

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(NORTHEASTERN REGIONAL SCIENCE AND EDUCATION CENTRE)

หัตถ์สมุด



นาย ศิเชษฐ ไชยอินทร

เลขหมู่	
เลขทะเบียน	000324-090085
วัน เดือน ปี	๑๙ คค ๒๕๓๑

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

ศาสตราจารย์กิตติคุณ ภาคศึกษาศาสตรบัณฑิต

คณะครุศาสตรบัณฑิตและวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข



A020085

นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หรือทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อนักศึกษา นาย ทิเชษฐ์ เทียงอินทร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ธีระ วรรณะปกรณ์

อาจารย์ ชัยรัตน์ อิศรัตน์

อาจารย์ จริญญา ดนอมถัน

ดร. นิพนธ์ ทิริยะกุล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบ
แล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาสถาปัตยกรรมประจำปีการศึกษา 2531

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คุณหญิงวนิดา ธูปะเทมีย์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จากนโยบายของกรมการศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งกำหนดแนวทางที่จะพัฒนาคุณภาพของประชากรทางด้านการศึกษา เพื่อชีวิตและชนมาศรฐานด้านการครองชีพของคนในสังคมและจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ว่าในเรื่องของแผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ส่งผลถึงการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์อันเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และเป็นหน่วยพื้นฐานในการพัฒนาและความเจริญก้าวหน้าของชนชาติไทย

การพัฒนาพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มิได้มุ่งเพียงเฉพาะการพัฒนาสภาพของชีวิตความเป็นอยู่ที่แร้นแค้นให้ดีขึ้นเท่านั้น เช่น โครงการอีสานเขียว หรือโครงการอื่น ๆ หากแต่อีกด้านหนึ่งยังไม่ได้มีหน่วยงานที่พยายามจะยกระดับมาตรฐานการครองชีพของชาวอีสานให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความเป็นอยู่ การหารายได้ ตลอดจนการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

การจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" ขึ้นนี้ก็เพื่อต้องการที่จะบรรลุในเป้าหมายดังกล่าว โดยมีเป็นเพียงแต่เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ให้การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น หากยังเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่และเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ตั้งแต่ในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น ระดับภูมิภาคจนถึงระดับชาติ ตามลำดับ ผลประโยชน์ที่ต่อเนื่องดังกล่าวนี้ก็ถือการสร้างแรงกระตุ้นให้ประชาชนและเยาวชนเกิดความคิดในทางสร้างสรรค์ เกิดแนวทางในการพัฒนาอาชีพที่หลากหลาย ทั้งยังสามารถใช้เป็นแหล่งในการท่องเที่ยว ทักผ่อนหย่อนใจได้ ซึ่งเป็นผลทำให้ประชาชนในท้องถิ่นได้เห็นความสำคัญและมีความรู้สึกต้องการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ของท้องถิ่นให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

สภาพของปัญหา

จากการศึกษาพบว่า ความสนใจของประชาชนในส่วนท้องถิ่นในอันที่จะพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีอยู่น้อยและถูกปล่อยปละละเลยมานาน ทั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า.
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการไม่ได้รับการกระตุ้นหรือส่งเสริมอย่างจริงจัง จากหน่วยงานของรัฐหรือ เอกชนก็ตาม ซึ่งตามสภาพการณ์ที่เป็นจริงแล้ว รัฐฯ จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ริเริ่มโครงการดังกล่าว โดยจัดให้มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ ขึ้นโดยตรง หวัง นี้ก็เพื่อที่จะได้ทำการพัฒนา, ศึกษาและเผยแพร่ ตลอดจนส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นได้เห็นถึงความสำคัญของงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และประโยชน์ที่จะ ได้รับ อันจะเป็นการแก้ปัญหาในเรื่องความล่าช้าทางเทคโนโลยีของชาติ และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหลือนหนทางที่คืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อหาแนวทางในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นในพื้นที่ภูมิภาคแถบนี้ สำหรับใช้เป็นสถานที่เป็นแหล่งให้การศึกษานอกโรงเรียน และเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่และอนุรักษ์งานทางวิทยาศาสตร์ของภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจังหวัด

วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษาสำหรับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลที่ต้องการได้แก่ ข้อมูลด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม สภาพและการศึกษา ตามลำดับ
2. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล คือนำผลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว มาจัดรูปแบบกิจกรรมของศูนย์ฯ เพื่อนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสม สามารถสนองตอบความต้องการของผู้ใช้โครงการ เช่น เจ้าหน้าที่ ผู้ใช้บริการและประชาชนทั่วไป รวมถึงการวิเคราะห์หาที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม เพื่อสร้างรูปแบบอาคารทางสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเป็นสำคัญ
3. ขั้นการออกแบบ ได้แก่ การจัดโปรแกรมการออกแบบ, แนวความคิดในการออกแบบ, ข้อกำหนด, ผัง, เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ รวมถึงการศึกษาการจัดรายการแสดง เพื่อนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างงาน

สถาปัตยกรรมของโครงการ

4. ชั้นสรุปผลและการนำเสนอ ประกอบด้วย รายงานผลการวิจัย, ชั้นกระบวนการศึกษาวิจัย, กระบวนการออกแบบและแบบทางสถาปัตยกรรม, หุ่นจำลอง

ขอบเขตของการศึกษา

ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ขอบเขตทางด้านการศึกษา เป็นการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทั้งกล่าวตั้งแต่ระดับประเทศ, ระดับภาค และระดับจังหวัดหรือชุมชน โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นข้อมูลที่จะสนับสนุนข้อมูลทางด้านการออกแบบต่อไป
2. ขอบเขตทางด้านการออกแบบ เป็นการกำหนดโปรแกรมการออกแบบและการสร้างงานโดยจัดรูปแบบกิจกรรมหรือองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับโครงการ ทั้งนี้ ก็เพื่อที่จะสนองต่อความต้องการอันเกิดจากสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้กำหนดเอาไว้

ผลที่ได้รับจากการศึกษา

1. สามารถเสนอแนวทางการจัดตั้งศูนย์ฯ ที่ดำเนินการได้สอดคล้องกับนโยบายที่ได้ทำการศึกษาข้างต้น
2. เป็นศูนย์ฯ ที่มีกิจกรรมอันเหมาะสม สามารถให้บริการด้านการศึกษาและเผยแพร่ อนุรักษ์และส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมแลกเปลี่ยนทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เป็นแนวทางที่จะได้กำหนดรูปแบบของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาคฯ ที่มีความเหมาะสมในโอกาสต่อไป เพราะสอดคล้องกับกิจกรรม การศึกษานอกโรงเรียน ในเรื่องของการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทสรุป

สามารถสรุปผลและวิธีการที่จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไปได้ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑

๑. การบริการทางวิชาการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สมควรที่จะรีบเร่ง
กระทำกันแต่โดยเร็ว ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศในอนาคต ซึ่ง
สามารถกระทำได้โดยการจัดตั้งศูนย์ฯ นี้

๒. การศึกษาและเผยแพร่ทางด้านวิทยาศาสตร์ ควรศึกษาสภาพความ
ต้องการของสังคมอย่างละเอียดและหาแนวทางตอบสนองให้เหมาะสม โดยมีจุด
หมายที่ว่า "ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการนั้น ๆ เป็นสำคัญ"

๓. การออกแบบรูปทรงอาคาร ควรแสดงออกถึงลักษณะสถาปัตยกรรม
ที่แสดงออกทางเทคโนโลยี และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของเมืองและที่ตั้ง

ข้อเสนอแนะ

๑. การศึกษาข้อมูล ควรกระทำโดยละเอียดและใช้เวลาอย่างเหมาะ
สม ที่สำคัญคือเน้นเฉพาะข้อมูลที่สำคัญจริง ๆ เท่านั้น เช่น ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
และการจัดแสดง

๒. อาคารศูนย์ฯ ควรเป็นอาคารสาธารณะ ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์จาก
บุคคลทุกกลุ่มได้อย่างเต็มที่ และควรจัดให้มีหน่วยงานกิจกรรมที่สามารถหารายได้
ด้วย

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำเร็จลงได้ทั้งนี้ก็เพราะได้รับการอนุเคราะห์ ช่วยเหลือตลอดจนความร่วมมือจากบุคคลต่างๆ ดังรายนามต่อไปนี้

คุณพ่อ วิชิต เทียงอินทร์ บิดาผู้อบรมเลี้ยงดู

คุณแม่ ทองม้วน เทียงอินทร์ มารดาผู้อบรมเลี้ยงดู

อาจารย์ จริญญา ดนอมถิ่น อาจารย์ที่ปรึกษาข้อมูลโครงการ

อาจารย์ ชีระ วรรณะปกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาคานสถาปัตยกรรม

นอกจากนี้ยังมีผู้อุปการะอีกหลายท่านที่ไม่สามารถอ้างถึงในที่นี้ได้ จึง

ขอขอบคุณมา ณ. ที่นี้ด้วย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญเรื่อง.....	ฉ
สารบัญตารางประกอบ.....	ง
สารบัญภาพประกอบ.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิประกอบ.....	ค
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 คำนำ.....	2
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์.....	2
1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา.....	3
1.3.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	4
1.3.2 แนวทางการแก้ปัญหา.....	6
1.4 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์.....	6
1.4.1 วัตถุประสงค์ของการเสนอวิทยานิพนธ์.....	6
1.4.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	7
1.5 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์.....	6
1.5.1 ขอบเขตทางด้านการศึกษาข้อมูล.....	6
1.5.2 ขอบเขตทางด้านการออกแบบ.....	6
1.6 วิธีดำเนินการศึกษาวิทยานิพนธ์.....	10
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์.....	15
1.8 อภิธานศัพท์.....	16

บทที่ 2	การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาพและแผน	
	การศึกษาในระดับประเทศ.....	17
2.1.1	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย.....	17
2.1.2	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายเศรษฐกิจ.....	19
2.1.3	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายสังคม.....	22
2.1.4	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายกายภาพ.....	24
2.1.5	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายแผนการศึกษา.....	26
2.2	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาพและแผน	
	การศึกษาในระดับภาค.....	32
2.2.1	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย.....	32
2.2.2	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายเศรษฐกิจ.....	33
2.2.3	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายสังคม.....	34
2.2.4	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายกายภาพ.....	34
2.2.5	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายแผนการศึกษา.....	36
2.3	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาพและแผน	
	การศึกษาในระดับจังหวัด.....	37
2.3.1	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย.....	37
2.3.2	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายเศรษฐกิจ.....	40
2.3.3	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายสังคม.....	41
2.3.4	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายกายภาพ.....	41
2.3.5	การศึกษาข้อมูลค่านโยบายแผนการศึกษา.....	42
2.4	การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
2.4.1	ประวัติความเป็นมาของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาค.....	45
2.4.2	โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาค..	45

2.5	การศึกษาอาคารตัวอย่าง.....	46
2.5.1	อาคารตัวอย่างในประเทศ.....	46
2.5.2	อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ.....	65
บทที่ 3	การศึกษาและรวบรวมข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา	
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	78
3.1	การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย.....	78
3.1.1	แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประเทศ	78
3.1.2	แผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับภาค	79
3.1.3	แผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับ จังหวัด.....	80
3.2	การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ.....	80
3.2.1	สภาพเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	80
3.2.2	สภาพเศรษฐกิจจังหวัดขอนแก่น.....	83
3.3	การศึกษาข้อมูลด้านสังคม.....	86
3.3.1	สภาพทางสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	86
3.3.2	สภาพทางสังคมจังหวัดขอนแก่น.....	88
3.4	การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ.....	90
3.4.1	รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโครงการในระดับ ภาค.....	90
3.4.2	ลักษณะทางกายภาพจังหวัดขอนแก่น.....	95
3.4.3	ลักษณะทั่วไปทางด้านกายภาพ เกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ... 100	
3.4.3.1	ความสัมพันธ์ของโครงการกับสิ่งแวดล้อม... 100	
3.4.3.2	การสำรวจสภาพที่ตั้งโครงการ..... 103	
3.4.4	กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องทางสถาปัตยกรรม... 105	
3.5	การศึกษาข้อมูลด้านการศึกษา.....	106
3.5.1	สภาพการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	106
3.5.2	สภาพการศึกษาจังหวัดขอนแก่น.....	108
3.5.2.1	การศึกษาในระบบโรงเรียน.....	108
3.5.2.2	การศึกษานอกระบบโรงเรียน.....	111

3.6	การศึกษาข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม.....	113
3.6.1	บทบาทและหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา.....	113
3.6.2	ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษาโดยทั่วไป.....	116
3.6.2.1	ลักษณะทั่วไปในเชิงการบริหาร.....	116
3.6.2.2	โครงสร้างขององค์กร.....	116
3.6.2.3	การศึกษารายละเอียดด้านบุคลากรและ หน้าที่.....	121
3.6.3	ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา.....	121
3.6.3.1	ประเภทผู้ใช้อาคาร.....	121
3.6.3.2	พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร.....	125
3.6.3.3	การศึกษางานวนผู้ใช้โครงการเบื้องต้น.....	125
3.6.4	ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา.....	128
3.6.4.1	พื้นฐานความต้องการขององค์ประกอบ โครงการโดยทั่วไป.....	128
3.6.4.2	การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา.....	129
3.6.4.3	การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบที่ สำคัญ.....	136
3.7	การศึกษาข้อมูลเชิงเทคนิค.....	183
3.7.1	ระบบการจัดแสดง.....	183
3.7.1.1	ชนิดของการจัดแสดงนิทรรศการ.....	183
3.7.1.2	เทคนิคในการจัดแสดง.....	184
3.7.1.3	ลักษณะของห้องแสดง.....	185
3.7.1.4	การจัดการเข้าชมนิทรรศการ.....	185
3.7.1.5	ระบบการจัดแสดงนิทรรศการ.....	186
3.7.1.6	ระบบการสัญจรของการชมและการจัดแสดง..	186
3.7.1.7	ระบบการสัญจรของส่วน ..	190
3.7.2	ระบบโครงสร้าง.....	193

3.7.2.1 บทนำทั่วไปเกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร..... 193

3.7.2.2 ชนิดหน้าที่และระบบของโครงสร้าง..... 194

3.7.3 ระบบเสียงและการป้องกันเสียง..... 206

3.7.4 ระบบปรับอากาศ..... 208

3.7.5 ระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร..... 211

3.7.5.1 ระบบแสงสว่าง..... 211

3.7.5.2 ระบบไฟฟ้า..... 219

3.7.6 ระบบสุขาภิบาล..... 223

3.7.6.1 ระบบประปา..... 224

3.7.6.2 ระบบระบายน้ำ..... 226

3.7.6.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย..... 228

3.7.7 ระบบกำจัดขยะ..... 230

3.7.8 ระบบรักษาความปลอดภัย..... 230

3.7.8.1 ระบบป้องกันโจรภัย..... 231

3.7.8.2 ระบบป้องกันอัคคีภัยและควบคุมเพลิง..... 237

บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านนโยบาย..... 243

4.1.1 วิเคราะห์แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับ
ประเทศ..... 243

4.1.2 วิเคราะห์แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับ
ภาค..... 243

4.1.3 วิเคราะห์แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับ
จังหวัด..... 243

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ..... 243

4.2.1 วิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ..... 243

4.2.2 วิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจจังหวัดขอนแก่น..... 244

4.2.3 วิเคราะห์งบประมาณความช่วยเหลือของรัฐบาลและ
ต่างประเทศ..... 244

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคม..... 246

4.3.1	วิเคราะห์สภาพสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	246
4.3.2	วิเคราะห์สภาพสังคมจังหวัดขอนแก่น.....	246
4.4	การวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพ.....	246
4.4.1	วิเคราะห์เกี่ยวกับการเลือกตั้งโครงการ.....	246
4.4.1.1	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงการกับ สิ่งแวดล้อม.....	246
4.4.1.2	การเลือกตั้งโครงการ.....	246
4.5	การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการศึกษา.....	252
4.5.1	วิเคราะห์สภาพการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	252
4.5.2	วิเคราะห์สภาพการศึกษาจังหวัดขอนแก่น.....	252
4.6	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม.....	253
4.6.1	บทบาทและหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา.....	253
4.6.2	ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา.....	254
4.6.2.1	ลักษณะทั่วไปในการบริหารงาน.....	254
4.6.2.2	รายละเอียดด้านบุคคลและหน้าที่ของศูนย์ วิทยาศาสตร์การศึกษา.....	255
4.6.3	ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา.....	265
4.6.3.1	ประเภทผู้ใช้อาคาร.....	265
4.6.3.2	พฤติกรรมและจุดมุ่งหมายของผู้ใช้อาคาร... ..	265
4.6.3.3	การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยา- ศาสตร์การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ..	268
4.6.4	การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของศูนย์ วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	272
4.6.4.1	พื้นฐานความต้องการขององค์ประกอบของ โครงการโดยทั่วไป.....	272
4.6.4.2	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ....	285
4.6.4.3	พื้นที่ใช้สอยของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา	

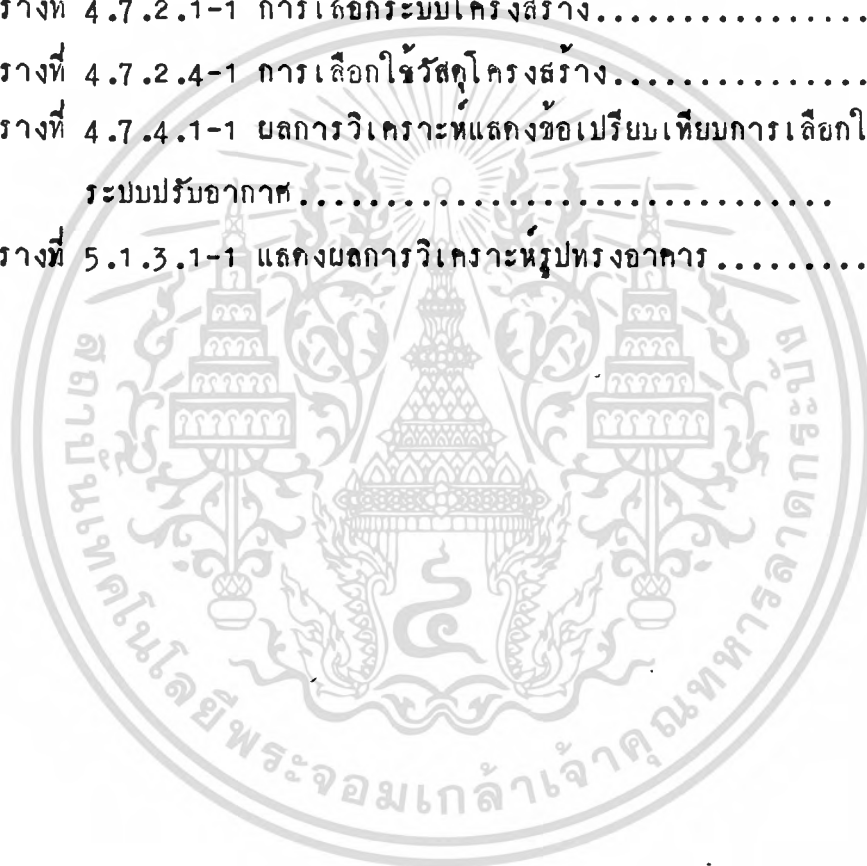
	4.6.4.4	สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของศูนย์ วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออก เฉียงเหนือ	318
	4.7	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค	341
	4.7.1	ระบบการจัดแสดง (ส่วนนิทรรศการ)	341
	4.7.2	ระบบโครงสร้าง	342
	4.7.3	ระบบเสียงและการป้องกันเสียง	349
	4.7.4	ระบบปรับอากาศ	351
	4.7.5	ระบบแสงสว่างและไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร	356
	4.7.6	ระบบสุขาภิบาล	359
	4.7.7	ระบบการกำจัดขยะ	361
	4.7.8	ระบบป้องกันภัย	361
บทที่ 5		การออกแบบ	364
	5.1	แนวทางการออกแบบ	364
	5.1.1	แนวความคิดในการจัดกลุ่มอาคารและการวางผัง	364
	5.1.2	แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย ..	364
	5.1.3	รูปทรงอาคาร	365
	5.1.4	ส่วนประกอบของอาคาร ..	373
	5.1.5	แนวความคิดในการออกแบบ	375
	5.2	ภาพถ่ายผลงานและหุ่นจำลอง	378
บทที่ 6		บทสรุปและข้อเสนอแนะ	396
	6.1	บทสรุปการทำวิทยานิพนธ์	396
	6.2	ข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์	396
		บรรณานุกรม	
		ภาคผนวก	
		อัครชัยประวัติ	

สารบัญตารางประกอบ

	หน้า
ตารางที่ 2.1.3-1 แสดงจำนวนเชกการปกครองของประเทศ.....	22
ตารางที่ 2.1.3-2 แสดงจำนวนประชากรจากการจดทะเบียน พศ.2524- 2528.....	23
ตารางที่ 2.1.4-1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนพิพิภภัณฑ์ 1 แห่งต่อจำนวน ประชากร.....	25
ตารางที่ 3.3.1-1 แสดงจำนวนประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พศ. 2530.....	87
ตารางที่ 3.3.2-1 แสดงการแบ่งเชกการปกครอง ๗.ขอนแก่น.....	89
ตารางที่ 3.4.1-1 แสดงการไร้ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พศ.2508- 2523.....	93
ตารางที่ 3.4.2-1 การไร้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดขอนแก่น พศ.2526-2527.	96
ตารางที่ 3.5.1-1 แสดงจำนวนโรงเรียนในจังหวัดต่าง ๆ ของภาคตะวันออกเฉียง เหนือ.....	107
ตารางที่ 3.6.3.3-1 สถิติจำนวนผู้เข้าชม พิพิภภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้า จำลองกรุงเทพฯ พศ.2527-2531.....	126
ตารางที่ 3.6.4.2-1 ส่วนประกอบของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา.	130
ตารางที่ 3.7.2.2-1 เปรียบเทียบโคมอาคารต่าง ๆ ระหว่างระชะช่วงและ ความหนาของเปลือก.....	204
ตารางที่ 3.7.5.1-1 ระดับความเข้มของแสงสำหรับสภาพการทำงาน.....	214
ตารางที่ 3.7.5.1-2 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการสะท้อนของสีที่ใ้ภายใน อาคาร.....	216-217
ตารางที่ 3.7.6.1-1 เปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่าง ๆ...	224-226
ตารางที่ 3.7.6.1-2 เปรียบเทียบข้อเสียของระบบจ่ายน้ำแบบต่าง ๆ.	226-227
ตารางที่ 4.6.2.2-1 แสดงอัตราการกำลังของเจ้าหน้าที่และความรับผิดชอบ ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	225-263

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6.3.3-1 สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ.....	268
ตารางที่ 4.6.3.3-2 แสดงการคาดการณ์จำนวนประชากรกรุงเทพฯ ของ หน่วยงานต่าง ๆ.....	270
ตารางที่ 4.6.3.3-3 แสดงการคาดการณ์จำนวนประชากร จ.ขอนแก่น..	270
ตารางที่ 4.7.1-1 การเลือกระบบการจัดแสง.....	341
ตารางที่ 4.7.2.1-1 การเลือกระบบโครงสร้าง.....	345
ตารางที่ 4.7.2.4-1 การเลือกวัสดุโครงสร้าง.....	349
ตารางที่ 4.7.4.1-1 ผลการวิเคราะห์แสดงข้อเปรียบเทียบการเลือกใช้ ระบบปรับอากาศ.....	353-354
ตารางที่ 5.1.3.1-1 แสดงผลการวิเคราะห์รูปทรงอาคาร.....	373



สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. ทัศนียภาพด้านทิศใต้ของตัวอาคาร เป็นโดงนิทรรศการและห้องฉายภาพยนตร์ ซึ่งมีบันไดและห้องน้ำทิพย์อยู่ข้าง.....	46
2. แสดงห้องฉายภาพยนตร์ รูปสามเหลี่ยมที่ยื่นยาวออกมาจากเสาของรั้วถึง 15 เมตร.....	48
3. ทัศนียภาพของตัวอาคารทางทิศเหนือ ซึ่งมีสระว่ายน้ำช่วยสะท้อนเงาอาคาร.....	49
4. ภายในโดงแสดงนิทรรศการ ซึ่งเป็นโดงโค้งถึงหลังคาประกอบด้วยรั้วชั้นลอย	50
5. ภายในโดงนิทรรศการ ซึ่งเป็นโดงโค้งถึงหลังคาประกอบด้วยรั้วชั้นลอย....	53
6. แสดงรูปปั้นทศทิศเหนือ.....	53
7. แสดงรูปปั้นทศทิศใต้และตะวันตก.....	54
8. แสดงรูปปั้นทศทิศตะวันออก.....	55
9. แสดงแปลนอาคาร ระดับที่ 1 และ 2.....	57
10. แสดงแปลนอาคาร ระดับที่ 3 และ 4.....	58
11. แสดงรูปตัดอาคาร ก-ก, ข-ข.....	59
12. แสดงรูปห้องฟ้าจำลองกรุงเทพ.....	60
13. แสดงรูปแปลนห้องฟ้าจำลอง กรุงเทพ.....	62
14. แสดงเครื่องฉายดาว.....	63
15. แสดงรูปตัดชั้นต่างๆ ภายในตัวอาคาร.....	65
16. แสดงทัศนียภาพด้านข้างตัวอาคาร มีการไขว้ผนังกระจกสูงถึงหลังคาเพื่อแสดงถึงบรรยากาศภายใน.....	67
17. ห้องโดงแสดงงาน เกี่ยวกับวิวัฒนาการการบิน.....	69
18. แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์อวกาศ ชองกง.....	71
19. แสดงทัศนียภาพ ห้องฟ้าจำลอง STUTTGART ประเทศเยอรมันนีตะวันตก.....	76
20. แสดงรูปตัด, แปลน อาคารห้องฟ้าจำลอง STUTTGART	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
21. แผนภาพที่ 3.4.2-1 แผนที่สังเขปรังหวัดขอนแก่น.....	99
22. แผนภาพที่ 3.4.3-1 แผนผังกำหนดการไร่ประโยชน์ที่ดิน จ.ขอนแก่น..	102
23. แผนภาพที่ 3.4.3.2-1 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ ศูนย์วิทยาศาสตร์การ ศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.ขอนแก่น.....	104
24. แผนภาพที่ 3.7.4-1 แสดงหลักการท่างานของระบบปรับอากาศโดยทั่วไป209-210	
25. แผนภาพที่ 3.7.5.2-1 ชนิดต่าง ๆ ของดวงโคม.....	220
26. แผนภาพที่ 3.7.5.2-2 การติดตั้งดวงโคมชนิด FLUORESCENT LAMPS..	221
27. แผนภาพที่ 3.7.5.2-3 การติดตั้งดวงโคมชนิด INCANDESCENT LAMPS ..	222
28. แผนภาพที่ 3.7.5.2-4 แสดงสว่างห่ามุม 50° กับโต๊ะจะมีเงาน้อยที่สุด..	222



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิประกอบ

	หน้า
แผนภูมิที่ 2.1.5-1 แสดงเป้าหมายแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6.....	31
แผนภูมิที่ 2.3.5-1 แสดงจำนวนนักเรียน นักศึกษา จังหวัดขอนแก่น แยกตาม ระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2527-2531.....	43
แผนภูมิที่ 2.3.5-2 แสดงสถิติจำนวนนักเรียนจังหวัดขอนแก่น จำแนกตามระดับ การศึกษา ปีการศึกษา 2531.....	44
แผนภูมิที่ 2.3.5-3 แสดงสถิติจำนวนนักเรียน นักศึกษา จังหวัดขอนแก่น แยก ตามสังกัด ปีการศึกษา 2531.....	44
แผนภูมิที่ 3.6.1-1 แสดงบทบาทหน้าที่ของ ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษ.....	115
แผนภูมิที่ 3.6.2.2-1 แสดงโครงสร้างองค์กรในระดับชาติ.....	116
แผนภูมิที่ 3.6.2.2-2 แสดงโครงสร้างองค์กรภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การ ศึกษา.....	117
แผนภูมิที่ 3.6.2.3-1 แสดงการแบ่งงานและอัตรากำลังของศูนย์วิจัย เพื่อการศึกษา ปัจจุบัน.....	122-123
แผนภูมิที่ 4.6.2.1-1 แสดงโครงสร้างของการบริหารงานของศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา.....	254
แผนภูมิที่ 4.7.6-1 แสดงการทำงานของระบบว่ามีคนน้ำเสียจากอาคาร.....	360

1.1 คำนำ

ข้อสรุปของมนุษย์ในปัจจุบันนี้กล่าวกันว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นตัวชักนำให้มนุษย์มีความเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ได้ แทรกซึมเกี่ยวข้องกับมนุษย์ และมีความจำเป็นในชีวิตประจำวันมากขึ้นเรื่อย ๆ ฉะนั้น การที่จะทำให้มนุษย์มีความเข้าใจและรู้จักพัฒนาเทคโนโลยียิ่ง ๆ ขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น มาก ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ได้ระบุถึงแผนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสิ่งที่คาดหมายว่าจะได้รับจากแผนนี้คือการก่อให้เกิดประโยชน์ในการวางรากฐานการพัฒนาขีดความสามารถทางการผลิตและการแปรรูป ซึ่งจะนำไปสู่การพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีได้ในระยะยาว ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (1)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นับเป็นภูมิภาคหนึ่งของประเทศไทยที่มีประวัติศาสตร์ของการดำรงอยู่ช้านานนับพัน ๆ ปีมาแล้วแต่ประชาชนส่วนใหญ่ในส่วนภูมินภาคนี้อยู่ในภาวะที่ยากจน สาเหตุที่เกิดขึ้นมีนัยับประการ การขาดการศึกษาทางด้านต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยหลักประการหนึ่งที่เกิดการพัฒนาที่ล่าช้าเป็นผลโดยตรงคือ ฐานะความยากจนแก่ประชาชนของภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ความสำคัญในการให้การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีอัตราส่วนที่น้อยเป็นผลทำให้เกิดการพัฒนาของภาคเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งก็หมายถึงถาวร "คือพัฒนานั่นเอง"

การจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" (2)

นอกจากจะสามารถเปิดโอกาสให้เยาวชนและประชาชนในส่วนภูมิภาคศึกษาค้นคว้าหา

(1) "แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ.ท. วสันต์ ธีรานุรักษ์ หน้า 11

(2) "แผนการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ส่วนภูมิภาค"

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเน้นถึงความสัมพันธ์ในการนำเอาผลประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ไปใช้กับชีวิตประจำวันและการนำไปสู่การตัดสินใจ ตัดแปลง การพัฒนาตลอดทั้งอำนาจประโยชน์แก่ท้องถิ่นได้แล้ว ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ ดังกล่าว ยังทำหน้าที่เป็นหน่วยงานสำคัญในการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจ แก่ประชาชนให้เห็นความสำคัญในการศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วย นอกจากนี้ยังเกิดผลพลอยได้คือ การท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจตลอดทั้งความเพลิดเพลินในการศึกษาด้วย อันเป็นการช่วยลดภาระของรัฐ ฯ ในการแก้ปัญหา ดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

จังหวัดขอนแก่น⁽¹⁾ เป็นเมืองสำคัญเมืองหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอาณาเขตกว้างขวาง มีประชากรมากและมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ได้กำหนดให้ขอนแก่นเป็นเมืองหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยมีนโยบายที่จะพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางการค้าและบริการ ศูนย์กลางการบริหารและการศึกษาตลอดจนส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตรที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น อุตสาหกรรมการนำเข้าจากกรุงเทพมหานครและอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เชื่อมโยงกับระบบเศรษฐกิจของประเทศ จึงนับว่าจังหวัดขอนแก่นมีความเหมาะสมในการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" เป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นการตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 และ 6 พร้อมทั้งสนองแผนการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ส่วนภูมิภาค" ของศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการซึ่งเป็นการชักชวนให้ประชาชนในภูมิภาคได้มองเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการให้บริการในร้านค้าต่าง ๆ ที่ตอบสนองต่อนโยบายของชาติเป็นประการสำคัญ

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

จากนโยบายและความเหมาะสมเบื้องต้นซึ่งได้กล่าวมาแล้ว สามารถที่จะสรุปสาระของการเสนอวิทยานิพนธ์ ตามเหตุผลในแต่ละด้านดังต่อไปนี้

(1) "ผังเมืองรวมเมืองขอนแก่น" ข่าวสารสำนักผังเมือง ฉบับที่ 46/2528 หน้า 18

1. เหตุผลทางค่านิยม

- เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐ ฯ ในอันที่จะพัฒนาคุณภาพประชากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการนำเอาผลประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ฯ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

- เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแผนการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ของศูนย์บริพัตรเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

2. เหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ

- เป็นการยกระดับรายได้และมาตรฐานการครองชีพของประชาชนในท้องถิ่นให้ดีขึ้นจากการให้ความสำคัญแก่งานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ในภูมิภาคมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. เหตุผลทางด้านสังคม

- เพื่อหาแนวทางการใช้บริวารของ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคมในภูมิภาคนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- เพื่อยกระดับมาตรฐานของประชากรในภูมิภาคนั้น ให้มองเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาท้องถิ่นและผลประโยชน์เพิ่มจากการให้ความสำคัญทางด้านอื่นๆ

4. เหตุผลทางด้านกายภาพ

- เพื่อส่งเสริมสภาพภูมิทัศน์ที่เหมาะสมแก่ชุมชน โดยเฉพาะการพิจารณาปัญหาและผลกระทบอันอาจเกิดขึ้นจากการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" แห่งนี้

- เพื่อศึกษาแนวทางการจัดตั้งสถานที่ให้ความรู้พร้อมกับการพักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชนในพื้นที่ได้อย่างมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5. เหตุผลทางด้านการศึกษา

- เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการศึกษาในปัจจุบัน โดยเน้นให้เป็นแหล่งความรู้แก่ประชาชนในทุกๆระดับ อันจะเป็นผลดีในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

การศึกษาโครงการ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" สามารถที่จะสรุปประเด็นปัญหาที่สำคัญอันมีผลทำให้เกิดโครงการดังกล่าวได้ในแต่ละด้านดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

1.3.1 ความเป็นมาของปัญหา

1. ปัญหาทางด้านนโยบาย

- ชาคแลน"ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ส่วนภูมิภาค" ซึ่งทำให้การดำเนินงานตามเป้าหมายแห่งนโยบายแห่งรัฐฯไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร
- ระบบการบริหารและการดำเนินงานของหน่วยงานในค่านนี้ที่มีอยู่ในชุมชนไม่มีระบบแบบแผนที่ดีพอ

2. ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ

- ประชาชนส่วนใหญ่ในภูมิภาคไม่สามารถนำเอาทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ความรู้ทางด้านดาราศาสตร์หรืองานพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบอาชีพ ทำให้ไม่สามารถยกระดับความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจแก่ชุมชนนั้นๆได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาประเทศตามแผนนโยบายแห่งรัฐฯถึงที่ใดกล่าวมาแล้วข้างต้น

3. ปัญหาทางด้านสังคม

- การไม่มีหน่วยงานเป็นเอกเทศและมีอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ไม่เหมาะสมกับขอบเขตงานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคมได้อย่างเพียงพอ โดยเฉพาะการส่งเสริมให้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดแก่ประชาชนในภูมิภาค
- การให้บริการของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายและไม่ได้รับความสำคัญจากชุมชนตั้งที่เป็นอยู่

4. ปัญหาด้านกายภาพ

- ประชาชนในระดับภูมิภาค ยังไม่เห็นความสำคัญของการใช้พื้นที่ให้เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดความก้าวหน้ายิ่งขึ้น
- ยังขาดแหล่งสำหรับการท่องเที่ยว การพักผ่อนหย่อนใจที่ดีของประชาชนในภูมิกาคนั้น

5. ปัญหาทางด้านการศึกษา

- ชาคศูนย์กลางในการให้บริการด้านการศึกษาเพิ่มเติมนั้น

อย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การอำนวยความสะดวกด้านการศึกษายังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะ การศึกษาภายนอกสถานที่ อันเป็นตัวช่วยส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจและการเผยแพร่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ประชาชนทุกระดับนอกเหนือจากหลักสูตรการเรียนโดยปกติ

1.3.2 แนวทางการแก้ปัญหา

1. ทางค่านโยบาย

- จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ในภูมิภาคนั้นโดยอาศัยความร่วมมือ จากหน่วยงานของราชการและเอกชน องค์กรต่างประเทศ เช่น ศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร เป็นต้น

2. ทางด้านเศรษฐกิจ

- จากผลของการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ที่ทำหน้าที่ เป็นแหล่งในการรวบรวมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ อันเป็นตัว ดึงดูดผู้สนใจได้เข้ามาในพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการสร้างภายในแก่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตลอดจนเป็นการนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาวัตถุดิบท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์และมีค่ายิ่งขึ้น เป็นผลทำให้เกิดการสร้างรายได้ในชุมชนด้วย

3. ทางด้านสังคม

- จัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ" ให้เป็นหน่วยงานเอกเทศ ซึ่งมีสถานที่ และระบบการบริหารงานเป็นของตนเอง สามารถร่วมกันดำเนินการงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ในภูมิภาคได้

- เน้นการบริหารงานของ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ให้มี บทบาทมากขึ้นโดยการจัดอัตรากำลังปฏิบัติการให้เหมาะสมกับขอบเขตที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ต้องสามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคมได้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ

4. ทางด้านภาพ

- จัดหาสถานที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ซึ่งสามารถเสริมสร้างสภาพภูมิทัศน์ที่ดีต่อพื้นที่

- จัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ให้อำนวยความสะดวกด้าน การพักผ่อนหย่อนใจและเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแก่ประชาชนในภูมิภาคนั้น

5. ทางด้านการศึกษา

- จัดระบบการให้การศึกษาเพิ่มเติม เช่น การจัดประชุม อบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมมนาโดยเน้นที่การศึกษานอกสถานที่และนอกเหนือจากการศึกษาในหลักสูตรโดยไม่จำกัดวัย และระดับการศึกษา เป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ประชาชนในท้องถิ่นได้เห็นความสำคัญของการศึกษาอีกด้วย

- จัดให้ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" เป็นศูนย์กลางในการให้บริการทางการศึกษาเพิ่มเติม อันเป็นการช่วยลดภาระแก่หน่วยงานของรัฐ ฯ

1.4 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

จากความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา สามารถนำมาพิจารณาถึง วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ โดยแยกออกเป็น 2 กรณี คือ

1.4.1 วัตถุประสงค์ของการเสนอวิทยานิพนธ์

1.4.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.4.1 วัตถุประสงค์ของการเสนอวิทยานิพนธ์

1. ทางด้านนโยบาย

- เพื่อศึกษาแนวทางการความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา ฯ" โดยคำนึงถึงหลักการทางด้านนโยบาย เหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนเป้าหมาย แห่งการพัฒนา

- เพื่อศึกษาและเสนอแนะรูปแบบของการบริหารงานใน "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ให้มีความเหมาะสมทางด้านประโยชน์ใช้สอยแท้จริง

2. ทางด้านเศรษฐกิจ

- เพื่อศึกษาและเสนอแนะแนวทางในการยกระดับมาตรฐานการครองชีพ ให้แก่ประชาชนในภูมิภาค เฉพาะการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมโดยอาศัย "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" เป็นตัวกลางในการบริการดังกล่าว

3. ทางด้านสังคม

- เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานของ "ศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา ฯ" ในการให้บริการแก่ชุมชนที่มีบทบาทและความสำคัญโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับความต้องการนั้น ๆ

- สามารถจัดระบบแผนงานภายใน "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ให้เหมาะสมโดยพิจารณาจากหน่วยงานที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ทั้งในด้านการบริหารและ

ขอบเขตในการปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยอื่นได้

4. หางด้านกายภาพ

- เพื่อศึกษาและเสนอแนะแนวทางการใช้พื้นที่สำหรับการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ได้อย่างเหมาะสมโดยพิจารณาจากปัญหาความต้องการและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการจัดตั้งโครงการ

- เพื่อศึกษาการใช้ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ให้เป็นสถานที่ให้ความรู้พร้อมกับการพักผ่อนหย่อนใจตลอดทั้งใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้

5. หางด้านการศึกษา

- เพื่อเสนอแนวทางการจัดตั้ง "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ" ให้เป็นศูนย์กลางการศึกษาเพิ่มเติม

- เพื่อศึกษาแนวทางการจัดระบบการศึกษาเพิ่มเติมภายใน "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ"

1.4.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย

- เป็นการเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติในแง่เทคโนโลยีและการ

พลังงาน

2. ด้านเศรษฐกิจ

- เป็นการเสริมสร้างในการนำเอกสารในการนำเอาทรัพยากรท้องถิ่นมาทำการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม

3. ด้านสังคม

- เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรของชาติและศิลปวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์อันสำคัญทางวิทยาศาสตร์ตลอดทั้งเป็นสถานที่สำหรับพักผ่อนหย่อนใจของประชาชน

4. ด้านกายภาพ

- เป็นแหล่งให้การศึกษแก่เยาวชนของชาติและประชาชนทั้งนอกระบบและในระบบโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับภารกิจของกระทรวงศึกษาธิการ

5. ด้านการศึกษา

- เป็นการปลูกฝังเจตนคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เยาวชนของชาติและประชาชน ซึ่งจะเอื้ออำนวยต่อการผลิตนักวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัยที่มีโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มการผลิตนักวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาประเทศ รวมทั้งเป็นแหล่งที่มีนิสิตนักศึกษา อาจารย์มหาวิทยาลัยระดับอุดมศึกษา จะได้ใช้เป็นแหล่งวิจัยฝึกฝนหาความรู้ เป็นแหล่งค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์อันจะนำมาเพื่อการพัฒนาประเทศชาติ

1.5 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

จากวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ สามารถนำมาพิจารณาถึงขอบเขตของวิทยานิพนธ์ โดยแยกออกเป็น 2 กรณี คือ

1.5.1 ขอบเขตทางด้านการศึกษาข้อมูล

1.5.2 ขอบเขตทางด้านการออกแบบ

1.5.1 ขอบเขตทางด้านการศึกษาข้อมูล

ห่าการศึกษาในระดับต่าง ๆ ได้แก่ ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัดและระดับชุมชนอันเป็นที่ตั้งของโครงการ

- ในระดับประเทศ ศึกษานโยบายและแผนงานต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องในการจัดตั้งโครงการ โดยยึดถือตามแนวการศึกษาตาม นโยบาย เศรษฐกิจสังคม ภายภาคและการศึกษา โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง ให้มีผลสมบูรณ์และมีคุณภาพที่ยั่งยืน

- ในระดับภาค ศึกษาถึงรูปแบบในการปฏิบัติงานของศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษาทั้งในระดับประเทศและระดับภาค เพื่อหาข้อมูลและข้อเปรียบเทียบที่จะนำไปสู่การออกแบบ "ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาค" ให้เหมาะสม ไม่ว่าจะ เป็นด้าน การบริหาร การปฏิบัติ อัตราค่าสิ่ง ตลอดจนการให้บริการแก่ประชาชน นอกจากนั้น ยังต้องเหมาะสมทางด้านสภาพแวดล้อมอันเนื่องมาจากข้อกำหนดที่แตกต่างกันออกไป

- ในระดับจังหวัดและชุมชน ศึกษาถึงความต้องการที่ให้เกิดโครงการของประชาชนและความจำเป็นของโครงการ

1.5.2 ขอบเขตทางด้านการออกแบบ

นำเอาเหตุผลทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาคและการศึกษา อันเป็นเหตุทำให้เกิดโครงการ มาประกอบในการพิจารณาการออกแบบหาพื้นที่ใช้สอยของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบหลักของโครงการ

1. ส่วนบริหารงานทั่วไป
2. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
3. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา
4. ส่วนบริการทางวิชาการ
5. ส่วนออกแบบ
6. ส่วนโรงงาน
7. ส่วนบริการทั่วไป
8. ส่วนจ่อกรรณ

ส่วนประกอบย่อยของโครงการ

พิจารณาจากหลัก 3 ประการ คือ

1. จากองค์ประกอบหลัก
2. จากความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้และพฤติกรรม
3. จากนโยบายและการบริหาร

แหล่งข้อมูล

ประเภทเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 และฉบับที่ 6

- งานวิทยานิพนธ์, งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ห้างเมืองรวม, ห้างเมืองเฉพาะ จ.ขอนแก่น ฯลฯ

หน่วยงานที่สามารถค้นคว้าข้อมูลได้

- สำนักห้างเมือง
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- เทศบาลเมือง ขอนแก่น
- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 วิธีดำเนินงานวิทยานิพนธ์

เริ่มต้นจากการเสนอหัวข้อเรื่อง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ สรุปผลและการนำเสนอเพื่อการกำหนดรูปแบบและแนวทางที่เหมาะสม แนวความคิดในการออกแบบโดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาข้อมูลโดย

- ก) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลชั้นปฐมภูมิ จากการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์
- ข) เป็นการรวบรวมข้อมูลชั้นทุติยภูมิ จากเอกสารและรายงานของทางราชการ หรือเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา สำนักงานสถิติแห่งชาติ เป็นต้น

ข้อมูลที่ต้องการ

1. ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- นโยบายของศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 และ 6
- แผนงานตลอดจนแนวทางการบริหาร การปฏิบัติ อัตราค่าจ้าง การให้บริการจากศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร
- นโยบายจังหวัดขอนแก่น ด้านการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ
- นโยบายการให้ความร่วมมือของรัฐบาลญี่ปุ่นในการจัดตั้งโครงการ

2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- การช่วยเหลือทางด้านงบประมาณ จากหน่วยงานต่าง ๆ
- การศึกษาในเรื่องค่าใช้จ่ายและการหารายได้จากหน่วยงานที่มี

ลักษณะใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลทางด้านสังคม

- การช่วยเหลือจากทางราชการ ด้านการสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมทางการศึกษานอกโรงเรียน

- การศึกษาสภาพแวดล้อมความต้องการของชุมชน ทั้งในระดับภาค จังหวัด ชุมชน หรือท้องถิ่น โดยเฉพาะ จ.ขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง

4. ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- ลักษณะภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมทั่วไปในระดับภาค

- ลักษณะภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปในระดับจังหวัด

- ลักษณะภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปในระดับที่ตั้ง

- งานอันเกี่ยวข้องกับระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

5. ข้อมูลทางด้านการศึกษา

- การให้ความช่วยเหลือจากทางราชการ จากกระทรวงศึกษาธิการ

- การพัฒนารูปแบบของการศึกษานอกสถานที่ โดยกรมการศึกษา

นอกโรงเรียน

ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการด้านการ

ตัดสินใจ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- ใช้การพิจารณาประกอบการวางแผนด้วยเหตุผลและหลักการจากการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเป้าหมายที่นโยบายนั้น ๆ ได้กำหนดขึ้น

2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- ทิศทางจากค่าสถิติและแนวโน้มด้านการขยายตัวของตลาดแรงงาน หักล้างที่สอดคล้อง, เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ หรือภาวะเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อตัวโครงการ โดยใช้วิธีคำนวณและแปรค่าสถิติ

3. ข้อมูลทางด้านสังคม

แบ่งกระบวนการวิเคราะห์เป็น 2 กรณี คือ

- การคาดการณ์ล่วงหน้า โดยยึดแนวโน้มด้านการขยายตัวตาม

ลักษณะโครงการที่มีต่อชุมชน

- พิจารณาจากความต้องการ ตลอดจนแนวทางสำหรับมาตรฐานทางด้านกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับและจากสถิติ ทั้งนี้เพื่อกำหนดองค์ประกอบพื้นที่ และความเป็นไปได้ของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

4. ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับจังหวัด ชุมชนท้องถิ่น ที่ตั้งถึงวิธีการสร้างทางเลือกจากการแจกแจงค่าคะแนนและให้น้ำหนักหรือจากการกำหนดโดยนโยบายของรัฐ ฯ

- เลือกระบบงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาฯ โดยการตั้งข้อพิจารณา

ข้อเสนอแนะแนวทางและการออกแบบ

- โปรแกรมการออกแบบ
- แนวความคิดในการออกแบบ
- ข้อกำหนด, ผัง, พ.ร.บ. ที่เกี่ยวข้อง
- การออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อม

ข้อเสนอแนะผลการออกแบบ

- ภาคข้อมูลและบทวิเคราะห์
- ขบวนการออกแบบและวิธีการดำเนินการศึกษา
- แบบทางสถาปัตยกรรม
- ก) ผังบริเวณ
- ข) แปลน
- ค) รูปตัด, รูปถ้ำ
- ง) ทัศนียภาพ

- ทุ่มจำลอง

ระยะเวลาในการศึกษา

จากแผนการดำเนินการศึกษา สามารถที่จะกำหนดระยะเวลาในการศึกษาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1	การศึกษาข้อมูล	ใช้เวลา 1 1/2	เดือน
ขั้นตอนที่ 2	การวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้เวลา 1/2	เดือน
ขั้นตอนที่ 3	การเสนอแนะการออกแบบ	1	เดือน
ขั้นตอนที่ 4	การนำเสนอผลงาน	1	เดือน
รวมระยะเวลาการศึกษา			4

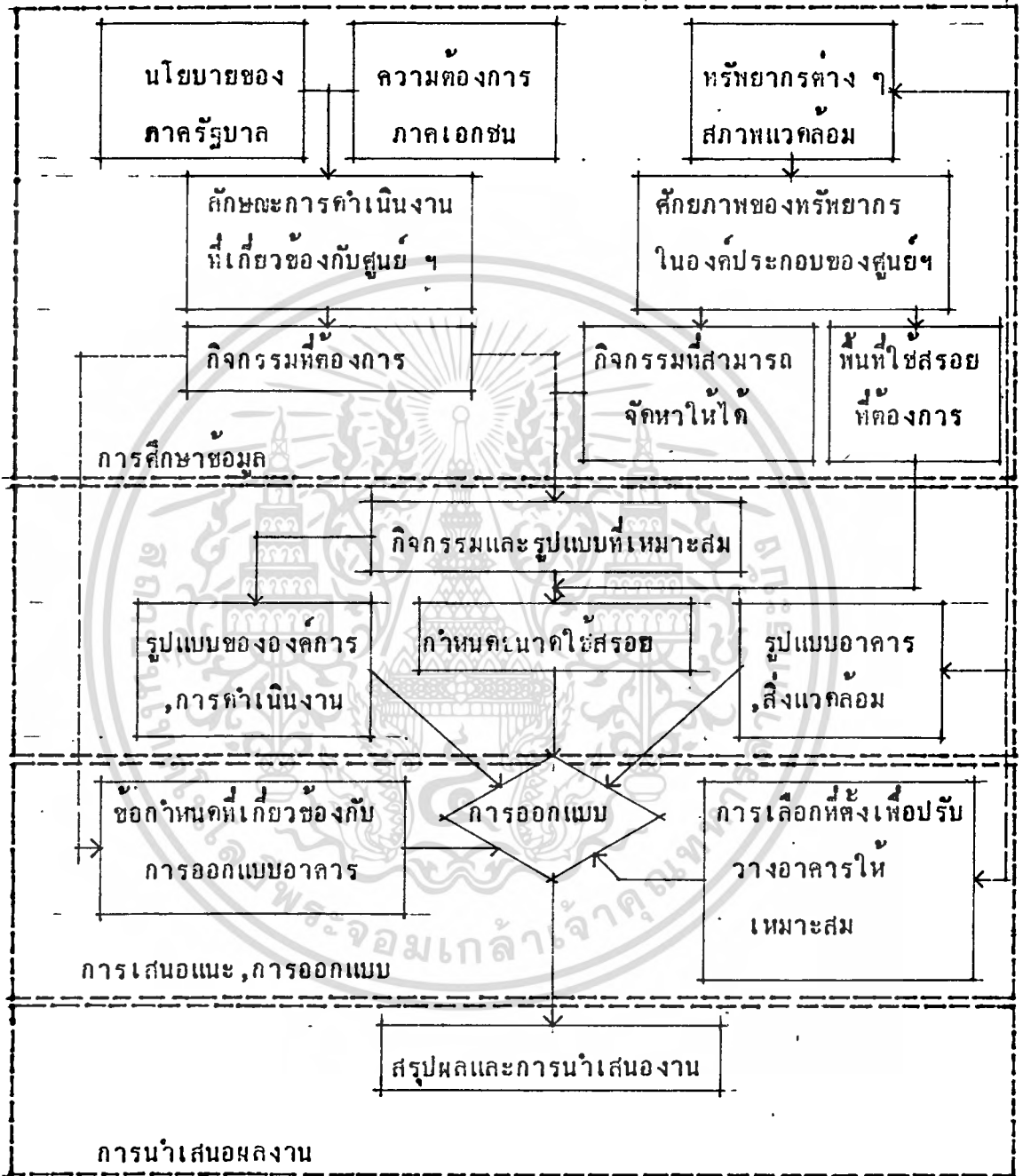
การทบทวนและจัดทำรายงาน จะต้องทำควบคู่กันไปตามแต่ละขั้นตอน ในระหว่างการศึกษา จะต้องมีการศึกษาและปรึกษาร่วมกันระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทุกขั้นตอน

ตารางระยะเวลาการศึกษา

กิจกรรม	เดือน				
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูล	←→				
ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล		←→			
ขั้นตอนที่ 3 การเสนอแนะ, ออกแบบ			←→		
ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอ				←→	
พบอาจารย์ที่ปรึกษา	←→				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการดำเนินงานการศึกษาและระยะเวลาในการศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการท้าววิทยานิพนธ์

เมื่อการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลง จะได้รับประโยชน์ตามการคาดการณ์
ดังนี้

- สามารถที่จะหาแนวทางตอบสนองนโยบายของรัฐบาล โดยเฉพาะนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 และฉบับที่ 6
- สามารถที่จะหาแนวทางการออกแบบอาคารที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมในด้านบริการได้อย่างเต็มที่ อันได้แก่ การศึกษาหาความรู้ การพักผ่อนหย่อนใจ และยังสามารถที่จะเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าของประชาชนทุกระดับ
- กำหนดแนวทางส่งเสริมการใช้พื้นที่ได้อย่างเหมาะสม และสร้างสภาพทางทัศนียภาพที่ดีของเมือง โดยเฉพาะบริเวณที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อมใกล้เคียง
- สามารถที่จะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา ทั้งปัญหา ข้อเสนอ การแก้ไขต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานออกแบบอาคารประเภทเดียวกัน

1.8 คำอธิบายศัพท์

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษานี้ หมายถึงโครงการที่แตกออกมาจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ และเกิดขึ้นจากนโยบายในการขยายแหล่งศึกษาหาความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพิ่มมากขึ้นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 องค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นนั้นจึงมีลักษณะของการบริหารงาน การปฏิบัติงานและองค์ประกอบหลักต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ ทั้งนี้ส่วนที่แตกต่างจะขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ถึงความต้องการและความเหมาะสมของแต่ละภูมิภาคนั้น ๆ ไป ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าองค์ประกอบหลักที่สำคัญของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ จึงประกอบไปด้วย

1. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา หมายถึง สถานที่ใช้แสดงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานและชั้นเฉพาะที่เหมาะสมกับท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำอย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

~~000324~~ 02 0085

2. ส่วนห้องฟ้าจำลอง หมายถึง สถานที่ที่ใช้จำลองภาพอวกาศและดวงดาวบนห้องฟ้า และนำมาประยุกต์เป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อการศึกษาทางดาราศาสตร์เบื้องต้น

3. องค์ประกอบย่อยอื่น ๆ หมายถึง ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้โครงการเกิดความสมบูรณ์ขององค์ประกอบหลักตามความต้องการและความเหมาะสมกับท้องถิ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาพ และแผนการศึกษา
ระดับประเทศ

2.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย (1)

สาระสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 มี
จุดมุ่งหมายหลักจะชดเชยการขาดการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไปในอนาคตควบคู่
ไปกับการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมที่สะสมมาตั้งแต่อดีต ทั้งนี้เพื่อให้ประ
ชาชนชาวไทยมีรายได้ คุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ และสภาพจิตใจที่ดีขึ้น ทั้งนี้
ประเด็นหลักของแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 6 ก็คือ ทำอย่างไรจึงสามารถยกระดับการ
พัฒนาประเทศ เพื่อให้เศรษฐกิจไทยขยายตัวสูงกว่า ในช่วงระยะเวลาของแผน
พัฒนา ฯ ที่ผ่านมา โดยคำนึงถึงทั้งอัตราและลักษณะการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ที่
จะไม่ก่อให้เกิดความบั่นทอนความมั่นคงและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ การเงินการ
คลัง ซึ่งจะต้องช่วยแก้ปัญหาการขาดดุล การค้า และการคลัง ตลอดจนให้มีการ
เพิ่มการจ้างงาน นอกจากนี้ จะต้องคำนึงถึงการแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของ
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเสริมสร้างความเป็นธรรมและ
พัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทยให้ทั่วถึงอีกด้วย

เมื่อพิจารณาถึงสภาพปัญหาประกอบกับโอกาสของการพัฒนาที่คาด
ว่าประเทศไทยจะได้รับในอนาคตอันใกล้ แผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 6 จึงได้กำหนด
แผนงานในการพัฒนาประเทศไว้ 10 แผนงาน คือ

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจส่วนรวม
2. แผนพัฒนาคนและสังคม

(1) "แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534)"

3. แผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. แผนปรับปรุงระบบบริหารและทบทวนบทบาทของรัฐ
6. แผนพัฒนารัฐวิสาหกิจ.
7. แผนพัฒนาระบบการผลิต
8. แผนพัฒนาระบบบริหารพื้นฐาน
9. แผนพัฒนาเมืองและพื้นที่เฉพาะ
10. แผนพัฒนาชนบท

จากแผนงานหลักทั้ง 10 แผนงานดังกล่าวข้างต้น ความสำคัญของแต่ละแผนก็มีความสำคัญแตกต่างกันออกไป เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการพัฒนา

สำหรับนโยบายของแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษานั้น ท่อที่จะศึกษาได้ว่า คืออะไรทำไมถึงต้องมีแผนนี้และจะได้อะไรจากแผนนี้ ดังนี้

แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การจัดระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีลักษณะของการผนึกกำลังระหว่าง ภายในหน่วยงานของรัฐ ๆ ด้วยกัน และการประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาล และเอกชน ซึ่งจะทำให้การพัฒนาและการนำไปใช้เป็นระบบครบวงจร ทั้งนี้จุดเน้นของแผนงานนี้ จะมุ่งที่การพัฒนากำลังคน ระบบข้อมูล โครงสร้าง พื้นฐานค่านโยบาย องค์กร และกฎหมาย ขณะเดียวกันให้ความสำคัญแก่การส่งเสริม การวิจัยและการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขา พันธุวิศวกรรม ชีวภาพ โลหกรรม และวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ นอกจากนี้ จะเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดผลคือต่อประเทศชาติอย่างจริงจัง

เหตุที่ต้องมีแผนนี้เพราะ :-

- การเพิ่มขีดความสามารถของประเทศ ในการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ นั้น จำเป็นจะต้องพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการผลิตทั้งในแง่ประสิทธิภาพและคุณภาพตลอดจนการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะที่ผ่านมาซึ่งอยู่ในขั้นวางรากฐานเป็นส่วนใหญ่
- การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐฯ นั้น ยังไม่เป็นระบบและสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน
- บทบาทของเอกชนในการพัฒนาและการนำไปใช้ยังอยู่ในวงจำกัดมาก

เพราะฉะนั้น จึงต้องมีแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อออกฐานะของประเทศให้เข้าอยู่ในระดับเดียวกันหรือสูงกว่าประเทศกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ และให้ประเทศสามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นใน ตลาดโลก

สิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากแผนนี้ คือ การก่อให้เกิดประโยชน์ ในการวางรากฐานพัฒนาขีดความสามารถทางการผลิตและแปรรูป ซึ่งจะนำไปสู่ การพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีได้ในระยะยาว ตามเป้าหมายที่คาดไว้ ทั้งนี้

สร้างระบบเชื่อมโยงการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้ากับ แผนพัฒนา ฯ สาขาอื่น ๆ

- เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงาน และการดำเนินงาน โดยให้ความสำคัญต่อคุณภาพมากกว่าปริมาณ

- เสริมสร้างบทบาทของเอกชนในการพัฒนาและการใช้

2.1.2 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ⁽¹⁾

การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ทั้ง 5 แผน ในระยะเวลา 25 ปีที่ผ่านมา ได้ช่วยยกระดับฐานะทางเศรษฐกิจ ของ

(1) "แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530-2534"

ประเทศและความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ ในแง่ รายได้ประชาชาติส่วนรวม ได้เพิ่มขึ้นถึง 18 เท่าตัว จากประมาณ 58,900 ล้านบาท ในปี 2504 เป็น 1,047,500 ล้านบาท ในปี 2528 ในขณะที่รายได้เฉลี่ย ต่อบุคคลเพิ่มขึ้นเกือบ 10 เท่าตัว จาก 2,150 บาทต่อคน ในปี 2504 เป็นจำนวนเงิน 20,420 บาท ต่อคน ในปี 2528

แม้ว่าการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยทั่วไปจะบังเกิดผลดีพอสมควร แต่ก็ยังมีปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเริ่มตั้งแต่ในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 เรื่อยมาจนถึงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ซึ่งจากการประเมินผล ปรากฏว่าอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ขยายเฉลี่ยได้เพียงร้อยละ 4.9 ต่อปี เท่านั้น เทียบกับที่เคชขยายตัวได้เกินร้อยละ 7 ของแผนพัฒนาฯ ที่ผ่าน ๆ มา จะเห็นได้ว่าค่าลงไปมาก และต่ำกว่าเป้าหมายร้อยละ 6.6 ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 อีกด้วย เหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะได้เกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำขึ้นทั่วโลก มีการแข่งขันและกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศอย่างรุนแรงขึ้น จึงทำให้อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจโลกได้เพียงร้อยละ 2.5 เท่านั้น นับว่าอัตราการขยายตัวของประเทศไทยยังคงถือว่าก็ยังสูงกว่าอัตราการขยายตัวของโลกถึงหนึ่งเท่าตัว

ในช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาทางเศรษฐกิจหลายด้านทั้งปัญหาที่สะสมมาเป็นเวลานาน เช่น ปัญหาการกระจายรายได้และปัญหาความยากจน ฯลฯ และปัญหาที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากความผันผวนของระบบเศรษฐกิจของโลกที่กล่าวมาข้างต้น ในภาวะการดังกล่าว ประเทศไทยจำเป็นต้องใช้มาตรการทางเศรษฐกิจหลายด้านเพื่อคลี่คลายปัญหา ในขณะที่โอกาสที่ประเทศไทยจะขยายการส่งออก มีข้อจำกัดอย่างยิ่ง การแก้ปัญหาหลายอย่าง จึงเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลังของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ผลจากการแก้ปัญหาอย่างจริงจัง ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะราคาน้ำมัน และอัตราดอกเบี้ยในตลาดโลกที่ลดลง ทำให้ประเทศไทยสามารถคลี่คลายปัญหาทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ๆ ได้หลายประการ เช่น

ภาวะเงินเฟ้อและ การขาดดุลการค้า ซึ่งในปี 2529 คาดว่าจะขาดดุลการค้าเพียง 29,700 ล้านบาท เทียบกับที่ขาดดุล 62,500 ล้านบาท ในปี 2528

แม้ประเทศไทยสามารถจะคลี่คลายปัญหาไปได้หลาย ๆ ด้าน ทั้ง ๆ ที่สถานการณ์ทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศไม่สู้จะอำนวยมากนัก แต่ปัญหาสำคัญ ๆ ทางเศรษฐกิจที่สำคัญอีกหลายประการ ยังคงมีอยู่ โดยเฉพาะการขาดดุลการค้า ความขาดทุนและการว่างงาน ตลอดจนภาระหนี้ของประเทศที่สะสมมากขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขต่อไป อย่างไรก็ตามในช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 คาดว่าสถานการณ์ทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ จะเปิดโอกาสให้ประเทศไทยสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นพร้อม ๆ กับจะต้องพยายามผลักดันให้ระบบเศรษฐกิจมีอัตราการขยายตัวสูงขึ้นกว่าในระยะของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5

โอกาสสำคัญที่จะเปิดช่องทางให้แก่เศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ได้แก่ โอกาสในการส่งออกซึ่งเกิดขึ้นจากการค้าวงกว้างของนโยบายการเงินตราที่เหมาะสม ประกอบกับประเทศที่เป็นตลาดสำคัญในระบบการค้าของโลกเริ่มที่จะมีมาตรการจำกัดการส่งออกจากญี่ปุ่นและประเทศอุตสาหกรรมใหม่อย่างจริงจังมากขึ้น สถานการณ์เช่นนี้ย่อมจะเอื้ออำนวยเปิดโอกาสให้แก่ประเทศไทยในการแข่งขันในตลาดโลก ได้ดีขึ้นกว่าในระยะของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 อย่างไรก็ตามการแข่งขันในตลาดโลกดังกล่าว ไม่ใช่สิ่งที่จะทำได้โดยง่าย ดังนั้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 จึงจำเป็นต้องเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการพัฒนาเป็นพิเศษที่จะเพิ่มฐานะการแข่งขันของไทยในตลาดต่างประเทศเป็นเป้าหมายสำคัญ

ระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยจากการพัฒนาของมนุษย์ ที่ผ่าน ๆ มา ทำให้ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะมีองค์ประกอบในหลาย ๆ ด้าน เข้ามาเป็นตัวสนับสนุนให้เป็นไปคามเป้าหมายและที่จะขาดเสียมิได้เลยคือผลของการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีควบคู่ไป ดังนั้นในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 จึงให้ความสำคัญในแผนงานพัฒนาด้วย

2.1.3 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม⁽¹⁾

ในระดับประเทศนั้น ประเทศมีการแบ่งการปกครองเป็น 6 ภาคด้วยกันคือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตกและภาคใต้ จำนวนประชากรในประเทศ ปี 2525 มีจำนวน 51,795,651 ของประชากรจดทะเบียน ตั้งจะศึกษาได้จากตารางที่ 2.1.3-1 และ 2.1.3-2

ตาราง 2.1.3-1 แสดงจำนวนเขตการปกครองของประเทศ

ภาคและจังหวัด	อำเภอและกิ่งอำเภอ		ตำบล		หมู่บ้าน		เทศบาล		สุขาภิบาล	
	2518-2528		2518-2528		2518-2528		2518-2528		2518-2528	
หัวราชอาณาจักร	640	733	5509	6430	49178	57415	118	124	696	764
ภาคกลาง	89	91	800	857	5944	6298	17	17	89	81
ภาคตะวันออก	50	58	457	517	3813	4412	16	18	69	79
ภาคตะวันตก	54	55	543	592	3989	4506	15	15	85	93
ภาคตะวันออก เฉียงเหนือ	997	238	1647	2105	99644	23617	21	24	183	216
ภาคเหนือ	949	163	1158	1349	9795	99674	24	25	139	180
ภาคใต้	109	128	904	1040	5993	6908	25	25	111	115

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

(1) กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย รายงานปี พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1.3-2 แสดงจำนวนประชากรจากการจดทะเบียน

พ.ศ. 2524-2528

	2524 (1981)	2525 (1982)	2526 (1983)	2527 (1984)	2528 (1988)
หัวราชอาณาจักร	47875002	48846927	49515074	50583105	51795651
ภาคกลาง	8624454	8805084	8411426	8605225	8915980
ภาคตะวันออก	3502247	3623241	3745953	3825412	3963061
ภาคตะวันตก	3706111	3818471	3866315	3933342	4023499
ภาคเหนือ	9794135	9833727	10105985	10281206	10391368
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	16393356	16720201	47219306	17638044	18060945
ภาคใต้	5934699	6046203	6966089	6299876	6441186

ที่มา : กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

**จากตารางแสดงจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นทุกปี ตลอดทั้งมีค่า
เฉลี่ยของการขยายเขตการปกครองเพิ่มมากขึ้น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 กล่าวว่า การพัฒนาด้านสังคมของประเทศ ตั้งแต่ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 - ฉบับที่ 6 นั้น ได้มีการยกระดับและการกระจายบริการสังคม ออกไปอย่างกว้างขวาง ทั้งทางด้านการศึกษา สาธารณสุข เป็นผลให้คุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทยดีขึ้นเป็นส่วนใหญ่ เช่น ทางด้านการศึกษา สามารถขยายโรงเรียนระดับมัธยมได้ครบทุกอำเภอ ทางด้านสาธารณสุข มีโรงพยาบาลอำเภอ ที่เปิดบริการแล้วถึงร้อยละ 86 ของจำนวนอำเภอทั้งหมด และ สถานีอนามัยร้อยละ 98 ของจำนวนตำบลทั้งหมด รวมทั้งการให้บริการสาธารณสุขมูลฐาน ได้ถึงระดับหมู่บ้านไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนหมู่บ้านในเขตชนบททั่วประเทศ

จะเห็นได้ว่าผลของการพัฒนาดังที่กล่าวมาในส่วนของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นมีอัตราส่วนที่น้อย การขาดการพัฒนาทางด้านนี้ จึงถือว่า มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์แก่สังคม ให้มากที่สุด

2.1.4 การศึกษาข้อมูลด้านสภาพ (1)

การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 แผนงานนี้ได้ถูกบรรจุให้เป็นแผนงานสำคัญในการพัฒนาภายในแผนฯ ด้วย ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี กับการศึกษาภายในประเทศ ในระยะที่ผ่านมา ยังไม่มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ระบบการศึกษายังไม่สามารถตอบสนองต่อความเจริญทางเทคโนโลยีได้เท่าที่ควร ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาสำคัญในการพัฒนาประเทศ

ปัจจุบันการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ได้กระทำกันหลายวิธีการ เช่น การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน หรือแม้กระทั่งการศึกษาเฉพาะอย่าง ส่วนที่ตอบสนองความต้องการทางด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็ก เยาวชน และประชาชน โดยทั่วไป

(1) "แผนพัฒนาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา" ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ หน้า 35

คือ พิพิธภัณฑศึกษาาสตร์และห้องห้าจำลอง ซึ่งนับว่าเป็นองค์กรทางกายภาพ เพียงแห่งเดียวที่มีขึ้นในประเทศไทย ซึ่งเมื่อเทียบอัตราส่วนของจำนวนพิพิธภัณฑฯ กับประชาชนในประเทศกับของต่างประเทศแล้ว จะเห็นความแตกต่าง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.1.4-1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนพิพิธภัณฑฯ 1 แห่ง ต่อจำนวนประชากร

ประเภทพิพิธภัณฑฯ	พิพิธภัณฑฯ 1 แห่งต่อจำนวนประชากร (ล้านคน)			
	ไทย (ประชากร 50 ล้านคน)		อเมริกาและแคนาดา (ประชากร 254 ล้านคน)	
วิทยาศาสตร์ทั่วไป	1 แห่ง	1/50	78 แห่ง	1/3.3
ห้องห้าจำลอง	1 แห่ง	1/50	81 แห่ง	1/3.1
ธรรมชาติวิทยา	-	-	306 แห่ง	1/0.83
ศิลปโบราณคดี	46 แห่ง	1/1.08	137 แห่ง	1/1.3
ชาติพันธุ์วิทยา	-	-	194 แห่ง	1/1.3

คงจะเห็นได้ว่าพิพิธภัณฑฯ เป็นสถาบันการศึกษาประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีแผนพัฒนาขึ้นอย่างค่อเนื่อง เช่น ให้มีการระดมทรัพยากรขึ้นอย่างเป็นระบบ สร้างกระบวนการการสนับสนุนเพื่อพัฒนาคุณภาพของการบริการวิชาการ และดำเนินการจัดตั้งในส่วนที่ยังไม่มีหรือมีไม่ทั่วถึง เช่น พิพิธภัณฑฯธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑฯชาติพันธุ์วิทยา พิพิธภัณฑฯวิทยาศาสตร์ทั่วไป และพิพิธภัณฑฯซึ่งมีกิจกรรมเสริมสร้างทั้งใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิลป วัฒนธรรม และวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกัน

2.1.5 การศึกษาข้อมูลค่านแผนการศึกษา⁽¹⁾

การพัฒนาการศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา รัฐฯ ได้กำหนดให้มีแผนพัฒนาการศึกษาติดต่อกันมาเป็นระยะ ๆ โดยมีระยะเวลาสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาบุคคล สังคม และ เศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาการศึกษาที่ผ่านมา นับว่าได้รับผลสำเร็จเป็นอย่างมาก ในด้านการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับประชาชนทั่วไป ดังจะเห็นว่าได้มีการจัดตั้งโรงเรียนประถมศึกษาครบทุกตำบล และสามารถจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาได้ครอบคลุมประชากรวัยเรียน กลุ่มอายุ 6-11 ปี ได้ถึงประมาณร้อยละ 95 นอกจากนี้ยังได้ขยายการผลิตกำลังคนระดับกลางและสูง ให้มีปริมาณพอเพียงต่อการพัฒนาประเทศในหลาย ๆ ด้าน ดังปรากฏว่ามีผู้สำเร็จการศึกษาในหลาย ๆ ด้าน ดังปรากฏว่ามีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาในสาขาต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งได้กระจายโอกาสในการเข้ารับการศึกษาของประชาชนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในชนบทห่างไกล และทุรกันดาร อันจะเป็นหนทางหนึ่ง ที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในชนบท ดังจะเห็นได้ว่ามีการรณรงค์ให้ประชากรไทยในชนบท ได้อ่านออกเขียนได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังได้มีการฝึกฝนอาชีพระยะสั้นให้แก่ประชากรในชนบท ได้มีความรู้และทักษะที่จะประกอบอาชีพ ทั้งที่เป็นรายได้อีกและรายได้อื่นเสริม

แนวทางการพัฒนาการศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) นอกจากคำนึงถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาการศึกษาที่ผ่านมาแล้ว ได้คำนึงถึงทิศทางและเป้าหมายของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในช่วงเวลาเดียวกันเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาสืบสานและสังคมของประเทศ รวมทั้งสามารถขจัดปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ตลอดจน

(1) แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) บทที่ 1

ช่วยพัฒนาคุณภาพคนในสังคม เพื่อพัฒนาสังคมให้เจริญก้าวหน้า และธำรงไว้ซึ่งเอกลักษณ์ และวัฒนธรรมอันดีงามของชาติ นอกจากนี้ ยังได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการกระจายตัวของประชากร โดยเฉพาะประชากรวัยเรียน เพื่อให้สามารถกระจายบริการการศึกษาแก่ประชากรวัยเรียน ตามระดับการศึกษาอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมและมีความเป็นธรรมมากขึ้น

ดังนั้น ในการวางแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) จึงได้วางแนวทางในการพัฒนาการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และสังคม

จัดและส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาเด็ก เยาวชน และประชาชน ให้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย และมีทักษะ ในการพัฒนาคุณธรรม มีระเบียบวินัย และมีทักษะในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจและสังคม โดยการขยายและยกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประชาชนให้สูงขึ้น ปรับปรุงการศึกษาเพื่อพัฒนากำลังคนในระดับกลางและระดับสูง ให้ผู้จบการศึกษามีความรู้ มีทักษะ และคุณธรรมที่จะไปประกอบอาชีพได้อย่างมีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการประกอบอาชีพอิสระ

2. การศึกษาคลอบชีวิต

จัดและส่งเสริมการจัดการศึกษา โดยเฉพาะการศึกษานอกระบบ โรงเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เด็ก เยาวชนและประชาชน ได้รับการศึกษาอบรม และข้อมูลข่าวสารตามความจำเป็นและความต้องการในการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

3. ความเสมอภาคทางการศึกษา

จัดและส่งเสริมการจัดการศึกษาให้แก่ผู้ด้อยฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมรวมทั้งผู้ที่อยู่ในชนบทให้มีโอกาสรับการศึกษาที่สูงขึ้นและมากขึ้นพร้อมทั้งปรับปรุงการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานทัดเทียมกันในแต่ละสถานศึกษาและแต่ละระดับการศึกษา เพื่อให้เกิดความเสมอภาคทั้งในด้าน โอกาสและคุณภาพทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คุณภาพการศึกษา

เร่งรัดพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่เพียงพอในการประกอบอาชีพตรงต่อความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคุณธรรมและเจตคติที่ดีในการทำงาน โดยการพัฒนาครู-อาจารย์ เนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนการสอน พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน

5. ประสิทธิภาพการจัดการศึกษา

ปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการศึกษาโดยการพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารให้เอื้อต่อการกระจายการบริหารและการวางแผนไปสู่ส่วนภูมิภาค พร้อมทั้งปรับปรุงการจัดการ การวางแผน การใช้ทรัพยากร การนิเทศ การศึกษา และการติดตามและประเมินผล เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและลดความสูญเปล่าในการจัดการศึกษา

6. การระดมและการใช้ทรัพยากร

ระดมทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งปรับปรุงการจัดสรร และ การใช้ทรัพยากรเพื่อพัฒนาการศึกษา เพื่อให้ได้ทรัพยากรที่สอดคล้องกับความจำเป็นและความต้องการในการพัฒนาการศึกษาและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสนับสนุนการประสานการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาทั้งตนเองมากขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้เอกชนและบุคคลในชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาการศึกษามากขึ้น

วัตถุประสงค์ทั่วไป นโยบาย เป้าหมาย ของแผนพัฒนาการศึกษา
แห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534)

วัตถุประสงค์ทั่วไปของการพัฒนาการศึกษา

เพื่อพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ ความคิด คุณธรรม ทаланามัยที่สมบูรณ์ มีทักษะในการประกอบอาชีพ เป็นสมาชิกที่ดีของสังคม และเป็นกำลังในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นโยบายในการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้การศึกษามรรลุดุประสงค์ถึงกล้าข้างต้น เห็นสมควร กำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาการศึกษาดังนี้

การศึกษาเพื่อชีวิตและพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

นโยบาย - เร่งรัดการจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับความต้องการของกระทรวงศึกษา ในการพัฒนาบุคคลและให้สัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม และการพัฒนาชนบทของประเทศ

ความเสมอภาคทางการศึกษา

นโยบาย - เพิ่มความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาและความเสมอภาคทางคุณภาพการศึกษา

การศึกษาตลอดชีวิต

นโยบาย - ส่งเสริมให้บุคคลต่าง ๆ ได้รับความศึกษาอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลาตามความต้องการและความจำเป็น โดยตลอดชีวิต

คุณภาพการศึกษา

นโยบาย - เร่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะ พร้อมทั้งความงามทางคุณธรรม จริยธรรม และสุขภาพอนามัย

การบริหารการศึกษา

นโยบาย - ปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหาร การวางแผนและการจัดการศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

การศึกษาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นโยบาย - ปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

การศึกษากับการวิจัย การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและการบริการทางวิชาการ

นโยบาย - ส่งเสริมและพัฒนาการวิจัย การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริการทางวิชาการแก่ชุมชน การกีฬา และ นันทนาการ

การระดมสรรพกำลัง

นโยบาย - ระดมทรัพยากรในการจัดและพัฒนาการศึกษาจากแหล่งต่าง ๆ พร้อมทั้งปรับปรุงการจัดสรรและการใช้ทรัพยากร ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาการศึกษา

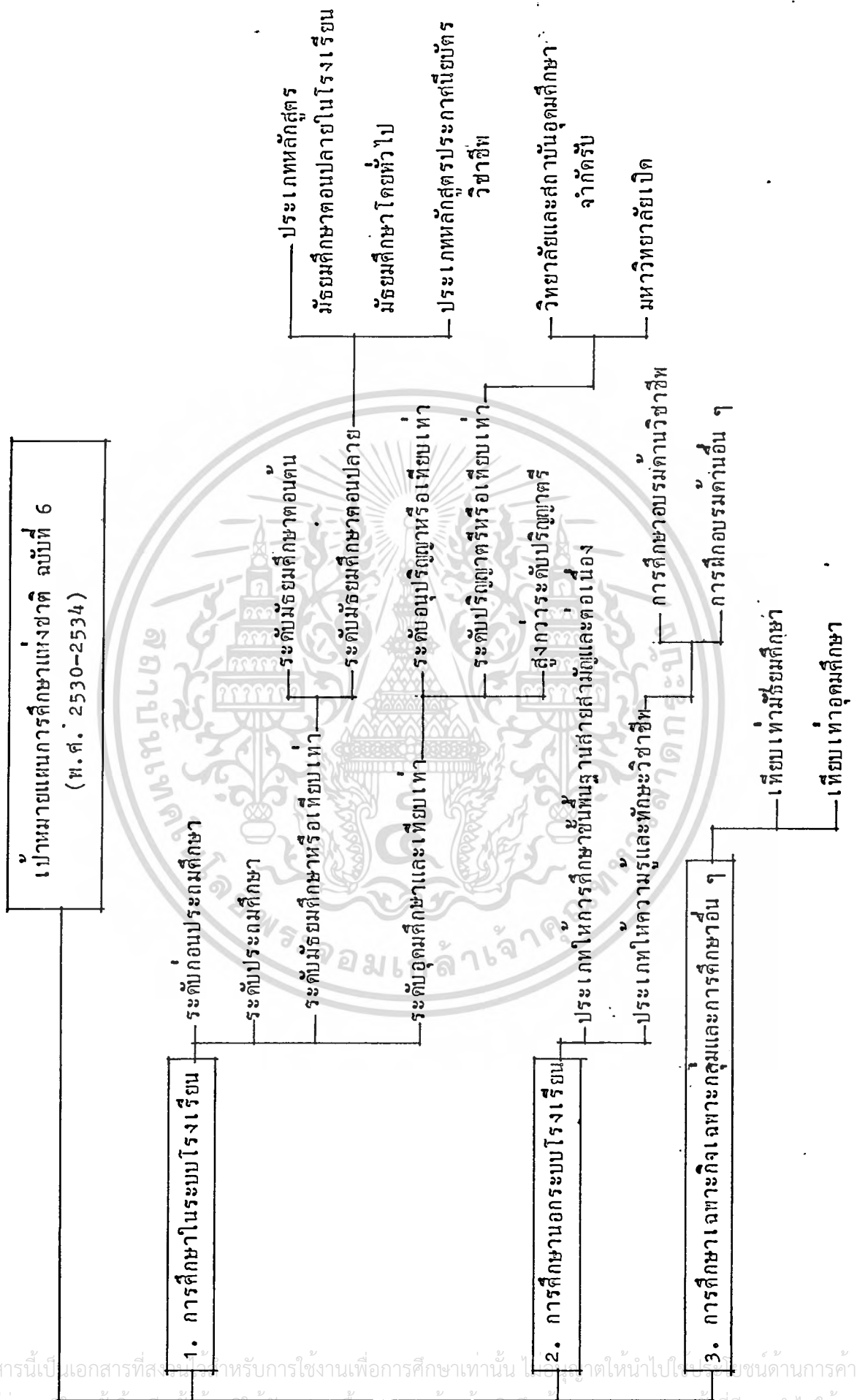
จากวัตถุประสงค์ นโยบาย เป้าหมาย ของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 หอสรุปความเกี่ยวข้องกับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ได้ คือ นโยบายการส่งเสริมการศึกษาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งถือว่าเป็นนโยบายหนึ่งที่เป็นตัวช่วยสนับสนุนความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ขึ้นมาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ นโยบาย ปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี หอที่จะสรุปมาตรการที่ใช้กับนโยบายนี้คือ

1) ปรับปรุงเนื้อหาสาระและวิธีการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และ การพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมของประเทศ

2) พัฒนาครูและอุปกรณ์การเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหาสาระและวิธีการเรียนการสอน

3) ผลิตและจัดหาทุนการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับผู้ที่สนใจและมีสติปัญญาดี

4) ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ให้คำนึงถึงการเกื้อกูลซึ่งกันและกันระหว่างการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวัฒนธรรม



2.2 การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ภายภาคและแผนการศึกษาใน ระดับภาค

2.2.1 การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย (1)

เพื่ออนุรักษ์ค่านโยบายของรัฐฯ ที่ได้ตกลงต่อสภาผู้แทนราษฎร
นโยบายการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการและนโยบายการศึกษานอกโรงเรียน
ในแผนการพัฒนาศึกษานอกโรงเรียน ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) กรมการ
ศึกษานอกโรงเรียนจึงขอกำหนดค่านโยบายเพื่อเป็นทิศทางในการปฏิบัติงานของกรมการ
ศึกษานอกโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

นโยบาย

เร่งการขยายแหล่งความรู้ในระดับภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล และ
หมู่บ้าน ให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศให้กว้างขวางที่สุด หรือให้ประชาชนได้เข้ามาใช้
แหล่งความรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตของตนเอง

แนวทางดำเนินงาน

1. ส่งเสริมให้มีการจัดตั้งที่อ่านหนังสือประจำหมู่บ้านให้ครบทุกหมู่บ้าน และ
ร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ในการพัฒนาให้สามารถเป็นแหล่งศึกษาความรู้ และข่าว
สารข้อมูลที่สมบูรณ์ขึ้นตามลำดับ
2. ส่งเสริมให้ประชาชนและหน่วยงานต่าง ๆ จัดตั้งห้องสมุดประชาชนอำเภอ
ให้ครบทุกอำเภอในรูปแบบต่าง ๆ ที่ประหยัด พร้อมทั้งพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ส่งเสริมให้มีพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น และพิพิธภัณฑ์ภาค เพื่อเป็นศูนย์กลางทางวิชา
การ คำนวณศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปวัฒนธรรมประจำถิ่น
4. จัดให้มีแหล่งความรู้หมู่บ้าน ระดับอำเภอ และตำบล ทั้งนี้ในระดับอำเภอ
ให้พิจารณาคัดเลือกวัดที่เป็นศูนย์กลางและมีความพร้อม ในระดับตำบลที่คัดเลือกที่อ่าน
หนังสือประจำหมู่บ้านที่พัฒนาอยู่ในระดับมาตรฐานแล้วเป็นแหล่งความรู้แต่ละระดับ

(1) "ภารกิจของกรมการศึกษานอกโรงเรียน" การบรรยายสรุป, พ.ศ. 2531

นโยบาย

ปรับปรุงและขยายงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ประชาชนได้นำความรู้ทางด้านนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการทำมาหากิน และคิดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของสังคมและของตนเอง

แนวทางดำเนินงาน

1. ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิต และความจำเป็นของชาวชนบทในแต่ละสภาพความจำเป็นของชุมชน
2. ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนารูปแบบและแนวทางการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาและพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพของแต่ละท้องถิ่น
3. จัดให้มีการผลิตสื่อ และรวบรวมต้นแบบผลิตผลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนในชนบท ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และความจำเป็นที่จะต้องนำผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ในการพัฒนาชีวิตและความเป็นอยู่ของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

นโยบายและแนวทางดำเนินงานที่กล่าวข้างต้นนี้ เป็นนโยบายส่วนหนึ่งของอีกหลาย ๆ นโยบายที่ทางกรมการศึกษานอกโรงเรียนวางเป้าหมายเอาไว้แต่ส่วนที่บ่งบอกอย่างแน่ชัดของนโยบายในการพัฒนาระดับภาคก็คือ นโยบายเร่งขยายแหล่งความรู้ในระดับภาคและนโยบายปรับปรุงและขยายงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออกสู่ส่วนภูมิภาค

2.2.2 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ (1)

สภาพเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทั่วไปแล้วขึ้นอยู่กับภาคการเกษตร พืชที่ปลูกมากได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ปอแก้ว มันสำปะหลัง

-
- (1) ข้อมูลทั่วไประดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข้อ 4.3.1 ศูนย์วัฒนธรรม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม

ร้อยละ 79 ของเนื้อที่ถือครองเพื่อการเกษตร พื้นที่นาร้อยละ 11 เป็นเนื้อที่ปลูกพืช ไร่ เนื้อที่ส่วนที่เหลือ ใช้สำหรับปลูกพืชอื่นและบางส่วนใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์

ในปี พ.ศ. 2529 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีมูลค่าผลิตภัณฑ์ ราคา ตลาดรวมทั้งสิ้นประมาณ 146,434.5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 13.98 ของมูลค่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ

2.2.3 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม (1)

เกี่ยวกับสภาพทางสังคมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือประชาชนส่วนใหญ่เป็นคนไทยอีสาน มีขนบธรรมเนียม ประเพณีและวัฒนธรรมคล้ายคลึงกับคนลาว นอกจากนี้ยังมีคนไทยเผ่าอื่นอีก เช่น ลัวะ เขมร ญวน ฯลฯ ประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ พูดภาษาท้องถิ่น ซึ่งเป็นภาษาไทยอีสาน มีนิสัยโอบอ้อมอารี ซื่อสัตย์ ขยันหมั่นเพียร มีความมานะ อุตสาหะในการทำงานหนัก ประกอบอาชีพในทางการเกษตร เป็นส่วนใหญ่ และยังมีการประกอบอาชีพอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่น หอม้า หอเสื่อ จักสาน เลี้ยงไหม ฯลฯ

2.2.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ (2)

ขนาดและที่ตั้ง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่รวมทั้งสิ้น 168,854.35 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.91 ของพื้นที่รวมทั้งประเทศ มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันออก ติดต่อประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

-
- (1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข้อ 4.3.1 ศูนย์วัฒนธรรม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง นายอำนาจ ดวงควันอช
- (2) "ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" สมุทราชงานสถิติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ ติดต่อประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย จังหวัดปราจีนบุรี และ นครนายก

ทิศตะวันตก ติดต่อจังหวัดสระบุรี ลพบุรี เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก

ลักษณะภูมิประเทศ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ 6

จังหวัด คือ จังหวัดนครพนม เลย สกลนคร หนองคาย อุดรธานี และมุกดาหาร มีเนื้อที่ประมาณ 53,804.54 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางตอนบนของภาคติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีแม่น้ำโขงเป็นเส้นกั้นเขตแดนลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูงเอียงลาดจากเทือกเขาภูพานลงสู่แม่น้ำโขง มีแม่น้ำสายเล็ก ๆ ที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำเหือง แม่น้ำเลย และแม่น้ำสงคราม โดยเฉลี่ยแล้วในปีหนึ่ง ๆ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบนมีฝนตกประมาณ 126 วัน ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1,575.5 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26.2 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 73.7

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ

5 จังหวัด คือ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด มีเนื้อที่ประมาณ 44,202.16 ตารางกิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำชีไหลผ่าน โดยเฉลี่ยแล้วในปีหนึ่ง ๆ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง มีฝนตกประมาณ 97 วัน ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1,287.6 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26.8 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 70.4

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ 6

จังหวัด คือ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร และอุบลราชธานี มีเนื้อที่ประมาณ 70,847.65 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางตอนล่างของภาคติดกับประเทศกัมพูชาประชาธิปไตยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีเทือกเขาพนมดงรักเป็นเส้นกั้นเขตแดน ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูงและเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารสายต่าง ๆ ที่ไหลลงสู่แม่น้ำมูล โดยเฉลี่ยแล้วในปีหนึ่ง ๆ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างมีฝนตกประมาณ 93 วัน ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1,288.8 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26.9 องศาเซลเซียส และมีความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้ผู้ใดนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์เฉลี่ยร้อยละ 71.9

2.2.5 การศึกษาข้อมูลด้านแผนการศึกษา⁽¹⁾

ในระดับภาคได้กำหนดแผนการศึกษาโดยอาศัยแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติเป็นหลักในการใช้วางแผนการศึกษากล่าวคือ เป็นการปฏิบัติตามนโยบายของแผนการศึกษาชาติ ซึ่งค้ำนการศึกษาเพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีรายละเอียด ดังนี้

เร่งรัดพัฒนาการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทุกระดับ ทุกประเภทการศึกษา เป็นกรณีพิเศษเพื่อให้นักเรียนนักศึกษา มีความรู้ ทักษะ เจตคติ ในวิธีการและกระบวนการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งด้านกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การปฏิบัติเพื่อริเริ่มสร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชีวิตการพัฒนาอาชีพและการพัฒนาสังคม

เป้าหมาย

- นักเรียน นักศึกษา ทุกระดับทุกประเภทมีความรู้ ทักษะ และนิสัยในการคิดและการแก้ปัญหาคตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ตลอดจนทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งสามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่องานอาชีพและสังคม

- การเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับการสนับสนุนส่งเสริมเป็นกรณีพิเศษ

- นักเรียน นักศึกษา เยาวชนและประชาชนที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้ริเริ่มสร้างสรรค์และผลิตสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต อาชีพและสังคม

(1) "แผนพัฒนาการศึกษา ศาสนาและศิลปวัฒนธรรม ระยะที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534)กระทรวงศึกษาธิการ" ฝ่ายแผนงานและวิจัย กรมการศึกษานอกโรงเรียน หน้า 61

2.3 การศึกษาข้อมูลค่านโยบายเศรษฐกิจ สังคม ภายภาคและแผนการศึกษา ในระบอบจังหวัด

2.3.1 การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย (1)

จังหวัดขอนแก่นได้ถูกจัดให้เป็นเมืองหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ได้มีการวางแผนทางการพัฒนาจังหวัดให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในแต่ละปี ซึ่งพอจะสรุปประเด็นหลักของการพัฒนาแผนประจำปี พ.ศ. 2532 ในค่านโยบายได้ดังนี้

ก. ประเด็นหลักการพัฒนาจากนโยบาย

1. นโยบายระดับชาติ ในส่วนของนโยบายเมืองหลักนั้น รัฐมีนโยบายจะพัฒนาเมืองหลักในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นในด้านเศรษฐกิจซึ่งเน้นให้เมืองหลักเป็นแหล่งจ้างงาน ด้านการพัฒนาบริการสังคมจะเร่งปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรม เน้นการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและการศึกษานอกระบบ ด้านการพัฒนาบริการพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็นก็จะปรับปรุงและขยายระบบขนส่งหลัก การบริการประปา การบริการสื่อสาร โทรคมนาคม ระบบระบายน้ำ การกำจัดขยะมูลฝอย ถนน สะพาน สถานีรถไฟโดยสาร และการสนับสนุนให้ออกชนมีส่วนร่วมในการลงทุนพัฒนาบริการพื้นฐานต่าง ๆ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินก็จะเร่งให้มีการประกาศใช้บังคับผังเมืองเฉพาะ ด้านการคลังและการพัฒนาการบริหารก็จะปรับปรุงระบบการเก็บภาษีประเภทต่าง ๆ จัดทำแผนที่และบัญชีภาษีอย่างเป็นระบบ เร่งปรับปรุงปริมาณและคุณภาพของเจ้าหน้าที่ทางเทคนิควิชาการและการวางแผนของเทศบาลและจัดตั้งหน่วยงานวางแผนของเมืองหลัก ด้านการสร้างเอกลักษณ์เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจของประชาชนก็จะส่งเสริมการเผยแพร่และอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของเมือง ให้เมืองหลักเป็นศูนย์กลางบริหารราชการที่สำคัญของหน่วยงานราชการต่าง ๆ แต่ละภาค ส่งเสริมบทบาทขององค์กรท้องถิ่นให้มีอิสระมากขึ้น

(1) "แผนพัฒนาเทศบาลเมืองขอนแก่น พ.ศ. 2532" เล่ม 1

2. นโยบายระดับกระทรวงมหาดไทย

2.1 การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของเมือง เช่น ระบบระบายน้ำ ถนน ทางเท้า การกำจัดขยะ สถานีรถโดยสาร ตลาดสด โรงฆ่าสัตว์และการบำบัดน้ำเสีย

2.2 การพัฒนาการประเมินผลและจัดเก็บภาษีท้องถิ่น เช่น การจัดทำแผนที่ภาษีและทะเบียนทรัพย์สิน

2.3 การพัฒนาระบบของเทศบาล ได้แก่ การพัฒนาระบบบัญชี ระบบงบประมาณ ระบบองค์กรและระบบการวางแผนพัฒนาเทศบาล

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 มุ่งพัฒนาเมือง ขอนแก่นให้เป็นจังหวัดศูนย์กลางแห่งความเจริญของภูมิภาค เพื่อให้เกิดความเจริญทางเศรษฐกิจโดยกระจายรายได้ควบคู่กันไปและระบบเมืองจากส่วนกลางไปสู่ส่วนภูมิภาค โดยเน้นการจัดบริการขั้นพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมให้อ่อนอำนวยต่อการขยายฐานเศรษฐกิจและรองรับแรงงานจากภูมิภาค โดยให้ส่วนท้องถิ่นสามารถพัฒนาและพึ่งตนเองมากที่สุด ส่งเสริมให้เอกชนเข้าร่วมลงทุนพัฒนา ปรับปรุงฐานะการคลังท้องถิ่นให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ใช้แผนการจัดบริการขั้นพื้นฐานควบคู่ไปกับการบังคับใช้ผังเมืองรวมเพื่อกำหนดทิศทางการขยายตัวและการใช้ที่ดินของเมืองให้ได้ผลทางปฏิบัติอย่างแท้จริง และเร่งรัดมาตรการส่งเสริมการลงทุนด้านอุตสาหกรรมและกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ไปสู่ความเจริญในส่วนภูมิภาคที่กำหนดไว้ต่อไป

3. นโยบายของคณะเทศมนตรี

3.1 สาขาการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

- จะเสริมสร้างและปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกและกิจการสาธารณูปโภค สาธารณูปการต่าง ๆ ให้ครบถ้วนมีมาตรฐานและเพียงพอกับความต้องการของประชาชน โดยประสานงานกับหน่วยงานของรัฐและรัฐวิสาหกิจให้เร็วและมีประสิทธิภาพ เช่น การประปา การไฟฟ้าและองค์การโทรศัพท์ เป็นต้น
- จะควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งแวดล้อมให้

เหมาะสมสอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มุ่งแก้ไขปัญหาคานโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งถือเป็นปัญหาเร่งด่วนของเมือง อันได้แก่ ปัญหาการกำจัดขยะ การระบายน้ำโสโครก และปัญหาดถนนและทางเท้า จะดำเนินการโดยเสริมสร้างความสนับสนุนร่วมมือจากประชาชนในเขตเมืองเป็นส่วนสำคัญ

3.2 สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ

- จะส่งเสริมและเพิ่มรายได้ของประชาชน โดยพัฒนาด้านการท่องเที่ยวให้เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย

3.3 สาขาการพัฒนาสังคม

- จะสนับสนุนในการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชน เพื่อให้ประชาชนมีความอยู่ดีกินดี มีสุขภาพอนามัยแข็งแรงและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี

- จะส่งเสริมและพัฒนาด้านการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ โดยปรับปรุงอาคารสถานที่อุปกรณ์การเรียนการสอน ตลอดจนบุคลากรให้ทันสมัยและเพียงพอในการให้บริการทางการศึกษา

- จะส่งเสริม ฟื้นฟู และอนุรักษ์วัฒนธรรม ประเพณีที่ดีงามของท้องถิ่นให้คงอยู่ตลอดไป

- จะปรับปรุงและบำรุงสวนสาธารณะ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจและนันทนาการ เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพพลานามัยดีและรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

3.4 สาขาพัฒนาการเมืองและการบริหาร

- จะส่งเสริมให้ประชาชนมีความเข้าใจในการปกครองระบอบประชาธิปไตยและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาท้องถิ่น

- จะส่งเสริมและปรับปรุงอาคาร สถานที่ เครื่องมือ เครื่องใช้ภายในสำนักงานให้เพียงพอในการปฏิบัติงาน

- จะเพิ่มคุณภาพบุคลากรของเทศบาลให้สามารถบริการแก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จะปรับปรุงและทอมนารายโคของเทศบาลและกิจการ
เทศบาลชั้นให้สูงขึ้น เพื่อนำไปพัฒนาท้องถิ่นให้เจริญก้าวหน้า

นโยบายรัฐวิสาหกิจ

1. การประปาขอนแก่น ได้มีการกำหนดแผนหลักในการปรับปรุงขยายกิจการประปา ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดหาแหล่งน้ำดิบถาวร และขยายแหล่งผลิตน้ำประปาเป็น 3,240 ม³/ชม. ในปี 2541 (คาดว่าจะมีประชาชนผู้ใช้น้ำประมาณ 228,000)

2. โทรศัทพ์ขอนแก่น องค์การโทรศัทพ์ภูมิภาคของจังหวัดขอนแก่น มีนโยบายขยายเลขหมายโทรศัทพ์ตั้งแต่ปี 2520-2527 จำนวน 5,120 เลขหมาย แต่โครงการนี้ได้ถือเชื้อ คาดว่า จะสำเร็จเสร็จสิ้นโครงการในปี 2528 และโครงการเพิ่มขึ้นอีกโครงการ (เริ่มโครงการปี 2527-2531) ซึ่งจะขยายเลขหมายโทรศัทพ์ภายในเขตเมืองเพิ่มอีก 2,048 เลขหมาย และคาดว่าในปี 2528 จะสามารถขยายเลขหมายได้ครบทั้ง 2,048 เลขหมาย จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 โครงการมีแนวโน้มจะขยายเสร็จสิ้นในปี 2528 ซึ่งจะทำให้เขตเทศบาลเมืองขอนแก่น มีโทรศัทพ์ใช้เพิ่มขึ้นถึง 7,168 เลขหมาย

3. การไฟฟ้าขอนแก่น ภายในเขตเทศบาลทุก ๆ บ้านมีไฟฟ้าแล้ว ตลอดจนทางสาธารณะก็มีไฟฟ้า ซึ่งการไฟฟ้าภูมิภาคและเทศบาล มีนโยบายที่จะแก้ไขปรับปรุง ซ่อมแซมไฟฟ้าที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ตลอดจนปรับปรุงสายไฟฟ้าและหม้อแปลงต่าง ๆ ให้สะดวกปลอดภัยและทันสมัยอยู่เสมอและให้ครอบคลุมครบถ้วนทุกแห่งภายในเขตเทศบาล

2.3.2 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ (1)

สภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดขอนแก่น ประชาชนส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 70 ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก และจากสถิติการสำรวจของกอง

(1) "บรรณานุกรมจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานจังหวัดขอนแก่น เดือน ตุลาคม
ปี พ.ศ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2529 จังหวัดขอนแก่นมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ประมาณ 16,506.10 ล้านบาท เป็นมูลค่าที่มาจากสาขาการค้าส่งและค้าปลีกถึง 9,789.40 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 22.95 ซึ่งเป็นสาขาที่มีความสำคัญมากเป็นอันดับหนึ่งของจังหวัด ส่วนสาขาที่มีความสำคัญรองลงมาคือ สาขาเกษตรกรรมมีมูลค่า 2,924.50 ล้านบาท หรือร้อยละ 17.71 สาขาบริการมีมูลค่า 2,347,000 ล้านบาทหรือร้อยละ 14.22 สำหรับสาขาอุตสาหกรรม มีความสำคัญเป็นอันดับ 4 มีมูลค่า 1,816.4 ล้านบาท หรือร้อยละ 11

2.3.3 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม (1)

สภาพทางสังคมของจังหวัดขอนแก่น ในด้านของการเมืองการปกครอง จังหวัดขอนแก่นมีประชากรรวมทั้งสิ้น 1,638,260 คน ในปี พ.ศ. 2530 มีการแบ่งการปกครองเป็นราชการบริหารส่วนกลาง ราชการบริหารส่วนภูมิภาคและราชการบริหารส่วนท้องถิ่น ในด้านของวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี ประชาชนส่วนใหญ่พูดภาษาพื้นเมืองอีสานสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนเป็นแบบเรียบง่ายรักสงบ และมีความสัมพันธ์กับขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมตามแบบฉบับของคนภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยทั่วไป และร้อยละ 98 นับถือศาสนาพุทธ ในด้านของการสาธารณสุข ในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะกระจายออกไปอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้ดำเนินการก่อสร้างโรงพยาบาลชุมชนและเปิดให้บริการไต่ครบทุกอำเภอและโดยสภาพความเป็นจริง การให้บริการสาธารณสุขของจังหวัดขอนแก่นจะมีประชาชนจากจังหวัดข้างเคียงมาใช้บริการเป็นจำนวนมาก

2.3.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ (2)

ที่ตั้งและขนาด จังหวัดขอนแก่น เป็นเมืองหลักและเป็นเมืองศูนย์กลางทางด้าน

(1) "บรรยายสรุปจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานจังหวัดขอนแก่น เดือน ตุลาคม ปี พ.ศ. 2531

(2) "รายงานการศึกษาจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น

บริหารราชการแผ่นดินของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 16-17 องศาเหนือและเส้นแวงที่ 102-103 องศาตะวันออก สูงกว่าระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 200 เมตร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 13,404 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 8,377,500 ไร่ เท่ากับร้อยละ 7.47 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือใหญ่เป็นอันดับ 4 รองจากจังหวัด นครราชสีมา จังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดอุดรธานี

ลักษณะภูมิประเทศ โดยทั่วไปเป็นที่ราบสูงโคราช มีพื้นที่สูง-ต่ำสลับกันเป็น ลูกคลื่น ลาดเทลงไปทางแม่น้ำโขง มีพื้นที่ราบลุ่มในบางตอนแถบแม่น้ำชีและลำน้ำพอง ทางตอนเหนือของจังหวัด ได้แก่บริเวณอำเภอเมือง อุบลรัตน์ น้ำพอง ภูเวียง ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การทำนาโดยทั่วไป

ลักษณะดินของจังหวัดขอนแก่น ส่วนใหญ่เป็นดินร่อยเอ็ด 24.7 % ดินชุด น้ำพอง 8.5 % และดินชุดโคราช 19.7 % ซึ่งดินชุดทั้ง 3 ชุดนี้ค่อนข้างคล้ายคลึงกัน คือมีลักษณะหน้าดินลึก เป็นดินร่วนปนทราย การระบายน้ำดี เก็บความชื้นไม่ได้มากนัก และมีอินทรีย์วัตถุต่ำ นอกจากนั้นดินชุดอื่น ๆ ตอนบนของจังหวัดคือ บริเวณอำเภอสีชมพู ชุมแพ หนองเรือ อำเภอเมือง น้ำพอง และอุบลรัตน์ คุณภาพดินดีกว่าบริเวณอื่น ประกอบกับอยู่ใกล้แหล่งน้ำ คืออ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ส่วนบริเวณตอนใต้ของจังหวัด ได้แก่พื้นที่อำเภอบ้านไผ่ ชนบท มีภูเขาศรี ภูผ หนองสองห้อง แวงน้อย กิ่งอำเภอเปือยน้อย แวงใหญ่ ลักษณะดินทั่วไปไม่เหมาะแก่การ เพาะปลูก และเป็นดินเค็มอยู่ทั่วไป

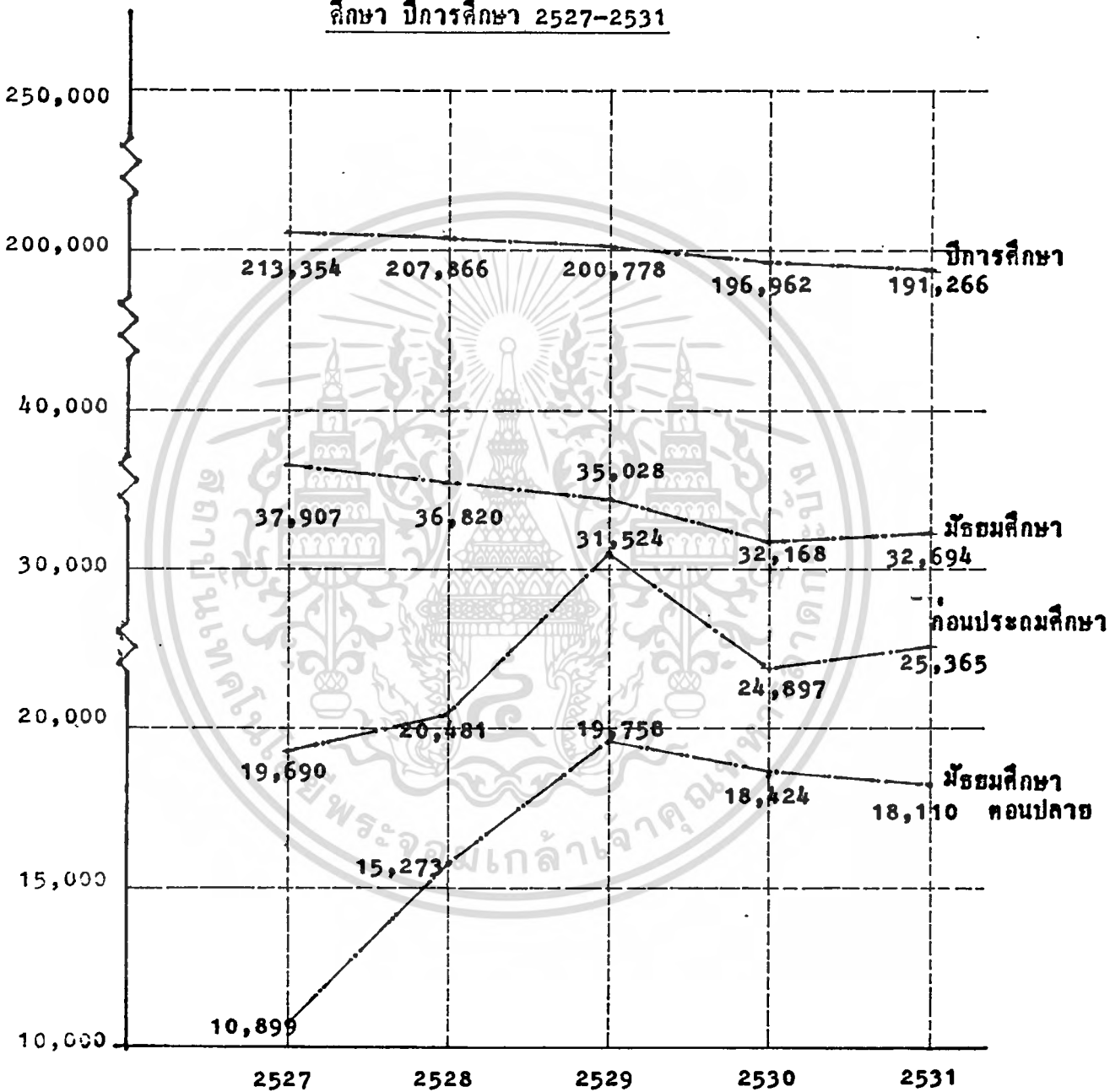
2.3.5 การศึกษาข้อมูลด้านแผนการศึกษา⁽¹⁾

จังหวัดขอนแก่นมีการจัดการศึกษาค้นการศึกษาตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึง ระดับอุดมศึกษาในความรับผิดชอบของทบวงมหาวิทยาลัยคือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานที่ให้บริการการศึกษาวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้น เช่น สถาบัน ทัศนามีมือแรงงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในสังกัดกรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย และศูนย์ฝึกวิชาชีพในสังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

(1) "บรรยายสรุปจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานจังหวัดขอนแก่น ตุลาคม 2531

แผนภูมิที่ 2.3.5-1 แสดงจำนวนนักเรียน จังหวัดขอนแก่น จำแนกตามระดับการ

ศึกษา ปีการศึกษา 2527-2531

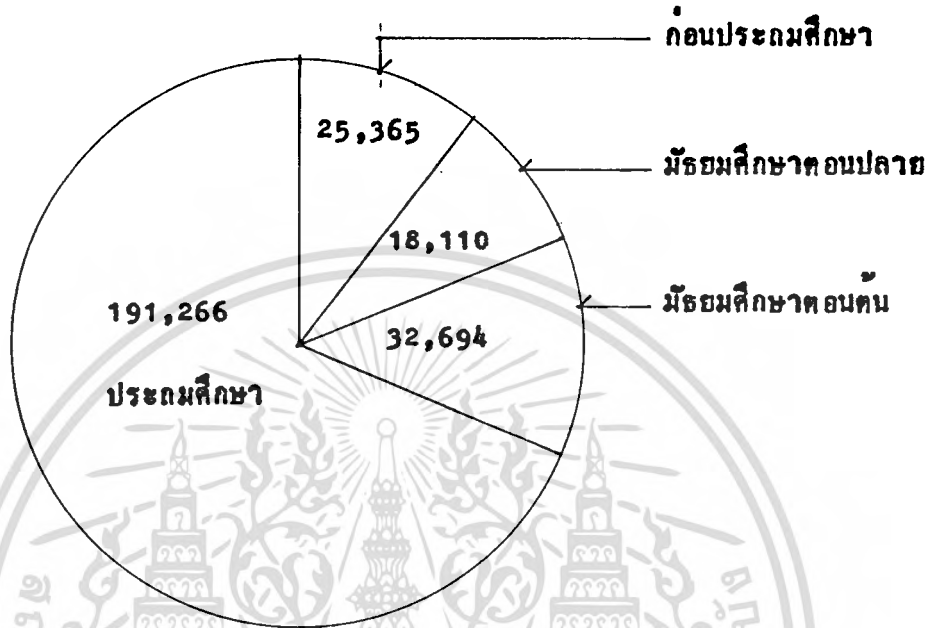


ที่มา : "รายงานการศึกษาจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น

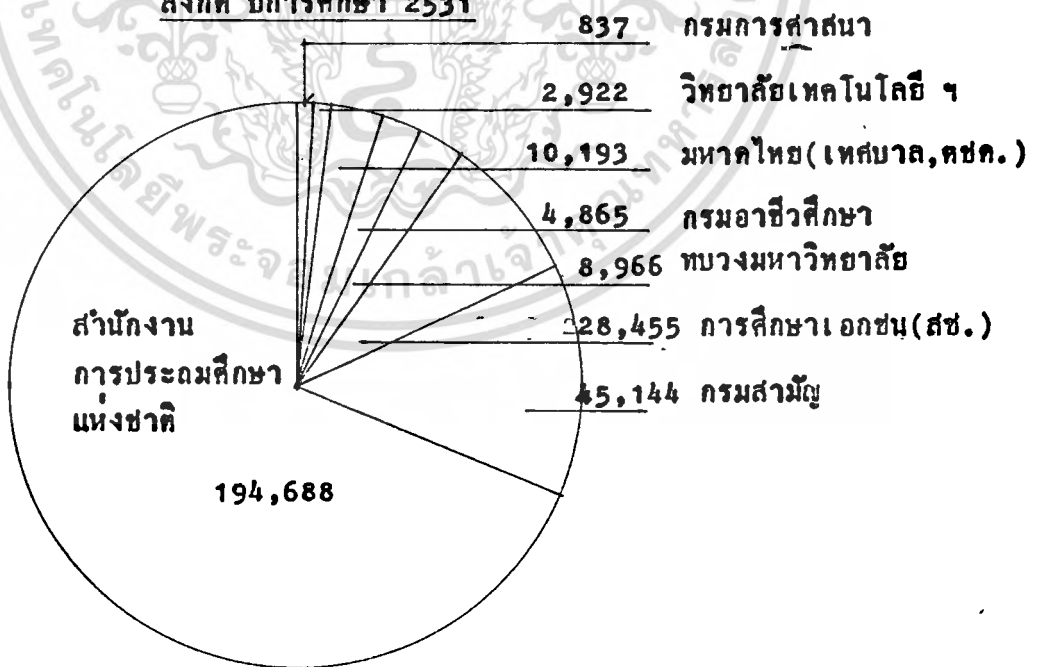
ปีการศึกษา 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.3.5-2 แสดงสถิติจำนวนนักเรียนจังหวัดขอนแก่นจำแนกตามระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2531



แผนภูมิที่ 2.3.5-3 แสดงสถิติจำนวนนักเรียน นักศึกษา จังหวัดขอนแก่น แยกตามสังกัด ปีการศึกษา 2531



ที่มา : "รายงานการศึกษาจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ปีการศึกษา 2531
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 ประสิทธิภาพเป็นมาของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาคฯ (1)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาคนี้เป็นโครงการหนึ่งของแผนพัฒนาทางการศึกษานอกโรงเรียนของศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษากรุงเทพฯ ลักษณะการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา มีลักษณะคล้ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้ำจำลองกรุงเทพฯ แต่จะมีจุดเน้นในการเน้นความสำคัญแตกต่างกันออกไปในแต่ละภาค ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของท้องถิ่นและนโยบายของการจัดตั้งศูนย์ฯ

2.4.2 โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ในระดับภาค (2)

การจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ได้จัดทำแผนพัฒนาของศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา โดยมีนโยบายในการจัดตั้งในแต่ละภาคของประเทศดังต่อไปนี้

- | | | |
|--------------------------|------------|-----------------|
| 1. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | ที่จังหวัด | ขอนแก่น |
| 2. ภาคใต้ | ที่จังหวัด | นครศรีธรรมราช |
| 3. ภาคเหนือ | ที่จังหวัด | พิษณุโลก |
| 4. ภาคกลาง | ที่จังหวัด | ประจวบคีรีขันธ์ |

ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ในการจัดตั้งมีดังนี้

1. มีความเหมาะสมทางกายภาพเศรษฐกิจ
2. เป็นแหล่งหรือศูนย์กลางทางการศึกษา
3. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้
4. มีความเจริญทางเทคโนโลยีเหมาะที่จะรับวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ได้

จากข้อพิจารณาข้างต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นับว่ามีศักยภาพของความต้องการในการพัฒนาเร่งด่วนสูง ดังเช่นมีอีกหลาย ๆ โครงการเข้าไปเริ่มต้นในการพัฒนาอย่างจริงจัง การจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ก็นับว่าเป็นส่วนหนึ่งที่จะ

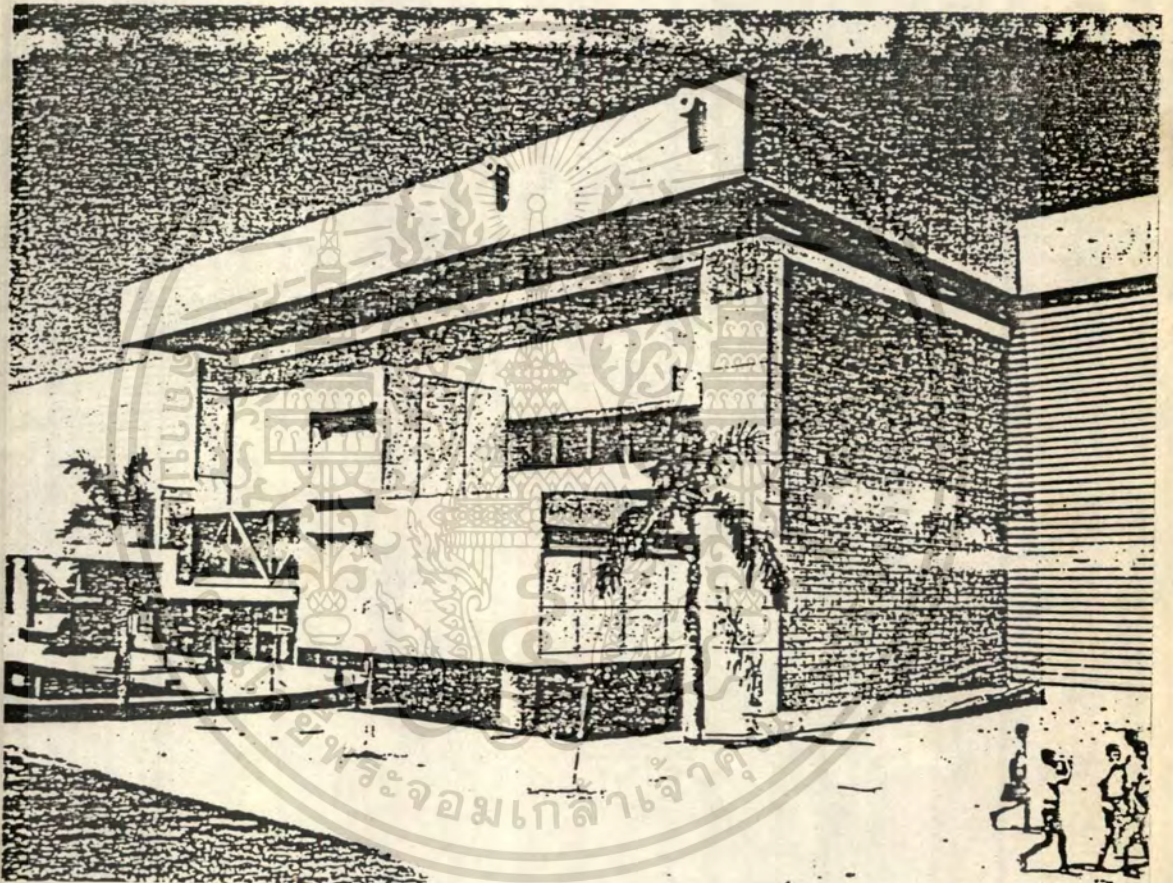
(1), (2) "บทสัมภาษณ์" อ.จริญญา ดนอมถื่น ฝ่ายแผนงานและวิจัยพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้ำจำลองกรุงเทพฯ วันที่ 6 ธันวาคม 2531

ช่วยให้เกิดการพัฒนากิจการศึกษและเป็นผลทางอ้อมในการพัฒนาประเทศได้

2.5 ศึกษาอาคารตัวอย่าง

2.5.1 อาคารตัวอย่างในประเทศ⁽¹⁾

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรุงเทพฯ



ทัศนียภาพด้านทิศใต้ของตัวอาคาร เป็นโดงนิทรรสการ
และห้องฉายภาพยนตร์ ซึ่งมีห้องน้ำ และบันไดคติดอยู่ด้านข้าง

(1) "ท้องฟ้าจำลองและพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์หว่ากอ" วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม-
ศาสตร์ ปีการศึกษา 2530 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นโครงการซึ่งกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินเรื่องมาตั้งแต่ พ.ศ. 2514 ในระยะแรกเริ่มได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ด ต่อมามูลนิธิได้แนะนำและสรรหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัทสุเมธ ลิขิต ศรี และสหาย จำกัด (ซึ่งต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นบริษัทสถาปนิกสุเมธ ชุมสาย จำกัด) พร้อมกันนี้ ได้ส่งอดีตผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งสถาบันสมิธโซเนียนวอชิงตัน มาช่วยวางโครงการและกำหนดความต้องการของอาคารพิพิธภัณฑ์กับคณะผู้ออกแบบ โครงการที่วางไว้ในระยะนั้นต้องใช้งบประมาณ ประมาณ 40 ล้านบาท แต่รัฐบาลได้อนุมัติโครงการภายในงบ 20 ล้านบาท โดยให้วางผังไว้เพื่อต่อเติมให้เต็มโครงการภายหลังได้ ด้วยเหตุนี้ก็อุปสรรคได้เปลี่ยนความต้องการและสถานที่ก่อสร้างจึงต้องออกแบบใหม่หลายครั้ง เมื่อได้งบประมาณแล้ว ปรากฏว่ามีเวลาออกแบบ (ซึ่งเป็นการออกแบบและคำนวณแบบใหม่ตั้งแต่ต้นจนจบ) เพียง 2 เดือน ทั้งนี้เพื่อให้ทันงวดเงินของงบประมาณประจำปี การประมูลงานก่อสร้างครั้งนี้ ก็ต้องถือว่าเป็นประวิติการณ์ในวงการก่อสร้างงานราชการ เพราะปรากฏว่าไม่เพียงแต่ฝ่ายสถาปนิกสามารถออกแบบให้ราคาค่าก่อสร้างอยู่ภายในงบประมาณได้ แต่ฝ่ายผู้รับเหมาก็ยังสามารถประมูลค่าก่อสร้างต่ำกว่างบประมาณซึ่งทางราชการได้ตั้งไว้เสียอีก ผู้ประมูลงานได้คือบริษัทร่วมใจวิศวกรรม จำกัด ราคาค่าก่อสร้างอยู่ในวงเงิน 19,290,000 บาท

จุดประสงค์ของทางราชการในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

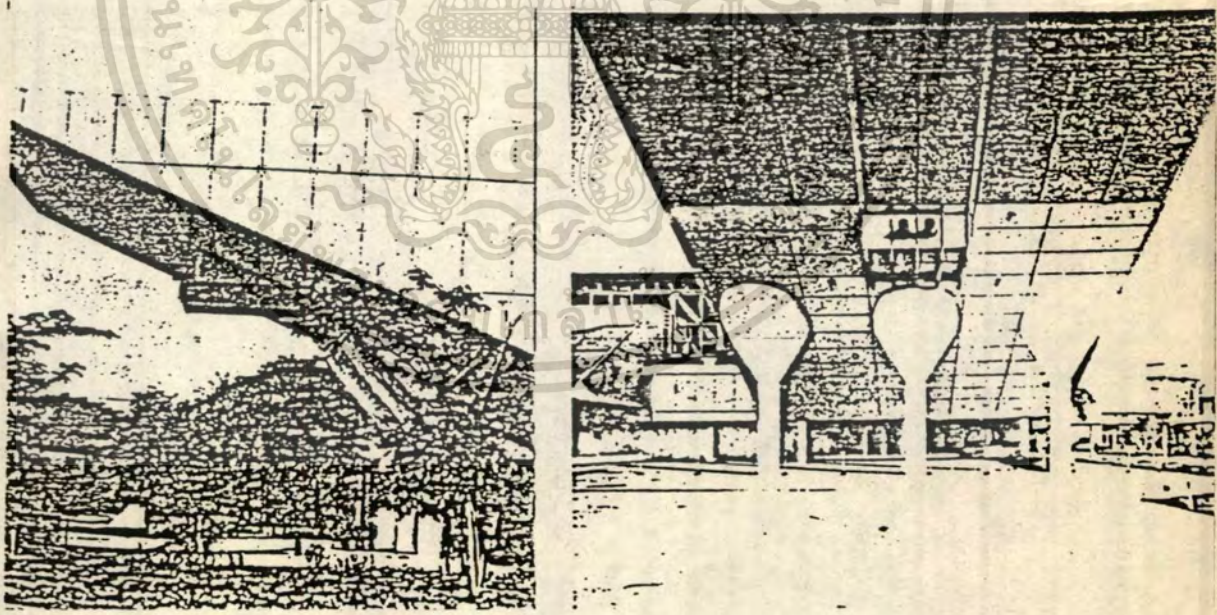
วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ต้องปลูกฝังให้กับเยาวชน ตั้งแต่แรกเริ่มการศึกษา เพราะเป็นปรัชญาเกี่ยวโยงกันโดยตรงกับธรรมชาติ และเป็นปรัชญาที่น่าสังคมนไปสู่ความเจริญทั้งทางค่านิจใจและทางวัตถุธรรม กล่าวคือความก้าวหน้าในวิทยาการเทคโนโลยี

ปัจจุบันการสอนวิชานี้ยังล้าหลังเป็นอันมาก นอกจากตามเมืองใหญ่ ๆ แล้ว โรงเรียนทั่วประเทศยังไม่สามารถสอนวิชานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากว่าขาดประสบการณ์การสอน และ เครื่องมือที่จะประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดให้โรงเรียนทั่วประเทศมีห้องทดลองวิทยาศาสตร์ แมแต่ห้องทดลองและเครื่องมืออย่างง่าย ๆ ก็ต้องใช้งบประมาณมากมาย ซึ่งไม่สามารถที่จะกระทำได้

ดังนั้นรัฐบาลจึงดำริสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์ขึ้นเพียงแห่งหนึ่งก่อน โดยมีจุดประสงค์ดังนี้

1. ให้เป็นศูนย์อบรมครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศ
2. เป็นศูนย์สำหรับให้โรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศผลัดหมุนเวียนกันพานักเรียนมาสัมผัสกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความสนใจและความรู้เบื้องต้นในวิชาดังกล่าว
3. ให้เป็นศูนย์ค้นคว้า และรวมสิ่งของ และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ให้เปิดเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับประชาชนทั่วไปด้วย



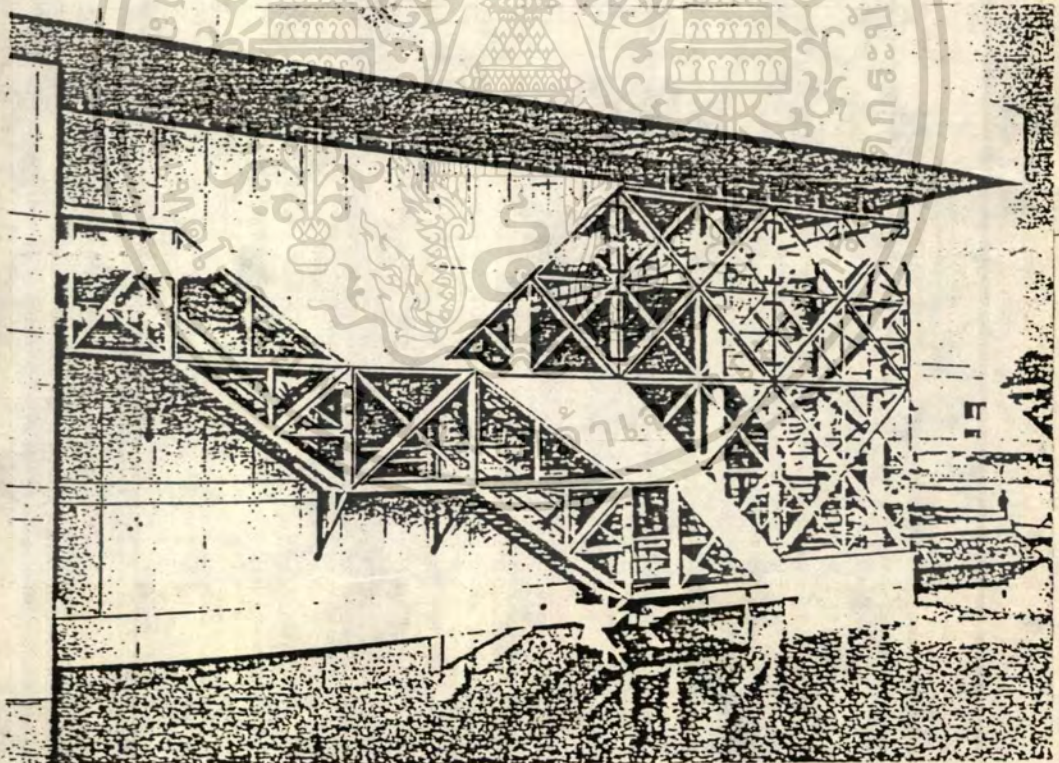
ภาพแสดงห้องฉายภาพยนตร์รูปสามเหลี่ยมที่ขึ้นยาวออกมาจากเสารองรับถึง 15 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ของสถาปนิก CONCEPT

นอกจากจุดประสงค์และความต้องการซึ่งทางราชการได้ตั้งไว้ สถาปนิกได้ตั้งจุดประสงค์ไว้อีกดังนี้

1. สถาปัตยกรรมควรมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึกทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัย ในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบเครื่องต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นอาคารอย่างชัดเจน และไม่ซ่อนเร้น โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรมเสมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาควิทยา (ANATOMY) ในประเด็นนี้ อาคารดังกล่าวก็เท่ากับว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง



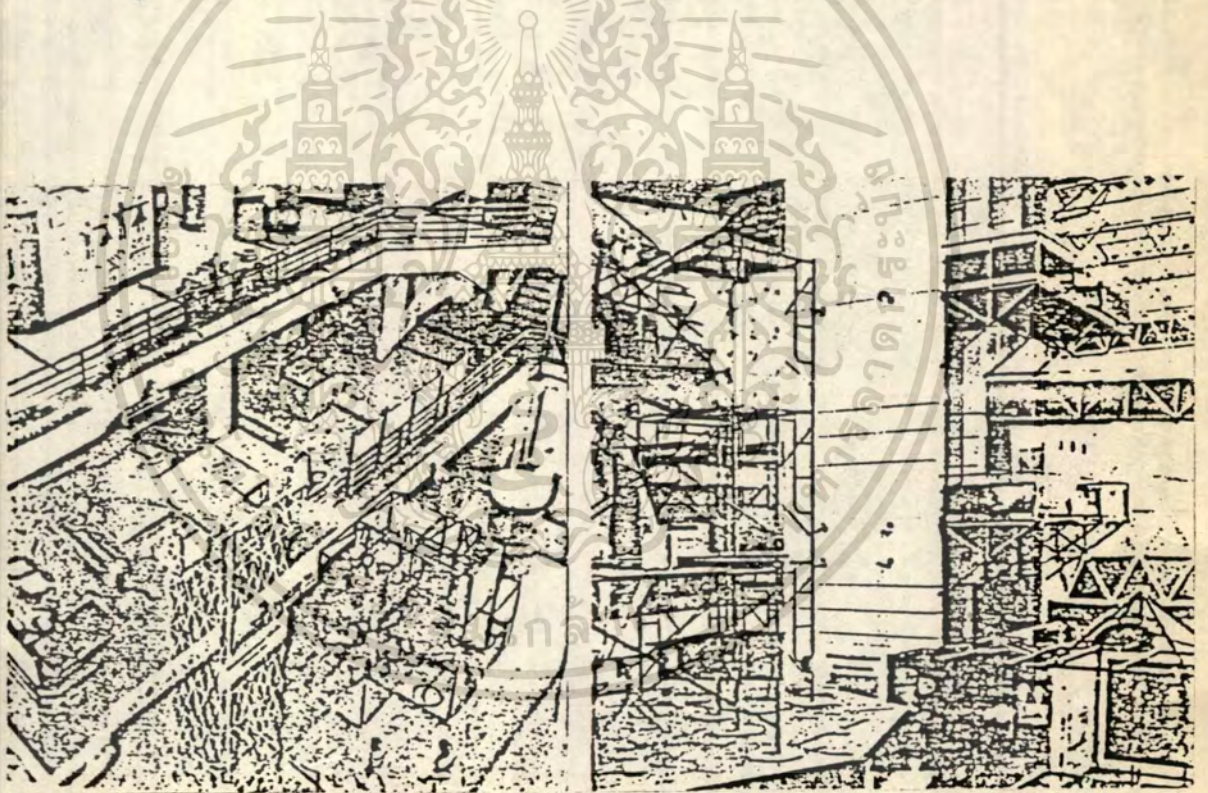
ทัศนียภาพของตัวอาคารทางทิศเหนือ ซึ่งมีสระน้ำช่วยสะท้อน

เงาของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรเป็นอาคารสถานที่สนุก ปัจจุบันนักเรียนและประชาชนมักจะไปเที่ยวสนุกกันในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์และสวนสนุก ดังนั้นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จำต้องแข่งกับสถานที่ที่ "สนุก" ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้โดยเป็นที่ "เที่ยว" อีกแห่งหนึ่งในพระนครที่สามารถดึงดูดนักเรียนและประชาชนได้เหมือนกัน

ในประเด็นนี้ อาคารจะต้องไม่เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมดาอย่างที่เคยสร้างมาแล้ว ๆ มา ซึ่งมีลักษณะเป็นคลังที่เก็บสิ่งของ มีตู้เรียงเป็นแถว หรือมีวัตถุสิ่งของซึ่งตั้งแสดงไว้เฉย ๆ โดยมีป้ายเขียนไว้ว่า "ห้ามจับ" หรือ "ห้ามแตะต้อง" อยู่ทั่วไป ตรงกันข้ามควรเป็นสถานที่ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปแตะต้องมุดปีนขึ้นลง และก่อกุ่มได้ คล้ายกับอยู่ในสวนสนุก ซึ่งให้ความบันเทิงและความรู้ไปในเวลาเดียวกันด้วย



ภายในโดงแสดงนิทรรศการ ซึ่งเป็นโดงโล่งถึงหลังคา
ประกอบด้วยชั้นลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นอกจากสนุกแล้วยังจะจัดให้นักเรียน และผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานภายในของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้อีกด้วย โดยปกติแล้วพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติเปรียบเหมือนโรงละคร ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่ให้ผู้ชมได้เห็น และส่วนที่ซ่อนไว้ด้านหลัง เพื่อให้คนภายนอกได้เห็นแค่ในกรณีของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ ส่วนของอาคารที่เป็นโรงเก็บสิ่งของ บริเวณทำหุ่นจำลอง และประกอบการแสดงวิทยาศาสตร์ห้องทดลองฟิสิกส์และเคมี ทั้งนี้จึงได้จัดให้ภายในทะลุถึงกันทั้งหมด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณคานหน้าสามารถมองเห็นทะลุเข้าไปถึงด้านหลัง ซึ่งเป็นบริเวณประกอบหุ่นจำลองและสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ได้แยกเฉพาะทางสัญจรภายในอาคารมิให้ผู้ชมรบกวนเจ้าหน้าที่ผู้ทำงานได้

อนึ่งผู้จัดทำโครงการได้คิดไว้ด้วยว่า เมื่อนักเรียนและประชาชนได้มีโอกาสเห็นวิธี ประดิษฐ์เครื่องทดลอง หุ่นจำลองและสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนถึงวิธีการทำงานในห้องทดลองแล้วก็จะทำให้เกิดความเข้าใจ และความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น

4. สถาปนิกได้ตั้งจุดประสงค์ที่สำคัญไว้อีกข้อหนึ่ง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือต้องการจัดให้บริเวณคานหน้าของบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์นี้เป็นสวนสาธารณะ

ที่ได้ตั้งจุดประสงค์ข้อนี้ไว้ ก็เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ได้คิดว่าที่ตั้งของโครงการนี้เหมาะสมอย่างยิ่ง ที่จะจัดให้เป็นสวนพักผ่อนหย่อนใจได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่ที่จอแจอันประกอบด้วย สถานีขนส่ง ที่จอดรถประจำทางหลายสาย และตลาด ซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับเป็นศูนย์ชุมชนที่สำคัญแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณให้คานหน้าเป็นส่วน แต่จัดให้มีลักษณะที่แปลกไปกว่าที่อื่น กล่าวคือ จัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดให้เป็นบริเวณแสดงสิ่งของทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังได้จัดทางเข้าที่ชักชวนคนจากภายนอก โดยเฉพาะจากที่จอดรถประจำทางให้เดินเข้ามาพักผ่อน และชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์กลางแจ้งนี้อีกด้วย

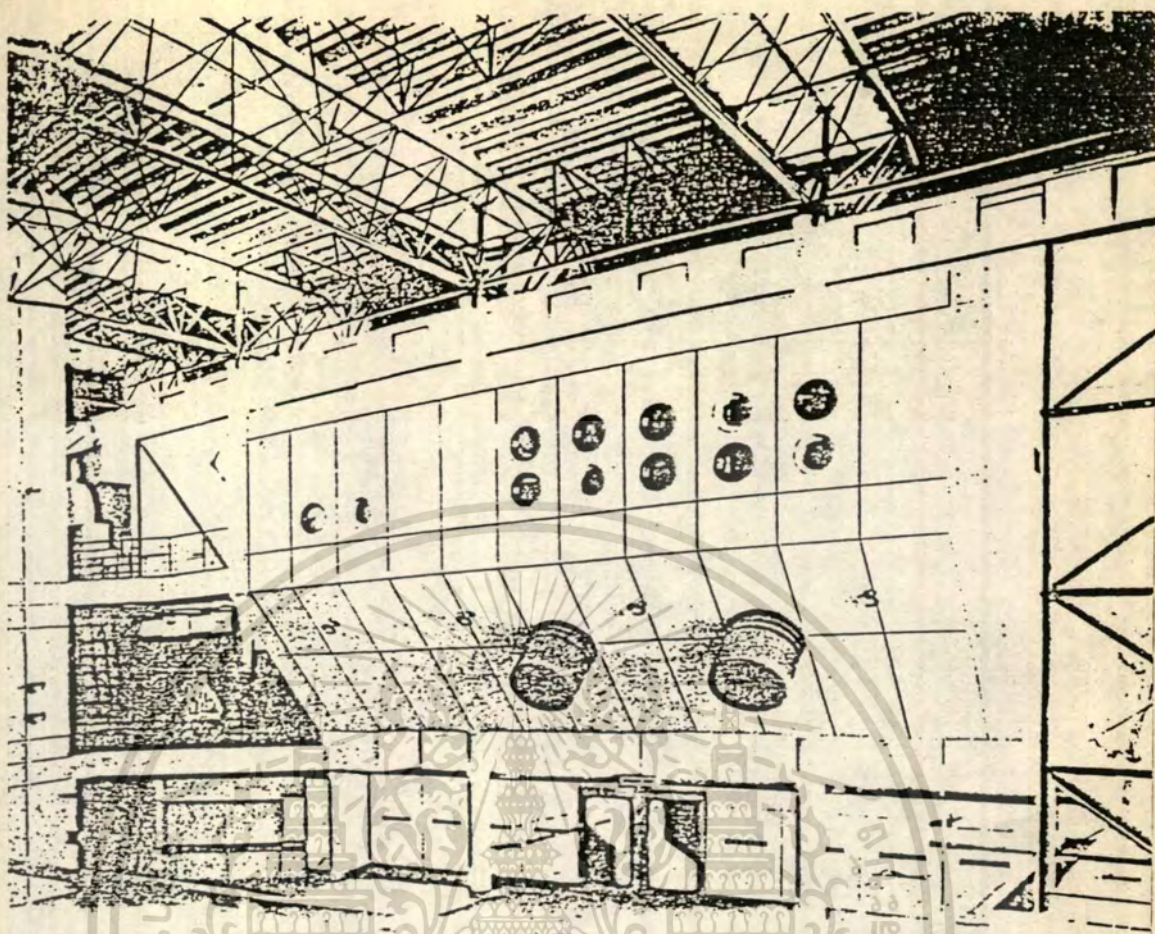
อนึ่งสถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษา

สระน้ำและต้นไม้ใหญ่ ๆ เหล่านี้ไว้ จะมีเปลี่ยนแปลงเฉพาะเสริมสร้างขอบสระให้เป็นระเบียบ จัดทางเดินสะพานตามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ที่นั่ง และไฟส่องสิ่งของที่ จะแสดงกลางแจ้ง (สำหรับเปิดให้ประชาชนได้เข้าชมและเข้าไปพักผ่อนได้ในตอนเย็นและเวลาหิวค่ำ) ตลอดจนปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก

5. เพื่อให้คนภายนอกเกิดความสนใจ และเพื่อชักชวนคนภายนอกให้เข้าไปในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นอกจากจะจัดบริเวณด้านหน้าให้น่าชมแล้ว จำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นเข้าไปได้ถึงภายในตัวอาคารโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากด้านหน้าและด้านนอกจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งจัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคารมุมด้านถนนสุขุมวิทเป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด

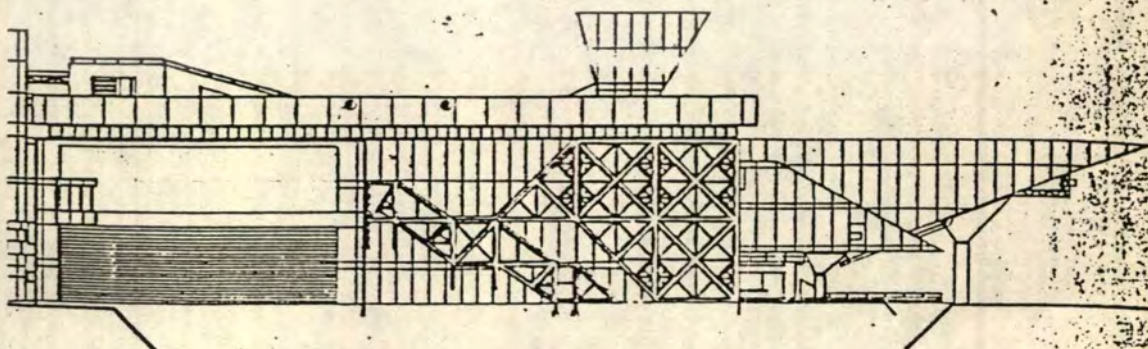
อันที่จริงเป็นเหตุบังเอิญ ที่อาคารด้านนี้ตรงกับด้านทิศเหนือ จึงสามารถกำหนดให้เป็นผนังกระจกได้โดยแน่ใจว่า แดดจะไม่ส่องเข้าไปภายในอาคาร ทำให้ภายในร้อนระอุ

6. วางผังและออกแบบให้อาคารขยายออกไปทางด้านหลังได้ โดยสามารถลอกเอาผ้าง (บานเกล็ด) ออกไปใช้ใหม่ได้ทั้งแผง เพื่อประหยัดในการก่อสร้างภายหลัง การก่อสร้างที่เสร็จไปแล้วนี้ ถือว่าเป็นโครงการระยะที่ 1 และที่จะสร้างต่อไปคือระยะที่ 2 ในระยะที่ 2 นี้ สิ่งของที่จะสะสมเก็บไว้เพื่อการหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนัก ดังนั้นบริเวณเก็บของ และทำหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30 % ของบริเวณนิทรรศการในระยะที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้นจำเป็นต้องมีคลังเก็บของ และบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50 % หรือกว่าของเนื้อที่จัดนิทรรศการทั้งหมด โครงการระยะที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดสัดส่วนดังกล่าวขึ้นได้ แต่ทั้งนี้และทั้งนั้นสถาปนิกได้ออกแบบโครงการในระยะที่ 2 นี้ให้เป็นบริเวณใช้สอยได้สารพัดประโยชน์ ซึ่งหมายความว่าจะใช้เป็นคลังเก็บของ หรือจะใช้เป็นบริเวณจัดนิทรรศการมากน้อยเพียงใดก็ได้



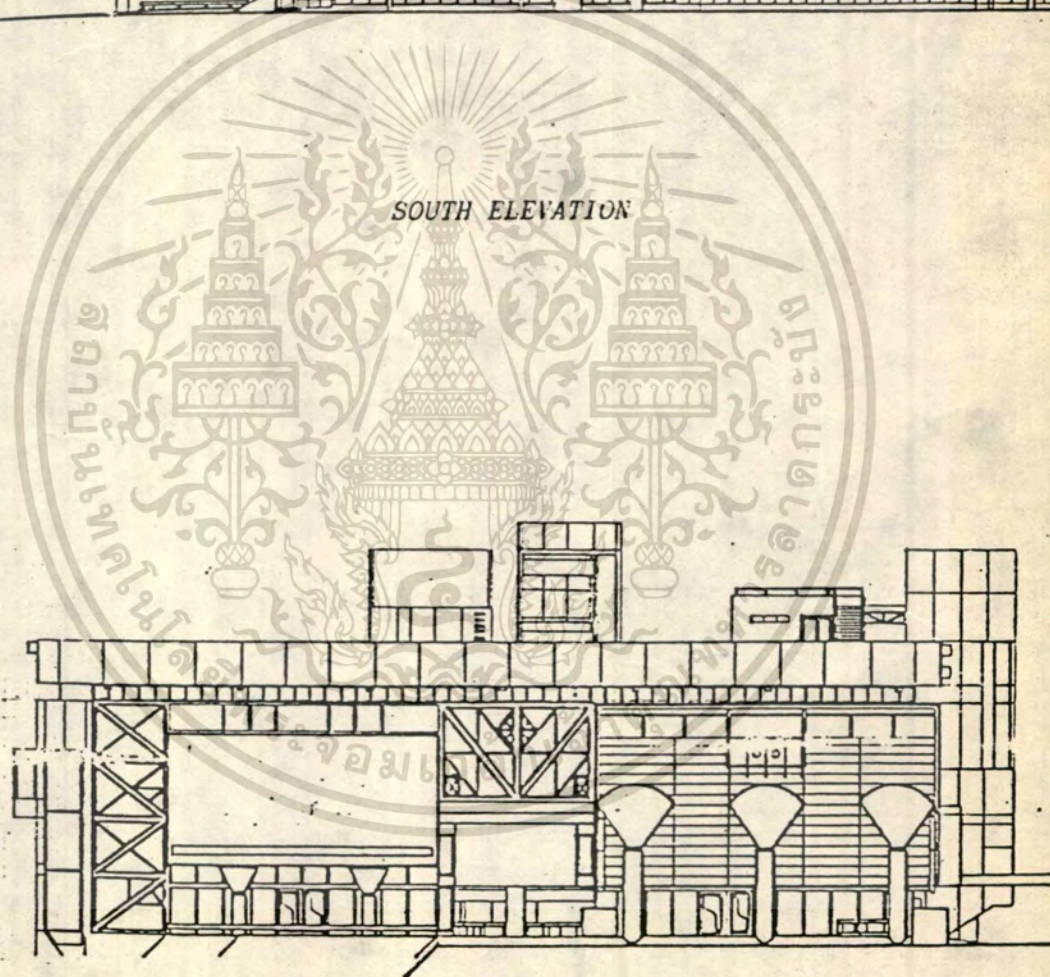
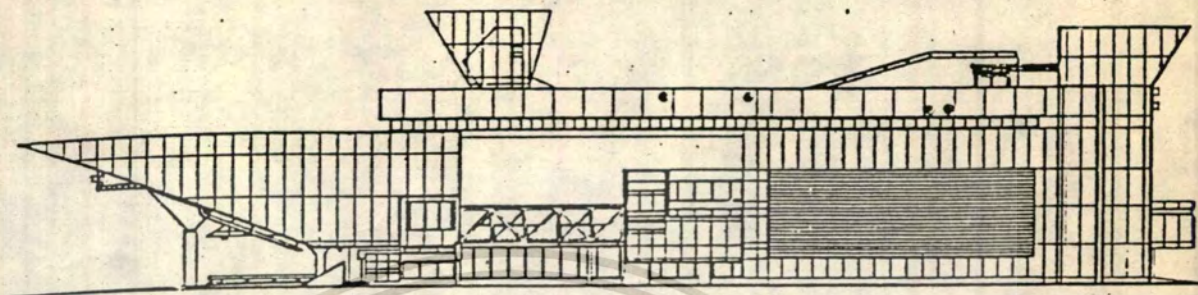
ภายในโดมนิทรรศการ ซึ่งเป็นโดมโค้งหลังคา ประกอบด้วยชั้นผลอย

7. ทั้งหมดนี้จำเป็นต้องออกแบบที่ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้
ตัวสลุที่ประหยัดเบา และโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อย โดยในเวลาเดียวกันสามารถ
คลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด เช่นการใช้ SPACE TRUSS และไฟเบอร์กลาสเป็นต้น



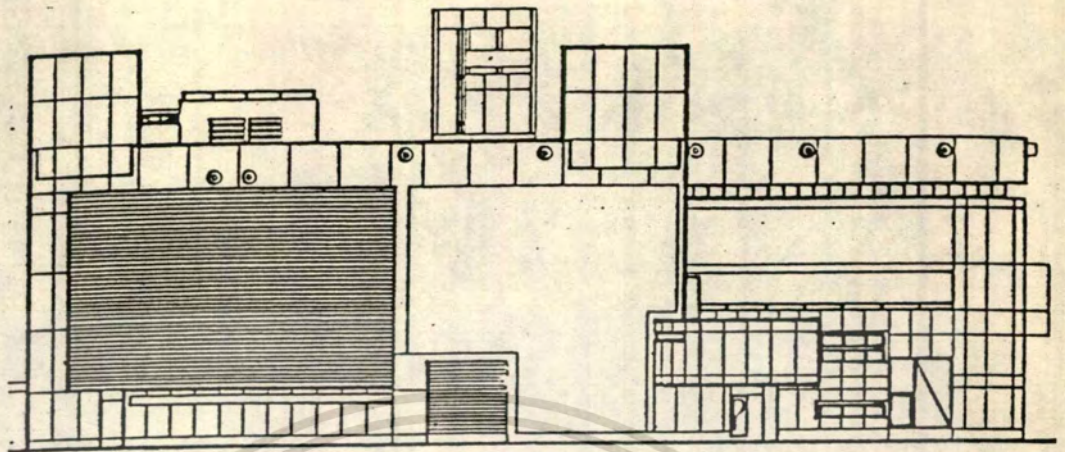
NORTH ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WEST ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EAST ELEVATION

เจ้าของ	: กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
สถานที่ก่อสร้าง	: ท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ
สถาปนิก	: สำนักงานออกแบบ สุเมธ ชุ่มสาย ณ อรุณยา
วิศวกรโครงสร้าง	: ธวัชชัย นาคะตะ
วิศวกรระบบปรับอากาศ	: วิชัย ลักษณ์ภากร
วิศวกรไฟฟ้า	: จิรศักดิ์ ทุมผล
ก่อสร้างโดย	: บริษัทร่วมใจวิศวกรรม จำกัด

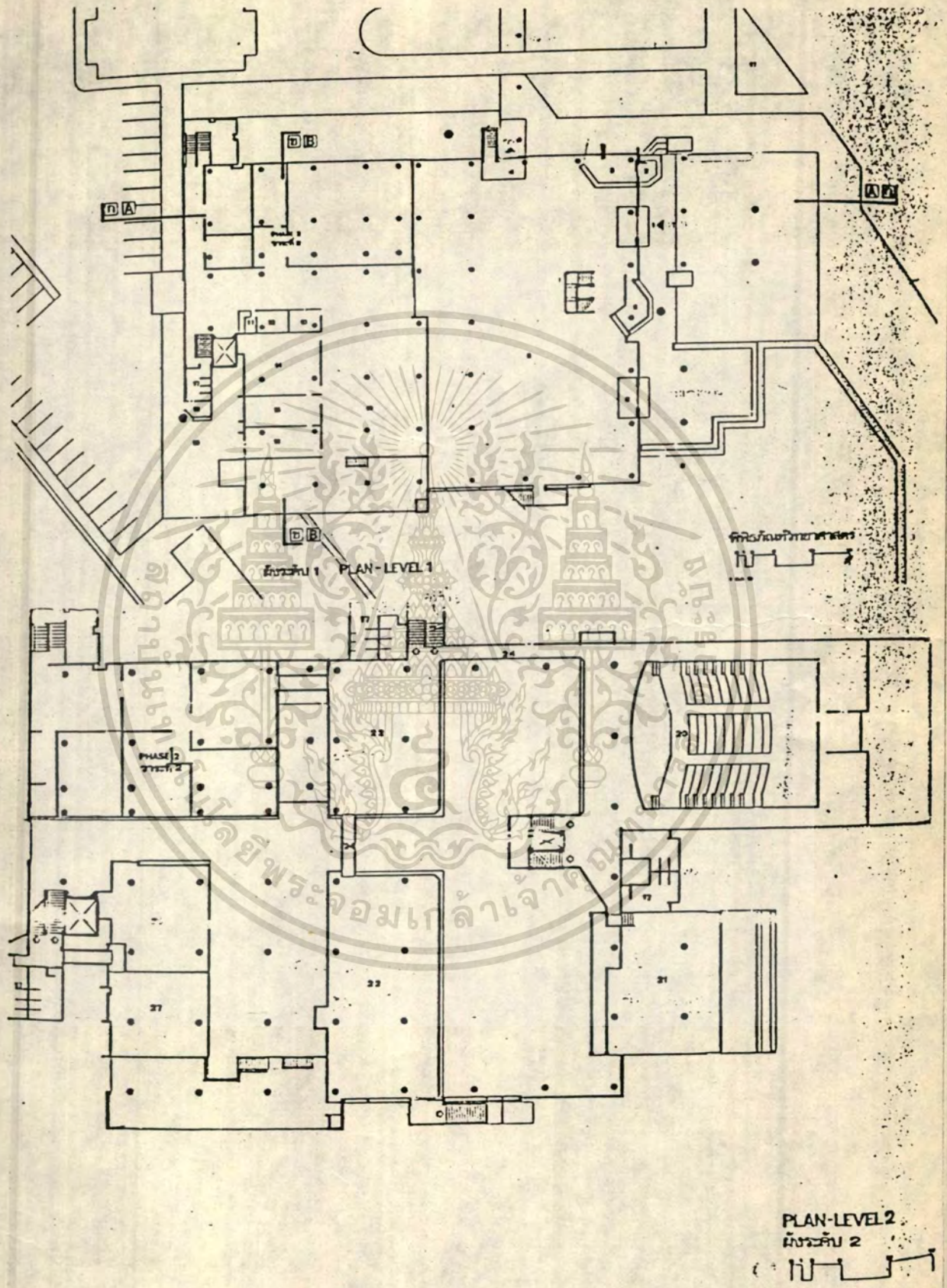
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร	ก่อสร้างระยะที่ 1	ก่อสร้างระยะที่ 2	รวมเนื้อที่
นิทรรศการ	2,930	754	3,680
ห้องปฐมนิเทศ	427	-	427
ห้องเรียน	175	-	175
ห้องสมุด	200	-	200
บริเวณขยายอาคารเครื่องพิมพ์	210	-	210
ที่ขายตั๋วและของที่ระลึก	38	-	38
ที่ทำงานและห้องพักผ่อน	342	-	342
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	160	-	160
คลังเก็บของ	680	419	1,099
และบริเวณทำหุ่นจำลอง			(30 % ของบริเวณ จัดนิทรรศการ)
ห้องสตูดิโอ	175	-	175
ห้องน้ำและทางเดินติดต่อ	263	45	308
รวมเนื้อที่ก่อสร้าง	5,600	1,218	6,818

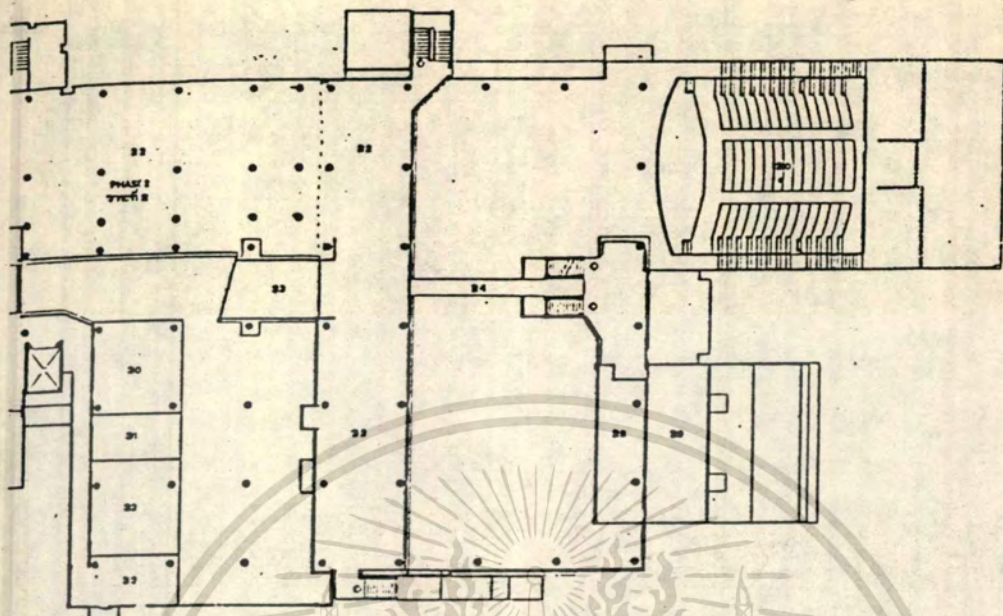
ในระยะที่ 2 อาจใช้เนื้อที่อาคารให้เป็นคลังเก็บของมากขึ้นดังนี้ :

นิทรรศการ	419	3,349
คลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลอง	754	1,435
		(43 % ของบริเวณจัดนิทรรศการ)
หรือนิทรรศการ	112	3,042
คลังเก็บของและบริเวณทำหุ่นจำลอง	1,061	1,741
		(75 % ของบริเวณจัดนิทรรศการ)

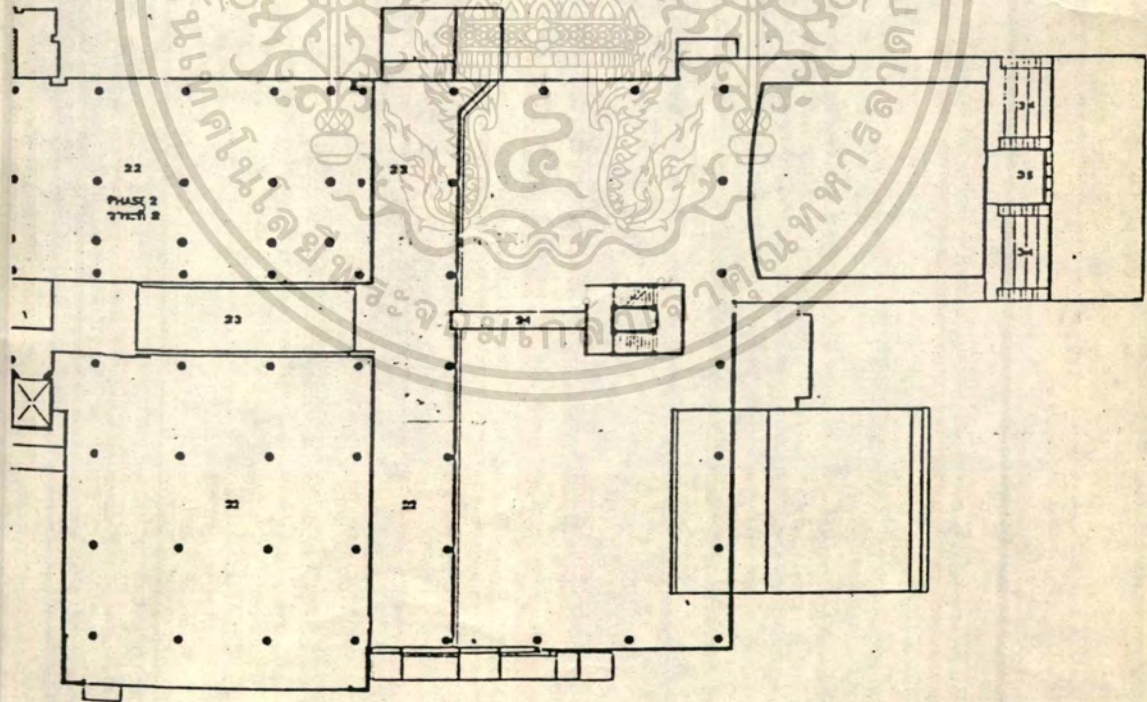
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้วยการดัดแปลง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

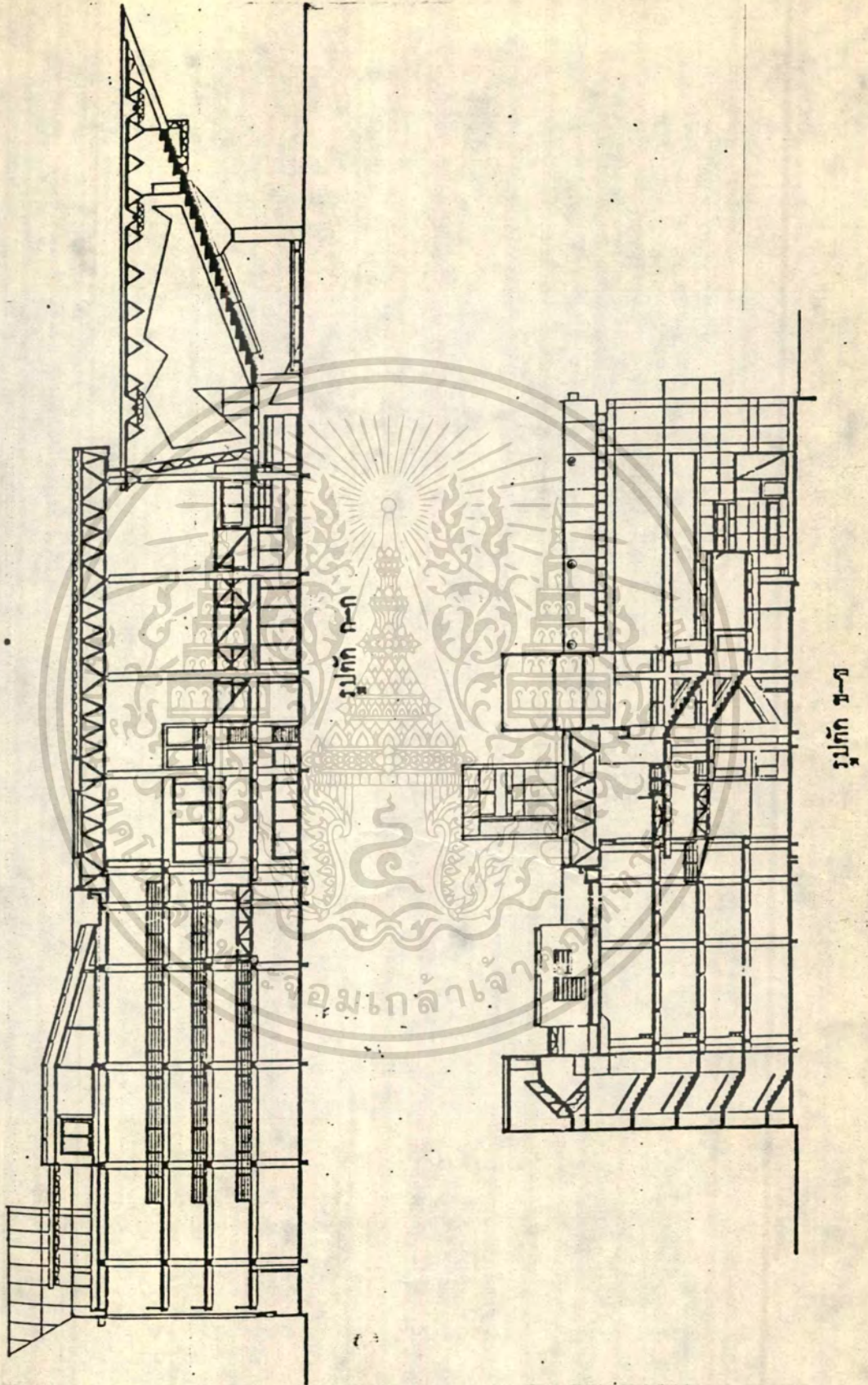


PLAN-LEVEL 3
ผังระดับ 3



PLAN-LEVEL 4
ผังระดับ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

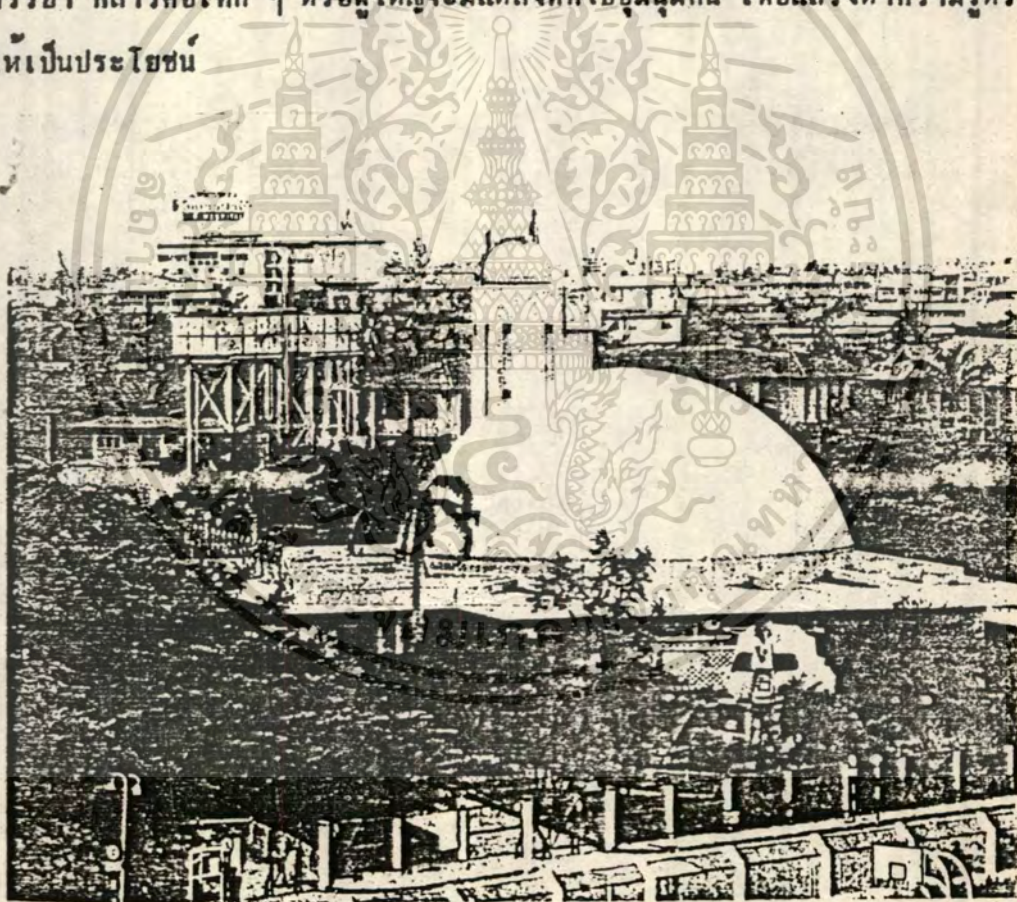


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ (1)

ความเป็นมา

ในปี พ.ศ. 2504 กระทรวงศึกษาได้จัดทำโครงการ เพื่อสร้างท้องฟ้าจำลอง (PLANETARIUM และหอดูดาว OBSERVATION) อันเป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมชาให้แก่เยาวชน และจะยังประโยชน์แก่นักเรียน เพื่อการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์และการดาราศาสตร์ โดยให้เรียนจากการจำลองซึ่งคล้ายกับของจริง ได้ประโยชน์ดีกว่าการสอนด้วยปากเปล่า ทั้งก่อให้เกิดความสนใจ ความเพลิดเพลิน และความรู้ และประการสำคัญก็คือ ผลที่เยาวชนจะได้รับในแง่การอบรมทางศิลปวัฒนธรรม กล่าวคือ เด็ก ๆ หรือผู้ใหญ่จะมีแหล่งที่ไปชุมนุมกัน เพื่อแสวงหาความรู้หรือให้เป็นประโยชน์



BANGKOK PLANETARIUM

(1) "ท้องฟ้าจำลองและพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หว้ากอ" วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2530 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ลากกระบึง นายจตุวัฒน์ นัยวัฒน์กุล
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมาย

- เพื่อสร้างแหล่งที่ดีให้เยาวชนได้ไปชุมนุมหาความรู้ หรือใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ตามโครงการส่งเสริมศิลปกรรมจรรยาให้แก่เยาวชน

- เพื่อส่งเสริมการศึกษาวิชาดาราศาสตร์ ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา และความก้าวหน้าทางอวกาศ โดยให้นักเรียนได้เรียนจากของจำลอง ซึ่งคล้ายของจริง

- เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนรู้จักใช้ความคิดและเหตุผลที่ถูกต้อง

- เพื่อเป็นสถานที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งบประมาณในการก่อสร้าง

ราคาค่าก่อสร้างทางห้าง บิ๊กريمแอนโก ตัวแทนบริษัทคาร์ไลซ์ แห่งสหพันธ์สาธารณรัฐ เยอรมัน เสนอรายละเอียดดังนี้

1) ค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายดาว กล้องดูดาว เครื่องปรับอากาศ เครื่องไฟฟ้าสำรอง ลิฟท์ ฯลฯ 9,141,000 บาท

2) ค่าก่อสร้างอาคารและเครื่องตกแต่ง ฯลฯ 3,298,031 บาท

รวมเงิน 12,439,031 บาท

ที่ตั้งและลักษณะของอาคาร

อาคารห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ สร้างขึ้นในบริเวณที่ดินของกระทรวงศึกษาธิการ ตำบลบ้านกล้วย อำเภอพระโขนง กรุงเทพมหานคร ถนนสุขุมวิท

ลักษณะที่ทำการเป็นอาคารคอนกรีตเหล็กชั้นเดียวตามแบบของห้องดาราศาสตร์แห่งสถาบันวัฒนธรรมบริษัทคาร์ไลซ์ (PUBLIC CULTURAL FOR ASTRONOMICAL STUDIES OF CARLZEISS) ขนาดกว้างยาวทั่วไป กว้าง 31 เมตร

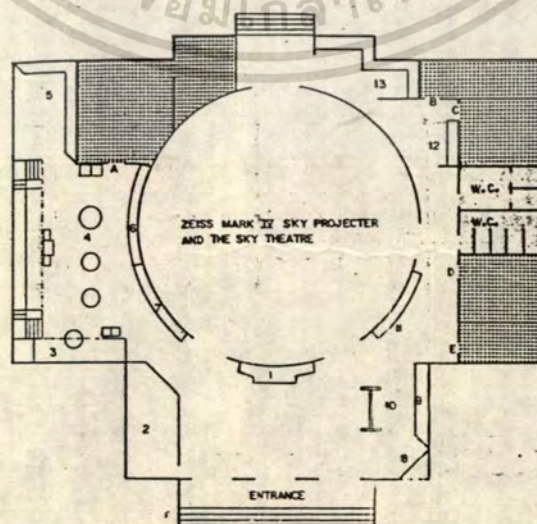
ยาว 38.60 เมตร สูง 5.00 เมตร หลังคามีสันลาดน้อย ๆ ตรงกลางเป็นโดมสูง 13 เมตร ภายในอาคารคานชายของห้องโดมมีพื้นที่ผิว 135 ตารางเมตร จัดเป็นที่

จำหน่ายหนังสือและของที่ระลึกห้องนิทรรศการ และห้องอดหมึกสำหรับเก็บเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกพันไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

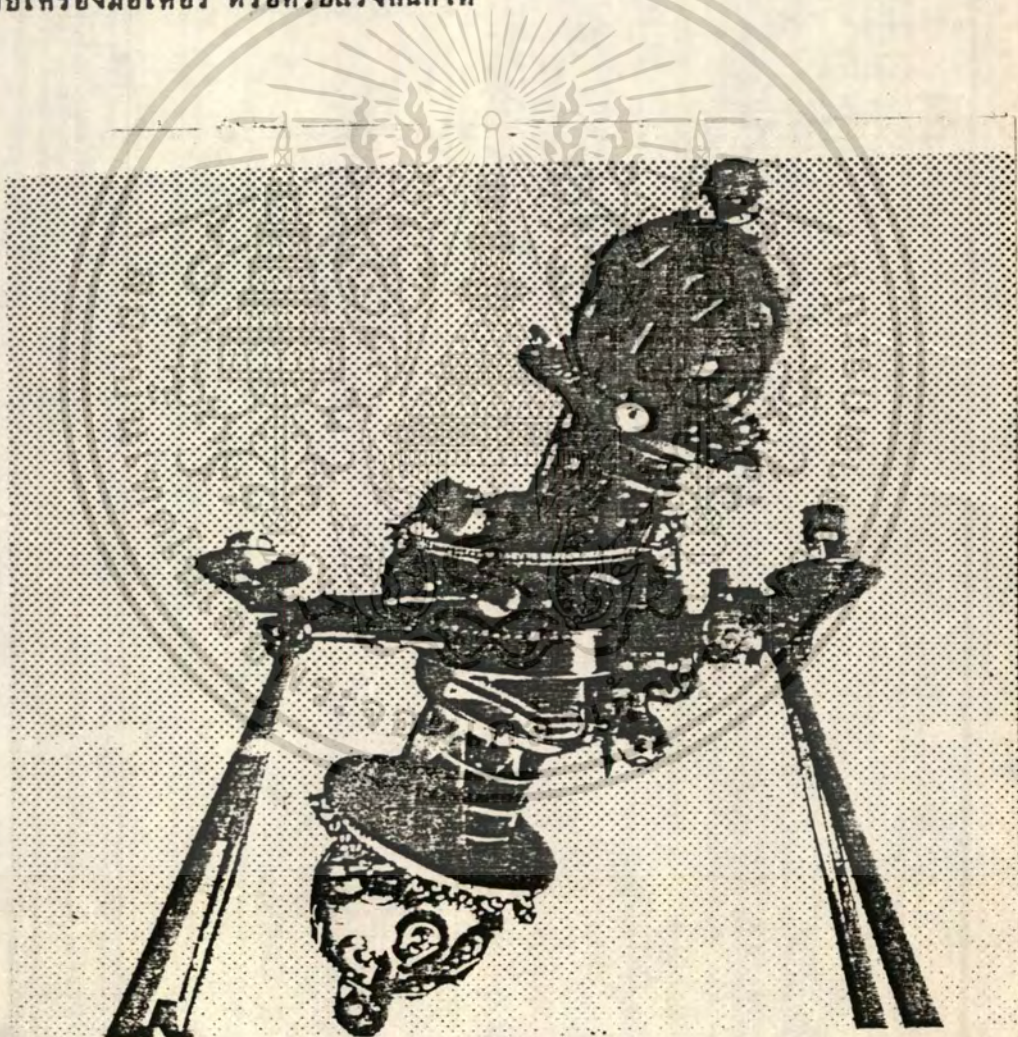
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉายดาว ห่องโดงใหญ่มีสัญลักษณ์และภาพของเดือนในจักราศีพร้อมทั้งภาพผนังรูปผนัง
 เมฆล่อแก้ว และรามสูรขว้างขวานทางคานขวาของห่องโดง มีพื้นที่ผิวเท่ากับคาน
 ซ้าย จัดเป็นที่จำหน่ายบัตรเข้าชมการแสดงท้องฟ้าจำลอง ห่องสำนักงาน ห่องสมุด
 ห่องเครื่องปรับอากาศ ห่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง และห่องพิพิธภัณฑ์ ส่วนห้องแสดง
 ทางท้องฟ้าจำลองหลังคาโค้งรูปโคมใหญ่ห่องนี้เป็นห่องปรับอากาศ และมีความสำคัญ
 ที่สุดของห่องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ สำหรับการบรรยายและการแสดงท้องฟ้าจำลอง
 (SKY SHOW) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 20.6 เมตร สูง 13 เมตร มีเก้าอี้ชนิดหนักหลัง
 เอนได้ สำหรับผู้เข้าชมตั้งอยู่รอบทิศจำนวน 436 ที่นั่ง ตรงกลางติดตั้งด้วยเครื่อง
 ฉายดาว (MAJOR STAR PROJECTOR) ขนาดใหญ่มาตรฐานของโลกหนัก 2 ตัน
 ครึ่ง เครื่องฉายดาว ประกอบด้วยเครื่องสำหรับฉายเมฆ ดาวเคราะห์ ดวงจันทร์
 ดวงอาทิตย์ ดาวหาง เส้นสมมติดาวฤกษ์ ฯลฯ ติดอยู่ประมาณ 150 เครื่อง ทางทิศ
 เหนือเป็นโต๊ะควบคุมเครื่องฉายดาว (CONTROL TABLE) นอกจากนี้มีลิฟท์แบบ
 ต่าง ๆ ติดอยู่มากมาย ยังมีเครื่องฉายสุริยจักรวาล เครื่องฉายดาวเทียม เครื่อง
 ฉายภาพหมุน ภาพกลุ่มดาวฤกษ์ เครื่องฉายดาวตก หรือผีพุ่งไต้ รวมทั้งมีคูหาตั้งเครื่อง
 ฉายภาพยนตร์ ภาพนิ่งเตรียมพร้อมอยู่ตลอดเวลา ตรงซาหังสี่ของเครื่องฉายดาวมีไฟ
 สีต่าง ๆ สาดส่องขึ้นท่ามกลางความมืดให้เห็นเครื่องฉายดาวเป็นจุดเด่นรวมความ
 สนใจของผู้ชมบนผนังชั้นใน สูงจากหลืบกันแสงขึ้นไปเป็นขอบฟ้า (SKYLINE) ของ
 กรุงเทพฯ มีภาพโลหะตัด (CUT OUT) จำลองสถานที่สำคัญในกรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับหอคูควาเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กฐานกว้าง 5 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 20 เมตร สร้างแยกต่างหากจากอาคารห้องฟ้าจำลอง โดยมีทางเดินเชื่อมระหว่างกัน ภายในหอคูความีบันไดและลิฟท์สำหรับขึ้นลง คอนบนของหอคูความีกล้องโทรทรรศน์ชนิดแสงหักเหแบบบุคเก็ชขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ตั้งอยู่บนฐานคอนกรีตเสริมเหล็กทรงกระบอก ซึ่งก่อสร้างโดยมิให้ติดกับตัวอาคาร และมีโคมโลหะบุคัวยฉนวนป้องกันความร้อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.70 เมตร ครอบกล้องโทรทรรศน์นี้อยู่ โคมของหอคูความีลักษณะพิเศษจะจับให้หมุนและปิดเปิดส่วนหนึ่งของหลังคาด้วยเครื่องมือเทอร์ หรือด้วยแรงคนก็ได้



THE SKY THERTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดำเนินงาน

ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เริ่มเปิดดำเนินการ เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2507 สังกัดกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ ต่อมาได้รวมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กลายเป็นศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษาห้องฟ้าจำลอง สังกัดกองพิพิธภัณฑ์การศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การแสดงของห้องฟ้าจำลอง แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. รอบปกติภาษาไทย จะแสดงวันละ 4 รอบ คือ

รอบที่ 1 เวลา 10.00 - 11.00 น.

รอบที่ 2 เวลา 11.00 - 12.00 น.

รอบที่ 3 เวลา 13.30 - 14.30 น.

รอบที่ 4 เวลา 14.30 - 15.30 น.

เว้นวันจันทร์ และวันหยุดราชการ เพื่อตรวจสอบเครื่อง และจัดบรรยายอภิปรายพิเศษ

2. รอบพิเศษภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จะจัดขึ้นตามคำขอของโรงเรียน หรือหมู่คณะจำนวนอย่างน้อย 40 คน และแจ้งล่วงหน้า 3 วัน เวลา 09.00 - 10.00 น. และ 15.30 - 16.30 น.

การเก็บค่าเข้าชม

- เด็ก นิสิต นักศึกษา 3 บาท
- ผู้ใหญ่ 10 บาท
- เว้นค่าเข้าชมสำหรับภิกษุ และสามเณร

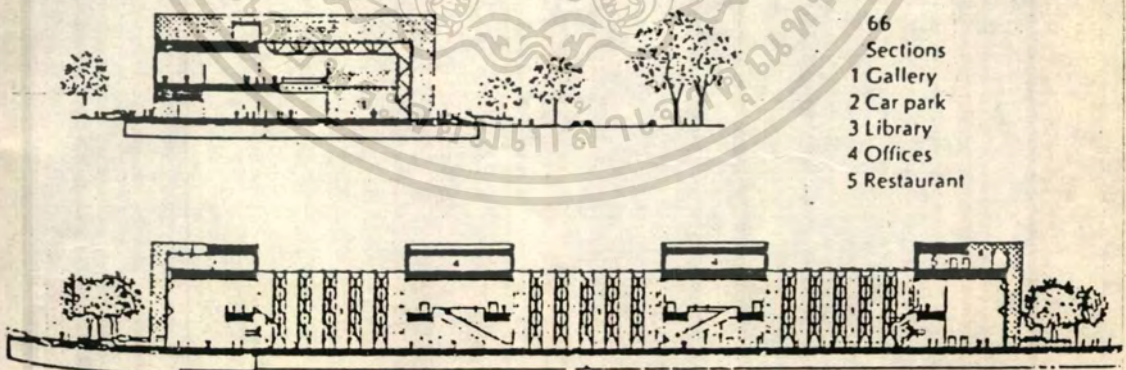
2.5.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ⁽¹⁾

อาคารพิพิธภัณฑ์แห่งชาติ THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM

ที่ตั้ง : WASHINGTON USA.

สถาปนิก : HELLMUTH OBATA

ถ้าเดินผ่านถนนในบริเวณย่านศูนย์การค้าของกรุงวอชิงตันก็จะพบอาคาร THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM ซึ่งตั้งตระหง่านอยู่ตรงข้ามกับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะ ยุค NEO-CLASSIC แห่งชาติของกรุงวอชิงตัน ซึ่งเปิดให้ประชาชนทั่วไปได้เข้าชมตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 1976 เพียงปีแรกที่เปิดบริการก็มีผู้ชมนับเป็นจำนวนถึง 10 ล้านคนเข้าไปแล้ว นับว่าเป็นความสำเร็จอีกขั้นหนึ่งของอาคารพิพิธภัณฑ์ประเภทนี้ อาคารหลังนี้ได้เริ่มลงมือสร้างในปี ค.ศ. 1972 โดยอาศัยพื้นที่ของอาคารเดิม ซึ่งเป็นอาคารอนุสาวรีย์ขนาดพื้นที่ประมาณ 209 x 69 เมตร แต่ถึงกระนั้นก็ตามปัจจุบันก็ยังมีบางห้องที่ใช้แสดงยานอวกาศ และเครื่องบินที่ยังคงหลงเหลือมาจากสถาบันวิจัยและสะสมของเก่าแห่งสถาบันสมิทโซเนียน (SMITHSONIAN)



รูปตัดแสดงถึงชั้นต่าง ๆ ภายในตัวอาคาร

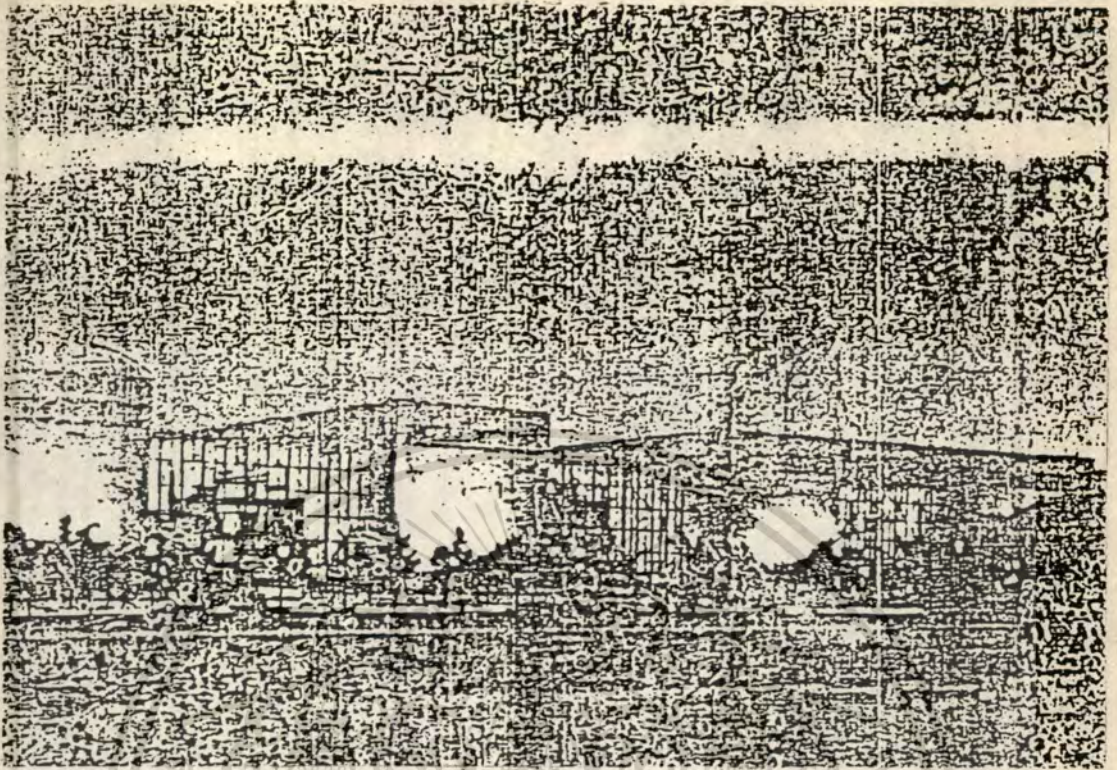
(1) "ห้องฟ้าจำลองและพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์หว่ากอ" วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม-ศาสตร์ ปีการศึกษา 2530 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ลากกระบั้ง นายจุลวัฒน์ นัยวิมลกุล
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างหน้าตาของอาคารค้ำหน้า ประทับค้ำอาคารที่บตัน และผนัง
กระจกโปร่งสลับกันไปเป็นช่วง ๆ ถึง 7 ช่วง ส่วนที่เป็นอาคารที่บตันนั้นบุด้วยแผ่นหิน
อ่อนสีขาวอมชมพู การเลือกใช้วัสดุตกแต่งค้ำหน้า และผิวของอาคารนั้นถูกกำหนด
และควบคุมโดยคณะกรรมการทางฝ่ายศิลป์ เพื่อให้สอดคล้องกับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะ
แห่งชาติซึ่งอยู่ทางฝั่งตรงกันข้ามดังกล่าวมาแล้ว ส่วนอาคารอีก 3 ช่วงนั้น เป็นอาคาร
กระจกสีเหลืองแดง (BRARZE) ตั้งแต่พื้นจรดถึงเพดานลักษณะโครงสร้างเป็นแบบ
CURTAIN WALL ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เป็นที่สำหรับจัดแสดงงาน และนิทรรศการทั้ง
หลาย (MAIN EXHIBITION AREA) โครงสร้างเหล็ก และกระจกดังกล่าว ถ้าสัง-
เกตให้ดีมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเทคนิคที่ใช้ในการก่อสร้างเครื่องบินและยานอวกาศ
แต่ละช่วงของอาคารนั้นมีขนาดความกว้าง 35 เมตร ยาว 37 เมตร ส่วนที่รับน้ำ
หนักของอาคารประกอบด้วยโครง TRUSSES ท่อเหล็กกลมมีลักษณะรูปสามเหลี่ยม มีขนาด
ความลึกตามแนวหลังคาประมาณ 3 เมตร และสูง 2.5 เมตร ตามแนวทางค้ำค้ำ
หลังคา ประทับค้ำด้วยกระจกสีเหลืองแดงถึง 2 ชั้น ส่วนของโครงสร้าง TRUSSES
ถูกออกแบบให้มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทั้งส่วนของโครงสร้างแนวตั้ง และแนว
นอนของอาคาร ที่เปิดโล่งช่วยให้มีแสงสว่างจากภายนอกอาคารเข้ามาในส่วนของ
บริเวณที่จัดแสดงนิทรรศการ นอกจากนี้ส่วนของโครงสร้างยังสามารถออกแบบ
ให้รับน้ำหนักของตัวอาคารได้อย่างมาก และสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างกว้าง
ขวางโดยเฉพาะเนื้อที่เป็นส่วนแสดงนิทรรศการทั้งหมด ทั้งวิศวกรโครงสร้างได้
คำนวณความสามารถของโครงสร้างแต่ละตัวไว้อย่างปลอดภัย เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของ
พิพิธภัณฑ์ มีความอิสระในการเลือกใช้ตำแหน่งที่จะจัดวาง หรือติดตั้งสิ่งแสดงต่าง ๆ
ได้เหมาะสมตามความต้องการ

ในทางตรงกันข้ามความรู้สึที่ได้จากการมองอาคารที่มีลักษณะที่บตัน
อาคารส่วนที่เป็นผนังที่บตันซึ่งบุด้วยแผ่นหินอ่อนนั้น กลับกลายเป็นส่วนของอาคาร ที่มี
โครงสร้างเป็นโครงสร้างเบา แผ่นหินอ่อนนี้มีขนาด 1.5 เมตรหนา 30 มม. ถูก
ติดตั้งอยู่กับโครงเหล็กในทางแนวตั้งที่ระยะ .08 เมตร จากจุดศูนย์กลาง วิธีนี้จะ
ทำให้โครงสร้าง หด และขยายตัวได้อย่างอิสระ และเป็นที่ยอมรับกว้างขวางกว่าวิธี
ที่ใช้การตรึงแผ่นหินอ่อน โดยฝังลงบนผนังคอนกรีตหล่อสำเร็จ ซึ่งจะต้องเผื่อระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทัศนียภาพด้านข้างตัวอาคาร มีการใช้ผนังกระจกสูงถึงหลังคา
เพื่อแสดงถึงบรรยากาศภายใน

ของการขยายตัวไว้มากกว่าในช่วง ที่เป็นรอยต่อโครงสร้างที่เป็นเหล็กนั้นมีน้ำหนักที่เบากว่า ทำให้สามารถเลือกใช้ฐานรากชนิดฐานรากแผ่ แทนการใช้เสาเข็มได้ ซึ่งย่อมหมายถึง การลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างได้สูงอีกเป็นจำนวนมาก ฉนวนกันความร้อนและวัสดุกันความชื้นถูกพันทับไว้บนผิวภายในเขตแผ่นหินอ่อน ตลอดจนผิวด้านในของสลิคโกละ และกำแพงของอาคาร ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ส่วนประกอบต่างๆ ทางด้านเครื่องยนต์ กลไก และเครื่องใช้ไฟฟ้าถูกฝังไว้ภายในท่อนลวงอย่างเรียบร้อย นอกจากนี้แผ่นหินอ่อนยังถูกนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งกำแพงภายในส่วนต่าง ๆ ของอาคารอีกด้วย เช่นที่บริเวณทางเข้าใหญ่ โถงแสดงงานและนิทรรศการ และบริเวณที่เป็นจุดรวมต่าง ๆ ของผู้เข้าชม ใช้ปูทางเดินคอนกรีตภายนอกอาคารพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ด้วย นอกจากนี้ยังมีส่วนที่เป็นบริเวณที่จอดรถอยู่ภายในอาคารในชั้นใต้ดิน เป็นโครงสร้างคอนกรีตที่หล่อกับที่ ซึ่งสามารถจอดรถได้ถึง 550 คัน

ลักษณะของการวางผังทั้ง ๆ ไปของอาคารนี้ มีลักษณะที่เรียบง่ายและธรรมดา

กา โดยจัดระเบียบแสดงงานเป็น 2 แถว มี 2 ระดับ ซึ่งสามารถติดต่อได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

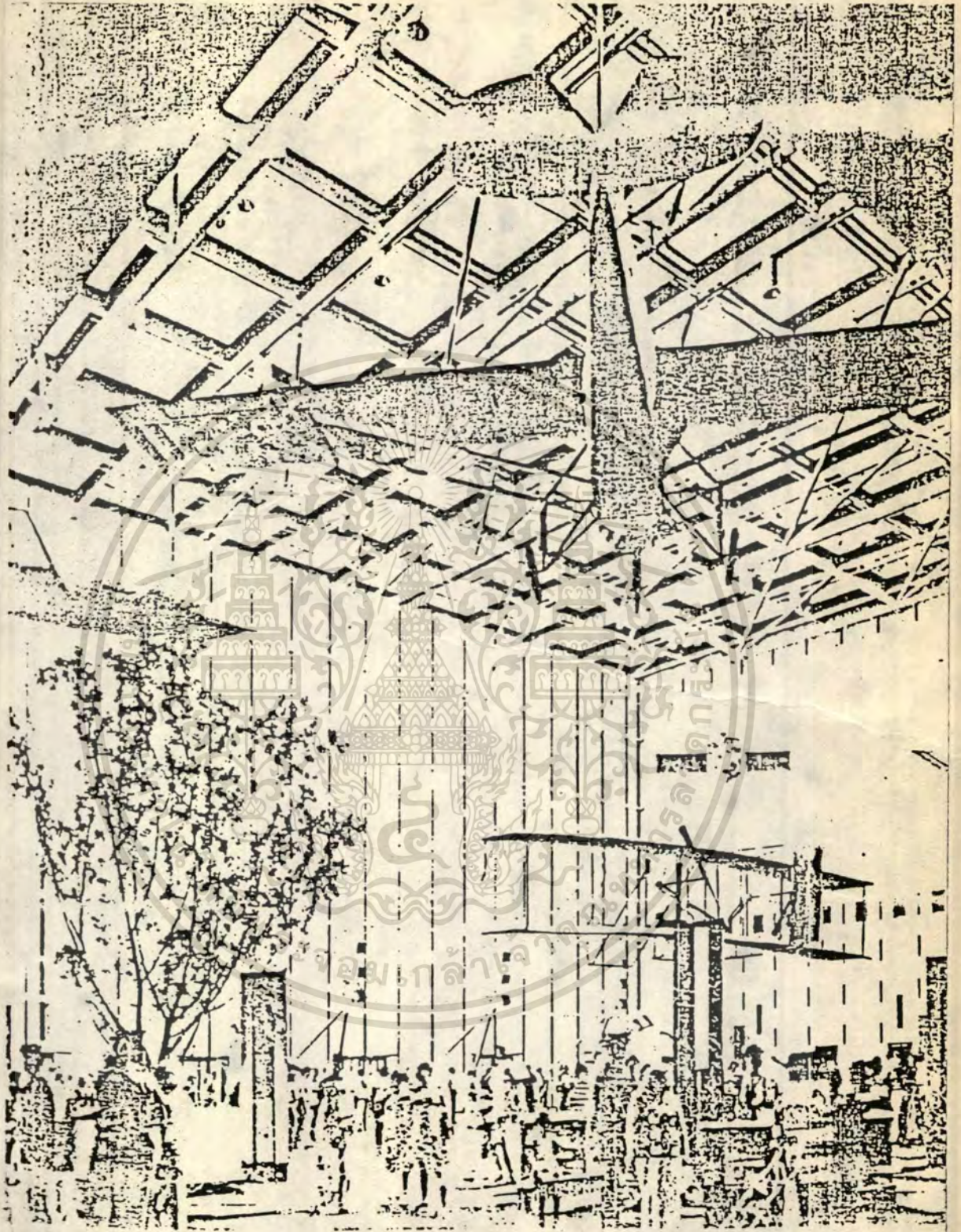
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทางเดินกลาง ซึ่งทอดตัวยาวขนานไปกับความยาวของตัวอาคารในระดับแรก (ชั้นล่าง) ของตัวอาคาร เป็นแกนกลางนำไปสู่โถงแสดงงานใหญ่ ๆ ถึง 3 ส่วน โถงแสดงงานส่วนกลางจะตั้งอยู่บนเส้นแกนอันเดียวกับเส้นแกนกลางของพิพิธภัณฑ์ศิลปะแห่งชาติที่ตั้งอยู่ฝั่งตรงข้ามกัน โถงกลางนี้จะเป็นส่วนของส่วนแสดงงานถาวรชื่อ MILESTONE OF FLIGHT ส่วนของโถงแสดงงานอีก 2 ส่วน จัดเป็นส่วนแสดงงานชั่วคราว เครื่องบินและยานอวกาศต่าง ๆ ถูกจัดแสดงโดยการแขวนไว้กับโครงหลังคา TRUSSES ซึ่งเมื่อประกอบกับฉากหลังซึ่งเป็นท้องฟ้าธรรมชาติ เมื่อมองผ่านโครงสร้างหลังคากระจกออกไปแล้ว ก็จะเป็นเสมือนว่าเครื่องบินหรือยานอวกาศนั้นกำลังบินวนเวียนอยู่เหนือพื้นดินจริง ๆ ระเบียบในระดับชั้นแรกของโถงกลาง ช่วยให้ผู้ชมสามารถเดินเข้าไปชมสิ่งแสดงได้อย่างใกล้ชิดมากกว่าการชมในระดับพื้น งานที่จัดแสดงไว้นั้นมีการจัดลำดับแสดงไว้ตั้งแต่ยุคแรกจากสมัยของพี่น้องตระกูลไรท์ เครื่องบิน KITTY HAWK FLYER ไปจนกระทั่งถึงเครื่อง LUNAR MODULE ยานสำรวจที่ไปลงยังดวงจันทร์

ทางซีกตะวันออกของอาคารเป็นโถงแสดงยานพาหนะทางอากาศทั้งหลาย ส่วนทางซีกตะวันออกจะเป็นโถงแสดงของยานอวกาศ ซึ่งในโถงนี้จะเป็นส่วนที่แสดงงานชิ้นใหญ่ที่สุด ในบรรดางานที่นำมาจัดแสดงงานทั้งหมด ผู้เข้าชมสามารถที่จะเข้ามาชมภายในของยานตลอดจนศึกษาโครงสร้างของยานอวกาศ สำหรับจรวดพอลโลกก็ได้ถูกย่อขนาดลงมาไว้แสดงในโถงนี้ด้วยซึ่งมีความสูงถึง 22 เมตร ซึ่งก็เกือบจะชนกับหลังคาของอาคารเลยทีเดียว

ส่วนของโถงแสดงงานอีก 20 ห้องซึ่งแต่ละห้องนั้นมีขนาดพื้นที่ประมาณ 23 ตร.เมตร ครอบคลุมทางด้านการแสดงผลงานทางการบินโดยทั่ว ๆ ไปทั้งหมดนับตั้งแต่เครื่องบินที่ใช้ในสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เครื่องควบคุมการสัญจรทางอากาศ บอลลูน ตลอดจนไปจนถึงเครื่องตรวจกาลอากาศต่าง ๆ เป็นต้น ในห้องของการแสดงการสาธิตไปลงบนดวงจันทร์ของยานอพอลโล "APOLLO TO THE MOON" นั้นได้แสดงให้เห็นถึงรายละเอียดและขั้นตอนต่าง ๆ ที่มนุษย์สามารถบุกเบิกประวัติศาสตร์ของมวลมนุษยชาติ นำยานไปลงบนดวงจันทร์ได้ จุดที่น่าสนใจในส่วนนี้คือการนำเอาเทคนิคต่าง ๆ โดยรอบ โดยการนำภาพแสดงต่าง ๆ และฉากเลียนแบบของจริงไว้อย่างละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องโถงแสดงงานเกี่ยวกับวิวัฒนาการการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ ยังได้นำเอาผลงานทางศิลปะชิ้นที่สำคัญ ๆ ที่เกี่ยวกับการบินและอวกาศของบรรดาตัวแทนบริษัทการบินและอวกาศแห่งชาติทั้งหลาย ซึ่งมีมากกว่า 500 ชิ้น มาจัดแสดงไว้ให้ชมอีกด้วย โรงภาพยนตร์สามารถจุผู้ชมได้ถึง 485 ที่นั่งพร้อมห้องจอโค้งขนาด 15 x 23 เมตร และเครื่องฉายภาพยนตร์ระบบ 70 มม. ถูกบรรจุอยู่ในโครงการนี้ด้วย

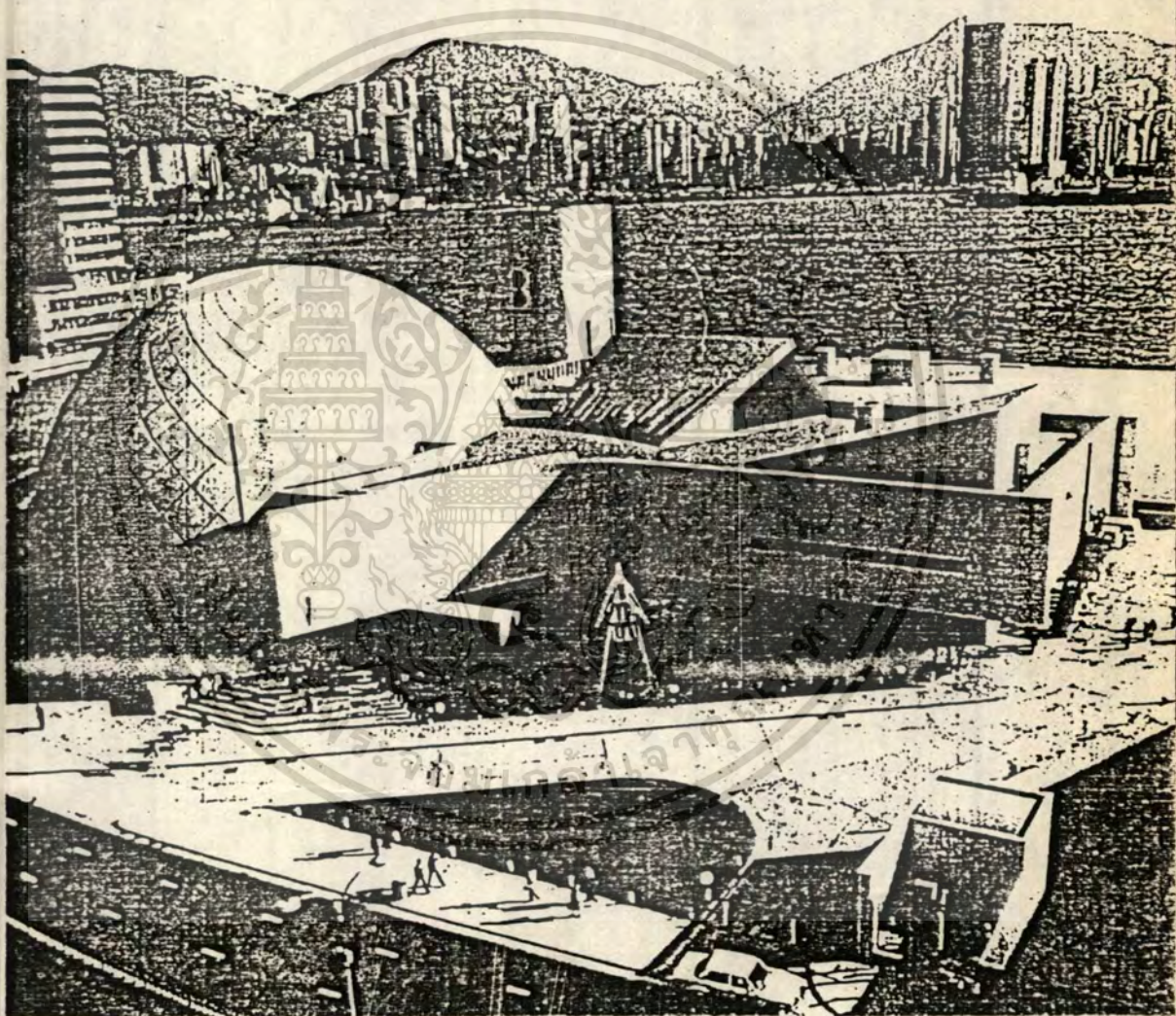
บนชั้นที่ 3 ของอาคารหลังนี้ จะเป็นส่วนของการบริหารงานพิพิธภัณฑสถาน วิทยุทางอวกาศ SMITHSONIAN ห้องสมุด และ ส่วนบริการอาหารต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์อวกาศฮ่องกง

ถนนชาลิสเบอรี, ซิมซาสู่ย, เกาลูน, ฮ่องกง



SPACE MUSEUM HONG KONG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทศบาลเมืองฮ่องกง ได้ทำการติดตั้งเครื่องฉายดาวของไซส์ รูน
มาร์กที่ 6 เมื่อเดือนทฤษภาคมปี 1974 พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้มีทำเลที่ตั้งอยู่ในคอม
เพล็กซ์ทางวัฒนธรรมแห่งใหม่ บนที่ดินของสถานีรถไฟเดิมและมีส่วนติดต่อกับท่าเรือ
สตาร์ ๗ ซิมซาอู๋, เกาลูน พิพิธภัณฑสถานออกแบบโดย PUBLIC WORKS
DEPARTMENT ARCHITECTS ภายหลังจากการเยี่ยมชมงานท้องฟ้าจำลองในหลาย ๆ
ประเทศ และจากการพูดคุยกับที่ปรึกษาทางท้องฟ้าจำลอง ส่วนท้องฟ้าจำลองสามารถ
เข้าถึงได้โดยทางลาดที่หมุนวนบนแกนเลอว์รี่ของส่วนนิทรรศการ และมีการจัดที่นั่งแบบ
EPICENTRIC PATTERN เครื่องฉายดาวรุ่นมาร์กที่ 6 ตั้งอยู่บนลิฟท์ไฮโครลิก ซึ่ง
ประกอบเข้ากับเทิร์นเทเบิล ส่วนของท้องฟ้าจำลองนี้ ถูกล้อมรอบด้วย PROJECTION
GALLERY สำหรับอุปกรณ์เครื่องฉายสเปเชียลเอฟเฟ็คจำนวนมาก ในส่วนนี้ยังมีเครื่อง
ฉายภาพเคลื่อนไหวมุมกว้าง OMNIMAX 70 MM. อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาถูกเชื้อพร้อม
เครื่องฉายดาวของไซส์กับลิฟท์ ระบบเสียงจุกจิก และอุปกรณ์สเปเชียลเอฟเฟ็คถูก
ทำให้อัตโนมัติโดยระบบความจำ ส่วนประกอบอื่น ๆ ในพิพิธภัณฑสถานประกอบด้วยส่วน
ของโด่งจัดนิทรรศการ 2 ส่วน คือส่วนแรกสำหรับวิชาการทางอวกาศ และคารา-
ศาสตร์ทั่วไป อีกส่วนหนึ่งเป็นวิชาการพลังงานแสงอาทิตย์ (SOLAR SCIENCE)
โดยโด่งของวิชาการพลังงานแสงอาทิตย์ มีการนำเอาระบบการทำงานของเฮลิ-
โอสแน็คเข้ามาใช้ด้วย

ท้องแสดงท้องฟ้าจำลองจุ	365	ที่นั่ง
โคมท้องฟ้าจำลองขนาด	75.4	ฟุต (23.0 ม.)

ห้องฟ้าจำลอง STUTTGART

NECKARSTRASSE 47

MITTLERER SCHLOSSGARTEN 7000 STUTTGART / WEST GERMANY

มองกลับไปในประวัติศาสตร์อันยาวนานของห้องฟ้าจำลอง เมื่อเครื่องฉายดาวไซส์เครื่องแรกในปี 1928 ถูกทำลายลงบางส่วนระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ในปี 1969 ได้ทำการเปิดตัวเครื่องฉายดาวรุ่นใหม่ คือ รุ่นมาร์ก 6 พร้อมอุปกรณ์อัตโนมัติแก่เมือง STUTTGART รวมเป็นเงินล้านเหรียญ DEUTSCHMARKS รวมกับค่าก่อสร้างอาคาร เงินทุนสมทบจัดหาโดยชาวเมืองในปี 1974 ห้องฟ้าจำลอง STUTTGART ใหม่ ทำการเปิดเมื่อวันที่ 22 เมษายน ปี 1977 อาคารถูกออกแบบให้คล้ายกับยานอวกาศที่ลงบนดวงจันทร์ ประกอบด้วยขาตั้ง 6 ขา ซึ่งทำปริมิตแกว่งขึ้นห่อหุ้มโคมของส่วนฉายดาวมีความจุ 277 หนึ่ง เครื่องฉายดาวรุ่นมาร์ก 6 ควบคุมด้วยเครื่องบันทึกเทป 14 แชนแนล รวมถึงการทำงานของเครื่องฉาย, เครื่องฉายสลับสับน และชวาร์ตซ์หลาย ๆ ภาษา ส่วนหอคอยดาวสาธารณะตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง ๆ โดยมีส่วนสำนักงานที่มีการเชื่อมกับส่วนห้องฟ้าจำลอง

ห้องฟ้าจำลองแห่งนี้ ตั้งอยู่ในมุมของสวนแห่งหนึ่ง ในย่านใจกลางเมือง STUTTGART ประกอบด้วยความแปลกสะกดศตวรรษรูปทรงปิรามิดชั้นบันไดหกเหลี่ยม ห่อหุ้มด้วยกระจกซึ่งแขวนจากขาเหล็กสแตนเลสรับน้ำหนักถึง 6 ตัน

ภายในอาคารมีการปรับแสงให้สลัวลง จนผู้ชมปรับสายตาให้คุ้นเคยกับความมืด สายตาค่อย ๆ ปรับไปยังเครื่องบริเวณ PIT ตรงใจกลาง เสียงดนตรีประกอบที่ค่อย ๆ ดังกระหึ่มขึ้น โดยการประพันธ์ของ RICHARD STRANSS ในเพลง "THUS SPAKE AZRATHUSTRA" จากภาพยนตร์เรื่อง "2001" เครื่องฉายดาวรูปร่างห่อหุ้มค้อย ๆ ชยับตัวขึ้นจาก PIT รูปร่างคล้ายแมลง โลหะยักซ์ 2 หัว ตั้งบนแท่นใจกลางของห้องแสดง หัวของมันเริ่มหมุน และตาหลาย ๆ คู่ของมันเริ่มเรืองแสง และปฏิบัติการ ขณะนั้นเพดานของห้องโด่งก็ค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นห้องฟ้ายามราตรี ประดับด้วยดวงจันทร์ และหมู่ดาวระยิบระยับภายในไม่กี่นาทีเหมือนสภาพท้องฟ้าจริง ๆ จากนั้นก็ได้ยินเสียงอธิบายเรื่องราว และปรากฏการณ์ของดวงดาวจากผู้บรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

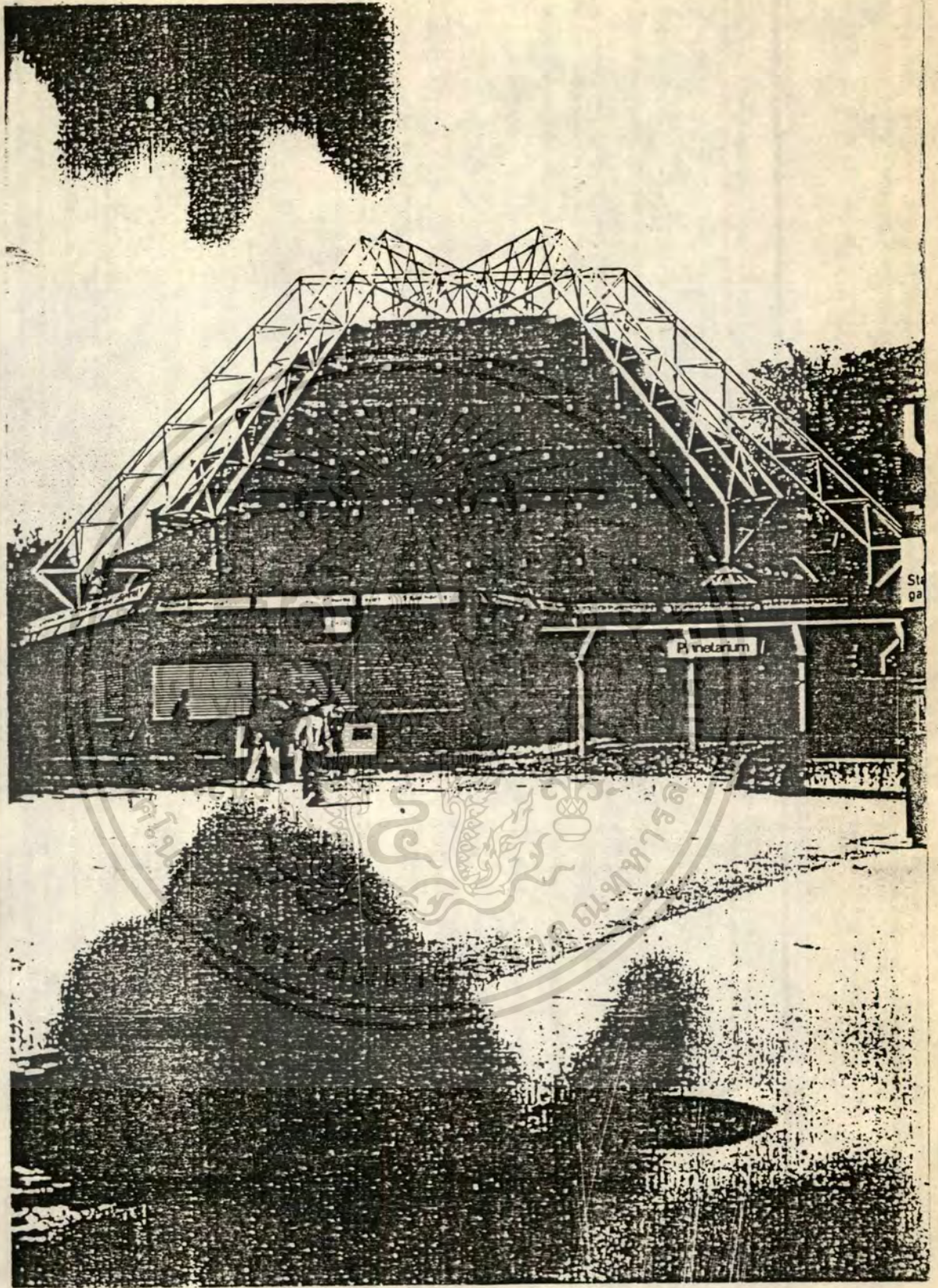
การตระเตรียมการแสดงทางเทคนิค และคำอธิบายประกอบ เป็นงานที่ลำบากสำหรับผู้บรรยาย WIFRIED BECK-ERLANG และทีมงานจอร์บภาพของห้องห้าปรากฏเป็นโคมครึ่งวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เมตร บุด้วยแผ่นอะลูมิเนียมหนา 2 มม. ผลิตโดยผู้เชี่ยวชาญทางคานจอร์เรคาร์ จอร์บภาพนี้จะต้องเป็นรูปทรงให้เสียงเล็กลอยออกไปได้ โดยไม่เกิดจุกกรรมเสียงบริเวณใจกลางของที่ว่างโคมขนาดของรูจะเล็กกว่าขนาดของดาวที่เล็กที่สุด เพื่อป้องกันไม่ให้ภาพของดาวหรือแม้แค่ส่วนใดส่วนหนึ่งของมันตกไปหลังจอ เสียงที่ลอดผ่านรูเล็ก ๆ จะถูกกุกกลืน และสะท้อนผิวภายในของวัสดุหุ้มโครงปิรามิคชั้นบันได (ค่า REVERBERATION TIME ในที่ว่างภายในทั้งหมดจะต้องเหมาะสมที่จะใช้ในการบรรยายและสำหรับเสียงดนตรีประกอบ)

เครื่องฉายดาวบริเวณใจกลางสามารถขยับขึ้นลงไปยังห้อง PIT ข้างล่างทำให้สามารถใช้โคมนี้ ในการแสดงอื่น ๆ เช่น การแสดงดนตรี และการแสดงละคร สถาปนิกได้ออกแบบที่นั่งจุ 280 ที่นั่ง ราชล้อมเครื่องฉายดาว ให้สามารถปรับเอนหนักหึ่งและหมุนได้ ในขณะที่ชมการแสดงโดยไม่รบกวนผู้อื่น ๆ ที่อยู่ติดกัน ในระยะแรกของการออกแบบมีท่อระบายน้ำค้ำค้ำที่ค้ำซึ่งเป็นที่ดินอ่อน ดังนั้นจึงได้ออกแบบให้หลังคาแขวนอยู่ใต้เสาเหล็กรับน้ำหนักด้วยเสา 6 ต้น บนฐานรากแบบมีเข็ม แล้วถ่ายน้ำหนักลงบริเวณรอบ ๆ ท่อระบายน้ำ เนื่องจากตั้งอยู่ในมุมของส่วนสาธารณะ อาคารจึงเผชิญหน้ากับถนนซึ่งมีสภาพจราจรคับคั่งมาก ดังนั้นโครงหลังคาซึ่งห่อหุ้มอาคารจะต้องออกแบบให้มั่นคงพอที่จะป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก ขณะเดียวกันโครงขาเหล็กต้องสามารถทานน้ำหนักได้ ลูกนอนของปิรามิคที่ห่อหุ้มอาคารทำด้วย PRECAST CONCRETE ขณะที่ลูกค้ำเป็นแบบหล่อในที่ กระจกห่อหุ้มโครงหลังคาทำหน้าที่เป็นตัวสะท้อนเสียง และแสงจากภายนอก ขณะเดียวกันก็จะสะท้อนคืนไม้รอบ ๆ มาปรากฏบนอาคาร เป็นการลดความแปลกสะกดตาของอาคารลงด้วย บริเวณรอบ ๆ โคมจะเป็นส่วนโถงทางเข้าสำนักงาน ร้านอาหาร และห้องจัดแสดงนิทรรศการ มีรูปร่างแบบ IRREGULAR PODIUM เพื่อลดขนาดของอาคารลงให้ดูเบาบางจากลักษณะของอาคารแบบ MONUMENTAL สีค่าที่ดูน่าสะพรึงกลัว ผนังโลหะสีน้ำเงินจาก OXFORD และ CAMBRIDGE ในส่วน PODIUM คุ่มกลมกลืนกับตัวปิรามิครูปทรงเรขาคณิตหกเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

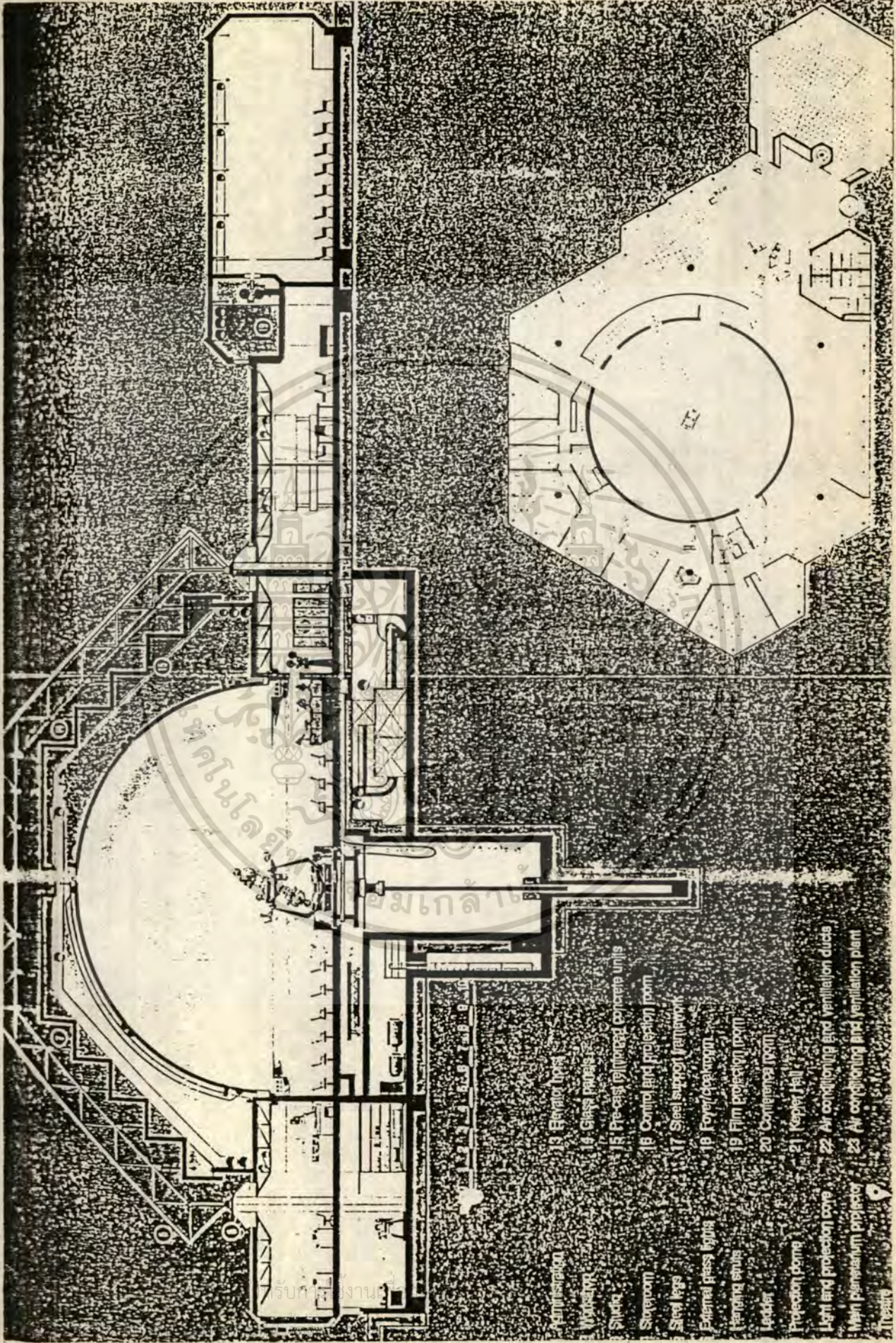
ผนังทางด้านทิศใต้ และตะวันตกเป็นบานเกล็ดอลูมิเนียมซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกขัดแย้งระหว่างส่วนฐาน PODIUM และหลังคาปิรามิด (ซึ่งเป็นผลจากการเลือกของเจ้าของ)

การจัดที่ว่างภายในส่วน PODIUM คุก่อนข้างอีกอีก เนื่องจากการต่อเติมของเจ้าของ ส่วนของจอฉายภาพยนตร์ และส่วนแสดงนิทรรศการมีที่เพียงเล็กน้อย ขณะที่ส่วนของที่เก็บของในห้องใต้ดินมีขนาดใหญ่กว่ามาก การประสมประสานรูปแบบของความพยายามในการแสดง "สิ่งจะ" (แสดงในรูปการบริการและโดยเฉพาะโครงสร้าง) พร้อมกับความปรารถนาให้มีความเป็นกันเอง (MORE HOMELY) โดยเฉพาะในส่วนของห้องฉายภาพยนตร์มีการตกแต่งภายในด้วยแผ่นไม้สีน้ำตาล สัมผัสที่นำฉนวนที่ไม่เข้ากับส่วนของโครงสร้างเหล็ก แม้กระนั้นก็ตามสภาพทั่ว ๆ ไป ก็มีความเหมาะสมในส่วนที่ทำงานซึ่งเปิดวิวเป็นมุมกว้างสู่สวนสาธารณะก่อให้เกิดทัศนียภาพที่ดูร่มรื่นเหมาะกับการทำงาน และส่วน PUBLIC SPACE ก็เข้าถึงได้ง่าย และใช้งานได้เต็มที่ โดยเฉพาะส่วนของการจัดแสดงได้รับการพิสูจน์เป็นอย่างดีจากผู้เข้าชมทั้งเด็กนักเรียน และคนทั่วไปที่เนื่องแน่นตลอดการแสดงผลทั้งสองรอบในแต่ละวัน



PLANETARIUM STUTTGART , WEST GERMANY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รับทำ งาน

- 1 Administration
- 2 Washroom
- 3 Studio
- 4 Store room
- 5 Steel legs
- 6 External glass lights
- 7 Terrace seats
- 8 Leader
- 9 Projection dome
- 10 Light and projection core
- 11 Main planetarium projector
- 12 Theatre
- 13 Elevator shaft
- 14 Glass panels
- 15 Pre-cast reinforced concrete units
- 16 Control and projection room
- 17 Steel support framework
- 18 Foyer/lobby
- 19 Film projection room
- 20 Conference room
- 21 Koper hall
- 22 Air conditioning and ventilation ducts
- 23 Air conditioning and ventilation plant

แสดงรูปตัด PLANETARIUM STUTTGART, WEST GERMANY

บทที่ 3

การศึกษาและรวบรวมข้อมูล ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.1 การศึกษาข้อมูลค่านโยบาย (1)

3.1.1 แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประเทศ

การพัฒนาประเทศในระยะเวลาที่ผ่านมา ยังให้ความสำคัญต่อบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีค่อนข้างน้อย เพิ่งจะมาเน้นในแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 5 โดยได้เริ่มดำเนินการมาบ้างแล้วบางส่วน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นวันจะมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ในแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 6 จึงให้ความสำคัญแก่เรื่องนี้เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ก็เพื่อวางรากฐานในการพัฒนาขีดความสามารถทางการผลิตและแปรรูปเพื่อยกฐานะของประเทศให้เข้าระดับเดียวกัน หรือสูงกว่าประเทศ กลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ประชาชนในประเทศโดยส่วนรวมมีระดับความเป็นอยู่ที่สูงขึ้น และเพื่อให้ประเทศสามารถแข่งขันอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในตลาดโลก อันจะเป็นการช่วยเพิ่มการจ้างงานและประสิทธิภาพของแรงงาน ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกควบคู่กับการฟื้นฟูภาวะเศรษฐกิจภายในประเทศ แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 6 จะดำเนินการดังต่อไปนี้

- สนับสนุนจัดระบบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีบทบาทในการพัฒนาประเทศมากยิ่งขึ้น โดยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาหลักที่เป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศในอนาคตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับโครงสร้างเศรษฐกิจในอนาคต

- พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งรวมถึงการพัฒนาองค์กร และการแก้ไขปรับปรุงกฎหมายและระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ที่เคยเป็นปัญหาและอุปสรรคให้หันมาสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

- พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยเน้นหนักในเรื่องการปรับปรุงคุณภาพและการใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งสนับสนุนการผลิตกำลังคนทางด้านนี้ในส่วนที่ยังขาดแคลนและมีความต้องการสูง

- ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาของชาติ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดให้มีนโยบายที่เหมาะสม และพยายามจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานวิจัยตามความจำเป็นในสาขาที่ควรสนับสนุนอย่างเร่งด่วน เช่น พันธุวิศวกรรม และชีวภาพ โลหกรรม และวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

- เพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศอย่างแท้จริง

- พัฒนาระบบข้อมูลและข้อสนเทศ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในด้านการจัดตั้งเครือข่ายข้อสนเทศ ตลอดจนดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์ในการกำหนดนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม

- ส่งเสริมบทบาทของภาคเอกชน ในการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้สิ่งจูงใจทางด้านภาษีอากรแก่ภาคเอกชนที่มีการลงทุนทางด้าน การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.1.2 แผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับภาค (1)

จากนโยบายของแผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชาติ นับว่าเป็นการกำหนดแนวทางของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับภาคอย่างกว้าง ๆ ซึ่งกระจายไปตามหน่วยงานขององค์กรต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องแก่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6

ในส่วนของศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา ก็ได้มีการจัดวางแผนงานพัฒนาขยายหน่วยงานออกสู่ส่วนภูมิภาคตามเป้าหมายดังนี้

1. ให้มีพิพิธภัณฑ์หลักครบทุกสาขาภายในส่วนกลาง
2. ให้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ภาคในทุกภูมิภาคคือ ภาคเหนือ ภาคใต้

(1) แผนพัฒนาการเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กรุงเทพฯ ปีงบประมาณ 2532
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก อย่างน้อยภูมิภาคละ 1 แห่ง โดยเน้นการผนึกกำลังกันดำเนินการระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชน และเน้นให้พิพิธภัณฑ์รวม คือให้มีกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ทุกสาขาในพิพิธภัณฑ์ภาคนี้

3. ให้หน่วยงานหรือองค์การที่มีทรัพยากรด้านพิพิธภัณฑ์สามารถจัดกิจกรรมพิพิธภัณฑ์ขึ้นได้ทั่วประเทศ จนถึงระดับตำบลและตามพื้นที่ของทรัพยากรนั้น ๆ

3.1.3 แผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับจังหวัด (1)

จังหวัดขอนแก่นถูกกำหนดให้มีศูนย์ศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในจังหวัดตามแผนพัฒนาของศูนย์ริक्तिเพื่อการศึกษา ซึ่งจะจัดตั้งให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) เพื่อเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ทำให้บริการทางการศึกษาแก่เด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป โดยจัดอยู่ในรูปของห้องสมุดวิทยาศาสตร์ หรือแล้วแต่ทางจังหวัดจะกำหนดให้จัดตั้งอยู่ในสถานที่หนึ่งใดก็ตามความเหมาะสม

3.2 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

3.2.1 สภาพเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2)

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ ป่าไม้ ซึ่งมีไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ไม้ตะเคียน ไม้มะค่า ไม้ยาง ไม้ประดู่ ไม้แดง ไม้เต็งรัง เป็นต้น ผลพลอยได้จากป่าไม้ เช่น น้ำผึ้ง สมุนไพร ถ่าน และสัตว์ต่าง ๆ อย่างไรก็ตามในระยะเวลาที่ผ่านมาพื้นที่ป่าไม้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ลดลงอย่างรวดเร็วจาก 41,494 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 24.58 ของพื้นที่ภาคใน พ.ศ. 2519 ลดลงเหลือเพียง 24,224 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 14.35

(1) แผนพัฒนาการเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของศูนย์ริक्तिเพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ ปีงบประมาณ 2532

(2) "ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" สมุดรายงานสถิติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนัก

ใน พ.ศ. 2528 พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตตอนบนและตอนล่างของภาค จังหวัด อุบลราชธานี มีพื้นที่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ จังหวัดเลย นครราชสีมา อุตรธานี ชัยภูมิ สกลนคร และ ขอนแก่น ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสัดส่วนพื้นที่ป่าไม้ ต่อพื้นที่จังหวัดแล้ว ปรากฏว่าจังหวัดเลย มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.71 ของพื้นที่จังหวัด จังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่น้อยที่สุด เพียงร้อยละ 2.87 ของพื้นที่จังหวัด สำหรับทรัพยากรแร่มีบทบาทต่อเศรษฐกิจของภาคในปัจจุบันไม่มากนัก เนื่องจากแหล่งแร่ส่วนใหญ่เป็นแหล่งแร่ขนาดเล็ก แร่ธาตุที่สำคัญได้แก่ เหล็กหิน แมงกานีส แปะไรท์ ทองแดง เหล็ก ยิบซั่ม โทแทช ลิกไนต์ และฟอสเฟต ซึ่งแร่ธาตุส่วน มากยังไม่มีการขุดมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง นอกจากเหล็กหินและแร่โทแทช ซึ่ง ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการหาเส้นทางที่จะพัฒนาให้เป็นประโยชน์อย่างเหมาะสม และเมื่อไม่นานมานี้ได้มีการสำรวจพบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติโดยบริษัท **ESSO EXPLORATION AND PRODUCTION KORAT INCORPORATION** ซึ่งได้รับสัมปทานสำรวจปิโตรเลียม ในภูมิภาคนี้ ในพื้นที่ 50,000 ตารางกิโลเมตร ในบริเวณจังหวัดนครราชสีมา อุตรธานี สุรินทร์ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ ยโสธร และ ร้อยเอ็ด บริษัทได้พบก๊าซธรรมชาติที่หลุมน้ำพอง 1 และหลุมน้ำพอง 2 อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งสามารถผลิตก๊าซธรรมชาติใน ระดับคงที่ได้ไม่น้อยกว่า 20 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน นอกจากนี้ยังมีบริษัท **ESSO UDON INCORPORATION** ได้รับสัมปทานสำรวจปิโตรเลียมในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรธานี หนองคาย นครพนม และ สกลนคร บริษัท **TERRAMARINE INTERNATIONAL** และบริษัท **PHILLIPS PETROLEUM INTERNATIONAL CORPORATION COMPANY** ซึ่งขณะนี้บริษัทดังกล่าวกำลังเร่งดำเนินการสำรวจปิโตรเลียมในภาคนี้ด้วย

พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งออกได้เป็นลุ่มน้ำใหญ่ 3 ลุ่มน้ำ คือลุ่มน้ำโขง ประกอบด้วยลำน้ำสายสั้น ๆ ที่สำคัญได้แก่ น้ำเหือง น้ำเลย น้ำโมง น้ำสวย ห้วยหลวง แม่น้ำสงคราม น้ำก่ำ และน้ำบางทราย ลุ่มน้ำชี ประกอบด้วยลำน้ำสำคัญได้แก่ น้ำพอง น้ำยัง และลำปาว ลุ่มน้ำมูลประกอบด้วยลำน้ำสำคัญได้แก่ ลำตะคอง ลำพระเพลิง ลำน้ำปลายมาศ ลำชี ห้วยสำราญ ห้วยขยุง ลำโดมใหญ่ และลำโดมน้อย ลุ่มน้ำเหล่านี้ เป็นประโยชน์ต่อการเกษตรและการอุปโภค-บริโภค ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็น อย่างมาก นอกจากแหล่งน้ำผิวดินแล้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่ง

เอกสารสามารถนำขึ้นมาใช้เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจบางอย่างได้ไม่มีโครงการชลประทาน และ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ เช่น โครงการชลประทานน้ำพอง โครงการชลประทานลำพระเพลิง โครงการชลประทานลำตะคอง โครงการชลประทานน้ำอูน โครงการชลประทานทุ่งสัมฤทธิ์ โครงการชลประทานหนองหวาย โครงการชลประทานลุ่มน้ำโขง และเขื่อนอุบลรัตน์ เป็นต้น ส่วนห้วย หนอง คลอง บึง ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาตินั้น มีขนาดเล็กและคืนเงินค่าใช้จ่ายได้น้อย ในปัจจุบันภาคตะวันออกเฉียงเหนือกำลังได้รับการพัฒนาให้เป็นพื้นที่สีเขียว ตามโครงการอีสานเขียว โดยการร่วมมือกันของหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน ซึ่งจะทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพัฒนาขึ้นอีกระดับหนึ่งในอนาคต

อาชีพที่สำคัญของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือการประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการทำนาเพาะปลูกพืชไร่ชนิดต่าง ๆ พืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย ปอ ฝ้าย ยาสูบ และถั่วลิสง อาชีพอื่น ๆ ที่มีความสำคัญรองลงมา เช่น การค้าและบริการ การปศุสัตว์ การปศุสัตว์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่สำคัญ คือ การเลี้ยงโค กระบือ ซึ่งส่วนใหญ่เลี้ยงไว้เพื่อใช้งานและบริโภคภายในภาคเท่านั้น สำหรับเป็ด ไก่ ส่วนใหญ่เลี้ยงไว้เพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน แต่ในระยะหลังเริ่มมีการเลี้ยงเพื่อการค้าตามจังหวัดใหญ่ ๆ การอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ อุตสาหกรรมขนาดเล็กในชนบท ซึ่งจะใช้วัตถุดิบและแรงงานในท้องถิ่นเป็นส่วนใหญ่และมักเป็นอุตสาหกรรมดั้งเดิม เช่น หอผ้าไหม เครื่องปั้นดินเผา และอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น อีกประเภทหนึ่งคือ อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น อีกประเภทหนึ่งคือ อุตสาหกรรมในเมือง เป็นอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมวิศวกรรม อุตสาหกรรมทอกระสอบ และอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ เป็นต้น สำหรับการประมงจะมีเฉพาะประมงน้ำจืดตามแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น ในแม่น้ำมูล แม่น้ำชี แม่น้ำมหาสารคาม และแม่น้ำโขง ตลอดจนตามห้วย หนอง คลอง บึง หรือฝายน้ำล้นต่าง ๆ

จากสถิติของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2528 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีมูลค่าผลิตภัณฑ์ (G R P) ราคาตลาด รวมทั้งสิ้นประมาณ 146,434.5 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 13.98 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมทั้ง

ประเทศรองจากกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จังหวัดที่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์รวม (G P P)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงที่สุดคือ จังหวัดนครราชสีมา มีมูลค่ารวม 23,115.6 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 15.79 ของภาค รองลงมาได้แก่ จังหวัดขอนแก่น อุตรธานี อุบลราชธานี และบุรีรัมย์ ตามลำดับ และจังหวัดมุกดาหาร มีมูลค่าต่ำสุด เท่ากับ 1,670.7 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.14 ของภาค การขยายตัวทางเศรษฐกิจในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมามีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 5.68 ต่อปี จังหวัดที่มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยต่อปีสูงสุดคือ จังหวัดหนองคาย ร้อยละ 8.50 ต่อปี รองลงมาคือจังหวัดนครราชสีมา มหาสารคาม ขอนแก่น ชัยภูมิ อุตรธานี และสุรินทร์ ส่วนจังหวัดสกลนคร นครพนม ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ อุบลราชธานี ยโสธร และมุกดาหาร มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของภาค มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อบุคคลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (PER CAPITA GRP.) ประมาณ 8,124 บาท ซึ่งต่ำกว่ามูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อบุคคลของประเทศ (PER CAPITA GRP.) ซึ่งเท่ากับ 20,263 บาท จังหวัดที่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อบุคคลสูงที่สุดคือ จังหวัดนครราชสีมา เท่ากับ 10,731 บาท รองลงมาได้แก่ขอนแก่น เลย หนองคาย อุตรธานี ยโสธร นครพนม สกลนคร ชัยภูมิ และ อุบลราชธานี จังหวัด

การสาธารณสุขภาค

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแหล่งพลังงานอยู่ 2 ชนิด คือ พลังงานไฟฟ้าและก๊าซธรรมชาติ โรงไฟฟ้าส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ซึ่งผลิตได้จาก 5 เขื่อนสำคัญ ได้แก่ โรงไฟฟ้าจากเขื่อนอุบลรัตน์-จังหวัดขอนแก่น เขื่อนสิรินธร-จังหวัดอุบลราชธานี เขื่อนน้ำพุง-จังหวัดสกลนคร เขื่อนจุฬาภรณ์และเขื่อนห้วยกุ่ม-จังหวัดชัยภูมิ นอกจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำแล้ว ยังมีโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซอีก 2 โรงคือ โรงไฟฟ้าที่จังหวัดนครราชสีมาและอุตรธานี ในปีงบประมาณ 2529 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการใช้กระแสไฟฟ้าทั้งสิ้น 1,578,975,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง แบ่งเป็นการใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจ และอุตสาหกรรมร้อยละ 45.04 ที่หักอาศัยร้อยละ 47.38 และอื่น ๆ ร้อยละ 7.58 และในปีงบประมาณ 2528 มีการประปา 87 แห่ง มีกำลังผลิตรวม 96,215,210 ลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถผลิตน้ำได้รวม 65,470,017 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

3.2.2 สภาพเศรษฐกิจจังหวัดขอนแก่น (1)

เอกสารนี้ (1) ออกเผยแพร่ขยายสำเนาจังหวัดขอนแก่นยกสำนักงานจังหวัดขอนแก่น นำตุลาคม 2531 งานการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ได้กล่าวไว้แล้วว่าจังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดที่เป็นเมืองหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน สภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประมาณ 16,506.1 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2529 จำแนกสภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดออกได้เป็นด้าน ๆ ดังนี้

การเกษตรกรรม

จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ทำการเกษตร 3,943,692 ไร่ การเพาะปลูกโดยทั่วไปอาศัยน้ำฝนธรรมชาติ มีพื้นที่เพียงส่วนน้อยที่อยู่ในเขตชลประทาน ปรมาณร้อยละ 8 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด ผลิตภัณฑ์สูงสุดของสาขาเกษตรกรรม คือการกสิกรรม มีมูลค่า 2,092.2 ล้านบาท หรือร้อยละ 71.55 ที่ซึ่งเศรษฐกิจหลักที่สำคัญได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ปอ และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เฉลี่ยพื้นที่การเพาะปลูก ดังนี้

- พื้นที่ทำนา	2,491,200	ไร่
- พื้นที่ปลูกพืชไร่ และ พืชผัก	1,367,000	ไร่
- ผลไม้ยืนต้น	85,061	ไร่
- ไม้ดอก, ไม้ประดับ	431	ไร่

นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ส่วนหนึ่งมาจากการปศุสัตว์ การประมง และป่าไม้ รวมมูลค่า 832.3 ล้านบาท หรือร้อยละ 28.45 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์สาขาเกษตรกรรม

การค้าส่ง ค้าปลีก

จังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้าและการเงินของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นตลาดกลางของท้องถิ่น สินค้าออกส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตร และผลิตภัณฑ์แปรรูปต่าง ๆ ในปัจจุบันเป็นแหล่งรับซื้อพืชไร่ที่สำคัญของภาค ได้แก่ มันสำปะหลัง และข้าว มีคลังสินค้าความจุประมาณ 450,000 ตัน การค้ามีมูลค่า 3,789.4 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 22.95 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งจังหวัดซึ่งเป็นอันดับ 1 นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งการเงินของภาค ที่มีสถาบันการเงินจำนวนมาก โดยมีธนาคารพาณิชย์จำนวน 35 สาขา จาก 14 ธนาคาร ทั้งยังเป็นที่ตั้งของสำนักงานสาขาธนาคารแห่งประเทศไทย และบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย อันจะเป็นปัจจัยทำให้การค้าของจังหวัดมีแนวโน้มที่จะขยายตัวในอัตราสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริการ

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ได้กำหนดให้จังหวัดขอนแก่น เป็นเมืองหลักกระจายความเจริญไปสู่พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งจะมีบทบาทเป็นศูนย์กลางการให้บริการด้านต่าง ๆ เช่น การท่องเที่ยว การคมนาคมขนส่ง การบริการสังคม การเงินและการธนาคาร โดยเฉพาะการบริการสังคม จังหวัดขอนแก่น จัดเป็นศูนย์กลางการบริการที่สำคัญของภาคในด้านการศึกษาและสาธารณสุขมีสถานศึกษาทุกระดับตั้งแต่อนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษาจำนวนมาก เป็นที่ตั้งโรงพยาบาลหลายแห่ง และสามารถให้บริการแก่ประชาชนทั่วทั้งพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การอุตสาหกรรม

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของจังหวัดขอนแก่นมากขึ้น โดยลำดับ มีมูลค่าสาขาอุตสาหกรรมเป็นอันดับ 4 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด และเป็นอันดับ 2 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปี 2530 มีโรงงานอุตสาหกรรมในเขตจังหวัดขอนแก่น จำนวน 3,153 โรงงาน อาทิ โรงงานทำเยื่อกระดาษ โรงงานน้ำตาลทราย โรงสีข้าว โรงงานอัดเม็ดคมัน โรงงานทอกระสอบ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้กำหนดให้อำเภอเมืองขอนแก่น และอำเภอบ้านไผ่เป็นเขตส่งเสริมการลงทุนเขตที่ 3 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อกำหนดส่งเสริมการลงทุนตามนโยบายการกระจายโรงงานอุตสาหกรรมจากกรุงเทพมหานครออกสู่ภูมิภาค รายได้ของประชากรและการมีงานทำ

จากสถิติการสำรวจของกองบัญชีประชาชาติ ในปี 2529 ประชากรจังหวัดขอนแก่นมีรายได้เฉลี่ยประมาณคนละ 16,506.1 บาท/ปี แต่โดยส่วนใหญ่ประชากรภาคเกษตรกรรมยังมีรายได้ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยอยู่มาก กล่าวคือเกษตรกรในชนบทมีรายได้เฉลี่ยประมาณคนละ 4,485 บาท/ปี เท่านั้น สรุปได้ว่าสัดส่วนของการกระจายรายได้ระหว่างประชากรในชุมชนเมืองกับชนบทยังมีความแตกต่างกันมาก ทั้งนี้ เนื่องมาจากประชากรในชนบทมีรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศตามธรรมชาติ ปริมาณผลผลิตไม่แน่นอน จึงเป็นแรงผลักดันทำให้มีการอพยพเข้าสู่เมือง เพื่อหางานทำในภูมิภาคอื่น และบางส่วนก็อพยพไปยังตลาดแรงงานต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนประชากรทั้งจังหวัด	1,638,260	คน
- ประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 11 ปี	477,192	คน
- ประชากรผู้อยู่ในวัยทำงาน	1,161,068	คน
อยู่นอกกำลังงาน	464,261	คน
ผู้มีงานทำ	452,925	คน
ผู้ว่างงาน	41,808	คน
ผู้รอฤดูกาลเกษตร	114,179	คน
ผู้อพยพไปทำงานที่อื่น ๆ	87,895	คน

3.3 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม

3.3.1 สภาพทางสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (1)

ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2530 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งพื้นที่การปกครองออกเป็น 17 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย อุตรดิตถ์ ยโสธร และมุกดาหาร และแบ่งการปกครองออกเป็น 2 ส่วน คือ การปกครองส่วนภูมิภาค ประกอบด้วย 17 จังหวัด 206 อำเภอ 38 กิ่งอำเภอ 2,292 ตำบล และ 25,097 หมู่บ้าน และการปกครองส่วนท้องถิ่น แบ่งการปกครองออกเป็น เทศบาลเมือง 17 แห่ง เทศบาลตำบล 9 แห่ง และสุขาภิบาล 236 แห่ง

จากข้อมูลในรายงานสำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. 2523 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรรวมทั้งสิ้น 15,698,878 คน เป็นชาย 7,855,740 คน และหญิง 7,843,138 คน แต่อย่างไรก็ตาม จากสถิติของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ในปี พ.ศ. 2530 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรรวมทั้งสิ้น 18,884,192 คน คิดเป็นร้อยละ 35.05 ของประชากรทั้งประเทศ เป็นชาย 9,480,002 คน และหญิง 9,404,190 จำนวนผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 50.20 ของประชากรทั้งหมด จังหวัดที่มีประชากรมากที่สุดคือ จังหวัดนครราชสีมา รองลงมาได้แก่

(1) "ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" สุ่มุครายงานสถิติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรีนานาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3.1-1 แสดงจำนวนประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปี พ.ศ. 2530

ภาค/จังหวัด	จำนวนประชากร		
	ชาย	หญิง	รวม
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	9,480,002	9,404,190	18,884,192
1. กาฬสินธุ์	424,018	425,511	849,529
2. ขอนแก่น	826,182	812,078	1,638,260
3. ชัยภูมิ	493,919	490,977	984,896
4. นครพนม	302,730	303,791	606,521
5. นครราชสีมา	1,156,547	1,141,477	2,298,024
6. บุรีรัมย์	695,694	686,757	1,382,451
7. มหาสารคาม	436,550	429,969	866,519
8. ร้อยเอ็ด	591,300	592,770	1,184,070
9. เลย	270,519	258,352	528,871
10. ศรีสะเกษ	632,804	628,890	1,261,694
11. สกลนคร	463,440	459,744	923,184
12. สุรินทร์	624,088	613,682	1,237,770
13. หนองคาย	396,774	391,586	788,360
14. อุดรธานี	870,080	870,570	1,740,650
15. อุบลราชธานี	908,273	902,573	1,810,846
16. ยโสธร	250,728	254,212	504,940
17. มุกดาหาร	136,356	141,251	277,607

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดอุบลราชธานี อุตรธานี ขอนแก่น บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ และร้อยเอ็ด ตามลำดับ และจังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุดได้แก่ จังหวัดมุกดาหาร ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชากรจะรวมตัวหนาแน่นในลุ่มแม่น้ำมูลและแม่น้ำชี บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และรอยต่อระหว่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางกับตอนล่าง ความหนาแน่นเฉลี่ยของประชากรประมาณ 111.84 คนต่อตารางกิโลเมตร จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นที่สุดประมาณ 163.75 คนต่อตารางกิโลเมตร รองลงมาได้แก่ จังหวัดสุรินทร์ ขอนแก่น ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ และยโสธร ตามลำดับ และจังหวัดเลย มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุดเพียง 46.29 คนต่อตารางกิโลเมตร การเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 16.27 คน ต่อจำนวนประชากร 1,000 คน

3.3.2 สภาพทางสังคมจังหวัดขอนแก่น (1)

ประชากร

จากหลักฐานทางทะเบียนราษฎร ตามประกาศสำนักงานกลางทะเบียนราษฎรกรมการปกครอง เมื่อเดือนธันวาคม 2530 จังหวัดขอนแก่นมีประชากรรวมทั้งสิ้น 1,638,260 คน แยกเป็นชาย 826,182 คน และเป็นหญิง 812,182 คน เป็นอันดับ 5 ของประเทศ และอันดับ 4 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองจากนครราชสีมา อุบลราชธานี และอุตรธานี ตามลำดับ เฉลี่ยความหนาแน่นของประชากรทั่วทั้งจังหวัด 151 คน ต่อ 1 ตารางกิโลเมตร

การปกครอง

จังหวัดขอนแก่นแบ่งการปกครองเป็นราชการบริหารส่วนกลาง ราชการบริหารส่วนภูมิภาค และราชการบริหารส่วนท้องถิ่น ดังนี้

- ราชการบริหารส่วนกลาง มีหน่วยงานในสังกัด กระทรวง ทบวง กรม และรัฐวิสาหกิจที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ จำนวน 200 หน่วย

(1) "บรรยายสรุปจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานจังหวัดขอนแก่น ตุลาคม 2531

ตารางที่ 3.3.2-1 แสดงการแบ่งเขตการปกครอง จังหวัดขอนแก่น

ลำดับ	อำเภอ/กิ่งอำเภอ	จำนวนตำบล	จำนวนหมู่บ้าน	ระยะทางจาก จังหวัด (ก.ม.)
1	อำเภอเมืองขอนแก่น	18	187	-
2	อำเภอบ้านไผ่	18	164	44
3	อำเภอชุมแพ	10	108	82
4	อำเภอพล	12	107	74
5	อำเภอน้ำพอง	12	141	41
6	อำเภอภูเวียง	16	154	66
7	อำเภอหนองเรือ	10	115	45
8	อำเภอสหัสขันธ์	6	67	114
9	อำเภออุบลรัตน์	6	57	54
10	อำเภอมัญจาคีรี	12	135	58
11	อำเภอชนบท	7	70	56
12	อำเภอแวงน้อย	6	58	96
13	อำเภอหนองสูงห้อง	9	116	96
14	อำเภอบ้านฝาง	7	63	20
15	อำเภอกระนวน	9	90	66
16	อำเภอเขาสวนกวาง	4	46	54
17	อำเภอพระยืน	5	34	34
18	กิ่งอำเภอเปือยน้อย	4	28	79
19	กิ่งอำเภอแวงใหญ่	4	41	72
20	กิ่งอำเภอภูผาม่าน	3	25	120
รวม		178	1,806	-

ที่มา : ที่ว่าการปกครองจังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ราชการส่วนภูมิภาค มีส่วนราชการประจำจังหวัด จำนวน 25 หน่วยแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 17 อำเภอ 3 กิ่งอำเภอ 178 ตำบล 1,806 หมู่บ้าน แยกรายละเอียดดังตารางที่ 3.3.2-1

- ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย

1. องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง

2. เทศบาล 4 แห่ง คือ

เทศบาลเมืองขอนแก่น

เทศบาลตำบลเมืองพล

เทศบาลตำบลบ้านไผ่

เทศบาลตำบลชุมแพ

3. สุขาภิบาล 18 แห่ง

3.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ

3.4.1 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโครงการในระดับภาค

ข้อมูลทั่วไประดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เดิมพื้นที่ในดินแดนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีชนชาติลาว (ข่า, ขมุ) ได้มีอำนาจปกครองอยู่ก่อนพวกขอม มีความเจริญรุ่งเรืองในการปกครองในอาณาจักรโคตรบูร มีเมืองหลวงที่เมืองนครพนม ต่อมาได้เสื่อมความเจริญลง ขอมได้แผ่อำนาจเข้ามาปกครองต่อในราว พ.ศ. 1400 ได้ขับไล่ลาวไปอยู่ที่อื่น ต่อมา พ.ศ. 1553 พม่าได้ยกทัพมารุกรานขอม ได้กวาดต้อนผู้คนไปที่เหลือก็กระจัดกระจายกันไป ต่อมาราว พ.ศ. 1900 พระเจ้าฟ้างุ้ม กษัตริย์ล้านช้างได้ยกทัพมายึดครอง จึงเกิดเป็นเมืองร้างไร้ผู้คนตั้งแต่ช่วงนี้เป็นต้นมาเกิดเป็นป่าดง แต่ยังคงเป็นที่อยู่อาศัยของคนป่าที่สืบเชื้อสายจากขอมเรียกว่า ข่า ส่วย กวย ซึ่งมีจำนวนไม่มากนักอาศัยอยู่ตามภูเขาและป่าทึบเคลื่อนที่อยู่เสมอจนได้ชื่อว่า "ข่าดองเหลือง" หรือ "ผีดองเหลือง" ครั้นเมื่อชนชาติไทยลาวที่อยู่ทางเหนือได้อพยพลงมาตามลุ่มแม่น้ำโขงแล้ว แผ่ขยายไปตามสายน้ำที่ไหลแยกออกจากแม่น้ำโขง คนพวกนี้ได้บุกเบิกสร้างเมืองขึ้นตามแหล่งน้ำ บริเวณที่มีคนอยู่มาก ให้หัวหน้าปกครองยกเป็นเมือง โดยถือหลักการปกครองแบบกรุงศรีสัตนาคณหุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหลัก คณะปกครองมีเจ้าเมือง อุปราช ราชวงศ์ ราชบุตร เรียกกันว่า คณะอาชญาสี่
เทียบกับจุดศูนย์กลางของกรุงศรีอยุธยาคือ เวียง วัง คลัง นา

ชนชาติไทยลาวที่อพยพเข้ามาเริ่มแรกก็ทยอยเข้ามาเป็นหมู่เล็ก ๆ เริ่มจะ
อพยพเข้ามามากในสมัย "ท่านพระครูโพนเสม็ด" อพยพประชาชนและเจ้าหน่อขัตติย์
ไปอยู่ที่นครจำปาศักดิ์ในราวปี พ.ศ. 2314 ผู้คนเหล่านี้ได้สร้างบ้านเรือนสร้างคาม
เจริญรุ่งเรืองสืบต่อมานับได้ว่าเป็นต้นตระกูลของชาวอีสานปัจจุบัน

สภาพในปัจจุบันของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. การแบ่งเขตการปกครอง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 168,854 ตารางกิโลเมตร หรือ
105.5 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.12 ของพื้นที่รวมทั้งประเทศ แบ่งออกเป็นเขตการ
ปกครองตามระเบียบบริหารราชการแผ่นดินส่วนภูมิภาค รวม 17 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด
กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา นครราชสีมา หนองคาย บุรีรัมย์ มหาสารคาม
ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ อุตรดิตถ์ อุบลราชธานี และจังหวัด
มุกดาหาร มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดนครนายก ปราจีนบุรี และประเทศสาธารณรัฐ กัมพูชาประชาธิปไตย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดสระบุรี ลพบุรี เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก

2. ลักษณะทางกายภาพ

2.1 ภูมิประเทศ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะเป็นที่ราบสูง เกิดจาก
การยกตัวของแผ่นดินด้านตะวันตกและด้านใต้ แยกตัวออกไปจากที่ราบภาคกลาง โดยมี
ภูเขายกตัวขึ้นตามขอบที่ราบสูงอันได้แก่ เทือกเขาเพชรบูรณ์ และ ดงพญาเย็นทอดตัว
เป็นแนวยาวด้านตะวันตกและเทือกเขาสันกำแพง พนมดงรักทอดตัวเป็นแนวยาวด้านใต้
นอกจากบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบของภาคยังมีเทือกเขาภูพานทอดตัวยาวสามแนว

ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ จากจังหวัดเลยถึงจังหวัดนครพนม แบ่งพื้นที่ภาค
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคออกเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ แอ่งสกล (SAKON NAKHON BASIN) และแอ่งโคราช (KORAT BASIN)

แอ่งสกลมีพื้นที่ประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ภาค มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบเอียงลาดจากเทือกเขาภูพานลงสู่แม่น้ำโขง มีแม่น้ำสายเล็ก ๆ ได้แก่ แม่น้ำเหือง เอย สงคราม และห้วยน้ำก่ำ ส่วนพื้นที่แอ่งโคราชนั้นมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลูกฟูก เอียงลาดลงจากทิศเหนือ ทิศตะวันตก และทิศใต้ ลงสู่ตอนกลางของภาค มีแม่น้ำสายสำคัญได้แก่ แม่น้ำชี และแม่น้ำมูล ซึ่งไหลมาบรรจบกันที่จังหวัดอุบลราชธานี ก่อนที่จะไหลลงสู่แม่น้ำโขง

2.2 ภูมิอากาศ จากลักษณะภูมิประเทศของภาคที่มีเทือกเขาสูงทางด้านใต้ และตะวันตก จึงปิดกั้นกระแสอากาศที่มีไอน้ำและความชื้นจากทะเล ทำให้ภาคนี้มีฝนน้อยและไม่สม่ำเสมอ ส่วนใหญ่จะได้รับน้ำฝนระหว่าง 1,000-1,600 มิลลิเมตรต่อปี ฝนจะตกน้อย ทางด้านตะวันตกของภาคและค่อย ๆ ตกมากขึ้นในค้ำนตะวันออกของภาค โดยเฉพาะพื้นที่จังหวัดหนองคาย สกลนคร และนครพนม มีฝนตกมากกว่า 1,600 มิลลิเมตรต่อปี (ดูแผนที่ 3.4.1-1 ประกอบ) ภาคนี้ในฤดูหนาวอากาศหนาวจัด เพราะได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออย่างเต็มที่ ฤดูร้อนก็ร้อนจัด เพราะพื้นดินแห้งแล้งและห่างไกลทะเล อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี พิสัยระหว่าง 26-28 องศาเซลเซียส

2.3 การใช้ที่ดิน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ภาคเป็นการทำนา รองลงมาได้แก่การปลูกพืชไร่ จากการตรวจสอบโดยภาพถ่ายดาวเทียมของกรมแผนที่ดิน (ดูแผนที่ 3.4.1-1 และตารางที่ 3.4.1-1 ประกอบ) พบว่ามีส่วนแบ่งถึงร้อยละ 20 เหตุที่ข้อมูลในปีเดียวกันของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มีจำนวนต่ำกว่า เนื่องจากข้อมูลครอบคลุมเฉพาะในพื้นที่ซึ่งมีการถือครองพื้นที่อื่น ๆ รวมทั้งพื้นที่ซึ่งไม่จำแนกจึงมีสัดส่วนค่อนข้างสูง สำหรับพื้นที่ป่าไม้ นั้นถูกทำลายลงเป็นอันมากในเวลา 15 ปี ที่ผ่านมามีเห็นได้ว่า พื้นที่ป่าไม้ได้ลดลงจากร้อยละ 38 เหลือเพียงร้อยละ 25 ของพื้นที่ภาค

2.4 การคมนาคมและการขนส่ง การขนส่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นระบบการขนส่งที่ผสมผสานระหว่างทางรถยนต์ ทางรถไฟ และทางอากาศ ทางรถยนต์ นับเป็นวิธีการขนส่งที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากมีโครงข่ายยาวมากกว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4.1-1 การใช้จ่ายที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2508-2523 (ไร่)

ประเภท การใช้จ่ายที่ดิน	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร			กรมพัฒนาที่ดิน
	2508	2518	2523	2523
นาข้าว	15,183,180 (14.3)	34,090,257 (32.0)	35,336,374 (33.7)	38,619,691 (36.6)
พืชไร่ และ พืชผัก	4,348,006 (4.1)	7,607,636 (7.2)	9,901,022 (9.3)	21,553,899 (20.4)
ไม้ผล และ ไม้ยืนต้น	347,752 (0.3)	467,150 (0.4)	461,025 (6.4)	64,798 (0.1)
ป่าไม้	41,065,858 (38.6)	32,609,532 (30.7)	60,142,829 (56.6)	26,900,912 (25.5)
อื่น ๆ	45,446,454 (42.7)	31,616,675 (29.7)		18,394,663 (17.4)
รวมทั้งภาค	106,391,250 (100.0)	106,391,250 (100.0)	106,391,250 (100.0)	106,391,250 (100.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 หมื่นกิโลเมตร แพร่กระจายครอบคลุมทั่วถึงในทุกพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยทางหลวงแผ่นดิน เชื่อมระหว่างจังหวัดภายในภาคและระหว่างภาค ทางหลวงจังหวัดเชื่อมระหว่างอำเภอต่าง ๆ ภายในจังหวัด ทางหลวงชนบทเชื่อมระหว่างตำบล หมู่บ้านกับอำเภอ และทางชนบทเชื่อมระหว่างไร่นากับหมู่บ้าน ความยาวถนนเฉพาะทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัดและทางชนบทรวมทั้งสิ้น 26,644 กิโลเมตร เส้นทางที่สำคัญได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 หรือถนนมิตรภาพ เชื่อมระหว่างภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มต้นจากจังหวัดสระบุรี ผ่านจังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น อุดรธานี และหนองคาย รวมระยะทาง 524 กิโลเมตร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 เชื่อมระหว่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับภาคเหนือ เส้นทางเริ่มต้นจากจังหวัดขอนแก่นถึงจังหวัดเพชรบูรณ์ รวมระยะทาง 323 กิโลเมตร ทางหลวงหมายเลข 22 เป็นเส้นทางสายประธานตอนบนของภาคเชื่อมระหว่างจังหวัดอุดรธานี สกลนคร และนครพนม รวมระยะทาง 238 กิโลเมตร ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 23 เป็นเส้นทางหลวงสายประธานเชื่อมระหว่างตอนกลางและตะวันออกเฉียงเหนือของภาค เส้นทางเริ่มจากจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร ถึง อุบลราชธานี รวมระยะทาง 280 กิโลเมตร และทางหลวงหมายเลข 24 เป็นเส้นทางสายประธานตอนล่างของภาค เชื่อมระหว่างจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี รวมระยะทาง 385 กิโลเมตร

ทางรถไฟสายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความยาวทั้งสิ้น 1,119 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27 ของทางรถไฟรวมทั้งประเทศ แยกออกจากทางรถไฟสายเหนือที่ชุมทางบ้านภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยาผ่านจังหวัดสระบุรี เข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดนครราชสีมา แล้วแยกออกเป็น 2 สายที่ชุมทางถนนจิระผ่านจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี ไปสิ้นสุดที่จังหวัดหนองคายสายหนึ่ง และอีกสายหนึ่งผ่านจังหวัดบุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ไปสิ้นสุดที่จังหวัดอุบลราชธานีอีกสายหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีทางแยกที่ชุมทางบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ผ่านจังหวัดชัยภูมิ ลพบุรี ไปบรรจบกับชุมทางแก่งคอย ที่จังหวัดสระบุรี รวมจังหวัดในภาคนี้ที่มีทางรถไฟผ่าน 9 จังหวัด ส่วนการคมนาคมทางอากาศปัจจุบันภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสนามบินพาณิชย์ 6 แห่ง จังหวัดที่มีเส้นทางบินติดต่อโดยตรงกับกรุงเทพมหานคร ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุครธานี และอุบลราชธานี ส่วนจังหวัดเลย ต้องไปเปลี่ยนเครื่องบินที่พิษณุโลก และจังหวัดสกลนครต้องไปเปลี่ยนเครื่องบินที่จังหวัดอุครธานี เส้นทางบินส่วนใหญ่เป็นการบินติดต่อระหว่างจังหวัดภายในภาคกับกรุงเทพมหานคร

การโทรศัพท์ ในปีงบประมาณ 2529 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีชุมสายทั้งหมด 45 ชุมสาย มีจำนวนเลขหมายทั้งสิ้น 69,509 เลขหมาย จังหวัดที่มีเลขหมายมากที่สุดคือขอนแก่น รองลงมาได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี และอุครธานี ตามลำดับ และในปีงบประมาณ 2530 มีที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขรวมทั้งสิ้น 282 แห่ง และมีจำนวนไปรษณีย์ภัณฑ์ทั้งสิ้น 50,056,229 ชิ้น

3.4.2 ลักษณะทางกายภาพจังหวัดขอนแก่น (1)

ที่ตั้งและขนาด

จังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราช ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถยนต์ตามทางหลวงแผ่นดิน สายถนนมิตรภาพเป็นระยะทาง 445 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 450 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 13,400 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 8.377 ล้านไร่ มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดอุครธานี ตามแนวเขตอำเภอโนนสะอาด อำเภอศรีบุญเรือง อำเภอโนนสัง และจังหวัดเลย ตามแนวเขตอำเภอภูกระดึง

ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดนครราชสีมา ตามแนวเขตอำเภอประทาย อำเภอบัวใหญ่ และจังหวัดบุรีรัมย์ ตามแนวเขตอำเภอพุทไธสง

ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดกาฬสินธุ์ ตามแนวเขตอำเภอท่าคันโท อำเภอยาง-ตลาด และจังหวัดมหาสารคาม ตามแนวเขตอำเภอเชียงยืน อำเภอบริบูรณ์ อำเภอโกสุมพิสัย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดชัยภูมิ ตามแนวเขตอำเภอแก้งคร้อ อำเภอภูเขียว อำเภอคอนสาร และจังหวัดเพชรบูรณ์ ตามแนวเขตอำเภอหล่มเก่า กิ่งอำเภอน้ำหนาว

(1) "บรรยายสรุปจังหวัดขอนแก่น" สำนักงานจังหวัดขอนแก่น ตุลาคม 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4.2-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2526-2527

รายการ	2526		2527	
	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ทั้งหมด	6,803,744	100.00	6,803,744	100.00
พื้นที่ป่า	726,635	10.68	713,512	10.49
พื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตร	4,046,458	59.47	4,128,011	60.67
ลักษณะการใช้ประโยชน์				
ที่อยู่อาศัย	71,212	1.05	84,458	1.24
ที่นา	2,759,580	40.56	2,821,173	41.47
ที่ดินปลูกพืชไร่	1,052,545	15.47	1,043,902	15.34
ที่ดินปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น	31,668	0.46	33,990	0.50
ที่ดินปลูกพืชผักและไม้ดอก	5,965	0.09	6,927	0.10
ที่รกร้างว่างเปล่า	47,218	0.69	52,536	0.77
พื้นที่ว่างเปล่า	21,164	0.31	20,150	0.30
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	57,106	0.84	64,875	0.95
ที่อื่น ๆ				
เนื้อที่อื่น ๆ	2,030,651	29.85	1,962,221	28.84

ที่มาข้อมูลสถิติ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ลักษณะทั่วไปเป็นที่ราบสูง มีพื้นที่สูงต่ำสลับกันเป็นลูกคลื่นลาดลงไปทางทิศ ตะวันออกระดับพื้นที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ย 100-200 เมตร พื้นที่ ทางด้านทิศตะวันตกเป็นที่ราบสูงและภูเขาเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่และเลี้ยงสัตว์ ส่วนพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำเหมาะแก่การทำนา อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส ลักษณะอากาศแบบกึ่งร้อนกึ่งสลับแห้ง มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย 1,187.8 มิลลิเมตร/ปี ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ไม่มากนัก นอกจากนี้บางปีประสบกับภาวะฝน แล้ง และฝนทิ้งช่วง เป็นเหตุให้การเพาะปลูกมักได้ผลผลิตไม่เต็มที่

ทรัพยากรธรรมชาติ

1. ดิน ลักษณะดินในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นเป็นดินปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีปัญหาการถูกชะล้างพังทลายสูง บางพื้นที่เป็นดินเค็ม โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ความ เข้มข้นของเกลือในดินจะมีมาก ทำให้การเพาะปลูกได้ผลผลิตน้อย

2. แหล่งน้ำ จัดว่ามีความสำคัญอย่างมากต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ของประชาชนจังหวัดขอนแก่น แยกประเภทตามแหล่งกำเนิดดังนี้

2.1 แหล่งน้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญที่ใช้สำหรับอุปโภค-บริโภคของ ประชาชนส่วนใหญ่ในชนบท ได้แก่ แม่น้ำพอง แม่น้ำชี และแม่น้ำเซียว นอกจากนี้ยังมี หนองน้ำบึงธรรมชาติ และลำห้วยกระจายอยู่ทั่วไปในท้องที่อำเภอต่าง ๆ

2.2 แหล่งน้ำใต้ดิน จากการสำรวจของกองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี พบว่า ส่วนใหญ่ปริมาณน้ำจากบ่อเจาะจะได้รับน้ำระหว่าง 5-50 แกลลอนต่อนาที คุณภาพน้ำไม่อยู่ในเกณฑ์ใช้สำหรับบริโภคและปริมาณไม่เพียงพอในการประกอบการ เกษตรได้ เพราะมีความเค็มและกร่อย ตั้งแต่ความลึก 25 ฟุตลงไป และความลึกเกิน กว่า 400 ฟุต มักจะมีเกลือหินปนอยู่

3. ป่าไม้ จังหวัดขอนแก่นมีเนื้อที่ป่าไม้ ซึ่งประกอบด้วยป่าสงวนแห่งชาติ 22 ป่า ป่าเตรียมสงวน 1 ป่า และป่าโครงการสัมปทาน 5 ป่า รวมเนื้อที่ป่าทั้งสิ้นประมาณ 1,815,813.5 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 21.7 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด พื้นที่ป่าไม้ที่ยังมี

สภาพป่า ส่วนมากอยู่ในบริเวณทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดและบางส่วนทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนเหนือของจังหวัด ส่วนพื้นที่ป่าทางตอนใต้ส่วนใหญ่ถูกบุกรุกทำลายกลายเป็นไร่นา ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เกิดความแห้งแล้ง การพังทลายของหน้าดิน และการทับถมในแม่น้ำลำธาร

4. แหล่งก๊าซธรรมชาติ ได้สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ที่อำเภอโนนสะอาดมีปริมาณการไหลประมาณ 27 ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน ซึ่งเป็นปริมาณมากพอในเชิงพาณิชย์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอนาคต นอกจากนี้ยังค้นพบอีกแห่งหนึ่งที่กิ่งอำเภอเวียงใหญ่ แต่ปัจจุบันปิดหลุมไว้ เนื่องจากแรงดันภายในหลุมสูง จำเป็นต้องรอเครื่องเจาะชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

การคมนาคมขนส่ง

เนื่องจากจังหวัดขอนแก่นเป็นเมืองศูนย์กลางการบริหารราชการแผ่นดิน ศูนย์กลางการเศรษฐกิจและสังคมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือลักษณะภูมิศาสตร์เป็นที่ราบสูง ตั้งอยู่กึ่งกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างกิโลเมตรที่ 450-456 ตามเส้นทางสายมิตรภาพ กรุงเทพฯ-ขอนแก่น อีกทั้งด้านทิศตะวันตกยังติดกับจังหวัดทางภาคเหนือ ซึ่งนับเป็นการเชื่อมการคมนาคมของทั้งสองภาคที่สำคัญเส้นทางหนึ่ง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเกื้อหนุนให้การคมนาคมขนส่ง ได้พัฒนาสามารถติดต่อเชื่อมโยงกับจังหวัดใกล้เคียงและระหว่างขอนแก่นกับจังหวัดภูมิภาคแถบต่าง ๆ ทั่วประเทศ เป็นไปโดยความสะดวกรวดเร็วทั้งทางด้านการขนส่ง รถไฟ และทางอากาศ โดยตัวจังหวัดอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 440 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์และโดยทางรถไฟ 450 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 6 ชั่วโมงครึ่ง โดยรถทัวร์ 8 ชั่วโมงโดยรถไฟ และเพียง 40 นาทีโดยทางเครื่องบินโบอิง 737

3.4.3 ลักษณะทั่วไปทางด้านกายภาพเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

3.4.3.1 ความสัมพันธ์ของโครงการกับสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทราบว่ากรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาการศึกษาระบบนอกโรงเรียน ให้บรรลุตามเป้าหมายมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้การศึกษาแก่เด็กและเยาวชน หรือแม้กระทั่งประชาชนทั่วไป โดยเป็นศูนย์กลางในการให้ความรู้ ความเพลิดเพลินทางด้านวิทยาศาสตร์ ทาราศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดทั้ง เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ฯลฯ ดังนั้นจึงทำให้ต้องพิจารณาถึงการอำนวยความสะดวกแก่การใช้อาคาร และตั้งอยู่ในภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมของเมือง มีการพิจารณาสภาวะแวดล้อมเกี่ยวกับโครงการ กำหนดหลักเกณฑ์ดังนี้

1. สภาวะแวดล้อมทางด้านผังเมือง
2. สภาวะแวดล้อมทางการจราจร
3. สภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติ
4. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับประชาชน

1. สภาวะแวดล้อมทางด้านผังเมือง

- 1) ควรจัดตั้งสถานที่ในบริเวณที่สะดวกแก่การเข้ามาถึงของประชาชนทั่วไป
- 2) ควรอยู่ในบริเวณที่สามารถดึงดูดความสนใจของประชาชน หรือมีผู้ผ่านไปมามาก
- 3) ไม่อยู่ในย่านอุตสาหกรรมหรือตลาดการค้า เพื่อป้องกันอากาศเป็นพิษ หรืออับคึกกัย
- 4) ควรจัดที่จอดรถไว้ให้ถูกต้องเพียงพอสำหรับผู้มาใช้อาคาร ป้องกันการจอดรถไว้นอกบริเวณ อันจะทำให้มีผลไปถึงการจราจรติดขัด

2. สภาวะแวดล้อมทางการจราจร

- 1) คำนึงถึงการคมนาคมที่สะดวกทั้งจากทางถนนและทางเดินเท้า

- 2) ไม่ควรอยู่ในจุดหรือบริเวณที่มีอุบัติเหตุบ่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ไม่ควรมีการจรรยาบรรณคิดขัดจนเกินไป ซึ่งจะสร้างความอึดอัด เบื่อหน่ายในการป้องกันเสียงรบกวน

3. สภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติ

- 1) สามารถทำให้อาคารน่าดู มีความร่มรื่น เพิ่มความสวยงามให้แก่บ้านเมือง
- 2) พิจารณาจัดที่โล่ง สวน ต้นไม้ใหญ่ ตามอัตราส่วนที่เหมาะสม

4. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับประชาชน

- 1) สร้างความประทับใจ และดึงดูดความสนใจจากผู้ที่ผ่านไปมา
- 2) สร้างความเป็นกันเองระหว่างอาคารกับประชาชน

ข้อกำหนดจากศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นโครงการของศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการขยายหน่วยงานออกสู่ส่วนภูมิภาค ตามแผนงานพัฒนาของศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา นอกจากข้อพิจารณาสภาวะแวดล้อมเกี่ยวกับโครงการแล้ว ยังต้องมีข้อกำหนดพื้นฐานในการประกอบการพิจารณา ดังนี้

- 1) เลือกใช้ที่ดินของทางราชการ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อที่ดินของเอกชน
- 2) มีขนาดที่ดินเพียงพอต่อการจัดสร้างให้ครบถ้วนตามองค์ประกอบของโครงการ
- 3) ที่ดินจากองค์กรต่าง ๆ หรือเอกชน ซึ่งมีบริเวณอยู่ในขอบข่ายของข้อพิจารณาสภาวะแวดล้อมเกี่ยวกับโครงการหอควรร

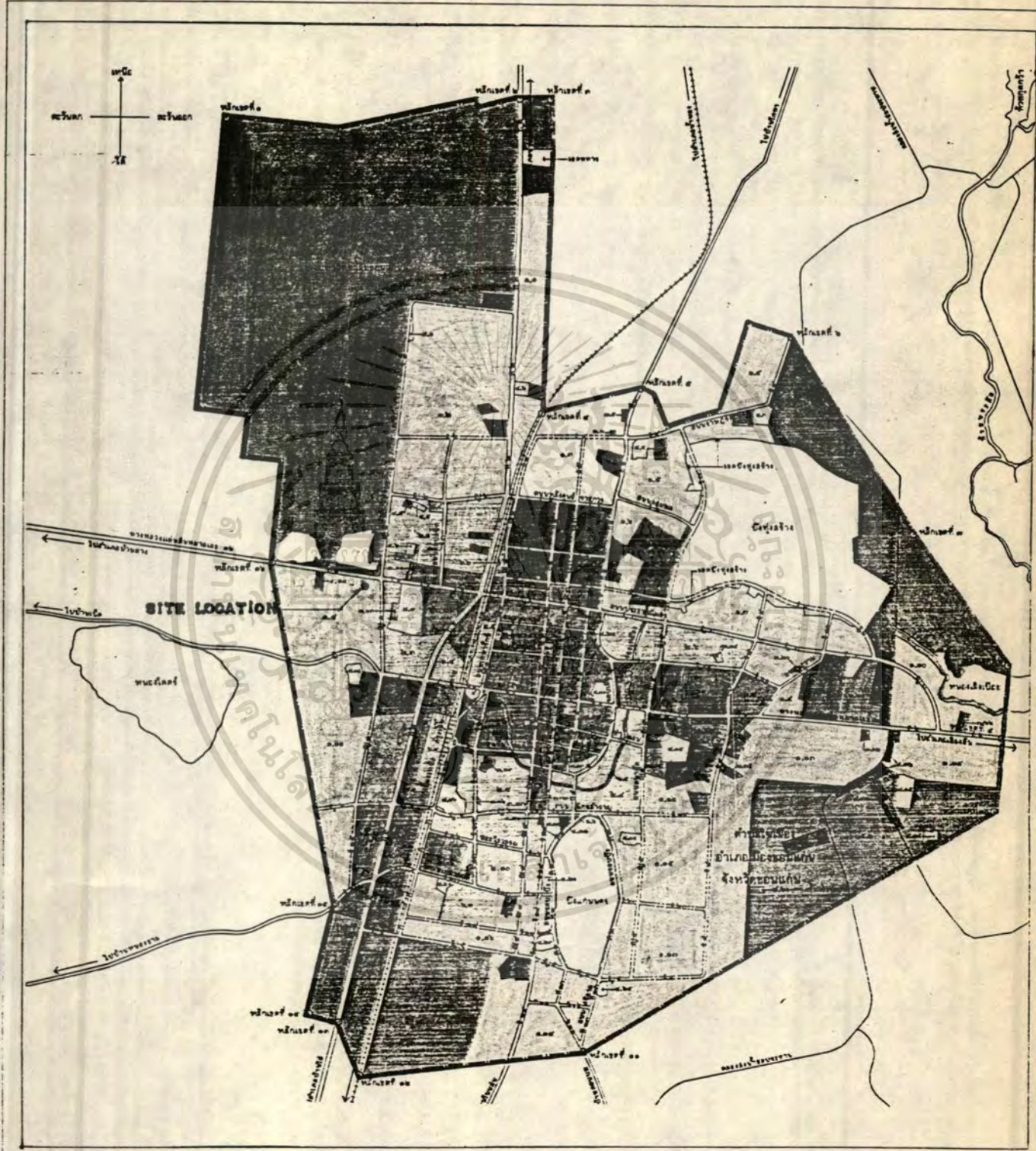
แผนภาพที่ 3.4.3.1-1 แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท่าอากาศยานกรุงเทพ

แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท่าอากาศยานกรุงเทพ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๒๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. ๒๕๑๘

มาตราส่วน ๑ : ๒๐,๐๐๐



เส้นเขตทาง	พื้นที่สีเขียว	พื้นที่สีน้ำเงิน	พื้นที่สีน้ำตาล	พื้นที่สีเทา	พื้นที่สีส้ม	พื้นที่สีชมพู	พื้นที่สีม่วง	พื้นที่สีฟ้า	พื้นที่สีเหลือง	พื้นที่สีน้ำตาลเข้ม	พื้นที่สีน้ำตาลอ่อน	พื้นที่สีเทาเข้ม	พื้นที่สีเทาอ่อน	พื้นที่สีส้มเข้ม	พื้นที่สีส้มอ่อน	พื้นที่สีชมพูเข้ม	พื้นที่สีชมพูอ่อน	พื้นที่สีม่วงเข้ม	พื้นที่สีม่วงอ่อน	พื้นที่สีฟ้าเข้ม	พื้นที่สีฟ้าอ่อน	พื้นที่สีเหลืองเข้ม	พื้นที่สีเหลืองอ่อน
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
พื้นที่สีเขียว	พื้นที่สีน้ำเงิน	พื้นที่สีน้ำตาล	พื้นที่สีเทา	พื้นที่สีส้ม	พื้นที่สีชมพู	พื้นที่สีม่วง	พื้นที่สีฟ้า	พื้นที่สีเหลือง	พื้นที่สีน้ำตาลเข้ม	พื้นที่สีน้ำตาลอ่อน	พื้นที่สีเทาเข้ม	พื้นที่สีเทาอ่อน	พื้นที่สีส้มเข้ม	พื้นที่สีส้มอ่อน	พื้นที่สีชมพูเข้ม	พื้นที่สีชมพูอ่อน	พื้นที่สีม่วงเข้ม	พื้นที่สีม่วงอ่อน	พื้นที่สีฟ้าเข้ม	พื้นที่สีฟ้าอ่อน	พื้นที่สีเหลืองเข้ม	พื้นที่สีเหลืองอ่อน	
พื้นที่สีเขียว	พื้นที่สีน้ำเงิน	พื้นที่สีน้ำตาล	พื้นที่สีเทา	พื้นที่สีส้ม	พื้นที่สีชมพู	พื้นที่สีม่วง	พื้นที่สีฟ้า	พื้นที่สีเหลือง	พื้นที่สีน้ำตาลเข้ม	พื้นที่สีน้ำตาลอ่อน	พื้นที่สีเทาเข้ม	พื้นที่สีเทาอ่อน	พื้นที่สีส้มเข้ม	พื้นที่สีส้มอ่อน	พื้นที่สีชมพูเข้ม	พื้นที่สีชมพูอ่อน	พื้นที่สีม่วงเข้ม	พื้นที่สีม่วงอ่อน	พื้นที่สีฟ้าเข้ม	พื้นที่สีฟ้าอ่อน	พื้นที่สีเหลืองเข้ม	พื้นที่สีเหลืองอ่อน	

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

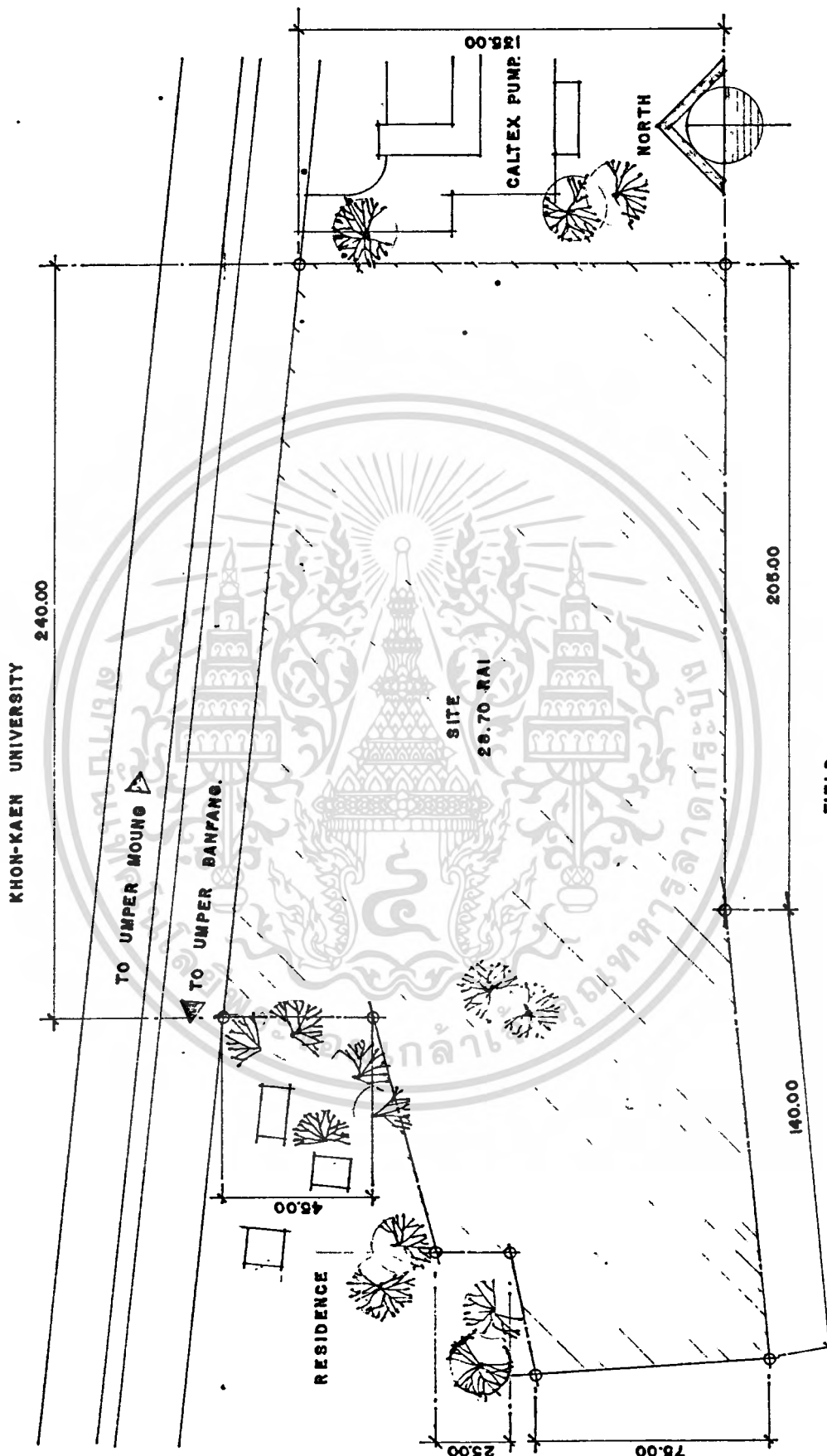
3.4.3.2 การสำรวจสภาพที่ตั้งโครงการ

สภาพทางภูมิศาสตร์ พื้นที่ตั้งโครงการ

- ที่ตั้ง** - ริมนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 สายขอนแก่น-อำเภอบ้านฝาง ตรงข้ามมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สภาพที่ดิน** - เป็นที่โล่งบางส่วนยังไม่ได้รับการปรับปรุง บางส่วนใช้ในการเกษตรกรรม บริเวณรอบโครงการส่วนหนึ่งมีต้นไม้ขึ้นเบาบาง มีบ้านผู้คนอาศัยเบาบาง ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นบ่อน้ำมันคาร์เท็กซ์ ลักษณะดินเป็นดินปนทราย ระดับพื้นที่โครงการต่ำกว่าระดับถนน 1.70 เมตร
- การจราจร** - มีเส้นทางสายหลักผ่าน การจราจรสะดวกและคล่องตัว สภาพถนนเป็นถนนลาดยางแอสฟัลต์ กว้าง 36 เมตร มีเกาะกลางถนนกว้าง 8 เมตร มีไหล่ทางกว้างข้างละ 4 เมตร (ภายในอนาคตจะขยายถนนเพิ่มอีกข้างละ 3 เมตร ทางเท้ากว้างข้างละ 5 เมตร รวมความกว้างถนน เป็น 64 เมตร)
- สภาพโดยทั่วไป** - ทิศเหนือ ติดถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12
 ทิศใต้ ติดที่ดินเอกชนซึ่งทำการเกษตร
 ทิศตะวันออก ติดบ่อน้ำมัน
 ทิศตะวันตก ติดที่ดินเอกสารมีต้นไม้ขึ้นเบาบาง
- ระบบสาธารณูปโภค** - ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ สมบูรณ์
 การระบายน้ำในอนาคตมีการวางท่อระบายน้ำตามแนวถนนตลอดแนว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 3.4.3.2-1 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องทางสถาปัตยกรรม

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาศาธารณะ เป็นอาคารสาธารณะเพื่อให้บริการแก่ประชาชน โดยทั่วไป ดังนั้นในการออกแบบอาคารและผังบริเวณ จำเป็นต้องคำนึงถึงเทศบัญญัติ ซึ่งว่าด้วยบทบัญญัติเกี่ยวกับอาคารสาธารณะเพื่อการออกแบบและได้ถูกตั้งตามเทศบัญญัติความปลอดภัย

เทศบัญญัติอาคารสาธารณะมีหลักใหญ่ ๆ หอสรุปได้ดังนี้

- ข้อ 36 ระยะตั้งระหว่างพื้นกับเพดานยอดฝาคืออาคารสาธารณะ โดยไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร
- ข้อ 40 ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารต้องมีธรณีประตู เสมอเรียบกับพื้นหรือไม่มีเลย
- ข้อ 42 บันไดอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาด กว้าง ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งไม่เกิน 4.00 เมตร และลูกตั้ง สูงไม่เกิน 19 ลูกนอนไม่แคบกว่า 24
- ข้อ 47 ฐานรากของอาคารต้องทำเป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับน้ำหนักของอาคาร และรับน้ำหนักที่ใช้บรรทุกโดยปลอดภัย ในกรณีที่คณะเทศมนตรีเห็นว่าการ กำหนดฐานรากนั้นยังไม่มั่นคงแข็งแรงพอก็ให้เรียกรายการคำนวณจากเจ้าของอาคารมาพิจารณาได้
- ข้อ 50 สำหรับกันสาดของพื้นชั้นแรก หรือระดับถนนยื่นระยะกันสาดได้ 1 ใน 10 ของความกว้างของแนวนอนสำหรับอาคารสาธารณะ คณะเทศมนตรีจะกำหนด ระยะยื่นของกันสาดไม่เกินของทางเท้าได้
- ข้อ 53 น้ำหนักบรรทุกของอาคารประเภทนั้น นอกจากน้ำหนักของตัวอาคารหรือ ส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างอื่นที่ชัดเจน ให้คำนวณเป็นประมาณเฉลี่ย กว่าอัตรา 300 กก./ตรม.
- ข้อ 63 อาคารสาธารณะต้องมีเนื้อที่ว่างอยู่ปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุมไม่ต่ำกว่า 1 ใน 100 ของพื้นที่ เว้นแต่ในกรณีพิเศษที่ ที่ทำการระบายน

มีที่ว่างนี้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดให้ไว้

- ข้อ 64 อาคารที่ปลูกสร้างต้องมีการระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารไปได้สะดวก
- ข้อ 65 การทำการระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะจะต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าจะใช้ท่อลมเป็นการระบายต้องมีบ่อตรวจทุกระยะ 10 เมตรและทุกมุมเสียด้วย
- ข้อ 66 ถ้าทำการระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะซึ่งมิได้จัดทำเตรียมไว้ โดยเฉพาะแล้ว คณะเทศมนตรีอาจไม่ยอมอนุญาตให้ จนกว่าเจ้าของอาคารจะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมีลักษณะดีขึ้นตามที่เห็นสมควรก็ได้
- ข้อ 70 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แท่น มีลักษณะที่ต้องรักษาความสะอาดได้ด้วย

3.5 การศึกษาข้อมูลด้านการศึกษา

3.5.1 สภาพการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (1)

จากแบบรายงานการศึกษารัฐบาลภาค กระทรวงศึกษาธิการ ในปีการศึกษา 2529 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีครู 174,722 คน และนักเรียน 3,426,294 คน คิดเป็นอัตราส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน เท่ากับ 19.61 จังหวัดที่มีอัตราส่วนนักเรียนต่อครูมากที่สุด คือ จังหวัดนครราชสีมา เท่ากับ 21.43 และจังหวัดที่มีอัตราส่วนนักเรียนต่อครูน้อยที่สุด คือ จังหวัดเลย เท่ากับ 16.12

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแหล่งการศึกษาที่สำคัญ ๆ ดังนี้

- มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จังหวัดมหาสารคาม
- วิทยาลัยครู 8 แห่ง
- วิทยาลัยเอกชนที่อยู่ในระดับ อาชีวะทุกจังหวัดของภาค ฯ

(1) "ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" สมุดรายงานสถิติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนัก

งานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5.1-1 แสดงจำนวนโรงเรียนในจังหวัดต่างๆ ของ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(1)

ภาค/จังหวัด	จำนวนนักเรียน		
	2528	2529	2530
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,403,862	3,426,294	3,361,614
1. กาฬสินธุ์	171,729	170,475	165,602
2. ขอนแก่น	280,447	277,088	272,451
3. ชัยภูมิ	162,259	166,132	164,277
4. นครพนม	114,314	112,675	112,451
5. นครราชสีมา	384,705	405,162	398,931
6. บุรีรัมย์	251,371	248,314	243,169
7. มหาสารคาม	158,318	154,927	157,495
8. ร้อยเอ็ด	212,412	215,139	208,552
9. เลย	83,340	85,924	87,066
10. ศรีสะเกษ	231,641	233,215	226,401
11. สกลนคร	179,586	175,304	175,029
12. สุรินทร์	221,500	219,421	212,797
13. หนองคาย	142,411	148,335	143,624
14. อุบลราชธานี	328,451	330,272	323,347
15. อุบลราชธานี	335,037	338,001	330,073
16. ยโสธร	90,448	90,425	84,452
17. มุกดาหาร	55,893	55,485	55,897

(1) "ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" สมุทราผลงานสถิติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิทยาลัยเอกชนในระดับอุดมศึกษา 1 แห่ง
- วิทยาลัยนาฏศิลป์ 2 แห่ง
- วิทยาลัยพลละ 3 แห่ง

จึงนับว่าการขยายการศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอัตราการเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรของภาคแล้วยังถือว่าอยู่ในอัตราส่วนที่ปานกลางในระดับของการศึกษาเพื่อการประกอบอาชีพ แต่ในส่วนของการศึกษาสู่ชนบทเป็นไปได้อย่างกว้างขวาง ส่วนการส่งเสริมในด้านของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ยังเป็นเพียงแต่การศึกษาในระบบโรงเรียนเท่านั้น ส่วนการศึกษานอกระบบโรงเรียนยังเป็นเพียงแค่โครงการ เช่นโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ในระดับจังหวัดทุกจังหวัดของภาค

3.5.2 สภาพทางการศึกษาจังหวัดขอนแก่น (1)

3.5.2.1 การศึกษาในระบบโรงเรียน

ก. ระดับก่อนประถมศึกษา

จำนวนนักเรียนชั้นอนุบาลและเด็กเล็กในปีการศึกษา 2531 รวมทั้งสิ้น 25,365 คน เพิ่มจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 468 คน คิดเป็นร้อยละ 1.87 เป็นนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 4,465 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 19,990 คน สังกัดกระทรวงมหาดไทย จำนวน 612 คน สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จำนวน 278 คน

การจัดการศึกษาในระดับนี้ โควนนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการนั้น ต้องการให้เอกชนดำเนินการเป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากในปี 2529 มีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ สืบเนื่องจากปี 2529 ต่อมาปี 2530 จึงมีการลงทุนดำเนินการจากภาคเอกชนน้อย ดังจะเห็นได้จากจำนวนนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนลดจากปี 2530 จำนวน 416 คน ขณะเดียวกันจำนวนนักเรียนระดับนี้ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติกลับเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถพิมพ์ซ้ำ
 (1) "รายงานการศึกษา 2531 จังหวัดขอนแก่น" สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปี 2530 จำนวน 780 คน ทั้งนี้สืบเนื่องจากการขยายการจัดการศึกษาระดับนี้ เพิ่มขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ เช่นการจัดชั้นอนุบาลในโรงเรียนอนุบาลขอนแก่น เพื่อเป็นแบบอย่างให้แก่โรงเรียนอื่น ๆ การจัดชั้นเด็กเล็กในท้องถิ่นที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจ การจัดชั้นอนุบาลชนบทเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของเด็กในชนบทที่ขาดโอกาส

ข. ระดับประถมศึกษา

ในระดับศึกษามีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 191,266 คน ลดลงจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 5,696 คน คิดเป็นร้อยละ 2.89 จำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งหมดเป็นนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จำนวน 5,556 คน สังกัดสำนักงานการศึกษาแห่งชาติ จำนวน 174,698 คน สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 476 คน สังกัดกระทรวงมหาดไทย จำนวน 9,581 คน สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จำนวน 955 คน

การจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2531 มีโรงเรียนทั้งสิ้น 1,152 โรงเรียน เนื่องจากมีการรณรงค์การวางแผนครอบครัวอย่างได้ผล ทำให้อัตราการเกิดลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้บริการทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาในพื้นที่ต่าง ๆ ของจังหวัดหลายโรงเรียน จำเป็นต้องรับเด็กเข้าเรียนในลักษณะปีเว้นปี ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลคุ้มค่ากับการลงทุนทางการศึกษา ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้โรงเรียนเอกชนหลายแห่งในจังหวัดไม่สามารถดำเนินกิจการต่อไปได้

ค. ระดับมัธยมศึกษา

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาเป็นการจัดการศึกษาสายสามัญ แบ่งออกเป็น 2 ระดับชั้น คือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย โดยมีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 50,804 คน เพิ่มจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 0.41 โดยจำแนกเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 32,694 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 18,110 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในปีการศึกษา 2531 มีโรงเรียนที่ให้บริการทางการศึกษาระดับนี้ทั้งสิ้น 72 โรงเรียน มีนักเรียนจำนวน 32,694 คน ซึ่งเพิ่มจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 526 คน คิดเป็นร้อยละ 1.63 จำนวนนักเรียนในปีการศึกษา 2531 เป็นนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน จำนวน 2,136 คน สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จำนวน 617 คน สังกัดกรมสามัญ 28,913 คน

การจัดการศึกษาระดับนี้ พบว่ามีจำนวนเพิ่มขึ้น อันสืบเนื่องมาจากการขยายโอกาสทางการศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษาชนบทภาคจน ในปีการศึกษา 2531 ได้มีการขยายโอกาสทางการศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งให้ยกเว้นการเก็บเงินบำรุงการศึกษาของนักเรียนถึงร้อยละ 95

จากการสำรวจและวิเคราะห์การเข้าเรียนต่อ ม.1 ของนักเรียนที่จบชั้น ป.6 ปรากฏว่าในปีการศึกษา 2531 อัตราเรียนต่อ ม.1 ทั้งจังหวัดคิดเป็นร้อยละ 33.00 ลดลงจากปี 2530 ร้อยละ 0.95 และเมื่อสำรวจข้อมูลแล้วพบว่านักเรียนชั้น ม.1 ที่จบจากโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดขอนแก่น ร้อยละ 32.89 ซึ่งนับว่าเป็นจำนวนที่ต่ำมาก

- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในปีการศึกษา 2531 มีนักเรียนระดับนี้ทั้งสิ้น 18,110 คน ลดลงจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 314 คน คิดเป็นร้อยละ 1.73 จำนวนนักเรียนปีการศึกษา 2531 นี้ เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จำนวน 1,228 คน สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จำนวน 658 คน สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 15,755 คน

จากการสำรวจและวิเคราะห์การเข้าเรียนต่อ ม.4 ของนักเรียนที่จบชั้น ม.3 ปรากฏว่าในปีการศึกษา 2531 อัตราการเรียนต่อ ม.4 ทั้งจังหวัดคิดเป็นร้อยละ 54.30 แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่เรียนต่อ ม.4 ทั้งหมดแล้วพบว่านักเรียนชั้น ม.4 ที่จบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดขอนแก่น เข้าเรียนร้อยละ 78.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ระดับอาชีวศึกษา

การจัดการศึกษาระดับนี้มี 2 ระดับ คือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยมีจำนวนนักศึกษารวมทั้งสิ้น 22,884 คน มีจำนวนสถานที่เปิดสอนระดับนี้ทั้งหมด 20 แห่ง

- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การจัดการศึกษาระดับนี้มีจำนวนนักศึกษารวมทั้งสิ้น 16,363 คน เพิ่มขึ้นจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 6,383 คน คิดเป็นร้อยละ 63.95 เป็นนักศึกษาที่เรียนอยู่ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จำนวน 10,945 คน สังกัดกรมอาชีวศึกษา จำนวน 3,937 คน สังกัดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา จำนวน 1,481 คน

- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

การศึกษาระดับนี้มีนักศึกษารวม 6,521 คน เพิ่มขึ้นจากปีการศึกษา 2530 จำนวน 691 คน คิดเป็นร้อยละ 11.85 เป็นนักศึกษาที่เรียนอยู่ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จำนวน 4,152 คน สังกัดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา จำนวน 1,441 คน สังกัดกรมอาชีวศึกษา จำนวน 928 คน

จ. ระดับอุดมศึกษา

จังหวัดขอนแก่นเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2531 ซึ่งเปิดสอนรวม 14 คณะ มีนักศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท รวมทั้งสิ้น 6,263 คน วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา จิตวิทยาเขตเทคนิคขอนแก่น เปิดสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตร คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า 15 คน สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 20 คน วิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เอกชน) เปิดสอนระดับปริญญาตรีคณะบริหารธุรกิจ มีนักศึกษา 195 คน

3.5.2.2 การศึกษานอกระบบโรงเรียน

การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนของจังหวัดขอนแก่น เป็นงานที่มุ่งขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่เด็ก เยาวชน และผู้ใหญ่ที่อยู่นอกระบบโรงเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ได้รับการศึกษาที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต มีพื้นฐานในการเรียนรู้ รู้จักคิดเป็น เห็นช่องทางในการประกอบอาชีพและได้รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์และทันเหตุการณ์ รวมทั้งมีโอกาสพัฒนาทักษะและวิชาชีพที่จำเป็นอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต แนวทางที่จะดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

ก. การจัดการศึกษาต่อเนื่อง

เป็นการจัดการศึกษาเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ขาดโอกาสและเสียเปรียบทางการศึกษาในระบบโรงเรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมตามสภาพความต้องการ โดยจัดในรูปแบบการศึกษาต่อเนื่อง รูปแบบการศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญประเภทชั้นเรียน การศึกษาทางไกล (ทางวิทยุและไปรษณีย์) และ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (ประเภทบุคคลภายนอก)

ข. การขยายและปรับปรุงแหล่งวิทยาคารด้านข่าวสารข้อมูล

จังหวัดขอนแก่นจะเร่งขยายและปรับปรุงแหล่งวิทยาคารต่าง ๆ ทั้งที่ อ่าวนหนังสือประจำหมู่บ้าน และห้องสมุดประชาชนอำเภอ

ค. การจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพ

ในการพัฒนาการศึกษานอกโรงเรียน ฉบับที่ 6 จังหวัดขอนแก่นจะเน้นการส่งเสริมการประกอบอาชีพของประชาชน โดยจะเร่งดำเนินการเพื่อขยายบริการให้มากขึ้นและปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ครบวงจร ฝึกให้ผู้เรียนได้ช่องทางในการประกอบอาชีพควบคู่ไปกับการฝึกทักษะที่จำเป็น ทั้งนี้จะต้องขอความร่วมมือจากหน่วยงานและสถานประกอบการต่าง ๆ และจะต้องมีการบริการแนะแนวที่มีประสิทธิภาพ

ง. การปรับปรุงการบริหารการศึกษานอกโรงเรียน

เพื่อให้การวางแผนในการจัดการศึกษานอกโรงเรียนในระดับจังหวัดและอำเภอมีประสิทธิภาพ จะมีการปรับปรุงระบบข้อมูลและสารสนเทศด้วยการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็น นอกจากนี้จะต้องมีการส่งเสริมให้มีการนิเทศติดตามผลในหลายลักษณะ รวมทั้งการวางแผนทาง

และเกณฑ์มาตรฐานในการดำเนินงานแต่ละโครงการ

จ. การประสานงานร่วมกับหน่วยงานอื่น

การจัดการศึกษานอกโรงเรียนนั้นมีขอบเขตกว้างขวาง ทั้งด้านพื้นที่ กิจกรรมและกลุ่มเป้าหมาย ดังนั้น การส่งเสริมให้มีการขอใช้ทรัพยากรร่วมกัน ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อดำเนินการหรือรับช่วง ตลอดจนการฝึก กำลังดำเนินงานที่มีกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ร่วมกัน ดังเช่นที่จังหวัดได้ ดำเนินการรณรงค์เพื่อการรู้หนังสือ ก็จะทำให้งานการศึกษานอกโรงเรียน ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น

ฉ. การปรับปรุงคุณภาพงานการศึกษานอกโรงเรียน

คุณภาพที่ควรปรับปรุง คือ การพัฒนาบุคลากร หลักสูตรและสื่อการศึกษานอกโรงเรียน สำหรับการพัฒนาศูนย์วิทยาสตรการศึกษานอกโรงเรียน จะรวมถึงบุคลากรภายนอกที่ช่วยงาน การศึกษานอกโรงเรียนด้วย

งานการศึกษานอกโรงเรียนนั้น แม้รัฐจะจัดได้คืออย่างไร ก็ยังไม่กระจาย ถึงประชาชนอย่างทั่วถึง และแก้ปัญหาเฉพาะจุดได้ สำหรับการจัดการศึกษานอกโรงเรียนเฉพาะจุดที่จัดได้ดั้นั้น ในประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะเป็นเอกชน หน่วยงานหรือสมาคมต่าง ๆ รับผิดชอบเฉพาะจุด จึงจะเน้นได้ตรงกับความต้องการของ ประชาชนกลุ่มนั้น ๆ ยิ่งขึ้น ดังนั้นงานการศึกษานอกโรงเรียนจึงควรต้องอาศัย การช่วยเหลือสนับสนุนจากองค์กรอื่น ๆ อีกมากมาย

3.6 การศึกษาข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

3.6.1 บทบาทและหน้าที่ของศูนย์วิทยาสตรการศึกษานอกโรงเรียน⁽¹⁾

ศูนย์วิทยาสตรการศึกษานอกโรงเรียน นับเป็นองค์กรที่สำคัญองค์กรหนึ่งที่ทำหน้าที่เผยแพร่ งานตลอดทั้งการอนุรักษ์ไว้ ซึ่งงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและยังเป็น

(1) "หน้าที่และความรับผิดชอบ" ภาคผนวกที่ 4 ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา หนังสือ แยกแยะกรรมาการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ หน้า 22

ศูนย์กลางในการบริการความรู้และการศึกษาแก่นักศึกษา ประชาชน และผู้สนใจโดยทั่วไป

ด้วยเหตุนี้ งานของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา จึงจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับชุมชนเป็นอย่างมาก บทบาทหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา นับเป็นสิ่งสำคัญที่ควรค่าแก่การศึกษาเพื่อทำให้เกิดการปลูกฝังและเห็นความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ ตลอดทั้งการศึกษาเพื่อนำมาเป็นแม่แบบในการออกแบบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

จากการศึกษาทางด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้่าจำลอง กรุงเทพฯ หอที่จะสรุปบทบาทและหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาได้ดังนี้

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา เป็นสถานที่ซึ่งทำหน้าที่ให้การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียนและประชาชนทั่วไป ความรู้ที่จะให้แก่ผู้เข้าชมจะเป็นความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กล่าวโดยทั่วไป การศึกษาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์นั้นนอกจากจะศึกษาได้จากการอ่าน การอธิบายโดยผู้รู้แล้ว อุปกรณ์การศึกษานับว่ามีความจำเป็นอีกประการหนึ่งด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าว กิจกรรมต่าง ๆ ที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จัดขึ้น อาทิ นิทรรศการเคลื่อนที่ จึงเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี

สำหรับห้องฟ้่าจำลองนั้น การจัดการแสดงก็เช่นกันมุ่งเน้นที่จะให้การศึกษาคอบคู่ไปกับความเพลิดเพลินในแง่ของวิชาดาราศาสตร์ ซึ่งนอกเหนือไปจากที่เรียนมา โดยทั้งสองอย่างนี้มุ่งที่จะสนองการศึกษาและสังคม โดยเป็นศูนย์รวมแห่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นโรงเรียนนอกระบบอย่างสมบูรณ์ โดยหน้าที่หลักมีดังนี้

- เผยแพร่ผลงานวิจัยและข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าให้แก่เยาวชนและประชาชนในประเทศไทย

- จัดนิทรรศการเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศตลอดจนเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริมค่านิยมและเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปในส่วน

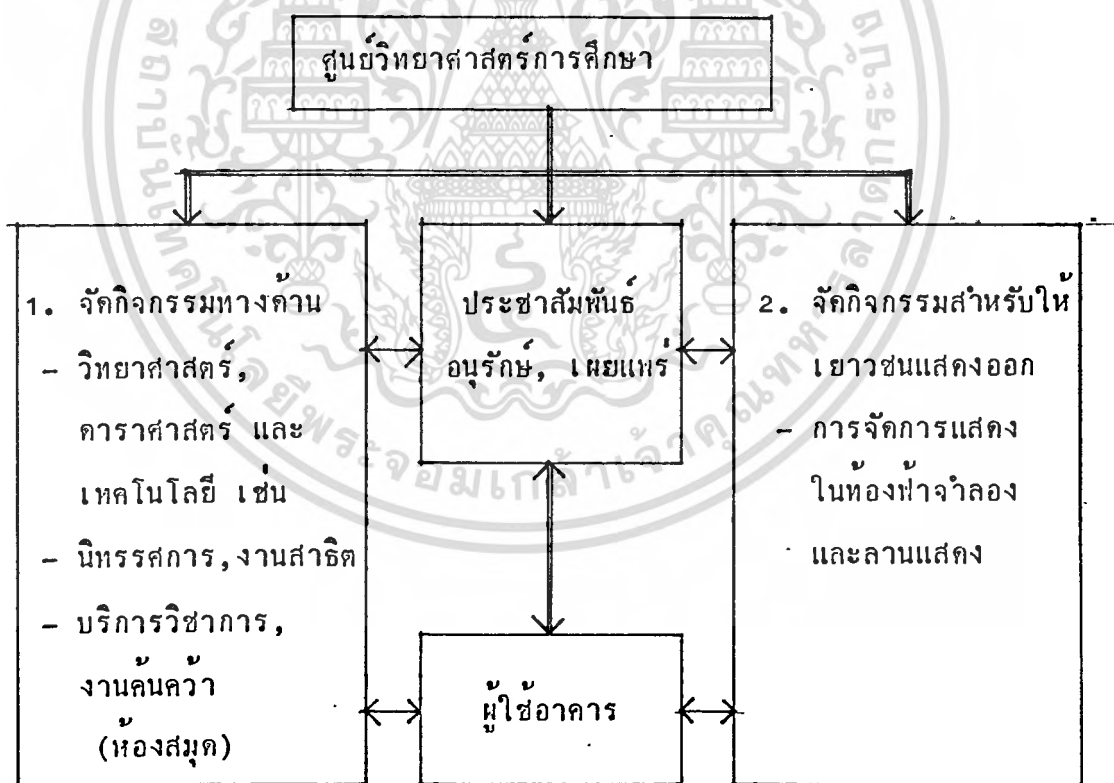
ภูมิภาค

- เพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษาแก่นักเรียนและประชาชนทุกวัยให้มีความรู้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้รู้ให้เห็นเพียงชื่อหรือชื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นฐาน และเข้าใจถึงการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อชีวิตประจำวัน

เมื่อทราบถึงบทบาทหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาแล้ว ในบทต่อไปจะกล่าวถึงการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาที่สอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ดังกล่าว

แผนภูมิที่ 3.6.1-1 บทบาทหน้าที่ของ ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

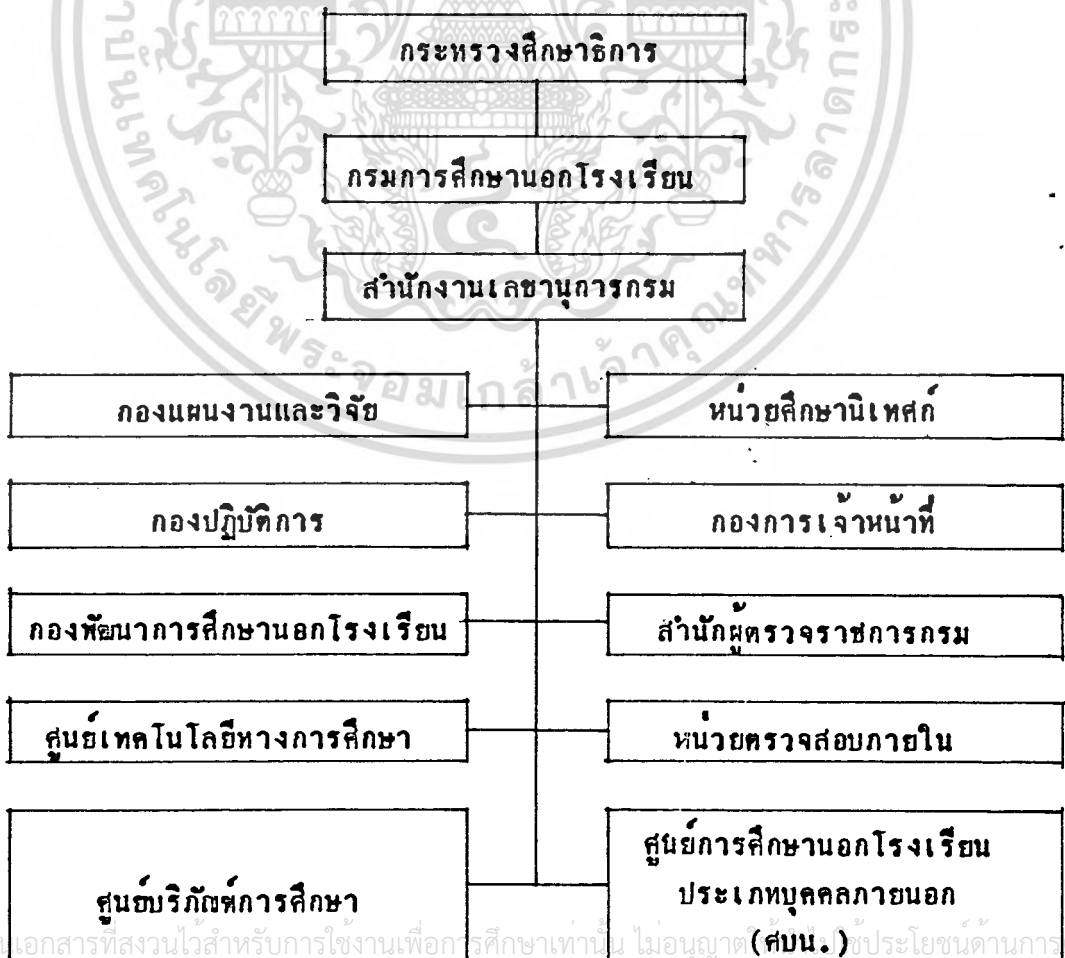
3.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาโดยทั่วไป

3.6.2.1 ลักษณะทั่วไปในเชิงการบริหาร

ลักษณะงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับชุมชนเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการบริหารในเชิงบริการแก่ประชาชน ดังนั้นลักษณะทั่วไปในเชิงการบริหาร จึงต้องมีลักษณะและวิธีการดำเนินงานที่แตกต่างจากหน่วยงานราชการอื่น ๆ ทั้งในเรื่องของเวลาในการปฏิบัติงาน และบุคลากรบางส่วน รวมทั้งการบริหารการเงิน ต้องมีลักษณะคล่องตัวและรวดเร็วในการปฏิบัติ และควรให้เอกชนได้เข้ามามีบทบาทและมีส่วนร่วมรับผิดชอบ พร้อมทั้งให้การสนับสนุนในโอกาสต่อไป

3.6.2.2 โครงสร้างขององค์กร

แผนภูมิที่ 3.6.2.2-1. โครงสร้างองค์กรในระดับชาติ



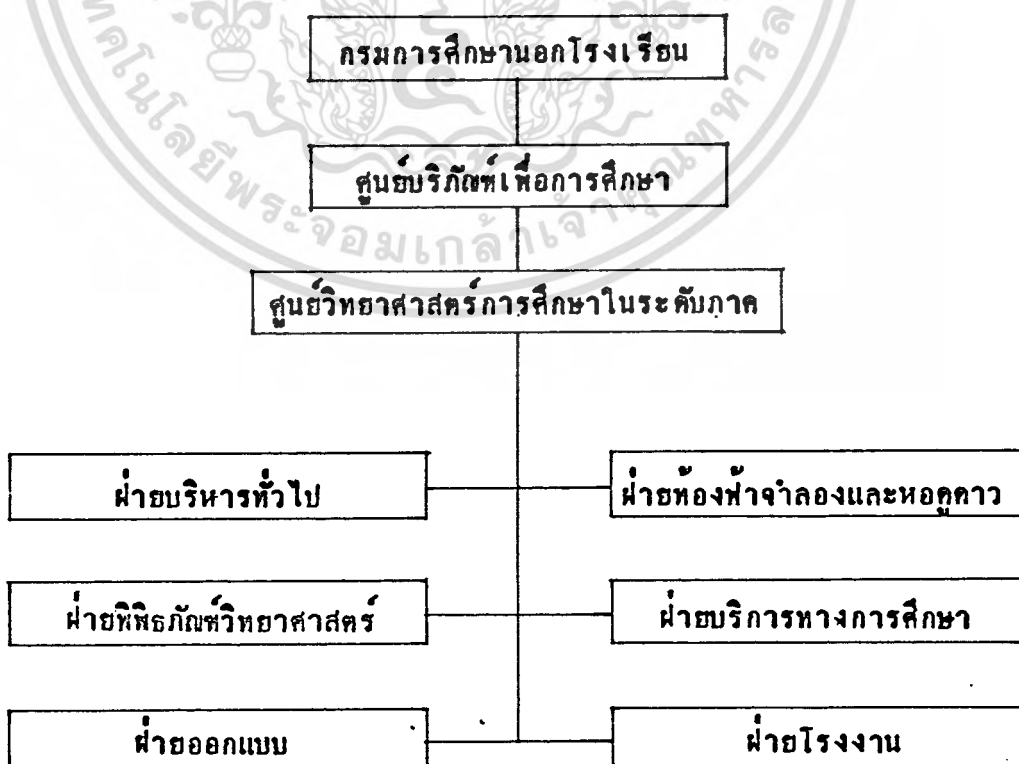
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาต(สับน.) อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์กรทางการศึกษานอกโรงเรียน (แผนภูมิที่ 3.6.2.2-1) เป็นองค์กรที่อยู่ในสังกัดของ กระทรวงศึกษาธิการ บริหารงานโดยกรมการศึกษานอกโรงเรียน โดยมีศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ซึ่งสังกัดศูนย์บริภัณฑ์การศึกษาเป็นผู้รับนโยบายเหล่านี้มาดัดปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

โครงสร้างขององค์กรภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

นอกเหนือจากการบริหารงานในระดับชาติ ซึ่งมีกรมการศึกษานอกโรงเรียน เป็นผู้กำหนดนโยบายและควบคุมการบริหารงานแล้ว ในระดับของโครงสร้างศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษายังได้แบ่งแยกหน่วยงานออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ใด อีก โดยศึกษาจากแผนภูมิการบริหารงานดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 3.6.2.2-2 แสดงโครงสร้างองค์กรภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ฯ จัดแบ่งเป็น 6 หน่วยงานคือ

งานคือ

1. ฝ่ายบริหารงานทั่วไป
 - 1.1 งานบริหารทั่วไป
 - 1.2 งานธุรกิจ
2. ฝ่ายห้องฟ้่าจำลองและหอดูดาว
3. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การศึกษา
 - 3.1 งานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 - 3.2 งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
 - 3.3 งานพิพิธภัณฑ์สำหรับเยาวชน
 - 3.4 งานพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่
4. ฝ่ายบริการทางวิชาการ
5. ฝ่ายออกแบบ
 - 5.1 งานออกแบบ
 - 5.2 งานศิลปกรรม
6. ฝ่ายโรงงาน

หน่วยงานเหล่านี้เป็นผู้สนับสนุนในการดำเนินการในแผนปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามโครงการ โดยทุกฝ่ายขึ้นตรงต่อศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

หน้าที่รับผิดชอบโดยสังเขปของแต่ละหน่วยงานดังต่อไปนี้

1. ฝ่ายบริหารทั่วไป
 - 1.1 งานบริหารทั่วไป มีหน้าที่ดำเนินการด้านธุรการและการบริหารของศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ เช่น งานสารบรรณ งานการเงิน งานบุคลากร งานครุภัณฑ์และวัสดุ งานพิมพ์ งานแผนงาน งานจัดซื้อจัดจ้าง งานอาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานรักษาความปลอดภัย เป็นต้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 งานธุรกิจ ซึ่งมีหน้าที่ดำเนินการหาผลประโยชน์ให้แก่ศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ โดยดำเนินงานทางธุรกิจเพื่อหารายได้ และโดยการจัดหา บริจาค และมีงานประชาสัมพันธ์ ซึ่งจัดการประชาสัมพันธ์ จัดมัคคุเทศก์ จัดทำวารสาร การติดต่อกับสื่อมวลชน และปฏิบัติงานด้านบริการปกติของศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ ควบคุมระบบการบริการนันทนาการ และการจัดแสดงต่าง ๆ ของศูนย์ทั้งหมด ศึกษานักวิชาการธุรกิจ หาผลประโยชน์กองทุนและจัดหาการบริจาคต่าง ๆ

2. งานท่องเที่ยวจำลอง และ หอจดหมายเหตุ

งานท่องเที่ยวจำลองและหอจดหมายเหตุ มีหน้าที่เผยแพร่ความรู้ด้านดาราศาสตร์ และอวกาศ

3. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การศึกษา

3.1 งานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

งานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีหน้าที่จัดพิพิธภัณฑ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาต่าง ๆ เช่น พิพิธภัณฑ์การสื่อสาร การขนส่ง การแพทย์ เทคโนโลยีพื้นบ้าน เทคโนโลยีการพลังงาน คอมพิวเตอร์และสาขาอื่น ๆ ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่เผยแพร่การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยใช้วัสดุพิพิธภัณฑ์ จัดเป็นนิทรรศการหรือจัดกิจกรรมประเภทอื่น ๆ เช่น จัดประชุมสัมมนา ปาฐกถา สำจิต อภิปราย จัดฉายภาพยนตร์ จัดกิจกรรมเสริมบทเรียนของการสอนในระบบโรงเรียน เป็นต้น

3.2 งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา มีหน้าที่จัดพิพิธภัณฑ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและมนุษย์ เช่น ทรัพยากรสัตว์ ทรัพยากรพืช ทรัพยากรดินหินแร่ ทรัพยากรทะเล ฯลฯ โดยทำหน้าที่เผยแพร่การศึกษาด้านธรรมชาติวิทยา และชาติพันธุ์วิทยา สาขาวิทยาศาสตร์และนิเวศวิทยา เป็นต้น โดยใช้วัสดุพิพิธภัณฑ์จัดเป็นนิทรรศการ หรือจัดกิจกรรมประเภทอื่น ๆ เช่น เกี่ยวกับกิจกรรมของงานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 งานพิพิธภัณฑ์สำหรับเยาวชน

งานกิจกรรมเยาวชน มีหน้าที่จัดและส่งเสริมกิจกรรมเยาวชนในสาขาประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรมพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวัฒนธรรมท้องถิ่น และประวัติศาสตร์ในด้านประชาชน ประวัติศาสตร์ของภูมิภาคต่าง ๆ วัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการประสมประสานระหว่างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมพื้นฐานของคนไทย โดยทำหน้าที่จัดพิพิธภัณฑ์เด็กในด้านต่าง ๆ เช่น พิพิธภัณฑ์ตุ๊กตานานาชาติพิพิธภัณฑ์สัตว์วรรณคดีประวัติศาสตร์วัฒนธรรมพื้นบ้าน เป็นต้น

3.4 งานพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่

งานพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่ มีหน้าที่นำกิจกรรมพิพิธภัณฑ์ทุกงานที่กล่าวแล้วข้างต้น ออกเผยแพร่สู่ประชาชนในเขตภูมิภาคของประเทศ โดยจัดบรรจุทุกไว้ในรถลากจูง กิจกรรมนิทรรศการจะมุ่งเน้น เรื่องที่เป็นประโยชน์โดยตรงสำหรับประชาชนในภูมิภาคต่าง ๆ

4. ฝ่ายบริการทางวิชาการ

งานบริการทางวิชาการ มีหน้าที่จัดบริการในด้านเทคโนโลยีทางการศึกษางานการถ่ายภาพทุกประเภท งานวิทยุโทรทัศน์ และเครื่องเสียงงานไฟฟ้า งานอิเล็กทรอนิกส์ งานห้องสมุด และงานข้อมูลข่าวสาร

5. ฝ่ายออกแบบ

5.1 งานออกแบบ งานออกแบบ มีหน้าที่ออกแบบอาคาร ครุภัณฑ์ นิทรรศการและบริเวณ งานเขียนแบบการก่อสร้าง งานตรวจสอบและประเมินราคาของงานก่อสร้าง งานนิทรรศการต่าง ๆ และงานพัฒนาวิชาการตกแต่งของพิพิธภัณฑ์

5.2 งานศิลปกรรม งานศิลปกรรม มีหน้าที่จัดทำงานศิลปกรรมทั้งหมด เช่นงานศิลปกรรมของนิทรรศการ งานศิลปกรรมของการประชาสัมพันธ์ การทำเอกสาร วารสารและแผ่นป้ายต่าง ๆ โดยจัดแยกออกเป็น 2 หน่วย คือ หน่วยจิตรกรรม และภาพพิมพ์ ซึ่งทำหน้าที่วาดรูปโดยใช้สีทุกวิธีการ ทำภาพพิมพ์ทุกรูปแบบ เช่น ซิลค์สกรีน เป็นต้น หน่วยที่สอง คือ หน่วยประติมากรรมและหัตถกรรม

ทำหน้าที่ยัน และสลัก หล่อปูนพลาสติกและซีเมนต์ ทำของเทียมด้วยวัสดุประเภทต่าง ๆ และงานพัฒนาวิชาการศิลปกรรมการจัดนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์

6. ฝ่ายโรงงาน งานโรงงาน มีหน้าที่ในการสร้างและซ่อมบำรุงต่าง ๆ เช่น งานไม้ งานพลาสติก งานสี และแต่งผิววัตถุ งานเครื่องกล งานเขียน-แบบเครื่องกล และงานพัฒนาวิชาการแสดงโดยใช้ระบบกล

3.6.2.3 การศึกษารายละเอียดด้านบุคลากรและหน้าที่

การจัดสรรบุคลากร (อัตรากำลัง) และหน้าที่ของการปฏิบัติงานภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ นั้น คำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการจัดแบ่งโครงสร้างการดำเนินงานเป็นสำคัญ โดยพิจารณาดังต่อไปนี้ คือ

1. การแบ่งตามลักษณะของงานที่ปฏิบัติ
2. การแบ่งตามความสมมูลของงานที่ปฏิบัติ

ในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ได้ยึดเอาแนวทางการกำหนดหน้าที่และบุคลากร จากการดำเนินงานของศูนย์บริการเพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ ฯ เป็นหลักในการจัดสรรงานดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังแผนภูมิที่ 3.6.2.3-1

3.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

3.6.3.1 ประเภทผู้ใช้อาคาร

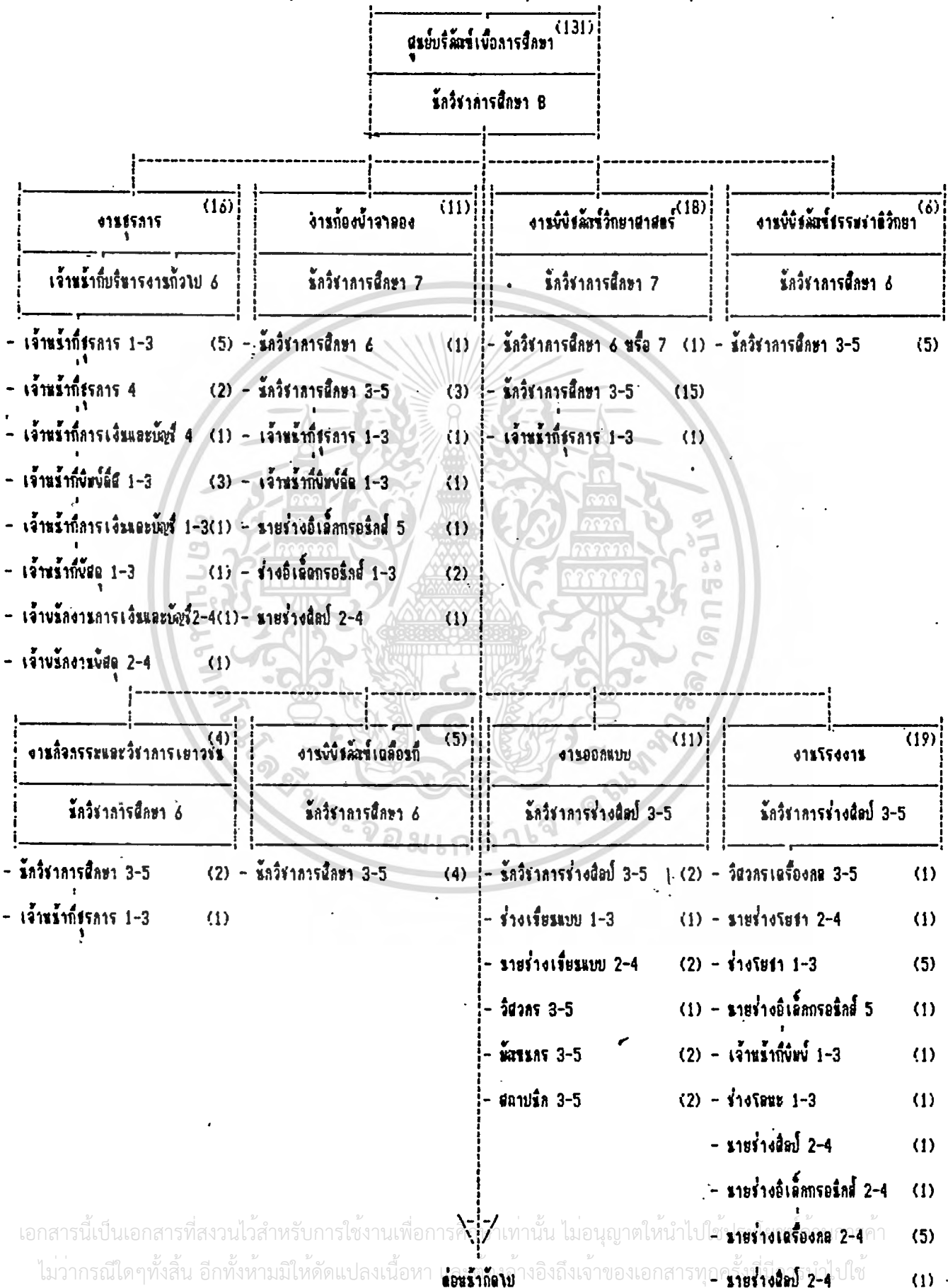
ประเภทผู้ใช้อาคารที่มาใช้โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษานี้ หอที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) ผู้ใช้บริการ หมายถึงผู้ใช้อาคารที่เข้ามาใช้เพื่อเป็นการเรียน การศึกษา หาความรู้และค้นคว้า ผู้มาเที่ยวชมศึกษาหาความรู้จากห้องฟ้่าจำลอง อาจแบ่งออกได้ดังนี้คือ

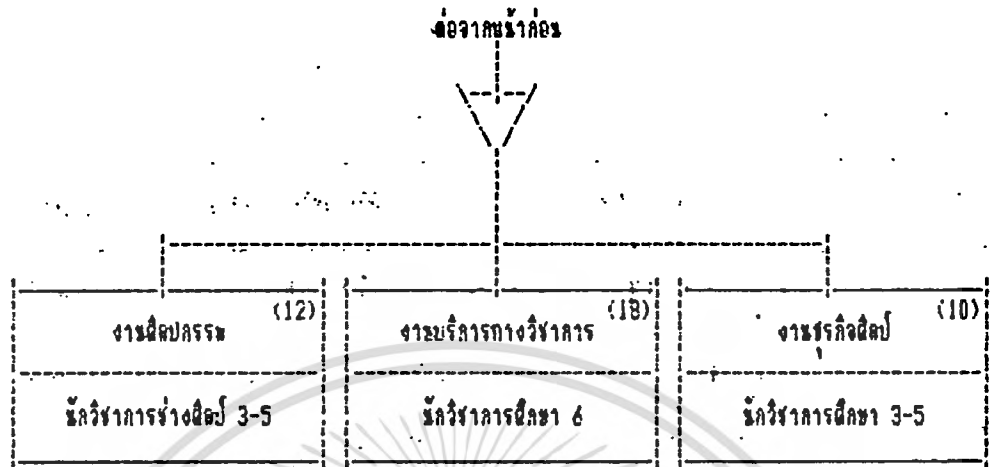
- 1.1 นักเรียน นักศึกษา ผู้ใช้มักจะมากันเป็นกลุ่มขอใช้อาคาร กลุ่มนี้มีจุดหมายในการเข้าชมเพื่อแสวงหาความรู้และศึกษา เพื่อประกอบการเรียน จะมาขอใช้เป็นช่วง ๆ ต้องการรู้เรื่องต่าง ๆ ที่จัดแสดง การจัดแสดงที่มีคำบรรยายจึงมีประโยชน์มากสำหรับผู้ชมประเภทนี้ จะเรียนรู้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.6.2.3-1 แสดงแผนผังการแบ่งงานและอัตราค่าจ้างของศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษาปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งเมื่อไปใช้



- นักวิชาการช่างศิลป์ 3-5 (4)
- นายช่างศิลป์ 2-4 (6)
- เจ้าหน้าที่บันทึก 1-3 (1)
- ผู้ช่วยช่างศิลป์ 3-5 (2)
- นายช่างงานช่าง 2-4 (3)
- นักวิชาการศึกษา 3-5 (3)
- นักวิชาการศึกษาศึกษา 3-5 (2)
- นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ 2-4 (4)
- บรรณารักษ์ 3-5 (1)
- นายช่างควบคุม 2-4 (1)
- นายช่างศิลป์ 2-4 (1)
- นักวิชาการศึกษา 3-5 (1)
- เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี 2-4 (1)
- เจ้าหน้าที่บริการ 4 (1)
- เจ้าหน้าที่บริการ 1-3 (4)
- นักบริหารสัมพันธ์ 3-5 (1)
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี 1-3 (1)

ระดับ	8	7	6/7	6	5	3-5	4	2-4	1-3	รวม
จำนวน	1	2	1	6	2	55	4	30	30	131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 นักวิชาการ เช่นนักดูดาวสมัครเล่น (OBSERVER) นักดาราศาสตร์ (ASTRONOMER) ผู้ใช้ประเภทนี้มีไม่มากนัก เป็นผู้มีความรู้พื้นฐานเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นอย่างดีมาเข้าใช้เพื่อหาข้อมูล ค้นคว้า ศึกษา วิจัย สิ่งที่ต้องการทราบ

1.3 ประชาชน (GENERAL PUBLIC) ผู้ใช้ประเภทนี้จะเข้ามาชมห้องฟ้าจำลองได้เฉพาะวันสุกสัปดาห์หรือวันหยุดเท่านั้น เพราะเป็นเวลานอกเหนือจากการเรียนการสอนแล้ว เพื่อเป็นการบริการความรู้แก่ประชาชนทั่วไปอีกทางหนึ่ง ประชาชนทั่วไปอาจไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มากนัก วิทยาการที่แสดงในนิทรรศการ ความต้องการของประชาชนทั่วไปส่วนใหญ่ต้องการชมสิ่งที่แปลกใหม่ที่ตนไม่เคยเห็นไม่เคยทราบ โดยไม่อาจหาดูได้โดยทั่วไป ต้องการเพลิดเพลิน มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้น้อยกว่าความต้องการความสนุกเพลิดเพลิน และเป็นการพักผ่อนเปลี่ยนบรรยากาศ

1.4 นักท่องเที่ยว (TOURIST) พิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จะเป็นจุดสนใจได้แหล่งหนึ่งของนักท่องเที่ยว ที่มีความต้องการที่จะทราบเรื่องราวแปลก ๆ ความก้าวหน้าของวิทยาการทางดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของไทย ซึ่งจะไม่เพียงแต่ความเพลิดเพลินยังให้ความรู้เรื่องราวต่าง ๆ สอดแทรกได้พอสมควร

1.5 ผู้มาติดต่อ หมายถึงผู้ที่ เป็นบุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับส่วนบริหารงานในส่วนของการดำเนินงาน ผู้มาติดต่อนี้มีจำนวนที่ไม่แน่นอน และจะมาติดต่อเป็นครั้งคราว

2) ผู้ให้บริการ หมายถึงเจ้าหน้าที่จากการกำหนดการบริหารงานซึ่งสามารถจะแยกประเภทได้ดังนี้

2.1 ฝ่ายบริหารงาน เป็นผู้ทำหน้าที่บริหารให้โครงการดำเนินการไปตามเป้าหมายหรือนโยบายที่วางไว้ รวมทั้งดูแลควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เจ้าหน้าที่ หมายถึงเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในท้องฟ้าจำลอง ใน
 แทนกต่าง ๆ โดยอาจเป็นข้าราชการประจำ หรือข้าราชการชั่วคราว เช่น
 ทำหน้าที่ฝ่ายธุรกิจเทคนิคจัดแสดง โดยอาจจะมาทำงานตามเวลาราชการ

3.6.3.2 พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

ลักษณะของพฤติกรรมผู้ใช้อาคารจะเป็นตัวกำหนด

- องค์ประกอบของอาคาร
- ความต้องการก่อนหลังขององค์ประกอบ
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- การใช้พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารนี้ ได้ศึกษาและวิเคราะห์จากพฤติกรรมของ
 ผู้ใช้อาคารของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ ซึ่งมีอยู่ที่
 เดียวซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร แยกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. ผู้ชมที่มาเองได้แก่ผู้ที่มาด้วยรถส่วนตัว โดยรถประจำทาง รถรับจ้างและ
 เดินมา ส่วนมากมักจะเป็นผู้ชมที่มาต้องการรับความเพลิดเพลิน การพักผ่อน
 ส่วนน้อยที่มาเพื่อศึกษาหาความรู้
2. ผู้มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่นักเรียน นักศึกษา นักทัศนจร นักท่องเที่ยวชาว
 ต่างชาติ ซึ่งจะมาโดยรถบัส และเข้าชมเป็นหมู่คณะ ผู้มาประเภทนี้มีความตั้งใจ
 ที่จะศึกษาหาความรู้ โดยเฉพาะนักเรียน นักศึกษา

3.6.3.3 การศึกษาจำนวนผู้ใช้โครงการเบื้องต้น

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการทั้งทางด้านนโยบาย เศรษฐ-
 กิจสังคม สภาพและการศึกษา เนื่องจากโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา
 เป็นอาคารสาธารณะชน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์,
 คาราศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ จากการศึกษานี้จำนวนผู้ใช้โครงการของ
 อาคารเปรียบเทียบกับว่าผู้เข้าชมส่วนใหญ่ที่สามารถจำแนกประเภทและจำนวน

1. เด็ก อายุไม่เกิน 25 ปี

2. ผู้ใหญ่ อายุเกิน 25 ปี

เพราะฉะนั้น การคาดคะเนจะใช้ผู้เข้าชมทั้ง 2 ประเภทเป็นหลัก
เกณฑ์ในการคำนวณเปรียบเทียบ

ตารางที่ 3.6.3.3-1 สถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และ
ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ พ.ศ.2527-2531⁽¹⁾

ปี พ.ศ.	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2527	382,521	130,139	512,660
2528	399,201	134,420	533,621
2529	406,206	136,778	542,984
2530	439,673	131,418	571,091
2531	407,916	188,912	596,828

จากสถิติจำนวนผู้เข้าชม สามารถหาค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้เข้าชมเป็น
เปอร์เซ็นต์ ได้ดังนี้⁽²⁾

- เด็ก อายุไม่เกิน 25 ปี 74.81 %
- ผู้ใหญ่ อายุเกิน 25 ปี 25.19 %

(1) "สถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ" ฝ่าย
ทะเบียน ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา

(2) จากการศึกษาวิเคราะห์ ผู้มาใช้อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพฯ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดการณ์จำนวนประชากรมีความจำเป็นในการหาความเหมาะสมของขนาดและจำนวนผู้ใช้โครงการในปีคาดการณ์ ดังนั้นจึงต้องมีหลักเกณฑ์ในการคาดการณ์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$R = \sqrt[n]{\frac{PT}{PO}} - 1$$

เมื่อ R = RATE OF POPULATION GROWTH (%)
(อัตราการเพิ่มของประชากร)

n = จำนวนปีที่เปลี่ยนไปจากปีต้น - ปีสุดท้าย

PT = จำนวนประชากรปีปัจจุบัน

PO = จำนวนประชากรปีต้น

จากนั้นจะนำเอาค่า R มาคำนวณคาดการณ์จำนวนประชากรในปีที่คาดการณ์

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

เมื่อ PN = จำนวนประชากรในปีที่คาดการณ์

PT = จำนวนประชากรปีปัจจุบัน

R = RATE OF POPULATION GROWTH

n = จำนวนปีที่เปลี่ยนไปถึงปีคาดการณ์

จากหลักของความเป็นจริงแล้ว จำนวนตัวเลขผู้ใช้โครงการของอาคารเปรียบเทียบกับปีคาดการณ์ไม่สามารถที่จะนำเอามาใช้ได้เลยเพราะความแตกต่างของสถานที่ตั้งและจำนวนประชากร ดังนั้นจึงต้องมีการเปรียบเทียบอัตราส่วนของความแตกต่าง เพื่อให้เกิดความใกล้เคียงความเป็นไปได้ให้มากที่สุดได้ดังนี้

จำนวนประชากรกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ.2538 6,759,185 คน⁽¹⁾

จำนวนประชากรจังหวัดขอนแก่น ปี พ.ศ.2538 1,920,933 คน⁽²⁾

อัตราส่วนของประชากรกรุงเทพมหานคร : จังหวัดขอนแก่น

$$= 3.52 : 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้
(1), (2) ฐานรายละเอียดการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการหัวข้อ 4.6.3.3 ด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

3.6.4.1 พื้นฐานความต้องการขององค์ประกอบโครงการโดยทั่วไป

ความต้องการโดยพื้นฐานของด้านองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษานั้น สามารถจำแนกได้จากการกำหนดองค์ประกอบที่ตอบสนองต่อนโยบายการดำเนินงานและแผนงานการปฏิบัติ โดยสามารถกำหนดองค์ประกอบได้ตามความต้องการเป็น 2 ปัจจัยคือ

ก) ความต้องการจากปัจจัยของโครงการที่มีขึ้น เพื่อปฏิบัติงานให้เป็นไปตามเป้าหมายหลักของโครงการ ดังนี้

เป้าหมายหลักของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ	องค์ประกอบ
<ul style="list-style-type: none"> - บริหารงานในส่วนศูนย์วิทยาศาสตร์และวางแผนนโยบาย - เป็นส่วนดำเนินงานให้ลุล่วงไปด้วยดี ตามนโยบายและเป็นส่วนจัดหารายได้เข้าสู่ศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ - เป็นส่วนสำหรับศึกษาและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดทั้งการผลิตสื่อการศึกษา - เป็นส่วนที่เป็นจุดรวมหรือจุดจ่ายของผู้ใช้โครงการ - เป็นส่วนที่ทำหน้าที่จัดเตรียมและซ่อมแซมสิ่งแสดงตลอดทั้งบริการทางเทคนิคต่าง ๆ แก่ส่วนต่าง ๆ ของโครงการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนบริหารงานของโครงการ - ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา - ส่วนบริการทางวิชาการ - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนออกแบบและส่วนโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) ความต้องการจากปัจจัยที่มีขึ้นประกอบเพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์ของโครงการ ดังนี้

เป้าหมายหลักของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ	องค์ประกอบ
<ul style="list-style-type: none"> - เป็นส่วนอำนวยความสะดวกในด้านอาหารและจำหน่ายของที่ระลึกที่เป็นผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ - เป็นสถานที่อำนวยความสะดวกของผู้ใช้โครงการ - เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ. 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนร้านอาหารและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ - ส่วนจอดรถ - ส่วนลานโล่ง, ที่โล่ง, สนามหญ้า ฯลฯ

3.6.4.2 การศึกษาองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการได้จากประเภทผู้ใช้อาคารและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร จะได้องค์ประกอบโครงการซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1. องค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในโครงการ (**ESTABLISHING NEED**)
 ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่เกิดขึ้นจากนโยบายของโครงการและจากการแบ่งส่วนงานอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้โครงการ งานที่จัดแสดงจะเป็นเบื้องต้นในศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา มีองค์ประกอบดังนี้

1.1 ส่วนบริหารงานทั่วไป (**ADMINISTRATION**)

- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายงานธุรกิจ
- ส่วนบำรุงรักษาอาคาร

1.2 ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว (**PLANETARIUM THEATER**)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา (SCIENCE AND EDUCATION MUSEUM)

- ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
- ฝ่ายพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- ฝ่ายพิพิธภัณฑ์สำหรับเยาวชน
- ฝ่ายพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่

1.4 ส่วนบริการทางวิชาการ (RESEARCH CENTER)

1.5 ส่วนออกแบบ (STUDIO)

- ฝ่ายออกแบบ
- ฝ่ายศิลปกรรม

1.6 ส่วนโรงงาน (WORKSHOP)

1.7 ส่วนบริการทั่วไป (PUBLIC HALL)

1.8 ส่วนจอดรถ (PARKING)

2. องค์ประกอบเสริมของโครงการ คือองค์ประกอบย่อย ได้แก่ส่วนที่ส่งเสริมโครงการให้สมบูรณ์ โดยวิเคราะห์จากพฤติกรรมความต้องการของผู้ใช้อาคาร

ตารางที่ 3.6.4.2-1 ส่วนประกอบของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
1) ส่วนบริหารงานทั่วไป	
1.1 ฝ่ายบริหาร	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องผู้อำนวยการ - เลขานุการ - ห้องหัวหน้าบริหารงานธุรการ - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องประชุมคณะกรรมการใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนเก็บเอกสาร - ส่วนพักคอย - ห้องพยาบาล - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ชาย-หญิง
1.2 ฝ่ายงานธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องนักวิชาการศึกษา - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ - ส่วนประชาสัมพันธ์ - ส่วนเก็บเอกสาร
1.3 ฝ่ายบำรุงรักษาอาคาร	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ - ส่วนรักษาความปลอดภัย - เรือนเพาะชำ - เรือนพักรับรอง - ห้องน้ำ-ส้วม
2) ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว	
2.1 ส่วนห้องฟ้าจำลอง	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนแสดงนิทรรศการทางดาราศาสตร์ - ห้องนักวิชาการศึกษา - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องหัวหน้าช่างเทคนิค - ส่วนทำงานช่างเทคนิค - ห้องฉายดาว - ห้องควบคุม - ห้องเก็บเครื่องฉายดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
<p>2.2 ส่วนหอคูหา</p> <p>3) ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา</p> <p>3.1 ส่วนบริหารงานพิพิธภัณฑ</p> <p>3.2 ส่วนนิทรรศการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - หอง - หองเก็บอุปกรณ์ - หองคอมพิวเตอร์ - หองน้ำสาธารณะ ชาย-หญิง - หองคูหาและสาธิต - หองทำงานเจ้าหน้าที่ - หองเก็บอุปกรณ์ - หองพักผ่อน - โถงแสดงงาน - หองน้ำ - หองนักวิชาการศึกษา - ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ - ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑธรรมชาตวิทยา - ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑเด็กและเยาวชน - ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑเคลื่อนที่ - ส่วนโถงพักคอย - หองน้ำเจ้าหน้าที่ชาย-หญิง - ส่วนนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ถาวร - ส่วนนิทรรศการทางธรรมชาตวิทยาถาวร - ส่วนนิทรรศการสำหรับเด็กและเยาวชนถาวร - หองจัดเตรียมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
3.2 ส่วนนิทรรศการ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทดลองกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียน - ห้องค้นคว้าสำหรับเด็กและเยาวชน - ส่วนนิทรรศการชั่วคราว - ห้องน้ำสาธารณะ ชาย-หญิง
4. ส่วนบริการทางวิชาการ	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 ส่วนบริหารงาน <ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่นักวิชาการ - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ทางเทคนิค - ห้องโสตทัศนศึกษา - ห้องเก็บของ - โถงพักคอย - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ชาย-หญิง 4.2 ส่วนห้องสมุด <ul style="list-style-type: none"> - ห้องบรรณารักษ์ - โถงกลาง - ส่วนซ่อมแซมอุปกรณ์ - เคาน์เตอร์บริการ - ส่วนรับฝากของ - ส่วนถ่ายเอกสาร - ตู้บัตรรายการ - บริเวณอ่านหนังสือ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำสาธารณะชาย-หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
<p>4.3 ส่วนหอประชุม</p> <p>5) ส่วนออกแบบ</p> <p>6) ส่วนโรงงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องประชุมใหญ่ - โถงทางเข้า - ห้องเครื่องฉายภาพ - ห้องควบคุม - ห้องแต่งตัวและพักผ่อน - ห้องน้ำสาธารณะชาย-หญิง - ห้องบรรยาย - ห้องหัวหน้าฝ่ายออกแบบ - ห้องปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ - ส่วนเก็บเอกสารงานออกแบบ - ส่วนเก็บเอกสารงานออกแบบ - โถงพักคอย - ห้องหัวหน้าฝ่ายศิลปกรรม - ส่วนปฏิบัติงานช่างศิลป์ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ชาย-หญิง - ห้องหัวหน้าฝ่ายโรงงาน - โถง - ส่วนปฏิบัติงานเครื่องกล, โลหะ - ส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ - ส่วนปฏิบัติงานโยธา - ส่วนปฏิบัติงานศิลป์ - ห้องเก็บของส่วนปฏิบัติ - ลานรับของ

องค์ประกอบ	ส่วนประกอบ
7) ส่วนบริการทั่วไป	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องตรวจจ่าย - ห้องพัสดุ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ชาย-หญิง - ติดต่อสอบถาม-ฝากของ - ร้านขายของที่ระลึก - บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ - บริเวณน้ำดื่มสาธารณะ - ส่วนขายอาหาร - ส่วนรับประทานอาหาร - ส่วนเก็บของร้านอาหาร - ห้องน้ำสาธารณะชาย-หญิง - โถงพักคอย - ห้องโถง
8) ส่วนจอครด	<ul style="list-style-type: none"> - จอครดส่วนตัว - จอครดจักรยานยนต์ - จอครดบัสผู้เช่าชม - จอครดเจ้าหน้าที่ - จอครดบริการศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ - จอครดบัสพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่ - จอครดรับจ้าง (รถสามล้อ)

3.6.4.3 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบที่สำคัญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษามีความสมบูรณ์ได้จะต้องประกอบด้วย องค์ประกอบหลายอย่าง ดังเช่น องค์ประกอบหลัก แล้วยังต้องประกอบด้วย ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องมีความเหมาะสมกับอาคาร องค์ประกอบที่สำคัญก็จำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องศึกษารายละเอียดตลอดทั้งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ส่วนบริการทั่วไป (PUBLIC HALL)

ส่วนบริการทั่วไป เป็นส่วนประกอบแรกจะต้องมีลักษณะพิเศษที่ดึงดูดความสนใจเกิดความประทับใจเมื่อได้เข้าสู่ตัวอาคาร ส่วนนี้จะเป็นตัวแยกว่า ความต้องการไปยังส่วนไหนคือ โดยสามารถที่จะไปชมการแสดงทางห้องฟ้าใน โรงแสดงทางห้องฟ้าจำลอง หรือจะเดินชมในส่วนนิทรรศการ (EXHIBITION) หรือไปชมหอดูดาว (OBSERVATION) ติดต่อบริหารไปในส่วนหอประชุม (AUDITORIUM) ห้องสมุด (LIBRARY) ส่วนนี้จะต้องมีการให้แสงสี การระบายอากาศที่ดี เพราะเป็นจุดรวมผู้ใช้เป็นจำนวนมาก องค์ประกอบส่วนบริการ ทั่วไป สามารถแบ่งได้ดังนี้

- ที่ติดต่อบริการ (INFORMATION) ควรจะอยู่ใกล้ประตูทางเข้า เพื่อความสะดวกของผู้ใช้อาคารที่จะมาติดต่อ จะเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดโปรแกรมต่าง ๆ เป็นผู้ควบคุมแผนผังการจัดแสดง อธิบายการจัดแสดง นอกจากนี้ จะทำหน้าที่เป็นที่จำหน่ายบัตร และเก็บบัตรด้วย จึงควรออกแบบในลักษณะที่แตกต่างไปจากธรรมดา เพราะจะทำให้เกิดความประทับใจ และมีประสิทธิภาพ

- ที่ขายของระลึก (SHOP) ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เล็กมาก แต่ก็เป็นที่สนใจอย่างมาก ของที่จำหน่ายจะเป็นพวกหนังสือความรู้ รูปภาพ สไลด์ ความรู้ทางดาราศาสตร์ วารสารเผยแพร่ในด้านดาราศาสตร์ และของที่สอดคล้องกับกิจกรรม

- ที่ฝากของ (DEPOSITARY) เป็นที่รับฝากของของผู้มาชมศึกษา เช่น กระเป๋า ร่ม อื่น ๆ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของการติดต่อบริการด้วยก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่พักรอ (WAITING AREA) เป็นส่วนที่ควรออกแบบลักษณะที่มีมุมมองไปได้กว้าง มีบรรยากาศที่ปลอดโปร่ง สบายใจ เนื่องจากอยู่กันเป็นหมู่คณะจะเกิดความวุ่นวายมาก

- ห้องน้ำ (TOILET) ห้องน้ำควรอยู่ในส่วนห้องโถงติดต่อกับ ใช้สะดวก แต่ไม่ต้องประเจิดประเจ้อ แต่สังเกตได้ง่ายแยกส่วนของเจ้าหน้าที่ทำงานไม่ให้ปะปนกัน

- โทรศัพท์สาธารณะ (TELEPHONE) ควรมีไว้เพื่อจำเป็นจะต้องใช้เสมอโดยจัดให้อยู่มุมใดมุมหนึ่งที่มองเห็น และใช้ได้สะดวก ส่วนโทรศัพท์ภายในจะอยู่ที่โต๊ะของประชาสัมพันธ์

- ร้านอาหาร (CAFETERIA) ร้านอาหารจะถูกให้จัดขึ้นเป็นส่วนประกอบ เพื่อเป็นที่พบปะกันของผู้ใช้ และเป็นที่พักผ่อน และพักรอร้านอาหารอาจจัดเป็นร้าน หรือห้อง DINING ROOM ขนาดใหญ่ หรือเป็นส่วนมุมหนึ่งของส่วนที่ติดต่อกับโต๊ะสะดวก มองเห็นง่ายมีมุมมองออกไปที่น่าสนใจภายใน และนอกอาคารใกล้เคียงกับบริเวณสวน ส่วนครัวจะแยกหลบโดยมองไม่เห็น แต่วางในส่วนที่ถูกต้องลักษณะ

2) ส่วนนิทรรศการ (EXHIBITION)

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการเป็นการแสดงในด้านเผยแพร่ความรู้ การศึกษาในด้านดาราศาสตร์ และวิทยาการแขนงต่าง ๆ ส่วนนิทรรศการมักจะมีการเปลี่ยนแปลง สิ่งแสดงไม่ควรจัดให้ตายตัวให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน จะเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศกระตุ้นให้ความสนใจแก่ผู้ชมมาก ทำให้เกิดความสนใจถึงจุดที่จะติดตามเรียนรู้ ศึกษา ตามหัวข้อที่จัดแสดง

การติดต่อภายในของส่วนนิทรรศการ แบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ดังนี้

1. การติดต่อทั่วไป เป็นกลุ่มเด็กนักศึกษาของมหาวิทยาลัย นักเรียนประชาชนทั่วไป และกลุ่มผู้มาหาความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การติดต่อส่วนบริการ เป็นการติดต่อของเจ้าหน้าที่จัดการแสดงในห้องฟ้าจำลอง ทางเข้าออกจะจัดให้อยู่ทางด้านข้าง หรือด้านหลังของส่วนอาคาร

3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ ฝ่ายบริหารสามารถที่จะติดต่อกับหน่วยงานแผนกซ่อม ฝ่ายออกแบบ และส่วนจัดงานแสดงได้ เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแล

4. ส่วนจัดเตรียมงาน เป็นส่วนประกอบสำคัญของส่วนนิทรรศการที่ออกแบบได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ ในการเตรียมงานแสดงนิทรรศการครั้งต่อ ๆ ไป หรือใช้ศึกษาทดลอง ซึ่งจะมีไมโครคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่บันทึกและวางแผนการทำงาน ส่วนจัดเตรียมงานจะอยู่ใกล้กับส่วนแสดงนิทรรศการ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย การเตรียมงาน

หลักการในการออกแบบจัดนิทรรศการ

1. การจัดตู้หรือแผง ต้องจัดให้เหมาะสม ไม่ปล่อยให้โล่งจนเกินไป และควรพิจารณาเรื่องที่จะจัดแสดงให้น่าสนใจพอที่จะดึงดูดคนเข้าชมได้

2. ควรจะเรียงลำดับเรื่องราวที่จะแสดงตามดุลยพินิจของนักการศึกษาว่าจะจัดลำดับเรื่องใดก่อน

3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผง จะมีความหนักเบาเล็กน้อย เพียงใต้นั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่าง ๆ บ้าง ตามความเหมาะสม สีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นสบายตาชวนมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้ชมต้องเบียดเสียดชิดเบียดกันเดิน โดยควรให้มีช่องว่างให้เคลื่อนไหวไปอย่างสะดวก และโน้มแนวผู้ชมโดยอัตโนมัติ

5. ผนังของห้องแสดงจะมีการยกเขื่อง เพื่อสร้างความสนใจ แต่ต้องไม่มากจนเกินไป จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าตนเองอยู่ ณ จุดไหนของห้องแสดง หากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้น ก็จะขาดความตั้งใจใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารคู่มือการนิทรรศการกันที่รใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรจะให้แก่งานในห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหว หรือเลือกชมตามความสนใจของตัวเอง ระหว่างแฉ่งแต่ละแฉ่งควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือกลับตัวให้ความสะดวก

บรรยากาศของห้องแสดงนิทรรศการ

1. เราใจเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า

(INTELLECTUAL)

2. เกิดความเพลิดเพลิน (ROMANTIC) และสวยงาม (ESTHETHIC)

3. ออกแบบให้กระชับ ไม่อ้างว้างหรือไม่โล่ง และไม่ควรแสดงเป็นแถวยาวโดยไม่มีชั้นตอน เพราะจะไม่มีการกระตุ้นให้เกิดการอยากเข้าชม

4. คำอธิบายต่าง ๆ เป็นส่วนสำคัญมาก ที่จะทำให้อยากรู้ อยากเห็น

5. ออกแบบให้มีมุมพักสายตา เพื่อลดความเมื่อยล้าที่อาจเกิดขึ้นจากการชมนิทรรศการซึ่งมักเกิดขึ้นเสมอ

เวลาในการชมการแสดงต่าง ๆ ในนิทรรศการ

เพื่อให้ได้ความเหมาะสมในการชมการแสดง ได้ทำการสำรวจเวลาในการชมสิ่งต่าง ๆ ดังตัวอย่างที่นำมาพิจารณา ดังนี้

- การสำรวจนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจังหวัดเชียงใหม่ เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดง และคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาที ต่อ 1 ชิ้น

- การสำรวจจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดง และคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาที ต่อ 1 ชิ้น

- การสำรวจจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการชมวัตถุที่แสดง และคำอธิบายสั้น ๆ ประมาณ 15 วินาที ต่อ 1 ชิ้น และการชมวัตถุหรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีการทดลองควรดูไปกับการอธิบาย ใช้เวลาอย่างมากที่สุดประมาณ 5 นาที ต่อ 1 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปโดยเฉลี่ยการชมวัตถุ และการชมการทดลองใน 1 ชิ้น จะใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที ดังนั้นเพื่อเป็นการเสริมสร้างประโยชน์ให้แก่ผู้ชม ควรจัดให้มีการพักช่วงการแสดง แทนที่จะมีการแสดงเรื่อยไปจนจบอย่างเดียว ช่วงพักนี้ควรจัดทุก ๆ 30 นาที

การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมของผู้เข้าชมนิทรรศการ ควรแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ เช้า และบ่าย (09.00-16.00 น.) โดยช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ให้เป็นช่วงพักทานอาหารกลางวัน ผู้ชมจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ เช้า และบ่าย ฉะนั้นผู้เข้าชมจะใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง

การหาพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ

ในการชมนิทรรศการควรจะให้ผู้ชมสามารถชมได้ครบ เพราะจากสถิติของนักเรียน นักศึกษา จะมีการจัดกลุ่มมาชมทีละประมาณ 6-7 ครั้ง ยกเว้นผู้ชมที่อยู่บริเวณใกล้เคียงจะมาอยู่เรื่อย เพื่อหาความสนุกสนานเพลิดเพลินกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่พิพิธภัณฑ์จัดขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีนิทรรศการพิเศษ

สิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณาหาพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ คือ

1. เวลาในการชมนิทรรศการ
2. สิ่งแสดง

ส่วนแสดงงานถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นเรื่องความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ผูกพันอยู่กับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เพื่อให้ผู้ชมหาความรู้ และความเพลิดเพลินด้วยการทดลองทำให้เห็นจริง การแสดงแบ่งออกเป็น 8 หมวด คือ

1. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
3. วิทยาศาสตร์ประยุกต์
4. อุปกรณ์เครื่องใช้สมัยใหม่
5. ประวัติการคมนาคมขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 6. วิวัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทรัพยากรธรรมชาติ กับมนุษย์
8. วัฒนาการของการเกษตร และการชลประทาน

ส่วนแสดงงานชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

เป็นการแสดงพิเศษ ซึ่งจัดขึ้นเป็นครั้งคราวให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง หรือการรณรงค์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และสังคม เช่น การต่อต้านยาเสพติดให้โทษ การขุดพบน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติในประเทศ หรือรายการพิเศษ ที่จัดขึ้นสำหรับเยาวชน เช่น การเสริมทักษะในการเรียนวิทยาศาสตร์ การประกวดภาพเขียนจินตนาการของเด็กที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3) ส่วนจัดแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้า (PLANETARIUM THEATER)

การแสดงทางท้องฟ้า (CELESTIAL STAGE)

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

ลักษณะการแสดงทางท้องฟ้า

เมื่อเข้ามานั่งชมอยู่ภายในโรงแสดง จะมีการเปิดไฟให้สีต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจ แล้วไฟในโรงแสดงก็จะดับสนิทลง ฉากเริ่มการแสดงก็จะเริ่มขึ้น มีเสียงเพลงประกอบความรู้สึกลึก เช่น เห็นดวงดวงอาทิตย์ค่อย ๆ ลับฟ้าท่ามกลางหมู่เมฆที่แดงฉาน ฟ้าก็เริ่มมีคสนิท แสงดาวต่าง ๆ ก็ปรากฏให้เห็นชัดเจน กับการบรรยายจะเริ่มบรรยายเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตามเนื้อหาของฉากการแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกขาดเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเรื่องที่เข้าใจได้ง่าย การแสดงภาพได้สมจริงอาศัยเทคนิค หึ่งแสง สี และเสียง เป็นส่วนประกอบ ทำให้ตื่นเต้น น่าสนใจมาก

โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง

(PLANETARIUM THEATER OR SPACERIUM THEATER)

ลักษณะทั่วไปของท้องฟ้าจำลอง ประกอบด้วยโคมรูปครึ่งวงกลม เพื่อเหมาะกับการฉายดาว จะแตกต่างกับการฉายภาพยนตร์ทั่วไป จุดมองภาพ (FOCUS) จะอยู่เบื้องหน้าของผู้ชมส่วนใหญ่ แต่ในการแสดงทางท้องฟ้าจำลอง กลุ่มดาวต่าง ๆ จะถูกแสดงตามตำแหน่งจริงบนท้องฟ้า ทำให้ผู้ชมมองได้รอบทิศทาง ทำให้ท้องฟ้าจำลองมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากโรงภาพยนตร์ ในการออกแบบควรคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

1. ความสบายในการชม (COMFORT CODITION) ท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ๆ สามารถจุผู้ชมได้จำนวนมาก แต่ในการชมการแสดงอยู่จะรู้สึกปวดเมื่อยบริเวณลำคอเพราะต้องแหงนดูดาวต่าง ๆ โดยรอบ ดังนั้นท้องฟ้าจำลองสมัยใหม่ จึงถูกออกแบบให้ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายที่สุดในระหว่างชมการแสดง มากกว่าคำนึงถึงการจุกเก้าอี้ให้สามารถจุผู้ชมได้มาก ที่นั่งของท้องฟ้าจำลองจะถูกออกแบบไว้เป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ชมที่นั่งได้เป็นเวลานาน ๆ ได้โดยไม่รู้สึเมื่อย เก้าอี้แต่ละตัวสามารถปรับเอนได้ถึง 120 องศา และสามารถปรับหมุนไปตามทิศทางต่าง ๆ ในการมอง

2. บรรยากาศ (MOOD) ห้องฟ้าจำลองต้องอาศัยความมืด เช่นเดียวกับโรงภาพยนตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางวัน แสงสว่างจากภายนอกอาจรบกวนผู้ชมได้ ในการออกแบบห้องฟ้าจำลองสมัยใหม่ ผู้ออกแบบมักจะออกแบบส่วน TRANSIT ZONE ไว้เป็นตัวเชื่อมจากภายนอก ณ ทางเข้าออกของตัวห้องฟ้าจำลอง TRANSIT ZONE มักจัดเป็นทางเชื่อม หรือเป็นห้องสำหรับผู้ชมได้นั่งคอยก่อนจะเปิดการแสดง ส่วนนี้จะช่วยสร้างความมืด และบรรยากาศ (SET THE MOOD) ให้แก่ผู้ชมได้เคยชินกับความมืดพอสมควร ก่อนจะเข้าสู่ตัวห้องฟ้าจำลอง โดยการหรี่แสงไฟให้ผู้ชมสามารถปรับสายตาให้ชินกับความมืด และให้ความรู้สึกตื่นตัวในการเข้าชม

3. ความปลอดภัย (SAFETY) ความปลอดภัยเป็นเรื่องสำคัญมากในการออกแบบห้องฟ้าจำลอง ขณะที่เปิดทำการแสดง ภายในห้องฟ้าจำลองจะตกอยู่ในความมืด ผู้ชมอาจรู้สึกเกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้ เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้น ในการออกแบบมักต้องใส่หลอดไฟสีเหลืองอำพัน (AMBER GRAIN OF WHEAT LAMP) ในการให้ความสว่างใต้วง โดยไม่เป็นการรบกวนผู้ชม ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบติดตั้ง

การแสดงทางห้องฟ้าจำลองจะต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยในการแสดงตั้งมีองค์ประกอบดังนี้ คือ

ก. โคม มีข้อคิดในค่านความมั่นคง การสะท้อนของแสง และความร้อน โดยเฉพาะภายในจะต้องคิดถึงเรื่องของการสะท้อนเสียงอย่างรอบคอบ โดยมีหลักการก่อสร้างดังนี้ คือ โคมของห้องฟ้าจำลองทำด้วยวัสดุ 5 ชั้น

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นนอกสุด ทำด้วยคอนกรีตหล่อแก้ว FINISH วัสดุกันซึม และกันแตก เนื่องจากการขยายหดตัว หรือใช้โลหะอลูมิเนียม หรือสแตนเลส สะท้อนความร้อน หรือแผ่นยาง เพื่อกันความร้อนหรือน้ำซึมหุ้มอีกที

ชั้นที่ 2 เป็นตัวโครงสร้างหลักของโคม อาจเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือโครงสร้างเหล็ก แล้วแต่การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ในนามของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 เป็นโครงเหล็กบุด้วย **GLASS WOOL** หรือ **ROCK WOOL** สำหรับกันความร้อน และเสียงสะท้อน

ชั้นที่ 4 เป็นผ้ากำพร้า **GLASS WOOL** เพื่อป้องกันมิให้เศษของ **GLASS-WOOL** ที่แตกหักร่วงลงมา ชั้นนี้จะมีการติดตั้งลำโพงระบบเสียงและแสงโดยรอบ

ชั้นที่ 5 เป็นชั้นในสุดทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กกันสนิมหนา 2 มม. บุเจาะรูพรุนเล็ก ๆ ทั่วพื้นสีขาว ทำหน้าที่เป็นเพดาน และฉากรับภาพของเครื่องฉายดาวรูพรุนเล็ก ๆ จะช่วยดูดซับเสียง ป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน

ข. เครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเริ่มมีตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1919 โดย **DR. WALTER** ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิคเมือง **JENA-GERMANY** เป็นผู้คิดค้นขึ้นมา ซึ่งเปิดให้ชมเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1925 ยังความตื่นเตนและมิตินิใหม่ในโลกของดาราศาสตร์มาก ต่อจากนั้นก็ได้ออกแสดงเป็นเครื่องที่ 2 ณ กรุงเฮก ประเทศเนเธอร์แลนด์ แต่เครื่องฉายดาวทั้ง 2 เครื่องก็ยังฉายดูดาวได้ไม่ทั่วถึงเท่าที่ควร **DR. W. VILLIÖE** จึงได้ประดิษฐ์เครื่องฉายดาวรุ่นใหม่เรียกว่า **JENA-ZEISS** สามารถฉายดาวได้ทั่วทั้งท้องฟ้า เครื่อง **JENA-ZEISS** นี้ ต่อมามีการแยกโรงงานผลิตออกมาเป็น **CARL ZEISS** ในเยอรมันตะวันตก ประดิษฐ์เครื่องฉายดาวที่ทรงประสิทธิภาพขึ้นมาเป็นลำดับมีลักษณะดังนี้

เครื่องฉายดาวทั้งชุดมีน้ำหนัก 2,500 กิโลกรัม สูง 4 เมตร ภายในเครื่องฉายประกอบด้วย เครื่องฉายเล็กติดอยู่ประมาณ 150 เครื่อง เครื่องฉายดาวประกอบอยู่บนฐานโครงเหล็กติดตั้งกลางโดม เป็นเครื่องมือกลระบบอัตโนมัติ มีโต๊ะควบคุมเครื่องฉายดาวเป็นแผงไฟฟ้าสำหรับผู้บรรยายบังคับ และสั่งงานให้เครื่องฉายดาวฉายดาวฤกษ์ได้ 9,000 ดวง ดาวเคราะห์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ชื่อกลุ่มดาว เส้นสมมุติต่าง ๆ

การระมัดระวังเครื่องฉายดาว เครื่องฉายดาวเป็นอุปกรณ์ที่มีเลนส์อยู่เป็นจำนวนมาก ปัญหาใหญ่อยู่ที่เลนส์ ทั่วอย่างไรจึงจะไม่ให้เลนส์มีราขึ้น ส่วนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ถ้าชำรุดเสียหายก็สามารถจัดหามาเปลี่ยนได้

ในประเทศเมืองหนาวมีอากาศแห้ง จะตั้งเครื่องฉายดาวไว้ในห้องแสดงท้องฟ้าจำลองก็พอจะได้ เพราะเราไม่ชอบชื้นในอากาศแห้ง แต่ท้องฟ้าจำลองบางแห่งในยุโรป ใช้ลิฟท์เพื่อเลื่อนเครื่องฉายดาวขึ้นลง เพื่อสามารถใช้ท้องฟ้าจำลองทำกิจกรรมอื่น ๆ อีก เช่น เล่นดนตรี หรือละคร เป็นต้น

สำหรับประเทศเมืองร้อนที่มีอากาศชื้นควรมีห้องเก็บเครื่องฉายดาวที่สามารถรักษาอุณหภูมิ และความชื้นอยู่ตลอดเวลา และก่อนที่จะนำไปใช้ก็ควรจะปรับอุณหภูมิให้เท่ากับภายนอกเสียก่อน

ค. การจัดที่นั่งของโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง การจัดที่นั่งภายในโรงแสดงท้องฟ้าจำลองจะต้องค้างออกไปจากโรงภาพยนตร์ทั่วไป โดยเฉพาะความสะดวกสบาย เช่น เก้าอี้แต่ละตัวควรมีอิสระในการปรับมุมได้ ลักษณะการจัดที่นั่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. การจัดที่นั่งเป็นลักษณะวงกลม (CIRCLE TYPE) เป็นการจัดที่นั่งเป็นวงกลมรอบเครื่องฉายดาว เป็นลักษณะของการจัดท้องฟ้าจำลองรุ่นเก่า ซึ่งสามารถจุผู้ชมได้เป็นจำนวนมาก สามารถใช้ได้คือถ้าหากสถาปนิกออกแบบให้ได้ความสะดวกสบายแก่ผู้ชม การจัดที่นั่งลักษณะนี้จะเห็นคานเคียว และเครื่องฉายดาวซึ่งอยู่ตรงกลาง จะบังมุมมองบางส่วนไปบ้าง

2. การจัดที่นั่งเป็นลักษณะหันคานเคียว (ONE WAY TYPE) เป็นการจัดที่นั่งคล้ายกับการจัดที่นั่งในโรงภาพยนตร์ การจัดที่นั่งในลักษณะนี้ ผู้ชมที่นั่งแถวแรก การจกแบบนี้จะสอดคล้องกับระบบเครื่องฉายดาวระบบใหม่ ซึ่งตั้งอยู่กลางแต่ฉายไปคานเคียว และการจกแบบนี้จะสามารถดัดแปลงให้ใช้ท้องฟ้าจำลองในงานอื่น ๆ ได้

จากทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาจึงเป็นการจัดวางที่นั่งที่ลำบากในการวางแผน เพราะจะต่างจากโรงแสดงอื่น ๆ ตรงที่แปลนของโรงแสดงเป็นวงกลม ดังนั้นการจัดที่นั่ง เป็นปัจจัยสำคัญ การจัดที่นั่งในแบบที่ 2 จะเหมาะสมกว่าและสอดคล้องกับระบบเครื่องฉายดาวที่มีวิวัฒนาการใหม่

ง. โลหะตัดแสดงทิวทัศน์ ตามขอบบนผนังด้านในตรงที่ติดกับเพดานโค้ง มักมีแผ่นโลหะตัด (CUT OUT) เป็นรูปอาคารต่าง ๆ ติดตามแนวขอบฟ้า รูปเหล่านี้จะเตือนให้ผู้ชมนึกถึงทิวทัศน์ของเรื่องนั้น ๆ ทำให้เกิดบรรยากาศที่คล้อยตามได้ง่ายขึ้น

ในปัจจุบันห้องฟ้าจำลอง ไม่ใช้รูปตัดนี้อีกต่อไปแล้ว จึงใช้เครื่องฉายภาพรูปอาคารสถานที่ต่าง ๆ และเรื่องที่เกี่ยวข้องแทน เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ต่อเนื่องกันอย่างสวยงามมาก ส่วนทางห้องฟ้าจำลองบางแห่งอาจจะทำเป็น MODEL ขึ้นมาตั้งโดยลิฟท์ยกขึ้น

จ. หลังกันแสง (SKY LINE) เป็นโลหะสีดำทำเป็นหลังเฉียงลงมาโดยรอบขนานกับขอบฟ้า หรืออาจใช้วัสดุอื่นแทนก็ได้ หลังนี้จะป้องกันแสงของดวงดาวหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่อาจเล็ดลอดมาค่าเกินขอบฟ้า มิให้ปรากฏแก่ผู้ชม มีลักษณะคล้ายกับขอบจอภาพยนตร์

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

ช. ผนังห้อง (WALL) ผนังห้องเป็นผนัง 2 ชั้น ใช้ประโยชน์ 3 ประการ คือ เป็นส่วนป้องกันเสียง (SOUND PROOFING) บุด้วยวัสดุเก็บเสียง ควบคุมแสง (LIGHT LOCKING) และตกแต่งที่ว่างให้เพียงพอสำหรับการเสริมเครื่องมือฉายภาพและส่วนควบคุมด้านการเดินระบบไฟฟ้า พื้นผิวผนังส่วนในควรเป็นผนังไม้ เพื่อตกแต่งและผลทางด้านเสียง

ข. ห้องเก็บเครื่องฉายดาว (PROJECTOR STORE) เป็นที่เก็บเครื่องฉายดาว ซึ่งอยู่ใต้แท่นเครื่องฉาย การเก็บเครื่องฉายดาวจะเก็บไว้บริเวณใต้ดิน ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก (HYDRORIC) สามารถติดต่อดูตรวจสอบได้ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ ซึ่งการเก็บเครื่องฉายดาววิธีนี้นิยม และถือกันว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดว่าการดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวไปเก็บไว้ในที่อื่น ซึ่งเครื่องฉายดาวจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิด้วย เป็นการป้องกันฝุ่น ซึ่งอาจทำให้เครื่องฉายดาวเสียหายได้ และได้ประโยชน์ในการตัดแปลงโรงแสดงในการใช้ในกิจการอื่น ๆ โดยไม่กีดขวาง การควบคุมการเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวภายในโรงแสดงจะควบคุมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

๗. ห้อง ASTROVISION PROJECTION เป็นเครื่องฉายภาพยนตร์แบบใหม่ผลิตขึ้นใช้ในท้องฟ้าจำลอง ควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสามารถควบคุมการฉายจากห้องควบคุม เครื่องนี้จะติดตั้งอยู่ชั้นล่างของตัวห้องฟ้าจำลองเป็นสถานที่อยู่ใต้ดินใกล้ห้องเก็บเครื่องฉายดาว

๘. ห้องเก็บอุปกรณ์ ใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการดูแลรักษาซ่อมแซม รวมถึงการเก็บฟิล์มต่าง ๆ (FILM STORE) จะอยู่ติดกับห้อง ASTROVISION PROJECTION ในส่วนใต้ดิน

๙. PROJECTOR ROOM เป็นห้องเครื่องฉายภาพ ควบคุมการฉายในลักษณะจากที่สูงฉายลงมา สามารถปรับแสงสว่างให้สลัวมากน้อย ทั้งยังควบคุมด้านกำลังของเครื่องฉาย โดยป้องกันการขาดพลังงาน จะเชื่อมโยงโดยตรงกับหน่วยจ่ายกำลังจากห้องควบคุม

๑๐. ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมการตั้งโปรแกรมบันทึกต่าง ๆ ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่งให้ส่วนควบคุมสั่งงานอีกต่อหนึ่ง ซึ่งจะอยู่ในส่วนใต้ท้องฟ้าจำลอง มีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลา พื้นห้องเป็นพื้น 2 ชั้น ทำพิเศษ เพื่อเดินสายไฟ

๑๑. ห้องควบคุม เป็นห้องที่ใช้ในการควบคุมการแสดงต่าง ๆ ในท้องฟ้าจำลองควบคุมอุปกรณ์ ควบคุมคอมพิวเตอร์ และควบคุมเทคนิคพิเศษอื่น ๆ (SPECIAL EFFECT) ประกอบการแสดง แยกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

3. ส่วนบรรยาย จะเป็นส่วนที่มองเห็นการทำงานของเครื่องต่าง ๆ จะมีโต๊ะบรรยาย มีแผงควบคุมไฟฟ้า และควบคุมการแสงของ PROJECTOR ลักษณะของแผงควบคุมจะมีปุ่มสำหรับผู้บรรยาย เพื่อหมุนหรือกดให้สอดคล้องกับคำบรรยาย เช่น

ชนิดหมุนรอบแกน เมื่อหมุนปรับแสงจะจ้ำจี้ขึ้น หรือหรือลง ปุ่มบังคับชนิดนี้เป็นปุ่มควบคุมหลอดไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ปุ่มบังคับให้เกิดแสงยามเย็น ยามเช้า ชื่อกลุ่มดาว เส้นเมริเดียน เส้นศูนย์สูตร และเส้นอีคลิปติก เป็นต้น

ชนิดโยกซ้าย-ขวา ปุ่มชนิดนี้บังคับให้ไฟเปิดหรือเปิดได้ทันที ใช้บังคับดาวแปรแสง (SIRIUS ARALLAX) การเบี่ยงเบนของโลก ปุ่มบังคับให้ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ขึ้นลงในเวลาเพียงไม่กี่นาที เหมือนกับเป็นการย่อเวลาใน 1 วันเหลือไม่กี่นาทีนั้น

ชนิดกด เมื่อกดลงไปจะสว่างขึ้น เช่น ปุ่มสำหรับอ่านจำนวน ปี คศ. และมีเลเซอร์สำหรับชี้ดวงดาวต่าง ๆ

จากทั้ง 3 ส่วน จะมีการควบคุมการทำงานให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กันผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้การสังเกตเป็นไปได้ด้วยดี

พ. ระบบแสงในห้องฟ้าจำลอง การจัดแสงในห้องฟ้าจำลองทั้งหมด จะควบคุมโดยแผงบังคับอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบแสงที่เกี่ยวข้องกับการฉายดาว และฉายภาพ
2. ระบบแสงธรรมดา สปอร์ตไลท์ ดวงไฟสำหรับเปิดก่อนและหลังจบการแสดง เพื่อให้การเข้าออกสะดวก และไฟตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ

ฅ. ระบบไฟฟ้า ในส่วนห้องฟ้าจำลองมีการใช้กระแสไฟฟ้ามาก จากเครื่องฉายดาว และระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องการกำลังไฟฟ้าถึง 20 กิโลวัตต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติแล้วการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะจัดส่งกระแสไฟฟ้าด้วยระบบแรงดัน 69 กิโลโวลต์ ฉะนั้นในโครงการจึงจำเป็นต้องมีสถานีลดแรงดันไฟฟ้าให้เหลือ 380/220 โวลต์ ก่อน ถึงจะจ่ายไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้นยังมีระบบไฟฟ้าสำรองใช้ ในกรณีฉุกเฉินหรือไฟฟ้าดับ

ฅ. ระบบเสียง ระบบเสียงทั้งหมดภายในห้องฟ้าจำลอง จะมาจากแผงควบคุมเช่นกัน ซึ่งการบรรยายสดจากวิทยากรหรือจากการบินที่กเทพ จะผ่านเครื่องขยายเสียงออกทางลำโพงที่ซ่อนอยู่ในโคมโดยผ่านทางรูพรุน และที่ซ่อนอยู่ในส่วนอื่น ๆ การบรรยายจะมีการใช้เสียงเพลงเข้าช่วยประกอบ ซึ่งจะต้องพิถีพิถันในการเลือกทำเอง และลีลาของเพลงให้เหมาะสม การที่จะเกิดคุณภาพเสียงที่ดีจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไป และสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งห่างจากต้นกำเนิดเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟัง เป็นอัตราที่เหมาะสม
4. หาทางเพิ่มระดับเสียงให้ทั่วถึง ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
5. รูปร่างโรงแสดงเป็นรูปวงกลม ซึ่งจะเกิด **FOCUSING EFFECT** ไปรวมกันเป็นจุด ๆ หนึ่งไม่กระจาย แต่โดยการติดม่าน หรือวัสดุดูดกลืนเสียงที่ผนัง ระดับเก้าอี้ควรให้สูงตามลำตัวจากระยะห่างจากเวที เพื่อการรับเสียงของแถวหลังให้อยู่ในระดับเดียวกับแถวหน้า
6. เพดานของห้องฟ้าจำลอง มีการป้องกันเสียงสะท้อน และสามารถดูดกลืนเสียงได้

ค. ระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศของห้องฟ้าจำลอง จำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของห้องเก็บเครื่องฉายดาว ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุม และส่วนที่นั่งชมเมื่อมีการแสดงในห้องฟ้าจำลอง

ค. การควบคุมความปลอดภัย

1. โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ
2. วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งควรเป็นวัสดุทนไฟ ทานความร้อน คือไม้ลูกเป็นเปลว การไหม้เกรียมมีรัศมีขยายไม่เกิน 5 นิ้ว และเมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาที
3. ควรติดตั้งเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) เพื่อดับเพลิงพร้อมที่มีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
4. ควรมีทางออกฉุกเฉิน เพื่อระบายคนอย่างเพียงพอ และเปิดออกง่าย มีอัตราส่วนดังนี้

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

ดังนั้นจึงต้องมีทางออกฉุกเฉิน 2 ทาง จึงจะเหมาะสมและเพียงพอต่อการระบายคนออกในกรณีฉุกเฉินเร่งด่วน ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องต้องมีอักษรกำกับบอก ตัวโตขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้นเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด โดยใช้ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ให้เห็นตลอดเวลา แม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

4) ส่วนหอดูดาว (OBSERVATION)

หอดูดาวเป็นองค์ประกอบของท้องฟ้าจำลอง ที่จำเป็นต้องมีขึ้น เพื่อใช้ในการสังเกตการณ์ ศึกษา บันทึกค้นคว้าดวงดาวตลอดจนปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในท้องฟ้าปัจจุบันได้พัฒนาสามารถติดกล้องเพื่อถ่ายภาพดาว สำหรับศึกษากลุ่มดาวอีกด้วย ซึ่งทางโครงการท้องฟ้าจำลองจะเปิดหอดูดาว เพื่อให้นักศึกษาและผู้สนใจมีโอกาสได้ชม และศึกษาวิธีการต่าง ๆ และการทำงานของกล้องหอดูดาว (TELESCOPE) ยังเป็นส่วนของนักวิชาการ และวิทยากรได้ศึกษาค้นคว้าตามปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความรู้ในการวิจัย ค้นคว้า เพื่อเผยแพร่ความรู้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกร้นำไปใช้

ลักษณะของหอดูดาวมี 2 ลักษณะ คือ เป็นหอสูงประมาณ 15-20 เมตร ยอดมีลักษณะเป็นโคมสามารถเปิดและหมุนได้โดยรอบของส่วนครอบ เปิดปิด ส่วนของโคมด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ตัวโคมอาจทำจากโลหะหรือคอนกรีต แต่ต้องบุฉนวนกันความร้อนอย่างดี เพราะจะต้องอยู่กลางแจ้งตลอดเวลา ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นที่สุด คือส่วนที่ใช้วัสดุกันความร้อนและที่ทำโคม ขนาดของโคม จะขึ้นอยู่กับขนาดของกล้องโทรทรรศน์ตามขนาดของ เส้นผ่าศูนย์กลาง เลนส์จะมี ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่มาก โคมหรือหอสูงนี้จะแยกออกเป็นสัดส่วนออกจากอาคารห้องฟ้าจำลอง โดยเชื่อมกันด้วยการติดต่อกภายในหอดูดาว หรือเป็น หอสูงที่ต่อจากส่วนโครงสร้างหลังคาของอาคารห้องฟ้าจำลองก็ได้ ซึ่งจะสะดวก ในการติดต่อกภายใน จะมีลิฟท์หรือบันไดเพื่อติดต่อกขึ้นไปชั้นบนของหอดูดาวที่มี ลักษณะเป็นหอสูงในมุมราบตามสุดขอบฟ้า ก็จะสามารถส่องกล้องดูดาวได้โดย ไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารมาบังมุมมองกล้อง อีกลักษณะคือ ไม่ทำเป็นหอสูงแต่ จะอยู่ในส่วนของอาคาร ซึ่งสามารถเปิดช่องหลังคาเป็น SKYLIGHT ลักษณะนี้การติดต่อกภายในสะดวกไม่ต้องใช้ลิฟท์และบันไดในการติดต่อก ข้อเสีย คือ ไม่สามารถส่องกล้องในมุมราบตามขอบฟ้าไม่มากเท่ากับการทำเป็นหอสูง ถึงแม้ว่าจะมีระบบการยกกล้องขึ้นสูงของกล้องระบบใหม่ในปัจจุบัน

ส่วนประกอบของหอดูดาว (OBSERVATION)

ก. กล้องโทรทรรศน์ (TELESCOPE) กล้องโทรทรรศน์เป็นอุปกรณ์ ใช้ในการขยายภาพที่อยู่ไกลมาก เช่นเดียวกับกล้องส่องทางไกล กล้องโทร-ทรรศน์ที่เหมาะสมสำหรับโครงการห้องฟ้าจำลองควรเป็นกล้องขนาดกลาง และ กล้องขนาดเล็ก เพราะกล้องขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายไปตั้งที่ใดก็ได้ สะดวกในการสอนสำหรับนักศึกษาและให้ประชาชนทั่วไปทดลองใช้ ไม่จำเป็นต้องทำเป็นอาคารหอดูดาวซึ่งจะใช้ประกอบกับกล้องขนาดกลางซึ่งต้องทำเป็น ส่วนหอดูดาว กล้องโทรทรรศน์ขนาดกลางนี้ได้มีการพัฒนาขึ้น สามารถถ่ายและ บันทึกภาพ มีการควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพในการทำงานด้านการ ศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างมาก ดังเช่นกล้องโทรทรรศน์ของบริษัท CARL ZEISS

เป็นกล้องที่มีประสิทธิภาพมาก คือกล้องที่มีชื่อว่า CASSIGRAIN - SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จากกล้องรุ่นแรก ๆ ของ **CARL ZEISS** เป็นระบบเทคโนโลยีการออกแบบที่ล้ำหน้า มีน้ำหนักทั้งหมดประมาณ 700 กิโลกรัม สามารถปรับหมุนได้ในทุกทิศทาง การทำงานโดยระบบอัตโนมัติ ควบคุมโดยไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถบันทึกภาพและข้อมูลได้โดยละเอียด ตั้งโปรแกรมทำงาน จะต้องใช้โคมซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เมตร

ข. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ทำการควบคุมการทำงาน และใช้ทำการค้นคว้า วิจัย บันทึกเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใน จะประกอบด้วยส่วนทำงาน และส่วนคอมพิวเตอร์ควบคุมที่ส่งผ่านภาพมาส่วนทำงานเพื่อดู ซึ่งเป็นจอรับภาพ สามารถใช้เป็นที่บรรยายได้ มีส่วนระบบการติดต่อกายในควบคุมระบบไฟฟ้า และแสง มีการควบคุมเสียงที่จะมารบกวน จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิห้องที่อยู่เสมอ เพื่อการทำงานของเครื่อง

ค. ห้องเก็บอุปกรณ์ จะเป็นห้องที่เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการทำงานในส่วนของหอดูดาว แยกเป็นส่วนย่อยของแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าสำหรับกระแสไฟที่ใช้ และกระแสไฟฉุกเฉิน และอีกส่วนเป็นส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่บันทึกต่าง ๆ

ง. ห้องพักเจ้าหน้าที่ จะเป็นห้องพักสำหรับเจ้าหน้าที่ที่จะต้องทำงานการบันทึกปรากฏการณ์ในช่วงเวลากลางคืน ที่จะต้องอยู่ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการทำงาน

จ. ระบบปรับอากาศ จะต้องใช้เพราะจำเป็นมากสำหรับส่วนนี้เพราะจะต้องรักษาอุณหภูมิห้องที่ในการรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้คงทน และใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวกล้องไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงใช้งาน เพราะจะต้องเปิดโคมเพื่อใช้งาน อากาศภายนอกก็พอใช้ได้เพราะเป็นช่วงที่ไม่มีแสง และความร้อนจากดวงอาทิตย์ กล้องนี้จะไม่ใช้ในช่วงกลางวัน จึงจะมีความร้อน ต้องรักษาอุณหภูมิ และป้องกันความร้อนเป็นอย่างดีสำหรับกล้องโทรทรรศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของส่วนนิทรรศการทางดาราศาสตร์

1. ส่วนแสดงงานถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

พื้นที่แสดงส่วนใหญ่จะใช้แสดงเรื่องสำคัญ ๆ ทางด้านดาราศาสตร์ ลักษณะของการแสดงจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง เช่น การแสดงลูกสุริยุปราคา ก้อนหินบนดวงจันทร์ กล้องดูดาวสมัยโบราณ ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับดาวเทียม และการส่งจรวดขึ้นไปบนดวงจันทร์ แบบจำลองยานอวกาศ รูปแบบจำลองของระบบสุริยะ ภาพแกลเลอรีต่าง ๆ พระราชประวัติของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ในการเสด็จทอดพระเนตรสุริยุปราคา ที่หว้ากอ

2. ส่วนแสดงงานชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

พื้นที่แสดงส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ทางด้านดาราศาสตร์ เพื่อจะเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ชมที่เคยมาชมนิทรรศการในห้องฟ้าจำลองแห่งนี้แล้ว สามารถที่จะส่งเสริมความรู้และจินตนาการใหม่ ๆ ที่อาจจะเป็นประโยชน์กับมนุษยชาติ

ตำแหน่งการแสดงผลงานควรจะสามารถเห็นได้สะดวกจากทางเข้า เพื่อเป็นการเรียกร้องความสนใจให้มาศึกษาดูรายละเอียด ทั้งผู้ที่เคยมาชมนิทรรศการแล้ว และผู้ที่เพิ่งเคยมาชมเป็นครั้งแรก เกิดความประทับใจ แล้วย้อนกลับมาดูใหม่ในโอกาสหน้า

การจัดเตรียมการแสดงผลงานนิทรรศการทางดาราศาสตร์ จะใช้บริเวณเตรียมการแสดงในพื้นที่ของส่วนเทคนิค และบริการ อยู่ในส่วนร่วมกับการแสดงทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการสะดวกในการควบคุม นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดกำลังคนได้ เพราะสามารถใช้บุคลากรเพียงชุดเดียวจัดการเกี่ยวกับการจัดแสดงผลงานนิทรรศการได้ทั้งหมด ก่อให้เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินงานในแต่ละฝ่าย

5) ส่วนหอประชุม (AUDITORIUM)

หอประชุมจะจัดเป็นกิจกรรมเฉพาะ คือการฉายภาพยนตร์ การบรรยาย พิเศษ การจัดการประชุม และการเรียนระบบ LECTURE กิจกรรมเหล่านี้สามารถจัดได้อย่างเหมาะสม และดีกว่าการจัดในโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง เพราะสามารถจัดให้รวมอยู่เป็นกิจกรรมในส่วนท้องฟ้าจำลองได้ประโยชน์ที่มีการแยกหอประชุมและโรงแสดงท้องฟ้าจำลองออกจากกันที่เห็นได้ชัดเจน เราจะสามารถจัดกิจกรรมทั้ง 2 อย่าง ได้ในเวลาเดียวกันจะสะดวกและคุ้มค่ากว่าการวางตำแหน่งหอประชุม (AUDITORIUM) ควบอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าออกได้สะดวกจากทางเข้า (FOYER) เพราะจะต้องรับกับคนจำนวนมากอาจอยู่คนละระดับกับโรงแสดงท้องฟ้าจำลอง เพื่อสะดวกในการระบายคนในกรณีที่โรงแสดงท้องฟ้าจำลอง และหอประชุมใช้พร้อมกัน และอาจจะเล็กพร้อมกัน

การใช้ส่วนหอประชุมจะใช้มากในการเรียน ซึ่งจะเป็นการบรรยายเกี่ยวกับวิชาการ และฉายภาพยนตร์ โดยกล้องฉายหนังซึ่งควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

สำหรับการใช้ประชุมสัมมนา การบรรยายพิเศษ ใช้เผยแพร่ความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ และอวกาศ ในแง่ฟิสิกส์และเทคโนโลยี โดยแพร่ความรู้ประกอบไปด้วย

องค์ประกอบของหอประชุมหรือโรงภาพยนตร์ (AUDITORIUM)

หอประชุมหรือโรงภาพยนตร์ มี 2 แบบด้วยกัน คือ

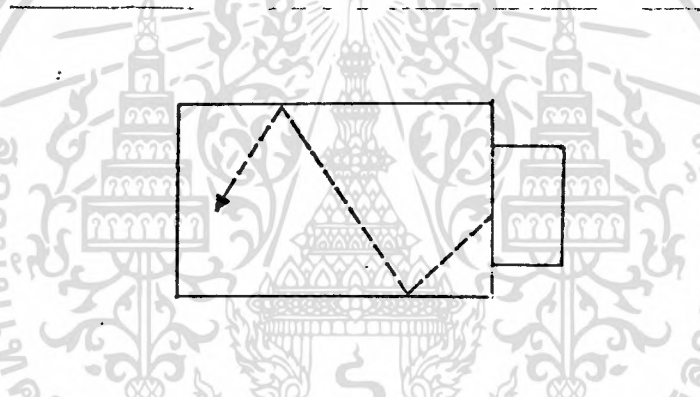
1. แบบมี BALCONY
2. แบบไม่มี BALCONY

ในการทำหอประชุมหรือโรงภาพยนตร์ที่เหมาะสมที่สุด ไม่ควรทำ BALCONY ถึงแม้ว่า BALCONY จะสามารถจุคนได้มากก็จริงแต่ไม่ดีในด้านระบบเสียงที่เสียไป สำหรับที่นั่งใต้ BALCONY เพราะเสียงจะเข้ามาได้น้อย และจำนวนผู้ใช้ที่กำหนดก็ไม่มากพอที่จะจำเป็นต้องทำเป็น BALCONY

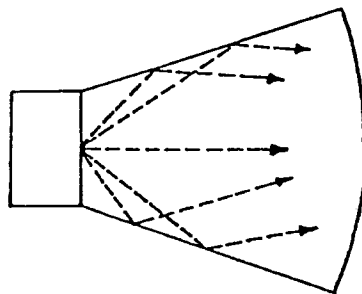
ก. รูปร่างของหอประชุม (SHAPE)

รูปร่างของหอประชุมจะมีลักษณะคล้ายกับโรงละคร ซึ่งจะต้องจุผู้ชมและส่วนประกอบมีลักษณะคล้ายกัน ต่างกันตรงระบบฉากเปลี่ยนเป็นจอภาพยนตร์ ซึ่งจำแนกแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

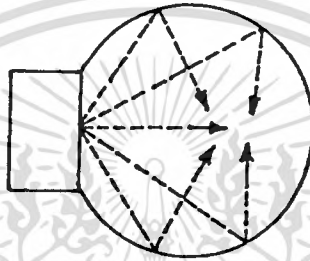
1. รูปลี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE) เป็นรูปที่ง่ายต่อการออกแบบ แต่มักจะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงกลับไปกลับมา (SOUND FLUTTER) แต่ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ผนังลูกคลื่น เพื่อช่วยในการกระจายของเสียง หรือใช้วัสดุดูดเสียง เป็นรูปที่เหมาะสมกับหอประชุมขนาดเล็ก ที่ระยะในการสะท้อนของเสียงไม่มากเกินไปจนเกิดผลเสีย



2. รูปพัด (FAN SHAPE) รูปร่างแบบนี้จะช่วยในการกระจายของเสียงออกสู่ผู้ชมได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันมากที่สุด นอกจากนี้ผนังที่เบนออกจะช่วยขยายมุมมองให้ดูได้มากขึ้น มุมของแกนของผนังที่มากที่สุดไม่ควรเกิน 60 องศา



3. รูปกลมหรือรูปวงรี (**CIRCULAR OR ELLIPTICALLY**)
 รูปร่างแบบนี้มักจะทำให้การสะท้อนของเสียงสะท้อนมารวมกันที่จุด ๆ เดียว
 (**SOUND FOCUS**) ทำให้เกิดเสียงก้องหรือดังมากในบางจุด ถ้าจำเป็นต้อง
 ใช้รูปร่างแบบนี้ เพื่อผลด้านรูปทรงของอาคาร อาจแก้ไขโดยใช้ผนังรูปโค้งให้
 เสียงกระจายออก หรือใช้วัสดุดูดซับเสียง



นอกจากรูปร่างของหอประชุมแล้ว ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึง

1. ใม่ที่นั่งเหมาะสมมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. คำนึงถึงผลของส่วนประกอบอื่นในโรงละคร เช่น ผนัง, เพดาน ที่จะมีผลต่อการสะท้อนของเสียง

ข. การจัดที่นั่งในหอประชุม การจัดที่นั่งโดยทั่วไปมี 3 ชนิด คือ

1. **COMMONWE BANK** เป็นแบบการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดิน (**aisle**) 2 ซ้ำง ซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร (ตามเทศบัญญัติ) เหมาะสำหรับใช้กับหอประชุมเล็ก ๆ จัดได้เป็นแบบ

ก. **STRAIGHT ROW** เป็นแบบแถวเดียวตลอด แบบนี้ไม่ดี เพราะคนนั่งแถวริมจะต้องเอียงคอมอง

ข. **CURVED ROW** เป็นแบบแถวโค้ง (โค้งอย่างน้อยรัศมี 20 ฟุต) แบบนี้ดีกว่าแบบแรก คือคนนั่งทั้งหมดได้รับความสบายทั่วถึงกัน แต่แบบนี้จะต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ควรเป็นแบบ

พื้น **LEVEL FLOOR** หรือ **STEPED FLOOR** ถ้าเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสองแบบนี้ ถ้าใช้กับหอประชุมกว้างแล้วไม่เหมาะสม เพราะที่นั่งแต่ละแถวยาวมาก คนที่นั่งกลางแล้วไม่เหมาะสมเข้าออกลำบาก ฉะนั้นระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 31" หรือ 80 ซม. **BACK** และทางเดิน (**aisle**) 2 ข้างทางต้องกว้างพอให้คนเดินสวนกันสบายแบบนี้จึงใช้กับหอประชุมเล็ก ๆ แต่ละแถวที่นั่งไม่เกิน 14 ที่ (ของต่างประเทศ) แต่ของประเทศไทยแต่ละแถวไม่เกิน 20 ที่

2. **TWO BANK ROW** เป็นแบบที่จัดที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมี **aisle** หรือทางผ่านตรงกลางและมีทางเดิน 2 ข้างของแต่ละแถวอีกด้วย ซึ่งทำให้เปลืองเนื้อที่น้อย แต่บรรจุคนได้มากกว่า แบบนี้นิยมมากในโรงมหรสพในประเทศไทย เพราะมีทางเดิน 3 ทาง ซึ่งแต่ละทางกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดก็มี 2 วิธี คือ

ก. **STRAIGHT ROW** แบบนี้ผลเสียเหมือนข้อ 1.ก. แต่คนได้มากกว่า แต่ละแถว ๆ หนึ่งมี 2 ตอน ๆ หนึ่งมีเก้าอี้ไม่เกิน 12 ที่

ข. **CURVED ROW** ดีกว่าข้อ ก. คนนั่งสบายกว่า

3. **THREE BANK ROW** เป็นแบบที่จัดแถวแต่ละแถวออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น เพราะ 2 ข้างทางของแถวติดกับกำแพงของห้อง เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ของห้อง การจัดแบบนี้ใช้กับหอประชุมใหญ่ ๆ ทางเดินต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แบ่งออกเป็น 3 วิธี

ก. **STRAIGHT ROW** แบบนี้คนนั่งคอนริมนั่งไม่สบาย เพราะต้องเอียงตัว

ข. **STRAIGHT CENTER SIDE BANK** แบบนี้ไม่ค่อยดีเช่นเดียวกับวิธีแรก

ค. **CURVED ROW** แบบนี้ดีที่สุด เพราะทุกคนที่นั่งไม่ว่าที่ใด ๆ ได้รับความสะดวกเต็มที่

แบบของเก้าอี้ (TYPE OF SEAT)

การสร้างแบบตกแต่งเก้าอี้การท่าเบาะที่นั่งควรเป็นสปริง ซึ่งทำได้คือแบบประหยัดนั่งสบาย นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงการแกว่งเสียงสะท้อนอีกด้วย

ขนาดของเก้าอี้

ที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอ ระยะจากข้างหน้าถึงข้างหลังจะเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อย ขนาดธรรมดาที่ใช้กันโดยทั่วไปช่วงที่นั่งควรมีหัวแขน เช่น หัวไป ควรกว้างประมาณ 20" ระยะระหว่างหลังพนักถึงหลักพนัก (PITCH BACK) ไปตามมุมของการมองไปยัง CENTER OF INTEREST ระยะหลังของ PITCH ที่กว้างมากมัก ใช้สำหรับตอนที่ใช้กับส่วนที่อยู่ใกล้กับพื้น ในการจัดที่นั่งบนพื้นที่ติดฝาผนังหรือ RISER จะต้องเว้นที่ไว้ระหว่างเก้าอี้กับผนังอย่างน้อย 1"

การจัดเก้าอี้

ก. แบบ **TRADITIONAL SEATING** การจัดเก้าอี้แบบพับได้อย่างในสหรัฐอเมริกา ทำให้เสียงที่น้อยประมาณ 7/8 ตารางฟุต ต่อ 1 ที่นั่ง

ข. แบบ **CONTINENTAL SEATING** คือ การจัดที่นั่งแบบยุโรป เป็นการจัดแบบธรรมดาตามมาก แต่ละแถวไม่จำกัดจำนวนเก้าอี้ แล้วแต่ความสะดวกสบายของผู้ใช้ การจัดเก้าอี้ไม่ได้จัดอย่างสะดวกสบายเหมาะสม **BACK TO BACK** 36-42" เพื่อความสะดวกสบายของผู้เข้าออก ไม่ทำความรำคาญให้แก่ผู้ที่นั่ง แบบนี้กินที่ 8-9 m^2 ต่อที่นั่ง 1 ที่นั่ง

ข้อควรคำนึงในการจัดที่นั่ง

1. จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าทางแถวนั้นมีทางเดียว คือ ด้านหนึ่งติดกำแพงอีกด้านหนึ่งเป็นทางเดิน จะต้องไม่เกินกว่า 7 ที่นั่ง แต่ถ้า **BACK TO BACK** นั้นมี 2 AISLES คือ ทางเดิน 2 ข้าง ทางที่นั่งแต่ละแถวไม่เกินกว่า 14 ที่นั่ง

2. ความกว้างของ **AISLES** (ทางเดิน) ไม่น้อยกว่า 3 ฟุต เพิ่มตามระยะของ **AISLES** 1 ฟุต

3. การ **CROSS OVER**. ไม่มีกฎเกณฑ์แล้วแต่ความเหมาะสม

4. **SEAT SPACING** ระยะระหว่างแถวอย่างน้อย 72" หรือ 80 เซนติเมตร การจัด ระหว่างแถวจะต้องกว้างพอที่คนจะเดินเข้าออกสบาย ไม่รบกวนผู้ที่นั่งแถวเดียวกันโดย

SPACING FROM BACK TO BACK (USA . 31-34")

SPACING FROM BACK TO BACK (CONTINENT 30-42")

การจัดที่วางต้องคำนึงถึงพื้นที่ต่าง ๆ กัน

1. พื้นราบ (**LEVEL FLOOR**) **SPACE** บนพื้นราบซึ่งไม่เกินพื้นที่มากนัก **BACK TO BACK** ประมาณ 31" ระยะเก้าอี้ติดผนังจะต้องเว้นไม่น้อยกว่า 1"

2. ชั้นบันได (**STEPPED FLOOR**) จัด **SPACE** บนพื้นเอียงต้องลำบากมากกว่าแบบแรก เพราะไม่ให้คนเดินเข้าออกลำบาก

3. พื้นเอียง (**SLOPING FLOOR**) การจัดแบบนี้ทำให้ทุกคน ทุกแถวมองเห็นถนัด พื้นเอียงเฉพาะ 7 แถวแรกเท่านั้น

ประเภทการจัดที่นั่ง (TYPE OF ROW)

การใช้เป็นแถวตรงตั้งตามขวางของตัวโรง ส่วนด้านข้างเอียงได้บ้างหรือที่ทางที่คืออาจจับเป็นแถวเส้นโค้งทั้งหมดซึ่งมีแบบดังนี้

1. **STRAIGHT ROW**

2. **COMPOUND ROW**

3. **CURVED ROW**

4. **FAN ROW**

หนึ่งรัศมีของแถวแบบเส้นโค้งระหว่างที่นั่งยาว 20 ฟุต (อย่างน้อย) จาก

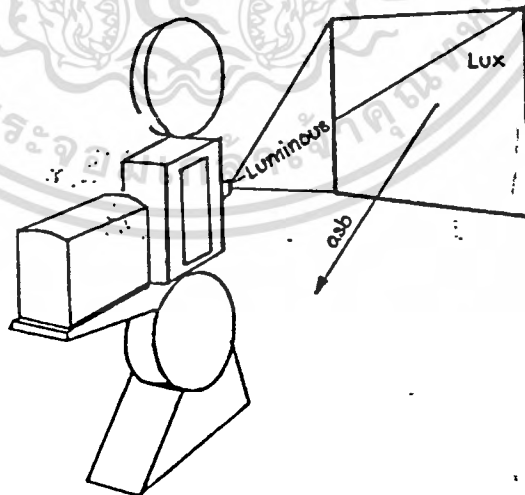
จุดกึ่งกลางที่ห่างจากจอประมาณ $1/8 L$ (เมื่อ L คือความยาวของจอใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (หากมีการนำไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การหาขนาดของจอภาพยนตร์ (DIMENSIONS OF THE PICTURE)

ภาพที่เครื่องฉายสู่จอภาพยนตร์นั้นจะชัด หรือมีวุ้นขึ้นอยู่กับเนื้อฟิล์มภาพยนตร์ด้วย ไม่เพียงแต่เนื้อฟิล์มเท่านั้น ความสว่างหรือความชัดเจนบนจอภาพยนตร์นั้นย่อมเท่ากับความเข้มของแสงที่ตกบนจอภาพคูณด้วยสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของวัสดุทำจอภาพยนตร์ (REFLECTION COEFFICIENT)

- ความเข้มของแสงที่ออกจากเลนส์เครื่องฉาย (THE LUMINOUS FLUX) มีค่าเป็น LUMENS (LM) คือ จำนวนแสงที่ผ่านเลนส์เครื่องฉาย
- ความสว่าง (THE ILLUMINATION) มีค่าเป็น LUX (LX) คือ ความสว่างที่ตกบนจอภาพยนตร์ต่อตารางเมตร (1 Lux เท่ากับความสว่างบนผิวจอภาพยนตร์ในหนึ่งตารางเมตร โดยมีความเข้มของแสง (FLUX) เท่ากับ 1 LUMEN
- สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์ คือ ค่าการสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์ส่วนหนึ่ง และส่วนหนึ่งถูกวัสดุทำจอภาพยนตร์ดูดซึม (ABSORB) ไว้



การฉายภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง

เมื่อความเข้มของแสง (LUMINOUS FLEX) เท่ากับ 3,000
LUMENS และพื้นที่ของจอภาพยนตร์เท่ากับ 30 ตารางเมตร

$$\text{ค่าของความสว่างบนจอ } 3,000/30 = 100 \text{ LX}$$

และเมื่อสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์เท่ากับ 80%
ความสว่างบนจอภาพยนตร์ $0.8 \times 100 \text{ esb} = 80 \text{ esb}$

ในประเทศอังกฤษ และ สหรัฐอเมริกานิยมใช้ค่าความสว่างบนจอภาพ-
ยนตร์เป็นมาตรา FOOT - CANDLE และความสว่างเป็นมาตรา FOOT-
LAMBART

| FOOT-CANDLE 10,764 LX | | FOOT - LAMBART

≈ 10,764 esb.

หลายประเทศ มีกฎหมายกำหนดความเข้มของแสงบนจอภาพยนตร์ไว้
สำหรับประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้กำหนดไว้ว่า

ความสว่างปกติต้องเท่ากับ 140 esb

น้อยสุด 100 esb

มากที่สุด 180 esb

การที่จะได้ภาพบนจอภาพยนตร์ได้สว่างดีเท่ากันนั้น กำลังของไฟที่ตกลง
บนผิวจอจำเป็นต้องสม่ำเสมอ ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลังของอาร์ค และสัมประสิทธิ์
ของการสะท้อนแสงของพื้นจอด้วย การใช้จอภาพยนตร์ที่ใหญ่มากเกินไป จำเป็น
ต้องใช้ไฟอาร์คแรงมาก ซึ่งบางครั้งไม่เป็นการประหยัดและทำให้สิ้นเปลืองมาก
ยิ่งระยะห่างระหว่างจอภาพยนตร์ถึงกล่องฉายห่างมากเท่าใด ก็จำเป็นต้องเพิ่ม
กำลังไฟอาร์คมากขึ้น และขนาดของจอภาพยนตร์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ต้อง
พิจารณาคด้วย

ง. ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)

ห้องควบคุมนี้จะควบคุมการแสดงทุกอย่างภายในหอประชุม หรือโรงภาพ-
ยนตร์ (AUDITORIUM) โดยมีผู้บรรยายเป็นคนควบคุม จะมีแผงควบคุมต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去เผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะรวมไปถึงคอมพิวเตอร์ตั้งโปรแกรม และบันทึกโปรแกรมควบคุมส่วนต่าง ๆ รวมไปถึงจากม่าน จอฉายควบคุมระบบแสงภายในหอประชุมในกรณีการจัดประชุม และการฉายภาพยนตร์ ฯลฯ อย่างเหมาะสม ควบคุมระบบเสียงที่จะออกมาจากลำโพงที่ซ่อนอยู่หลังจอภาพยนตร์ แล้วซ่อนอยู่ในส่วนต่าง ๆ ให้มีระบบเสียงที่สัมพันธ์กันกับเรื่องที่ทำกรบรรยาย และยังติดต่อควบคุมถึงส่วนห้องแสดง ถ้าจะต้องมีการแสดงในส่วนของเวทีแสดง (STAGE) จะต้องมีการควบคุมปรับอากาศเพราะต้องระวังรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ

จ. เวทีแสดง (STAGE)

เวทีแสดงจะใช้เป็นที่ตั้งของผู้ที่เป็นประธาน หรือผู้อภิปรายและปาฐกถา หรืออาจใช้เป็นที่แสดงรายการ ฯลฯ เวทีแสดงสามารถติดต่อกับห้องพักแ่งตัวนักแสดง จะต้องมียันไคขึ้นไคจากส่วนของที่นั่งชมซึ่งอาจจะอยู่ด้านข้าง ถ้ากรณีเวทีที่มีความยาวมากก็ควรทำทางขึ้นไค 2 ทาง ความยาวของเวทีแสดงขึ้นอยู่กับความกว้างของจอภาพยนตร์ซึ่งจะยกเป็น STEP สูงขึ้นมา โดยจะต่ำกว่าระดับต่ำสุดของขอบจอภาพยนตร์ ความกว้างของเวทีที่ยื่นออกมาแทนที่ว่างระยะห่างระหว่างจอภาพยนตร์กับแถวที่นั่งชมแถวแรก จะเว้นระยะไว้ตามข้อกำหนด ส่วนยื่นออกมารวมกับความสูงของเวทีแสดงจะต้องไม่บังสายตาของผู้ชมแถวแรก ถึงขอบต่ำสุดของจอภาพยนตร์ซึ่งจะสูงได้ประมาณ 80-90 ซม. หรือ 2 1/2-3 ฟุต

ฉ. ห้องแต่งตัวและพัก (DRESSING ROOM)

ใช้เป็นห้องพักผ่อนและแต่งตัวของนักแสดง หรือผู้ที่จะมาทำกิจกรรมภายในหอประชุม ซึ่งสามารถออกสู่เวทีได้ การเข้าไคปะปนกับผู้มาใช้หอประชุม มีระบบการติดต่อสัมพันธ์กับห้องควบคุมไคในการสั่งการไคเพื่อความสะดวกเรียบร้อย และมีห้องเก็บของต่าง ๆ ที่จะเสริมการแสดงอยู่ใกล้กับห้องแต่งตัว และสามารถนำอุปกรณ์ไคออกใช้ในส่วนหน้าเวทีไคสะดวก เช่น แท่น และ FLOOR STEP ที่เคลื่อนย้ายไคต่าง ๆ ไคเพื่อความสะดวกรวดเร็ว

ช. ห้อง LECTURE

เป็นห้องที่ใช้เรียน หรือสัมมนา จำนวนผู้ใช้ที่มีจำนวนน้อย และการบรรยายของอาจารย์, วิทยากรไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง ใช้กระดานเขียนประกอบการอธิบาย หรืออาจจะใช้เครื่องฉายสไลด์ ซึ่งจะต้องติดต่อกับส่วนห้องควบคุมได้สะดวกซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นหอประชุมใหญ่

ช. แสงสว่างในหอประชุม - ฉายภาพยนตร์ (LIGHT OF AUDITORIUM)

หลักเกณฑ์ในการให้แสงสว่างในโรงมหรสพ มีอยู่ 3 ประการ คือ

- 1) **VISIBILITY** การมองเห็นได้อย่างชัดเจนและสะดวกสบาย
- 2) การตกแต่ง
- 3) อารมณ์

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จำเป็นจะต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่าง แยกกันเป็นส่วน ๆ และจะรวมกันเฉพาะ เมื่อกฎเกณฑ์นั้นเป็นที่พึงพอใจแล้วเป็นที่เข้าใจกันแล้วว่าแสงสว่างสำหรับเวทีนั้นแสงสว่างแต่ละอย่างก็ดำเนินไปอย่างละหน้าที่วิธีของ **MC. : CANDLES** เป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด ซึ่งทำให้เกิดผลเป็นที่น่าพอใจ และจะไม่ทำหน้าที่ซ้อนเครื่องมืออันหนึ่งอันใด หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หลักการอันนี้ใช้ไ้ทั้งตัวโรงและเวที ซึ่งจะรู้ได้โดยการตรวจตราโรงที่ให้แสงโดยวิธีนี้

เป็นการสำคัญที่จะต้องระวังไม่ให้มีแสงในบริเวณซึ่งไม่ต้องการเท่า ๆ กัน ให้มีแสงในบริเวณที่ต้องการแสงสว่าง **BUNCH LIGHT, CHANDELIER, SCONCE** หรือชนิดอื่น ๆ อาจจะจำเป็นสำหรับเครื่องตกแต่ง แต่ถ้าแสงสว่างมากไป คนดูจะมองไม่เห็นอะไรเลย

แสงสว่างสำหรับให้มองเห็นไปได้ใน **AUDITORIUM** นั้น ก็เพื่อให้คนดูมองเห็นที่นั่งอ่านโปรแกรม และมองเห็นเพื่อน ๆ ไ้ด้นั้นต้องพยายามทำให้เงา น้อยที่สุด และนิยมที่ซ่อนดวงไฟ หรือใช้ไฟที่มีแสงอ่อน ติดอยู่ที่เพดานให้แสง ผ่านช่องบนเพดานหรือผ่านรอยรูเล็ก ๆ การกระจายแสงด้วยแสงไฟอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3-5 CANDLE) เป็นการเพียงพอแล้ว แสงขาวเป็นดีที่สุด โรงมหรสพอาจ จะสลัว และคนดูก็จะมองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากว่าคนดูจะแหงนขึ้นมอง ซึ่งก็ ไม่ค่อยมีคนชอบมองเช่นนี้

สำหรับแสงไฟพิเศษ จำเป็นต้องจัดไว้เพื่อความปลอดภัย (BUILDING CODES) หลายแห่ง กำหนดขึ้นไว้เพื่อความปลอดภัย แสงสว่างจากไฟตาม แนว AISLE จะต้องจัดไว้ไกลขึ้นที่ เก้าอี้ทุกตัวหรือสลับกั้น จำนวนไฟห้าต่ำสุด และการวางแสงไฟก็คือให้มีแสงไฟทุก ๆ 3 แนว สลับข้างของ PITCH และ เพิ่มแสงไฟเฉพาะที่มีชั้นบันได หรือเมื่อขึ้นเปลี่ยน AISLES และที่ ๆ มีทาง คัดที่ปลาย AISLES และ CROSS OVER ให้มีดวงไฟทั้ง 2 ข้าง LUMINOUS GUIDE LINE บนหรือล่างทำจากพวก ULTRAVIOLET จะทำ ให้ปลอดภัยยิ่งขึ้น

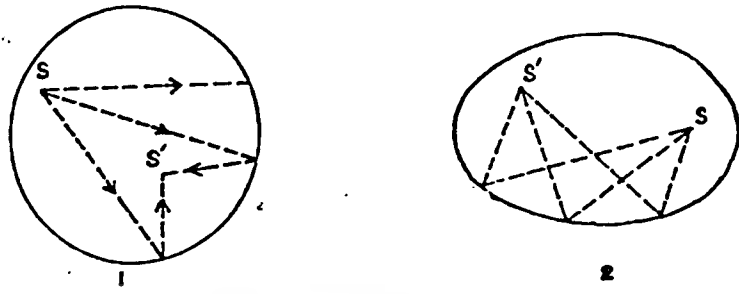
ประตูทุกบานจะต้องมีแสงไฟทางออกบนประตู ขอบบังคับของก่องดับเพลิง กำหนดไว้ว่าไฟห้าจะต้องใช้สีแดงซึ่งไม่สู้จะดีนัก เพราะแสงไฟสีแดงจะดึงดูด ความสนใจจากผู้ดู ถึงจะไม่มีเพลิงเลยก็ตาม เมื่อแสงไฟนี้อยู่ใน ARC OF VISION ของคนดูก็จะทำให้เป็นเหตุให้สายตาหันเหไปบ้าง แสงไฟทางออกสี น้ำเงินมองเห็นได้ก็ทีเดียวกว่าคนดูต้องการที่จะมอง แต่ทว่าไม่เข้ามารบกวนจิต สำนึกของคนดูที่กำลังมองสิ่งอื่น ๆ อยู่ ดังนั้นแสงไฟทางออกสีน้ำเงินจะเหมาะ ที่สุด

การออกแบบรูปร่างของห้องที่มีผลต่อระบบเสียง

ในการออกแบบห้องหอประชุม ต้องคำนึงถึงความสะอาดสบายของผู้ใช้ และความสะอาดสบายค่านอื่นประกอบด้วย เว้น ระบบปรับอากาศภายใน ป้อง กันเสียงภายนอกและเสียงภายใน ได้ยินชัดเจนทุกจุดจึงขึ้นอยู่กับรูปร่างที่เหมาะสม

FLOOR PLAN จึงมีรูปร่างเป็นวงรี (CIRCULAR SELLIPTICAL) มักจะทำให้เกิด FOCUSSING EFFECT คือ เสียงไปรวมกันเป็นจุด ไม่กระจายทั้งห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 จะเห็นการสะท้อนของเสียงตามส่วนต่าง ๆ ซึ่งพยายามจะเกิด **FOCUS** ที่บริเวณ **S**

รูปที่ 2 ในห้องที่มีรูปวงรี **FOCUS** เกิดขึ้นชัดเจน โดยเฉพาะที่จุด แสดง **PLAN**

การแก้ไขในเรื่องเสียงสะท้อนในห้องทั้ง 2 นี้ ทำได้โดยการใช้ผนังที่รวม **DIFFUSE** เสียง โดยใช้ผนังโค้งออก



เพื่อช่วยให้ผู้ดูได้อยู่ใกล้เวทียิ่งขึ้น กำแพงของห้องอาจวางให้เบนห่างออกไป **REFLECTION** ของเสียงจากผนังเช่นนี้ จะช่วยทำให้ระดับเสียงที่ไปถึงแถวหลังของห้องประชุมดีขึ้น แต่ **REFLECTION** ที่ว่านี้จะต้องควบคุม โดยถูกต้อง โดย **CHECK** ดูให้ละเอียดรอบคอบ ว่าไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างของเสียงตรง และเสียงสะท้อนเกิน 50-60" ดังได้กล่าวมาแล้ว เสียงที่ไปถึงผู้ฟังจะไม่มี **INTIMACY** คือ ไม่ใกล้ชิด เช่น ในเวลาภาพยนตร์อาจรู้สึก ว่าเสียงไม่ได้ออกมาจากจอหรือพร้อมกับกริยาผู้พูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ญ. การออกแบบผนังที่ป้องกัน **FLUTTER ECHO**

อาจเกิดเพราะกำแพงด้านข้างบ่อย ๆ เหมือนกัน ป้องกันได้โดย

1. เบนกำแพงเอนเข้าหากัน
2. ทำให้ไม่เป็นกำแพงขนาน
3. เบนกำแพงออก

กำแพงที่เบนออกหรือเข้า ไม่เพียงแต่จะช่วยแก้ **FLUTTER** แต่ยังช่วย **REFLECT DIFFUSION** เสียงด้วยระยะ $5/8$ ต่อ 10 นิ้ว นับว่าได้ผล



กำแพงด้านหลัง (**REAL WALL**) ไม่ควรเป็น **FOCUSSING CONCAVE SURFACE** ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เรื่องการสะท้อนเสียงที่ทำให้เกิดการสะท้อนจากผนังด้านหลังแบบนี้ มักจะทำให้เกิดเสียงดังรวมจุดที่ใกล้ **MICROPHONE** เสียงเลยเข้าไปอีกครั้งหนึ่ง เรียกว่าเกิดอาการ **FEEDBACK** แต่อาจแก้ไขได้โดย **SPRAY** เพดานคอนกรีตกับกำแพง

แต่อย่างไรก็ตามจากเหตุผลในเรื่องการทำการทดลองจะเอียง **SLOPE** ตรงจุดใกล้เวทีก็ได้

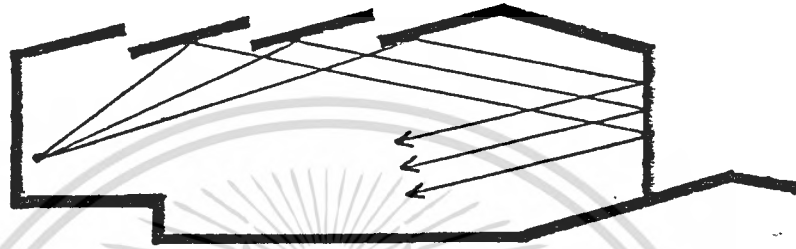
พื้นเอียงในโรงภาพยนตร์อาจเอียงไม่ต่ำกว่า 8 นิ้ว แต่ใน **CONCERT HALL** อาจเอียงไม่ต่ำกว่า 15 นิ้ว เพราะระดับสูงยิ่งหึ่งชัด แต่ทั้งนี้ต้องคิดถึงความสะดวก และปลอดภัยในการเดินทางเดินเก้าแคบไปก็เดินไม่สะดวก ตามเทศบัญญัติ มุมราบต้องไม่เกิน 1.6 เมตร ถ้าต้องทำพื้นแบบประหยัด ทำได้อีกวิธีหนึ่ง โดยการจัดแถวเก้าอี้ให้เอียงกัน (**STARBOARDING ARRANGEMENT**)

ฎ. เพดาน (**CEILING**)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ เพดาน และกำแพง อาจใช้เป็นเครื่องช่วยสะท้อนเสียงให้ไปถึงผู้ฟังแถว
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังและบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อ **DIFFUSION**

ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวอะไร ว่าเพดานควรสูงเท่าไร แต่อาจถูกบังคับโดย ปริมาตรของห้อง ซึ่งกำหนดตามความเหมาะสมทั่วไป เพดานห้องที่ใช้เครื่องดนตรี, ป่าลูกศรควรมีประมาณ $1/3-2/3$ ของความกว้างของห้อง **RADIO**



เพดานทางส่วนใกล้ หรือเหนือเวที ถ้าเป็นเป็นมุมให้เสียงสะท้อนจาก **SPEAKER** ไปสู่แถวหลังได้จะดีมาก



เพดานแถวหลัง และกำแพงควรทำเป็นมุมสะท้อนเสียงลงสู่พื้นแถวหลัง

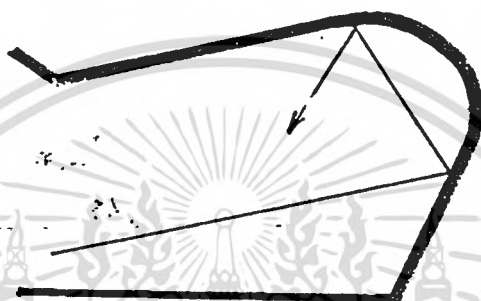
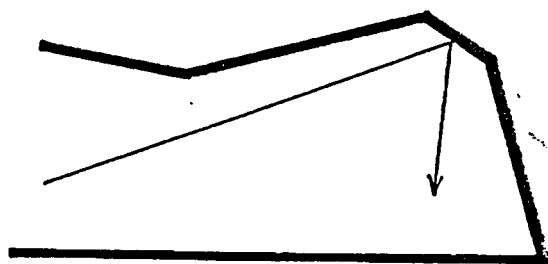
BALCONY SOFFIT ควรจะช่วย **REFLEX** เสียงลงสู่ผู้ฟังส่วนหลังอาจทำให้เกิดได้ โดยใช้ **REAR VOLUME PER SENT**

VOLUME PER SENT เป็นธรรมชาติที่ห้อง **DESIGN AUDITORIUM** ให้มีขนาดที่ประหยัดที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าประหยัดจะไม่สบายหรือไม่เกิดความงาม

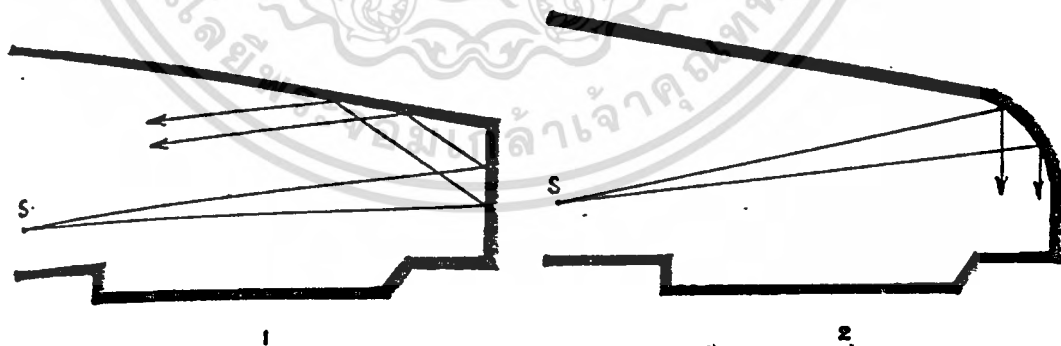
การประหยัดปริมาตรของห้อง เป็นการประหยัดงบประมาณก่อสร้าง ค่าดูแลรักษา ค่าไฟฟ้า ค่าทำความสะอาด ค่าตกแต่ง ค่าทำ **AIR -**

CONDITIONING และยิ่งช่วยในเรื่อง **ACOUSTIC** ยิ่งขึ้น เพราะว่ามีปริมาตรน้อย การใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อให้มี **REVERBERATION TIME** น้อยลง ตามอัตราที่เหมาะสมก็พลอยน้อยตามไปด้วย เพราะที่นั่น พรหมปูน ไม้ และเสื้อผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BALCONY RECESS DESIGN ที่คืน BALCONY ควรจะคืน และเพดาน
 ควรสูงตามกฎเกณฑ์ที่เท่ากัน ส่วนอีกไม่เกิน 2 เท่า ของส่วนสูง และ **REVERBERATION TIME**
 ก็ควรจะเท่ากับเนื้อที่ส่วนใหญ่ของ **THEATER**



รูปที่ 1 จะเห็นการ **FEED BACK** รูปที่ 2 จะเห็นการ **PLAY** เสียงออก

บางครั้งการเอียงเพดานกับกำแพงด้านข้าง ช่วยให้หูฟังส่วนใกล้ได้ยินดี
 ขึ้นด้วย ถ้ากำแพงส่วนใดสะท้อนเสียงจนกลายเป็นทำให้ **ECHOS** จะแก้อาการ
 เช่นนี้ได้โดยการไว้สลูดเสียง หากยังมีการสะท้อนเหลืออยู่บางส่วนนั้นก็ไม่ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

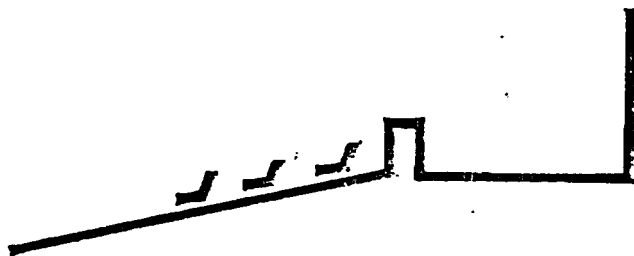
พอที่จะทำให้เกิดผลเสียหายขึ้น

การทำกำแพงห้องให้เหวอกช่วยทำให้เกิดเสียงดีขึ้น และการแก้ไข **ECHOS** แต่สำหรับ **THEATER** ใหญ่ ๆ ที่มีความลาดสูงแก่เรื่องการทำกำแพงห้องให้เหวอก เพราะอาจจะทำให้กลายเป็นช่วย **REFLECT** เสียงกลับเข้าไปข้างหน้าอีกก็ได้ ถ้าพื้นที่ลาดสูง



หลักคืออาการก้องของเสียงส่วนต่าง ๆ ส่วนที่ **BALCONY** จะต้องมีการกำหนดให้หายไปในเวลาเท่านั้น

ถ้า **OPENING** ต่ำ และ **RECESS** ลึก ระดับของเสียงจะค่อย ๆ กลืนไปในเนื้อที่ส่วนนี้ โดยเฉพาะเนื้อที่ส่วนหลังใน **AUDITORIUM** ใหญ่ต้องทำกำแพงห้องเป็น **DIFFUSION** เพื่อช่วยกระจายเสียงให้ได้ยินทั่วเนื้อที่ **BALCONY RECESS** ที่ยื่นถ้ายิ่งกำแพงห้องเป็น **CONCAVE SURFACE** ด้วยแล้ว ยิ่งทำให้เสียงไม่สม่ำเสมอยิ่งขึ้น การใช้กระจกบังทางเขตกทางเดินส่วนหลังก็เป็นเรื่องที่จะเพิ่มความเสียหายในเรื่องเสียงอีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. ระบบปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศของหอประชุม จะเป็นใน 2 ลักษณะ คือ ส่วนที่จะต้องใช้ระบบปรับอากาศตลอดเวลา คือส่วนที่เป็นเครื่องควบคุม และเครื่องฉายระบบใหม่ และส่วนที่จะใช้ระบบปรับอากาศชั่วคราว ก็จะหยุดใช้เมื่อเลิกใช้ ได้แก่ส่วนที่บุคคลเป็นผู้ใช้ เช่น โถงนั่งภายใน, ห้อง LECTURE , ส่วนพักผ่อน และแต่งตัว เพื่อประสิทธิภาพในการใช้อาคาร และสภาพของผู้ใช้ด้วย

๔. การควบคุม และป้องกันความปลอดภัย

การควบคุมความปลอดภัย หอประชุมอาจเกิดไฟไหม้ขึ้นได้ง่าย เช่น ฉากมรม แก้ว อี ฯลฯ อาจเกิดจากไฟฟ้าช็อต จากกันบูหรือ ซึ่งอาจจะห้ามสูบบุหรี่ภายในหอประชุมก็ได้ หรือเกิดจากความร้อนจากแสงไฟ ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงการควบคุมป้องกัน คือ

1. วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่าง ๆ ควรเป็นวัสดุทนไฟทนความร้อน ไม่ลุกไหม้เป็นเปลว
2. เวทีแสดงควรมีฉากหนไฟ (FIRE CERTAIN) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็ง หรือม้วนไว้ก็ใช้ได้ ฉาก ASBESTOS หรือผ้าหนา ๆ ชุบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมา ระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดู
3. ส่วนเหนือเวทีควรติดท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) ปล่อยน้ำลงเวทีเพื่อดับเพลิง และลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วย
4. เวทีที่แสดงควรมีปล่องควัน และ GAS ออกมา ในขณะเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ
5. เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่าง ๆ ควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (SPEINKLER HEAD) ที่จะปล่อยน้ำออกมาเป็นฝอยคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ทางออกฉุกเฉิน สำหรับหอประชุมจะต้องมีให้เพียงพอ มีอัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางออกฉุกเฉิน
1 - 60	1
61 - 600	2
601 - 1000	3
1001 - 1400	4
1401 - 1700	5
1701 - 2000	6

และจะต้องมีอักษร และไฟสีบอก ให้เห็นได้ง่ายในที่มืด

7. วัสดุไวไฟ เช่น น้ำมัน เชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาไว้ในหอประชุม ห้ามสูบบุหรี่เด็ดขาดบริเวณหลังเวที จะต้องมียาเจ้าหน้าที่ตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ

6) ห้องสมุด (LIBRARY)

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้าไปใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ติดต่อกายในเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

- การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
- มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบการปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเพื่อความสะอาดสบายแก่ผู้ใช้บริการของห้องสมุดอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งที่ตั้ง ควรให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย
- สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
- มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์

- ให้ความสะดวกแก่การควบคุมดูแล เป็นต้นว่า โต๊ะรับจ่ายหนังสือ ทางเดินเข้าออก
- ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการที่ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือเดินไปยังชั้นวางหนังสือต่าง ๆ โดยการเว้นทางเดินระหว่างโต๊ะ เก้าอี้ ชั้นหนังสือให้เพียงพอ
- จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
- ให้มีระเบียบ ดูงาม และไม่เบียดตา ไม่เบียดเสียดจนแน่น สีและแบบให้กลมกลืนกับแบบของอาคาร และมีแบบเดียวกันภายในห้อง
- ให้เหมาะสมกับการใช้สอย เฟอร์นิเจอร์ชนิดใดควรจะต้องอยู่ตรงไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด เห็นง่ายที่สุด และสะดวกที่สุด

ตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุด

ชั้นวางหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้เพื่อมิให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง

แต่ปัจจุบันนี้ เนื่องจากแนวโน้มของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้น อาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกัน ระหว่างชั้น 1.50 เมตร ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกที่มีสีสันสวยงามดูมีชีวิตชีวาว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึง

ควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม และคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็น การช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถาม และโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือของห้องสมุดโดยสะดวก

ชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบาย หรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรมีที่นั่งอ่านด้วย ในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เป็นที่ดึงดูดใจ ควรอยู่ตรงข้างทางเข้าออก ให้ผู้ใช้เห็นได้ทันที เมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องจัดไม่ให้แน่นติดจนเกินไป เพื่อทางเดินจะได้สะดวกไม่เกะกะ ควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกล และสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็ว เป็นการผ่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างโต๊ะหนึ่ง ๆ ควรห่างกันประมาณ 1.50-1.60 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่งจัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร

โสตทัศนวัสดุ อาจจะถูกเก็บไว้ในตู้ใกล้กับบริเวณของเจ้าหน้าที่รับจ่าย หรือเป็นห้องต่างหาก

เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการสะดวกยิ่งขึ้น

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำได้ดี ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้ได้นั้น ก็ต้องดูสภาพของพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วยซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เมื่อผู้ใดเห็นว่ามีข้อบกพร่องในการคัดลอก หรือการตีพิมพ์ กรุณาแจ้งให้ทราบโดยด่วน ไม่ว่ากรณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อน่าย จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรจะเป็น ทั้งยังต้องคำนึงถึงภายในอนาคตข้างหน้าด้วยว่าต่อไปจะมีหนังสือและผู้ใช้อีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับเต็มที่เท่าใด ควรจัดเพื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรจะเป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าอันจะเกิดขึ้น

เครื่องครุภัณฑ์ของห้องสมุด

1. ขนาดของชั้นหนังสือทั่วไป

ชั้นหนังสือชนิดไม้	สูง	1.55	เมตร
ชั้นหนังสือชนิดโลหะ	สูง	2.10 - 2.15	เมตร
ฐานสูง		0.10	เมตร
ลึก (หนังสือทั่วไป)		0.20 - 0.29	เมตร
ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว	ลึก	0.40 - 0.60	เมตร

ถ้าเป็นชั้นวางเรียบติดไปกับฝาผนังแต่ละช่องไม่เกิน 1 เมตร มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและอยู่รวมกัน และแบบลอย ซึ่งเป็นแบบที่วางที่หนึ่งที่ดีของห้องก็ได้

การจะเลือกใช้แบบใดก็แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง ถ้าห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่วไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาห้องสำหรับใส่หนังสือทั้งหมด ถ้าห้องสมุดรับวารสารมาก ๆ รายชื่อด้วยกัน อาจจะต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูงและลึก เป็นอย่างเดียวกันกับหนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้นชั้นกัน และชั้นวางเอกสารต้องวางเอนลาดลง และมีเงาสำหรับกันวารสารไม่ให้ไหลตกลงมา

ความสูง	1.05	เมตร
กว้าง	0.09 - 0.92	เมตร
ลึก	0.40 - 0.45	เมตร

ถ้าไม่ไหววารสารอหับ ควรใส่แนววารสารเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โต๊ะอ่านหนังสือ

- สักส่วนของโต๊ะอ่านหนังสือ ให้มีความสูงพอดีที่จะอ่านได้อย่างสบาย
- ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือหลาย ๆ แบบ เพื่อวางหนังสือต่างส่วนกัน แล้วแต่บุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดียวสำหรับคนใช้หนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า
- ขนาดของโต๊ะ ควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานคือ 0.65 - 0.75 เมตร แล้วแต่เนื้อที่ห้อง
- ผิวโต๊ะควรให้ทำความสะอาดง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสงเป็นเงาวับ จะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดความสูงโดยทั่วไป	0.75	เมตร
กว้าง	0.90	เมตร
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	1.50 - 2.32	เมตร
กว้าง	1.50	เมตร

โต๊ะในห้องบริการตอบคำถาม เป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า (นั่งได้ 4 คน) หรือโต๊ะกลม (0.90, 1.05, 1.20 เมตร)

3. โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม หรือหนังสือเล่มที่ใหญ่

ความสูง	1.08 - 1.10	เมตร
กว้าง	0.60	เมตร
ลึก	0.30	เมตร

- ## 4. รถเข็นหนังสือ มีลักษณะเกี่ยวกับชั้นวางหนังสือ แต่มีล้อใช้ใส่หนังสือ เกื่อเข็นไปยังชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นได้โดยสะดวก รุนแรง และหนังสือไม่ชอกช้ำ รถเข็นนี้ควรมีเพียง 3 ล้อ (คือคอนหลัง 2 ล้อ คอนหน้า 1 ล้อ) สะดวกแก่การเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่าง ๆ ได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดมาตรฐานของรถเข็น คือ

กว้าง	0.37 - 0.40	เมตร
ยาว	0.75 - 1.00	เมตร
สูง	0.90 - 1.10	เมตร

5. ตู้บัตรรายการ เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือ ขนาด 7.5-12.5 ซม. ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาด แล้วแต่จำนวนลิ้นชัก (แถวละ 5 ช่อง เรียงตามยาว) แต่มีความกว้างประมาณ 0.825 เมตร ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่มขึ้น

จำนวนลิ้นชักจะมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือเล่มหนึ่งต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 3 ใบ

โดยธรรมดา ห้องสมุดต้องมีความเงียบสงบพอสมควร การเลือกใช้วัสดุที่ช่วยให้ลดเสียง จะต้องได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ เช่น พื้นเก็บเสียงได้ 3 % เราต้องพิจารณาเลือกพื้นที่เหมาะสม

นอกจากพื้นแล้ว เรายังจะต้องป้องกันเสียงสะท้อนจากผนัง เพดาน ม่าน ประตู หน้าต่าง ซึ่งเป็นที่มาของเสียง โดยเฉพาะเสียงของผู้ที่กำลังใช้ห้องสมุด

วัสดุที่ใช้ดูดเสียง เราอาจจะใช้วัสดุใหม่ที่มีอยู่มากมาย เช่น กระเบื้องยาง กระดาษอัด ม่านหนา ๆ และหนัก เป็นต้น ส่วนการใช้เครื่องปรับอากาศภายในห้องสมุด จะเป็นการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก โดยสมบูรณ์ ข้อสำคัญที่จะต้องระมัดระวังเสียงที่เกิดจากตัวเครื่องปรับอากาศเอง

การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

เรื่องนี้เป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบ การกำหนดความเข้มข้นของแสง การสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมการเกิดเงาจะต้องคิดอย่างรอบคอบ

ตลอดอาคารแสงสว่างธรรมชาติ ถ้าจะใช้ควรหลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง
(DIRECT SUNLIGHT) และแสงกล้าจากท้องฟ้า

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟฟ้าธรรมดา กับหลอดเรืองแสง สิ่งที่ต้องพิจารณาที่สุดคือ ราคา ในความเข้มข้นของแสงเท่ากับการใช้หลอดธรรมดา จะสูญเสียมากกว่าใช้หลอดเรืองแสง

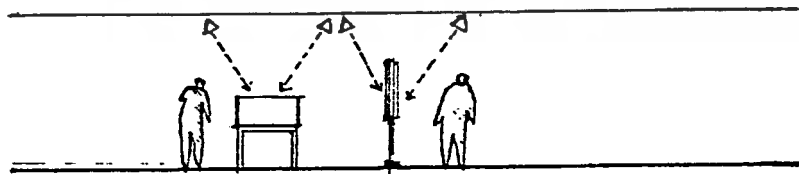
คุณภาพและปริมาณของแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเมื่อสีเข้ามา มีส่วนสัมพันธ์อยู่ด้วย ถึงแม้ว่าเราจะเปลี่ยนสีให้เข้ากับแสงได้ก็ตาม

เงาและแสงสะท้อนจะรบกวนประสาทตา เราจะสามารถเลี่ยงได้โดยการศึกษา และเลือกวัสดุที่จะมาใช้เป็นผนังและเพดาน ควรมีสีสว่าง แต่มีความเข้มข้นของแสง น้อยกว่าบริเวณที่จัดไว้ให้อ่านหนังสือ หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น (เราสามารถดูได้ที่อัตราเปรียบเทียบของความสว่าง) จะเป็นการเลวร้ายยิ่ง เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งและเหนื่อยในการใช้สายตาอ่านหนังสือ (อัตราเปรียบเทียบที่ว่ามีประมาณ 3 : 1 ในห้องถัดไป)

ความเข้มข้นของแสง บริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75 - 85 ฟุต.
กำลังเทียน

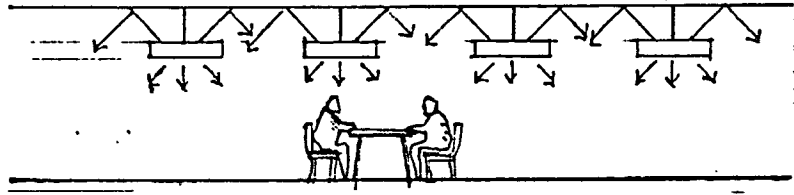
รูปแบบของการให้แสงสว่าง

1. แสงชนิดสว่างโดยตรง เช่น สปอร์ตไลท์ ใช้สำหรับเน้นส่วนใดส่วนหนึ่ง ใช้สำหรับส่วนที่แสดงหนังสือใหม่ หรือผลงานอื่น

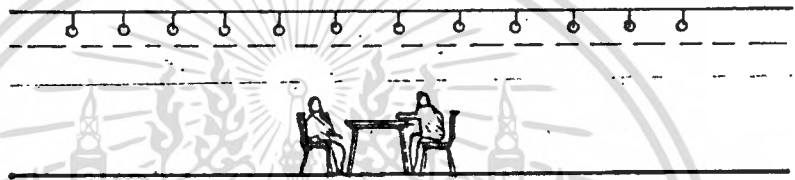


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

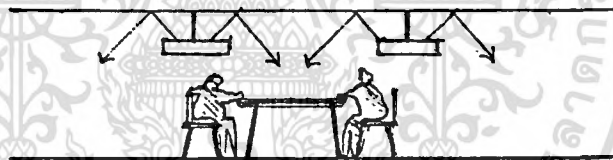
2. แสงจากโคมไฟที่ผ่านวัสดุกรองแสงก่อน จะเป็นแสงที่กระจาย ไม่เกิดเงา



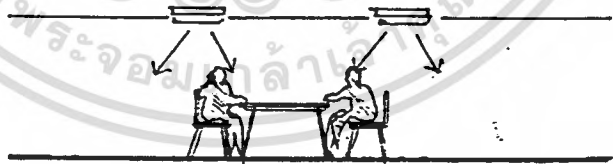
3. แสงชนิดซ่อนไฟใต้เพดานหลายดวง เป็นแสงกระจายที่ไม่ทำให้เกิดการสะท้อน



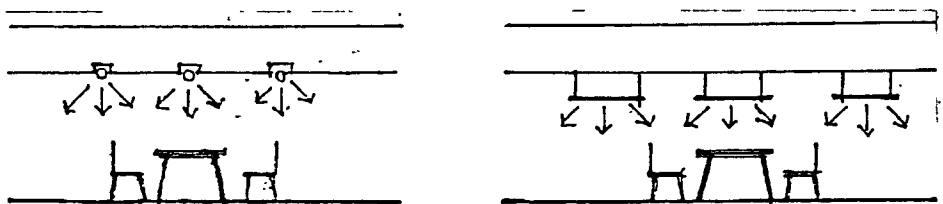
4. แสงจากโคมไฟชนิดสะท้อนเพดานก่อนจะลงส่วนกลาง จะไม่ทำให้เกิดเงา และความสว่างมากเกินไป



5. แสงประดิษฐ์ใช้ภายในห้องสมุด



6. แสงที่อยู่ตรงฝ้าเพดาน ทั้งแบบลอยตัวและฝังในฝ้าเพดาน เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือโดยตรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการป้องกันเสียงในห้องสมุด

เสียงเป็นสิ่งที่ไม่คู่ควรกันกับห้องสมุด ทั้งเสียงจากภายนอก และภายใน อาคารการควบคุมเสียงในห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็นมาก การวัดเสียงจากผู้คน นั้นจะเป็นสิ่งแรกที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึง

เมื่อวางตำแหน่งของอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงเสียงที่เกิดจากถนนและ ที่จอดรถ ในส่วนที่เสียงสามารถเกิดขึ้นได้ เราอาจจะใช้กำแพงเป็นแผงกัน เสียง และใช้คูคเสียง

เมื่อวางผังเรียบร้อยแล้ว ควรคำนึงถึงว่าบริเวณซึ่งไม่ต้องการเสียงนั้น มีอุปกรณ์ป้องกันเสียงพอหรือไม่

การใช้กระจกเป็นแผ่นกันระหว่างห้องทำงาน และห้องอ่านหนังสือเป็นสิ่ง ที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงานมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุด ได้โดยตลอด การใช้ห้องว่างหนังสือต่ำ ๆ เป็นเครื่องกันบริเวณอ่านหนังสือ จะ เป็นการลดความดังของ

พื้น ผนัง และเพดาน มีส่วนในการควบคุมทิศทางที่คลื่นเสียงเดินทาง สามารถแก้ปัญหาการเดินทางของเสียงได้ โดยการใช่วัสดุเก็บเสียงบุเอาไว้ (พื้นปูด้วยพรม ฝ้าฉาบด้วยผ้า ม่านบนหน้าต่าง หนังสือ สมุด หรือแผ่นไม้ คอร์กบนกำแพงเหล่านี้ ล้วนแล้วแต่เป็นวัสดุเก็บเสียงได้เป็นอย่างดี)

ห้องนี้จะต้องหาวิธีที่ดีที่สุด และได้ผลมากที่สุดในการใช้วัสดุในส่วนใด ๆ ของอาคาร ไม่ใช่เพียงแต่ความสวยงามเท่านั้น แต่ให้ได้ผลด้านการเก็บ เสียงด้วย

ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุด

การระบายอากาศภายในห้องสมุด เป็นสิ่งที่เราจะละเลยไม่ได้เด็ดขาด ความสบายและอากาศที่เหมาะสม (SUITABLE CLIMATE) ย่อมเป็นของที่ ทุกคนปรารถนา หากอากาศภายในห้องสมุดมีความอบอ้าวหรือหนาวจนเกินไป จะเป็นสิ่งที่รบกวนผู้ใช้ห้องสมุดเป็นอันมาก นอกจากจะเป็นการผลัดกันไม่ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าใช้แล้ว ยังก่อความรำคาญและหงุดหงิดอีกด้วย การใช้ห้องสมุดผู้ใช้จำเป็นมากที่สุดต้องใช้สมาธิ หากห้องสมุดมีอากาศที่สบายพอเหมาะแล้ว จะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปอยู่ในอาคารได้นาน ๆ

การระบายอากาศทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีธรรมชาติ การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเป็นของดีมาก แต่เนื่องจากเราไม่สามารถจะควบคุมอุณหภูมิของอากาศให้ได้สม่ำเสมอได้ตลอด จึงเป็นการลำบากมากที่จะใช้วิธีนี้
2. วิธีการปรับอากาศ เป็นวิธีการสิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ได้ผลคุ้มค่าสมควรที่จะนำมาใช้ภายในห้องสมุด ประโยชน์ที่ได้รับ
 - สามารถควบคุมความชื้นของอากาศให้เป็นปกติและพอเหมาะ
 - สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้มีความสม่ำเสมอ คือ ระหว่าง 70-78 ฟาเรนไฮต์
 - ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศภายในห้องสมุด
 - ป้องกันฝุ่นละอองในอากาศ
 - ป้องกันเสียงในอาคาร
 - การกระจายอากาศภายในทั่วถึงกัน
 - ป้องกันสัตว์ที่จะเข้าภายในอาคาร เพราะอาคารจะมีความมิดชิดมากขึ้น

7) ส่วนออกแบบและโรงงาน (STUDIO & WORKSHOP)

เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์ และช่างฝ่ายเทคนิคโดยรับช่วงดำเนินงานให้สำเร็จไปด้วยดี ทั้งในด้านการออกแบบ ปฏิบัติโรงฝึกงาน และการจัดสถานที่การแสดง เมื่อได้รับมอบหมายในการจัดแสดงเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหัวหน้าฝ่ายศิลป์จะเป็นผู้ดำเนินการออกแบบ เริ่มกำหนดขั้นตอนของการทำงาน การเลือกวัสดุ ซึ่งจะต้องติดต่อกับส่วนวัสดุซึ่งจะเก็บวัสดุเพื่อใช้ในส่วนบริการแล้วนำมาทำงานร่วมกับช่าง ซึ่งจะลงมือปฏิบัติในโรงงานตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ ไม่ว่าจะเป็นงานไม้ งานโลหะ งานสี หรือการทำแบบจำลอง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายช่างภาพก็จะเก็บบันทึกภาพสิ่งแสดงนั้นเก็บไว้เป็นหลักฐาน และนอกเหนือจากทำการถ่ายภาพนอกสถานที่ และจัดรูปที่จะใช้ประกอบการจัดแสดงด้วย นอกจากงานออกแบบจัดทำแล้วยังต้องทำการซ่อมแซมของที่แสดงที่ส่งมาจากภายนอก เมื่อจัดทำเสร็จก็จะมีการเตรียมด้านอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า ตามขั้นตอนต่อไป เพื่อประกอบกับการติดตั้ง หรือเตรียมมาแสดงต่อไป ส่วนงานช่างเทคนิคทั้งหมดจะต้องเป็นส่วนดูแลรับผิดชอบในทุกส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

รายละเอียดของส่วนงานช่างมี 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนของงานฝ่ายศิลป์ จะประกอบด้วยส่วนออกแบบ ผู้เขียนแบบ ส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ฝ่าย และยังรวมช่างภาพเข้าไว้ในส่วนนี้ด้วย เพราะต้องทำงานร่วมกัน การทำงานของฝ่ายศิลป์ต้องอยู่ใกล้ชิดกัน และจะประกอบด้วยห้องทำงานร่วมกัน ห้องมีดถ่ายภาพ และพิมพ์เขียว รวมทั้งส่วนที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพด้วย และส่วนอำนวยความสะดวกอื่น ๆ สามารถติดต่อกับส่วนฝ่ายงานช่างได้สะดวก

2. ส่วนของงานฝ่ายช่าง เป็นส่วนที่จะให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างปฏิบัติงานเพื่ออำนวยความสะดวก จะประกอบไปด้วย ห้องปฏิบัติงานของส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- งานไม้
- งานโลหะ
- งานพลาสติก และไฟเบอร์กลาส
- งานแบบจำลอง
- งานสี
- งานอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้า

ส่วนของโรงงานปฏิบัติการ ยังรวมถึงอำนวยความสะดวกในด้านห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวในการปฏิบัติงาน และส่วนเก็บอุปกรณ์การทำงานต่าง ๆ และสามารถติดต่อกับส่วนของห้องพัสดุ เพื่อนำมาใช้ และปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็ว ในการออกแบบส่วนช่างเทคนิคจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำเสียงวัสดุ ห้องแสดง โดยเชื่อมโยงด้วยส่วนเตรียมการแสดง ไม่ควรจะปะปนกับส่วนบริการอื่น ๆ ไม่ปะปนกับส่วนสาธารณะโดยเด็ดขาด

นอกจากส่วนของฝ่ายช่างเทคนิคแล้ว ยังต้องมีฝ่ายควบคุมในเรื่อง

- งานทางไฟฟ้า และประปา
- งานควบคุมดูแลเครื่องปรับอากาศ
- งานควบคุมในเรื่องโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ

3. ส่วนฝ่ายทัศนศิลป์ เป็นส่วนเก็บของสำหรับห้องจำลอง เพื่อการออกแบบ เพราะลักษณะหน้าที่ใช้สอยของห้องเก็บทัศนศิลป์ จะแตกต่างไปจากห้องทั่วไป โดยเฉพาะในเรื่องของขนาด ห้องเก็บของจะมีขนาดใหญ่ หรือเล็ก ขึ้นอยู่กับขนาด และประเภทของอุปกรณ์แสดง โดยทั่วไปห้องเก็บของจะมีเนื้อที่อยู่ประมาณ 15 - 40 เพอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ในการจัดแสดงรวมส่วนงานช่างเทคนิค ฉะนั้นแนวความคิดในการออกแบบต้องคำนึงถึงดังนี้

- ก. ส่วนที่ใช้งานของห้องเก็บของ ควรจะแบ่งส่วนที่แสดงแล้ว และส่วนที่ยังไม่แสดง
- ข. ควรแบ่งห้องออกเป็น ส่วน ๆ เช่น เป็นส่วนเก็บของชั่วคราว ส่วนเก็บของถาวร เพราะเนื่องจากบางครั้งจะต้องขนย้าย การเก็บของจะปะปนกันได้
- ค. ของที่ใช้เป็นอุปกรณ์การศึกษา ควรแยกออกเป็นอีกส่วนหนึ่ง เพื่อความสะดวก

ง. ประตูทางเข้า-ออก ต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ กว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร

ในการจัดห้องทัศนศิลป์ จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ สะดวกในการติดต่อ จึงควรวางตำแหน่งติดกับโรงงานปฏิบัติการ และห้องโถงแสดง เพื่อความคล่องตัว นอกจากนี้ส่วนทัศนศิลป์แล้ว ส่วนนี้ยังประกอบด้วย

- ส่วนตรวจสอบ และลงทะเบียนวัสดุรวมถึงการรับรองจะมีเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมดูแล เมื่อมีการส่งของหรือสิ่งแสดง จะต้องมีการตรวจเช็คก่อนที่จะนำไปเก็บในห้องวัสดุ หรืออาจจะต้องส่งให้ซ่อมแซมก่อน เนื่องจากของส่งมาทางไกลอาจจะมีการเสียหายบ้าง ลงบัญชีทะเบียนต่อไป แล้วนำไปแยกเก็บ หรือจะมีการนำของ ไปใช้จะต้องแจ้ง และตรวจสอบก่อน การส่งของกลับคืนควรอยู่ใกล้กับ ทางเข้าออก และลานรับของ

- ลานรับส่งของ จะเป็นส่วนที่จะต้องรับของ เพื่อตรวจเช็คก่อนนำไปเก็บ ควรจะยกสูง เพื่อให้ท้ายรถหรือเทียบข้างรถได้พอดี จะมีความสูง 0.90-1-15 เมตร ลานรับของนี้ต้องออกแบบพิเศษสำหรับรับน้ำหนัก กว้างประมาณ 3.00 เมตร เพดานสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร ลึกประมาณ 7.50-12.00 เมตร

4. ส่วนของห้องเครื่อง จะประกอบด้วย

- ส่วนเครื่องปรับอากาศ
- เครื่องปั้มน้ำ
- เครื่องไฟฟ้า และเครื่องบั่นไฟสำรอง

ส่วนห้องเครื่องจะต้องมีระบบป้องกันภัยเป็นอย่างดี มีการควบคุมดูแลจากเจ้าหน้าที่เสมอ ควรมีตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม ไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคาร มีการป้องกันเสียงอย่างดี

3.7 การศึกษาข้อมูลเชิงเทคนิค

3.7.1 ระบบการจัดแสดง

3.7.1.1 ชนิดของการจัดแสดงนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการ มีแบบอย่างที่เป็นหลักอยู่ 3 ประเภท คือ

1. การจัดนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

ไว้แก่ การจัดสิ่งแสดงไว้เป็นประจำ โดยคัดเลือกเนื้อหาที่มีคุณค่าจัดให้ชมเป็นการถาวร นานปีจึงจะมีการปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเรื่องราวให้เหมาะสม การจัดนิทรรศการแบบถาวรอาจแบ่งตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (**EDUCATIONAL COLLECTION**) ของบางประเภทไม่มีคุณค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าในตัวเอง แต่มีคุณค่าทางการศึกษา ได้แก่รูปจำลองวัตถุ หรืออาจเป็นวัตถุจริงที่ไม่มีคุณค่าทางความงาม เช่น หุ่นจำลองยานอวกาศ หินอุกาบาต ฯลฯ จุดประสงค์จัดแสดงเพื่อให้ผู้ชมได้ศึกษา ได้ความรู้

1.2 การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (**STUDY COLLECTION**) จัดเป็นห้องศึกษา จำแนกประเภทวัตถุอย่างมีระบบ มีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นอ่านอำนวยความสะดวก วัตถุที่แสดงจะมีคุณค่าในตัวเอง มีความสำคัญในการเก็บรักษาไว้ และจัดแสดงให้ชม

2. การจัดนิทรรศการชั่วคราว (**TEMPORARY EXHIBITION**)
เป็นการจัดแสดงกรณีพิเศษ หรือเป็นกิจกรรมหมุนเวียน (**CHANGING EXHIBITION**) จัดแสดงระยะสั้น ๆ แล้วเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ เพื่อดึงดูดให้ผู้ชมสนใจมาชมบ่อย ๆ การจัดแสดงต้องเข้าใจและให้ความรู้

3.7.1.2 เทคนิคในการจัดแสดง (**PRESENTATION TECHNIQUES.**)

โดยหลักการพื้นฐาน (**BASIC PRINCIPLE**) ควรจัดแสดงแตกต่างกันไปตามประเภทของวัตถุ และวัตถุประสงค์ในการนำเสนอแก่ผู้ชม ดังนี้

1. เทคนิคเพื่อความงาม (**AETHETIC PRESENTATION**)
อยู่ที่การจัดวางรูปห้องให้มีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้ และแท่นฐานที่เหมาะสม ประณีต สวยงาม จะไม่มีป้าย หรือสิ่งใดรบกวนสายตาผู้ชม

2. เทคนิคเพื่อความรู้ (**INSTRUCTIONAL PRESENTATION**)
จัดแสดงให้เกิดปัญหา (**INTELLECTUAL PRESENTATION**) มีการใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนที่ แผนที่ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องที่จัดแสดงอาจใช้ **GRAPHIC ART** ตกแต่งประกอบความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (NATURAL CONTEXT PRESENTATION) โดยใช้เทคนิคการจัดละคร (DIORAMA TECHNIQUES) หลักการสำคัญคือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด มีทั้งขนาดจริง และขนาดย่อ (MINIATURE DIORAMA)

หลักสำคัญ คือ ต้องแสดงข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและละเอียด ประณีต เหมือนจริงที่สุด

3.7.1.3 ลักษณะของห้องแสดง

1. **SIMPLE CHAMBER** คือห้องที่มีหน้าต่าง อาจเป็นหน้าต่างสูง หรือ มีหน้าต่างด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟช่วยในการจัดแสดง

2. **HALL WITH BALCONY** ห้องแสดงแบบพื้นโล่ง เป็นแบบเก่า ที่นิยมสร้างในยุโรป คือ มีห้องโถงชั้นล่างขึ้นบันไดไปเข้าห้องโถง มองลงมา เห็นชั้นล่าง

3. **CLEAR STORY HALL** ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่

4. **EXHIBITION CORRIDOR** ห้องแสดงแบบเฉลียง คือการจัดเฉลียงให้เป็นที่แสดง

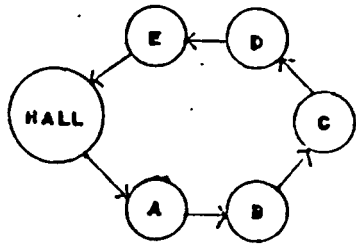
5. ห้องแสดงแบบใช้ตู้คณึงตลอดผนัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ในห้องแสดง (CABINETS ROOM)

6. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง (WINDOWLESS) ปล่อยให้ไว้สำหรับตกแต่งการจัดแสดงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีห้องจัดแสดงที่ต้องเตรียมเนื้อที่ไว้เป็นพิเศษ คือ

- **HABITAT GROUPS** ใช้กับพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ซึ่งต้องการเนื้อที่จัดแสดงมาก

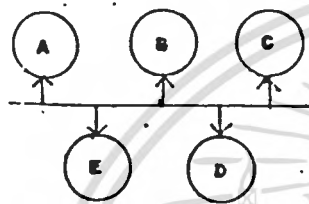
3.7.1.4 การจัดการเข้าชมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



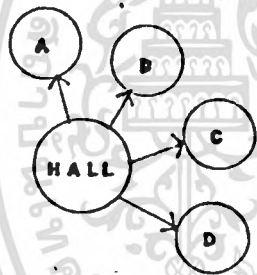
ROOM TO ROOM ARRANGEMENT.

จัดให้ผู้ชมเดินเรื่อย ๆ ไปโดยไม่ต้องย้อนกลับทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ แต่เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะทำให้เกิดการติดขัดและทำให้เบื่อหน่ายง่าย



CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT.

ห้องแสดงและเจดียงแบบมีเจดียงด้านยาวเป็นทางเดินแยกเข้าห้องแสดงงาน แต่ละห้องมีทางเข้าออกโดยตรงไม่ผ่านห้องอื่น มีข้อเสียทางด้านรักษาความปลอดภัย



HALL TO ROOM ARRANGEMENT.

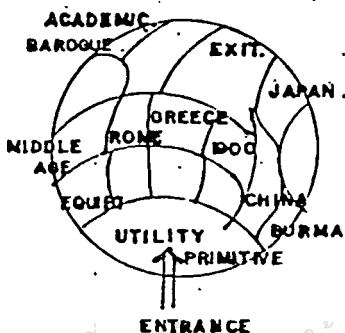
ห้องโถงเชื่อมห้องเล็ก ตรงกลางเป็นห้องโถง มีห้องแสดงงานอยู่โดยรอบ เหมาะสำหรับการเข้าชมเป็นกลุ่ม เป็นหมู่คณะ

3.7.1.5 ระบบการจัดแสดงนิทรรศการ

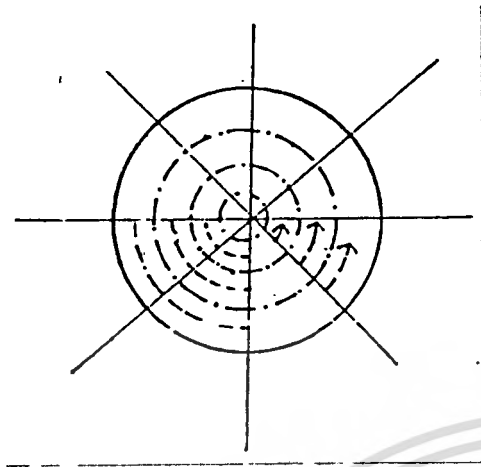
การจัดแสดงหลาย ๆ อย่างในพิพิธภัณฑ์หนึ่ง ๆ สามารถที่จะจัดแสดงได้ตามแบบแผนที่แตกต่างกันภายใน ซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามรูปร่างและความสัมพันธ์ จะได้ออกมาถึงการจัดแสดง ซึ่งสามารถเป็นไปได้ในหลาย ๆ แบบดังนี้

1. TOPOGRAPHICAL ARRANGEMENT.

การจัดแสดงโดยการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะภูมิประเทศ ใน

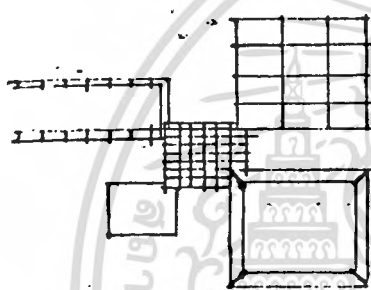


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. SYSTEMATIC ARRANGEMENT.

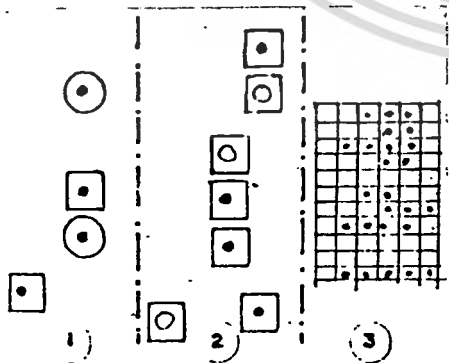
ระบบการจัดแสดงแบบติดต่อกันไปเป็นลำดับ ตัวอย่างการจัดแสดงทั่วไป เช่น ในแต่ละช่อง (จัดของแสดงตามแนวนอน, แนวตั้ง หรือตามวงจรถั้ 1 หรือ 2) โดยการชักนำให้ผูู้เข้าชมเดินไปตามรัศมีของวงกลมหรือวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางรวมกัน มีการเข้าชมจากศูนย์กลางของวงกลม



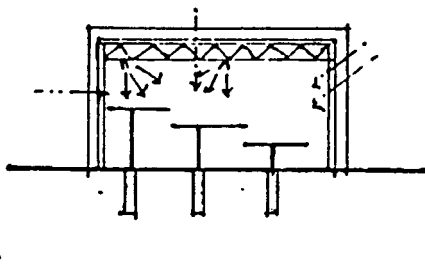
3. การรวมเอาบริเวณต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นการ จัดทางสถาปัตยกรรมในการจัดเนื้อเรื่องต่าง ๆ ให้เข้ากันด้วย



4. สัญลักษณ์ของความก้าวหน้าของมนุษย์ชาติ แสดงออกทางสถาปัตยกรรม เป็นอาคารที่มีลักษณะหมุนวนขึ้นไป โดย เลอ คอซูซีเออร์ (โปรเจก. 1929)



5. การจัดแสดงเพื่อแสดงจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กัน ตามการออกแบบสถาปัตยกรรม ตั้งใน แต่ละวงจรของการแสดง



6. ภายในบริเวณจัดแสดงไม่มีโครงสร้างเกาะกะ
ใช้โครงสร้างภายนอกสามารถปรับระดับได้
แทนแสงใช้เครื่องกลไกอัตโนมัติ แสง
สว่างเข้าได้ทุกด้าน คำนข้างสามารถใช้ฉาก
อัตโนมัติ เครื่องบังคับการฉายของแสงได้
ผนัง ผนังและพื้นแสดงจัดเปลี่ยนได้

3.7.1.6 ระบบการสัญจรของการชมและการจัดแสดง

(CIRCULATION.)

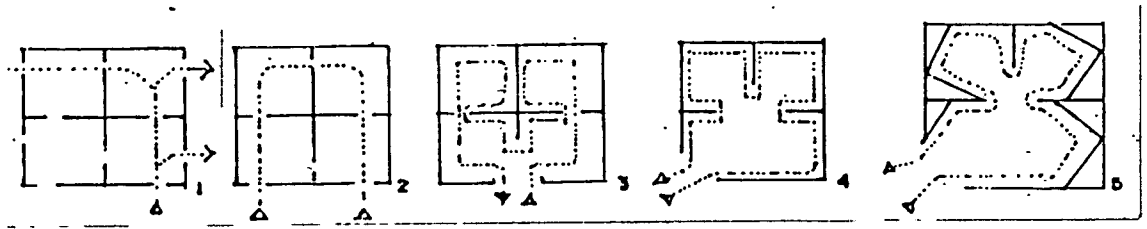
การกำหนดเส้นทางจะขึ้นกับความเคยชินของผู้ชม หรือเป็นการจัด
เพื่อให้ความเคยชินนั้นอยู่ในระบบที่กำหนดได้อย่างมีระเบียบ ลดความสับสน
โดยมีจุดพัก (RELAXATION) และจุดดึงดูดความสนใจ เป็นระยะ ๆ เพื่อให้
ประโยชน์เต็มที่ทั้งกับผู้ชมส่วนใหญ่ และผู้ชมที่สนใจเป็นพิเศษ
ความเคยชินของผู้เข้าชม

ROBINSON, MELTON และคนอื่น ๆ ได้พบว่า SPACE ของ FLOOR
และ WALL ทางคานข้าง เมื่อเราเข้าไปในห้อง จะเป็นการแสดงของสิ่งที่มี
มีความสำคัญน้อย

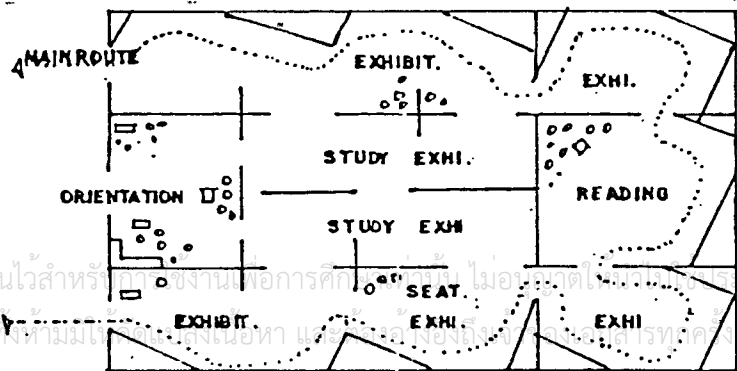
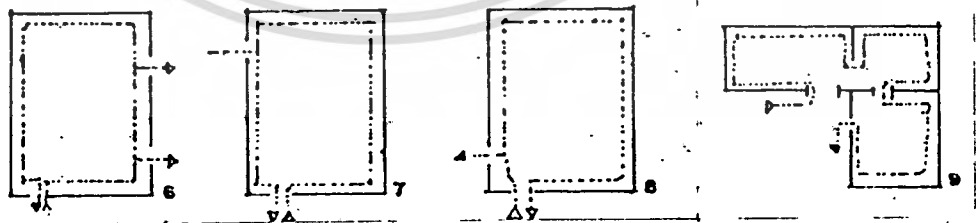
เพื่อให้ผู้ชมได้ชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดวางการแสดงเป็นที่
น่าสังเกต ควรเข้าประตูโดยเลี้ยวขวา แล้วเดินชมการแสดงภายในห้องแบบ
ทวนเข็มนาฬิกา

ชนิดของ CIRCULATION

ในพิพิธภัณฑ์ทุกแห่ง จะจัดวางผังห้องต่าง ๆ ไว้ให้ผู้ที่เืองทางเข้าใหญ่
เพื่อให้ผู้ชมมีโอกาสเลือกชมส่วนต่าง ๆ เหล่านั้นได้ และแสดงการเลี้ยวขวา
เอาไว้ด้วย การจัดทางเดิน ให้มีการข้ามห้องไปไม่ควรทำอย่างขึง โดยเฉพาะ
ทางเดินไปสู่ AUDITORIUM



1. และ 2. การจัดทางเดินที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้ไม่ทั่วถึง
3. การจัดทางเดินที่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้ทั้งห้อง
4. การจัดทางเดินที่มีระเบียบน่าดู
5. การแสดงปรับปรุงจาก 4.
6. ทางออกชิดเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนสำคัญ
7. ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ผู้ชมดูเกือบที่ห้องถึง 3/4 ของห้อง
8. ทางออกที่ดี ทำให้ผู้ชมดูได้เกือบทั้งหมด
9. การจัดทางเข้า-ออกที่เหมาะสมกับห้อง 3 ห้อง
10. ตัวอย่างผังแสดงทางเดินในพิพิธภัณฑ์ ผู้ชมทั่วไปเดินชมรอบนอก ส่วนผู้สนใจพิเศษจะเข้าชมบริเวณกลางกำแพง ด้านขวา เป็นการแสดงสิ่งสำคัญ ๆ ด้านซ้ายเป็นที่นั่งพักอ่านหนังสือ ตรงกลางเป็นการแสดงเพื่อการศึกษา อาจเข้าได้จากห้องหรือจากห้องแสดง



3.7.1.7 ระบบของการสัญจรของส่วน EXHIBITION

คือระบบของการเข้าถึง (ACCESS) ซึ่งมีพื้นฐาน 2 ระบบ ดังนี้

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบคือ ความสะดวกในการควบคุมดูแล ผู้ชมจะถูกชักนำไปสู่เส้นทาง ข้อเสียเปรียบคือ ถ้าสิ่งต่าง ๆ ที่จัดแสดงก่อนนั้นไม่ทำให้เกิดการประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมโดยเฉพาะ

การวางแผนจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินไปตามเส้นทางที่ออกแบบทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงได้

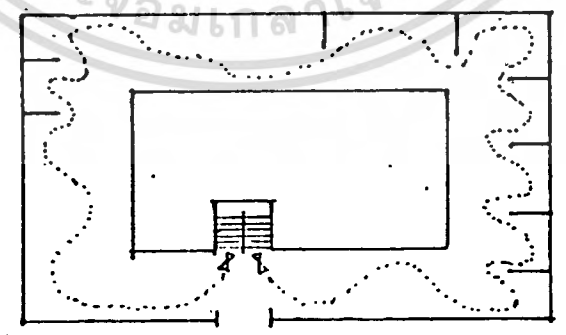
1.1 A. RECTILINEAR CIRCUIT



1.1.1 การเคลื่อนชมเป็นแนวตรง

1.1.2 วงจรเป็นแบบรอบโค้งกลาง เข้าจากบันไดกลางซึ่งต่อระหว่างชั้น 2,3 ของพิพิธภัณฑ์ใช้ระบบนี้โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ

1.2 A. TWISTING CIRCUIT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

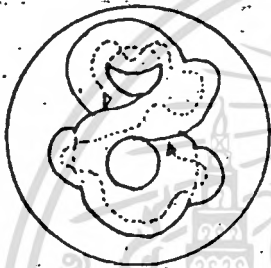
เส้นทางการเคลื่อนไหวของเส้นทางมีดังนี้

1.2.1 เป็นแนวตรง มีลักษณะการจัดตามลำดับห้องไปเรื่อย ๆ

1.2.2 คดเคี้ยวไปตามแนวทางของห้องโดงกลาง หรือตามแนวของผังชั้นล่าง

1.2.3 เป็นส่วนโค้งของรูปวงกลมหรือรูปปริมาตรเกลียว

1.2.4 เป็นรูปสานไปมาอย่างอิสระ



1.3 WEAVING FREELY LAYOUT

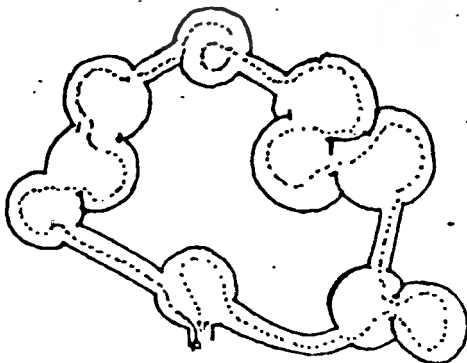
(ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ)

ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วยและใช้เป็นองค์ประกอบที่น่าสนใจ ภายในเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



1.4 COME TYPE LAYOUT.

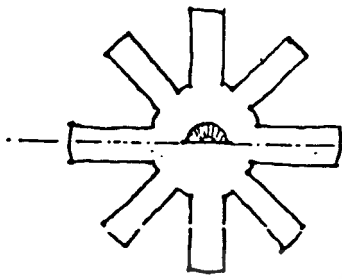
เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลักมี ส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจอยู่ทางด้านซ้ายทางใดทางหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



1.5 CHAIN LAYOUT.

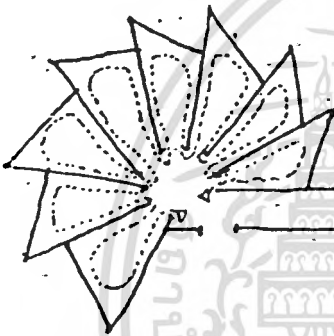
การวางผังแบบต่อเนื่อง เป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างเข้ามาเชื่อมต่อกัน

1.6 STAR SHAPE



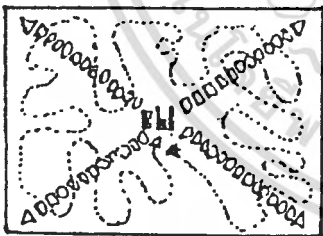
เป็นการเข้าจากจุดศูนย์กลางผิวยุโรปดาวมีลักษณะคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเคลื่อนไหวไปได้อย่างสะดวก และไม่สามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้

1.7 FAN SHAPE



ทางเข้าจากกลางหลังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ค่อยชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับจนเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวายที่สุด

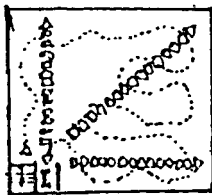
1.8 BLOCK ARRANGMENT



การเข้าสู่การแสดงในรูปบล็อกสี่เหลี่ยมมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

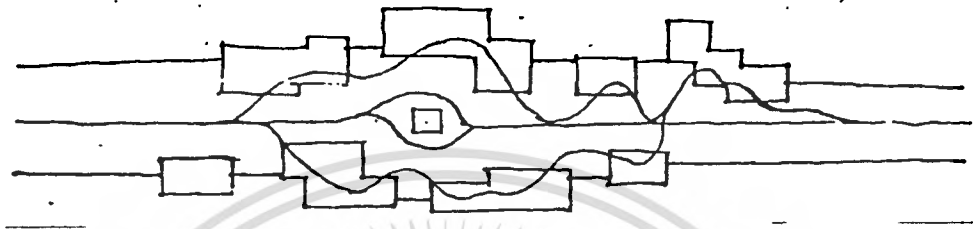
ในบล็อกใหญ่ให้ความสะดวกในการจัดแสดง ถ้าจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง (พื้นที่ที่เหลือไม่เสียหาย ยังมีขนาดใหญ่เพียงพอในการจัดแสดง)

ในบล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อสามารถใช้พื้นที่ที่เหลือในการจัดแสดงได้อย่างเต็มที่

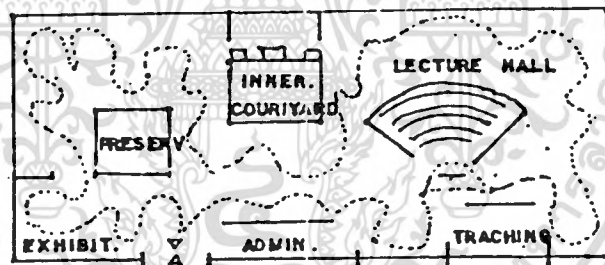


2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS.

ระบบนี้มักจัดทางเข้าออก 2 ทาง หรือมากกว่า ทำให้ผู้ชมไม่เดินชมตามเส้นทางที่กำหนดไว้แน่นอน การมีอิสระในการเดินชมอาจทำให้ชมได้ไม่ครบในครั้งหนึ่ง ๆ ในทางปฏิบัติการจัดลำดับชั้นของการจัดแสดงค่อนข้างสับสน



การจัดแปลนง่าย ๆ เช่นนี้จะได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดง สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไป ได้ถูกจัดการเรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิค อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เข้าช่วย



ดังนั้น วิธีที่นิยมจึงมักเป็นระบบแรก (CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS) มากกว่า

3.7.2 ระบบโครงสร้าง

3.7.2.1 บทนำทั่วไปเกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างอาคารโดยทั่วไปสามารถแบ่งตามระดับความสูงได้ 3 ชนิด

คือ

1. ระดับต่ำ (LOW RISE STRUCTURE) มีความสูงไม่เกิน 10 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระดับสูงปานกลาง (**MEDIUM RISE STRUCTURE**) ความสูงตั้งแต่ 10 ชั้น ถึง 25 ชั้น
3. ระดับสูงมาก (**HIGHT RISE STRUCTURE**) สูงตั้งแต่ 25 ชั้น ขึ้นไป

แรงที่มีผลต่อโครงสร้างของอาคาร

เป็นที่ทราบแล้วว่า แรงที่เกิดกับโครงสร้างอาคารมี 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

- แรงตามแนวตั้ง (**VERTICAL OR GRAVITY FORCE**) ได้แก่ น้ำหนักวัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคารและน้ำหนักของผู้ใช้อาคาร ซึ่งอาจจะแปรเปลี่ยนที่ใดแต่มีทางตั้งลงสู่พื้นดิน
- แรงตามแนวนอน (**HORIZONTAL OR LATERAL FORCE**) ได้แก่ แรงลม แรงที่เกิดจากแผ่นดินไหว

ผลของแรงลมต่อโครงสร้างอาคารโดยปกติ เมื่ออาคารถูกแรงลมกระทำ จะเอนตัวออกไปจากแนวตั้ง หรือความเสียหายของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย นอกจากนี้การแกว่งตัวของโครงสร้างยังมีผลต่อระบบประสาธและจิตใจของผู้อยู่อาศัยด้วย ปัญหาอีกประการคือ การขยายตัว และหดตัวไม่เท่ากันของเสากภายใน และภายนอกอาคารชั้นบนสุด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตแตก คือ ส่วนตักแต่งเสียหายได้

3.7.2.2 ชนิดหน้าที่ และระบบของโครงสร้าง องค์ประกอบใหญ่ๆ ของโครงสร้างมี 2 ชนิด คือ องค์อาคารทางแนวนอน ได้แก่ พื้น คาน ฯลฯ และองค์อาคารทางแนวตั้ง เช่น เสา, ก่อ่าง ฯลฯ

องค์อาคารทางแนวนอน แบ่งได้ดังนี้

ก. **REINFORCE CONCRETE RIBBED SLAB** ประกอบด้วยคานวางใกล้ ๆ กัน รับพื้นบาง ๆ อาจจะเป็นระบบทางเดียว หรือสองทาง พื้นระบบนี้เบามาก เพราะสำหรับโครงสร้างอาคารสูงหลาย ๆ ชั้น แต่ราคาไม่แพงเท่ากับพื้นเรียบธรรมดา แต่ราคาเสาและฐานรากอาจจะน้อยลงเนื่องจากน้ำหนักน้อยกว่า ปัจจุบันนิยมนำเอาแผ่นเหล็กบาง ๆ หรือไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาใช้ทำแบบก่อสร้าง ทำให้ประหยัดค่าไม้แบบ

ข. **JOINT AND SLABS** เป็นระบบที่แพร่หลายที่สุดในไทย ทั้งนี้ เนื่องจาก

- ผู้ควบคุมงาน หรือค่างานคุ้นเคยกับระบบนี้
- ระบบนี้อาจเปลืองไม้แบบ และแรงงาน แต่ก็เป็นโครงสร้างน้อยชั้น จะทำให้ราคาถูกลงกว่า เพราะแรงงาน และราคาไม้แบบเมืองไทยไม่แพง
- กรณีวิศวกรคำนวณให้คานเป็นองค์อาคารที่ช่วยรองรับแรงทางแนวนอน แล้วระบบนี้จะดีที่สุด

ค. **BEARING WALL AND SLABS.** คล้ายระบบ ก. เปลี่ยนคานเป็นกำแพงกัน นิยมใช้เพียงบางส่วน เช่น กำแพงช่องลิฟท์ หรือกำแพงกันไฟ ซึ่งใช้รองรับน้ำหนักจากแผ่นพื้นใดบ้าง

ง. **FLAT SLABS** นิยมใช้ในกรณีระบบ ข. แล้วทำให้ช่วงความสูง ค่าเกินไป เนื่องจากเหตุที่ไม่นิยมเพราะโครงสร้างหนัก และราคาแพงกว่าระบบธรรมดา นอกจากนี้การวางเหล็กก็ยากด้วย

จ. **COMPOSITE SLABS** ระบบนี้ใช้หล่อพื้นคอนกรีตวางบนคานเหล็กเหนียวนี้ ทำให้มีส่วนประหยัคที่สามารถออกแบบให้คานเหล็กรับน้ำหนักพื้นคอนกรีต ขณะยังไม่แข็งตัวได้ ประหยัคไม้แบบได้บางส่วน แต่คานเหล็กเหนียวมีราคาแพงมาก และต้องเสียดำวัสดุพื้นกันไฟหุ้มคานอีกด้วย

ฉ. โครง TRUSS

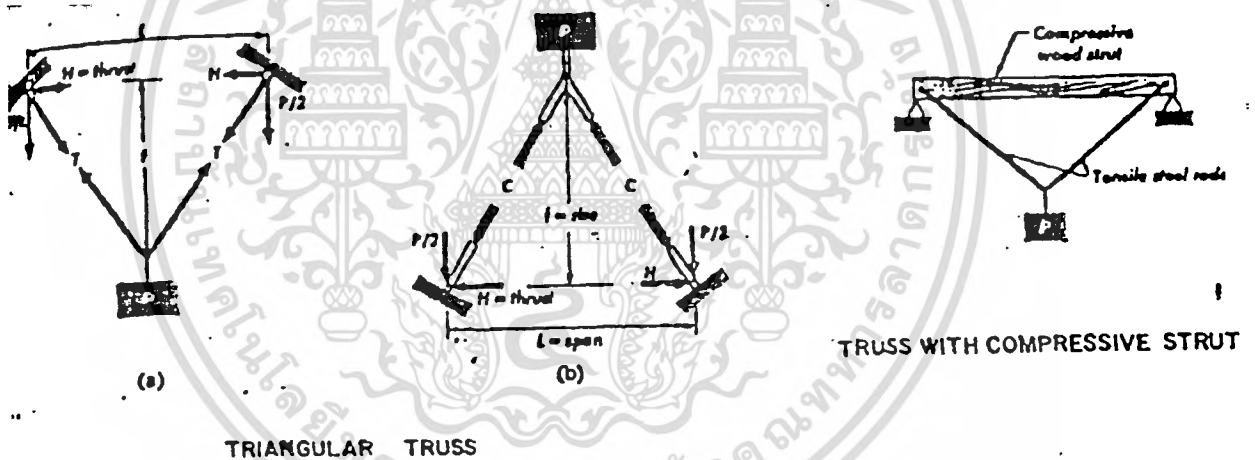
คือโครงสร้างตามแนวยาว ซึ่งรับน้ำหนักจากคานบนถ่ายลงสู่ **SUPPORT** เช่นเดียวกับคาน (**BEAM**) นั้นเอง แต่เนื่องจาก **TRUSS** สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าการใช้คานรับน้ำหนัก ในขณะที่รับน้ำหนัก และ **SPAN** เท่ากัน ดังนั้นในโครงสร้างที่เป็น **LONG SPAN** หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะนำ **TRUSS** มาใช้แทน **BEAM** และ **GIRDER** จะเป็นการประหยัดได้มาก โดยเฉพาะในการก่อสร้าง

โครงหลังคา บางครั้งยังนำ TRUSS มาใช้ในโครงสร้างอื่นที่มีช่วงยาว

โดยทั่วไปในการรับแรงของ TRUSS ก็คือการตาม BENDING MOMENT โดยมี WEB MEMBER หรือ DIAGONAL MEMBER (ตัวทะแยงมุม)

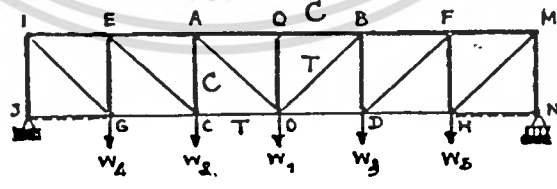
ทำหน้าที่ต่อต้านแรง SHEAR ที่เกิดขึ้นใน TRUSS ทั่วไป หากจัดวาง WEB MEMBER เป็นมุม 45 องศา ก็จะสามารถรับแรง SHEAR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด

เราสามารถเปรียบเทียบการรับแรงของ TRUSS เช่นเดียวกับ โครงสร้าง CABLE ดังภาพ จะได้โครงสร้าง TRUSS อย่างง่าย ซึ่ง MEMBER ต่าง ๆ ทำหน้าที่รับ COMPRESSION และ TENSION หากปรับให้ โครง CABLE เป็นวัสดุที่แข็งแรง (ดังภาพ)

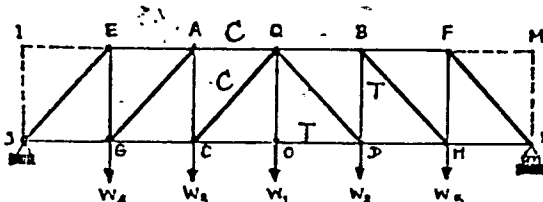


TRIANGULAR TRUSS

TRUSS WITH COMPRESSIVE STRUT



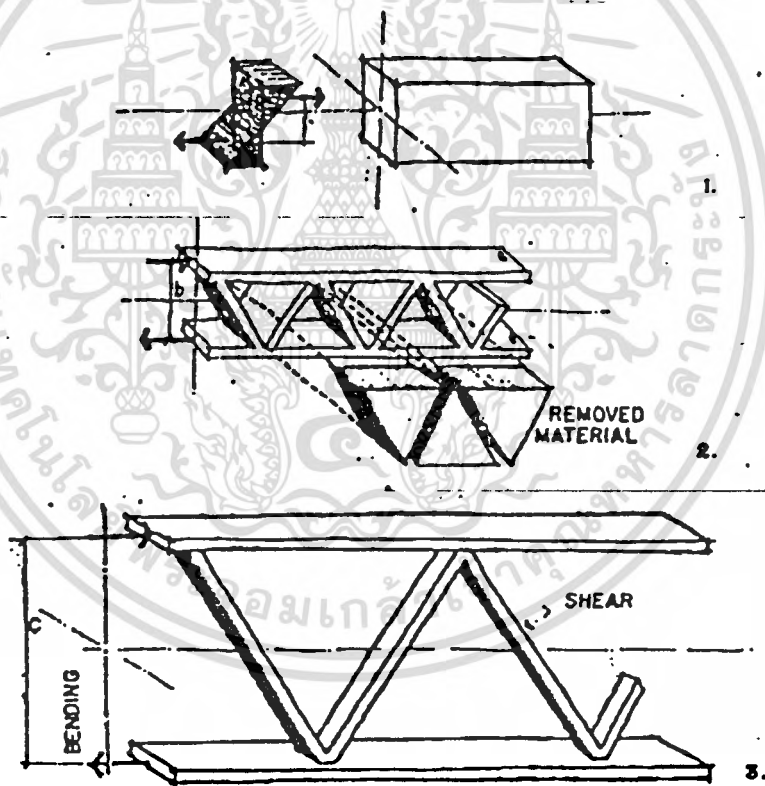
TRIANGULATED TRUSS WITH TENSED DIAGONALS.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการช่างวิศวกรรมแห่งประเทศไทย การเปรียบเทียบโครง CABLE กับโครง TRUSS

หากจะวิเคราะห์แรงต่าง ๆ ใน **MEMBER** ของ **TRUSS** ก็จะต้องพบว่าโครง **TRUSS** ทำหน้าที่รับแรงดึง (**TENSION**) และแรงอัด (**COMPRESSION**) เช่นเดียวกับคาน (**BEAM**) โดยที่โครงสร้างของ **TRUSS** ประกอบด้วย **MEMBER** หลาย ๆ อันมายึดติดกัน น้ำหนักที่ **TRUSS** รับ จะถ่ายผ่าน **MEMBER** ต่าง ๆ ในรูปของ **AXIAL FORCE** คือ **TENSION (+)** และ **COMPRESSION (-)** เท่านั้น **MEMBER** ที่ยึดติดกัน จะทำให้เกิดรูปของสามเหลี่ยมที่ต่อเนื่องกัน

JOINTS ต่าง ๆ ของ **TRUSS** ทางการคำนวณจะถือว่าเป็น **HINGE** (ไม่มีความฝืด)



จากภาพหากเปรียบเทียบ **TRUSS** กับ **BEAM** จะเห็นประสิทธิภาพทางการรับแรงของ **TRUSS** ซึ่งดีกว่า **BEAM** ดังนี้

1. นำเอาวัสดุซึ่งอยู่ในบริเวณ **NEUTRAL AXIS** ออก ซึ่งเป็นบริเวณที่มี **STRESS** น้อย แต่เหลือวัสดุไว้พอควรที่จะรับแรง **SHEAR** ได้
2. เคลื่อนวัสดุที่เหลืออยู่ให้ห่างจากแนว **NEUTRAL AXIS** เพื่อเพิ่มแรงต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONCEPT OF ECONOMY

หลักในการออกแบบ **TRUSS** ที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

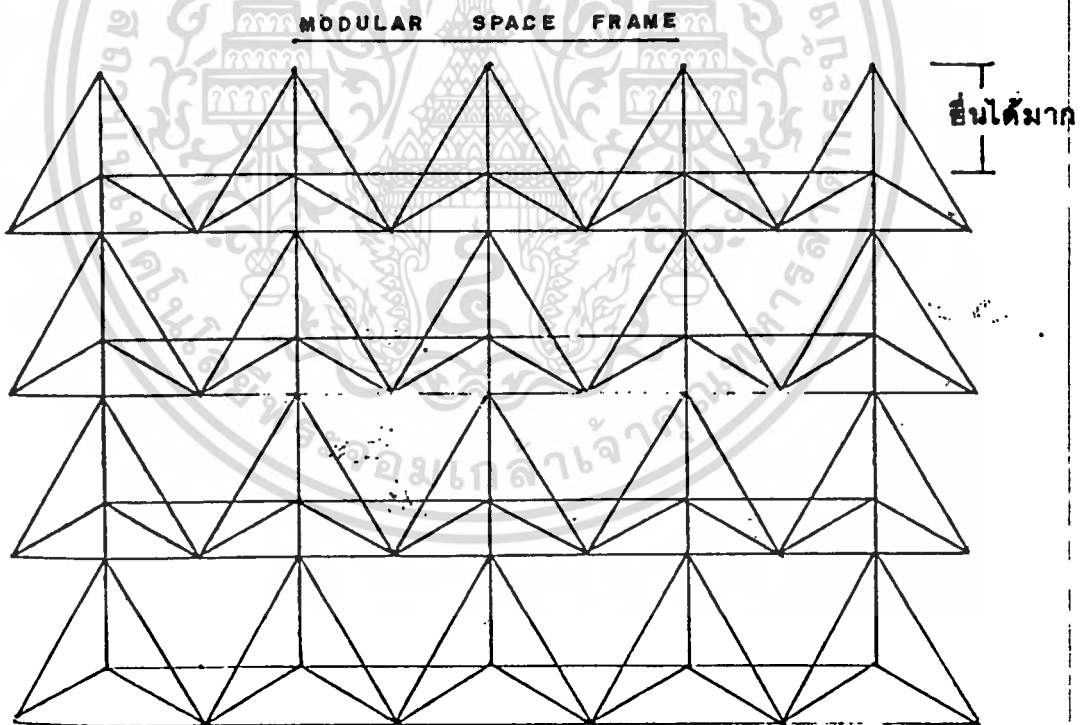
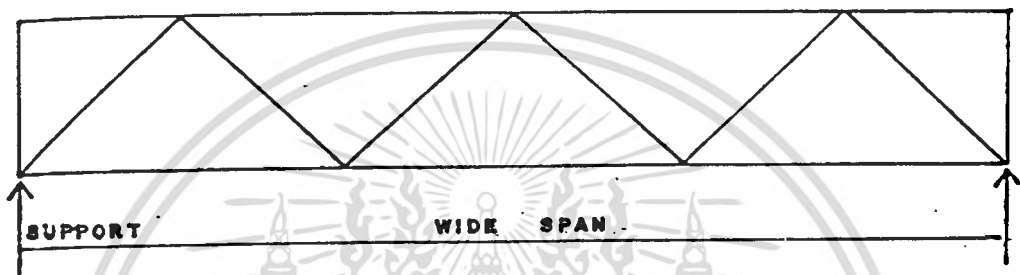
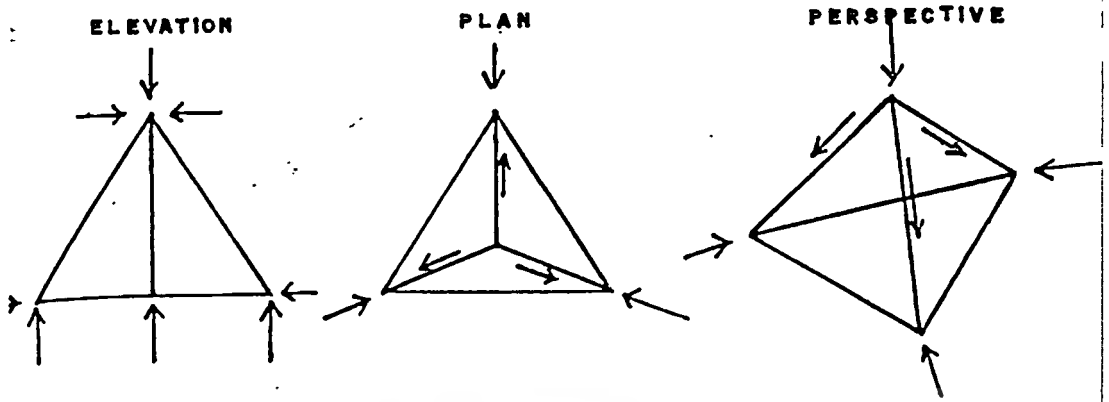
1. ลดความยาวของ **COMPRESSION MEMBER**
2. ลดจำนวนของ **COMPRESSION MEMBER** ถึงแม้ว่าจำนวนของ **TENSION MEMBER** จะเพิ่มขึ้นก็ตาม
3. เพิ่ม **DEPTH** ของ **TRUSS** เท่าที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อช่วยลด **AXIAL FORCE**
4. ตรวจสอบว่า หากสามารถใช้วัสดุชนิดอื่น เพื่อทำ **COMPRESSION MEMBER** และ **TENSION MEMBER** ใน **TRUSS**

ข. โครงสร้างแบบโครงว่าง (SPACE FRAME STRUCTURE)

เป็นโครงสร้างพิเศษอีกชนิดหนึ่งที่คิดแปลกไปจากโครงสร้างชนิดอื่น ๆ คือ

- 1) เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงว่างหลาย ๆ อัน ที่มีขนาดเท่ากันมาต่อกัน (**MODULAR SPACE FRAMES**) เป็นโครงสร้างพิเศษที่มีขนาดเล็ก
- 2) โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วย **MODULAR SPACE FRAMES** นี้ สามารถทำ **SPAN** ได้กว้างกว่าโครงสร้างพิเศษชนิดอื่น
- 3) เป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างชนิดอื่น
- 4) **MODULAR SPACE FRAMES** จะเป็นโครง **TRUSS** ซึ่งมี 3 มิติ (3 **DIMENSION**) แรงจะถ่ายไปตาม **MEMBER** ต่าง ๆ จะดีกว่า **TRUSS** ธรรมดา คือสามารถถ่ายแรงดึง (**TENSION**) และแรงอัด (**COMPRESSION**) ได้ตามหน้าที่ของมันโดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่จุด **SUPPORT** นี้ อาจจะขึ้น **SPACE FRAME** ออกไปก็ได้ และ
 ขึ้นได้มากถึง 4-5 เมตร โดยความสูงของ **MODULAR SPACE FRAMES**
 จะไม่สูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ทางแนวดิ่ง หรือแนวตั้ง แบ่งได้ดังนี้

ก. เสา (COLUMN.) การจัดช่วงเสาส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับความต้องการทางสถาปัตยกรรม

ประโยชน์ของเสา

- ตามทฤษฎีเสารับแรงอัดได้สูงกว่าองค์อาคารทางแนวดิ่งประเภทอื่น เช่น กำแพง
- มีอิสระในการตกแต่งภายในมากกว่าโครงสร้างประเภทที่ใช้กำแพงรับน้ำหนัก

ผลเสีย

- ใช้กับแบบ **SLIP FORMWORK.** ไม่ได้ดี
- เสาภายในอาคารสูง ๆ มักจะมีขนาดใหญ่มาก และจัดให้เข้ากับองค์อาคารอื่นยาก

ข. กำแพง (WALL OR SHEAR WALLS.) ปัจจุบันนิยมใช้ในโครงสร้างระดับสูง สามารถเจาะช่องประตูหน้าต่างได้ สามารถยึดต่อเนื่องด้วยคานได้ปกติกำแพงจะถูกยึดติดต่อกันด้วยแผ่นพื้น

ประโยชน์

- โครงสร้างมีความแข็งแรงมากในทิศทางตามยาวของกำแพง
- ง่ายต่อการคำนวณ
- หน่วยแรงที่เกิดกับกำแพงมักจะต่ำ ทำให้จำนวนเหล็กเสริมน้อย และการก่อสร้างง่ายและเร็ว

ผลเสีย

- ไม่ค่อยมีอิสระในการจัดวางรูปแบบอาคาร
- ในกำแพงหนึ่ง ๆ หน่วยแรงทุกจุดจะไม่เท่ากัน บางแห่งสูง บางแห่งต่ำทำให้การคำนวณขนาดกำแพงที่เหมาะสม และประหยัดได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ผนังรับน้ำหนัก (CORE WALL) คือการวางกำแพงรูปปิด (CLOSE SECTION.) ภายในอาคาร เช่น ช่องลิฟท์กำแพงกันไฟ ฯลฯ กำแพงลักษณะนี้มีประโยชน์สองด้าน คือ ประกอบเป็นรูปเรียงตามประโยชน์ใช้สอยของโครงการสร้าง พร้อมกับรับน้ำหนักของโครงสร้างด้วย

ประโยชน์

- ประหยัดทั้งทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
- ง่ายต่อการทำแบบ SLIP FORMWORK. และเนื่องจากโครงสร้างแบบกำแพงนี้ แข็งแรงมาก สามารถก่อสร้างได้เรื่อย ๆ โดยไม่ต้องคำนึงถึงส่วนอื่น เห็นได้จากการก่อสร้างช่องลิฟท์ จะสร้างล้ำหน้ากว่าเสา, พื้น ฯลฯ

ผลเสีย

- เหมือนข้อ ข.
- ง. โครงสร้างระบบแขวน ใช้ระบบถายน้ำหนักจากชั้นล่างขึ้นชั้นบนโดยจะแขวนกับคานยื่นออกมาจากกำแพงแกนมักใช้ในกรณีพิเศษ เช่น ต้องการให้พื้นที่ชั้นล่างว่างเปล่า ไม่มีเสา หรือกำแพงแขวน ราคาแพง และไม่นิยมทำกัน

จ. โครงสร้างเปลือกแข็ง

โครงสร้างเปลือกแข็ง เป็นการเลียนแบบธรรมชาติอย่างหนึ่ง ในด้านการถ่ายเทแรง เช่น เปลือกไข่ เปลือกผลไม้ กระจดงู หรือเมล็ดพืชต่าง ๆ ซึ่งสิ่งธรรมชาติเหล่านี้ มีคุณสมบัติเฉพาะตัวในการรับแรง โดยเฉพาะเปลือกไข่ที่บาง มีลักษณะพอดีระหว่างการรองรับไข่แดง และไข่ขาว ขณะเดียวกันก็อ่อนพอให้ลูกไก่จิกไข่แตกได้

โครงสร้างเปลือกแข็ง จะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

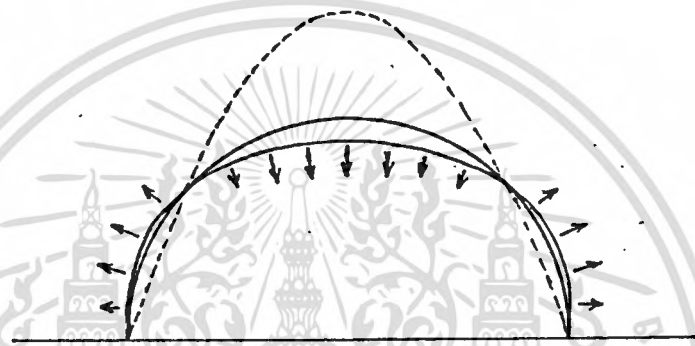
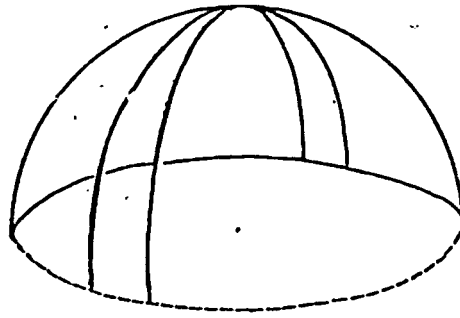
1. จะต้องมีความแข็งแรง (RIGID)
2. จะต้องมีส่วนโค้ง จากการสังเกตเปลือกแข็งที่ราบเรียบ เช่น กล้อง หนีบ จะไม่รับแรงได้ก็เท่าส่วนโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

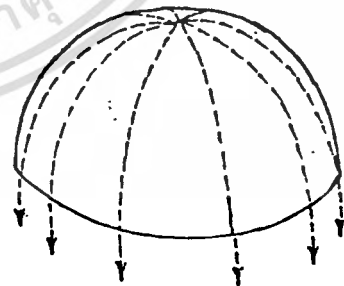
3. จะต้องมีความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง โดยจะต้องไม่ยุ่งยากมากเกินไป
4. การถ่ายเทแรงจะไม่ถ่ายเป็นจุด ๆ (POINT LOAD) เว้นไว้แต่จะมีการเสริมเป็นส่วนพิเศษ โดยปกติแล้ว โครงสร้างเปลือกแข็งจะคำนวณการถ่ายเทแรงทั่วทั้งพื้น ซึ่งแรงทั้งหมดจะเป็นลักษณะของเส้นสัมผัสผิว คิวเหตุนี้เปลือกของโครงสร้าง จึงทำให้บางลงได้

โครงสร้างเปลือกแข็ง มีหลักทฤษฎีในการออกแบบดังนี้

1. ความโค้งของเปลือกต้องต่อเนื่องกันโดยตลอด
2. ความหนาของเปลือกควรเสมอกันตลอด หรือเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปค่อย ๆ หนาขึ้นหรือบางลง ไม่เปลี่ยนเป็นร่องสันหนาหรือบางทันที
3. เปลือกโครงสร้างควรออกแบบให้บางเพราะเปลือกไม่ได้ใช้รับแรงเฉือนแต่รับแรงกดในแนวเส้นสัมผัส
4. การออกแบบต้องคำนวณให้การถ่ายเทแรงเป็นแบบกระจายทั้งพื้น เพราะโครงสร้างแบบนี้รับแรงเป็นจุด ๆ ได้ไม่ดี
5. จุดรองรับที่ปลายของโครงสร้างจะต้องออกแบบให้ยึดแน่นหรือต่อแน่นกับตัวโครงสร้าง จะต้องแข็งแรงพอที่จะไม่ให้โครงสร้างเปลี่ยนรูปทรงได้

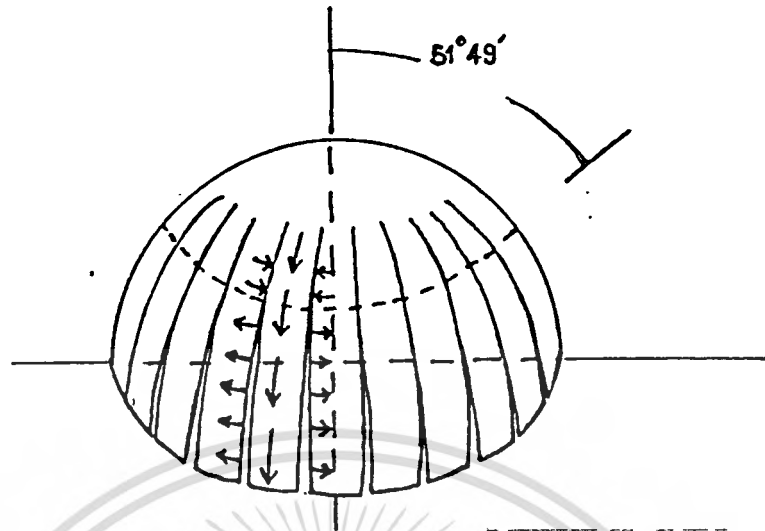


สำหรับโคมครึ่งทรงกลม ถ้าวัดออกเป็นแถบ ๆ มาพิจารณาจะพบ
 ลักษณะโค้ง ARCH ถ้ามีแรงกดมาก ๆ อาจทำให้รูปทรงเปลี่ยนไปได้ ถ้าต้อง
 การออกแบบให้โค้งรับแรงกดมากควรรใช้โค้งไฮเปอร์โบลาคที่มียอดแหลมสูงขึ้น
 เพราะจะรับแรงได้ดีกว่า



โคมของห้องฟ้าจำลองไฮสจเนา เยอรมัน ตามรูปแสดงแรงทาน
 เมริเตียนจะลงที่ขอบ ค้ำแนวเส้นสัมผัสผิวของเปลือกแข็งไม่มีแรงดึงทางนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปนี้แสดงถึงแรงปฏิกิริยาของโคมครึ่งวงกลม โดยเปรียบเหมือนโค้ง ARCH หลายอันมาต่อกัน ช่วงบนสุดลงมาถึงประมาณ 52 องศา จะรับแรงอัด ส่วนด้านล่างต่ำกว่า 52 องศา จะขยายตัวออกรับแรงดึง จะต้องออกแบบให้รับแรงดึง การแตกร้าวด้วย

ตารางที่ 3.7.2.2-1 เปรียบเทียบโคมของอาคารต่างๆ ระหว่างระยะช่วงและความหนาของเปลือก

อาคาร	ระยะช่วง (เมตร)	ความหนาโคม (ซม.)	อัตราส่วนความหนาโคม ต่อระยะช่วง
โบสถ์เซนต์ปีเตอร์ โรม	40	300	1 / 13.33
โบสถ์นาราเอมเคริช	24	125	1 / 19
เซเครชเคน			
ไซโก้	4 ซม.	0.4 มม.	1 / 100
สนามมวยราชดำเนิน	47	8	1 / 585
ห้องฟ้าจำลองไซเจนา	40	6	1 / 666
ตลาดกลางเบเซล	60	8.5	1 / 700
โรงแสดงที่ปารีส	250	13	1 / 1570

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.3 ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (ROOM ACOUSTICS)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องฉายดาว ห้องสมุด ห้องประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนของเสียง การดูดซับเสียง และการกระจายของเสียง ทั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกันกับ

1. การเลือกใช้วัสดุ
2. การออกแบบรูปร่างของห้อง
3. การจัดอุปกรณ์

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง

วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผิวความหนาและความหนาแน่นของวัสดุ สำหรับวัสดุทั่วไป เช่น ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน หน้าต่าง พื้นจะดูดเสียงได้มาก วัสดุที่ช่วยในการดูดเสียงได้ดี ได้แก่ ม่าน เครื่องเรือน พรม

วัสดุที่ช่วยเก็บเสียงที่ท่วหาย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้ง **ACOUSTIC TILE**
2. พวงฉาบหรือพื้น เป็นพลาสติก และวัสดุมีรูพรุน **FIBRE** ต่าง ๆ
3. ชนิดเป็นผิวยืดหยุ่นได้ เช่น พวง **MINERAL WALL, WOOD WALL**

ห้องที่มีเสียงดีควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไป อย่างสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งอยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าถึงหูผู้ฟังที่อยู่ด้านหลังส่วนคนที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้ การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยให้เสียงกระจายได้ทั่วถึง

4. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้นและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงที่สุด

5. หากทางเพิ่มเติมระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง

6. รูปร่างและขนาดของห้อง

ก. **FLOOR PLAN** พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกำแพงเว้า กว้างของผู้นั่งควรจัดให้ห่างเวที เพื่อให้ได้ยินและเห็นทั่วกัน เพราะเสียงออกไปทางเข้าหน้าของผู้นั่งคนพูดมากกว่าข้าง ๆ ห้องสี่เหลี่ยม

อัตราส่วนระหว่างความยาวกับความกว้างควรอยู่ระหว่าง 2 ต่อ 1 ถึง 1.2 ต่อ 1 จัดที่นั่งให้เรียงแถวไปทางด้านยาว และเพื่อให้เสียงตรงไปให้มากที่สุด สัดส่วนที่ดี คือ สูง:กว้าง:ยาว=2:3:5 ตามลำดับ

ข. ระดับเก้าอี้ (**ELEVATION OF SEATS**) ปกติคนที่นั่งฟังจะดูคลื่นเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของที่นั่งหรือเก้าอี้ควรให้สูงขึ้นตามลำดับจากระยะที่ห่างจากเวที

ค. เพดาน (**CEILING**) ไม่ควรสูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ

ง. กำแพงข้าง ๆ (**SIDE WALL**) ย่อมเป็นไปได้ตามแต่อาจตัดแปลงได้ อย่างมีการสะท้อนเสียง และให้เสียงกระจายออกทั่วถึง โดยกรุพื้นหยาบ ๆ หรือเป็นร่อง ๆ หรือใช้มันเป็นรั้ว

จ. กำแพงด้านหลัง (**REAL WALL**) ไม่ควรเป็นพื้นเวทีที่มีรัศมีโค้งมาก ถ้าเป็นควรวีใช้วัสดุดูดคลื่นเสียง หรือทำกำแพงเป็นร่อง ๆ

ผลของลมต่อการเดินทางของเสียง

เสียงที่ผ่านลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นด้านบน เสียงที่ตามลมจะมีทิศทางลงข้างล่าง และกระจายออกไปโดยกระทบพื้นแล้วสะท้อนต่อ ๆ ไปอีก ที่เป็นดังนั้นก็เพราะที่ใกล้ลมจะมีความเร็วต่ำและจะเพิ่มขึ้นในระยะสูง เสียงที่กระจายไปคอนบนถ้าตามลมจะกระจายไปกัวยความรวดเร็ว

อุณหภูมิของอากาศ

ปกติชั้นของอากาศมีอุณหภูมิต่างกัน โกลพื้นดินสูงและจะเย็นลงเรื่อย ๆ เมื่อมีระดับสูงขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่มความเร็วเสียงไปไกลกว่าในที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและหักเหขึ้นด้านบน

เสียงรบกวน (NOISE)

คือ เสียงดังเกิน 100 ขึ้นไป เป็นเสียงที่ไม่ต้องการเสียงรบกวน ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ประสาทหูเสื่อมลง เกิดผลเสียทางด้านอารมณ์ และเป็นโรคประสาทได้

ต้นเสียง (SOURCE OF NOISE) มีอยู่ 2 อย่าง คือ

ก. เสียงภายนอก

ข. เสียงภายใน

ก. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์ จากโรงงาน เป็นต้น เราได้ยินเสียงได้โดยมีอากาศเป็นตัว

วิธีแก้ปัญหา

1. การวางผังอาคารควรตั้งอยู่ลึกเข้าไปให้ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แยกเขตของอาคาร (ZONES) สำนักงานที่อยู่ในย่านจอแจควรใช้กระจก 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

2. โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต

3. ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว (GREEN BELT) เพื่อช่วยดูดซับ

4. ทำ SCREEN กัน หรือทำเป็น BUNGER กันกันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

ข. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟท์ ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ

วิธีแก้ปัญหา

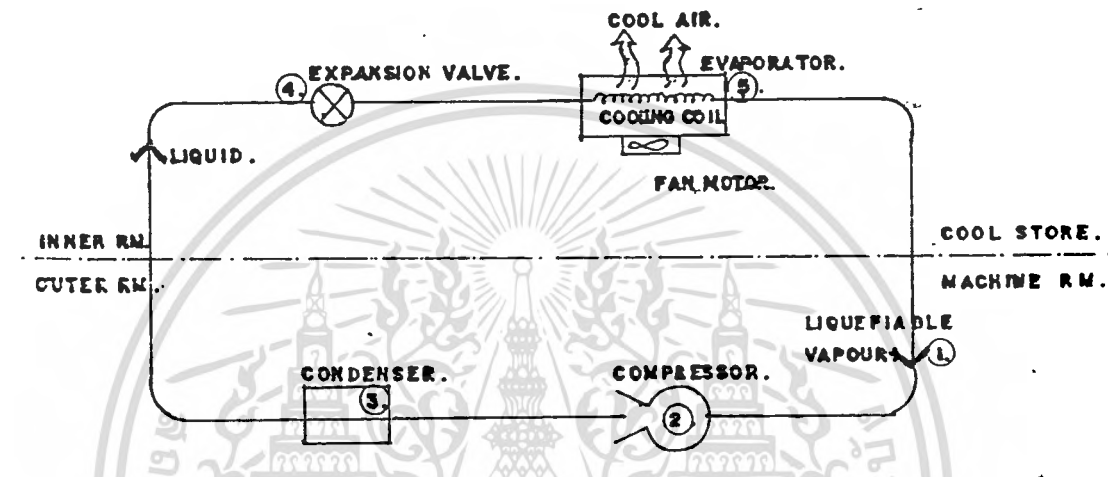
1. ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน สำหรับห้องที่เกิดเสียงและความสั่นสะเทือนอาจอยู่บนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แทนยาง ไม้คอร์กรองรับเครื่องเพื่อลดความสั่นสะเทือน
2. บุวัสดุฉีမ်เสียง ทำหน้าที่ต่างกระจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่แทรกผ่านตรงรอยต่อของประตูและรูกุญแจ โดยใช้วัสดุพวกสักเลาด ยาง
3. โครงสร้างของพื้น เช่น การปูพื้นไม้บนพื้นคอนกรีต และการทำบนพื้นคอนกรีต
4. ทำ **SOUND LOCK**. ที่ประตู เพื่อลดเสียงดังในขณะเปิดปิดประตู
5. ควรทำ ฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานชนิดแขวน ควรให้มีจุดที่สุดและยึดหยุ่นได้
6. ห้องกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี **AIR SPACE** ตรงกลางระหว่างหลังคาและฝ้าเพดาน หรือทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต สามารถป้องกันได้ 45-50 **DB**. มุมกระเบื้องและฝ้าเพดานป้องกันเสียงได้ 25-40 **DB**. กระเบื้องแผ่นเล็ก เรียงได้ดีกว่ากระเบื้องแผ่นใหญ่

3.7.4 ระบบปรับอากาศ (PRINCIPLE OF AIR CONDITIONING)

ใช้น้ำยา (REFRIGERANT) หรือที่รู้จักว่าแก๊สเหลว (LIQUEFIABLE - VAPOURS) (1) ผ่านเข้าไปใน COMPRESSOR (2) แก๊สนี้จะถูกอัดให้ร้อนขึ้น และผ่านไปยัง CONDENSOR (3) (เป็นเครื่องกลที่จะทำแก๊สให้เป็นของเหลว) ของเหลวซึ่งยังคงอยู่ภายใต้ความดันจะถูกแรงอัดเข้าไปใน EXPANSION VALVE. (A NARROW ORIFICE) (4) และผ่านไปยัง EVAPORATOR (5) จากนั้นจะลดความดันน้ำยาเหลวก็จะกลายเป็นแก๊สตามเดิม ขณะเดียวกันก็จะดูดความร้อนจาก EVAPORATOR อาจอยู่ใน AIR INTECK CHAMBER โดยตั้งในเครื่องทำความเย็น หรือ COLD STORE หรืออาจเป็นห้องที่จุกด้วยท่อน้ำ ถ้าเช่นนั้นก็จะ เป็นแบบ CHILLED จากนั้นน้ำยาแก๊สก็จะกลับไปยัง COMPRESSOR อีกเป็นวงจรเช่นนี้ ตลอดไป น้ำยาที่ใช้มากที่สุดคือ FREON นอกจากนี้ก็มี ARCTON, METHYL

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์และแอมโมเนีย ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ใช้ในลักษณะแตกต่างกัน เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์และแอมโมเนีย ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ใช้ในลักษณะแตกต่างกัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนอากาศภายนอกเมื่อผ่านท่อเข้ามาก็จะมาถึงหม้อกรอง (**FILTER**) หรือ **WATER SPRY** จากนั้นก็จะถึง **COOLING COIL** ตัว **COOLING COIL** ซึ่งทำให้เย็นลง โดยกระทำของ **COMPRESSOR** และ **CONDENSER** อากาศที่บริสุทธิ์ตอนนี้จะถูกพัดให้ ผ่านท่อไปยังห้องต่าง ๆ ที่ต้องการโดยพัดลมและมอเตอร์



ภาพที่ 3.74-1 แสดงหลักการทำงานของระบบปรับอากาศโดยทั่วไป

ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

แบ่งออกเป็นหลายแบบทั่ว ๆ ไป จะมีระบบดังนี้

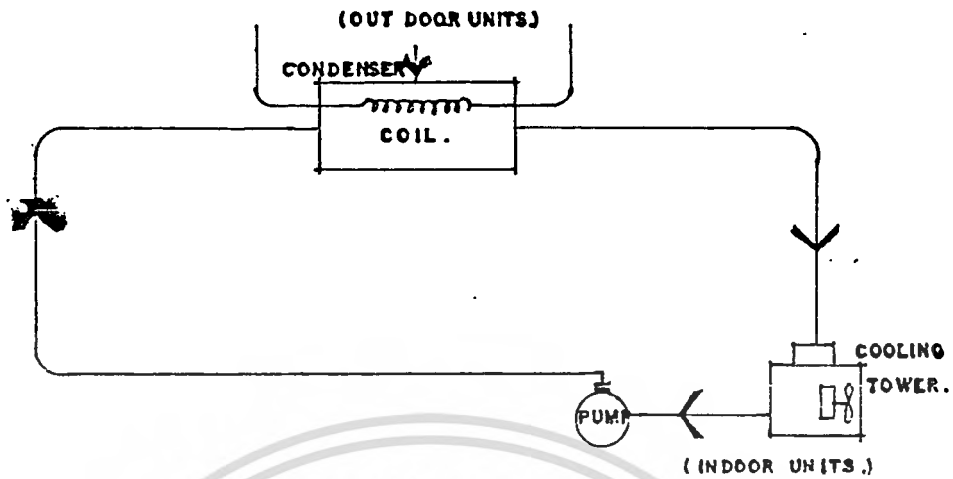
1. แบบติดตั้งต่าง (PARKAGED AIR. CONDITIONER)

ก. **AIR COOLER** ประกอบด้วยเครื่อง 2 เครื่อง คือ **PARKAGED UNITS (IN DOOR UNITS)** ประกอบด้วย **FAN COIL (EVAP. MOTOR) COMPRESSOR** และ **EXPANSION VALE** อยู่ภายใน **PARKAGED** เดียวกัน

CONDENSER (OUT DOOR UNITS) ประกอบด้วย **COIL** ของน้ำยา และพัดลมเป่าลมเย็นกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

ข. **WATER COOLER** ทุกอย่างเหมือน **AIR COOLER** แต่เพิ่ม **CONDENSOR** มารวมอยู่ใน **PAKAGED** เดียวกันและเปลี่ยนพัดลมเป็นระบบน้ำ ถ่ายความร้อนโดยมี **COOLING TOWER** เป็นเครื่องถ่ายความร้อนอีกที

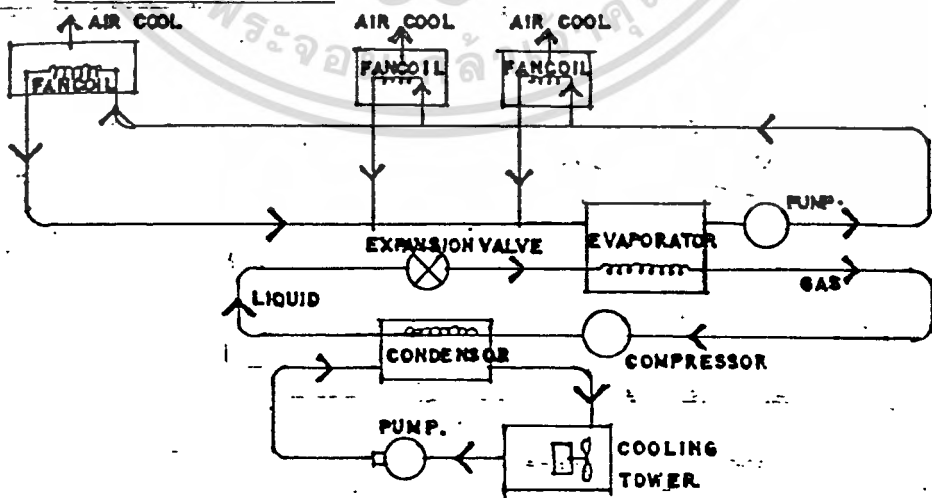
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. แบบแยกส่วน (SPLIT SYSTEM) ประกอบด้วย 2 ยูนิตเช่นกัน เพียงแต่มีเครื่อง COMPRESSOR มารวมอยู่ในเครื่อง CONDENSER และเรียกว่า CONDENSING UNIT. ส่วนเครื่อง PACKAGED UNIT จะเหลือเพียง COOLING COIL (EVAPORATOR VALVE) และพัดลมเรียกเครื่องนี้ว่า AIR HANDLING UNITS. หรือ FAN COIL UNITS.

ส่วนจะเป็น AIR COOLER หรือ WATER COOLING ขึ้นอยู่กับการใช้พัดลมไป CONDENSING UNITS หรือใช้น้ำยา COOLING TOWER มาขัง CONDENSING UNITS.

3. แบบระบายน้ำด้วยลมเย็น หรือระบายความร้อนด้วยน้ำ (AIR & WATER CHILLED SYSTEM.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT WATER SYSTEM เหมือนระบบก่อน ๆ เพียงแต่มี **REFRIGERANT**.

เพิ่มขึ้นอีกอย่างหนึ่ง คือ น้ำ (**SECOND REFRIGERANT**) แทนที่เราจะเดินท่อน้ำยาไปยัง **FAN COIL** ณ แต่ละห้องที่จะทำความเย็น เราใช้น้ำยาผ่าน **EVAPORATOR** แล้วป้อนน้ำนี้ไปยัง **FAN COIL** ในแต่ละห้อง ระบบนี้ใช้ในสถานที่กว้างมีห้องมาก ซึ่งอาจใช้ห้องไม่พร้อมกัน ถ้าเราใช้เครื่องธรรมดา จะเสียค่าน้ำยามาก เพราะค่าน้ำยาแพงมากและการเดินท่อน้ำยาไกล ๆ ไม้ดี เพราะน้ำยาเปลี่ยนแปลงสถานะได้ง่าย โดยที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ส่วนน้ำนี้อาจส่งไปได้ไกลมากน้อยขึ้นอยู่กับกำลังที่ใช้ปั๊ม

3.7.5 ระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร

3.7.5.1 ระบบแสงสว่าง

หลักการให้แสงสว่างทั่วไป

ในสำนักงานที่ใช้ระบบเปิด สิ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการมองและสภาพการทำงานโดยใช้แสงไฟฟ้าช่วย การจัดระบบแสงไฟที่นอกจากจะให้ความเข้มของแสงตามต้องการแล้ว ยังต้องให้กลมกลืนกับแสงสว่างจากธรรมชาติ โดยใช้หลอดไฟที่มีคุณภาพสมราคาและควรจะขจัดความร้อนที่เกิดจากหลอดไฟด้วย การจัดระบบทั้งไฟฟ้าจึงต้องทำโดยใช้ทั้งเทคนิคและทุนค่าใช้จ่าย ลักษณะทางสถาปัตยกรรมอื่น ๆ เช่น รูปร่าง สี วัสดุ พื้นผิว ต้องพิจารณาทั้งด้านราคาที่เป็นไปได้ของการออกแบบขึ้นตรงพิเศษต่อการกีดกันทางด้านความงาม สุนทรียภาพ ความเหมาะสมของการให้แสงสว่างและระบบการจัดเป็นสิ่งที่น่าจดจำเมื่อมีความเหมาะสมด้านกายภาพและจิตใจ

ความเข้มของแสงที่ตำแหน่งทำงานอยู่ระหว่าง 600 ลักซ์ - 900 ลักซ์ (จาก 450-1,000 ลักซ์) บางแห่งใช้มากกว่านี้ ช่วงแตกต่างระหว่างความเข้มแสงปกติตั้งแต่ 0.7-0.9 ค่าแตกต่างต่ำสุดประมาณ 1.54 (7 : 1 - 9 : 11) (ค่าอัตราส่วนต้องไม่มากกว่า 3 : 1 เท่า และไม่น้อยกว่า 1 : 3 เท่า) ช่วงผลต่างของความเข้มของแสง ระหว่างผิวโต๊ะและ

ผนังตั้งจากไม่มากกว่า 10 : 1 ซึ่งตามการปฏิบัติจะใช้ความเข้มแสงเท่ากันหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องหรือห้องอาคาร การสะท้อนแสงบนเพดาน ความเข้มของแสงแตกต่างกันได้ ไม่น้อยกว่า 0.7 ความเข้มแสงกับการจัดระยะของแสงและการจัดฝ้าเพดาน มีส่วนสำคัญต่อกันไม่ว่าด้านความมืด สว่างแตกต่างกัน หรือการสะท้อนแสงบน เพดาน แนวทางการติดตั้งไฟฟ้า (ควรป้องกันแสงสะท้อนเข้าตาโดยตรง) มี หลายวิธี เช่น จักรระบบแสงและเสียงกระจายอยู่ด้วยกันในสำนักงาน อาจจัด ไว้ในช่องหลอดไฟ หรือติดในกล่องหลอดไฟ หรือเป็นแบบตาราง ๆ การจัด มุมของแสงตั้งแต่ประมาณ $45-60^{\circ}$ การจัดมุมของแสงเพื่อควบคุมทิศทางของ แสงและป้องกันการสะท้อนโดยตรงของแสงจากหลอดไฟฟ้าได้ ปัจจัยที่มีอิทธิ พผลการจัดแสงและสภาพที่ทำงานเป็นส่วนหนึ่ง ดังนี้

1. มุมอับแสงของหลอดไฟฟ้า	80 %
2. แสงตัดกันบนเพดาน	75 %
3. แสงตัดกันในคานประชิดกัน	75 %
4. แสงตัดกันกับระยะอื่น ๆ	65 %
5. ความเข้มแสงที่ตำแหน่งงาน	65 %
6. แสงตัดกันในที่ทำงาน	55 %

จะเห็นได้ว่า ปัจจัยสำคัญ คือ มุมอับของแสงนั้น เกิดจากการจำกัด ทิศทางของแสงซึ่งจำเป็นต้องกระทำเพื่อให้ได้มาตรฐานที่กำหนดด้านการตัด กันของสีและวัตถุในห้อง โอกาสที่จะเกิดขึ้นไม่เฉพาะแต่แสงจ้า กินไป หรือมีต สลัวเท่านั้น ยังมีผลด้านการตัดกันของแสงนี้ยตา หรือการจัดแสงหลอดไฟที่ไม่ ถูกต้อง ทำให้แสงเข้านัยตาเช่นกัน การลดความเข้มแสงลดทางเดียวเป็นวิธี แก่ที่ไม่ตรงจุดแน่ แล้วยังอาจทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงด้วย ปัญหา อาจแก้ไขได้โดยใช้ตารางช่วยกรองแสง หรือใช้ตัวควบคุมการกระจายแสงรอบ ดวงไฟ! ซึ่งจะช่วยลดปัญหาโดยกำหนดให้ไปตามต้องการในระดับแสงต่าง ๆ กัน การออกแบบที่ดีจึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของการให้แสงสว่าง ด้านสายตาและองค์ประกอบมุมมองในสำนักงาน ซึ่งเป็นความคิดใหม่ ในด้าน การออกแบบที่มีผลต่อทางจิตวิทยาของการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่าประสิทธิภาพของการมองเห็นจะเพิ่มมากขึ้นในระดับความเข้มแสง ตั้งแต่ 30-50 แสงเทียนและมากกว่านี้ ประสิทธิภาพการมองเห็นไม่เปลี่ยนแปลง ขึ้นอยู่กับการจะปรับระดับความสูงต่ำของแสงจากหลอดไฟ

ในการให้แสงสว่างมีสิ่งที่จะต้องคำนึงในการให้แสงสว่าง คือ

1. ไม่ให้แสงเข้าตาโดยตรง
2. ไม่ให้แสงสะท้อนจากวัตถุผิวเรียบในห้อง
3. ป้องกันการสะท้อนแสงในกระจก
4. การให้แสงเพียงพอทั่วถึงทั้งห้อง ไม่เกิดมุมอับหรือเงามืด ทำให้การมองเห็นชัดเจน
5. คำนึงถึงระดับความเข้มส่องสว่างของสีภายในห้อง

จุดกำเนิดแสง ให้เป็นแบบต่อเนื่องเท่ากันตลอด ไม่มีมุมอับแสงหรือมุมตกสะท้อนไม่เท่ากัน ทำให้ความส่องสว่างมีความเข้มแสงเสมอกันทั้งห้อง เพื่อปรับสภาพแสงส่องสว่างให้คล้ายแสงธรรมชาติมากที่สุด การจัดแสงธรรมชาติต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดทางตรงจะเข้ามาในที่ทำงาน เพราะจะสะท้อนแสงรบกวนต่อผู้ทำงานมาก และการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ต้องคำนึงถึงด้านแสงแดดนี้ด้วย โดยเฉพาะด้านริมหน้าต่าง ช่องแสงในอาคาร การจัดมุมมองสาของแสงไฟฟ้าต้องจัดองศาที่เหมาะสมไม่ตั้งฉากโดยตรงกับโต๊ะทำงาน เพราะจะเกิดแสงเข้านัยตาสะท้อนเข้าโดยตรงได้ ระบบไฟฟ้าที่ดีสำหรับสำนักงานจึงจัดระบบไว้บนเพดานช่วยปิดบังความไม่เรียบร้อยและดูสวยงาม ให้แสงสว่างได้ทั่วถึงและกระจายตามจุดต่าง ๆ ได้ผลตามต้องการ โดยทั่วไปมักจะฝังหลอดไว้ในเพดานหรือมกันซึ่งนิยมกันมาก

นอกจากนี้ยังมีวิธีการกระจายแสงโดยผ่านแผ่นตารางครอบส่วนเพดานก่อนที่แสงจะตกลงบนพื้น หากได้ผลดี เมื่อสามารถควบคุมระดับกำลังส่องสว่างได้เท่าเทียมกันทั้งห้อง คุณสมบัติของระบบไฟฟ้าที่ดี ควรจะให้การควบคุมเสียงได้ และมีความกดดันสูง คือรักษาอุณหภูมิห้องไว้โดยตลอด ไม่ร้อนจัด ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพอากาศในห้อง ซึ่งทำให้บรรยากาศการทำงานไม่ดี เพราะอุณหภูมิสูง

และอาจทำให้ระบบปรับอากาศต้องสิ้นเปลืองยากเกินจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7.5.1-1 ระดับความเข้มของแสงสำหรับสภาพการ
ทำงาน

สภาพการทำงาน	ระดับ แรงเทียน	วิธีการ
- งานละเอียด แสงไม่ตัดเป็นมุมอับ ช่วงระยะทำงานนาน ความเร็วสูง	100	- ใช้ไฟส่องสว่างโดยตรง หรือติดตั้งพิเศษตามโต๊ะ ทำงาน
- งานละเอียด มุมอับบ้าง งานไม่ ติดต่อกันนาน ไม่ต้องใช้ความเร็ว มาก	50-100	- ติดตั้งไฟฟ้ายส่องสว่างช่วย
- งานปกติและงานในสำนักงาน ทั่วไป	10-50	- ใช้แสงปกติทั่วไป ติดไฟ บนเพดาน
- งานพักผ่อน เบาสบาย ไม่กิน เวลานัก	10-20	- แสงไฟธรรมดา ๆ ใช้หิ้ง แสงธรรมชาติและแสงไฟ ฟ้าช่วยบ้าง
- งานไม่ละเอียด มีมุมอับแสง วัตถุเห็นชัด ขึ้นใหญ่	5-10	- ใช้แสงสว่างธรรมดา
- เห็นพอจะเดินสัญจรได้ บรรทุก วัตถุขนาดใหญ่ มาก ๆ	2-5	- แสงปกติและแสงไฟฟ้าช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการจัดแสงสว่างในอาคาร

แสงสว่างที่ถูกก้องไม่ใช่ปริมาณความสว่างที่มากเท่านั้นแต่ปริมาณการส่องสว่างที่เพียงพอและปราศจากการสะท้อนเข้าตา และเป็นแสงสว่างจากจุดกำเนิดแสงที่ถูกทิศทางกับกิจกรรมนั้น ๆ แสงที่ไม่ได้ทำให้เกิดเงาเลยนั้นเป็นที่นิยมมากในอภิศ และเป็นที่ที่ถึ แต่ทว่าเงานั้นเป็นส่วนที่ช่วยในการมองเห็นซึ่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญในเรื่องของแสงสว่างนิยม

ปัญหาของแสงสว่างในเวลากลางวันนั้นคือ การจะหาอย่างไรเพื่อให้มีแสง หรือความส่องสว่างเพียงพอสำหรับการมองเห็น โดยปราศจากการสะท้อนของแสงเข้าตา

การให้แสงสว่างไม่เพียงพอแต่การมีช่องแสง หรือเปิดหน้าต่าง ครึ่งหนึ่งของปริมาณของความส่องสว่างขึ้นอยู่กับ การตกแต่งภายในและสีต่าง ๆ ของผนังภายในด้วย

หากคาน ๆ หนึ่งของอาคารมีแสงสว่างเข้าทางคานเดียวตลอดเวลา จะไม่ทำให้เกิดความสบาย แสงที่ส่งมาจากคานอื่นจะลดปริมาณของแสงที่เข้าตา เพราะกระทบกับฝ้าผนังข้างเคียงหน้าต่างและจะเป็นการดีกว่าถ้าหากแสงเข้าทางคานข้างเคียงแทนคานตรงข้าม

ให้พิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ จากการทดลองประกอบ โดยทั่วไปควรจะให้ได้รับแสงจากธรรมชาติ ช่องแสงไม่ควรน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้องควรหาด้วยสีอ่อน ซึ่งจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น

การจัดแสงสว่างโดยไม่ให้เกิดการเคืองตา โดยให้ภายในห้องได้รับแสงแบบจั่วที่ได้รับโดยตรง เช่น ดวงโหล่นารยนต์จะรบกวนสายตามากที่สุด แสงจั่วที่เข้าตานอกจากจะเกิดจากปริมาณของแสงที่มากเกินไปในเวลากลางวันแล้วยังเกิดจากปริมาณการตกแต่งในความเข้มของแสงที่ใกล้กันด้วย

จัดปริมาณของแสงสว่างให้เพียงพอและถูกต้องตามชนิดของห้องที่ใช้ เช่น ห้องเขียนแบบ ต้องการแสงสว่างแตกต่างกับห้องอาหาร ฯลฯ ถ้าจัดให้แสงสว่างเท่ากันหมดทุกห้อง ย่อมเป็นการไม่ประหยัด บางครั้งอาจเป็น

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ภายในห้อง ปริมาณของแสงย่อมขึ้นกับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้นฝาเพดาน ผนังห้อง การออกแบบสีห้องต่าง ๆ เช่น ห้องทำงาน ห้องเรียน ให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคืองตา ควรให้มีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงดังนี้

- เพดาน 70-90 %
- ผนัง 40-60 %
- บังเชิงผนัง 40 %
- โต๊ะและเก้าอี้ 35-50 %
- พื้น 35-50 %

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้สี

ภายในอาคาร

หลักการจากการทดลอง

- สีแก่ สีเข้ม ดูดแสงสว่างทำให้อมความร้อน
- สีอ่อน สะท้อนแสง สะท้อนความร้อน

สี	อัตราการสะท้อน
ขาว	80-90 %
งาช้าง	70-80 %
เหลือง	65-75 %
ครีม	65-75 %
ชมพูอ่อนอมม่วง	60-65 %
เหลืองออกน้ำตาล	55-65 %
ชมพู	40-70 %
เทา	35-50 %

สี	อัตราการสะท้อน
ฟ้า	35-50 %
เขียวอ่อน	25-50 %
เขียวแก่	15-25 %
น้ำเงินแก่	10-20 %
แดง	15-25 %
แดงเข้ม	7 %
ดำ	2-5 %

ตารางที่ 3.7.5.1-2 การเปรียบเทียบอัตราการสะท้อนของสีที่ใช้ภายในอาคาร

รูปลักษณะภายนอก (THE OUTLOOK)

มุมมองสู่ภายนอก (ให้ได้โอกาสหยุดพักชั่วคราวจากการทำงาน เพื่อสังเกตสภาพอากาศ หรือสังเกตฤดูกาลที่แปรเปลี่ยน และโดยเฉพาะเพื่อให้รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของโลกภายนอก) จึงเป็นสิ่งที่ต้องการและกระทำจริง ๆ เพื่อกระตุ้นชีวิตชีวาขึ้น ด้วยเหตุผลนี้สถานที่ทำงานที่ปิดทึบไม่มีหน้าต่างจึงไม่นิยมทำกัน

สัดส่วนระหว่างความยาวของแผงหน้าต่าง และเนื้อที่ทำงานจะอยู่ระหว่าง 0.07 และ 0.12 ม/ม² (7-12 ซม./ม²) อาจต่ำถึง 2-4 ซม./ม² ก็ได้ การเจาะช่องหน้าต่างสูง ๆ บนกำแพง ไม่สามารถให้ทัศนียภาพได้จริง และถึงแม้จะมีช่องหน้าต่างมาก แต่ต้องติดม่านกันแล้ว ผู้ทำงานก็ต้องการมุมมองภายนอกเพิ่มขึ้นจากเดิมเสมอ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ทำงานในสำนักงานมักจะต้องการมุมมอง หรือทัศนียภาพภายนอกบ้างไม่มากก็น้อย ถึงแม้ผู้ทำงานในสถานที่ที่ไม่จำเป็นต้องมีช่องหน้าต่างก็ตาม ตามปกติเฉลี่ยการเจาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่องหน้าต่างมีสัดส่วนตั้งแต่ 0.08-0.11 ม./ม² (ความยาว/พื้นที่ทำงาน)

การบังแดด (SHADING)

ความหมายของแนวทางคือ ป้องกันเจ้าหน้าที่ที่อยู่ใกล้หน้าต่างจากแสงของดวงอาทิตย์เข้านัยตาและจากความร้อนของแดด แต่ในขณะเดียวกันก็ทำให้ส่วนที่ที่ป้องกันและส่วนอื่น ๆ ใช้ระบบปรับอากาศให้น้อยที่สุด โดยแนวทางแก้ไขมีหลายทาง เช่น การคิดวัสดุกรองแสงบนกระจกชนิดต่าง ๆ หรือทำแผงกันแดด (FIN.) แบบต่าง ๆ ช่วยเพื่อลดแสงแดดโดยตรง และให้สะท้อนแสงออกไปตลอดจนกรองแสงให้เป็นเพียงแสงสว่างที่เหมาะสมกับการทำงานได้ตามปกติ

แผงบังแดด

บรรยากาศภายในห้องทำงานที่มีความร้อนจากแสงดวงอาทิตย์ส่องเข้ามาจะมีอุณหภูมิสูงกว่าห้องปกติมาก เพราะรังสีความร้อนถูกเก็บไว้โดยผนังภายในห้องไม่สามารถถ่ายเทออกได้สะดวก การป้องกันห้องที่ปรับอากาศด้วยเครื่องปรับอากาศ ควรขจัดไม่ให้แสงแดดเข้ามาได้โดยตรงทั้งหมด อาจจะโดยการติดแผงกันแดดไว้ภายนอกความร้อนก็จะลดลงไปจากเดิมได้ เป็นวิธีที่ดีกว่าการติดแผงกันแดด หรือฉนวนไว้ภายในเพราะความร้อนจะถูกสะท้อนและก็รองไว้ภายนอก โดยผ่านเข้ามาภายในได้บ้างแต่วิธีอื่นจะเก็บอุณหภูมิสะสมไว้ตามอุปกรณ์ ฉนวน และแผงเหล่านี้แล้วจะกระจายเข้าภายในได้เช่นเดิม

นอกจากนี้อาจใช้วิธีลดอุณหภูมิความร้อนโดยการเลือกใช้สีที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพอากาศ เช่น เลือกสีอ่อน ๆ ดีกว่าสีเข้ม แต่ตามการปฏิบัติจริง ๆ กระทำได้ยาก เพราะจำกัดทางด้านงบประมาณ เทคนิค และการบำรุงรักษา โดยเฉพาะในประเทศไทย จึงใช้ระบบกันแดดภายในแทน เพราะคงทนได้ตลอดเวลาทั้งปี เหมาะกับสภาพอากาศในประเทศไทย แต่มักจะมีราคาเปลืองค่าก่อสร้างสูง แต่ก็คุ้มค่าได้ผลดี ถ้าได้รับการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.5.2 ระบบไฟฟ้า (ELECTICAL SYSTEM.)

กำลังส่องสว่างของดวงไฟดวงหนึ่ง คือ ปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งบนผิวที่มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วย ระยะมีหน่วยเป็นกำลังเทียบเทียบมาตรฐาน (1 กำลังเทียบ)

กำลังส่องสว่างของดวงไฟดวงหนึ่ง คือ เทียนที่ทำด้วยไขปลาวาฬหนักถึง 1/6 ปอนด์ เมื่อจุดไฟใส่จะไหม้ชั่วโมงละ 120 แกรม (7.77 กรัม)

ความเข้มแห่งการส่องสว่าง (COMFORTABLE LIGHTING)

ความเข้มแห่งการส่องสว่าง คือ ปริมาณแสงที่ตกบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วยรวมจุดนั้น

หลอดไฟในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

1. INCANDESCENT LAMPS
2. FLUORESCENT LAMPS

INCANDESCENT LAMPS คือ หลอดแก้วกลมมีขั้วตัวหลอดอาจเคลือบสี หรือฉลิก้า ใส่หลอดไฟทำด้วยทั้งสแตน

FLUORESCENT LAMPS ประกอบด้วย

- ตัวหลอด ภายในหลอดแก้ว เคลือบด้วยฟลูออเรสเซนต์หัวท้าย
- สตาร์ทเตอร์ เป็นกระบอกเล็กหุ้มหลอดแก้ว ภายในมีโลหะแผ่นบางข้างหนึ่งติดแน่น อีกข้างหนึ่งเป็นอิสระ
- บาลลาสต์ COLE COIL ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟในขณะเริ่มต้นให้สม่ำเสมอ

ชนิดของหลอดไฟ

- ชนิดของหลอด FLUORESCENT LAMP.

1. STANDARD COOL WHITE สีขาวคล้ายหิมะใช้กับโรงงาน

ร้านค้าสำนักงาน

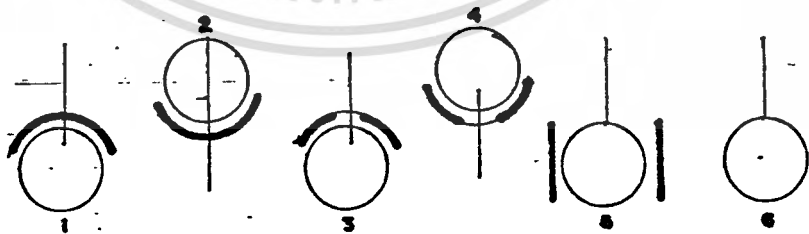
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **DELUXE COOL WHITE** สีออกไปทางแดง ทำให้สีผิวมนุษย์
น้ำตาล
3. **STANDARD WARM WHITE** สีออกไปทางเหลือง แจ่มใส
4. **DELUXE WARM WHITE** สีออกไปทางแดงเรื่อ ๆ ใช้กับบ้าน
ที่แสดงสินค้า ที่ประชุม
5. **WHITE** สีเหลืองอ่อน ๆ ใช้กับคลังสินค้า บ้าน โรงเรียน
6. **DAYLIGHT** สีฟ้าอ่อนคล้ายแสงธรรมชาติ ในเวลากลางวัน
ใช้กับบ้าน โรงงานอุตสาหกรรม ห้องทดลอง ห้องเขียนแบบ
7. **SOFT WHITE** สีชมพูอ่อน ใช้กับที่โชว์

- ชนิดของดวงโคมและการกระจายแสง INCANDESCENT

LAMPS.

1. DIRECT (การส่องสว่าง)	ส่องขึ้น	10 %	ลง 90-10 %
2. INDIRECT (การส่องขึ้น)	ส่องขึ้น	90-10 %	ลง 10 %
3. SEMI-DIRECT	ส่องขึ้น	10-40 %	ลง 60-90 %
4. SEMI-INDIRECT	ส่องขึ้น	60-90 %	ลง 10-50 %
5. DIRECT-INDIRECT.	ส่องขึ้น	40-60 %	ลง 40-60 %
6. GENERAL DIFUSE	ส่องขึ้น	40-60 %	ลง 40-60 %



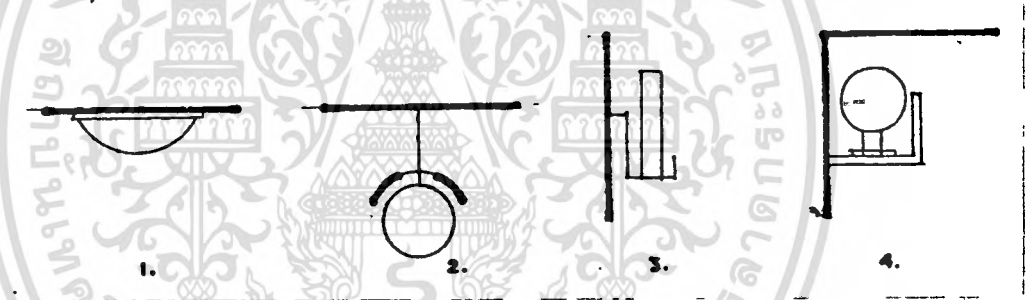
ภาพที่ 3.7.5.2-1 ชนิดต่าง ๆ ของดวงโคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งดวงโคมประเภทหลอด **FLUORESCENT LAMPS.**

1. **DIRECT**
2. **SEMI DIRECT**
3. **GENERAL DIFFUSING**
4. **INDIRECT**
5. **OVER ALL LIT. CEILINGS** การทำให้ไฟใต้เพดานให้
แผ่กระจายโดยใช้ **LOUVERS** ช่วย
6. **EXTERIOR**

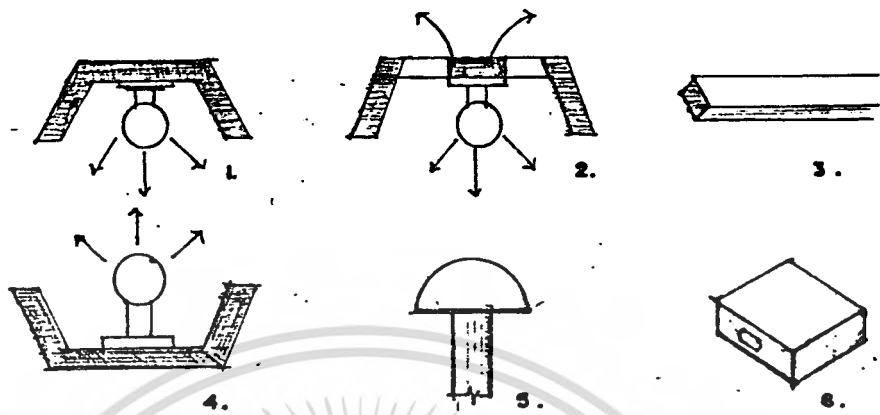
ภาพที่ 3.7.5.2-2 การติดตั้งดวงโคมชนิด **FLUORESCENT LAMPS**



การติดตั้งดวงโคมประเภทหลอด **INCANDESCENT LAMPS.**

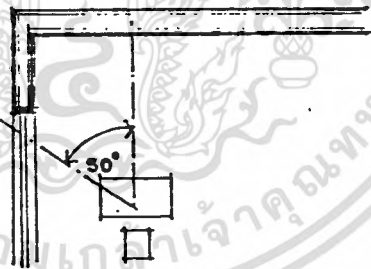
1. การใช้ดวงโคมติดเพดาน
2. การใช้ดวงโคมห้อยลงมา
3. การใช้ดวงโคมติดผนัง
4. การใช้ดวงโคมซ่อน
5. การใช้ดวงโคมตั้งโต๊ะ-พื้น
6. การใช้โคมไฟภายนอก เช่น ในสวน ไกลถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.7.5.2-3 การติดตั้งดวงโคมชนิด INCANDESCENT LAMPS

การจัดกรรมกับแสงสว่างภายในอาคาร



ภาพที่ 3.7.5.2-4 แสงสว่างทำมุม 50° กับ โตะจะมีเงาที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดช่องแสงภายในห้อง

สำหรับประเทศในเขตร้อนชื้นควรจะมีช่องแสงไม่น้อยกว่าอัตราส่วนต่อไปนี้

1. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับส่วนพักอาศัย
2. 2 ตารางฟุต (0.18 ตารางเมตร) สำหรับห้องอาบน้ำ
3. 1 ตารางฟุต (0.09 ตารางเมตร) สำหรับห้องส้วม
4. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับห้องครัว

หมายเหตุ ในการปฏิบัติจริงสำหรับประเทศไทย ควรจะมีช่องเปิดมากกว่านี้ เนื่องจากต้องการลมภายในห้องด้วย

หลักการให้แสงไฟฟ้า

1. ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสายตา พยายามใช้
2. ไม่มีแสงจ้า (GLARE) ทั้งแสงจ้าโดยตรงและแสงสะท้อน
3. การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. การจัดระยะดวงไฟและการเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. ให้เกิดความรู้สึกตามสภาวะของส่วนใช้สอย
6. คำนึงถึงความร้อน (HEAT) ทำให้ลดขนาดเครื่องปรับอากาศ

(ถ้ามี) รวมทั้งประหยัดค่ากระแสไฟฟ้า

3.7.6 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของอาคาร ประกอบด้วย

3.7.6.1 ระบบประปา สำหรับน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป รวมทั้งระบบปรับอากาศและป้องกันอัคคีภัยด้วย

3.7.6.2 ระบบระบายน้ำ ประกอบด้วย การระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัวและน้ำโสโครกจากห้องน้ำ

3.7.6.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นการทำความสะอาดน้ำทิ้งและน้ำโสโครกจากอาคารก่อนที่จะทำการระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

3.7.6.1 ระบบประปา

น้ำประปาที่นำมาใช้ภายในอาคาร ใช้น้ำประปาจากการประปา แต่เนื่องจากจำเป็นต้องมีแหล่งน้ำสำรองอย่างฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรับน้ำจากท่อสาธารณะด้วย

ถังเก็บน้ำนี้มักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปา สามารถไหลเข้ามาได้สะดวกโดยใช้ลูกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิดปิดประตุน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่จะทำการสูบน้ำไปสู่ส่วนต่าง ๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากเกินแห่งค์ในกรณีที่น้ำประปาเกิดขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 ซม. และเริ่มทำงานใหม่เมื่อมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสมควร เช่น 30 ซม.

ระบบจ่ายน้ำมี 3 วิธี คือ

- ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง
- ระบบถังอัดความดัน
- ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง

ซึ่งทั้ง 3 ระบบนี้มีทั้งข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ดังนี้

ตารางที่ 3.7.6.1-1 เปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่าง ๆ

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อ
1. มีความแน่นอนในการทำงานสูงและมีน้ำเก็บสำรองเอาไว้	1. ไม่ต้องมีถังสูงขนาดใหญ่	1. ใช้เนื้อที่น้อย

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำ เพิ่มความดันในเส้นท่อ
2. ระบบการทำงานง่าย และสะดวกในการ ซ่อมบำรุง	2. สามารถติดตั้งที่ส่วน ไหนของอาคารก็ได้ ทำให้ไม่เสียเนื้อที่ ใช้สอย	2. อาจลงทุนต่ำในบาง กรณี
3. ค่าก่อสร้างไม่แพง กว่าระบบอื่นและค่า ใช้จ่ายในการทำงาน ต่ำ	3. เครื่องสูบน้ำไม่ต้อง เดินในขณะที่ไม่ใช้ น้ำ	3. ไม่ต้องเก็บน้ำเอาไว้ใน อาคารทำให้ประหยัดค่า ก่อสร้าง
4. ค่าซ่อมบำรุงต่ำ	4. สามารถเลือก เครื่องสูบน้ำให้ทำ งานที่มีประสิทธิภาพ สูง	
5. ใช้ประตุน้ำควบคุม ความดันในระบบ จ่ายน้ำน้อยกว่าระ บบอื่น	-	-
6. สามารถเก็บน้ำเอา ไว้เพื่อใช้ในการดับ เพลิง	-	-
7. ใช้พลังงานน้อยและ เลือกใช้เครื่องสูบน้ำ ให้ทำงานที่มีประสิทธิ	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำ เพิ่มความดันในเส้นท่อ
8. มีการเปลี่ยนแปลงความดันในท่อจ่ายน้ำน้อย	-	-
9. ถึงแม้ว่าจะเลือกใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่เกินไปก็ไม่มีผลเสียต่อการทำงานของระบบ	-	-

ตารางที่ 3.7.6.1-2 เปรียบเทียบข้อเสียของระบบจ่ายน้ำแบบต่าง ๆ

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำ เพิ่มความดันในเส้นท่อ
1. ถังน้ำต้องอยู่สูงอาจทำให้เสียความสวยงาม	1. เนื่องจากมีออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำสูง ทำให้มีการกัดกร่อนในระบบจ่ายน้ำมากกว่าระบบอื่น	1. การควบคุมการทำงานยุ่งยากมาก
2. มีน้ำหกมากทำให้สิ้นเปลืองค่าก่อสร้าง	2. ความดันเปลี่ยนแปลงประมาณ 1.4 กก./ตร.ซม. (20 ปอนด์/ม ²)	2. อาจมีปัญหาในการทำงาน หากเลือกเครื่องสูบน้ำไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำ เพิ่มความดันในเส้นท่อ
<p>3. ถ้ำก่อสร้างไม่ดีจะเกิดการซึมรั่วและถ้าเกิดรอยรั่วขนาดใหญ่อาจทำให้เกิดการเสียหายได้</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>3. ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความดันสูงกว่าระบบจ่ายน้ำจากถังสูง</p> <p>4. ราคาก่อสร้างสูงและ การควบคุมการทำงานยาก</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>3. ไม่มีปริมาณน้ำสำรอง</p> <p>4. การทำงานจะต้องเดินเครื่องสูบน้ำหนึ่งเครื่องตลอดเวลา</p> <p>5. เครื่องสูบน้ำต้องทำงานที่ช่วงกว้างมากทำให้มีประสิทธิภาพต่ำ</p> <p>6. เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง</p> <p>7. ถ้าเลือกเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่เกินไป นอกจากจะต้องลงทุนสูงแล้วยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำงานสูงตลอดเวลาเพราะเครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพต่ำ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.6.2 ระบบระบายน้ำ

- ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนนี้แยกเป็น การระบายน้ำฝนหลังคาของอาคาร และระบายน้ำฝนระดับพื้น ซึ่งประกอบด้วย รางรับน้ำฝน ตะแกรง ท่อระบายน้ำฝน และบ่อพักน้ำ สำหรับการระบายน้ำฝนบนหลังคานั้น หากน้ำสามารถระบายลงตามแนวตียงได้ทันทีก็ไม่มีปัญหาเรื่องโอกาสล้นรางได้ แต่ควรมีท่อรับน้ำฉุกเฉินเพื่อระบายออกที่ถนนหรือทางเท้าในกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างเกิดอุดตัน ความกว้างของคันทราง ไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับขนาดท่อในแนวตียงนั้น ขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน โดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบนอาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว ก็ได้

- ระบบระบายน้ำทิ้ง

การระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน 2 วิธี คือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ คร้ว ลงสู่บ่อพักน้ำ แล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะไปเลย ส่วนน้ำทิ้งจากส้วม หรือที่ปัสสาวะนั้นจะระบายลงสู่บ่อเกรอะบ่อซึม ท่อซึมสนาม หากจะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ จำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

3.7.6.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียคือน้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ความสกปรกต่าง ๆ ลดลง

ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

- การบำบัดขั้นแรก เพื่อแยกเอามวลสารที่กำจัดได้ง่ายออกโดยวิธีทางฟิสิกส์ เช่น ตะแกรงกรองผง บ่อตกไขมัน บ่อถังขยะ
- การบำบัดขั้นที่สอง เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดมวลสารปนเจือออกมา ส่วนใหญ่จะเป็นขบวนการทางชีววิทยา เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEPTIC TANK ACTIVATED SLUDGE, ROTATING BIOLOGICAL.

หลังจากนั้นจึงผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงทิ้งลงทางระบายน้ำ
สาธารณะ

น้ำเสียที่มาจากการใช้ทั่วไปมักจะระบายลงสู่บ่อพักหรือบ่อตกไขมัน
ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่ที่ระบายน้ำสาธารณะหรือส่งต่อไปยังการบำบัดขั้น
ที่สอง ส่วนน้ำเสียที่มาจากส้วมหรือที่ปัสสาวะจำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีทำความ
สะอาดเสียก่อน คือการบำบัดขั้นที่สอง ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ **SEPTIC TANK**
เนื่องจากก่อสร้างง่ายไม่ต้องมีเครื่องจักรกล และไม่ต้องดูแลรักษามาก

วัตถุประสงค์ในการใช้ **SEPTIC TANK** ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตก
ตะกอนได้ ออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะต้องส่งต่อไปยังระบบบำบัดอื่น หรือ
ส่งไปยังลานซึมเพื่อกำจัดในขั้นสุดท้าย ตะกอนที่ตกอยู่ก้นถังจะถูกจุลชีพย่อย
สลายให้มีปริมาณลดลง และสูบน้ำออกทิ้งเป็นครั้งคราว

ประสิทธิภาพในการลดมวลสารโดยเฉลี่ยนั้น พบว่าสามารถลด
ได้ร้อยละ 40-65 ลดไขมันได้ร้อยละ 70-80 และลดฟอสเฟสได้
ร้อยละ 15

เพื่อให้มีการตกตะกอนได้ดีขึ้น ควรแบ่งถังออกเป็นสองส่วนโดย
ปริมาตรของถังส่วนหลังจะมีค่าระหว่าง $1/3$ ถึง $1/2$ เท่าของถังส่วนแรก

จากการวิเคราะห์และการทำงานของวิศวกรสุขาภิบาล ได้แนะนำ
ว่าหากน้ำเสียมีปริมาณน้อย เช่น ไม่เกิน 5-10 ลบ.ม./วัน และมีที่มากพอ
อาจใช้เป็นลานซึมหรือบ่อซึมได้

แต่ถ้ามีปริมาณน้ำเสียมาก ไม่สามารถซึมลงใต้ดินได้ทันทีจำเป็นต้อง
ใช้ระบบอื่น เช่น **FILTER TANK, ACTIVATED SLUDGE** หรือ ระบบแผ่น
ชีวหมุน เพื่อทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีพอที่จะไม่ทำความเดือดร้อนเมื่อทิ้งลงไปใน
ที่ระบายน้ำสาธารณะ

3.7.7 ระบบกำจัดขยะ

ปริมาณขยะสำหรับผู้ใช้อาคารโดยทั่วไป ประมาณ 0.25 ลิตร/คน/วัน
ซึ่งมีวิธีการกำจัดขยะได้ 3 วิธี

- ก. การเผา วิธีนี้ทำให้เกิดมลภาวะ คาร์บอน และกลิ่นเหม็นรบกวนอาคารข้างเคียงได้ วิธีนี้ต้องมีผู้คอยดูแลตลอดเวลาที่ทำกรเผา
- ข. การขุดหลุมกลบ จะต้องใช้แรงงาน และเวลาในการขุด เหมาะสำหรับอาคารที่ไม่มีขยะมากนัก ต้องมีพื้นที่เพียงพอที่จะแยกขยะที่ฝังด้วย
- ค. บริการกำจัดขยะของเทศบาล เป็นการกำจัดขยะออกจากอาคารที่ดีที่สุด ซึ่งทางเทศบาลจะเก็บขยะทุกวัน โดยเก็บขยะจากแต่ละส่วนของอาคารมารวมในถังเก็บส่วนรวม การพิจารณาบริเวณเก็บขยะรวมจะต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะที่มีผลเสียต่ออาคาร และทัศนียภาพด้วย ไม่ส่งกลิ่นเหม็นเข้าสู่อาคาร

3.7.8 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องกันความเสียหายและการสูญเสียซึ่งอาจเกิดขึ้นกับวัตถุในศูนย์วิทยาศาสตร์นั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดำเนินงานบริหาร เมื่อศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ทำการรวบรวมวัตถุเข้าไว้แล้วก็เป็นภาระความรับผิดชอบที่จะต้องคุ้มครองป้องกันความปลอดภัยทั้งปวง ไม่ว่าจะเป็นจากโจรผู้ร้าย จากอัคคีภัย หรือจากการชำรุดเสื่อมสภาพจากธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละออง อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง เป็นต้น

ทั้งงานซ่อมสงวนรักษาและงานทะเบียน เป็นเทคนิคเฉพาะซึ่งต้องกล่าวถึงเป็นพิเศษทั้งสองเรื่อง ฉะนั้น การรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในที่นี้ก็คือ ปัญหาการป้องกันโจรภัย และอัคคีภัย

การป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย มีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มากที่จะเลือกใช้ได้และในบางกรณีก็ขัดกันบ้าง เช่น การป้องกันอัคคีภัย อาคารจะต้องมีบันไดสิ่งหรือบันไดฉุกเฉินซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ฉะนั้น จึงต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนอย่างรอบคอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์กับการป้องกันภัย

เริ่มตั้งแต่องานวางแผนอาคารบนพื้นที่กินก็ต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เขม่าควันไฟ ไอเสีย เสียก่อน การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภาวะธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดมลร้ายทั้งในเรื่องเขม่า ควันไฟ อากาศเสีย และยังสามารถเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่ควรอยู่ในที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดโจรกรรม เนื้อที่ควรมีบริเวณพอควร และมีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรภัยและอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กับการก่อสร้างอาคาร เช่น การใช้ประตูเหล็กข้อในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัย ประตูจะเปิดเองทันที การใส่เหล็กหน้าต่าง ประตู และกุญแจ ก็ต้องออกแบบให้เหมาะสม สวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้รอบคอบตั้งแต่ออกแบบอาคาร การออกแบบโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะเกิดปัญหามากในภายหลัง ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลือง หากมีวัตถุที่มีค่าก็ต้องสร้างห้องมั่นคงไว้ด้วย และเป็นที่น่าสังเกตว่า ประตูหน้าต่างห้องชั้นล่างมักเป็นหนทางโจรกรรมมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่ ท่อน้ำ รางน้ำ บันได จะเป็นเครื่องช่วยในการปีนป่ายเข้าสู่อาคารได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

ระบบรักษาความปลอดภัยในศูนย์วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น

3.7.8.1 ระบบป้องกันโจรภัย

เครื่องมือที่จำเป็นอย่างยิ่งในการป้องกันโจรภัยคือ สัญญาณแจ้งภัย ซึ่งในปัจจุบันระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีอยู่มากมาย แต่อย่างไรก็ตามแม้จะมีสัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อถือได้มากที่สุด ก็ไม่มีสิ่งใดที่จะแทนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีผลอะไรถ้าเจ้าหน้าที่ไม่มีส่วนร่วมงานได้

ยามรักษาการณ์สายตรวจ และเจ้าหน้าที่ประจำห้องมีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งในเวลากลางวัน และเวลากลางคืน จะต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเข้มแข็ง มีระเบียบวินัยและตื่นตัวอยู่เสมอ สัญญาณแจ้งภัยที่ติดตั้งต้องสามารถแจ้งไปที่ยาม และสถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณต้องดังไปทั่วบริเวณ สามารถตรวจไต่หับที่จากห้องยามว่า เกิดเหตุในส่วนใดของอาคาร

กรณีที่เจ้าหน้าที่ไม่หอ ควรติดตั้งสัญญาณแจ้งภัยอัตโนมัติ คือเมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัย ประตูต่าง ๆ จะถูกปิดเองโดยอัตโนมัติ

เทคนิคการป้องกันโจรภัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่มีความก้าวหน้ามากทำให้มีระบบสัญญาณแจ้งภัยอยู่มากมาย มีเทคนิคต่าง ๆ โดยย่อ ดังนี้

1. เทคนิคทางกลศาสตร์

คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่

- 1.1 การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- 1.2 ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง
- 1.3 ตู้กระจกพิเศษ กันกระแทก กันกระสุน
- 1.4 ใช้พลาสติกหนา และเหนียวเป็นพิเศษ
- 1.5 สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
- 1.6 ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ

2. เทคนิคทางไฟฟ้า

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ประกอบด้วยเครื่องตรวจจับ ซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียง มีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่มาก เช่น

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.1.1 เครื่องตรวจจับ

ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์รับเสียง ถ้ามีคนร้ายลักลอบเข้าไปในสถานที่ซึ่งติดเครื่องไว้ หรือถ้ามีการจัดแจง

ทำให้เกิดเสียงขึ้น เครื่องจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงขึ้นแจ้งภัยไปทันที

2.1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักในการเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตรัศมีทำการของเครื่องประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เครื่องก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงขึ้น

2.1.3 รั้วไฟฟ้า

ใช้เดินสายไฟฟ้า หรือเส้นลวดไวที่รั้ว หากเกิดการกระทบ ทำให้วงจรไฟฟ้าขาด จะทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

2.1.4 เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงสูง

โดยการสร้างคลื่นเสียงที่มีความถี่สูง เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่าน จะทำให้ค่าที่ตั้งไว้เปลี่ยนแปลง เครื่องจะส่งสัญญาณแจ้งภัยขึ้น วิธีนี้มีความไวและมีประสิทธิภาพมาก แต่ต้องทำการตั้งเครื่องใหม่ทุกครั้งหลังจากส่งสัญญาณแล้ว

เครื่องตรวจจับคลื่นเสียงสูงนี้ นอกจากใช้ในการป้องกันการโจรกรรมแล้ว ยังใช้ในการป้องกันอัคคีภัยได้ด้วย เนื่องจากความร้อนที่เกิดจะมีผลต่อการทำงานของเครื่องด้วยเช่นกัน

2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน

มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสงตู้เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่ง จะเกิดสัญญาณขึ้น

2.2.2 เครื่องตรวจจับลวด มี 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึง หรือขาด อาจเกิดสัญญาณขึ้น ระบบไฟฟ้าผ่านบนลวดที่มีฉนวนหุ้มห่อ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะเกิดสัญญาณ ใช้กับภายนอกอาคารได้ เช่น รั้ว ส่วนระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร

2.2.3 ทรมลวดไฟฟ้า

ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้ทรม และเดินกระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเหยียบบนทรม แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

2.2.4 วงจรสัมผัส

ใช้โลหะเป็นแกน หรือปุ่ม สัมผัสกันอยู่แล้ว เดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่ม หรือแผ่นโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ผลให้สัญญาณตั้งขึ้น อาจทำในลักษณะตรงกันข้ามก็ได้

2.2.5 เครื่องวัดความร้อน

ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนํ้าร้อน เพื่อป้องกันใช้เครื่องเผาเจาะเหล็ก มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนถึงจุดที่ตั้งไว้ จะเกิดสัญญาณขึ้น

2.2.6 เครื่องจับ

ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครอง มีหลายแบบ แบบเส้นลวด แบบสำเร็จๆ เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องถูกสัมผัส จะทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

2.3 ระบบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ได้แก่ เครื่องเรดาร์ ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็ก

ที่สะท้อนกลับอันเนื่องมาจากการที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่าน หรือเข้าใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ให้ เกิด เป็น สัญญาณ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เทคนิคทางทัศนะ

2.4.1 เครื่องกันภัยแสงสว่าง

ใช้ลำแสงพุ่งไปยังโฟโต-อิเล็กทริก เซลล์ ถ้ามีสิ่งใดไป
กั้นลำแสง สัญญาณจะทำงาน อาจใช้แสงกันในที่หนึ่งที่ใด
เว้น ทางเดิน หรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

2.4.2 เครื่องกันภัยแสงอินฟรา-เรด

ดีกว่าการกันภัยแสงสว่าง เพราะแสงอินฟรา-เรด มอง
ไม่เห็นด้วยตาเปล่า เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน และทาง
เข้า-ออก แต่ไม่เหมาะสำหรับภายนอกอาคาร เพราะอาจ
มีสัตว์หรือแมลงผ่านเข้าไป ทำให้เกิดสัญญาณได้

2.4.3 เครื่องโทรทัศน์

ใช้จับภาพสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง มีหลายแบบทั้งใช้ในและ
นอกอาคาร ผนัง ผนังร้อน-เย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า
มีเจ้าหน้าที่ควบคุมที่จอ อาจต่อเข้ากับเครื่องจับสัญญาณเสียง
ด้วยก็ได้

แบบเครื่องโทรทัศน์ คัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้อง
จับอยู่ที่หนึ่งใดโดยเจาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณ
เหมาะกับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า

แบบไวแสง กล้องชนิดนี้ไวต่อแสงอินฟรา-เรด เหมาะสำ
หรับห้องที่มีความสว่างน้อย ค่อนข้างมืด

2.4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม

คือการใช้ไฟ้าธรรมดา หรือสปอร์ตไลท์ ส่องไปยังที่ที่ต้อ
งการคุ้มครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า ลำหึ่งแสงสว่างป้องกัน
ไม่ได้ แต่อาจมีผลทางจิตวิทยา

2.4.5 เครื่องถ่ายภาพ

ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้อย่างจุดที่ต้องการคุ้มครอง เป็นกล้องอัตโนมัติ ไฟแฟลชจะสว่างเองเมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ อาจใช้กล้องอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

2.5 เทคนิคทางเคมี

2.5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ

ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควัน หรือแสงไฟขึ้นที่เครื่องรับ

2.5.2 ใช้แรงระเบิด

ติดตั้งเครื่องดัก โดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นที่ส่วนคุ้มครอง

2.5.3 สีย้อม

ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ถ้าคนร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีจะติดที่มือหรือเสื้อ ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นเครื่องมือช่วยในการจับคนร้ายที่จะลักลอบเข้ามาขโมยวัตถุสิ่งของในส่วนพิพิธภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือชนิดใดที่จะแทนคนได้ เครื่องจับสัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์

3. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การดูแลรักษาความปลอดภัยของส่วนพิพิธภัณฑ์สถาน จะต้องคำนึงถึงการป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชั่วโมง เจ้าหน้าที่

ในส่วนพิพิธภัณฑ์สถานทุกคน แม้จะไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

3.1 การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดส่วนพิพิธภัณฑ์และ ห้องเฝ้าจำลอง

ในเวลาเปิดแสดง หรือในเวลากลางวัน จะมีพนักงาน
เฝ้าห้อง เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยาม ทำหน้าที่ดูแลรักษา
ความปลอดภัยร่วมกับอุปกรณ์แจ้งภัย ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

3.2 ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดส่วนพิพิธภัณฑ์และห้องเฝ้าจำลองแล้ว จะต้อง
มีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน ผลัด
หนึ่งอาจเป็น 3-4 ชม. หรือ 6 ชม. แต่ละผลัดอาจมีมากกว่า
1 คน เช่น มียามตรวจ และยามรักษาการณ์ห้องยาม หรือ
ห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้ายาม
เคร่งครัด ตื่นตัว ระวังภัยอยู่เสมอก็ดี แต่ถ้าเผลอเรอ หรือ
หลับ ละเลยหน้าที่จะเกิดผลเสีย ดังนั้นจึงควรมีวิธีการต่าง ๆ
ที่จะใช้คุมยามระหว่างอยู่เวร และมีการรายงาน เพื่อส่งงาน
แก่ผลัดต่อไป

วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติงานเคร่งครัดนั้น ก็มีวิธีให้ตรวจ
ตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

3.2.1 บัตรเวลา

3.2.2 การควบคุมโดยนาฬิกายาม

3.2.3 การควบคุมโดยแสงไฟ

3.2.4 บันไดที่สำนักงานกลาง

3.7.8.2 ระบบป้องกันอัคคีภัยและควบคุมเพลิง

การป้องกันอัคคีภัย การป้องกันอัตรายจากอัคคีภัย เป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ นอกจากนี้จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนึงถึงความปลอดภัยของประชาชนผู้มาชมแล้วจะต้องคำนึงถึงวัตถุจัดแสดง ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของศูนย์วิทยาศาสตร์ ฉะนั้นการระวังป้องกัน รักษาความปลอดภัยจากอัคคีภัย จึงต้องกวดขันทั้งในเรื่องระเบียบการบริหาร อุปกรณ์และเทคนิคในการต่อสู้ป้องกันภัยจากอัคคีภัยด้วย

ในบางประเทศได้มีกฎหมายบังคับไว้เกี่ยวกับรูปทรงของอาคาร ทางเข้า-ออกฉุกเฉิน การเก็บเชื้อเพลิง และการใช้วัตถุไวไฟ ส่วนประเทศ ที่ไม่มีกฎหมายบังคับในการป้องกันไฟก็ควรคำนึงถึงกฎหรือความจำเป็นดังกล่าว

สาเหตุของอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยที่ดี จำเป็นต้องทราบสาเหตุ เพื่อจะได้หาทางป้องกันแก้ไขไม่ให้เกิดขึ้นได้ โดยทั่วไปสาเหตุของไฟไหม้เกิดจากมูลเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้กระแสไฟฟ้า

เป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดไฟไหม้ได้กษาคความระมัดระวังตรวจตรา ดูแลป้องกัน เช่น สายไฟฟ้าเก่า ชำรุด ทำให้เกิดการลัดวงจร การใช้สายไฟฟ้าฝักขขนาดเหล่านี้คือสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ได้

2. จากการใช้สูบบุหรี่

เกิดจากความประมาท และขาดความระมัดระวัง โดยทั่วไปจะห้าม ผู้สูบบุหรี่ในส่วนจัดแสดง แต่ในส่วนอื่น ๆ เช่น ห้องอาหาร จะไม่ห้าม

3. ความประมาทเผลอเรอของเจ้าหน้าที่

ได้แก่ การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องทำงาน ในโรงงาน ตลอดจนเครื่องมือทำความ สะอาดห้อง การเก็บวัตถุเชื้อเพลิงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

ข้อแนะนำในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรง รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบ เปลี่ยน และซ่อมแซม เจ้าหน้าที่ฝ่ายอื่นจะเกี่ยวข้องเรื่องไฟฟ้าไม่ได้
 3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิง และสารเคมีที่ปลอดภัย
 4. อาคารต้องออกแบบโดยเตรียมการป้องกันอัคคีภัยไว้ด้วย
 5. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุในห้องจัดแสดง และห้องอื่น ๆ
 6. เตรียมหัวสูบลูกและสายสูบลูก สำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดไฟไหม้ จัดตั้งหัวสูบน้ำในจุดต่าง ๆ เป็นระยะ ในกรณีที่มิน้ำประปาไม่เพียงพอ จะต้องมิน้ำบาดาลไว้ใช้ มีเครื่องสูบน้ำ และเครื่องทำไฟฟ้าอัตโนมัติ
 7. เตรียมสารเคมีสำหรับดับเพลิงในห้องจัดแสดง และห้องต่าง ๆ
 8. ฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีความเตรียมพร้อมอยู่ตลอดเวลา รู้จักการใช้สารเคมี ในการเฝ้าระวังเพลิงไหม้ มีการซ้อมดับเพลิงเป็นบางครั้ง
 9. มีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง
 10. เทคนิคในปัจจุบันอาจติดตั้งเครื่องตัดความร้อนในห้องจัดแสดง และเครื่องดับเพลิงด้วยสารเคมี ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติ
- ระบบป้องกันอัคคีภัยและควบคุมเพลิง

ระบบป้องกันและควบคุมเพลิงอาจแบ่งออกเป็นระบบที่ทำงานสอดคล้องต่อเนื่องกัน 3 ระบบคือ

1. ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้
2. ระบบดับเพลิง
3. ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม

1. ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการค้าเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำเห็นชอบหรือเห็นว่าการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารได้ทราบถึงอุบัติเหตุของไฟไหม้เร็วเท่าไร โอกาสที่จะควบคุม และดับไฟ
ก็ยิ่งมากขึ้น

ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้จะประกอบด้วย

- สัญญาณเตือนภัยด้วยมือ ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ที่เห็นได้ง่าย
- เครื่องตรวจจับสัญญาณ แบบตรวจจับความร้อน
- เครื่องตรวจจับสัญญาณ แบบตรวจจับควัน

2. ระบบดับเพลิง

เมื่อเกิดไฟไหม้ขึ้นก็มีความจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ สำหรับต่อสู้และ
ดับเพลิงอุปกรณ์เหล่านี้ มีทั้งแบบไม่อัตโนมัติ และแบบอัตโนมัติ

1. ระบบดับเพลิงแบบไม่อัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ที่ผู้เผชิญไฟ จะ
ต้องเป็นผู้ใช้เครื่องมือในการดับไฟเอง อุปกรณ์พวกนี้ ได้แก่

1.1 เครื่องมือดับเพลิงแบบหัว เป็นเครื่องดับเพลิงที่มีผงเคมี
หรือก๊าซ บรรจุอยู่ในถังเหล็ก สามารถหัวไปฉีดยังจุดที่เกิด
เพลิงไหม้ได้

1.2 ตู้ดับเพลิง ประกอบด้วยหัวฉีด และสายดับเพลิง ซึ่ง
สามารถลากออกจากตู้ได้ยาวประมาณ 100 ฟุต เพื่อฉีดน้ำไป
ยังบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ได้ การติดตั้งจะติดตั้งเป็นจุด ๆ ใน
รัศมีที่สายฉีดน้ำสามารถครอบคลุมไปได้ทั่วบริเวณ

2. ระบบดับเพลิง แบบอัตโนมัติ คือระบบที่ฉีดน้ำดับเพลิงที่มี
หัวฉีดน้ำอัตโนมัติ เป็นกระเปาะบรรจุสารเหลว เพื่อให้แตกตาม
อุณหภูมิที่ต้องการ (57-71 องศาเซลเซียส) โดยจัดระยะห่างระ
หว่างหัวฉีดประมาณ 3.6-4.3 เมตร และจะฉีดน้ำเป็นละอองครอบ
คลุมไปทั่วบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ โดยมีปั๊มสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งเป็น
เครื่องชนิดโซล่าหรือดีเซล จะทำงานส่งน้ำไปตามท่อดับเพลิง

3. ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะมีส่วน
หนึ่ง ในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความ
ปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นบริเวณ
ที่ปลอดภัย และระบายควันไฟซึ่งเป็นอันตรายพอ ๆ กับไฟไหม้ นอก
จากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคาร เพื่อสกัดไฟลามก็
เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจำกัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ ให้อยู่
ในส่วนที่จำกัดที่สุด สะดวกต่อการดับไฟ

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยหลัก 2 ระบบ
คือ

1. ระบบพัดลมอัดอากาศ

ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟ ให้ความดันสูง
กว่าบริเวณที่กำลังติดไฟ เพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟ
ลาม

2. ระบบพัดลมดูดอากาศ

ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความ
ดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิงทั้ง 3 ระบบจะสอด
คล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้ จะทำหน้าที่ตรวจสอบและพิจารณาการ
เกิดขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งสัญญาณไปยังแผงควบคุม โดยที่

อยู่ว่างระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้ควบคุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อนว่า
เป็นสัญญาณจริงหรือสัญญาณหลอก ถ้าตรวจสอบแล้ว พบว่าเป็นสัญญาณหลอกก็
จะกดปุ่มทำการตั้ง เครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริงแผงควบคุมก็จะแจ้ง
สัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณ โดยกริ่งแจ้งสัญญาณไฟไหม้ จากนั้นก็จะทำการตัด
ระบบไฟฟ้าภายในอาคาร เพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก ส่วนไฟ
แสงสว่างจะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่แทน

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันการลามาไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีกน้ำแตกออก หรือมีการใช้ สายฉีดน้ำจากตู้ดับเพลิง ปั้มน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะที่เดียวกันระบบ ระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควัน และอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจึงจะเข้าควบคุมระบบต่าง ๆ ตามสถานการณ์ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านนโยบาย

4.1.1 วิเคราะห์แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประเทศ

สิ่งที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทศึกษาว่าแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดโครงการเกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์สำคัญๆ หลายโครงการขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้กำหนดให้เป็นแผนหนึ่งในแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 6 จึงนับว่าการให้ความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นจุดเริ่มต้นแห่งการพัฒนาอย่างแท้จริง

4.1.2 วิเคราะห์แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับภาค

โครงการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับภาคนั้นก็ได้รับนโยบายมาจากโครงสร้างของแผนพัฒนาในระดับประเทศและมีการกล่าวบ่งชี้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาคนั้นก็มียุทธศาสตร์โครงการจัดตั้งออกมาอย่างแน่ชัดถึงปี พ.ศ. 2529 ซึ่งยังอยู่ในขั้นของการจัดหาทุนในการจัดตั้งและมีโครงการในการจัดตั้งทุกภาคประเทศ

4.1.3 วิเคราะห์แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับจังหวัด

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น เป็นโครงการที่ใช้เป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ในระดับจังหวัด ทุกจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตลอดจนเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและยังเป็นศูนย์ในการ อนุรักษ์ วัฒนธรรม ความเจริญก้าวหน้าที่มีมาในอดีตเพื่อให้เยาวชนได้เกิดการพัฒนาต่อไปในอนาคต

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สภาพเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 5.68 ต่อปี นับว่ามีการขยายตัวอยู่ในช่วงปานกลาง ของเศรษฐกิจของชาติ สภาพทางเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่มีผลต่อการจัดตั้งโครงการในระดัภภาคเพราะว่า การจัดตั้งโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาเกิดจากนโยบายเป็นหลักเพียงแต่สภาพทางเศรษฐกิจเป็นตัวสนับสนุนให้โครงการดำเนินไปด้วยดี

4.2.2 วิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจจังหวัดขอนแก่น

จังหวัดขอนแก่นมีสภาพความเจริญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับสองรองจากจังหวัดนครราชสีมา แต่จังหวัดขอนแก่นมีอัตราที่สูงของความเจริญทางเศรษฐกิจในปี 2529-2531 ที่ผ่านมาอยู่ในอัตราสูงของการอุตสาหกรรมในเมืองแต่ละประชากรภาคเกษตรกรรมของจังหวัดยังมีรายได้ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยอยู่มาก จึงนับว่าประชากรในเมืองขอนแก่นกับในชนบทของจังหวัดขอนแก่น มีความแตกต่างกันมาก โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาไม่สามารถตอบสนองความเจริญทางด้านเศรษฐกิจได้โดยตรงแต่ให้ผลทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านวัสดุท้องถิ่น ความคิดในทางสร้างสรรค์ให้เกิดความเจริญทางเศรษฐกิจของจังหวัดและภาคได้

4.2.3 วิเคราะห์งบประมาณความช่วยเหลือของรัฐบาลและต่างประเทศ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่นได้รับเงินสนับสนุนในการจัดตั้งจาก 2 รัฐบาล คือ รัฐบาลไทยและรัฐบาลญี่ปุ่น โดยรัฐบาลญี่ปุ่นจะช่วยในด้านการก่อสร้างองค์ประกอบบางส่วนและจำหน่ายอุปกรณ์บางส่วนให้เปล่าอีกบางส่วน รัฐบาลไทยจะจัดหาสถานที่ก่อสร้างก่อสร้างถนนทางเข้าและก่อสร้างอาคารในส่วนที่เหลือ

กระทรวงศึกษาธิการได้สนองนโยบายของรัฐบาล ในการวางแผนงานและสนับสนุนในโครงการ ภายใต้การดำเนินงานของกรมการศึกษานอกโรงเรียนโดยมีศูนย์บริการเพื่อการศึกษาเป็นเจ้าของโครงการ

(1)

ตัวอย่างเงินลงทุนโครงการวิทยาศาสตร์การศึกษาในระดับภาค

1. Planetarium Equipment	(or) 149,000,000 ₪
2. Exhibition Equipment	
2.1 General equipment	101,809,700,₪
2.2 AV equipment	22,144,882,₪
2.3 Computer *1	39,498,010,₪
3. Main hall Equipment	58,956,000 ₪
4. Public hall Equipment	5,312,000 ₪
5. Information Centre Equipment *2	122,517,647 ₪
6. Studio and Workshop Equipment	
6.1 Studio Equipment	170,016,910 ₪
6.2 Workshop Equipment	15,219,000 ₪
7. Research Centre Equipment *3	60,000,000 ₪
8. Nursery Equipment	
9. Administration Equipment *4	48,300,000 ₪
10. Amphi-theatre Equipment (equipments fixed with 4. Public Hall)	
<u>Remarks</u> (* equipment list summerized in computer system *1)	

รวม 192,744,149 *

5.88 * = 1 บาท

= 134,820,433.50 บาท

ฉะนั้นโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์จะต้งใช้เงินทุน 134,820,433.50 บาท

(1) "EQUIPMENTS" SOUTHERN REGIONAL SCIENCE MUSEUM THAILAND

C.E.M. / 1987 -app-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคม

4.3.1 วิเคราะห์สภาพสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สภาพทางสังคมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยทั่วไปมักกล่าวถึงการแบ่ง การปกครองและจำนวนประชากรตลอดทั้งชนบทรรมนิยมประเพณีต่างๆดังที่กล่าวมา แล้วในบทศึกษาข้อมูลว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 2 ส่วนภูมิภาคและการปกครองส่วนท้องถิ่น มีจำนวนประชากร ในปี 2530 รวมทั้งสิ้น 18,884,192 คน คิดเป็นร้อยละ 35.05 ของประชากรทั้งประเทศ จำนวนประชากร ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนมากกว่าทุกภาคในประเทศแต่ส่วนใหญ่ขาด การศึกษา ทำให้เกิดปัญหาทางสังคมต่อเนื่องเรื่อยมา การจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ การ ศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนนอก โรงเรียนตลอดทั้งเป็นหนทางของการแก้ปัญหาทางสังคมได้ในทางอ้อม

4.3.2 วิเคราะห์สภาพสังคมจังหวัดขอนแก่น

จำนวนประชากรของจังหวัดขอนแก่นในปี 2530 มีทั้งสิ้น 1,638,260 คนจำนวน ประชากรของจังหวัดนี้สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบกับจำนวนประชากรของ การศึกษาอาคารตัวอย่างว่ามีสัดส่วนกันเท่าไร เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์หาพื้นที่ของโครงการ

ค่านกฎหมายของเทศบาลเมืองจังหวัดขอนแก่น เป็นส่วนหนึ่งที่ค่อนข้างถึงใน การจัดตั้งโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา ซึ่งทางจังหวัดได้ยึดถือโครงสร้างทางกฎหมายของกระทรวงมหาดไทย เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพ

4.4.1 การวิเคราะห์เกี่ยวกับการเลือกที่ตั้งโครงการ

4.4.1.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงการกับสิ่งแวดล้อม

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษามุ่งรับใช้ประชาชนทั่วไปจึง ต้องอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้ เนื่องจากความเจริญของประชาชนส่วน ที่ใหญ่อยู่ในตัวเมืองดังนั้น จึงสมควรวางตำแหน่งอาคารในตัวเมืองและ พิจารณาที่ตั้งในแง่ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ความสัมพันธ์ของโครงการกับผังเมือง

- ตั้งอยู่ใจกลางเมือง มีเส้นทางคมนาคมที่สะดวก ติดต่อกับย่านชุมชนอื่น ๆ ได้ง่าย
- ควรมีสาธารณูปโภคที่ดี เช่น การประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์และระบบระบายน้ำ
- มีการจัดกลุ่มอาคารให้มีความสัมพันธ์กับ และสัมพันธ์กับอาคารและสภาพแวดล้อมเพื่อผลดีทางด้านผังเมือง
- ไม่ควรอยู่ในย่านที่แออัดเพราะอาจมีอันตรายจากอัคคีภัยได้ง่าย
- ควรมีที่ติดกับที่ว่างพอสมควร เพื่อการขยายตัวของโครงการ

ในอนาคต

ความสัมพันธ์ของโครงการกับการจราจร

- ไม่ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการจราจรแออัด มีเสียงรบกวนและควีนมากหรืออยู่ในเขตอุตสาหกรรม ที่จะมีฝุ่นละอองมาก มีการปล่อยของเสียออกมาทำให้สภาพแวดล้อมเลวได้
- ความสัมพันธ์ของโครงการกับธรรมชาติ
- ควรมีธรรมชาติแวดล้อมที่ร่มรื่น บรรยากาศสวย มีธรรมชาติช่วยถึงถูกความสนใจของผู้มาใช้อาคาร

ความสัมพันธ์ของโครงการกับประชาชน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาเป็นสถานที่ที่ประชาชนทั่วไปสามารถมาใช้เพื่อหาความบันเทิงพักผ่อนหย่อนใจและหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การจักอาคาร ต้องใช้มีจุดเด่นเพื่อดึงดูด เช่น จัดบริเวณหัวอาคารมีลักษณะงดงาม น่าสนใจมั่นคงแข็งแรง ป้องกันอัคคีภัยได้มีระบบสาธารณูปโภคที่ดี อาคารต้องมีประโยชน์ใช้สอยที่ดี เช่น การให้แสง เสียงการระบายอากาศ การจัดระบบ

การที่จะทำให้ประชาชนสนใจในงานทางวิทยาศาสตร์นี้ จะต้องเริ่มโครงการอบรมนิสิตให้เขาชวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียน นิสิต นักศึกษา ให้มีความกระตือรือร้นสนใจศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การศึกษาจึงต้องมี

กิจกรรมต่าง ๆ เสียก่อน เพราะจะได้เปิดทางให้คนรุ่นต่อไป ได้สนใจมาก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ขึ้น ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาจึงต้องมีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริม เช่น ในบริการ

ด้านการศึกษามีห้องสมุดให้ผู้สนใจมาศึกษาหาความรู้ มีการจัดนิทรรศการต่าง ๆ เป็นต้น

4.4.1.2 การเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักการพิจารณากำหนดที่ตั้งของโครงการ (IDEAL SITE)

เมื่อได้กำหนดเหตุผลและข้อพิจารณาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของโครงการกับสิ่งแวดล้อมอย่างกว้าง ๆ แล้ว จึงได้ทำการกำหนดหลักการพิจารณาพื้นที่เฉพาะจุดที่จะจัดตั้งโครงการ และเนื่องจากโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา จัดว่าเป็นอาคารขนาดใหญ่ และมีองค์ประกอบที่ต่างกิจกรรมกันมากมายหลายส่วน จึงได้กำหนดข้อพิจารณาในทุก ๆ ด้าน ได้เป็น 12 หัวข้อใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ
2. กฎหมายต่าง ๆ
3. เส้นทางต่าง ๆ
4. ราคาที่ดินและเจ้าของที่ดิน
5. สภาพการคมนาคม
6. สภาพลมฟ้าอากาศ
7. ทัศนียภาพ
8. สภาพแวดล้อม
9. การถึงยุคและเชื้อเชิญ
10. ความปลอดภัย
11. สาธารณูปโภค
12. ความเป็นศูนย์กลาง

โดยมีรายละเอียดที่กำหนดดังต่อไปนี้

1) ลักษณะภูมิประเทศ (TOPOGRAPHY)

เป็นการคำนึงถึงลักษณะภูมิประเทศของที่ตั้งนั้นเป็นอย่างไร เช่น ลักษณะที่ดินเป็นอย่างไร มีความต่างระดับกันหรือไม่ ต้องมีการปรับปรุงสภาพที่ดินมากน้อยเพียงใด ระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ดินมีที่พร้อมหรือไม่ เช่น ระบบประปาและระบบระบายน้ำ นอกจากนี้ อาคารศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตาดึงหาไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์การศึกษา เป็นอาคารขนาดใหญ่ พื้นที่ตัวอาคารแผ่ไปในทางราบ (จากแนวความคิดการออกแบบ) ฉะนั้น สภาพพื้นที่ควรเป็นที่โล่ง และมีพื้นที่เพียงพอต่อการขยายตัวอีกด้วย

2. กฎหมายต่าง ๆ (LAW & ORDINANCE)

การวางที่ตั้งของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา จะต้องให้สอดคล้องกับแนวการศึกษาทางผังเมืองรวม, พรบ.เฉพาะอาคาร, และความเป็นจริงตามกฎหมายต่าง ๆ ที่ตั้งของสมาคมฯ จึงยึดตามลักษณะการใช้ที่ดินของการวางผังเมืองรวม พ.ศ. 2522 ของสำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ซึ่งจะต้องอยู่ในเขตสีเขียวอ่อนคิน อาคารสาธารณะ หรือ สิ้นน้ำเงินคือสถาบันราชการ ในย่านที่มีรัศมีในการปฏิบัติงานเป็นศูนย์กลางชุมชน และสามารถบริการแหล่งชุมชนรอบเมืองได้อย่างทั่วถึง เพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติการ

3. เส้นทางต่าง ๆ (ACCESSIBILITY)

เป็นการคำนึงถึงเส้นทางต่าง ๆ ที่จะเข้าไปสู่ที่ตั้งนั้นว่าสะดวกอย่างไรห่างไกลจากส่วนอื่น ที่เกี่ยวข้องเพียงไร เป็นต้นว่าอยู่ในย่านสถานที่ราชการหรือใกล้ศูนย์วัฒนธรรมท้องถิ่นอื่น ๆ เป็นต้นว่าประชาสงเคราะห์จังหวัด หรือ ห้องสมุดประชาชน ฯลฯ เพื่อความคล่องตัวในการติดต่อและประสานงานกันได้ทันที

4. ราคาที่ดินและเจ้าของที่ดิน (LAND COST & LAND OWNERSHIP)

เป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่งที่โครงการของหน่วยงานกึ่งราชการต้องคำนึงถึง เพราะหากที่ดินนั้นไม่ใช่เป็นที่ดินราชพัสดุ เป็นที่ดินของเอกชนที่จะต้องมีการเวนคืนและชดใช้ให้แก่เจ้าของตามราคาที่ดินนั้น ตลอดจนการลงทุนค่านที่ดิน (การชดใช้การรื้อถอน ค่าใช้จ่ายในการปรับหน้าดิน รวมทั้งคำนึงถึงระยะทางและความยากง่ายในการเดินทาง) มีราคาสูงเกินงบประมาณไปมาก ถึงแม้ว่าที่ดินนั้นมีความเหมาะสมในกันอื่น ๆ เพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ไม่สามารถดำเนินการตามโครงการได้

ดังนั้นในการกำหนดที่ตั้งจึงพยายามใช้ที่ดินส่วนราชการหรือของราชพัสดุเป็นที่สีน้ำเงินหรือหากมีความจำเป็นที่จะต้องเป็นของเอกชนก็พิจารณาจากการกำหนดราคาที่ดินในชุมชนนั้นให้มีความเหมาะสมเป็นราย ๆ ไป เพื่อทุนค่าใช้จ่ายและงบประมาณในค่านี

5. สภาพลมฟ้าอากาศ (ORIENTATION)

อิทธิพลต่อการออกแบบโครงสร้างมักเป็นสภาพลมฟ้าอากาศ ซึ่งแต่ละท้องถิ่นไม่เหมือนกัน จะเป็นอุปสรรคต่อการออกแบบอย่างยิ่ง

6. สภาพการคมนาคม (TRAFFIC & PARKING)

การเลือกที่ตั้งจำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพการคมนาคมในสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับกาปฏิบัติงานของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์แวดล้อมของที่ตั้ง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับกาปฏิบัติงานของอาคารที่ตั้งอยู่ในตำแหน่งใกล้หรือติดถนนใหญ่ อาจเป็นถนนสายหลักหรือสายรองที่มีผิวจราจรจรไม่ต่ำกว่า 12 เมตร เพื่อสะดวกในการสัญจรเข้าและออกของรถบริการและรถยนต์ผู้มาใช้บริการ มีการจราจรที่คล่องตัว(รถยนต์ส่วนตัว) มีการจราจรที่คล่องตัว เพื่อความรวดเร็วและสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

7. ทัศนียภาพ (SKY LINE & INVITATION)

เป็นข้อควรคำนึงในการเลือกตั้งเพื่อเป็นจุดนำสายตาให้มองเห็นได้เด่นชัดในระยะใกล้และไกลเพื่อให้ผู้ที่มาใช้บริการสะดวกในการค้นพบ และเป็นจุดที่สามารถจะสร้างความสง่างามของอาคารให้สมกับเป็นอาคารเฉพาะ หรือการศึกษาและการบริการได้โดยไม่ยากนัก

8. สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)

สิ่งที่ควรพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมข้างเคียงของแต่ละที่ยังอันได้แก่

- สภาพอาคารใกล้เคียง อยู่ในลักษณะใด (เก่าหรือทรุด

โทรมเพียงใดลักษณะการใช้งานเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บัญหารบงกนต่าง ๆ จากสภาพแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะต่าง ๆ อันไม่น่าทึ่งเรื่องกลิ่น เสียง หรือภาวะอากาศเป็นพิษ
- เมื่อโครงการที่สมบูรณ์แล้วจะไม่เป็นตัวทำลายสภาพแวดล้อมข้างเคียงหรือก่อให้เกิดปัญหาด้านมลภาวะเป็นพิษทั้งหลายแก่บริเวณข้างเคียงนั้น
- มีขนาดและเนื้อที่เพียงพอต่อการรองรับและการขยายตัวของโครงการทั้งในปัจจุบันและอนาคต

9. สิ่งดึงดูดและความเชื่อเชิญ (APPROACH)

เป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการเลือกที่ตั้งโครงการเพื่อการให้บริการแก่ชุมชนมีประสิทธิภพยิ่งขึ้น โดยการเลือกที่ตั้งที่อยู่ในย่านที่มีการเข้าถึงสะดวกเป็นต้นว่ามีการสัญจรที่ดี มีรถประจำทางผ่านหลายสาย เพื่อให้ประชาชนสามารถมาใช้บริการหรือเข้ารับบริการฝึกอบรมได้โดยสะดวก

10. ความปลอดภัย (SAFETY)

ที่ตั้งที่เลือกควรอยู่ในย่านที่ปลอดภัยแก่ผู้มาใช้บริการทั้งบุคคลทั่วไปและเจ้าหน้าที่

11. สาธารณูปโภคต่าง ๆ (SERVICE & INFRASTRUCTURE)

พิจารณาว่าสภาพที่ต่างตั้งของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษามีระบบบริการทางสาธารณูปโภคเพียงพอหรือไม่ โดยพิจารณาระบบสาธารณูปโภคตามความเหมาะสมดังนี้ เช่น การเข้าถึงของระบบประปา ระบบไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ เป็นต้น

12. เป็นศูนย์กลาง (CENTER)

คำนึงถึงความเป็นศูนย์กลางในการบริหารงานและประสานงานกับหน่วยราชการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านการให้บริการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน จึงควรจะให้ที่ตั้งอยู่ในเขตหรือใกล้เขตสถาบันการศึกษาหรืออาคารสาธารณะทางวัฒนธรรม หรือ

สิ้นน้ำเงินหรือสี่เหลี่ยมในการกำหนดของผังเมืองรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการศึกษา

4.5.1 วิเคราะห์สภาพการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากแบบรายงานการศึกษาส่วนภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระทรวงศึกษาธิการพบว่าในปี 2529 มีจำนวนนักเรียน 3,426,294 คน การนำไปใช้ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาคือ

1. การศึกษาถึงหลักสูตรของแผนการศึกษาแห่งชาติในชั้น การจัดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง และการจัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการศึกษานอกหลักสูตร เป็นต้น

2. การศึกษาถึงจำนวนนักเรียนและจำนวนโรงเรียนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อนำมาศึกษาถึงขอบเขตการบริการของโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพะจำนวนนักเรียนใช้สำหรับการหาสัดส่วนของนักเรียนที่มาใช้โครงการว่ามีจำนวนมากน้อยเท่าไร เพื่อเป็นข้อมูลทางด้านการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการว่ามีจำนวนมากน้อยเท่าไร เพื่อเป็นข้อมูลทางด้านการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการและการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับพฤติกรรมต่าง ๆ ในโครงการและการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับพฤติกรรมผู้มาใช้อาคาร

4.5.2 วิเคราะห์สภาพการศึกษาจังหวัดขอนแก่น

จังหวัดขอนแก่นมีระบบการศึกษาอยู่ 2 ระบบคือ

1. การศึกษาในระบบโรงเรียนใช้แผนการศึกษาแห่งชาติเป็นแนวทางในการปฏิบัติ มีตั้งแต่ระดับก่อนประถม จนถึงระดับอุดมศึกษา

2. การศึกษานอกระบบโรงเรียน การปฏิบัติงานใช้แผนงานจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน สำหรับจังหวัดขอนแก่นเป็นงานที่มุ่งขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่เด็ก เยาวชนและผู้ใหญ่ให้ได้รับการศึกษาที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่นเป็นแผนงานของการให้ความรู้ นอกระบบโรงเรียนอย่างแท้จริงเพื่อประโยชน์ของประ

เอกสารนี้เป็นเอกสารของภาควิชาตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นผู้จัดทำการศึกษาเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับว่าแผนงานการพัฒนาทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนก่อให้เกิดประโยชน์แก่จังหวัดและภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างแท้จริง

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

4.6.1 บทบาทและหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

จากการศึกษาถึงบทบาทและหน้าที่ของศูนย์บริการบริภัณฑ์เพื่อการศึกษา มาแล้วสามารถนำเอาแนวทางของนโยบายดังกล่าวมาแจกแจง เพื่อเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการโดยสามารถนำเอามาประสานกับหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และห้องพิจำลอง กรุงเทพ ซึ่งเปิดดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ.-2507 มาเป็นแม่แบบในการวิเคราะห์บทบาทและหน้าที่อย่างกว้าง ๆ

สรุปได้ว่าศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ควรมีบทบาทและหน้าที่ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังต่อไปนี้คือ

1. เป็นสถาบันซึ่งอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมทุกประการของชาติไว้ไม่ให้เสื่อมสูญ จัดแสดงให้ประชาชนหาได้ศึกษาหาความรู้และเป็นเกียรติภูมิประเทศ
2. เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารและข้อมูลวัตถุอ้างอิง สาขาโบราณคดีศิลปประวัติศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ ชาคัพันธ์วิทยา วิทยาศาสตร์สังคมและเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ เป็นต้น แหล่งข้อมูลข่าวสารเช่นนี้สามารถบริการการศึกษาแก่ประชาชนได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งสังคมและเศรษฐกิจ
3. เป็นแหล่งของการศึกษานอกระบบสำหรับผู้ไม่มีโอกาสศึกษาในระบบโรงเรียนและเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถจัดสื่อการเรียนที่มีคุณภาพ เพื่อสนองความต้องการของสถานศึกษาหรือนักเรียน นักศึกษาให้ได้เข้ามาใช้สื่อเหล่านั้นอย่างทัดเทียมกัน ทั้งยังสามารถจัดกิจกรรมพัฒนาเยาวชนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กิจกรรมวัฒนธรรม ศิลป การอนุรักษ์ประวัติศาสตร์ กิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกระบบโรงเรียน กิจกรรมค่ายทางวิชาการ เพื่อฝึกฝนความมีวินัย ความสามัคคี ความรักชาติ การอนุรักษ์ทรัพยากรและการรักษาสิ่งแวดล้อมให้สมบูรณ์เป็นต้น

4. สามารถจัด ปรงแต่งกิจกรรมและกายภาพของ ศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนทุกเพศทุกวัยได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารประกอบการจัดสื่อการเรียนรู้นำสนใจและน่าเพลิดเพลินในการเรียนรู้ จัดสวนและไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

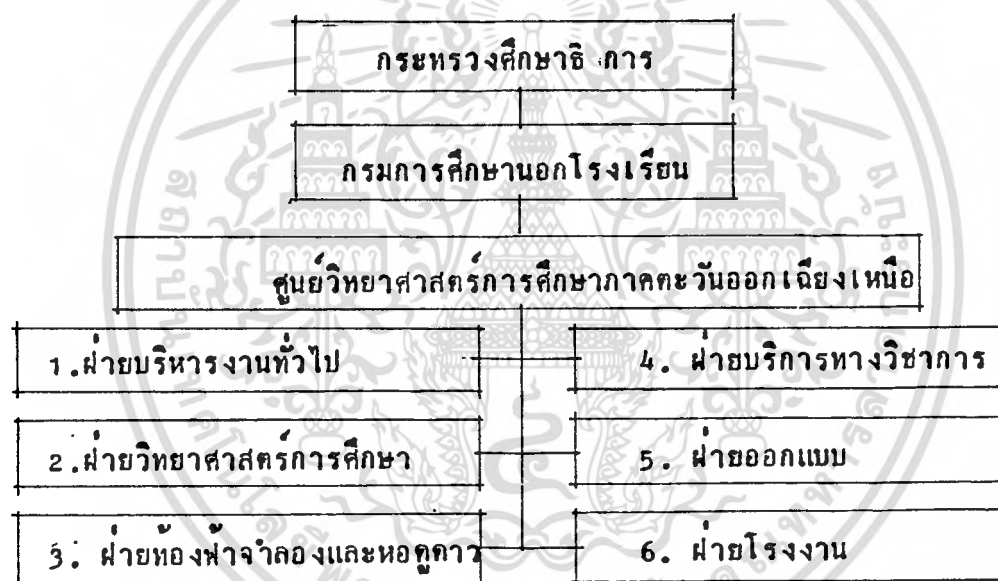
สภาพสิ่งแวดล้อมให้สวยงามร่มรื่น และให้บริการเพื่อการพักผ่อนและจัดสนทนา การ เช่น เกี่ยวกับสวนสาธารณะและศูนย์วัฒนธรรมต่าง ๆ

5. สามารถจัดให้เป็นแหล่งส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศไทยให้สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวต่างชาติวัฒนธรรมให้เข้ามาชื่นชมกับมรดก วัฒนธรรมและทรัพยากรของประเทศไทยที่สวยงามของประเทศไทย

4.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานทั่วไปของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

4.6.2.1 ลักษณะทั่วไปในการบริหารงาน

แผนภูมิที่ 4.6.2.1-1 แสดงโครงสร้างการบริหารงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. 2.2.2 รายละเอียดค่านิยมบุคคลและหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา

การแบ่งหน่วยงานตามแผนภูมิการบริหารงานภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และการจัดอัตรากำลังของแต่ละหน่วยงาน พิจารณาจากหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยเปรียบเทียบจากอัตรากำลังของการดำเนินงาน ของอาคารประเภทเดียวกันมาประกอบการพิจารณาในที่นี้ อาคารประเภทเดียวกันในประเทศไทยมีเพียงแห่งเดียวคือ พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์และ ห้องฟ้าจำลอง กรุงเทพ

ตารางที่ 4. 6.2.2-1 แสดงอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่และความรับผิดชอบภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
1. งานบริหารทั่วไป			
1.1 งานบริหารทั่วไป			
- นักวิชาการศึกษา(ผอศ) รศ.	8	1	เป็นผู้บริหารศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ระดับสูง โดยรับนโยบายจากคณะกรรมการบริหารมา ปฏิบัติตามคำสั่ง ผู้บังคับบัญชามอบหมาย งานและเป็นผู้หนึ่งในการร่วมประชุมสัมมนา(เก็บรวบรวมข้อมูลการสัมมนาและการ จัดรายงานการประชุม
- เลขานุการ	3-5	1	บรรลุป่าหมาย
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	6	1	เป็นผู้บริหารงานค้ำจุนธุรการโดยทั่วไป ของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ เช่น ค้ำจุนพัสดุ สารบัญชี การเงิน
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	4	2	ควบคุมการดำเนินงานค้ำจุนธุรการโดยทั่วไป
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	4	ทำงานเกี่ยวกับค้ำจุนธุรการทั่วไป เช่น การ โต้ตอบทางเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิฉะนั้นผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
-เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	2-4	2	ทำหน้าที่ดูแลการเงินภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ และติดตามผลประโยชน์นอกศูนย์ ฯ
-เจ้าหน้าที่พัสดุ	2-4	2	ควบคุมลงทะเบียน คูณและควบคุมพัสดุภัณฑ์
-เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1-3	2	พิมพ์เอกสารและจัดทำสำเนาที่เกี่ยวข้องกับงานธุรการของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ
1.2 งานธุรกิจ			
-นักวิชาการศึกษา	3-5	1	เป็นผู้ดำเนินการหาผลประโยชน์ให้แก่ศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ โดยดำเนินการทางธุรกิจเพื่อจัดหารายได้
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	2-4	1	ทำหน้าที่ธุรการโดยทั่วไปของส่วนธุรกิจ
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	3	เป็นผู้ช่วยในคณธุรการของฝ่ายธุรกิจ
-เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1-3	2	เป็นผู้ดูแลการเงินที่ผ่านทางคณธุรการของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ
-นักประชาสัมพันธ์	3-5	1	เป็นผู้ทำการประชาสัมพันธ์ ของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ และเป็นผู้ควบคุมการจัดสรรผลประโยชน์และการผลิตเอกสาร
2. งานห้องฟ้ำจำลองและหอสมุด			
-นักวิชาการศึกษา(รอง.พ.ศ.)	7	1	ควบคุมและบริหารงานงานห้องฟ้ำจำลองพร้อมทั้งการศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อที่จะพัฒนาการในเป็นรูปถาวรนิทรรศการและจัดกิจกรรมการศึกษาต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเคาะใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
-นักวิชาการศึกษา	3-5	3	ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อที่จะพัฒนาให้เป็นรูปแบบของนิทรรศการตลอดทั้งการจัดกิจกรรมต่าง ๆ การค้นคว้าศึกษา
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	1	ทำหน้าที่ธุรการงานห้องฟ้าจำลอง
-เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1-3	1	ทำหน้าที่พิมพ์ดีดเอกสารงานห้องฟ้าจำลองการจัดสำเนาต่าง ๆ
-นายช่างอิเล็กทรอนิกส์	5	1	เป็นผู้ควบคุม ดูแลวงจรทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการพัฒนาระบบให้ทันสมัย ของส่วนห้องฟ้าจำลอง
-ช่างอิเล็กทรอนิกส์	1-3	2	เป็นผู้ช่วยนายช่างอิเล็กทรอนิกส์
-นายช่างศิลป์	2-4	1	เป็นผู้ทำการออกแบบ พัฒนารูปแบบให้เหมาะสมภายในส่วนห้องฟ้าจำลอง
3.งานวิทยาศาสตร์การศึกษา			
3.1งานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์			
-นักวิชาการศึกษา(รอง พยศ.)	7	1	ควบคุมและบริหารงานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์รับมาทั้งศึกษาข้อมูลทางวิชาการและเพื่อพัฒนาให้เป็นรูปแบบนิทรรศการและจัดกิจกรรมการศึกษาต่าง ๆ
-นักวิชาการศึกษา	3-5	15	ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อที่จะพัฒนาให้เป็นรูปแบบของนิทรรศการตลอดทั้งการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งทางด้านการค้นคว้าและการศึกษา
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	1	ทำหน้าที่ธุรการของฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เช่น ด้านโต้ตอบหนังสือจำนวนจัดหมวดหมู่ นิทรรศการของฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ซ้ำหรือเผยแพร่ต่อผู้อื่น และข้อมูลนี้เป็นเพียงของเอกสารที่พิมพ์ที่สำนักงานไป

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
3.2 งานพิพิธภัณฑกรรมชาติ วิทยา			
-นักวิชาการศึกษา	6	1	ควบคุมและบริหารงานพิพิธภัณฑกรรมชาติ วิทยา ศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อนำมา พัฒนาให้เป็นรูปแบบขอลุทธิรศการและ จัดกิจกรรมการศึกษาต่าง ๆ
-นักวิชาการศึกษา	3-5	5	เป็นผู้ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการเพื่อ นำมาพัฒนาใช้ให้เป็นรูปแบบของการจัด เสนอทางนิทรรศการตลอดทั้งการจัดกิจ กรรมต่าง ๆ ทั้งทางค่านการค้นคว้าและ การศึกษา
3.3งานกิจกรรมและวิชาการ เยาวชน			
-นักวิชาการศึกษา	6	1	ควบคุมและบริหารงานฝ่ายกิจกรรมและ วิชาการเยาวชน
-นักวิชาการศึกษา	3-5	2	เป็นผู้ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการที่ เกี่ยวกับกิจกรรมและวิชาการเยาวชน เพื่อนำมาพัฒนาใช้โดยจัดให้เป็นรูปแบบ ของกิจการต่าง ๆ ทั้งทางค่านความสนุ สนานร่าเริง ทางค่านการค้นคว้าและ ทางการศึกษา
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1-3	1	ทำหน้าที่ทางค่านธุรการของฝ่ายกิจกรรม และวิชาการเยาวชน
3.4งานพิพิธภัณฑ์ เคบ่อนที่			
-นักวิชาการศึกษา	6	1	ควบคุมและบริหารงานของงานพิพิธภัณฑ์ เคบ่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	ระดับ นวม	จำ	หน้าที่รับผิดชอบ
-นักวิชาการ	3-5	1	เป็นผู้ทำการศึกษาข้อมูลทางวิชาการที่ เกี่ยวกับรูปแบบการจัดสอนงานทางพิพิธ ภัณฑ์เคลื่อนที่และศึกษาเพื่อนำมาใช้พัฒนา รูปแบบของ การจัดสอนทางนิทรรศการ เคลื่อนที่
4.งานบริการทางวิชาการ			
-นักวิชาการศึกษา	6	1	ควบคุมและบริหารงานทางด้านการบริ การทางวิชาการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดบริหารในทันเทคโนโลยี โดยทางการศึกษา งานสื่อและข้อมูลข่าว สารและงานห้องสมุดประชาชน เป็นต้น
-นักวิชาการศึกษา	3-5	3	เป็นผู้ทำการศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลทาง วิชาการ ใช้ในการพัฒนา รูปแบบการจัด สอนข่าวสาร รูปแบบเทคโนโลยีทาง การศึกษา สื่อทางการศึกษาให้มีความ เหมาะสมกับท้องถิ่น สอดคล้องกับนโยบาย ของศูนย์วิจัยฯ สาสตร์ ฯ
-วิศวกรไฟฟ้า	3-5	2	เป็นผู้ควบคุมดูแลงานไฟฟ้าต่าง ๆ และ พัฒนาการจัดแสดงงานด้านไฟฟ้าภายใน ส่วนการบริการทางวิชาการ
-ช่างไฟฟ้า	2-4	3	ทำหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติงานไฟฟ้าเพื่อให้ บริการประชาชนที่สนใจศึกษาค้นคว้า
-ช่างอิเล็กทรอนิกส์	2-4	4	ทำหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ของส่วนบริ- การทางการศึกษาประชาชนที่สนใจ

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
- นักวิชาโสตทัศนศึกษา	3-5	2	ทำการเสนอรูปแบบของสื่อการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดทั้งศึกษาค้นคว้าพัฒนาสื่อการศึกษาให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ
- ช่างภาพ	2-4	1	ทำหน้าที่ถ่ายภาพจัดทำภาพแบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการจัดนิทรรศการพัฒนาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ของระบบการจัดทำภาพถ่ายและมีการประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ของหน่วยงานบริการทางวิชาการ
- ช่างศิลป์	2-4	1	ทำงานทางศิลป์ในส่วนของงานบริการวิชาการทางวิชาการให้มีความประสานกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
- บรรณารักษ์	3-5	1	ควบคุมการดำเนินการภายในห้องสมุดทั้งหมด รับผิดชอบในการจัดหมวดหมู่หนังสือ ทำการซื้อขายและเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ ตามความเหมาะสม เพื่อประโยชน์ในการค้นคว้า
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์	2-4	2	ช่วยการพิมพ์หนังสือโต้ตอบการคัดเย็บหนังสือรับหนังสือเข้าออก เก็บหนังสือเข้าชั้น
- พนักงานพิมพ์ดีด	1-3	2	ช่วยการพิมพ์หนังสือโต้ตอบการคัดลอกการซ่อมแซมหนังสือต่าง ๆ
5. งานออกแบบ			
5.1 งานออกแบบ			
- นักวิชาการช่างศิลป์	5	1	ควบคุมและบริหารงานทางด้านงานออกแบบคิดค้นพัฒนาเทคนิคในการออกแบบให้ทันสมัยมีความเหมาะสมในการจัดเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
-สถาปนิก	3-5	2	ทำการออกแบบทางค้ำสถาปัตยกรรมตลอดทั้งพัฒนางานออกแบบให้มีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โครงการ
-ช่างเขียนแบบ	1-3	1	ทำหน้าที่เขียนแบบรวมทั้งสถาปนิกออกแบบ
-มัณฑนากร	3-5	2	ทำการออกแบบงานทางค้ำสถาปัตยกรรมภายใน รูปแบบการจัดนิทรรศการพัฒนางานทางค้ำการออกแบบ
-ช่างเขียนแบบ	1-3	2	เป็นผู้ช่วยมัณฑนากรในการออกแบบเขียนแบบ
-วิศวกร	3-5	1	ดูแลควบคุมระบบโครงสร้างอาคารและทำหน้าที่การศึกษาพัฒนาโครงสร้างอาคารของงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
5.2งานศิลปกรรม			
-นักวิชาการช่างศิลป์	3-5	1	ทำหน้าที่ควบคุม ดูแลและทางค้ำศิลปกรรมทั้งหมดเช่น งานจิตรกรรม ภาพพิมพ์ ประติมากรรม และหัตถกรรมและทำการพัฒนาวิชาการศิลปกรรมทางการจัดนิทรรศการของศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ
-ช่างศิลป์	3-4	7	ทำหน้าที่ทางศิลปกรรมทั้งหมดทั้งทางค้ำจิตรกรรม ภาพพิมพ์ประติมากรรมและหัตถกรรม
6.งานโรงงาน			
- นักวิชาการช่างศิลป์	3-5	1	ควบคุมและบริการงานของโรงงานให้เป็นที่พอใจก่อนในการจัดทำอัปกรณสิ่งแสดงนิทรรศการต่างๆตลอดทั้งค้ำค้ำพัฒนาเทคนิคช่างในการผลิตงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่าวิธีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดลอกเนื้อหิต และต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
-วิศวกรเครื่องกล	3-5	1	ควบคุมและบริการพัฒนาระบบเครื่องกลต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการและในการจัดนิทรรศการ
-ช่างเครื่องกล	2-4	5	ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยวิศวกรเครื่องกลต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการและในการจัดนิทรรศการ
-ช่างช่างอิเล็กทรอนิกส์	3-5	1	ทำการควบคุมพัฒนาการระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการและในการจัดนิทรรศการ
-ช่างอิเล็กทรอนิกส์	2-4	1	ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยนายช่างอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการและในการจัดนิทรรศการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
-ช่างโลหะ	1-3	1	ทำงานไปอย่างมีประสิทธิภาพด้านโลหะต่าง ๆ ประสานกับงานด้านอื่น ๆ ของโรงงาน
-นายช่างโยธา	2-4	5	ทำงานด้านโยธาค้าง ๆ เช่นงานคอนกรีต งานไม้ประสานกับงานด้านอื่น ๆ ของโรงงาน
-ช่างโยธา	1-3	5	ทำงานค้าโยธาค้าง ๆ เช่นงานคอนกรีต งานไม้ประสานกับงานด้านอื่นของโรงงาน
-ช่างศิลป์	2-4	1	ทำงานด้านศิลป์ให้เป็นไปตามแบบที่ทางฝ่ายออกแบบกำหนดและประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ของโรงงาน
-เจ้าหน้าที่พิมพ์	1-3	1	ทำหน้าที่พิมพ์แบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการให้มีความประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ของโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
7. ลูกจ้างประจำ			
- หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	4	1	ควบคุมและรับผิดชอบงานด้านการดูแลอาคารและสถานที่ พร้อมทั้งรับนโยบายมาจากส่วนงานบริหาร เพื่อนำไปปฏิบัติ
- พนักงานขับรถ	1-2	6	บริการขับรถตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา
- นักการภารโรง	-	5	รักษาความสะอาดภายในศูนย์ฯ ดูแลสาธารณูปโภคภายในและทำความสะอาดสิ่งเสด็จและบริเวณส่วนงานบริหาร
- คนสวน	-	3	ดูแลรักษาภายนอกอาคาร ดูแลต้นไม้สนามหญ้าให้อยู่ในสภาพดี
- คนงาน	-	3	ปฏิบัติงานตามคำสั่งของหัวหน้าฝ่าย เช่นการจัดส่งพัสดุการเคลื่อนย้าย
- พนักงานรักษาความปลอดภัย	-	15	ดูแลรักษาความปลอดภัยภายในและภายนอกอาคารตลอด 24 ชม. แบ่งเวรกันเป็นช่วง ๆ
- พนักงานรับโทรศัพท์	1-3	1	ทำหน้าที่รับโทรศัพท์จากภายนอกต่อไปยังวิทยาศาสตร์ ฯ
- คนงานห้องทดลอง	-	1	ทำหน้าที่ LAB-BOY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แจ้งไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ

1. งานบริหารงานทั่วไป		
1.1 งานธุรกิจ	15	อัตรา
1.2 งานธุรกิจ	8	อัตรา
2. งานห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว	10	อัตรา
3. งานค้ำวิทยาศาสตร์การศึกษา		
3.1 งานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	17	อัตรา
3.2 งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา	6	อัตรา
3.3 งานกิจกรรมและวิชาการเยาวชน	4	อัตรา
3.4 งานพิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่	2	อัตรา
4. งานบริการทางวิชาการ	20	อัตรา
5. งานออกแบบ		
5.1 งานออกแบบ	9	อัตรา
5.2 งานศิลปกรรม	8	อัตรา
6. งานโรงงาน	18	อัตรา
7. ลูกจ้างประจำ	35	อัตรา
<u>รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ</u>	<u>152</u>	<u>อัตรา</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษา.

4.6.3.1 ประเภทผู้ใช้อาคาร

จากการศึกษาในข้อมูลเบื้องต้น เราสามารถสรุปกลุ่มผู้ใช้อาคารของศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ดังนี้ คือ

1. ผู้ให้บริการหรือผู้เข้าชม คือ

1.1 นักวิชาการ นักวิจัยทั้งวิทยาการต่าง ๆ

1.2 นักเรียนนักศึกษา

1.3 ประชาชนทั่วไป

1.4 นักท่องเที่ยว

1.5 ผู้มาติดต่อ

2. ผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์

4.6.3.2 พฤติกรรมและจุดมุ่งหมายของผู้ใช้อาคาร

พฤติกรรมและจุดมุ่งหมายของผู้ใช้อาคาร สามารถสรุปความต้องการได้ และจะเป็นตัวกำหนดถึงความสัมพันธ์และองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ เนื่องจากผู้ใช้อาคารในโครงการนี้แบ่งได้หลายส่วนตามวัตถุประสงค์ของการใช้ ดังนั้นพฤติกรรมย่อมมีหลายอย่างที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว
2. พฤติกรรมของประชาชนทั่วไป

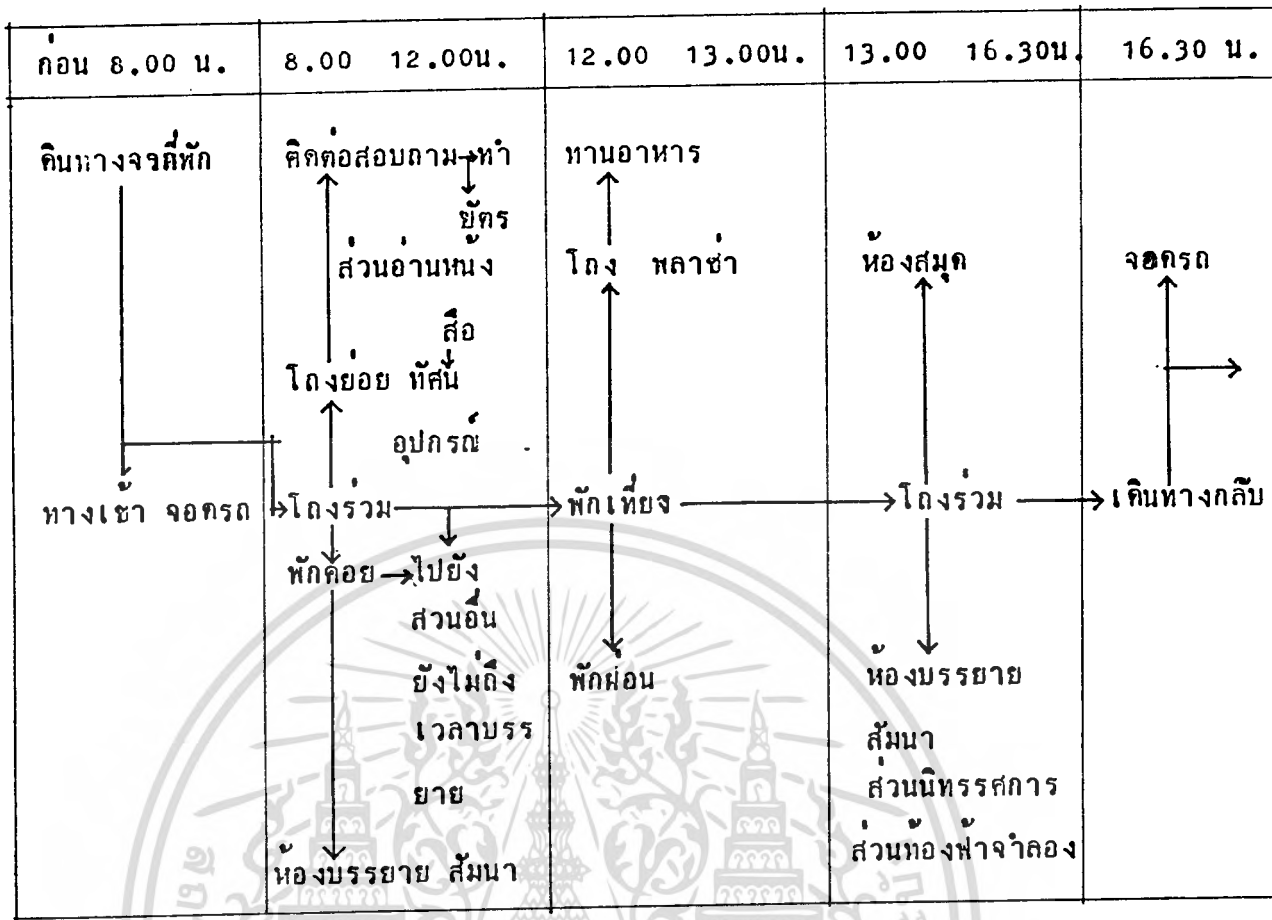
ก่อน 8.00 น.	8.00 12.00น.	12.00 13.00น.	13.00 16.30น.	16.30 น.
<p>เดินทางจากที่พัก</p> <p>↓</p> <p>ทางเขา ที่จอก</p> <p>รถ</p>	<p>นิทรรศการชั่วคราว</p> <p>↓</p> <p>นิทรรศการถาวร</p> <p>↑</p> <p>โถง</p> <p>↑</p> <p>โถงรวม</p> <p>↑</p> <p>พักคอย</p> <p>↓</p> <p>ส่วนชมการแสดง</p>	<p>พัก</p> <p>↑</p> <p>ทานอาหาร</p>	<p>↑</p> <p>ส่วนนิทรรศการ</p> <p>↓</p> <p>โถงรวม</p> <p>↓</p> <p>ส่วนหอประชุมใหญ่</p> <p>↓</p> <p>ส่วนห้องฟ้าจำลอง</p>	<p>↑</p> <p>จอก</p> <p>↑</p> <p>รถ</p> <p>↑</p> <p>เดินทางกลับ</p>

3. พฤติกรรมของผู้มาติดต่อ

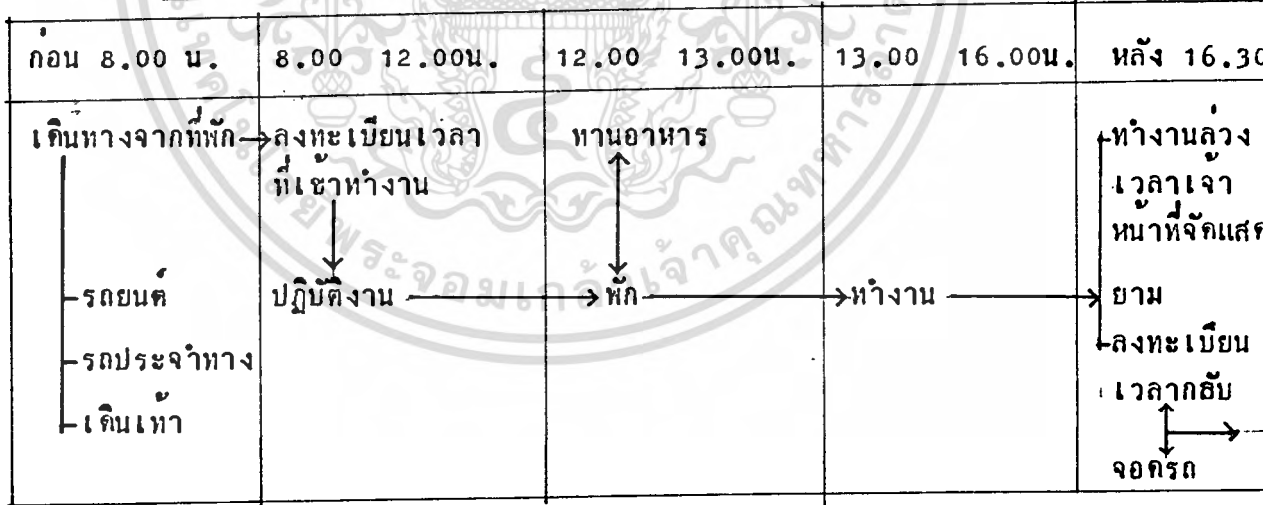
ก่อน 8.00 น.	8.00 12.00น.	12.00 13.00น.	13.00 16.30น.	หลัง 16.30น.
<p>เดินทางจากที่พัก</p> <p>↑</p> <p>↓</p> <p>จอกรถผู้มาติดต่อ</p>	<p>โถงรวม</p> <p>↓</p> <p>ส่วนกิจกรรมที่จะ</p> <p>↓</p> <p>ไปยังส่วนต่างๆ</p>	<p>↑</p> <p>ทานอาหาร</p> <p>↑</p> <p>พัก</p>	<p>↑</p> <p>โถงรวม</p> <p>↓</p> <p>ติดต่อสอบถาม</p> <p>↓</p> <p>ส่วนกิจกรรมที่</p> <p>↓</p> <p>ติดต่อ</p>	<p>↑</p> <p>เดินทางกลับ</p> <p>↓</p> <p>จอก</p> <p>↑</p> <p>รถ</p>

4. พฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา
5. พฤติกรรมของนักวิชาการ นักวิจัยคนควา

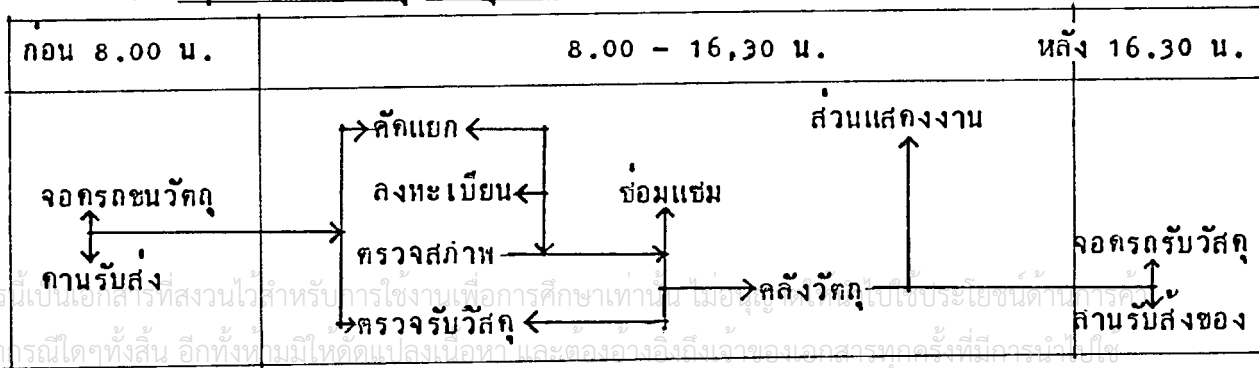
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. พฤติกรรมของเจ้าของหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ประจำศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษ



7. พฤติกรรมของวิตถุ (วิตถุเสกงานนิทรรศการ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ของสถาบันฯ และไม่อาจนำออกจำหน่ายได้ หากท่านมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ

4.6.3.3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการศึกษาข้อมูลจำนวนผู้ใช้อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และ
ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพ สรุปลักษณะการคาดหมายจำนวนประชากรในอนาคตเพื่อ
ประโยชน์ทางการหาความต้องการทางการออกแบบได้ดังนี้

จากสูตรคำนวณหาอัตราการเพิ่มของประชากร

$$R = \sqrt[n]{\frac{PT}{PO}} - 1$$

เมื่อ R = RATE OF POPULATION GROWN (%)

n = จำนวนปีที่เปลี่ยนไปจากปีต้น - ปีสุดท้าย

PT = จำนวนประชากรปีปัจจุบัน

PO = จำนวนประชากรปีต้น

เมื่อได้ค่า R แล้วจะนำไปเข้าสูตรการคาดการณ์จำนวนประชากร
(PROJECTION)

$$\text{เมื่อ } PN = PT (1 + R)^n$$

PN = จำนวนประชากรในปีคาดการณ์

PT = จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน

n = ระยะเวลาของจำนวนปีที่คาดการณ์

R = RATE OF POPULATION GROWN

เนื่องจากโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นโครงการที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเปรียบเทียบกับโครงการที่มีการทำงานคล้ายกันดังนั้นสถิติต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของโครงการเปรียบเทียบกับเพื่อแสดงการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้อาคารได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6.3.3-1 สถิติผู้ใช้ชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

ปี พ.ศ.	2527	2528	2529	2530	2531
จำนวน	512,660	533,621	542,984	571,090	596,828

การคาดการณ์ กำหนดให้คาดการณ์ เป็นระยะเวลา 7 ปีล่วงหน้า
ตามเป้าหมายของโครงการโดยจะสิ้นสุดที่ปี พ.ศ. 2538 โดยการแทนค่า
สูตรได้ดังนี้

$$R = \sqrt[n]{\frac{PT}{PO}} - 1$$

R = RATE OF POPULATION GROWN (%)

$$n = 4$$

$$PT = 596,828$$

$$PO = 512,660$$

แทนค่าในสูตร

$$R = \sqrt[4]{\frac{596,828}{512,660}} - 1 = \sqrt[4]{1.164} - 1 = 1.038 - 1 = 0.038$$

$$R = 0.038 \times 100 (\%)$$

$$R = 3.8 \%$$

อัตราเพิ่มของผู้เข้าชม = 3.8 %

คาดการณ์จำนวนผู้เข้าชม ในปี 2538

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

$$PN = 596,828 (1 + 0.038)^7$$

$$PN = 596,828 (1.298)$$

$$PN = 774,682 \text{ คน}$$

ผู้เข้าชมตามการคาดการณ์เป้าหมายปี 2538 = 774,682 คน/ปี

ใน 1 เดือน จะมีผู้เข้าชม $774,682 \div 12 = 64,557$ คน/เดือน

ในช่วง 1 เดือน เปิดทำการ 25 วัน

ดังนั้นผู้เข้าชมใน 1 วัน = $\frac{64,557}{25} = 2582$ คน/วัน

การคาดการณ์จากสถิติอาคารตัวอย่างยังไม่สามารถสรุปหาจำนวนผู้ใช้
ของโครงการได้เพราะว่าความแตกต่างของสถานที่ตั้งของโครงการอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้ผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกข่าวถ้าได้ทั้งนี้ แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6.3.3 -2 แสดงการคาดการณ์ ประชาชนของกรุงเทพมหานคร
ของหน่วยงานต่าง (1)

ปี พ.ศ.	สำนักผังเมือง	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	การประกาศนร หลวง	ผู้เช่าพาณิชย์ ปูน
2529	5,604,416	5,730,190	-	-
2533	-	-	6,628,000	6,400,000
2534	6,296,293	6,395,011	-	-
22538	6,759,185	-	7,325,000	-
2539	6,768,072	7,032,896	-	-
2543	7,486,681	7,503,712	7,891,000	7,700,000
2544	7,613,016	7,617,192	-	-

ตารางที่ 4.6.3.3-3 แสดงการคาดการณ์ประชากรจังหวัด ชอนแก่น

ปีพ.ศ.	สำนักผังเมือง
2531	1,638,260
2533	1,714,486
2535	1,794,259
2535	1,877,745
2538	1,920,933

คิดอัตราส่วนของประชากรกรุงเทพมหานคร จังหวัดชอนแก่น ปี พ.ศ. 2538

6,759,185 : 1,920,933

3.52 : 1

∴ จำนวนผู้ใช้โครงการศูนย์วิจัยศาสตร์การศึกษา ปี 2538 $\frac{2582}{3.52}$

733 คน/วัน

(1) รายงาน กรุงเทพฯ 2544 ของสถาบันวิจัยสภาพแวดล้อม ม.จุฬาลงกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้าจำลองกรุงเทพ
 เทพไท้แยกจำนวนผู้ใช้ไว้เป็น 2 ประเภทคือ เด็กและผู้ใหญ่ได้ดังนี้ คือ

เด็กระดับประถม - อายุ 25 ปี มีจำนวน 74.8 %

ผู้ใหญ่อายุ 25 ปี ขึ้นไป มีจำนวน 25.2 %

ดังนั้นสามารถจำแนกผู้เข้าชมต่อวันของโครงการได้ดังนี้ คือ

เด็กระดับประถม - อายุ 25 ปี มีจำนวน $\frac{733 \cdot 74.8}{100} = 548$ คน/วัน

ผู้ใหญ่อายุ 25 ปี ขึ้นไป มีจำนวน $\frac{733 \cdot 25.2}{100} = 185$ คน/วัน

สรุปผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้อาคารภายในโครงการนี้

-จำนวนผู้ใช้อาคารในโครงการ 733 คน/วัน

-จากการศึกษาอาคารเปรียบเทียบ จำนวนกลุ่มผู้ใช้โครงการ
 อย่างมีประสิทธิภาพ 400 คน/กลุ่ม/เที่ยว

การนำไปใช้

สามารถนำเอาจำนวนผู้ใช้อาคารไปคำนวณพื้นที่ใช้สอยของส่วน
 ต่าง ๆ ดังนี้

-โถงทางเข้าใหญ่ ส่วนจัดนิทรรศการ ห้องสมุด ส่วนรับทางอาหาร

-ที่จอดรถ ห้องประชุมใหญ่ ห้องฉายดาว ห้องนำสาธารณะ

4.6.4. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4.6.4.1 พื้นฐานความต้องการขององค์ประกอบโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์
การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
1. ส่วนบริหารทั่วไป			
1.1 ส่วนงานบริหาร	-ห้องผู้อำนวยการ -ส่วนราชการ เลขาธิการ -ห้องหัวหน้า บริหารงาน -ส่วนราชการ เจ้าหน้าที่ธุร- การการเงิน และบัญชีเจ้า หน้าที่พัสดุเจ้า หน้าที่พิมพ์ดีด -ห้องประชุม	-ผู้อำนวยการ -เจ้าหน้าที่เล- ขาธิการ -เจ้าหน้าที่บริ หารงาน -เจ้าหน้าที่	เป็นห้องทำงานของผู้อำนวยการ โดยมีส่วนรับแขกและห้องนั่งเป็นส่วนตัวนอกเหนือจากบริเวณที่ทำงาน ควรจัดไว้ใกล้ห้องผู้อำนวยการ เพื่อสะดวกในการติดต่อและสั่งงาน เป็นห้องทำงานส่วนตัวของตำแหน่ง มีหน้าที่ควบคุมและบริหารงาน ด้านธุรการโดยทั่วไป จัดเป็นสำนักงานแบบเปิด จัดเป็นสำนักงานแบบเปิด
		-เจ้าหน้าที่บริ หารงาน	ใช้สำหรับประชุมคณะกรรมการ บริหารงานของศูนย์ ฯ เฉพาะใน ส่วนบริหารงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
1.2 ส่วนธุรกิจ	-ห้องน้ำชาย-หญิง -ส่วนพักคอย	-เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร -ผู้มาติดต่อ	เป็นห้องเฉพาะของส่วนงานบริหาร เป็นโคงย่อยๆสำหรับการติดต่อสอบถามโดยมีบริเวณนั่งพักคอยเตรียมไว้
	-ส่วนเก็บเอกสาร	-เจ้าหน้าที่ธุรการ	จัดเป็นส่วนเปิดและอยู่เป็นหมวดหมู่
	-ส่วนเก็บเอกสาร	-เจ้าหน้าที่ธุรการ	จัดเป็นส่วนเปิดและอยู่เป็นหมวดหมู่
	-ห้องพยาบาล	-เจ้าหน้าที่	เป็นห้องให้ความสะดวกในเรื่องของการกลุ่มพยาบาลของโครงการ
	-ห้องนักวิชาการศึกษา	-นักวิชาการศึกษา	เป็นห้องประจำตำแหน่งหรืออาจจะจัดเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งที่มีลักษณะเป็นส่วนตัวมีหน้าที่ควบคุมดูแลบริหารงานทางก้านธุรกิจในการหาผลประโยชน์แก่ศูนย์ฯ
	-ส่วนเจ้าหน้าที่ธุรการเจ้าหน้าที่การเงินการบัญชี	-เจ้าหน้าที่ส่วนงานธุรกิจ	จัดทำเป็นแบบสำนักงานแบบเปิด
-ส่วนนักประชาสัมพันธ์	-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	จัดเป็นห้องหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่มีความเป็นส่วนตัวในการดำเนินงานไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
<p>1.3 ส่วนบำรุงรักษาอาคาร</p>	<p>-ห้องสื่อสารและเอกสาร</p> <p>-เรือนเพาะชำ</p> <p>-ส่วนรักษาความปลอดภัย</p> <p>-ส่วนอาคารสถานที่</p> <p>-ห้องเก็บของ</p> <p>-ห้องน้ำ</p> <p>2. ส่วนห้องจำหน่ายและหอดูดาว</p> <p>2.1 ส่วนห้องจำหน่าย</p> <p>-ส่วนนักวิชาการศึกษา, เจ้าหน้าที่ธุรการ, เจ้าหน้าที่สหศึกษา</p>	<p>-เจ้าหน้าที่</p> <p>-เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย</p> <p>-เจ้าหน้าที่อาคารฯ</p> <p>-</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p> <p>-รองผู้อำนวยการ</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p>	<p>เป็นห้องติดต่อสื่อสารกับภายนอก เป็นศูนย์กลางในการรับโทรศัพท์ และจ่ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ</p> <p>จัดเป็นส่วนบำรุงรักษาความเพาะชำต้นไม้ที่ใช้ในและนอกอาคาร</p> <p>จัดเป็นอาคารทำการรักษาความปลอดภัยเป็นจุด ๆ ภายในโครงการ</p> <p>จัดไว้เป็นห้องทำงานชั่วคราวโดยมีส่วนพักผ่อนอย่างदारในห้องนี้ มีส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ประมาณ 10-12 ที่</p> <p>ใช้สำหรับอุปกรณ์ที่ชำรุดเพื่อเตรียมการซ่อมแซมและเก็บเครื่องมือให้เฉพาะเจ้าหน้าที่</p> <p>เป็นห้องทำงานส่วนตัวตามตำแหน่ง มีหน้าที่เป็นห้องหน้าฝ่ายงานห้องจำหน่ายลงทั้งทางด้านการบริหารและการบริการต่างๆ</p> <p>จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดทำหน้าที่ทางการบริหารงานของงานของงานห้องจำหน่ายและหอดูดาว</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้รวมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าารตีใดทุกชั้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
	<p>-ห้องนายช่างอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>-ส่วนทำงานช่าง</p> <p>-ห้องฉายดาว</p> <p>-ห้องควบคุม</p> <p>-ห้องเก็บเครื่องฉายดาว (PROJECTION STORE)</p> <p>-ส่วนแสดงนิทรรศการทางดาราศาสตร์ดาว</p>	<p>-นายช่างอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p> <p>-ผู้เข้าชม</p> <p>-เจ้าหน้าที่เทคนิค</p> <p>-</p> <p>-ผู้เข้าชม</p>	<p>จำเป็นห้องทำงานส่วนตัวตามตำแหน่งและมีตำแหน่งรองหัวหน้าฝ่าย อาจจัดให้เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของส่วนเบิกรวมก็ได้</p> <p>จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดทำหน้าที่ปฏิบัติการเกี่ยวกับงานช่างตามตำแหน่ง</p> <p>ต้องมีพื้นที่เป็นวงกลมแสดงหลักลักษณะของท้องฟ้าเพื่อเป็นการจำลองท้องฟ้าให้มีขนาดเล็กลงเพื่อประโยชน์ทางการฉายดาว</p> <p>เป็นห้องควบคุมการแสดงต่าง ๆ ในท้องฟ้าจำลอง คือ ควบคุมเสียงแสงและถาวรบรรยาย</p> <p>เป็นที่เก็บเครื่องฉายดาว ซึ่งอยู่ใต้เห็นเครื่องฉาย ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิค สามารถติดคอตรวจสอบใ้ภายในใต้ดิน การเคลื่อนย้ายเครื่องฉายดาวควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ภายในห้องตั้งควบคุมอุณหภูมิให้คงที่สม่ำเสมอเพื่อการรักษาเครื่อง</p> <p>เป็นส่วนภายนอกห้องแสดงปรากฏการณ์บนท้องฟ้าจัดเป็นตู้แสดงและเครื่องเล่นหัจับท้องฟ้า</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ทำกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
2.2 ส่วนหอดูดาว	-ห้องคอมพิวเตอร์ (COMPUTER ROOM)	-เจ้าหน้าที่เทคนิค	เป็นห้องควบคุมการตั้งโปรแกรมบันทึกต่างๆ ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ส่วนให้ส่วนควบคุมสั่งงานอีกต่อหนึ่ง มีการควบคุมอัตโนมัติอยู่ตลอดเวลา
	-ห้อง ASTROVISION PROJECTION		เป็นห้องเก็บเครื่องฉายภาพยนต์แบบใหม่ ควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จากห้องควบคุมด้วยเป็นส่วนที่อยู่ใกล้กับห้องเก็บเครื่องฉายดาว
	-ห้องเก็บอุปกรณ์	-เจ้าหน้าที่	เป็นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการดูแลรักษาซ่อมแซม รวมถึงการเก็บฟิล์มต่างๆ
	-PROJECTION GALLERY	-เจ้าหน้าที่เทคนิค	เป็นช่องว่างโถงรองจอของขอบฟ้าจำลองใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างเทคนิคต่างๆ
	-ห้องนำผู้ชมชาย-หญิง	-ผู้เข้าชม	ให้บริการแก่ผู้เข้าชมห้องฟ้าจำลอง
-ห้องดูดาว (TELESCOPE)	-นักวิชาการค้นคว้า, วิจัยตลอดทั้งผู้ใช้โครงการ	เป็นโคมซึ่งต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เมตรใช้สำหรับส่องดูดาวขยายภาพที่ไกลมากๆ ตัวกล้องสามารถปรับหมุนได้ทุกทิศทาง การทำงานโดยระบบอัตโนมัติ ควบคุมโดยไมโครคอมพิวเตอร์ ในโคมนี้จะ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
<p>3. ส่วนวิทยาศาสตร์ การศึกษา</p> <p>3.1 ส่วนพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์</p>	<p>-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่</p> <p>-ห้องเก็บอุปกรณ์</p> <p>-ห้องนำเจ้าหน้าที่</p> <p>-ห้องนักวิชาการศึกษา</p> <p>-ส่วนนักวิชาการศึกษา, เจ้าหน้าที่ธุรการ</p> <p>-ห้องนำเจ้าหน้าที่</p>	<p>-นักวิชาการค้นคว้า, วิจัย</p> <p>-</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p> <p>-รองผู้อำนวยการ</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p>	<p>ต้องมีระบบปรับอากาศเพราะต้องมีระบบปรับอากาศเพราะต้องรักษาความคงที่สภาพอุณหภูมิให้คงที่ในการรักษาเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้คงทน</p> <p>เป็นห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ทำการควบคุมค้นคว้าวิจัย บันทึกเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ</p> <p>เป็นห้องพักสำหรับนักวิชาการที่ต้องการทำงานบันทึกปรากฏการณ์ในช่วงวันเวลากลางคืนที่จะต้องอยู่ตลอดเวลา</p> <p>ให้บริการผู้มาใช้ส่วนหอสมุด</p> <p>ห้องทำงานส่วนตัวตามตำแหน่งและมีหน้าที่เป็นหัวหน้าฝ่ายงานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านการบริหารและการบริหารต่าง</p> <p>จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดทำหน้าที่ทางการบริหารงานของงานพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์</p> <p>จัดเป็นห้องนำรวมเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ที่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
3.2 ส่วนพิพิธภัณฑ์ ธรรมชาติวิทยา	-ส่วนนักวิชาการ ศึกษา -ส่วนเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ ศึกษา	-หัวหน้าฝ่ายพิพิธ ภัณฑ์ธรรมชาติ วิทยา -เจ้าหน้าที่	จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดใช้ส่วน หนึ่งส่วนใดเป็นที่ทำงานและจัดหา เพื่อความเป็นสัสส่วนทำหน้าที่เป็น หัวหน้าฝ่ายงานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านการ บริหารและการจัดการบริการต่างๆ จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดทำหน้าที่ บริหารงานฝ่ายพิพิธภัณฑ์ธรรม ชาติวิทยา
3.3 ส่วนพิพิธภัณฑ์ เด็กและเยาวชน (งานกิจกรรม และวิชาการ เยาวชน)	-ส่วนนักวิชา การศึกษา -ส่วนเจ้าหน้าที่ วิชาการศึกษา	-หัวหน้าฝ่ายงาน กิจกรรมและวิ ชาการเยาวชน -เจ้าหน้าที่	มีหน้าที่คล้ายคลึงกับงานพิพิธภัณฑ์ ธรรมชาติวิทยาแต่บริหารทางด้าน เด็กและเยาวชน จัดเป็นสำนักแบบเปิดรวมกับงาน ด้านอื่นๆ เช่นงานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ วิทยา
3.4 ส่วนพิพิธภัณฑ์ เคลื่อนที่	-ส่วนนักวิชาการ ศึกษาและเจ้า หน้าที่บริหารงาน ในส่วน	-เจ้าหน้าที่	มีหน้าที่ประสานงานกับงานพิพิธ- ภัณฑ์ทุกงานนำออกเผยแพร่สู่ประ ชาชนในท้องที่ต่าง ๆ ที่รับผิดชอบ จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดรวมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตีพิมพ์ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
3.5 ส่วนนิทรรศการ	-ส่วนนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ถาวร	-ผู้เข้าชม	เป็นห้องโถงจัดแสดงในคานการเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาต่าง ๆ เช่นการสื่อสาร การขนส่งเทคโนโลยีพื้นบ้าน
	-ส่วนนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ชั่วคราว	-ผู้เข้าชม	จัดแสดงในส่วนของนิทรรศการชั่วคราว มีการโยกย้ายและเปลี่ยนเรื่องแสดงไปตามความเหมาะสม
	-ส่วนนิทรรศการทางพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาถาวร	-ผู้เข้าชม	เป็นห้องโถงจัดแสดงในคานทรัพยากรธรรมชาติและมนุษย์
	-ส่วนนิทรรศการทางธรรมชาติและวิทยาชั่วคราว	-ผู้เข้าชม	จัดแสดงในส่วนของนิทรรศการชั่วคราว
	-ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ	-	เป็นห้องสำหรับเก็บสิ่งแสดงชั่วคราวสำหรับเตรียมแสดงหรือใช้เก็บก่อนส่งคืน
	-ส่วนนิทรรศการสำหรับเด็กและเยาวชน	-ผู้เข้าชม (เด็กและเยาวชน)	เป็นโถงจัดแสดงในคานงานกิจกรรมเยาวชน เช่นในสาขาประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมพื้นฐาน
	-ห้องทดลองกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับ	-เด็ก-เยาวชน	เป็นห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานต่างๆ ที่ให้เด็กจับต้องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำออกนอกห้องเรียนหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
<p>4. ส่วนบริการทางวิชาการ</p> <p>4.1 ส่วนบริหารงาน</p>	<p>-ห้องคนคว่ำสำหรับเด็กและเยาวชน</p> <p>-ส่วนนักวิชาการศึกษา</p> <p>-ส่วนเจ้าหน้าที่นักวิชาการศึกษา</p> <p>-ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค</p> <p>-ส่วนโสตทัศนศึกษา</p>	<p>-เด็ก-เยาวชน</p> <p>-หัวหน้าฝ่ายงานกิจกรรมและวิชาการเยาวชน</p> <p>-เจ้าหน้าที่</p> <p>-เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค</p> <p>-นักวิชาการโสตทัศนศึกษาและเจ้าหน้าที่</p>	<p>เป็นห้องสำหรับให้เด็กและเยาวชนได้เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการเล่นของเล่น และตัวอย่างสำหรับหยิบยกขึ้นมาได้</p> <p>จัดเป็นแบบห้องทำงานส่วนตัวตามตำแหน่งประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> -บริเวณที่ทำงาน -บริเวณที่เก็บเอกสาร -บริเวณห้องน้ำ <p>จัดเป็นแบบสำนักงานแบบเปิดมีหน้าที่ปฏิบัติงานบริหารงานของส่วนบริการทางวิชาการ</p> <p>จัดทำเป็นสำนักงานแบบเปิดโดยแยกส่วนออกมาจากส่วนเจ้าหน้าที่นักวิชาการศึกษาประกอบไปด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> -ที่ทำงานวิศวกรไฟฟ้า -ที่ทำงานช่างไฟฟ้า -ที่ทำงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ <p>เป็นส่วนที่แยกการทำงานออกมาอีกจัดเป็นห้องเพื่อสะดวกในการทำงานเช่นห้องฟิล์ม งานผลิตสื่อทางการศึกษาทางบ้านศิลป์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
4.2 ส่วนห้องสมุด ประชาชน	<ul style="list-style-type: none"> -ห้องน้ำรวม -ห้องทำงาน -ส่วนทำงาน เจ้าหน้าที่ห้อง สมุด -ห้องน้ำรวม 	<ul style="list-style-type: none"> -เจ้าหน้าที่ -บรรณารักษ์ -เจ้าหน้าที่ห้อง สมุด -เจ้าหน้าที่ ผู้ใช้บริการ 	<p>จัดเป็นห้องน้ำรวมเฉพาะเจ้าหน้าที่</p> <p>เป็นห้องทำงานประจำตำแหน่ง ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> -บริเวณที่ทำงาน -บริเวณที่รับแขก -บริเวณที่เก็บเอกสาร <p>เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ส่วน มากอยู่รวมกับส่วนบริการในห้อง สมุด</p> <p>จัดไว้ในบริเวณที่ใช้โต๊ะวงกลมโดย แยกห้องน้ำเจ้าหน้าที่กับผู้ใช้บริ- การ</p>
4.3 ส่วนหอประชุม	<ul style="list-style-type: none"> -ห้องประชุมใหญ่ -โถงทางเข้า -ห้องเครื่องฉาย ภาพ (PROJECTOR ROOM) 	<ul style="list-style-type: none"> -ผู้เข้าชม - - 	<p>จัดเป็นกิจกรรมเฉพาะคือการฉาย ภาพยนตร์ การบรรยายพิเศษการ จัดการประชุมและการเรียนระบบ LECTURE</p> <p>- สำหรับสาธารณะชน</p> <p>เป็นห้องเครื่องฉายภาพ ควบคุม การฉายในลักษณะจากที่สูงฉายลง มา สามารถปรับแสงสว่างให้สลัว มาก-น้อยจ่ายกำลังของห้องควบ คุม</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ประกอบการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
5. ส่วนออกแบ 5.1 งานออกแบ	-ห้องควบคุม (CONTROL RM.) -เวทีแสดง	-เจ้าหน้าที่เทคนิค -ผู้แสดง	เป็นห้องควบคุมการแสดงทุกอย่างภายในห้องประชุมใหญ่ ใช้เป็นที่ตั้งของผู้ที่เป็นประธานผู้อภิปราย หรืออาจใช้เป็นที่แสดงรายการ ฯลฯ
	-ห้องแต่งตัวและพัก	-ผู้แสดง	ใช้เป็นห้องพักผ่อนและแต่งตัวของผู้แสดง
	-ห้องเก็บของ	-เจ้าหน้าที่	เก็บอุปกรณ์ในการใช้แสดง
	-ห้องบรรยาย	-	เป็นห้องที่ใช้เรียนหรือสัมมนากับผู้ใช้ที่มีจำนวนน้อย
	-ห้องน้ำ	-ผู้เข้าชม	เป็นห้องน้ำบริการในห้องประชุมใหญ่แยก เป็นส่วนชาย-หญิง
-ห้องน้ำนักวิชาการช่างศิลป์	-หัวหน้าฝ่ายส่วนออกแบ	เป็นห้องทำงานประจำตำแหน่งประกอบด้วย -บริเวณที่ทำงาน -บริเวณรับแขก -บริเวณที่เก็บเอกสาร	
-ส่วนปฏิบัติงานออกแบ	-สถาปนิก -มัณฑนากร -วิศวกร -ช่างเขียนแบบ	จัดเป็นสำนักงานแบบเปิดสำหรับปฏิบัติงานออกแบ	
-ห้องน้ำ	-เจ้าหน้าที่	จัดเป็นห้องน้ำรวมเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่รวมเฉพาะเจ้าหน้าที่โดยแยกห้องน้ำสำหรับหัวหน้าฝ่ายไว้ต่างหาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้ง

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
5.2 งานศิลปกรรม	-ส่วนทำงานนัก วิชาการช่างศิลป์	-หัวหน้าฝ่าย ศิลปกรรม	จัดเป็นห้องหรือ พื้นที่สำหรับทำ งานตามตำแหน่ง เป็นส่วนที่จะ ต้องควบคุมดูแลการทำงานศิลป์ อย่างใกล้ชิด
6. ส่วนโรงงาน	-ส่วนปฏิบัติงาน ช่างศิลป์	-เจ้าหน้าที่ ช่างศิลป์	จัดเป็นโถงแบบเปิด มีเนื้อที่ใน การปฏิบัติงาน
	-ห้องน้ำรวม	-เจ้าหน้าที่	จัดเป็นห้องน้ำรวมเฉพาะเจ้า หน้าที่
	-ห้องนักวิชาการ ช่างศิลป์	-หัวหน้าฝ่าย โรงงาน	จัดเป็นห้องสำหรับการบริหาร งานตามตำแหน่งโดยมีส่วนประ กอบคือ
			<ul style="list-style-type: none"> -บริเวณทำงาน -บริเวณรับแขก -บริเวณที่เก็บเอกสาร -ห้องน้ำ
	-ส่วนปฏิบัติ งานเครื่องกล	-เจ้าหน้าที่ กล	จัดเป็นส่วนปฏิบัติงานเครื่องกล โดยแยกออกจากส่วนอื่นแต่มีทาง ติดต่อกันได้
	-ส่วนปฏิบัติงาน อิเล็กทรอนิกส์	-เจ้าหน้าที่อิเล็กทรอนิกส์	จัดเป็นส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์โดยมีส่วนติดต่อกับส่วนอื่นๆได้
	-ส่วนปฏิบัติ งานโยธา	-เจ้าหน้าที่งาน โยธา	จัดเป็นส่วนปฏิบัติงานโยธาโดย ที่ส่วนติดต่อกับส่วนอื่นๆได้
	-ส่วนปฏิบัติงาน ศิลป์	-เจ้าหน้าที่ ช่างศิลป์	จัดเป็นส่วนปฏิบัติงานศิลป์โดยมี ส่วนติดต่อกับส่วนอื่นๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่าวิธีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย (ส่วนประกอบ)	ผู้ใช้	กิจกรรม
7. ส่วนบริการทั่วไป	-ส่วนโถงทางเข้า-ประชาชนทั่วไป -ส่วนห้องอาหาร-ประชาชนทั่วไป	ประชาชนทั่วไป ประชาชนทั่วไป	เป็นส่วนประกอบแรกที่ตั้งใจถูกความสนใจ เกิดความประทับใจเมื่อได้เข้าสู่ตัวอาคารและจะเป็นตัวจ่ายไปยังส่วนต่างๆประกอบไปด้วย <ul style="list-style-type: none"> -โถงพักคอย -ติดต่อบริการและฝากของ -ร้านขายของที่ระลึก -บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ -บริเวณน้ำดื่มสาธารณะ -ห้องน้ำชาย-หญิง จัดขึ้นเป็นส่วนประกอบเพื่อเป็นที่พบปะของผู้ใช้และเป็นที่พักผ่อนและพักคอย ประกอบไปด้วย <ul style="list-style-type: none"> -ส่วนประธานอาหาร -ส่วนขายอาหาร -ส่วนเก็บของร้านอาหาร -ห้องน้ำ
8. ส่วนจอดรถ	-ส่วนจอดรถ ส่วนตัว -จอกเจ้าหน้าที่ -จอกรถบัส -จอกรถมอเตอร์ไซด์ -จักรยาน	-ประชาชนทั่วไป -เจ้าหน้าที่	จัดไว้สำหรับจอดรถของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.4.2 การวิเคราะห์ความล้มพันธ์ขององค์ประกอบ ก. องค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5	6	7	8
1 ส่วนบริหารงานทั่วไป		3	3	2	2	2	2	3
2 ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว	⊗		3	3	2	2	2	2
3 ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา	⊗	⊗		2	2	2	3	2
4 ส่วนบริการทางวิชาการ	⊗	⊗	⊗		2	2	3	2
5 ส่วนออกแบบ	⊗	⊗	⊗	⊗		3	2	1
6 ส่วนโรงงาน	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2
7 ส่วนบริการทั่วไป	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
8 ส่วนจอครด	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



บริหารล้มพันธ์



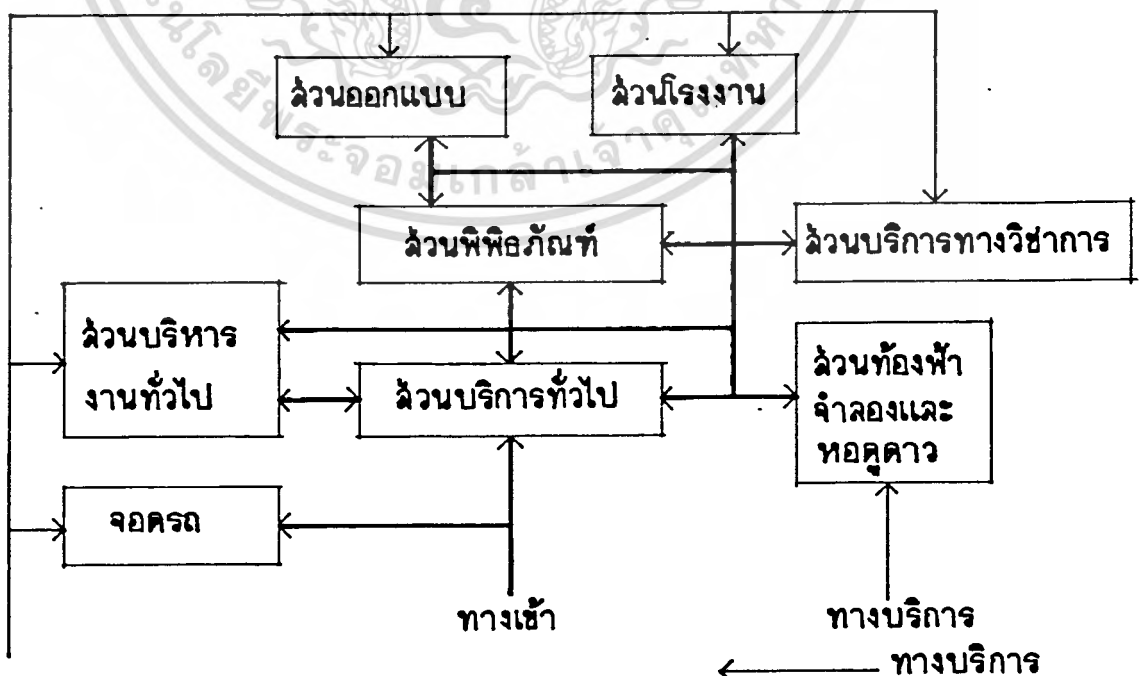
บริการล้มพันธ์



เทคนิคล้มพันธ์



ติดต่อล้มพันธ์



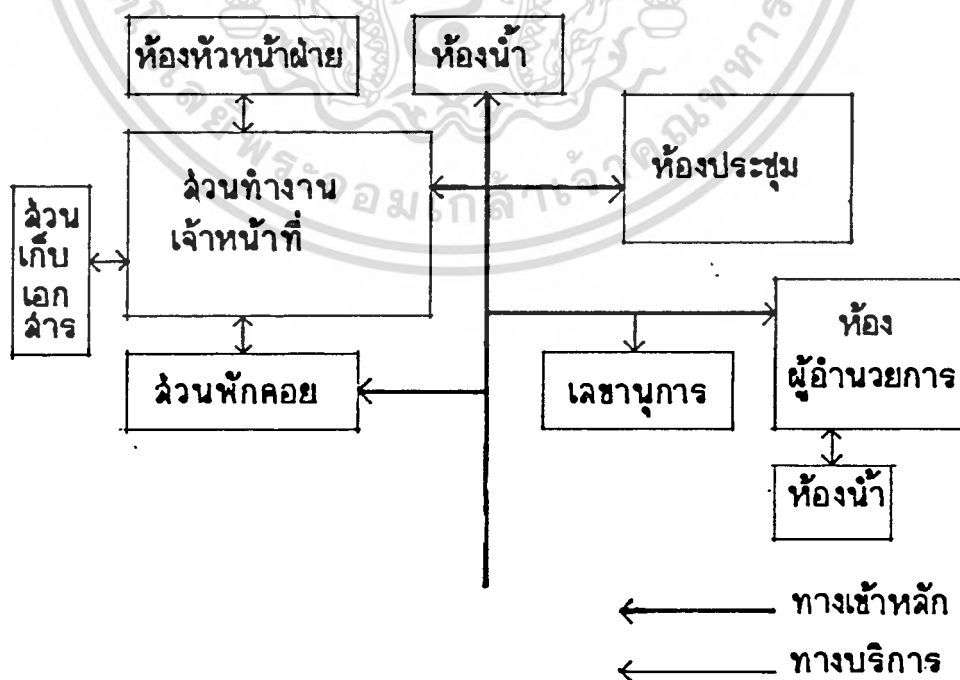
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. องค์ประกอบย่อย

๑. ส่วนบริหารทั่วไป

๑.๑ ส่วนงานบริหาร

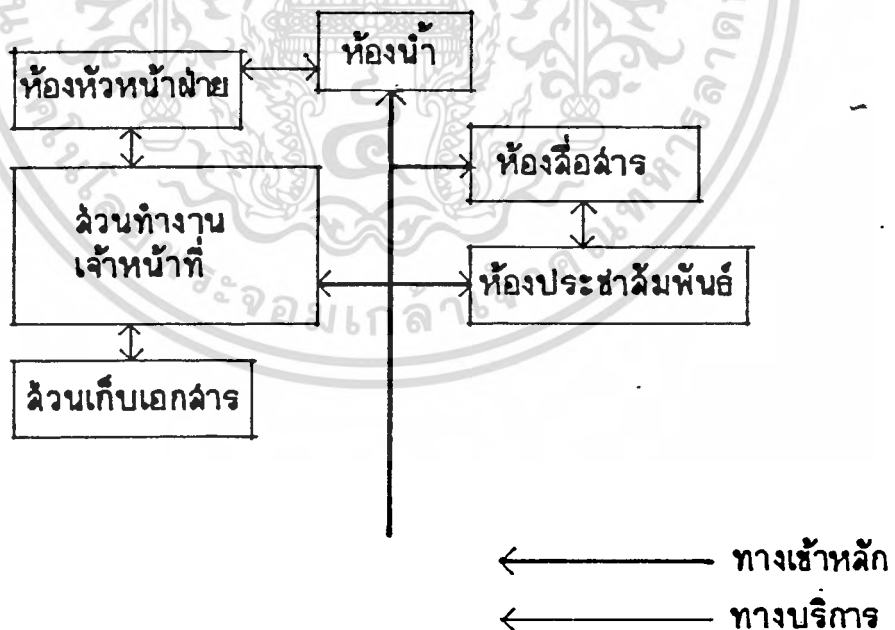
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 ห้องผู้อำนวยการ		4	2	3	1	1	2	2	2
2 ส่วนเลขานุการ	⊗		2	3	2	1	2	1	1
3 ห้องหัวหน้าบริหารงานธุรการ	⊗	⊗		4	3	2	3	2	1
4 ส่วนงานเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗		2	4	2	2	2
5 ห้องประชุมคณะกรรมการ	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2	1	2
6 ส่วนเก็บเอกสาร	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	1
7 ส่วนพักคอย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2
8 ห้องพยาบาล	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
9 ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ส่วนงานธุรกิจ

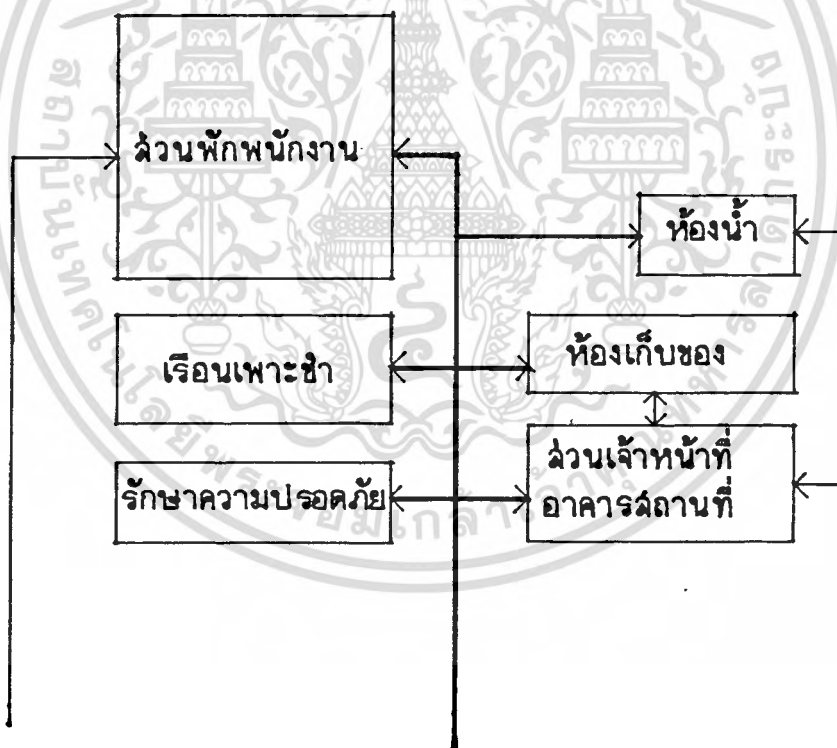
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1 ห้องนักวิชาการศึกษา		4	3	4	2	2
2 ส่วนงานเจ้าหน้าที่	⊗		2	3	3	2
3 ห้องประชาสัมพันธ์	⊗	⊗		4	2	1
4 ห้องสื่อสาร	⊗	⊗	⊗		2	1
5 ส่วนเก็บเอกสาร	⊗	⊗	⊗	⊗		1
6 ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ส่วนบำรุงรักษาอาคาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1 ส่วนรักษาความปลอดภัย		3	2	1	1	1
2 ส่วนเจ้าหน้าที่อาคารสถานที่	⊗		3	2	2	2
3 เรือนเพาะชำ	⊗	⊗		2	1	1
4 ห้องเก็บของ	⊗	⊗	⊗		1	1
5 ห้องน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗		1
6 ส่วนพักรักษา	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

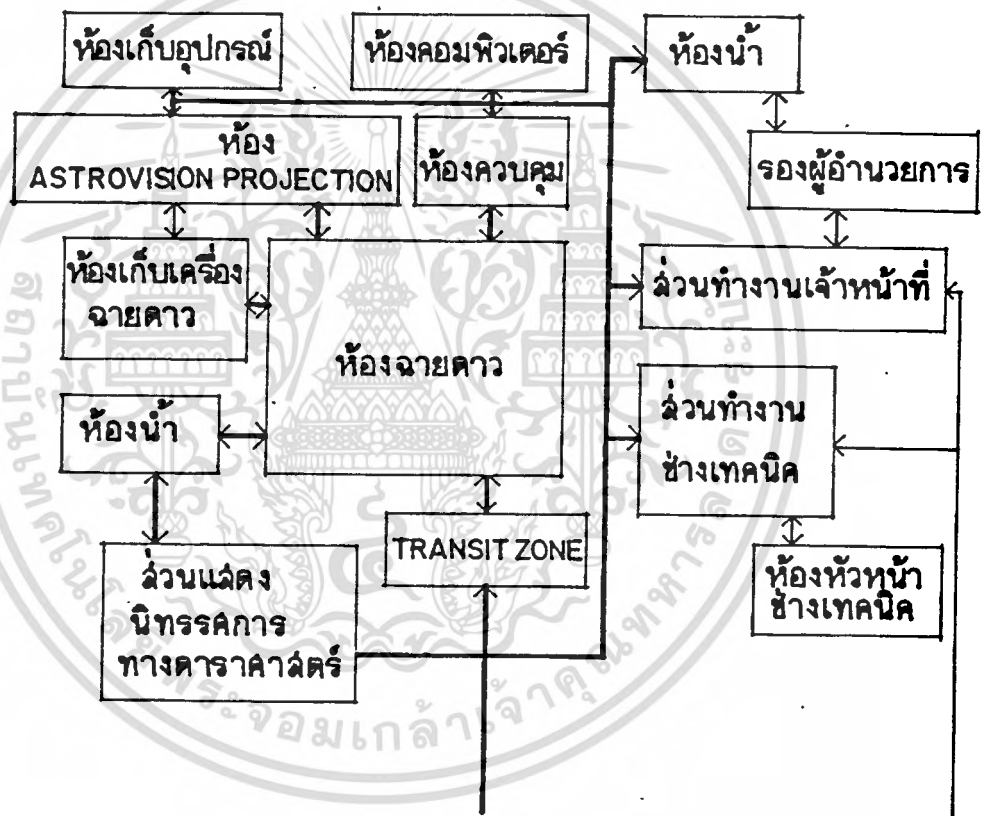


← ทางเข้าหลัก
← ทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนท้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
2.1 ส่วนท้องฟ้าจำลอง

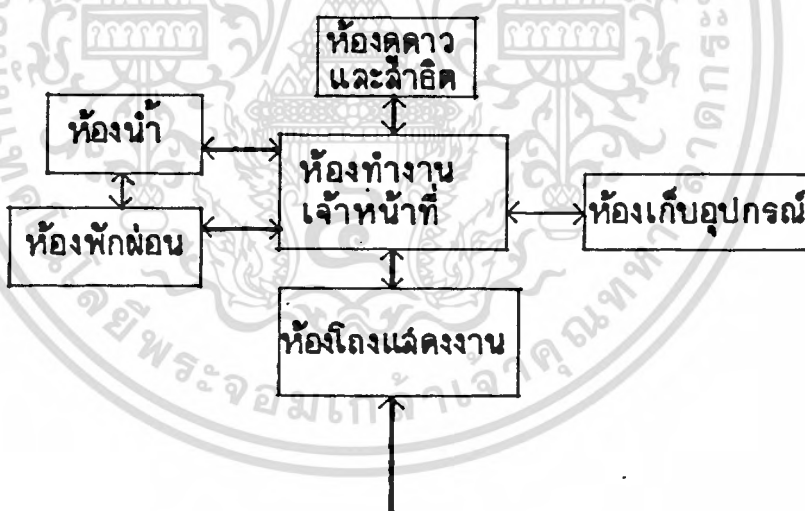
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ห้องนักวิชาการศึกษา(รองผู้อำนวยการ)		4	3	2	2	2	2	2	1	3	2	3
2 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	00		2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
3 ห้องหัวหน้าช่างเทคนิค	00	00		4	2	3	2	2	2	3	1	2
4 ส่วนทำงานช่างเทคนิค	00	00	00		2	3	2	2	1	3	1	2
5 ห้องฉายดาว	00	00	00	00		3	3	3	2	3	2	1
6 ห้องควบคุม	00	00	00	00	00		4	3	2	4	1	3
7 ห้องเก็บเครื่องฉายดาว	00	00	00	00	00	00		3	1	3	1	1
8 ห้องASTROVISION PROJECTION	00	00	00	00	00	00	00		3	2	1	2
9 ห้องเก็บอุปกรณ์	00	00	00	00	00	00	00	00		3	1	2
10 ห้องคอมพิวเตอร์	00	00	00	00	00	00	00	00	00		1	2
11 ห้องนำสำภาระ	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		2
12 ส่วนแผนผังนิทรรศการทางดาราศาสตร์	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนหอสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1 ห้องสมุดและล่าอิติ		3	2	2	1	1
2 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	⊗		2	3	2	2
3 ห้องเก็บอุปกรณ์	⊗	⊗		1	1	2
4 ห้องพักผ่อน	⊗	⊗	⊗		1	1
5 ห้องน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗		2
6 ห้องโถงแสดงงาน	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



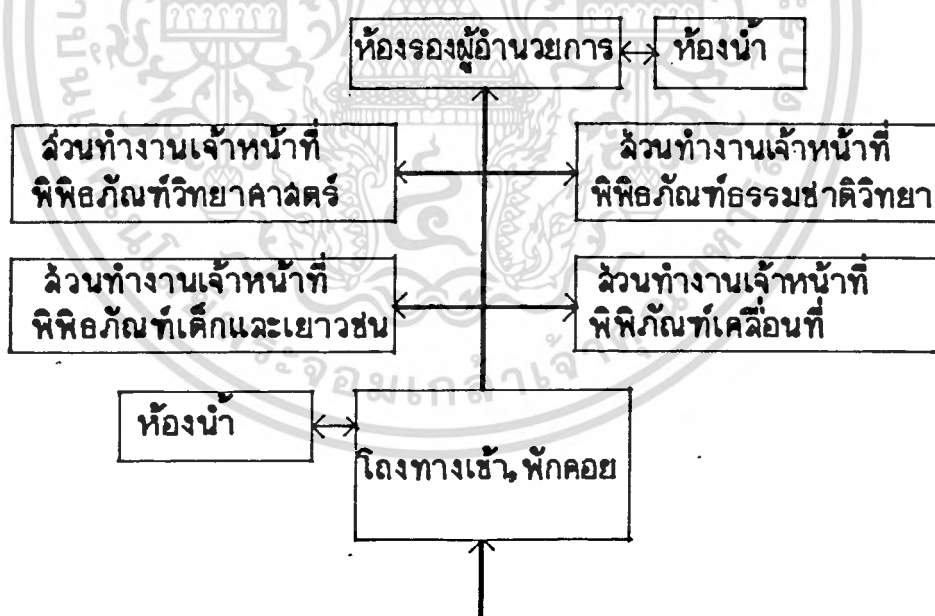
← ทางเข้าหลัก

← ทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนวิชาศาสตร์การศึกษา 3.1 ส่วนบริหารงานพิพิธภัณฑ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1 ห้องนักวิชาการศึกษา(รองผู้อำนวยการ)		3	3	3	3	2	2
2 ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์	⊗		2	2	2	1	1
3 ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยา	⊗	⊗		2	2	1	1
4 ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑเด็กและเยาวชน	⊗	⊗	⊗		2	1	1
5 ส่วนนักวิชาการพิพิธภัณฑเคลื่อนที่	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1
6 ส่วนโรงพักคอย ,ทางเข้า	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
7 ห้องน้ำรวม	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

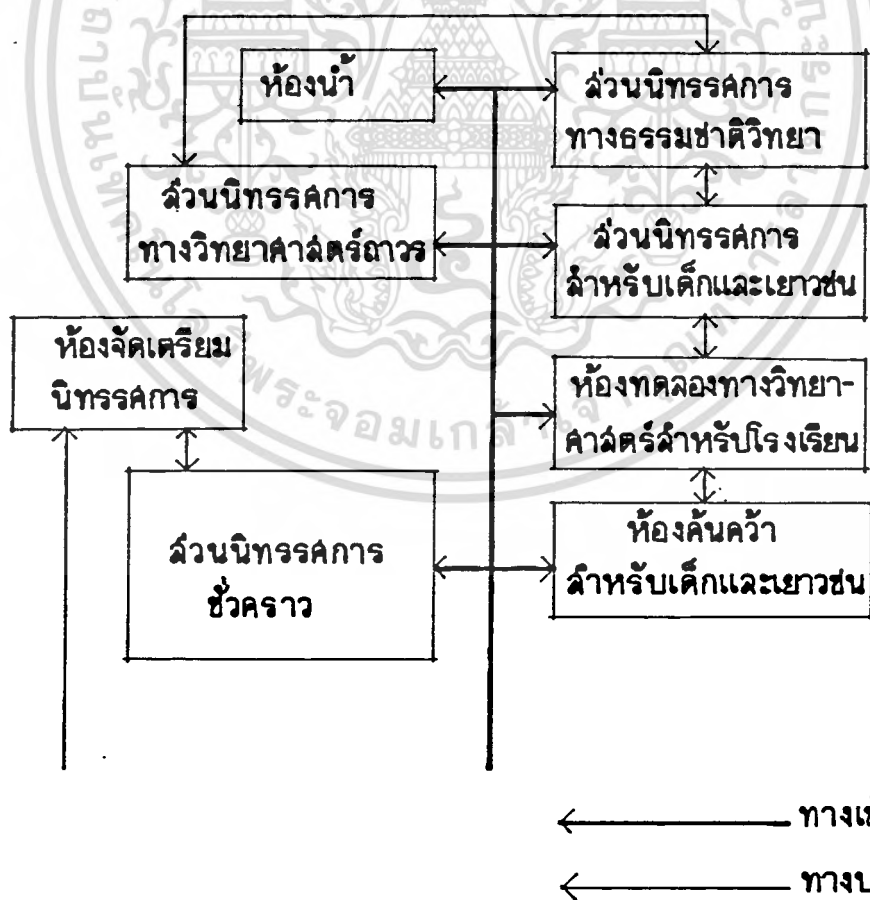


← ทางเข้าหลัก
← ทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนนิตรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1 ส่วนนิตรรศการทางวิทยาศาสตร์ถาวร		3	3	2	3	3	3	1
2 ส่วนนิตรรศการทางธรรมชาติวิทยาถาวร	×		3	2	3	3	3	1
3 ส่วนนิตรรศการสำหรับเด็กและเยาวชนถาวร	×	×		2	3	3	3	1
4 ห้องจัดเตรียมนิตรรศการ	×	×	×		2	3	2	1
5 ห้องทดลองกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์	×	×	×	×		3	2	1
6 ห้องค้นคว้าสำหรับเด็กและเยาวชน	×	×	×	×	×		2	1
7 ส่วนนิตรรศการชั่วคราว(ห้องโถง)	×	×	×	×	×	×		1
8 ห้องนำอาหาร	×	×	×	×	×	×	×	

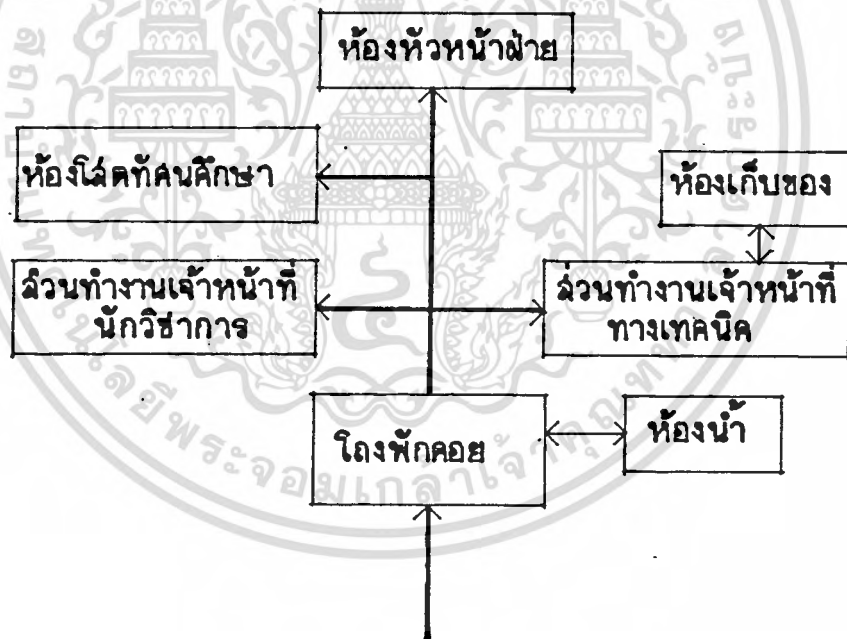


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการทางวิชาการ

4.1 ส่วนบริหารงาน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1 ห้องหัวหน้าฝ่าย		3	3	3	2	1	2
2 ส่วนงานเจ้าหน้าที่นักวิชาการ	⊗		4	2	2	2	1
3 ส่วนงานเจ้าหน้าที่เทคนิค	⊗	⊗		3	2	2	1
4 ห้องโสตทัศนศึกษา	⊗	⊗	⊗		2	1	1
5 โถงพักคอย	⊗	⊗	⊗	⊗		1	2
6 ห้องเก็บของ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
7 ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



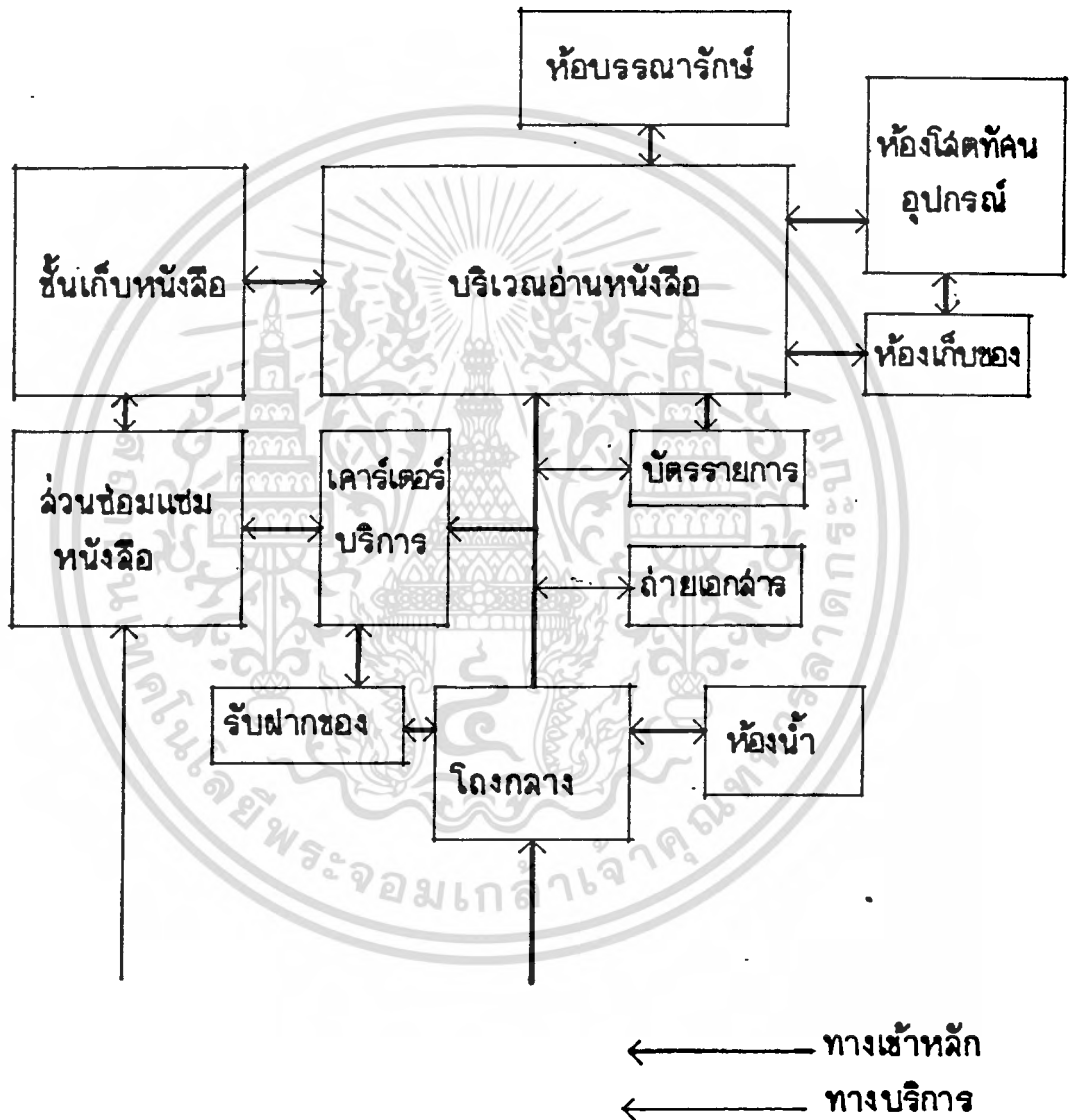
←————— ทางเข้าหลัก
 ←————— ทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ห้องสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ห้องบรรณรักษ์		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2 โถงกลาง	⊗		3	1	1	2	2	2	2	2	2	2
3 ส่วนซ่อมแซมอุปกรณ์	⊗	⊗		2	2	1	1	1	1	2	1	1
4 เคาร์เตอร์บริการ	⊗	⊗	⊗		4	3	3	3	2	2	2	1
5 ส่วนรับฝากของ	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1	1	1	1	1	1
6 ส่วนถ่ายเอกสาร	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	2	1	1	1	1
7 ตู้บัตรรายการ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	1	2	1	1
8 บริเวณอ่านหนังสือ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2	1	1
9 ส่วนผลิตทัศนอุปกรณ์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	2
10 ชั้นเก็บหนังสือ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1
11 ห้องเก็บของ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
12 ห้องน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

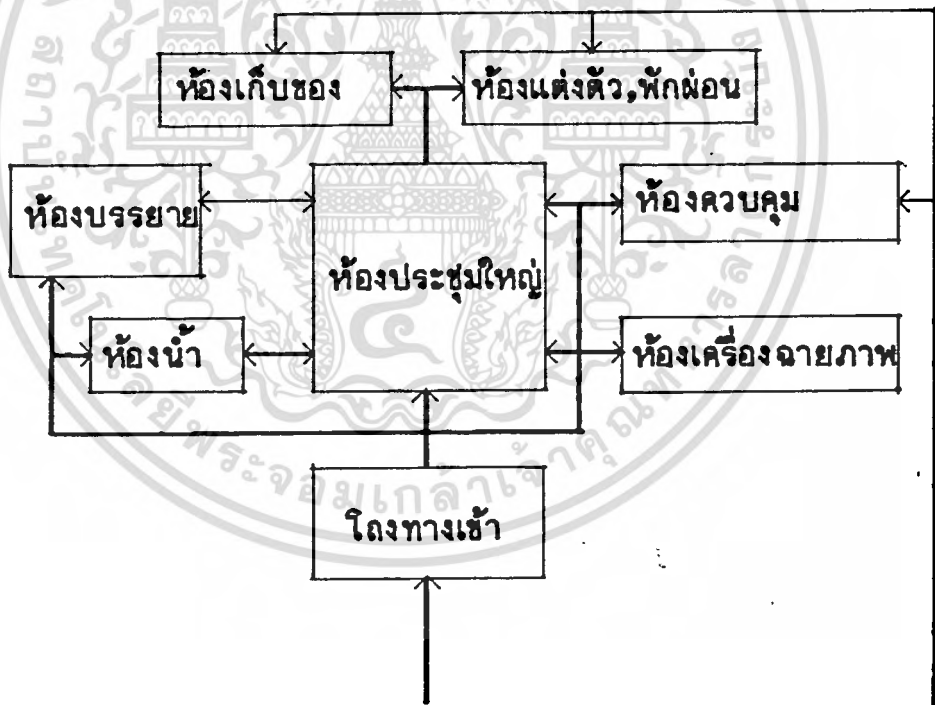
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ส่วนหอประชุม

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1 ห้องประชุมใหญ่		2	3	4	2	2	1	2
2 โถงทางเข้า	⊗		2	3	1	1	1	2
3 ห้องเครื่องฉายภาพ(PROJECTOR ROOM)	⊗	⊗		4	1	1	1	2
4 ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)	⊗	⊗	⊗		2	1	2	3
5 ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	⊗	⊗	⊗	⊗		3	2	1
6 ห้องเก็บของ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1
7 ห้องน้ำดื่มสาธารณะ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2
8 ห้องบรรยาย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



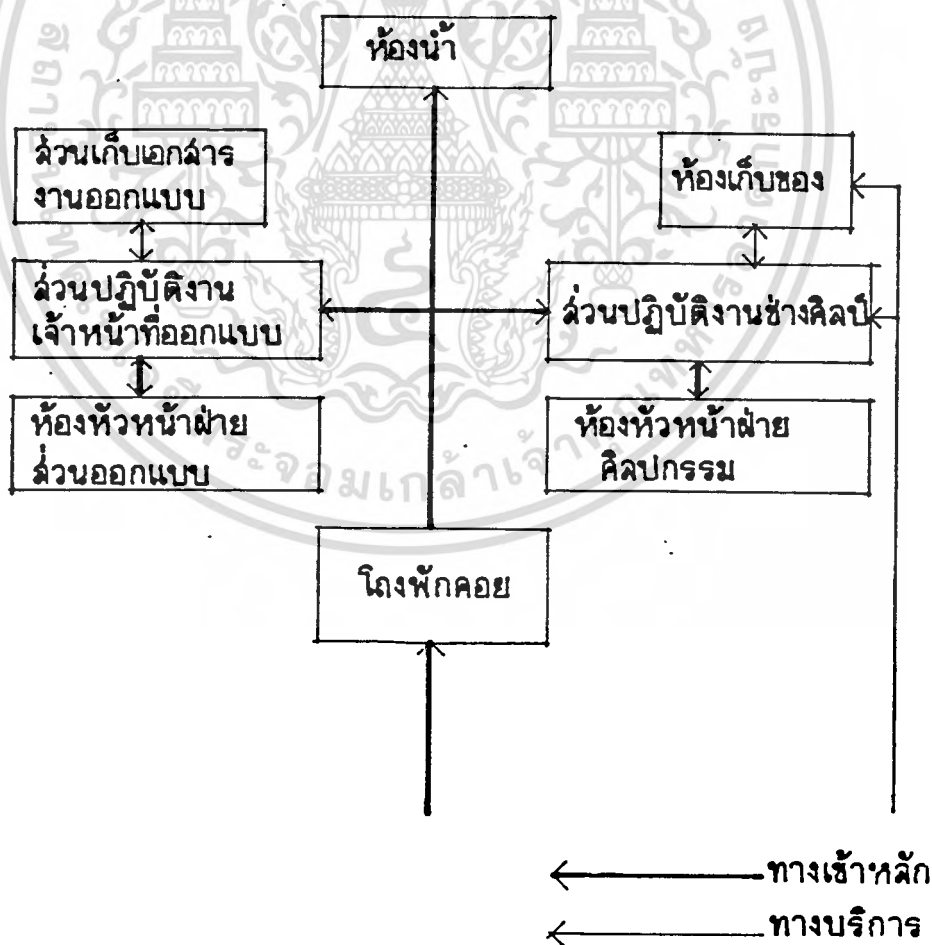
←————— ทางเข้าหลัก

←————— ทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนนอกแบบ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1 ห้องหัวหน้าฝ่ายส่วนนอกแบบ		3	2	2	2	2	1	2
2 ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่นอกแบบ	⊗		4	2	2	2	1	1
3 ส่วนเก็บเอกสารงานนอกแบบ	⊗	⊗		1	2	2	1	1
4 โถงพักคอย	⊗	⊗	⊗		2	1	1	1
5 ห้องหัวหน้าฝ่ายศิลปกรรม	⊗	⊗	⊗	⊗		4	1	2
6 ส่วนปฏิบัติงานช่างศิลป์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1
7 ห้องเก็บของ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
8 ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

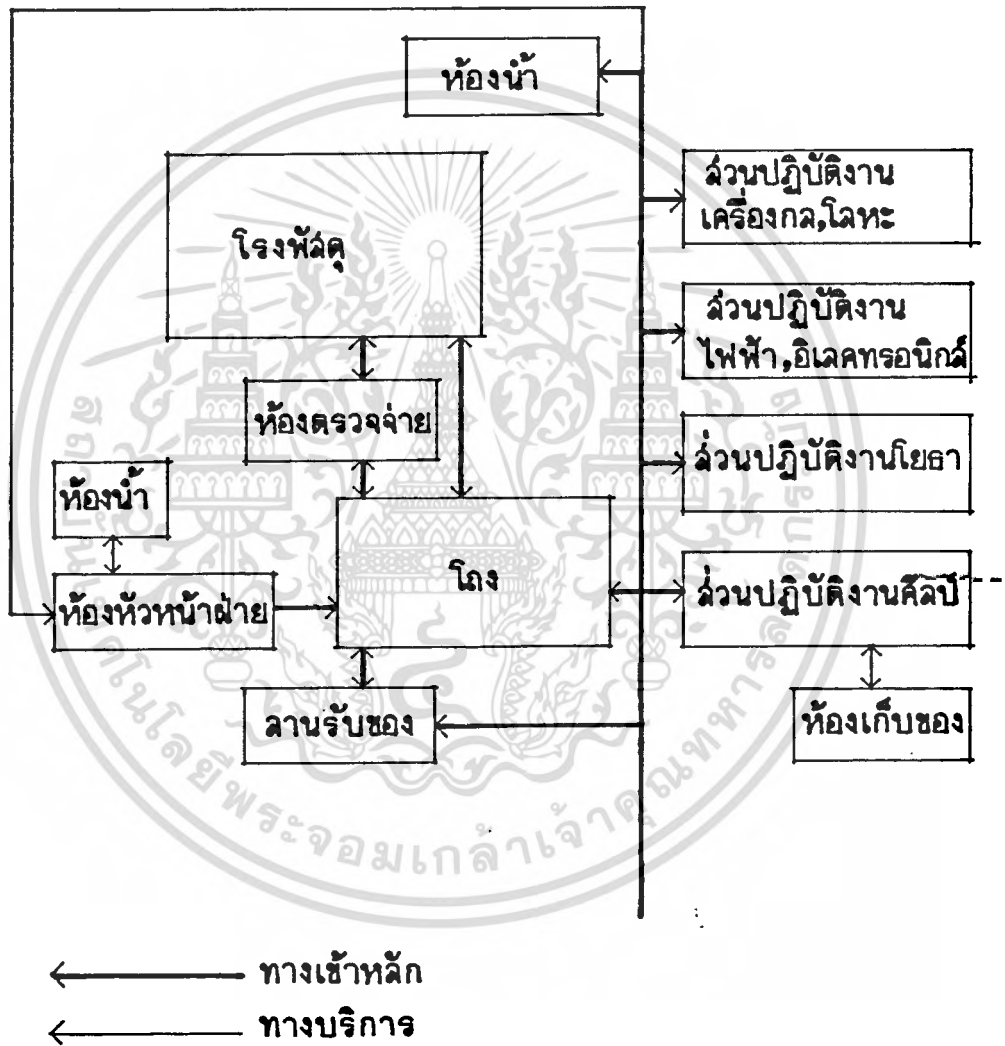


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนโรงงาน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 ห้องหัวหน้าฝ่ายโรงงาน		2	3	3	3	3	1	1	2	2	2
2 โถง	⊗		1	1	1	1	1	1	2	2	1
3 ส่วนปฏิบัติงานเครื่องกล,โลหะ	⊗	⊗		2	2	2	1	1	1	1	1
4 ส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์	⊗	⊗	⊗		2	2	1	1	1	1	1
5 ส่วนปฏิบัติงานโยธา	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1	1	1	1	1
6 ส่วนปฏิบัติงานศิลป์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	1	1	1
7 ห้องเก็บของส่วนงานปฏิบัติ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	1	2	1
8 ลานรับของ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	3	1
9 ห้องตรวจจ่าย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	1
10 ห้องพัสดุ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
11 ห้องน้ำ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

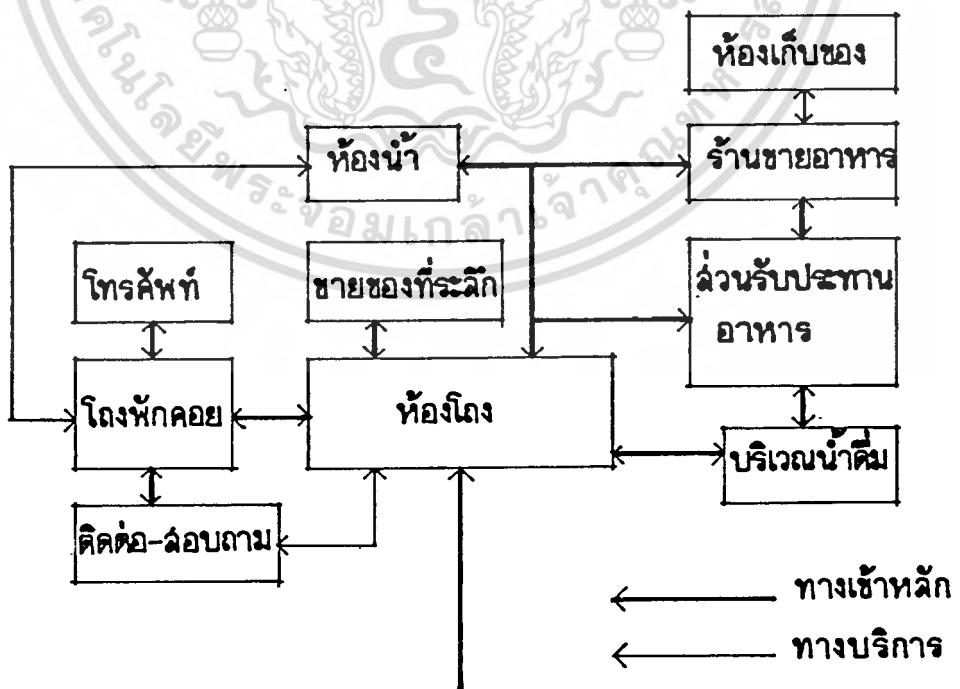
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่วนบริการทั่วไป

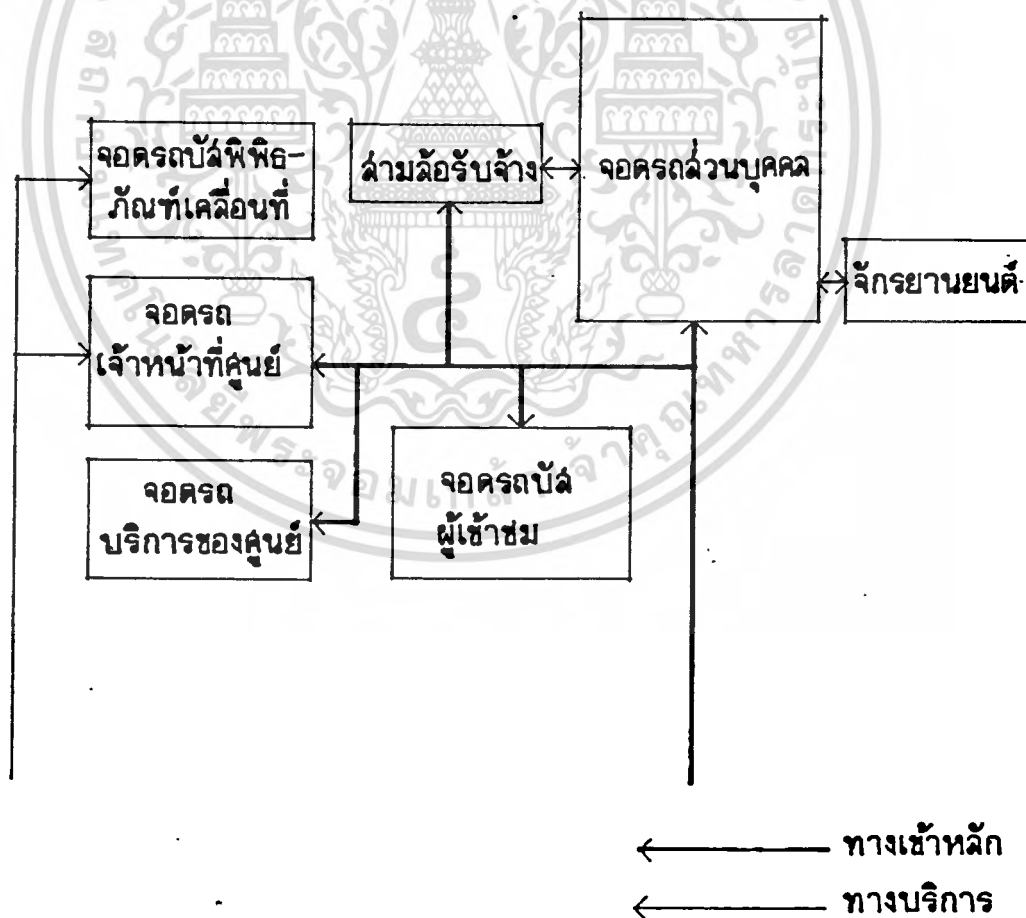
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 ติดต่อสอบถาม-ฝากของ		2	1	1	2	2	1	1	3	3
2 ร้านขายของที่ระลึก	⊗		1	1	1	1	1	1	2	2
3 บริเวณโทรศัพท์ค่าธรรมเนียม	⊗	⊗		1	1	1	1	1	2	2
4 บริเวณน้ำดื่มค่าธรรมเนียม	⊗	⊗	⊗		1	2	1	1	2	2
5 ส่วนขายอาหาร	⊗	⊗	⊗	⊗		3	2	1	1	1
6 ส่วนรับประทานอาหาร	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3	1	1	1
7 ส่วนเก็บของร้านอาหาร	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	1
8 ห้องน้ำค่าธรรมเนียม	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1
9 โถงพักผ่อน	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		3
10 ห้องโถง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ส่วนจอตกรรณ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1 จอตกรรณผู้เข้าชม (รถส่วนตัว)		3	2	1	1	1	2
2 จอตกรรณจักรยานยนต์	⊗		1	1	1	1	1
3 จอตกรรณบัลผู้เข้าชม	⊗	⊗		1	2	1	1
4 จอตกรรณเจ้าหน้าที่	⊗	⊗	⊗		2	1	1
5 จอตกรรณบริการศูนย์	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1
6 จอตกรรณบัลพิพิธภัณฑสถานเคลื่อนที่	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1
7 จอตกรรณรับจ้าง (รถสามล้อ)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

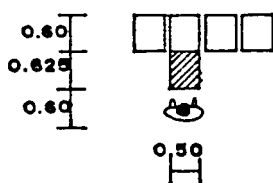
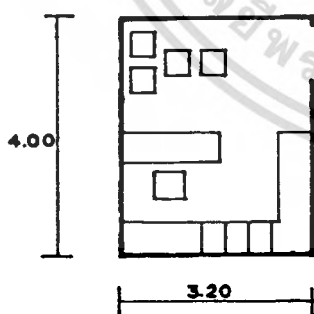
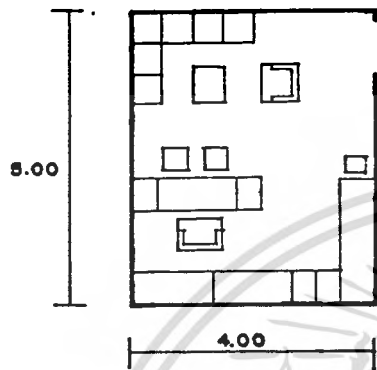


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

AREA ANALYSIS CHART (AAC.)

แบบแสดงอ้างอิง



1. ห้องผู้อ่านวนการ

ชุดรับแขก 5-6 คน (1)

โต๊ะทำงาน (1)

ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (2)

ลิ้นชักเก็บเอกสาร (2)

ส่วนเตรียมอาหาร (1)

รวมพื้นที่ 20.00 ตร.ม./หน่วย

2. ห้องรองผู้อ่านวนการ/หัวหน้าฝ่าย

ชุดรับแขก 3-4 คน (1)

โต๊ะทำงาน (1)

ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (1)

ลิ้นชักเก็บเอกสาร (3)

ส่วนเตรียมอาหาร (1)

รวมพื้นที่ 15.75 ตร.ม./หน่วย

3. ห้องรองหัวหน้าฝ่าย

ชุดรับแขก 2 คน (1)

โต๊ะทำงาน (1)

ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (1)

ลิ้นชักเก็บเอกสาร (3)

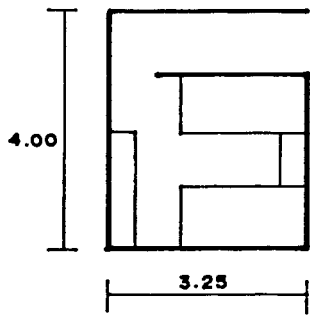
ส่วนเตรียมอาหาร (1)

รวมพื้นที่ 12.80 ตร.ม./หน่วย

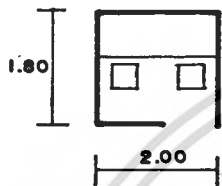
4. บริเวณเก็บเอกสาร(เฉพาะ)

พื้นที่รวม 0.91 ตร.ม./หน่วย

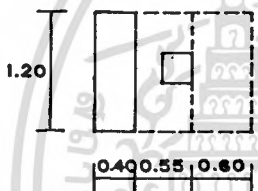
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



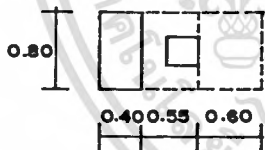
5. ห้องพักยาม
เตียงนอน (2)
โต๊ะหัวเตียง (1)
ส่วนเตรียมอาหาร (1)
รวมพื้นที่ 13.00 ตร.ม./หน่วย



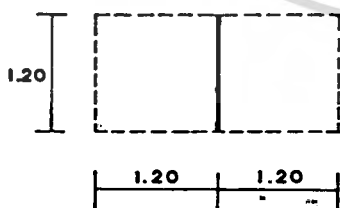
6. ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย
แผงควบคุม (1)
เก้าอี้ทำงาน (2)
รวมพื้นที่ 3.60 ตร.ม./หน่วย



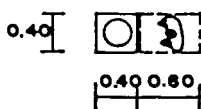
7. ส่วนเคาน์เตอร์ติดท่อ-สอภาม
เคาน์เตอร์ (1)
เก้าอี้ทำงาน (2)
รวมพื้นที่ 1.86 ตร.ม./หน่วย



8. ห้องชายคัง / ป้อมยาม
เคาน์เตอร์ (1)
เก้าอี้ทำงาน (1)
รวมพื้นที่ 1.24 ตร.ม./หน่วย



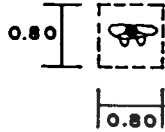
9. บอร์ดแสดงผังบริเวณ/บอร์ดแสดงงาน
รวมพื้นที่ 2.88 ตร.ม./หน่วย



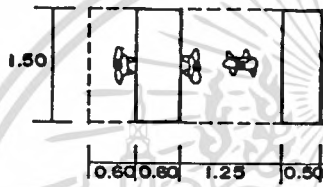
10. บริเวณน้ำดื่ม
รวมพื้นที่ 0.40 ตร.ม./หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

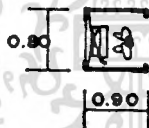
11. STANDARD SPACE 0.64 M² / 1 PERSON



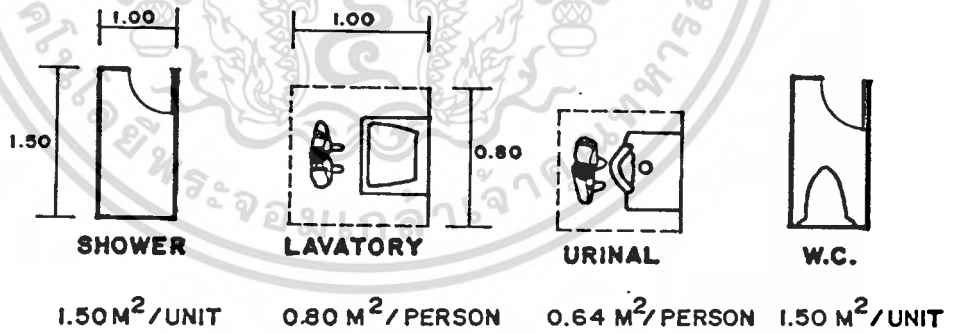
12. SALE AREA 4.50 M² / 1 AREA



13. PUBLIC TELEPHONE 0.72 M² / 1 UNIT



14. TOILET.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนสุขภัณฑ์/คน ในอาคารสาธารณะ

จำนวนคน	ส้วม		URINAL	LAVATORY	
	ช.	ญ.	ช.	ช.	ญ.
1 - 200	2	3	2	1	1
201 - 400	3	4	3	2	2
401 - 600	4	5	4	3	3
601 - 800	5	6	5	4	4
801 - 1000	6	7	6	5	5
บวกพื้นที่สำรอง 80 %					

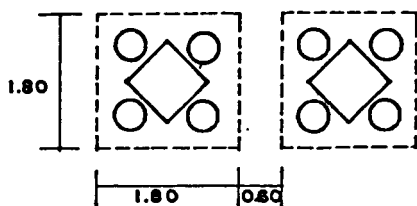
อัตราส่วนสุขภัณฑ์/จำนวนสุขภัณฑ์ในสำนักงาน

จำนวนไม่เกิน	ส้วม	URINAL	LAVATORY
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
เศษเกิน 50	1	2	1
เศษเกิน 20	1	-	1

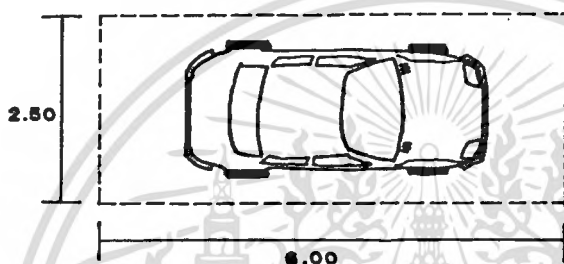
จากตารางมาตรฐานสุขภัณฑ์ หรือ BUILDING PLANING AND DESIGN STARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

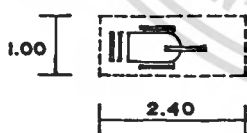
15. DINING AREA 1.44 M² / PERSON.



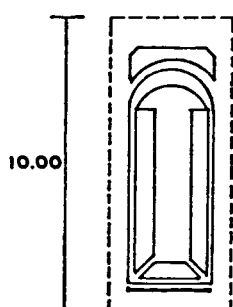
16. CAR PARKING (VAN PARKING) 15 M² / 1 AREA



17. MOTORCYCLE BICYCLE 2.00 M² / 1 AREA



18. บริเวณจอดรถสามล้อรับจ้าง
รวมพื้นที่ 2.40 ตร.ม. / คัน



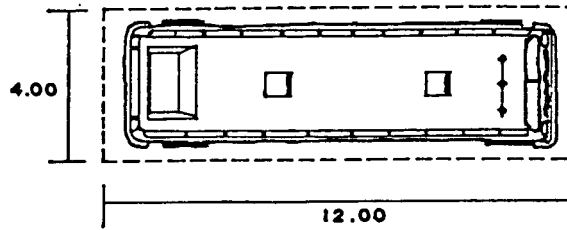
19. บริเวณจอดรถบัส (ขนาดกลาง)

ขนาดความจุ 60 คน / คัน

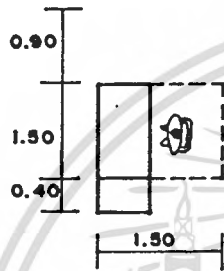
รวมพื้นที่ 40.00 ตร.ม. / คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

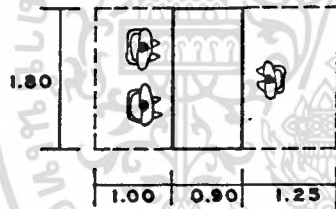
20. BUS PARKING 48 M² / 1 AREA



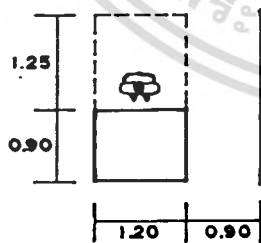
21. BASIC WORK STATION 4.17 M² / 1 AREA



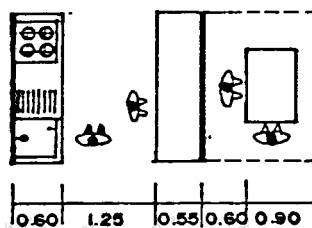
22. BASIC WORK STATION WITH VISITORS SITTING 5.67 M² / 1 AREA



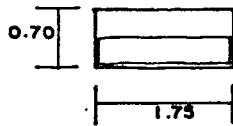
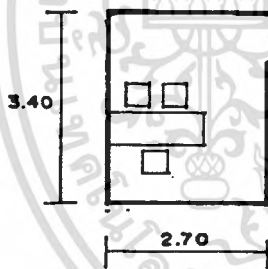
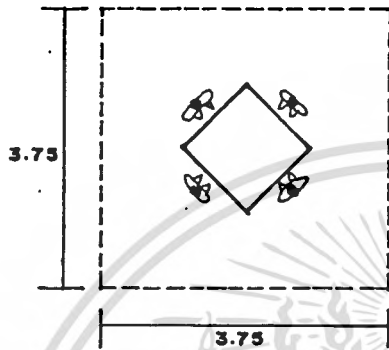
23. DARFT STATION 4.52 M² / 1 AREA.



24. SERVICE COUNTER OF CAFETERIA

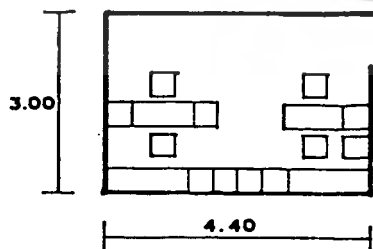


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. REFRIGIRATED SHOWCASE. 1.3125 M²/1 AREA26. RECEPTION AREA 14.0625 M²

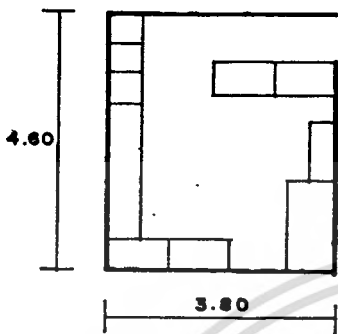
27. ห้องทำงานบรรณารักษ์

- โต๊ะทำงาน (1)
- ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (1)
- ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง (3)
- พื้นที่รวม 9.18 ตร.ม. / หน่วย

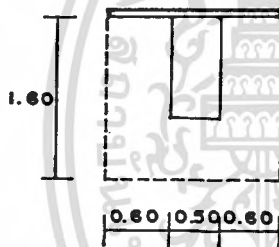


- 28. ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ทะเบียน / สถิติ
- โต๊ะทำงาน (2)
- ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร (2)
- ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง (4)
- พื้นที่รวม 13.20 ตร.ม. / หน่วย

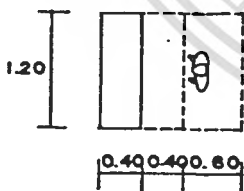
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



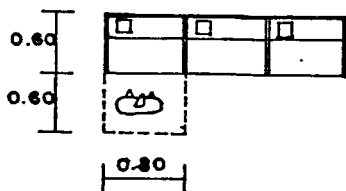
29. ห้องซ่อมหนังสือ
- โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ (1)
 - โต๊ะห้าบัตรรายการหมวดหมู่ (1)
 - หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว (1)
 - หนังสือกองซ่อม (2)
 - เข็บเล่ม (1)
 - โต๊ะซ่อมหนังสือ (1)
 - ทำปก (1)
 - ตัดขอบ (1)
 - คู่มือหนังสือที่กองซ่อม (1)
 - รวมพื้นที่ 17.50 ตร.ม. / หน่วย



30. ส่วนถ่ายเอกสาร
- โต๊ะสำหรับวางเครื่องถ่าย (1)
 - พื้นที่รวม 2.75 ตร.ม. / หน่วย



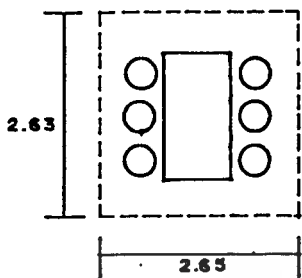
31. ตู้บัตรรายการ
- ตู้บัตรรายการแบบ 3 ช่อง (1)
 - ที่นั่งคน / คน (1)
 - พื้นที่รวม 1.68 ตร.ม. / หน่วย



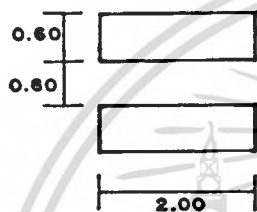
32. ส่วนไมโครฟิล์ม
- พื้นที่รวม 0.96 ตร.ม. / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้จัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

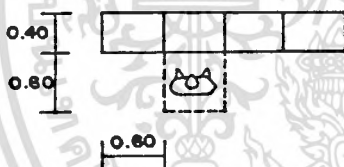
33. READING AREA 6.75 M²



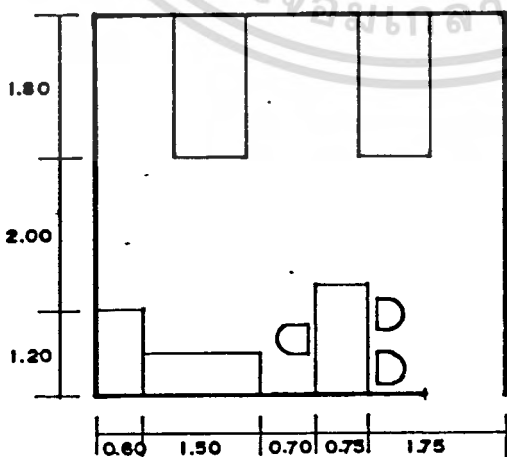
34. ตู้เก็บหนังสือ 6.75 M²



35. พื้นที่เก็บของส่วนตัว 0.60 ตร.ม. / ตู้ / คน

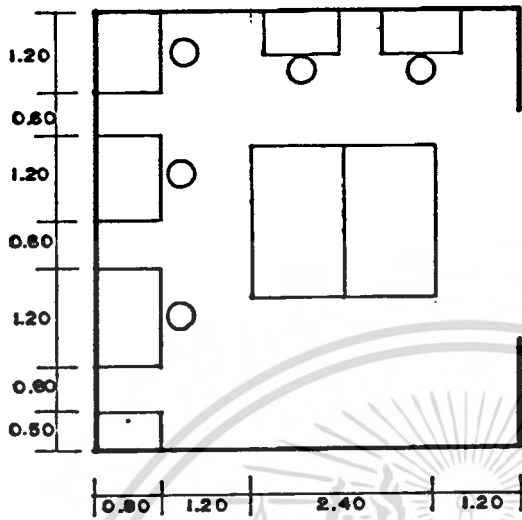


36. FIRST AID 26.50 ตร.ม. / หน่วย

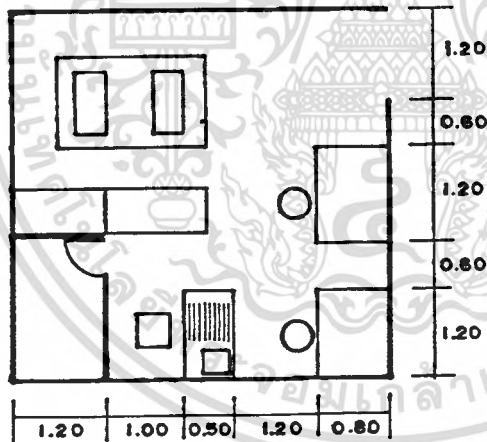


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

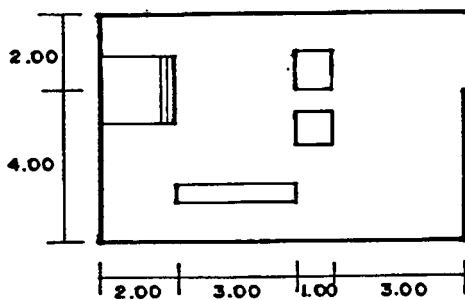
37. MODEL ELECTRIC WORKSHOP 33.04 M²/ROOM



38. PRINTING SILK SCREEN 23.04 M²/ ROOM

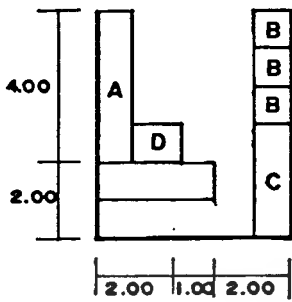


39. WORK SHOP 57 M²/SHOP



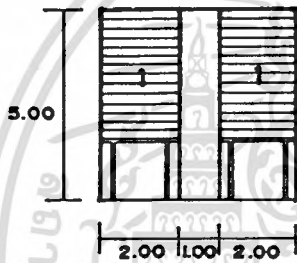
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40. LAB. PHOTOGRAPHY



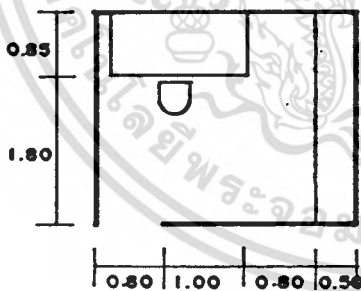
- A อ่างล้างมือ
- B เครื่องอัดขยายภาพ
- C ตู้เก็บสารเคมี
- D เครื่องอัดขยายภาพ

41. ห้องเก็บภาพและ MICROFILM

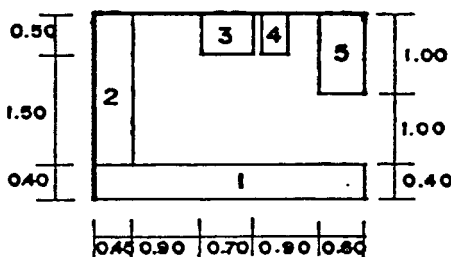


- 1. ตู้ติดรางเลื่อนขนาด 0.90 x 2.00 x 2.00
ปรับระดับชั้นได้

42. ห้องฉาย MICROFILM และ โทรทัศน์วงจรปิด



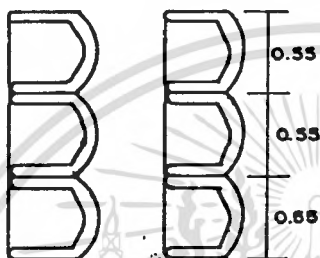
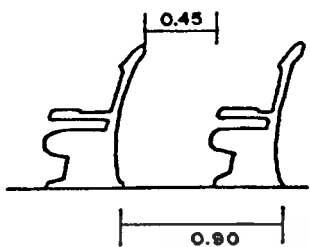
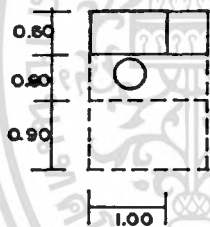
43. ห้องฉายลำเนาและล้าง MICROFILM



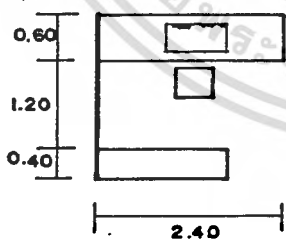
- 1. ตู้เก็บของ
- 2. อ่างน้ำ
- 3. เครื่องล้างไมโครฟิล์ม
- 4. เครื่องควบคุมไฟฟ้า
- 5. เครื่องฉายลำเนาไมโครฟิล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

44. AUDITORIUM SEAT.

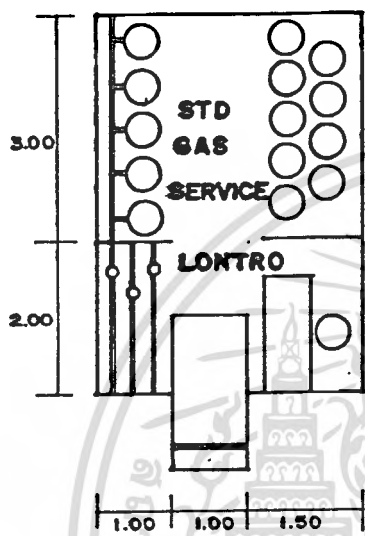
45. ส่วนประชุม 1.00 x 2.10 M² /คน.

46. ห้องบันทึกเทป.

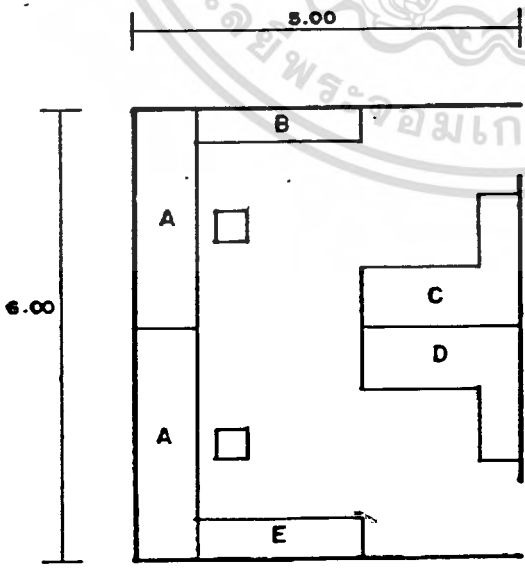


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

47. เก็บถัง GAS



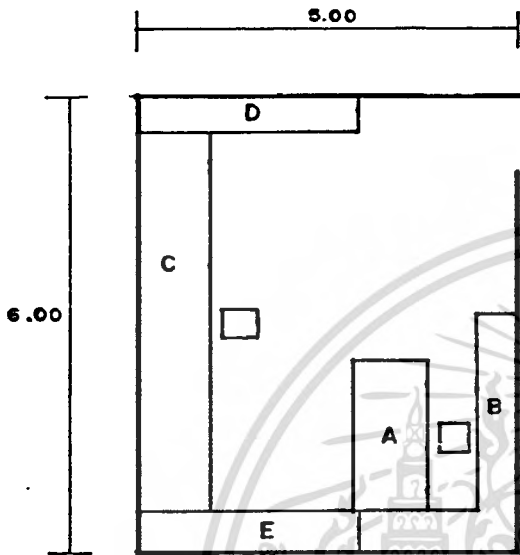
48. ห้อง CONTROL ROOM. 30 M²



- A แผงสวิตช์ควบคุม
- B แผงเครื่องควบคุม
- C แผงควบคุมไฟฟ้า
- D แผงควบคุมกำลังไฟฟ้า
- E แผงควบคุมเสียงต่างๆ

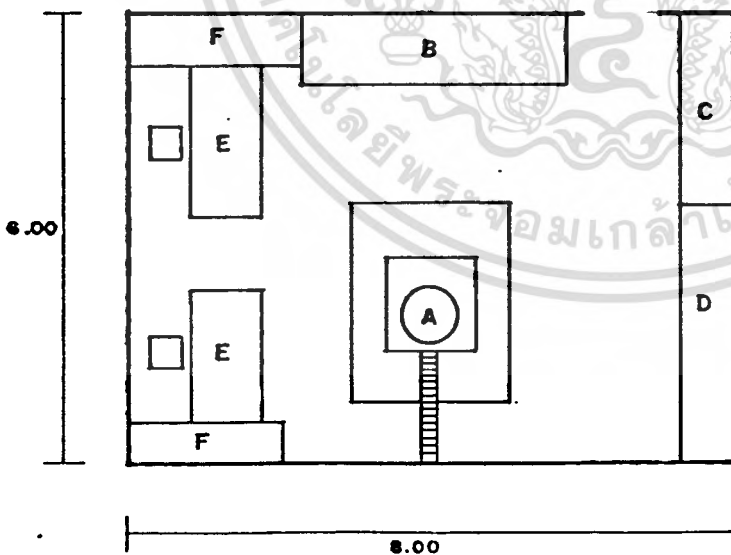
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

49. ห้อง COMPUTER ROOM ชนิด SUPER WIDE COMPUTER. 30 M²



- A โต๊ะทำงาน
- B ตู้เก็บข้อมูล
- C แผงควบคุม COMPUTER
- D เครื่องควบคุมการทำงาน
- E เครื่องอ่านข้อมูลเปลี่ยนการทำงาน

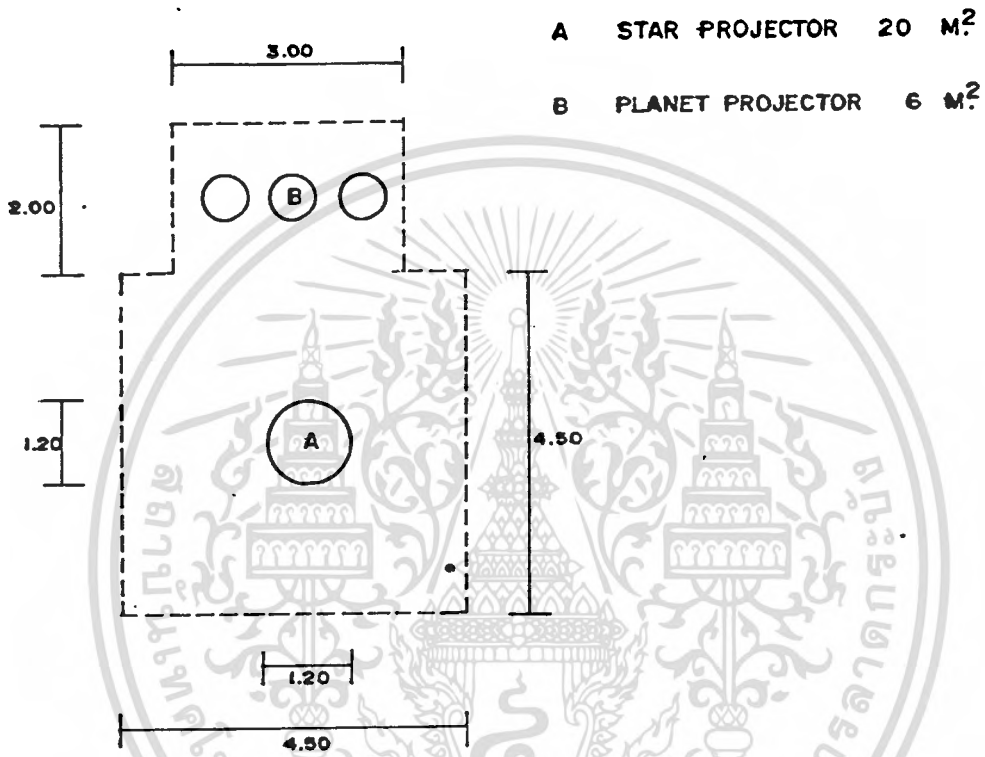
50. OMNIMAX PROJECTOR ROOM 30 M²



- A OMNIMAX PROJECTOR
- B เครื่องควบคุมผ่าน COMPUTER
- C เครื่องแผงไฟฟ้าควบคุม
- D แหงทำงานร่วม
- E โต๊ะทำงาน
- F ตู้เก็บเอกสาร

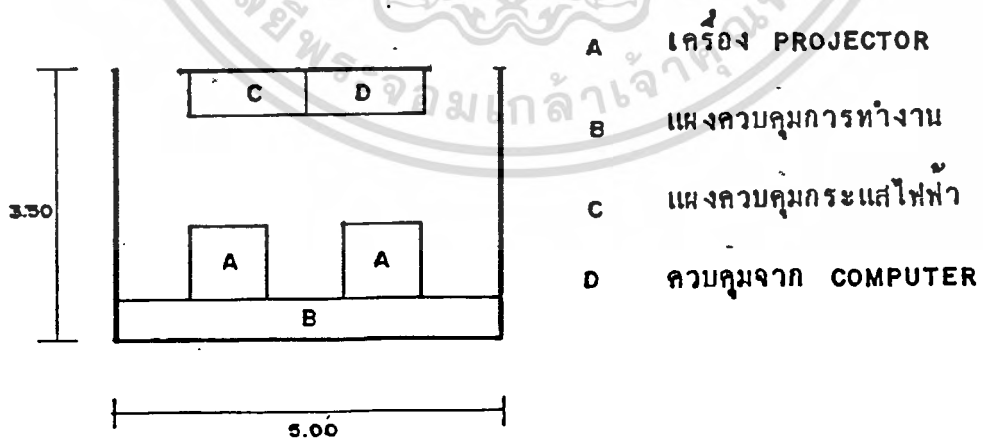
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51. STAR PROJECTOR AND PLANET PROJECTOR



- A STAR PROJECTOR 20 M²
- B PLANET PROJECTOR 6 M²

52. PROJECTOR ROOM. 17.5 M²



- A เครื่อง PROJECTOR
- B แห่งควบคุมการทำงาน
- C แห่งควบคุมกระแสไฟฟ้า
- D ควบคุมจาก COMPUTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.4.4 สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออก

1. ส่วนบริหารงานทั่วไป

1.1 ส่วนบริหารงาน

- ห้องผู้อำนวยการ (DIRECTOR ROOM)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 1 1
พื้นที่ = 20.00 ตารางเมตร
- ส่วนเลขานุการ (SECRETARY'S AREA)
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 2
พื้นที่ = 6.00 ตารางเมตร
- ส่วนหัวหน้าบริหารงานธุรกิจ
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3
พื้นที่ = 6.00 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 417 ตารางเมตร /คน
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21
พื้นที่ = $4.77 \times 12 = 50.00$ ตารางเมตร
- ส่วนเตรียมอาหารย่อย
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 24
พื้นที่ = 3.60 ตารางเมตร / หน่วย
- ห้องประชุมคณะกรรมการ
อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 24, 45.
พื้นที่ประชุมจากจำนวนของฝ่ายบริหาร 17 คน
พื้นที่ประชุม $17 \times 2.10 = 35.70$ ตารางเมตร
พื้นที่ตู้เอกสาร $6 \times 0.91 = 5.46$ ตารางเมตร
- ส่วนพักคอย คิด 30 % ของส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
พื้นที่ $50.00 \times 30 \% = 15$ ตารางเมตร
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ชาย - หญิง
อ้างอิงตารางอัตราส่วนสุขภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนคนไม่เกิน 25 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

ชาย อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

$$U = 2 \quad L = 1 \quad W.C = 1$$

$$\text{พื้นที่} = (0.64 \times 2) + 0.80 + 1.50 + \text{CIRCULATION} \quad 80 \%$$

$$\text{ใช้พื้นที่} = 6.00 \text{ ตารางเมตร}$$

หญิง อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

$$L = 2 \quad W.C = 1$$

$$\text{พื้นที่} = (0.80 \times 2) + 1.50 + \text{CIRCULATION} \quad 80 \%$$

$$\text{ใช้พื้นที่} = 6.00 \text{ ตารางเมตร}$$

- ห้องพยาบาล

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 36

$$\text{พื้นที่} = 26.50 \text{ ตารางเมตร}$$

- รวมพื้นที่ส่วนบริหารงาน 180.00 ตารางเมตร

1.2 ส่วนงานธุรกิจ

- ห้องนักวิชาการศึกษา

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3

$$\text{พื้นที่} = 12.80 \text{ ตารางเมตร}$$

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

$$\text{พื้นที่} = 4.17 \times 6 = 25.02 \text{ ตารางเมตร}$$

- ห้องนักประชาสัมพันธ์

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3

$$\text{พื้นที่} = 12.80 \text{ ตารางเมตร}$$

- ห้องสื่อสาร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 22

$$\text{พื้นที่} = 5.67 \times 2 = 11.34 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่สื่อสาร} = 1.80 \text{ ตารางเมตร/คน} = 1.80 \times 2 = 3.60 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{รวมพื้นที่ห้องสื่อสาร} = 14.94 \text{ ตารางเมตร} = 15.00 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{รวมพื้นที่ส่วนงานธุรกิจ} = 65.62 \text{ ตารางเมตร}$$

1.3 ส่วนบำรุงรักษาอาคาร

- ส่วนเจ้าหน้าที่อาคารสถานที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 22

พื้นที่ = 5.67 ตารางเมตร

- ส่วนรักษาความปลอดภัย

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 5,6

พื้นที่ = $13.00 + (3.60 \times 2)$

20.20 ตารางเมตร

- เรือนเพาะชำ

อ้างอิง โครงการจัดตั้ง SOUTHERN REGIONAL SCIENCE
MUSEUM THAILAND CEM / 1987 P = 24

พื้นที่ = 100 ตารางเมตร

- หอเก็บของ

อ้างอิง คิด 30 %

พื้นที่ = 9.80 ตารางเมตร

- ส่วนพนักงานขับรถ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 11

พื้นที่ = $0.64 \times 6 = 3.84 + \text{CIRCULATION} + 80 \%$

3.84 3.07 6.90 ตารางเมตร

- หอเจ้าหน้าที่ชาย - หญิง

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

จำนวนคนไม่เกิน 25 คน ใช้จำนวน 1 ห้อง

ห้องน้ำชาย $u = 2 \cdot L = 2 \quad w = 1$

พื้นที่ $(0.64 \times 2) + 0.80 + 1.50 + \text{CIRCULATION} 80 \%$

ใช้พื้นที่ = 6.00 ตารางเมตร

- บ้านพักรับรอง (ไม่นำไปออกแบบจัดเฉพาะหิ้งตำแหน่งที่ตั้งอาคาร)

อ้างอิง โครงการจัดตั้ง SOUTHERN REGIONAL SCIENCE

MUSEUM THAILAND CEM / 1987

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ $87 \times 5 = 435$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนบำรุงรักษาอาคาร = 149.00 ตารางเมตร

2. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว

2.1 ส่วนห้องฟ้าจำลอง

- ห้องนักวิชาการศึกษา

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 2

พื้นที่ = 15.75 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 4.17 ตารางเมตร/คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3,21

พื้นที่ $(4.17 \times 8) + 12.80 = 46.16$ ตารางเมตร

- ห้องฉายหอดูดาว (PLANETARIUM THEATRE.)

จำนวนผู้ใช้สูงสุด 350 คน

ที่นั่ง 0.05 ตารางเมตร/คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 44

พื้นที่ 175 ตารางเมตร + CIRCULATION 80 %

$175 + 140 = 315$ ตารางเมตร

- ห้องควบคุม

ควบคุมระบบเสียงแสง ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดเครื่อง

ควบคุมที่ติดตั้ง อ้างอิงขนาดของบริษัท GOTO

ใช้พื้นที่ 30 ตารางเมตร

- ห้องเก็บเครื่องฉายดาว (PROJECTOR ROOM)

จากมาตรฐานของบริษัท GOTO

ใช้พื้นที่ 17.5 ตารางเมตร หรือมีขนาดมาตรฐานเท่ากับห้อง

เครื่องฉายภาพยนตร์

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 52

- ห้อง ASTROVISION PROJECTOR เจ้าหน้าที่ควบคุม 2 คน

จากมาตรฐานของบริษัท ใช้พื้นที่ 50.00 ตารางเมตร หรือ

อ้างอิง ห้องฉายภาพยนตร์ และ AREA ANALYSIS CHART 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการใช้งานภายในเท่านั้น มิฉะนั้นเห็นไปใช้จะเสียหายต่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- STAR PROJECTOR และ PLANET PROJECTOR

จากมาตรฐาน ของบริษัท ooto กำหนดให้ใช้พื้นที่รวม

เครื่องควบคุม 26.00 ตารางเมตร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 51

- ห้องเก็บอุปกรณ์คิด 10 % ของห้องส่วนควบคุมต่าง ๆ

พื้นที่ส่วนควบคุม 153.5 10 % 15.00 ตารางเมตร

- ห้องคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่ควบคุม 1 คน

จากมาตรฐานของบริษัท ooto ใช้พื้นที่ 30.00 ตารางเมตร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 49

- ห้องน้ำส่วนผู้ชม

อ้างอิงตารางอัตราส่วนสุขภัณฑ์ของสาธารณะจะได้

ห้องน้ำชาย WC=3 U=3 L=2

พื้นที่ $(3 \times 1.50) + (3 \times 0.64) + (2 \times 0.80) + \text{CIRCULATION } 80\%$

ใช้พื้นที่ 15.00 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง WC=4 L=2

พื้นที่ $(4 \times 1.50) + (2 \times 0.80) + \text{CIRCULATION } 80\%$

ใช้พื้นที่ 14.00 ตารางเมตร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 9

WC = 1 U = 2 L = 1

พื้นที่ $1.50 (2 \times 0.64) + 0.80 + \text{CIRCULATION } 80\%$

ใช้พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

- ส่วนแสดงนิทรรศการทางดาราศาสตร์

อ้างอิง การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนนิทรรศการ - หน้า _____

ใช้พื้นที่ 894 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนห้องฟ้าจำลอง 1474 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนหอดูดาว

- หอดูดาวและสำธิต (TELESCOP ROOM)

ตามข้อกำหนดของกล้องดูดาวให้ใช้โตมขนาด ϕ 5 เมตร

ใช้พื้นที่ = 19.64 ตารางเมตร

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ควบคุม 2 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 22

ใช้พื้นที่ = $5.67 \times 2 = 11.34$ ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนเก็บข้อมูล 0.91 ตารางเมตร / หน่วย

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 4

ใช้พื้นที่ $0.91 \times 4 = 3.64$ ตารางเมตร

พื้นที่ ควบคุม คอมพิวเตอร์ กำหนดจากบริษัทผู้ผลิตหรือ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 46

ใช้พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ $21.00 + \text{CIRCULATION}$ 80 %

ใช้พื้นที่ = 27.80 ตารางเมตร

- ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ คิด 10 % ของพื้นที่ทำงาน

ใช้พื้นที่ = 6.00 เมตร

- ห้องพักเจ้าหน้าที่ 2 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 22+ CIRCULATION 40 %

ใช้พื้นที่ 16.00 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

WC. = 1 U = 1 L = 1 + CIRCULATION 80 %

พื้นที่ $1.50 + 1.50 + 0.64 + 0.80 + \text{CIRCULATION}$ 80 %

ใช้พื้นที่ 8.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนหอดูดาว = 77.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา

3.1 ส่วนบริหารงานวิทยาศาสตร์ การศึกษา

- ห้องนักวิชาการศึกษา

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 2

ใช้พื้นที่ = 15.75 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ 16 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

ใช้พื้นที่ = $4.17 \times 16 = 66.72$ ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยา 6 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

ใช้พื้นที่ = $4.17 \times 6 = 25.02$ ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑเด็กและเยาวชน 4 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

ใช้พื้นที่ = $4.17 \times 4 = 16.68$ ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑเคลื่อนที่ 2 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

ใช้พื้นที่ = $4.17 \times 2 = 8.34$ ตารางเมตร

- โถงรวมใช้ 20 % ของพื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่

ใช้พื้นที่ = 24 ตารางเมตร

ที่เก็บเอกสาร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 4

ใช้พื้นที่ = $0.91 \times 28 = 25$ ตารางเมตร

- ห้องนำเจ้าหน้าที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

WC. = 2 U = 4 L = 1 CIRCULATION 80 %

พื้นที่ $(1.50 \times 2) + (0.64 \times 4) + 0.80 + \text{CIRCULATION } 80 \%$

ใช้พื้นที่ = 11.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ = 193.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนนิทรรศการ

อ้างอิง คู่มือการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวรและชั่วคราว
หน้า _____

ใช้พื้นที่ 1,805 + 542 + 172 + 2519.00 ตารางเมตร

- หองนำสาธารณะ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

หองนำชาย WC. = 3 U = 3 L = 2 CIRCULATION 80 %

ใช้พื้นที่ (1.50 x 3) (0.64 x 3) (0.80 x 2)

12.62 ตารางเมตร

หองนำหญิง WC. = 4 U = 3 L = 2 CIRCULATION 80 %

ใช้พื้นที่ (1.50 x 4) + (0.64 x 3) + (0.80 x 2)

15.34 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการ 2547.00 ตารางเมตร

4. ส่วนบริการทางวิชาการ

4.1 ส่วนบริหารงาน

- หองหัวหน้าฝ่ายบริหารงาน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3

ใช้พื้นที่ = 12.80 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่นักวิชาการ 3 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

ใช้พื้นที่ 4.17 x 9 = 37.53 ตารางเมตร

- CIRCULATION ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 40 %

ใช้พื้นที่ = 20.00 ตารางเมตร

- ส่วนโสตทัศนศึกษา

หองนักวิชาการโสตทัศนศึกษา

หองช่างภาพ

ส่วนทำงานช่างศิลป์

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 40, 41, 42, 43

- LAB PHOTOGRAPHY

ใช้พื้นที่ = 30.00 ตารางเมตร

- ห้องเก็บภาพและไมโครฟิล์ม

ใช้พื้นที่ = 25.00 ตารางเมตร

- ห้องถ่าย MICRO FILM และโทรทัศน์วงจรปิด

ใช้พื้นที่ = 8.20 ตารางเมตร

- ห้องถ่ายสำเนาและล้างไมโครฟิล์ม

ใช้พื้นที่ = 6.36 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 2 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21

ใช้พื้นที่ = $4.17 \times 2 = 8.34$ ตารางเมตร

- ห้องเก็บของ คือก 10 % ของส่วนโสต ฯ

ใช้พื้นที่ = 9.00 ตารางเมตร

- โถงพักคอย คือก 40 % ของส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

ใช้พื้นที่ = 3.34 ตารางเมตร + CIRCULATION 20 %

= 5.00 ตารางเมตร

- ห้องนำเจ้าหน้าที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

จำนวนคนไม่เกิน 25 คน

wc. = 1 บ = 2 L = 1

ใช้พื้นที่ $1.50 + (0.64 \times 2) + 0.80 + \text{CIRCULATION } 80 \%$

= 6.44 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานทางวิชาการ = 181.18 ตารางเมตร

4.2 ส่วนห้องสมุด

อ้างอิง กุรายละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนห้องสมุด หน้า _____

ใช้พื้นที่ = 405.00 ตารางเมตร

4.3 ส่วนหอประชุม

อ้างอิง กุรายละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนหอประชุม หน้า _____

ใช้พื้นที่ = 708.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนออกแบบ

5.1 ส่วนงานออกแบบ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายออกแบบ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3

ใช้พื้นที่ = 12.80 ตารางเมตร

- ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายออกแบบ 8 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 23

ใช้พื้นที่ = $4.52 \times 8 = 36.16$ ตารางเมตร

- ส่วนเก็บเอกสารงานออกแบบ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 35 CIRCULATION 80 %

ใช้พื้นที่ = 8.64 ตารางเมตร

- ส่วนโถงพักคอย คิด 40 % ของส่วนปฏิบัติงาน

ใช้พื้นที่ = 14.50 ตารางเมตร

- ห้องนำเจ้าหน้าที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

จำนวนคนไม่เกิน 25 คน

W.C = 1 U = 2 L = 1

ใช้พื้นที่ = 6.44 ตารางเมตร

- ห้องพิมพ์เขียว

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 38

ใช้พื้นที่ = 24.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนงานออกแบบ 102.54 ตารางเมตร

5.2 ส่วนงานศิลปกรรม

- ห้องหัวหน้าฝ่ายศิลปกรรม

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 3

ใช้พื้นที่ = 12.80 ตารางเมตร

ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ช่างศิลป์ 7 คน / 2 หน่วย

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 39 พื้นที่วัสดุ 40 %

ใช้พื้นที่ = 151.20 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
 อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14
 จำนวนคนไม่เกิน 25 คน
 $WC. = 1 \quad U = 2 \quad L = 1$
 ใช้พื้นที่ = 6.44 ตารางเมตร
 รวมพื้นที่ส่วนงานศิลปกรรม = 164.44 ตารางเมตร

6. ส่วนโรงงาน

- ห้องหัวหน้าฝ่ายโรงงาน
 อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART ๘
 ใช้พื้นที่ = 12.80 ตารางเมตร
- ส่วนปฏิบัติงานเครื่องกลและโลหะ
 อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 21,39
 ใช้พื้นที่ = 57.00 ตารางเมตร+ การขยายตัว 50 %
 = 86.00 ตารางเมตร
- ส่วนปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์
 อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 37,46
 ใช้พื้นที่ = 30.00 + 5.28 + การขยายตัว 30 %
 = 45.92 ตารางเมตร
- ส่วนปฏิบัติงานโยธา
 อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 39
 ใช้พื้นที่ = 57.00 + การขยายตัว 50 %
 = 86.00 ตารางเมตร
- ส่วนปฏิบัติงานช่างศิลป์
 อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 39
 พื้นที่ = 57.00 + การขยายตัว 50 %
 = 86.00 ตารางเมตร
- โถงรวม ให้ใช้ 10 % ของส่วนปฏิบัติงาน
 ใช้พื้นที่ = 30.40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เกณฑ์สกุ ให้ใช้ 15 % ของส่วนปฏิบัติงาน

ใช้พื้นที่ = 45.00 ตารางเมตร

- ห้องน้ำและห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

W.C. = 2 S = 2 L = 1 U = 2 CIRCULATION 80 %

ใช้พื้นที่ = 15.00 ตารางเมตร

- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว ให้ใช้ได้ 4 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 35

พื้นที่แต่งตัว 1.02 ตารางเมตร / คน

พื้นที่ = $(1.02 + 0.64) \times 4 = 6.64$ ตารางเมตร CIRCULATION 30 %

ใช้พื้นที่ = 9.00 ตารางเมตร

- ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์

อ้างอิง รายละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนคลังนิทรรศการ หน้า _____

ใช้พื้นที่ = 573 ตารางเมตร

- ห้องตรวจเช็ค

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 6

ใช้พื้นที่ = 3.60 + CIRCULATION 30 %

= 4.68 ตารางเมตร

- ส่วนรับของ กำหนดให้กว้าง 3 เมตร

อ้างอิง อาคารตัวอย่าง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ กรุงเทพฯ

ใช้พื้นที่ = 30.00 ตารางเมตร

- ส่วนห้องเครื่อง ในโครงการมีส่วนปรับอากาศดังนี้

1. ส่วนบริหารงานทั่วไป (เฉพาะส่วนบริหารงาน, ส่วนงานธุรกิจ)
2. ส่วนห้องจำหน่ายและหอดูดาว
3. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา
4. ส่วนบริการทางวิชาการ
5. ส่วนออกแบบ (เฉพาะส่วนงานออกแบบ)

ยึดหลักมาตรฐานจากคู่มือการศึกษาคัดเครื่องปรับอากาศของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนงานการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทแอร์เทมป์ จำกัด โดยคิดพื้นที่ต่อขนาด AIR CONDITION REQUIRE เป็น
25 ตารางเมตร /ตัน และใช้พื้นที่ 2.20 ตัน/ตารางเมตร

FUNTION	AREA	AIR CONDITION REQUIRE
1. ส่วนบริหารงานทั่วไป	245.26	9.80
2. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว	1551	62.04
3. ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	2740	109.04
4. ส่วนบริการทางวิชาการ	1294	51.16
5. ส่วนออกแบบ	102.54	4.10
รวม	5932.80	237

ใช้ระบบ AIR CHILLER WATER SYSTEM เป็นระบบหลักของโครงการจาก
ตารางทางของ บริษัท แอร์ เทมป์ จะใช้ขนาดห้องเครื่องประมาณ
108.00 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนโรงงาน 1132.40 ตารางเมตร
7. ส่วนบริการทั่วไป

- ส่วนติดต่อสอบถาม ฝ่ายของ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 7, 11, 12

คิดจาก 20 % ของผู้ที่มาเป็นหมู่คณะสูงสุด คือ 200 คน

ใช้พื้นที่ = 1.86 ชั้นวางของ = 0.72 ตารางเมตร

= 2.58 + CURCULATION 40 % = 3.60 ตารางเมตร

- ร้านขายของที่ระลึก

อ้างอิง พื้นที่อาคารตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ กรุงเทพ

ใช้พื้นที่ = 16.00 ตารางเมตร

- บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ 2 เครื่อง

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 13

ใช้พื้นที่ = 0.72 x 2 = 1.44 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณน้ำดื่มสาธารณะ 2 ที่

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 10

ใช้พื้นที่ $0.04 \times 2 = 0.08$ ตารางเมตร

- ร้านขายอาหาร, ส่วนรับประทานอาหาร, ส่วนเก็บของ

อ้างอิง คู่มือละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนร้านอาหาร หน้า _____

ใช้พื้นที่ = 299.00 ตารางเมตร

- ส่วนโถงทางเข้า

อัตราสูงสุดในวัน ผู้ชมเข้าชม 733 คน / วัน

แบ่งเป็น 2 ช่วง เวลา จะได้ผู้ชม 366 คน / รอบ

ฉะนั้นโถงและพักคอยจะต้องรับได้ 366 คน / รอบ

คิดรอบต่อไปอีก 50 % คือ 183 คน

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 11

พื้นที่ $549 \times 0.64 = 351.36$ ตารางเมตร

- ห้องน้ำสาธารณะ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

ชาย WC = 3 U = 3 L = 2 CIRCULATION 80 %

ใช้พื้นที่ = 15.00 ตารางเมตร

หญิง WC = 4 U = 2 CIRCULATION 80 %

ใช้พื้นที่ 14.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนบริการทั่วไป 730.20 ตารางเมตร

8. ส่วนจอดรถ

อ้างอิง คู่มือละเอียดการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนจอดรถ หน้า _____

ใช้พื้นที่ 1874.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ทั้งโครงการ = 9,983.40 ตารางเมตร

ที่ว่างตามกฎหมาย 30 % = 2,995.02 ตารางเมตร

พื้นที่โครงการทั้งหมด = 12,978.42 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พื้นที่ส่วนหอประชุมใหญ่

จากการวิเคราะห์มุมมองและระยะการมองของผู้เข้าชมต่อการแสดงหน้าห้องประชุมพบว่าที่ลึกที่สุดระยะ 15.00 เมตร และมากที่สุดระยะ 22.50 เมตร (1)

จากการวิเคราะห์จำนวนที่นั่งของ THEATER รูป FAN SHAPE ซึ่งถือว่าเป็นรูปร่างที่ดีที่สุดคือ

- จำนวนที่นั่งชมที่ระยะ 15.00 เมตร ประมาณ 400 ที่นั่ง
- จำนวนที่นั่งชมที่ระยะ 22.50 เมตร ประมาณ 600 ที่นั่ง

สรุปจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี ที่พิจารณาเลือก ขนาด 400 ที่นั่ง เพราะสอดคล้องกับจำนวนผู้ชมเฉลี่ยในแต่ละวันซึ่งจัดแบ่งการแสดงในหอประชุมได้ 2 รอบ คือ เข้า-บ่าย และมีระยะการมองที่ชัดเจน

การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนนั่งชม

พื้นที่ส่วนนั่งชม	0.90	ตรม./คน	(2)
จำนวนที่นั่ง	400	ที่นั่ง	• 360.00 ตารางเมตร
รวมทางเดิน 30%	360 + 108		• 468.00 ตารางเมตร
<u>โถงทางเข้า</u>			

1/6 ของจำนวนที่นั่ง	$\frac{1}{6} \times 400$		• 66.67 คน
พื้นที่ 0.64 ตรม./คน	66.67 x 0.64		• 43.00 ตารางเมตร
<u>ห้องน้ำดื่ม</u>			

จากตารางวิเคราะห์ (AAC.) ที่ 14

ผู้ชมจำนวนครั้งละ 400 คน

ต้องการ ห้องน้ำชาย โถงดื่ม 4 โถ ที่บัสสาวะ 4 ที่ อ่างล้างหน้า 3 ที่
 ห้องน้ำหญิง โถงดื่ม 5 โถ อ่างล้างหน้า 3 ที่

พื้นที่ห้องน้ำชาย	10.96 + 80%	=	19.73 ตารางเมตร
พื้นที่ห้องน้ำหญิง	9.9 + 80%	=	18.67 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ห้องน้ำชาย-หญิง		=	38.4 ตารางเมตร

(1) TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPE (P. 295)

(2) ISID, 2 (P. 304)

การวิเคราะห์พื้นที่ห้องบรรยาย

ส่วนประกอบที่สำคัญของการคำนวณค่าขนาดของห้องคือจำนวนผู้ใช้กับความเหมาะสมในการเลือกใช้อุปกรณ์และสื่อโสตทัศนศึกษาต่าง ๆ และส่วนสำคัญของการจัดบรรยายคือการจัด ฉายสไลด์ ซึ่งคิดจากขนาดที่ใหญ่ที่สุดสำหรับการใช้จอภาพ คือ มีขนาด 60" จะมีพื้นที่ให้ผู้เข้าชมได้ 30 คน ดังนั้นจึงคิดขนาดของห้องบรรยายได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ห้อง} &= 6.60 \times 7.00 \quad \text{ตารางเมตร} \\ &= 46.20 \quad \text{ตารางเมตร} \end{aligned}$$

-ห้องเครื่องฉายภาพ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 52

$$\text{ใช้พื้นที่} = 17.50 \quad \text{ตารางเมตร}$$

-ห้องควบคุม

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 46

$$\text{ใช้พื้นที่} = 5.28 \quad \text{ตารางเมตร}$$

-ห้องเก็บของ คิด 10% ของ พื้นที่ห้อง (1)

$$\text{ใช้พื้นที่} = 36.00 \quad \text{ตารางเมตร}$$

-เวทีแสดง คิด 15% ของพื้นที่ห้อง (2)

$$\text{ใช้พื้นที่} = 54.00 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$\text{รวมพื้นที่ส่วนหอประชุม} = 708.00 \quad \text{ตารางเมตร}$$

(1),(2) จากการวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง ในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พื้นที่ส่วนห้องสมุด

พิจารณาจำนวนผู้ใช้โครงการในปีที่คาดหมายได้ดังนี้

เจ้าหน้าที่ของศูนย์ 152 คน
 สถิติผู้ชมเป้าหมายปี 2538 263880 คน
 ผู้ใช้ห้องสมุด 20 / ของผู้มีโอกาสใช้⁽¹⁾ 52,776 คน
 ห้องสมุดที่บริการคน 10,000 - 24,999 คนใหม่ที่นั่งอ่าน 40 ที่นั่ง
 และเพิ่มทุก 4 ที่ เมื่อมีคนเพิ่ม 1,000 คน

ดังนั้นคิดเป็นที่นั่งในห้องสมุด $\left[\frac{(52,776 - 24,999)}{1,000} \times 4 \right] + 40$ ที่นั่ง

= 151 ที่นั่ง

กำหนดพื้นที่นั่งอ่าน 1.50 ตรม/คน⁽²⁾ = 226.5 ตารางเมตร

มาตรฐานห้องสมุดเฉพาะสำหรับประเทศไทย กำหนดให้มีหนังสือสำหรับ
 ห้องสมุดที่ตั้งใหม่ใน 5 ปี ควรมีประมาณ 20,000 เล่ม

พื้นที่ BOOK STACK $= \frac{20,000}{200} \times 1.17 = 117.00$ ตารางเมตร

(1 STACK ใส่หนังสือ 200 เล่ม ใช้พื้นที่ 1.17 / 1 STACK)

ห้องเก็บหนังสือและซ่อมแซม

เนื่องจากเป็นห้องสมุดเฉพาะและหนังสือส่วนใหญ่เป็นหนังสือทางด้านวิทยาศาสตร์
 และการวิชาการแบ่งออกเป็นหลายหมวดหมู่ จึงต้องใช้พื้นที่ในการรวบรวมและจัดลอกมาก
 ในพื้นที่จึงกำหนดให้มีพื้นที่ 17.48 ตารางเมตร (จากการวิเคราะห์ AAC. ที่ 29)

ส่วนอ่านไปโครฟิล์ม

กำหนดให้ที่นั่งอ่านไมโครฟิล์ม = 4 ที่นั่ง

พื้นที่อ่านไมโครฟิล์ม 0.96 ตรม/ที่นั่ง⁽³⁾ = 3.84 ตารางเมตร

บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่

เนื้อที่สำหรับทำงานนั้นคิดรวมทั้งวางสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นได้แก่
 โต๊ะ สำหรับทำงาน ตู้สำหรับเก็บของใช้ตู้ใส่หนังสือที่รอการลงทะเบียน จัดหมวดหมู่ทำบัตร

(1) แม่นมาศ ชวลิตและสิรินทร์ ช่างโชติ, คู่มือบรรณารักษ์ศาสตร์ พระนคร 2511 หน้า 351

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

(2) อ้างอิง AAC. 33

ไม่ว่าการแก้ไขใดๆก็ตาม ล้วนต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) อ้างอิง AAC. 32

โต๊ะพิมพ์ดีด

สำหรับห้องสมุดขนาดเล็ก กำหนดเนื้อที่ทำงาน	9.3 ตรม./ คน
<u>ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่</u>	
- ห้องบรรณารักษ์	9.18 ตารางเมตร
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์	6.6 ตารางเมตร
- เสมียน, พิมพ์	9.00 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ =	24.78 = 25.00 ตารางเมตร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 27, 28

- การวิเคราะห์ส่วนห้องน้ำ

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 14

จำนวนคน 1 - 200 คน

ห้องน้ำชาย = 6.00 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง = 6.00 ตารางเมตร

- ส่วนฉาย เอกสาร

อ้างอิง AREA ANALYSIS CHART 30

โหลพื้นที่ 2.75 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนห้องสมุด = 405.00 ตารางเมตร

การวิเคราะห์พื้นที่ในส่วนนิทรรศการถาวร

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือจัดแบ่งส่วน

นิทรรศการ (EXHIBITION) ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์2. นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งย่อยออกได้ดังนี้

- นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์
- นิทรรศการทางธรรมชาติวิทยา
- นิทรรศการสำหรับเด็กและเยาวชน

การคิดพื้นที่อ้างอิงจาก พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ และห้องฟ้ำจำลองกรุงเทพ

1. ส่วนนิทรรศการทางดาราศาสตร์ถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การแสดงตัวของจริง

คิดพื้นที่รายการละ 8 ตารางเมตร

รวม 20 รายการ

ใช้พื้นที่ 160 ตารางเมตร

1.2 การแสดงด้วยการจัดบรรยากาศ และหุ่นจำลอง

คิดพื้นที่รายการละ 6 ตารางเมตร

รวม 60 รายการ

ใช้พื้นที่ 360 ตารางเมตร

1.3 การแสดงด้วยรูปภาพ และชาร์ตต่าง ๆ

คิดพื้นที่รายการละ 1.40 ตารางเมตร

รวม 80 รายการ

ใช้พื้นที่ 112 ตารางเมตร

1.4 การแสดงด้วยสไลด์แถบบันทึกเสียง

คิดพื้นที่รายการละ 1.40 ตารางเมตร

รวม 40 รายการ

ใช้พื้นที่ 56 ตารางเมตร

รวมพื้นที่นันทนาการทางดาราศาสตร์ดาว 688 ตารางเมตร

2. ส่วนนันทนาการทางวิทยาศาสตร์ดาว

2.1 แสดงตัวของจริง

คิดพื้นที่รายการละ 8 ตารางเมตร

รวม 70 รายการ

ใช้พื้นที่ 560 ตารางเมตร

2.2 แสดงด้วยการจัดบรรยากาศ และหุ่นจำลอง

คิดพื้นที่รายการละ 6 ตารางเมตร

รวม 120 รายการ

ใช้พื้นที่ 720 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แสดงด้วยรูปภาพและชาร์ตต่าง ๆ

คิดพื้นที่รายการละ 1.40 ตารางเมตร

รวม 250 รายการ

ใช้พื้นที่ 350 ตารางเมตร

2.4 แสดงด้วยสไลด์ แถบบันทึกเสียง

คิดพื้นที่รายการละ 1.40 ตารางเมตร

รวม 125 รายการ

ใช้พื้นที่ 175 ตารางเมตร

รวมพื้นที่นิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ถาวร 1,805 ตารางเมตร

การวิเคราะห์พื้นที่ในส่วนนิทรรศการชั่วคราว

ส่วนนี้ใช้จัดแสดงในระยะเวลาดสั้น ๆ กำหนดระยะเวลาประมาณ 2 เดือน ต่อ 1 ครั้งและจัดติดต่อกันตลอดปี และในช่วงโอกาสพิเศษ เช่น เทศกาลประจำปีต่าง ๆ ทั้งนี้ส่วนนิทรรศการชั่วคราว จะคำนึงถึงการแสดงที่ดึงดูดใจผู้ชมให้มากที่สุด อาจมีการใช้แสงเสียงประกอบคำบรรยายด้วย

และเนื่องจากการจัดนิทรรศการในส่วนนี้ ไม่สามารถกำหนดประเภท ขนาดหรือจำนวนของงานแสดงได้จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง การจัดนิทรรศการพิเศษของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้องฟ้างจำลองกรุงเทพ คือ การจัดนิทรรศการชั่วคราวจะ 30 / ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร

เพราะฉะนั้นส่วนนิทรรศการชั่วคราวส่วนดาราศาสตร์ = 206 ตารางเมตร

ส่วนนิทรรศการชั่วคราวส่วนวิทยาศาสตร์ = 542 ตารางเมตร

การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนคลังนิทรรศการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขึ้นอยู่กับจำนวนงานที่เก็บไว้ในศูนย์และวิธีเก็บการหาเนื้อที่ใช้สอยจึงได้เทียบจากการแบ่งพื้นที่ในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานมีในต่างประเทศ ซึ่งสรุปได้ว่ามีขนาดเท่ากับ 23 % ของส่วนจัดแสดง

ตัวอย่าง - KUROYASHI TOTTORI PREFECTURAL MUSEUM 25 %

- KUROYASHI MUSEUM 21 %

- IBARAKI PREFECTURAL 28 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- THE KOCHI PREFICTURAL MUSEUM 20 %
- SAITAMA PREFICTURAL MUSEUM 22 %

ค่าเฉลี่ยของส่วนคลังนิทรรศการ = 23 %

พื้นที่ส่วนคลังนิทรรศการถาวร = $2493 \times 0.23 = 573$ ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนคลังนิทรรศการชั่วคราว = $748 \times 0.23 = 172$ ตารางเมตร

การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนจอกรถ

เป็นส่วนให้บริการแก่ผู้ชมและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ โดยแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ คือ

1. ที่จอกรถส่วนหอประชุมใหญ่

ผู้ที่มา โดยรถส่วนตัวเพื่อชมการแสดงในหอประชุม 400 ตารางเมตร

ผู้ชมเป็นหมู่คณะในช่วงอัตราความถี่สูงสุด⁽¹⁾ 100-200 คน

2. ที่จอกรถส่วนผู้เข้าชมนิทรรศการและงานบริการทางวิชาการ

ผู้ชมใน 1 วัน โดยเฉลี่ย 733 คน

ผู้เข้าชมส่วนใหญ่จะใช้เวลาในช่วงเช้าและเย็น โดยจะแบ่งเวลาในการชมเป็น ชั่วโมงหนึ่งเท่านั้น

ดังนั้น ผู้ชมจะทยอยเข้ามาชมทุก ๆ 3 ชม. $\frac{733}{2} = 366$ คน/ช่วงเวลา

3. ที่จอกรถส่วนเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ

จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 152 คน

เทศบัญญัติที่จอกรถกำหนดให้ใช้ที่จอกรถ 1 คน/ผู้ใช้ 10 คน

จะมีจำนวนรถยนต์ $\frac{152}{10} = 15$ คน

จากสถิติของสวัสดิการสังคมกรุงเทพ ฯ ผู้มาเข้ามาใช้บริการส่วนบริการสังคมของทางราชการ แบ่งตามประเภทยานพาหนะดังนี้

- รถยนต์โดยสารประจำทาง 60 %
 - รถเหมา,รับจ้าง 5 %
 - รถส่วนบุคคล 25 %
 - รถจักรยานยนต์ 10 %
- การวิเคราะห์พื้นที่

-จำนวนผู้เข้ามาชมที่มีอัตราสูงสุดต่อวัน $400 + 733 = 1133$ คน

-แบ่งการใช้ออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือช่วงเช้ากับช่วงบ่ายซึ่งแต่ละช่วง

จะใช้เวลาเป็นตัวกำหนดไม่เกิน 3 ชม / ช่วง $\frac{1133}{2} = 566$ คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการ

(1) จากผลการวิเคราะห์จำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการ ของที่พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คิดอัตราส่วนจกรดส่วนบุคคล	25 %	=	141	คน
คิดอัตราส่วนการจกรดโดยสารประจำทาง	60 %	=	340	คน
คิดอัตราส่วนการจกรดรับเหมาฯ, รับจ้าง	5 %	=	28	คน
คิดอัตราส่วนการจกรดจักรยานยนต์	10 %	=	57	คน

พื้นที่จกรดสาธารณะ

-ที่จกรดส่วนบุคคล $\frac{141}{4} = 35$ คน
(รถยนต์ 1 คัน บรรทุกผู้โดยสาร 4 คน)

พื้นที่ส่วนจกรดส่วนบุคคล = $35 \times 15.00 = 525$ ตารางเมตร

-ที่จกรดสามล้อรับจ้าง $\frac{27}{6} = 5$ คัน

พื้นที่จกรดสามล้อรับจ้าง $5 \times 2.40 = 12$ ตารางเมตร

-ที่จกรดบัสผู้เข้าชม (60 คน/ 1 คัน)

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ $\frac{200}{60} = 3$ ตารางเมตร

พื้นที่จกรดบัสผู้เข้าชม $40 \times 3 = 120.00$ ตารางเมตร

พื้นที่จกรดส่วนบริการ

-ที่จกรดบัส (เทเลอร์) พิพิธภัณฑสถาน 1 คัน = 48 ตารางเมตร

-ที่จกรดจอดเจ้าหน้าที่ = 15 คัน

พื้นที่จกรดเจ้าหน้าที่ $15 \times 15.00 = 225$ ตารางเมตร

-ที่จกรดส่วนบริการห้องอาหาร 1 คัน = 24 ตารางเมตร

-ที่จกรดราชการของศูนย์ = 4 คัน

พื้นที่จกรดส่วนราชการของศูนย์ $4 \times 24.00 = 96.00$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่จกรดสาธารณะ $525 + 12 + 120 = 657$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่จกรดส่วนบริการศูนย์ $225 + 48 + 24 + 96 = 393.00$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่งทางวิ่ง (70 %) $1102.2 \times 0.70 = 771.54$ ตารางเมตร

∴รวมพื้นที่จกรดทั้งหมด = 1874 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนร้านอาหาร

1. ส่วนรับประทานอาหาร

คนใช้เวลาในการรับประทานอาหารเวลา	15 นาที	
ในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น. สามารถแบ่งโต๊ะเป็น 4 ช่วงๆ ละ 184คน		
จำนวนที่นั่งรับประทานอาหาร	=	184 ที่นั่ง
จัดแบบ 4 ที่นั่ง / 1 โต๊ะได้	$\frac{184}{4}$	= 46 โต๊ะ
พื้นที่โต๊ะอาหาร 4.50 ตารางเมตร / 1 โต๊ะ		
พื้นที่รับประทานอาหาร	=	207.00 ตารางเมตร

2. ส่วนครัว

มีขนาด 25 % ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร = 51.75 ตารางเมตร

3. ส่วนบริการ

- ที่รับอาหาร 10 % ของพื้นที่ครัว	=	5.8 ตารางเมตร
- ที่เก็บอาหาร 25 % ของพื้นที่ครัว	=	14.5 ตารางเมตร
- ชยะ 5 %	=	2.4 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนบริการร้านอาหาร	=	22.7 ตารางเมตร

4. ส่วนบริการเคาน์เตอร์

- ใช้น้ำที่ 20 % ของพื้นที่ครัว	=	11.6 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ร้านอาหารทั้งหมด	=	299. ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

4.7.1 ระบบการจัดแสดง (ส่วนนิทรรศการ)

การวิเคราะห์ระบบในการจัดแสดงของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ได้เลือกระบบการจัดแสดงเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทการจัดแสดงแบบห้องต่อห้อง (ROOM TO ROOM TYPE)
2. ประเภทการแสดงผลแบบโถงทางเดินร่วม (CORRIDOR TO ROOM)
3. ประเภทการแสดงผลแบบโถงกลางกระจาย (HALL TO ROOM TYPE)

โดยยึดหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมกับระบบการจัดแสดงวัตถุ
2. ความเหมาะสมกับระบบโครงสร้างของอาคาร
3. ความประหยัด
4. การควบคุมและระบบการรักษาความปลอดภัย
5. ความยืดหยุ่นในการออกแบบ
6. ความสวยงาม

เมื่อได้ทำการศึกษาระบบการจัดการแสดงดังกล่าว ตลอดจนการศึกษาถึงรายละเอียดของเนื้อหาการจัดนิทรรศการของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ แล้วปรากฏว่าระบบการจัดแสดงที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบได้แก่ ระบบการจัดแสดงในแบบ ที่ 3 คือ ระบบการจัดการแสดงผลแบบ โถงกลางกระจาย (HALL TO ROOM TYPE) ดังแสดงไว้ในตารางการวิเคราะห์ที่ 4.7.1-1 ดังต่อไปนี้

ตารางการวิเคราะห์ที่ 4.7.1-1 การเลือกระบบการจัดแสดง

ข้อพิจารณา	ห้องต่อห้อง	โถงทางเดิน	โถงกลางกระจาย
ความเหมาะสมกับวัตถุ	3	2	3
ความเหมาะสมกับโครงสร้าง	3	2	3
ความประหยัด	2	2	3
การควบคุม	3	2	2
ความยืดหยุ่นในการออกแบบ	2	2	3
ความสวยงาม	2	2	3
รวมคะแนน	15	13	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการใดก็ตาม หากมีให้ติดต่อขอแก้ไขและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 ระบบโครงสร้าง

จากเหตุผลในการวิเคราะห์ระบบเทคนิคที่ใช้กับอาคาร สามารถที่จะอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

จากลักษณะในการรับน้ำหนัก และการถ่ายแรงของอาคารทั่วไป จะมี 2 ลักษณะ

1. ทางแนวราบ (HORIZONTAL OR LATERAL FORCE)



2. ทางแนวตั้ง (VERTICAL OR GRAVITY FORCE)



1) ทางแนวราบ ได้แก่ พื้น คาน หรือโครงสร้างกึ่งคา ที่จะถ่ายน้ำหนักลงสู่เสา หรือผนังรับน้ำหนัก แบ่งออกเป็น 2 แบบ โดยพิจารณาตามส่วนใช้สอยดังนี้

1.1 LONG SPAN การคลุมพื้นที่จากประโยชน์ใช้สอยที่ไม่ต้องการให้มีส่วนของโครงสร้างลงมาชักขวางพื้นที่ส่วนนั้นให้เสียไป ได้แก่

ส่วน AUDITORIUM ไม่ต้องการสิ่งชักขวางของผู้ชมการแสดง ซึ่งต้องใช้ระยะ SPAN ประมาณ 20 - 25 เมตร

ส่วนห้องฟ้าจำลอง ภายในส่วนของห้องฉายดาวจะต้องไม่มีโครงสร้างส่วนใดกรีดขวางเพราะจะต้องใช้พื้นที่ในการจำลองลักษณะของท้องฟ้า

1.2 SHORT SPAN ใช้คลุมบริเวณพื้นที่ขนาดเล็กไม่กว้างนักมีส่วนโครงสร้างรับน้ำหนักได้ในช่วงที่สั้น จึงประหยัดกว่า อันได้แก่

- ส่วนหางานเจ้าหน้าที่
- ส่วนห้องสมุด

2) ทางแนวตั้ง ได้แก่ เสา และกำแพงรับน้ำหนักเพื่อรับแรงและถ่ายแรงสู่ฐานราก ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบ และประโยชน์ใช้สอยของแต่ละองค์ประกอบ เช่น ส่วนผนังห้องลิฟท์ บันได หรือส่วนที่ห้องกันเสียงรบกวนเป็นพิเศษ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์โครงสร้าง LONG SPAN

ในการใช้โครงสร้างช่วงกว้าง (LONG SPAN) นั้น แบ่งเป็น

1. SPACE FRAME เป็นโครงการสร้างที่ประกอบจากส่วนของวัสดุขนาดสั้น ๆ สามารถ TAKE SPAN ได้ประมาณตั้งแต่ 20-30 เมตร มีคุณลักษณะพิเศษคือ มีน้ำหนักเบา (DEAD LOAD) อีกทั้งเป็นที่นิยมใช้กันเนื่องจากการก่อสร้างและการคำนวณง่ายไม่ต้องใช้เทคนิคมาก
2. FOLDED PLATE & SHELL เป็นโครงสร้างที่ใช้ คสล. ขนาดบาง ทับหรือโค้งเพื่อต้านแรงทางแนวตั้ง ซึ่งทั้ง 2 แบบ การก่อสร้างและการคำนวณยุ่งยากกว่าแบบแรก
3. PRE-STRESS-BEAM เป็นโครงสร้างที่แก้ปัญหาในการทำ LONG SPAN โดยช่วยลดความตึงของคานลงมาได้ แต่ยังคงสิ้นเปลืองอยู่มากโดยมี DEAD LOAD สูง จึงควรพิจารณาใช้ในส่วนที่ไม่กว้างมากเท่านั้น
4. CABLE & TENT เป็นโครงสร้างชนิดแขวนที่ต้องมีตัว PIER หรือ ก้ำแห่งพิเศษมากเพื่อรับรองรับค้ำ ซึ่งปัญหาในการก่อสร้างมีมาก และต้องการเทคนิคพิเศษมากเช่นกัน

จากการเปรียบเทียบ พอสรุปได้ว่า โครงสร้าง SPACE FRAME เหมาะมากที่สุดผลจากการวิเคราะห์นี้สามารถนำไปใช้กันส่วน AUDITORIUM ได้ ส่วนโครงสร้างในส่วนของห้องฟ้าจำลองใช้ระบบโครงเปลือกแข็ง (SHELL) ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของประโยชน์ใช้สอยตามวัตถุประสงค์ได้ดี

การวิเคราะห์โครงสร้าง SHORT SPAN

ในการพิจารณา ควรคำนึงถึงพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบแต่ละอย่าง ประกอบกับความประณีตควบคู่กันไปด้วย (เช่น การตัดเหล็ก การต่อเชื่อมที่สิ้นเปลือง)

ระบบ	SPAN	น้ำหนัก	ค่าก่อสร้าง	การก่อสร้าง	ความชำนาญ
SPACE FRAME	25-30	เบาที่สุด	ถูก	สะดวก	มีมาก
FOLDED PLATE	"	เบา	แพงกว่า	หล่อแบบยาก	มีน้อย
SHELL	"	"	"	"	"
CABLE	กว้างมาก	"	"	ใช้เทคนิค	ไม่มี
TENT	"	"	"	"	"
PRE-STRESS	"	หนักกว่า	"	"	มีพอควร

โครงสร้างทั่วไป
SHORT SPAN

การใช้ SPAN	ความประหยัด	ความเหมาะสมของพื้นที่
6 เมตร	ต้องตัดเหล็กออก เสียเวลา วัสดุ	ใช้ได้พอดีกับบางส่วน ของโครงการ
8 เมตร	พอดี	ใช้ได้พอดีกับบางส่วน ของโครงการ
10 เมตร	ต้องใช้การต่อเชื่อม	ใช้พื้นที่มากเกินไป

สรุป ความเหมาะสมของการใช้โครงสร้างระบบ LONG SPAN และ SHORT SPAN ขึ้นอยู่กับลักษณะขององค์ประกอบซึ่งจากการวิเคราะห์ส่วนมากจะอยู่ในระหว่าง 6 - 8 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2.1 การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง

ในการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ใต้นำระบบ
3 ระบบมาพิจารณาตามความเหมาะสม ดังนี้คือ

- ก. ระบบเสาและคาน
- ข. ระบบผนังรับน้ำหนัก
- ค. ระบบช่วงกว้าง

หมายเหตุ ระบบที่นำมาพิจารณานี้ เกิดคิดเฉพาะที่สามารถนำมาใช้กับอาคาร
ได้เท่านั้นอย่างเหมาะสม

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกระบบโครงสร้าง มีดังนี้

1. ความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยของอาคาร (ระบบ
โครงสร้างที่สัมพันธ์กัน)
2. ก่อสร้าง
3. สามารถใช้วัสดุในท้องถิ่น
4. เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ
5. ความมีเอกลักษณ์

ตารางที่ 4.7.2.1-1 การเลือกระบบโครงสร้าง

ข้อพิจารณา	ก	ข	ค
1. เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย	1	1	3
2. ก่อสร้างง่าย	3	2	2
3. สามารถใช้วัสดุท้องถิ่น	2	2	2
4. เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ	2	1	3
5. ความมีเอกลักษณ์	2	2	3
รวม	10	8	13

สรุป ระบบโครงสร้างของศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ นี้ จะใช้ 2 ระบบ

คือ ระบบเสาและคานในส่วนประกอบทั่วไป และใช้โครงสร้างช่วงกว้าง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งในส่วนที่เป็นพิเศษซึ่งเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด

4.7.2.2 สรุปข้อดีของระบบเสาคาน ในการเลือกใช้กับโครงการ

1. ลักษณะสามารถทำให้เป็นอาคารเปิดโล่ง หรือปิดทึบได้ตามความเหมาะสมของแต่ละส่วนที่ใช้งาน เช่น ส่วนบริหาร ส่วนบริการจะเปิดโล่งในส่วนปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะปิดทึบในส่วนห้องฟ้าจำลอง เพื่อเน้นวัตถุที่จัดแสดงให้เด่น
2. ยืดหยุ่นได้มากในการเจาะหน้าต่างในจุดที่จำเป็น
3. ยืดหยุ่นได้มากในเรื่องของการกันผนัง
4. เป็นโครงสร้างน้ำหนักปานกลาง รับน้ำหนักได้ตามความต้องการ
5. ยืดหยุ่นในคานระบบทางเดินทอภายในอาคาร
6. เหมาะสมในสำหรับอาคารที่ต้องการขยายต่อเติม เพราะทำได้ง่าย
7. การกันห้องสามารถกันได้ตามความต้องการ
8. การก่อสร้างง่าย และช่างในประเทศไทยมีความสามารถเพียงพอ
9. สามารถใช้ร่วมกับโครงสร้างพิเศษส่วนอื่นได้ เช่น ส่วนมหรธรม (ADITORIUM)
10. ที่ขนาดช่วงกว้าง 9 x 9 เมตร เหมาะสำหรับโครงสร้างอาคารช่วงยาว
11. ขนาดความยาว และความกว้างของอาคารไม่จำกัด
12. สามารถทำเป็นอาคารสูงมาก ๆ ได้
13. การออกแบบเสา คาน และพื้น สามารถแบบต่างกันได้ตามลักษณะการรับน้ำหนัก
14. สามารถใช้ทำเป็นโครงสร้างสำหรับทางติดล้อ หรือทางเดิน

4.7.2.3 โครงสร้างพิเศษ SPACE FRAME

โครงสร้าง SPACE FRAME เป็นโครงสร้างพิเศษอีกชนิดหนึ่งที่มีลักษณะผิดแปลกไปจากโครงสร้างพิเศษชนิดอื่น คือ

1. สามารถทำช่วงเสาได้กว้างกว่าโครงสร้างพิเศษชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้นไปเผยแพร่หรือขึ้นหน้าการใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างพิเศษชนิดอื่น เนื่องจากว่าเป็นโครงสร้างที่ว่างเปล่า ซึ่งผิด
กับโครงสร้างพิเศษชนิดอื่นที่มีลักษณะทับ

3. เป็นโครงสร้างที่ไม่ต้องใช้ไม้แบบและสามารถทำสำเร็จ
รูป เป็นชิ้นมาจากโรงงานและนำมาประกอบในสถานที่ก่อสร้างจึงประหยัด
ที่กองวัสดุ

โครงสร้างพิเศษนี้ นิยมทำกับโครงสร้างที่ต้องการช่วงเสา
กว้างไม่ต่ำกว่า 50 เมตรขึ้นไปจึงจะคุ้มค่ากับการใช้โครงสร้างพิเศษนี้
เมื่ออยู่แล้วก็เหมือนนั้นกับโครงทึบทั่ว ๆ ไป แต่จะเป็นโครงทึบในทาง
3 มิติเอง จึงสามารถถ่ายแรงดันไปตามชิ้นต่าง ๆ ของโครง 3 มิติทาง
โครงสร้างพิเศษนี้เป็นโครงสร้างที่มีประโยชน์กว่าทึบธรรมดา คือสามารถ
จะถ่ายแรงดึงและแรงดันได้ตามหน้าที่ของมันเอง โดยตรงโดยไม่ต้องอา
ศัยแรงอื่นเข้าช่วย

ข้อดีของโครงสร้างพิเศษ

1. สามารถทำช่วงเสาได้กว้างมาก เมื่อเทียบกับลักษณะของ
โครงสร้างตัวมันเองแล้ว จะผิดไปจากโครงสร้างพิเศษชนิดอื่น
2. เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเบาและขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับ
โครงสร้างพิเศษชนิดอื่น
3. ในการก่อสร้างโครงสร้างพิเศษนี้ ไม่ต้องใช้ที่กองวัสดุ
มาก ซึ่งผิดกับโครงสร้างพิเศษชนิดอื่นที่มีช่วงกว้างจะต้องใช้บริเวณทำการ
ก่อสร้างกว้าง
4. เป็นโครงสร้างที่ทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานได้ การขน
ส่งสะดวก
5. เป็นโครงสร้างพิเศษที่มีลักษณะสวยงาม

ข้อเสียของโครงสร้างพิเศษ

1. การคำนวณโครงสร้างพิเศษนี้จะคำนวณได้ยากมาก
2. การก่อสร้างต้องใช้ช่างที่มีฝีมือโดยเฉพาะ ดังนั้นค่าแรงงาน
จึงสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้เหล็กทำเป็นโครงสร้างได้อย่างเทียบเท่ากัน
จากข้อที่ข้อเสียของโครงสร้างพิเศษนี้ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึง
ให้ถี่ถ้วนก่อนว่าเมื่อนำโครงสร้างนี้มาใช้กับอาคารแล้วจะได้ผลคุ้มค่าหรือไม่
เนื่องจากว่าราคาของโครงสร้างมีราคาสูงนั่นเอง

4.7.2.4 การเลือกใช้วัสดุโครงสร้าง

การเลือกใช้วัสดุโครงสร้าง ได้เลือกจาก 3 ตัวเลือก คือ

1. โครงสร้างไม้
2. โครงสร้างเหล็ก
3. โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกวัสดุโครงสร้าง

1. เป็นวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น
2. เข้ากับสภาพแวดล้อม
3. เข้ากับสภาพภูมิอากาศ
4. มีความทนทานต่อการใช้สอย
5. มีความเหมาะสมต่อการใช้สอย
6. มีความรวดเร็วในการก่อสร้าง

ขอกำหนด

- 3 ดีมาก
- 2 ดีปานกลาง
- 1 ดีพอใช้
- 0 ไม่ดี

ตารางที่ 4.7.2.4-1 การเลือกใช้วัสดุโครงสร้าง

ข้อกำหนด	1	2	3
1. เป็นวัสดุที่หาง่ายให้ท้องถิ่น	3	2	2
2. เข้ากับสภาพภูมิอากาศ	2	3	2
3. เข้ากับสภาพแวดล้อม	3	2	1
4. มีความทนทานต่อการใช้สอย	1	3	3
5. มีความเหมาะสมต่อการใช้สอย	0	3	2
6. ความรวดเร็วในการก่อสร้าง	1	2	3
รวม	10	15	13

สรุป โครงสร้างไม้ 10

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 15

โครงสร้างเหล็ก 13

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจึงเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ รองลงมาคือโครงสร้างเหล็ก ซึ่งจะเลือกใช้ตามความเหมาะสม

4.7.3 ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

4.7.3.1 ส่วนจัดแสดง(นิทรรศการ) ในส่วนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเสียงการบรรยายและเสียงประกาศ เพื่อประกอบการชมสิ่งแสดงโดยแยกออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. เสียงที่มาจากส่วนกลาง

2. เสียงประกอบการแสดงเฉพาะอย่าง

เสียงที่มาจากส่วนกลาง ระบบเสียงอันนี้จะส่งมาจากห้องควบคุมเสียงของส่วนกลาง ทำหน้าที่คอยบรรยายหรือประชาสัมพันธ์ แต่โอกาสที่จะใช้มีน้อยเพราะจะใช้ต่อเมื่อมีการเข้าชมเป็นหมู่คณะเพียงกลุ่มเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2554-8000

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะต้องติดตั้งลำโพงไว้ตามจุดต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณสิ่งแสดง
แต่ในขณะปกติ เสียงที่ปล่อยออกมามักจะเป็นเสียงดนตรีหรือเพลงเพื่อสร้าง
ความเพลิดเพลินในการชม

เสียงประกอบสิ่งแสดงเฉพาะอย่าง ระบบเสียงนี้หมายถึง
การอธิบายอุปกรณ์หรือสิ่งแสดงโดยใช้เสียงบรรยาย ทำให้โดยการอัดเสียง
เก็บเอาไว้ ในเทปบันทึก ซึ่งติดตั้งไว้เฉพาะจุดที่มีสิ่งแสดงแต่ละอย่าง
มีระบบการทำงานเมื่อผู้ชมเปิดสวิช หรือปุ่มของสิ่งแสดงแต่ละชั้นนั้น ๆ
เครื่องขยายเสียงก็จะทำงานส่งเสียงบรรยายออกมา

4.7.3.2 ส่วนห้องฟ้าจำลอง

ส่วนนี้จะเป็นการบรรยายประกอบการชมการแสดงโดยวิทยากร
ซึ่งประกอบด้วยเครื่องขยายเสียง ลำโพงซึ่งติดตั้งอยู่ภายในโคมห้องฟ้าจำลอง
ผู้บรรยายจะเป็นผู้ควบคุมเสียงด้วยตนเองเพราะส่วนใหญ่การบรรยาย
สดโดยสามารถทำการขยายเสียงโดยผ่านห้องควบคุม

4.7.3.3 ส่วนห้องประชุม (AUDITORIUM.)

ระบบเสียงใช้หลักการศึกษเกี่ยวกับโรงภาพยนตร์คือจะต้องติดตั้ง
ลำโพงไว้โดยรอบห้อง ตลอดจนอาจจะเป็นจะฟังหรือติดตั้งไว้ที่เพดานหรือที่
พื้นที่ด้วยโดยเสียงเหล่านี้จะผ่านออกมาจากห้องควบคุมเสียง

การป้องกันเสียงในห้องประชุม ฟ้าเพดานในส่วนของห้องประชุม
ต้องเก็บเสียงไว้ดี เพื่อให้ห้องนี้เงียบที่สุดสะดวกต่อการรับฟังและสามารถ
เก็บเสียงไม่ให้เล็ดลอดออกไป โดยส่วนใหญ่เสียงจะผ่านออกมาได้ 2 วิธีคือ

1. เสียงส่งผ่านโดยตรง โดยผ่านไปในอากาศ,วิธีนี้จะป้องกัน
ได้โดยการทาก้ำแพ่งกันเสียง เช่นใช้ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น หรือผนังคอนกรีต
หนาหรืออาจทำเป็นผนังสองชั้นโดยมีช่องว่างอากาศภายใน
2. เสียงส่งผ่านโดยการตกกระทบ คือ เสียงที่เกิดจากความ
สั่นสะเทือนของเครื่องฉายและอุปกรณ์ต่าง ๆ ป้องกันโดยใช้วัสดุป้องกันเสียง
หรือวัสดุถูกเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.3.4 ส่วนห้องสมุด

เสียงเป็นสิ่งที่ไม่คู่ควรกันกับห้องสมุดทั้งภายนอก และภายในอาคาร ดังนั้นการควบคุมเสียงในห้องสมุดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่สุด

เมื่อวางตำแหน่งของตัวอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงเรื่องเสียง ซึ่งจะเกิดขึ้นจากถนนและที่จอดรถโดยมีแผ่นกระจกติดทางกำแพงด้านนั้น ที่ซึ่งเสียงอาจจะเกิดขึ้นได้เพราะอาจจะใช้กำแพงเป็นแผ่นกั้นเสียงและให้ถูกเสียง เพื่ออีกฝ่ายหนึ่งจะได้เงียบเสียงและไม่สามารถจะผ่านมาได้โดยสะดวก

เมื่อวางแปลนเรียบร้อยแล้ว ควรคำนึงถึงว่าบริเวณที่เราไม่ต้องการเสียงนั้นมีแผ่นหรืออุปกรณ์เก็บเสียงติดไว้หรือไม่

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงาน และห้องอ่านหนังสือเป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงานมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอด การใช้ห้องวางหนังสือต่าง ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือจะเป็นทางลดความดังของเสียงลงได้บ้างไม่มากนัก

มีบางอย่างซึ่งมีความสัมพันธ์กับเสียง เช่น พื้นผนังและเพดานในการควบคุมทิศทางการเคลื่อนเสียงเกินทาง สามารถทำได้โดยใช้แผ่นเก็บเสียงบุเอาไว้ที่ผนังด้วยหมว แก้วอิฐบุวม ห้ามุมแบบหน้าต่าง หนังสือ สมุด หรือวัสดุอื่น ๆ เป็นต้นว่า ห้า หรือแผ่นไม้กอกอนกำแพง เหล่านี้ ล้วนแล้วแต่เป็นวัสดุเก็บได้เป็นอย่างดี

ทั้งนี้จะต้องหาวิธีที่ดีที่สุดและได้ผลมากที่สุดในการใช้วัสดุแต่ละชนิดกับส่วนใดของอาคาร ไม่ใช่เพียงแต่ความสวยงามเท่านั้นแต่ให้ได้ผลทางด้านเก็บเสียงด้วย

4.7.4 ระบบปรับอากาศ

จากรายละเอียดการปรับอากาศกล่าวมาแล้วสามารถนำมาใช้เป็นข้อพิจารณาในการใช้ระบบการปรับอากาศในอาคาร ศูนย์วิทยาศาสตร์ ฯ โดยแยกตามองค์ประกอบ หลักของโครงการได้ดังนี้ คือ

1. ส่วนบริหารทั่วไป
2. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
3. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการทางวิชาการ
5. ส่วนออกแบบ
6. ส่วนโรงงาน
7. ส่วนบริการทั่วไป

ซึ่งนำเอาข้อเปรียบเทียบหลาย ๆ ประการ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ค่าลงทุนเริ่มแรก หมายถึง หุนในการซื้อ และหุนในการใช้จ่าย สำหรับที่จะได้มาซึ่งเครื่องปรับอากาศ คิดเป็นราคา บาท/ตัน
2. ค่าดำเนินการหมายถึง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ตลอดจนค่าขนส่ง
3. ความสามารถหรือความเชื่อถือได้ในการทำงาน หมายถึง ความเหมาะสมในการทำงาน ตลอดจนระยะเวลาในการทำงาน ความทนทาน มั่นคง แข็งแรง ฯลฯ
4. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดูแล ซ่อมแซมและตรวจตราระบบของเครื่องในส่วนต่าง ๆ
5. อายุการใช้งาน หมายถึง ระยะเวลาใช้งานที่คุ้มค่าตั้งกับการลงทุน
6. การใช้พื้นที่ในอาคาร หมายถึง การใช้พื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่อง การจัดพื้นที่สำหรับติดตั้ง เป็นต้น
7. เสียงรบกวน หมายถึง เสียงรบกวนซึ่งเกิดจากการกระทำงานของเครื่องดับส่วนของอาคารที่ต้องการปรับอากาศ
8. ผลกระทบต่อโครงการสร้างอาคาร หมายถึง ความเหมาะสมของระบบปรับอากาศกับข้อกำหนดของโครงสร้างระบบนั้น ๆ
9. ผลกระทบต่อแผนดำเนินการก่อสร้าง หมายถึง ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการลงทุน เหมาะสมกับการวางแผนในการดำเนินงานหรือไม่

4.7.4.1 ประเภทของเครื่องปรับอากาศที่นำมาวิเคราะห์

1. แบบติดตั้งหน้าต่าง (PACKAGED)
2. แบบศูนย์รวมโดยมีการระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED WATER CHILLER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 3. แบบศูนย์รวมโดยใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED WATER CHILLER)
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)

ตารางที่ 4.7.4.1-1 ผลการวิเคราะห์แสดงข้อเปรียบเทียบการเลือกใช้ระบบปรับอากาศที่เหมาะสม

ข้อเปรียบเทียบ	1. PACKAGED WATER-COOLED	2. AIR-COOLED WATER-CHILLER	3. WATER COOLED WATER CHILLER	4. SPLIT TYPE	หมายเหตุ
1. ค่าลงทุนเริ่มแรก	ประมาณ 23,000 บาท ต่อตัน	ประมาณ 48,000 บาท ต่อตัน	ประมาณ 43,000 บาท ต่อตัน	ประมาณ 22,000 บาท ต่อตัน	รวมค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และระบบควบคุม
2. ค่าดำเนินการ	-	สูงกว่าประเภท 1	เท่ากับประเภท 1	สูงกว่าทุกประเภท	พิจารณาจากค่าไฟฟ้าเป็นหลัก
3. ความสามารถหรือความเชื่อถือได้ในการทำงาน	-	สูงกว่าประเภท 1	สูงกว่าประเภท 1	ใกล้เคียงกับประเภท 1	ขึ้นอยู่กับฝ่ายบำรุงรักษาที่ประจำอาคาร
4. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	-	สูงกว่าประเภท 1	สูงกว่าประเภท 1	ใกล้เคียงกับประเภท 1	ขึ้นอยู่กับฝ่ายบำรุงรักษาประจำอาคาร
5. อายุการใช้งาน	ไม่ต่ำกว่า 5 ปี	ไม่ต่ำกว่า 20 ปี	ไม่ต่ำกว่า 20 ปี	ไม่ต่ำกว่า 10 ปี	การใช้งานจะได้นานกว่าที่แสดงไว้ถ้ามีการบำรุงรักษาได้ดี

ข้อเปรียบเทียบ	1. PACKAGED WATER-COOLED	2. AIR-COOLED WATER CHILLER	3. WATER COOLED WATER CHILLER	4. SPLIT TYPE	หมายเหตุ
6. การใช้พื้นที่ในอาคาร (สูญเสียประโยชน์ในการใช้พื้นที่)	เครื่องส่งลมเย็นของระบบนี้มีเฉพาะเครื่องตั้งพื้น	มากกว่าประเภท 1	มากกว่าประเภท 1	มากกว่าประเภท 1	พิจารณารวมห้องเครื่องทั้งหมดไม่ว่าชั้นหลังคา
7. เสียงรบกวนโดยเฉพาะเครื่องส่งลมเย็น	ยกเว้นเครื่องประเภทตู้เย็น	น้อยกว่าประเภท 1	น้อยกว่าประเภท 1	น้อยกว่าประเภท 1	พิจารณารวมห้องเครื่องส่งลมเย็น
8. ผลกระทบต่อโครงสร้างอาคาร	เติมน้ำหนักไปทั่วทั้งอาคาร	มีบริเวณที่รองรับน้ำหนักจากเครื่องทำน้ำเย็น	เช่นเดียวกับประเภท 2	เช่นเดียวกับประเภท 1	ยกเว้นชั้นหลังคาที่ต้องมีเครื่องระบายความร้อนเช่นเดียวกัน
9. ผลกระทบต่อแผนดำเนินการก่อสร้าง	ติดตั้งง่ายมีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารน้อย	ต้องเดินท่อน้ำเย็นและมีปัญหาในการเอาเครื่อง CHILLER เข้าอาคาร	เช่นเดียวกับประเภท 2	ติดตั้งง่ายกว่าทุกประเภท	ยกเว้นชั้นหลังคาที่ต้องมีเครื่องระบายความร้อนเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.4.2 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการพิจารณาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ และองค์ประกอบทาง
ด้านคุณลักษณะของเครื่องปรับอากาศจึงสรุปความเหมาะสมในการเลือกใช้
เครื่องปรับอากาศได้ดังนี้

1. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว ส่วนนี้เห็นว่าเครื่องปรับ
อากาศมีความสำคัญมากที่สุดเพราะว่าเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดแสดง
เช่น เครื่องฉายดาว เครื่องควบคุมระบบ เครื่องคอมพิวเตอร์และกล้องส่อง
ดาว ฯลฯ ซึ่งต้องอาศัยการควบคุมอุณหภูมิให้มีความสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เกิด
อากาศชื้นที่จะทำให้เกิดเชื้อรากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้เครื่องเสียหาย ถึง
นั้นในส่วนนี้จึงนำเอาระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมโดยใช้การระบายความ
ร้อนด้วยอากาศหรือแบบศูนย์รวมโดยการใช้ระบบความร้อนด้วยน้ำเข้ามาใช้
2. ส่วนจัดแสดง(นิทรรศการ) เป็นส่วนที่มีพื้นที่กว้างและเป็น
ส่วนที่มีผู้เข้ามาใช้มากตลอดทั้งมีช่วงเวลาในการใช้จึงสามารถใช้ระบบปรับ
อากาศแบบศูนย์รวมถึงสองระบบได้และนับว่ามีความเหมาะสมกับลักษณะทาง
โครงสร้างของอาคารด้วย
3. ส่วนโถงสาธารณะ เป็นส่วนหนึ่งของบริเวณที่ชักนำ หรือ
ต้อนรับผู้ที่เข้ามาใช้โครงการจะมีทั้งส่วนภายนอกอาคารและภายในอาคาร
ส่วนที่ควบคุมการปรับอากาศได้ดังนี้ ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมเช่น
เดียวกัน
4. ส่วนบริการทางวิชาการ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการ
ค้นคว้าทดลองและห้องสมุดจึงนับว่าส่วนย่อย ๆ ออกไปเฉพาะงานมีระยะเวลา
ในการใช้งานที่ไม่ตรงกันการใช้ระบบปรับอากาศจึงจะพิจารณาเป็นส่วนใหญ่
เช่นจะมีบางส่วนสามารถใช้ระบบศูนย์รวมได้และบางส่วนสามารถใช้ระบบ
แยกส่วนได้จะพิจารณาโดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการใช้งานในแต่ละ
องค์ประกอบ
5. ส่วนหอประชุม มีพื้นที่ในการใช้งานมาก โดยมีลักษณะของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังสนับสนุนระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมจึงเหมาะสมที่สุด

6. ส่วนบริหาร เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ สามารถพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศได้ทั้ง 2 แบบ คือ แบบศูนย์รวมและแบบแยกส่วน เช่น ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ส่วนรวมจะจัดให้ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมและระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนจะใช้ในส่วนเฉพาะที่ใช้งานเป็นบางโอกาสเท่านั้น เช่น ห้องประชุม เป็นต้น

7. ส่วนออกแบบ ฝ่ายต่าง ๆ ของส่วนนี้บางงานก็ต้องการระบบปรับอากาศเช่น งานฝ่ายออกแบบซึ่งมีความจำเป็นในการเก็บรักษาแบบและบางงานก็ไม่มีควมจำเป็นในการใช้ระบบปรับอากาศ เช่น ห้องปฏิบัติงานช่างฝีมือ เป็นต้น

8. ส่วนซ่อมบำรุงอาคารสถานที่ เป็นส่วนที่ไม่มีควมจะเป็นในการใช้ระบบปรับอากาศมากนัก จะใช้เฉพาะห้องหัวหน้าฝ่าย ซึ่งระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนมีความเหมาะสมมากที่สุด

ดังนั้นพอที่จะสรุปได้ว่าโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์ การศึกษาศาสตร์วันออกเฉียงเหนือมีความเหมาะสมในการใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมและแบบแยกส่วน

4.7.5 ระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร

ในห้องฟ้าจำลองจะมีการใช้กระแสไฟฟ้ามากทั้งเครื่องฉายดาว ระบบปรับอากาศ PROJECTOR และระบบทางเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งต้องการใช้กำลังไฟฟ้า 20 กิโลวัตต์ การไฟฟ้าภูมิภาคจะส่งกระแสไฟฟ้าโดยใช้สายส่งระบบแรงดัน 69 กิโลโวลท์ ฉะนั้นในโครงการจึงต้องมีสถานีแรงดันไฟฟ้าลงให้เหลือ 380 / 220 โวลท์ ถึงจะจ่ายไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ เนื่องจากการไฟฟ้าภูมิภาคอาจจะมีเหตุขัดข้องของกระแสไฟฟ้า จึงต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้สำหรับกรณีขัดข้องจากระบบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะทำงานโดยอัตโนมัติ ควบคุมโดยแผงวงจร และจ่าย

ระบบการเดินสายจะเดินในท่อร้อยสาย มีการใช้อุปกรณ์ตัดคอนอัตโนมัติของแต่ละส่วนออกจากกันอย่างปลอดภัย และรัศมี มีการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่โครงการ และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตามกำหนดมาตรฐานควบคุมชั้นสูงของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น การแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์ในการให้แสงสว่างภายในส่วนจัดงัดและส่วนหอประชุมใหญ่มีอยู่ 3
วิธี (1) คือ

VISIBILITY (การจัดปริมาณแสงสว่าง)

DECORATION (การตกแต่ง)

MOOD (อารมณ์)

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จึงต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่างนี้แยกกันเป็นส่วน ๆ และ
จะรวมกันเฉพาะแต่เมื่อโอกาสต่าง ๆ นั้นเป็นที่พอใจแล้ว

VISIBILITY (การจัดปริมาณแสงสว่าง)

ส่วนสำคัญที่สุดคือ ต้องทำให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการ
มากเท่าบริเวณที่ต้องการได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ BUNCH
LIGHT, CHANDELLIER SOURCE เป็นเครื่องตกแต่งได้สวย แต่ถ้าสว่างเกินไป คน
ดูจะมองอะไรไม่เห็นนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงให้พอมองเห็นที่นั่งอ่าน
รายการแสดงเท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงา จึงนิยมซ่อนดวงไฟหรือไฟที่มีแสงอ่อนติด
อยู่ใต้เพดานให้แสงผ่านหลอดรูเล็ก ๆ หรือผ่านช่องบนเพดาน ปริมาณของแสงควร
ประมาณ 3-5 FT. CANDLE ซึ่งเพียงพอแล้ว แสงสีขาวดีที่สุด แสงสว่างถึงที่จัด
ไว้นี้จะไม่ทำให้สภาพของ AUDITORIUM เสียไป อาจจะให้แสงสลัว ๆ และ
ผู้ชมก็มองไม่เห็นดวงไฟนอกจากจะหงายหน้าขึ้นมอง แต่มักไม่ค่อยจะมีผู้ใดหงาย
ดูเพดานนัก

นอกจากนี้ ควรจัดแสงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัย กฎเกณฑ์บัญญัติ
ที่มีอยู่เพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้หรือแนวทางเดิน จัดวางไฟไว้ใกล้
พื้นที่เก้าอี้ทุกตัวสลับกันเพื่อให้แสงสว่างเหมาะสมมองเห็นทางเดินหรือชั้นบันได
เท่านั้น

จำนวนไฟฟ้าเท่าที่กล่าวมานี้ มากเกินความจำเป็นสำหรับจำนวน ไฟฟ้าค่าสุดและการวางแสงไฟก็คือ ให้มีแสงไฟทุก ๆ 3 แนวสลับข้างและที่ซึ่งทาง คัทที่ปลาย AISLES และ CROSS OVERS ให้มีดวงๆห่าง 2 ข้าง LUMINOUS GUIDE LINES ซึ่งทำจากพวก ULTRARIDET จะทำให้ปลอดภัย กิซน

ตามประตูทางออกทุก ๆ บาน จะต้องมีแสงไฟอยู่ข้างบน ซึ่งเป็น กฎหมายในเรื่องการป้องกันอัคคีภัย

DECORATIVE LIGHTING (ไฟตกแต่ง)

แสงไฟตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งอยู่ในโครงการตกแต่ง ไป ในตัวและการที่แสงไฟให้แสงสว่าง จะทำให้บรรยากาศที่สวยงามถึงดูความสนใจขึ้นโดยอาศัยหลัก ดังต่อไปนี้.-

- การให้แสงที่กำแพง เพดาน และ PARTITION ควรทำให้แสงไฟกลมกลืนกันระหว่าง BACKGROUND กับคนนั่งดู มีความสว่างพอสมควร และ สีที่ควรช่วยส่งเสริมสีผนัง หรือ เพดานให้เด่นยิ่งขึ้น

- เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ ตามโครงการที่ต้องการตกแต่งหรือต้องการให้เด่น เช่น ตามช่องกำแพง ศิลปวัตถุ หรือเครื่องประดับที่นำมาใช้

- โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เช่น โคมระย้า หรือโคมอื่น ๆ เป็นการให้แสงสว่างโดยตรง โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เช่น โคมระย้า หรือโคมอื่น ๆ เป็นการให้แสงสว่างโดยตรง เป็นเช่นนี้ เราอาจซ่อนดวงไฟฟ้าเพื่อให้แสงได้ฉายไปยัง เพดาน หรือ ผนังตัวอย่างเคียว เพดานแบบ TRANSVERSE CEILING LOUVERS จะมองดูเหมือนกับลวดความลึกของโรง และเพดานลง การให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่ง ๆ จะต้องใช้ DIMMER ส่วนแสงไฟแบบ OPEN LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง (บางครั้งคราวใช้ CHANDELIER เพื่อประโยชน์ทาง ACOUSTICS) ถ้าหากคนดูส่วนมากมองเห็นได้แต่ถ้าให้ใช้แสงไฟที่สว่างมากเกินไป ก็รู้สึกน่ารำคาญมาก ดังนั้นพวกเหล่านี้จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าที่จะใช้เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารให้แสงสว่างจริง ๆ และที่อาจจะซ่อนดวงไฟในวัตถุพวกนี้ เพื่อประโยชน์ทาง VISIBILITY DECORATIVE LIGHTING หรือ MOOD ก็ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏบนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOOD (อารมณ์)

ยังไม่ได้กำหนดให้แน่นอนลงไปได้ว่า การให้แสงสว่างในที่ จะทำให้เกิดอารมณ์นั้นเป็นอย่างไร โดยทั่วไปมักจะให้แสงไฟจากหน้าเวที (FOOT LIGHT) โดยเปลี่ยนสีไปมาต่าง ๆ สักกั้น ดังนั้น ฉาก เพดาน มักจะใช้สีกลาง เพื่อรับแสงที่ส่องจาก FOOT LIGHT นี้

4.7.6 ระบบสุขาภิบาล

1. ระบบประปา

ระบบจ่ายน้ำทั้ง 3 ระบบที่กล่าวมาแล้วในการศึกษาข้อมูลมีลักษณะเฉพาะ ทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องเลือกในใช้ระบบที่เหมาะสมกับงานนั้น ๆ โดยต้องพิจารณาทั้งทางด้านความแน่นอนในการทำงาน ค่าก่อสร้าง ค่าดำเนินงาน ตลอดจนการซ่อมบำรุงการรบกวนต่าง ๆ และความสวยงาม

ตารางที่ 3.7.6-1 แสดงข้อเปรียบเทียบข้อดีของระบบต่าง ๆ ส่วนตารางที่ 3.7.6-2 แสดงข้อเปรียบเทียบข้อเสียของระบบต่าง ๆ สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำจากที่สูงมีความเหมาะสมกับระบบประปาของโครงการ เพราะมีความแน่นอนในการจ่ายน้ำและสามารถเก็บเอาน้ำไว้สำรองได้

2. ระบบระบายน้ำ

ปัจจัยประการแรกที่ต้องพิจารณาในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ กฎหมายที่บังคับใช้ในเขตก่อสร้างนั้น

สำหรับอาคารซึ่งเป็นอาคารสำนักงาน ระบบบำบัดน้ำเสียประกอบด้วย

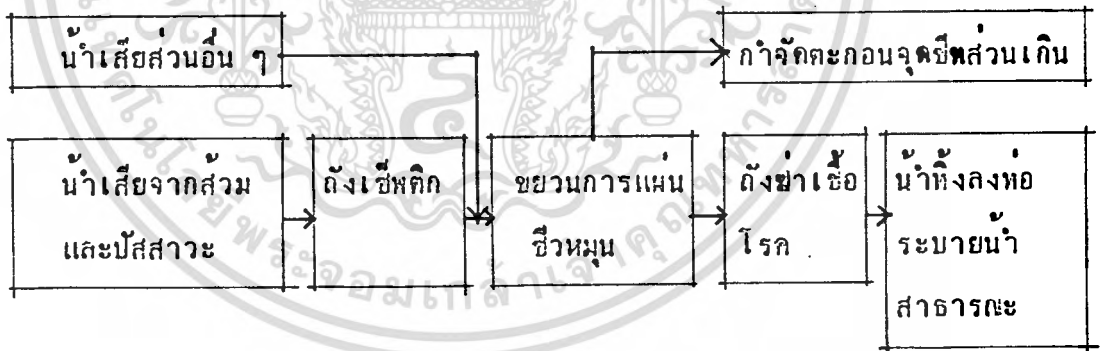
1) น้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะ จะต้องเข้าถังเซ็ปติก (SEPTIC TANK) หากน้ำเสียมัปริมาณน้ำ เช่น ไม่เกิน 5-10 ลบ.ม./วัน และมีที่มากพอ อาจใช้เป็นลานซึม หรือบ่อซึมได้ แต่ถ้ามีปริมาณน้ำเสียมาก ไม่สามารถซึมลงใต้ดินได้ทันทีจะต้องส่งไปบำบัดต่อยังระบบบำบัดขั้นที่สองต่อไป

2) น้ำเสียจากส่วนอื่น ๆ รวมทั้งน้ำเสียที่ผ่าน SEPTIC TANK แล้ว แต่ไม่สามารถซึมลงดินได้ จะต้องส่งไปเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อกำจัดมลสารต่างๆ ออก เช่น ระบบ ACTIVATED SLUDGE หรือระบบแผ่นชีวหมุน เพื่อให้มีคุณภาพดี หอมจะไม่ทำ ความเค็มกร่อนเมื่อทิ้งลงไปในห้องระบายน้ำสาธารณะ

ปัจจัยต่อมาได้แก่ ความแน่นอนในการใช้งาน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และการซ่อมบำรุง ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้ได้แก่ ระบบ **ACTIVATED SLUDGE** ซึ่งผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ได้หลายแบบและมีความคล่องตัวมาก แต่ก็พบว่าระบบแผ่นชีวหมุนมีข้อดีกว่าในทุกกรณี ยกเว้นราคาค่าก่อสร้างจะแพงกว่าประมาณ ร้อยละ 30

นอกจากนั้นผู้ออกแบบยังต้องพิจารณาด้านความเหมาะสมเกี่ยวกับสถานที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ความสูงของสถานที่ที่กำหนดให้ พื้นที่ใช้งานระดับของระบบเมื่อเทียบกับระดับดิน เป็นต้น โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียจะต้องใช้ความสูงสุทธิระหว่าง 5-6 เมตร และพื้นที่ล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่า -3.0 เมตร จากพื้นดินเพื่อให้ น้ำสามารถไหลผ่านไปยังถังต่าง ๆ และออกจากระบบได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วย ตารางที่ 3.7.6-1-1 แสดงพื้นที่ใช้งานของระบบ **ACTIVATED SLUDGE** (ไม่รวม **SEPTIC TANK** ฯลฯ) ตามปริมาณของน้ำเสีย โดยกำหนดให้มีความสูงสุทธิของบริเวณก่อสร้างไม่น้อยกว่า 6.0 เมตร สำหรับระบบแผ่นชีวหมุนคงใช้พื้นที่ใกล้เคียงกัน

แผนภูมิที่ 4.7.6-1 ถึงตัวอย่างแผนผังแสดงการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคาร



สรุประบบระบายน้ำเสียของอาคาร การระบายน้ำเสียของโครงการ
ศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ จะใช้ระบบ **ACTIVATED SLUDGE** เพื่อเป็นการทำ
น้ำให้สะอาดก่อนระบายน้ำสู่สาธารณะ

4.7.7 ระบบกำจัดขยะ

ในการกำจัดขยะของโครงการ จากการศึกษากระบวนการกำจัดขยะมีวิธีกำจัดอยู่ 3 วิธี คือ การเผา การชุกหลุมกลบและการบริการกำจัดขยะของเทศบาลความเหมาะสมของโครงการจะใช้ 2 ระบบคือ การเผาและการบริการกำจัดขยะของเทศบาล

4.7.8 ระบบการป้องกันภัย

จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า สามารถที่จะวิเคราะห์ได้คือ ระบบรักษาความปลอดภัยจัดได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบป้องกันโจรภัย
2. ระบบป้องกันอัคคีภัย

1. ระบบการป้องกันโจรภัย

การพิจารณาใช้ระบบป้องกันโจรภัยนี้ พิจารณาจากสาเหตุของ

- 1.1 ปัญหาการลักขโมยของผู้เช่าชมตลอดจนผู้ใช้สมาชิก
 - 1.2 ปัญหาการโจรกรรมในเวลาปิดทำการ
- ส่วนที่ต้องคำนึงถึงในการติดตั้งระบบป้องกันโจรภัย ภายในโครงการสามารถแยกได้เป็นส่วนใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้ คือ
1. ส่วนห้องเช่าจำลองและหอพัก
 2. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา
 3. ส่วนบริการทางวิชาการ
 4. ส่วนบริหารงานทั่วไป
 5. ส่วนโรงงาน

การพิจารณาใช้ระบบที่เหมาะสมในแต่ละส่วนมีความสำคัญมากเพื่อให้เกิดความประหยัดและปลอดภัยมากที่สุด และบางส่วนก็ต้องมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบเทคนิคทางกลศาสตร์ เนื่องจากเจ้าหน้าที่รักษาการณ์เพียงอย่างเดียวอาจดูแลไม่ทั่วถึงและเทคนิคทางกลศาสตร์สามารถที่จะนำไปใช้ได้เป็นจุด ๆ เช่น

- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ระบบดูแลและใส่ประตูนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้งานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ นอกจากระบบเทคนิคทางกลศาสตร์ แจ็งระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เจ้าหน้าที่รักษาการณ์จะต้องเป็นระบบหลักของโครงการ โดยแบ่งการตรวจตราออกเป็นจุด ๆ ของโครงการตามความเหมาะสมเป็นระยะเวลา 6-8 ชั่วโมงต่อคน/วันตลอด 24 ชั่วโมง

2. ระบบป้องกันอัคคีภัย

จากการพิจารณาถึงสาเหตุที่จะทำให้เกิดอัคคีภัยอาคาร ศูนย์วิทยาศาสตร์ ได้ 3 ประการ คือ

1. การใช้กระแสไฟฟ้า
2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่
3. ความประมาทเผลอเรอของเจ้าหน้าที่

จากสาเหตุ 3 ประการ อาจทำการแก้ไขได้โดยการจักระบบรักษาความปลอดภัยในการป้องกันอัคคีภัย โดยพิจารณาจากระบบป้องกันอัคคีภัย 3 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบดับน้ำดับเพลิง
2. ระบบใช้แก๊สดับเพลิง (มีการจักระบบดับเพลิงประจำห้อง ทำงานอัตโนมัติ)
3. ระบบใช้แก๊สดับเพลิงอย่างเดี่ยว (แบบสำเร็จรูป ติดตั้งเฉพาะจุด)

ส่วนที่ทำการพิจารณาที่จะรักษาความปลอดภัยจากอัคคีภัย มีดังนี้คือ

1. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว
2. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา
3. ส่วนบริการทางวิชาการ
4. ส่วนบริหารงานทั่วไป
5. ส่วนโรงงาน
6. ส่วนออกแบบ

จากการพิจารณาคุณลักษณะของระบบดับเพลิงและพื้นที่ใช้สอยตลอด

จนสภาวะแวดล้อมของโครงการแล้วจึงพิจารณาเลือกใช้ระบบดับเพลิงทั้ง 3 ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความเหมาะสมว่าระบบใดจะใช้ในส่วนไหนนั้นขึ้นอยู่กับความจำเป็นของอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ของโครงการ เช่นส่วนโรงงาน ส่วนออกแบบและส่วนบริหารงานทั่วไป อาจใช้ระบบดึงน้ำดื่มเพลิงและระบบแก๊สกับเพลิงควบคู่กันไป ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษาและห้องฟาจ่าลองอาจจะต้องใช้ระบบ ใช้แก๊สกับเพลิงที่ทำงานอัตโนมัติเพราะมีระบบทางเทคนิคต่าง ๆ มาก เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบ

5.1 แนวทางการออกแบบ

5.1.1 แนวความคิดในการจัดกลุ่มอาคาร และการวางผัง

เนื่องจากการใช้พื้นที่โครงการมีขนาดใหญ่ และบริเวณรอบโครงการ เป็นบริเวณรอบโครงการเป็นบริเวณที่หักอาศัยที่สูงไม่เกิน 2 ชั้น และหุบโล่ง ดังนั้นในการออกแบบงานวางผังโครงการจึงกำหนดให้อาคารแผ่ออกทางราบ โดยกระจายองค์ประกอบ ใช้โถงทางเข้าเป็นตัวยึดเชื่อมองค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยคำนึงถึงระยะทางในการติดต่อที่กระชั้นไม่เย็นเยื่อ

5.1.2 แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย

ในแง่ของการรักษาความปลอดภัย มีข้อที่ควรคำนึงถึงหลาย ๆ ประการ เช่น ปัญหาจากบุคคล อันได้แก่ โจรภัย ซึ่งอาจปะทะกันกับผู้ใช้อาคารโดยทั่วไป และโดยเฉพาะในระยะที่มีการจัดแสดงงานในหอประชุม

การป้องกันการเสียหาย คือ ได้จัดให้มียามรักษาการณ์ไว้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยแบ่งเป็น 3 หลีก ผลัดละ 8 ชม. และนอกจากนั้นในห้องสำคัญ ๆ หรือ ส่วนสำคัญต่าง ๆ ได้จัดระบบเทคนิคป้องกันโจรภัยไว้ แเฉพาะจุด ขึ้นตามความเหมาะสมและความต้องการของประโยชน์ใช้สอย เช่น เทคนิคทางกลศาสตร์ เทคนิคทางไฟฟ้า เป็นต้น

ปัญหาจากภัยธรรมชาติ เช่น คือปัญหาไฟไหม้ โดยเฉพาะตัวอาคาร มีความจำเป็นในการใช้ระบบเทคนิคอย่างมากมาย เช่น ระบบเสียง ระบบแรง อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยได้มาก จึงได้มีการจัดเตรียมการป้องกัน โดยที่การจัดระบบป้องกันเพลิงไหม้ในส่วนสำคัญ ๆ อันจะเป็นสาเหตุให้เกิด อัคคีภัยได้ง่าย เช่น ส่วนห้องประชุม ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ส่วนห้องฟ้าจำลอง เป็นต้น นอกจากนี้ เพื่อป้องกันความเสียหายต่าง ๆ อัปกรณณ์ต่าง ๆ จะได้รับการตรวจตราและดูแล ความเรียบร้อยจากเจ้าหน้าที่เทคนิคและยามรักษาการณ์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 รูปทรงของอาคาร

รูปแบบอาคารที่เหมาะสมสำหรับลักษณะอาคารในโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และลักษณะการใช้งาน โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยภายในอาคาร เช่น การจัดส่วนนิทรรศการ ทางเดินติดต่อ การรับแขก ความประหยัด การก่อสร้างและพื้นที่ เป็นเพียงแนวทางในการออกแบบอาคารเท่านั้น รูปอาคารที่น่ามาวิเคราะห์นี้มี 4 แบบ คือ

1. FINGER PLAN เป็นระบบการวางอาคารแบบแผ่กระจาย ลักษณะอาคารครอบคลุมในพื้นที่กว้าง ลักษณะอาคารจะสูงประมาณ 1 - 2 ชั้น หรือในกรณีที่มีองค์ประกอบมาก อาจสูงถึง 4 ชั้น (ตัวอย่าง อาคาร เช่น คณะวิทยาศาสตร์ มหิดล ถนนศรีอยุธยา เป็นระบบ FINGER PLAN แบบการใช้ CORRIDOR เป็นอาคารสูง 6 ชั้น) การจัดระบบของอาคารอาจแยกองค์ประกอบออกไปส่วนอิสระออกจากกัน เช่น ส่วนบริหาร ส่วนห้องเรียนห้องปฏิบัติการ แยกตามภาควิชาภาคตะตึก ส่วนห้องสมุด ก็แยกเป็นอาคารอิสระ แต่มีการเชื่อมต่อกัน เช่น อาจใช้ระยะทางเชื่อม (CORRIDOR) หรือบริเวณลานโล่ง PLAZA เพื่อให้เกิดการเกาะกลุ่มกันของตัวอาคาร แสดงความเป็นหนึ่งอันเดียวกัน ลักษณะอาคารโดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 5 ตึก แยกตามองค์ประกอบขนาดของอาคารโดยทั่วไป เพราะการออกแบบจะเป็นไปตาม AREA REQUIREMENT

ข้อดี

- เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องการระบายอากาศเพราะสามารถจะรับลมได้เต็มที่ เพราะอาคารตั้งห่างกัน
- ลักษณะของมุมมองต่าง ๆ ดี และสามารถจัดบริเวณให้มีความสวยงามได้
- ง่ายและสะดวกในการติดต่อ เพราะเป็นอาคารเดี่ยว ๆ แยกกันออกไป
- การบริหารและควบคุมในส่วนต่าง ๆ ของอาคารง่าย

ข้อเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับทางเดินไกลและเส้นเปิด (CORRIDOR) ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิ้นเปลืองค่าก่อสร้างอาคารจำนวนหลายหลัง
- ระบบการเดินท่อยาว รวมทั้ง UTILITIES ยาวเกินไป

สิ้นเปลืองและลำบากในการบริหาร

- ในกรณีพื้นที่น้อยทำไม่ได้
- การขยายตัวอาคารทำได้ลำบาก แต่สามารถขยายตัว

ในทางตั้งได้คือ

- ในค่านของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันได้ ไม่สามารถทำได้

เพราะลำบากในการขนส่งและการเคลื่อนย้าย

2. SINGLE BUILDING เป็นอาคารแบบอาคารเดี่ยว เป็นตึกเดี่ยวมีความสูงหลายชั้น กินพื้นที่น้อยมาก หรือบางแห่งอาจมีการขุดให้พื้นดินทำชั้นของอาคารค้ำย เช่น ใช้เป็นที่จอดรถ ส่วนในชั้นพื้นดินส่วนใหญ่จะเป็นหน่วยงานบริหารและที่บริการ และการติดต่อ และเป็นส่วนที่คนมาใช้ร่วมกันมาก ๆ เช่น LECTURE และห้องสมุด แต่ในแต่ละองค์ประกอบจะอยู่ในชั้นต่าง ๆ จะไปในทางตั้งคือใช้ลิฟท์ช่วยรวมทั้งระบบบริการและจ่าย มักจะรวมเป็นจุดเดียวในส่วน CORE แล้วแจกไปตามชั้นต่าง ๆ ในกรณีที่เป็นอาคารทรงป้อม การระบายอากาศอาจจะไม่ดีเท่ารูปทรงที่เป็นอาคารแบน ๆ รัศมีแต่ละองค์ประกอบมีความยาวมากในการออกแบบโดยสร้างอาจจะเป็นการสิ้นเปลืองอยู่บ้าง ในกรณีห้ององค์ประกอบแต่ละกลุ่มต่างต้องการโครงสร้างที่ไม่เหมือนกัน เช่น LECTURE THEATRE กับห้องเรียน มีความต้องการโครงสร้างกัน แต่ต้องมาออกแบบรวมอยู่ในอาคารเดียวกัน มีความแข็งแรงขึ้นถ้ากำหนดให้ส่วน ADM. อยู่ในชั้นเดียวจะกินพื้นที่ประมาณ 5,000 จะทำให้อาคารส่วนใหญ่มีความสูง 5-6 ชั้น ถ้าแบ่งส่วนต่าง ๆ ออกเป็น 2 ชั้น ขนาดพื้นที่ประมาณ 2,500 ม² / FLOOR จำเป็นจะต้องเป็นอาคารสูงประมาณ 10-11 ชั้น

ข้อดี

- ระยะเวลาทางการติดต่อ และสามารถติดต่อได้อย่างรวดเร็ว เพราะติดต่อในทางตั้งและใช้ลิฟท์

- สามารถประหยัดในเรื่องของการจัดระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
- สามารถจ่ายและบริการได้ง่ายและไม่สิ้นเปลือง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่เสียเวลาในการเดินทางและการเปลี่ยนชั่วโมงเรียนมากนัก
- สามารถจัดระบบการระบายอากาศและการใช้รับลมได้ดี
- เหมาะสมสำหรับอาคารที่ตั้งอยู่ในพื้นที่น้อย

ข้อเสีย

- ลักษณะของโครงสร้างอาจจะ เปลี่ยนเพราะมีองค์ประกอบหลาย
อย่างมารวมกัน

- เกิดความสับสนในด้านการใช้งานภายในอาคารและเกิดความหลุก
หล่าน ถ้าการออกแบบไม่ดีพอ

- อาคารจะมีความสูงมาก ลักษณะทึบตันและสูงใหญ่

3. COMPLEX BUILDING เป็นอาคารที่มีการจัดองค์ประกอบภายใน
แบบซับซ้อนและผสมผสานกัน องค์ประกอบใหญ่ ๆ แต่ละส่วนอาจจะแยกจากกัน
แต่ก็มีบางสิ่งที่สามารถประหยัคพื้นที่ในชั้นพื้นดินจะมีประมาณ 4,500 ส่วนชั้นที่
สูงขึ้นไปจะเป็นการกำหนดตามความสำคัญและองค์ประกอบ ทำให้อาคารจะมีความ
สูงของชั้นต่าง ๆ กันแล้วแต่ความเหมาะสม

ข้อดี

- การจัดองค์ประกอบส่วนต่าง ๆ ของอาคารสามารถประหยัค
พื้นที่ได้บ้าง

- ระบบต่าง ๆ สามารถใช้ร่วมกันได้ในบางส่วน ถ้าการออกแบบ
FLEXIBLE ดี

- อาคารไม่สูงจนเกินไปนัก

- หัวอาคารจะประกอบไปด้วยอาคารระดับต่าง ๆ กัน ทำให้เพิ่ม

ความงามในการมองในค่านิรूपทางสถาปัตยกรรม

- การประสานงานและการติดต่อบริหาร ก็ทำได้ง่าย

- ระบบทางเดินและกฎรติดต่อก็คือเป็นการผสมกันระหย่างทางตัน

และทางนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- การออกแบบยุ่งยากในการจัด FUNCTION อาจเกิดความสับสนใน
 ถานการงาน
- ยังอาจจะมีบางส่วนที่ตกใช้มาก และเกิดการพลุกพล่านเป็นพิเศษ
- การออกแบบต้องให้ส่วนต่าง ๆ ให้มีการระบายอากาศและการรับ
 ลมที่ดี เพราะอาจมีการบังกันระหว่างอาคาร
- อาคารที่อยู่ในระดับต่ำ อาจมีผลกับอาคารสูง เช่น การสะท้อน
 ความร้อน เป็นต้น

4. COMPOUND BUILDING เป็นอาคารที่การจัดองค์ประกอบแบบเป็น
 กลุ่ม ๆ แต่มาเกาะกันเป็นส่วนเดียวกัน แต่แสดงออกถึง FUNCTION .การใช้
 งานในแต่ละอาคารอย่างเด่นชัด ในการเกาะกันอาจจะใช้ COURT หรือ PLAZA
 เป็นตัวเชื่อมให้ส่วนต่าง ๆ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และการใช้ระบบและการบริ-
 การสามารถใช้ร่วมกันได้ ส่วนในด้านโครงสร้างจะเป็นการแยกออกจากกันโดย
 เค็ดขาดแล้วแต่สภาพความต้องการของแต่ละส่วน การติดต่อรหว่างอาคารอาจ
 จะต้องมี CORRIDOR ในบางส่วน แต่ระยะทางจะใกล้กว่าแบบ FINGER PLAN ใน
 เรื่องของระบบท่อและการบริการในอาคารจะใช้ทั้งทางนอนและในทางตั้ง ลักษณะ
 อาคารประเภทเดียวกันสามารถอยู่ใกล้กันและใช้ระบบร่วมกันได้

ข้อดี

- การติดต่อดีสะดวกและว่าย เพราะอาคารเกาะกันแยกตามโดยเฉพาะ
- ระต่าง ๆ สามารถใช้ร่วมกันได้ทั้งในทางตั้งและทางนอน
- อาคารแต่ละกลุ่มไม่ควรสูงจนเกินไป และแต่ละอาคารจะมีหลาย
 ระกับตามความร้องการค้ำประโชชน์ใช้สอย

- ระบบทางเดินการติดกัั้งสั้นกว่า FINGER PLAN และขยายตัวง่าย

ข้อเสีย

- การออกแบบค้ำ VENTILATION ต้องป้องกันค้ำการบังกันของ

ตัวอาคาร

- ระบบทางเดินและการติดกัจะยาวกว่า COMPLEX และ SINGLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบของท่อและบริการต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม แต่ละระยะ
 หากการเดินท่ออาจจะยาวกว่าอาคาร COMPLEX เพราะกลุ่มอาคารแยกกัน

5.1.3.1 การวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปทรงอาคาร

จากการพิจารณารูปแบบอาคารในการนำมาวิเคราะห์รูปทรง
 ทรงนี้ สามารถจัดได้ 4 ประเภทคือ

1. แบบ SINGLE PLAN
2. แบบ SINGLE UNIT
3. แบบ COMPLEX BUILDING
4. แบบ COMPOUND BUILDING

จากการพิจารณาคุณลักษณะของการใช้งาน สามารถวิเคราะห์
 ข้อดีเสียและเลือกใช้รูปทรงแบบ COMPOUND BUILDING โดยมีหลักเกณฑ์
 การพิจารณาดังนี้คือ

1. ความสอดคล้องกับสภาพ อาคารแบบ COMPOUND นี้ เหมาะสมกับสภาพ
 แวกล้อมมากที่สุด เพราะพิจารณาจากสภาพ
 พื้นที่ที่เป็นที่โล่งฉะนั้น ควรจัดเป็นอาคารกลุ่ม
 จะทำให้เกิด VISUAL ที่คือพื้นที่ในลักษณะ
 กลุ่มอาคารให้ได้

พิจารณาจากสภาพอาคารข้างเคียง คือ
 ศูนย์วัฒนธรรม ซึ่งเป็นอาคารกลุ่ม จึงควรออก
 แบบอาคารเป็นแบบกลุ่ม หรือ COMPOUND เพื่อ
 ให้สอดคล้องกับสภาพแวกล้อมอาคารข้างเคียง
 เป็นการสร้าง VISUAL ที่ดีต่ออย่างหังเมือง
 ที่นั้น

2. ความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน เนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์การ

การศึกษามีกิจกรรมหลายลักษณะและบางกิจกรรมก็แยกการบริการอย่างเด็ดขาด จึงสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ความรู้รูปแบบของอาคารแบบ COMPOUND
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความประหยัด

นี้มาใช้เพราะสามารถจัดรูปแบบอาคารตามลักษณะการใช้งานได้อย่างเหมาะสม การก่อสร้างแบบอาคาร COMPOUND นี้สามารถลดต้นทุนการก่อสร้างได้บางส่วนพอสมควร ถึงแม้จะไม่มากเท่ากับระบบ SINGLE PLAN หรือ SINGLE UNIT แต่ถ้ามองในแง่การก่อสร้างต่อเนื่องในระยะยาวแล้วอาคาร COMPOUND สามารถก่อสร้างต่อเติมตัวอาคารเพิ่มได้ก็ โดยพิจารณาตามพื้นที่ของอาคารทำให้ลดต้นทุนค่าก่อสร้างอาคารใหม่ได้มาก

4. ความสามารถในการก่อสร้าง ถ้าจัดรูปแบบสมาคมฯ เป็นแบบ SINGLE PLAN

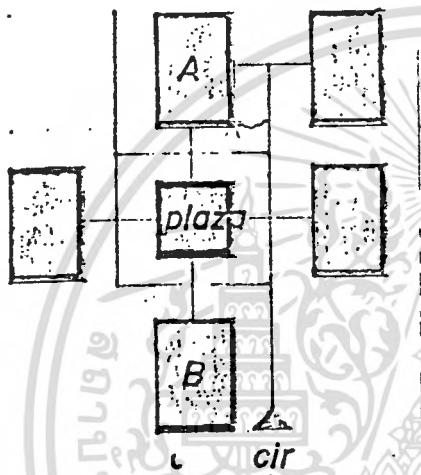
หรือ SINGLE UNIT แล้วจะทำให้อาคารมีความกว้างใหญ่หรือเป็นอาคารทางสูงได้ ซึ่งทำให้เทคโนโลยีการก่อสร้างที่สูง สิ้นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างมาก หากพิจารณาอาคารเป็นแบบ COMPLEX แล้ว การจัดรูปแบบอาคารก็ไม่สามารถออกแบบให้เป็นลักษณะเฉพาะงาน เพราะงานจะนั้น ควรเลือกใช้แบบ COMPOUND นี้ เพราะสามารถแก้ปัญหาในเรื่องการก่อสร้างดังกล่าวได้ และสามารถใช้แรงงานพื้นฐานภายในประเทศได้อย่างเต็มที่อีกด้วย (ใช้เทคโนโลยีก่อสร้างไม่สูงมากนัก)

5. ความสามารถในการใช้พื้นที่ อาคารแบบ COMPOUND BUILDING ใช้พื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุนซื้อที่ดินมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป รูปทรงอาคาร ควรออกแบบให้เป็นลักษณะ COMPOUND BUILDING โดยพิจารณาจากเหตุผลดังกล่าวนี้ เช่น จัดให้มีอาคารเฉพาะกิจกรรมชั้นและมีศูนย์กลางในการควบคุมงานและประสานงานระหว่างอาคาร

1. อาคารแบบ FINGER PLAN



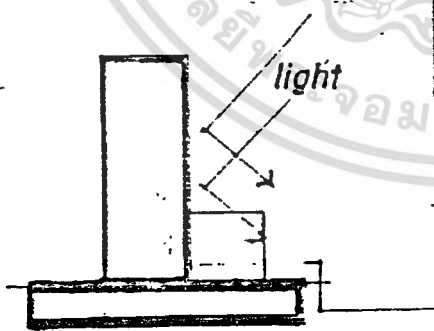
ข้อดี - การระบายอากาศดี

- ลักษณะของมุมมองต่าง ๆ
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบดี
- การบริหารงานเฉพาะส่วน ควบคุมได้ง่าย

ข้อเสีย

- ทางเดินไกล สิ้นเปลือง CORRIDOR
- สิ้นเปลืองค่าก่อสร้าง
- ยุ่งยากในการบริหารงานรวม
- ในพ.ท.น้อย ทำไม่ได้

2. อาคารแบบ SINGLE BUILDING



ข้อดี - การระบายอากาศดี

- ระยะเวลาทางในการติดต่อ
- ประหยัดในเรื่องการจัดระบบและการบริหาร
- สามารถใช้ในพ.ท.น้อยได้

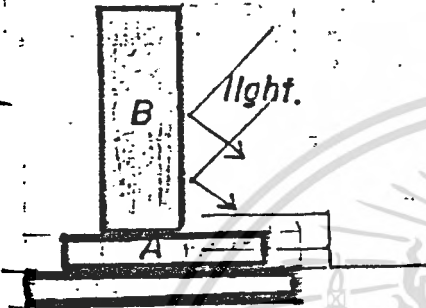
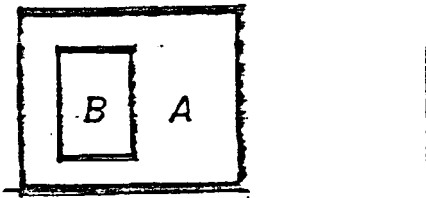
ข้อเสีย

- สิ้นเปลืองในลักษณะโครงสร้าง
- เกิดความสับสนในการใช้งานภายในอาคาร
- อาคารจะมีความสูงมากและทึบตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาคารแบบ **COMPLEX BUILDING**

- ข้อดี - การจัดองค์ประกอบอาคารสามารถ
ประหยัดได้
- ระบบต่างๆ ใช้ร่วมกันได้ในบางส่วน
 - อาคารไม่สูงเกินไปนัก
 - มีความงามทางสถาปัตยกรรม
 - การติดต่อและการบริหารงานทำได้
ง่าย
 - การติดต่อ เป็นแบบผสมทั้งทางนอน
และทางตั้ง



ข้อเสีย

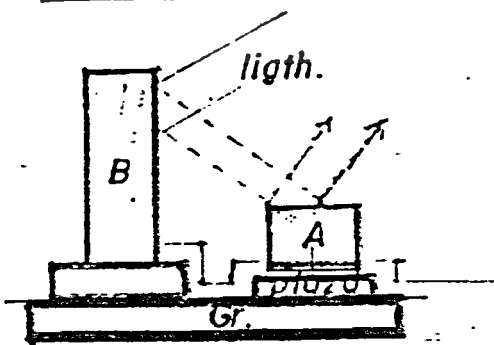
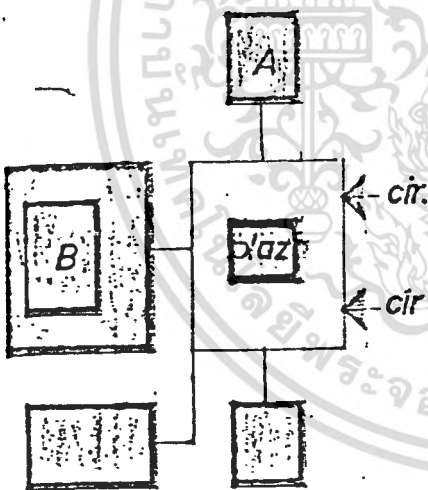
- ยุ่งยากในการจัดองค์ประกอบ
- เกิดความพลุกพล่านในการใช้งาน
- การระบายอากาศไม่ดี
- การระบายอากาศไม่ดี
- มีผลในเรื่องสภาพแวดล้อม

4. อาคารแบบ **COMPOUND BUILDING**

- ข้อดี - ติดต่อกันง่ายและสะดวก
- ระบบการสัญจรเป็นแบบผสมใช้งานได้ดี
 - อาคารสองประโยชน์ได้เต็มที่
 - ระยะทางในการติดต่อดีกว่าแบบที่ 1

ข้อเสีย

- ไม่สะดวกในการจัดระบายอากาศ
- ระบบทางเดินยาวและไกลพอสมควร
- อาจสิ้นเปลืองระบบอาคารอื่นๆ เช่น
ระบบท่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1.3.1-1 แสดงผลการวิเคราะห์รูปทรงอาคาร

ข้อกำหนด	1	2	3	4
ลักษณะการใช้งาน	2	1	3	4
สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม	4	2	3	3
ระบบการก่อสร้าง	1	4	2	3
ความประหยัด	1	1	2	3
ผลรวม	8	8	10	13

หมายเหตุ 4 ดีมาก , ลักษณะรูปทรงอาคารที่เลือกใช้คือ แบบที่ 4

3

2

1

ไม่เหมาะสม

5.1.4 ส่วนประกอบของอาคาร

1. ส่วนบริการทั่วไป

เป็นส่วนแรกที่มีผู้ใช้โครงการจะต้องสัมผัสก่อนเข้าสู่กิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการจึงควรจัดให้อยู่ติดกับบริเวณทางเข้าและไม่ใช่ผลจากบริเวณจอดรถ

2. ส่วนจอดรถ

ตามลักษณะของโครงการที่ต้องการความเรียบง่ายเหมาะสมควรถูกจัดไว้ที่จอดรถไม่ควรที่จะจัดให้อยู่ใกล้กับตัวอาคาร แต่จะต้องสามารถเข้าเข้าถึงโครงการได้ง่าย จากที่จอดรถมีแนวถนนที่แน่นอน และมีระบบการสัญจรที่ไม่สับสน อีกทั้งยังสามารถใช้ส่วนจอดรถเป็นตัวกันเสียงจากถนนใหญ่ได้จึงจัดให้ต่อเนื่องกับส่วนสัญจรสาธารณะ เพื่อการจราจรที่คล่องตัวมากที่สุด

3. ส่วนวิทยาศาสตร์การศึกษา

เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของโครงการซึ่งเป็นจุดดึงดูดผู้ชมได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ส่วนนี้จึงควรเข้าถึงได้โดยตรงจากส่วนบริการทั่วไปการจัดนิทรรศการในส่วนนี้เพื่อให้ความรู้ถึงความก้าวหน้าของวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบันและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ

4. ส่วนห้องฟ้าจำลองและหอดูดาว

เป็นส่วนที่มีความสำคัญมากกว่าส่วนอื่น ๆ เพราะเป็นส่วนที่ต้องใช้ระบบทางเทคโนโลยีระบบทางเทคนิคมาก มีอุปกรณ์ในการจัดแสดงต่าง ๆ ที่มีเทคโนโลยีสูง จึงเป็นส่วนที่เป็นจุดสนใจให้ผู้เข้าชมโดยทั่วไป ดังนั้นส่วนนี้จึงจำเป็นต้องมีระบบการรักษาความปลอดภัย ระบบทางค่านสถาปัตยกรรมก็จะต้องให้มีจุดเด่น เข้า-ออกได้ง่ายและติดต่อกับส่วนอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันไว้อย่างดี

5. ส่วนบริการทางวิชาการ

บริเวณนี้นับว่าเป็นส่วนกึ่งสาธารณะคือ มีทั้งส่วนจัดแสดงทางสาธารณะและส่วนค้นคว้าข้อมูล การผลิตสื่อต่าง ๆ ของโครงการ ห้องสมุดทางวิทยาศาสตร์ของโครงการ ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึง 2 ลักษณะ คือส่วนที่ต้องการความเรียบง่ายและส่วนที่เป็นสาธารณะที่ต้องคำนึงถึงการถ่ายเทของผูู้ชมในส่วนหอประชุมในโอกาสที่มีการจัดแสดงในหอประชุมการจัดในส่วนนี้จึงต้องจัดในลักษณะของอาคารแบบ แหกกระจายเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวโดยมีลักษณะของ CORRIDOR เป็นตัวเชื่อม

6. ส่วนออกแบบ

เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ของโครงการจึงต้องการความเรียบง่ายและความเป็นส่วนตัว ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงทางบริการแยกออกต่างหาก จากส่วนสาธารณะต่าง ๆ หรือจัดตำแหน่งให้อยู่ไกลจากแนวสัญจรสาธารณะ

7. ส่วนโรงงาน

เป็นส่วนที่ใช้จัดทำและซ่อมบำรุง สิ่งแสดงต่าง ๆ ของโครงการดังนั้นการทำงาน จึงต้องทำให้เกิดเสียงดัง การจัดงานตำแหน่ง จะต้องแยกออกมาจากส่วนสาธารณะและส่วนต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการเสียงรบกวนและสะดวกต่อการติดต่อขนย้ายสิ่งของมายังส่วนจัดแสดง

8. ส่วนบริหารงานทั่วไป

เป็นส่วนที่ต้องการความเป็นส่วนตัวสูง ไม่ต้องการการรบกวนจากการที่เคลื่อนไหวของผู้ใช้โครงการ แต่มีความสะดวกในการติดต่อประสานงานและควบคุมการดำเนินงานของโครงการ แต่ทั้งนี้ส่วนบริหารงานทั่วไปนี้จึงจำเป็นต้องจัดในลักษณะของ COMPOUND BUILDING เพื่อเป็นการตอบสนอง ความจำเป็นดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 แนวความคิดในการออกแบบ

5.1.5.1 แนวความคิดทั่วไป

ในการวางแผนและออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้ ได้พิจารณาจากเงื่อนไขต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สนองตอบประโยชน์ใช้สอย

องค์ประกอบแต่ละส่วนของอาคารแสดงออกถึงประโยชน์ใช้สอยได้อย่างชัดเจนและตรงไปตรงมา มีการแยกส่วนอย่างแน่นอนระหว่างส่วนต่าง ๆ เพื่อไม่ให้ปะปนกัน ขณะเดียวกันแต่ละส่วนก็ควรมีความสัมพันธ์ และต่อเนื่องกันระห่่างองค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในอันที่จะบ่งบอกถึงความต่อเนื่องของประโยชน์ใช้สอยและกำหนดลักษณะรูปทรงของอาคาร

2. มีลักษณะ เชื้อเชิญและสง่างาม

เนื่องจากเป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ให้บริการแก่สาธารณะลักษณะของอาคารจึงควรแสดงออกถึงความสง่างาม มีความดึงดูดใจเป็นประเด็นสำคัญ

3. มีความเหมาะสมกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

สภาพอาคารของโครงการอาจจะมีมีความกลมกลืนถึงสภาพแวดล้อมได้ในกรณีของการจัด LANDSCAPE ของอาคารตลอดทั้งการจัดของโครงการให้สอดคล้องกันสภาวะของความเป็นอยู่ ของชนชาวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4. ระบบโครงสร้างที่เหมาะสม ประหยัด มีความแข็งแรง

และมีความงามในตัวเอง

เนื่องจากลักษณะของการทำงานของโครงการจะมีบางส่วนที่ต้องการความโล่งมาก เช่น ห้องประชุมใหญ่ ส่วนจัดนิทรรศการและห้องพักรับรอง ดังนั้นการเลือกระบบโครงสร้างจึงได้คำนึงถึงความเหมาะสม ประหยัด แข็งแรงขณะเดียวกันก็มีความงามในตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระบบเครื่องกลที่มีความประหยัดและมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง

ระบบเครื่องกลที่จำเป็นสำหรับโครงการได้แก่ ระบบปรับอากาศ เนื่องจากมีความจำเป็นที่จะต้องควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นให้คงที่อยู่ตลอดเวลา เพื่อสงวนรักษาวัตถุให้คงสภาพ และมีอายุยืนนานตลอดไป อีกทั้งเพื่อเป็นการให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ชมระบบปรับอากาศของโครงการจึงควรมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูงอายุใช้งานยาวนาน

5.1.5.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมของ

โครงการ

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ภาคตะวันออก เดิมทีเหนือใช้เป็นศูนย์รวมของภาค ดังนั้นการแสดงผลของสถาปัตยกรรมท้องถิ่นจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการได้ในบางลักษณะเพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งลักษณะของการแสดงผลในความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโครงการ ซึ่งลักษณะของสถาปัตยกรรมท้องถิ่นที่จะสามารถนำมาใช้กับโครงการได้พอสมควรได้ดังนี้

- 1. แกนของอาคารที่มีลักษณะตั้งฉากซึ่งกันและกันและมีจุด

เปลี่ยนแกนเป็นลานโล่งหรือชานเลื่อน

- 2. มีลักษณะสถาปัตยกรรมที่บังคับทิศทางการมองหรือทางสัญจร

เป็นเส้นตรงตลอด (ปราสาทหิน) เข้ายังจุดสนใจ (ศูนย์กลาง) และจุดนั้นสามารถมองทะลุออกไปได้ทั้ง 4 ทิศ

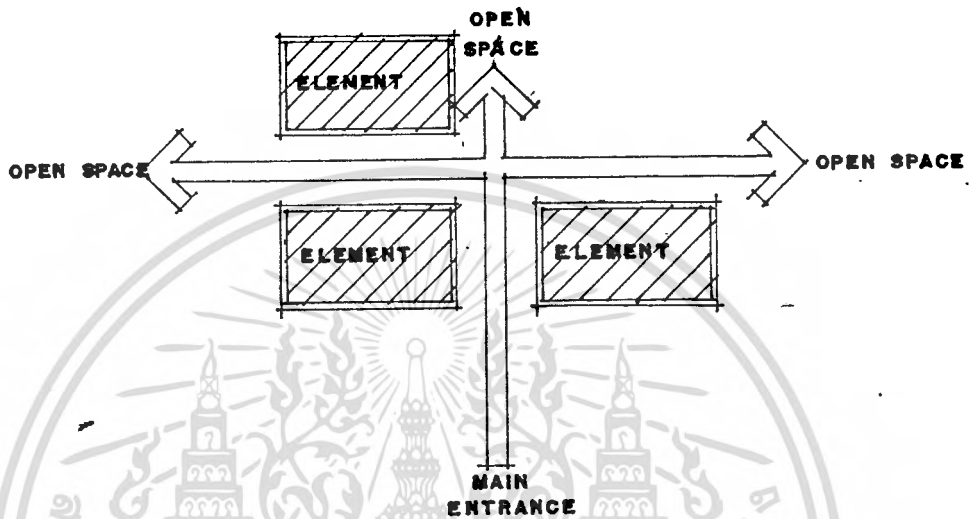
จากแนวทางดังกล่าว เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับอาคารสมัยใหม่ซึ่งมุ่งสนองประโยชน์ใช้สอยของประชาชน จึงสรุปออกมาได้เป็นแนวความคิดได้ดังนี้

- 1. ใช้แกนสัญจรที่เป็มแนวตรงจากประตูทางเข้า เข้าสู่ส่วนแรกของโครงการคือส่วนบริการทั่วไป และในส่วนนี้จะเป็นจุดใช้เปลี่ยนแกนสัญจรโดยใช้ปริมาตรของ SPACE ที่มากถ่ายเข้าสู่ SPACE ที่น้อย



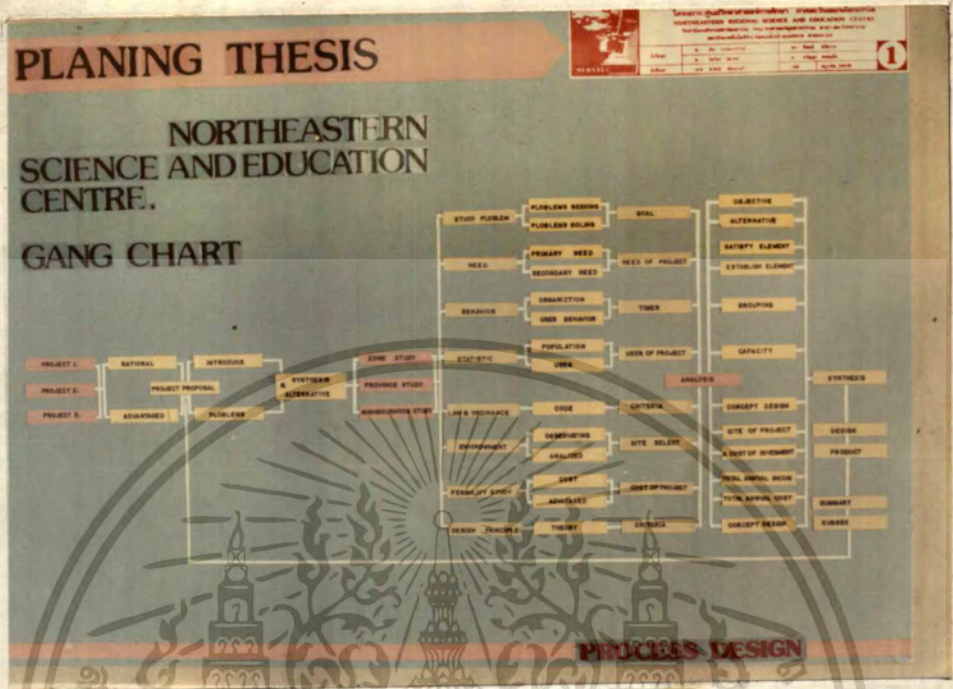
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

2. จัดองค์ประกอบต่าง ๆ เก้าะอยู่บนแกนสัญจร โดยปล่อยให้
 ปลายแกนเป็น OPEN SPACE เพื่อเป็นการเปลี่ยนมุมมองและสร้างความ
 สนใจแก่ผู้ชม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ภาพถ่ายผลงานและหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT PROPOSAL

PROPOSAL

PROBLEM

- ปัญหาของประเทศไทย
- ปัญหาของภาคใต้
- ปัญหาของจังหวัดภูเก็ต

GOAL

- แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่ม
- แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา
- แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด

ALTERNATIVE

- ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล
- ติดตั้งเครื่องกรองน้ำ
- ติดตั้งเครื่องผลิตน้ำดื่ม

OBJECTIVE

- แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด
- แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา
- แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด

GOAL	ALTERNATIVE	OBJECTIVE
วัตถุประสงค์ (GOAL) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด	วิธีปฏิบัติ (ALTERNATIVE) ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล ติดตั้งเครื่องกรองน้ำ ติดตั้งเครื่องผลิตน้ำดื่ม	วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด
วัตถุประสงค์ (GOAL) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด	วิธีปฏิบัติ (ALTERNATIVE) ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล ติดตั้งเครื่องกรองน้ำ ติดตั้งเครื่องผลิตน้ำดื่ม	วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด
วัตถุประสงค์ (GOAL) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด	วิธีปฏิบัติ (ALTERNATIVE) ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล ติดตั้งเครื่องกรองน้ำ ติดตั้งเครื่องผลิตน้ำดื่ม	วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด

ORGANIZATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NEED & ELEMENT.

SATISFY NEED

1. สรรพคุณของตัวรับ
2. สรรพคุณของตัวส่ง
3. สรรพคุณของตัวขยาย
4. สรรพคุณของตัวกรอง
5. สรรพคุณของตัวแปลง

ESTABLISHING NEED

7. สรรพคุณของตัวรับ
8. สรรพคุณของตัวส่ง
9. สรรพคุณของตัวขยาย
10. สรรพคุณของตัวกรอง
11. สรรพคุณของตัวแปลง

ตัวขยาย

เพิ่มขนาดและประสิทธิภาพของตัวรับหรือตัวส่งให้สามารถรับหรือส่งสัญญาณได้ในระยะทางที่ไกลขึ้น

ตัวกรอง

เลือกสัญญาณที่ต้องการและตัดสัญญาณที่ไม่ต้องการออก

ตัวแปลง

แปลงสัญญาณจากหนึ่งรูปแบบไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง

STATISTIC USER

ประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 ต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTERACTION

ชื่อเรื่อง: การออกแบบเว็บไซต์

ชื่อผู้จัดทำ: นางสาวกัญญาพร...

ชื่ออาจารย์: อาจารย์...

ชื่อสถาบัน: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11

PROCESS DESIGN

FUNCTIONAL DIAGRAM

ชื่อเรื่อง: การออกแบบเว็บไซต์

ชื่อผู้จัดทำ: นางสาวกัญญาพร...

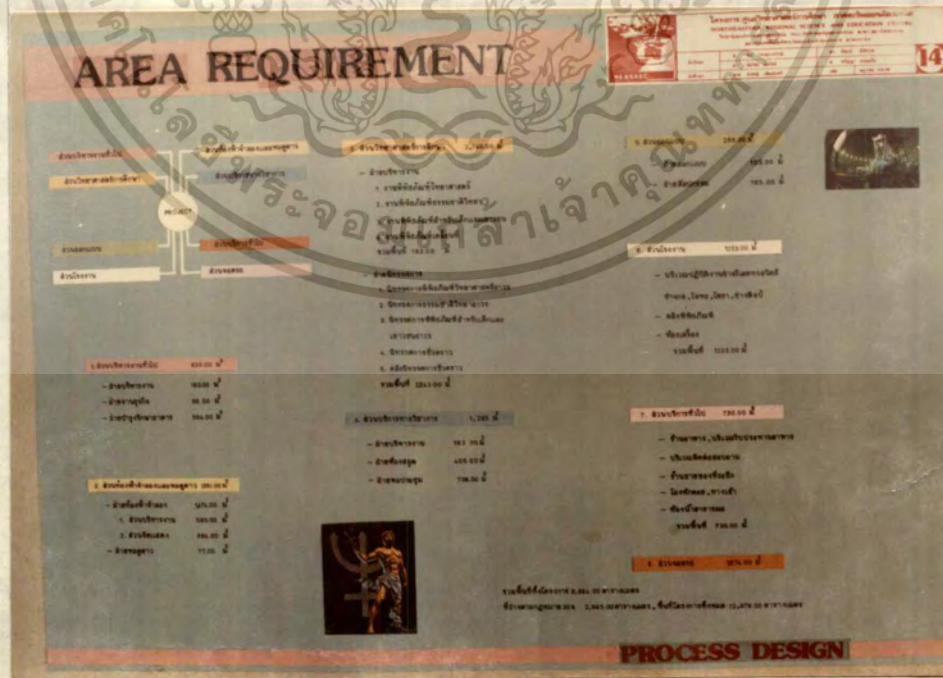
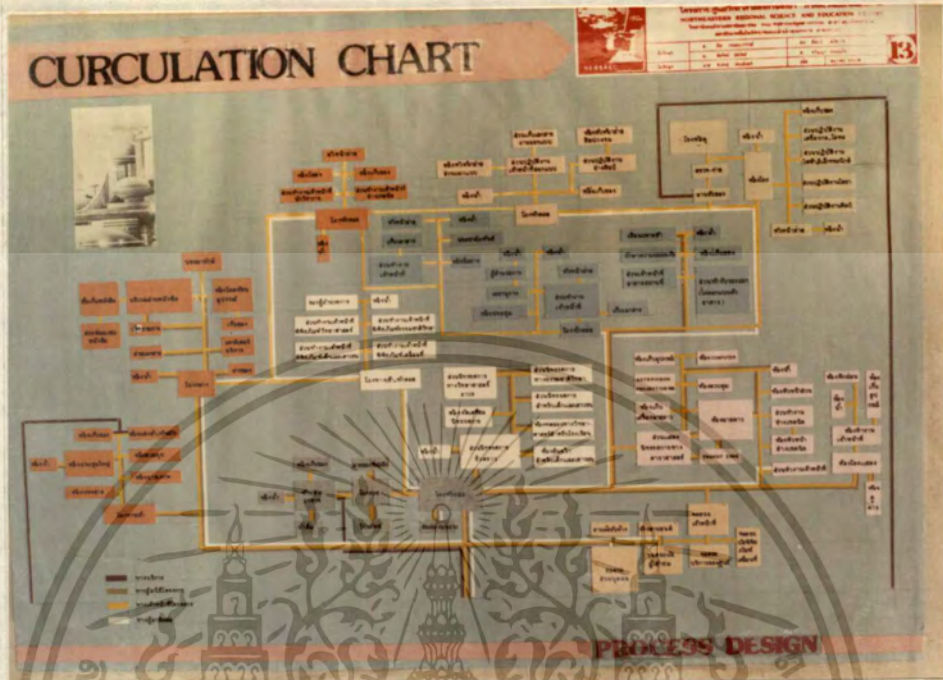
ชื่ออาจารย์: อาจารย์...

ชื่อสถาบัน: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

12

PROCESS DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE STUDY

SITE ANALYSIS

SUN & WIND

SPECIFICATION

ACCESS ANALYSIS

PROCESS DESIGN

17

SITE STUDY


SITE ZONING STRUCTURE ALTERNATIVE

PROCESS DESIGN

18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

DESIGN DIAGRAM



กระทรวงศึกษาธิการ / Ministry of Education, Science and Higher Education
 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา / Office of the Commission on Higher Education
 สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย / Office of the National Open Learning and Distance Education Center
 กรุงเทพมหานคร / Bangkok

19





THREE DIMENSION



กระทรวงศึกษาธิการ / Ministry of Education, Science and Higher Education
 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา / Office of the Commission on Higher Education
 สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย / Office of the National Open Learning and Distance Education Center
 กรุงเทพมหานคร / Bangkok

20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONCEPT DESIGN

โครงการประกวดออกแบบอาคารเรียน
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING

ชื่อทีม	21
ชื่อสมาชิก	
ชื่ออาจารย์	
ชื่อโรงเรียน	
ชื่อจังหวัด	

FORM ANALYSIS

AUDITORIUM

จำนวนที่นั่ง	1	2	3
จำนวนชั้น	1	2	3
พื้นที่, ตารางเมตร	1	2	3
รูป	1	2	3

SEMINAR

EXHIBITION PRESENTATION

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

TECHNIC SYSTEM

โครงการประกวดออกแบบอาคารเรียน
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING

ชื่อทีม	22
ชื่อสมาชิก	
ชื่ออาจารย์	
ชื่อโรงเรียน	
ชื่อจังหวัด	

STRUCTURE

จำนวนชั้น	1	2	3
จำนวนพื้นที่	1	2	3
จำนวนพื้นที่ใช้สอย	1	2	3
จำนวนพื้นที่จอดรถ	1	2	3
จำนวนพื้นที่สีเขียว	1	2	3
รูป	1	2	3

AIR CONDITION

WATER SYSTEM

MATERIAL

จำนวนชั้น	1	2	3
จำนวนพื้นที่	1	2	3
จำนวนพื้นที่ใช้สอย	1	2	3
จำนวนพื้นที่จอดรถ	1	2	3
จำนวนพื้นที่สีเขียว	1	2	3
รูป	1	2	3

WATER TREATMENT

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ


PROCESS DESIGN

โครงการประกวดออกแบบอาคารเรียน
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING
SCHOOL DESIGN CONCEPT AND EDUCATION LEARNING


ชื่อทีม	22
ชื่อสมาชิก	
ชื่ออาจารย์	
ชื่อโรงเรียน	
ชื่อจังหวัด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

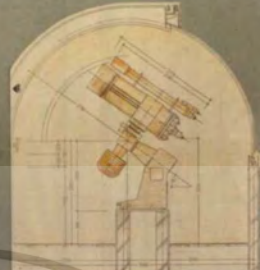
PLANETARIUM, TECHNICAL CONCEPT



แบบจำลอง PLANETARIUM



แบบจำลองภายใน PLANETARIUM




แบบจำลองระบบฉายภาพ PLANETARIUM


GLASS

แบบจำลองกระจกใส Planetarium


MULTI IMAGE SYSTEM



แบบจำลองระบบฉายภาพ MULTI IMAGE SYSTEM



แบบจำลองระบบฉายภาพ MULTI IMAGE SYSTEM



แบบจำลองระบบฉายภาพ MULTI IMAGE SYSTEM

PROCESS DESIGN

FEASIBILITY STUDY

รายละเอียดของโครงการ

โครงการนี้เป็นโครงการศึกษา เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการก่อสร้างและดำเนินการของโครงการ Planetarium และ Multi Image System ในพื้นที่บริเวณดังกล่าว ซึ่งโครงการนี้จะมีลักษณะเป็นอาคารขนาดใหญ่ที่มีลักษณะพิเศษคือสามารถฉายภาพดาวและวัตถุท้องฟ้าได้

1. PLANETARIUM EQUIPMENT	(RM) 40,000,000
2. EQUIPMENT EQUIPMENT	
2.1 GENERAL EQUIPMENT	05,000,000
2.2 AV EQUIPMENT	22,000,000
2.3 COMPUTER	30,000,000
3. MAIN HALL EQUIPMENT	10,000,000
4. PUBLIC HALL EQUIPMENT	5,000,000
5. INFORMATION CENTRE EQUIPMENT ¹	10,000,000
6. STUDIO AND WORKSHOP EQUIPMENT	
6.1 STUDIO EQUIPMENT	10,000,000
6.2 WORKSHOP	10,000,000
7. RESEARCH CENTRE EQUIPMENT ¹	10,000,000
8. MUSEUM EQUIPMENT	
8.1 ADMINISTRATION EQUIPMENT ¹	10,000,000
9. SIGNAGE EQUIPMENT (EQUIPMENT PROVIDED WITH A PUBLIC HALL)	
REMARK: EQUIPMENT LIST SUBMITTED IN COMPUTER SYSTEM ¹	

NO. 70, 744, 40 8
5.00 8 - 1 1/2 M
10,000,000 50 1/2 M

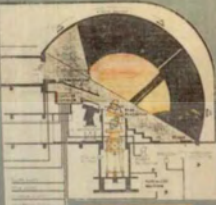
ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ องค์การวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

111 EQUIPMENT SOUTHEAST ASIAN SCIENCE MUSEUM THAILAND
GEN / GEN / 00 - 0


PROCESS DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

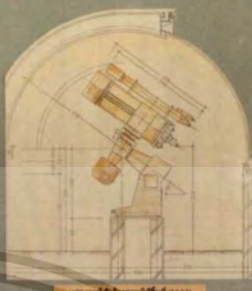
PLANETARIUM, TECHNICAL CONCEPT




แบบแปลน PLANETARIUM



แบบแปลนภายใน PLANETARIUM




แบบแปลนกล้องส่องดาว PLANETARIUM




แบบแปลนห้องเรียน CLASS


MULTI IMAGE SYSTEM



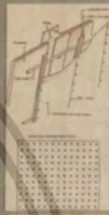
แบบแปลน Planetarium with MULTI IMAGE SYSTEM



แบบแปลนระบบฉายภาพ MULTI IMAGE SYSTEM



แบบแปลน Planetarium with MULTI IMAGE SYSTEM



แบบแปลนห้องเรียน CLASS

PROCESS DESIGN

FEASIBILITY STUDY

บทสรุปความคุ้มค่าเบื้องต้น

โครงการนี้มีความคุ้มค่าเบื้องต้น เพราะในเบื้องต้น มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างประมาณ 150 ล้านบาท ซึ่งสามารถสร้างรายได้ประมาณ 150 ล้านบาทต่อปี ซึ่งสามารถคืนทุนได้ภายใน 1 ปี

NO.	EQUIPMENT	PRICE
1.	PLANETARIUM EQUIPMENT	100,000,000
2.	EXHIBITION EQUIPMENT	
2.1	GENERAL EQUIPMENT	10,000,000
2.2	AV EQUIPMENT	10,000,000
2.3	COMPUTER	10,000,000
3.	OPEN HALL EQUIPMENT	10,000,000
4.	PUBLIC HALL EQUIPMENT	5,000,000
5.	INFORMATION CENTRE EQUIPMENT	10,000,000
6.	STUDIO AND WORKSHOP EQUIPMENT	10,000,000
6.1	STUDIO EQUIPMENT	10,000,000
6.2	WORKSHOP	10,000,000
7.	RESEARCH CENTRE EQUIPMENT	10,000,000
8.	BARBERSHOP EQUIPMENT	10,000,000
9.	ADMINISTRATION EQUIPMENT	10,000,000
10.	ADMIN-THEATRE EQUIPMENT (EQUIPMENT FIXED WITH A PUBLIC HALL)	10,000,000
REMARK : EQUIPMENT LIST BARRANGED IN COMPUTER SYSTEM		

งบ = 702,744,468 ฿

5.88 x 1.17M

154,921,432.00 17M

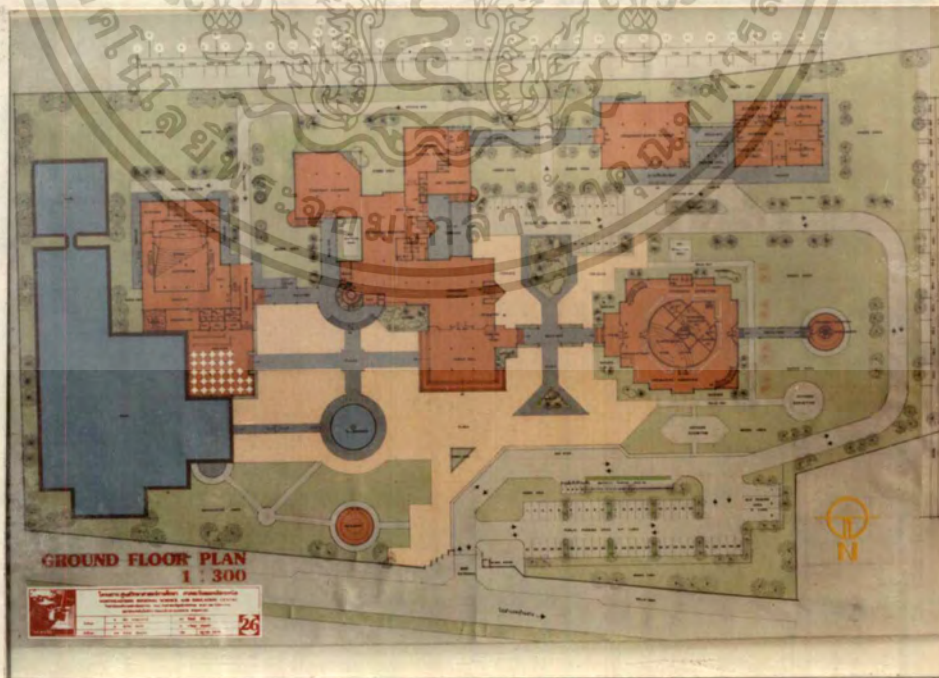
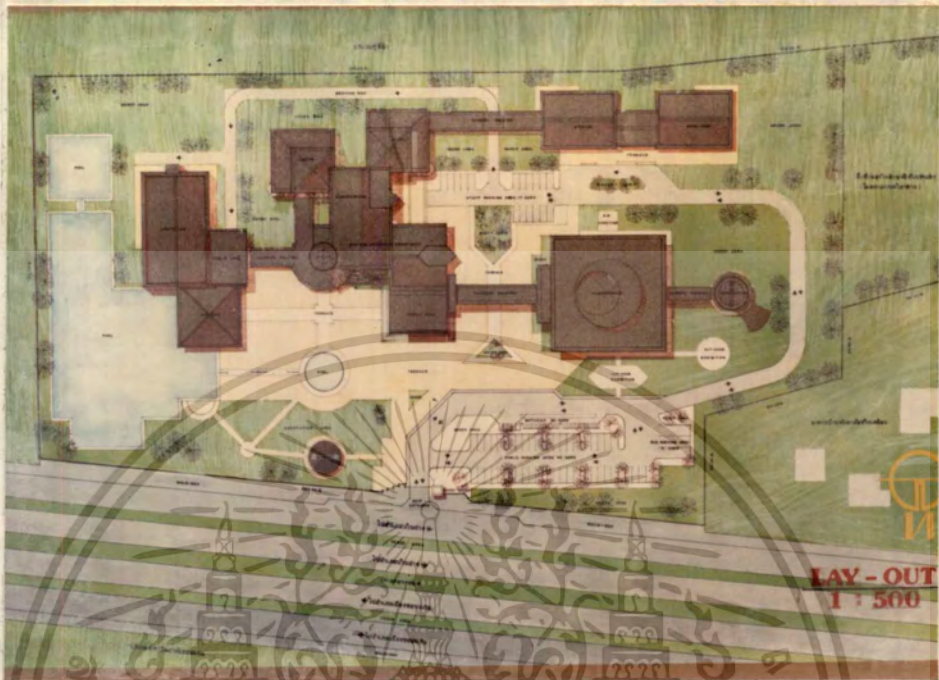
งบใช้จ่ายสำหรับงานนี้ อยู่ที่ 150,000,000 17M

111 EQUIPMENT SOUTHERN SCIENCE MUSEUM THAILAND

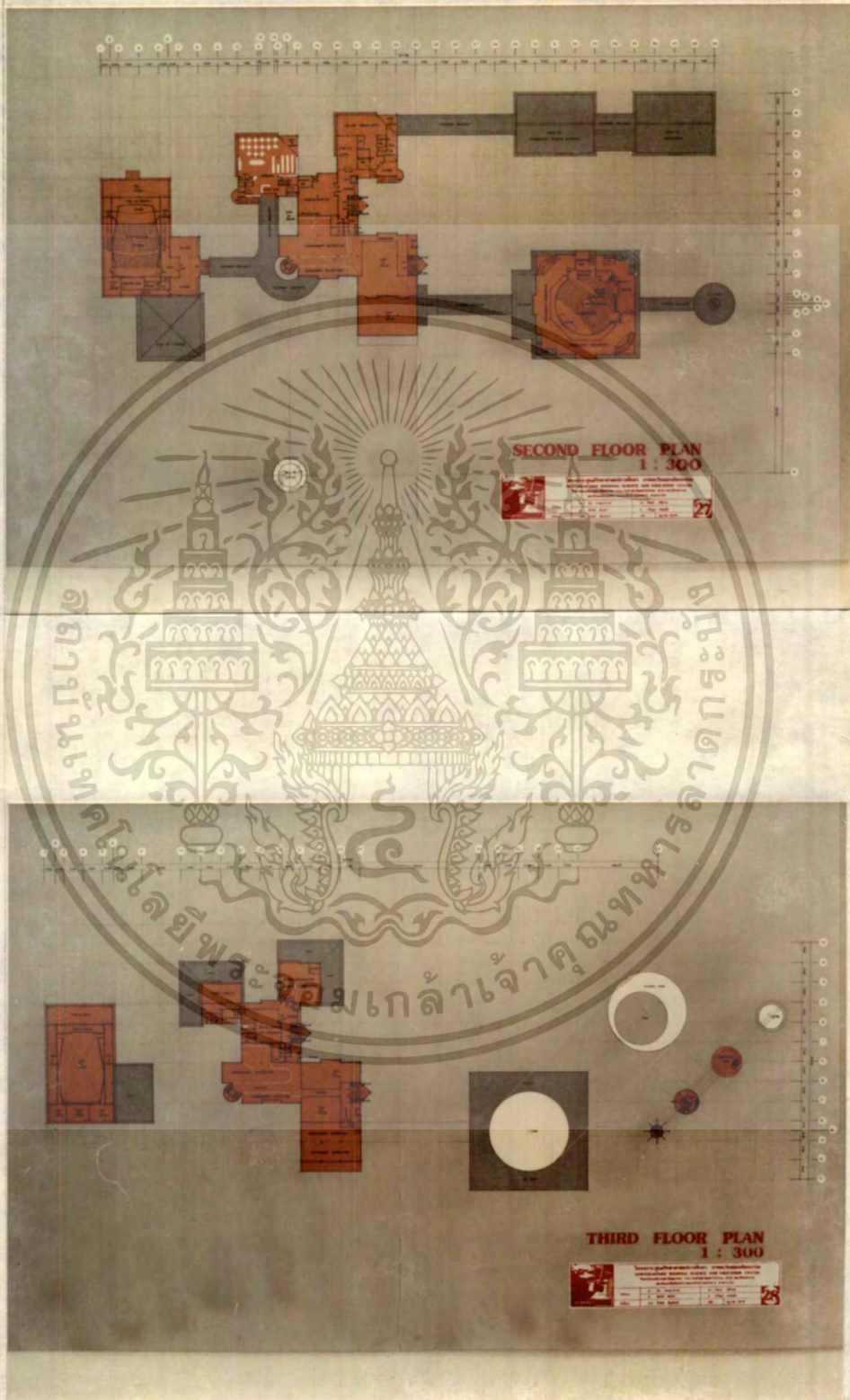
CON. 087 888-12

PROCESS DESIGN

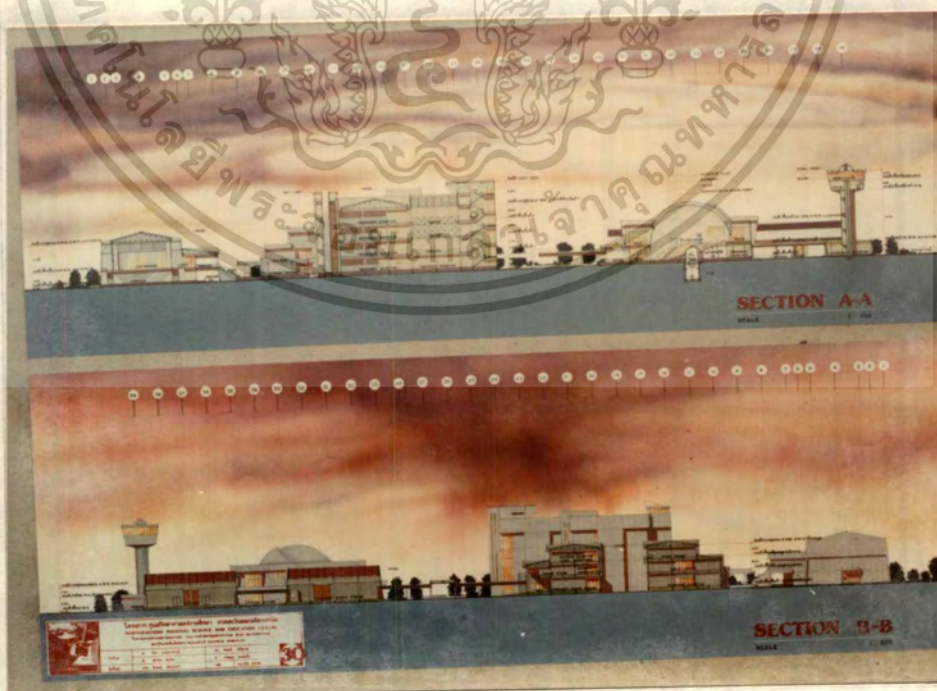
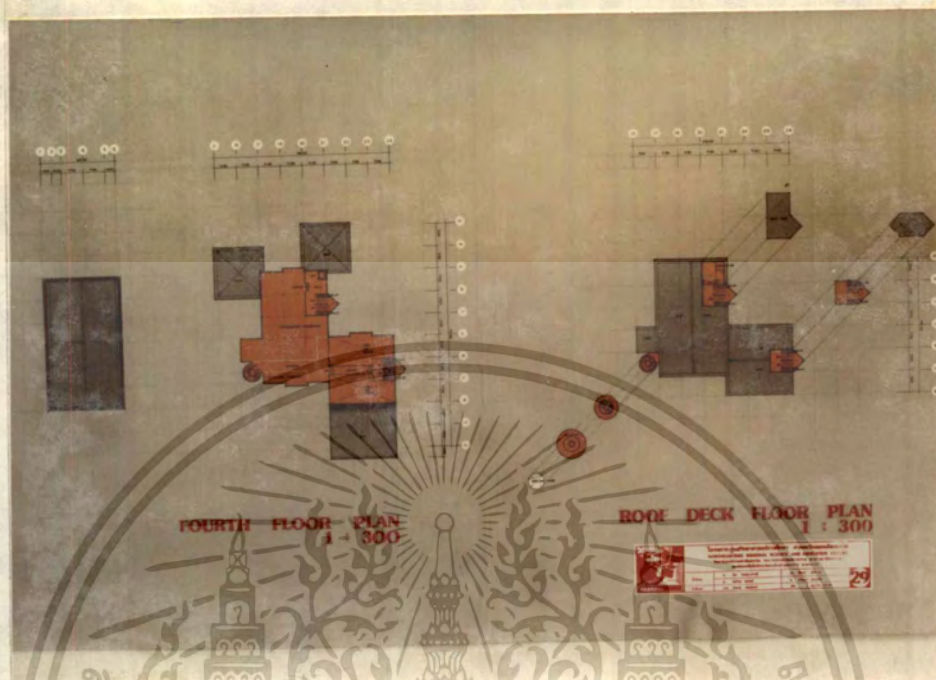
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



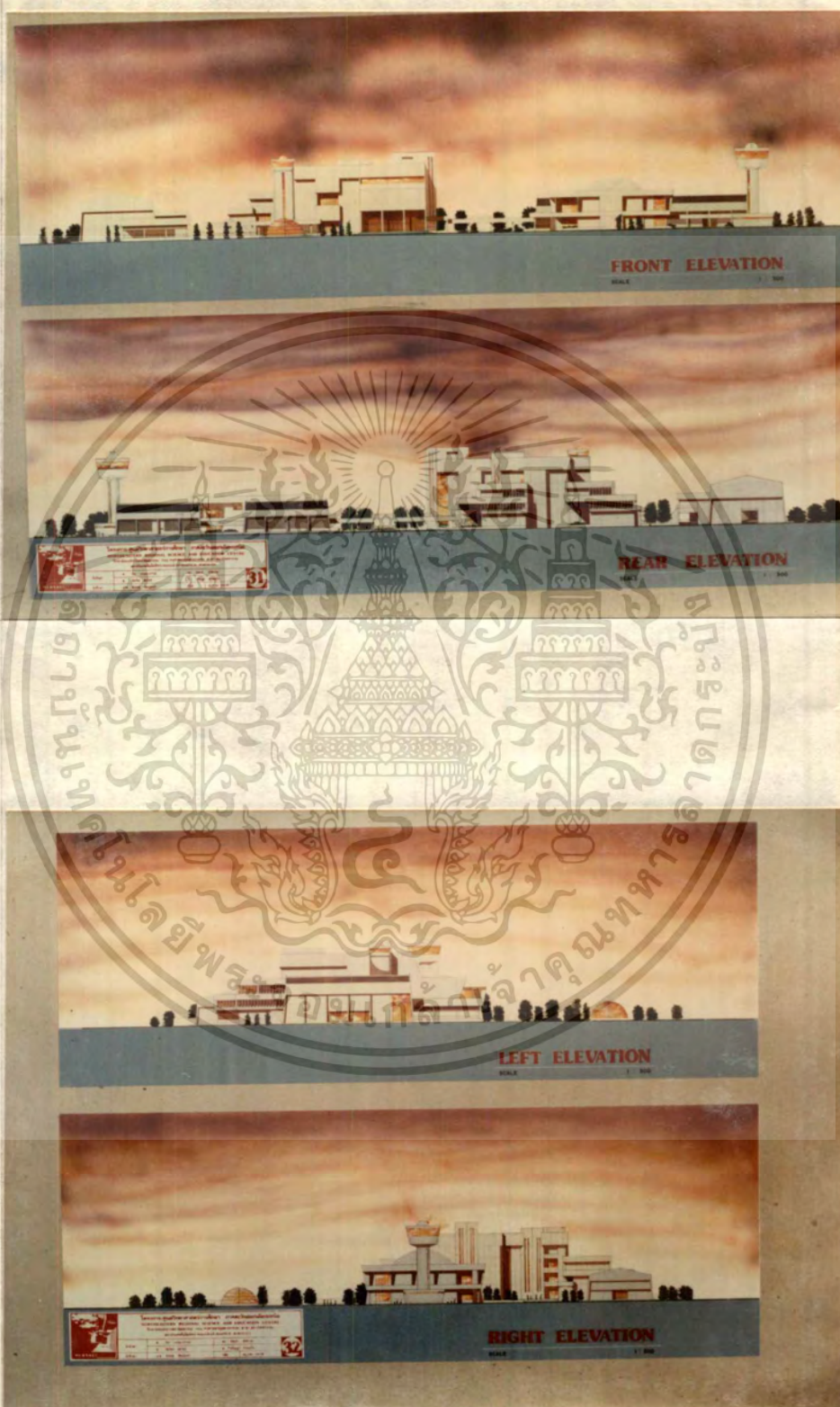
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



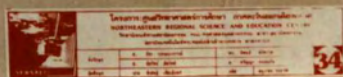
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EXTERIOR PERSPECTIVE



INTERIOR PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปและ เสนอแนะ

6.1 บทสรุป

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษากาดะวันออกเฉียงเหนือเกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับชุมชนท้องถิ่นอีสานที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะปัญหาในเรื่องการศึกษาเพื่อชีวิตและความก้าวหน้าของภาคและของชาติตามลำดับ ตลอดจนเป็นศูนย์กลางในการประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีหน้าที่คล้ายคลึงกันทั้งกับภาครัฐบาลและเอกชนในการให้บริการทั้งด้านความรู้ การศึกษาและเผยแพร่ การฟื้นฟูและอนุรักษ์ผลงานทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมของศูนย์สามารถที่จะตอบสนองและส่งเสริมแก่ประชาชนในท้องถิ่นและประชาชนในภูมิภาค โดยทั่วไป ซึ่งสามารถกำหนดรูปแบบมาตรฐานสำหรับอาคารประเภทเดียวกันได้ในคราวต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะ

การออกแบบสำหรับโครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษากาดะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นอาคารกึ่งราชการ ที่มีลักษณะในการบริการและการบริหารที่เตรียมพร้อมในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการประสานงานที่ดี ดังนั้น งานสถาปัตยกรรมจึงออกมาในลักษณะของ "รูปทรงที่คล้ายคาน้ำที่ประโยชน์ใช้สอยของอาคาร" โดยจะต้องคำนึงถึง สิ่งต่อไปนี้

1. มาตรฐานในการใช้งานประเภทต่าง ๆ ของอาคารลักษณะนี้
2. การใช้สอยที่มีประสิทธิภาพ เช่น ความคล่องตัว ความรวดเร็วและลดทอนการอ่านยวความสละสลวยในการเข้าใช้บริการ
3. ชั้นตอนและระยะเวลา, อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
4. คุณลักษณะของส่วนอาคารคาน้ำที่ประโยชน์ใช้สอย และส่วนที่มีหน้าที่ใช้สอยพิเศษ
5. เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
6. สภาพความต้องการทางสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานออกแบบสำหรับอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษา ในระดัภูมิภาคนี
 จึงจะสมบูรณ์ได้ด้วยการจัดรูปทรงอาคารให้สัมพันธ์กับหน้าที่ใช้สอย และการจัดภูมิ
 สถาปัตยกรรมเข้ามาเพื่อเพิ่มความร่มรื่น เขียวชวนและเสริมตัวสถาปัตยกรรมให้เด่น
 ยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ท.ศ.ท ว.สันต์ วีรานุกุล แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6
พศ. 2550-2554 สำนักพิมพ์ วีรานุกุล

สำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ผังเมืองรวมเมืองขอนแก่น
ข่าวสารสำนักผังเมือง (ฉบับที่ 46/2528): 18-22

กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ แผนพัฒนาการศึกษานอก
โรงเรียน (ฉบับที่ 6 พศ. 2550-2554)

กองรายงานสถิติ, สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี สมุดรายงาน
สถิติจังหวัดขอนแก่น (พศ. 2528)

งานวิเคราะห์นโยบายและแผน กองวิชาการและแผน จังหวัดขอนแก่น
แผนพัฒนาเทศบาลเมืองขอนแก่น ประจำปี พศ. 2532 เล่มที่ 1

จุลวัฒน์ นัยวิมลกุล กองน้ำจืด และ ทรัพยากรน้ำวิทยาสถาพรหาคอ
วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมทางสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

CROSBY COCKWOOD STAPLES ERNST NEUFERT ARCHITECT'S DATA :

LONDON 1970

ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ
ประวัติศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา: ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา ปีที่ 6
ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2525): 25-34

กองวิจัยและแผนงาน ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา REQUEST FOR GRANT AID. :1988

อัตชีวประวัติ

ชื่อ นายพิเชษฐ์ เพ็ญอินทร์ เกิดวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2506 ปัจจุบัน
มีภูมิลำเนาอยู่ที่ โครงการชลประทานลำพระเพลิง อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา
ประวัติการศึกษามีดังนี้

ชั้นประถมศึกษา ศึกษาที่โรงเรียนบ้านตะขบ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศึกษาที่โรงเรียนปักธงชัยประชานิรมิต อ.ปักธงชัย

จ.นครราชสีมา

จากนั้นได้ศึกษาต่อที่ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคภาค-
ตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา สาขาสถาปัตยกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
(ปวช.) ถึงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จบการศึกษาเมื่อปี 2528

ปี พ.ศ. 2530 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
และวิทยาศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

จบการศึกษาเมื่อปีการศึกษา 2531

