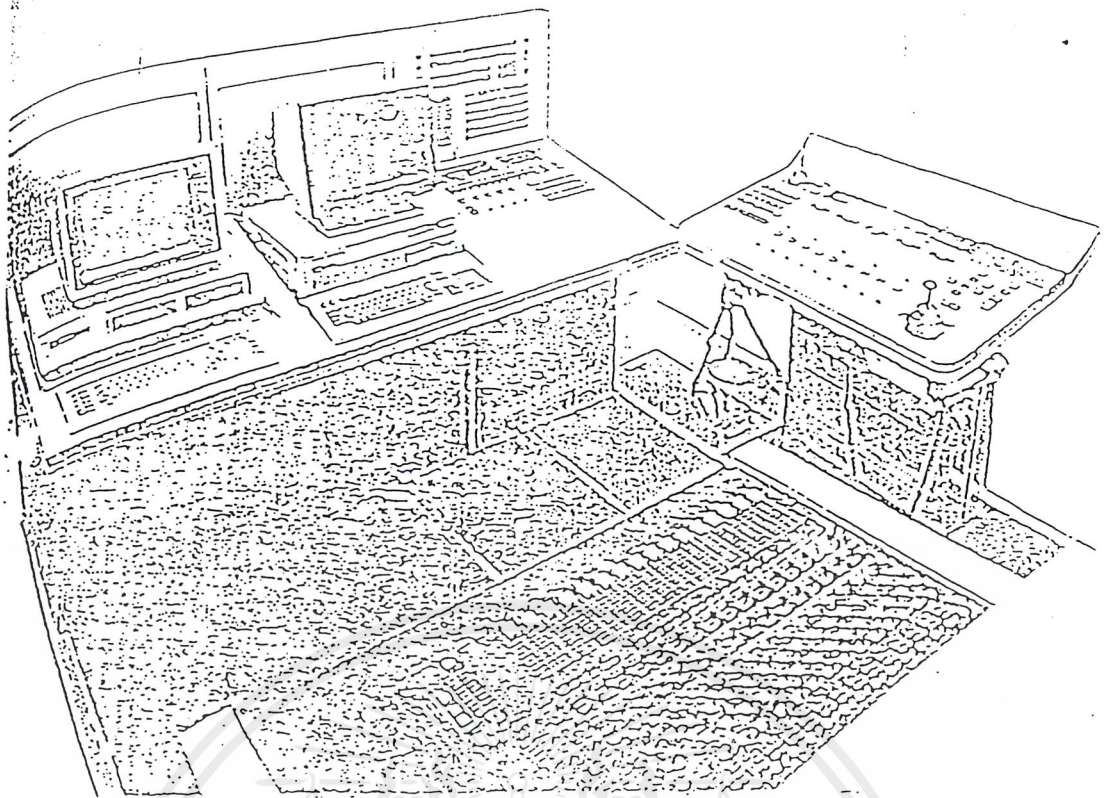
ภาพแสดงตัวอย่าง การจัดที่นั่งแบบหันหน้าหาจอฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากการพิจารณาลักษณะการจัดที่นั่งทั้ง 2 แบบ จะพบว่าแบบที่ 2 เหมาะสมกว่าเนื่องจากความ  
สะดวกสบายของผู้ชมมีมากกว่าและยังสามารถดัดแปลงการใช้งานตัวห้องฟ้าจำลองกับระบบ  
การฉายภาพยนตร์กว้างแบบ Omnimax ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่าง ห้องควบคุมเครื่องฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ไว้เสมอ

## บรรณานุกรม

รายงานสถิติจำนวนโรงเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับ ภาคตะวันออก , รายงานสถิติ พ.ศ. 2541,  
(ธันวาคม 2542).

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ ( ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ ) , งานระบบที่เกี่ยวข้องกับอาคาร.  
(มีนาคม 2536).

อาษา ,วารสารสถาปัตยกรรมของสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระราชมูปถัมภ์ ISSN-3057 ,  
(พฤศจิกายน 2541).

อรรณพ ลิ้มกังวาฬมงคล , ศูนย์เผยแพร่ความรู้ทางด้านอากาศ วิทยานิพนธ์คณะสถาปัตยกรรมบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศิลปากร 2542.

เสมอภาค มณีเสาวนพ ,โครงการปรับปรุงศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ  
วิทยานิพนธ์คณะสถาปัตยกรรมบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร 2542

Neufert Architects's Data (1980) p.353.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล นายเชิดศักดิ์ ภูษจร  
เกิดวันที่ 18 พฤศจิกายน 2521  
เชื้อชาติ ไทย  
ศาสนา พุทธ  
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน 169/29-30 ถ.มาตุลี ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000  
ขณะนี้กำลังศึกษาอยู่ใน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะวิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชา วิศวกรรมศาสตรสถาปัตยกรรม  
สาขา สถาปัตยกรรม  
ระดับ ปริญญาตรีต่อเนื่อง  
รหัสประจำตัว 41035006  
ชั้นปีที่ 2

### ประวัติการศึกษา

- (2526) สำเร็จการศึกษาระดับอนุบาล โรงเรียนอนุบาลสมบุญณี จังหวัดนครสวรรค์  
(2533) สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนลาซาลโชติรวี จังหวัดนครสวรรค์  
(2536) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์  
(2539) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม  
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์  
(2541) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชา วิศวกรรมศาสตรสถาปัตยกรรม  
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม  
ระดับ ปริญญา (ต่อเนื่อง)  
รหัสประจำตัว 42035006  
ชั้นปีที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้