

สถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ

NORTHERN BOTANY INSTITUTE.



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ศึกษาศาสตร ุฒิสถาภกรรมบัณฑิต
 สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ ุฒิสถาภกรรม
 คณะครุศาสตร์ ุฒิสถาภกรรมและวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง

ปีการศึกษา ,2529.



๐๐๐๒๗๑ ๐๑๐๐๒๗

วิทยานิพนธ์เรื่อง

สถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ

ชื่อนักศึกษา

นายบัญชา สันตะพันธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

1. อาจารย์อุคม สกกุลพาณิชย์

2. อาจารย์สมิตร ชัยพัฒน์วงศ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว
จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการ
ศึกษา 2529



(คุณหญิงวนิดา ฐปะเทวีร์)

คณบดี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จากพื้นฐานการดำรงชีวิตของมนุษย์นับแต่อดีตกาลผ่านมาจนถึงปัจจุบันนี้ พบว่า นอกจากความเจริญในด้านต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้มีการพัฒนาขึ้นมาแล้ว สิ่งหนึ่งมนุษย์ยังคงมีความรู้สึกผูกพันอย่างแน่นแฟ้นมาโดยตลอด นั่นคือ ความเป็นธรรมชาติ และต้นไม้ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มนุษย์มีความเกี่ยวพันมาโดยตลอด ตั้งแต่เป็นอาหาร ยารักษาโรค ทำเครื่องนุ่งห่ม และใช้เป็นที่พักอาศัย ตลอดไปจนถึงนำมาใช้ในการประดับประดา บวงสรวง เช่น สังเวช ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามแต่ท้องถิ่นของตน และค่อย ๆ ทวีความจำเป็นขึ้นมาเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันนี้อาจกล่าวได้ว่าต้นไม้ที่ใช้ประดับประดามีความจำเป็นต่อชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เลย เพราะบรรดาไม้ดอกไม้ประดับเหล่านี้ ทำให้ปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิตมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น เพราะสามารถให้ผลทางด้านจิตใจ ทำให้ผู้ที่ได้พบเห็นมีความผ่อนคลาย เกิดความรู้สึกสดชื่น มีกำลังใจในการผจญปัญหาต่าง ๆ และในรูปแบบแห่งการประดับประดาก็ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างกว้างขวาง จนเกิดเป็นศิลปวิทยาการแขนงหนึ่งเลยทีเดียว ดังที่เราจะสามารถพบเห็นกันได้ทั่วไป เช่น การจัดดอกไม้ เป็นต้น และจากในอดีตที่เคยนำมาใช้สอยโดยการเก็บตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ป่า หรือตามท้องทุ่งก็ได้เปลี่ยนไปเป็นการซื้อขาย เพื่อความสะดวกสบาย ซึ่งทำให้เกิดเป็นอาชีพ มีผู้ปลูกเลี้ยงเพื่อขายเป็นการค้าขึ้นมา โดยต่างประเทศนั้นอุตสาหกรรมทางการปลูกเลี้ยงไม้ดอกไม้ประดับ สามารถที่จะทำรายได้ได้อย่างมหาศาลแก่ผู้ปลูกเลี้ยง เช่น ในประเทศอังกฤษ สหรัฐอเมริกา เป็นต้น นั่นก็เป็นเพราะในประเทศเหล่านั้นมีการค้นคว้า วิจัย ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้ปลูกเลี้ยงอย่างกว้างขวาง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปได้รับทราบอีกด้วย แต่ภายในประเทศเรานั้นยังขาดหน่วยงานประเภทนี้อยู่ โดยเฉพาะในส่วนภูมิภาคโครงการนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองให้เกิดปัจจัยทางด้านนี้แก่ผู้บริโภคและผู้ผลิตทางภาคเหนือเนื่องจากทางภาคเหนือสภาพของภูมิประเทศและอากาศที่เอื้ออำนวยเป็นอย่างดี โครงการศูนย์วิจัยพฤกษศาสตร์ภาคเหนือนี้ จึงเป็นลักษณะสถาบันที่ให้ความรู้แก่ผู้ผลิตไม้ดอกไม้ประดับ ผู้ส่งออก นักจัดสวน นักศึกษา ประชาชน และผู้ที่สนใจทั่วไป ทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ในการอนุรักษ์ธรรมชาติกับยังสนับสนุนโครงการหลวงปลูกไม้ดอกไม้ประดับของชาวเขาอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตข้อมูลอย่างจริงจัง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทำการออกแบบค่านสถาปัตยกรรมได้อย่างเหมาะสม และถูกต้องตามจุดประสงค์ และประโยชน์ใช้สอยของโครงการ คือ

1. ฝึกฝนทักษะในการรวบรวมจัดทำงานวิจัยต่าง ๆ
2. สามารถวิเคราะห์งานออกแบบให้เข้าถึงปัญหาอย่างแท้จริง
3. เสริมสร้างความคิด และความรู้ ในวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม
4. ศึกษาถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาในการจัดกลุ่มอาคารทางสถาปัตยกรรม
5. ส่งเสริมหลักสูตรวิชาออกแบบสถาปัตยกรรมให้ดีขึ้น
6. เป็นแนวทางในการศึกษา โครงการเดียวกันต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แยกแยะปัญหาโดยตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญของปัญหาและความสำคัญ
ของปัญหาทั้งปัญหาโดยทั่วไปและปัญหาเฉพาะ
2. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิโดยการสัมภาษณ์ สังเกต สอบถามและข้อมูลทุติยภูมิ
จากเอกสาร หนังสือ และสถาบันที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาแจกแจงและจัดระเบียบข้อมูล ตาม
ลักษณะต่าง ๆ
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงตัวแปร
ต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การออกแบบทางสถาปัตยกรรมได้ โดยวิธีการทางสถิติ เปรียบเทียบความ
ความสัมพันธ์ ฯลฯ
4. สังเคราะห์ข้อมูลและประเมินแนวความคิดจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่
มาเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ โดยวิธีให้ค่าความสำคัญ
5. เสนอแนะและออกแบบโดยยึดหลักทางวิชาการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับ
สภาพความเป็นจริงทางกายภาพ ตามหลักเกณฑ์ทางสถาปัตยกรรมที่ดี

6. นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการในภาคเอกสารผลงานการออกแบบ รุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจทางด้านพฤกษศาสตร์มากขึ้นแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์และบุคคลทั่วไปที่สนใจ
2. มีทักษะในการทำงานวิจัยและวิทยานิพนธ์มากขึ้น
3. มีความรู้ความเข้าใจในทางสถาปัตยกรรมมากขึ้นโดยสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีความรู้ความเข้าใจในด้านคุณภาพชีวิต ในแง่ที่ว่างเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจของสังคม
5. สามารถจบการศึกษาได้
6. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่มีใจด้านนี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานได้
7. มีการแลกเปลี่ยนแนวความคิดและได้แสดงออกถึงแนวความคิดของตนเองกับผู้อื่น
8. ได้ประสบการณ์ชีวิตใหม่ ๆ ทั้งในทางตรงและทางอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

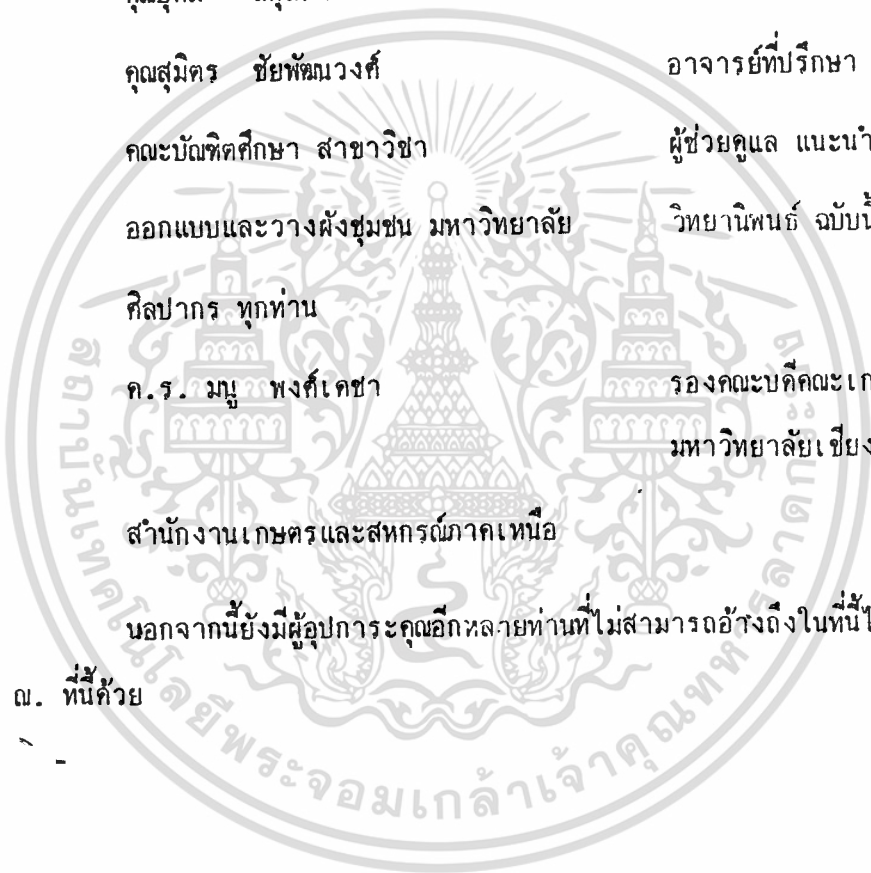
วิทยานิพนธ์ เรื่อง สถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือเสร็จลงได้ด้วยความสำเร็จ

อนุเคราะห์จาก

- คุณยุพิน - คุณก่าจ๊ก นิลพานิช ผู้ปกครองส่งเสียเลี้ยงดูอบรม
- คุณสวัสดิ์ สันตะพันธ์ คุณพ่อที่เคารพรัก
- คุณอุคม สกุลพาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
- คุณสุมิตร ชัยพัฒมวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
- คณะบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา ผู้ช่วยดูแล แนะนำ การทำ
- ออกแบบและวางผังชุมชน มหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้
- ศิลปินกร ทุกท่าน
- ค.ร. มนูญ พงศ์เคชา รองคณบดีคณะเกษตรศาสตร์
- สำนักงาน เกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นอกจากนี้ยังมีผู้อุปการะคุณอีกหลายท่านที่ไม่สามารถอ้างถึงในที่นี้ได้จึงขอขอบคุณ

มา ณ. ที่นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการภาพประกอบ	ช

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 คำนำ	1
1.2 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	6
2. การศึกษาอาคารตัวอย่าง และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง	
2.1 กลุ่มอาคารวิทยาการพลังงานทดแทนสถาบัน เอส.ไอ. ที	8
2.2 วิทยานิพนธ์ ศูนย์วิจัยพฤกษชาติภาคเหนือ	10
3. การรวบรวมและศึกษาข้อมูล	
3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	14
3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล	14
3.3 ตัวอย่างข้อมูล	15
3.4 การศึกษาข้อมูล	15
3.4.1 ข้อมูลพื้นฐาน	15
1) วัตถุประสงค์ของโครงการ	15
2) หน้าที่ความรับผิดชอบของโครงการ	17
3) การบริหารงานของโครงการ	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4) ผู้ใช้โครงการ	20
5) พันธุ์ไม้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	36
6) รายละเอียดในการวิจัยไม้ดอกไม้ประดับ	51
7) เทคนิคปฏิบัติเกี่ยวกับอาคาร	61
3.4.2 ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม	
1) ส่วนบริหารสำนักงาน	65
2) ห้องปฏิบัติการทดลอง	6 8
3) เรือนเพาะชำ	89
4) เรือนกระจก	96
5) ส่วนนิทรรศการและการประกวด	114
6) ส่วนอบรมและสัมมนา	117
7) ศูนย์สนเทศข้อมูลและข่าวสาร	121
8) โรงอาหาร	131
3.4.3 ข้อมูลเชิงเทคนิค	
1) ระบบโครงสร้างอาคาร	136
2) ระบบปรับอากาศ	139
3) ระบบเสียงและการป้องกันเสียง	144
4) ระบบแสงสว่างที่ใช้ภายในอาคาร	147
5) ระบบรักษาความปลอดภัย	152
6) ระบบสุขาภิบาล	165

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1) การวิเคราะห์ผู้ใช้อาคาร	184
----------------------------	-----

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล เชิงสถาปัตยกรรม

1) การวิเคราะห์ห้องประกอบของโครงการ	185
2) การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3) การวิเคราะห์สถานที่ตั้งโครงการ	229
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล เชิงเทคนิค	
1) การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง	257
2) การวิเคราะห์ระบบ ระบายอากาศ	258
5. การออกแบบ	
5.1 แนวความคิดในการออกแบบ	259
5.2 ผลงานการออกแบบ	267
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการวิจัย	280
6.2 ข้อเสนอแนะ	281
บรรณานุกรม	282

รายการภาพและตารางประกอบ

			หน้า
ภาพที่	2.1	อาคารพลังงาน A.I.T. หลังที่ 1	9
	2.2	อาคารพลังงาน A.I.T. หลังที่ 2	9
	2.3	ผลงานศูนย์วิจัยพฤษชาติ	13
ภาพที่	3.1	แผนภูมิการจัดตั้งสถาบันพฤษศาสตร์ภาคเหนือ	18
	3.2	แผนภูมิการดำเนินงานของส.ถายันพฤษศาสตร์ภาคเหนือ	19
ตารางที่	3.1	กราฟแสดงจำนวนผู้ชมเกี่ยวกับพฤษศาสตร์	22
	3.2	กราฟแสดงจำนวนค่าการผลิตและส่งออกดอกไม้	23
	3.3.	TIMING เจ้าหน้าที่พนักงาน นักการ นักวิจัย นักวิชาการ	24
	3.4	TIMING ผู้มาติดต่อราชการ	24
	3.5	TIMING บุคคลภายนอกผู้สนใจ	24
ภาพที่	3.3	พฤติกรรม เจ้าหน้าที่ พนักงาน นักการ	25
	3.4	พฤติกรรม นักวิจัย วิชาการ วิทยาศาสตร์	25
	3.5	พฤติกรรมบุคคลภายนอก	26
	3.6	พฤติกรรม พัสดุและสิ่งแสดง	26
	3.7	พืชกับปัจจัยแห่งความงาม	37
	3.8	รูปลักษณ์ และบุคลิกภาพของพันธุ์ไม้ประดับ	46
	3.9	ความสัมพันธ์ระหว่างห้องปฏิบัติการและส่วนสนับสนุน	80
	3.10	พฤติกรรมในการปฏิบัติการลงทะเลเบียน	80
	3.11	ห้องปฏิบัติการแบบ SINGLE STAIRCASE	83
	3.12	ห้องปฏิบัติการแบบ SINGLE STAIRCASE	83
	3.13	ห้องปฏิบัติการแบบ SINGLE STAIRCASE	84
	3.14	ผังเรือนเพาะชำ	95
	3.15	การควบคุมอุณหภูมิในเรือนกระจก	105
	3.16	เรือนกระจก	113
	3.17	ระบบปรับอากาศ	143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	3.18	การเดินทางภายในห้องปฏิบัติการ	143
	3.19	การระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ	158
	3.20	ระบบสุขาภิบาลภายในโครงการ	158
ภาพที่	4.1	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก	202
ตารางที่	4.1	ค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก	202
ภาพที่	4.2	ความสัมพันธ์ส่วนโคงทางเข้า	203
ตารางที่	4.2	ค่าความสัมพันธ์ส่วนโคงทางเข้า	203
ภาพที่	4.3	ความสัมพันธ์ส่วนบริหาร	204
ตารางที่	4.3	ค่าความสัมพันธ์ส่วนบริหาร	204
ภาพที่	4.4	ความสัมพันธ์ส่วนสำนักงาน	205
ตารางที่	4.4	ค่าความสัมพันธ์ส่วนสำนักงาน	205
ภาพที่	4.5	ความสัมพันธ์ส่วนคันคว่า วิจัย ทดลอง	206
ตารางที่	4.5	ค่าความสัมพันธ์ส่วนคันคว่า วิจัย ทดลอง	206
ภาพที่	4.6	ความสัมพันธ์หน่วยวิจัยกิน และความอุดมสมบูรณ์	207
ภาพที่	4.7	ความสัมพันธ์หน่วยวิจัยหลังการเก็บเกี่ยว	207
	4.8	ความสัมพันธ์หน่วยวิจัยโรคพืช	208
	4.9	ความสัมพันธ์หน่วยวิจัยเมล็ด	208
	4.10	ความสัมพันธ์หน่วยวิจัยพันธุกรรม	209
	4.11	ความสัมพันธ์หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อม	209
	4.12	ความสัมพันธ์หน่วยบริการปฏิบัติการกลาง	210
	4.13	ความสัมพันธ์เรือนกระจกและเรือนเพาะชำ	210
	4.14	ความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมเผยแพร่	211
ตารางที่	4.6	ค่าความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมเผยแพร่	211
ภาพที่	4.15	ความสัมพันธ์ส่วนบริการทางเทคนิค	212
ตารางที่	4.7	ค่าความสัมพันธ์ส่วนบริการทางเทคนิค	212
ภาพที่	4.15	ความสัมพันธ์ส่วนโรงอาหาร	214

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่	4.8	ค่าความสัมพันธ์ส่วนโรงอาหาร	214
ตารางที่	4.9	สรุปความต้องการพื้นที่	224
	4.10	สรุปความต้องการพื้นที่ (ต่อ)	225
	4.11	สรุปความต้องการพื้นที่ (ต่อ)	226
	4.12	สรุปความต้องการพื้นที่ (ต่อ)	227
ภาพที่	4.16	ทิศทางลม จังหวัดเชียงใหม่	233
ตารางที่	4.13	ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน	239
ภาพที่	4.17	ภาพที่ตั้งโครงการ	243
	4.18	สภาพที่ตั้งโครงการ	244
	4.19	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	245
	4.20	การวิเคราะห์การใช้งานของที่ตั้ง	246
	4.21	การวิเคราะห์ทางสัญจรภายในโครงการ	247
	4.22	โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 1	249
	4.23	โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 2	250
	4.24	โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 3	251
	4.25	โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 4	252
ตารางที่	4.14	การวิเคราะห์ทางเข้าและทางสัญจรภายในโครงการ	254
	4.15	การวิเคราะห์โครงสร้างที่ตั้งโครงการ	254
ภาพที่	4.26	แผนภูมิการออกแบบ	๒55
	4.27	แผนภูมิการออกแบบในรูปสามมิติ	255
ตารางที่	4.16	การวิเคราะห์รูปทรงอาคารปฏิบัติการ	257
	4.17	การวิเคราะห์การวางผังอาคารปฏิบัติการ	258
ภาพที่	5.1	แนวความคิดส่วนโถงทางเข้า	261
	5.2	แนวความคิดการนำเข้าสู่โครงการ	261
	5.3	แนวความคิดการจัดสวนส่งเสริมเผยแพร่	262

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 5.4	แนวความคิดการจัดสวนสำนักงาน 262
5.5	แนวความคิดการจัดสวนห้องปฏิบัติการทดลอง 263
5.6	แนวความคิดในการทำ RELATIONSHIP SPACE 263
5.7	แนวความคิดในการจัด LANDSCAPE ของอาคาร 264
5.8	แนวความคิดในการเจาะช่องอาคาร 264
5.9	แนวความคิดในการทำเสาอาคาร 265
5.10	การนำเสนอโครงการ 267
5.11	การศึกษาผู้ใช้โครงการ 267
5.12	พฤติกรรมและวาระการใช้โครงการ 268
5.13	ความต้องการและองค์ประกอบของโครงการ 268
5.14	การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 269
5.15	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 269
5.16	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ 270
5.17	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ (ต่อ) 270
5.18	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และการสัญจรของโครงการ 271
5.19	การศึกษาที่ตั้งโครงการ 271
5.20	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 272
5.21	โครงสร้างของที่ตั้งและแผนภูมิการออกแบบโครงการ 272
5.22	ระบบต่าง ภายในโครงการ 273
5.23	ระบบต่าง ภายในโครงการ (ต่อ) 273
5.24	แนวความคิดในการออกแบบ 274
5.25	ผังบริเวณ 274
5.26	ผังพื้นที่กลางแจ้ง 275
5.27	ผังพื้นที่ชั้นบน 275
5.28	รูปด้าน 276
5.29	รูปด้าน 276

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		หน้า
ภาพที่ 5.30	รูปตัด	277
5.31	ทัศนียภาพภายใน	277
5.32	ทัศนียภาพภายนอก	278
5.33	หุ่นจำลอง	278
5.34	หุ่นจำลอง	279



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. คำนำ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเพื่องาน
ออกแบบทางสถาปัตยกรรม ตามหลักสูตรปริญญาตรีของสาขาวิชา ศึกษาศาสตร์สถาปัตยกรรม
ภาควิชา ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์เรื่อง "สถาบันพฤษศาสตร์ภาคเหนือ"

ผู้ทำได้ศึกษาเรียบเรียงและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
ชองกับด้าน พฤษศาสตร์ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยละเอียดเพื่อศึกษาถึงงานสถาปัตยกรรมที่
เหมาะสมกับโครงการอย่างแท้จริง ผู้ทำหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงให้ประโยชน์แก่สังคมและ
บุคคลที่เกี่ยวข้องได้ไม่มากนัก

อนึ่ง หากมีสิ่งใดผิดพลาดผู้ทำยินดีรับความผิดพลาดไว้เพียงผู้เดียว

27 กุมภาพันธ์ 2530

บัญชา สันตะพันธ์

1.2 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

1.) ความเป็นมาของปัญหา

นโยบาย

- ขาดหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงในการค้นคว้า วิจัย ทดลอง เผยแพร่การเกษตรกรรมแขนงพฤษชาติ ก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในระบบงาน เพราะหน่วยงานกระจัดกระจายไปตามสถาบันต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีทางการเกษตรแม่โจ้ กองส่งเสริมอุตสาหกรรมการเกษตรภาคเหนือ ฯลฯ

- ไม่มีสถานที่ทำการ (ห้องปฏิบัติการทดลอง) ที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงและครบวงจร ในด้านเกษตรกรรมแขนงพฤษชาติ

สังคม

- ความผูกพันระหว่างมนุษย์กับต้นไม้และธรรมชาติลดน้อยลง ตามสภาพสังคมเมืองที่มีธุรกิจอันวุ่นวาย รัศมี

- ไม่มีศูนย์รวมของชุมชนในด้านพฤษชาติที่จะเป็นจุดรวมกิจกรรมของสังคมกับพฤษชาติ

สภาพแวดล้อม

- การขยายตัวของชุมชนอย่างรวดเร็วโดยไม่มีมีการวางแผนทำให้ขาดมาตรฐานทางสภาพแวดล้อม เช่น แหล่งพักผ่อนหย่อนใจตามธรรมชาติ ระบบนิเวศน์วิทยา

เศรษฐกิจ

- การขาดแคลนผลผลิตและรายได้ของชุมชนที่สมควร เพราะขาดการส่งเสริมอย่างแท้จริง

- พืชเศรษฐกิจประเภทอื่นมีการปลูกมากขึ้น ทำให้ราคาตกลง ทั้งยังมีตลาดการส่งออกน้อยลง

2.) แนวทางแก้ไขปัญหา

นโยบาย

- จัดตั้งสถาบันที่รับผิดชอบโดยตรงในการค้นคว้า วิจัย ทดลอง เผยแพร่ทาง พุทธศาสตร์ เพื่อเป็นศูนย์กลางพุทธศาสตร์ภาคเหนือ
- ออกแบบสถานที่ทำการ (ห้องปฏิบัติการทดลอง) ที่มีประสิทธิภาพและประโยชน์ใช้สอยที่สูงที่สุด ของการเกษตรกรรมแขนงพุทธศาสตร์

สังคม

- จัดตั้งศูนย์กลางแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นทางด้านพุทธศาสตร์ รวมถึง ศูนย์จัดงานแสดงเกี่ยวกับ พุทธศาสตร์
- เสริมสร้างให้มนุษย์มีความผูกพันกับต้นไม้และธรรมชาติโดยง่ายและสะดวก สบายเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้มนุษย์ เข้ากับธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

สภาพแวดล้อม

- จัดสร้างสวนพฤกษชาติเพื่อเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจระคับเมือง และเป็นศูนย์กลางทางธรรมชาติในเขตเมืองอีกแห่งหนึ่ง

เศรษฐกิจ

- จัดตั้งหน่วยงานส่งเสริมให้พุทธศาสตร์เข้าสู่สาธารณะชนให้มากขึ้น โดยจัด กิจกรรมผ่านทางกองส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ หรือจัดกิจกรรมโดยตรง
- ค้นคว้า ทดลอง วิจัย และพัฒนาพฤกษชาติให้เป็นพืชเศรษฐกิจให้ได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ฝึกทักษะในการรวบรวมจัดทำงานวิจัยต่าง ๆ
2. สามารถวิเคราะห์ทั้งงานออกแบบให้เข้าถึงปัญหาอย่างแท้จริง
3. เสริมสร้างความคิดและความรู้ในวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ศึกษาถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาในการจัดกลุ่มอาคารทางสถาปัตยกรรม
5. ส่งเสริมหลักสูตรของวิชาออกแบบสถาปัตยกรรมให้ดีขึ้น
6. เป็นแนวทางในการศึกษาโครงการแนวเดียวกันต่อไปในอนาคต.

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

งานสถาปัตยกรรมศาสตร์ภาคเหนือแบ่งการวิจัยเป็นส่วน ดังนี้

1. ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

นโยบาย

- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 และ 6
- แผนพัฒนาภาคเหนือ
- แผนพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่
- โครงการสวนหลวง ร. 9 ของจังหวัดเชียงใหม่

โดยศึกษาเฉพาะแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์และอื่นที่เกี่ยวข้อง

สังคม

- จำนวน ลักษณะการเจริญเติบโต ของเกษตรกรที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์
- ทางการผลิต

- จำนวน ลักษณะการเจริญเติบโตของประชาชนที่นิยมทางด้านพฤกษศาสตร์

สภาพแวดล้อม

- ที่ตั้งของโครงการ
- ระบบจราจร
- สาธารณูปโภค สาธารณูปการ

เศรษฐกิจ

- จำนวนลักษณะผลผลิต และเนื้อที่การเพาะปลูกพฤกษชาติในเชิงเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวน ลักษณะของนักท่องเที่ยงและการท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับพฤษศาสตร์

สถาปัตยกรรม และ เทคนิคเฉพาะ

- ความต้องการของโครงการ
- องค์ประกอบของโครงการ
- ประเภท ลักษณะของพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโครงการ
- ระบบวิศวกรรมร่วมสาขาของโครงการ

2. ขอบเขตของการออกแบบ

ส่วนสำนักงานโครงการ

- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายธุรการ
- ฝ่ายทะเบียน และ สารบรรณ
- ฝ่ายอาคารสถานที่

ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง

- ห้องปฏิบัติการทดลอง ค้นคว้า วิจัย ทางพฤษศาสตร์และที่เกี่ยวข้อง
- ฝ่ายบำรุงรักษา และประคิษฐ์อุปกรณ์
- เรือนเพาะชำ เรือนกระจก แปลงทดลอง

ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

ที่จัดนิทรรศการและการประกวด

ศูนย์สนเทศข้อมูลทางพฤษศาสตร์

ส่วนเทคนิคและบริการ

- ฝ่ายบำรุงรักษา
- ฝ่ายพัสดุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. แยกแยะปัญหาโดยตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญของปัญหาและความสำคัญของปัญหาทั้งปัญหาโดยทั่วไปและปัญหาเฉพาะ

2. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิโดยการสัมภาษณ์ สังเกต สอบถามและข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสาร หนังสือ และสถาบันที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาแจกแจงและจัดระเบียบข้อมูล ตามลักษณะต่าง ๆ

3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยคำนึงถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การออกแบบทางสถาปัตยกรรมได้ โดยวิธีการทางสถิติ เปรียบเทียบความสัมพันธ์ ฯลฯ

4. สังเคราะห์ข้อมูลและประเมินแนวความคิดจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ โดยวิธีให้ค่าความสำคัญ

5. เสนอแนะและออกแบบโดยยึดหลักทางวิชาการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความเป็นจริงทางกายภาพ ตามหลักเกณฑ์ทางสถาปัตยกรรมที่ดี

6. นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการในภาคเอกสารผลงานการออกแบบ หุ่นจำลอง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจทางด้านพฤกษศาสตร์มากขึ้นแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

2. มีทักษะในการทำงานวิจัยและวิทยานิพนธ์มากขึ้น

3. มีความรู้ความเข้าใจทางสถาปัตยกรรมมากขึ้นโดยสามารถนำไปใช้วิเคราะห์สังเคราะห์ ประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. มีความรู้ความเข้าใจในคันคุณภาพชีวิต ในแง่ที่ว่า เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถจบการศึกษาได้
6. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในด้านนี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานได้
7. มีการแลกเปลี่ยนแนวความคิดและได้แสดงออกถึงแนวความคิดของตนเอง

กับผู้อื่น

8. ได้ประสบการณ์ชีวิตใหม่ ทั้งในทางตรงและทางอ้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารตัวอย่างและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 กลุ่มอาคารวิทยาการพลังงานทดแทนสถาบัน เอไอที

ในปี พ.ศ. 2522 สถาบันเอไอที. ได้จัดตั้งคณะวิทยาการพลังงานทดแทนสำหรับงานค้นคว้าและวิจัยขั้นปริญญาโท และปริญญาเอก โดยเน้นหนักในค้ำรวิทยาการอนุรักษ์พลังงานการผลิตพลังงานทดแทน การวางแผนและเศรษฐศาสตร์ด้านพลังงาน Energy Technology Complex นี้จะประกอบด้วยอาคาร 4 หลัง ซึ่งมี 2 หลังคือ อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 และ อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 จะเป็นโครงการแรกที่ใช้เครื่องปรับอากาศระบบพลังงานแสงอาทิตย์ และเป็นโครงการแรกในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่เป็นศูนย์ค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านพลังงาน โดยได้เปลี่ยนระบบการใช้พลังงานซึ่งมีแหล่งพื้นฐานจากน้ำมัน มาเป็นแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน เน้นการเลือกใช้วัสดุป้องกันความร้อน เพื่อให้ได้ผลในทางประหยัดพลังงานมากที่สุด โดยเฉพาะระบบปรับอากาศซึ่งใช้พลังงานแสงอาทิตย์นั้น ใช้แผงรับพลังงานจากแสงอาทิตย์รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้วเป็นเนื้อที่เพียง 2 ใน 3 ของพื้นที่หลังคาเท่านั้น ตัวอาคารใช้รูปทรงลูกบาศก์ธรรมดา เน้นที่การประหยัดพลังงาน เช่น หน้าต่างออกแบบให้ติดตั้งลึกเข้าไปจากผนังเพื่อหลบแสงแดดในช่วงเวลาทำงานส่วนผนังด้านทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ซึ่งรับแสงแดดนั้นก็ใช้แผงรับอลูมิเนียมซึ่งเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพสามารถปรับทิศทางได้ ส่วนหลังคาทำให้ลาดเอียงไว้สำหรับเป็นที่ติดตั้งแผงรับพลังงานจากแสงอาทิตย์

รูปแบบและลักษณะของอาคาร โครงการประกอบด้วยกลุ่มอาคาร 4 หลัง คืออาคารประกอบด้วยกลุ่มอาคาร 4 หลัง คืออาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 โรงซ่อมเครื่องที่ซ่อนอยู่ใต้พื้นดิน และลานตั้งเครื่องทดลองพลังงานทดแทนซึ่งมีห้องปฏิบัติการอยู่ตรงกลางของ Energy Demonstration Park ซึ่งเป็นศูนย์กลางของกลุ่มอาคารใน Energy Demonstration Park จะมี Solar & Wind Energy Devices สำหรับทดลองและค้นคว้าวิจัย รวมทั้งเครื่องมือสนามเกี่ยวกับ Thermal & Photovaltaic ในบริเวณนี้ด้วยลักษณะอาคารจะเป็นรูปทรงของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์อย่างง่าย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใช้สอย อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 มี 2 ชั้น

ชั้นล่างเป็นห้องโถงมีบ่อปลาและสวน, ห้องปฏิบัติการ ห้องบรรยาย ห้องมีค สำนักงาน

ชั้นสองเป็นห้องทดลอง ห้องคณิต และส่วนของคณะผู้ค้นคว้าวิจัย

อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 ประกอบด้วย ห้องสัมมนา ห้องประชุม ห้องทดลอง

พื้นที่ (ตรม.) อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 โรงซ่อมเครื่อง และห้องปฏิบัติการ
การ ส่นามรวม 2,072 ตรม. อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 1,090 ตรม.

เจ้าของ สถาบันเอไอที.

ที่ตั้ง รังสิต ริมถนนพหลโยธิน

-ชื่อโครงการ

Energy Technology Complex

สถาปนิก

สุเมธ ชุ่มสาย แอทโซซิเอตส์

สถาปนิกโครงการ อาคารวิทยาการ

พลังงานทดแทน 1 ส้มก๊กค์ ตั้งทรงศิริศักดิ์

อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2

สวรรค์ อิมอาร์มณีย์

วิศวกร

ดร. ธวัชชัย นาคะตะ

งบประมาณการก่อสร้าง

อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1

17,000,000 บาท ก่อสร้างเสร็จในปี 2524

9,000,000 บาท เสร็จ 2527

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิทยานิพนธ์ ศูนย์วิจัยพฤกษชาติ ภาคเหนือ

ชื่อนักศึกษา นาย ชัชชัย เจนเจริญวิลาศ

ปีการศึกษา 2528

ข้อปัญหา

วัตถุประสงค์สำคัญของการศึกษาในโครงการนี้ คือการศึกษาถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับไม้คอก ไม้ประดับ เพื่อออกแบบอาคารที่เกี่ยวข้องกับสาขาการวิจัย ทดลอง และเป็นแหล่งที่ช่วยส่งเสริม เผยแพร่ให้งานทางด้านไม้คอก ไม้ประดับมีการพัฒนา เกิดความก้าวหน้าให้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งสิ่งนี้เองนอกจากจะทำให้คนเกิดในความรู้สึกมีความผูกพันกับธรรมชาติแล้ว ยังเป็นการสนับสนุนเศรษฐกิจทางด้านไม้คอก ไม้ประดับโดยตรงอีกด้วย เพราะในปัจจุบันนโยบายทางด้านนี้ยังไม่มีการสนับสนุนอย่างเต็มที่ เพียงแต่ได้รับการบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 6 อย่างคร่าว ๆ เท่านั้นซึ่งในต่างประเทศนั้นอุตสาหกรรมทางด้านไม้คอก ไม้ประดับนี้มีการพัฒนาไปอย่างก้าวหน้ามาก สามารถที่จะทำรายได้ให้แก่ผู้ปลูกเลี้ยงเป็นรายได้อย่างมากมหาศาล เช่น ญี่ปุ่น อเมริกา เป็นต้น แต่ภายในประเทศไทยนั้นนับว่ามีทำเลที่ไปเปรียบต่อต่างชาติหลายประเทศ โดยเฉพาะในภาคเหนือซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศ และภูมิประเทศที่สามารถเอื้ออำนวยต่อการส่งเสริมเป็นอย่างมาก โครงการนี้จึงเป็นการรวมศูนย์การวิจัยและศึกษา ส่งเสริม ในสาขาเฉพาะอย่าง คือ ไม้คอก ไม้ประดับ เพราะสถาบันที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ได้ทำการวิจัย และส่งเสริมโดยตรงนั้นยังกระจุกกระจายอยู่มาก การรวมตัวเพื่อส่งเสริม หรือทำการค้นคว้าวิจัย ก็จะเป็นเฉพาะครั้งคราวไป ทำให้เกิดปัญหาในการที่จะส่งเสริมหรือสนับสนุนอุตสาหกรรมทางด้านนี้ของเราจึงไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร

วิธีการวิจัย

เพื่อให้การออกแบบในโครงการนี้สอดคล้องกับลักษณะความต้องการ พฤติกรรมของศูนย์และสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการศึกษา วิธีในการวิจัยจึงได้ทำคั้งต่อไปนั้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การแบ่งส่วนราชการ การบริหารงานภายในศูนย์ฯ และกำลังคนที่อยู่ภายในศูนย์
2. พฤติกรรมและลักษณะความต้องการพื้นฐานทางกายภาพที่ได้ประกอบกันขึ้นมาเป็นศูนย์
3. ลักษณะความสัมพันธ์ของอาคารภายใน และความสัมพันธ์ของอาคารกับมนุษย์ สภาพแวดล้อม ไม่ให้สูญเสียไป
4. ลักษณะรูปแบบของอาคารในแง่สถาปัตยกรรมความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย ที่สอดคล้องกับระบบทางเทคนิค
5. อาคารตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน มีการผสมผสานที่สอดคล้องกันที่

สรุปการวิจัย

1. ศูนย์วิจัยแห่งนี้มีขนาดไม่ใหญ่มาก เนื่องจากการศึกษาพบว่า เป็นโครงการในระยะแรกยังมีการติดขัดอยู่ในด้านของงบประมาณ และการพัฒนาของประเทศ
2. ผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่จะเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวิจัยที่เป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญต่างชาติ และในประเทศ นอกจากนั้นยังประกอบด้วย ประชาชนทั่วไปที่มาศึกษาและชมในส่วนของการส่งเสริม เผยแพร่
3. องค์ประกอบสำคัญของศูนย์วิจัย นอกจากอาคารทางวิจัยและอาคารส่งเสริมแล้วยังประกอบด้วยองค์ประกอบรองอื่น ๆ อีกหลายด้านอันจะทำให้ศูนย์ฯ มีความสมบูรณ์ในตัวเองมากขึ้น
4. ลักษณะของบริเวณพื้นที่ตั้งศูนย์ฯ มีผลกระทบต่ออาคารออกแบบและการก่อสร้างที่เปรียบเสมือนคาบสองคมในการออกแบบ
5. สภาพสังคมความเป็นอยู่การดำรงชีวิตของผู้คนมีผลกระทบต่อค่า-เนื้องานของศูนย์ฯที่จะสามารถบรรลุตามจุดประสงค์

ข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะของบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการมีความสวยงาม การออกแบบจะต้องคำนึงถึงความสวยงามที่ได้เป็นอยู่เดิมของพื้นที่ไม่ให้สูญเสียไป แต่ต้องเป็นการช่วยส่งเสริมกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จะต้องคำนึงถึงเรื่องของการขยายตัวในอนาคต ซึ่งสิ่งนี้จะมีผลกระทบต่อตัวอาคารเป็นอย่างมาก ต้องให้ลักษณะอาคารที่ออกแบบมีความลงตัวภายในตัวเองทั้งในแง่ของความงาม และความใช้งานได้เป็นอย่างดีเพื่อเมื่อจะมีการขยายตัวจะได้ไม่ทำให้ตัวอาคารเดิมเสียไป

3. ระบบของการสัญจรที่อยู่ภายในโครงการต้องให้มีการผสมผสานและเกิดความรู้สึกที่สอดคล้องกันกับความเป็นธรรมชาติของพื้นที่ และระบบของการสัญจรที่มีอยู่เดิม

4. เนื่องจากลักษณะสภาพแวดล้อมของภาคเหนือมีผลกระทบต่อารออกแบบอาคารในแง่ของการกันแดด กันฝน น้ำที่จะไหลลงมาเมื่อฝนตก การออกแบบจึงต้องมีหลังคาที่กันแดด กันฝนในทุก ๆ ส่วน และต้องมีรางน้ำรอบอาคารเพื่อกันน้ำที่จะไหลเข้ามาสู่ตัวอาคาร

5. การออกแบบระบบสาธารณูปโภคภายในโครงการต้องไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อบริเวณพื้นที่ เพราะการออกแบบอาคารทางการทดลองนั้นระบบของการกำจัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการทดลองต่าง ๆ จะมีผลเสียมากกว่าน้ำเสียจากย่านพักอาศัยทั่วไป

1.4 การประเมินผลโครงการ

จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษามาข้างต้นนั้นพบว่า โครงการศูนย์วิจัยพฤกษชาติภาคเหนือจะสามารถสนองประโยชน์ให้แก่ประเทศได้ดังนี้คือ

1. ทางด้านสังคม โครงการนี้คาดว่าจะสามารถช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนภายในทุกจังหวัดภาคเหนือ 17 จังหวัด ให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้อีกทางหนึ่ง โดยวิธีการทั้งทางตรงและทางอ้อม อันจะช่วยต่อการพัฒนาประเทศประเทศให้ก้าวหน้าได้

2. ทางด้านเศรษฐกิจ เป็นการเพิ่มผลผลิตทางด้านการปลูกเลี้ยงไม้ดอกไม้ประดับ ให้เกิดการขยายตัวออกไปได้มากกว่าที่เป็นอยู่ เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานของทางราชการที่จะทำการส่งเสริมอย่างจริงจัง อันจะทำให้ประชาชนมีรายได้ อาชีพเพิ่มขึ้น ทั้งยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย สามารถที่จะทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอีกในหลาย ๆ ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทางด้านสภาพแวดล้อม สามารถที่จะลดปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม อันแออัด ปัญหามลภาวะเป็นพิษภายในสังคม ซึ่งนับวันก็มีแต่จะถูกกลืนออกไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่มีการป้องกันไว้ก่อน อีกทั้งยังสามารถที่จะสร้างความสมดุลของสภาพแวดล้อม และช่วยในการรักษาระบบของการเจริญเติบโตของสังคมเมืองให้เป็นไปอย่างมีความ สมดุลย์กับธรรมชาติ ซึ่งเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการช่วยการพัฒนาประเทศ สามารถ ที่จะช่วยป้องกันการเกิดปัญหาทางด้านต่าง ๆ ได้ก่อนที่จะเกิดขึ้น

4. ทางด้านนโยบาย โครงการนั้นนอกจากการที่สามารถตามนโยบาย ของรัฐบาลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 5 แล้ว ยังสนองต่อโครงการหลวง ต่าง ๆ ในภาคเหนือได้เป็นอย่างดี อันได้แก่โครงการหลวงปลูกไม้ตัดดอกแทนการปลูก ผืนของชาวเขาซึ่งสามารถผลักดันให้เกิดความสำเร็จบรรลุผลตามเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ค้ทางหนึ่งอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้แบ่งการรวบรวมข้อมูลออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

3.1.1 การศึกษาจากเอกสาร

3.1.2 การสัมภาษณ์

3.1.3 การสังเกต

การรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เป็นการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ด้านสถาปัตยกรรมโดยเฉพาะ ดังนั้นการศึกษาข้อมูลทั้งหมดจึงเป็นการของลักษณะประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเป็นส่วนใหญ่ โดยคำเนิงานดังต่อไปนี้

3.1.1 การศึกษาจากเอกสาร เอกสารที่ทำการศึกษา เพื่อการวิเคราะห์ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ก. ด้านการศึกษา เป็นการนำเอาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับด้านพฤกษศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ในแนวของหัวข้อ การค้นคว้าวิจัยพฤกษศาสตร์เป็นส่วนใหญ่

ข. ด้านสถาปัตยกรรม เป็นการนำเอาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านสถาปัตยกรรมศึกษาขนาดของอุปกรณ์และขนาดของห้องตามประโยชน์ใช้สอยรวมทั้งขนาดและรูปร่างภายนอกของอาคาร สภาพแวดล้อมโดยรอบของสถานที่ตั้ง การวางตำแหน่งอาคาร ผลกระทบของอาคารกับสภาพของธรรมชาติ

3.1.2 การสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์โดยใช้วิธีแบบสอบถามและกลอนจก (Non Structure Interview) โดยป้อนคำถามของข้อมูลขั้นต้นแล้วเจาะให้ลึกซึ่งถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงปัญหาแบ่งบุคคลที่จะสัมภาษณ์ออกเป็น 4 กลุ่ม

1. หัวหน้าศูนย์ ฯ
2. นักวิชาการเกษตร
3. เจ้าหน้าที่ประจำและชั่วคราว
4. ผู้ใช้สอยอาคารทั่วไป

หัวข้อที่สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เน้นหนักด้านประโยชน์ใช้สอยและระบบการทำงาน
ทั่วไปของแต่ละบุคคล

3.1.3 การสังเกต ใช้การสังเกตแบบ Simple Observation โดยเข้าไปร่วมการประชุม และเป็นสมาชิกชั่วคราวพิเศษ เพื่อศึกษาระบบการทำงานและขั้นตอนต่าง ๆ เกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์พืชที่ศูนย์ ฯ ทำการศึกษา รวมทั้งลักษณะและขนาดของห้องต่าง ๆ ของอาคาร
ด้านสถาปัตยกรรมทั้งหมด

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

- มุลินธิสวนหลวง ร. 9
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้
- คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
- มหาวิทยาลัยศิลปากร
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กองส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ
- กองสารนิเทศ สำนักงานประมง

3.3 ตัวอย่างข้อมูล

เป็นตัวอย่างแบบฟอร์มการสัมภาษณ์นักวิชาการทางพฤกษศาสตร์เกี่ยวข้องกับ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วิจัยในแต่ละสาขา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 000271 ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0200๖๕

A. GENERAL AND BUILDING					File Ref. No. /	Sheet No.	
1. FUNCTION & DESCRIPTION OF ACTIVITIES (See Note 1)					8. ITEMS FOR REPROCESSING: Items: ... Within Department / Other Department: Transfer Method: ... Requirements: ...		
					9. DOORS: Open in / Open out Double Swing / Sliding Lightproof. Solid / Fully glazed / Half glazed Small panel Clear Clear wired Obscured Obscured wired. Furniture: Closer / Hold open Latch Lock Indicator Bolt Kick Rail Trolley Rail. Width: Daily use Maximum		
2. POPULATION AND TIME Normal number: ... Time: ... Intermittent (max.) number: ... Time: ...					10. WINDOWS: To open / Not to open / Limited opening Sash. Clear glass / Obscured / Double glazing Solar control film Blackout / Curtains / Sun blind Venetian blind. Roof Light / Ventilated Roof Light. Other:		
3. CRITICAL DIMENSIONS: (See Note 2)					11. CEILINGS: Special requirements.		
4. RELATIONSHIPS: (a) Separation essential from ... desirable from ... (b) Proximity essential to ... desirable to ...					12. WALLS: Normal finish / Washable Splashback. Buffer rail / ... Exceptional weight fixed to wall: ... kg.		
5. SPECIAL RISKS: (a) Protect from: Noise / Vibration / Smell / Damage / Radiation / Magnetic fields / Dust / Infection. (b) Liable to create: Noise / Vibration / Smell / Radiation / Magnetic fields / Dust / Infection / Steam / Heat / Noxious gases. (c) Fire. (d) Theft.					13. FLOOR: Normal / Heavy duty. Carpet. Non-slip. Spillage risk: State liquid Anti-static: ... Floor Drain: Exceptional Floor Loading: ... kg m ² .		
6. ITEMS TO BE SUPPLIED AND STORED: Hardware / Stationery / Food / General Stores / Instruments / Pharmacy / Inflammable Liquids / Clothing / Animal Food / Animal Bedding / Animal Cages / ...					14. INSULATION: Special requirements		
7. ITEMS FOR DISPOSAL: Burnable / Non-Burnable. Disposal by: Paper Sack / Truck / Macerator / Incinerator.					15. SPECIAL PROVISIONS:		
B. EQUIPMENT							
Item	No.	L	W	H	Details	Contract	Client supply Contractor fit
Hatches					Sliding / Hinged		
Benches					Laminate / Teak		
Cupboards					Underbench Wall Floor Proportion with drawers		
Shelves Reagent Storage					Fixed / Adjustable		
Blackboards					Soap dispenser		
Plastic writing					Curtain fittings		
Pin notice boards					Coat hooks		
Glass covered pin boards							
Mirror							
Loose furniture and equipment (supplied by the client and put in place outside the General Contract) having a significant effect on space and / or services							
Item	L	W	H	Weight	Details (inc. services required)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C. ENGINEERING SERVICES		File Ref. No.	Sheet No.
I. MECHANICAL ENGINEERING:		COMMUNICATIONS:	
HEATING:		Telephone: Internal: .. External: ..	
Temperature required: °C.		Secretarial facilities on internal external to	
Radiators / Ceiling htg / Other		Clock: Impulse / Synchronous Battery Sweep second hand Time elapse digital.	
VENTILATION:		4. SPECIAL PROVISIONS:	
Natural / Extract only / Local Extract / Plenum / Air Conditioning.		Electrical screening / Lifts / Hoists	
Air Changes: /hr. Temperature Tolerance: ±		5. CONNECTIONS TO EQUIPMENT:	
Humidity: % Tolerance: ±		Item:	
Filtration: Supply micron level		Air: Supply Extract Rate: l/s	
Extract micron level:		Steam: Pressure b. Rate: kg/h.	
Fume cupboards: No. Fume hoods: No.		Water: Pressure: b. Rate: s.	
Temperature alarms: High level / Low level.		Water: Maximum weekly consumption	
Refrigeration		Cooling water: Mains Recirculating Maximum weekly consumption	
GASES:		Softened supply Deionised Distilled Maximum weekly consumption:	
Oxygen: twin, single.		Filtered: Temperature: °C : °C	
Suction: twin, single.		Maximum weekly consumption.	
Compressed Air: twin, single.		Drainage: Gases:	
Town Gas: twin, single.		Compressed Air: Pressure: b. Rate: kg/h.	
Wall mounted / Pendant / Bench / Services spine.		Electricity: 1 Ph. / 3 Ph. 3 Ph. & N. Rating: kW	
2. SANITARY FITTINGS:		Item:	
Washbasin: No. Shower: No.		Air: Supply Extract Rate: l/s.	
Urinal: No. W.C.: No. Drink Fountain: No.		Steam: Pressure b. Rate: kg/h.	
.....: No. : No.		Water: Pressure: b. Rate: s.	
Spray tap / Normal tap outlet. Wrist / Elbow / Foot operated.		Water: Maximum weekly consumption	
Separate h. & c. / Mixer / Unitap. Shower mixer: Wall spray / Handset.		Cooling water: Mains Recirculating Maximum weekly consumption	
SINKS: (For standard sizes see separate schedule.)		Softened supply Deionised Distilled Maximum weekly consumption:	
Large: No. Medium: No. Small: No.		Filtered: Temperature: °C : °C	
Special: No. Size:		Maximum weekly consumption.	
Stainless / Porcelain /		Drainage: Gases:	
In bench / Bench top / Wall / Free standing. Drip cups.		Compressed Air: Pressure b. Rate: kg/h.	
Drainer: Single / Double / Integral / Bench.		Electricity: 1 Ph. / 3 Ph. 3 Ph. & N. Rating: kW	
n. & c. / c. only. Single taps / Mixer / Special.		Item:	
Filter on cold water?		Air: Supply Extract Rate: l/s.	
Drinking water.		Steam: Pressure b. Rate: kg/h.	
Controlled outlet temp.? °C ± °C.		Water: Pressure: b. Rate: s.	
DRAINAGE:		Water: Maximum weekly consumption	
Abnormal fluids: Solvents / Acids / Alkali / Radioactive / Very hot water.		Cooling water: Mains Recirculating Maximum weekly consumption	
Floor drainage: With / Without channel.		Softened supply Deionised Distilled Maximum weekly consumption:	
3. ELECTRICAL ENGINEERING:		Filtered: Temperature: °C : °C	
LIGHTING:		Maximum weekly consumption.	
General: Fluorescent / Tungsten: lux. Dimming.		Drainage: Gases:	
Colour: White Colour corrected		Compressed Air: Pressure b. Rate: kg/h.	
Emergency: Grade		Electricity: 1 Ph. / 3 Ph. 3 Ph. & N. Rating: kW	
Time switching:		Item:	
Photosafe:		Air: Supply Extract Rate: l/s.	
Warning lights:		Steam: Pressure b. Rate: kg/h.	
Special:		Water: Pressure: b. Rate: s.	
POWER:		Water: Maximum weekly consumption	
13 amp. sockets: twin, single.		Cooling water: Mains Recirculating Maximum weekly consumption	
13 amp. ceiling sockets: No.		Softened supply Deionised Distilled Maximum weekly consumption:	
Floor sockets:		Filtered: Temperature: °C : °C	
Sparkless Hoseproof: Isolated earth / Switched.		Maximum weekly consumption.	
Emergency: All 75% 50% 25%		Drainage: Gases:	
Portable X-Ray equipment:		Compressed Air: Pressure b. Rate: kg/h.	
Voltage stability:		Electricity: 1 Ph. / 3 Ph. 3 Ph. & N. Rating: kW	
Trunking:		6. FIRE SERVICES:	
Low voltage sockets: twin, single.		Hose reel / Hydrant / Dry Riser Foam Inlet CO ₂ .	
Voltage: V. Current Rating: A.		Smoke Heat Detector / Sprinkler. Fire Alarm Contact.	
3 Ph. & N. sockets: Rating: A.		Bell Indicator Light /	
DDA cupboard alarm:		Alarm relayed to:	
Warning light:			
Special:			

A GENERAL AND BUILDING		B SPECIAL PROVISIONS	
1. Name of the Department of Science (Ref. No. 1)		Name	
2. Name of the Building		Name	
3. Name of the Laboratory		Name	
4. Name of the Building		Name	
5. Name of the Building		Name	
6. Name of the Building		Name	
7. Name of the Building		Name	
8. Name of the Building		Name	
9. Name of the Building		Name	
10. Name of the Building		Name	
11. Name of the Building		Name	
12. Name of the Building		Name	
13. Name of the Building		Name	
14. Name of the Building		Name	
15. Name of the Building		Name	
16. Name of the Building		Name	
17. Name of the Building		Name	
18. Name of the Building		Name	
19. Name of the Building		Name	
20. Name of the Building		Name	
21. Name of the Building		Name	
22. Name of the Building		Name	
23. Name of the Building		Name	
24. Name of the Building		Name	
25. Name of the Building		Name	
26. Name of the Building		Name	
27. Name of the Building		Name	
28. Name of the Building		Name	
29. Name of the Building		Name	
30. Name of the Building		Name	
31. Name of the Building		Name	
32. Name of the Building		Name	
33. Name of the Building		Name	
34. Name of the Building		Name	
35. Name of the Building		Name	
36. Name of the Building		Name	
37. Name of the Building		Name	
38. Name of the Building		Name	
39. Name of the Building		Name	
40. Name of the Building		Name	
41. Name of the Building		Name	
42. Name of the Building		Name	
43. Name of the Building		Name	
44. Name of the Building		Name	
45. Name of the Building		Name	
46. Name of the Building		Name	
47. Name of the Building		Name	
48. Name of the Building		Name	
49. Name of the Building		Name	
50. Name of the Building		Name	
51. Name of the Building		Name	
52. Name of the Building		Name	
53. Name of the Building		Name	
54. Name of the Building		Name	
55. Name of the Building		Name	
56. Name of the Building		Name	
57. Name of the Building		Name	
58. Name of the Building		Name	
59. Name of the Building		Name	
60. Name of the Building		Name	
61. Name of the Building		Name	
62. Name of the Building		Name	
63. Name of the Building		Name	
64. Name of the Building		Name	
65. Name of the Building		Name	
66. Name of the Building		Name	
67. Name of the Building		Name	
68. Name of the Building		Name	
69. Name of the Building		Name	
70. Name of the Building		Name	
71. Name of the Building		Name	
72. Name of the Building		Name	
73. Name of the Building		Name	
74. Name of the Building		Name	
75. Name of the Building		Name	
76. Name of the Building		Name	
77. Name of the Building		Name	
78. Name of the Building		Name	
79. Name of the Building		Name	
80. Name of the Building		Name	
81. Name of the Building		Name	
82. Name of the Building		Name	
83. Name of the Building		Name	
84. Name of the Building		Name	
85. Name of the Building		Name	
86. Name of the Building		Name	
87. Name of the Building		Name	
88. Name of the Building		Name	
89. Name of the Building		Name	
90. Name of the Building		Name	
91. Name of the Building		Name	
92. Name of the Building		Name	
93. Name of the Building		Name	
94. Name of the Building		Name	
95. Name of the Building		Name	
96. Name of the Building		Name	
97. Name of the Building		Name	
98. Name of the Building		Name	
99. Name of the Building		Name	
100. Name of the Building		Name	

Fig. 2.1. Form for the Laboratory (General and Building)

C ENGINEERING SYSTEMS		D SPECIAL PROVISIONS	
1. Name of the Department of Science (Ref. No. 1)		Name	
2. Name of the Building		Name	
3. Name of the Laboratory		Name	
4. Name of the Building		Name	
5. Name of the Building		Name	
6. Name of the Building		Name	
7. Name of the Building		Name	
8. Name of the Building		Name	
9. Name of the Building		Name	
10. Name of the Building		Name	
11. Name of the Building		Name	
12. Name of the Building		Name	
13. Name of the Building		Name	
14. Name of the Building		Name	
15. Name of the Building		Name	
16. Name of the Building		Name	
17. Name of the Building		Name	
18. Name of the Building		Name	
19. Name of the Building		Name	
20. Name of the Building		Name	
21. Name of the Building		Name	
22. Name of the Building		Name	
23. Name of the Building		Name	
24. Name of the Building		Name	
25. Name of the Building		Name	
26. Name of the Building		Name	
27. Name of the Building		Name	
28. Name of the Building		Name	
29. Name of the Building		Name	
30. Name of the Building		Name	
31. Name of the Building		Name	
32. Name of the Building		Name	
33. Name of the Building		Name	
34. Name of the Building		Name	
35. Name of the Building		Name	
36. Name of the Building		Name	
37. Name of the Building		Name	
38. Name of the Building		Name	
39. Name of the Building		Name	
40. Name of the Building		Name	
41. Name of the Building		Name	
42. Name of the Building		Name	
43. Name of the Building		Name	
44. Name of the Building		Name	
45. Name of the Building		Name	
46. Name of the Building		Name	
47. Name of the Building		Name	
48. Name of the Building		Name	
49. Name of the Building		Name	
50. Name of the Building		Name	
51. Name of the Building		Name	
52. Name of the Building		Name	
53. Name of the Building		Name	
54. Name of the Building		Name	
55. Name of the Building		Name	
56. Name of the Building		Name	
57. Name of the Building		Name	
58. Name of the Building		Name	
59. Name of the Building		Name	
60. Name of the Building		Name	
61. Name of the Building		Name	
62. Name of the Building		Name	
63. Name of the Building		Name	
64. Name of the Building		Name	
65. Name of the Building		Name	
66. Name of the Building		Name	
67. Name of the Building		Name	
68. Name of the Building		Name	
69. Name of the Building		Name	
70. Name of the Building		Name	
71. Name of the Building		Name	
72. Name of the Building		Name	
73. Name of the Building		Name	
74. Name of the Building		Name	
75. Name of the Building		Name	
76. Name of the Building		Name	
77. Name of the Building		Name	
78. Name of the Building		Name	
79. Name of the Building		Name	
80. Name of the Building		Name	
81. Name of the Building		Name	
82. Name of the Building		Name	
83. Name of the Building		Name	
84. Name of the Building		Name	
85. Name of the Building		Name	
86. Name of the Building		Name	
87. Name of the Building		Name	
88. Name of the Building		Name	
89. Name of the Building		Name	
90. Name of the Building		Name	
91. Name of the Building		Name	
92. Name of the Building		Name	
93. Name of the Building		Name	
94. Name of the Building		Name	
95. Name of the Building		Name	
96. Name of the Building		Name	
97. Name of the Building		Name	
98. Name of the Building		Name	
99. Name of the Building		Name	
100. Name of the Building		Name	

Fig. 2.2. Form for the Laboratory (Engineering Systems)

3.4 การศึกษาข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. วัตถุประสงค์ด้านนโยบาย

- เป็นราชสักการะแด่องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องวาระเฉลิมพระชนมพรรษาครบครบ 60 พรรษา (โครงการสวนหลวง ร. 9)
- พัฒนาและบริการสาธารณชน ในเรื่องเกี่ยวกับพฤษศาสตร์ ให้มีความรู้ ความเข้าใจในพฤษชาติ พันธุ์ต่าง ๆ คี้อยิ่งขึ้น เป็นการส่งเสริมความมั่นคงของเศรษฐกิจของชาติและยกระดับสังคมชุมชนระดับต่าง ๆ ให้สูงได้มาตรฐาน

2. วัตถุประสงค์ด้านสังคม

- เสริมสร้างความผูกพันระหว่างมนุษย์กับต้นไม้ และธรรมชาติให้เป็นไปในทางอนุรักษ์ รักษา เผยแพร่ เพื่อให้เป็นการสนองตอบสนองความต้องการของสังคมมนุษย์อีกปัจจัยหนึ่ง
- ยกระดับของสังคมให้ได้มาตรฐาน เสริมสร้างสภาพจิตใจของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โดยอาศัย ต้นไม้เป็นเครื่องมือ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วัตถุประสงค์ด้านสภาพแวดล้อม

- สร้างสภาวะสมดุลย์ของสภาพแวดล้อมและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม
เป็นภัยต่อสุขภาพมนุษย์ ลดความตึงเครียดของสังคมเมือง

4. วัตถุประสงค์ด้านเศรษฐกิจ

- ยกกระตือรือร้นรายได้ของเกษตรกรรวมไม้ดอกไม้ประดับ ตลอดจนถึง พันธุ์
ไม้ประเภทอื่น เป็นการเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยการเพิ่มผลผลิต และประ
สิทธิภาพของขั้นตอนต่าง ๆ ในการผลิต

2. หน้าที่ความรับผิดชอบของโครงการ

สถาบันมีหน้าที่รับผิดชอบดังต่อไปนี้คือ

- ก. ค้นคว้า ทดลอง วิจัย ทางพฤกษศาสตร์ ในสาขาที่ได้รับมอบหมายหรือ
เกี่ยวข้อง และเก็บบันทึกการค้นทดลอง วิจัย นั้นเป็นหลักฐาน
- ข. ส่งเสริม และเผยแพร่ ความรู้ทางพฤกษศาสตร์โดยทุกวิถีทางเพื่อให้
ประชาชนมีความรู้ทางพฤกษศาสตร์มากขึ้นกว่าปัจจุบัน
- ค. ให้บริการแก่สาธารณชนทั่วไปทั้งในทางความรู้ด้านวิชาการ การพักผ่อน
หย่อนใจ และความร่วมมือกับส่วนราชการ และเอกชนต่าง ๆ
- ง. พัฒนาการปลูกพฤกษศาสตร์ (ไม้ดอกไม้ประดับ) ให้ก้าวหน้าไปจนถึง
ระดับพืชเศรษฐกิจโดยยึดเอาภาคเหนือเป็นเป้าหมายหลัก

3. การบริหารงานของโครงการ

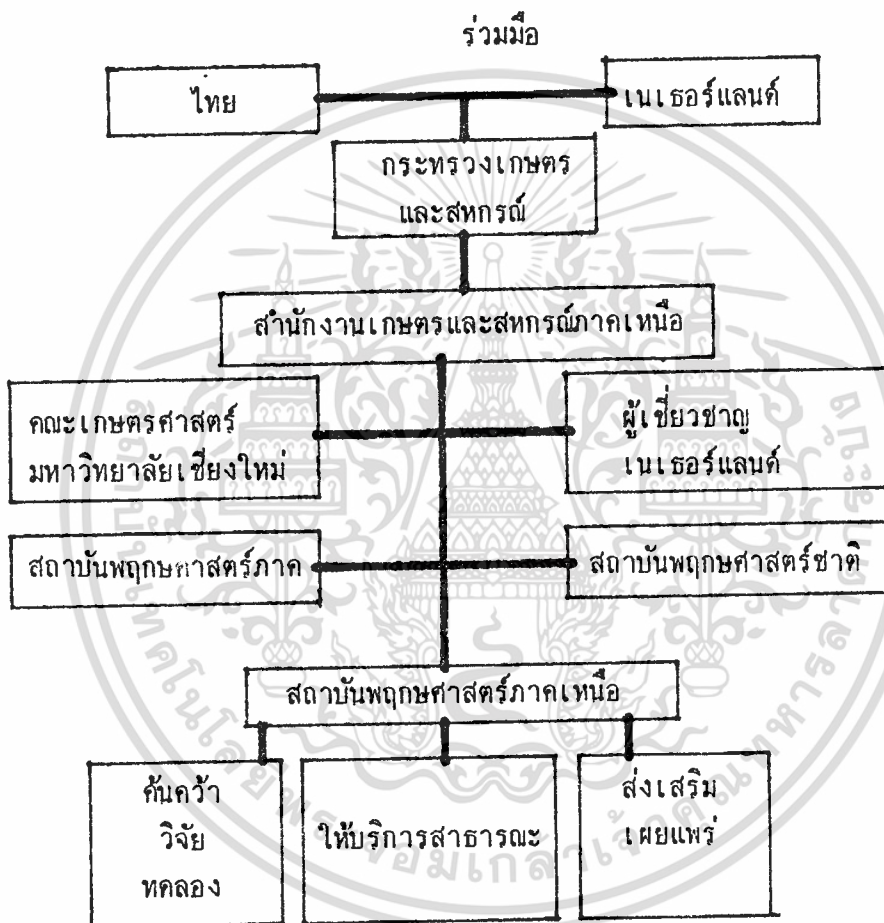
สถาบันบริหารงานแบบองค์กรอิสระโดยขึ้นอยู่กับกระทรวงเกษตรแต่ก็อยู่
ในความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีนักวิชาการ เนเธอร์แลนด์เข้ามาให้ความ
ร่วมมือ ในด้านการค้นคว้าทดลองวิจัยเท่านั้น นอกจากนี้ทางสถาบันต้องประสานงานกับ
สถาบันพฤกษศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันพฤกษศาสตร์แห่งชาติที่หนองบอนพระ-
โขนงกรุงเทพ หรือสถาบันพฤกษศาสตร์ ภาคต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบแตกต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริหารงานภายใน จะถูกบริหารงานโดยผู้อำนวยการโดยมีรองผู้อำนวยการสองคน ซึ่งจะรับผิดชอบทางด้านบริหาร และ ด้านค้นคว้าวิจัย ทดลอง และจากนั้นก็บริหารในระบบราชการตามธรรมดา ตามลำดับ หัวหน้ากอง หัวหน้าแผนก และเจ้าหน้าที่

ภาพที่ 3.1

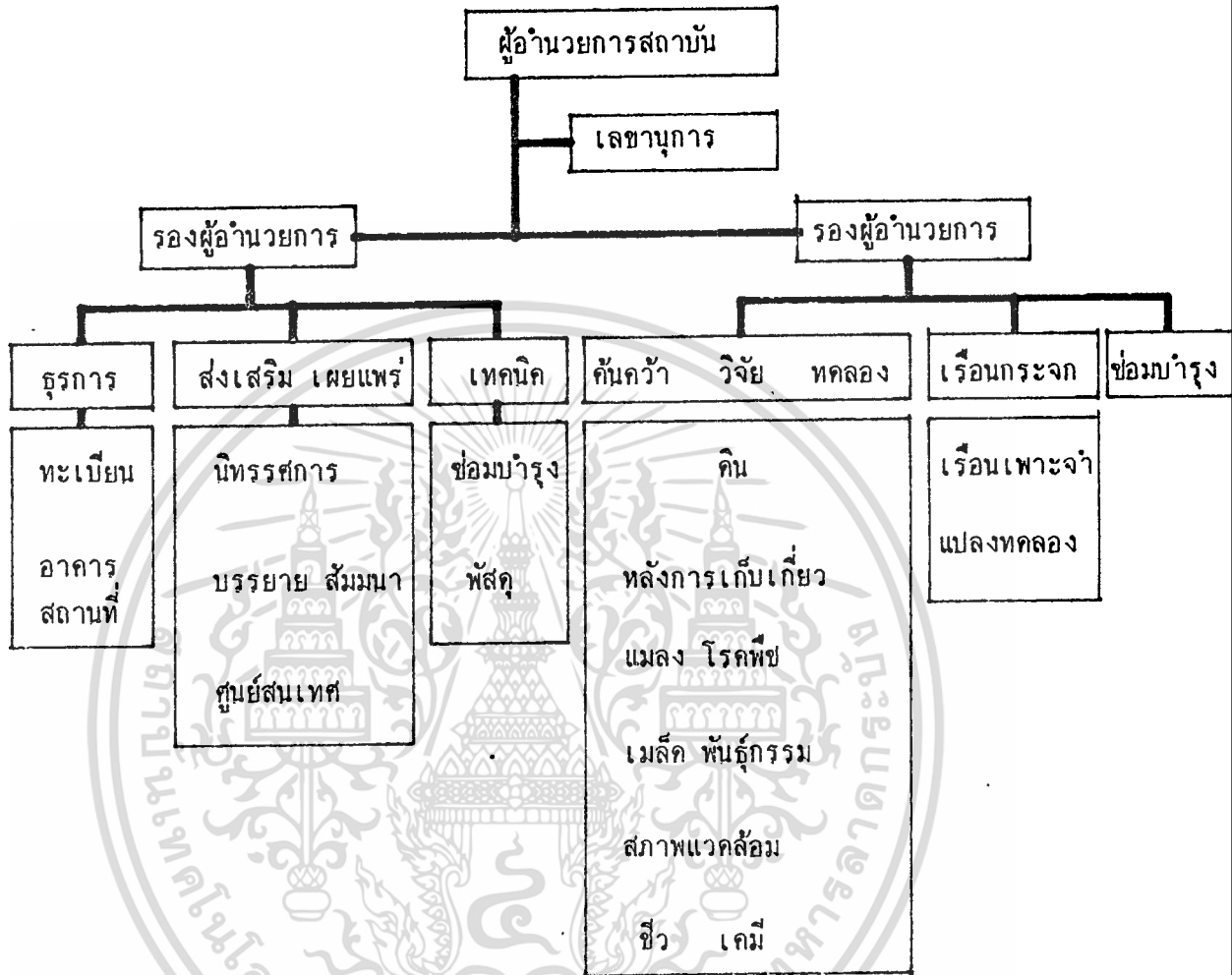
แผนภูมิการจัดตั้งสถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2

แผนภูมิการดำเนินงานของสถาบันพฤกษศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้ใช้โครงการ

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นมา โดยใช้การเปรียบเทียบจากศูนย์ปฏิบัติการกลาง วิจัยและฝึกอบรม การป่าไม้ เปรียบเทียบกับ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร รวมกับการคาดคะเน ทำให้พบว่าผู้มาใช้โครงการ หรืออาจมาดำเนินการกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องภายในศูนย์ฯ สามารถจัดแบ่งให้ผู้ใช้โครงการได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ผู้บริหารโครงการและเจ้าหน้าที่ทั่วไป
2. นักวิจัยและเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ
3. บุคคลภายนอกที่สนใจและเกษตรกร
4. พัสคและสิ่งของ

1. ผู้บริหารโครงการและเจ้าหน้าที่ทั่วไป สามารถแจกแจงออกได้เป็น ดังนี้คือ

- ผู้บริหารโครงการ ได้แก่ ผู้ที่มีหน้าที่ในการรับผิดชอบงานของฝ่ายต่าง ๆ รวมถึงผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานภายในของศูนย์ฯ ทั้งหมด อันได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ เลขานุการ หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย หัวหน้างาน เป็นต้น

- เจ้าหน้าที่ทั่วไป ได้แก่ ผู้ที่มีหน้าที่ทำงานในด้านการบริการและธุรการ เช่น เสมียน พนักงานพิมพ์ดีด บรรณารักษ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม เจ้าหน้าที่ทางช่าง และเทคนิค นักการ เป็นต้น

2. นักวิจัยและเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ สามารถแจกแจงออกได้ ดังนี้คือ

- นักวิจัย ได้แก่ นักวิชาการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง-อยู่การทำงานวิจัย ค้นคว้า ทดลอง ทั้งภายในห้องปฏิบัติการทดลอง และงานสนาม เช่น นักวิชาการวิจัย ไม้ดอก ไม้ประดับ นักวิจัยเกี่ยวกับดิน นักวิจัยการปลูก ผู้ค้นคว้าหาพันธุ์ไม้ใหม่ ๆ เป็นต้น

- เจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ ได้แก่ นักวิชาการ หรือนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะเรื่องเป็นพิเศษ หรือนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ จากต่างประเทศซึ่งทางศูนย์ฯ ได้ทำการยืมตัวมาเพื่อปฏิบัติงานให้เกิดแก่ศูนย์ฯ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บุคคลภายนอกที่สนใจและเกษตรกร หมายถึง ผู้ที่มีความจำเป็นต้องมาติดต่อกับศูนย์ฯ ในบางครั้ง หรือผู้ที่มีความสนใจในทางไม้ดอกไม้ประดับต่าง ๆ หรือเป็นผู้ที่เข้ามาชมนิทรรศการที่ทางศูนย์ฯ จัดขึ้นมา ซึ่งบุคคลภายนอกนี้ไม่มีเวลาในการมาใช้ศูนย์ฯ และจำนวนที่แน่นอนที่จะสามารถเช็คดูได้ แต่ใช้วิธีการคาดการณ์เอา โดยสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

- นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์มหาวิทยาลัย ซึ่งทางศูนย์ฯ ได้เชิญมาร่วมในโครงการงานวิจัยเฉพาะงานหรือเชิญมาให้คำแนะนำทางวิชาการเกี่ยวกับไม้ดอกไม้ประดับในโอกาสพิเศษ หรือมาเยี่ยมชมการปฏิบัติงานของศูนย์ฯ เพื่อชมการศึกษาระหว่างหน่วยงานของรัฐบาล หรือเอกชนกับศูนย์ฯ เป็นต้น

- เจ้าหน้าที่ติดต่อกิจการ จากหน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์หรือหน่วยงานอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกันกับทางศูนย์ฯ

- ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา ที่มีความสนใจในการปลูกเลี้ยงไม้ดอกไม้ประดับ หรือเกษตรกรผู้ทำการปลูกเลี้ยงไม้ดอกไม้ประดับเป็นอาชีพ ซึ่งมายังศูนย์ฯ เพื่อศึกษารายละเอียดข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับไม้ดอกไม้ประดับ หรือเพื่อมาชมนิทรรศการร่วมกิจกรรมกับทางศูนย์ฯ เช่น การสัมมนา อบรม หรือฟังการบรรยาย - สาธิต เป็นต้น

- ผู้ที่มาส่งของ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ แก่ทางศูนย์ฯ เช่น พัสดุภัณฑ์ อุปกรณ์ปลูกทดลอง เป็นต้น

4. พัสดุและสิ่งของ สามารถแจกแจงออกได้เป็นดังนี้คือ

- พัสดุภัณฑ์ คือ วัสดุหรือสิ่งตีพิมพ์ที่สามารถส่งได้ทางไปรษณีย์ธรรมดา มีขนาดหีบห่อไม่ใหญ่มาก เช่น จดหมาย พัสดุไปรษณีย์

- อุปกรณ์ต่าง ๆ คือ อุปกรณ์ในการทดลองหรืออุปกรณ์อาคารอื่น ๆ ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เช่น เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

- สิ่งแสดง คือ วัตถุที่จะนำมาออกแสดงในนิทรรศการหรือการประกวดตลอดจนถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ต้นไม้ บอร์ด

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้จะแตกต่างกันไปตามประเภทของผู้ใช้กล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เจ้าหน้าที่ทั่วไปและผู้บริหารโครงการ ผู้ใช้กลุ่มนี้จะต้องทำงานตามระเบียบราชการพลเรือนคือ เริ่มงาน 8.30 น. และเลิกงาน 16.30 น. โดยจะมีการพักทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง ระหว่าง 12.00 - 13.00 น.

2. นักวิจัยและเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำงานหรือมีพฤติกรรมคล้าย ๆ กับ ผู้ใช้กลุ่มแรก แต่จะมีพิเศษคือบางครั้งจะทำงานล่วงเวลาเมื่อมีความจำเป็น เช่น การทดลองต่อเนื่อง แต่โดยปกติแล้วจะมีพฤติกรรมคล้ายกับผู้ใช้กลุ่มแรกจะแตกต่างกันก็เฉพาะประเภทของงานที่ทำเท่านั้น (1)

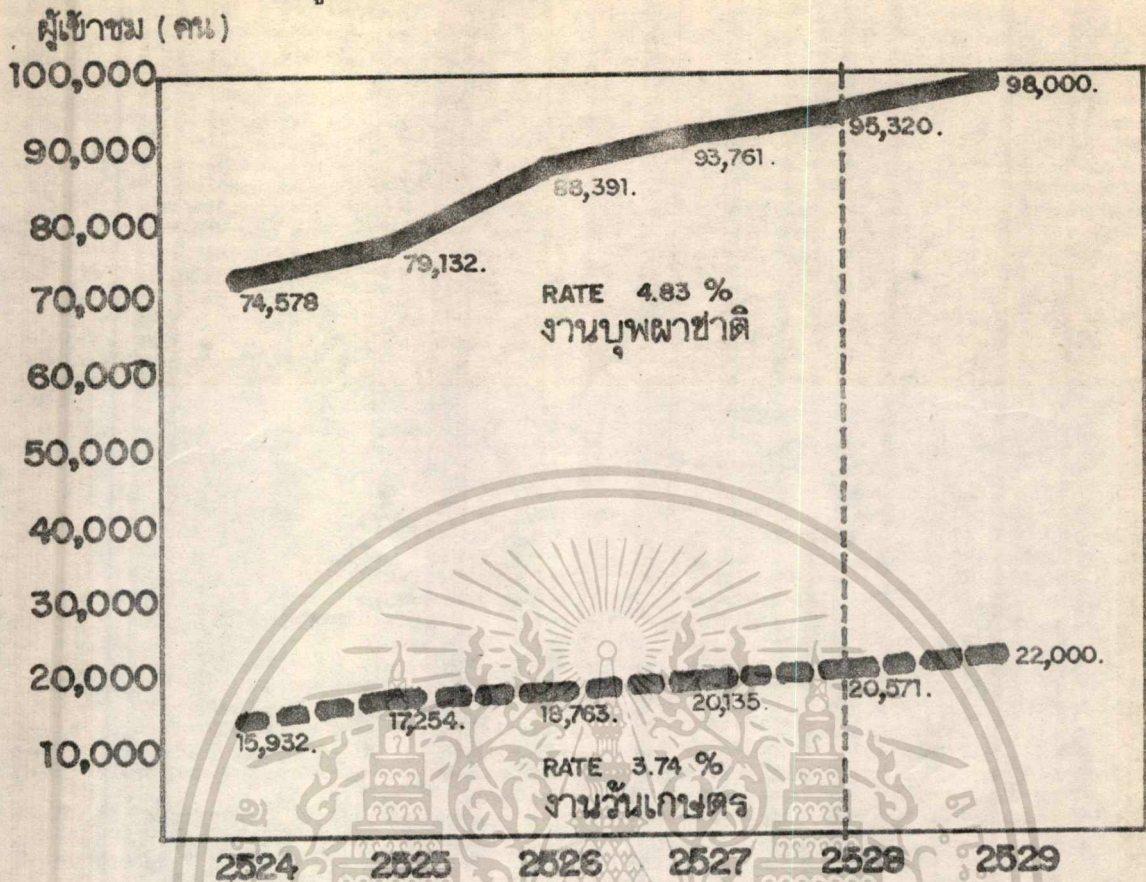
3. บุคคลภายนอกที่สนใจและเกษตรกร โดยมากผู้ใช้กลุ่มนี้จะถูกกันให้อยู่เฉพาะส่วนสาธารณะคือส่วนของโครงการที่ให้บริการสาธารณะชน เช่น ส่วนนิทรรศการ ส่วนอบรม ส่วนสนเทศ ฯลฯ มีเวลามาใช้ไม่แน่นอน แต่จะหนาแน่น ช่วงทำงานและวันหยุดราชการ หรือเทศกาล

4. พัสดุและสิ่งของ ผู้ใช้กลุ่มนี้จะอยู่เลยโดยมีผู้ใช้กลุ่มอื่นไปใช้มันคือควมคุมมัน เช่น วัสดุแสดงจะมีการเช็ควงและซ่อมบำรุง การจำหน่ายพัสดุต่าง ๆ

จากพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการโปรคดู แผนภูมิ และตารางประกอบเพื่อความเข้าใจเพิ่มขึ้น

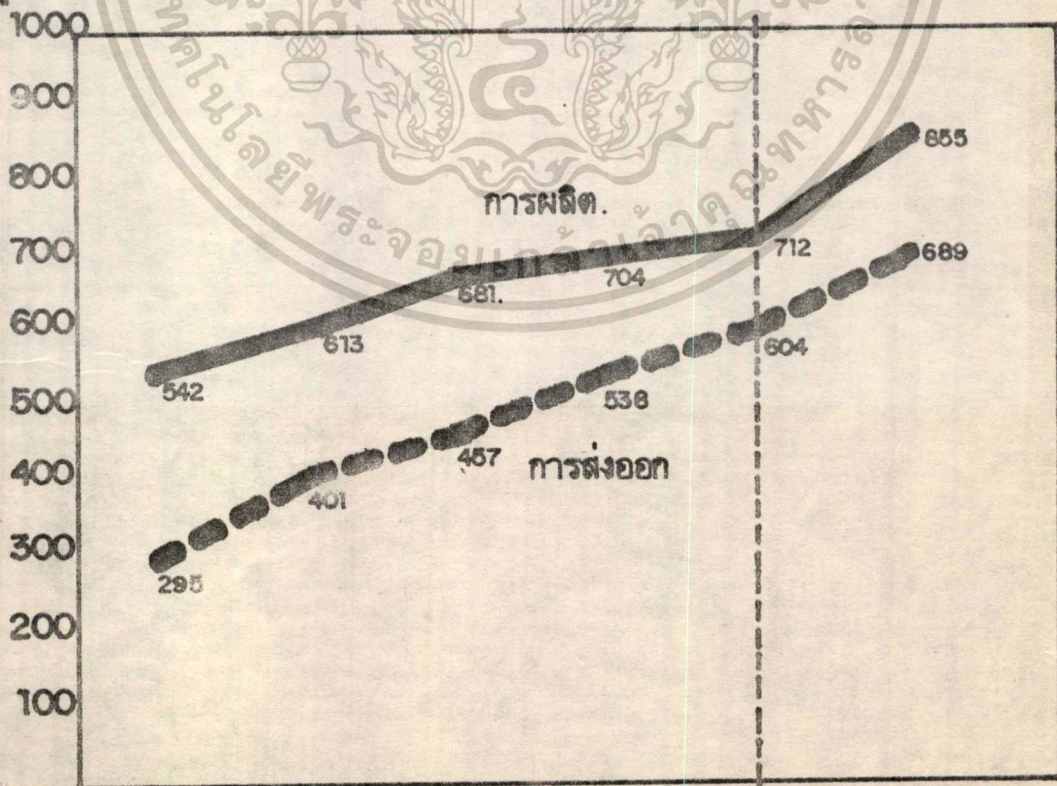
(1) ดูรายละเอียดงานวิจัยทดลอง ท้ายบท.

กราฟแสดงจำนวนผู้เข้าชมเกี่ยวกับพฤกษศาสตร์



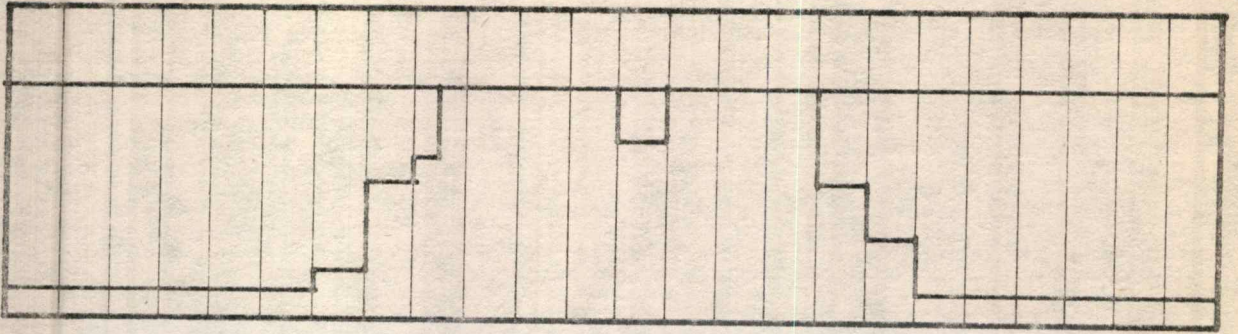
ตารางที่ 3.2

กราฟแสดงจำนวนค่าการผลิตและส่งออกของดอกไม้มูลค่า (ล้านบาท)



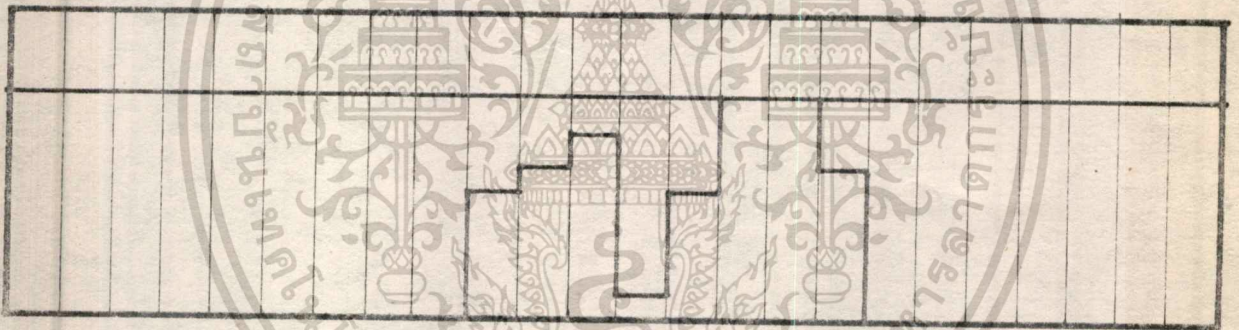
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2524 สำหรับ 2525 งานที่ 2526 สาขา 2527 อนุญา 2528 ไปใช้ 2529 นี้ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่, พนักงาน, นักการ, นักวิจัย, นักวิชาการ



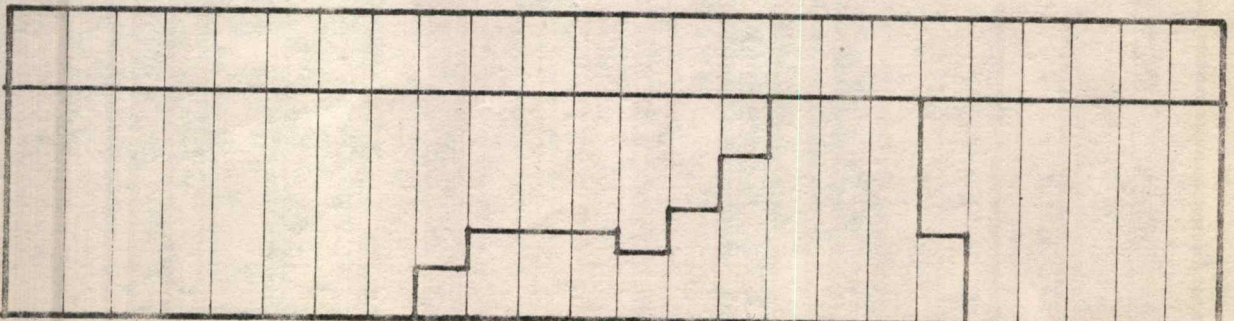
ตารางที่ 3.4 TIMING

ผู้มาติดต่อราชการ



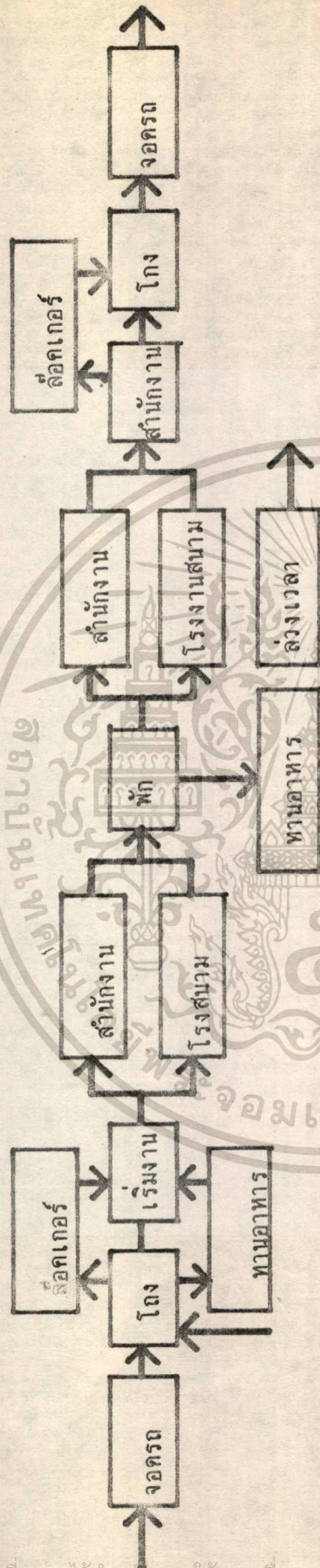
ตารางที่ 3.5 TIMING

บุคคลภายนอกผู้สนใจ

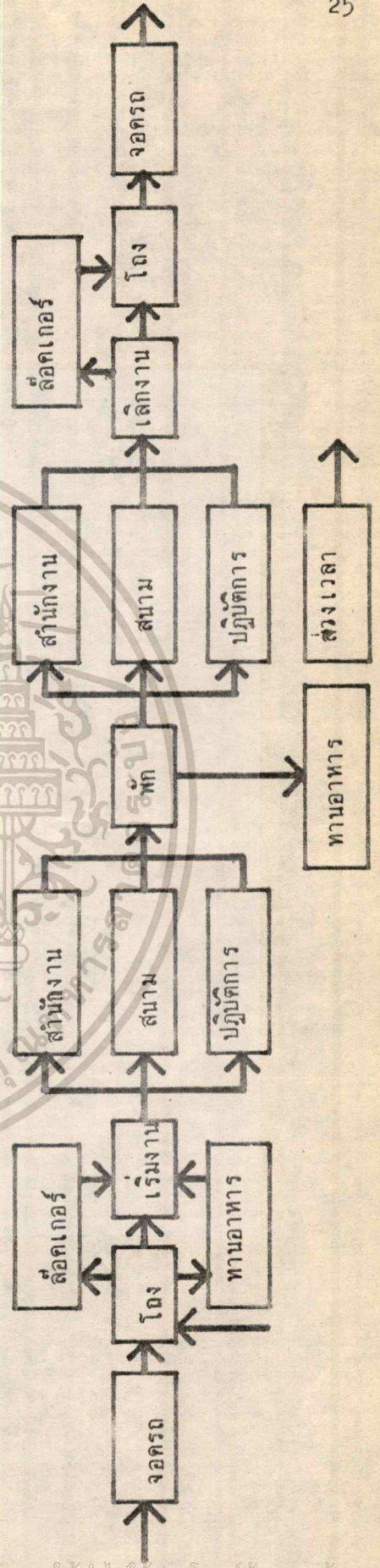


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.3 พฤติกรรม เจ้าหน้าที่ พนักงาน นักการ

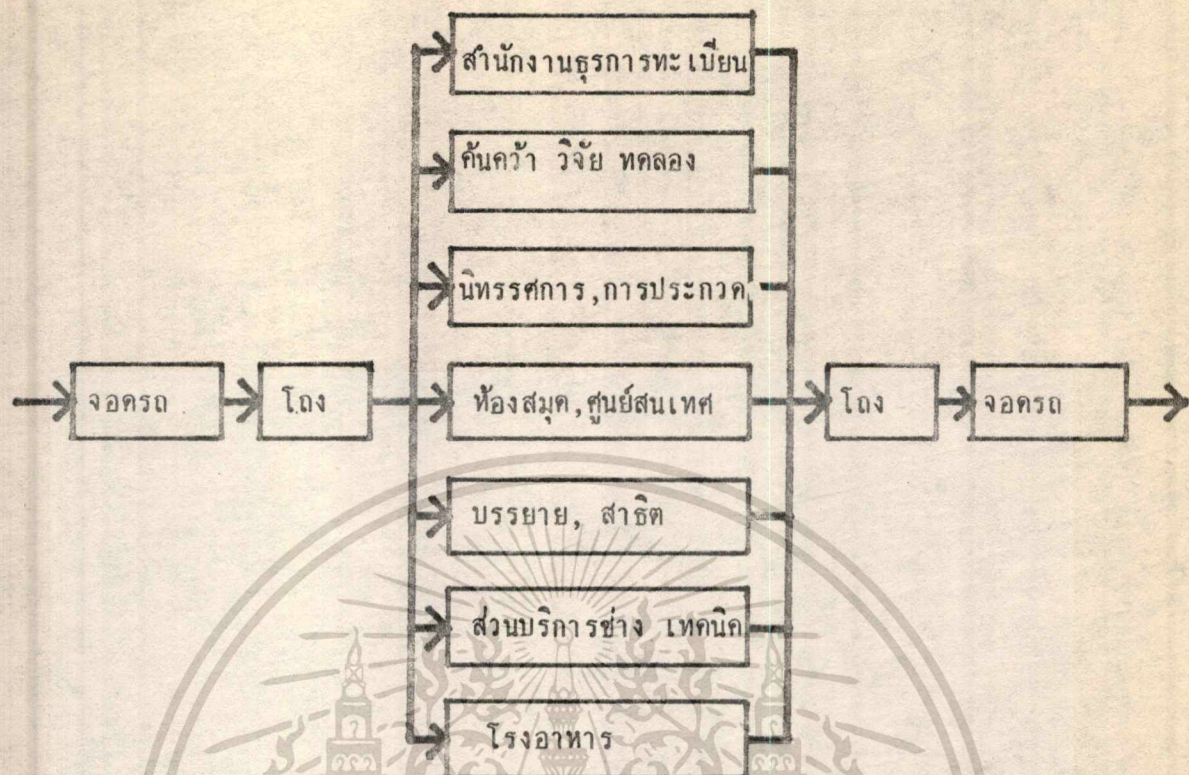


ภาพที่ 3.4 พฤติกรรม นักวิจัย , วิชาการ , วิทยาลัย

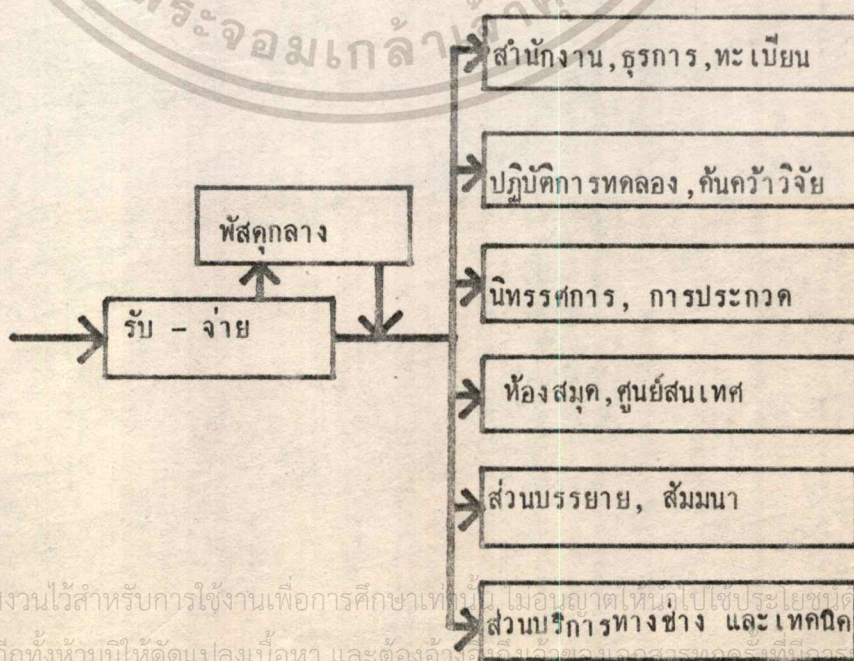


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3. พฤติกรรมบุคคลภายนอก



ภาพที่ 3.6 พฤติกรรม พัสค และ สิ่งแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่ตามการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

การศึกษาผู้ใช้โครงการประเภท บุคคลภายนอกที่สนใจ

จากการศึกษาข้อมูลจะได้ข้อมูลที่น่าสนใจเกี่ยวกับผู้ใช้ประเภทนี้โดยนำมาจากแบบสอบถามในงานวันเกษตรภาคเหนือ และงานวันพฤกษชาติที่จัดขึ้นในจังหวัดเชียงใหม่โดยนำมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละงานแล้วจึงนำมาเฉลี่ยหาค่าสุทธิดังนี้

จำแนกตามเพศ

ชาย	ร้อยละ	59.97
หญิง	ร้อยละ	40.43

ทัศนคติในการเริ่มปลูกไม้ประดับ

ด้วยใจรัก	ร้อยละ	61.54
การศึกษา	ร้อยละ	18.08
รายได้พิเศษ	ร้อยละ	13.53
ตามเพื่อน	ร้อยละ	5.53
อื่นๆ	ร้อยละ	1.00

อายุ

ต่ำกว่า 20 ปี	ร้อยละ	4.76
21 - 30	ร้อยละ	16.96
31 - 40	ร้อยละ	32.21
41 - 50	ร้อยละ	25.78
51 - 60	ร้อยละ	12.70
สูงกว่า 60	ร้อยละ	7.57

จำแนกตามการศึกษา

ประถม 4	ร้อยละ	9.31
ประถม 5 - 7	ร้อยละ	4.90
มัธยม 1 - 3	ร้อยละ	24.49
มัธยม 4 - 6	ร้อยละ	9.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาชีพ	ร้อยละ	18.78	
ปริญญาตรี	ร้อยละ	27.76	
ปริญญาโท	ร้อยละ	5.70	
ไม่ระบุ	ร้อยละ	3.26	
จำแนกตามอาชีพหลัก			
รับราชการ	ร้อยละ	52.24	
บริษัท	ร้อยละ	19.18	
ส่วนตัว	ร้อยละ	9.39	
เกษตรกร	ร้อยละ	8.16	
บ้านานู	ร้อยละ	5.73	
นักศึกษา	ร้อยละ	2.04	
อื่น ๆ	ร้อยละ	2.04	
ไม่ระบุ	ร้อยละ	1.22	
จำแนกตามยานพาหนะ			
รถประจำทาง	ร้อยละ	31	
รถส่วนตัว	ร้อยละ	25	
รถเหมามา	ร้อยละ	11	
รถจักรยานยนต์	ร้อยละ	33	
สถิติผู้เข้าชมงานวันเกษตรภาคเหนือ ปี พ.ศ.	2528	20,571	คน
	2527	20,135	คน
(ใช้เวลาเข้าชม 30 นาที ถึง 2 ชั่วโมง)	2526	18,763	คน
	2525	17,254	คน
	2524	15,932	คน
อัตราการเจริญเติบโตของผู้เข้าชมงาน	ร้อยละ	3.74	
ที่มา. สำนักงานเกษตรภาคเหนือ			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมงานวันพฤษชาติ เชียงใหม่ ปี พ.ศ.	2528	95,320	คน
	2527	93,716	คน
(ใช้เวลาเข้าชม 1 ชั่วโมงถึง 4 ชั่วโมง)	2526	88,391	คน
	2525	79,132	คน
	2524	74,578	คน
อัตราการเจริญเติบโตของผู้เข้าชมงาน	ร้อยละ	4.83	

ที่มา การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

การกำหนดอัตราค่าจ้าง

การกำหนดอัตราค่าจ้างจะใช้การพิจารณาเปรียบเทียบของศูนย์ปฏิบัติการกลางวิจัย และฝึกอบรมการป่าไม้ กับสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กับนโยบายและแผนภูมิการบริหารของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และจากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ โดยการพิจารณาตามลักษณะขององค์ประกอบหลักของโครงการ ดังนี้คือ

- ก. หน่วยงานบริหารโครงการ (ADMIMSTRATION)
 - ข. หน่วยงานการค้นคว้า วิจัย ทดลอง (RESEARCH AND LABORATORY)
 - ค. หน่วยงานการส่งเสริม เผยแพร่ (EDUCATION AND EXHIBITION)
 - ง. หน่วยงานการบริการภายใน (SERVICE)
- ก. หน่วยงานการบริหารโครงการ (ADMIMSTRATION)

1. ฝ่ายบริหาร

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ	1	ควบคุมดูแลและบังคับบัญชางานให้เป็นไปตามนโยบาย
รองผู้อำนวยการศูนย์ฯ คนที่ 1	1	ช่วยงานผู้อำนวยการศูนย์ฯ ทางด้านธุรการ ด้านการส่งเสริม และด้านเทคนิค
รองผู้อำนวยการศูนย์ฯ คนที่ 2	1	ช่วยงานผู้อำนวยการศูนย์ฯ ทางด้านงานวิจัย ค้นคว้า ทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขานุการ	1	ช่วยงานผู้อำนวยการและปฏิบัติตามคำสั่ง ของผู้อำนวยการ
รวม	4	คน

2. ฝ่ายธุรการศูนย์

หัวหน้าฝ่ายธุรการ 1 ควบคุมดูแล และบริหารงานภายในฝ่าย
ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ 1 ช่วยเหลืองานหัวหน้าฝ่าย
งานในฝ่ายธุรการศูนย์ฯ นี้ยังได้แบ่งออกเป็น 4 หน่วยงานย่อยอีก คือ

2.1 แผนกธุรการ

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุม ดูแล และรับผิดชอบงานทาง สารบรรณ สถิติ บัญชีต่าง ๆ ภายในศูนย์ฯ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานหัวหน้า
ประชาสัมพันธ์	1	คอยให้บริการติดต่อสอบถามและประสาน งานระหว่างบุคคลภายนอกกับภายในศูนย์ฯ
เจ้าหน้าที่สารบรรณ	1	รับผิดชอบงานสารบรรณ ตอบจดหมาย รวบรวม เอกสารของฝ่ายต่าง ๆ
เจ้าหน้าที่สารนิเทศ	1	เผยแพร่ข้อมูล และรวบรวมสถิติต่าง ๆ
พนักงานบัญชีตรี	2	จัดทำบัญชีรายรับ - รายจ่ายงานเงิน
พนักงานบัญชีจัตวา	1	คอยช่วยเหลืองานพนักงานบัญชีตรี
เสมียน	5	พิมพ์คึกหนังสือโต้ตอบ เก็บสถิติ และคอย ช่วยเหลืองานภายในแผนก

2.2 แผนกทะเบียนศูนย์ฯ

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการลงทะเบียนสิ่งแสดงและวิจัย
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานจากหัวหน้าแผนก
ภัณฑารักษ์ตรี	2	จำแนกควบคุมการลงทะเบียนสิ่งแสดง และวิจัยในการรับเข้า-ออก เป็นหมวดหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัณฑ์การักษัจฉา	3 คอยช่วยกัณฑ์การักษัจฉี พิมพ์บัตรสิ่ง แสดงและวิจัย
-----------------	--

2.3 แผนกอาคารสถานที่

หัวหน้าแผนก	1 ควบคุมดูแลอาคารสถานที่ และบริเวณ รอบให้เป็นที่เรียบร้อย
รองหัวหน้าแผนก	1 คอยช่วยเหลืองานจากหัวหน้าแผนก
กัณฑ์การักษัจฉี	3 คอยจัดเวรยาม รายงานสิ่งที่ชำรุด และรักษาความปลอดภัย
ยาม	8 คอยตรวจตรา รักษาความปลอดภัย ตามจุดต่าง ๆ
นักการภารโรง	5 รับส่งหนังสือภายในศูนย์ฯ และคอยดูแล ความสะอาดภายในบริเวณศูนย์ฯ
คนสวน	15 คอยรดน้ำ ดูแลแปลงเพาะปลูกต้นไม้ ทั่วไป
พนักงานขับรถศูนย์ฯ	2 ขับรถของศูนย์ฯ คัดต่อรับ -ส่งเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ
รวม	57 คน
รวมบุคลากรหน่วยงานบริหาร	61 คน

ข. หน่วยงานการค้นคว้า ทดลอง วิจัย (RESEARCH AND LABORATORY)

หัวหน้าฝ่ายการค้นคว้า ทดลอง วิจัย	1 คอยควบคุมดูแลจากรองผู้อำนวยการ ให้ในฝ่ายเป็นที่เรียบร้อย
รองหัวหน้าฝ่าย	1 คอยช่วยเหลืองานจากหัวหน้าฝ่าย
เจ้าหน้าที่ธุรการฝ่าย	4 คอยรวบรวม และบันทึกผลงานวิจัย ประสานงานกับฝ่ายอื่นให้เป็นที่เรียบร้อย กลมกลืน

งานในฝ่ายนี้ยังแบ่งออกเป็น 8 สาขา คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. SOIL AND FERTILIZER TESTING AND APPLIED RESEARCH UNIT

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินการวิจัยตามแขนงที่รับผิดชอบ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลือในงานวิจัย
นักวิชาการ	1	ค้นคว้าวิจัยในงานเกี่ยวกับดินและปุ๋ย

2. POSTHARVEST RESEARCH UNIT

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินการวิจัยตามแขนงที่รับผิดชอบ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานในแผนก
นักวิชาการ	1	ค้นคว้าวิจัยในงานการผลิต การขนส่งผลผลิต

3. PLANT PEST CLIMIC AND QUARANTINE UNIT

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินการวิจัยตามแขนงที่รับผิดชอบ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานวิจัยในแผนก
นักวิชาการ	1	ค้นคว้าวิจัยในเรื่องโรคพืชและศัตรูพืช

4. SEED TESTING LAB

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินงานวิจัยตามแขนงที่รับผิดชอบ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานภายในแผนก
นักวิชาการ	1	ค้นคว้า วิจัยในเรื่องเมล็ดพันธุ์ การเพาะปลูก ต่าง ๆ

5. CULTURE COLLECTION UNIT

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินงานวิจัยตามแขนงที่รับผิดชอบ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานภายในแผนก
นักวิชาการ	1	ค้นคว้า วิจัยในเรื่องสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็นซึ่งมีประโยชน์ต่อการเกษตร

6. ENVIRONMENTAL SCIENCE UNIT

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินงานวิจัยตามแขนงที่รับผิดชอบ
-------------	---	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานภายในแผนก
นักวิชาการ	1	ค้นคว้า วิจัยในเรื่องความสูญเสียทางการเกษตรและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

7.

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมและดำเนินงานวิจัยตามแผนที่ได้รับผิดชอบ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานภายในแผนก
นักวิชาการ	1	ค้นคว้า วิจัยในเรื่องทางวีว-เคมี และคุณสมบัติทางกายภาพของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร

8.

หัวหน้าแผนก	1	คอยควบคุมงานภายในให้เรียบร้อย
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานภายในแผนก
เจ้าหน้าที่	4	คอยตรวจตราและซ่อมแซมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังมีส่วนงานที่ต้องรับผิดชอบอยู่ภายในหน่วยงานค้นคว้า ทดลอง วิจัย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันอยู่อีก 1 แผนก คือ

9. แผนกงานเรือนและแปลงเพาะชำ

หัวหน้าแผนก	1	คอยควบคุมดูแลงานของเรือนและแปลงเพาะชำให้ดำเนินไปอย่างถูกต้อง
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลืองานหัวหน้าแผนก
นักวิชาการผู้ช่วย	4	คอยช่วยเหลืองานในแผนกให้ดำเนินไปอย่างเรียบร้อยทั้งเรือนและแปลงเพาะชำ

รวมบุคลากรในหน่วยงานนี้ 38 คน

ค. หน่วยงานการส่งเสริม เผยแพร่ (EDUCATION AND EXHIBITION.)

หัวหน้าฝ่าย	1	คอยควบคุม ดูแลงานการส่งเสริมและเผยแพร่ให้เป็นไปตามนโยบาย
-------------	---	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองหัวหน้าฝ่าย	1	คอยช่วยเหลืองานหัวหน้าฝ่าย
เจ้าหน้าที่ธุรการ	3	คอยช่วยเหลือและปฏิบัติงาน ประสานงาน ภายในแผนกให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

งานในหน่วยยังแบ่งออกเกิน 3 แผนกย่อยอีกคือ

1. งานจัดแสดงนิทรรศการต่าง ๆ

หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบในการจัดแสดงนิทรรศการต่าง ๆ
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยเหลือหัวหน้าและงานภายในแผนก
เจ้าหน้าที่จัดแสดง	4	คอยช่วยงานทางด้านวิชาการ เกี่ยวกับการ จัดแสดง
เสมียน	4	พิมพ์หนังสือ เอกสารทางวิชาการ สื่อบัตร ต่าง ๆ รวมทั้งการติดต่อประชาสัมพันธ์

2. งานด้านการบรรยาย-สาธิต

หัวหน้าแผนก	1	คอยดูแลรับผิดชอบในการบรรยาย-สาธิต
รองหัวหน้าแผนก	1	คอยช่วยงานหัวหน้า และดูแลเรื่องวิชาการ เกี่ยวกับการบรรยาย-สาธิต
วิทยากรโท	3	ดูแลงานเอกสารทางวิชาการ รวมทั้งเป็นผู้ บรรยายสาธิต
เสมียน	2	คอยพิมพ์หนังสือ เอกสารทางการบรรยาย สาธิต รวมทั้งติดต่อประชาสัมพันธ์

3. งานประชาสัมพันธ์และห้องสมุด

บรรณารักษ์โท	1	ควบคุมดูแลงานห้องสมุด งานสารสนเทศ
บรรณารักษ์ตรี	2	ควบคุม การรับ-ส่งหนังสือ สติติต่าง ๆ และคอยช่วยเหลืองานบรรณารักษ์โท
เสมียน	3	คอยจัดพิมพ์บัตรรายการ ช่อมแซมหนังสือ และช่วยเหลืองานประชาสัมพันธ์

รวมบุคลากรในหน่วยนี้ 28 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. หน่วยงานบริการ (SERVICE)

หัวหน้าฝ่าย	1	คอยรับผิดชอบ และควบคุมดูแลงานด้านเทคนิค และงานช่างต่าง ๆ ให้เรียบร้อย
รองหัวหน้าฝ่าย	1	คอยช่วยเหลือหัวหน้าฝ่ายดูแลงานภายในให้เรียบร้อย

งานในหน่วยนี้แบ่งออกเป็น 3 แผนกคือ

1. งานช่างและเทคนิค

หัวหน้าแผนก	1	รับคำสั่งและควบคุมดูแลทีมงานภายในแผนก เป็นไปอย่างเรียบร้อย
รองหัวหน้าแผนก	1	ช่วยเหลืองานจากหัวหน้าแผนก
เจ้าหน้าที่ไฟฟ้าตรี	2	ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าภายในศูนย์
เจ้าหน้าที่อิเล็กทรอนิกส์	2	คอยควบคุมงานทางแสง เสียง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางเทคนิค
เจ้าหน้าที่เครื่องยนต์	2	ปฏิบัติงานและซ่อมแซมด้านเครื่องยนต์ที่ใช้ภายในศูนย์ฯ
เจ้าหน้าที่ประปา	2	ทำหน้าที่ดูแล เรื่องน้ำใช้และน้ำทิ้งภายในศูนย์ฯ
ช่างภาพ	2	ปฏิบัติงานทางด้านภาพถ่ายตามคำสั่ง
ช่างบำรุงรักษาทั่วไป	3	ปฏิบัติงานทางช่างอื่นที่เกี่ยวข้องอาคารทั่วไปตามคำสั่ง

2. งานพัสดุภัณฑ์

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมดูแลงานเกี่ยวกับการจัดหา รับ-จ่ายพัสดุภัณฑ์ ๆ ภายในศูนย์ฯ
พนักงานบัญชีตรี	2	จัดทำบัญชีเกี่ยวกับการจัดหา และการรับ-จ่าย การเบิกพัสดุภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในศูนย์ฯ
เสมียน	2	คอยพิมพ์คืด และช่วยเหลือในการทำบัญชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. งานศิลปกรรม

หัวหน้าแผนก	1	ควบคุม ดูแล และรับผิดชอบงานทางศิลปกรรม ภายในศูนย์ทั้งหมด
ช่างศิลปตรี	3	คอยออกแบบ เขียนแบบ งานศิลปตามความ ต้องการภายในศูนย์ฯ

รวมบุคลากรในหน่วยนี้ 30 คน

สรุป จากอัตรากำล้างที่ได้แจกแจงมาทั้งหมดนี้ สามารถสรุปเป็นจำนวนบุคลากร
ภายในโครงการได้เป็นดังนี้ คือ

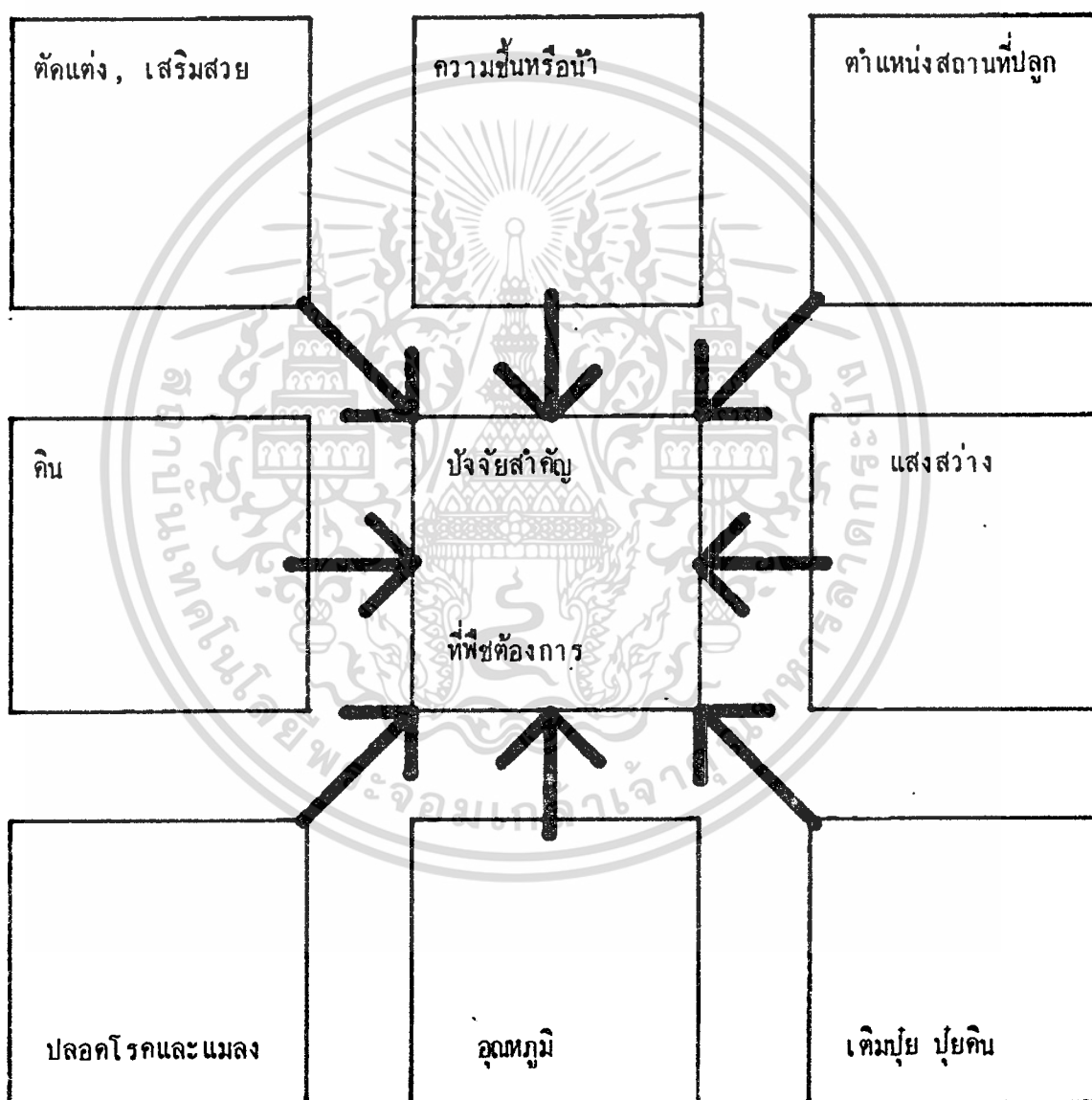
1. หน่วยงานการบริหาร	61	อัตรา
2. หน่วยงานการวิจัย	38	อัตรา
3. หน่วยงานการส่งเสริมเผยแพร่	28	อัตรา
4. หน่วยงานการบริการ	30	อัตรา
รวมบุคลากรทั้งหมด	157	อัตรา

5. พันธุ์ไม้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

ในการจำแนกพันธุ์ไม้นั้น มีความจำเป็นและสำคัญอยู่มากที่จะต้องทราบเพื่อ
พิจารณาและนำไปใช้ได้ถูกต้อง การเรียกชื่อพันธุ์ไม้โดยบังเอิญประเภทในการจำแนกพันธุ์
ไม้นั้น นิยมใช้กันและสามารถบอกได้ถึงลักษณะพันธุ์ไม้นั้น ด้วย เช่น เมื่อพูดถึงไม้ตัดดอก
(CUTFLOWERS) ก็เข้าใจได้ว่าพันธุ์ไม้ชนิดนั้น ๆ บล็อกไว้เพื่อตัดดอกมาใช้ หรือตัดดอก
จำหน่ายซึ่งต่างกับพืชพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ปลูกไว้เพื่อปลูกที่ต้นจะตัดดอกมาใช้หรือจำหน่าย
ย่อมไม่ได้ประโยชน์คุ้มค่าหรือมีอาจทำได้ เช่น ลักษณะและคุณสมบัติของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น ๆ
ไม่เหมาะสมที่จะตัดดอกมาจากต้น เช่น อาจจะมีก้านดอกสั้นเกินไป หรือดอกนั้นไม่ทนทาน
ถ้าตัดดอกมาจากต้นความงามของดอกอยู่ที่ต้นมากกว่าความงามที่ตัดดอกมาประดับตกแต่ง
ที่อื่นเท่านั้น ในการจำแนกประเภทและแบ่งพันธุ์ไม้นั้น มีหลักพิจารณาและวินิจฉัยในการแบ่ง
และจำแนกต่าง ๆ กันไม่เหมือนกัน ซึ่งแล้วแต่ความมุ่งหมายและวินิจฉัยใหญ่ ๆ ในการแบ่ง
จำพวกพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับนั้น อาจแบ่งได้ 3 พวกด้วยกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชกับปัจจัยแห่งความงาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามความมุ่งหมายที่ใช้
2. การแบ่งไม้ดอกไม้ประดับตามลักษณะนิสัยของพันธุ์ไม้
3. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามหลักพฤกษศาสตร์

1. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามความมุ่งหมายที่จะใช้

หมายถึงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามความต้องการและความมุ่งหมายที่จะนำมาใช้เพื่อประโยชน์อะไร และใช้ส่วนไหนของพันธุ์ไม้เพื่อประโยชน์ที่ต้องการ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท อีกคือ

ก. ไม้ดอกไม้ประดับ ความมุ่งหมายส่วนใหญ่ต้องการดอก (FLOWERS) ดังนั้นในการผลิตจึงมุ่งผลิตให้มีปริมาณและคุณภาพทางดอกมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ยังมีดอกกมาก และมีความงามทางคุณภาพทางดอกสูง ยังมีราคาและคุณค่าสูง ดังนั้น ไม้ดอกไม้ประดับพันธุ์ไม้ที่ต้องมีคุณสมบัติทางดอกเป็นสำคัญ เรื่องใบและลักษณะของลำต้นนั้น ไม่มีความมุ่งหมายและความต้องการ ไม้ดอกนี้อาจพิจารณาแบ่งเป็น

1. ไม้ตัดดอก (CUT FLOWERS) คือไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกไว้เพื่อตัดดอกจากต้นมาใช้หรือจำหน่าย เช่น เยอบีร่า กุหลาบ บางชนิด หน้าวัว เบญจมาศ ฯลฯ คุณภาพหรือคุณสมบัติของไม้ตัดดอกที่ต้นนั้นก็คือ
 1. มีดอกงาม มีรูปลักษณะงาม มีสีสดใสสดุดตา และอยู่ในความนิยม
 2. มีก้านดอกไม้ยาวและแข็ง นำมาปักแจกันหรือจัดดอกไม้ได้ดี
 3. มีความทนทาน เช่น กลีบดอกหนา ไม่เหี่ยวแห้งได้ง่าย ๆ หลังจากตัดดอกออกมาจากต้นแล้ว สามารถเก็บไว้ได้นาน ไม้บางหรือร่วงโรยเหี่ยวแห้งเร็วเกินไป
 4. เป็นพันธุ์ไม้ที่มีดอกก และออกดอกตลอดปีได้ยิ่งดี
 5. เป็นพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูก ดูแลรักษา และขยายพันธุ์ได้ไม่ยากนัก หน้าวัวเป็นไม้ตัดดอกที่มีราคาแพง ก้านดอกยาว ดอกสวยงาม มีสีให้เลือกมากดอกทนทาน ดอกสวยงาม มีดอกกตลอดปี ดูแลรักษาปานกลาง ขยายพันธุ์ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไม้ดอก (FLOWERING PLANTS) หมายถึงพันธุ์ไม้ที่ต้องการชมความงามของดอกที่ติดอยู่กับต้น มากกว่าตัดดอกออกจากต้นอย่างเช่น ไม้ตัดดอกที่กล่าวแล้ว ไม้ดอกประเภทนี้มีดอกขอบบาง และมีลักษณะคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะทำเป็นไม้ดอกตัดดอก หรือตัดดอกออกมาจากต้น เพราะมีก้านดอกเป็น กลีบดอกบาง ถ้าตัดจากต้นก็ไม่คงสภาพได้นานเหมือนอยู่กับต้นของมัน ดังนั้น ไม้ดอกประเภทนี้จึงปลูกไว้ดูดอกกับต้น และใช้ปลูกเป็นแปลงบนพื้นที่ประดับสวน ประดับอาคาร หรือปลูกเป็นไม้กระถาง ให้มีดอกเต็มกระถาง ใช้กระถางดอกไม้ประดับความสวยงามอีกที่หนึ่งก็ได้ เช่น ต้นพุทธรักษา แล้วแต่ความงามที่จะเหมาะสมกับกระถางและลักษณะของพันธุ์ไม้ เช่น พวกเฟื่องฟ้า ปลูกในดินคัตเป็นมุม หรือปลูกให้เลื้อยตามเรือนต้นไม้ รั้วบ้าน เวลาออกดอกจะมีสีส้มสะดุดตาอย่างมาก หรือจะนำมาปลูกในกระถางก็ทำได้ นอกจากนี้แล้ว ยังมีพันธุ์ไม้ดอกบางชนิดที่เป็นพันธุ์ไม้ดอกที่ต้องปลูกในกระถาง แลต้องการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษอีก เช่น พวก

ซึ่งเป็นไม้ดอกที่ปลูกในกระถางในร่ม ในต่างประเทศที่มีอากาศหนาวนิยมปลูกไว้ดูดอกในอาคารกันมาก เช่นเดียวกับกระชายตะกั่วบางชนิดที่มีดอกเล็ก ๆ ก้านสั้น ก็อยู่ในความนิยมที่จะปลูกไว้ดูดอกเช่นกัน

ข. ไม้ประดับ (ORNAMENTAL PLANTS)

ไม้ประดับหมายถึงพันธุ์ไม้ที่มีความมุ่งหมาย และต้องการใช้พันธุ์ไม้เหล่านั้นเป็นเครื่องประดับอาคารสถานที่ต่าง ๆ โดยมีต้องคำนึงถึงดอกของมันแต่ต้องคำนึงถึงรูปร่างความสวยงามของทรงทรง ลำต้น ใบ เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งบางชนิดอาจไม่เคยมีดอกเลยก็ได้แต่ใบของมัน รูปร่างของลำต้นนั้นงามน่าดู และมีรูปทรงคงที่อยู่ได้นาน ซึ่งการแบ่งพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับตามความมุ่งหมายตรงอยู่แล้วที่จะใช้เป็นพันธุ์ไม้ประดับ อาจแบ่งลักษณะพันธุ์ไม้ดอกได้ต่าง ๆ กัน 3 ประเภท คือ

1. ไม้ใบ (FOLIAGE PLANTS) หมายถึงพันธุ์ไม้ที่มีรูปร่างลักษณะของใบสวยงาม มีสีส้ม รูปร่างตามความต้องการ และความมุ่งหมายที่จะใช้ความงามของใบเป็นสิ่งสำคัญ เช่น โกสน บอน คาชจะกั่วบางชนิด ไม้ใบประเภทนี้อาจปลูกเป็นการค้า เพื่อตัดใบขายด้วยก็ได้ เช่น พวกเฟิน ปริก สนบางชนิด

นอกจากนี้ยังมีใบอีกหลายชนิดที่ใช้ปลูกเพื่อประดับโดยดูความสวยงามของ ใบแต่ไม่ค่อยนิยมตัดใบมาจัดดอกไม้ เช่นที่กล่าวมา เช่น เล็บครุฑ พวกวานศรนารายณ์ (ABAUE) ทมหากผู้ทมหากเมีย พวกลูจิก (PHILODENDRON MONSTERA) อ้อลาย พวก สาวน้อยประแป้ง (DIEFFENBA CHIA SP.) กกต่าง ๆ และปรง (CYCAD SP.)

2. ไม้กระถาง (POTTED PLANTS)

หมายถึงพันธุ์ไม้ดอกก็ได้ พันธุ์ไม้ใบก็ได้ หรือพันธุ์ไม้ผลก็ได้ ที่มีส่วนสำคัญในรูปร่าง ลักษณะของต้น ดอก ใบ งามน่าดูเมื่ออยู่ในกระถาง มีพันธุ์ไม้มากมายหลายชนิดที่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ไม้ไม่คงงามเท่าไรนัก แต่เมื่อซุกมาปลูกในกระถางแล้วกลับเกิดความงามและเพิ่มความน่าดูมากขึ้น

ไม้กระถางนั้นส่วนมากเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความอ่อนแอ และต้องการความเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิด และพวกพันธุ์ไม้กระถางนั้นก็มีความมุ่งหมายอีกอย่างคือ ต้องการใช้กระถางเคลื่อนที่เพื่อใช้ประดับตกแต่งอาคาร ซึ่งเคลื่อนย้ายได้ง่ายไม้คัดไทยก็นับว่าเป็นไม้กระถางชนิดหนึ่งที่มีความงามของพันธุ์ไม้ที่ปลูกในกระถางนั้นมีส่วนสัมพันธ์กันกับความงามและรูปร่างลักษณะของกระถางด้วย เช่นเดียวกับไม้บอนไวของญี่ปุ่นที่ต้องอาศัยกระถางเป็นส่วนประกอบความงาม และจำเป็นต้องปลูกในกระถางเพื่อจำกัดความเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ให้มีรูปร่างแคระแกร็นไปด้วย ดังนั้นไม้กระถางนั้นอาจเป็นพันธุ์ไม้ดอกไม้ใบ ไม้คัด ไม้แคระ หรือไม้ผลบางชนิดก็ได้

การปลูกไม้กระถางนิยมกันมาก โดยเฉพาะผู้ที่พินิจที่จำกัด ไม้มีบริเวณที่ดินจะปลูกได้พอ และการปลูกไม้กระถางนั้นก็นิยมกันมากในหมู่ที่ผู้ต้องการพันธุ์ไม้เพื่อใช้ประดับอาคารทั้งภายนอกและภายใน เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงเคลื่อนย้ายอยู่เสมอซึ่งแตกต่างกับเครื่องปลูกในดินตามแบบธรรมชาติ เช่นการปลูกต้นหน้าวัว ก็นิยมปลูกกันในกระถางเพราะต้องการเครื่องปลูกพิเศษไปจากไม้ดินธรรมดา กล้วยไม้หลายชนิดนิยมปลูกกันมากในกระถางมากกว่าปลูกลงในพื้นดิน

3. ไม้คัดและไม้แคระ (MINATURE & BONSAI)

เป็นไม้ประดับอีกชนิดหนึ่งที่มีความมุ่งหมายในความงามของรูปร่างลักษณะ ทรวดทรงของต้น กิ่ง ใบ ดอก หรือผล ไม้คัทหรือแคระนั้นจะมีรูปทรงเกิดขึ้นได้โดยการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดตกแต่งของเจ้าของ ผู้ปลูก การดูแลเอาใจใส่มีมาก โดยเฉพาะไม้ตัดไทยนั้น นิยมปลูกลงในดินก็มีและปลูกในกระถางก็มี แต่ไม้แคระของญี่ปุ่นนั้นต้องปลูกในกระถางเพื่อให้แคระแกรนเป็นสำคัญ ไม้ตัดหรือไม้แคระถือว่าเป็นไม้ประดับที่มีคุณค่าสูง เต็มไปด้วยศิลปะและความนึกคิดแสดงถึงฝีมือของเจ้าของผู้ปลูกประดับตกแต่ง ในพวกไม้ดอกไม้ประดับด้วยกันแล้ว ไม้ตัดและไม้แคระ เป็นไม้ที่มีราคาสูงกว่าเพื่อน และส่วนมากก็มีอายุยืนยาว

2. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามลักษณะนิสัย

นอกจากการแบ่งพันธุ์ไม้ตามความมุ่งหมายของมนุษย์ที่ต้องการ และประโยชน์นำมาใช้แล้ว การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับยังแบ่งออกได้ตามนิสัยลักษณะของพันธุ์ไม้ด้วย เช่น แบ่งตามถิ่นกำเนิดของพันธุ์ไม้ แบ่งตามอายุความเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ตามลักษณะเนื้อไม้ ตามสิ่งแวดล้อม ตามลักษณะของลำต้น ซึ่งแต่ละประเภทมีนิสัยและลักษณะไม่เหมือนกัน คือ

ก. ตามถิ่นกำเนิด

ในที่นี้หมายถึงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่มนุษย์นำมาเพาะปลูกโดยแยกออกตามถิ่นกำเนิดที่นำมาได้ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ในป่าหรือไม้พื้นเมือง (WILD AND NATIVE PLANTS) หมายถึงพันธุ์ไม้ที่มนุษย์นำมาจากถิ่นกำเนิดเดิมของมันโดยตรง เช่นนำมาจากป่าตามธรรมชาติของมันที่ขึ้นเจริญงอกงามอยู่ พันธุ์ไม้พวกนี้จะมีลักษณะพื้นเมืองและป่าของมันอยู่มาก เมื่อนำเอามาปลูกในบ้านต่างถิ่นออกไปอาจมีการเปลี่ยนแปลง เช่นการเจริญเติบโตช้าไป หรืออาจตรงข้าม คือ เจริญเติบโตได้ดีขึ้น มีคุณสมบัติดีขึ้นจากถิ่นฐานเดิมก็เป็นได้ พันธุ์ไม้พวกนี้เป็นพันธุ์ไม้ขึ้นตามธรรมชาติจริง ๆ ยังไม่ถูกคัดแปลง ปรุงแต่งให้ผิดไปจากเดิมโดยมนุษย์เลย

2. ไม้ลูกผสมและไม้พันธุ์แท้

หมายดี-พันธุ์ไม้ที่มนุษย์นำมาเพาะปลูก เลี้ยงดูให้การเอาใจใส่อย่างดีจนพันธุ์ไม้มีลักษณะนิสัยความเคยชินกับสิ่งแวดล้อม ทำให้เปลี่ยนคุณสมบัติและความเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติบโตได้ก็ต่างกับลักษณะที่ เคยอยู่ตามธรรมชาติไปมาก หรือพันธุ์ไม้ป่าตามธรรมชาติที่ถูกมนุษย์คัดแปลงปรุงแต่ง ให้มีคุณสมบัติผิดไปจากธรรมชาติเดิม เช่นการนำมาผสมพันธุ์ หรือนำมาผสมเข้าพันธุ์ เพื่อให้มีคุณสมบัติลักษณะตามความต้องการของตน พันธุ์ไม้ประเภทนี้ส่วนมากจะมีความแข็งแรงทนทานต่อคืนฟ้าอากาศในธรรมชาติของมัน แต่เมื่อมนุษย์นำมาปรุงแต่งให้ผิดไปจากธรรมชาติแล้ว เมื่อนำพันธุ์ไม้นั้น ๆ กลับไปสู่ในธรรมชาติเดิมของมัน อาจจะไม่มีความทนทานแข็งแรงเช่นเดิม อาจไม่เจริญเติบโตได้เท่าที่เคยมีมาแล้วก็ได้มีพันธุ์ป่าไม้หลายชนิดที่กลายเป็นพันธุ์ไม้บ้านหรือกลายเป็นพันธุ์แท้ไปแล้วมากมาย ก็ด้วยการปรุงแต่งของมนุษย์

ข. การแบ่งพันธุ์ไม้และลักษณะนิสัยของอายุพันธุ์ไม้

พันธุ์ไม้ทั่ว ๆ ไปมีอายุยืนนานแตกต่างกัน บางชนิดอาจมีอายุยืนมากแต่บางชนิดก็จบชีวิตลงในระยะเวลาอันสั้น ๆ คงมีแต่เมล็ดหรือส่วนอื่นที่สืบพันธุ์แทนต่อไปในรอบชีวิตหนึ่ง ๆ ของพันธุ์ไม้นั้นนับจากพันธุ์ไม้ที่งอกจากเมล็ดจนเจริญเติบโตและออกดอกออกผลกลับมาเป็นเมล็ดเช่นเดิม ซึ่งอาจแบ่งอายุของพันธุ์ไม้ได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. ANNUALS หมายถึงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่ทั่ว ๆ ไปเรียกว่าไม้ล้มลุก นับจากงอกจากเมล็ดจนเจริญเติบโตและออกดอกเป็นเมล็ดอีกครั้งหนึ่งนั้นอยู่ในระยะเวลาสั้นไม่เกินหนึ่งปี ซึ่งส่วนมากพันธุ์ไม้ล้มลุกนี้เป็นพวกไม้ดอกหลายชนิดเช่น บานชื่น ดาวเรือง ผีเสื้อ บานไม่รู้โรย พิทูเนีย ทานตะวัน พันธุ์ไม้พวกนี้จะตายเมื่อออกดอกออกเมล็ดหมดแล้ว ดังนั้นพันธุ์ไม้พวกนี้ จึงมีอายุไม่เกินหนึ่งปี

2. BIENNIALS หมายถึงพันธุ์ไม้ที่มีอายุครบรอบหนึ่ง ๆ เกินกว่า 1 ปี หมายถึงว่าในปีแรกมีการเจริญเติบโตทางกิ่ง ใบ ลำต้น ในปีที่สองจึงออกดอกออกผล แล้วจึงจบชีวิตในรอบหนึ่งของมัน เช่น ช่อกลิ้งฝรั่ง

3. PERENNIALS หมายถึงพันธุ์ไม้ที่มีอายุมากกว่าสองปี บางชนิดอาจจะออกดอกในปีแรกก็ได้ แต่เมื่อออกดอกออกผลแล้วก็ยังไม่ตายและจบชีวิต คงมีคอกมีผลเป็นครั้งที่ 2-3-4 หรือต่อ ๆ ไปมากกว่านั้นก็ได้ พวกนี้อาจจะมีอายุได้ยาวนานถึง 100 ปีก็ได้พวกนี้อาจจะมีอายุได้ยาวนานถึง 100 ปีก็ได้ และมีลักษณะต่าง ๆ กัน ซึ่งมีทั้งต้นไม้ต้นเล็กจนขนาดใหญ่ที่สุดก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การแบ่งพันธุ์ไม้ตามลักษณะของเนื้อไม้

หมายถึงการแบ่งลักษณะพันธุ์ไม้ตามลักษณะของเนื้อไม้ ที่อาจแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ

1. ไม้เนื้ออ่อน (HERB และ SUCCULENT PLANTS) หมายถึงพันธุ์ไม้ที่มีน้ำในเนื้อไม้สูงมาก จึงทำให้เนื้อไม้อ่อนนิ่มไปค้วยน้ำ เมื่อระเหยออกจะทำให้รูปทรงของต้นไม้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก พันธุ์ไม้พวกนี้มีเนื้อเยื่อ (CELLULOSE) บางชนิดขึ้นอยู่ในที่มีความชื้นสูงและมีน้ำหมักมาก แต่บางชนิดก็ขึ้นอยู่ในที่แห้งแล้งและมีความสามารถเก็บน้ำไว้ในลำต้นได้ดี เช่นพวก (CACTI และ SUCCULENT PLANTS) ทั่ว ๆ ไป พวกพืชผัก (VEGETABLE) ส่วนมากมีน้ำมาก พวกพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่อยู่ในลักษณะนี้มากด้วยกันเช่น ฤๅษีผสมเขยอปีรา ฯลฯ พันธุ์ไม้พวกนี้ส่วนมากขยายพันธุ์โดยการแยกหน่อ แยกกอ และปักชำ จากลำต้น

2. ไม้เนื้อแข็ง (WOODY PLANTS) หมายถึงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดที่มีเนื้อไม้ (WOODY) ทำให้ลำต้นกิ่งก้านมีรูปทรงอยู่ได้ มีเนื้อเยื่อเจริญ (CAMBIUM) ดังนั้น พันธุ์ไม้พวกนี้จึงสามารถขยายพันธุ์โดยการตอน ติดตา เทียบกิ่ง ปักชำ และต่อกิ่งได้ เพราะมีเนื้อไม้ที่มี CAMBIUM เจริญรวดเร็ว ไม้ดอกไม้ประดับที่อยู่ในประเภทนี้ก็มีมาก ซึ่งส่วนมากเป็นไม้พุ่ม และต้นไม้ (TREE) เช่น กุหลาบ โกสน เล็บครุฑ จัป่า ยางอินเดีย ชะบา เฟื่องฟ้ามะลิ ราตรี ยี่โถ ฯลฯ

ง. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามลักษณะสิ่งแวดล้อมของแสง

พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด ย่อมต้องการแสงสว่างในการเจริญเติบโตต่างกัน บางชนิดก็ต้องการแสงแดดโดยตรงก็มี เช่น พวกกุหลาบหรือพวกทานตะวัน หรือพันธุ์ไม้ใหญ่ ๆ แต่บางชนิดก็ต้องการแสงสว่างรำไร หรือไม่ต้องการแสงแดดโดยตรง หรือต้องการแสงเป็นบางส่วนของวันเท่านั้น ดังนั้น ในการจำแนกพันธุ์ไม้ตามลักษณะประเภทนี้จะช่วยให้เราเข้าใจได้ว่า ไม้ดอกไม้ประดับชนิดไหนมีความต้องการแสงอย่างไร เพื่อจะได้นำไปดูแลรักษาได้ถูกต้อง ตัวอย่างเช่นพันธุ์ไม้พวกสาวน้อยประแป้งนั้นไม่ชอบแสงแดดโดยตรง แต่มีผู้เลี้ยงต้องให้หลายคนไม่เข้าใจนำไปปลูกลงในคอกกลางแจ้ง ใน

ไม่ช้าใบก็ไหม้ และไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ตามสิ่งแวดล้อมในเรื่องแสงกับ พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

1. ไม้ในร่ม (INDOOR PLANTS) พันธุ์ไม้พวกนี้ส่วนใหญ่มีใบหรือดอกที่บอบบางไม่สามารถทนทานต่อแสงแดดที่ร้อนหรือแสงสว่างที่มากเกินไป บางชนิดมีการระเหยน้ำได้สูงมาก ถ้าหากอยู่ในที่มีแสงแดดแรง อุณหภูมิสูง การระเหยน้ำก็จะมีมากจนไม่สามารถทนอยู่ได้ พันธุ์ไม้พวกนี้บางชนิดจะเจริญเติบโตได้ดีในที่มีแสงแดดอ่อน ๆ หรือในที่ที่มีความร้อนชื้นสูง ๆ มีลมสงบ จึงเหมาะแก่ที่จะนำมาปลูกในอาคารในร่ม เพื่อใช้ประดับอาคารภายใน นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ไม้อีกหลายชนิดที่ไม่สามารถทนทานกับความหนาวเย็นในอุณหภูมิที่ต่ำ ๆ ได้ เช่น ในเมืองหนาว จึงต้องนำมาปลูกในร่มหรือในบ้าน หรือในเรือนต้นไม้ที่เหมาะสมกับมันโดยเฉพาะ

สำหรับในเมืองไทยเรามีพันธุ์ไม้หลายชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีในร่ม ทั้งไม้ดอกและไม้ใบ เช่น หน้าวัว เฟินต่าง ๆ คาสเซกัว บอนต่าง ๆ PEPEROMIA พวกกำมะหยี่ (EPISCIA SP.) กล้วยไม้บางชนิด AFRICAN VIOLET สาวน้อยประแป้ง (DIEFFENBACHIA) ไช้แครนเยี่ย DRACAENA บางชนิด และพวกไม้คลุมดินโครตันไม้ใหญ่ ๆ อีกมาก

2. ไม้กลางแจ้ง (OUTDOOR PLANTS)

พันธุ์ไม้พวกนี้ขึ้นได้ดีเจริญเติบโตในที่มีแสงแดดส่องโดยตรงกลางแจ้ง ถ้านำมาปลูกในที่ร่มแล้วจะเจริญเติบโตช้าหรือเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ไม่ถูกส่วนของมันตามธรรมชาติ ถ้าปลูกพันธุ์ไม้พวกนี้ในที่ร่มแล้วใบจะมีสีเขียวจืด ต้นสูงชะลูดไม่งาม ถ้าเป็นพันธุ์ไม้ที่มีสีสันทางดอกหรือใบแล้ว สีจะเปลี่ยนเลวลง พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับประเภทนี้มีเป็นส่วนใหญ่ที่ต้องการแสงแดดโดยตรง เช่น สนต่าง ๆ ปาล์มหลายชนิด หมากผู้หมากเมีย ชะบา เฟื่องฟ้า หางนกยูง ยี่โถ กุหลาบ เยอบีร่า บานชื่น ทานตะวัน ไม้ต่าง ๆ และไม้ยืนต้นทั่ว ๆ ไป เช่น ประดู่ ลั่นทม ราชพฤกษ์ ตะแบก นนทรีฯ เข็มต่าง ๆ ฯลฯ

3. ไม้น้ำ (AQUATIC PLANTS)

พันธุ์ไม้น้ำก็มีทั้งพันธุ์ไม้ดอก เช่น บัวต่าง ๆ และพันธุ์ไม้ประดับพวกกกต่าง ๆ พันธุ์ไม้น้ำเหล่านี้ย่อมต้องการแสงสว่างไม่เหมือนกัน แต่ตามธรรมชาติของมันแล้วพันธุ์ไม้น้ำที่ต้องการแสงสว่างน้อยก็จะจมอยู่ใต้ผิวน้ำ เช่น พวกสนตะพา-ใบพายและสาหร่าย พันธุ์ไม้น้ำหลายชนิดนิยมนำมาปลูกในบ่อน้ำในสวน เพื่อตกแต่งสวนและบ่อน้ำให้น่าดูเหมือนธรรมชาติ

จ. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามลักษณะของลำต้น

การจำแนกพันธุ์ไม้ประดับโดยพิจารณาคุณลักษณะของลำต้นนั้นดูได้ง่าย ๆ จากลักษณะของพันธุ์ไม้นั้น ๆ ได้ให้ถูกต้องตามความมุ่งหมายที่จะนำไปใช้ในการตกแต่งสวนลักษณะพันธุ์ไม้ทั่ว ๆ ไปนั้นอาจจะแบ่งตามลักษณะของลำต้นได้ 4 ชนิด คือ

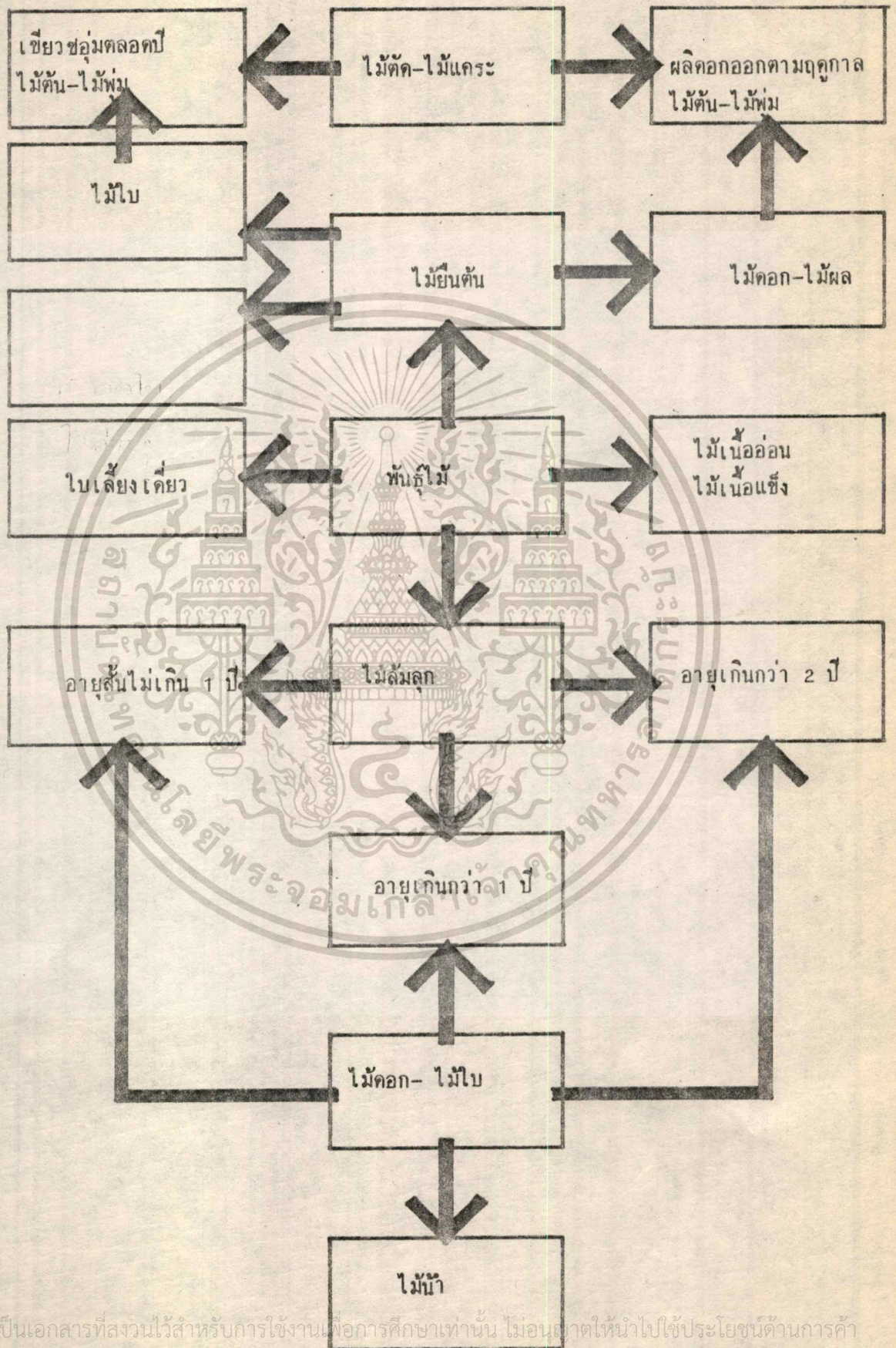
1. ไม้เลื้อย (CLIMBING OR VINES)

หมายถึงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่มีลำต้นเป็นเถาเลื้อยไปตามสิ่งที่จะเกาะและเลื้อยไปได้ พันธุ์ไม้ประเภทนี้จึงนิยมใช้ปลูกให้เลื้อยคลุมเรือนต้นไม้ เลื้อยตามรั้วหรือตามต้นไม้อื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสวยงามให้เหมือนธรรมชาติ พันธุ์ไม้เลื้อยส่วนมากจะมีมือเกาะหรือมีเถาวัลหรือพันรอบ ๆ สิ่งที่มียึดเหนี่ยวเพื่อเจริญเติบโตต่อไป เจริญตามความยาวมากกว่าการเจริญเติบโตออกทางด้านข้าง พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่เป็นไม้เลื้อยมีมากด้วยกัน เช่น พวกพลูแดงต่าง ๆ (PHILODENDRON และ MONSTERA) นมแมว การเวก ตรุษจีน เฟื่องฟ้า บานบุรี โปรงฟ้า พวงโกเมน ลดาวัลย์ ชมนาค ขจรหรือสลิด ฯลฯ

2. ไม้พุ่ม (SHURBS)

หมายถึงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดที่มีกิ่งก้านแตกแขนงออกมาก ทำให้รูปทรงเป็นพุ่มกลมหรือเป็นทรงพุ่ม สามารถตัดแต่งให้เป็นรูปพุ่มต่าง ๆ ได้ ส่วนมากเป็นไม้ที่ชอบขึ้นกลางแจ้ง และเป็นไม้เนื้อจริง (WOODY) ในการจัดสวนนั้นนิยมใช้พุ่มปลูกประดับตามขอบสนามริมถนนหรือปลูกประดับอาคารต่าง ๆ ในพุ่มบางชนิดมีดอกออกเต็มพุ่มด้วย เช่น เข็มต่าง ๆ เล็บครุฑ พุคซ้อน ช้างบางชนิด ใบเงินใบทอง หูกระด้าย ชะบาหรือ หุ่นเรือหงส์คอนย่า มะขามไทย มะขามเทศ สน บางชนิดปลูกตัดเป็นรั้วต้นไม้ได้งามอีกด้วย เช่น มะขามเทศ ขาไค้ กระถิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม้ต้น (TREES)

หมายถึงไม้ที่ขึ้นต้นที่มีลำต้นเดี่ยว แตกกิ่งก้านแขนงแผ่สาขาส่วนบน ให้ความร่มรื่นและสวยงาม บางชนิดมีดอกสวยงามด้วย ส่วนมากมีอายุและมีรูปทรงต่าง ๆ กัน ทั้งทรงสูง ทรงเตี้ย ทรงแผ่กระจาย พวกไม้ต้นที่มีดอกออกพร้อมกันนั้น มีทางนกยูงฝรั่ง ชงโค นนทรี ตะแบก ราชพฤกษ์ กัลปพฤกษ์ ทองกวาว ประดู่ แดงสด เหลืองอินเดีย บางชนิดดอกไม้งามแต่มีรูปทรงสวยงาม เช่น พวงสนฉัตร สนต่าง ๆ ก้ามปูหรือจามจุรี ยูคาลิปตัส หลิว ทูกวาง หรือพวกปาล์มบางชนิด

4. ไม้หัว (BULBS AND CROMS)

หมายถึงพันธุ์ไม้ที่มีลำต้นอยู่ใต้ดินลักษณะเป็นหัวหรือเป็นกาบใบอัดกันแน่น ส่วนมากเป็นพันธุ์ไม้ที่มีน้ำอยู่มาก (HERBS) มีดอกสวยงามดีและไม่มีดอกสวยงามแต่มีลักษณะทรงลำต้น ใบ สวยงามก็มีมาก เช่น พวกว่านต่าง ๆ พวกข่อนกลิ้ง พวก ALOCASIA หรือพวก BLOXINIA หรือ BEGONIA บางชนิดก็มีดอกสวยงาม พันธุ์ไม้พวกนี้ส่วนมากก็ใช้หัวหรือหน่อขยายพันธุ์

3. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับตามหลักพฤกษศาสตร์ (BOTANICAL CLASSIFICATION)

การแบ่งพันธุ์ไม้ดอกประดับตามหลักพฤกษศาสตร์นั้น ก็มีความมุ่งหมายเพื่อจำแนกพันธุ์ไม้หัว ๆ ไปให้แน่ชัดในรูปร่าง ลักษณะนิสัย การดำรงชีวิต และการสืบพันธุ์ของพันธุ์ไม้ให้ที่อยู่เป็นกลุ่ม เป็นพวกที่แน่นอน ไม้ปะปนสับสนกัน มีพันธุ์ไม้หลายชนิดที่มีลักษณะคล้ายกันมาก แต่ก็ไม่เหมือนกันและไม่ใช่ชนิดเดียวกัน ดังนั้นในการแบ่งหรือจำแนกพันธุ์ไม้นั้นจึงพยายามศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ในทางสรีระวิทยาของมัน เช่น ลักษณะต้น ใบ ดอก ผล การขยายพันธุ์ เพื่อคัดจำแนกเอาพันธุ์ไม้ที่มีลักษณะส่วนใหญ่ ๆ เหมือนกับรวมไว้เป็นพวกเดียวกัน และในลักษณะใหญ่ ๆ ที่เหมือนกันนั้น ในพวกเดียวกันนั้น เมื่อมีลักษณะปลีกย่อยต่าง ๆ กันไปอีกก็คัดแยกประเภทออกไปอีกเป็นประเภทและชนิด ๆ กันออกไป จนถึงที่สุดที่มีลักษณะเกือบทุกอย่างอยู่ในประเภท และชนิดเดียวกันเกือบทุกอย่างคงผิดกันแต่เรื่องปลีกย่อยเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ต่างกันเท่านั้น พันธุ์ไม้ที่มีลักษณะอย่างเดียวกันอยู่ในพวกเดียวกันก็มีชื่อตามพวกและหลักเดียวกัน จนในที่สุดถึงการจำแนกที่ละเอียดลงมาก็จะมีชื่อที่แน่นอน ไม้ปะปนและซ้ำกัน ทำให้เกิดการไขว้เขวและปะปนเข้าใจผิดกัน ชื่อที่ตั้ง

ใหนักนั้นจะเรียกว่าชื่อทางวิทยาศาสตร์ (SCIENTIFIC NAMES) ซึ่งประกอบด้วย GENUS ก่อนแล้วตามด้วย SPECIES ถึงอย่างไรก็ตาม ก็ยังมีพันธุ์ไม้อีกมากมายที่ยังกันไม่พบ จึงไม่ทราบว่าควรจะมีชื่ออย่างไรที่แน่นอน อนึ่งการตั้งชื่อทางสามัญ (COMMON NAME) นั้นเป็นชื่อที่ตั้งโดยการพอใจของเจ้าของ ซึ่งปราศจากการพิจารณาที่ละเอียดถึงลักษณะต่าง ๆ ของพันธุ์ไม้ จึงทำให้ชื่อพันธุ์ไม้นั้นไม่แน่นอนอาจถูกเปลี่ยนแปลงได้ และข้อที่สำคัญคือการตั้งชื่อทางสามัญ COMMON NAME นั้นก็ไม่มีหลักเกณฑ์ยึดถือได้แน่ชัด จึงหาชื่อได้ไม่มากนัก ตัวอย่างเช่นพวก กกล้วยไม้ที่มีมากถึง 17,000 แต่มียชื่อทางสามัญ (COMMON NAME) ได้เพียง 150 ชื่อเท่านั้นเอง พืชทั่ว ๆ ไปในโลกนั้นประมาณว่ามีอยู่ด้วยกันราว 350,000 ชนิด

ในการแบ่งจำแนกพันธุ์ไม้ทางพฤกษศาสตร์นั้น ก็เริ่มแบ่งตั้งแต่ลักษณะใหญ่ ๆ ที่ตรวจพบได้ง่าย ๆ ก่อน

PLANT KINGDOM หรืออาณาจักรของพฤกษ แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ 2 ส่วน คือ SUBKINGDOM 1 THEILOPHYTA (THALLUS PLASTS)

หมายถึงพืชที่ไม่มีการเจริญเติบโตในส่วนเดิม ไม่มีราก ไม่มีลำต้น ไม่มีใบ ไม่มีเซลล์ระบบท่อ (VASCULAR TISSUES) เกสรตัวเมียหรือไข่ตัวเมียไม่เกิดในตัวอ่อน (EMBRYO) ไม่มีสิ่งห่อหุ้มใน SUBKINGDOM นี้ยังแบ่งออกเป็น 2 พวก ใหญ่ ๆ อีกด้วยคือ พวกที่มี CHLOROPHY 11 และพวกที่ไม่มี CHLOROPHY 11 คือไม่มีสีเขียวหรือเหลืองส่วนมากเป็นพวก PARASITE หรือ SAPROPHYTE ใน SUBKINGDOM นี้แบ่งออกได้อีกเป็น 10 DIVISION คือพวกที่มี CHLOROPHY 11 รวมถึงสาหร่าย (ALDAE) ต่าง ๆ 7 DIVISION และพวกที่ไม่มี CHLOROPHY 11 ได้แก่พวกเชื้อราและแบคทีเรีย (BACTERIA และ FUNGI) อีก 3 DIVISION พวกนี้เป็นพืชชั้นต่ำทั้งสิ้น

SUBKINGDOM 2 EMBRYOPHYTE

พวกนี้เป็นพืชที่เจริญขึ้นมามาก โดยที่มีไข่ตัวเมียอยู่ในสิ่งห่อหุ้มของเพศเมีย อยู่ในต้นอ่อน (EMBRYO) สิ่งห่อหุ้มรอบไข่ตัวเมียนี้เรียกว่า ARCHEGONIUM ลักษณะลำต้นมีลักษณะที่เป็นรากหรือคล้ายราก มีลำต้นหรือส่วนคล้ายลำต้น มีใบหรือส่วนคล้ายใบ จึงอาจแบ่งออกได้ 2 พวกใหญ่ ๆ คือ พวกที่มีใบ ราก ต้น ที่แท้จริง และพวกที่มีส่วนคล้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ ราก และลำต้น แบ่งออกเป็น DIVISION ต่าง ๆ ดังนี้คือ

DIVISION BROPHYTA แบ่งออกเป็น 3 CLASS คือ

CLASS (1) LIVERWORTS (HEPATICAE)

CLASS (2) HORNEP LIVERWORTS OF HORNWORTS

CLASS (3) MOSSES (MUSCI)

DIVISION TRACHEOPHYTA (VASCULAR PLANTS) พวกนี้มีระบบท่อคือมี
CELL ต่อกันเป็นท่อน้ำท่ออาหารส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช (XYLEM และ PHLOEMS)

แบ่งออกเป็น SUBDIVISION (A) PSILOPSIDA แบ่งออกอีก 2 ORDER

SUBDIVISION (B) LYCOPSIDA แบ่งออกอีก 4 ORDER

SUBDIVISION (C) SPHENOPSIDA แบ่งออกอีก 3 ORDER

SUBDIVISION (D) PTEROPSIDA พวกนี้มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับ

ไม้ดอกไม้ประดับมาก ดังนั้นจึงควรสนใจ SUBDIVISION (D) นี้บ้างคือ

SUBDIVISION (D) PTEROPSIDA ลักษณะทั่วไปใน SUBDIVISION

นี้ก็คือ ลักษณะใบส่วนมากเห็นได้ชัดสมบุรณ์และมีขนาดใหญ่ มีเกสรหรือเพศผู้เมียที่สมบูรณ์
ซึ่งแบ่งออกเป็น

CLASS (1) FILICINEAE. พวก FERNS ขยายพันธุ์ด้วย SPORE

ซึ่งส่วนมากอยู่ในใต้ใบ การผสมพันธุ์โดยการมีเชื้อราตัวผู้ (SPERMS) ว่ายน้ำไปแบ่งออก
เป็น 3 ORDER

CLASS (2) GYMNASPERMAE หรือพวก GYMNASPERM เมล็ดไม่มีสิ่ง

ห่อหุ้ม (NAKED SEEDS) แบ่งออกเป็น ต่าง ๆ คือ

CLASS (2) BENNETTITALES

ORDER (3) CYCADALES หรือ CYCADS คือพวกปรงต่าง ๆ มีรูปลักษณะ

คล้ายปาล์ม เกสรตัวผู้และตัวเมีย ออกที่ยอด ลักษณะคล้าย ๆ รูปกรวยสามเหลี่ยม (CONES)

แยกกันอยู่คนละยอด ปรงเป็นไม้ประดับที่สวยงามและนิยมกันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORDER (4) CORDAITALES

ORDER (5) GINGKOALES เหลืออยู่ SPECIES เดียวคือ GINKGO BILOBA หรือที่เรียกว่า MAIDENHAIR TREE

ORDER (6) CONIFERALES พวกสน CONIFERS มีประมาณ 550 ชนิด เป็นไม้เนื้ออ่อนพวก EVERGREENS ในรูปเข็ม (MEE DLILIKE) เกสรตัวผู้และตัวเมีย เป็นรูป COMES เมล็ดอยู่ผิวหน้าของเกล็ดที่ CONE

ORDER (7) GNETALES

CLASS (8) ANGIOSPERMAE (ANGIOSPERMS)

ได้แก่พันธุ์ไม้ที่มีดอก (FLOWERING PLANTS) มีใบกว้าง เมล็ดอยู่ในสิ่งห่อหุ้ม ที่เรียกว่า CARPELS เกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ในดอก การผสมพันธุ์เป็นไปโดยเชื้อตัวผู้เข้าไปในรังไข่โดย POLLEN TUBE ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 SUBCLASS คือ

SUBCLASS A DICOTYLEDONEAE พืชใบเลี้ยงคู่ มีประมาณ 200,000 ชนิด ต้นอ่อนมีกลีบหุ้มสองกลีบ (TWO COTYLEDONS) มีลักษณะต่าง ๆ คือ มี CAMBIUM CAMBIUM มีเนื้อไม้ (WOODY PLANTS) หรือเป็นพวกพืชล้มลุกน้ำ HERBS เส้นใบเป็นร่างแห (NETTED-VEINED) แบ่งออกเป็น FAMILY ต่าง ๆ กันเช่น FAMILY LEGUMINOSAE มีประมาณ 12,000 ชนิด FAMILY COMPOSITAE มี 20,000 ชนิด และ FAMILY MALVACEAE มี 1,000 ชนิด ลักษณะดอกมักมี 4 หรือ 5 กลีบ

SUBCLASS B. MONOCOTYLEDONEAE มีประมาณ 50,000 SPECIES เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลักษณะดอกส่วนมากมี 3 กลีบ ส่วนมากไม่มี CAMBIUM มีเส้นใบขนานกัน (PARALLEL VEINS) ส่วนมากเป็นพืชล้มลุกน้ำ HERBS ลำต้นมักมีปล้องหรือข้อเห็นได้ชัด แบ่งออกเป็น FAMILY ต่าง ๆ เช่น FAMILY ORCHIDACEAE มีประมาณ 17,500 ชนิด FAMILY GRAMINEAE มีประมาณ 7,500 ชนิด FAMILY PALMACEAE มีประมาณ 2,000 ชนิด

การแบ่งชั้นตอนของพฤกษศาสตร์อาจแบ่งออกได้เป็นหมวดหมู่ ดังตัวอย่างมะพร้าว
 คุยต่อไป

DIVISION	TRACHEOPLYTA
CLASS	ANGIOSPERMAE
ORDER	PRINCIPES
FAMILY	PALMACEAE
GENUS	COCOS

6. รายละเอียดในการวิจัยไม้คอกไม้ประดับ

ในส่วนองงานวิจัยของศูนย์ฯ นี้จะประกอบไปด้วยหลักการวิจัย ส่วนและแต่ละส่วนจะมีห้องที่มีความสัมพันธ์กันอยู่ในส่วนนั้นประกอบอยู่ดังนี้ด้วยคือ

1. Soil and Fertilizer Testing and Applied Research Section

เป็นที่รู้กันว่าดินเป็นส่วนประกอบสำคัญทางธรรมชาติสำหรับการเจริญเติบโตและการปรับปรุงของพืชบนดินเกือบทุกชนิด ซึ่งถ้าขาดแล้วก็จะทำให้ไม่มีผลผลิตทางเกษตรกรรมเลย เนื่องจากเหตุผลดังกล่าว เบอร์เซนต์ของความสำเร็จในการเพาะปลูกย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของดิน และการจัดการปรับปรุงดิน

หน่วยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยเหลือผู้ปลูกเลี้ยงและนักวิจัยในรูปของการแก้ปัญหาในด้านการเพาะปลูกและผลผลิต ซึ่งจะบริการแก่สาธารณะและนักวิชาการในภาระกิจประจำของฝ่ายวิเคราะห์ดินและปุ๋ยและบริการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกและการจัดเตรียมดิน (Soil Management Service) ซึ่งงานวิจัยในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยห้องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1.1 Soil and Fertilizer Testing and Applied Research Room

ในห้องปฏิบัติการห้องนี้จะแยกย่อยการทำงานเป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้ก็คือ

- Data Processing

เนื่องจากตัวอย่างอาจมีมากมายหลายชนิด ซึ่งในการวิเคราะห์จำเป็นต้องมีการแยกประเภท เพื่อความสะดวกในการจัดลำดับเพื่อรอการวิเคราะห์ วิจัย และ ซึ่งได้จากการวิจัย คาดว่าจะมีเป็นจำนวนมาก

- Chemical Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการวิเคราะห์ทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับแร่ธาตุต่าง ๆ ในดิน บัญ พืช

- Soil Physical Analysis

เป็นส่วนการปฏิบัติการซึ่งเกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในด้านการเพาะปลูก ปริมาณน้ำในดิน ขนาดของเม็ดดิน ว่ามีข้อดีข้อเสียอย่างไร เพื่อให้คำแนะนำที่ถูกต้องต่อไป

- Balance Room

เป็นส่วนที่ไว้ตั้งเครื่องชนิดต่าง ๆ เพื่อให้ใช้สารเคมีและดินซึ่งต้องการความละเอียดแตกต่างกัน ต้องออกแบบโต๊ะที่ตั้งเป็นพิเศษ มั่นคง แข็งแรง ไม่สั่นไหวได้ง่าย

- Instrument Section

เป็นส่วนที่เก็บเครื่องมือที่ใช้ร่วมกันเป็นประจำ และเป็นเครื่องมือเฉพาะอย่าง ซึ่งต้องการการดูแลและปฏิบัติเป็นพิเศษ

1.2 Sample Storage

เป็นห้องสำหรับเก็บตัวอย่าง ดิน บัญ และพืช เพื่อรอการวิเคราะห์
วิจัย

1.3 Kjeldahl Room

เป็นห้องสำหรับติดตั้งเครื่อง Kjeldahl ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการวิจัยธาตุหรือสารต่าง ๆ

1.4 Data Storage

เป็นห้องที่เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นในงานวิจัยของศูนย์ฯ นี้ เพื่อสะดวกในการบริการแก่นักวิจัยที่มาทำงานในศูนย์ฯ

1.5 Sample Handling and Preparation Room

เป็นห้องสำหรับเตรียมตัวอย่างดิน และพืช ซึ่งจำเป็นตั้งอ้อมมีการตากแห้ง บดละเอียด และติดหมายเลขลงรายการเพื่อรอการวิเคราะห์และแจ้งผล ห้องนี้จึงต้องออกแบบให้ดีเพราะในระหว่างการเตรียมตัวอย่างจะมีการฟุ้งกระจายมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Post harvest Research Section

ปัญหาในเรื่องผลผลิตของการปลูกเลี้ยงไม้ดอกไม้ประดับ ก็คือการเสียเวลาในระหว่างที่ให้การตัดดอก หรือเก็บเกี่ยวแล้วก่อนส่งไปยังผู้ซื้อซึ่งทำให้คุณภาพของผลผลิตด้อยลงหรือเสียหายไปเลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งดอกไม้บางชนิดที่ตัดดอกแล้ว เช่น มะลิ กุหลาบ เป็นต้น หน่วยงานจึงปฏิบัติงานเพื่อค้นหาวิธีการอย่างประหยัด ในการแก้ปัญหาผลผลิตเหล่านี้ ในด้านคุณภาพ ความเสียหายระหว่างตัดดอก หรือเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการขายผลผลิต พร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพทางเคมี และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติที่เกิดขึ้นกับผลผลิตภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา โดยจะประกอบด้วย

2.1 Post Harvest Research Laboratory

จะประกอบด้วยส่วนทำงานย่อย ๆ ดังนี้คือ

- Postharvest Pathology and Entomology

เป็นส่วนปฏิบัติการสำหรับการค้นหาวิจัยเกี่ยวกับการป้องกัน กำจัดโรค และแมลงที่คอยทำลายผลผลิตในระหว่างการเก็บรักษา และการขนส่ง

- Enzyme Section

เป็นส่วนปฏิบัติการสำหรับทำการค้นหาวิจัยเกี่ยวกับ Enzyme ต่าง ๆ ที่จำเป็นในขบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในพืชซึ่งจะไปเกี่ยวข้องกับการเติบโตของผลผลิตโดยเฉพาะในระยะหลังการเก็บเกี่ยว

- Pilot Packing House

เป็นที่สำหรับทำการค้นหาวิจัยการเก็บรักษา การขนส่ง เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพเมื่อถึงมือผู้ซื้อ

- Postharvest Handling Research and Quality Testing

เป็นส่วนปฏิบัติการสำหรับการทดสอบคุณภาพของผลผลิตที่ได้จากการปลูกด้วยวิธีต่าง ๆ ตามขบวนการที่ได้ศึกษาขึ้น

- Postharvest Physiology Lab

เป็นส่วนของการปฏิบัติการค้นคว้า วิจัย ทางด้านสรีระวิทยาของพืช เพื่อให้ทราบแนวทางที่จะมีอายุการเก็บรักษาออกไปให้นานที่สุด

3. Plant Pest Clinic and Quarantine Section

หน่วยงานจะเป็นการปฏิบัติการในด้านการแก้ปัญหาผลผลิตเพื่อบริการผู้ปลูกเลี้ยงเกษตรกร นักวิชาการในเรื่องเกี่ยวกับการจำแนกของชนิดของโรคที่เป็นสาเหตุรวมทั้งวิธีแก้ไขและการเก็บตัวอย่างเชื้อไว้เพื่อให้บริการกับงานวิจัย โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับโรคพืชและศัตรูพืช มีการทดลองควบคุมและวัดผลด้วยวิธีการอันทันสมัยให้คำแนะนำในชั้นเทคนิคพื้นฐาน โดยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

3.1 Plant Pest Clinic and Quarantine Laboratory

ห้องปฏิบัติการห้องนี้จะประกอบด้วยส่วนทำงานย่อย ๆ ดังนี้ คือ

- Sample Handling area

จะเป็นที่รับลงทะเบียนแยกแยะชนิดของปัญหา เพื่อนำให้นักวิจัยเป็นส่วนตรวจพืชในขั้นต้น เพื่อแยกประเภทของการวิจัยให้ถูกต้อง เช่น ปัญหาแมลง Entomology Lab หรือปัญหาของโรคพืชก็จะส่งไป Plant Pathology Lab หรืออาจจะตอบปัญหาให้แก่เกษตรกรได้ทันที เพราะมีข้อมูลที่รวบรวมอยู่เป็นประจำอยู่แล้ว

- Nematode Section Lab

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ตรวจเกี่ยวกับโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย ซึ่งอาจมีความละเอียดสกรปรกได้

- Quarantine Lab

เป็นส่วนกักกันโรคพืช เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด มีการตรวจว่าวัสดุเกษตรที่นักวิจัยนำเข้ามาเพื่อการวิจัย ไม่มีโรคและแมลงปะปนมาด้วย

3.2 Entomology Lab

เป็นห้องปฏิบัติการค้นคว้าเกี่ยวกับแมลงซึ่งอาจเกิดจากเชื้อไวรัส ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนี้ยังต้องการ Transfer Room เพื่อถ่ายเชื้อ เนื่องจากในการวิจัยไม่ต้องการเชื้ออื่นมาปะปน ต้องมีการฆ่าเชื้อ เพื่อให้ปราศจากเชื้ออยู่ตลอดเวลา และอีกประการหนึ่งก็คือ เชื้อเหล่านี้มักมีขนาดเล็ก บางครั้งอาจต้องทำการเลี้ยงเชื้อก่อนที่จะทำการตรวจชั้นต่อไป

3.4 Fumigation Room

เป็นห้องรมควันยาหรืออบเพื่อฆ่าเชื้อและแมลงซึ่งอาจติดต่อกันได้เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของควมเป็นห้องที่มีชนิดเพื่อกันการรั่วของแก๊ส

3.5 Transfer Room

เป็นห้องย้ายเชื้อหรือถ่ายเชื้อ หรือการปฏิบัติการที่ต้องการความสะอาด ซึ่งห้องนี้จะติดต่อกับโดยตรงกับ

4. Seed Testing Section

เมล็ดของพืชเป็นรากบานของการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นไม้ และคุณภาพของเมล็ดเป็นส่วนสำคัญสำหรับความเจริญเติบโต เพราะว่าคุณภาพของเมล็ดจะกำหนดกรรมพันธุ์ และการชนะธรรมชาติแวดล้อม ความจำเป็นที่จะต้องอาศัยความรู้ในการจำแนกเมล็ดพันธุ์เป็นชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ควบคุม ทดสอบ การปลูก การเก็บรักษาการศึกษาลักษณะ การเจริญเติบโต และการพิสูจน์ให้เห็นในความพยายามทุกทางในการที่จะเพิ่มพูนผลผลิต โดยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

4.1 Seed Testing Laboratory

เป็นห้องปฏิบัติการวิจัย ทดสอบ ทางด้านเมล็ดพันธุ์โดยตรง ประกอบด้วยงานภายใน คือ

- Purity Section Lab

เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่นำมาส่วนใหญ่มีเปลือก ดิน หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ติดมาเสมอ จึงจำเป็นจะต้องทำความสะอาดก่อนที่จะนำไปศึกษาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ตามความต้องการต่อไป

- Sample Registration and Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นที่ลงรายละเอียดเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาทดสอบที่นี่และเป็น
ที่เก็บเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างที่มีเมล็ดพันธุ์เข้ามาครั้งละมาก ๆ

- Balance Section

เป็นบริเวณที่ตั้งเครื่องชั่งชนิดต่าง ๆ เพื่อให้ใช้ชั่งสารเคมีและเมล็ด
พันธุ์ซึ่งต้องการความละเอียดแตกต่างกัน

- Sampling Moisture Testing Section Lab

เป็นบริเวณที่ทำการ Sampling ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาทดสอบ
และยังตรวจสอบหาความชื้นของเมล็ดพันธุ์

- Germination Testing Section Lab

เป็นส่วนปฏิบัติการทดสอบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด เพื่อการกำหนด
คุณภาพต่อไป

- Biology Section Lab

เป็นหน่วยงานของการทดสอบเกี่ยวกับสรีระวิทยาของเมล็ดพันธุ์

4.2 Transfer Room

เป็นห้องสำหรับการย้ายเชื้อหรือเลี้ยงเชื้อ หรือปฏิบัติการอื่น ๆ ที่ต้อง
การความสะอาด ไม่มีเชื้ออื่นเข้ามาปะปน จึงเป็นห้องที่ต้องการทำมาเชื้อให้สะอาดอยู่เสมอ
ห้อง Transfer นี้อาจจะใช้ร่วมกับส่วน Plant Pathology Lab ก็ได้

5. Culture Collection Section

สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จำนวนมากมายสมควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษ สิ่งมีชีวิต
เล็ก ๆ นี้ไม่ได้คำนึงถึงแต่สิ่งที่เป็นไทยเท่านั้น แต่รวมถึงพวกที่เป็นประโยชน์ด้วย ซึ่งมีผลต่อ
การเปลี่ยนแปลงทางชีว - เคมี เช่น การตั้ง ดังนั้นหน่วยนี้จึงได้รับความต้องการอย่างสูง
ถ้ามีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับตอบสนองต่อความเป็นอยู่ และ Type Specimen ของแต่ละ
หน่วยชีวิตที่สำคัญ ถูกบำรุงรักษาและสามารถสอบถามได้อย่างดี เพื่อแก้ปัญหาของนักวิจัย
นักวิชาการ ผู้ปลูกเลี้ยง หน่วยนี้จึงจะรับผิดชอบในการรวบรวมและแยก Living and Type
Specimen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ซึ่งมีความสำคัญต่อการปลูก และการอุตสาหกรรม อีกทั้งหน่วยนี้ยัง
 ต้องการวิธีการใหม่ ๆ ในสถานะต่าง ๆ ของ Culture Collection การจำแนกชนิด
 การเก็บรักษา และการเตรียมที่จะรักษารายละเอียดเบื้องต้นในเรื่องนี้โดยประกอบด้วย
 ส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

5.1 Culture Collection Laboratory

เป็นห้องปฏิบัติการใหญ่ที่แบ่งงานวิจัยภายในย่อย ๆ ดังนี้ คือ

- Mycoplasma Section Lab

เป็นส่วนการวิจัยเกี่ยวกับโรคที่เกิดจาก Mycoplasma โดยจะเน้น
 เฉพาะของพืชเท่านั้น

- Bacteria and Virus Section Lab

เป็นส่วนของการปฏิบัติการวิจัยเกี่ยวกับโรคพืชที่เกิดจาก แบคทีเรียและ
 ไวรัส

- Specialized Equipment and Culture Collection

เป็นบริเวณที่เก็บรวบรวมเครื่องมือพิเศษหรือเครื่องมือที่จำเป็นในหน่วย
 งานนี้ เช่น Lyophilizer ฯลฯ

- Fungus Section Lab

เป็นส่วนของการปฏิบัติการวิจัยเกี่ยวกับเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืช
 หรือโรคที่เกิดจากเชื้อรา

- Infectious Section Lab

เป็นส่วนการศึกษาโรคติดต่อโดยเน้นของสัตว์ เพราะจะมีผลต่อต้นไม้ซึ่ง
 อาจจะถ่ายทอดมาสู่คนได้ และอาจจะเก็บรวบรวมตัวอย่างไว้เพื่อการศึกษาต่อไปอีกด้วย

5.2 Data Storage

เป็นห้องเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของหน่วยงานนี้ไว้ทั้งหมดเป็นการ
 รวบรวมชนิดของเชื้อที่เก็บเข้า Storage คอยควบคุมปริมาณหรือจำนวนให้มีใช้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีความต้องการใช้ อีกทั้งยังเก็บรวบรวมผลงานวิจัยของหน่วยงานนี้ไว้ด้วย เพื่อประโยชน์ และการตรวจสอบในภายหลัง

5.3 Cold Room

เป็นห้องเย็นที่ใช้ในการเก็บ เชื้อกลางของศูนย์ทั้งหมด

6. Environment Science Section

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาในสภาพแวดล้อมของการกระทำของมนุษย์ ในการต่อสู้เพื่อดำรงชีวิตอยู่อย่างสงบ ไม่เพียงแต่เพิ่มแต่ยังขยายตัวไปทั่วโลกด้วย โดย เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกว่า ถ้าจะไม่ให้ปัญหานี้ขยายตัวอย่างรุนแรงขึ้นก็ควรตรวจสอบ และ แก้ปัญหาภายใต้การควบคุมผลลัพธ์อย่างใกล้ชิด นอกจากการคำนึงภัยในอนาคต ในการกำเนิด ของมนุษย์จะไม่สามารถทนต่อสภาพการณ์เช่นนี้ได้ เป็นควบคุมต้องการอย่างเร่งด่วนของประ- ชาชาติ หน่วยงานนี้จะต้องรับผิดชอบในทางค้นคว้าวิธีใหม่ ๆ เกี่ยวกับด้านการสูญเสียของพันธุ์ไม้ และส่วนประกอบต่าง ๆ ทางด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับต่าง ๆ โดยจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- Air Pollution Section

เป็นส่วนของการค้นคว้า วิจัย เกี่ยวกับอากาศที่จะมีผลต่อการปลูกทั้งผู้ ปลูกภายในเมืองและนอกเมือง

- Soil and Asriculture Commodity Pollution Section

เป็นส่วนปฏิบัติการเกี่ยวกับผลตกค้าง หรือความเป็นพิษของสารเคมีทาง การเกษตรที่มีผลหลงเหลืออยู่ในดินหรือในพันธุ์ไม้ ซึ่งอาจจะมีอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ได้

- Biological Assay Section Lab

เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการค้นคว้าเกี่ยวกับการทดสอบทางชีวภาพต่าง ๆ โดยทดลองกับสิ่งมีชีวิต เช่น ไข่พืช และสัตว์ในการทดสอบต่าง ๆ

- Water Pollution Section Lab

เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับสภาพของน้ำที่นำมาใช้ ในการปลูก และน้ำที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศโดยตรงและทางอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาของศูนย์ฯ และผู้เกี่ยวข้องในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Central Laboratory Service Section

เป็นหน่วยงานกลางที่คอยบริการทางด้านการทดสอบ ทดลอง ปฏิบัติการต่าง ๆ ให้แก่นักวิจัยที่มาทำงานอยู่ในศูนย์ รวมไปถึงการประสานงานระหว่างงานวิจัยส่วนต่าง ๆ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย โดยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

7.1 Central Laboratory

เป็นห้องปฏิบัติการกลางที่คอยให้บริการแก่นักวิจัยทางด้านการวิเคราะห์ ทางเคมี หรือทางชีว - เคมี สำหรับงานวิจัยภายในศูนย์ ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการกลางนี้จะเป็น ห้องที่รวมถึงเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นทางเคมี หรือชีว - เคมี เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งจะ เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติการทั่ว ๆ ไป

7.2 General Preparation

เป็นหน่วยกลางที่มีหน้าที่เตรียมสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ใช้สำหรับการปฏิบัติการ ต่าง ๆ ภายในศูนย์ฯ นี้โดยมีงานที่ทำประจำ เช่น การกลั่นน้ำ จัดเตรียมเครื่องแก้วฆ่าเชื้อ สำหรับวัสดุต่าง ๆ ฯลฯ

7.3 Photo Lab

เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับภาพต่าง ๆ เช่น การศึกษาสิ่งต่าง ๆ จากภาพ ถ่าย การติดต่อบริษัทที่พิมพ์ภาพพอสมควร เพราะการศึกษานี้จำเป็นต้องใช้ภาพขนาดใหญ่

7.4 Photo Taking Room

เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับถ่ายภาพต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการค้นคว้า ของนักวิจัย เช่น ภาพต้นไม้ ดอกไม้ประดับพันธุ์ใหม่ ๆ ตาราง กราฟต่าง ๆ เป็นต้น

7.5 Photo Processing

เป็นห้องปฏิบัติการในการล้างฟิล์ม ทั้งจากห้องถ่ายภาพ จากกล้องจุล- ทรรศน์อิเล็กตรอน รวมทั้งการล้างฟิล์มสไลด์ และรวมไปถึงขบวนการในการล้างอัดรูป ทำแห้ง ตัดแต่ง เข้ากรอบ และลงรายการต่าง ๆ

7.6 Microscore Lab and Electron Microscope

เป็นห้องที่ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ซึ่งต้องการเตรียมตัวอย่างและเป็นส่วนที่ต้องการสันสะเทือน และไม่มีคลื่นแม่เหล็กรบกวนเพราะสิ่งเหล่านี้มีผลต่อการดูตัวอย่างด้วยกล้องและผลงานที่ได้

7.7 Microtome

เป็นห้องสำหรับตั้งเครื่องมือตัดเนื้อเยื่อที่มีความบางมากเป็นพิเศษเพื่อที่จะนำไปดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ควรเป็นห้องเล็กที่มีการไหลเวียนของอากาศน้อยเพื่อที่จะทำการใช้เครื่องมือได้ผลดีตามความมุ่งหมาย

7.8 Glassware Storage

เป็นห้องเก็บเครื่องแก้วกลางที่ใช้ภายในศูนย์ฯ ทั้งหมด

8. Laboratory Maintenance Section

หน่วยงานจะทำหน้าที่ในการดูแล บำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ในการปฏิบัติการวิจัย ทดลอง และอุปกรณ์ทางกายภาพทั้งหมด นอกจากนี้ยังจะต้องจัดทําบริการในลักษณะที่เป็นงานประจำในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ และประคิษฐ์อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการอย่างง่าย ๆ ด้วย รวมถึงการใช้เป็นที่ตั้งของเครื่องทำสูญญากาศที่ใช้สำหรับห้องปฏิบัติการภายในศูนย์ฯ

9. Greenhouse Assembly

เป็นส่วนงานสนาม คือ เรือนทศสอบปลูกที่สามารถควบคุมอุณหภูมิความชื้นการไหลเวียนของอากาศโดยแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

9.1 Head House

เป็นหน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์และเนื้อที่สำหรับอำนวยความสะดวกตามความจำเป็น เช่น การปลายสถานที่สำหรับจัดเตรียมดิน และเครื่องมือที่ช่วยในการเจริญเติบโตต่าง ๆ เช่น กระจ่าง ภาชนะรูปแบบต่าง ๆ การตากแห้ง และการฆ่าเชื้อของดิน ตัวอย่างของพืชที่มีคุณภาพดี น้ำกลั่นและน้ำที่ปราศจากแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น การเตรียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารพืช การผสมและจัดเตรียมปุ๋ย และต้องมีการจัดสำรองเพื่อไว้ใช้ได้เสมอรวมทั้ง เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับ

9.2 Greenhouse SPECIFICATION

7. เทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคาร

อาคารสถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ เป็นโครงการสถาบันค้นคว้าวิจัยทางพฤกษศาสตร์ และจัดแสดงวิชาการด้านพฤกษศาสตร์ เพื่อบริการนักศึกษาและประชาชนจำนวนมาก จึงจัดเป็นอาคารสาธารณะ เทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคารนี้ มีดังต่อไปนี้ (คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่ม 67, ตอนที่ 62, หน้า 988 ลงวันที่ 14 พฤศจิกายน 2598)

เทศบัญญัตินครเชียงใหม่

หมวด

วิเคราะห้ศัพท์

(6) "อาคารสาธารณะ" หมายถึงความว่าสถานที่ซึ่งกำหนดให้เป็นที่ยุมนกันได้โดยทั่วไป เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงเรียน ภัตตาคาร หรือโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น (9) "อาคารพิเศษ" หมายถึง อาคารดังต่อไปนี้

- ก. โรงมหรสพ อัดหนังหรือ หอประชุม
- ข. ตู้เรือ คำนเรือ หรือท่าเรือสำหรับขนาดใหญ่เกินกว่า 100 ตัน และโป๊ะ (ท่าเรือ)
- ค. อาคารสูงกว่า 15 เมตร หรือสะพานในที่ซึ่งติดต่อกับทางสาธารณะ หรืออาคารที่มีความ หรือโครงการหลังคาช่วงหนึ่งยาวเกิน 10 ม.

หมวด

ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 26 รั้วหรือกำแพงกันเขต ให้ทำได้สูงไม่เกิน 3.00 เมตร เหนือระดับถนนประตูรั้วหรือกำแพงทางรถเข้า เมื่อมีคานบนให้วางคานนั้นสูงตั้งแต่ 300 เซนติเมตรขึ้นไปจากระดับถนน

ข้อ 27 ป้ายประกาศโฆษณาที่เป็นอาคาร ต้องติดตั้งโดยไม่มีบังช่องลม หน้าต่าง หรือประตู และต้องติดตั้งด้วยวัสดุติดต่อกันถาวร เพื่อป้องกันการหลุดออก

ข้อ 28 สะพานสำหรับรถข้ามได้ต้องมีช่องกว้างเป็นทางจราจรไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร และลาดชันลงไม่ชันกว่า 1 ใน 10 ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางคานบนสูงไม่ต่ำกว่า 300 เซนติเมตร จากระดับพื้นสะพาน

ข้อ 31 ห้องของอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปได้จะต้องมีช่องระบายลมให้เพียงพอในเมื่อได้ปิดประตูหน้าต่างทั้งหมด วิธีระบายลมนั้น ให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพอาคารนั้น

ข้อ 32 ช่องทงเงาในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับให้มีเสาติดกันให้ส่วนหนึ่งส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้นทั้งให้มีแสงสว่างธรรมชาติและเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางวันด้วย

ข้อ 36 ระยะคิงระหว่างพื้นกับเพดานยอดฝ่าอาคารสาธารณะ ไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร

ข้อ 37 เตาไฟสำหรับการอุตสาหกรรมหรือ การพาณิชย์ ชนิดเป็นเตาถ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเตาหลัก ให้ตั้งได้เฉพาะในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบไฟเป็นส่วนใหญ่ เตาไฟ และปล่องระบายควันไฟจะต้องทำให้มีฝาหรือหลังคารับความร้อนจกได้

ข้อ 39 บันไดอันเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร และลูกนอนไม้แฉกกว่า 44 เซนติเมตร และถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอที่จะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ก็พอสมควร แล้ว จะต้องมืทางหนีไฟอีก ถ้าตอมโคที่ทำเหลี่ยมบันไดเวียน ส่วนที่แฉกที่สุดของลูกนอน ต้องไม้แฉกกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 40 บันไดอันเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร และลูกนอนไม้แฉกกว่า 44 เซนติเมตร และถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอที่จะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ก็พอสมควรแล้ว จะต้องมืทางหนีไฟอีก ถ้าตอมโคที่ทำเหลี่ยมบันไดเวียน ส่วนที่แฉกที่สุดของลูกนอนต้องไม้แฉกกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 41 บันไดซึ่งมีช่วงระยะสูงกว่าที่ตำหนควไว้ (ในข้อ 40) ให้ทำที่พักมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของขั้นบันไดนั้น

ข้อ 42 วัตถุถุงหลังคาให้ทำด้วยวัตถุดิบไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่นซึ่งมุงด้วยวัตถุดิบไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 20 เมตร จึงใช้มุงด้วยวัตถุอื่นได้

ข้อ 43 ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอยให้ทำได้แต่ในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้น ต้องเป็นวัตถุดิบไฟทั้งสิ้น และลิฟท์นั้นจะต้องมีส่วนปลอดภัย ไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

ข้อ 47 บานรากของอาคารต้องทำเป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับ น้ำหนักของอาคารและของ น้ำหนัก บรรทุกโดยปลอดภัย ในกรณีทีคณะเทศมนตรีเห็นว่าการกำหนดฐานรากนั้นยังไม่มั่นคงแข็งแรงพอกก็ให้เรียงรายการคำนวณจากเจ้าของอาคารมาพิจารณาได้

ข้อ 50 สำหรับกันสาดของพื้นชั้นแรก หรือระดับถนนยื่นระยะกันสาดได้ ในกันสาดไม่เกินของทางเท้าได้

ข้อ 53 น้ำหนักบรรทุกของอาคารประเภทนั้น นอกจากน้ำหนักของอาคารหรือส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างอื่นที่ชัดเจน ให้คำนวณเป็นประมาณเฉลี่ยว่าอัตรา

300 กก/ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 63 อาคารสาธารณะต้องมีเนื้อที่ว่างอยู่ปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุม ไม่ต่ำกว่า 1 ใน 100 ของพื้นที่เว้นแต่ว่าในกรณีพิเศษที่มีการกระบายลมหรือแสงสว่าง เหมาะสมและเพียงพอ คณะเทศมนตรีจะอนุมัติให้ก่อสร้างโดยมีที่ว่างคิดเป็นเฉพาะอาคาร นั้น ๆ ไป

ข้อ 64 อาคารที่ปลูกสร้างต้องมีการระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารให้ได้สะดวก

ข้อ 66 ถ้าการทำกระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะซึ่งมิได้เตรียมไว้โดยเฉพาะแล้ว คณะเทศมนตรีอาจไม่ยอมอนุญาตให้จนกว่า เจ้าของอาคาร จะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมีลักษณะดีขึ้นตามที่เห็นสมควร

ข้อ 70 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตร.ม. ต่อ 1 แห่งมี ลักษณะที่ต้องรักษาความสะอาดได้ด้วย

3.4.2 ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

1. ส่วนบริการสำนักงาน (ADMINISTRATION)

การจัดสำนักงาน

การจัดสำนักงานในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบการจัดออกเป็นห้องโดยเฉพาะ (THE INDIVIDUAL ROOM SYSTEM)

นิยมกันมากในยุโรป มีกฎคือ การกำหนดในการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ โดยลักษณะเช่นนี้จะมีข้อดี คือ เป็นสัดส่วน (PEIVACY) และสบาย แต่มีข้อเสีย คือจะมีราคาสูง

2. ระบบการจัดแบบเปิดตลอด (THE OPEN LAY-OUT)

ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (CORRIDOR) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำที่ห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ สำหรับจะทำงานต่าง ๆ โดยไม่มีผนังหรือ PARTITION มาบัง ทำให้มีราคาถูกกว่าแบบแรกแต่ต้องมีระบบการระบายอากาศหรือปรับอากาศที่มีคุณภาพสูง และต้องคำนึงถึงไฟฟ้าซึ่งต้องใช้แทนแสงธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ระบบไฟฟ้าจึงต้องดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัด LAY-OUT ในการวางแผน มักจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเส้นแบ่งเนื้อที่ภายในที่จะแบ่งเอาไว้ (BRID) โดยถือหลักมาจากการใช้เนื้อที่ของพนักงาน 1 คน ใช้เนื้อที่เท่าไรเป็นเกณฑ์ แล้วแบ่งเนื้อที่ออกมาด้วยเส้นแบ่งว่าช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงานกี่คน และก่อนที่จะกำหนดส่วนต่าง ๆ ลงไป จำเป็นต้องแน่ใจเสียก่อนว่า ถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่าจะไม่มีการผิดพลาดขึ้นได้ในภายหลัง เนื้อที่สำหรับผู้ทำงาน กับเจ้าหน้าที่อาวุโสหรือผู้จัดการ ควรจะเป็นส่วนต่างหากโดยเฉพาะ ในกรณีที่ต้องเป็นห้องเล็กน้อย การจัดแบบ 2 ห้องหรือ 1 ห้องเนื้อที่เป็นแบบที่ค้ำที่สุดและบางครั้งอาจใช้มาตรฐานในการที่ให้เนื้อที่ใช้น้อยมากที่สุด

การเพิ่มจำนวนโต๊ะ เนื้อที่สำหรับชั้นวางของ ต้องมีการกำหนดด้วย รวมทั้งตู้สำหรับเก็บเอกสาร หรือตู้เก็บพวก CARD-INDEX ต่าง ๆ ขนาดที่น้อยที่สุด คือ 1.60-2.30 ม. และระยะระหว่างโต๊ะถึงกำแพงเป็น 0.75 ม. หรือ 0.70 ม. ก็ได้ ถ้าห้องหรือชั้นวางของไม่สูงเกิน 0.90 ม. ระยะที่วางโต๊ะห่างจากกำแพงเป็น 0.70-1.75 ม. ซึ่งจะทำให้พนักงานสามารถหยิบของได้โดยสะดวกไม่ต้องกลัวว่าจะสูงไป

การจัดผังแบบเปิด เป็นการจัดผังของสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายในที่กว้างขวาง (CORRIDOR) การจัดแบบนี้ ไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีมากพอและการถ่ายเทอากาศต้องดีด้วย ในอเมริกาจัดแบบเปิดเป็นที่นิยมกันมาก การจัดระบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับการแบ่งเนื้อที่ห้องในชั้นต่าง ๆ ที่จัดสำนักงาน ซึ่งมักมีเนื้อที่กว้าง และการที่จะจัดให้เป็นห้องเล็กน้อยนั้นมักจะไม่ค่อยทำจะมีแค่ห้องผู้จัดการหรือห้องผู้อาวุโสเท่านั้น ฉะนั้น การจัดห้องแบบเปิดนี้ จึงเป็นการจัดในที่ประหยัดในด้านราคาและมีความเหมาะสมในการใช้เนื้อที่ และการจัดผนังก็มักจะทำแบบให้เคลื่อนที่ได้ (REARRANGE MOVABLE PARTITION) สะดวกในการควบคุมการทำงาน ประหยัดไฟฟ้า มีข้อเสียอยู่เกี่ยวกับเรื่องเสียง เพราะเป็นสำนักงานที่โล่งตลอดไม่มีผนังที่ปิดกั้นกั้นกั้น ทำให้เสียงสามารถก่อให้เกิดความรำคาญแก่พนักงานบ้าง ปัญหาที่เราอาจจะแก้ไขโดย การออกแบบเพดาน และผนังห้องหรือกำแพงห้อง แต่ก็ไม่ได้ทั้งหมด

การจัดแบบนี้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมาว่า จะทำให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือน้อยลงกว่าการจัดแบ่งเป็นห้องเล็กห้องน้อย ซึ่งพอจะพูดได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับความเคยชินของพนักงานแต่ละแห่ง คนในยุโรปมักนิยมแบบเป็นห้องเล็กห้องน้อย เพราะมีความรู้สึกเป็นส่วนตัวมากกว่า คนทำงานภายในไม่ต้องไปกังวลอยู่กับคนทำงานในแผนกอื่น ๆ การจัดแบบแบ่งเป็นห้องนั้นมักจะไม่ค่อยนิยมกันมากนัก เพราะราคาสูงมาก ถึงแม้มันจะมีข้อดีอยู่ที่การดำเนินงานบางอย่างก็ตามการจัดผังแบบเปิดในห้องใหญ่ ๆ นั้นนับว่าเป็นการยกเลิก การใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคาร (CORRIDOR) โดยสั้นเชิง จะมีแต่ทางเดินติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้น

ผลลัพธ์ที่ได้มากที่สุดในการจัดแบบเปิด (OPEN LAY-OUT) ก็คือการประหยัดเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานสำหรับคนทำงานใน 1 เนื้อที่ 7.50-8.50 ม.² ต่อ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันนี้ได้เคยแถลงไว้ว่าอาจลดลงเหลือ 4-5 ม.² ในกรณีการวางผังแบบ OPEN LAY-OUT KENMETH HIRIPMEN ใช้ขนาด 6-8 ม.² ซึ่งรวมเนื้อที่ตู้เก็บเอกสารเข้าไปด้วย และระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 หรือ 1.30 ม. ขนาดของโต๊ะจะเป็น 0.80 1.40 ม. และการจัดแบบนี้ต้องการทั้งความกว้างและความลึก

สำหรับเนื้อที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 500 ฟุต² โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 ม. ก็ต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 42-66 ฟุต² ต่อ 1 คน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่เพียงพอสำหรับตั้งโต๊ะ เก้าอี้ และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากเป็นส่วนที่ติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วย เนื้อที่ต้องเพิ่มเป็นอย่างน้อย 26 ฟุต² และมีความต้องหลังโต๊ะประมาณ 2 ฟุต เป็นอย่างน้อย เพื่อความสะดวกในการนั่ง ส่วนทางเดินผ่านก็คำนึงถึงความกว้างของร่างกายคนโดยประมาณ 20-22 นิ้ว

อุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงานทั่วไป

- โต๊ะทำงานทั่วไป ขนาด 1.20 0.70 ม. สูง 0.75 ม. มีลิ้นชัก 3 ชั้น ข้างซ้ายข้างเดียว โต๊ะทำงานหัวหน้างานลักษณะเหมือนกับโต๊ะพนักงาน แต่ขนาดใหญ่กว่ารายละเอียดเพิ่มเติมขนาด 1.50 0.80 ม. สูง 0.75 ม.
- เก้าอี้ เป็นเก้าอี้ทำงานทั่วไป ขาเดี่ยวตรงกลาง ขนาด 0.45 0.40 สูง 0.45 ม.
- ตู้เก็บเอกสารและอุปกรณ์ มีทั้งตู้เตี้ยและสูงถึงเพดาน แบ่งออกใช้เก็บของตามแผนกต่าง ๆ ตู้สูงถึงเพดาน 2.60 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โทรศัพท์
- ตู้หนังสือเตี้ย อยู่ติดกับโต๊ะทำงานทางขวามือ
- เก้าอี้ชุดสำหรับพักผ่อนของเจ้าหน้าที่

2. ห้องปฏิบัติการทดลอง (LABORATORIES)

ประเภทของห้องปฏิบัติการทดลองวิจัย

ตามโครงการวิจัยของศูนย์ฯ จะแบ่งสาขาการวิจัยออกเป็น 6 สาขาซึ่งลักษณะของห้องปฏิบัติการทดลองวิจัย และอุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น ฝ่ายวิจัยการเกษตรของสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยปรากฏว่าการวิจัยบางสาขาสามารถใช้ห้องปฏิบัติการร่วมกันได้ แต่มักจะมีปัญหาเมื่อมีการวิจัยพร้อมกัน เพราะทำให้ไม่สะดวกไม่คล่องตัวซึ่งจะมีผลต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก แต่โดยทั่วไปของลักษณะห้องทดลองที่ใช้ในโครงการนี้ จะมีเฉพาะห้องปฏิบัติการทดลองชีววิทยาและเคมี ซึ่งแต่ละประเภทมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันออกไปดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา (BIOLOGY LABORATORIES)

- 1.1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY
- 1.2 BIO. CHEMISTRY LABORATORY
- 1.3 MICRO BIOLOGY

2. ห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORIES)

- 2.1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY วัสดุที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต
- 2.2 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY แยกธาตุ
- 2.3 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY ฟิสิกส์

BIOLOGY LABORATORIES

ในการปฏิบัติการของห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยานี้ มีลักษณะคล้ายกับการปฏิบัติการด้านเคมี รวมทั้งโต๊ะและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดลอง ในการวิจัยและทดลองมักจะเป็นเฉพาะประเภทแยกพื้นที่ในการปฏิบัติการของแต่ละบุคคลไป ซึ่งในบริเวณของแต่ละ

คนจะประกอบด้วยอุปกรณ์และเครื่องมืออย่าครบครัน รวมทั้งตู้เก็บของสำหรับนักวิจัยหรือ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งเป็นห้อง LOCKER ก็ได้ลักษณะของโต๊ะทำงานจะนั่งได้ 4-5 คน ห้องปฏิบัติการชีววิทยาเป็นห้องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการใช้ FUME CUPBOARD และ จำเป็นต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี และการระบายอย่างเพียงพอ เพราะการทดลองทาง ชีวภาพและเคมีจะเกิดกลิ่น และควันได้ในบางกรณีซึ่งกลิ่นและควันนี้อาจจะเป็นสารมีพิษ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ จึงจำเป็นต้องมีตู้ทดลองโดยเฉพาะ และระบบระบายอากาศ อย่างเพียงพอ

กลุ่มของห้องทดลองประเภทชีววิทยาในโครงการนี้ ได้แก่

- POSTHARVEST LAB หลังการเก็บเกี่ยว
- PLANT PEST CLIMIC AND QUARANTIME UNIT แมลงโรคพืช
- SEED TESTING LAB เมล็ดพืช
- CULTURE COLLECTION LAB การเพาะเลี้ยง วัฒนธรรม

องค์ประกอบโดยทั่วไปของ LAB แบ่งเป็น 4 ส่วน

- ก) RESEARCH OFFICE
- ข) LABORATORY
- ค) PREPARATION ROOM
- ง) LOCKER

ก) RESEARCH OFFICE

เป็นห้องที่ใช้เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ของแต่ละ LAB ซึ่งเป็นห้องที่ทำงาน นอกเหนือจากกิจกรรมทดลองวิจัย ส่วนใหญ่จะเป็นห้องของหัวหน้าแผนกและผู้ช่วยหรือเลขา ลักษณะการจัดของส่วนนี้เป็นแบบ OPEN LAY OUT เพราะมีความสะดวกและมีความคล่องตัวในการจัด RURNITURE (ดูตัวอย่างของการจัดสำนักงาน)

FURNITURE และอุปกรณ์

- 1) โต๊ะทำงาน
- 2) ตู้เก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ตู้หนังสือหรือชั้นวางของ
- 4) กระจกค่าและบอร์ดสำหรับตีกรุป
- 5) ชุดรับแขก

ข. LABORATORY

ห้องทดลอง เป็นส่วนที่เน้นในการทดลองและวิจัยเป็นหลัก โดยถือว่าเป็นส่วนทำงานของนักวิจัยส่วนหนึ่ง

FURNITURE และอุปกรณ์พื้นฐาน

1. ตู้เก็บเครื่องมือทดลอง
2. ตู้เก็บตัวอย่างการทดลอง (SLIDE & MICROSCOPE)
3. ตู้เย็น
4. DEEP FREEZE (ตู้แช่แข็ง) แบบเคลื่อนย้าย
5. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์ทดลอง เช่น หม้อน้ำ, TEST TUBE, หลอดทดลอง
6. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง
7. โต๊ะปฏิบัติการและทดลอง
8. พื้นที่ห้องเตรียมปฏิบัติการและห้องเก็บของ
9. พื้นที่ในการควบคุมและจ่ายของรวมทั้งเอกสาร
10. MICRO PROJECTION
11. FUME CUPBOARD และระบบการระบายอากาศ และกำจัดควัน (FUME HOOD AND EXHAUST SYSTEM)
12. SUNNY BENCH (OR SIDE BENCH)
13. SINK ขนาดเล็กและใหญ่ตรงหัวท้ายโต๊ะ เหมาะสมตามสภาพการใช้งาน (MEDIUM SIZE & LARGE SIZE)
14. ตู้เก็บ MICROSCOPE
15. ตู้เก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า (REFERENCE) รวมทั้ง CHART และแผนผังต่าง ๆ และตู้เก็บตัวอย่างงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. กระจกหน้าต่างและบอร์ดสำหรับตีครูป
17. ตู้เก็บของหรือ LOCKER นักวิจัย
18. โต๊ะทดลองสำหรับการใช้น้ำ หรือบริเวณที่เปียก
19. พื้นที่สำหรับวางตัวอย่าง ดัง กระจก สัตว์เลี้ยง และพื้นที่สำหรับพวกพืช และสัตว์ทดลอง

ก) PREPARATION ROOM

เป็นห้องที่ใช้เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง อาจแตกต่างหากกับห้องเตรียมปฏิบัติการ อุปกรณ์โดยทั่วไปก็ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์, หลอดทดลอง, โต๊ะทำงาน COUNTER วางอุปกรณ์, ตู้เก็บสารที่ต้องใช้ในการทดลองบ่อย ๆ และส่วนบริเวณเตรียมปฏิบัติการสำหรับนักวิจัย ซึ่งใช้โต๊ะปฏิบัติการทั่วไป ซึ่งเหมือนกับการปฏิบัติการทางเคมีด้วยซึ่งจะมีอ่างล้างมือและอุปกรณ์และการบริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (SERVICE) อย่างครบถ้วนซึ่งในส่วนห้องเตรียมจะมีโต๊ะหรือ COUNTER ติดต่อกับห้องปฏิบัติการใหญ่ สำหรับการจ่ายของและการควบคุมการทดลองวิจัย

องค์ประกอบโดยทั่วไปของห้องเตรียมปฏิบัติการ ประกอบด้วย

1. PREPARATION BENCH (ขนาด 3.00 × 0.90 หรือ 1.50 × 2.40) ประกอบด้วยพื้นวางของ SINK และ SERVICE ต่าง ๆ
2. FUME CUPBOARD
3. เครื่องชั่ง (BALANCE), SMALL OVEN และแท่นวางตู้
4. การเผาไหม้ COMBUSTION BENCH CLASS WORKING BENCH
5. ปากกา VICE FOR WOOD AND METAL WORK
6. TRALLEY SPACE AND TROLLEY STORAGE
7. ตู้เก็บอุปกรณ์ (EQUIPMENT) MATERIAL & REAGENT
8. ตู้พยาบาล (FIRST AID) AND FIRE EQUIPMENT
9. CHANGING AREA
10. ตู้โยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. โต๊ะทำงาน และ LOCKER
 12. ห้องเก็บสารเคมี (STORE ROOM FOR REAGENT)
- ก) EXPANDABLE MATERIAL
 - ข) GENERAL EQUIPMENT
 - ค) STORAGE OF DANGEROUS CHEMICAL

ง) LOCKER

เป็นห้องเก็บของและเปลี่ยนเสื้อผ้าของนักวิจัย

CHEMISTRY LABORATORIES

การวิจัยในห้องประเภทนี้โดยทั่วไปก็มักจะเป็นการปฏิบัติการแบบเดี่ยวแบบและรวมทั้งลักษณะการปฏิบัติการเช่นเดียวกับชีววิทยา รวมทั้งโต๊ะอุปกรณ์ในการทดลองหลายแบบคล้ายคลึงกัน ลักษณะของโต๊ะที่ใช้ก็จะประกอบด้วยชั้นวางสารและหลอดทดลอง พื้นที่ปฏิบัติการของแต่ละบุคคลจะมีท่อแก๊ส อ่างน้ำตรงกลาง รวมทั้งปลั๊กไฟติดอยู่ทั้ง 2 ด้านของโต๊ะและอ่างน้ำขนาดใหญ่ตรงหัวโต๊ะ เพื่อการระบายลงสู่ท่อต่อไปอีกที่และเช่นเดียวกันกับห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา ซึ่งจำเป็นต้องมี FUME CUPBOARD สำหรับการทดลองพิเศษ หรือการผสมสารที่เกิกลิ่น หรือมีควัน ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและสุขภาพ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดี และภายในห้องก็จะมีถังขยะและเศษที่เหลือจากการปฏิบัติการด้วย สำหรับองค์ประกอบย่อย รวมทั้ง FURNITURE และอุปกรณ์ในการทดลองนั้นก็เหมือนกับ BIOLOGY LAB

กลุ่มของห้องทดลองประเภทเคมี ในโครงการนี้ ได้แก่

- SOIL AND FERTILIZER TESTING
- POST HARVEST
- ENVIRONMENTAL SCIENCE
- ส่วนสนับสนุนการวิจัยทั้งหมด

องค์ประกอบโดยทั่วไปของ แบ่งเป็น 4 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบโดยทั่วไปของ LAB แบ่งเป็น 4 ส่วน

- ก) RESEARCH OFFICE
- ข) LABORATORY
- ค) PREPARATION ROOM
- ง) LOCKER

ก) RESEARCH OFFICE

ลักษณะเป็นห้องทำงานทั่วไปของแผนก ลักษณะโดยทั่วไปเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการชีววิทยา ซึ่งบางห้องทดลองก็ไม่จำเป็นต้องมีห้องนี้ ถือเป็นห้องทดลองเฉพาะบุคคลสามารถใช้ห้องทดลองเป็นห้องทำงาน มีโต๊ะทำงานรวมอยู่ด้วย

ข) LABORATORY

โดยทั่วไปมีองค์ประกอบพื้นฐานเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาและจะมีอุปกรณ์พิเศษ เฉพาะแต่ละประเภทของการวิจัยเสริมเข้ามา ซึ่งเวลาจัดตั้งจำเป็นต้องเหลือเนื้อที่สำหรับเครื่องมือหรืออุปกรณ์นั้น ๆ

ค) PREPARATION ROOM OR AREA

เป็นห้องที่ใช้เก็บสารเคมี และเตรียมสารเคมี สำหรับห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่จะต้องมีเตรียมขนาดใหญ่ แต่สำหรับห้องขนาดเล็กอาจจะมีบริเวณสำหรับเตรียมการ เป็นสัดส่วนจะเหมาะสมกว่า สารเคมีและอุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นของส่วนกลางขึ้นกับ M.D.L. (MULTIDISCIPLIN LAB) ซึ่งเป็นหน่วยกลางในการจ่ายสารเคมี ส่วน FURNITURE และองค์ประกอบพื้นฐานเช่นเดียวกับห้องเตรียมในห้องปฏิบัติการชีววิทยา

ง) LOCKER

เป็นห้องเก็บของและเปลี่ยนเสื้อผ้าของนักวิจัยก่อนปฏิบัติการวิจัย และทดลองอาจจะเป็นบริเวณที่เป็นสัดส่วนหรือเป็นห้อง LOCKER โดยจะมี LOCKER เก็บของ การกำหนดขนาดของโต๊ะปฏิบัติการในการวิจัย ขนาดเทียบนักวิจัย 1 คน

BIOLOGY, BIOCHEMICAL LAB	ขนาดโต๊ะ 1.753 x 0.686 m
BIOLOGY, EXPERIMENTAL LAB	ขนาดโต๊ะ 1.676 x 0.838 m
CHEMISTRY	ขนาดโต๊ะ 1.753 x 0.686 m
GENERAL LABORATORIES	ขนาดโต๊ะ 1.220 x 0.686 m
PHYSIC	ขนาดโต๊ะ 1.676 x 0.838 m

หลักการออกแบบ จัด ห้องปฏิบัติการ

(Laboratories Planning)

หลักการเลือกโต๊ะปฏิบัติการทดลอง (Basic of Bench Lay-out) เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวาง ใต้แนบแบบต่าง ๆ ของโต๊ะปฏิบัติการ ออกเป็น

1. Islands benches
2. Perimeter benches มีประโยชน์และเหมาะสมในการ
3. Flexible arrangement มีประโยชน์และเหมาะสมในการทดลองในแบบต่าง ๆ และมีความคล่องตัวในการจัดขนาดต่าง ๆ ตามจำนวนหรือ group ของผู้ปฏิบัติการ แต่อาจจะไม่เหมาะสมในเรื่องของการจัดระบบและ Facility Service ต่าง ๆ

Access and Circulation

1. ห้องหรือส่วนต่าง ๆ ที่ควรอยู่ในชั้นล่าง (GROUND FLOOR) ได้แก่ Loading bays, workshop, kitchens, boiler house, fuel tank inlet plant room, Cylinderstore, isotope delay tank, Chemical and solvent storage, Administration
2. Corridor width 2.25-2.5 เมตร ขนาดที่เหมาะสมในประเทศใช้กันโดยทั่วไป คือ 2.00 เมตร
3. Clear space between benches = 1.50 เมตร
4. Clear space of single door = 0.95 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(minimum) 1.30 เมตร (สำหรับห้องเก็บของ) , 1.50 สำหรับห้องปฏิบัติการ

Fined equipment and facilities

1. Fume cupboards or laminor flow cabinets
2. Wash - up sink and drainer
3. Small sink let into bench Top and provied with cold
4. Hot and cold miner Tap (hand basin)
5. Chalk board and weiting board
6. Pin - up board

Storage ห้องเก็บของแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานต่าง ๆ คือ

1. Central storage อยู่ในส่วนของ M.D.L. ประกอบด้วย
 - 1.1 อุปกรณ์ในการทดลอง
 - 1.2 ห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง
 - 1.3 ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทั่วไป
2. Local storage มักจะติดอยู่กับ Lab โดยทั่วไป และมีการใช้บ่อย
ไม่ว่าจะเป็นการเก็บสารเคมีหรืออุปกรณ์ในการทดลอง
3. Storage at work place มักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อยมากที่สุด
ได้มีการแบ่งขนาดและลักษณะตามการใช้งานออกเป็น
 - 3.1 Underbench cupboard and drawer
 - 3.2 Reagent bottle shelving ติดอยู่เหนือโต๊ะ หรือบนโต๊ะ
การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 kg /เมตร พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90 เมตร
 - 3.3 Wall-mounted cupboard and other shelving
ติดเหนือโต๊ะ สำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือทดลองพวกหลอดแก้ว, โตะ และกล่อง
จุลทรรศน์ (Microscope) รวมทั้งเครื่องชั่ง (balance) และเครื่องมือการปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางฟิสิกส์ต่าง ๆ เช่น Optical and Analytical instrument ขนาดความยาวของโต๊ะ 0.75-0.90 เมตร ขนาดความกว้างของห้องมักจะขึ้นอยู่กับขนาดของโต๊ะประมาณ 0.60 เมตร รวมกับบริเวณที่ตั้งเก้าอี้และทางเดิน และในการเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือบางชนิด จำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิความชื้น แต่เครื่องมือทางอย่างไรไม่มีความจำเป็น ซึ่งอาจจะไปเก็บอยู่ในห้องเก็บของแบบธรรมดา และจะมี instrument room แยกออกมาโดยเฉพาะ ฉะนั้นห้องนี้ส่วนมากจึงมักจะมีระบบปรับอากาศและการระบายอากาศที่ดี

Cold Room

- การกำหนดอุณหภูมิของห้องแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหน้า 4° และ -20° ลักษณะของห้องเป็นเพียงห้องสำหรับเก็บของและอุปกรณ์ หรือสารในการทดลองหรือเพื่อทดสอบ

- การออกแบบห้องจึงจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนและการใช้ insulation เพื่อรักษาความเย็น ซึ่งความหนาของ insulation ไม่ต่ำกว่า 0.25-0.25 ม.

- การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจใช้เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือโต๊ะควรมีที่พาดและสามารถใช้รถเข็นงานเข้าไปได้

- การกำหนดที่ตั้งของห้อง เครื่องที่ติดตั้งควรอยู่เหนือ Cold Room ซึ่งมีบริเวณที่ว่าง ๆ รอบเครื่อง เพื่อใช้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้

- ภายในห้องเย็น ควรจะมีระบบปรับความเย็น และระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

Centrifuge Room (ในโครงการนี้ใช้เครื่อง centrifuge ขนาดเล็ก)

เครื่อง centrifuge ขนาดใหญ่จะมีเสียงดังและให้ความร้อนมาก ฉะนั้นบริเวณที่ตั้งเหมาะสมจึงไม่ควรอยู่ในห้อง Research Lab ควรแยกห้องแยกไปต่างหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสำหรับ Centrifuge นั้น จึงควรเป็นห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อการถ่ายเทความร้อน และวัสดุในการป้องกันเสียง และเก็บเสียงพอสมควร

- Clear door 1350 มม. (min.)

Central wash-up

- ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณของเครื่องมือที่จะล้าง และประสิทธิภาพในการทำงานในแต่ละอัน

- furniture ที่ต้องการคือ ถาดและ sink ขนาดใหญ่ ทำด้วย stainless steel หรือในบางกรณีอาจใช้เครื่องล้างสำหรับภาชนะบางอย่างได้

- ความต้องการพื้นที่บริเวณรอบ ๆ เพื่อสะดวกในการทำงาน, การบำรุงรักษา และมีพื้นที่พอเพียงสำหรับการขนอุปกรณ์และภาชนะที่จะต้องล้าง (Loading)

- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องคือเครื่องทำให้แห้งและอบความร้อน (electrical drying oven) โต้ะและอุปกรณ์หรือเครื่องมือในการเช็ดและทำความสะอาด

- ห้อง wash-up ควรจะมีการระบายอากาศที่ดี Clear door width 1350 mm (min)

The Other Room

Seminar Room การกำหนดขนาดของ Seminar Room ควรให้พอเพียงกับจำนวนมากที่สุดของ staff or teacher ที่สามารถมาเข้าร่วมกันได้ในครั้งหนึ่ง อุปกรณ์ประกอบก็คือ กระดานดำ และ projection screen (จอภาพยนต์) มักติดอยู่กับผนังด้านใดด้านหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้ในการฉาย และฉายภาพยนตร์ได้ฉะนั้นห้องจึงควรเป็นห้องที่มีการปรับอากาศและการระบายอากาศได้ดี

Research Staff Conference Room

ขนาดของห้องแล้วแต่ความเหมาะสมหรือจำนวนของ staff ประกอบไปด้วยกระดานดำและบอร์ดสำหรับติดภาพ

Office for Senior Technioian

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ห้องต้องพอสำหรับตั้งโต๊ะทำงาน 1 ตัวและเก้าอี้ โต๊ะวางของขนาดยาวประมาณ 1.80 ม. และพื้นที่สำหรับผู้มาติดต่oprมาณ 2 คน และบริเวณที่เก็บของเล็ก ๆ น้อย ๆ ขนาดของห้องประมาณ 7.5 เมตร²

Central Stores

- เป็น storage ที่ใช้ในการเก็บสารเคมี และวัสดุในการทดลองทั้งหลาย รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์บางอย่าง

- การบริการในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุจึงจำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่และโต๊ะทำงาน รวมทั้งตู้เก็บของ

- มีการแบ่งส่วนของที่เก็บของสำหรับที่มีขนาดหนักและขนาดเบาและมีพื้นที่รวมที่ใช้ในการขนของหรือการ packing

- ขนาดของชั้นหรือตู้เก็บของมีขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแต่ชนิดของที่จะเก็บ และตามขนาดของขวดทดลอง (chemical bottle) โดยมากมีความกว้าง 0.30 ม. ซึ่งเป็นขนาดเล็กที่สุดและมีขนาด 0.40 ถึง 0.45 ม. สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ แต่ตู้บางจำเป็นต้องมีการไต่ เพื่อความปลอดภัย

- ช่วงเค้นระหว่างตู้เก็บของและโต๊ะต่าง ๆ ประมาณ 1.00 ม. และในบางส่วนจำเป็นต้องมีทางเค้นที่ใหญ่กว่านี้ และสามารถไต่รถเข็นผ่านได้สะดวก

- ขนาดของประตู clear 1.80 ม.

Data checked

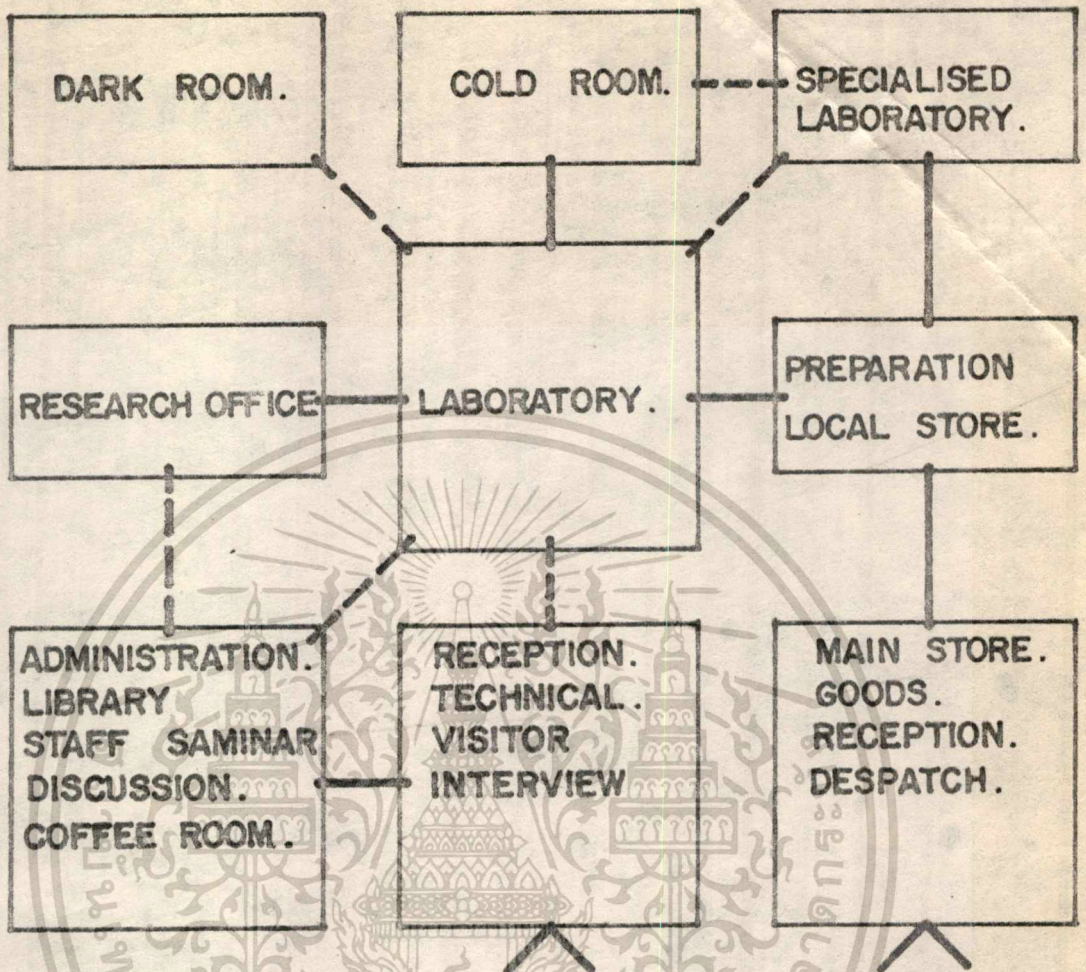
Fixed

1. Fume Cupboards
2. Laminar flow cabinets
3. Manipulative glove boxes
4. Still
5. Acetoclaves
6. Glassware washing machine
7. Electron Microscope

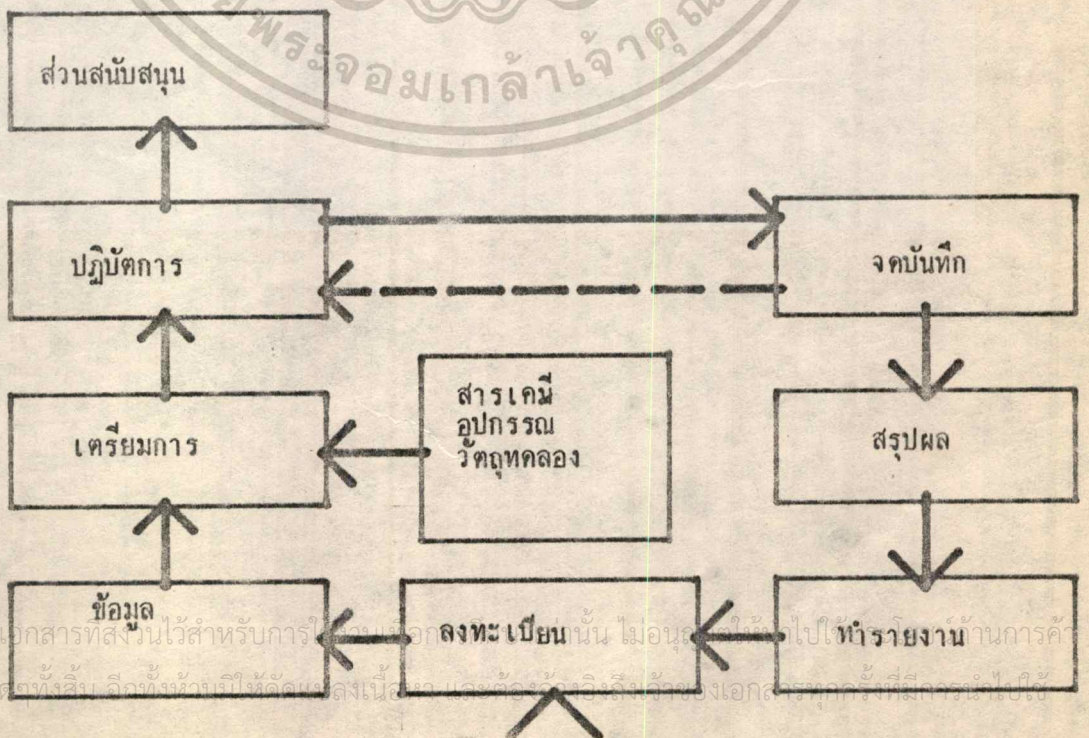
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Wash-up sink
9. Workshop-machine
10. Benching and service racks
11. Emergency drench showers
12. Shelving including reagent shelving
13. Workshop storage racks
14. Central stores racks
15. Wall cupboards
16. Chalkboard and pin-up board
17. Centrifuges
18. Auto-analysers and the floor mounted instrument
19. Deep freezer
20. Refrigerators
21. Water-baths
22. Glassware drying cabinets
23. Ovens
24. Under-bench cupboard and drawers

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พฤติกรรมในการปฏิบัติการลงทะเล เบียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบของห้องปฏิบัติการวิจัย

1. การระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ที่ใช้ทำการทดลอง วิจัย ทดสอบวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้นการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการทดลอง จึงถือว่าเป็นการรักษาความปลอดภัยให้แก่นักวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก เนื่องจากโดยทั่วไปการทดลองจะเกิดแก๊สต่าง ๆ ขึ้นปะปนกับอากาศที่อยู่ภายในห้อง ซึ่งเป็นพิษกับมนุษย์ได้โดยตรง โดยการหายใจนำแก๊สนั้นเข้าไปหรืออาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาทำให้ระเบิดหรือลุกไหม้ได้ ดังนั้นการระบายอากาศจึงเป็นเทคนิคสำคัญในการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ (EXHAUST FAN)

2. การระบายอากาศโดยบังคับทิศทางลมประจำ ระบายอากาศโดยธรรมชาติ แต่โดยเหตุที่แก๊สหรือปฏิกิริยาที่เกิดจากการทดลอง อาจจะทำให้แก๊สอันตรายที่จะสามารถระบายอากาศออกไปได้ผล ฉะนั้นเราก็อาจจะบังคับอากาศโดยตรง บังคับเฉพาะที่จุดที่เราทำการทดลอง ซึ่งจะได้ผลที่รวดเร็วกว่าและมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น คือการใช้ตู้ควัน (FUME HOOD) ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นอย่างน้อยได้ 3 ประเภท คือ

1. THE CONVENTIONAL HOOD เป็นแบบที่ง่ายและราคาถูกที่สุด

เมื่อประตูของ HOOD ปิดจะไม่มีอากาศจากภายนอกผ่านเข้าไปได้เลยและอากาศที่อยู่ในตู้ควันจะถูกดูดออกไปพร้อมกับพัดลมดูดอากาศ ซึ่งก็จะไประบายออกทางท่อเบื้องบนต่อไป การใช้ตู้ควันประเภทนี้จะต้องปิดเครื่องดูดอากาศภายนอกเสียก่อน เพราะอาจจะดูดแก๊สที่หนักกว่าอากาศที่ยังค้างอยู่ในบริเวณตู้ควัน

2. THE MODIFIED HOOD เป็นแบบที่ดัดแปลงจากแบบที่ 1 โดยการเจาะช่องให้อยู่เหนือหรือใต้ของประตูของตู้ควัน ดังนั้นแม้ตู้ควันจะปิดอากาศภายในห้องก็จะผ่านเข้าช่องที่เจาะไว้และระบายออกภายนอกได้ตลอดเวลา

3. THE AUXILIARY HOOD เป็นแบบที่ได้รับการปรับปรุงให้ได้ผลดียิ่งขึ้นกว่าแบบที่ 2 เนื่องจากในบางกรณีในห้องปฏิบัติการทดลองติดเครื่องปรับอากาศ

ภายในห้อง ตู้ควันทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาแล้วนั้น จะทำให้เสียอากาศที่รับแล้วภายในห้อง เป็นจำนวนมากโดยเปล่าประโยชน์ถึง 50% สำหรับตู้ควันแบบที่ 3 นี้จะทำให้มีความสะดวกต่อการควบคุมการปรับอากาศภายในห้อง ลดปริมาณอากาศภายในห้องที่ได้รับอากาศไว้ เรียบร้อยแล้วที่จะถูกคุณนำไปทิ้งมากเกินไป และยังสามารถลดความเร็วของอากาศที่จะผ่านตู้ลงเหลือเพียง 25 - 29 ฟุต/วินาที ทำให้ประหยัดพัดลมดูดอากาศลงอีกด้วย

โดยปกติเมื่อประตูตู้ควันเปิดเต็มที่ ความเร็วของอากาศที่จะผ่านตู้ควันจะเป็นดังนี้ คือ

50 - 60 ฟุต³/วินาที ในห้องปฏิบัติการระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

60 - 80 ฟุต³/วินาที ในห้องปฏิบัติการระดับสถาบันอุดมศึกษา โรงพยาบาล

80 - 100 ฟุต³/วินาที ในห้องปฏิบัติการทดลองทางอุตสาหกรรม

100 - 150 ฟุต³/วินาที ในห้องปฏิบัติการทดลองทางไวรัสและสารกัมมัน-

ตภาพรังสี อากาศที่ผ่านตู้ควันแบบนี้ควรมีปริมาณ 150 ฟุต³/วินาที

2. ระบบการเดินท่อ (DISTRIBUTION OF PIPE SYSTEM)

การวางท่อ (SERVICE LINE) ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทดลอง นับว่าเป็นงานสำคัญมาก ถ้าได้รับการวางที่ดีและถูกต้อง จะช่วยลดค่าติดตั้งและวัสดุลง และจะให้ความสะดวกสบายในการแก้ไขเมื่อเกิดการรั่วหรือขัดข้องขึ้นภายในท่อ วิธีการวางท่อแยกเป็น 2 วิธีที่สำคัญ คือ

1. การใช้แบบ VERTICAL SUB - MAIN

2. การใช้แบบ HORIZONTAL SUB - MAIN

1. การวางแบบ VERTICAL SUB-MAIN ท่อจะถูกจ่ายออกจาก HORIZONTAL SUB-MAIN ในระดับสูงหรือต่ำแต่ละ SUB-MAIN จะจ่ายท่อย่อยไปตามโต๊ะทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองตามชั้นต่าง ๆ โดยตรงจาก VERTICAL DUCT โดย VERTICAL DUCT มักจะผ่านชั้นมาตามผนังทาง CORRIDOR หรือผนังด้านหน้า ความยาวของท่อ SUB-MAIN จะมากขึ้นหรือน้อยลงจะขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึกที่มีห้องทดลองวางซ้อนกัน ยิ่งมากก็จะยิ่งทำให้ระบบการวางท่อถูกลงไปมากด้วย

2. การวางแผน HORIZONTAL SUB-MAIN การจ่ายท่อตามระบบ
นั้น SUB-MAIN วางผ่านห้องที่ติดกันหลาย ๆ ห้องในชั้นเดียวกันผ่านใน
ไปรอบ ๆ อาคารในระดับใต้ขอบหน้าต่าง อีกวิธีหนึ่ง คือ การวางท่อจ่ายตามอาคาร
จ่ายตามเพดานที่ลึกระดับลงมาในทาง CORRIDOR จะจ่ายท่อไปตามโถ้ที่ตกลงที่
ต้องการ

การเดินท่อที่จะต้องสะดวกและรัดกุม สามารถตรวจสอบสภาพได้เสมอ
เมื่อต้องการ ดังนั้นเราควรเดินท่อเป็นชุดควบคู่ไปด้วยกัน ท่อชุดนี้จะประกอบไปด้วย

- GAS
- STEAM
- DISTRIBUTED WATER
- SPECIAL GAS (H_2, N_2O, N_2)
- HOT WATER
- ท่อระบายน้ำทิ้ง
- COLD WATER
- ท่อไฟฟ้า โทรทัศน์ สัญญาณทั่วไปของอาคาร

การจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการ

นอกจากจะคำนึงถึงระบบท่อแล้วยังต้องคำนึงถึงการจัดวางรูปแบบของห้อง
ปฏิบัติการทดลองซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางห้องได้ดังนี้ คือ

1. SINGLE STAIRCASE (INTERNAL CIRCULATION AREA)
2. SINGLE CORRIDOR (EXTERNAL CIRCULATION AREA)
3. DOUBLE CORRIDOR

1. SINGLE STAIRCASE (INTERNAL CIRCULATION AREA)

เป็นระบบที่ต้องการพื้นที่ใช้งานที่เป็นปริมาตรใหญ่ ๆ หรือตั้งอาคารแยกเป็น
อิสระในแต่ละชั้นส่วนของทางเดินที่เป็นสาธารณะ จะไม่ปรากฏให้เห็น เพราะเป็นส่วน
ประกอบภายในห้อง ทำให้ห้องต่าง ๆ มีความเป็นสัดส่วนดีมาก การจัดจำนวนห้องสามารถ
จัดได้ตั้งแต่ 1 ห้องถึง 4 ห้องต่อชั้น ซึ่งในการวางระบบและการบริหารสามารถทำได้

2 ระบบ คือแบบ MULTIPLE INTERNAL SHAFT SYSTEM กับระบบ THE
UTILITY FLOOR DISTRIBUTION SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของแบบที่ 1 นี้

- สามารถรับลมได้ดี ในกรณีแต่ละชั้นมีเพียงปีกเดียวหรือ 2 ปีก
- ในกรณีอาคารสูงมากจะสามารถประหยัดเรื่องท่อได้ดี
- การขยายตัวทำได้ดี ในทางตั้งหรือเพิ่มขึ้นของอาคาร แต่ในกรณีต่อเติมทางนอนได้จะต้องเกาะอยู่กับส่วนบริการกลาง
- การจัดกลุ่มของอาคารสามารถจัดได้ตามลักษณะการใช้งาน และติดต่อกันได้ง่าย
- ถ้าเป็นการจัดแบบห้องเดี่ยว ในแต่ละ จะกินพื้นที่ประมาณ
300 ม².

ข้อเสีย

- ในกรณีอาคารเกาะกันเป็นกลุ่ม อาจจะทำให้การรับลมไม่ทั่วถึง
- การขยายตัวทางนอนทำให้ลำบาก
- ถ้าอาคารไม่สูงมากแต่แยกกันเป็นกลุ่ม จะทำให้เกิดกลุ่มของอาคารหลายกลุ่มแยกตามประโยชน์ใช้สอย ทำให้อาคารขาดการติดต่อกันได้อย่างสะดวก

2. SINGLE CORRIDOR (EXTERNAL CIRCULATION AREA)

การจัดองค์ประกอบของอาคารสามารถที่จะเอาองค์ประกอบที่แตกต่างกันมารวมกันอยู่ในอาคารเดียวกันได้ เช่น ส่วนสำนักงานกับห้องปฏิบัติการทดลอง เพราะมีทางเดินสำหรับเชื่อมการติดต่อเป็น PUBLIC CIRCULATION ซึ่งการวางห้องในแต่ละชั้นนั้น สามารถวางได้หลายห้องตั้งแต่แนวเดียวจนถึง 3,4 แนว แต่จำนวนความยาวของห้องในแต่ละปีกของอาคารไม่ควรที่จะห่างจากแกนกลางเกิน 50 เมตร เพราะจำเป็นต้องมีบันไดหนีไฟหรือเพิ่มขึ้นอีกจุดหนึ่ง และส่วนมากถ้าเป็นห้องที่ยาว เช่นห้องทดลอง มักจัดในแต่ละปีกมีห้องไม่เกิน 2 ห้อง ส่วนระบบ DISTRIBUTION การเดินท่อต่าง ๆ สามารถเดินตามแนวของ CORRIDOR ไปตามพื้นหรือฝ้าเพดานก็ได้ โดยอาศัยการต่อท่อแยกจากแกนกลาง ซึ่งจะต้องเป็นตัวกลางทั้งทางด้านตั้ง ในการแจกจ่ายระบบอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของแบบที่ 2

- การตั้งอาคารสามารถรับลมได้ดี ในกรณีอาคารเป็นแนวตั้งฉากกับทิศทางลม
- การจัดระบบสำหรับอาคารใช้ CORRIDOR CEILING สามารถประหยัดและการขยายตัวทำได้ง่าย
- การขยายตัวของอาคารสามารถทำได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน
- สามารถจัดองค์ประกอบหลายอย่างอยู่ในชั้นเดียวกันได้โดยไม่มีกรอบกวนมากนัก
- แต่ละชั้นสามารถบรรจุองค์ประกอบได้หลายอย่างและจำนวนห้องมาก
- อาคารจะไม่สูงเกินไป

ข้อเสีย

- ระยะห้อง และความยาวของแต่ละปีกอาคารไม่ควรเกิน 50 เมตรจากแกนกลาง
- ระบบ CORRIDOR ทำให้อาจเกิดการรบกวนกันได้
- ถ้าอาคารมีความยาวมาก จะทำให้ระบบการเดินท่อมมีราคาแพงมากขึ้น
- จะจำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่ในการใช้งานอีก 20%
- อาคารอาจรับลมไม่ได้เต็มที่ ถ้า CORRIDOR อยู่ด้านหนึ่งที่ลมพัดเข้า เพราะจำเป็นต้องมีการกันห้อง
- ถ้าเป็นการจัดกลุ่มอาคาร อาจจะมีการบังลมเกิดขึ้นได้

3. DOUBLE CORRIDOR

การจัดแบบนี้เป็นระบบที่มีความประหยัดมากในเรื่องของการเดินท่อม เพราะสามารถติดตั้งได้ทั้ง 3 แบบ คือ

1. MULTI EXTERIA SHAFT
2. CORRIDOR CIELING
3. UTILITY FLOOR DISTRIBUTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะการเดินห้องสามารถแจกได้ทั้ง 2 ฝั่งของ CORRIDOR การจัดองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างลงใน FLOOR เดียวกันได้โดยไม่รบกวนกัน แต่เป็นลักษณะอาคารที่เหมาะสมสำหรับดีระบบปรับอากาศ เพราะการระบายอากาศไม่ดี เหมาะที่จะใช้ห้องปฏิบัติการวิจัยหรือส่วนห้องพักที่ปรับอากาศ สำหรับ CORRIDOR ที่เป็น DOUBLE LOAD นั้นเหมาะสมสำหรับห้องทดลองที่ต้องการส่วนบริการร่วมอยู่กลางอาคาร แล้วแจกไปทั้ง 2 ฝั่ง ทำให้ประหยัดในด้านพื้นที่และระบบของการบริการ

ข้อดีของแบบที่ 3

- ประหยัดและเหมาะสมสำหรับอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศ
- ระบบการเดินห้องเดินได้หลายแบบละเอียดมาก
- การขยายตัวของอาคารทำได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- องค์ประกอบในส่วนต่าง ๆ จะไม่รบกวนกันมาก เพราะแยกทางสัญจรออกจากกัน
- ภายในชั้นเดียวกันสามารถบรรจุองค์ประกอบได้หลายอย่าง ทำให้ประหยัด
- อาคารจะไม่สูงมากเกินไป

ข้อเสีย

- การรับลมจากธรรมชาติไม่สามารถกระทำได้หรือทำได้ไม่ดี จะต้องมีระบบช่วยในการระบายอากาศ เพราะว่ามีฉนวนนั้นจะทำให้เกิดการเหม็น และยังเกิดความชื้นเปลืองมาก
- กรณีที่เป็น CORRIDOR เดียว จะมีการพลุกพล่านมาก ในการสัญจรและอาจไปรบกวนส่วนอื่น ๆ ได้
- ภายใน CORRIDOR จำเป็นต้องใช้แสงไฟฟ้า และอาจต้องมีระบบการระบายอากาศ เพราะว่ามีฉนวนนั้นจะทำให้ CORRIDOR เกิดอับทึบ และถ้ามีกลิ่นของสารเคมีจะไม่มีทางระบายออกทำให้เสียบรรยากาศไปอย่างมาก
- การออกแบบส่วนบริการกลางต้องมีพื้นที่ใหญ่พอที่จะรับจำนวนคนในแต่ละชั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. MULTIPLE (แบบผสม)

ระบบนี้เป็นระบบที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป โดยการนำเอาแบบที่ 1 และแบบที่ 3 มาผสมกันเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานดีขึ้น เป็นการขจัดข้อเสียของแต่ละระบบให้หมดไป

3. เรือนเพาะชำ

คือสถานที่สำหรับขยายพันธุ์ไม้และดูแลรักษาพันธุ์ไม้ที่ยังมีอายุน้อย ก่อนที่จะนำไปปลูกลงในแปลงจริงเพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโตแข็งแรงต่อไป (หรือ เป็นสภาพที่ดูแลรักษาพันธุ์ไม้ที่เพิ่มแรกเกิดจนเจริญเติบโตได้ขนาด)

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ

- INDOOR NURSERY เรือนเพาะชำในโรงเรือน
- ส่วนขยายพันธุ์พืช หรือแปลงเพื่อปลูกลง STOCK ภายนอก (OUTDOOR NURSERY)

ประโยชน์

- เป็นแหล่งขยายพันธุ์ไม้ ไม้พันธุ์ดี เหมาะกับสภาพดินฟ้าอากาศ
- ได้พันธุ์ตามปริมาณที่ต้องการ
- เป็นที่พักพันธุ์ไม้ ก่อนนำไปปลูกลง
- ใช้เป็นสถานที่สำหรับทดลองการขยายพันธุ์ไม้ต่าง ๆ เพื่อการศึกษาและค้นคว้าวิจัย

เรือนเพาะชำ (LATH HOUSE) มีหลายแบบ แต่สำหรับบ้านเรานิยมกันอยู่ 2 แบบคือ

ก. เรือนเพาะชำชนิดชั่วคราว (TEMPORARY NURSERY) คือเรือนเพาะชำที่ทำขึ้นเพียงชั่วคราว จะมีความคงทนอยู่ได้ประมาณ 1-2 ปี วัสดุที่ใช้ทำก็หาได้ง่ายและมีราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เส้าที่นิยมใช้เส้าไม้หุ้มเบิ้ลือกออก
- คานใช้ลำไม้ไผ่หรือไม้ยาว ไม้ที่ใช้ทำเป็นไม้เนื้ออ่อนมีราคาถูก
- หลังคาใช้ไม้ไผ่ซีกกว้างประมาณ 2" ตีคาบุคิก 1 อัน เว้น 1 อัน ตามทางยาว นอกจากใช้ไม้ไผ่ซีกแล้วอาจใช้ทางมะพร้าวหรือกิ่งไม้แห้งที่หาได้ง่ายไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและต้องมุงหลังคาขวางตะวัน

ชาวสวน - ชาวไร่ ใช้เพาะชำเป็นฤดูกาลสำหรับฤดูเพาะปลูกเท่านั้น ขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 10 - 15 เมตร แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณและพันธุ์ไม้ที่ต้องการ

ข. เรือนเพาะชำแบบถาวร (PERMANENT NURSERY) คือเรือนเพาะชำที่ทำขึ้นให้มีความทนทานถาวร มีอายุการใช้งานได้นานหลาย ๆ ปี โดยใช้วัสดุในการก่อสร้างที่ทนทานต่อแดด ฝน

- เส้าควรเป็นไม้เนื้อแข็งขนาด 4" x 4" หรือ 5" ก็ได้เนื่องจากไม้ได้รับน้ำหนักจากหลังคามาก เส้าไม้ควรต่อกับเส้าคอนกรีตสูงจากพื้นดินประมาณ 2 เมตร
- หลังคาใช้ไม้ระแนงขนาด 1" x 1" มีความยาวและขวางตะวันแบบเรือนเพาะชำโดยตี 1 อัน เว้นระยะห่าง 2 อันหรือช่องว่างไม้เกิน 2" - 3"

ต่างประเทศนิยมใช้โครงเหล็กแทนไม้และออกแบบหลังคาเป็นรูปโคโร หรือทรงกลมต่าง ๆ ประโยชน์ก็เพื่อให้เรือนเพาะชำได้รับแสงแดด ได้ทุกทิศรอบด้าน มีความคงทนแข็งแรงและสวยงาม

การเลือกที่สำหรับเรือนเพาะชำ (LATH HOUSE)

1. เรือนเพาะชำเพื่อการค้นคว้าทดลอง ควรมีพื้นที่ 100-200
2. เป็นสถานที่ที่น้ำอุดมสมบูรณ์ พื้นที่ทำการเพาะปลูกใด ๆ ก็ตามน้ำเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับพืช จึงต้องคำนึงถึง
 - แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น คลอง ทางส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่ได้สะดวกเนื่องจากน้ำธรรมชาติไม่เป็นอันตรายต่อพืช
 - น้ำบ่อ น้ำบาดาล บางแห่งมีหินปูนเจือปน ไม่เหมาะจะนำมาใช้

พื้นที่ควรทำให้ตกตะกอนก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่ประปา ควรมีบ่อคอนกรีตเพื่อเก็บพื้หน้าก่อนนำไปใช้ประมาณ 2 - 3 วัน ให้คลอรีนหมดสภาพ

3. มีแดดและแสงสว่างไปได้ทั่วถึง พื้ช่ออ่อนและกล้า สถานเพาะชำกำลังต้องการการเอาใจใส่ดูแลอย่างมาก ถ้าแสงมากไปอาจทำให้กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตหรือตายได้แต่ต้องไม่มีต้นไม้ใหญ่ทอประกบแดด แสงส่องไม่ทั่วจะโตไม่เท่ากันและไม่แข็งแรง จึงควรเป็นเรือนไม้ระแนงเป็นร่มเงา และได้รับแดดเพียงรำไร ร้อนจัดใช้เวลาเพียงเท่านั้น

4. โกล้ที่พื้ เนื่องจากพื้ยังไม่อยู่ในระยะแรกเกิดต้องดูแลรักษาอยู่ตลอดเวลา ถ้าโกล้ดูแลไม่ทั่วถึง และลมที่เสมอ ต้นอ่อนอาจตายได้

5. ระบายน้ำได้ดี ถ้าน้ำท่วม จะมีน้ำขัง แมลง จะทำให้มด แมลง และสัตว์บางชนิดทำอันตรายต่อพื้ไม่ได้ ความชื้นทำให้เกิดเชื้อรา ไม้ระแนงสูงจึงควรมีท่อหรือทางระบายน้ำ

6. การคมนาคม โกล้ถนนขนส่งสะดวก บล็อกภัยจากโรคภัย

รูปทรง

สี่เหลี่ยมผืนผ้าดีกว่า ขนาดใหญ่ทางเดิน 2 ทาง ประตู 2 ประตู

แบบรูปหลังคาเรือนเพาะชำ

1. แบบเรียบหรือแบบตัด เป็นแบบธรรมดา สร้างง่าย ราคาถูกกว่าแบบอื่น ความกว้างยาวคิดถึงความยาวของไม้ระแนง (เพื่อความประหยัด) เพื่อไม่ต้องตัดหั้ง เสียประโยชน์หลังคาอื่น 50 ซม. เพื่อกันแดดส่องตอนเช้า บ่าย การตีไม้ระแนงมี 2 วิธีคือ

ก. วิธีตีไม้ระแนงชั้นเดียว คือตีไม้ระแนงด้านบนด้านเดียวเวลาเที่ยงวัน แดดจัด จะทำให้แสงแดดลอดช่องไม้ระแนงลงมาในเรือนเพาะชำเท่ากับขนาดของช่องระหว่างไม้ระแนงที่ตีไว้

ข. วิธีตีไม้ระแนง 2 ชั้น ด้านบนตีไม้ระแนงไว้เท่าความกว้างของไม้ระแนงที่ตีอีก แถวหน้าข้างล่างเวลาเที่ยงแดดจัดแสงแดดจะไม่ส่องลง

มาถึงพื้นเรือนเพาะชำได้ แต่ทำให้เปลืองไม้ระแนง เป็น 2 เท่าแต่เหมาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้ากับพื้ไม้ที่ต้องการร่มเงา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุตีแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบหน้าจั่ว การตีไม้ระแนง ที่ตามยาวของรูปหลังคาลาดเทที่ตามแนวระดับ

ประโยชน์คือ เวลาที่แสงแดดจัดจะผ่านหลังคาแบบนี้ยัง เรือนเพาะชำได้น้อย หรืออาจไม่เลย

3. แบบครึ่งวงกลม หลังคาโค้งแบบหลังเต่า ที่ไม้ระแนงโค้งตามรูปหลังคา มีผลเท่าแบบหนึ่ง อาจสวยงามกว่า

4. แบบเพิงหมาแหงน โดยหันด้านลาดเทไปทางทิศตะวันตก เพื่อกันแดดตอนบ่าย

แดดเช้า - อ่อน

แดดบ่าย - ร้อนจัด

ถ้าสีเหลี่ยมผืนผ้ามักตั้งด้านยาวขวางทางดวงอาทิตย์ คือหันส่วนกว้างไปทางทิศเหนือ - ใต้ การตีฝ้าจึงควรตีตามทางยาวมากกว่าตีทางตั้งตามสูง อาจทำให้แสงแดดลอดเข้าไปในเรือนเพาะชำ และถูกแสงแดดเพียงด้านเดียวตลอดเวลา ถ้าตีขนานกับดิน จะทำให้เงาไม้ระแนงผ่าและแสงแดดลอดเข้าไปในเรือนเพาะชำเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ จนหัวเพราะเงาของไม้ระแนงจะเลื่อนได้ตามมุมที่แสงแดดทำกับเรือนเพาะชำ แต่ถ้าส่วนยาวของเรือนหันไปทางทิศเหนือ - ทิศใต้แล้ว การตีไม้ระแนงผ่าก็ไม่สำคัญว่าจะตีไปตามแนวระดับหรือตั้งเพราะแสงแดดส่วนใหญ่ต้องเข้าไม่ถึงภายในเรือนเพาะชำ

การป้องกันแดดตอนเที่ยง บ่าย มี 3 วิธี

1. การปลูกต้นไม้บังร่มให้กับเรือนเพาะชำ แต่ต้องเป็นไม้ขนาดกลวงไม่สูงกว่าเรือน บังแดดทางทิศตะวันตก

2. ตีไม้ระแนงให้ตีขึ้นอีกทางทิศตะวันตกแต่ไม่น่าดู

3. ก่ออิฐ 1/2 แผ่น ให้สูงขึ้นมาสัก 50-80 ซม. แล้วต่อไม้ระแนงจนถึงหลังคา ผลดีของการก่ออิฐ

- ทำให้วัชพืชจากภายนอกไม่ลุกลามเข้ามาในเรือนเพาะชำได้ง่าย

- อายุการใช้งานของเรือนเพาะชำเพิ่มมากขึ้น

(ผู้ชำ ปลูกไม้สามารถทำลายได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้น นิยมทำ 3 วิธี

1. โรยพื้นด้วยซีเมนต์แล้วปูด้วยอิฐเผา (ใช้ชั่วคราว)
2. ใช้หิน กรวด หทรายโรย (ชั่วคราว) ให้หนาพอแข็งแรงพอที่จะกันดินที่
ชนมาทำความสกปรกได้หนา 30 ซม.
3. พื้นคอนกรีต (ถาวร) แต่ไม่เรียบจนลื่นง่าย

ทำพื้นเพื่อ

- ให้ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำท่วม และลื่นไม่สะดวกในการทำงาน
 - กันวัชพืช จะกำจัดลำบากภายหลัง
 - กันไล่เดือนดินขึ้นมาอุดรูกันกระดางดิน ทำให้กระดางดินถูกอุดรูตันระบายน้ำ
ไม่ได้ ไม่กระดางเพียงเบาและภายในหลุม ไล่เดือนดินบางชนิดอาจทำ
อันตรายรากได้
 - เพิ่มความชุ่มชื้นให้สูงขึ้น
 - พื้นที่ไม่บางชนิด ต้องการความชื้นมาก และต้องการลมสงบ ชอบอยู่ต่ำมาก
กว่าที่สูง ถ้าวางกระดางที่กินอาจไม่เรียบจะทำให้รูปทรงไม่ดี
 - พื้นรักษาความสะอาดง่าย
- ดังนั้น พื้นคอนกรีตก็ควรมีทางระบายน้ำ
มีระดับความลาดเท (SLOPE) เพื่อให้ระบายน้ำออกได้ดีสะดวกใน
การรักษาความสะอาด

ทางเดินในเรือนเพาะชำ

ภายในต้องมีทางเดินเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ต้องกว้างพอที่จะทำ
รถเข็นเข้าไปได้สะดวก จึงต้องกว้างอย่างน้อย 1 - 2 เมตร

นอกจากนี้ต้องมีชั้นสำหรับบางกระดางต้นไม้ สูงอย่างน้อย 400 ซม. วาง
กะบะชำ ถ้ามีจำนวนชั้นเกินกว่า 1 ชั้น ควรทำเป็นแบบหิ้งบันได ห้ามทำชั้นซ้อน นอกจาก
จะทำให้วางอุปกรณ์ เช่น กระดางเปล่า ๆ และวัสดุอื่นที่หนักแฉก - ผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ

ต้องถูกแดดฝนตลอดปี เป็นไม้เนื้อแข็ง ทนกว่าไม้เนื้ออ่อน การทาสีเรือนเพาะชำไม่ช่วยให้ไม้ผุช้ำ และยังเป็นอันตรายแก่พันธุ์ไม้ เพราะสีหรือน้ำมันทำให้อากาศไม่บริสุทธิ์พอ และเป็นพิษแก่พันธุ์ไม้ที่ไปเกาะหรือสัมผัสเข้ากับสีที่ทาไว้ จึงไม่ควรทาสี

การวางแผนปฏิบัติงาน

1. ภายในเรือนเพาะชำ (INDOOR NURSERY) ส่วนมากจะประกอบไปด้วยพวกต้นอ่อนหรือแรกเกิดทั้งหมด จึงต้องระมัดระวังที่สุด เพื่อให้แสงแดดส่องได้ทั้งถึงอันเป็นปัจจัยหนึ่ง ควรจะมีบ่อพักน้ำภายในเรือนเพาะชำ หรือต่อท่อเพื่อให้ต้นไม้ได้ง่าย

- จัดวางกระถางต้นไม้ให้เป็นระเบียบหมวดหมู่ควรคำนึงถึงขนาด รูปทรง ชนิด และสีของไม้ดอก
- จัดแปลงขยายพันธุ์พืช โดยแบ่งเป็น
 - แปลงเพาะ
 - แปลงชำ
 - แปลงไม้อ่อน
 - ที่วางพันธุ์ไม้
 - ที่แขวนพันธุ์ไม้
 - ที่ผสมปุ๋ย
 - ที่วางกระถางต้นไม้เปล่า
 - เก็บ จอบ เสียม ทราย

2. ภายนอกเรือนเพาะชำ (OUTDOOR NURSERY) เป็นสถานที่ทำแปลงสำหรับปลูกพืชที่มีความแข็งแรง สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปรับปรุงให้สวยงามได้ เพิ่มความเด่นให้แก่เรือนเพาะชำประกอบด้วย

- ที่ทำงาน
- ที่จอดรถ
- กองดินเพื่อปลูกไม้กระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แปลงขยายพีช กลางแจ้ง
- กองบุ๋ยหมัก
- กระจ่างต้นไม้ที่ขอบแสงแดด หรือโตพอที่จะปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

๕. เรือนกระจก (GREENHOUSE)

สิ่งจำเป็นในการเจริญเติบโตของพืชแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แร่ธาตุ และสภาพแวดล้อม แม้ว่าพืชที่ปลูกจะได้รับแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ในบริเวณที่ผลเหมาะพืชก็อาจจะเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ หรือบางครั้งหยุดการเจริญเติบโต เลยก็มี ถ้าพืชไม่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เหตุที่ไม่เมืองหนาวพักตัวในฤดูหนาว หรือ พืชบางชนิดจะออกดอกเฉพาะอยู่ในระยะเวลาที่ช่วงแสงของแต่ละวันนั้นกว่าปกติเหล่านี้เป็น ผลที่เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช อาจหมายถึง ความชื้น ชนิดของแสง ความเข้มของแสง นอกเหนือจากอุณหภูมิและระยะของช่วงแสง

ขณะที่วิทยาการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามค้นคว้าศึกษา เสรีวิทยาของพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การศึกษาสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในระยะต่าง ๆ เป็นจุดประสงค์ อย่างหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจ หลังจากได้ทราบว่าการสภาพแวดล้อมในการ เจริญเติบโต เช่น ไร่แล้วนักวิทยาศาสตร์ก็ได้พยายามสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับพืช ที่ปลูกสร้างเป็นห้องเล็ก ๆ หรือโรงเรือนขนาดใหญ่ ๆ (ขึ้นอยู่กับจำนวนพืชที่ปลูก) และ คิดค้นอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิความชื้นและแสงซึ่งเราเรียกว่า GREENHOUSE

GREENHOUSE คือ โรงเรือนปลูกพืชที่สามารถจัดความชื้น อุณหภูมิและแสง ได้ตามความต้องการโดยทั่วไป

GREENHOUSE แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ GREENHOUSE และ PLASTIC HOUSE, GLASSHOUSE เป็น GREENHOUSE มีสิ่งปกคลุมโรงเรือนทำด้วยกระจกบางส่วน PLASTIC HOUSE นั้นมีผ้าและพลาสติกเป็นวัสดุปกคลุมโรงเรือน GREENHOUSE ทั้งสอง ชนิดนี้นิยมปลูกสร้างกันมากในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่า GREENHOUSE มีคุณอนันต์ต่อการทดลองค้นคว้าเกี่ยวกับพืชอันนำไปสู่ความก้าวหน้าความรู้แห่งใหม่ ๆ และมีประโยชน์มากในการทำเกษตรแบบประยุกต์ ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าในการผลิตพืชชนิดต่าง ๆ ที่แปลกใหม่การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนการขยายกิจการทางการเกษตรทำให้กว้างขวางยิ่งขึ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของ GREENHOUSE

โดยทั่วไป GREENHOUSE มักจะสร้างโรงเรือนโถง ๆ ภายในโรงเรือนมีอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิความชื้น การหมุนเวียนของอากาศและความเข้มของแสง ถ้าอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติก็จะต้องมีหน่วยควบคุมระบบอัตโนมัติ เพื่อสะดวกในการสร้างตั้งเกณฑ์ให้อุปกรณ์เหล่านั้นทำงานถูกต้องและเหมาะสมกับพืชที่ปลูก พื้นที่ภายในโรงเรือนจะต้องดัดแปลงให้เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช การทำงานของแรงงาน และการขนย้ายเครื่องมือชนิดต่าง ๆ GREENHOUSE บางแห่งมี HEAD HOUSE - ซึ่งเป็นห้องที่สร้างแยกออกจากตัวโรงเรือนของ GREENHOUSE และมีทางเข้าออกติดต่อกับ GREENHOUSE ห้องนี้ใช้สำหรับเก็บวัตถุที่จะเป็นในการปลูกพืชและอาจใช้เป็นห้องสำหรับปฏิบัติการเล็ก ๆ น้อย ๆ เกี่ยวกับการปลูกพืช

ตัวโรงเรือน

ตัวโรงเรือนของ GREENHOUSE แบ่งออกเป็น 3 แบบใหญ่ ๆ คือ โรงเรือนที่มีหลังคาเป็นแบบเพิงแหงน โรงเรือนที่มีหลังคาแบบหน้าจั่วและโรงเรือนที่มีแบบโค้งครึ่งวงกลม ในโรงเรือนแบบแรกหลังคาลาดชันเพียงข้างเดียว ส่วนโรงเรือนแบบที่สองมีหลังคาลาดชันทั้งสองข้างความลาดชันและความยาวของด้านที่ลาดชันทั้งสองด้านเท่ากัน ถ้ามองจากด้านข้างจะเห็นเป็นรูปเหลี่ยมหน้าจั่ว แบบที่สามมีหลังคาโค้งครึ่งวงกลม หลังคาแบบนี้สะท้อนแสงได้ดีทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนต่ำกว่าทั้งสองแบบแรก GREENHOUSE แบบหลังคาโค้งเป็นครึ่งวงกลมเหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นทะเลทรายโรงเรือนทั้งสามแบบอาจสร้างเป็นโรงเดี่ยว หรืออาจสร้างต่อกันหลาย ๆ โรงก็ได้ โรงเรือนที่สร้างเดี่ยว ๆ นั้นจะทำให้แสงแดดส่องเข้าไปได้มากกว่าการระบายอากาศเข้าออกและหมุนเวียนของอากาศภายในดีกว่าโรงเรือนที่สร้างต่อกันและโรงเรือนแบบเดียวกันจะมีผลทำให้อุณหภูมิภายในเท่ากับอุณหภูมิภายใน

เท่ากับอุณหภูมิภายนอกได้ง่ายกว่าแต่โรงเรือนแบบเดี่ยว ๆ มีราคาแพงกว่าและเสียเนื้อที่มากกว่าในการปลูกสร้างในกรณีที่ต้องการปลูกพืชหลายชนิดที่ต้องการ สภาพแวดล้อมต่างกันหรือที่ต้องการทดลองอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง ฯลฯ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชเราควรสร้าง GREENHOUSE ที่ใช้ทดลองค้นคว้าส่วนที่ใช้สำหรับปลูกพืชจำหน่ายนั้นมักจะทำเป็นโรงเรือนติดต่อกับโครงสร้างของโรงเรือนส่วนมากจะทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เช่น ประดู่ ไม้แดง ฯลฯ หรืออาจทำโลหะก็ได้ โรงเรือนทำด้วยไม้ผสมกับโลหะในกรณีเสาและทั้งหมดเป็นไม้ส่วนที่เหลือเป็นโลหะ การใช้ไม้ทำโครงสร้างโรงเรือนนั้นจะทำให้ต้นทุนเริ่มต้นสูงกว่าการใช้โลหะ แต่โครงสร้างโรงเรือนที่เป็นไม้หนักทนน้อยกว่าโครงสร้างที่ทำด้วยโลหะ ดังนั้นโครงสร้างของ GREENHOUSE จึงแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ เป็นไม้ทั้งหมด ไม้ผสมกับไม้โลหะทั้งหมด

โรงเรือนของ GREENHOUSE อาจมีทั้งเสาช่วงนอกและเสาช่วงในหรืออาจจะมีเฉพาะเสาช่วงนอกเพียงอย่างเดียวก็ได้โรงเรือนที่ตั้งเสาช่วงนอกและเสาช่วงในทำได้ง่ายและเสียค่าแรงน้อยกว่าส่วนโรงเรือนที่ไม่มีเสาช่วงในจะต้องทำที่ยึด (TRVSS) ซึ่งต้องเสียค่าแรงมากกว่าโรงเรือนแบบหลังนี้จะมีพื้นที่ภายในโล่งตลอดทำให้การวางแผนในการใช้พื้นที่ภายใน GREENHOUSE ได้อย่างเต็มที่พื้นที่ภายใน GREENHOUSE

ถ้าต้องการปลูกพืชบนพื้นดินภายใน GREENHOUSE จะต้องรับพื้นที่ให้เรียบจัดที่ไว้สำหรับปลูกพืชในกระถางหรือกระบะอาจวางกระถางหรือกระบะปลูกพืชโดยตรงได้แต่ที่นิยมกันมักจะมีโต๊ะตั้งกระถาง เพื่อให้กระถางหรือกระบะสูงกว่าพื้นดินเล็กน้อย ๆ กรณีนี้นิยมทำพื้นเป็นคอนกรีตแล้วใช้โต๊ะวางไว้ที่สำหรับทางเดินของเครื่องจักรและคนงามหรือถ้าเงินทุนน้อยก็เทคอนกรีตเฉพาะทางเดินใหญ่และทางเดินระหว่างโต๊ะวางกระถางการกระทำพื้นที่ภายในโรงเรือนเป็นคอนกรีตมีประโยชน์หลายอย่างดังนี้

- ตัดปัญหาเรื่องวัชพืชได้อย่างแท้จริงวัชพืชที่ขึ้นภายใน GREENHOUSE อาจเป็นแหล่งเพาะศัตรูพืชได้
- ทำให้ GREENHOUSE สะอาดกว่าพื้นดินธรรมดาเพราะพื้นคอนกรีตทำความสะอาดได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณความชื้นและของพื้นภายในโรงเรือน ถ้าวางแผนระบายน้ำก่อนที่จะเทคอนกรีตจะทำให้พื้นภายในโรงเรือนแห้งหรือค่อนข้างแห้งพื้น GREENHOUSE ที่และอาจเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของคนงานและการขนถ่ายสิ่งของเข้าออกพื้นของโรงเรือน

พื้นของโรงเรือน GREENHOUSE ที่ทันสมัยมักจะขุดเป็นร่องทางยาวตลอดโรงเรือนมีผ้าปิดเปิดได้ ร่องนี้ใช้สำหรับวางท่อระบบต่าง ๆ เช่น ท่อน้ำที่จะให้กับพืช ท่อน้ำร้อน-ท่อระบายน้ำ ฯลฯ ร่องนี้จะลดความและเนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ภายใน GREENHOUSE วัสดุปกคลุมโรงเรือน

จุดประสงค์ที่สำคัญของ RGEENHOUSE คือการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น นอกจากนั้นพืช ที่ปลูกต้องการแสงในการเจริญเติบโตดังนั้นวัสดุปกคลุมโรงเรือนจะต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้คือ แสงสามารถผ่านได้เป็นฉนวนความร้อนและความชื้นที่ดี วัสดุอาจเป็นวัสดุโปร่งหรือโปร่งใสก็ได้ นอกจากนั้นจะต้องเป็นวัสดุที่อากาศผ่านเข้าออกไม่ได้ วัสดุดังกล่าวได้แก่ กระจกและพลาสติกชนิดต่าง ๆ กระจกที่ใช้เป็นวัสดุปกคลุมโรงเรือนมี 2 ชนิดคือ กระจกใสและกระจกฝ้า และจะต้องไม่มีสี กระจกใสใช้ในกรณีที่ต้องการให้แสงผ่านเข้า RGEENHOUSE มากและฝ้าต้องการให้แสงผ่านเข้า RGEENHOUSE น้อย ควรใช้กระจกฝ้าความหนาของกระจกที่ใช้ขึ้นอยู่กับที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของ RGEENHOUSE กล่าวคือ ถ้าสภาพแวดล้อมปกติตลอดปีและเป็นที่ไม่เคยมีหิมะตกควรใช้กระจกขนาดบาง ๆ (กระจกที่มีน้ำหนักประมาณ 21 ออนซ์ต่อหนึ่งตารางฟุต) เช่น ส่วนที่มีพื้นที่หิมะตกควรเลือกใช้กระจกที่มีความหนาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (กระจกที่มีน้ำหนักประมาณ 26 ออนซ์ต่อหนึ่งตารางฟุต) ส่วนมากกระจกที่ใช้มักจะตัดเป็นรูสี่เหลี่ยมขนาด 18 24 นิ้วหรือ 20 20 นิ้วตามลำดับ กระจกที่มีความหนาเท่ากันและมีขนาดเล็กจะทนทานและแตกยากกว่ากระจกที่มีขนาดใหญ่ ๆ อย่างไรก็ตามถ้าใช้กระจกเล็ก ๆ ปิดผ้าหรือมุงหลังคาโรงเรือนจะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในวัสดุ ค่าแรงในการทำรอบกระจกมากขึ้น

พลาสติกที่ใช้ปกคลุมโรงเรือน GREENHOUSE มีทั้งพลาสติกชนิดอ่อนมีความหนาเป็นพิเศษและมีขนาดใหญ่สามารถปกคลุมโรงเรือนได้ทั้งหลัง และพลาสติกชนิดแข็งซึ่งอาจจะแผ่นเรียบ ๆ หรือเป็นลอนคล้ายกระเบื้องมุงหลังคาได้ พลาสติกทั้งสองชนิดที่นำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติโปร่งใส ไม่มีสี ข้อดีของการใช้พลาสติกอย่างอ่อนปกคลุมโรงเรือน

คือ เสียเงินทุนครั้งแรกน้อยกว่าการใช้วัสดุอย่างอื่น แต่พลาสติกชนิดนี้มีข้อเสียหลายประการ เช่นไม่ทน เพราะแสงอุลตราไวโอเลตที่มีอยู่ในแสงแดดทำให้คุณภาพของพลาสติกเสื่อมได้อย่างรวดเร็ว การใช้พลาสติกปกคลุมโรงเรือนจะต้องใช้ความระมัดระวังในการติดตั้งเป็นพิเศษ ถ้ามีรอยฉีกขาดจะทำให้เกิดความเสียหายได้มากยิ่งขึ้น เมื่อมีลมพัดผ่านพลาสติกแบบยืดตัวได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนและลมแรง นอกจากนั้นพลาสติกแบบอ่อนนั้นทำความสะอาดยากกว่าวัสดุชนิดอื่น ๆ เพราะความอ่อนตัวของมันเมื่อเปรียบเทียบกับกระจกจะเห็นว่าการใช้กระจกปิดฝาโรงเรือนและมุงหลังคาให้ความคงทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดีกว่า ใช้ได้กว้างขวางกว่าและมีอายุการใช้งานกว่าการพลาสติกอ่อน ดังนั้นจึงมีผู้นิยมใช้กระจกมากกว่า พลาสติกอ่อน ถ้าคิดถึงต้นทุนในระยะยาวแล้วการใช้พลาสติกปกคลุม GREENHOUSE ยังเป็นที่นิยมของผู้มีเงินทุนน้อย เพราะเขาสามารถเริ่มกิจการได้โดยนำเงินบางส่วนที่จะซื้อกระจกไปใช้ในค่านอื่นที่จำเป็นกว่า

พลาสติกอีกชนิดหนึ่งที่นิยมปกคลุมโรงเรือน GREENHOUSE คือ พลาสติกชนิดแข็ง ทำจาก VINYL มีคุณสมบัติโปร่งแสง ไม่มีสีอาจเป็นแผ่นเรียบ ๆ หรือเป็นลอนก็ได้ พลาสติกจำพวกนี้มีความคงทนมากกว่าพลาสติกอ่อน และเมื่ออายุการใช้งานนานกว่าอีกด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับกระจกพลาสติกชนิดนี้มีความแข็งแรงพอ ๆ กับกระจก แต่มีความคงทนต่อการกระแทกสูงกว่ากระจกมากโดยเฉพาะพลาสติกชนิดเป็นลอน อย่างไรก็ตามพลาสติกชนิดแข็งมีอายุการใช้สั้นกว่ากระจก เพราะพลาสติกชนิดนี้เมื่อใช้ไปนานจะเป็นผ้าได้ง่าย และทำความสะอาดยากกว่ากระจกถ้าล้างและถูมาก ผิวของแผ่นพลาสติกจะเป็นรอยขีดทำให้สิ่งสกปรกต่าง ๆ เกาะได้ง่ายขึ้นในภายหลัง

ดังนั้นกระจกจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการปกคลุมโรงเรือนมากกว่าพลาสติกแข็ง และพลาสติกแข็งมีคุณภาพสูงกว่าพลาสติกอ่อนมากระบบควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE

การควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ทำได้โดยติดตั้งเครื่องทำความร้อน เครื่องทำความเย็นหรือตั้งเครื่องทำความร้อนในและเครื่องทำความเย็นในพื้นที่ที่อุณหภูมิต่ำตลอดปี เราจะต้องตั้งเครื่องทำความร้อนใน GREENHOUSE ในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนเราอาจจะติดตั้งระบบระบายอากาศให้กับ GREENHOUSE ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือถ้าอุณหภูมิภายนอก GREENHOUSE สูงมาก ๆ เราจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องทำความเย็นให้กับ GREENHOUSE เพื่อรักษาอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ให้ค่าต่ำลงส่วนพื้นที่ที่อากาศร้อนมาก ๆ ในฤดูร้อนและหนาวมาก ๆ ในฤดูหนาว เราจะต้องติดตั้งระบบความเร็วและทำความร้อนใน GREENHOUSE ระบบทำความร้อนภายในระบบทำความร้อนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 2 อย่างคือใช้ระบบความร้อนและระบบใช้ไอน้ำเดือด

ก. ระบบใช้น้ำร้อน ประกอบด้วย หม้อต้มน้ำ ปกติจะติดตั้งไว้บน

GREENHOUSES หรือใน GREENHOUSE ท่อน้ำร้อนอาจเป็นท่อตรงหรือท่อที่ขดเป็นวง ๆ

คล้ายสปริงท่อน้ำร้อนควรเป็นท่อโลหะที่นำความร้อนได้ ท่อน้ำร้อนจากหม้อน้ำร้อนเข้าไป

ใน GREENHOUSE และน้ำกลับเข้ามาที่หม้อต้มน้ำอีกครั้งหนึ่ง เครื่องสูบน้ำทำหน้าที่สูบน้ำ

น้ำจากหม้อต้มน้ำ เข้าไปในท่อน้ำและคั่นน้ำร้อนให้ไหลไปในท่อน้ำร้อนเข้าไปใน

GREENHOUSE และกลับมายังหม้อต้มน้ำได้สะดวก ระบบใช้น้ำร้อนนี้อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

ภายใน GREENHOUSE การทำงานของหม้อน้ำและเครื่องสูบน้ำมี 2 แบบ คือ แบบ

ที่หนึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของหม้อน้ำในหม้อน้ำมีอุณหภูมิประมาณ 100° ถึง 220°

เสมอ อุปกรณ์ชนิดนี้มีชื่อว่า GREENHOUSE และมีอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่งควบคุมการทำงานของ

เครื่องนี้ อุปกรณ์ชนิดนี้ติดตั้งไว้ใน GREENHOUSE ในที่นี้เหมาะสม อุปกรณ์ชนิดนี้ทำหน้าที่

ผ่านอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ฝั่งแสดงระบบให้ความร้อนใน GREENHOUSE

โดยใช้น้ำร้อนและ AQUATANT ควบคุมการทำงานของหม้อน้ำ GREENHOUSE ต่ำกว่า

ที่ได้กำหนดไว้ เครื่องสูบน้ำก็จะทำงานนำน้ำร้อนเข้าสู่ท่อน้ำร้อนผ่านไปใน GREENHOUSE

ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE สูงขึ้น เรื่อยจนกระทั่งถึงอุณหภูมิที่ตั้งนี้จะตัดสวิทซ์

เครื่องสูบน้ำก็จะไม่ไหลเข้าท่อน้ำต่อไปอุณหภูมิก็จะลดลง อุปกรณ์ดังกล่าวมีชื่อว่า

GREENHOUSE ก็จะทำตัดสวิทซ์ของหม้อต้มน้ำในเวลาเดียวกัน จะเห็นได้ว่า หม้อต้มน้ำมิได้

มีการควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบระบบควบคุมอุณหภูมิใน GREENHOUSE การทำงาน

ของหม้อต้มน้ำและเครื่องสูบน้ำทั้งสองแบบจะเห็นว่า แบบแรกน้ำ ในหม้อต้มน้ำร้อนอยู่เสมอ

และพร้อมที่จะทำให้อุณหภูมิใน GREENHOUSE อยู่ในระดับที่ต้องการในเวลาอันสั้นแต่ต้อง

เสีค่าใช้จ่ายในเรื่องการรักษาระดับอุณหภูมิของน้ำมากกว่า การควบคุมอุณหภูมิแบบนี้ให้ผล

ดีกว่าแบบที่สองเมื่อ THERMOSTAT "เปิด" หม้อต้มน้ำและเครื่องสูบน้ำแล้วจะต้องใช้เวลา

ที่อุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำสูงขึ้น อุณหภูมิใน GREENHOUSE จึงจะสูงขึ้นตามอาจจะทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารในวงไว้ GREENHOUSE ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ซึ่งระยะเวลาหนึ่งได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ระบบไอน้ำเคือก ส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบทำความร้อนระบบนี้คล้ายคลึงกับระบบใช้น้ำร้อน กล่าวคือ ระบบใช้ไอน้ำเคือกมีหม้อต้มน้ำและท่อไอน้ำเคือกเป็นส่วนประกอบ การติดตั้งหม้อต้มน้ำและท่อไอน้ำเคือกเป็นส่วนประกอบ การติดตั้งหม้อต้มน้ำและท่อไอน้ำเคือกทำเช่นเดียวกับระบบใช้น้ำร้อน ระบบทำความร้อนแบบนี้ไม่ต้องใช้เครื่องสูบน้ำไอน้ำเคือกจะเคือกจะไหลจากหม้อต้มน้ำเข้าสู่ท่อไอน้ำและเข้าไปใน GREENHOUSE ภายใน GREENHOUSE มี THERMOSTAT บังคับการทำงานล้น ล้นที่ใช้อยู่ 2 แบบคือ ล้นตันและล้นที่มีรูเล็ก ๆ ล้นแบบแรกถ้าเปิดจะไม่ยอมให้ไอน้ำผ่านเข้าท่อไอน้ำ ดังนั้นไอน้ำจึงไม่สามารถรุดผ่านเข้าไปใน GREENHOUSE ได้เลย ส่วนล้นแบบที่สองเป็นล้นที่มีรูเล็ก ๆ ยอมให้ไอน้ำผ่านได้ ดังนั้นเมื่อล้นเปิดไอน้ำบางส่วนยังคงผ่านเข้าไปใน GREENHOUSE ไว้ในระดับที่กำหนดได้คือกว่า การใช้ระบบไอน้ำเคือกนี้มีข้อเสียอย่างหนึ่งคือ เราต้องรักษาอุณหภูมิของไอน้ำในหม้อน้ำไว้ประมาณ $212^{\circ} - 250^{\circ}$ เซลเซียส ดังนั้นระบบทำความเย็นใน GREENHOUSE

ปกติ GREENHOUSE เป็นโรงเรือนปิด แต่แสงแดดผ่านเข้าไปในโรงเรือนได้สะดวกแสงแดดเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE สูงขึ้นในสภาพปกติอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE สูงกว่าอุณหภูมิภายนอก ดังนั้นถ้าโรงเรือนของตั้งอยู่ในที่ที่มีอากาศร้อนอยู่แล้วอุณหภูมิภายในโรงเรือนก็ยิ่งสูงกว่าภายนอกเป็นอันมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องติดตั้งระบบทำความเย็นให้กับ GREENHOUSE เพื่อปรับปรุงอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยทั่วไปการติดตั้งระบบทำความเย็นให้ผลดี พืชที่ปลูกดังนี้คือ

- ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ต่ำลงในระดับที่พืชจะเจริญเติบโตได้ตามปกติ

- ทำให้ความชื้นภายใน GREENHOUSE สูงขึ้น

- พืชสามารถรับแสงที่มีความเข้มสูง ๆ ได้โดยที่พืชไม่เป็นอันตราย

GREENHOUSE

ที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูงนั้นจะทำให้ใบพืชคายน้ำได้น้อยลง เมื่อใบคายน้ำได้น้อย รูใบ STOMATA ก็จะเปิดอยู่เสมอ ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ผ่านเข้าไปในใบได้สะดวกขึ้นและถ้าแสงใน GREENHOUSE มีความเข้มสูงจะทำให้พืชสามารถใช้คาร์บอนไดออกไซด์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างอาหารให้พืชผลสุดท้ายจะทำให้พืชเติบโตได้ดีขึ้น

ระบบทำความเย็นที่ใช้กับ Greenhouse ในปัจจุบันมีหลายวิธีเช่น ใช้น้ำรดหลังคาเพื่อลดอุณหภูมิภายใน Greenhouse ติดตั้งเครื่องทำความเย็นและติดตั้งระบบถ่ายเทอากาศ

ก. การใช้น้ำรดหลังคา Greenhouse การลดอุณหภูมิภายในแล้วปล่อยน้ำไหลผ่านหลังคาลงสู่เบื้องล่าง น้ำที่ไหลผ่านหลังคาจะดูดความร้อนจากทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลง การใช้น้ำรดหลังคามักจะไม่ได้ผลดีมากนัก กล่าวคือ อุณหภูมิที่สูงมาก ๆ มีได้ลดลงถึงจุดที่เราต้องการ เราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนให้คงที่ได้ อุณหภูมิภายใน Greenhouse จะขึ้น ๆ ลง ๆ ตามความต้องการเข้มแสงของแสงที่ส่องเข้าไปในโรงเรือนและตามอุณหภูมิภายนอก การใช้น้ำฉีดหลังคาใช้ได้ดีเฉพาะ Greenhouse ที่ใช้วัสดุปลูกคลุมแข็งเท่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นอีกอย่างหนึ่งคือน้ำที่ใช้ฉีดทำให้หลังคาและฝาผนังของ Greenhouse มีตะไคร่น้ำจับหรือถ้ามีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ มาก เช่น น้ำประปาในเมืองไทยจะทำให้ตะกอนแร่ธาตุต่าง ๆ จับที่กระจกทำให้กระจกเป็นฝ้า แสงแดดที่ผ่านเข้าไปในโรงเรือนจะมีความเข้มต่ำลง และการใช้น้ำรดเช่นนี้จะต้องเสียน้ำมากส่วนข้อดีของการฉีดน้ำรดหลังคาแบบนี้ก็มีอุปกรณ์น้ำติดตั้งได้ง่ายและอุปกรณ์มีราคาถูก

ข. การฉีดพ่นละอองน้ำภายใน Greenhouse การลดอุณหภูมิของด้วยวิธีนี้ทำได้โดยฉีดน้ำให้เป็นละอองที่บริเวณในละอองน้ำทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงนอกจากนั้นละอองน้ำยังเพิ่มความชื้นให้กับบรรยากาศภายใน Greenhouse อีกด้วย น้ำที่ใช้ฉีดปกติได้จากระบบการให้น้ำแก่พืชโดยวิธีพ่นหมอก (NOZZLE LINE) อยู่แล้วการใช้น้ำฉีด เช่นนี้อาจทำให้อุณหภูมิลดลงไม่ถึงระดับที่ต้องการ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง

ค. การใช้เครื่องทำความเย็น Greenhouse ที่สร้างขึ้นในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ๆ มักจะตั้งอดีตเครื่องทำความเย็นเพราะถ้าอากาศภายนอกร้อนอากาศภายใน Greenhouse ก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น ระบบการลดอุณหภูมิชนิดอื่น ๆ มักจะไม่ได้ผลตามที่ต้องการ เครื่องทำความเย็นประกอบด้วยเครื่องกรองอากาศ เครื่องทำความเย็นเครื่องดูดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น THERMOSTAT และท่อชนิดต่าง ๆ โดยปกติส่วนประกอบต่าง ๆ ยกเว้น THERMOSTAT และท่อบางส่วนจะติดตั้งอยู่ภายนอกเรือนเครื่องควบคุม ควบคุมอากาศจากภายนอกผ่านเข้ามาทางเครื่องกรองอากาศ อากาศที่กรองแล้วจะผ่านเข้าเครื่องทำความเย็นแล้วผ่านเข้าไปในหม้อน้ำตามลำดับอากาศเย็นขึ้นจะผ่านเข้าไปภายใน GREENHOUSE อุณหภูมิ GREENHOUSE จะลดลงตามลำดับจนกระทั่งถึงระดับที่ตั้งไว้ GREENHOUSE จะ "ล้าม" อุณหภูมิถึงกล้าวแล้วบังคับให้เครื่องทำความเย็นหยุดทำงานอุณหภูมิค่อย ๆ สูงขึ้นจนกระทั่งถึงจุด ๆ หนึ่งที่กำหนดไว้ GREENHOUSE ก็จะมีบังคับให้เครื่องทำความเย็นทำงานอีกครั้งหนึ่งอย่างนี้เรื่อย ๆ ไป วิธีการลดอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE อีกแบบหนึ่งทำได้โดยติดตั้งวาล์วกรองอากาศและให้ลมผ่านเข้าออกได้แทนการใช้กระจก (รายละเอียดในเรื่องระบบการหมุนเวียนของอากาศภายใน GREENHOUSE

จะเห็นได้ว่าวิธีการทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE อยู่ในระดับที่เราต้องการนั้นจะต้องติดตั้งระบบทำความร้อนหรือระบบทำความเย็นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างแล้วแต่กรณีส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญในการควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE และการทำงานของระบบทั้งสองคือ THERMOSTAT อุปกรณ์ชนิดนี้มีหลายแบบ บางแบบกำหนดช่วงอุณหภูมิคงที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เหมาะสมสำหรับ GREENHOUSE ที่ปลูกพืชเพื่อการค้า ส่วน GREENHOUSE อีกแบบหนึ่งนั้นมาสามารถปรับช่วงอุณหภูมิได้ตามความต้องการจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับ GREENHOUSE ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองค้นคว้าระบบการหมุนเวียนของอากาศภายใน GREENHOUSE

อากาศภายใน GREENHOUSE มักจะไม่ค่อยมีการหมุนเวียนมากนัก อุณหภูมิหรือส่วนผสมของอากาศที่จุด ๆ หนึ่งภายใน GREENHOUSE อาจแตกต่างกันกับอีกจุดหนึ่งได้อีกประการหนึ่งถ้า GREENHOUSE นั้นติดตั้งระบบทำความร้อนหรือระบบทำความเย็นก็ยังมี ความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งระบบหมุนเวียนอากาศภายในเรือนมากขึ้น เพื่อให้ความต้องการ ความร้อนหรือความเย็นที่ออกจากท่อแผ่กระจายไปทั่วเรือนได้เร็วขึ้นอุณหภูมิของแต่ละจุด จะใกล้เคียงกันมากขึ้น

การติดตั้งระบบหมุนเวียนอากาศอาจทำได้โดยวิธีง่าย ๆ คือ ติดตั้งพัดลมตามที่ตั้งต่าง ๆ ภายใน GREENHOUSE การติดตั้งพัดลมต้องระมัดระวังมิให้มีกระแสมากระทบกับพืชโดยตรง อาจติดตั้งที่ฝ้าผนังหลังค้ำด้านโดยให้กระแสพัดออกจากพัดลมหลังสัตว์ไปทางเดียวหรือมีทิศทางมุ่งสู่จุดศูนย์กลางของโรงเรือนก็ได้ ตำแหน่งของการติดตั้งอาจติดตั้งไว้เหมือนประตูใต้โต๊ะกว้างวางกระถางต้นไม้หรืออาจติดไว้บนหลังคาก็ได้

จุดประสงค์อีกอย่างหนึ่ง ของการติดตั้งระบบหมุนเวียนอากาศคือเพื่อแลกเปลี่ยนอากาศภายนอกตัวกับอากาศภายใน GREENHOUSE วิธีการติดตั้งอาจทำได้ดังนี้ เจาะฝ้าผนัง GREENHOUSE ติดตั้งพัดลมดูดอากาศออกจาก GREENHOUSE ส่วนฝ้าผนังอีกด้านหนึ่งติดพัดลมดูดอากาศเข้าอากาศที่จะดูเข้าจะต้องผ่านเรื่องกรองอากาศเพื่อป้องกันเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ที่มากับลม ถ้าต้องการให้พัดลมทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เกี่ยวกับการทำงานและการหยุดทำงานของพัดลม อุปกรณ์ชนิดนี้มีชื่อว่า TIMER เราสามารถปรับระยะเวลาทำการและช่วงเวลาทำงานและช่วงเวลาหยุดทำงานของพัดลมโดยปรับ TIMER ตามความเหมาะสม

สำหรับ GREENHOUSE ที่ไม่ได้ติดตั้งระบบปรับปรุงอุณหภูมิอาจติดตั้งระบบระบายอากาศเพื่อให้อากาศผ่านเข้าออกได้โดยวัสดุเส้นใยผนังแทนกระจกวัสดุเหล่านี้จะป้องกันเชื้อโรคมิให้เข้าไปในกามมะพร้าว ป่าน ปอ สาลีและนุ่ม การใช้วัสดุดังกล่าว จะทำให้อากาศผ่านเข้าออกได้สะดวกแล้วยังทำให้ความร้อนอบอ้าวใน GREENHOUSE ลดลงอีกด้วย การติดตั้งระบบอากาศแบบนี้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ได้ อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE จะมีระดับใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอก มักจะใช้กับ GREENHOUSE ที่มีจุดประสงค์เพื่อทดลองและศึกษาเกี่ยวกับโรคพืช และจอร์ใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีลมผ่านอยู่เสมอระบบการให้น้ำแก่พืช

การให้น้ำแก่ต้นพืชที่ปลูกใน GREENHOUSE อาจทำได้หลายวิธีดังนี้คือ การใช้คนรดน้ำ วิธีการให้น้ำแบบนี้ให้ผลเป็นที่น่าพอใจสำหรับพืชที่มีขนาดใหญ่พอประมาณและมีจำนวนไม่มากนักแต่ไม่เหมาะสำหรับที่จะใช้กับการปักชำกิ่ง ปักชำใบ หรือต้นไม้มที่มีขนาดเล็ก ๆ เพราะการปักชำนั้นต้องการความชื้นในบรรยากาศภายใน GREENHOUSE สูงวิธีการให้น้ำแบบใช้คนรดน้ำทำให้ความชื้นในดินสูงพร้อมกับความต้องการของพืชที่นำมาปักชำ แต่ความชื้นในบรรยากาศภายใน GREENHOUSE นั้นมักจะไม่ค่อยพอกับความต้องการของพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่นำมาปักชำ แต่ความชื้นในบรรยากาศภายใน GREENHOUSE นั้นมักจะไม่ค่อยพอกับความต้องการของพืชเพราะเราไม่สามารถให้น้ำกับพืชได้ตลอดเวลา ควรให้น้ำแบบนี้ทำได้อย่างมากวันละ 3 ครั้ง ถ้าเราให้มากกว่านั้นจะให้ดินมีความชื้นมากเกินไป ทั้งยังต้องเสียค่าแรงงานเพิ่มขึ้นดังนั้นการให้น้ำแก่พืชโดยวิธีนี้จึงไม่เป็นที่นิยมกันโดยเฉพาะ GREENHOUSE ที่มีขนาดใหญ่ ๆ การติดตั้งระบบ SPPINKLER

ระบบ SPPINKLER ที่นิยมใช้ใน GREENHOUSE มีอยู่ 3 แบบคือ

FIXED HEAD SPPINKLER ROTATING และ NOZZLE การใช้ FIXED HEAD SPPINKLE จะต้องวางท่อน้ำไปตามแนวที่วางกระถาง กระบะหรือแถวที่ปลูกพืช (ถ้าปลูกพืชของบนพื้นดิน GREENHOUSE) จากนั้นต่อท่อน้ำจากที่วางขนานกับพื้นดินให้ตั้งฉากกับพื้นดิน ท่อที่ตั้งฉากกับพื้นดินมีความสูงตั้งแต่ 50 ถึง 100 ซม. ขึ้นอยู่กับขนาดของต้นพืชที่ปลูกปลายท่อน้ำมีหัว SPPINKLER ติดอยู่หัว SPPINKLER แบบนี้เคลื่อนที่ไม่ได้ถ้าพืชที่ปลูกมีขนาดใหญ่จะต้องติดตั้งท่อตั้งฉากหลาย ๆ ท่อให้ระยะของแต่ละท่อห่างกันพอที่น้ำจากหัว SPPINKLER ไปปลูกกับพืชที่ปลูกทั้งหมด SPPINKLER แบบนี้ใช้ได้กับพืชทุกขนาดที่ปลูกใน GREENHOUSE เพราะละอองน้ำมีขนาดเล็กไม่มากเป็นอันตรายต่อพืช GREENHOUSE ที่ใช้ใน Greenhouse อีกแบบหนึ่งคือ ROTATING IMPACT SPPINKLE แบบนี้มีหัวฉีดหมุนได้และฉีดได้ไกลกว่าแบบแรกแต่ละละอองน้ำมีขนาดเล็ก ๆ หรือการปักชำ แต่เหมาะสำหรับพืชที่มีขนาดใหญ่ ๆ spinkler แบบสุดท้ายคือ NOZZIELIE แบบนี้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางใน GREENHOUSE หัวไปโดยเฉพาะอย่างยิ่ง GREENHOUSE ที่มีจุดประสงค์เพื่อการปักชำ ลักษณะของ SPEINKLER แบบนี้ประกอบด้วยท่อน้ำที่ติดต่อกันอยู่เหนือต้นพืชที่ปลูก ท่อน้ำอาจติดตั้งตั้งต่อท่อน้ำจากหลังคาโดยที่ให้ท่อน้ำไปกับพื้นดินที่ท่อน้ำมีหัวฉีดแบบ FIXED HEAD เรียงรายอยู่ตลอดท่อเมื่อปล่อยน้ำเข้าท่อละอองน้ำก็จะออกมาจากหัวฉีดและตกลงบนพืชที่ปลูก ระบบการให้น้ำกับดินที่ใช้ปลูกพืช

ระบบการให้น้ำแบบที่ใช้ได้กับพืชที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป และเป็นพืชที่ไม่ต้องการให้น้ำถูกใบ การใช้น้ำแบบนี้ยังสามารถลดน้ำได้อีกด้วย วิธีการให้น้ำทำได้โดยวิธีการวางท่อน้ำบนพื้นดินหรือบนโต๊ะตั้งกระถางปลูกพืช ที่ท่อส่งน้ำเจาะเป็นรูเล็ก ๆ ขนาดพอที่ให้ท่อน้ำขนาดเล็ก ๆ สอดเข้าไปได้ นำปลายท่ออย่างข้างหนึ่งสอดเข้าไปในรูและอีกข้างหนึ่งวางไว้ที่โคนต้น

ตัวอย่างขนาดเล็ก ๆ ท่อหนึ่งใช้ได้กับพีชเพียงต้นเดียวและถ้าต้นพีชมีขนาดใหญ่ อาจจะเป็น
 ตัวอย่างขนาดเล็ก ๆ 2-3 ท่อ ดังนั้นจำนวนตัวอย่างจึงจะต้องเท่ากับหรือมากกว่าจำนวนของ
 ต้นพีช เวลาปล่อยน้ำเข้าท่อส่งน้ำจะไหลออกจากตัวอย่างเล็ก ๆ ลงไปที่โคนต้นพีชโดยตรง
 น้ำที่ปล่อยเข้าท่อควรมีกำลังอัดต่ำมาก ๆ การให้น้ำกับดินแบบนี้ให้ได้ผลคล้ายคลึงกับการให้
 น้ำแบบ FURROW และเป็นที่ยอมรับใช้ใน GREENHOUSE ที่สร้างขึ้นใหม่ ๆ โดยเฉพาะ
 GREENHOUSE ที่ปลูกพีชใบเพื่อจำหน่าย

ระบบควบคุมแสงใน GREENHOUSE

GREENHOUSE บางแห่งมีความจำเป็นที่จะต้องควบคุมความเข้มของแสง
 และระยะเวลาการให้แสงเพราะต้นไม้ที่ปลูกไม่ต้องการให้แสงแดดจัดในการเจริญเติบโต
 หรือต้องการระยะเวลาการได้รับแสงต่างกันในการออกดอก ดังนั้นถ้าเราติดตั้งระบบควบคุม
 แสงใน GREENHOUSE ต้นไม้ที่ปลูกจะเจริญเติบโตและออกดอกในเวลาที่เราต้องการ

การควบคุมความเข้มของแสงอาจทำได้โดยวิธีใช้วัสดุชนิดต่าง ๆ ที่สามารถลด
 ความเข้มของแสงวัสดุดังกล่าวมีหลายชนิดและมีการลดความเข้มของแสงได้ต่างกัน ฉะนั้น
 ก่อนที่จะเลือกใช้วัสดุชนิดหนึ่งควรศึกษาเสียก่อนว่าพีชที่ปลูกต้องการความเข้มของแสงขนาด
 ไหน ส่วนการควบคุมระยะเวลาการให้แสงทำได้โดยการติดตั้งหลอดไฟฟ้าภายใน

และใช้ผ้าคลุมต้นพีช สมมุติว่าพีชที่ปลูกวันนั้น พีชชนิดนี้ต้องการแสงวันละ
 15 ชั่วโมง หรือน้อยกว่าในการออกดอก เมื่อพีชที่เราปลูกเจริญเติบโตถึงระยะที่จะออกดอก
 ได้และได้รับแสงวันละ 15 ชั่วโมง หรือน้อยกว่าในการออกดอกผู้ปลูกยังไม่ต้องการให้พีช
 ออกดอกในเวลานั้น ผู้ปลูกก็สามารถควบคุมพีชไม่ให้ออกดอกได้โดยเปิดไฟฟ้าใน

GREENHOUSE ตั้งแต่เวลาเย็นจนกระทั่งถึงเวลาเที่ยงคืนหรือนานกว่านั้น พีชก็จะได้
 รับแสงเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน พีชนั้นก็จะไม่ออกดอก การบังคับพีชไม่ให้ออกดอกนี้มีจุดประสงค์
 เพื่อขยายพันธุ์หรือเวลาที่พีชออกเป็นเวลาที่เราต้องการดอกไม้ชนิดนี้ความจำเป็นใน
 การบังคับไม่ให้พีชออกดอกมักจะอยู่ในระหว่างฤดูหนาว การควบคุมระยะเวลาการให้แสงแก่พีช
 อาจทำเป็นกึ่งอัตโนมัติได้ โดยการติดตั้ง TIMER เพื่อจัดให้วงจรไฟฟ้าเปิด ไฟดับและวงจร
 ไฟฟ้าปิด (ไฟเปิด) ได้ตามต้องการ เมื่อต้องการให้พีชออกดอกผู้ปลูกจะใช้ผ้าคลุมพีชที่ปลูก
 ตั้งแต่เที่ยงวันจนกระทั่งถึงเช้ามืดของอีกวันหนึ่ง ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนกระทั่งพีชออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยควบคุมภาวะบรรยากาศภายใน GREENHOUSE

GREENHOUSE ที่ตั้งระบบการให้น้ำ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบระบายอากาศ และระบบควบคุมแสงแบบอัตโนมัติ หรือคิงอัตโนมัติควรมีตู้หรือห้องเล็ก ๆ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกแก่การเปลี่ยนระยะเวลาการทำงานของระบบต่าง ๆ และจำทำให้อุปกรณ์เหล่านี้มีอายุการใช้งานนานขึ้นเรียกว่า TIMER เป็นเครื่องมือบังคับการทำงานของ สมมติว่าเราต้องการให้น้ำแก่พืชทุก ๆ 5 นาที และให้น้ำแต่ละครั้งนาน 30 นาที เราก็จัด TIMER ที่ควบคุมระบบการให้น้ำให้ทำงานอย่างที่เราต้องการในเวลาเดียวกันเราต้องการให้แสงแก่พืชวันละ 15 ชั่วโมงเราก็ตั้ง TIME ที่ควบคุมระบบแสงให้เปิดไฟวันละ 5 ชั่วโมง คังนี้เป็นต้น ส่วนระบบควบคุมอุณหภูมิมี THERMOSTAT ซึ่งอาจบังคับทั้งเครื่องทำความร้อนและเครื่องทำความเย็นเพื่อให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE อยู่ในระดับที่กำหนดไว้หน่วยควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ อยู่ภายในหรือภายนอก

ก็ได้ตัดสินใจตั้งเครื่องอุปกรณ์บางส่วนโดยเฉพาะ GREENHOUSE ของระบบควบคุมอุณหภูมิไว้ภายในเพื่ออ่านระดับของอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE แล้วส่งให้อุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ทำงานส่วน TIMER อาจติดตั้งไว้ในหน่วยควบคุมระบบการทำงานได้ในกรณีที่ต้องการหน่วยควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ไว้ภายนอก GREENHOUSE อาจติดตั้งหน่วยคังกล่าวไว้ในภาชนะสำหรับปลูกพืช

การปลูกพืชโดยทั่วไปจะต้องมีเครื่องปลูก MEDIA ซึ่งอาจจะเป็นดินผสม ดินทราย ดินผสมแกลบและทราย ฯลฯ เครื่องปลูกเหล่านี้จะต้องมีภาชนะรองรับการใช้ภาชนะใส่เครื่องปลูกสำหรับปลูกพืชมีจุดประสงค์ 2 ประการคือ

- เพื่อปลูกพืชที่มีขนาดเล็ก ๆ จนกระทั่งพืชที่เติบโตเต็มที่และออกดอกออกผล
- ปลูกพืชที่มีขนาดเล็ก ๆ จนกระทั่งพืชที่มีขนาดใหญ่พอประมาณแล้วย้ายไปปลูกในที่ที่เตรียมไว้เพื่อให้พืชเจริญเติบโตและออกดอกออกผล ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชใน GREENHOUSE จำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
- ภาชนะที่ใช้ปลูกเป็นจำนวนมากรวมกัน
- ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชต้นเดียว

ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชจำนวนมากรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งได้แก่ กระจกที่ทำจากหินเผาและ PEAT MOSS กระจกที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ เช่น กระจกที่ทำจากพลาสติกคอนกรีต ยางหรือโลหะ กระจกกลมส่วนใหญ่จะมีปากกว้างกว่าส่วนกัน กระจกเหลี่ยมเป็นกระจกอีกแบบหนึ่งที่ใช้ในการปลูกพืช กระจกแบบนี้มีผู้นิยมใช้มากกว่ากระจกกลมส่วนใหญ่ทำจากกระดาษแข็ง พลาสติกแข็งหรือ PEATMOSS อัดที่กันกระจกมีรูระบายน้ำกระจกสี่เหลี่ยมที่ใช้กันมีทั่วไปมีขนาดเล็ก ($2 \times 2 \times 3$ นิ้วหรือ $4 \times 4 \times 4 \times 4$ นิ้ว)

การใช้กระจกที่ทำจากวัสดุที่น้ำไม่สามารถซึมออกได้มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำกล่าวคือ เมื่อกระจกพืชได้รับมากเกิดไปน้ำไม่สามารถซึมออกจากกระจกได้ ถ้ากระจกไม่มีรูที่กันอาจทำให้น้ำท่วมรากพืชและพืชอาจตาย

จากการทดลองพบว่า กระจกเคมเผาใหม่ ๆ สามารถดูดสารไนเตรดได้ดี ฉะนั้นพืชที่ปลูกในกระจกหินเผาใหม่ ๆ มักจะแสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจนแม้ว่าจะให้ปุ๋ยในโตรเจนในบริเวณที่พอเพียงแล้วก็ตาม (ให้ในอัตราปกติ) ดังนั้นถ้าเราใช้กระจกหินเผาใหม่ ๆ ปลูกพืชเราจะต้องให้ปุ๋ยในโตรเจนมากกว่าปกติ พืชจึงจะเจริญได้ตามปกติ

ห้องปฏิบัติการและเก็บของ HEADHOUSE

นอกจาก GREENHOUSE จะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวได้แล้ว GREENHOUSE บางแห่งมีห้องเล็ก ๆ ในปฏิบัติการเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อเตรียมงานก่อนที่จะเข้าปฏิบัติงานใน GREENHOUSE นอกจากนี้ยังใช้เป็นห้องเก็บเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการปลูกพืชใน GREENHOUSE ตลอดจนใช้เป็นที่เก็บสารเคมีชนิดต่าง ๆ เราเรียกห้องนี้ว่า HEAD HOUSE ภายในมีตู้เก็บของชนิดต่าง ๆ โต๊ะปฏิบัติการทดลองและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทดลองเช่น น้ำ ไฟ อ่างล้างหน้า เครื่องมือทดลอง เป็นต้น HEAD HOUSE

มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับ HEAD HOUSE หรืออาจสร้างเป็นโรงเรือนแยกออกจาก GREENHOUSE ในกรณีที่สร้างแยกมักจะสร้างให้อยู่ใกล้กับ GREENHOUSE โดยมีประตูเปิดเข้าหากันได้ การสร้างประตูควรเห็นประตูสองนั้น ประตูที่ติดกับ GREENHOUSE ควรเป็นประตูกระจกและประตูที่ติดกับ HEAD HOUSE เป็นประตูมุ้งลวด HEAD HOUSE บางแห่งยังใช้ในการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ ตลอดจนหน่วยควบคุมระบบการทำงานแบบอัตโนมัติ หรือถึงอัตโนมัติของระบบการควบคุมอุณหภูมิการให้น้ำแก่พืชในระบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกพืชหลายต้นในที่เดียวกันโดยมากปลูกลงในกระบะไม้หรืออลูมิเนียมขนาดต่าง ๆ กันกระบะดังกล่าวมักมีขนาดความกว้างตั้งแต่ 1-2 ฟุต ความยาวตั้งแต่ 1-1/2-3 ฟุตและความลึกตั้งแต่ 1/6-1/2 ฟุต (2 นิ้วถึง 6 นิ้ว) กระบะที่นิยมใช้กันทั่วไปมีขนาด 1-2 1/1 ฟุต กระบะขนาดนี้สามารถปลูกพืชต้นเล็กได้จำนวนพอสมควรและขนย้ายได้สะดวก GREENHOUSE บางแห่งคัดแปลงโต๊ะวางกระถางหรือภาชนะปลูกพืชให้เป็นกระบะปลูกพืชแต่ละขอบโต๊ะให้สูงพอประมาณแล้วนำเครื่องปลูกมาใส่กระบะปลูกพืชแบบนี้มีขนาดใหญ่โตใหญ่เท่ากับขนาดของโต๊ะ (ความกว้างตั้งแต่ 1 - 2 ฟุต) ความยาวเป็นไปตามความเหมาะสมกับขนาดของ GREENHOUSE กระบะแบบนี้เหมาะสำหรับการปักชำและปลูกพืชที่มีขนาดเล็กไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชขนาดใหญ่ เพราะกระบะชนิดนี้ดินมาก (ประมาณ 6 นิ้วเท่านั้น) ภาชนะขนาดใหญ่อีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้ใน GREENHOUSE คือกระบะคอนกรีต กระบะแบบนี้มีลักษณะต่างกับกระบะให้ขนาดใหญ่เล็กน้อยกระบะไม่มีชาติกับพื้นดิน น้ำที่ให้กับพืชจะระบายออกทางด้านช่วงของกระบะตกลงพื้นของ GREENHOUSE ส่วนกระบะคอนกรีตก่อสร้างจากพื้นดินก่ออิฐ เป็นกำแพงสี่เหลี่ยมสูงพอประมาณการใช้กระบะคอนกรีตขนาดใหญ่ปลั๊กพืชจะต้องเตรียมระบบระบายน้ำในทางปฏิบัติมักจะใช้วัสดุที่ระบายน้ำได้ดีกว่าไว้ข้างใต้ ก่อนที่จะนำเครื่องปลูกใส่ลงไป ในกระบะ กระบะปลูกพืชแบบนี้ อาจเกิดการให้น้ำแบบ NOZZLE LINE ไว้ข้างกระบะด้านในได้

เมื่อเปรียบเทียบกับความนิยมถึงความนิยมของกระบะทั้งสามชนิดพบว่าผู้ผลิตต้นไม้เพื่อการค้านิยมใช้กระบะไม้หรืออลูมิเนียมขนาดเล็ก ๆ และกระบะไม้ขนาดใหญ่เพื่อในการขยายพันธุ์ต้นไม้มากกว่ากระบะคอนกรีต เพราะลงทุนน้อยกว่ากระบะคอนกรีตและใช้ได้ส่วนคุ้มค่ากับเงินที่ลงทุนไปส่วนกระบะคอนกรีตขนาดใหญ่เป็นกระบะที่ถาวรไม่สามารถรื้อขนย้ายไปมาได้ และกระบะแบบนี้มีความทนทานมากกว่ากระบะชนิดอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ GREENHOUSE ที่มีจุดประสงค์เพื่อการค้นคว้าทดลองจึงนิยมสร้างกระบะเป็นคอนกรีต อายุการใช้งานของกระบะนี้นานเท่า ๆ กันอายุของ GREENHOUSE

ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชเดี่ยว

ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชต้นเดี่ยวแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ กระถางกลมและกระถางเหลี่ยมกระถางกลมอาจมีรูข้างใต้เพื่อการระบายน้ำหรือไม่มีก็ได้ถ้าเป็นกระถางที่น้ำซึมผ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมอุณหภูมิการให้น้ำแก่พืชและระบบการควบคุมแสงภายใน GREENHOUSE ใต้อีกด้วย

5) ส่วนนิทรรศการและการประกวด (Exhibition Contest)

การจัดแสดงนิทรรศการ

ในการจัดแสดงทางนิทรรศการนี้มีหลักอยู่ว่านิทรรศการจะต้องส่งเสริมให้เกิดผลในทางดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี เกิดความเข้าใจและเห็นคุณค่า เกิดความรู้ความถนัด จินตนาการ มีชีวิตชีวาเกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

หลักการจัดแสดงมีดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ คำบรรยายหรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นส่วนประกอบเท่านั้น
2. การให้เรื่องราวเพื่อให้วัตถุมีความสำคัญ
3. การจัดแสดง ควรจะต้องมีความต่อเนื่องจากกันไปตามลำดับ
4. ให้ความประทับใจ ให้เห็นความสำคัญว่าคุ้มค่าควรแก่การสงวนรักษา
5. การจัดแสดงต้องถือหลักอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนสับสน
6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ ทั้งด้านโจรกรรม และการควบคุมทางกายภาพต่าง ๆ เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น

ประเภทรองการจัดแสดงแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ คือ

1. การจัดแสดงถาวร

แต่ละครั้งจะจัดแสดงไม่ต่ำกว่า 5 ปี จึงจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลง การจัดจะต้องให้ผู้ชมที่มาดูอีกหลายครั้งโดยไม่เบื่อ

2. การจัดแสดงชั่วคราว

จะต้องให้เกิดความตื่นตัวใช้แสงและสีที่รุนแรงเต็มที่ ไม่ต้องปราณีดีมากนัก

เทคนิคในการจัดแสดง

1. จัดแสดงเพื่อความงาม ได้แก่พวกหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่มีลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จัดแสดงให้ความรู้ เป็นการจัดที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียนแผนที่ เพื่อให้ความรู้เป็นหลักฐาน ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ ผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้จากคำบรรยาย และองค์ประกอบในการจัดแสดง

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ หลักสำคัญคือจัดให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เทคนิคการจัดฉากละคอน จัดกลุ่ม

4. เทคนิคกบปุ่ม เหมาะสำหรับเยาวชนและเด็ก เพราะตามจิตวิทยาเด็กไม่สามารถอยู่นิ่งได้มีความต้องการอยากจับต้อง

ห้องแสดง

ลักษณะของห้องจัดแสดง

1. แบบธรรมดา มีหน้าต่างข้างหนึ่งและใช้แสงไฟฟ้าช่วย
2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง เป็นแบบเก่าที่นิยมกันในยุโรปและอเมริกา มีห้องโถงชั้นล่าง เมื่อชั้นบนใดไปจะพบห้องโถงโดยรอบ มองลงมาได้
3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ เป็นห้องประชุมใหญ่มีห้องประกอบคือ มีหน้าต่างสูง 2 ด้าน
4. ห้องแสดงแบบเฉลียง เช่นที่ใช้ เช่นที่ใช้ทั้งแสดงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์
5. ห้องแสดงภาพที่ใช้แสงธรรมชาติจากหลังคา

เป็นแบบธรรมดาที่ใช้กับพิพิธภัณฑ์ศิลปะ แต่ปัจจุบันไม่เป็นปัญหากับสถาปนิกเพราะนิยมใช้แสงไฟฟ้าช่วย

6. ห้องแสดงแบบ ด้านหนึ่งเป็นผนังตลอด อีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่างใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ภายในห้อง
7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง กำลังเป็นที่นิยมในประเทศตะวันตก ปล่องเนื้อที่ภายในให้สามารถที่จะจัดได้ตามต้องการ

ปัญหาในการจัดแสดง

ในการออกแบบ จะต้องมีการประสานกันระหว่างนักออกแบบและภัณฑารักษ์ จะออกแบบตามความเห็นและประสบการณ์ของตนไม่ได้ เพราะอาจจะไม่สามารถจัดวัตถุแสดง ได้ปัญหาได้แก่

1. วัตถุแสดงไม่สัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดง
2. ห้องแสดงไม่สัมพันธ์กับเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น อ่างกว้างไป หรือ แน่น

เกินไป ชาคศิลป์ในการออกแบบ

หลักสำคัญในการจัดแสดงก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุที่จัดแสดงส่วนอื่นเป็นเพียงสิ่งประกอบ ได้แก่ ครุภัณฑ์ สี แสง และวัสดุตกแต่งอื่น ๆ

ศิลปวัตถุที่มีความงามอย่างยิ่ง หากมีคำบรรยายภาพถ่ายและแผนที่ประกอบอยู่ ด้วยศิลปวัตถุนั้นจะไม่มี ความหมายทางศิลปะ แต่มีความหมายเป็นเพียงวัตถุสำคัญเพียงให้เรื่องราวประกอบเป็นหลักฐานทางโบราณคดีเท่านั้น

บรรยายของห้องจัดแสดง

1. เราให้ความสนใจในด้านความงาม ความงามของวัตถุ และความงามในการจัดแสดง
2. เราใจให้เกิดความเพลิดเพลินในการชม เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย
3. เราให้เกิดความสนใจอยากที่จะค้นคว้า เพราะเป็นเป้าหมายของการจัดพิพิธภัณฑ์ ซึ่งอาจทำได้โดย

- จัดความสำคัญของสิ่งแสดงเป็นขั้นตอน
- คำอธิบายของวัตถุในเชิงคำถาม ซึ่งหาคำตอบได้ในแผ่นบรรยายนั้น ๆ

ระบบการสัญจรภายในห้องแสดง

เส้นทางผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า - ออกของผู้ที่ทำการออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชม

บริเวณห้องควรจะเป็นที่แสดงงานและมีวัตถุประสงค์ที่แสดงประเพณี ศิลปวัฒนธรรม
 สิ่งที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์ จะต้องแน่ใจว่าระบบการป้องกันจะป้องกันอันตรายจากการ
 ถูกทำลายโดย ชโมย ไฟ ความชื้น แสงอาทิตย์ ผู้คนควรมีการแสดงผลงานศิลปะต่าง ๆ ด้วย
 แสงที่ดีที่สุด (ขึ้นอยู่กับประเภทงาน) ซึ่งศิลปะรูปนี้จะถูกยกวางแขวนออกเป็นพวก ๆ

วัตถุประสงค์ในการศึกษา ควรจะดู Portfou หรือเก็บในตู้ที่มีสินค้า ลึก
 800 เซนติเมตร สูง 1600 เซนติเมตร

วัตถุประสงค์ในการแสดง งานแสดงควรจะถูกจัดวางให้เห็นโดยไม่ได้ตั้งใจ
 ต้องมีการเลือกและเตรียมการอย่างถี่ถ้วนในห้องที่เหมาะสมและเรียงตามลำดับ มันเป็นไปได้
 ไม่ได้ที่ในแต่ละกลุ่มเป็น 1 ห้องหรือการจัดลำดับการเป็นหนึ่งห้องจะแขวนในที่ผนังเพียงอย่าง
 เดียว ตามข่าวนิสิตควรจะมีการจัดแสดงพื้นห้องมากกว่าห้องขนาดใหญ่ สิ่งจำเป็นคือห้องซึ่งจะ
 แปรไปตามขนาดของมุมของคนโดยทั่วไป (54°) (27° ผนังต้องระคับเสมอตา) จะถูกมอง
 อย่างชัดเจนเมื่ออยู่ห่างภาพ 10 เมตร หรือแขวนภาพด้วยความสูง 4900 มม. ระคับสายตา
 รูปภาพใหญ่จำเป็นที่จะต้องถูกมองข้างล่างการแขวนภาพที่ดีที่สุดนั้นสำหรับรูปภาพที่เล็กกว่า
 ควรจะมีจุดเน้นระคับสายตาพอดี (จุดเน้นคือ ระคับของตาของรูปภาพ)

พื้นที่ต่อรูป 3 - 5 แขนว

ต้นไม้ 6 - 10 ตัว

ตู้แสดง 1

การดำเนินการใช้แสงในตัวต้องตามทฤษฎี คุณภาพของเป็นสิ่งสำคัญ มีการ
 ทดลองชั้นที่ America ในปัจจุบันนี้แสงที่คนประคิษฐ์ขึ้นถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย แทนที่
 แสงเหนือ ผ้าเหนือ Lat out ไม่ควรจะเป็นวงกลมที่เคียวแต่ควรจะมีทางเดินด้วย ควรจะ
 มีห้องเคียวสำหรับ Packing การสับเปลี่ยนการเก็บรักษามีห้อง Leltng

6. ส่วนอบรมและสัมมนา

: ห้อง Luture + โรงภาพยนตร์ :

ประโยชน์ที่จะได้จากห้อง Luture และโรงหนังถือกันว่าอย่างน้อยที่สุดต้องมี
 ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาที่ต้องใช้กับต้นทุนในการก่อสร้าง เพราะว่าการพิจารณาออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องยึดหยุ่นได้เพื่ออำนวยความสะดวกกับหน้าที่ต่าง ๆ กัน เพื่อพื้นที่บางแห่งสามารถเหมาะสำหรับการฟังคำบรรยาย (Lecture) การแสดงผลผลิต การสาธิตและภาพยนตร์ โรงหนังขนาดใหญ่ควรแบ่งเพื่ออำนวยความสะดวกแก่จำนวนคนดูที่แตกต่างกัน ด้วยระบบที่นั่งที่เก็บพับได้ ห้อง Lecture สามารถดัดแปลงเป็นห้องโถงใหญ่และยิมเนเซียมได้ ปริมาณและประเภทของการแสดงสามารถแบ่งเป็นตัวกำหนด พื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับห้องเตรียมการควบคุม ห้องทำงาน ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว

ถ้ามีนโยบายที่จะเข้าโรงภาพยนตร์เป็นห้อง Lecture สำหรับองค์การต่าง ๆ ในช่วงวันหยุด ควรพิจารณาถึงการปรับปรุงพื้นที่ให้มีมาตรฐานและสภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีพอจะทำให้เกิดความพอใจแก่โลกแห่งธุรกิจที่นับวันจะมีความต้องการมากขึ้น

พื้นที่น้อยที่สุด/คน = 0.46 (ประกอบด้วยที่นั่งที่เลื่อนได้ เก้าอี้ไม่มีที่เท้า
แขวน 450 หรือ 0.6 (ที่นั่งเคลื่อนไม่ได้ + เก้าอี้ 500)

รูปแบบพื้นฐาน

รูปแบบของโรงเริ่มให้ความสำคัญกับขนาดและปริมาตรที่เพิ่มขึ้น การทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสามารถดัดแปลงต่าง ๆ ได้ แต่รูปแบบสามารถให้ภาพยนตร์ที่ใหญ่กว่าซึ่งสามารถออกแบบให้สัมพันธ์กับแนวระเคียบสายตาสำหรับมองดูได้อย่างดี ห้อง Lecture ที่มีขนาดเล็กจุได้ประมาณ 80 คน ควรจะมีพื้นที่แบบราบ ห้องขนาดใหญ่ควรมีพื้นที่โค้ง (max 1 : 10) หรือพื้นเป็นขั้น ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวสายตาที่จะมองที่ตีเห็นชัดที่สุด

การเปลี่ยนระดับสายตา ควรจะทำที่นั่ง (seat row) อย่างน้อยที่สุดเริ่มที่ 60° และขนาดกลาง ๆ ที่ 125°

ห้อง Lecture ที่นั่ง

ประเภทของที่นั่ง

เก้าอี้ของแต่ละคนสามารถเชื่อมติดต่อกันเป็นแถวได้เป็นจำนวนมากมาย จะมีหรือไม่มีที่วางแขนก็ได้ มีหรือไม่มีที่เขียนหนังสือด้วยก็ได้

เก้าอี้ที่ยัดคติดกับที่จะต้องมีการปรับมุมเก้าอี้ให้มีความสบายที่จะนั่ง จะมีที่ของศีรษะหรือไม่ก็ได้ และจะมีหรือไม่มีที่วางแขนก็ได้

ระบบที่นั่งพับเก็บได้ สามารถพับเก็บได้ที่ชั้นต่าง ๆ (ตามปกติจะรวมถึงทางเดินระหว่างที่นั่งด้วย) การจัดการเพื่อการพับเก็บรักษาเก้าอี้จะใช้พื้นที่เล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถทำไปใช้เพื่อจุดประสงค์อื่น ๆ ได้

ขนาดเก้าอี้ที่น้อยที่สุด

ระยะห่างระหว่างหลังพิงหลังเก้าอี้ระหว่างแถวเก้าอี้

(พร้อมที่รองหัว 1 750

ความกว้างของเก้าอี้ ที่ยัดคติดกันไม่มีที่วางแขน 460

ความกว้างของเก้าอี้ที่มีที่วางแขน 500

ระยะตามแนวตั้งของเก้าอี้ 300

การจัดที่นั่ง

ความสัมพันธ์น้ำที่ของห้องโถงหรือโรงหนัง

ทำเป็นห้อง Lature ผู้ชมควรจะสามารถเห็นและได้ยินคนบรรยายได้ชัดเจน โดยที่กระดาษหรือจอจะถูกออกแบบให้ผู้ดูเห็นได้ทุก ไคน นักเรียนควรจะได้ใกล้ชิดกับผู้บรรยายเท่าที่จะทำได้ ซึ่งในปัจจุบันทำได้โดยใช้รูปแบบที่นั่ง U - Shape ในการจัดที่นั่ง ที่จะช่วยลดจำนวนแถวและให้พื้นที่เหลือมากขึ้น

ถ้าเป็น Cinema ควรจะมีมุมมองที่

มุมมองตามขวางที่มากที่สุด 30°

มุมมองตามแนวตั้งที่มากที่สุด 35°

มุมวิถุคาของ 12° (เครื่องฉายแผ่นใส)

ระยะห่างที่มากที่สุดที่เห็นได้ $6 \times$ ความกว้างของจอ

ระยะห่างที่น้อยที่สุดที่เห็นได้ $2 \times$ ความกว้างของจอ

ถ้าเป็นการสาธิต.

ตามปกติควรจะมีพื้นที่เอียงไปด้านหลังห้องที่สูงพอสมควร เพื่อจะได้มองเห็นการสาธิตได้ชัดเจน และเพื่อให้สัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายของผู้ที่มาชมการสาธิต ควรจะมีการจัดเตรียมห้องให้มีทีวี วงจรปิดอยู่เป็นระยะ ๆ ด้วย

ที่นั่งจะถูกวางรอบ ๆ บริเวณที่จะมีการสาธิต ในรูปเครื่องวงกลมถ้าไม่มีความต้องการเรื่อง จอด หรือกระดาษคำ เช่นการสาธิตเกี่ยวกับสรีรวิทยา

ห้อง Luture การจัดระบบไฟ

การออกแบบ ห้อง Luture ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยก่อน ถ้ามีไฟไหม้และเส้นทางในการหลบหนีจะถูกกำหนดขึ้นมาโดยเจ้าหน้าที่ในแต่ละแถว และพื้นที่ระหว่างแถว แต่ละแถว ระยะห่างของที่นั่งระหว่างกลุ่ม

เจ้าหน้าที่ของกลุ่มที่นั่งและเจ้าหน้าที่นั่งในห้องจะสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่คนที่เข้ามาใช้ห้องนั้น ๆ

การได้ยิน Acausties

การได้ยินก็มีความสำคัญพอ ๆ กับการเห็นห้อง Luture ควรจะตัดขาดจากเสียงภายนอกได้

ไม่มีการใช้เสียงภายในจะจำเป็นสำหรับห้อง ๆ หนึ่งน้อยกว่า 300 แต่ขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาณที่เพิ่มขึ้นของห้อง

การออกแบบเพดานเป็นสิ่งสะท้อนเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก เพื่อให้เสียงกระจายไปทั่วห้อง การออกแบบพื้นผิวกำแพง ให้มีการสะท้อนและการดูดเสียงสัมพันธ์กับเวที Luture

7. ศูนย์สนเทศข้อมูลและข่าวสาร Information Center จะแบ่งออกเป็นสองส่วน

- ห้องสมุด

จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างบรรณารักษ์ห้องสมุดกับสถาปนิกและสำหรับห้องสมุดใหญ่ ๆ แล้ว คณะกรรมการที่ปรึกษาจะต้องมีส่วนด้วย

ประเภทของห้องสมุด

1. ห้องสมุดสาธารณะ การยืมหนังสือของผู้ใช้บริการทั้งเด็กและผู้ใหญ่รวมทั้งส่วนขององค์กรอื่น ๆ ที่ต้องการใช้หนังสือเป็นข้ออ้างอิง แนวโน้มในปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะสร้างห้องสมุดขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นโดยมีสาขาเล็ก ๆ ร่วมอยู่ด้วย การส่งหนังสือไปยังสาขาจะบริการโดยยานพาหนะ
2. ห้องสมุดแบบพิเศษ ใช้สำหรับอ้างอิง มีแผนกที่ยืมค่อนข้างเล็ก
3. ห้องสมุดมหาวิทยาลัยแห่งชาติ ใช้สำหรับอ้างอิงและการวิจัย รวมทั้งการรวบรวมข่าวสารที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

รูปแบบ Pattern

ประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. Maternals หมายถึง หนังสือที่หยาบ หนังสือพิมพ์ สิ่งตีพิมพ์ทุกชนิด ไมโครฟิล์ม เทปการศึกษา ฯลฯ ขึ้นอยู่กับประเภทของห้องสมุด
2. Recders หมายถึง ผู้ที่ยืมหนังสือจากห้องสมุด หรือเข้ามาใช้บริการ
3. Staff ฝ่ายบุคลากร

ห้องสมุดแบบเปิด รวมถึงของมหาวิทยาลัย วิทยาลัย ที่มีหนังสือเจ้าหน้าที่มากมายที่มีสำหรับอ่านหนังสือ มากกว่ามาไว้หนังสือ ลักษณะแบบนี้จะเห็นได้มากใน สหรัฐอเมริกา

ห้องสมุดแบบปิด แบบนี้จะไม่ค่อยมีการติดต่อกันระหว่างผู้อ่านกับหนังสือนอกจากจะผ่านทาง ฝ่ายบุคลากร และบัญชีหนังสือ วิธีนี้ใช้สำหรับห้องสมุดแห่งชาติเมืองใหญ่ ๆ ที่มีการเก็บรวบรวมหนังสือไว้สำหรับการอ้างอิง หรือหนังสือที่มีค่า หายาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดแบบพิเศษ มีการแบ่งหนังสือออกเป็นหมวดหมู่ตามรายวิชาบัญชี หนังสือจะเป็นที่รวบรวมรายชื่อหนังสือไว้ทุกเล่ม หนังสือที่หายืมกับ หนังสือที่ใช้อ้างอิงจะ แบ่งแยกกัน

เนื้อที่ตามมาตรฐาน Space Standard

ตาม IFLA Standade

จำนวนผู้ใช้บริการ	หน่วย ต่อ 1,000 คน	แผนก	%ของพ.ทั้งหมด
10,000 – 20,000	42 m ² พ.ท.ทั้งหมด	แผนกยืมของผู้ใหญ่	27(40 ถ้าแบ่งห้องสมุด ขนาดเล็ก)
20,000 – 35,000	39 พ.ท.ทั้งหมด		
35,000 – 65,000	35 พ.ท.ทั้งหมด	ห้องหนังสืออ้างอิง	20
65,000 – 100,000	31 พ.ท.ทั้งหมด	ห้องสำหรับเด็ก	13
- 100,000	28 พ.ท.ทั้งหมด	ทางเดินเท้า	40

ในห้องสมุดขนาดเล็ก เจ้าหน้าที่ % ของห้องสำหรับเด็กจะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ห้องหนังสือ
อ้างอิงจะลดลง

ห้องเด็ก พื้นที่ 75 – 100 m² สำหรับประชากรน้อยกว่า 100,000
100 – 105 m² สำหรับประชากร 10,000 – 20,000
แต่ไม่รวมถึงพื้นที่ในการเรียน/พูด/ฟัง

ห้องอ้างอิง

พื้นที่ 10 m² ต่อ ปริมาตร 1000 สำหรับการหมุนเวียนเข้าใช้บริการ พื้นที่ในการเรียนที่
2.32 m² ต่อคน/1000 คน

ทางเข้า

ห้องสมุดสาธารณะจะมีการปิดประกาศบอกส่วนต่าง ๆ ของอาคารอย่างชัดเจน ห้อง
Lobby ควรจะปลอดภัยจากเสียงต่าง ๆ พร้อมมุมมองที่ดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control Area จุดควบคุม

ต่อกับทางเข้าอาคารและต้องมีพื้นที่สำหรับชม ถูกเงินด้วย
มีหน้าที่ คือ จคเจ้าหน้าที่ผู้มาใช้บริการ ควรจะตรวจและรับหนังสือที่ยืม ในห้องสมุดเล็ก
มักใช้ราวเหล็กวางกั้นระหว่างกลางของ Control Area

Gvide area บริเวณคั่น

คั่นหนังสือต่าง ๆ ของห้องสมุดจะอยู่บริเวณนี้ อยู่ใกล้กับ Control Area
และบัญชีรายชื่อหนังสือ บริเวณนี้ควรมีพื้นที่ 12 m^2 ครอบคลุมปริมาตร 36000

อยู่ใกล้ ๆ กับบัญชีรายชื่อและบรรณานุกรม พร้อมกับสามารถเห็นบริเวณ Control
area ด้วย

Materials วัสดุ

ได้แก่หนังสือต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ควรจะมีไว้พร้อมสำหรับ หนังสือพิมพ์
หนังสือรายสัปดาห์ต่าง ๆ แผ่นคิส เทป และเพลงต่าง ๆ microfilm แผนที่พวกนี้ต้อง
ได้รับการตรวจวางอย่างถูกต้อง

หิ้งหนังสือ (Shelving Unit)

ส่วนมากใช้หิ้งเป็นเหล็ก แล้วแยกหนังสือเป็นหมวดหมู่ มีหิ้งแบบหิ้งค้ำเดียว
(อีกค้ำคติดก้าแขง) หรือหิ้ง 2 ค้ำ หิ้งชั้นหนึ่ง ๆ จะสูง 2,000 mm (หิ้งหนังสือยืม)
สูง 1500 สำหรับหนังสือเด็ก 2300 สำหรับหิ้งที่ใช้เก็บหนังสือ

ความลึกของหิ้ง 200 - 300 สำหรับหนังสือเด็ก

200 สำหรับ นวนิยาย ประวัติศาสตร์ วรรณคดี การเมือง
เศรษฐศาสตร์ กฎหมาย

300 สำหรับ วิทยาศาสตร์ การแพทย์ วิชาช่าง

ความกว้างของหิ้ง 900 ในในอังกฤษและ สหรัฐอเมริกา

การเก็บหนังสือเจ้าหน้าที่มาก ๆ

ความยาวหิ้งที่ใช้กันเป็น 6 Unit (5400) - 8 Units (7200) แต่แบบ Unit(3600)

จะใช้กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องแบบ 2 ข้างใช้กับการเก็บหนังสือแบบให้ยืมได้ มีขนาด 1280 - 1520
(164 ปริมาตร m^3)

ห้องแบบ 2 ข้างใช้กับการเก็บหนังสือแบบให้ยืมไม่ได้ มีขนาด 1060 - 1280
(200-215 ปริมาตร/ m^3)

การเลือกห้องแบบไหนขึ้นอยู่กับทางเดินระหว่างห้อง ตามความลึกของห้องที่ต้องการ
การควรจะมีลิฟท์ส่งหนังสือมีขนาด 33 เมตร ด้วย

การเก็บหนังสือที่ยืมไม่ได้ควรจะใช้ห้องที่เคลื่อนที่ได้ ซึ่งจะประหยัดพื้นที่ไปได้
ประมาณ 50% แทนที่จะใช้ห้องที่ยึดอยู่กับที่และสร้างทางที่ส่งหนังสือขึ้นมา

พื้นที่จะประหยัดไฟได้ 40% ถ้าทางเดินระหว่างห้องลดลงจาก 900 ไปเป็น
550 (ความกว้าง) ควรพื้นที่ให้คนที่สูบบุหรี่ด้วย $450 m^2$

ส่วนอ่านหนังสือ/ศึกษา

โต๊ะมีขนาด 900×600 สำหรับคนอ่านพร้อมที่นั่งและแสงไฟที่พอเพียงนักศึกษา
ควรมีพื้นที่ $2.32 m^2$ พร้อม ๆ กับ screm 3 ด้าน เป็น Block ส่วนนักวิจัยใช้ 3.0
หรือ Screen 4 ด้าน

ในห้องสมุดสาธารณะมีแนวโน้มว่าจะแยกห้องอ่านหนังสือทั่ว ๆ ไปออกเป็น
สัดส่วนห้องเล็ก ๆ ส่วนห้องในมหาวิทยาลัยจะมีห้องอ่านหนังสือใหญ่กว่า

Work arceพื้นที่ใช้ทำงานของห้องสมุด

เช่นการซ่อมแซมหนังสือ การพิมพ์คิด ที่ทำงาน ห้องพักผ่อนของบรรณารักษ์

ANCILLARIES ความต้องการเสริม

- ห้องเรียนสำหรับอ้างอิง ใช้วัสดุอ้างอิง เช่น ห้องสำหรับใช้
- ห้องพิมพ์คิด
- ห้องคูสไลต์ ห้องดู
- บริเวณแสดงหนังสือที่ออกใหม่ ห้องประชุม
- โรงหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสำหรับเด็ก ๆ เช่น การเล่นกีฬา
- ห้องเก็บของ

FLEXIBILITY การเปลี่ยนแปลง

ยิ่งห้องสมุดมีขนาดใหญ่เท่าไร ก็ยิ่งต้องการพื้นที่สำหรับรับการเปลี่ยนแปลง
ในอนาคตมากยิ่งขึ้น เช่น พื้นที่สำหรับเก็บหนังสือ พื้นที่สำหรับอ่านหนังสือ

ส่วนในห้องสมุดขนาดกลางและขนาดเล็กควรระวังเรื่องน้ำด้วยเช่นกัน แต่นัก
ออกแบบควรระวังการจักระบบเสียง และการซอกพื้นที่ที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เมื่อมี
การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

FINISHER AND SERVICES การทำพื้นผิวและการบริการ

ควรมีการใช้พรมในทุก ๆ พื้นที่ยกเว้น และที่เก็บหนังสือ เพดาน
ควรมีการดูดเสียงในทุก ๆ ห้อง พร้อมทั้งห้องเก็บหนังสือควรได้รับการทาสี จักรวางให้เหมาะสม
การถ่ายเทอากาศและท่อทำความร้อน ควรมีการถ่ายเทอากาศ 3 ครั้งต่อชั่วโมง
สำหรับหนังสือเก่าควรมีความชื้น 55% ในห้องอ่านหนังสือควรมีอุณหภูมิ 20 - 22 °C ใน U.S.A.
18 °C ในฤดูร้อน

การใช้แสงจากหลอด แต่ควรเพิ่มเติมด้วยแสงจากหลอดไส้
ทั้งสแตนไฟสัณฐานฉุกเฉินควรมีไว้ด้วย

ห้องควรจะถูกออกแบบเป็นพิเศษถ้าเป็นห้องไว้หนังสือสำหรับยืม เพดานควรสูงจาก
ยอดบนสุดของห้อง 500 เซนติเมตร

การให้แสงอย่างน้อยที่สุดควรเป็น 1727 - 910 % ต่อคน พร้อมผนังที่สะท้อน
แสงได้ 80% และพื้นที่เฟอร์นิเจอร์ที่สะท้อนแสงได้ 30%

— ห้องคอมพิวเตอร์

ในส่วนห้องคอมพิวเตอร์นี้ แบ่งย่อยได้อีก 2 ห้อง คือ

1. ห้องคอมพิวเตอร์
2. ห้อง EQUIPMENT แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 MAINTENANCE AREA ใช้พื้นที่ประมาณ 25 - 40 % ของห้อง EQUIPMENT ห้องนี้จะต้องมีอุณหภูมิและความชื้นเดียวกับห้องคอมพิวเตอร์ และระดับพื้นจะต้องเป็นระดับเดียวกันเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย ปลั๊กและสวิช์ไฟฟ้า ที่มีกำลังเพียงพอ เพื่อการซ่อมแซมของวิศวกรหากจำเป็นต้องใช้ลิฟต์ต้องใช้ลิฟท์ที่สามารถบรรทุกได้ 2 คัน

2.2 สำหรับเก็บกระดาษและบันทึกต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้ใกล้เคียงกับห้องคอมพิวเตอร์ ชั้นวางของจะต้องแข็งแรงพอ และไม่สูงมากนัก เนื่องจาก PAPER TAPES และ LINEPRINTER PAPER มีจำนวนมากและหนักมาก พื้นที่รับน้ำหนักก็ควรมีความแข็งแรงพอเช่นกันทางเข้าก็ควรจะมีทางเข้าที่สามารถเข้าโดยตรงโดยไม่จำเป็นต้องผ่านห้องคอมพิวเตอร์

อุณหภูมิในห้องคอมพิวเตอร์ ควรจะเท่ากับ $21 \pm 3^{\circ}$

ความชื้นในห้องคอมพิวเตอร์ ควรจะเท่ากับ (RD) $50\% \pm 10\%$

เพดานต้องสูงไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร

ขนาดของห้องคอมพิวเตอร์

1. ห้องคอมพิวเตอร์ 200 ตารางเมตร
2. ห้อง EQUIPMENT 200 ตารางเมตร

การหาพื้นที่สามารถทำได้โดยผู้ชำนาญการของทางบริษัท จะเป็นผู้กำหนดขนาดพื้นที่แล้วสถาปนิกจะเป็นฝ่ายจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ พื้นที่ทำงาน พื้นที่สำหรับการขนย้ายอุปกรณ์ ช่องทางสำหรับเคเบิลสายไฟและอุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบไปด้วย

ลักษณะโครงสร้างห้องคอมพิวเตอร์

1. พื้น

ลักษณะพื้นของห้องคอมพิวเตอร์จะแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือพื้นตามโครงสร้างหลักทั่วไปได้หนึ่งชั้นและจะมีพื้นที่เสริมวางบนตัว SUPPORT อีกตัวหนึ่งโดยพื้นที่ชั้นที่ 2 ต้องมีความเหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์ให้เป็นอย่างที่ดี รับ POINTED LOAD ได้ถึง 1,000 ปอนด์ แม้ว่าน้ำหนักจะกระจายแผ่กว้างออกไปก็ตาม

พื้นที่ควรรับน้ำหนักได้ 150 หรือมากกว่า

นอกจากนั้นพื้นที่ 2 ชั้นจะได้ประโยชน์ในการเดินสายไฟฟ้าแล้ว ยังอำนวยความสะดวกในการที่เป่าลมเย็นเข้าได้เครื่องคอมพิวเตอร์อีกด้วย

พื้นที่ชั้นที่ 2 ที่ทำขึ้นมาเป็นพื้นที่มีลักษณะเป็นแผ่นสำเร็จเล็ก ๆ วางประกอบขึ้นมาบนฐานยกยกระดับสูงขึ้นมาอย่างน้อย 18 นิ้ว แบ่งการรับแผ่นพื้นออกเป็นประเภทต่าง ๆ

- (1) รับน้ำหนักเฉพาะบริเวณมุมของแผ่นพื้น
- (2) รับน้ำหนักในแนวขนานของขอบพื้น
- (3) รับน้ำหนักในแนวตารางขอบแผ่นพื้น

แผ่นพื้นแต่ละแผ่นสามารถยกขึ้นได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานเกี่ยวกับระบบสายไฟฟ้า และระบบท่อลมเป่าที่เดินลอดใต้แผ่นพื้นนั้น ๆ

2. ผนัง

ผนังห้องคอมพิวเตอร์ต้องเป็นผนังกันไฟ กันเสียงรบกวน ต้องมีการปิดป้องกันอย่างดีเพื่อกันฝุ่น ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นให้คงที่ ผนังที่เป็นกระจกสำหรับการมองจากภายนอกควรใช้กระจกที่หนาพอและอาจจะทำเป็นกระจก 2 ชั้น

3. เพดาน

เพดานควรมีระดับสูงจากพื้นอย่างน้อย 3.00 ม. หรือถ้าจำเป็นอาจลดลงมาได้ถึง 2.40 ม. ต้องเป็นเพดานที่สามารถดูดซับเสียงได้เป็นที่ติดต่อท่อลมเย็นของเครื่องปรับอากาศ ติดตั้งดวงไฟให้แสงสว่าง รวมถึงเป็นที่ตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วย

สภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์

1. ระบบปรับอากาศ

เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการปรับอากาศในอุณหภูมิที่เหมาะสมตามความต้องการของเครื่องแต่ละซึ่งต่างกันตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอ เครื่องปรับอากาศควรตั้งอยู่ใกล้กับห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินท่อลม ขนาดของเครื่องปรับอากาศแตกต่างกันไปตาม

ความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละแบบ เช่น IBM..RAMAC 305 เมื่อทำงาน จะเกิดความร้อนที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 5 ตัน เครื่อง 70 ตัน ใช้ขนาด 33 ตัน เครื่อง IBM. 7070 ใช้ขนาด 11 ตัน เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานอุณหภูมิจะสูงขึ้น 65 - 90° F.RH สูง 20 - 80 %

ระบบปรับอากาศสำหรับคอมพิวเตอร์ที่ใช้มี 3 ระบบ คือ

- WINDOW - MOUNTED UNIT ใช้กับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก โดยใช้ติดกับผนัง หรือหน้าต่างมีการกรองฝุ่นที่ไม่ดี ต้องมีตัวควบคุมความชื้นมาอีกต่างหาก

- PACKAGED UNIT คล้ายกับแบบแรก

- CENTRAL PLANT ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั่ว ๆ ไปที่มีความร้อนสูงเป็นแบบที่มีประสิทธิภาพมากมีการกรองฝุ่นดี ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นขึ้นได้ง่าย

เครื่องปรับอากาศต้องสามารถเปลี่ยนขนาดได้ตามความต้องการเปลี่ยนแปลงของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีแบบใหม่ ๆ เขามาใช้ต่อ ๆ ไป และในการทำงานของเครื่องปรับอากาศการพักเครื่องเป็นระยะ ๆ เพื่อยืดอายุการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยอาจมีเครื่องคอยสับเปลี่ยนกันหรืออาจใช้ THE RMOSTAT คอยคัดการทำงานเมื่อความเย็นก็ถึงจุดที่กำหนดให้ชั่วคราว

2. ฝุ่นผง

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีความละเอียดอ่อนมาก จะต้องจัดให้มีการป้องกันฝุ่นผงให้ได้ การที่จะกรองอากาศสำหรับระบบปรับอากาศ การที่เข็ดไต่ก่อนเข้าห้องคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ควรกระทำอย่างมาก ในบางแห่งถึงกับบังคับให้ต้องถอดรองเท้าก่อนเข้าห้องคอมพิวเตอร์หรือรักษาความสะอาด

3. แสงสว่าง

โดยทั่วไปใช้แสง ARTIFICIAL 500 - 600 LUX ไม่ GLARE มากนัก ความเข้มของแสงนี้เท่ากับ 40 แรงเทียนหรือขนาดที่สามารถอ่านหนังสือได้อย่างสบายตา

แสงแดดเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงการส่องเข้ามาโดยตรง เพราะอาจจะสะท้อน

แสงกับวัตถุภายในห้องคอมพิวเตอร์รบกวนสายตาของ OPERATOR อีกทั้งก่อให้เกิดความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อีกด้วย
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เสียง

อุปกรณ์ภายในห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ LINE PRINTER เป็นอุปกรณ์ที่มีเสียงดัง ในขณะทำงาน จึงควรใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงดังได้

5. ความสั่นสะเทือน

โดยทั่วไปเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะทนแรงสั่นสะเทือนได้ 0.25 (G = GRAVITATIONAL ACCELERATION) ความถี่ไม่มากกว่า 25 ไซเคิลต่อวินาที กำลังไฟ

ต้องการกำลังต่าง ๆ กันตามความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น IBM. 7070 ต้องการ 208 - 230 VOLT 3 PHASE 60 CYCLE 37 KVA, FREQUENCY ระหว่าง 10.5 CYCLE

ระบบไฟฟ้าแยกกันกับระบบไฟฟ้าทั่วไปของอาคาร เตินสายไฟฟ้าลอคใต้พื้น ง่ายไปตาม ที่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือทำเป็นสะพานสายไฟฟ้าเพื่อความประหยัด แต่อาจเกิดอันตรายได้ง่าย

จะตั้งอกรักษากำลังไฟฟ้าให้สม่ำเสมอตลอดไป การตัดหรือดับไฟฟ้าเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจจัดให้มีเครื่องผลิตไฟฟ้าฉุกเฉินสำหรับในกรณีที่ไฟฟ้าดับได้ถ้าจำเป็น

ระบบคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ จะมีแนวโน้มของความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะในการวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต ฯลฯ ซึ่งต้องการผลที่ถูกต้องตามความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท

ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ พอที่แบ่งตามขนาดของเครื่องและการใช้งาน ได้เป็น 3 ประเภท

- ก. MAIN FRAME COMPUTER
- ข. MISCY COMPUTER
- ค. MICRO COMPUTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท ก. และ ข. นั้น จะมีขนาดของเครื่องที่ใหญ่ ต้องใช้พื้นที่มากและ
ยังต้องจัดระบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมด้วย เช่น

1. ระบบไฟฟ้า ควรแยกระบบไฟฟ้าของตัวอาคาร
2. พื้น ต้องยกสูงอย่างน้อย 6" เพื่อลดความชื้นสะท้อนและเกินท่อรับ
อากาศ
3. ประตู ต้องออกแบบให้มีขนาดใหญ่พิเศษ เพื่อสามารถขนย้ายเครื่องคอม
พิวเตอร์เข้าออกได้สะดวก
4. ต้องออกแบบห้องเก็บข้อมูล

ส่วนประเภท ก. นั้น เป็นระบบซึ่งสามารถใช้ในที่ใด ๆ ก็ได้ เพราะขนาดเครื่อง
มีขนาดเล็ก เพียงแต่มีโต๊ะตั้งเครื่อง ซึ่งมีที่เก็บข้อมูลอยู่ในตัว จึงไม่มีเปลืองเนื้อที่มากนักอีก
ทั้งไม่ต้องจัดระบบให้ยุ่งยากเหมือนประเภท ก. และ ข.

ขนาดโต๊ะตั้งเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 60×1.20

เลือกระบบคอมพิวเตอร์

ในการเลือกระบบคอมพิวเตอร์ จะเลือกขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยวิศวกร
ของทางบริษัทเป็นผู้เลือก ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดชนิดของพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์อีกครั้ง แต่เครื่อง
คอมพิวเตอร์ที่เลือกใช้นั้น จะใช้แบบ

ซึ่งการใช้งานของทั้ง 2 ระบบจะประสานงานกัน โดยมีห้องคอมพิวเตอร์แยก
ต่างหากและมีรายละเอียดของห้องตามที่กล่าวมาแล้ว

8. โรงอาหาร (CANTEEN)

ระบบการบริการอาหาร

1. แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือการจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายใน
โรงอาหารออกเป็นร้าน ๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหารและบริเวณขายอาหารของ
ตนเอง การให้บริการอาหารโดยวิธีสั่งอาหารแล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

1. สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอคิว
2. บริการส่งถึงโต๊ะ
3. การชำระเงินครั้งเดียว บริการจะนำเงินไปจ่ายตามร้านที่สั่งให้
4. แต่ละร้านจะรับผิดชอบความสะอาดของโต๊ะอาหารในบริเวณของตน
5. มีการแข่งขันในด้านการบริการและคุณภาพ

ข้อเสีย

1. ลำบากในการสั่งอาหาร
2. เลือกที่นั่งลำบาก
3. ยุ่งยากในการสั่งอาหาร
4. การชำระเงินยุ่งยาก เพราะคนคิดเงินอาจจะไม่ทราบราคาอาหารที่ไม่ใช่ของตน
5. การบริการไม่สะดวก อาจช้า และมีการหลงลืม
6. ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
7. แย่งกันจำหน่ายอาหาร
8. ต้องใช้บริติการมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้จะสามารถสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อย และผู้ใช้บริการน้อย

2. จัดบริการแบบขายของเป็นช่อง ๆ คือ การจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในโรงอาหารเป็นช่อง ๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารสำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น กว๊วยเตี้ย หรือสำหรับอุ่นอาหารและบริเวณชำระล้างจานอยู่ด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้บริการระบบนี้ผู้ใช้บริการจะต้องช่วยตัวเอง คือ เดินซื้ออาหารและชำระเงินเรียบร้อยในแต่ละช่อง

ข้อดี

1. เลือกเดินซื้ออาหารให้ได้ตามความต้องการ
2. ชำระเงินได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกที่นั่งได้ตามต้องการ
4. ทุกร้านรับผิดชอบเรื่องความสะอาดของบริเวณรับประทานอาหาร
5. มีการแข่งขันกันให้บริการอาหาร
6. มีการแข่งขันเรื่องคุณภาพและราคา
7. ประหยัดบริการส่งอาหาร
8. ไม่เสียเวลาเข้าแถวซื้ออาหาร

ข้อเสีย

1. ต้องเดินหลายช่องกว่าจะได้ครบตามต้องการ
2. ต้องชำระเงินหลายหน
3. ต้องเกิดความวุ่นวายเมื่อเดินเลือกซื้ออาหาร
4. ยุ่งยากในการจัดเก็บภาชนะ

สรุป วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้งานจำนวนมาก ๆ และมีความต้องการอาหารแตกต่าง ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเข้าแถว และมีความสะดวกในการหาที่นั่ง และผู้จำหน่ายแต่ละช่องแข่งขันในด้านคุณภาพของอาหาร ปริมาณ ราคา

3. แบบจัดเป็นคาเฟ่เรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้รับบริการทุกคนช่วยตัวเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันไปเดินรับอาหารจากเคาน์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นของเคาน์เตอร์และเดินไปจนสุดปลายเคาน์เตอร์และชำระเงิน

ในคาเฟ่เรีย จะมีเคาน์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหารที่จะเป็นที่กันระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการเป็นรูปแบบผูกขาดในการบริการอาหารทุกอย่าง จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ที่เป็นจัดการคาเฟ่เรีย ดังนั้นการจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การให้บริการเริ่มต้นด้วยผู้ให้บริการหยิบถาดอาหารเวียนถาดไปตามช่องจำหน่ายอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์ แล้วจึงแยกถาดไปยังโต๊ะตั้งเครื่องปรุง รับช้อนส้อม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกที่นั่งรับประทานอาหารเสร็จ ต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางที่ยังกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

1. ไม่เปลืองแรงงานใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2-3 คน
2. เป็นการเตรียมอาหารไว้ล่วงหน้า
3. ให้ผู้บริการช่วยตัวเอง
4. เป็นมารยาทในสังคม
5. ประหยัดเวลา
6. บริการอาหารได้ทีละมาก ๆ
7. สะดวกในการชำระเงิน
8. เลือกที่นั่งได้ตามชอบใจ
9. ไม่มีควมวุ่นวายในการเลือกซื้อ

ข้อเสีย

1. คุณภาพอาหาร เพราะเป็นการผูกขาด
2. คำนราคอาหาร
3. เสียเวลาเข้าคิว
4. ผู้บริการต้องตักอาหารให้ทันและชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา
5. คนคิดเงินจะต้องชำนาญไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา

สรุป ระบบบริการแบบคาเฟ่เรียเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน สะดวกแก่ทุกฝ่าย โต๊ะอาหารไปเกาะกะ นอกจากโต๊ะวางภาชนะเครื่องปรุง เป็นวิธีที่เหมาะสมในโรงอาหาร เพื่อผู้ใช้บริการ

4. แบบจัดเป็นการบริการอาหารแบบไม่มีการจำหน่ายอาหารหนักและเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่าง จำหน่ายได้ตลอดวัน เหมาะสำหรับสถานที่ที่มีชั่วโมงพักระหว่างเรียน โดยจะมีที่ขายอาหารที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม มีอุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่าย ๆ

บริเวณที่จัดจะอยู่ใน

- มุมหนึ่งของห้องอาหาร
- ตามจุดต่าง ๆ ของสถานที่
- ตามจุดพักผ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดโต๊ะอาจใช้โต๊ะที่สามารถเก็บพับได้ วางเป็นจุด ๆ อาจมีร่มไว้บังแดด

ข้อดี

1. สามารถบริการอาหารได้ตลอดวัน
2. ผู้บริการได้รับความสะดวกในการส่งอาหารมารับประทาน ไม่ต้องเสียเวลา
3. สามารถตั้งหน่วยบริการทั้งภายใน และภายนอกอาคาร

ข้อเสีย

1. ไม่มีการแข่งขันในด้านบริการ เพราะในสถานที่หนึ่ง ๆ เจ้าของบริการมีเจ้าของคนเดียวเป็นเอกเทศ อาจทำให้ราคาสูงกว่าปกติ
2. ผู้ใช้บริการมีจำนวนมาก อาจทำให้ผู้ใช้บริการไม่ทันและอาจเกิดความวุ่นวายขึ้นได้
3. ประเภทของอาหารมีจำนวนให้เลือกน้อย

จากตัวอย่างการจัดระบบการบริการในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อได้ศึกษาถึงข้อเท็จจริง ของจำนวนผู้ใช้โรงอาหาร และระยะเวลาของผู้ใช้ เราสามารถเลือกระบบการจัดบริการที่สามารถสนองความต้องการได้ดีที่สุดคือการจัดระบบ คาเฟ่ที่เรียบง่าย โดยมีเหตุผลประกอบดังนี้

1. เพื่อบริการอาหารได้ทีละมาก ๆ เนื่องจากผู้ใช้มีจำนวนมาก
2. เป็นระบบที่ประหยัดเวลาและสะดวกในการใช้บริการ
3. มีความเหมาะสมสำหรับโครงการนี้มาก เพราะผู้มาใช้มีทั้งนักเรียน นักศึกษา และประชาชน

3.4.3' ข้อมูลเชิงเทคนิค

1. ระบบโครงสร้างอาคาร (STRUCTURE)

แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1.) ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูป (PREFEBRICATION)
- 2.) ระบบ (CAST IN PLACE AND BUILT - IN CONSTRUCTION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1๖)

ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูป (PREFEBRICATION)

เป็นระบบ FACTORY PRODUCT โดยใช้คานและพื้นสำเร็จรูปซึ่งหล่อเรียบ ร้อยจากโรงงานแล้วนำประกอบติดตั้ง วิธีจะทุนเวลาและประหยัดค่าก่อสร้าง แต่ก็มีอุปสรรค ในด้านเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้าง เพราะจำเป็นต้องมีเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารที่สูงมากตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไปเครื่องจักรประเภทยก รถ CRAIN จะนำมาใช้ไม่ได้ เพราะสูงไม่พอ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลประเภทรถและกวางเครื่อง ยนต์สำหรับยกของแทน แต่ก็ยังมีขีดจำกัด เพราะคานหรือพื้นหน้าหนักมากเมื่อยกขึ้นไปแล้ว การที่นำไปประกอบก็ยังเป็นปัญหาตาม จำเป็นต้องใช้เครื่องมือแรงจำพวกล้อเลื่อน เมื่อยกขึ้นไปแล้วการที่นำไปประกอบก็ยังเป็นปัญหา ที่ตามมา จำเป็นต้องใช้เครื่องมือแรงจำพวก ล้อเลื่อนหรือกำลังคนจำนวนมากในการนำไปติดตั้ง ดังนั้น เนื่องจากรถหรือกวางเครื่องยนต์ จะต้องติดตั้งอย่างน้อยมันคงเป็นแห่ง ๆ ไป ไม่อาจจะเลื่อนหรือย้ายบ่อย ๆ ได้ วิธีรวดเร็ว ที่คิดการใช้ TOWER CPAIN ซึ่งเป็นหอคอยเหล็กประกอบให้สูงต่ำได้ มีคานยกของขึ้นหรือลง และหมุนไปได้รอบตัวตามตำแหน่งที่ต้องการ จะเห็นได้ว่าการก่อสร้างอาคารสูง ๆ ในระบบ PREFEBRICATION นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี TOWER CRAIN แต่ละชุดมีราคาสูงมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีทุนรอนมากเท่านั้นถึงจะจัดหามาใช้ได้และมีการทำให้การก่อสร้างไม่ ประหยัดระบบนี้พอสรุปได้เป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

ก. ระบบสำเร็จรูปสำหรับโครงการสร้างหลัก อาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์สำหรับ ยกขนาดใหญ่ที่มีลักษณะการออกแบบโครงสร้างซับซ้อนกว่าธรรมดา

ข. ความชำนาญงานของผู้รับเหมาก่อสร้างในประเทศ สำหรับระบบสำคัญ สำเร็จรูปในโครงสร้างหลักยังน้อยเกินไป อาจเกิดปัญหาในการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กับรอยต่อของชิ้นส่วนนั้น

ค. ความมั่นคงแข็งแรง สำหรับระบบสำเร็จรูปดีกว่าระบบหล่อในที่ทั้งนี้เนื่อง จากรอยต่อของชิ้นส่วนโครงสร้างมากเกินไป อาจเกิดปัญหาการโยกคลอน หากมีแรงมากกระทำ ในแนวอื่น เช่น กรณีเกิดพายุ แผ่นดินไหว

ง. ในแง่ของความประหยัดและรวดเร็วในการก่อสร้างนั้นไม่แน่นอนเสมอไปว่า ระบบสำเร็จรูปจะดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบ CAST IN PLACE AND BUILT - IN CONSTRUCTION

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ค้างไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการเป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้างในระบบนี้คำนึงถึงความสวยงามของโครงสร้างจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและประหยัดค่าก่อสร้าง การเลือกแบบของโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร จะช่วยประหยัดในการก่อสร้างเป็นจำนวนมากๆ จะคำนึงถึงช่วงเสาคาน และพื้น สิ่งที่จะทำให้โครงสร้างถูกหรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้น วิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 2 แบบ ซึ่งมีข้อดี - เสีย แตกต่างกันดังนี้

- 2.1 พื้นแบบ ONE WAY , TWO WAY
- 2.2 พื้นแบบ RIB SLAB
- 2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB
- 2.4 พื้นแบบ FIAT SLAB & FLAT PLATE

2.1 พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY เป็นการออกแบบง่าย ๆ ทั่วไปนิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาทุกรายเข้าใจในการก่อสร้างพื้นประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหาและข้อผิดพลาดในการสร้างมากนักแต่ถ้าเป็นอาคารสูง ๆ หลาย ๆ ชั้นแต่ละชั้นใช้ระบบโครงสร้างเหมือนกัน วิธีทำพื้นแบบนี้ไม่ประหยัด เพราะจะต้องเสียเวลาในการประกอบไม้แบบไม้ค้ำยัน แต่ละชั้นรวมทั้งการผูกเหล็กเส้น เทคอนกรีต และบ่มคอนกรีต จนได้อายุใช้งานเมื่อไม้แบบที่หล่อแล้วเพื่อนำไปประกอบส่วนอื่นๆ ไม้แบบที่รื้อจะเสียหายมาก

2.2 พื้นแบบ RIB SLAB เป็นพื้นระบบคานขอยเป็นแบบพื้นที่ประหยัดในการก่อสร้างสามารถที่จะยัดช่วงพื้นที่กว้างหรือยาวกว่าแบบที่ 1 ข้อดีของพื้นที่แบบนี้คือ สามารถออกแบบให้ได้รับมากกว่าแบบแรก และไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดานปิด ส่วนข้อเสียคือ นอกจากจะไม่ประหยัดไม้แล้วยังมีปัญหาทางเทคนิคและความเข้าใจในการก่อสร้าง

2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB เป็นพื้นระบบคานขอยตาหมากรุก

ข้อดีของพื้นแบบนี้คือ

1. สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก

2. ยึดช่วง SPAN ของพื้นได้กว้างมาก เช่น ขนาดอาคารกว้าง 12 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ญาติเห็นใบแจ้งประโยชน์ตามการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน
4. ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้หล่อแบบสำเร็จด้วยโลหะหรือไฟเบอร์กลาสเพียง 2 ชุด ก็จะใช้ได้ตลอดซึ่งไม้แบบชนิดนี้น้ำหนักเบามากสะดวกในการติดตั้งใช้ไม้ค้ำยันน้อยและสะดวกในการถอดหรือ รื้อออกไปประกอบส่วนอื่น

ข้อเสียของพื้นแบบนี้คือ

1. ยุ่งยากในการอ่านแบบสำหรับผู้รับเหมาซึ่งไม่เคยทำพื้นระบบนี้ก่อน
2. แบบของ WAFFLE SLAB เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้วจะนำไปใช้ทำไม้แบบทั่ว ๆ ไปไม่ได้ จะนำไปใช้เฉพาะอาคารที่เกินเป็น WAFFLE SLAB ที่มีขนาดเท่ากันเท่านั้น

2.4 พื้นแบบ FLAT PLATE WAFFLE SLAB ประกอบด้วยแผ่นเรียบ (SOLID) และแบบ (WAFFLE) รองรับโดยตรงด้วยเสาเป็นการตัดความต้องการโครงพื้นไปได้ ซึ่งมีผลให้ได้ความสูงของชั้นน้อยและหมายถึง ความประหยัดในการใช้วัสดุผนังด้วย การใช้พื้นกดลงเพิ่มความหนาบริเวณหัวเสา (CAPITAL, DROP PANEL) เพื่อช่วยรับแรงเฉือนบริเวณรอบ ๆ อาจไม่จำเป็นเมื่อสามารถจะเสริมด้วยเหล็ก SHEAR HEAD ภายในช่อง COLUMN BAND รอบหัวเหล็กซึ่งเรียกระบบที่ไม่ต้องมี CAPITAL นี้ว่า FLAT PLATE

ระบบพื้นแบบ FLAT PLATE มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบคือ

- ไม่สามารถรับน้ำหนักตามมาก ๆ ได้
- ช่วงเสาที่สัมพันธ์กับความลึกและพื้น ($DEPTH = TO SPAN RATIOS$) ถ้าพื้นบางอาจทำให้เกิดการแอ่นตกห้องข้างใต้
- ความสามารถพาดช่วงที่จำกัดจาก 6 เมตร อาจต้องทำ POST TENSIONED เพื่อขยายช่วงได้ถึง 12 เมตร ให้ความหนาของพื้นคงเดิมเพื่อใช้กับอาคารที่ต้องการช่วงเสากว้าง

การจัดโครงสร้างคอนกรีตให้รับแรงตามทางนอนนั้น ทำให้การรับแรงเป็นไปอย่างเป็นหน่วยเกี่ยวกับการคิดว่าจะต้านแรงเหล่านั้นด้วยการเสริมความแข็งแรงของ SHEAR WALL และ RIGID CORE อาจจะเป็นไปได้ไม่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning) ที่ใช้กับโครงการตามความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยส่วนต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

- ระบบปรับอากาศ (Principle of Air conditioning)

ใช้น้ำยา Refrigerant หรือที่รู้จักกันว่าแก๊สเหลว Liquefiable Vapours ผ่านเข้าไปในคอมเพรสเซอร์ แก๊สจะถูกอัดให้ร้อนขึ้น และผ่านไปยังคอนเดนเซอร์ (เป็นเครื่องกลที่จะทำแก๊สให้เป็นของเหลว) ของเหลวซึ่งยังคงอยู่ภายใต้ความดันจะถูกแรงอัดเข้าไปใน Expansion Valve (A Narrow orifice) และผ่านไปยัง Evaporator จากนั้นจะลดความดันน้ำเหลวก็จะกลายเป็นแก๊สตามเดิม ขณะเดียวกันก็จะดูดความร้อนจาก Evaporator อาจอยู่ใน Air Intake Chamber โดยตั้งในเครื่องทำความเย็น หรือ Cold Store หรืออาจเป็นห้องที่จุดด้วยเทียน ถ้าเช่นนั้นก็จะ เป็นแบบ Chilled จากนั้นน้ำยาแก๊สที่ก็จะกลับไปยังคอมเพรสเซอร์อีกเป็นวงจรหนึ่งเช่นนี้ น้ำยาที่ใช้กันมากที่สุดคือ Freon นอกจากนี้ก็ยังมี Arcton, Methyl Chloride และแอมโมเนีย ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ใช้ในลักษณะแตกต่างกัน

ส่วนอากาศภายนอก เมื่อผ่านท่อเข้ามา ก็จะมาถึงฟิลเตอร์หรือ Water Spray จากนั้นจะถึง Cooling Coil ตัว Cooling Coil ซึ่งถูกทำให้เย็นลง โดยกระทำของคอมเพรสเซอร์และคอนเดนเซอร์ อากาศที่บริสุทธิ์ตอนนั้นจะถูกพ่นให้ผ่านไปยังห้องต่าง ๆ ที่ต้องการโดยพัดลมและมอเตอร์

1. Split system ประกอบด้วย ยูนิทเช่นกัน เพียงแต่มีเครื่องคอมเพรสเซอร์มารวมอยู่ในเครื่องคอนเดนเซอร์ และเรียกว่า คอนเดนซิ่ง ยูนิท ส่วนเครื่อง Package unit จะเหลือเพียง Cooling coil (Evaporator Value) และพัดลม เรียกเครื่องนี้ว่า Air Handling Unit or Fan Coil unit.

ส่วนจะเป็น Air Cooled หรือ Water Cooling ขึ้นอยู่กับการใช้พัดลมเป่าคอนเดนซิ่งยูนิท หรือใช้น้ำจาก Cooling Tower มายังคอนเดนซิ่ง ยูนิท

Unit Water system เหมือนระบบก่อน ๆ เพียงแต่มี Refrigerant เพิ่มขึ้นอีกอย่างหนึ่ง คือน้ำ (Second Refrigerant) แทนที่เราจะเค้นที่น้ำยาไปยัง Fancoil แต่ละห้องที่ทำความเย็น เราใช้น้ำผ่าน Evaporator แล้วมีน้ำไปยังแผ่น คอยล์ในแต่ละห้อง ระบบนี้ใช้ในสถานที่กว้างมีห้องมาก ซึ่งอาจจะใช้ห้องไม่พร้อมกัน ถ้าเราใช้เครื่องธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก เพราะค่าน้ำยาแพงมาก และการเค้นที่น้ำโคลง เพราะน้ำยาเปลี่ยนแปลงสถานะได้ง่าย โดยที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ส่วนน้ำอาจส่งไปได้ไกลมากน้อย ขึ้นอยู่กับกำลังที่ใช้ปั๊ม

การเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศ

1. จุดประสงค์ของอาคารเป็นแบบชนิดใด
2. ลักษณะอาคาร
 - ก. ทำเป็นห้องเล็ก ๆ หลาย ๆ ห้อง เราอาจเลือกใช้ได้คือ
 - อาจใช้เป็นแบบ Window type เฉพาะห้อง
 - Chilled Water เค้นท่อเข้าไปในห้อง แบบนี้แพงที่สุดและทนทานที่สุดด้วย
 - Split type แบบนี้เจียบดี
 - ข. ถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่มากการหมุนเวียนของอากาศภายในห้องจะไม่มีควรวีใช้ Split type เค้นท่อจ่ายลม แต่ Split type ก็มี Limit จำนวน 8 - 25 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. อาคารสูงใหญ่มาก ๆ ใช้ Chilled Water ก็ ไม่ต้องดูแลมาก
ควบคุมที่ห้องเครื่องก็พอ แต่ที่ใช้ Spilt Type อาคารประเภท
นี้จะต้องมีหลายเครื่องดูแลลำบาก เพราะมีหลายจุด

3. เมื่อเราเลือกระบบการใช้แล้ว คือขนาดเหมาะสมแล้ว กำลังพอเหมาะ
แต่พอเวลาเดินท่อแล้ว ท่อจะต้องแบนมาก ซึ่งไม่ดีไม่เหมาะเปลือง

รายละเอียดของระบบปรับอากาศแบบ Split system

วิธีนำลมเย็นเครื่องปรับอากาศ Split System เข้าใช้ในอาคาร

การนำลมเย็นจาก Eraporater Coil หรือ Fan Coil เข้าใช้ใน
อาคารมี 2 วิธีคือ

ก) ใช้ Fan Coil ตั้งภายในห้อง ให้เป่าลมเย็นออกมาโดยตรง
Condensing Unit ตั้งภายนอกอาคาร Split System แบบนี้เป็น
ขนาดเล็กเท่านั้นขนาดไม่เกิน 10 ตัน

ข) ท่อท่อลมจาก Fan Coil จ่ายไปตามหัวจ่ายของห้องต่าง ๆ Split
System แบบนี้ เป็นขนาดใหญ่มากกว่า แบบ (ก) วิธีการติดตั้ง
Condensing Unit ติดแบบเดียวกัน

เครื่องปรับอากาศ ระบบ Split System นี้ราคาเครื่องและการติดตั้งจะ
แพงแต่ราคากระแสไฟฟ้าจะถูกการบำรุงรักษาง่าย จึงเหมาะสำหรับอาคารใหญ่ ๆ เช่น
โรงแรม โรงภาพยนตร์ ห้างสรรพสินค้า ซึ่งต้องการความเย็นมาก

รายละเอียดของระบบปรับอากาศแบบчилเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

เครื่องчилเลอร์ก็คือ เครื่องทำความเย็นเครื่องหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์
หลัก 4 ส่วน เหมือน ๆ กัน คือ 1. คอมเพรสเซอร์ 2. ส่วนที่ระบายความร้อนซึ่งчилเลอร์
ชนิดนี้ใช้น้ำเป็นตัวกลาง 3. ลั่นลดความดันซึ่งอาจเป็นเอ็กซ์แพนชัน วาล์ว สำหรับเครื่อง
แบบหอยโข่ง 4. ส่วนที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในซิลเลอร์มีด้วยกัน 4 แบบ คือแบบลูกสูบและแบบทอยโข่ง สำหรับเครื่องซิลเลอร์ขนาดไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงและราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้จะใช้แบบทอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสันดาบร้อนน้อยกว่า เป็นการช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคารและทำให้ผู้ผลิตสามารถตั้งตัวคอมเพรสเซอร์ติดไว้กับส่วนที่มีความเย็นและส่วนที่ทำความร้อนได้เลย ช่วยให้เครื่องมีขนาดกระทัดรัดขึ้น และประหยัดเนื้อที่

เครื่องเป่าลมเย็น รายละเอียดโดยทั่วไปก็เหมือนกับที่ได้กล่าวในตอนที่แล้ว หน้าที่หลักของเครื่องเป่าลมเย็นก็คือ ควบคุมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วออกไป เครื่องเป่าลมเย็นเครื่องเล็กที่เรียกว่า "แอร์เนคคิ่ง ยูนิต" ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไปควรมีห้องเครื่อง

쿨ลิ่งเทาวเวอร์ คูลลิ่งเทาวเวอร์ทำหน้าที่คล้ายหม้อน้ำ ที่ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเพื่อให้เย็นลง และจำได้น้ำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องใหม่เมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยังคูลลิ่งเทาวเวอร์ มันจะถูกมีค้ำให้เป็นฝอย ในขณะเดียวกันพัดลมของคูลลิ่งเทาวเวอร์ จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลงทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นดังเย็นลง

ถังขยายน้ำ เช่นเดียวกับในตอนที่แล้ว ถังขยายน้ำทำหน้าที่ 2 อย่าง คืออย่างแรกทำหน้าที่เป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาเครื่องหยุดมาพักไว้ และอย่างที่สองทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบ ทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไปตามปั๊มน้ำ ตำแหน่งสูงสุดของระบบท่อน้ำเย็น โดยควรจะมีอยู่ใกล้ทางด้านที่ติดตั้งปั๊มน้ำ

ปั๊มน้ำ สำหรับซิลเลอร์ชนิดนี้จะมีปั๊มน้ำอยู่ 2 ชุด ซึ่งเป็นปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นเป่าลมเย็น อีกชุดหนึ่งเป็นปั๊มร้อนทำหน้าที่หมุนเวียนความร้อนกับคูลลิ่ง เทาวเวอร์

เครื่องกรองน้ำ น้ำจะทำหน้าที่ปรับสลายน้ำก่อนนำไปเติมเข้าไปในระบบให้ ได้สภาพที่ดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรับ และการกัดกร่อนซิลเลอร์ ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำต้องการ เติมน้ำมากกว่าชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ นอกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำทางด้านระบายความร้อนมีอุณหภูมิพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพวกตะไคร้ การปรับสภาพน้ำก่อนจะเติม เชื้อจุลินทรีย์เทอเวอร์จึงจำเป็น

ท่อน้ำ ท่อน้ำเป็นการเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่ออาจจะหยดมาบ้างแล้ว ไม่เป็นไร และจะต้องสามารถเข้าทำการดูแลบริการท่อได้โดยสะดวก ฉนวนที่หุ้มท่อโดยปกติมีอายุประมาณ 10 ปี หลังจากนั้นจะต้องทำการเปลี่ยนฉนวนใหม่

ท่อน้ำทิ้ง ทำหน้าที่นำน้ำจากท่ออากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นไปทิ้งสารเคมีเติมเข้าระบบทั้งทางค่าน้ำเย็นและน้ำร้อนเพื่อลดอัตราเกิดตะไคร้

3. ระบบเสียงและการป้องกันเสียง (Sound & Noise)

หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (Room Accustics)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องดนตรี ห้องประชุม Concert hall เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนของเสียง การดูดกลืนของเสียง และการกระจายของเสียง ทั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกันกับ

1. การเลือกใช้วัสดุ
2. การออกแบบรูปร่างของห้อง
3. การจัดเครื่องเรือน

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง

วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผิวความหนาและความหนาแน่นของวัสดุ สำหรับวัสดุทั่วไป เช่น ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน หน้าต่าง ผนังจะดูดเสียงได้มาก วัสดุที่ช่วยในการดูดเสียงได้ดี ได้แก่ ม่าน เครื่องเรือน พรมและถนน

วัสดุที่ช่วยเก็บเสียงที่หาย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูปซึ่งรวมทั้ง Accustie tile
2. พวงฉาบหรือฟอง เป็นพลาสติก และวัสดุมีรูพรุน Fiber ต่าง ๆ
3. ชนิดเป็นผืนยัดหนุนได้ เช่น พวง Mineral woll, wood wool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นประโยชน์ของการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่มีเสียงก็ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงคงเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งอยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าถึงผู้ฟังที่อยู่ด้านหลังส่วนคนที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้การ ใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยให้เสียงกระจายได้ทั่วถึง
4. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้นและตรงที่สุด
5. ทิศทางเพิ่มเติมระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง
6. รูปร่างและขนาดของห้อง

ก. Floor Plan พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกำแพงเว้า แก้วของผู้นั่งควรจัดให้ห่างเวที เพื่อให้ได้ยินและเห็นทั่วกัน เพราะเสียงออกไปทางเข้าหน้าของผู้นั่ง คนพูดมากกว่าข้าง ๆ ห้องสี่เหลี่ยม

อัตราส่วนระหว่างความยาวกับความกว้างควรอยู่ระหว่าง 2 ต่อ 1 ถึง 1.2 ต่อ 1 จักรที่นิ่งให้เรียงแถวไปทางคานยาว และเพื่อให้เสียงตรงไปให้มากที่สุด สัดส่วนที่ดี คือ สูง กว้าง ยาว 2 3 5 ตามลำดับ

ข. ระดับเก้าอี้ (Elevation of seats) ปกติคนที่นั่งฟังจะถูกคลื่นเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของที่นั่งหรือเก้าอี้ควรให้สูงขึ้นตามลำดับจากระยะที่ห่างจากเวที

ค. เพดาน (Ceiling) ไม่ควรสูงเกินไป คนที่อยู่แถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ

ง. กำแพงข้าง ๆ (Side Walls) ย่อมเป็นไปได้ตามแต่อาจคิดแปลงได้อำนาจให้มีการสะท้อนเสียง และให้เสียงกระจายออกทั่วถึง โดยกรุพื้นขยาย ๆ หรือเป็นร่อง ๆ หรือใช้มันเป็นริ้ว

จ. กำแพงด้านหลัง (Rear Wall) ไม่ควรเป็นพื้นเฝ้าที่มีรัศมีโค้งมาก ถ้าเป็นควรวีใช้วัสดุคดกลืนเสียง หรือทำกำแพงเป็นร่อง ๆ

ผลของลมต่อการเดินทางของเสียง

เสียงที่ต้านลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นด้านบน เสียงที่ตามลมจะมีทิศทางลงข้างล่างและกระจายออกไปโดยกระทบพื้นแล้วสะท้อนต่อ ๆ ไปอีก ที่เป็นดังนี้ก็เพราะที่ใกล้ลมจะมีความเร็วต่ำและจะเพิ่มขึ้นในระยะสูง เสียงที่กระจายไปตอนบนถ้าตามลมจะกระจายไปด้วยความเร็ว

อุณหภูมิจากอากาศ

ปกติชั้นของอากาศมีอุณหภูมิต่างกัน ใกล้พื้นดินสูงและจะเย็นลงเรื่อย ๆ เมื่อมีระดับสูงขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่มความเร็วเสียงไปไกลกว่าในที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและหักเหขึ้นด้านบน

เสียงรบกวน (Noise)

คือ เสียงที่ดังเกิน 100 ขึ้นไป เป็นเสียงที่ไม่ต้องการเสียงรบกวน ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ประสาทหูเสื่อมลง เกิดผลเสียทางด้านอารมณ์และเป็นโรคประสาทได้

ต้นเสียง (Sources of noise) มีอยู่ 2 อย่าง คือ

- ก. เสียงภายนอก
- ข. เสียงภายใน
- ก. เสียงภายนอก ได้แก่เสียงรถยนต์เสียงเครื่องยนตร์จากโรงงาน เป็นต้น เราได้ยินเสียงได้โดยมีอากาศเป็นสื่อ

วิธีแก้ปัญห

1. โรงเรียน โรงพยาบาล ไม่ควรอยู่ใกล้ถนนสายใหญ่ สนามบิน โรงงาน
2. การวางผังอาคารควรตั้งอยู่ลึกเข้าไปให้ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุดเท่าที่จะทำได้ แยกเขตของอาคาร (Zones) สำนักงานที่อยู่
ย่านจอบแจควรรใช้กระจก 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

3. โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต
4. ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว (Green Belt) เพื่อช่วย
ดูดซับ
5. ทำ Screen กัน หรือทำเป็น Bunker กันกันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

ข. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งมาจากห้อง
เหล่านี้ คือ ห้องลิฟท์ ครัว ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ

วิธีแก้ปัญหา

1. ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน
สำหรับห้องที่เกิดเสียงและความสั่นสะเทือนอาจอยู่บนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แทนยาง ไม้
คอร์คอร์รับเครื่องเพิ่มลดความสั่นสะเทือน
2. บิวส์ดูดซับเสียง ทำหน้าตากระจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่แรกผ่านตรงรอย
ต่อของประตูกรุแฉ โดยใช่วัสดุพวกสักหลาด ยาง
3. โครงสร้างของพื้น เช่น การบุพื้นไม้บนพื้นคอนกรีต และการทำบนพื้น
คอนกรีต เช่น กระจบ้องยาง พรม
4. ทำ Sound look ที่ประตู เพื่อลดเสียงดังในขณะเปิดปิดประตู
5. ควรทำ ผ้าเพดาน ผ้าเพดานชนิดแขวน ควรให้มีจุดที่สุดและยืดหยุ่นได้
6. ห้องกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคาให้สูง มี air space ตรงกลาง
ระหว่างหลังคาและผ้าเพดาน หรือทำหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีต สามารถป้องกันเสียงได้
45 - 50 db มุมกระเบื้องและผ้าเพดานห้องกันเสียงได้ 25 - 40 db กระจบ้องแผ่นเล็ก
เรียงได้ดีกว่ากระจบ้องแผ่นใหญ่

1

๕. ระบบแสงสว่างที่ใช้ในอาคาร (Ughting)

แสงสว่าง (Lighting) ในส่วนของอาคารทั่วไปของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถให้ไ้เป็น 2 ทาง คือ แสงธรรมชาติ (Natural Lighting) และแสงประดิษฐ์ (Artificial Lighting)

แสงธรรมชาติ

แสงอาทิตย์เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ไ้ไ้ไม่มีการสิ้นเปลืองหรือหมดไป ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแสงสว่างค่อนข้างแรงกล้าตลอดปี ควรนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลืองกับการใช้ไฟฟ้าทั้งแสงในจำนวนพอเหมาะยังทำให้สบายตากว่าแสงไฟ อย่งไรก็ดี ต้องมีการควบคุมหรือกรองแสงที่ส่องลงมาโดยตรงเพื่อเป็นการลดความร้อนให้เข้ามาในอาคารด้วย

หลักการให้แสงสว่าง

การให้แสงธรรมชาติในอาคาร คือ การจัดปริมาณการส่องสว่างภายในอาคารให้เพียงพอกับการมองเห็นโดยปราศจากแสงจ้าสะท้อนเข้าตา ควรจัดให้ความเข้มของแสงภายนอกมีปริมาณไม่แตกต่างกับแสงภายในมากนัก เพื่อให้สายตาสามารถปรับได้ทันท่วงทีเมื่อออกไปนอกอาคารหรือเข้ามาในอาคาร ถ้าภายนอกมีแสงจ้ามาก ต้องหาวิธีลดความแรงกล้าของแสงด้วยการปลูกต้นไม้ และใช้สีอาคารช่วย คือไม่ทาสีที่สว่างหรือมืดเกินไป แสงจ้าที่ทำให้เคืองตา นอกจากจะเกิดจากปริมาณของแสงที่มากเกินไปในเวลากลางวันแล้ว ยังเกิดจากปริมาณการแตกต่างของความเข้มของแสงในที่ใกล้ ๆ กันด้วย

แสงสว่างที่ส่องมาจากดวงอาทิตย์โดยตรง เกิดควบคู่กับพลังงานความร้อน แสงสว่างที่แรงจ๋ามากก็มีความร้อนมาก แสงสะท้อนที่จ้าก็นำเอาความร้อนมาด้วย เช่น ความร้อนอันเกิดจากการสะท้อนของแสงบนถนนคอนกรีต จึงต้องควบคุมความร้อนด้วยการทำที่บังแดดหรือบังแสงสะท้อนด้วยการนำชายคา หรือผนังยื่นออกไปนอกตัวอาคาร หรือปลูกต้นไม้ช่วยบังแดดและกรองแสง และลดความร้อน การสะท้อนของแสง

ควรจัดให้มีแสงส่องเข้าทุกส่วนของอาคาร โดยให้มีการกระจายของแสงที่สม่ำเสมอเกินให้มากเท่าที่จะทำได้ ห้องที่ต้องการใช้แสงมากเป็นพิเศษเพราะต้องใช้สายตามาก การใช้แสงธรรมชาติอย่างเคียวอาจจะไม่เพียงพอในบางที่และบางเวลา เช่น เวลาอากาศมืดคร้ม หมกมัว จึงอาจใช้แสงธรรมชาติควบคู่ไปกับแสงประดิษฐ์ไ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของห้องบางห้อง เช่น ห้องน้ำ ควรได้รับแสงมากเพื่อช่วยให้ห้องแห้งเร็ว ถ้าเป็นไปได้ควรจัดให้อยู่ทางทิศตะวันตก

วิธีที่จะควบคุมปริมาณของแสงสว่างที่ส่องเข้ามาในอาคารสามารถทำได้ด้วยการติดม่านที่ช่องเปิด เช่น ติดม่านปรับแสงเป็นกลไกแนวตั้ง หรือมู่ลี่ลูมินัมตามแนวอน ซึ่งปรับความสว่างให้กระจายได้อย่างสม่ำเสมอ ส่วนการติดม่านบังตาที่รูปปิดเปิดได้ตามขนาดของช่องแสงที่ต้องการ ก็ช่วยควบคุมความสว่างได้ แต่การเจลี่ยของแสงไม่สม่ำเสมอเหมือนมู่ลี่การใช้กระจกตัดแสงก็ช่วยลดแสงจ้าจากภายนอก แต่มีข้อเสียตรงที่ตัวกระจกเป็นตัวนำความร้อนที่ดีและมีความจุความร้อนสูงสามารถเก็บความร้อนไว้ได้มาก ซึ่งจะแผ่รังสีความร้อนให้กับภายในอาคาร ถ้าใช้ในเนื้อที่น้อย ๆ หรือในผนังด้านที่ไม่โดนแสงแดดโดยตรงก็จะมีประโยชน์

แสงสว่างที่จำเป็นไปมีผลเสียต่อเครื่องเรือน เสื้อผ้า หนังสือ ผนังด้านที่มีแสงแดดส่องและมีเครื่องเรือนตั้งอยู่ ควรมีแผงกันกันแดดทางนอนหรือทางตั้งชั้นหนึ่งก่อน

การให้แสง นอกจากจะคิดถึงกิจกรรมของห้อง เพื่อวัดปริมาณของแสงแล้ว ตำแหน่งของเครื่องเรือนก็มีความสำคัญมาก เช่น ตั้งโต๊ะทำงาน หรือโต๊ะแต่งตัวตรงไหนต้องมีหน้าต่างที่ด้านข้างของโต๊ะด้วย

หากด้านหนึ่งของอาคารมีแสงสว่างเข้าทางด้านเดียวตลอดเวลา จะทำให้ไม่สบายตา ควรให้แสงส่องเข้าทางด้านอื่นอีกด้านหนึ่ง เพื่อลดปริมาณของแสงที่เข้าตา และจะเป็นการดีกว่าการให้แสงเข้าทางด้านข้างด้านเดียว

การให้แสงสว่างไม่เพียงแต่การจัดทำช่องแสง หรือเปิดหน้าต่างประตูเท่านั้น ครั้งหนึ่งของปริมาณความส่องสว่างขึ้นอยู่กับ การตกแต่งภายในและสีต่าง ๆ ของผนัง และเครื่องเรือนภายในอาคารด้วย ควรหาห้องด้วยสีอ่อน ซึ่งจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น

จัดปริมาณของแสงสว่างให้เพียงพอและถูกต้องตามชนิดของห้องที่ใช้ เช่น ห้องทำงาน ต้องการแสงสว่างมากกว่าห้องพักผ่อน ถ้าให้แสงสว่างเท่ากันหมดทุกห้องอาจเป็นการรบกวน ทำให้เกิดความรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดช่องแสงภายในห้อง

โดยทั่วไปการเปิดช่องแสงไม่ควรน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้อง แต่อาจกำหนดเป็นส่วนที่น้อยที่สุดได้ดังนี้

1. 2 ตารางฟุต (.18 ตารางเมตร) สำหรับห้องน้ำ
2. 1 ตารางฟุต (.09 ตารางเมตร) สำหรับห้องส้วม
3. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับส่วนพักอาศัย
4. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับห้องครัว

หมายเหตุ ในการปฏิบัติ ถ้าต้องการลมด้วย ควรมีช่องเปิดมากกว่านี้ จาก

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

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 %
ฟ้า	35 - 50 %
เขียวอ่อน	25 - 50 %
เขียวแก่	15 - 25 %
น้ำเงินแก่	10 - 20 %
น้ำตาล	8 - 12 %
แดง	15 - 25 %
แดงเข้ม	7 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 2 - 5 %
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ปริมาณของแสงภายในห้องย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้น ฝ้าเพดาน ผนังห้อง การออกแบบสีห้องต่าง ๆ เช่น ห้องทำงาน ห้องเรียน ให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสงไม่เคืองตา ควรให้มีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงดังนี้

เพดาน	80 %
ผนัง ตอนบนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70 - 80 %
ตอนใต้ของหน้าต่างลงมา	50 - 60 %
โต๊ะอุปกรณ์	25 - 40 %
กระดาน เขียนชอล์ก	20 %
พื้น	20 - 30 %

ข้อสังเกต

เพดาน
พื้น
ผนัง

ต้องใช้สีอ่อนที่สุด
แก่ที่สุด
ปานกลาง

กันสาดหรือชายคากับแสงสว่างในอาคาร

การที่ยื่นกันสาดออกไปจากหน้าต่างจะช่วยลดแสงจ้าที่ไม่ต้องการ แต่ถ้ายื่นออกไปมากขึ้นเท่าไร ก็จะทำให้แสงภายในห้องลดลง ต้องหาทางเปิดช่องแสงให้มากขึ้นอาจหาสีอ่อนที่ได้เพดานกันสาด แต่ต้องระวังการสะท้อนของแสงโดยตรง

ระบบไฟฟ้า การจ่ายกระแสไฟฟ้าในโครงการใช้ไฟ 380 โวลล์ มีเครื่องกำเนิดไฟไว้เพื่อสำหรับกรณีขัดข้องจากกระแสไฟฟ้า

ระบบสายไฟใช้ระบบร้อยสายในท่อและใช้อุปกรณ์ตัดคอนอต์โนมติป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้าอย่างรัดกุมซึ่งจะต้องควบคุมจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย ปลอดภัยจากการชำรุดเสื่อมสภาพ จากธรรมชาติ อื่นด้วย ดังนั้นการป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย ได้มีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มากที่จะเลือกใช้ เช่น การป้องกันอัคคีภัย จะต้องมีการติดตั้ง : หนี้อุบัติฉุกเฉิน มีทางออกฉุกเฉิน ซึ่งเป็นบันไดที่อาจจะเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนบางอย่างอย่างรอบคอบ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม

เริ่มตั้งแต่งานวางแผนอาคารบนพื้นที่ดิน ก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัยอันตราย จากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ฟ้า ควันไฟ ไอเสีย ล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้ง จะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภัยธรรมชาติแวดล้อม ไม่อยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งเช่น ฟ้า ควันไฟอากาศเสียและอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ที่เปลี่ยว ห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจจะเกิดโจรกรรม เนื้อที่สร้างควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย

1. การป้องกันโจรภัย

เครื่องมือจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการป้องกันโจรภัยก็คือสัญญาณแจ้งภัย ซึ่งเป็นปัญหายุ่งยากอยู่มาก ในปัจจุบันระบบอิเล็กทรอนิกส์ทันสมัย และมีเครื่องมือที่ก้าวหน้าในทางเทคโนโลยี จะเลือกนำมาติดตั้งในห้องห้องฟ้าจำลองมีมากชนิด แต่อย่างไรก็ตามแม้จะมีสัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อว่าได้ผลที่ดีที่สุดก็ตาม แต่ไม่มีสิ่งใดจะแทนเจ้าหน้าที่รักษา

ความปลอดภัยได้ สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีผลอะไร เจ้าหน้าที่ไม่มีส่วนร่วมด้วย

ยามรักษาการทั้งกลางวันและกลางคืน จะต้องมีการเวียนเวรยามเข้มแข็ง ต้นตัว อยู่ตลอดเวลาพร้อมที่จะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้ง จะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรน จะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือกันทั้งที่ เฉพาะที่ห้องยามควรจะมีเครื่องหมายให้ทราบว่า เหตุเกิดที่ห้องใด ส่วนไหนของอาคาร ขนาดเล็ก มีเจ้าหน้าที่ไม่พอ ระบบแจ้งภัยจะติดตั้งโดยระบบอัตโนมัติ หมายความว่า เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยที่ขึ้นแล้ว ประตูต่าง ๆ จะปิดเองโดยอัตโนมัติ เพื่อให้กันคนร้ายเข้า

ยามรักษาการฝ่ายตรวจและเจ้าหน้าที่ประจำห้อง มีความสำคัญอย่างยิ่งใน เวลากลางวันในเวลากลางคืน ยามรักษาการจะต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเข้มแข็ง ออกตรวจ ตราย่างจริงจัง โดยทั่วไปจะมีนาฬิกาเดินตรวจและไซตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดเพื่อเป็นหลัก- ฐานไม่ใหยามละทิ้งหน้าที่ ขณะเดียวกันจะต้องมีระบบสัญญาณแจ้งภัยช่วยด้วย

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่หลายอย่างในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ ทำให้มีเครื่องสัญญาณภัย ด้วยระบบต่าง ๆ มาก

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น MR. ANDRE NABLECOURT ได้เขียนบทความ ไว้ในวารสาร MUSEUM มีโดยย่อดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUES) คือการป้องกัน รักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง
3. ตู้กระจก กันสั่นสะเทือน (SHOCK - PROOFING)
ยิงไม่เข้า (BULLET - PROOFING)
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ PLEXIGLASS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ห้องกันรังสีและอวกาศ
6. ใช้งานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL TECHNIQUES)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยเครื่องตรวจจับ (DETECTOR) ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณเสียง ALARM ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ ๆ อยู่มาก ดังเช่น

เครื่องจับ โดยอาศัยในการเปลี่ยนแปลงของความจุของไฟฟ้า CAPACITANCE BARIATION DEVICES วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุของไฟฟ้าภายในห้องถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประตูไฟฟ้าถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

รั้วไฟฟ้า (ELECTRIC FENCING) วิธีนี้ใช้เดินสายไฟฟ้าหรือลวดไวที่รั้วหากเกิดการกระทบกระทั่งทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งสัญญาณขึ้น

เครื่องกักด้วยคลื่นเสียงสูง ULTRASONIC DETECTORS วิธีนี้ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE เข้าไป เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไวลดลง ก็จะส่งสัญญาณกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมากแต่เมื่อกริ่งขึ้นแล้วทุกครั้ง จะต้องตั้งเครื่องใหม่

นอกจากนี้ ULTRASONIC DETECTORS ใช้ป้องกันไฟไหม้ได้ด้วย คือเมื่อความร้อนขึ้นในที่ซึ่งเครื่องคลื่นเสียงไว ก็จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE เช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

เครื่องตรวจจับการกระทบกระเทือน IMPACT AND VIBRATION DETECTORS มักใช้ห้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้แช่ กำแพงประตู และหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดที่แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลาว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยเตือนหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัดหรือ อุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการณโดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของอาคาร จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณเป็นสำคัญ

เจ้าหน้าที่รักษาการณ

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ที่จะต้องจัดเวรยามรักษาการณในเวลากลางวันที่เปิดให้ประชาชนเข้าชมด้วยอาจมีผู้ทุจริตเข้าไปก่อการโจรกรรม หรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดงได้ เจ้าหน้าที่ในอาคารทุกคน แม้จะไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณจำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด

ในเวลาเปิดหรือในเวลากลางวัน จะมีพนักงานเฝ้าห้อง (ATTENDANTS) และเจ้าหน้าที่รักษาการณและยาม ทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย แม้ว่าศูนย์จะได้อ่างระเบียบดังกล่าวมาแล้ว เช่น ให้ผู้ชมฝากสิ่งของที่บห่อก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชม และมียามรักษาการณที่ประตูทางเข้าออกก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ได้แก่สัญญาณแจ้งอันตรายช่วยพนักงานด้วย ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน เกิดโจรภัย เมื่อเกิดสัญญาณเสียงแจ้งเหตุอันตรายขึ้นในห้องที่ใดประตูนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติทันที เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันทั้งที่

ยามรักษาการณในเวลากลางคืน

หลังเวลาเปิดแล้ว จะต้องมเเวรยามรักษาการณรอบบริเวณผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน จะต้องวางระเบียบปฏิบัติ ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 3 - 4 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมง

3. ความประมาทผลอเรือของเจ้าหน้าที่ ได้แก่การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องทำงานในโรงงาน ตลอดจนเครื่องมือทำความสะอาดห้อง และการเก็บวัตถุเชื้อเพลิงที่ต้องระมัดระวังป้องกันอย่างรอบคอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส HALON v.s. CO₂

ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกประเภทได้ ยกเว้นเฉพาะเชื้อเพลิงประเภทที่มี Oxidizing agent อยู่ในตัวเองเท่านั้น เนื่องจากแก๊สเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิด "สะอาด" ซึ่งหลังจากการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลืออยู่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบของระบบดับเพลิงชนิดนี้เมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้ในงานในพื้นที่ซึ่งต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัสดุ หรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้น เกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น อาทิ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ห้องสมุด ห้องเก็บเอกสารที่มีความสำคัญมาก ในพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งการใช้น้ำหรือสารเคมีประเภท dry chemical หรือ wet chemical จะทำให้สิ่งของที่อยู่ในพื้นที่นั้นเสียหาย แก๊สที่ใช้ในการดับเพลิงอยู่ในปัจจุบันมี 3 ชนิด คือ

- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- Halon 1301 (Bromotrifluoromethane)
- Halon 1211 (Bromochlorodifluoromethane)

จุดประสงค์ที่จะแสดงถึงการวิเคราะห์ และออกแบบระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส โดยละเอียด หรือแนะนำว่าควรจะใช้ระบบดับเพลิงชนิดใด ในพื้นที่ใด แต่จะให้ข้อมูลที่เป็นจริงบางประการของระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส พร้อมทั้งข้อวิจารณ์ต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างให้ได้เข้าใจระบบดับเพลิงด้วยแก๊สดีขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจในการเลือกระบบ และออกแบบระบบต่อไป ข้อวิจารณ์ต่าง ๆ ที่จะกล่าวถึงคือ การเลือกชนิดของแก๊ส การจัดระบบ โดยทั่วไปอุปกรณ์ควบคุม และตรวจสอบเพลิงไหม้

ในการออกแบบและเลือกระบบโดยละเอียดควรที่จะศึกษารายละเอียดจาก NEP 12, Carbor Dioxied Extinguishing Systems and NFPA 12 A, Halogenated Extinguishing Agent Systems, Halon 1301 มาตรฐานเหล่านี้จะให้แนวทาง ออกแบบและข้อมูลของระบบอย่างไรก็ตามมาตรฐานดังกล่าวก็มิใช่ข้อกำหนดซึ่งจะทำให้สามารถ ซื้อหรือติดตั้งระบบได้ ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและประยุกต์ใช้งานมักจะสามารถหาได้จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิต วิศวกรที่ได้รับมอบหมายให้ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบ และเขียนข้อกำหนดของระบบควรถือจะขอรับคำแนะนำและข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวด้วย

CO₂ V.S. Halon 1301

CO₂ คับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ส่วนแก๊สชาติอื่น เมื่อถูกความร้อนและจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยาอุกโชก กับอากาศจึงทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้ Halon 1211 มีพิษมากกว่า Halon 1301 ดังนั้นจึงจำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือหรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (portable fire extinguisher) และมักจะใช้ในพื้นที่เปิดเท่านั้น ส่วน 1301 เป็นแก๊สที่มีพิษน้อยที่สุด จึงสามารถใช้ในพื้นที่ปิด หรือที่เรียกว่า total flooding system ได้ดี ในพื้นที่จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบระหว่างระบบ CO₂ และ Halon 1301 สำหรับพื้นที่ปิดเท่านั้น

ในการใช้ระบบ total flooding พื้นที่นั้นจะต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกด้านแล้ว จึงทำการฉีดแก๊สออกไปให้มีความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้อง เพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิง และการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณแก๊สไม่เท่ากัน การดับเพลิง หมายถึงการใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงพอ และรักษาความเข้มข้นไว้ใต้นานจนกระทั่งไม่มีการลุกไหม้ใด ๆ ต่อไปอีก ส่วนการระงับเพลิง หมายถึงการใช้แก๊สในการดับเพลิงส่วนที่เป็นเปลวลุกไหม้อยู่ภายนอกห้องได้ แต่ยังคงมีการคุแคงอยู่ภายในซึ่งอาจจะทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นมาได้อีก ในการดับเพลิงจากเชื้อเพลิงที่มีการคุแคงอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นของแก๊สนี้โดยรอบให้มีระยะเวลาจนกว่าภายในจะเย็นลงซึ่งเรียกว่าระยะเวลา

การใช้ Halon 1301 ที่มีความเข้มข้นประมาณ 5 ถึง 7 เปอร์เซ็นต์ของอากาศจะสามารถดับเพลิงที่ลุกไหม้เป็นเปลวอยู่ภายนอกได้อย่างง่ายดาย แต่จะไม่ขจัดการคุแคงภายในได้ ดังนั้นจึงต้องรักษาความเข้มข้นต่อไปอีก สำหรับการันใช้ CO₂ จะต้องให้มีความเข้มข้นถึงอย่างน้อย 30% อย่างไรก็ตามถ้าบรรยากาศมีความเข้มข้นของ CO₂ ในปริมาณดังกล่าวนี้แล้ว ก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่ในห้องนั้นได้ ดังนั้นได้ก่อนทำการฉีด CO₂ จะต้องให้สัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับการหลบหนีเสียก่อน เนื่องจากระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้นของ CO_2 ดังกล่าวไม่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ และ CO_2 มีราคาถูก ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 เป็น 50 ถึง 60 % เพื่อลด Soaking period ลงด้วย

จะเห็นได้ชัดเจนนว่า ข้อได้เปรียบของ Halon 1301 ที่มีต่อ CO_2 ก็คือความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าด้วย การใช้แก๊สปริมาณน้อยกว่าทำให้ต้องการถัง และพื้นที่ในการเก็บแก๊สน้อยลงด้วย อีกประการหนึ่ง Halon 1301 มีความหนาแน่นมากกว่า CO_2 จึงสามารถเก็บภายในถึงขนาดเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเก็บแก๊สจึงถูกกว่า และลดเนื้อที่ใช้งานของอาคารในส่วนนี้ได้มาก อย่างไรก็ตามราคาของแก๊ส Halon 1301 จะสูงกว่า CO_2 มากครั้งนั้น โดยส่วนรวมแล้วระบบดับเพลิง Halon 1301 จะมีราคาแพงกว่าระบบ CO_2 แต่ว่าเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า ตารางที่ 1 แสดงถึงการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่ควรวีใช้ในการออกแบบสำหรับการดับเพลิงที่เกิดจากของเหลวติดไฟ และแก๊สบางประเภท

คุณลักษณะในการฉีดออกมาของ CO_2 และ Halon 1301 อาจจะเป็นตัวประกอบสำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีด CO_2 ออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของ CO_2 ลดต่ำลง ถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลต่อการดับเพลิง แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์บางประเภทที่อยู่ในบริเวณที่ซึ่งเย็นจัดนั้นได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเกล็ดน้ำแข็งระเหิดแล้วจะไม่ก่อให้เกิดความเปียกที่ผิวของสิ่งของซึ่งอาจจะเสียหายได้ ในการฉีด Halon 1301 ออกมาก็จะทำให้อากาศในบริเวณนั้นเย็นลงเช่นกัน แต่ผลของความเย็นมีน้อย และไม่ก่อให้เกิดเกล็ดน้ำแข็งขึ้นตลอดจนไม่อาจทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

ในการฉีด CO_2 ให้มีความเข้มข้นถึง 50 % นั้น จะทำให้ภายในห้องมีความดันเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งบรรยากาศ โดยทั่วไปห้องจะมีรูหรือช่องเปิดอยู่บ้าง ฉะนั้นการรั่วไหลของแก๊สในส่วนนี้ออกไปจากห้องจึงเป็นการระบายความดันไปในตัวเอง แต่ถ้าห้องมีการสร้างอย่างมิดชิดมาก จะต้องจัดให้มีช่องระบายความดันซึ่งสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อต้องการสำหรับ Halon 1301 ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแก่การดับเพลิง ดังนั้นความต้องการภายในห้องจึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และโดยปกติไม่จำเป็นที่จะต้องจัดช่องระบายความดันให้เป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดระบบคัมเพลิง

เมื่อได้มีการตัดสินใจที่จะใช้ระบบคัมเพลิงด้วยแก๊ส และได้ทำการเลือกชนิดของแก๊สและความเข้มข้นในการใช้งานแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการจัดระบบคัมเพลิงดังกล่าว การจัดระบบถือว่าเป็นลักษณะการใช้งานของพื้นที่นั้นในขณะที่ทำการออกแบบเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกี่ยวกับการใช้งานในภายหลังอาจจะทำจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงการออกแบบเสียใหม่ ระบบคัมเพลิงด้วยแก๊สแบบอัตโนมัติทุกแบบประกอบด้วยอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานประเภทเดียวกัน คือ

- ถังบรรจุก๊าซ
- ระบบการปล่อยแก๊สอัตโนมัติ
- ระบบท่อส่งแก๊ส
- หัวฉีด
- ระบบตรวจสอบเพลิงไหม้ และสัญญาณเตือนภัย

ผู้ออกแบบสามารถจะเลือกอุปกรณ์เหล่านี้ได้จากผู้ผลิตจำนวนมาก เพื่อให้ได้ระบบที่ดี และเหมาะสมกับสภาพของการใช้งานของพื้นที่นั้น ตลอดจนเพื่อให้ได้ประโยชน์

อุปกรณ์และระบบตรวจสอบเพลิงไหม้แต่ละชนิดต่างก็มีข้อได้เปรียบของตนเอง อยู่ในการใช้งานอาจจะต้องใช้ระบบมากกว่าหนึ่งชนิดรวมกันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการของผู้ออกแบบในพื้นที่จะกล่าวถึงคุณลักษณะบางอย่างเพื่อใช้ประกอบกับการออกแบบโดยย่อเท่านั้น

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่เป็นแบบธรรมดาที่สุด ราคาถูกที่สุด และมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุให้ระบบคัมเพลิงทำงาน โดยที่ไม่มีเพลิงไหม้จึงมีน้อยที่สุดด้วย อุปกรณ์ประเภทนี้ควรจะเลือกใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่อาจจะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อนไวมากกว่าอุปกรณ์ที่กล่าวมาแล้ว และควรจะเลือกใช้ในกรณีที่เพลิงมีความร้อนสูง และคาดว่าจะลุกลามได้รวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของห้องอันเนื่องจากการใช้แรงงานตามปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้องจะเป็นปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ เช่น การเค้นและหยุคของพัดลมระบายอากาศการเปิดและปิดประตูเตาอบ เป็นต้น อาจจะมีอันตรายการเปลี่ยนแปลงความร้อนมากที่พอจะ ทำให้อุปกรณ์นี้ทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารหนึ่งชิ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ตรวจสอบควันมักจะใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก ionization smoke detector เป็นคู่แข่งชั้นที่สำคัญของ optical smoke detector ซึ่งอาจจะต้องการผู้เชี่ยวชาญในการที่จะตัดสินใจว่าแบบไหนจึงจะเหมาะสมกับตำแหน่งใคกว่ากัน ตัวอย่างที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้งานได้คือ ห้องคอมพิวเตอร์ ionization และห้องเก็บกระดาษ optical

ในที่ซึ่งคาดว่าจะมีการรั่วของแก๊ส และได้ใช้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส ในการทำให้บรรยากาศเฉื่อยเพื่อป้องกันการระเบิดขึ้นแล้ว ควรที่จะใช้อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊สที่รั่วในควบคุมการปล่อยแก๊สดับเพลิงจึงจะเหมาะสมกว่า

สำหรับอุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้ในที่ซึ่งมีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก และคาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะที่เริ่มลุกไหม้ ตัวอย่างเช่น ห้องเครื่องสูบน้ำมันหรือของเหลวไวไฟอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการที่จะหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันโดยเร็วในขณะที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้

ในระบบป้องกันเพลิงบางระบบอาจมีความต้องการอุปกรณ์ตรวจสอบเพลิงไหม้ 2 ประเภท ร่วมกันได้ เช่น การใช้ ionization smoke detector เป็นตัวให้สัญญาณเตือนภัยแต่แรกเพียงอย่างเดียว เพื่อให้ผู้ที่อยู่บริเวณนั้นทำการดับเพลิงโดยใช้เครื่องดับเพลิงแบบหัวได้เสียก่อน ส่วนระบบดับเพลิงอัตโนมัติอาจจะถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนซึ่งมีความไวน้อยกว่า และจะทำงานภายหลังจากที่ไม่สามารถดับเพลิงไหม้โดยใช้เครื่องดับเพลิงอื่น ๆ ได้แล้ว

Abort Controls การตรวจสอบเพลิงไหม้ให้ไ้รวดเร็วที่สุดเป็นจุดประสงค์หลักของการออกแบบระบบควบคุมของระบบดับเพลิง แต่การทำงานของระบบจ่ายแก๊สโดยที่ไม่เกิดเพลิงไหม้จริงก็จะทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายมากและเป็นที่น่ารำคาญเช่นกัน ถ้าความไวของระบบตรวจสอบเพลิงเพิ่มขึ้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุให้ระบบทำงานโดยไม่เกิดเพลิงไหม้ก็จะยิ่งเพิ่มขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงควรมีวิธีการหยุดการทำงานของระบบในระยะเวลาระหว่างการตรวจสอบขั้นต้น (สัญญาณดัง) และก่อนการเริ่มปล่อยแก๊สออกมา เพื่อป้องกันกรณีของ false alarm ซึ่งเรียกว่า abort control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ปุ่มกดเพื่อระบบดับเพลิงทำงานโดยใช้คนนี่มักจะนิยมใช้ประกอบกับระบบทำงานโดยอัตโนมัติด้วย ปุ่มกดมักจะติดตั้งอยู่ ณ บริเวณทางออกของพื้นที่ที่สามารถที่จะใช้ในการปล่อยแก๊สก่อนที่ระบบอัตโนมัติจะทำงานได้ อุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ที่สามารถใช้ในระบบป้องกันเพลิงอีก ก็ระบบสัญญาณเตือนภัยและควบคุมการทำงาน งานของระบบดับเพลิงส่วนกลาง (Alarm and actration at central station) พร้อมกับแสดงภาพประกอบบอกถึงตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ได้ เป็นต้น

การปิดหรือหยุดการทำงานของอุปกรณ์อื่น ๆ

การที่จะให้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สทำงานอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด จะต้องหยุดการถ่ายเทอากาศภายในห้องหลังจากที่ได้เริ่มฉีดแก๊สออกมาแล้ว จนกว่าแก๊สนั้นจะทำหน้าที่ในการดับเพลิงโดยสมบูรณ์ อากาศภายนอกที่จ่ายเข้ามาหรือถูกออกไปจากห้องในขณะที่ฉีดแก๊สแล้วจะทำให้ต้องใช้แก๊สเพิ่มขึ้นอีกเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นเอาไว้ให้ได้ตามต้องการ ดังนั้นจะต้องใช้ระบบอัตโนมัติในการปิดพัดลมระบายอากาศ duct damper และ damper ของช่องเปิดต่าง ๆ โดยให้ทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติของระบบดับเพลิง ถ้าในการใช้งานของห้องตามปกติประตูหรือหน้าต่างเปิดอยู่ก็จะต้องมี self - closing devices สำหรับประตูหรือหน้าต่างเหล่านั้นด้วย การป้องกันเพลิงที่ถูกต้องมิให้ปริมาณของเชื้อเพลิงภายในพื้นที่นั้นเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นเครื่องสูบลวาล์วหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งควบคุมการไหลของเหลวติดไฟได้จะต้องหยุดทำงานหรือปิดลงโดยอัตโนมัติ

แหล่งจ่ายไฟฟ้า

เนื่องจากระบบดับเพลิงด้วยแก๊สส่วนใหญ่จะทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ดังนั้นแหล่งจ่ายไฟที่นำเชื้อถือได้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของระบบ โดยจะต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรองหรือฉุกเฉินซึ่งพร้อมที่จะจ่ายมาแทนระบบไฟปกติได้อย่างอัตโนมัติตลอดเวลา แหล่งจ่ายไฟสำรองอาจจะมาจากแบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินก็ได้ ถ้าใช้แบตเตอรี่ในระบบจ่ายไฟสำรองนี้จะต้องมีเครื่องอัตโนมัติเพื่อให้มีไฟเต็มแบตเตอรี่อยู่เสมอ อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะใช้ระบบใดระบบไฟฉุกเฉินจะต้องเป็นชนิดที่คงทน และมีความต้องการดูแลรักษาเรียบร้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งและทดสอบ

การสำรวจและออกแบบระบบอย่างมืออาชีพจะเสียเปล่าไปถ้าไม่มีการติดตั้งอย่างถูกต้องและทดสอบการทำงานได้ให้แน่ชัด มาตรฐาน NEPA สำหรับระบบ CO₂ และ Halon ได้ให้แนวทางทั่ว ๆ ไปในการติดตั้งระบบเหล่านี้ โดยระบุถึงชนิดของท่อที่ควรใช้การยึดและรองรับท่อ วิธีการติดตั้งและอื่น ๆ อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวก็เป็นแค่เพียงข้อมูลกว้าง ๆ เท่านั้น ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการวางหลักเกณฑ์กำหนดสำหรับการติดตั้ง

การเดินท่อที่ไม่เหมาะสมอาจจะมีผลให้อัตราการจ่ายแก๊สลดลงได้ ในขณะที่ความสกปรกภายในท่ออาจจะก่อให้เกิดการอุดตันของหัวฉีดหรือการทำงานผิดพลาดของวาล์วควบคุมแก๊สได้ เนื่องจากแก๊ส Halon เป็นตัวละลายที่ดี ฉะนั้นถ้าท่อไม่สะอาด เมื่อแก๊สถูกฉีดออกมา ก็จะพาเอาน้ำมันหรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ ภายในท่อออกมาด้วย และจะทำให้เพดานผนังหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ภายในห้องประอบเย็นได้ ซึ่งจะผิดจุดประสงค์ของการใช้สารดับเพลิง "ชนิดสะอาด"

ตำแหน่งของหัวฉีด และท่อจ่ายต้องเป็นไปตามแบบที่ได้กำหนดเอาไว้ อย่างไรก็ตามมักจะพบว่าในขณะติดตั้งอาจจะต้องมีการย้ายตำแหน่งของหัวฉีดบ้าง เพื่อหลีกเลี่ยงกีดขวางต่าง ๆ บางตำแหน่งอาจจะกำหนดใหม่ได้โดยที่ไม่ต้องตรวจสอบการออกแบบใหม่ แต่ในบางตำแหน่งที่สำคัญมากการที่จะย้ายหัวฉีดจะต้องได้รับการตรวจสอบ ยินยอมและให้คำปรึกษาจากผู้ออกแบบระบบเสียก่อน

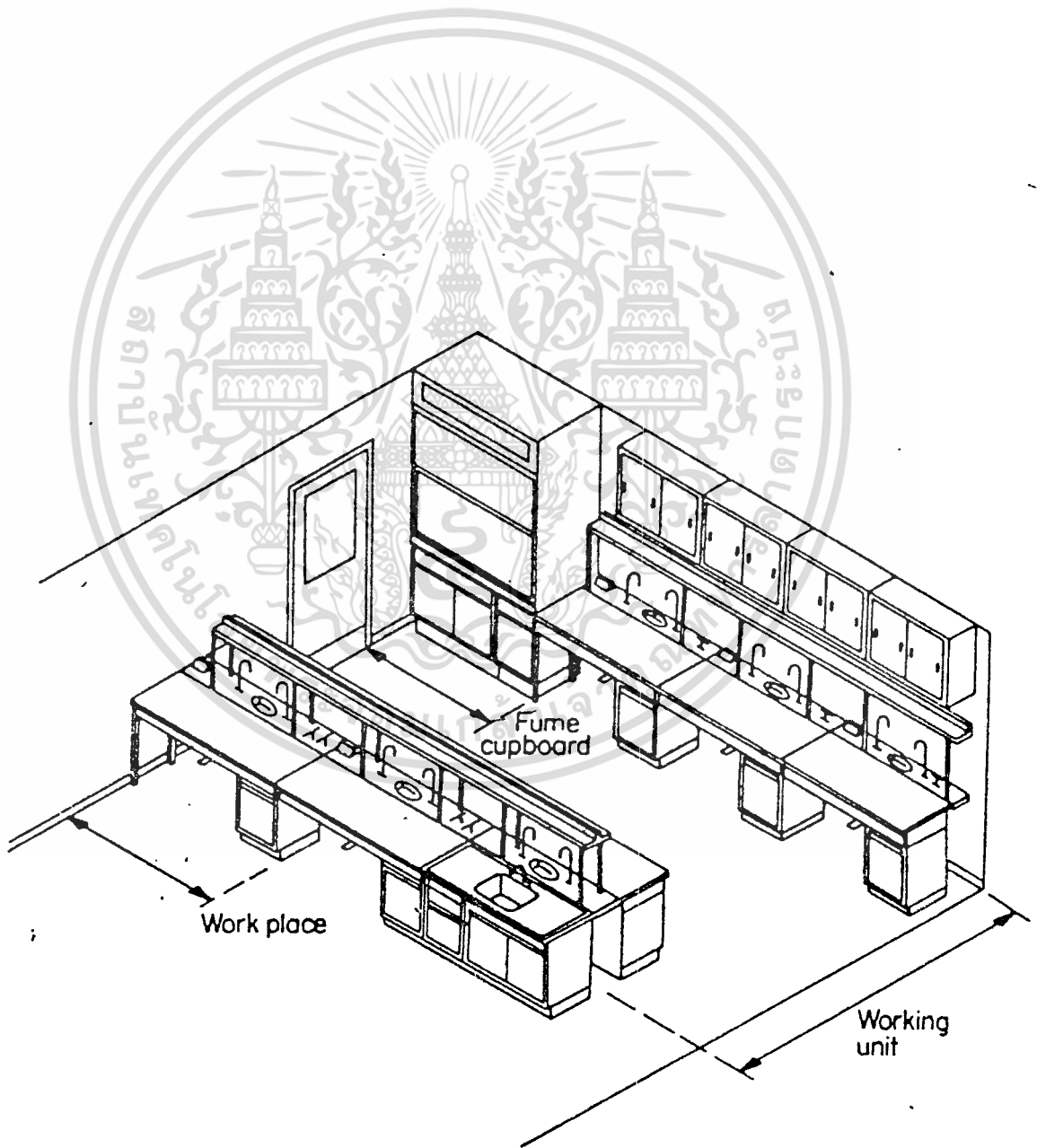
ระบบดับเพลิงจะต้องได้รับการทดสอบการทำงานด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเสียก่อน ในบางกรณีอาจจะต้องใช้วิธีการทดลองฉีดแก๊สออกมาจริง ๆ เนื่องจาก CO₂ เป็นแก๊สที่มีราคาแพง ฉะนั้นในการทดลองฉีด CO₂ ในระบบจริงจึงไม่มีผลให้ระบบแข็งขันมากนัก ซึ่งควรจะกระทำเสมอในการติดตั้งระบบ CO₂ ใหม่ทุกครั้งแต่ Halon 1301

เป็นแก๊สที่แพงกว่า CO₂ มาก ฉะนั้นจึงทำารทดสอบระบบโดยใช้แก๊สนี้ไม่ได้ แต่ควรจะเลือกแก๊สฮาโลนชนิดที่มีราคาถูกลงมาใช้ทดลองแทน ในการทดลองจะต้องมีเครื่องวัดความเข้มข้นของแก๊สด้วยทุกครั้ง ซึ่งผลของการทดสอบระบบนี้อาจจะทำให้ค้นพบสิ่งที่คาดไม่ถึงที่จะมีผลต่อการทำงานของระบบได้ ฉะนั้นการวางแผนในการติดตั้ง ทดสอบ และจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานของระบบจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งต้องการความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ผู้ติดตั้งวิศวกรออกแบบ และเจ้าของอาคาร

โดยสรุปจะเห็นว่า ระบบคัมเพลิงด้วยแก๊สที่กล่าวมานี้ได้รับการเลือกสำหรับการป้องกันเพลิงและอุปกรณ์ชนิดพิเศษเท่านั้น มิใช่สำหรับการคัมเพลิงทั่ว ๆ ไป ดังนั้น แต่ละระบบจึงมีอุปกรณ์ที่เหมาะสมแต่ละอย่างในตัวเอง ผู้ออกแบบควรที่จะใช้ข้อมูลของผู้ผลิตอุปกรณ์เพื่อประกอบกับการออกแบบ คัดคั้ง และทดสอบโดยเฉพาะเพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ระบบที่สามารถทำงานตามจุดประสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระบบสุขาภิบาล (Sanitary)

ระบบสุขาภิบาลในอาคาร คือระบบซึ่งบำรุงความสุขให้แก่ผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาคารสูงจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ เพราะเป็นการใช้อาคารร่วมกันซึ่งอาจจะมีผลกระทบถึงผู้อื่นได้ง่ายซึ่งสามารถจะแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่คือ

1. ระบบประปา
2. ระบบระบายน้ำ
3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ระบบประปา

ระบบประปามักจะได้รับการออกแบบเป็นระยะแรก เพราะสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้คำนวณระบบอื่นต่อไป เช่น ระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

1.1 ถังเก็บน้ำที่พื้นดิน

ในอาคารสูงซึ่งความดันของท่อจ่ายน้ำประปาไม่สามารถส่งน้ำไปใช้ในอาคารได้อย่างทั่วถึงจำเป็นต้องสูบน้ำส่งขึ้นไปใช้ในอาคารเพื่อเพิ่มความดันให้พอเพียง จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองเพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค รวมถึงสำรองเอาไว้ใช้ป้องกันอัคคีภัยอีกด้วย

เหตุผลสำคัญที่ต้องมีถังเก็บน้ำมี 3 ประการ คือ

1. เมื่อสูบน้ำออกจากท่อเมนของการประปาโดยตรง เป็นปริมาณมาก อาจจะทำให้ความดันในท่อจ่ายน้ำลดลง ซึ่งจะเป็นผลเสียต่ออาคารข้างเคียง รวมถึงระบบป้องกันอัคคีภัย สาธารณะ และถ้าสูบน้ำออกจนความดันในเส้นท่อต่ำกว่าความดันภายนอก หากมีรอยรั่วซึมจะให้น้ำสกปรกและเชื้อโรคต่าง ๆ เข้ามายปนกับน้ำได้
2. ป้องกันน้ำสกปรกภายในอาคารไหลกลับเข้าไปในเส้นท่อจ่ายน้ำสาธารณะ
3. เพื่อให้มีปริมาณน้ำสำรอง ในการที่ขาดน้ำในบางช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขนาดของถังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความแน่นอนในการส่งน้ำของการประปา ความดันในเส้นท่อจ่ายน้ำสาธารณะ รวมถึงความสำคัญในการใช้น้ำของอาคารนั้น ๆ

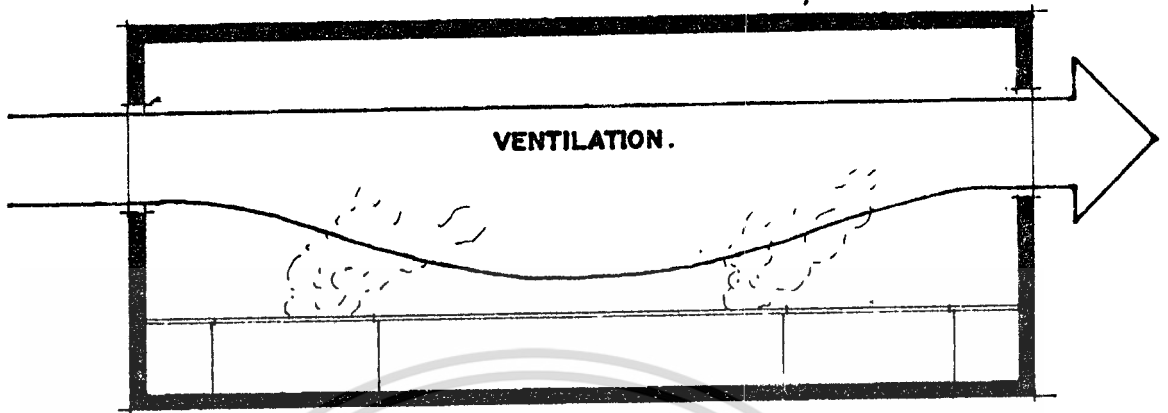
ขนาดของถังเก็บน้ำที่เล็กที่สุดต้องสามารถเก็บน้ำไว้ได้ไม่น้อยกว่าผลต่างระหว่างปริมาณน้ำที่สูบน้ำออกในถังเก็บน้ำ และปริมาณน้ำที่ไหลเข้าถังเก็บน้ำ ในแต่ละรอบของการเดินเครื่องสูบน้ำ ส่วนขนาดของถังเก็บน้ำที่ใหญ่กว่านั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการในการสำรองน้ำเอาไว้ว่าต้องการระยะเวลาเท่าใด โดยปกติจะอยู่ระหว่าง 6 - 24 ชั่วโมง ตามลักษณะและประเภทของอาคาร รวมทั้งปริมาณน้ำสำรองเอาไว้ใช้เพื่อดับเพลิงอีกส่วนหนึ่งด้วย

ภาพที่ 4.3 - 1

แสดงรายละเอียดของถังเก็บน้ำซึ่งมักจะก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้ให้น้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปาสามารถไหลเข้ามาได้สะดวก หากก่อสร้างอยู่ต่ำกว่าระดับดินจะต้องระวังเรื่องการแตกร้าว ซึ่งจะให้น้ำสกปรกภายนอกไหลเข้ามาได้ และควรจะต้องให้ยึดติดกับตัวอาคารเพื่อจะได้ไม่มีปัญหาเรื่องการทรุดตัวไม่เท่ากันและเกิดการแตกร้าวภายหลัง โดยเฉพาะระบบท่อต่าง ๆ

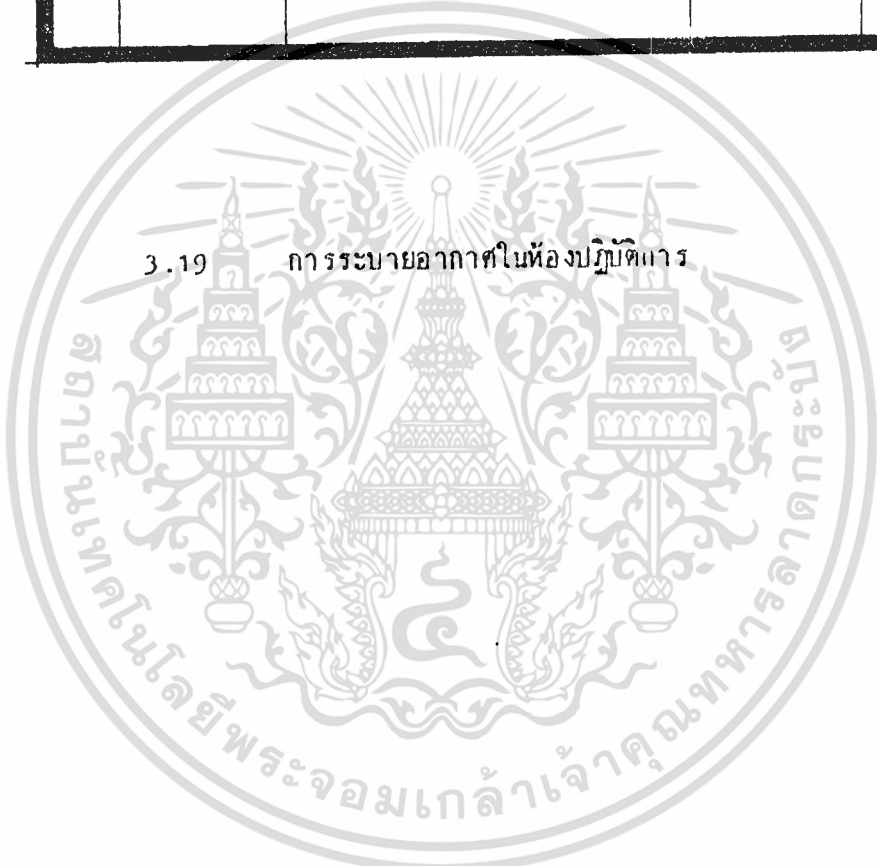
น้ำประปาจะไหลมา เข้าถึงโดยผ่านประตูน้ำลูกลอยจนกระทั่งถึงระดับสูงสุด ลูกลอยจะเลื่อนปิดประตูน้ำอัตโนมัติ ในกรณีซึ่งน้ำประปาขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด หากไม่มีระบบป้องกันที่ดีจะทำให้เครื่องสูบน้ำเกิดแห้งและเสียหายได้ จึงต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำและควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 ซม. และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสมควร เช่น 30 ซม. เครื่องวัดระดับน้ำอาจจะเป็นแบบ Electrodes , float mercury switch or Automatic Switch ก็ได้ แต่ควรจะต้องติดตั้งในท่อหรือกันเป็นช่อง เพื่อป้องกันคลื่นหรือน้ำกระเพื่อม สำหรับท่อระบายน้ำทั้งและท่อน้ำล้น จะต้องติดตะแกรงกันแมลงและให้มีกั้นระหว่างท่อระบายน้ำด้วย

ถ้าสามารถทำได้ ควรติดตั้งเครื่องสูบน้ำใต้อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำที่ใช้ต่ำสุดในถัง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการเติมน้ำ (Priming) ของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งธรรมดา แต่ถ้า



3.19

การระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ



3.20

ระบบสุขาภิบาลภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สามารถทำได้ก็ควรใช้เครื่องสูบน้ำแบบ Rlifpriming ซึ่งจะมีราคาแพงและบำรุงรักษา
ยาก

1.2 ระบบจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำในอาคารสูงมี 3 วิธีคือ จ่ายน้ำจากถังสูง ถังอัดความดัน และสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง ซึ่งทั้ง 3 ระบบนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนั้นวิศวกรจึงต้องพิจารณาข้อมูลและปัจจัยต่าง ๆ ในการตัดสินใจ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ระบบที่เหมาะสมที่สุด

1.2.1 ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง

การจ่ายน้ำด้วยระบบนี้เป็นที่นิยมใช้มาก เพราะมีความแน่นอนในการทำงานสูง ประหยัดพลังงานและความควบคุมการทำงานได้ง่าย เพียงแค่สูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บเอาไว้ที่ส่นสูงสุดของอาคารก็จะสามารถส่งน้ำไปได้ทั่วทุกแห่งด้วยความดันที่ค่อนข้างคงที่ ทั้งในช่วงที่ต้องการน้ำมากและในช่วงที่ใช้น้ำน้อย ระบบควบคุมการทำงานก็มีเพียงการควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตามระดับน้ำในถังสูงเท่านั้น

ในการเลือกใช้ระบบนี้จะต้องระวังเรื่องความดันของน้ำในชั้นบนซึ่งอาจจะต่ำเกินไปหากไม่สามารถยกระดับของถังน้ำให้สูงได้เพียงพอ วิธีแก้ไขสามารถทำได้ทั้งการตั้งระบบเพิ่มความดันเฉพาะชั้นที่ความดันไม่เพียงพอ หรือเปลี่ยนชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ใช้ความดันสูงมาเป็นชนิดที่ใช้ความดันต่ำก็ได้ เช่น เปลี่ยนจาก Flush Valve มาเป็น Flush Tank เป็นต้น

1.2.1.1 ขนาดของถัง

การคำนวณหาขนาดของถังต้องพิจารณาความสำคัญ 2 ประการคือ

1. พิจารณาจากการใช้น้ำ โดยกำหนดให้ถังสูงสามารถเก็บน้ำสำรองเอาไว้ใช้ได้เป็นเวลา 30 นาที ทำให้อาคารนั้นยังคงมีน้ำใช้ในกรณีไฟฟ้าดับหรือเครื่องสูบน้ำเสีย หรือน้ำประปาขาดในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ นอกจากนั้นกรณีที่เครื่องสูบน้ำทำงานเพียง 2 ครั้งต่อชั่วโมงจะทำให้มีอายุการใช้งานยาวนาน

2. พิจารณาตามความเหมาะสมของอาคารและการใช้งานโดยเปรียบเทียบความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นหากไม่มีน้ำใช้ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กับราคาค่าก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ตลอดจนความสวยงามต่าง ๆ โดยเฉพาะอาคารพิเศษ เช่น โรงพยาบาล ห้องทดลอง ฯลฯ

อนึ่งปริมาณที่คำนวณได้จากที่ใดกล่าวข้างบนนี้จะต้องนำไปบวกกับปริมาณที่ได้นำมาใช้งานด้วย เช่น น้ำที่อยู่ในกันดั้มและช่องว่างเหนือระดับน้ำในถัง ตลอดจนน้ำที่เก็บเอาไว้ใช้กับเพลิงจึงจะเป็นปริมาณดังที่แท้จริง นอกจากนี้การออกแบบดังควรจะต้องแบ่งออกเป็นสองถัง เพื่อความคล่องตัวในการทำงานและซ่อมบำรุง

1.2.2-2 เครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำควรจะติดตั้งให้ต่ำกว่าระดับน้ำที่ต่ำสุดในถังเก็บน้ำที่พื้นดินคงได้กล่าวมาแล้ว อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงเสียงรบกวนจากการใช้เครื่องสูบน้ำบางประเภท และการป้องกันน้ำกระแทกเมื่อปิดเครื่องสูบน้ำ

การเลือกขนาดของเครื่องสูบน้ำจะต้องทราบทั้งปริมาณการไหลและความดันรวม (Total dynamic head) ที่ต้องใช้ในระบบ ซึ่งจะแยกกล่าวดังนี้

ความสามารถในการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำรวมทั้งหมด โดยปกติจะเท่ากับอัตราการใช้น้ำสูงสุด (Peak Demand) ซึ่งโดยหลักการออกแบบจะต้องมีเครื่องสูบน้ำสำรองเอาไว้ในกรณีซึ่งอาจจะเกิดการชำรุดเสียหาย วิศวกรจึงมีวิธีการเลือกอยู่หลายทาง เช่น ใช้เครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง และแต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำได้เท่ากับอัตราการใช้น้ำสูงสุด หรือเลือกใช้เครื่องสูบน้ำให้สามารถสูบน้ำได้เพียงร้อยละ 60 ของอัตราการใช้น้ำสูงสุด และแบ่งการควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็น 3 ระดับ ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องที่สองทำงานเฉพาะในกรณีที่มีการใช้น้ำมากกว่าเกณฑ์เฉลี่ยก็ได้ เช่น แต่ทั้งสองวิธีจะต้องมีชุดควบคุมสลับการทำงานของเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติเพื่อให้มีอายุการใช้งานเท่ากัน สำหรับวิธีหลังจะสามารถประหยัดค่าลงทุนครั้งแรกได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเท่ากัน

ความดันรวม (Total Dynamic head) ซึ่งมักจะใช้คำนวณเป็นหน่วยความสูงของน้ำ สามารถคำนวณได้จากค่าความแตกต่างความสูงของระดับน้ำต่ำสุดในถังเก็บน้ำพื้นดินกับปลายท่อส่งน้ำ รวมกับการสูญเสียความดันในท่อส่งน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าที่ได้จากการ

การคำนวณควรจะบวกความดันของน้ำอีก 4 เมตร เพื่อให้มีความดันเหลืออยู่ที่ปลายท่อส่งน้ำ

เมื่อปริมาณการสูบน้ำและความดันรวม ก็จะสามารถเลือกชนิดขนาดของเครื่องสูบน้ำได้อย่างถูกต้อง

1.2.1.3 รายละเอียดของถังสูง

ถังสูงจะต้องอยู่ในระดับซึ่งสามารถให้ความดันแก่เครื่องสุขภัณฑ์ชั้นบนได้อย่างพอเพียง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความสะดวกและทางด้านโครงสร้างของอาคารด้วย

ระบบท่อของถังสูงดังแสดงในรูปที่ 2 ประกอบด้วย

- 1) ท่อส่งน้ำเข้าถังจากเครื่องสูบน้ำ ซึ่งที่ปลายท่อส่งน้ำอาจจะติดประตุน้ำลูกลอย เพื่อให้ใช้ในกรณีที่ระบบควบคุมการทำงานขัดข้อง น้ำจะได้ไม่ไหลล้นออกจากถังสูง
- 2) ท่อจ่ายน้ำให้ระบบต่าง ๆ โดยจะต้องต่อท่อจ่ายน้ำรวมให้ออกที่จุดสูงกว่ากัน ถึงประมาณ 10 ซม. เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในถังอย่างทั่วถึงและให้มีชั้นเก็บตะกอนที่ก้นถัง
- 3) ท่อน้ำล้น ให้มีขนาดใหญ่ที่จะรับปริมาณน้ำที่สูบเข้าถังได้
- 4) ท่อระบายน้ำทั้งก้นถัง เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงโดยปลายท่อระบายน้ำทั้งและท่อน้ำล้นจะต้องมีตะแกรงกันผง และห้ามต่อโดยตรงเข้ากับท่อระบายน้ำต่าง ๆ เนื่องจากอาจจะเกิดการสัมผัส หรือติดต่อกับเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ จึงต้องทำกรวยรับน้ำและให้มีช่องว่าง (Air Gap) ระหว่างปลายท่อและที่รับน้ำ

ปริมาตรของน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิง ควรจะมีปริมาณเพียงพอที่จะจ่ายน้ำดับเพลิงได้ภายในเวลา 20 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบดับเพลิงด้วย ซึ่งหากได้สำรองน้ำเอาไว้ที่ถังเก็บน้ำพื้นดินเพียงพอและมีอุปกรณ์ต่าง ๆ สมบูรณ์แล้ว การสำรองน้ำส่วนนี้อาจจะไม่จำเป็นก็ได้

ระบบควบคุมการทำงานสามารถใช้ได้ทั้ง Float Mercury Switch, Pressure Switch, Magnetic Switch หรือ Electric probe เพื่อสั่งให้เครื่องสูบน้ำทำงานเมื่อน้ำในถังสูงลดลงมาถึงระดับที่ต้องการ และสั่งให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงานเมื่อน้ำในถังสูงถึงระดับสูงสุด นอกจากนี้ควรมีสัญญาณเตือนทั้งที่เป็นแสงและเสียง เมื่อระดับน้ำสูงหรือต่ำจนเกินไป โดยต้องติดตั้งทุกถัง สำหรับสวิทช์ควบคุมต่าง ๆ ควรติดตั้งในท่อหรือมีแผ่นกันน้ำเพื่อป้องกันน้ำกระเพื่อม

1.2.2 ระบบถังอัดความดัน (Hydropneumatic pressure tank system)

ถึงแม้ว่าระบบถังอัดความดันจะสามารถใช้ได้สำหรับอาคารทุกประเภท แต่ก็พบว่าวิศวกรมักไม่นิยมใช้ระบบนี้มากนักในอาคารสูง เนื่องจากพบปัญหาในด้านการควบคุมการทำงานโดยผู้ควบคุมไม่เข้าใจถึงวิธีการทำงานของระบบ และหรือผู้ออกแบบไม่แน่ใจในหลักการคำนวณซึ่งมีผู้เสนอแนะเอาไว้หลายวิธีด้วยกัน

ประการแรกจะต้องทำความเข้าใจว่า ถังอัดความดันไม่ใช่ถังเก็บน้ำ แต่มีหน้าที่ในการเพิ่มความดันให้แก่ระบบจ่ายน้ำ โดยทำงานตามช่วงความดันที่ได้กำหนดเอาไว้ ดังนั้นถึงแม้จะสร้างถังขนาดใหญ่แต่ถ้าควบคุมการทำงานไม่ถูกต้อง ก็ไม่สามารถจ่ายน้ำออกจากถังได้ตามความต้องการ

ประการที่สอง ถังอัดความดันประกอบด้วยน้ำอยู่ที่ส่วนล่างของถัง และอากาศอยู่ด้านบนโดยปริมาตรของอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปตามความดัน ซึ่งเป็นไปตามกฎของบอยล์ (Boyle's Law) จะให้ $P_1/P_2 = V_2/V_1$ หรือ $P_1V_1 = P_2V_2$ การคำนวณหาปริมาตรของถังจึงต้องยึดถือกฎข้อนี้อย่างเคร่งครัด ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดอัตราส่วนของน้ำต่ออากาศ (Water - Air Ratio) ได้ตามชอบใจ เช่นกำหนดให้มีอากาศ $\frac{1}{4}$ ของถัง และน้ำ $\frac{3}{4}$ ของถัง หรืออากาศ $\frac{1}{3}$ ของถังและน้ำ $\frac{2}{3}$ ของถัง เพราะปริมาณน้ำที่สามารถจ่ายออกจากถังจะมีปริมาณน้อย ทำให้เครื่องสูบน้ำทำงานบ่อย

หลักการออกแบบจึงต้องคำนวณอัตราส่วนของน้ำต่ออากาศ (Water - Air Ratio) ที่เหมาะสมโดยใช้กฎของบอยล์ และต้องควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบเอาไว้ หากระดับของน้ำอยู่สูงกว่าที่กำหนดเอาไว้ จะต้องอัดอากาศลงไปเพิ่ม เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2.1 ขนาดของถังอัดความดัน

ในระบบจ่ายน้ำด้วยถังอัดความดัน ยอมให้มีค่าความแตกต่างระหว่างความดันสูงสุดและต่ำสุดในระบบจ่ายน้ำ 1.4 กก./ตร.ซม. (20 ปอนด์/ตร. นิ้ว) ทำให้น้ำในถังอัดความดันสามารถจ่ายออกในช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน

เมื่อทราบอัตราการใช้น้ำในอาคารสูงสุดและกำหนดปริมาตรของน้ำที่จ่ายออกจากถังอัดความดันที่ความดันที่ต้องการ และหักปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ที่กั้นถังอีกร้อยละ 10 ออกไปแล้วก็สามารถนำมาหาขนาดของถังได้ โดยขนาดเล็กที่สุดจะต้องมีปริมาตรให้เครื่องสูบน้ำทำงานไม่เกิน 6 ครั้ง ต่อครึ่งชั่วโมง (เช่น เติมน้ำ 5 นาที หยุด 5 นาที) แต่ถ้ากำหนดขนาดของถังให้ใหญ่ขึ้นก็จะมีคามแน่นอนในการทำงานสูงขึ้น และอายุการใช้งานมากขึ้นตามลำดับ

สำหรับถังอัดความดันรูปทรงกระบอก ซึ่งติดตั้งในแนวนอน ปริมาตรของถังจะไม่เป็นอัตราส่วนตามความลึกในแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง

ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ความดันในเส้นท่อเปลี่ยนแปลงมากถึง 1.4 กก./ตร.ซม. สามารถจะทำให้ได้โดยการติดตั้งลิ้นควบคุมความดัน (Pressure Reducing Valve) ด้านท่อจ่ายน้ำออกจากถัง ทั้งนี้จะต้องเพิ่มความดันของเครื่องสูบน้ำจากที่ได้คำนวณเอาไว้อีก 0.35 กก./ตร.ซม. (3.5 เมตร ของน้ำ)

อุปกรณ์ประกอบได้แก่ Pressure Relief Valve, Pressure Gauge, By - Pass Valve, Water - Air Control สำหรับลิ้นกั้นน้ำไหลกลับจะต้องใช้เป็นแบบ Spring Loaded Check Balve เพื่อป้องกันน้ำกระแทก (Hydraulic Shock) และต้องติดตั้งในแนวตั้งมีฉนวนกันแก๊สของลิ้นจะลึกเพียงข้างเดียวและปิดไม่สนิท

1.2.2.2 เครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้งอย่างน้อย 2 เครื่อง หากใช้ 2 เครื่อง แต่ละเครื่องจะต้องสามารถสูบน้ำได้ในช่วงความต้องการน้ำสูงสุด แต่ถ้าใช้ 3 เครื่องจะต้องสามารถสูบน้ำได้ร้อยละ 50 ของความต้องการน้ำสูงสุด ในกรณีที่ไม่มีทราบอัตราการใช้น้ำ

ที่แน่นอนสามารถคำนวณได้จากตารางที่ 3.3.3-2

ความดันของเครื่องสูบน้ำคำนวณได้จากค่าความสูญเสียความดันในเส้นท่อทั้งหมด (Total Head Loss) บวกค่าความแตกต่างความดันในเส้นท่อซึ่งปกติจะกำหนดให้เท่ากับ 14 เมตร ของน้ำ (20 PSI) บวกกับความดันที่ต้องการในเส้นท่อน้ำสูงสุด รวมกับระยะความแตกต่าง ความสูงของเครื่องสูบน้ำที่สูงสุด และระดับน้ำในถังเก็บน้ำจะมีค่าเป็นบวกเมื่อสูบน้ำจากชั้นล่างส่งขึ้นไปใช้ในอาคารและมีค่าเป็นลบ เมื่อสูบน้ำจากถังสูงที่เก็บน้ำเอาไว้บนหลังคาของอาคารนั้นจ่ายลงยังชั้นล่าง)

เครื่องสูบน้ำควรจะเป็นแบบ Horizontally Split Case หรือ Vertically Split Case ก็ได้ โดยเลือกขนาดตามปริมาณการใช้น้ำมีความดันคลอบคลุมทั้งค่าความดันสูงสุดและต่ำสุด (ที่แตกต่างกัน 1.4 กก./ตร.ซม.) ซึ่งมักจะต้องเลือกเครื่องสูบน้ำที่มีค่าความดันสูงกว่าค่าที่คำนวณได้ เพื่อให้สามารถทำงานได้ตลอดค่าของความดันที่เปลี่ยนแปลงไป

1.2.2.3 เครื่องอัดอากาศ

เครื่องอัดอากาศเป็นหัวใจในการทำงานอันหนึ่งของระบบ เพราะเป็นตัวควบคุมอัตราส่วนของน้ำต่ออากาศในถังอัดความดันให้เป็นที่ได้คำนวณออกแบบเอาไว้ โดยจะอัดอากาศลงไปให้มีปริมาตรและความดันตามที่ต้องการ ซึ่งอาจจะควบคุมด้วยคน หรือใช้เครื่องควบคุม Water - Air Control ก็ได้

เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งปริมาตรของอากาศจะลดลงเนื่องจากละลายไปกับน้ำ จึงจำเป็นต้องอัดอากาศเพิ่มเข้าไปในถังให้มีค่าอัตราส่วนของอากาศคงที่ดังได้กล่าวแล้ว

ขนาดของเครื่องอัดอากาศขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ต้องใช้ในการเพิ่มความดันเข้าเข้าถึงอัดความดันในกรณีที่ถ่ายน้ำออกจากถัง ส่วนปริมาณของอากาศที่ละลายออกไปกับน้ำนั้นไม่มีปริมาณน้อยไม่มีผลต่อการเลือกขนาดของเครื่องอัดอากาศ

1.2.2.4 ส่วนประกอบของระบบ

การติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบได้แสดงเอาไว้ในภาพที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับในอาคารสูงสามารถติดตั้งอัคความดันหลายถัง โดยแบ่งออกเป็นเขตการจ่ายน้ำเพื่อให้สามารถควบคุมได้ง่าย และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ระบบระบายน้ำ

2.1 ระบบระบายน้ำ

พื้นที่รับน้ำฝนจากอาคารสูง เช่น หลังคา คาคฟ้า ระเบียง ทางเดิน จะต้องมีการระบายน้ำฝนลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยมีรางระบายหรือท่อรับน้ำจากจุดรวมน้ำฝนต่าง ๆ เพื่อส่งเข้าท่อรับน้ำในแนวดิ่ง ลงสู่ระดับพื้นดินและระบายออกจากอาคาร หากบริเวณที่รับน้ำฝนอยู่ต่ำกว่าท่อระบายน้ำจะต้องมีบ่อรวมน้ำฝนและใช้เครื่องสูบน้ำอย่างน้อย 2 เครื่องสูบน้ำออก

ปกติพื้นที่รับน้ำฝนจะคิดจากพื้นที่ในแนวราบ (Horizontal Project Area) แต่ถ้ามีผนังกันในแนวดิ่งและรับน้ำ เข้ามารวมกับพื้นที่ที่คำนวณในแนวราบ ทำให้มีปริมาณของน้ำฝนที่จะต้องระบายมากขึ้น จึงต้องเพิ่มพื้นที่รับน้ำในแนวดิ่ง โดยคำนวณตามภาพที่เมื่อทราบพื้นที่รับน้ำฝนที่ตก และอัตราความลาดเอียงของท่อรับน้ำในแนวนอน ก็สามารถเลือกขนาดของท่อระบายน้ำในแนวดิ่งได้ตามตารางที่ และท่อระบายน้ำในแนวนอนตามตาราง

การต่อท่อระบายน้ำฝนจากชั้นที่ต่ำกว่าหลังคา เข้าท่อเมนในแนวดิ่งซึ่งรับน้ำมาจากชั้นสูงกว่าจะต้องต่อด้วยข้อต่อวาย ที่จุดต่ำกว่าระกบในแนวนอน (ที่รับน้ำฝนในชั้นนั้น) 0.6 เมตร หรือหากจะต้องต่อเข้ากับท่อรับน้ำในแนวนอน ก็จะต้องต่อที่จุดซึ่งห่างจากจุดเปลี่ยนทิศทางไหลของท่อเมนจากแนวดิ่งมาอยู่ในแนวนอนไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

ท่อระบายน้ำฝนควรจะมีอย่างน้อยสองท่อ และมีท่อรับน้ำล้นฉุกเฉิน (Overflow Drain) อีกด้วยโดยท่อฉุกเฉินควรระบายออกที่ถนนหรือทางเท้าโดยตรง เพื่อป้องกันกรณี que ที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างอุดตัน ที่ปากท่อรับน้ำฝนจะต้องมีตะแกรงกันผงซึ่งมีพื้นที่ของว่องเปิดไม่น้อยกว่าสองเท่าของพื้นที่หน้าตัดของท่อรับน้ำเย็น อนึ่งหากไม่จำเป็นจริง ๆ ควรใช้ท่อขนาด 50 มม. เพราะเกิดการอุดตันได้ง่าย

ไม่ว่าหลังจากจะมีลักษณะพิเศษอย่างไร ผู้ผลิตจะมีช่องระบายน้ำฝนที่สามารถใช้งานได้ตามประสงค์เสมอ สถาปนิกและวิศวกรอาจจะเลือกวัสดุของช่องระบายน้ำฝนให้เข้ากับชนิดของหลังคาตลอดจนทนต่อการกัดกร่อนตามที่ต้องการได้ ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องศึกษาจากแค็ตตาล็อกของผู้ผลิตโดยตรง มิฉะนั้นอาจจะทำให้รั่วซึม ณ บริเวณรอยต่อได้

2.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง

การระบายน้ำทิ้ง (ซึ่งรวมทั้ง Waste Pipes และ Soil Pipes ภายในห้องน้ำหรือในแต่ละชั้นของอาคารสูงใช้หลักการออกแบบเหมือนอาคารโดยทั่วไป จะแตกต่างกันเพียงระบบในการเดินท่อรวมและการต่อของท่อเมนต่าง ๆ ทั้งจะได้กล่าวตามลำดับ ดังนี้

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารสูง จะต้องพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- 1) กฎหมายเกี่ยวกับระบบสุขาภิบาลของอาคาร เช่น เทศบัญญัติที่ใช้อยู่ในเขตก่อสร้างนั้น
- 2) ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย
- 3) ตำแหน่งที่ตั้งและเนื้อที่ใช้งาน
- 4) ประสิทธิภาพในการทำงาน
- 5) ความแน่นอนในการใช้งาน
- 6) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการซ่อมบำรุง
- 7) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง
- 8) เหตุเค็คร้อนค่าคาญที่อาจจะเกิดขึ้น

ผู้ออกแบบจึงต้องหาข้อสรุปจากสถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง และเจ้าของงาน เพื่อให้ได้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

3.1 ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำบัดน้ำเสียคำนวณได้จากปริมาณการใช้น้ำประปาของอาคาร ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว โดยคิดว่าน้ำเสียที่ทิ้งออกมาจะมีค่าประมาณร้อยละ 65 - 90 ของปริมาณการใช้น้ำประปาทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะในการใช้น้ำว่าสูญเสียออกไปมากหรือน้อยเท่าใด

ปริมาณการไหลของน้ำเสียสูงสุดในบางช่วง คำนวณได้จากหน่วยสุขภัณฑ์ ทั้งภายในอาคารซึ่งคำนวณได้จากตารางที่จากนั้นจึงหาปริมาณน้ำเสียสูงสุดว่าจะเกิดขึ้นได้จากภาพ

ลักษณะสมบัติของน้ำเสียขึ้นอยู่กับแหล่งที่ทิ้ง เช่นน้ำเสียจากภัตตาคารควรจะมีค่าความสกปรกสูง ส่วนน้ำเสียจากโรงภาพยนตร์จะมีค่าความสกปรกต่ำ เป็นต้น ตัวอย่างลักษณะสมบัติของน้ำเสียจากอาคารพักอาศัยได้แสดงเอาไว้ในตารางซึ่งแสดงค่ามวลสารทั้งที่เป็นน้ำหนัก และความเข้มข้น

สำหรับอาคารซึ่งมีระบบสองท่อ คือแยกท่อ Soils เพื่อรับน้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะ และท่อ Wastes รับน้ำที่เหลือจากส่วนอื่น ๆ จะทำให้ค่าความเข้มข้นของมวลสารในท่อ Soils สูงกว่าในท่อ Wastes

3.2 ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดขั้นแรก เพื่อเอามลสารที่กำจัดได้ง่ายออกโดยวิธีทางฟิสิกส์ เช่น ตะแกรงกรองผงบ่อคักไขมัน บ่อคักทราย

2. การบำบัดขั้นที่สอง เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดมลสารที่เหลือออก ส่วนใหญ่จะเป็นขบวนการทางชีววิทยา เช่น Septic Tank, Activated Sludge, Rotating Biological Contactor แล้วจึงฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงทางระบายน้ำสาธารณะ

หลักการทำงานของขบวนการต่าง ๆ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

3.2.1 บ่อคักไขมัน

น้ำเสียจากห้องครัว โรงอาหาร ภัตตาคาร โรงพยาบาล และโรงแรม มักจะ

มีไขมันปนออกมาสูง หากไม่กำจัดออกจะเกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อส่งน้ำเสีย และเกาะตามผนังของบ่อต่าง ๆ รวมทั้งจะมีปัญหาต่อในระบบบำบัดน้ำเสียอีกด้วย

เนื่องจากไขมันสามารถลอยขึ้นมาเหนือน้ำได้ง่าย จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อตกไขมันควรก่อสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกตัวออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูง และไม่เกิดปัญหาที่อุดตัน

ภาพที่แสดงรายละเอียดของบ่อตกไขมัน แบบแบ่งออกเป็นสองส่วน (Double Compartment Trap) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าแบบดั้งเดิมได้กั้นผนังกลางส่วนวิธีคำนวณหาปริมาตรของถัง ขึ้นอยู่กับลักษณะสมบัติของน้ำเสียแต่ละชนิด ซึ่งหาได้จากเอกสารอ้างอิง

3.2.2 ถังเซปติก Septic Tank

การใช้ Septic Tank ในการบำบัดน้ำเสียนิยมใช้กันมานานและยังคงใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากก่อสร้างง่ายไม่มีเครื่องจักรกลและไม่ต้องดูแลรักษามาก

วัตถุประสงค์ในการใช้ Septic Tank ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนได้ออกจากน้ำเสียก่อนส่วนน้ำใสจะต้องส่งต่อไปยังระบบบำบัดอื่น ๆ หรือส่งไปยังลานซึมเพื่อการกำจัดในชั้นสุดท้าย ตะกอนที่ตกอยู่ก้นถังจะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายให้มีปริมาตรลดลงและสูบออกไปทั้งเป็นครั้งคราว ส่วนตะกอนที่สามารถลอยน้ำได้ เช่นไขมัน ก็จะลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำเรียกว่า Scum

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD ได้ร้อยละ 40 - 65 ลดไขมันได้ร้อยละ 70 - 80 และลดฟอสฟอรัสได้ร้อยละ 15

หลักในการออกแบบสรุปได้ดังนี้

1. สามารถเก็บกักน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นของตะกอน และ
2. ต้องมีท่อ หรือ Baffle กั้นที่ช่องน้ำเข้า และช่องน้ำออก เพื่อป้องกันลอยและตะกอนก้นถังหลุดออกไปกับน้ำออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่กั้นดังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้ล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
- 4) ต้องมีท่อระบายแก๊สที่เกิดขึ้น เช่น มีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดร-เจนซัลไฟด์ออกจากถัง

ควรแบ่งถังออกเป็นสองส่วน ภาพที่ 4 เพื่อให้มีการตกตะกอนได้ดีขึ้น โดยปริมาตรของถังส่วนหลังจะมีค่าระหว่าง $\frac{1}{3}$ ถึง $\frac{1}{2}$ เท่าของถังส่วนแรก ส่วนการแบ่งออกมากกว่าสองส่วนไม่นิยมใช้กัน

3.2.3 ขบวนการแอกซิเวตเค็คสลัจด์

การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการแอกซิเวตเค็คสลัจด์ เป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง และใช้เนื้อที่สร้างน้อย หลักการทำงานจะใช้จุลชีพชนิดที่ใช้ออกซิเจนอิสระทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยจุลชีพจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้าบ่อบัคและมีเครื่องให้อากาศ (Aerator) ทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วและตะกอนจุลชีพจะไหลไปเข้าถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาตะกอนจุลชีพกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรคและทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูงส่วนใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1000 ลบ.ม./วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง Extended Aeration เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนจุลชีพส่วนเกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อย การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของแขวนลอย และกำจัดพิษผงซึ่งมากับน้ำเสียได้เป็นอย่างดี ทำให้ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำต่าง ๆ

การทำงานของระบบสามารถเลือกใช้แบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย ดังแสดงในภาพที่ 4 หรือให้ทำงานแบบ เติมน้ำ - สูบออก (Fill and Draw)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คังแสดงในภาพที่ 4 ก็ได้ โดยให้น้ำเสียไหลมาเข้าถังเติมอากาศ (ซึ่งจะมีอยู่อย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถัง จึงหยุดเครื่องเป่าอากาศให้และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง น้ำในส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยจุลินทรีย์แล้วจะถูกสูบออกไปทิ้ง และเริ่มรับน้ำเสียเข้ามาใหม่

ถังเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง และมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1 - 2 มก./ล. เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (Diffused Air Aerator) แบบใบพัดค้ำที่ผิวน้ำ (Surface Aerator) หรือแบบใต้น้ำ (Submersible Aerator) ก็ได้

3.2.4 ขบวนการแผ่นชีวหมุน (Rotating Biological Contactor)

ขบวนการแผ่นชีวหมุน มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษหลายชื่อ เช่น Rotating Biological Reactor Rotating Biological Contactor หรือ Biodisc เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาที่ใช้แผ่นฟิล์มจุลินทรีย์ ซึ่งเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติก (ตัวกลาง) เป็นรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 - 3 เมตร โดยจะจมอยู่ในน้ำประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ผิว และส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติกซึ่งใช้เป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนกันห่างประมาณ 1.5 - 2.5 ซม. และหมุนด้วยความเร็ว 1 - 2 รอบ/นาที เมื่อแผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำเสีย ก็จะติดชั้นมาด้วยและไหลตกลงไปใหม่ ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ จุลินทรีย์ที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยทางตรงจากอากาศและโดยทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกริยา

แผ่นฟิล์มจุลินทรีย์ซึ่งติดอยู่กับตัวกลางและลอยอยู่ในน้ำนั้นจะเป็นตัวลคมลสารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลาย (Dissolved) หรือ (Colloids) เมื่อระบบทำงานต่อไปแผ่นฟิล์มชีวจะหนาขึ้น ทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับแผ่นพลาสติกขาดออกซิเจนเกิดการเน่าหลุดออกมาอยู่ในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออก (Effluent) จากนั้นก็จะเกิดแผ่นชีวใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

ขบวนการแผ่นชีวหมุนมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย ควบคุมการทำงานได้ง่าย และใช้พลังงานน้อย เพียงประมาณร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับระบบ Activated Sludge นอกจากนี้ระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง ส่วนใหญ่มักจะอยู่ที่อาคาร ซึ่งไม่ต้องสร้างหลังคาคลุมทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง ดังนั้นระบบบำบัดน้ำเสียแบบนี้จึงเหมาะสมที่จะใช้กับอาคารสูงหลายประการ แต่เนื่องจากเป็นระบบใหม่ที่ยังไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้กันในประเทศไทย ทำให้ผู้ออกแบบมีข้อมูลน้อย และไม่แน่ใจในการทำงาน

3.2.5 การฆ่าเชื้อโรค

น้ำที่เสียที่ผ่านการบำบัดแล้วยังคงมีจุลชีพซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ (Pathogenic Organisms) เหลืออยู่ จำเป็นต้องทำการฆ่าเชื้อโรคเหล่านี้ก่อนที่จะทิ้งออกจากระบบ

เนื่องจากเชื้อโรคที่มีอยู่ในน้ำมีหลายชนิด และแต่ละชนิดก็สามารถทนต่อสารเคมีได้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการหาประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคจึงได้ใช้วัดจากแบคทีเรียที่เป็นตัวชี้เฉพาะ (Indicator Bacteria) เช่น Total หรือ Fecal Coliform หรืออาจจะใช้วัดค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคว่ายังคงมีเหลืออยู่หรือไม่ก็ได้

สารเคมีที่นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อโรคได้แก่ คลอรีน ไฮโอคีน และโอโซน โดยให้สารเคมีผสมกับน้ำเสียในถังฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำออกเพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าแล้วเป็นส่วนใหญ่

3.3 การเลือกระบบที่เหมาะสม

ปัจจัยประการแรกที่ต้องพิจารณาในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสียได้แก่ กฎหมายที่ใช้บังคับในเขตก่อสร้างนั้น สำหรับกรุงเทพฯ ได้มีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ด้านการสุขาภิบาลที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียอยู่สองข้อคือ

"ข้อ 87 น้ำใช้แล้วจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ตลาดสด ภัตตาคาร อาหารชุด หอพัก และอาคารที่เกี่ยวข้องกับกิจการค้าที่น้ำรังเกียจ ซึ่งมีการระบายน้ำใช้แล้วจากการนั้นต้องมีระบบกำจัดน้ำใช้แล้วก่อนที่จะระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ"

"ข้อ 90 ส่วนต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำลงบ่อเกรอะ บ่อซึม การสร้างส่วนภายในระยะ 20 เมตร จากเขตकुคลองสาธารณะ ต้องสร้างเป็นส่วนดังเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้

สำหรับอาคารสูงซึ่งมักจะเป็นอาคารที่พักอาศัย อาคารสำนักงานและอาจจะมีภัตตาคารรวมอยู่ด้วย ดังนั้นระบบบำบัดน้ำเสียจึงต้องประกอบด้วย

1) น้ำจากส่วนและที่ปัสสาวะ จะต้องต่อเข้าถังเซ็ปติก (Septic Tank) หากน้ำเสียมีปริมาณน้อย เช่นไม่เกิน 5 - 10 ลบ.ม./วัน และมีที่มากพออาจใช้เป็นลานซึม หรือบ่อซึมได้แต่ถ้ามีปริมาณน้ำเสียมาก ไม่สามารถซึมลงใต้ดินได้ทันทีจะต้องส่งไปบำบัดต่อยังระบบบำบัดขั้นที่สองต่อไป

2) น้ำเสียจากส่วนอื่น ๆ รวมทั้งน้ำเสียที่ผ่าน Septic Tank แล้ว แต่ไม่สามารถซึมลงใต้ดินได้ จะต้องส่งไปเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อกำจัดมลสารต่าง ๆ ออกเช่นระบบ Activated sludge หรือ ระบบแผ่นชีวหมุน เพื่อให้น้ำทิ้งที่มีคุณภาพดีพอที่จะไม่ทำความเค็มร้อนเมื่อทิ้งลงไปในท่อระบายน้ำสาธารณะ

ปัจจัยต่อมาได้แก่ความแน่นอนในการใช้งาน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการซ่อมบำรุง ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้ ได้แก่ระบบ Activated Sludge ซึ่งผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ได้หลายแบบและมีความคล่องตัวมาก แต่ก็พบว่าระบบแผ่นชีวหมุนมีข้อดีว่าในทุกกรณี ยกเว้นราคาค่าก่อสร้างจะแพงกว่าประมาณร้อยละ 30

นอกจากนั้นผู้ออกแบบยังต้องพิจารณาด้านความเหมาะสมเกี่ยวกับสถานที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่นความสูงของสถานที่ที่ได้กำหนดให้ พื้นที่ใช้งาน ระดับของระบบเมื่อเทียบกับระดับดิน เป็นต้น โดยทั่วไปจะระบบบำบัดน้ำเสียจะใช้ความสูงสุทธิระหว่าง 5 - 6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่า -3.0 เมตร จากพื้นดิน เพื่อให้ให้น้ำสามารถไหลผ่านไปยังถังต่าง ๆ และออกจากระบบได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยตารางที่ 10 แสดงพื้นที่ใช้งานของระบบ Activated Sludge (ไม่รวม Septic Tank ฯลฯ) ตามปริมาณของน้ำเสีย โดยกำหนดให้มีความสูงสุทธิของบริเวณก่อสร้างไม่น้อยกว่า 6.0 เมตร สำหรับระบบแผ่นชีวหมุนคงใช้พื้นที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1) การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ (USER ANALYSIS)

1.1 บุคคลภายนอกที่สนใจ

จากสถิติผู้เข้าชมงานวันเกษตรภาคเหนือ ปี พ.ศ. 2528 มี 20,511 คน
คิดเพื่อการขยายตัวในอนาคต 12 ปี พ.ศ. 2540 มี 31,867 คน
งานมีเวลา 7 วัน

เพราะฉะนั้นจะมีผู้ใช้ วันละ 4,552 คน

งานมีวันละ 8 ชั่วโมง (10.00 - 18.00)

เพราะฉะนั้นจะมีผู้ใช้ ชั่วโมงละ 569 คน (PEAK HOUR)

1.2 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

จากการกำหนดอัตรากำลัง เริ่มโครงการมีรายละเอียดดังนี้

หน่วยงานบริหาร	61	อัตรา
หน่วยงานวิจัย	38	อัตรา
หน่วยงานส่งเสริมเผยแพร่	28	อัตรา
หน่วยงานการบริการ	30	อัตรา

ในการคิดการขยายตัวจะขยายตัวเฉพาะ เจ้าหน้าที่ห้างร้านเท่านั้น ในอัตราส่วน
ร้อยละ 2 ของพนักงานทั้งหมด ต่อปี ดังนั้นจะได้ อัตรากำลังดังนี้
(คิดเพื่อไว้ 5 ปี จากเริ่มโครงการ)

หน่วยงานบริหาร	67	อัตรา
หน่วยงานวิจัย	41	อัตรา
หน่วยงานส่งเสริมเผยแพร่	31	อัตรา
หน่วยงานการบริการ	33	อัตรา
รวม	171	อัตรา

1.3 ผู้เชี่ยวชาญเนเธอร์แลนด์ สาขาพฤกษศาสตร์ ในโครงการร่วมมือระหว่างไทยกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาบัน-กรรม

1) การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

ความต้องการของโครงการ

1. ความต้องการจากความสัมพันธ์กรณีหรือปัจจัย (Establishing Need From Relationship Factors.)

สามารถแบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1.1 ส่วนดำเนินการภายในโครงการ อันประกอบด้วยหน่วยงานบริหาร (Administration.)



1.2 ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง บันทึกรวบรวมผลงานการวิจัยต่าง ๆ
(Laboratory)

1.3 ส่วนส่งเสริม เผยแพร่ เช่น การจัดนิทรรศการ ห้องสมุด สวนพฤกษชาติ

1.4 ส่วนบริการโครงการ (Service)

2. ความต้องการจากหลักการที่มีฐานเพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์ของโครงการ Satisfying need form Principes เช่น ที่จอดรถ ที่นั่งพักผ่อน ลานอเนกประสงค์ ห้องอาหาร

Establishing Need	Satisfying Need
- ส่วนบริหารโครงการ	- ที่จอดรถ
- ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง	- ห้องอาหาร
- ส่วนส่งเสริม เผยแพร่	- Entrance Hall
- ส่วนบริการ	

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ (Define Elements.)

จากความต้องการ (Need) ที่กล่าวมาข้างต้น เราสามารถนำมาวิเคราะห์ แยกแยะ และสรุปเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการได้ดังนี้

1. ส่วนโถงทางเข้า Entrance Hall

- โถงพักคอย นั่งเล่น Lobby
- ดิคข้อสอบถาม Information
- โทรศัพท์สาธารณะ Public Telephones
- หน่วยรักษาความปลอดภัย Security station
- ร้านขายของที่ระลึก และร้านขายหนังสือ (Souvenir shop Book shop)
- ห้องส้วม Toilet

2. ส่วนบริหารโครงการ (Administration Office)

2.1 ฝ่ายบริหารงานโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องผู้อำนวยการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ ฝ่ายแผนงาน
- เลขานุการ

2.2 ฝ่ายธุรการโครงการ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ
- บริเวณทำงานรองหัวหน้าและโถงทำงานเจ้าหน้าที่

2.3 ฝ่ายอาคารสถานที่

- ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่
- บริเวณทำงานรองหัวหน้าและโถงทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องทำงานศิลปกรรม (Studio)

3. ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง (Research and Laboratory)

- ห้องหัวหน้าฝ่ายค้นคว้า วิจัย ทดลอง
- บริเวณทำงานรองหัวหน้า และโถงทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องปฏิบัติการทดลอง
- ห้องทำงานเฉพาะนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญพิเศษ
- ห้องบำรุงรักษา และประดิษฐ์ อุปกรณ์การทดลอง
- เรือนเพาะชำ เรือนกระจก แปลงทดลอง
- ส่วนสนับสนุนการค้นคว้า วิจัย ทดลอง

4. ส่วนส่งเสริม เผยแพร่ (Education Exhibition)

- ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริม เผยแพร่
- บริเวณทำงานรองหัวหน้า และโถงทำงานเจ้าหน้าที่
- ฝ่ายจัดการอบรม
- ศูนย์สารสนเทศข้อมูล
- สวนพฤกษศาสตร์
- ที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร ชั่วคราว กลางแจ้ง ในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการ และ เทคนิค(Service Technial.)

- ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการทางช่างและเทคนิค
- บริเวณทำงานรองหัวหน้าและโถงทำงานเจ้าหน้าที่
- โรงปฏิบัติงานและซ่อมบำรุง
- ห้องระบบต่าง ๆ เช่นไฟฟ้า ประปา สุขาภิบาล ก๊าซ
- โถงพักคอย
- Locker
- Storage
- Loading

6. ส่วนห้องอาหาร (Canteen)

- ที่ทานอาหาร
- ที่ขายอาหาร
- ห้องเตรียมและประกอบอาหาร
- ห้องเก็บอาหาร
- ที่ทิ้งขยะรอการเก็บ

7. ที่จอดรถ (Parking)

- รถยนต์ส่วนบุคคล
- รถจักรยานยนต์
- รถเจ้าหน้าที่
- รถโดยสาร
- รถของโครงการ
- รถขนส่ง และ รถขยะ

รายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

จากการกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ พบว่าความต้องการถึงองค์ประกอบหลักของโครงการนั้นแยกออกเป็น 7 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โถงทางเข้า Entrance Hall
2. ส่วนบริหารโครงการ Administration Office
3. ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง Research and Laboratory Section
4. ส่วนการส่งเสริม เผยแพร่ Education and Exhibition Section
5. ส่วนงานทางช่างและเทคนิค Technical and Work shop Section
6. ส่วนโรงอาหาร Canteen
7. ที่จอดรถ Parking

จากการศึกษาถึงความต้องการและรายละเอียดต่าง ๆ ขององค์ประกอบแล้ว สามารถที่จะแจกแจงถึงรายละเอียดต่าง ๆ องค์ประกอบภายในโครงการทั้งหมดดังนี้คือ

1. ส่วนโถงทางเข้า (Entrance Hall)

- โถงพักผ่อน นั่งเล่น พักผ่อน Lobby
- บริเวณติดต่อสอบถาม ประชาสัมพันธ์ Information
- บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ Public Telephone
- บริเวณหน่วยรักษาความปลอดภัย Security Station
- ร้านขายของที่ระลึก ขายหนังสือ Souvenia shop
- ห้องน้ำ-ส้วม Toilet

2. ส่วนบริหารโครงการ (Administration Office)

2.1 ฝ่ายบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฯ
- ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ฯ คนที่ 1
- ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ฯ คนที่ 2
- ห้องประชุม
- ห้องรับรอง
- ห้องเลขานุการศูนย์ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ฝ่ายธุรการศูนย์

- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการศูนย์ฯ
- โรงทำงานแผนกธุรการ
- โรงทำงานแผนกทะเบียน
- โรงทำงานอาคารสถานที่
- โรงพักคอยพักผ่อน
- ห้องเก็บของทั่วไป
- ห้องเก็บเอกสาร
- Pantry
- Locker เจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำ - ส้วม

3. ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง Research and Laboratory Section

3.1 งานธุรการฝ่าย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- โรงทำงานรองหัวหน้าฝ่ายและเจ้าหน้าที่ธุรการ
- ห้องประชุม
- โรงพักคอย พักผ่อน
- ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญพิเศษ

3.2 งานห้องปฏิบัติการ

- ห้องปฏิบัติการ Soil and Fertilizer Testing and Applied Research unit
- Sample Storage
- Data Storage
- Sample Handling and Preparation
- ห้องปฏิบัติการ Postharvest Research unit
- ห้องปฏิบัติการ Plant Pest Climic and Quarantime unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Entomology
 - Plant Prthology Lab
 - Fumigation Room
 - ห้องปฏิบัติการ Seed Testing Lab
 - ห้อง Transper Room
 - ห้องปฏิบัติการ Culture Collection Unit
 - ห้องเย็นเก็บเชื้อ และห้องเย็นเก็บเมล็ดพันธุ์
 - ห้องปฏิบัติการ Environment Science Unit
 - Laboratory I
 - Laboratory II
 - General Preparation
 - Microtome
 - Glassware Storage
 - ห้องปฏิบัติการ Laboratory Maintenance unit
 - Photo Taking Room
 - Photo Lab
 - Photo Processing
 - Microscope Lab
 - Electron Microscope Lab
 - Locker เจ้าหน้าที่และนักวิจัย
 - Pantry
 - ห้องส้ว - ส้วม
 - Greenhouse
 - Lath house
4. ส่วนการส่งเสริม เผยแพร่ (Education and Exhibition Section)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ฝ่ายธุรการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- โถงทำงานรองหัวหน้าฝ่ายและเจ้าหน้าที่
- โถงทำงานศิลปกรรม
- โถงพักคอย พักผ่อน

4.2 งานนิทรรศการ

- ห้องแสดงนิทรรศการถาวร
- โถงแสดงนิทรรศการชั่วคราว
- ลานแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง
- ห้องเก็บของนิทรรศการกลางแจ้ง
- ห้องเก็บของนิทรรศการ
- ห้องเตรียมการแสดงนิทรรศการ
- ห้องน้ำ - ส้วม

4.2 งานห้องสมุดและการบรรยาย - สาธิต

- ห้องสมุดและหอพันธ์ไม้
- โถงทางเข้าพักผ่อน
- ห้องบรรยาย - สาธิต 1
- ห้องบรรยาย - สาธิต 2
- ห้องพักวิทยากร 1
- ห้องพักวิทยากร 2
- ห้องทำงานและเก็บของเจ้าหน้าที่เสตฯ
- ห้องน้ำ - ส้วม

5. ส่วนงานบริการทางช่างและเทคนิค Technical and work shop section

5.1 งานทางช่างและเทคนิค

- ห้องหัวหน้าฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โรงทำงานรองหัวหน้าฝ่าย และเจ้าหน้าที่
- ห้องเครื่องไฟฟ้า - ประปา
- ห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ห้องเก็บแก๊ส
- โรงปฏิบัติงานไม้พลาสติก
- โรงปฏิบัติงานเครื่องยนต์และการซ่อมบำรุงทั่วไป
- Locker เจ้าหน้าที่
- โถงพักผ่อน
- ห้องน้ำ - ส้วม

5.2 งานพัสดุภัณฑ์

- ลานรับรอง
- ห้องเก็บพัสดุภัณฑ์ศูนย์ฯ

5.3 งานศิลปกรรม

- ห้องปฏิบัติงานทางศิลปกรรม
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องเก็บของ Store
- ห้องพยาบาล Firstaib

6. โรงอาหาร Canteen

- โถงทางเข้า
- บริเวณทานอาหาร
- บริเวณขายอาหาร
- บริเวณเตรียมอาหาร
- กร้ว
- บริเวณเก็บอาหาร
- บริเวณทำความสะอาด
- ห้องน้ำ - ส้วม

- บริเวณทิ้งขยะและรับส่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ที่จอดรถ Parking

- ที่จอดรถส่วนตัว
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่
- ที่จอดรถบัส
- ที่จอดรถของศูนย์ฯ
- ที่จอดรถส่งของ รดชยะ

2.4 รายละเอียดงานส่วนต่าง ๆ ภายในโครงการ

จากการศึกษาและทราบถึงความต้องการขององค์ประกอบหลักภายในโครงการตามหัวข้อ 2.3 มาแล้วนั้น จะทำการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดของความต้องการองค์ประกอบย่อย ๆ ที่ต้องมีในโครงการต่อไป ดังมีรายละเอียดคือ

1. ส่วนโถงทางเข้า Entrance Hall

เป็นส่วนที่เสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ขึ้น มีทางเข้าสู่ศูนย์ฯ ที่เป็นสัดส่วนโดยตรง ทั้งยังเป็นบริเวณที่ใช้ในการพักผ่อน หรือนั่งพักผ่อนหลังจากที่ได้ทำการติดต่อกับศูนย์ฯ โถงทางเข้านี้สามารถที่จะคอยควบคุมเรื่องการเข้า - ออกได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

2. ส่วนการบริหารโครงการ Administration Section

เป็นส่วนของการบริหารและคอยควบคุมการดำเนินงานของศูนย์ฯ ให้เป็นไปตามนโยบายและเป้าหมายที่ได้วางไว้ ทั้งยังเป็นศูนย์กลางของการติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งของรัฐบาลและเอกชน ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย ส่วนของผู้บริหารชั้นสูง และสำนักงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป

3. ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง Research and Laboratory Section

ส่วนนี้นับว่าเป็นส่วนสำคัญมากต่อศูนย์ฯ คือเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดศูนย์ฯ โดยตรง แบ่งหลักในการวิจัยไม้คอก ไม้ประดับ ออกเป็น 8 สาขา คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1 Soil and fer Testing and Applied Research unit
- 3.2 postharvest Research unit
- 3.3 Plant Pestclimic and Quarantne unit
- 3.4 Seed Testing Laboratory
- 3.5 Culture Collection unit
- 3.6 Environmental Science unit
- 3.7 Central BIO & Chemistry unit
- 3.8 Laboratory Maintenance unit

นอกจากนี้ยังมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยโดยตรงอีกคือ

- 1. Greenhouse
- 2. Lath house

ส่วนของหลักการวิจัย 8 สาขา สามารถที่จะแบ่งย่อยออกได้เป็นดังนี้ คือ

3.1 Soil and Fertilizer Testing and Applied Research unit

หน่วยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยเหลือเกษตรกรและนักวิจัยในรูปของการแก้ปัญหา
 ในด้านการเพาะปลูก การกิจประจำหน่วยก็คือวิเคราะห์ดินและปุ๋ย ให้บริการคำแนะนำ
 เกี่ยวกับการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกการจัดเตรียมดิน (Soil Management Service)
 ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- Data processing
- Sample Storage
- Chemical Analysis Lab .
- Kjeldahl Room
- Data Storage
- Soil Physical Analysis Lab
- Balance Room
- Instrument Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Fertilizer and Soil Fertility Lab
- Sample Handling and Preparation

3.2 Postharvest Research unit

หน่วยนี้ตั้งขึ้นเพื่อค้นหาวิธีการอย่างประหยัด ในการแก้ปัญหาผลิตผลในด้านคุณภาพเสื่อมระหว่างเก็บ การขนส่ง และก่อนการขายผลผลิต โดยจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพทางเคมีและการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติที่เกิดขึ้นกับผลผลิตภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- Enclose space for Loading and Unloading
- Postharvest Pathology and Entomology
- Enzyme Lab
- Pilot Packing House
- Postharvest Handling Research and Quality Testing
- Postharvest Physiology Lab

3.3 Plant Pest Clinic and Quarantine unit

จุดมุ่งหมายสำคัญของหน่วยนี้คือ การแก้ปัญหาในด้านผลผลิต เพื่อการบริการแก่เกษตรกรและนักวิชาการ เรื่องการจำแนกชนิดของโรคที่เป็นสาเหตุรวมทั้งวิธีแก้ไขด้วย และการเก็บตัวอย่างเชื้อไว้เพื่อให้บริการกับงานวิจัยอีกด้วย มีการศึกษาเกี่ยวกับโรคพืชและศัตรูพืช มีการควบคุมและวัดผลด้วยวิธีอันทันสมัย ให้คำแนะนำในเทคนิคขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ

- Display
- Sample Handling Area
- Entomology
- Paant Pathology Lab
- Mematode Laboratory
- Fumigation Room
- Quarantine Lab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 Seed Testing Lab

หน่วยนี้จะบริการในด้านการวิจัยเมล็ดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเพาะปลูกทางเกษตรกรรมสำหรับเกษตรกรและนักวิชาการ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- Purity Lab
- Sample Registration and Analysis
- Balance Room
- Sampling, Moisture Testing Lab
- Germination Testing Lab
- Transfer Room
- Biology Testing Lab
- Seed Physiology Lab
- Seed Display

3.5 Culture collection unit

หน่วยนี้จะรับผิดชอบในการรวบรวมและแยก Living and Type Specimen ของสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ซึ่งมีความสำคัญต่อการเกษตรและอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- Data Storage
- Mycoplasma Lab
- Bacteria and Virus Lab
- Specialized Equipment and Culture Collection
- Fungus Lab
- Transfer Room
- Infectious Lab
- Cold Room

3.6 Environmental Science unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานนี้จะต้องรับผิดชอบในการค้นหาวิธีการใหม่ ๆ เกี่ยวกับความสูญเสียทางการเกษตรและส่วนประกอบต่าง ๆ ทางด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของพืช ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- Air Pollution
- Soil and Agricultural Commodity Pollution Lab
- Biological Assay Lab
- Water Pollution Lab

3.7 Central BIO - Chemistry unit

หน่วยนี้จะเข้าไปรับผิดชอบในการบริการจัดหาในการวิเคราะห์ทางชีว - เคมี (ศึกษาสิ่งที่มีมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า) และคุณสมบัติทางกายภาพของสารเคมีที่ใช้เกี่ยวกับการเกษตรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- Laboratory I
- General Preparation
- Photo Taking Room
- Photo Lab
- Photo Processing
- Dark Room
- Microscope Lab
- Electrone Microscope
- Power Supply
- Scanning Electrone Microscope
- Microtome
- Laboratory II
- Glassware Storage

3.8 Laboratory maintenance unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานนี้จะเข้าไปทำการบำรุงรักษา และซ่อมซ่อมแซมเป็นลำดับรองลงไปของอุปกรณ์ทางกายภาพทั้งหมด นอกจากนี้ยังจะต้องจัดหาบริการในลักษณะที่เป็นงานประจำในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ และประดิษฐ์อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการอย่างง่าย ๆ ด้วย ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- Plumbing metal metal work and carpentry shop
- Glass boling shop
- Main Storage and Central Supply
- Electrical Junction
- Water Distiller
- Fuel Gas Generator
- Vacuum Generator
- Stand by Generator, air compressor and compressor for Airconditioner and Cold Chamber

4. ส่วนการส่งเสริม เผยแพร่ Education and Exhibition Section

ส่วนนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่เผยแพร่ความรู้ทางด้านวิชาการที่ได้จากการวิจัยในโครงการ และที่ทำการรวมมาจากส่วนราชการ เอกชนที่เกี่ยวข้อง ให้แก่เกษตรกร นักวิชาการหรือบุคคลที่สนใจและจัดการฝึกอบรม บรรยายสาธิต รวมทั้งการให้ความรู้โดยการจัดเก็บรวมอยู่ภายในห้องสมุด มีการจัดนิทรรศการทั้งแบบถาวรและชั่วคราว รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์ เรียกร้องให้เห็นถึงความสำคัญของไม้ดอกไม้ประดับ เพื่อเพิ่มจำนวนของผู้สนใจให้มากขึ้นไปอีก

5. ส่วนงานทางช่างและเทคนิค Technical and work shop section

ส่วนงานนี้จะ เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมเทคนิค ระบบไฟฟ้า ประปา ห้องเครื่องภายในศูนย์ฯ ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควบคุมถึงการดูแลสถานที่ให้เรียบร้อยคอยจัดซ่อมบำรุงส่วนที่สึกหรอ หรือปรับปรุงให้ดีขึ้น รวมไปถึงการเบิกจ่ายพัสดุ ภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในศูนย์ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนโรงอาหาร

เป็นส่วนการให้บริการแก่ผู้มาใช้ศูนย์ฯ ให้มีความสะดวกสบาย แต่การเปิดใช้จะต้องจำกัดอยู่ในเวลาราชการ เพื่อการเป็นระเบียบเรียบร้อย

7. ที่จอดรถ

เป็นส่วนการให้บริการแก่ผู้มาใช้ศูนย์ฯ เช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำให้การจอดรถเป็นสัดส่วน ไม่เกะกะอันจะทำให้เกิดการควมคุมยาก และจะเป็นปัญหาต่อการสัญจรภายในศูนย์ฯ อีกด้วย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

การจัดตารางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้จัดแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยอาศัยการวิเคราะห์เปรียบเทียบจาก

– ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบพิพิธภัณฑ์

– ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศูนย์ปฏิบัติการกองวิจัยและฝึกอบรมการป่าไม้

– ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

– ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือและตาราง

ความสัมพันธ์ทั้ง 8 ส่วนสามารถแจกแจงออกเป็นหลักใหญ่ตามลักษณะขององค์ประกอบโครงการ ดังนี้ คือ

1. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของประกอบหลักทั้ง 7
2. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนโดงง เข้า
3. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนจัดแสดง
4. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนการศึกษาและวิจัย
5. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนอำนวยความสะดวกและธุรการ
6. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนงานช่างและเทคนิค
7. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนห้องอาหาร
8. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ส่วนที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนี้

การเปรียบเทียบตารางความสัมพันธ์องค์ประกอบจะใช้สัญลักษณ์การแทนค่า

ความสัมพันธ์ทางด้านการบริหาร

ความสัมพันธ์ทางด้านการบริการ

ความสัมพันธ์ทางด้านการติดต่อ

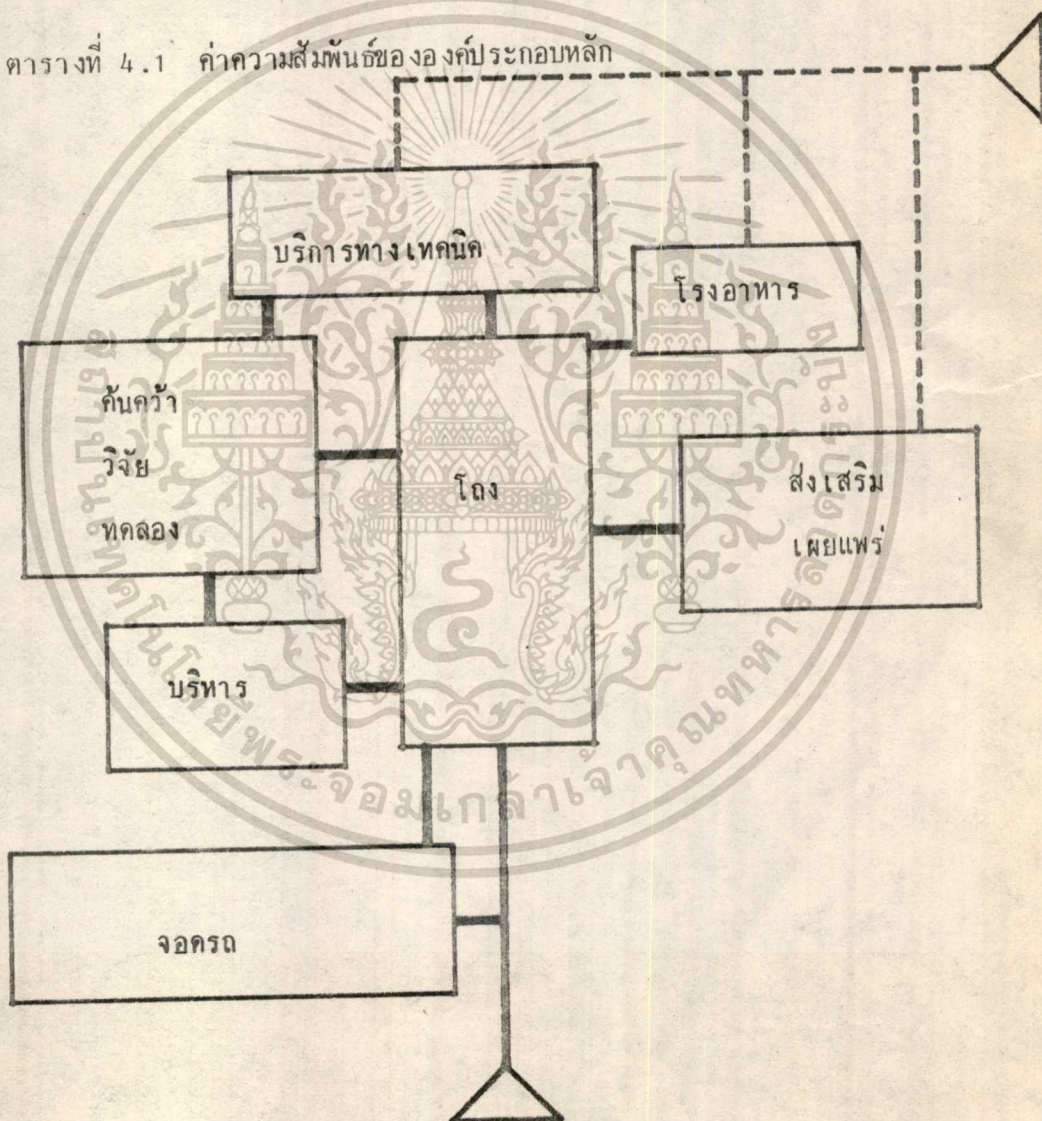
ความสัมพันธ์ทางด้านเทคนิค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	โก่งทางเข้า	■	2	2	2	2	2	2	12
2	บริหาร	■	■	3	2	2	1	1	11
3	วิจัย ทดลอง	■	■	■	1	4	1	1	12
4	ส่งเสริม เผยแพร่	■	■	■	■	1	1	1	8
5	บริการทางเทคนิค	■	■	■	■	■	1	2	10
6	โรงอาหาร	■	■	■	■	■	■	1	7
7	ที่จอดรถ	■	■	■	■	■	■	■	8

ตารางที่ 4.1 ค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

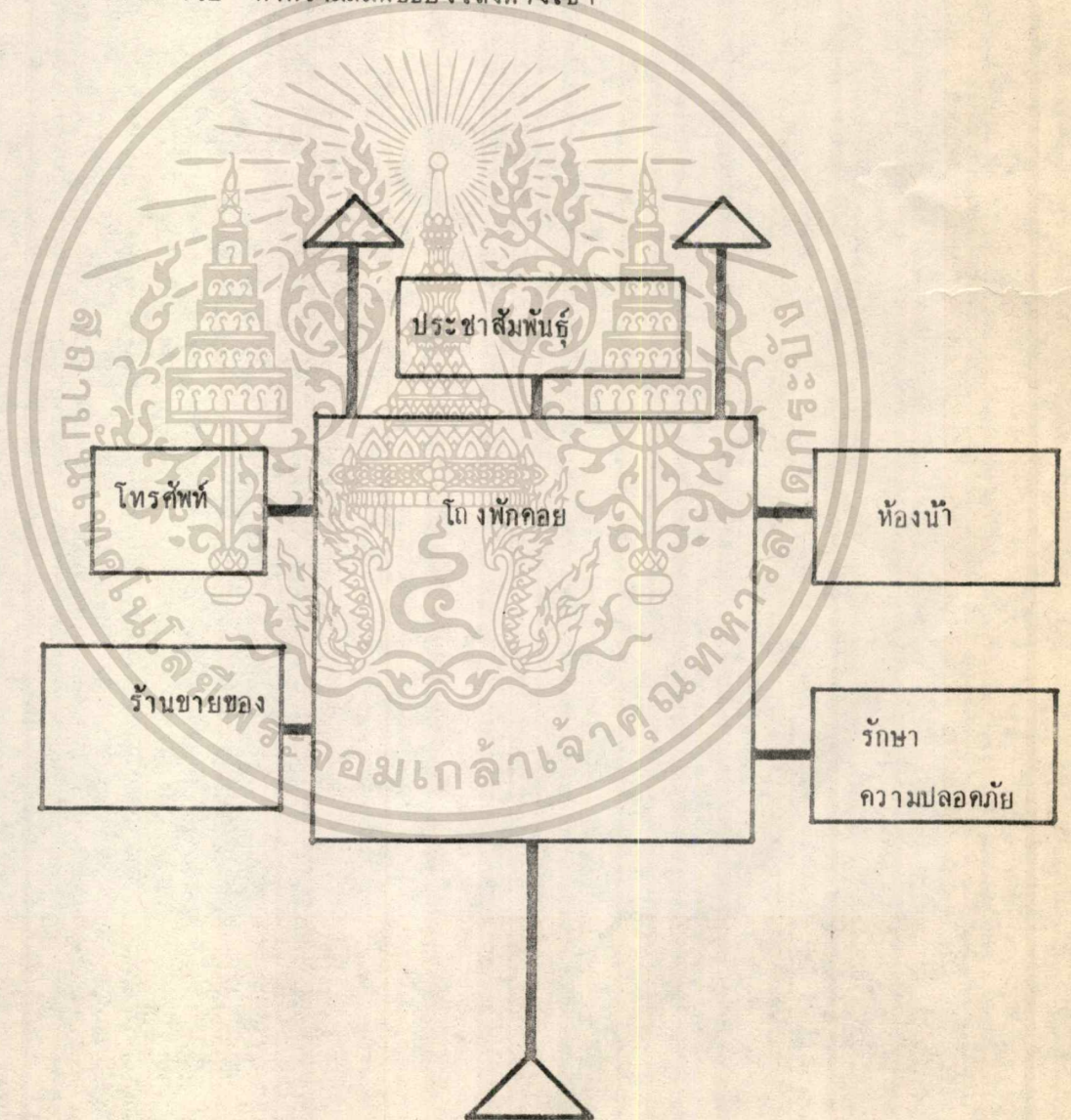


ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	รวม
1	โถงพักคอย	■	3	2	2	2	3	12
2	ประชาสัมพันธ์	■	■	1	1	1	1	11
3	โทรศัพท์	■	■	■	1	11	1	6
4	ร้านขายของ	■	■	■	■	1	1	6
5	ห้องน้ำ	■	■	■	■	■	1	6
6	รักษาความปลอดภัย	■	■	■	■	■	■	7

ตารางที่ 4.2 ค่าความสัมพันธ์ของโถงทางเข้า

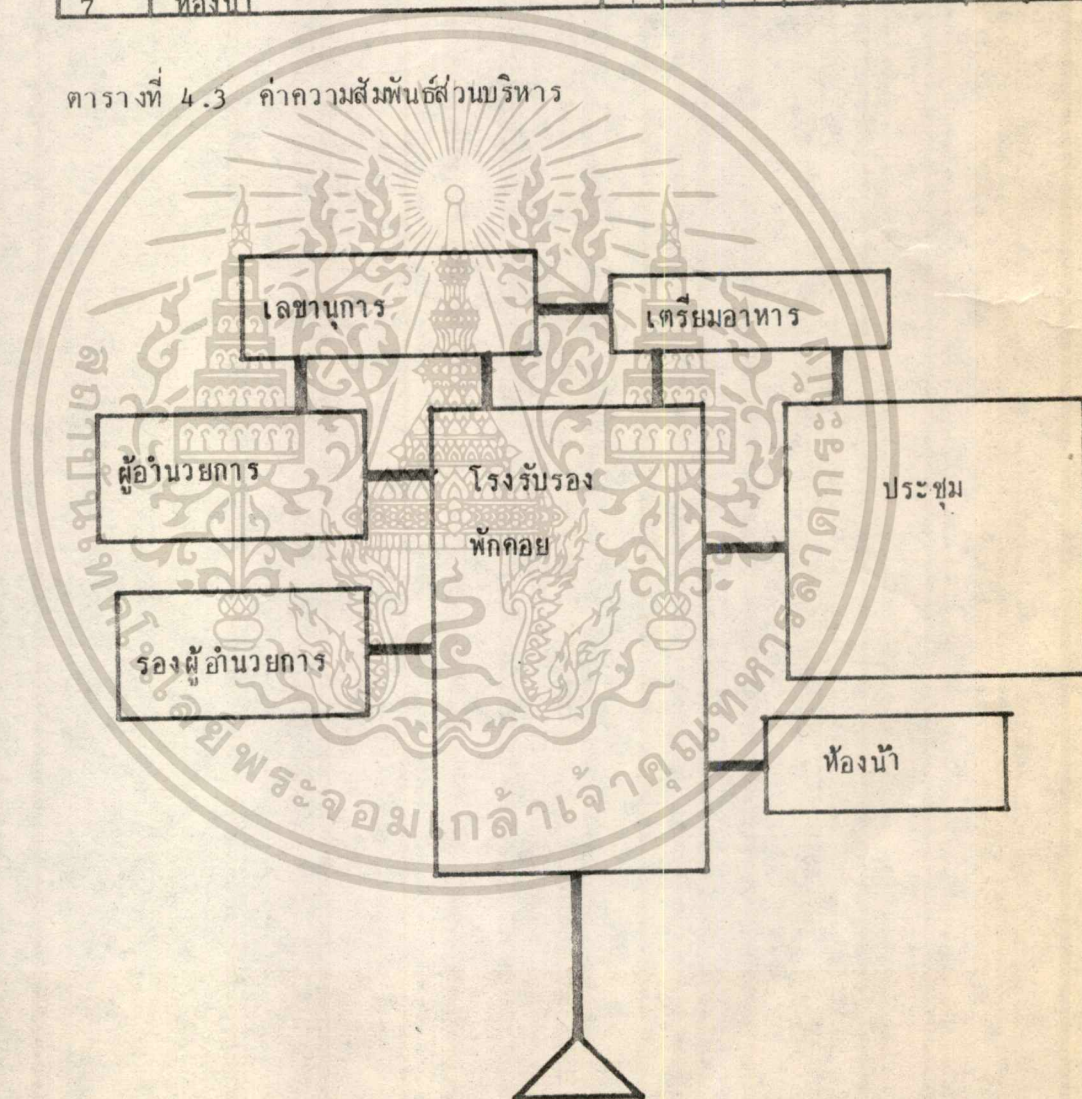


ภาพที่ 4.2 ส่วนโถงทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	ผู้อำนวยการ	■	3	3	3	2	1	1	13
2	รองผู้อำนวยการ	■	■	3	2	1	1	1	11
3	เลขานุการ	■	■	■	3	1	2	1	12
4	โรงรับรอง พักคอย	■	■	■	■	2	2	2	13
5	ห้องประชุม	■	■	■	■	■	2	1	9
6	เตรียมอาหาร	■	■	■	■	■	■	1	9
7	ห้องน้ำ	■	■	■	■	■	■	■	7

ตารางที่ 4.3 ค่าความสัมพันธ์ส่วนบริหาร

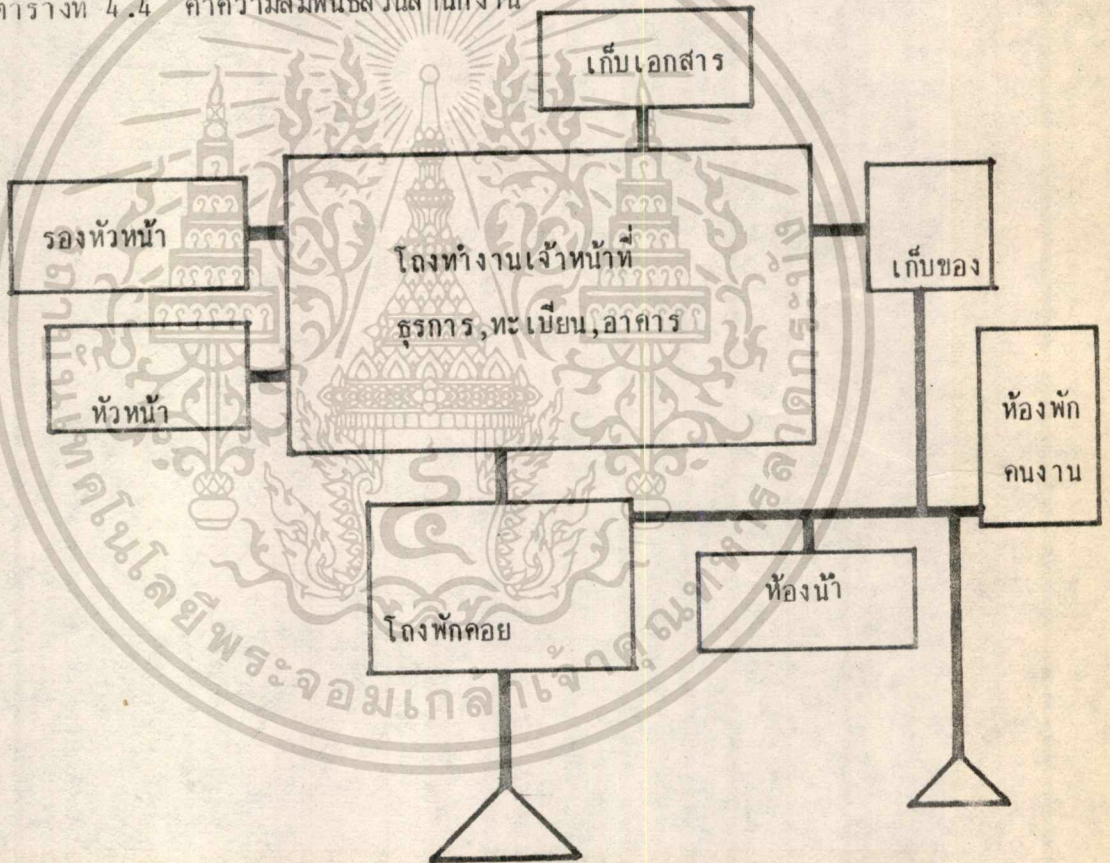


ภาพที่ 4.3 ส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายธุรการ		3	3	1	3	2	1	1	14
2	รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ			3	1	2	2	1	1	13
3	โจงทำงานเจ้าหน้าที่				3	3	1	1	1	15
4	เก็บเอกสาร					2	1	1	1	10
5	โจงพักคอย						1	1	2	14
6	ห้องพักคนงาน							2	2	11
7	ห้องเก็บของ								1	8
8	ห้องน้ำ									9

ตารางที่ 4.4 ค่าความสัมพันธ์ส่วนสำนักงาน

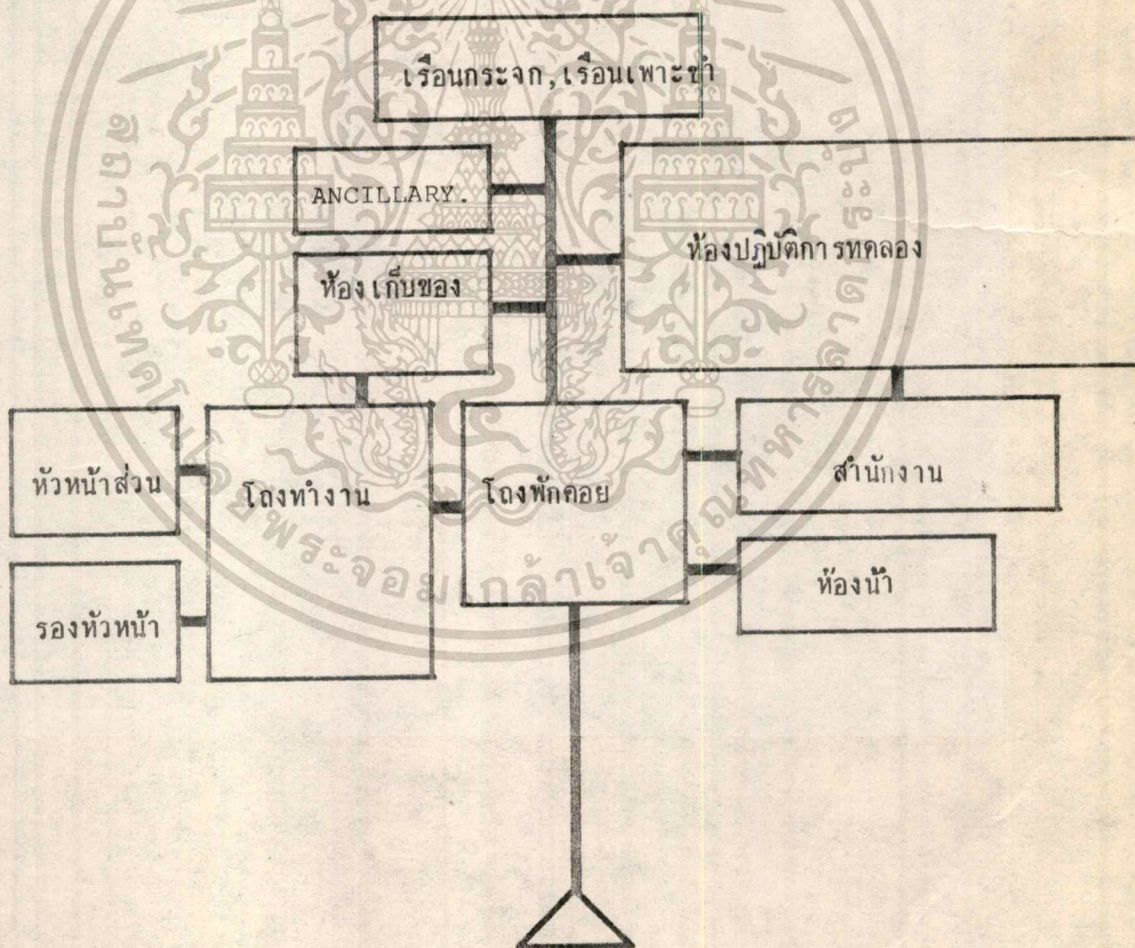


ภาพที่ 4.4 ส่วนสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายค้นคว้า	■	2	3	2	2	2	1	2	1	15
2	รองหัวหน้า	■	■	3	2	2	2	1	2	1	15
3	โถงทำงานเจ้าหน้าที่	■	■	■	1	1	1	1	1	1	12
4	ห้องปฏิบัติการทดลอง	■	■	■	■	3	4	4	4	1	21
5	สำนักงานวิทยาศาสตร์	■	■	■	■	■	3	2	2	1	16
6	ANCILLARY	■	■	■	■	■	■	2	2	1	17
7	ห้องเก็บของ	■	■	■	■	■	■	■	3	1	15
8	เรือนกระจก, เรือนเพาะชำ	■	■	■	■	■	■	■	■	1	17
9	ห้องน้ำ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	8

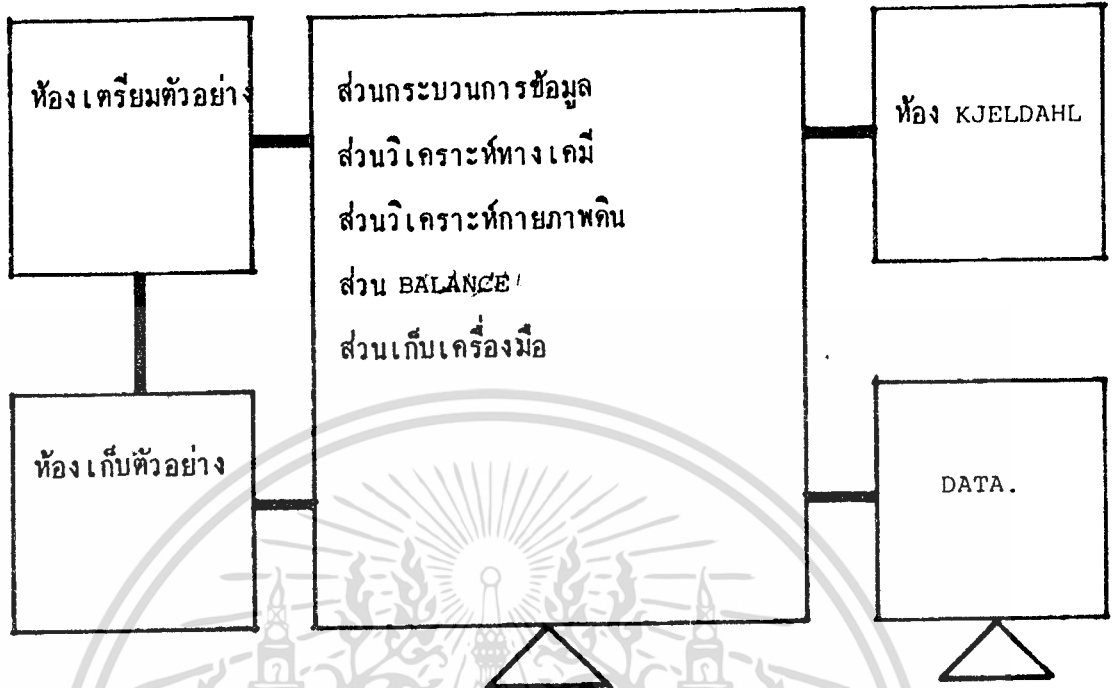
ตารางที่ 4.5 ค่าความสัมพันธ์ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง



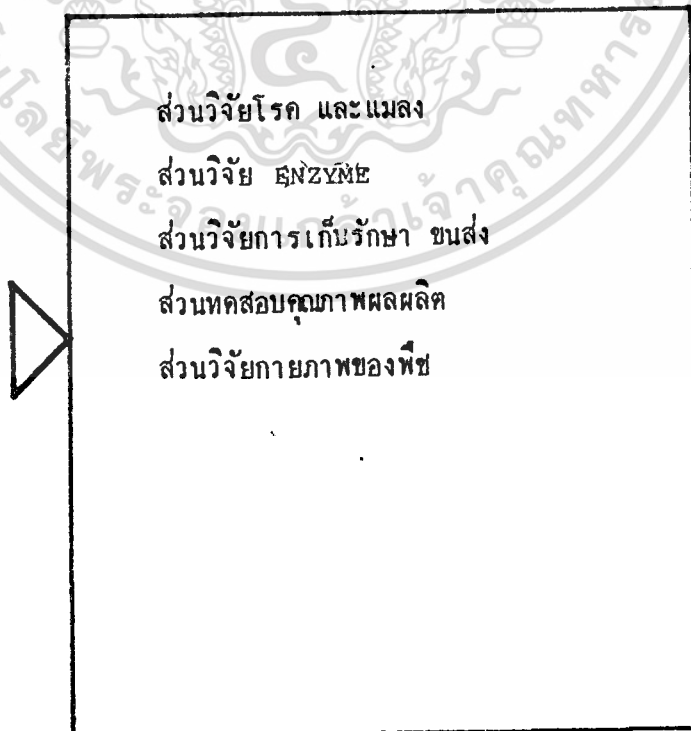
ภาพที่ 4.5 ส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6 หน่วยวิจัยดินและความอุดมสมบูรณ์ในดิน

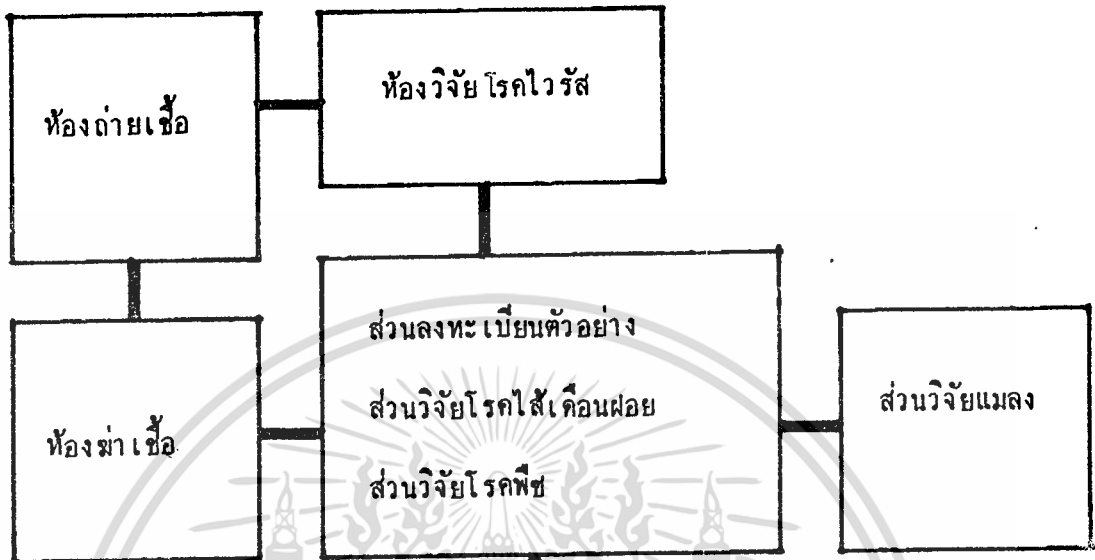


ภาพที่ 4.7 หน่วยวิจัยหลังการเก็บเกี่ยว

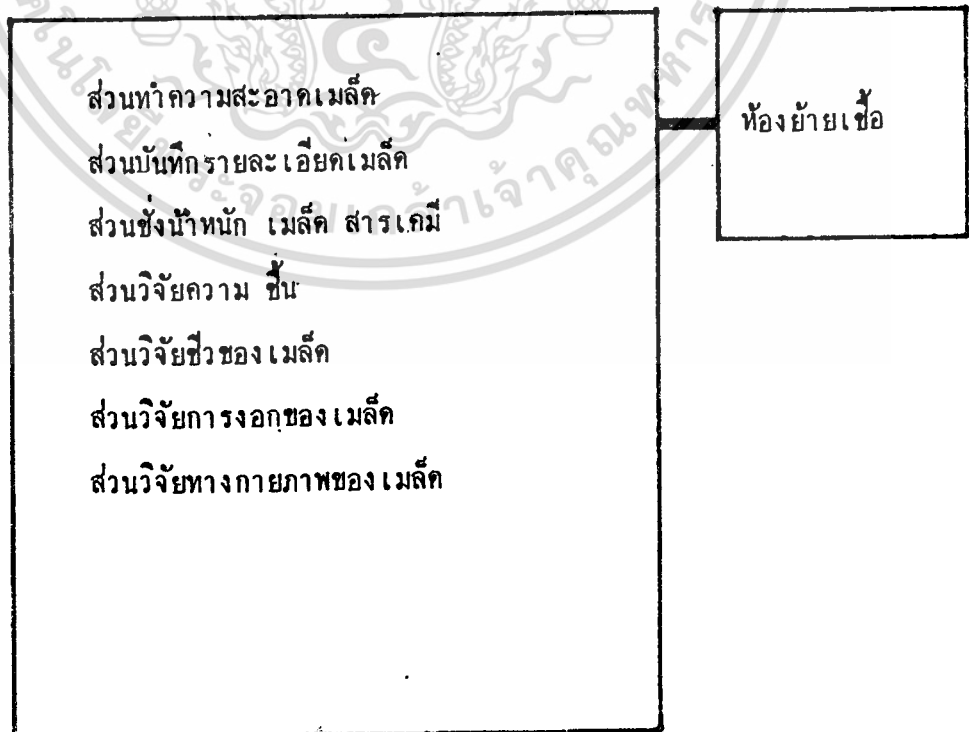


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

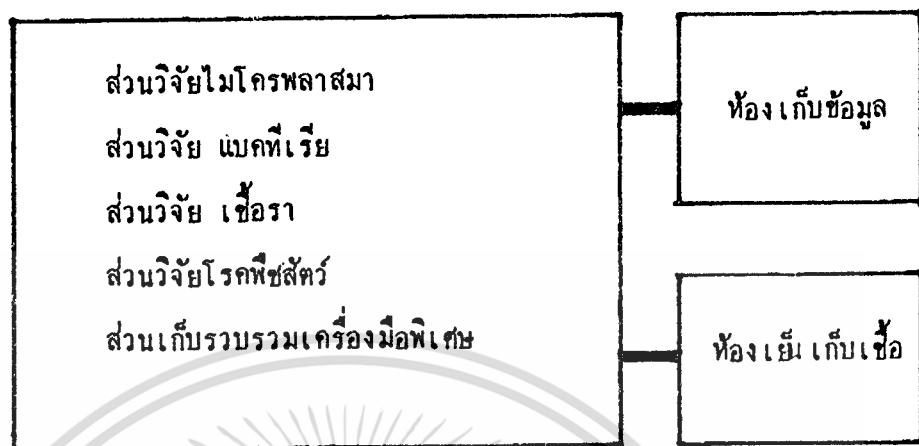
หน่วยวิจัย โรคพืช



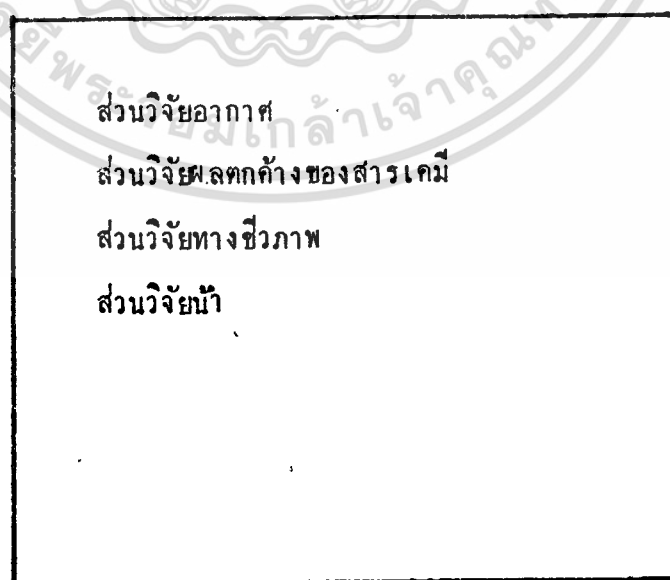
ภาพที่ 4.9
หน่วยวิจัย เมล็ด



ภาพที่ 4.10 หน่วยวิจัยพันธูกรรม

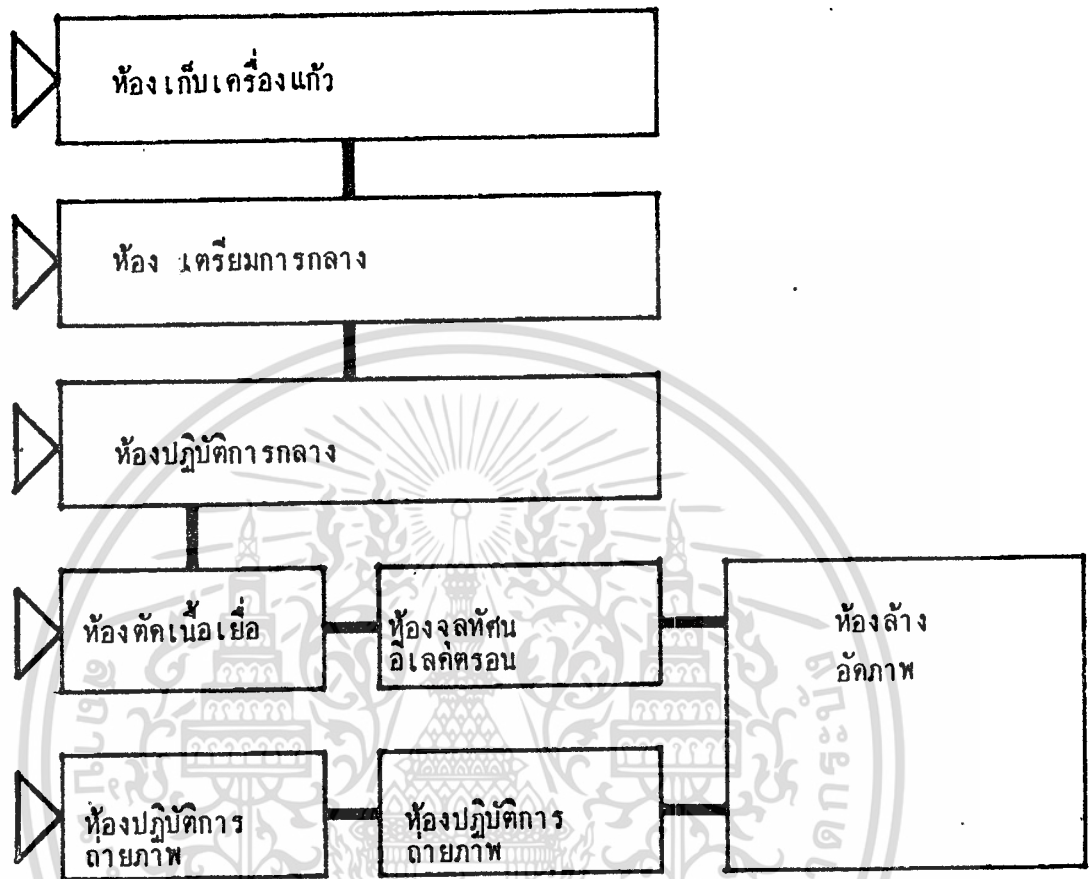


ภาพที่ 4.11 หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อม

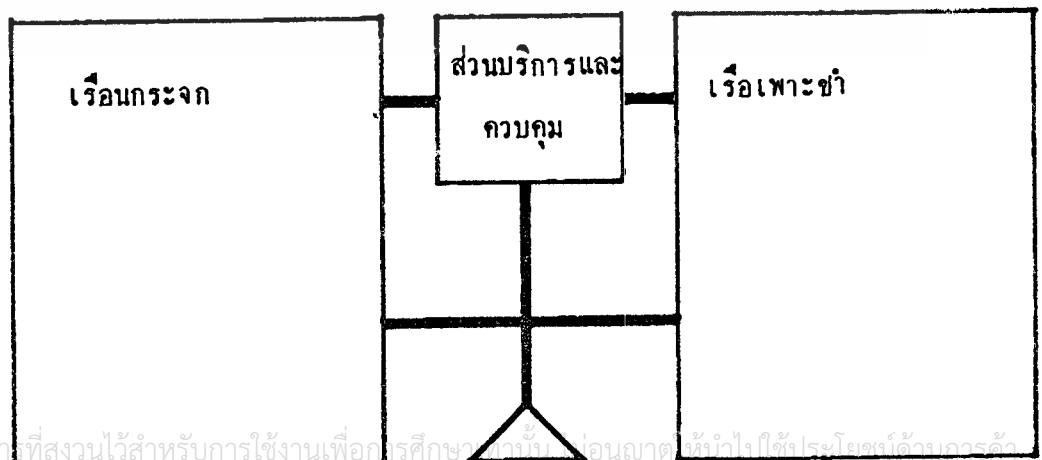


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.12 หน่วยบริการปฏิบัติการกลาง



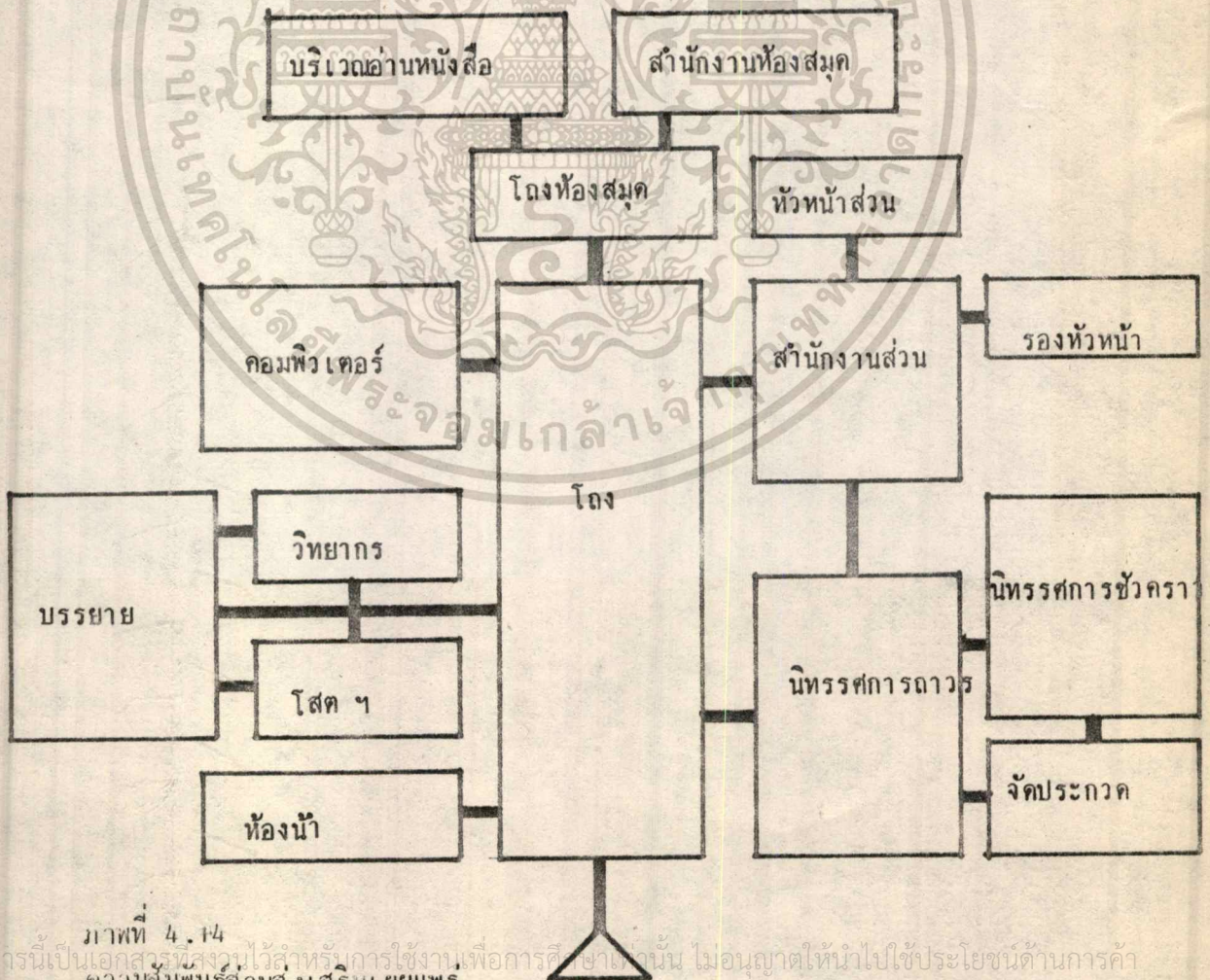
ภาพที่ 4.13 เรือนกระจกและเรือนเพาะชำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1	หัวหน้าส่วนส่งเสริม		2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	22
2	รองหัวหน้าส่วนส่งเสริม			3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	22
3	โถงทำงานเจ้าหน้าที่				2	1	2	2	1	1	1	3	2	21
4	ห้องบรรยาย					3	2	1	1	1	1	1	1	17
5	ห้องพักรับอาหาร						1	1	1	1	1	1	1	15
6	ห้องโสตทัศนอุปกรณ์							1	1	1	1	1	1	15
7	ห้องคอมพิวเตอร์								3	1	1	1	1	14
8	บริเวณอ่านหนังสือ									3	2	1	1	16
9	สำนักงานห้องสมุด										2	1	1	16
10	โถงทางเข้าห้องสมุด											2	1	16
11	ส่วนแสดงนิทรรศการ												1	16
12	ห้องน้ำ													11

ตารางที่ 4.6 ค่าความสัมพันธ์ของส่วนส่งเสริมเผยแพร่

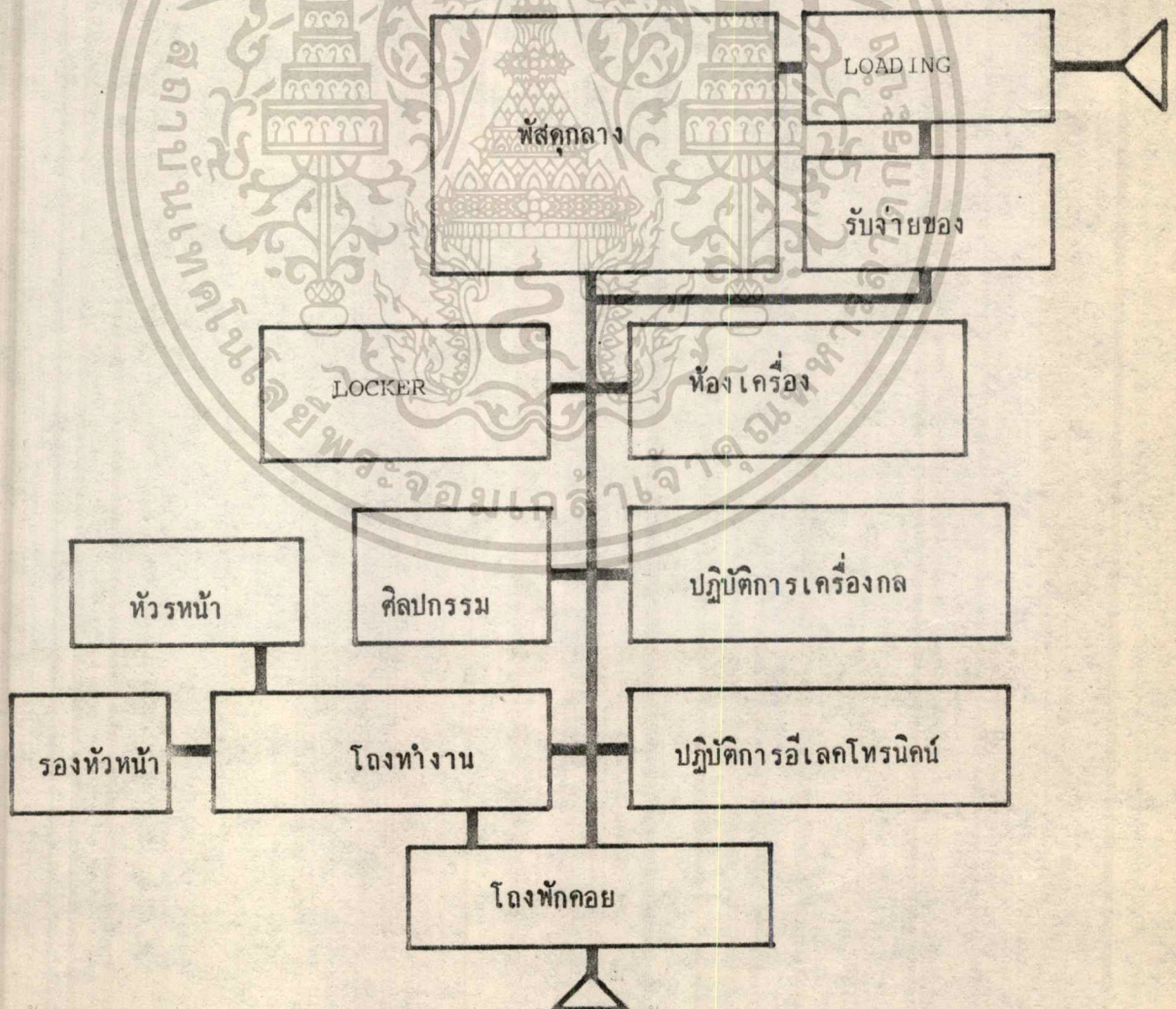


ภาพที่ 4.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมเผยแพร่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1	หัวหน้าส่วนบริการเทคนิค		2	3	2	2	2	2	2	1	1	17
2	รองหัวหน้าส่วน			3	2	2	2	2	2	1	1	17
3	โถงทำงานเจ้าหน้าที่				3	2	2	2	2	2	1	20
4	ส่วนทำงานศิลปกรรม					1	1	1	1	1	1	13
5	พัสดุกลาง						3	1	1	1	1	14
6	รับจ่ายของ							1	1	1	1	14
7	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์								2	1	1	13
8	ห้องเครื่อง									1	1	13
9	ห้องน้ำ, ล็อคเกอร์										1	30
10	LOADING											9

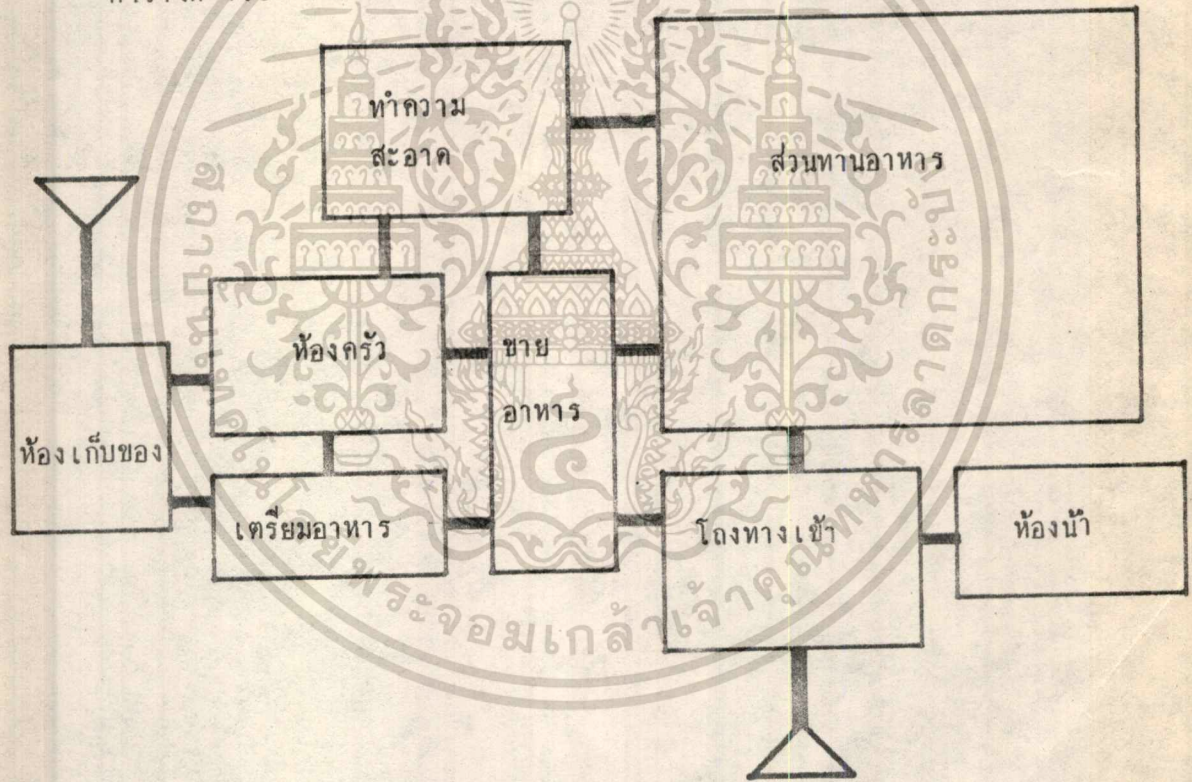
ตารางที่ 4.7 ค่าความสัมพันธ์ของส่วนบริการทางเทคนิค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 4.15
 ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ซ้ำหรือทำซ้ำให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 ความสัมพันธ์ของส่วนบริการทางเทคนิค

		1	1	2	3	5	6	7	8	รวม
1	บริเวณทานอาหาร		3	1	1	1	1	2	1	10
2	บริเวณขายอาหาร			3	3	1	1	1	1	13
3	ห้องครัว-				3	2	2	1	1	13
4	ห้องเตรียมอาหาร					2	1	1	1	13
5	ห้องเก็บของ						1	1	1	9
6	บริเวณทำความสะอาด							1	1	10
7	โถงทางเข้า								2	9
8	ห้องน้ำ									8

ตารางที่ 4.8 ค่าความสัมพันธ์ส่วนโรงอาหาร



ภาพที่ 4.15 ส่วนโรงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยส่วนต่าง ๆ

1. ส่วนโถงทางเข้า จากการคำนวณหาผู้มาใช้มีจำนวน 500 คน

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่} &= 500 \times .64 = 320 \text{ ตารางเมตร} \\ &\text{ที่มา (ARCHITECT DATA)} \end{aligned}$$

2. ส่วนบริหารงานโครงการ

- โถงรับแขก จากสถิติผู้มาติดต่อศูนย์บริการในภาคเหนือสูงสุด 40 คน/วัน

โดยมาติดต่อครั้งละ 2 ชั่วโมง

เพราะฉะนั้นมีผู้มาติดต่อมากที่สุด 8 คน

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่} &= 32 \text{ ตารางเมตร} \\ &\text{ที่มา (ARCHITECT DATA)} \end{aligned}$$

- ห้องประชุม ผู้ใช้ 40 คน

$$\text{พื้นที่ } 40 \times 2.1 = 84 \text{ ตารางเมตร}$$

3. ส่วนส่งเสริมเผยแพร่

- ห้องบรรยาย 75 คน (จากจำนวนการสัมมนากลุ่มเล็ก)

กำหนดให้นั่ง แถวละ 8 คน

จำนวนแถวได้ 9 แถว

ความกว้าง = ที่นั่ง + ทางเดิน 2 ข้าง

$$= (8 \times 0.55) + 1.00 + 1.00 = 6.5 \text{ เมตร}$$

ความยาว = ที่นั่ง + ระยะห่างถึงกระดาน

$$= (9 \times 0.90) + 3.00 = 10 \text{ เมตร}$$

$$\text{พื้นที่} = 6.5 \times 10 = 65 \text{ ตารางเมตร}$$

- ห้องบรรยาย 150 คน (จากจำนวนการสัมมนากลุ่มใหญ่)

กำหนดให้นั่ง แถวละ 15 คน

จำนวนแถวได้ 10 แถว

$$\begin{aligned} \text{ความกว้าง} &= (15 \times 0.55) + 1.00 + 1.00 = 9.5 \text{ เมตร} \\ \text{ความยาว} &= (10 \times 0.90) + 400 + 400 = 16 \text{ เมตร} \\ \text{พื้นที่} &= 9.5 \times 16 = 152 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

ห้องสมุด (LIBRARY)

- โถง (DEPOSITARY AND FOYER)

$$\begin{aligned} \text{จำนวนผู้ใช้สูงสุด วันละ} & 171 + 127 = 298 \text{ คน} \\ \text{จะแบ่งผู้ใช้เป็น} & 4 \text{ ผลัด} = 75 \text{ คน} \\ \text{พื้นที่โถง} & 0.64 \times (20\% 75) = 16 \text{ ตารางเมตร} \\ \text{ฝากของ 1 ชั้นใช้เนื้อที่} & 0.60 \text{ ตารางเมตร} \\ \text{พื้นที่ฝากของ} & 0.60 \times 15 = 9 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

- ห้องบรรณารักษ์โท

$$\text{พื้นที่} = 12 \text{ ตารางเมตร}$$

- เจ้าหน้าที่ทำงาน 6 คน

$$\text{พื้นที่} = 6 \times 4.5 = 27 \text{ ตารางเมตร}$$

- บริเวณอ่านหนังสือ (READING AREA)

$$\begin{aligned} \text{ผู้ใช้ 6 คนใช้พื้นที่} & = 6.75 \text{ ตารางเมตร} \\ \text{พื้นที่} & 109 \text{ ตารางเมตร (รวม CIRCULATION 30 \%)} \end{aligned}$$

- บริเวณชั้นวางหนังสือ (BOOK STACK)

$$\text{หนังสือ} = 30 \text{ เล่ม/คน}$$

$$\text{หนังสือมีจำนวน} = 2250 \text{ เล่ม}$$

$$\text{ห้องสมุดตั้งใหม่ควรมีหนังสือ} = 20,000 \text{ เล่มใน 5 ปี}$$

$$\text{ตู้หนังสือมีจำนวน} = 33 \text{ ตู้}$$

$$\text{พื้นที่} = 33 \times 1.80 = 59 \text{ ตารางเมตร}$$

- บริเวณตู้บัตรรายการ (CARD AREA)

$$\text{พื้นที่} = 1.68 \text{ ตารางเมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว

การแสดงนิทรรศการในส่วนนี้จะเป็นการแสดงที่ใช้เวลาช่วงสั้น ๆ เป็นการแสดง เพื่อเผยแพร่และการประกวดแข่งขัน โดยที่การแสดงและการจัดประกวดอาจอยู่ในลักษณะของการจัดร่วมกันก็ได้ หรือจะเป็นการจัดเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง ลักษณะของการจัดก็อาจจะเป็นการจัดร่วมกันระหว่างหน่วยงานของศูนย์ฯ และหน่วยงานของเอกชน หรือหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น ชมรมไม้ประดับลานนา หรือทท. เชียงใหม่ ในการจัดนิทรรศการนี้ ถ้าเป็นการประกวดก็จะแบ่งออกเป็น 5 รางวัล คือ รางวัลที่ 1 รางวัลที่ 2, 3 ตามลำดับ และมีรางวัลชมเชยอีก 2 รางวัล โดยที่ต้นไม้ที่ส่งเข้าประกวดได้รับรางวัลก็จะทำการแสดงให้คนชมที่ภายในโถงแสดงนิทรรศการนี้ ส่วนต้นไม้ที่ไม่ได้รับรางวัลก็อาจจะทำการแสดงภายในโถงนิทรรศการนี้ก็ได้ หรืออาจจะแสดงที่บริเวณลานแสดงนิทรรศการกลางแจ้งก็ได้ (เพราะในการจัดประกวดจะไม่สามารถทราบถึงจำนวนผู้ที่ส่งต้นไม้เข้าประกวดได้)

การหาจำนวนพื้นที่ในโถงนิทรรศการนี้สามารถที่จะหาได้จากการประกวดของต้นไม้ในแต่ละเดือน ดังนี้คือ

เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ ให้มีการประกวดกล้วยไม้ 7 ประเภท คือ

1. ประกวดกล้วยไม้ป่า
2. ประกวดกล้วยไม้ลูกผสม
3. ประกวดกล้วยไม้ประเภทหวาย
4. ประกวดกล้วยไม้ประเภทแคทลียา
5. ประกวดกล้วยไม้ประเภทแวนด้า
6. ประกวดกล้วยไม้ไทย
7. ประกวดการจัดสวนหย่อมด้วยกล้วยไม้
8. อื่น ๆ

ในการประกวดจึงมีพื้นที่แน่นอนเพื่อแสดงกล้วยไม้ที่ชนะการประกวดประเภทละ 5 รางวัล โดยมีพื้นที่ที่แสดงต้นละ 2.25 ม² (ขนาดที่จะอนุญาตให้คนชมเข้าใกล้ได้มากที่สุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณถ่ายเอกสาร (PRINTED AREA)

พื้นที่ 3 ตารางเมตร

- ช่อมหนังสือและเก็บหนังสือ (STORAGE & MAINTENANLE)

เก็บหนังสือคิด 15% ของพื้นที่อ่านหนังสือ

พื้นที่ $11.5 + 18 = 29.5$ ตารางเมตร

- ห้องน้ำ (TOILET) ผู้ใช้ 75 คน

ผู้ชาย WL = 2, U = 2, L = 1

พื้นที่ $3 + 1.3 + 0.8 + 30\% = 9$ ตารางเมตร

ผู้หญิง WL = 3, L = 1

พื้นที่ $4.5 + 0.8 + \text{CIRCULATION } 30\% = 9.5$ ตารางเมตร

ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร

ส่วนของการแสดงนิทรรศการถาวรนี้ งานที่แสดงส่วนใหญ่จะเป็นความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องทางด้านไม้ดอก ไม้ประดับ ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยง ผู้จำหน่าย หรือผู้ที่สนใจทั่วไป โดยที่งานแสดงนั้นจะคิดจากการแบ่งประเภทของไม้ดอก ไม้ประดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ ตามความมุ่งหมายที่ใช้
2. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ ตามลักษณะนิสัยของพันธุ์ไม้
3. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ ตามหลักพฤกษศาสตร์

งานที่แสดงส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นการแสดงแบบ 2 มิติ โดยใช้บอร์ดในการแสดงมีขนาดพื้นที่ในการชมต่อบอร์ด 15 ตารางเมตร

การแบ่งจำนวนบอร์ดที่ใช้แสดงจะเป็นดังนี้ คือ

1. แสดงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามความมุ่งหมายที่ใช้ แสดง 5 บอร์ด
2. แสดงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามลักษณะนิสัย แสดง 10 บอร์ด
3. แสดงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามหลักพฤกษศาสตร์ แสดง 5 บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุแต่แบบสงวนเนื้อหา และต้องอยู่ใต้อาณัติของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 300 ม²

1.5 × 1.5 ม.) ยกเว้นการแสดงผลการจัดสวนหย่อมด้วยกล้วยไม้จะใช้พื้นที่แสดงรางวัลละ 9 ม²

ฉะนั้น พื้นที่ในการแสดง จึงมีพื้นที่ $78.75 + 45 \text{ ม}^2 = 123.75 \text{ ม}^2$

เดือนเมษายน - พฤษภาคม จัดให้มีการประกวดประเภทไม้แคระมี 4 ประเภทคือ

1. ประกวดแบบไม้เดี่ยว โดยแบ่งเป็น

- ขนาดใหญ่
- ขนาดกลาง
- ขนาดเล็ก

2. ประกวดแบบไม้กลุ่ม โดยแบ่งเป็น

- ขนาดใหญ่
- ขนาดกลาง
- ขนาดเล็ก

3. ประกวดแบบสวนถาดและสวนขวด

4. ประกวดหินประดับ

ในการประกวดชนิดนี้จึงมีการแสดง 45 ชนิด โดยไม้เดี่ยวจะใช้พื้นที่ในการแสดงประมาณต้นละ 4 ม² (พื้นที่ที่คนชมสามารถเข้าใกล้ได้มากที่สุด) ไม้กลุ่มจะใช้พื้นที่ประมาณกลุ่มละ 6.25 ม² สวนถาดและสวนขวดจะมีลักษณะการจัดแสดงบนโต๊ะจัดแสดง หรือ จัดแสดงประกอบการตกแต่ง โดยจะใช้พื้นที่เฉลี่ยรางวัลละ 7.5 ม² ส่วนการจัดแสดงหินประดับอาจใช้การแสดงประกอบการจัดสวน โดยจะใช้พื้นที่แสดงประมาณ 12 ม²

ฉะนั้นจึงมีพื้นที่แสดงทั้งสิ้น 288.75 ม^2

เดือนสิงหาคม - กันยายน จะมีการประกวดไม้ประดับ 6 ประเภท คือ

1. ประกวดไม้ค้าง ไม้ใบลาย

2. ประกวดสวนถาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประทวดไม้ประเภทเฟิร์น
4. ประทวดไม้ประเภทพาล์ม
5. ประทวดไม้พวกโกศล
6. ประทวดพวกฟิโลเครนครอน

ในการประกวดนี้จะมีไม้ที่ห้องแสดงทั้งสิ้น 30 ราววัล โดยจะใช้พื้นที่ในการจัดแสดงโดยเฉลี่ยประมาณต้นละ 9 ม²

ฉะนั้น จึงมีพื้นที่ในการจัดแสดงทั้งสิ้น 270 ม²

เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม จะให้มีการประกวดไม้ดอกเมืองหนาว ประมาณ 6 ประเภท คือ

1. ประทวดเบญจมาศ
2. ประทวดหน้าวัว
3. ประทวดกุหลาบ
4. ประทวดแกลดิโอลัส
5. ประทวดแอสเตอร์
6. ประทวดเยอปีรา
7. ประทวดแบบอื่น ๆ

ฉะนั้นในการประกวดนี้จึงต้องมีพื้นที่ในการจัดแสดงดอกไม้ 35 ราววัล โดยจะใช้พื้นที่ในการแสดง แสดงโดยประมาณราววัลละ 4 ม²

ฉะนั้นจึงต้องมีพื้นที่ในการแสดง 140 ม²

นอกจากการจัดนิทรรศการการประกวดนี้แล้ว ในเดือนอื่น ๆ ที่เว้นว่างอาจให้มีการจัดนิทรรศการแสดงไม้ดอก ไม้ประดับอื่น ๆ หรือนิทรรศการทางการเกษตรด้านอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ของอาคารสามารถใช้ได้หลายด้าน

และจากการจัดการประกวดครั้งนี้ได้เสนอนั้นก็อาจมีการแสดงทางด้านวิชาการ

ประกอบ มีการใช้โตะสาธิต โดยการหาพื้นที่จะวิตติคจากการนับเต็นท์ได้ทางในคราวจัดงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันเกษตรภาคเหนือ ซึ่งมีการใช้ที่ดินก้างตั้งของศูนย์ฯและของ คณะเกษตร มช. รวมกัน ประมาณ 10 ไร่ มีพื้นที่ 240 ม² (ที่ดินมีขนาด 6.00 4.00 ม.) จากการสอบถาม เาจากเจ้าหน้าที่ของสำนักสหกรณ์และเกษตรภาคเหนือ

3) ส่วนค้นคว้าวิจัย ทดลอง

- ปฏิบัติการโรคพืช มี 7 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 7 = 252$ ตารางเมตร (ANALYSIS)

- ปฏิบัติการพันธุกรรม มี 4 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 4 = 144$ ตารางเมตร (ANALYSIS)

- ปฏิบัติการดิน มี 7 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 7 = 252$ ตารางเมตร (ANALYSIS)

- ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว มี 3 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 3 = 108$ ตารางเมตร

- ปฏิบัติการเมล็ด มี 7 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 7 = 252$ ตารางเมตร

- ปฏิบัติการสภาพแวดล้อม มี 3 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 3 = 108$ ตารางเมตร

- ปฏิบัติการบำรุงรักษา มี 2 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 2 = 72$ ตารางเมตร

- ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ มี 2 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ $36 \times 2 = 72$ ตารางเมตร

เรือนกระจก ในสถาบันวิจัยกำหนดอย่างต่ำ 200 ตารางเมตร

- เรือนเพาะชำ กำหนดไว้ 200 ตารางเมตร

(TIME SAVER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ส่วนโรงอาหาร (CANTEEN)

จำนวนผู้มาใช้ 280 คน (50% ของผู้ใช้ทั้งหมด)

พนักงานเจ้าหน้าที่ 171 คน

ผู้มาใช้ทั้งหมด 451 คน

ในช่วงโมงเร่งด่วน 12.00-13.00 น. แบ่งเป็น 3 ผลัด (20 นาที)

จำนวนที่นั่งรับประทานอาหาร = 150 ที่นั่ง

โต๊ะอาหารนั่งได้ 4 คน

พื้นที่ 220 ตารางเมตร

พื้นที่ COUNTER SERVICE 30 ตารางเมตร

- ส่วนรับประทานอาหาร (DINING AREA)

พื้นที่ $220 + 30 + 30\% = 325$ ตารางเมตร

- ส่วนครัว (KITCHEN)

พื้นที่ 65 ตารางเมตร (30% ของ DINING)

- ส่วนเก็บของ (STORE)

พื้นที่ 42 ตารางเมตร (65% ของ KITCHEN)

- ห้องน้ำ 1 ห้อง (ส่วนตัว)

พื้นที่ 6 ตารางเมตร

- ห้องน้ำส่วนทานอาหาร ผู้ใช้ 150 คน

ห้องน้ำชาย WL = 2, U = 2, L = 2

พื้นที่ $6 \times 2 = 12$ ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง WL = 3, L = 2

พื้นที่ $6 \times 3 = 18$ ตารางเมตร

- ส่วนล้างทำความสะอาด (WASHING)

พื้นที่ 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ที่จอดรถ (PARKING)

- ที่จอดรถส่วนบุคคล 142 คน (25% ของผู้เข้าชม)
เป็นจำนวนรถยนต์ 35 คัน

- ที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่
เจ้าหน้าที่บริหาร 30 คน
เป็นจำนวนรถยนต์ 30 คัน

- ที่จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์
เป็นจำนวนรถจักรยานและจักรยานยนต์ 35 คัน

- ที่จอดรถของโครงการ
เจ้าหน้าที่ขับรถ 2 คน
เป็นรถแบบไมโครบัส 1 คัน รถบรรทุก 1 คัน 1 คัน

- ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่
จากสถิติผู้เข้าชมกลุ่มใหญ่ที่สุด 100 คน
เป็นรถบัสได้ 2 คัน

สรุปความต้องการพื้นที่แต่ละองค์ประกอบ

ตารางที่ 4.9 สรุปความต้องการของพื้นที่

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พื้นที่/คน ตร.ม.	พื้นที่ทั้งหมด ตร.ม.
1. โถงทางเข้า			
- โถง	500	.64	300
- ยาม	2	6	12
- ประชาสัมพันธ์	2	12	24
- ห้องน้ำ	500	-	30
2. ส่วนบริหารโครงการ			
- ผู้อำนวยการ	1	30	30
- รองผู้อำนวยการ	2	25	50
- เลขานุการ	1	20	20
- พัสดุ	8	4	32
- PANTRY	1	+	15
- ห้องน้ำ	12	-	10
- ประชุม	40	2.1	140
- เก็บของ			40
- บริหารสำนักงาน	50	4	200
- เนเธอร์แลนด์	15	5	75
- ห้องน้ำ	100		42
3. ส่วนส่งเสริมเผยแพร่			
- สำนักงาน	28	4	112
- วิทยากร	4	5	20
- บรรยาย เล็ก	75	.64	48
- บรรยาย รวม	150	.64	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 สรุปความต้องการพื้นที่ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พื้นที่/คน ตร.ม.	พื้นที่ทั้งหมด ตร.ม.
- โสต	-	-	24
- นิทรรศการถาวร	-	-	300
- เตรียม	-	-	24
- เรือนกระจก	-	-	150
- เตรียมแสดง	-	-	50
- เก็บของ	-	-	50
- ห้องสมุด	80	-	250
- เก็บซ่อมแซม	3	-	76
4. ส่วนทันตวิทยาทดลองวิจัย			
- โถง	-	-	36
- สำนักงาน	30	-	140
- ข้อมูลกลาง	-	-	60
- สัมมนา	21	-	60
- พักผ่อน	21	-	128
- LOCKER ห้องน้ำ	21	-	48
- ปฏิบัติการกลาง	-	-	160
- บรรยายภาพ	21	-	100
- ถ่ายภาพ	-	-	48
- จุดทัศน์	-	-	30
- ห้องมีค	-	-	24
- SENIOR OFFICE	-	-	24
- ปฏิบัติการโรคพิษ	3	-	360

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 สรุปความต้องการพื้นที่ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พื้นที่/คน ตร.ม.	พื้นที่ทั้งหมด ตร.ม.
- ปฏิบัติการพันธุกรรม	3	-	200
- ปฏิบัติการดิน	3	-	360
- ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว	3	-	150
- ปฏิบัติการเมล็ด	3	-	360
- ปฏิบัติการสภาพแวดล้อม	3	-	162
- ห้องเย็น	-	-	50
- เก็บเครื่องมือ	-	-	100
- ถ่ายเชื้อธรมควัน	-	-	80
- เก็บสารเคมี	-	-	50
- เก็บเครื่องแก้ว	-	-	50
- ปฏิบัติการบำรุงรักษา	3	-	100
- ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	3	-	100
- เรือนเพาะชำ	-	-	200
- เรือนกระจก	-	-	200
- HEAD HOUSE	-	-	80
- แปลงทดลอง	-	-	5000
- ห้องน้ำ	40	-	30
5. ส่วนบริการเทคนิค			
- สำนักงาน	30	-	144
- พัสดุกลาง	-	-	144
- LOADING	-	-	32
- เก็บก๊าซ	-	-	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 สรุปความต้องการของพื้นที่ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พื้นที่/คน ตร.ม.	พื้นที่ทั้งหมด ตร.ม.
- พยาบาล	2	15	30
- เตรียมการกลาง	3	-	54
- ปลอดภัย	3	-	54
- พักคนงาน	25	-	108
- LOCKER & ห้องน้ำ	25	-	60
- ปฏิบัติการไม้ + พลาสติก	2	-	60
- ปฏิบัติการเครื่องมือกล	3	-	84
- ประปา	-	-	48
- ไฟฟ้า	-	-	48
- ห้องน้ำ	30	-	20
6. โรงอาหาร			
- ทานอาหาร	150	2	300
- ร้านอาหาร	3	-	20
- ครัวเตรียมอาหาร	3	-	64
- สร้างทำความสะอาด	2	-	18
-	-	-	12
- ห้องน้ำ	160	-	30
7. ที่จอดรถ			
- รถยนต์ส่วนบุคคล	60	-	900
- รถจักรยานยนต์	50	-	150
- รถโดยสารขนาดใหญ่	2	-	96
- ทางสัญจร			1045

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความต้องการพื้นที่ของโครงการ

1. โดงทางเข้า	366	ตารางเมตร	2.8
2. ส่วนบริหารโครงการ	654	ตารางเมตร	4.6
3. ส่วนส่งเสริมเผยแพร่	1200	ตารางเมตร	8.3
4. ส่วนค้นคว้า ทดลอง วิจัย	8496	ตารางเมตร	59.0
5. ส่วนบริการเทคนิค	958	ตารางเมตร	6.7
6. โรงอาหาร	444	ตารางเมตร	3.3
7. ที่จอดรถ	2191	ตารางเมตร	15.3
รวม	14309	ตารางเมตร	100%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์สถานการณ์ที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการถือว่าเป็นส่วนสำคัญมากซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาสนับสนุน
ที่ตั้ง ดังนี้

1. พิจารณาระดับภาคเหนือ

ลักษณะภูมิประเทศ ภาคเหนือเป็นภูมิภาคที่กว้างขวางมีอาณาเขตรวม
ทั้งสิ้น 170,000 ตร.ก.ม. หรือ 107,163,325 ไร่ ประกอบด้วยจังหวัดทั้งหมด 17
จังหวัด เขตภูมิประเทศจะแบ่งเป็น 2 ตอน คือตอนบนและล่าง อาณาเขตของภาคเหนือ
มีแม่น้ำโขงเป็นแนวกันแนวทางทิศเหนือ ทิวเขาถนนธงชัยทางด้านตะวันตก ทิวเขาเพชร
บูรณ์ทางด้านทิศตะวันออก และสิ้นสุดทางด้านใต้ที่เขื่อนนันทเป็นต้นของกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา

ความเป็นศูนย์กลางการติดต่อกับเขตการศึกษาอื่น สามารถติดต่อและคมนาคม
ได้สะดวก โดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางของภาคเหนือมีเส้นทาง
คมนาคมที่สะดวกเชื่อมระหว่างจังหวัด ทั้งทางรถยนต์เป็นหลักและทางรถไฟรวมถึงทาง
อากาศรวมทั้งส่วนต่าง ๆ ของประเทศเข้าได้ถึงโดยสะดวก

การศึกษา ของภาคเหนือจะมีการศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษากระจาย
ไปทุกจังหวัดภาคเหนือ เฉลี่ยนักเรียนในระดับภาคเหนือประมาณ 1,521,740 คน รวมทั้ง
ภาคเหนือจะมีระดับชั้นมหาวิทยาลัยคือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 1 แห่ง

เศรษฐกิจ ความสามารถในการใช้จ่ายเพื่อการศึกษา โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็น
ป่าและการเพาะปลูก ประชากรในภาคร้อยละ 87 เป็นเกษตรกร ทำนาปลูกข้าวร้อยละ 90
เนื้อที่ถือครองเพื่อทำการเกษตรคือ 9.58 ไร่ ต่อครอบครัว มีป่าไม้มีความสมบูรณ์กว่า
ภาคอื่น ๆ ของประเทศที่สำคัญรองลงมาได้แก่ กระจ่างม ยาสู่บ ถั่ว ผ้าย งา และผลไม้

2. พิจารณาระดับจังหวัด

จากระดับภาคเหนือ จะเห็นว่าจังหวัดเชียงใหม่เหมาะสมมากในทุกด้านที่จะ
เป็นศูนย์กลางของการกระจายการศึกษาที่สะดวกเป็นศูนย์กลางของภาค

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่เส้นรุ้งที่ 16 เหนือเส้นแวงที่ 99 ตะวันออกสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,027 ฟุต ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 770 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 22,993 ตร.ก.ม. มีภูเขาที่สูงที่สุดในประเทศคือ "ดอยอินทนนท์"

ภูมิอากาศ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม มีทิศทางพัดจากตะวันตกเฉียงใต้ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ ในการพัดทิศหนึ่งไปอีกทิศหนึ่งกินเวลานาน 6 เดือน โดยในฤดูหนาวลมจะพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันตกเฉียงใต้และในฤดูร้อนกระแสลมจะพัดไปในทิศทางตรงกันข้าม ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเริ่มพัดในเดือนพฤษภาคม จนกระทั่งเดือนกันยายน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะเริ่มพัดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม ในระหว่างเดือนเมษายน อุณหภูมิจะเริ่มสูงและเกิดความแห้งแล้ง ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม

อุณหภูมิ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นจังหวัดที่อากาศเย็นสบายน่าอยู่ในฤดูหนาว อุณหภูมิประมาณต่ำสุดถึง 6 และสูงสุดประมาณ 35 ในเดือนเมษายน

เขตเทศบาล นครเชียงใหม่เป็นบริเวณที่ตั้งโครงการและเป็นที่ตั้งของศูนย์กลางการบริหารราชการของจังหวัดเชียงใหม่ทั้งหมดได้แก่

- ส่วนราชการประจำจังหวัด	30	ส่วนราชการ
- หน่วยงานสังกัดส่วนกลาง	311	หน่วยงาน
- ข้าราชการและเจ้าหน้าที่สังกัดจังหวัด	8,542	คน
- ข้าราชการและเจ้าหน้าที่นอกสังกัด	6,831	คน
- ทหาร ตำรวจ	8,674	คน

การศึกษา จังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์รวมของการศึกษาในจังหวัดภาคเหนือ ซึ่งมีตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับมหาวิทยาลัย ดังนี้

ระดับการศึกษา	แห่ง	จำนวนนักเรียน/นักศึกษา
- มหาวิทยาลัย	1	15,000 คน
- วิทยาลัย	9	17,420 คน
- โรงเรียนกรมสามัญศึกษา	35	25,230 คน
- โรงเรียนองค์การบริหาร ส่วนจังหวัด	961	118,940 คน
- โรงเรียนเทศบาล	12	3,940 คน
- โรงเรียนราษฎร์	64	35,723 คน

สภาพเศรษฐกิจ

- การเกษตร เป็นเศรษฐกิจส่วนใหญ่ประชากร 80% เป็นเกษตรกรพื้นที่ทำการเกษตร 4,934 ต.ร.ก.ม. หรือ 3,083,750 ไร่ เฉลี่ย 7-8 ไร่ต่อครอบครัว
- ธุรกิจอุตสาหกรรม คือ ยาสสูบ รองลงมาได้แก่ การผลิตอาหาร เครื่องดื่ม
- ธุรกิจพาณิชย์ นับได้ว่า เป็นศูนย์กลางการพาณิชย์ของภาคเหนือและเป็นเมืองธุรกิจรองจากกรุงเทพฯ ในเขตเทศบาลมีธนาคารพาณิชย์ 36 แห่ง ออมสิน 11 แห่ง บริษัทเงินทุนและสหกรณ์

รายได้เพียงพอกับที่สามารถใช้ส่งเสริมการศึกษาได้ คิดจากการเพิ่มผลผลิตในปี 2525 จำนวน 4,971.3 บาท คิดเป็นรายได้เฉลี่ยต่อคนประมาณ 4,143 บาทต่อปี จากการประมาณอัตราการเพิ่มผลผลิตจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 5 จะเพิ่มร้อยละ 4.7 ต่อปี ในปีต่อ ๆ ไป

ประชากร จังหวัดเชียงใหม่มีประชากรทั้งหมด 1,165,000 คน อยู่ในเขตเมือง 213,481 คน ความหนาแน่นในเขตเทศบาลเฉลี่ย 7,806 ต่อ 1 ต.ร.ก.ม. อัตราเกิด 1.8 % ต่อปี

สภาพแวดล้อมทางค้ำฝั่งเมือง ในการวางผังเมืองเชียงใหม่ได้สรุปเรื่องเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของเมืองเชียงใหม่ใน 20 ปีข้างหน้าไว้ดังนี้

1. การคมนาคมติดต่อระหว่างกรุงเทพฯ - เชียงใหม่ จะหนักไปในทางการใช้รถยนต์
2. เชียงใหม่ จะหมดสภาพเป็นศูนย์กลางการขายปลีกและส่งของภาค
3. อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานฝีมือ และประเภทโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอุปโภคบริโภคและอาหารกระป๋องนั้นจะขยายตัวได้ในอนาคต
4. ความสำคัญในด้านเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภาคเหนือจะเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

สำนักงานผังเมืองได้กำหนดสภาพของเมืองเชียงใหม่ในอนาคตให้เป็นเมืองอุทยานโดยมีบริเวณเมืองเก่า เดิมภายในกำแพงเมืองเป็นศูนย์กลางของการบริหารและเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม เป็นที่ตั้งของอาคารราชการ ห้องสมุดสวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ โบราณสถานส่วนพักอาศัยชนชั้นกลาง ส่วนบริเวณคูเมือง และกำแพงเมืองเดิมมีการขยายให้กว้างขวางปรับปรุงลอกคูเมืองให้น้ำถ่ายเทได้สะดวก

อนึ่งรูปแบบการใช้ที่ดินของเมืองเชียงใหม่ในอนาคตในปี 2541 นั้น ทางสำนักผังเมืองได้จัดทำเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่ได้มีการประกาศใช้ ผังเมืองรวมนี้จะสามารถป้องกันปัญหาของการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมมิให้ลุกลามหรือรุนแรงขึ้นทั้งนี้เพราะ

1. ได้มีการกระจายบริเวณศูนย์พานิชยกรรมออกไปโดยรอบ เพื่อให้บริการแก่ชุมชนรอบนอกเพื่อสะกิดมิให้มีการคึกคักเข้าเมืองโดยไม่จำเป็นเพื่อลดปัญหาการจราจร
2. กำหนดแหล่งอุตสาหกรรมไว้นอกเมือง ซึ่งจะมีผลลดด้านสิ่งแวดล้อมในเมืองและด้านการจราจร
3. การย้ายสถานที่ราชการออกนอกตัวเมือง ซึ่งจะมีผลต่อการจราจรในตัวเมืองและทำให้การใช้ที่ดินเป็นไปอย่างคุ้มค่ายิ่งขึ้น
4. กำหนดให้พื้นที่ในบริเวณเมืองเก่า มีลักษณะเป็นที่พักอาศัยผสมผสานกับแหล่งท่องเที่ยวทางด้านประวัติศาสตร์ การใช้ที่ดินเพื่อการพานิชยกรรมในบริเวณนี้ กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มัน้อยมาก เมื่อเทียบกับพื้นที่ส่วนเมืองใหม่ ซึ่งจะทำหน้าที่ในการควบคุมหรือการอนุรักษ์ แหล่งท่องเที่ยวทำให้ง่ายขึ้น เนื่องจากการใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่พักอาศัย มีผลเสียต่อแหล่งท่องเที่ยวน้อยกว่าการใช้ที่ดินเพื่อการพาณิชย์และควบคุมง่ายกว่า

ข. การควบคุม

ระบบการคมนาคมของเมืองเป็นปัจจัยสำคัญของการวางผังเมือง ในการที่จะเชื่อมต่อบริเวณสำคัญต่าง ๆ ของเมืองให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และยังเชื่อมตัวเมืองไปยังอำเภอและจังหวัดต่าง ๆ

1. การคมนาคมทางรถยนต์

ในตัวเมืองเชียงใหม่ระบบการคมนาคมทางรถยนต์ในเมือง ปัจจุบันยังไม่สมบูรณ์อยู่ในสภาพไม่คล่องตัว จนนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของเมือง โครงข่ายของถนนและพื้นผิวจราจรที่มีอยู่ไม่เพียงพอกับปริมาณการจราจร ก่อให้เกิดไม่คล่องตัวจนกระทั่งถึงติดขัดในหลาย ๆ ส่วน สำหรับระบบในโครงการนั้นได้วางแผนให้มีถนนรอบเมืองสายนอกที่สมบูรณ์ เพื่อความเหมาะสมกับการใช้ผังที่ดินในอนาคตด้วย

สภาพการจราจรในเมือง

จากรูปแสดงปริมาณยานพาหนะที่สูงที่สุดในชั่วโมงเร่งด่วน ในเมืองเชียงใหม่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณยานพาหนะสูงสุดในถนนศาลหลัก 7 สาย และสายรอง 29 สายมีค่าตั้งแต่ 365 - 1419 คันต่อชั่วโมง หรือเฉลี่ยประมาณ 650 คันต่อชั่วโมง ปริมาณขยายพาหนะสูงสุดจะเฉลี่ยประมาณ 1200 คันต่อชั่วโมง ในถนนพระปกเกล้า , ถนนท่าแพ, ถนนราช เชียงแสน ถนนสุเทพ รองลงมาได้แก่ ถนนช้างม้อย เฉลี่ยประมาณ 1100 คัน/ชม. จุดที่มียานพาหนะคับคั่งมากที่สุดคือ สะพานนวรัฐซึ่งมีค่าประมาณยานพาหนะถึง 1998 คัน/ชม.

อย่างไรก็ตามสภาพการจราจรนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณยานพาหนะแล้วยังขึ้นอยู่กับความกว้างของผิวจราจร และความเร็วที่ยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ไปได้โดยไปแล้วจะพบว่า การจราจรจะคับคั่งและไม่คล่องตัวในบริเวณถนนท่าแพ ถนนช้างม้อย

ถนนวิชัยานนท์และถนนช้างคลาน ถนนเหล่านี้เชื่อมถึงกันและผ่านย่านการค้าที่สำคัญของ
ตัวเมืองแม้ว่าปัจจุบันได้มีการกำหนดให้รถเดินทางเดียวในถนนเหล่านี้ สภาพการจราจร
ก็ยังคับคั่งกว่าถนนสายอื่น แต่ทั้งหมดนั้นก็ยังมีอาการคล่องตัวว่าการจราจรของกรุงเทพฯ
อีกทั้งสามารถไปได้รวดเร็วกว่ามากอีกด้วย

การบริการขนส่งสาธารณะ

การบริการขนส่งสาธารณะของเมืองเชียงใหม่โดยทั่วไป นับได้ว่ามีมาตรฐาน
และความปลอดภัยที่สูงกว่าทุกเมืองในจำนวนและประเภทของรถ และเส้นทางการเดินรถ
เชื่อมโยงเมืองกับอำเภอรอบนอกและจังหวัดใกล้เคียง และเชื่อมโยงจุดต่างในเมืองเหมาะ
สมและเอื้ออำนวยต่อการบริการแก่ประชาชน อย่างทั่วถึงและสะดวกสบาย อย่างว่ารถก็ตาม
มีปัญหาบางประการที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บริการการขนส่งสาธารณะมีประสิทธิภาพยิ่ง
ขึ้นและ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการจราจรติดขัดของตัวเมืองในอนาคต

บริการขนส่งสาธารณะในเมืองเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ
บริการขนส่งระหว่างชุมชนจากตัวเมืองไปยังชุมชนรอบนอก และบริการขนส่งภายใน
ตัวเมือง

ก) บริการขนส่งสาธารณะในตัวเมือง ได้แก่บริการขนส่งโดยรถโดยสาร
ประจำทาง รถโดยสารเล็ก และรถแท็กซี่ ที่วิ่งในเส้นทางระหว่างเมืองเชียงใหม่ กับอำเภอ
รอบนอกของเชียงใหม่ เช่น อำเภอฝาง อำเภอฮอด และจังหวัดใกล้เคียง เช่น ลำปาง
เชียงใหม่ เป็นต้น

ข) บริการขนส่งในเมือง ได้แก่บริการรถโดยสารประจำทางรอบเมืองเชียงใหม่
ใหม่ทั้งหมดมี 4 สาย นอกจากรถประจำทางแล้ว บริการขนส่งภายในเมืองที่สำคัญที่สุดได้แก่
รถโดยสารเล็ก ส่วนใหญ่เป็นรถอิสระวิ่งวนเวียนในเขตเมือง และนอกเขตเทศบาลด้วยบาง
ส่วนเป็นรถบริการ วิ่งในเส้นทางที่แน่นอน ซึ่งรถโดยสารขนาดเล็กนี้มีผู้นิยมใช้ถึง 90 %
ของจำนวนของผู้โดยสารทั้งหมด เพราะสะดวก จอดรถรับส่งผู้โดยสารตามที่ต่าง ๆ ได้ตาม
ความต้องการของผู้โดยสาร

2. ทางรถไฟ

การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้จัดให้มีบริการรถด่วน ขบวน และรถเร็ว ขบวน เดินทางไปกลับระหว่างกรุงเทพฯ เชียงใหม่ ทุกวันในระยะทาง 751 กม. การเปรียบเทียบตัวเลขสถิติของผู้โดยสารชี้ถึงการเพิ่มจำนวนของผู้โดยสารเฉลี่ยกว่า 50 % ทั้งในเที่ยวขึ้นและเที่ยวล่อง

3. ทางอากาศ

มีสนามบินอยู่ 1 แห่ง สนามบินสุเทพ อยู่ทางด้านตะวันตกของตัวเมืองขณะนี้ใช้เป็นสนามบินรวม คือทั้งของการพาณิชย์และการทหาร ผู้มีนิยามเดินทางโดยเครื่องบินเป็นจำนวนมากมีเครื่องบินของบริษัทเดินอากาศไทย เชื่อมโยงเชียงใหม่กับกรุงเทพฯ พัทยา เชียงราย และแม่ฮ่องสอน นอกจากนี้ยังมีการบริการของการบินไทยในเส้นทางกรุงเทพ เชียงใหม่ - ชื่องกง ในรอบสองปีที่ผ่านมาจำนวนผู้โดยสารในเส้นทางกรุงเทพฯ เชียงใหม่เพิ่มขึ้นกว่า 60 %

จากการพิจารณาระดับจังหวัดจะเห็นได้ว่าจังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดที่เหมาะสมที่จะสนองความต้องการทางด้านการศึกษา บริการสังคม เพื่อให้สอดคล้องกับสภาวะที่เหมาะสมทั้งทางด้านสังคมและเศรษฐกิจพอที่จะสรุปได้ดังนี้

1. เป็นจังหวัดเดียวในภาคเหนือซึ่งเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา ชั้นสูง คือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสถาบันที่รวมเอาคณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญเพียงพอที่จะสนับสนุนโครงการนี้ให้ดำเนินการไปด้วยดี
2. เป็นเมืองใหญ่ที่มีประชาชนมากสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของชาติ ในการจัดตั้งองค์การหรือสถาบันการศึกษาหลักและกระจายไปสู่เมืองเล็กต่อไป
3. เป็นศูนย์กลางการปกครอง การศึกษา และเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของภาคเหนือ
4. เป็นศูนย์รวมแหล่งท่องเที่ยวของชาวไทย และต่างประเทศ รวมทั้งยังเป็นศูนย์กลางการคมนาคมในภาคเหนือ โดยมีสนามบินระหว่างประเทศ ทำให้สะดวกต่อการท่องเที่ยวทัศนศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เป็นจังหวัดที่มีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมกับการตั้งโครงการและ
สนับสนุนโครงการปราศจากมลภาวะต่าง ๆ

ความสัมพันธ์กับการศึกษา

1. การดำเนินการของสถาบัน จำเป็นต้องอาศัยบุคคลากรผู้เชี่ยวชาญและ
อาจารย์ต่าง ๆ รวมถึงผู้มีความรู้ในศาสตร์แขนงนี้ของมหาวิทยาลัย ส่วนใหญ่จะสอนอยู่ใน
มหาวิทยาลัย
2. เขตที่ดินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อยู่ในเขตการศึกษาตามข้อกำหนด
ผังเมืองรวมนครเชียงใหม่ โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของสถาบันการศึกษา
3. สอดคล้องกับการกำหนดผังแม่บทของมหาวิทยาลัยที่วางไว้เพื่อการขยาย
ตัวของมหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้อย่างเพียงพอ
4. ที่ดินของมหาวิทยาลัยยังคงมีที่ว่างที่รกร้างว่างเปล่า จำนวนมาก และ
เหมาะสม ที่จะพัฒนาเพื่อเป็นการขยายการศึกษาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม

1. บริเวณอาณาเขตมีความกว้างเพียงพอในการก่อสร้างอาคาร โครงการ
มีบริเวณเปิดโล่ง กลางแจ้งตามสมควร และมีเนื้อที่แก่การขยายตัวในอนาคต
2. อยู่ใกล้กับหน่วยงาน และสถาบันการทำงานเกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อ
สะดวกในการทำงาน
3. มีสภาพแวดล้อมเพื่อการศึกษาหาความรู้ คือมีสภาพแวดล้อมที่สวยงาม
และมีร่มรื่นพอสมควร
4. สะดวกในการที่จะเข้าถึงซึ่งมีผลต่อการกระจายความรู้ที่เหมาะสม
เพียงพอ
5. เป็นตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดจากระยะไกล โดยกระตุ้นให้เกิด
ความอยากรู้อยากเห็นที่จะเข้าใช้บริการของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ห่างไกลจากย่านอุตสาหกรรม ปราศจากมลภาวะ เช่น เสียงรบกวน ควันพิษ ที่เป็นเหตุให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมในระยะเวลาอันสั้น
7. ลักษณะสภาพภูมิประเทศมีการปรับที่ดิน และการระบายน้ำอย่างเหมาะสม

ความสัมพันธ์กับประชาชน

1. โครงการคำนึงความสัมพันธ์ของนักศึกษา นักเรียนต่าง ๆ เพื่อจะได้สามารถใช้โครงการอย่างทั่วถึง
2. สะดวกต่อนักศึกษา นักเรียน และประชาชนทั่วไปมาใช้โครงการ
3. สามารถให้บริการของโครงการได้พร้อม ๆ กันกับสาธารณะประโยชน์

ด้านอื่น

ความสัมพันธ์กับการจราจร

1. มีการบริการคมนาคมที่สะดวกอาจเป็นบริการของรัฐหรือเอกชน เช่น รถเมล์เล็กผ่านบริการจำนวนเพียงพอ ซึ่งจำเป็นเส้นทางหลักที่ประชาชนทั่วไปจะมาใช้โดยสะดวกและปลอดภัย
2. เส้นทางสัญจรจากที่ต่าง ๆ ทั้งในชุมชนและนอกชุมชน ติดต่อกันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

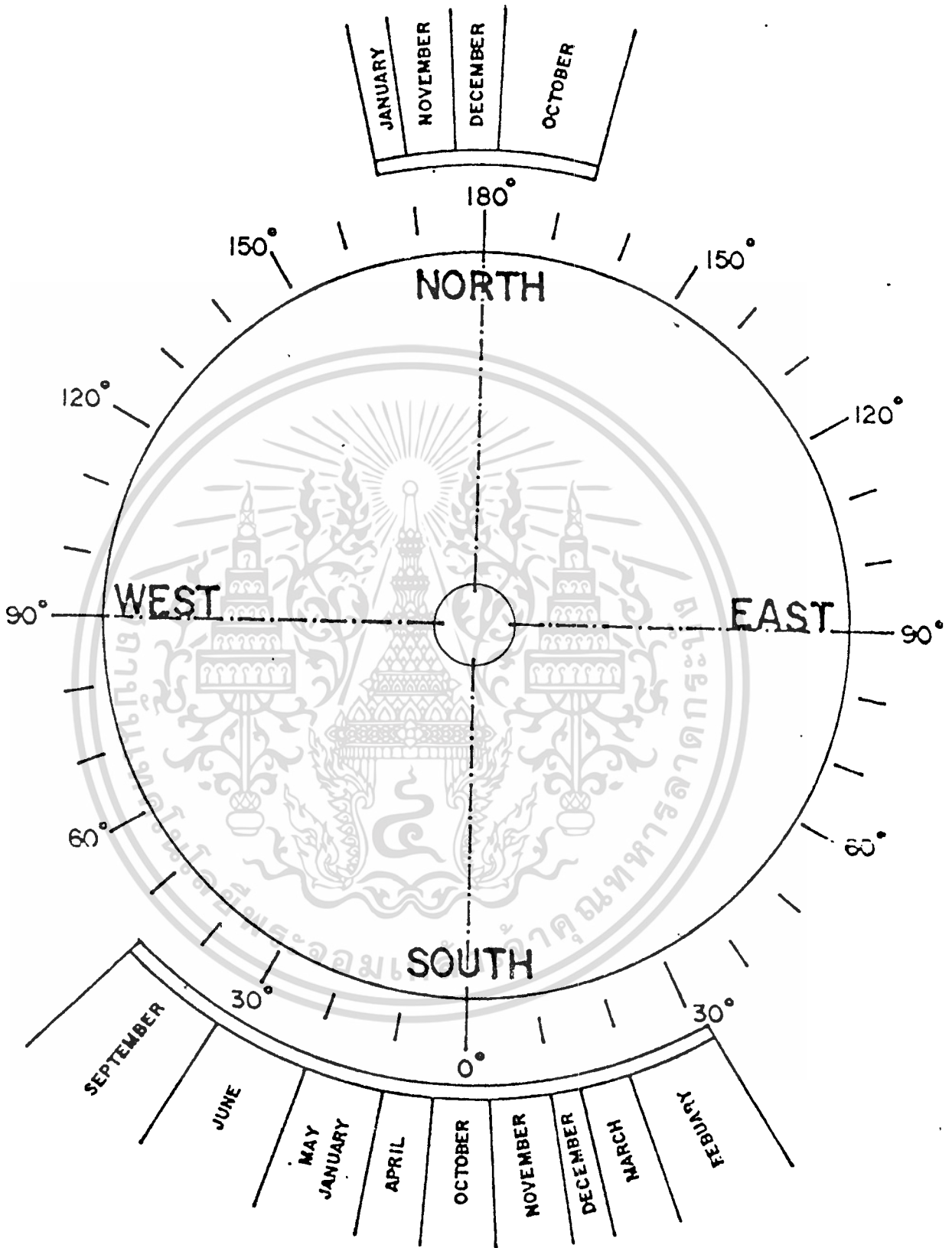
อิทธิพลที่มีต่อการออกแบบ

ปัญหาของที่ตั้งโครงการ

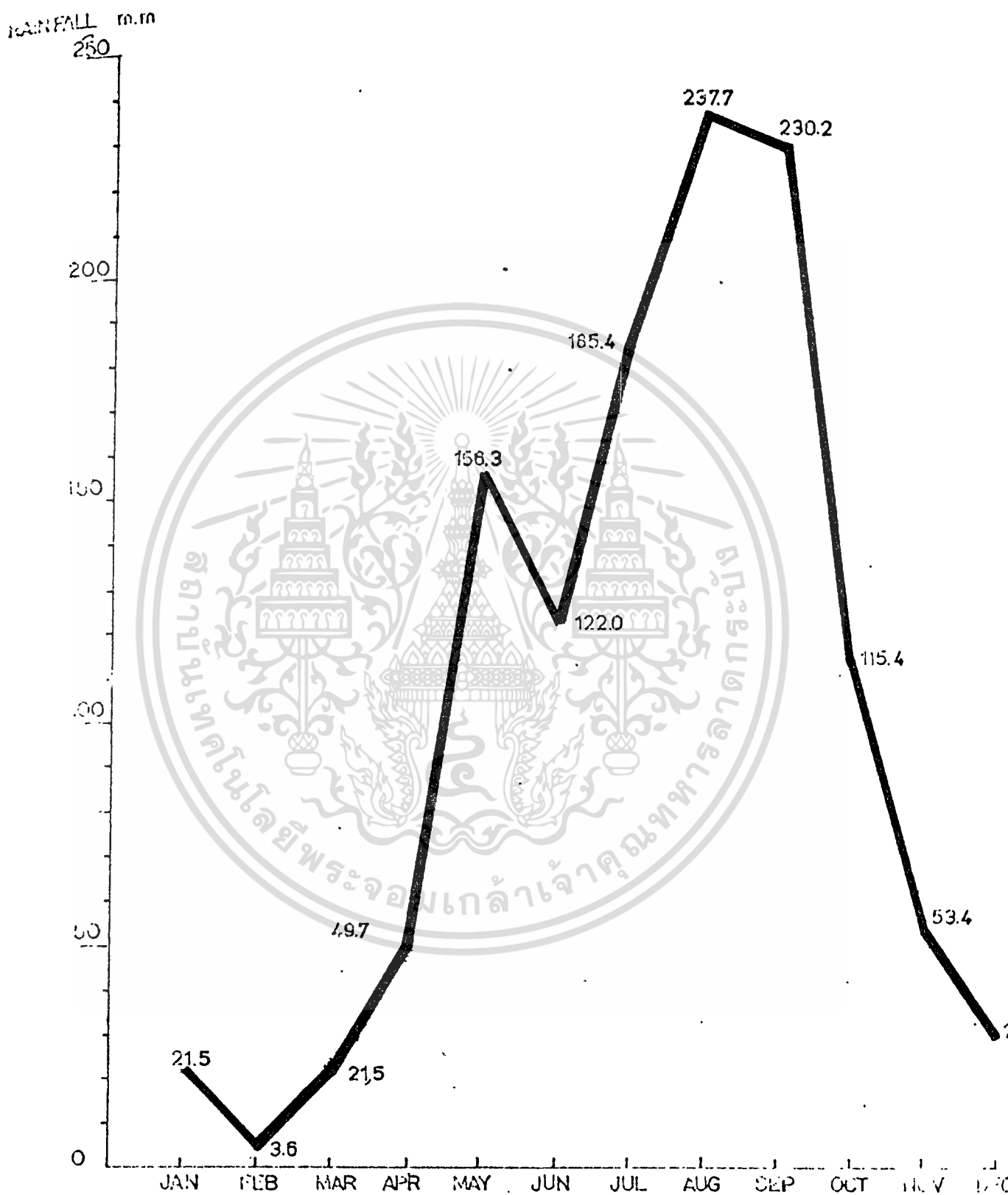
สภาพที่ตั้งโครงการ เรื่องของตำแหน่งเสาไฟฟ้าอยู่ด้านหน้าโครงการขาดความเป็นระเบียบ และเกะกะในการปรับปรุงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและเปิดมุมมองในส่วนเข้าถึงควรมีการจัดระเบียบของตำแหน่งเสาไฟฟ้าหรืออาจร้อยสายส่งท่อเดินใต้ดินเพื่อความเหมาะสมของโครงการ

การสัญจร เคนถนนทั่วไปยังขาดเรื่องทางเดินเท้าเป็นการไม่เอาใจใส่ของเทศบาลเนื่องจากมีการสัญจรส่วนใหญ่เป็นยานพาหนะ รถประจำทาง ในการเดินทางเมื่อมีการพัฒนาปรับปรุงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคนเดินถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็น ตารางที่ 4.13 ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

สภาพที่ตั้งของโครงการ

ตั้งอยู่บนเนื้อที่ของมหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงใหม่สถานที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของเขตคูเมืองเชียงใหม่ใกล้กับเชิงสุเทพ

ขนาดของที่ดิน

มีเนื้อที่ประมาณ 30,456 ตร.ม. กว้างประมาณ 162 ม. ยาว 188 ม.

อาณาเขตที่ดิน

ทิศเหนือ

จด แปลงทดลองวิจัยเกษตรของคณะเกษตรศาสตร์ ของ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทิศตะวันตก

จด ที่ว่างของมหาวิทยาลัยซึ่งปัจจุบันเป็นที่รกร้างว่างเปล่า
ต่อเนื่องกับแปลงทดลองวิจัยเกษตรทางทิศเหนือและมี
เขตที่ดินติดกับถนนเลียบบคลองชลประทานซึ่งเชื่อมถนน
ห้วยแก้ว (ที่ตัดผ่านหน้ามหาวิทยาลัย) กับเชื่อมติดต่อ
ถนนสุเทพ (ตัดผ่านหลังมหาวิทยาลัย)

ทิศใต้

จด ถนนสุเทพซึ่งตัดตรงจากตัวเมืองตรงประตูสวนดอกผ่าน
ด้านหน้าที่ตั้งไปจนถึงเชิงคอยสุเทพซึ่งเป็นที่ตั้งของเกษตร
ภาคเหนือ

ทิศตะวันออก

จด ถนนนิมมานเหมินท์ ซึ่งเชื่อมถนนห้วยแก้วกับถนนสุเทพ

จากอาณาเขตที่ดินจะเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะนำเข้าสู่โครงการ 2 เส้นทางซึ่งเป็น
ถนนสายหลักของจังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่มีความกว้างขวางพอเหมาะไม่ใหญ่จนเกินไปหรือ
เล็กจนเกิดปัญหาในการตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ที่ตั้ง

1. ที่ตั้งโครงการอยู่ใกล้ตัวเมืองและอยู่ในกลุ่มสถาบันการศึกษา เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ภาคสุขภาพ วิทยาลัยการศึกษาด้านต่างๆ โรงเรียน และใกล้กับสถาบัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรภาคเหนือรวมทั้งอยู่ระหว่างเส้นทางผ่านไปยังแหล่งท่องเที่ยว

2. ด้านการสัญจรและจราจร ด้านหน้าของที่ตั้งโครงการติดกับถนนสุเทพ ซึ่งปัจจุบันเป็นถนนหลักที่ผ่านด้านหลังมหาวิทยาลัย และเป็นถนนหลักในการสัญจรเข้าถึงที่ตั้งโครงการเป็นถนนวง 2 ทาง ขนาด 15 เมตร รถมอเตอร์ไซด์ข้างละ 2 เลน ไม่มีเกาะกกลางถนนผิวการจราจรสภาพดี และถนนนิมมานเหมินท์ด้านข้างของที่ตั้งเป็นถนนที่ติดต่อกับถนนชูปเปอร์ไฮเวย์ ตัดตรงสี่แยกถนนห้วยแก้วเป็นเส้นทางหลักของการเข้าถึงโครงการจากต่างจังหวัด มีสภาพถนนเหมือนกับถนนสุเทพ

3. การเข้าถึงที่ตั้งโครงการมีรถประจำทางผ่านอยู่ประจำ และโดยเฉพาะรถเมล์เล็ก (สองแถว) จากตัวเมืองหรือส่วนอื่น ๆ ของเมือง และรถเมล์เล็กบริการเฉพาะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

4. กรรมสิทธิ์และการได้มา เป็นที่ดินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในบริเวณที่ทางมหาวิทยาลัยสงวนไว้เพื่องานวิจัยขยายการศึกษา บริการการศึกษาและบริการชุมชน

5. การใช้ที่ดินปัจจุบัน เป็นที่รกร้างว่างเปล่า มีต้นไม้ใหญ่ หญ้าคาขึ้นอยู่หนาแน่นไม่เป็นระเบียบสภาพของระดับพื้นดินเป็นที่ค่อนข้างสูงน้ำไม่ท่วม เหมาะที่จะทำการพัฒนาและปรับปรุงเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาและบริการชุมชน ด้านถนนนิมมานเหมินท์ซึ่งแยกจากถนนสุเทพ ซึ่งปลูกต้นไม้เป็นแนวอย่างระเบียบ 2 ข้าง ถนนมีความร่มรื่นให้กับถนนและทางเดิน

6. การดึงดูดและจูงใจเข้าสู่ที่ตั้ง ทำเลที่ตั้งมีความสงบร่มรื่นพอสมควร เนื่องจากความจอแจของการจราจรปานกลางมีความร่มรื่นของต้นไม้ 2 ข้างทางตลอดทางที่เข้าถึงที่ตั้ง

7. ความเป็นศูนย์กลาง อยู่ในเขตของมหาวิทยาลัย ทำให้เกิดความสัมพันธ์กับสถาบันการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ของโครงการ

8. ความหนาแน่นของประชากรอยู่ในเขตประชากรเบาบาง ส่วนใหญ่จะเป็นบ้านพักและส่วนบริการสาธารณสุขโลก เช่น โรงพยาบาล รวมถึงหอพักสำหรับนักศึกษา

9. สภาพทางสาธารณสุขโลก อยู่ในเขตที่มีระบบสาธารณสุขพร้อมบริบูรณ์ คือระบบประปาในน้ำในบึงอ่างแก้ว ซึ่งเป็นไหลจากคอยสุเทพมีน้ำพอเพียงตลอดรวมถึงระบบ

ระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าของเทศบาลนครเชียงใหม่ รวมถึงระบบโทรศัพท์ การระบายน้ำ และไม่มีปัญหาเรื่องน้ำท่วม

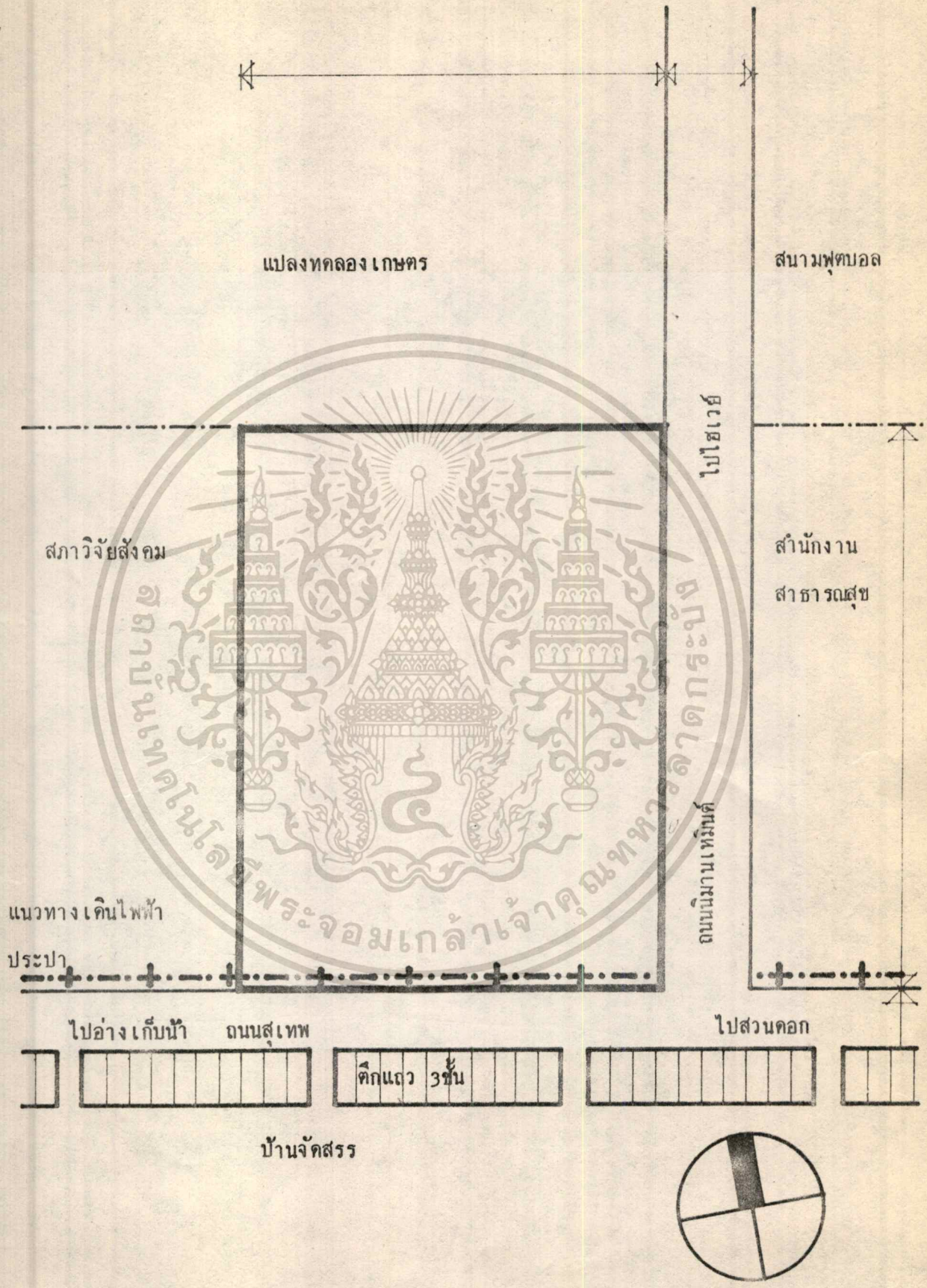
10. กฎหมายบังคับ ในแง่ของผังเมือง กำหนดให้เป็นบริเวณของส่วน การศึกษาใกล้กับบริเวณพักอาศัยปานกลาง สามารถส่งเสริมเป็นแหล่งพักผ่อนได้เป็นอย่างดี ที่ไม่อยู่ในย่านของการค้าชุกชุมและไม่อยู่ในเขตจราจรหนาแน่นรวมถึงที่ตั้งของโครงการถูก ต้องตามข้อกำหนดเทศบาลนครเชียงใหม่

11. สภาพแวดล้อม สามารถเปิดโล่งได้ถึง 2 ด้าน มองเห็นได้ง่ายจากระยะ ไกล เนื่องจากที่ตั้งหันหน้าสู่ทางสาธารณะ บริเวณที่ตั้งและสภาพแวดล้อมรอบ ๆ มีความงดงาม ของภูมิประเทศตามธรรมชาติพอสมควร ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาส่งเสริมและสร้างบรรยากาศ ภายในพื้นที่โครงการ รวมทั้งไม่อยู่ในย่านอุตสาหกรรมจะมีผลทางมลภาวะที่จะเกิดขึ้นส่วน ด้านข้างเป็นพื้นที่สีเขียวซึ่งเป็นแปลงทดลองทางเกษตรกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศให้กับพื้นที่เป็นอย่างดี



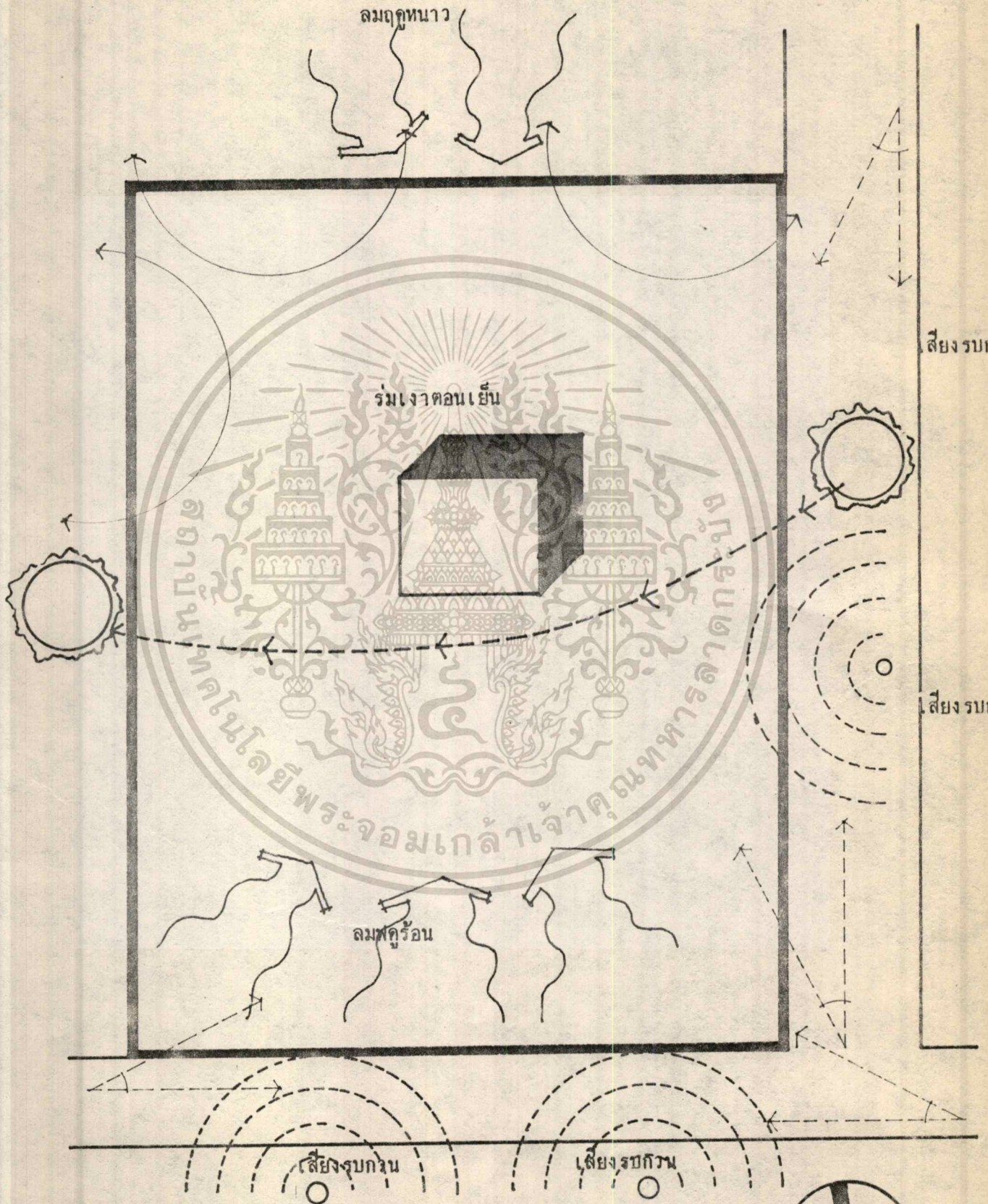
ภาพที่ 4.17 ภาพตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยอิสระโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



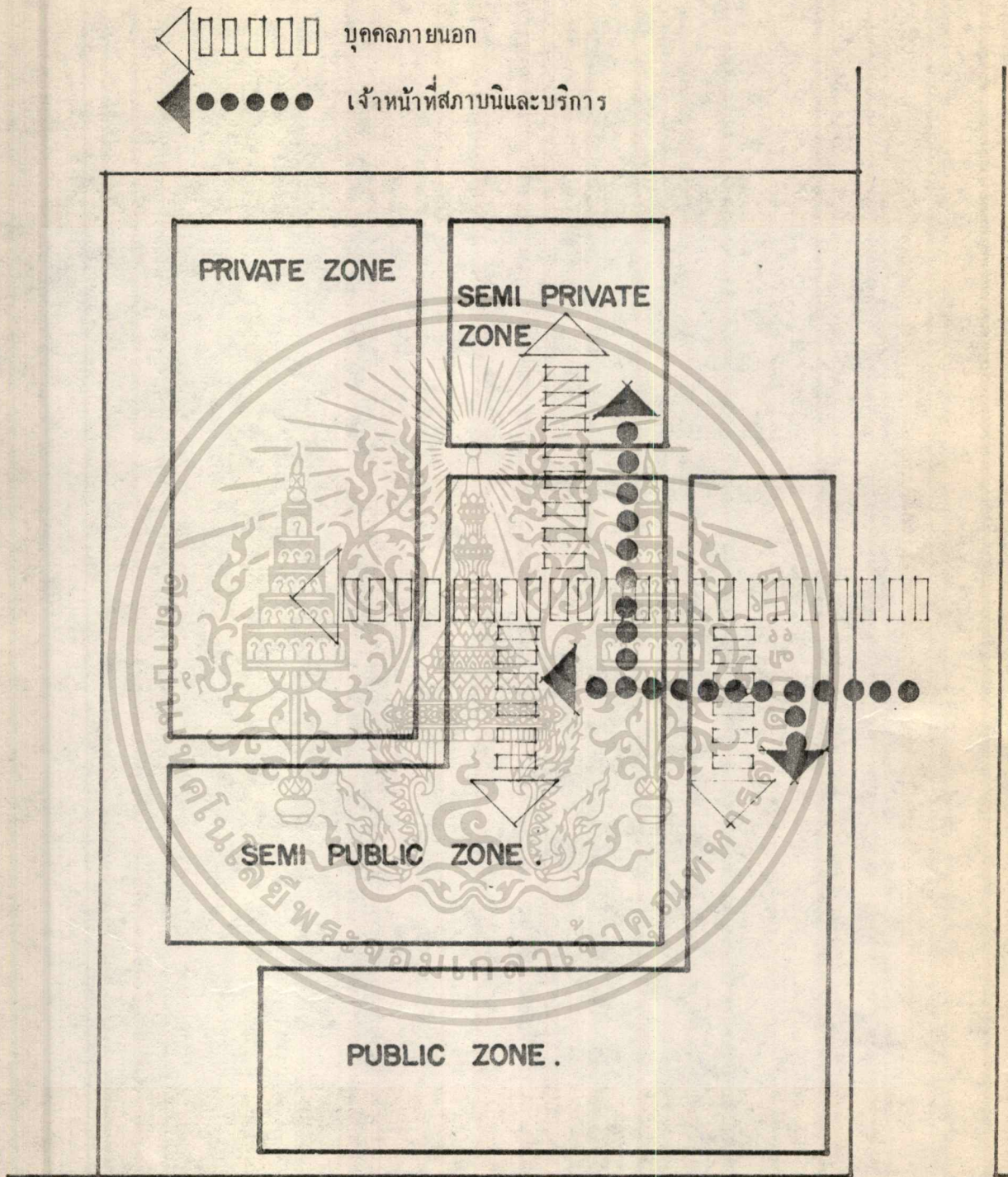
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.19 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ



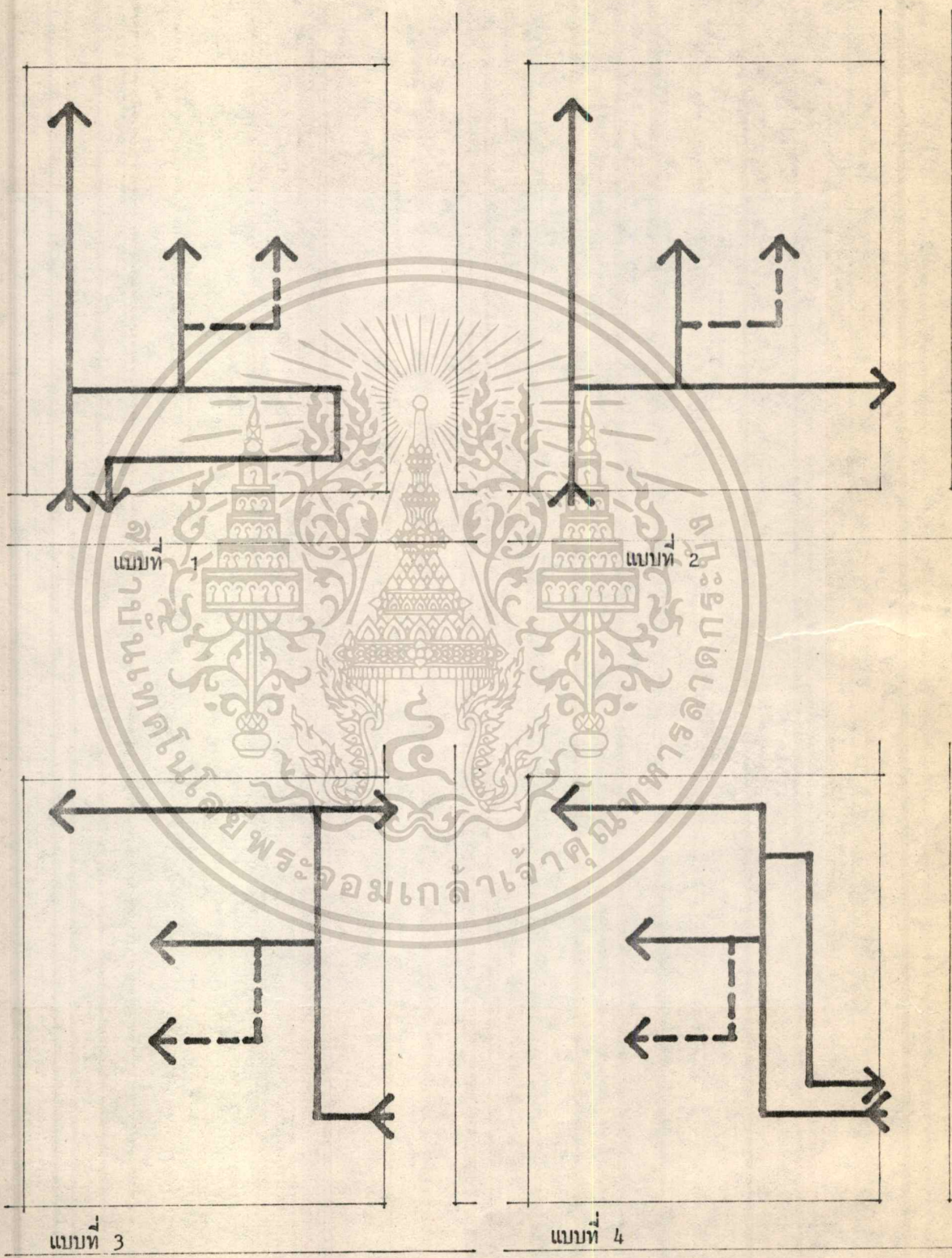
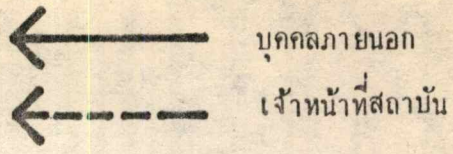
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





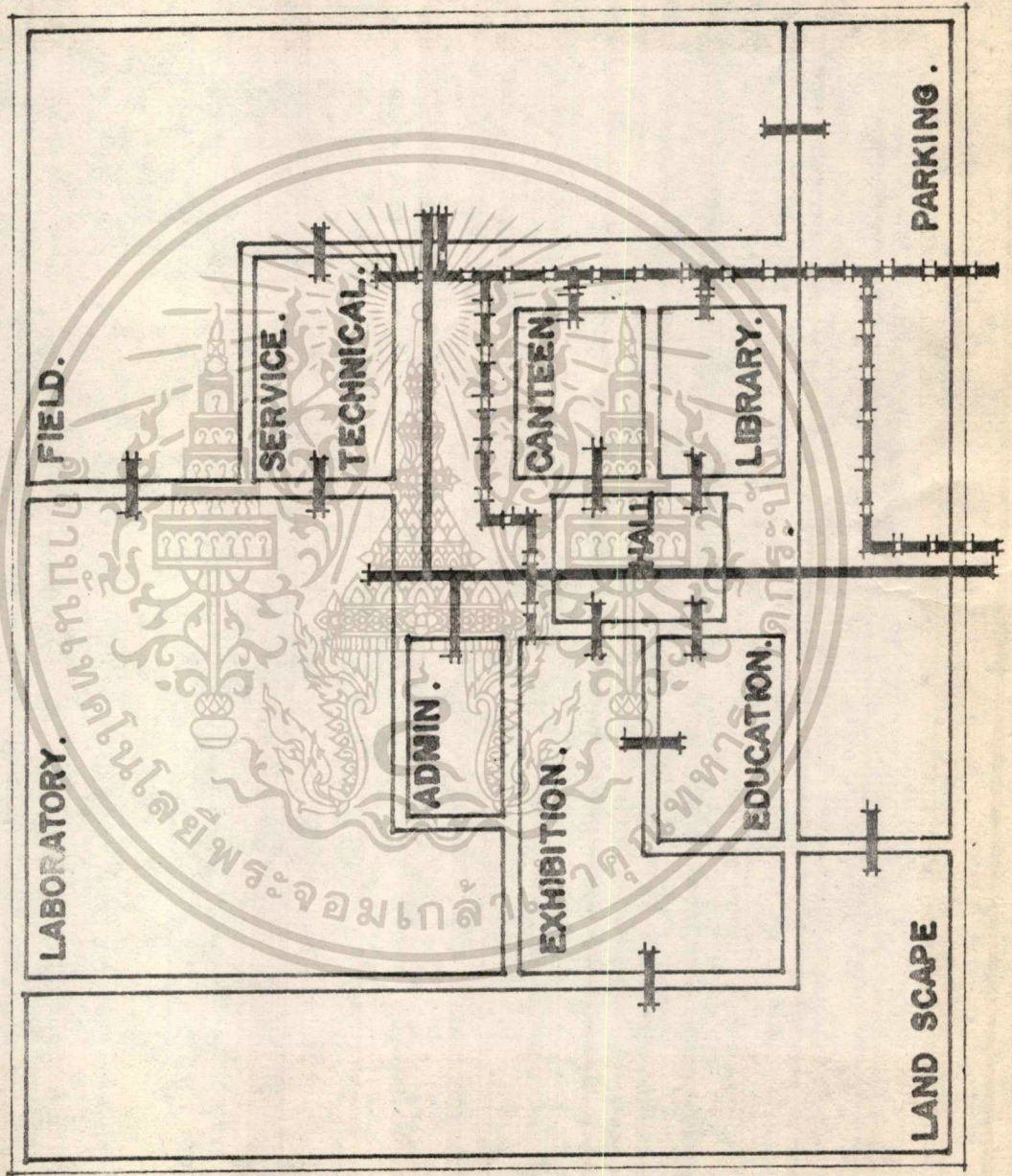
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.21
การวิเคราะห์ทางสถิตยศาสตร์ภายในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

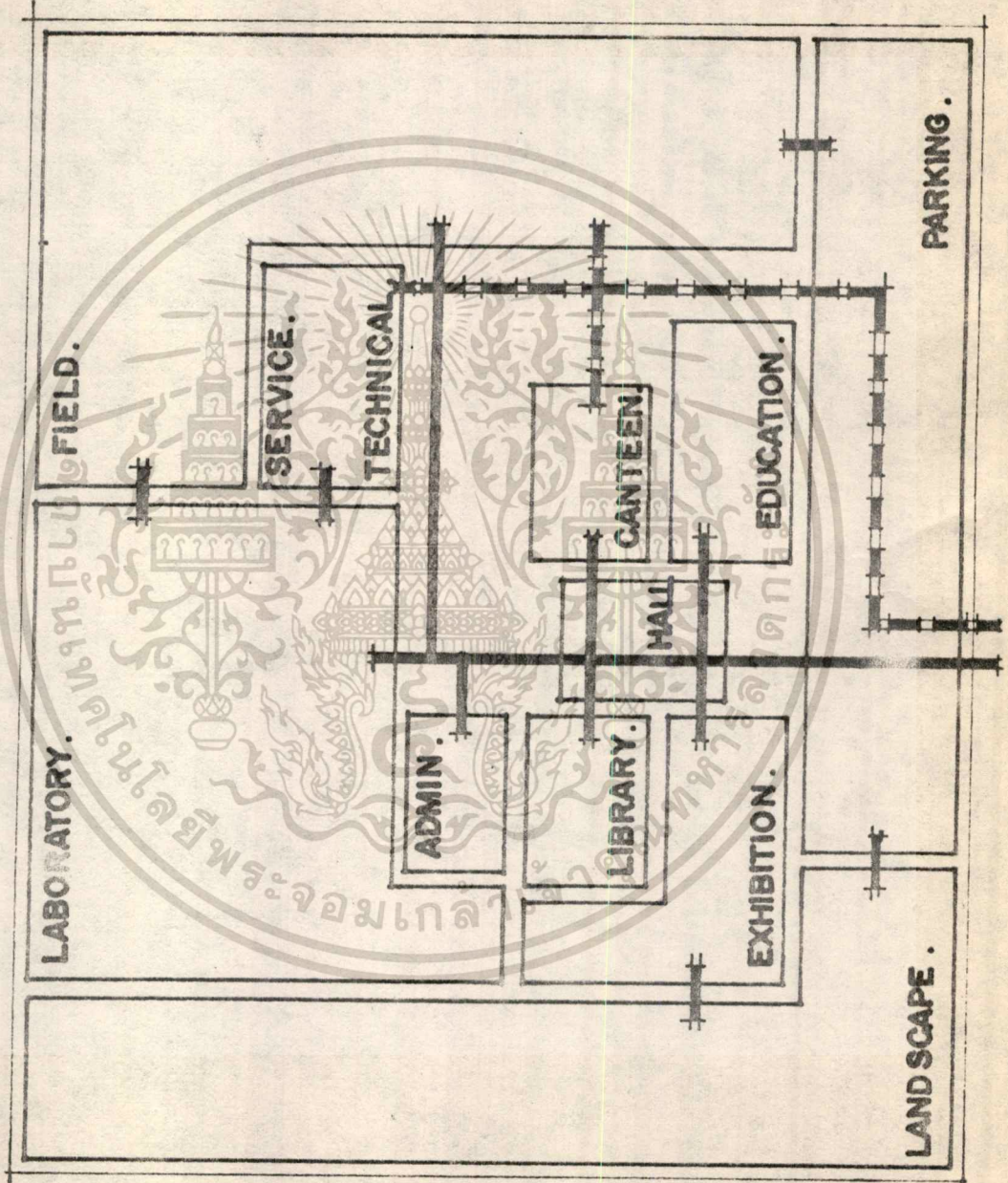
ภาพที่ 4.22 โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 1.



SCHEME A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

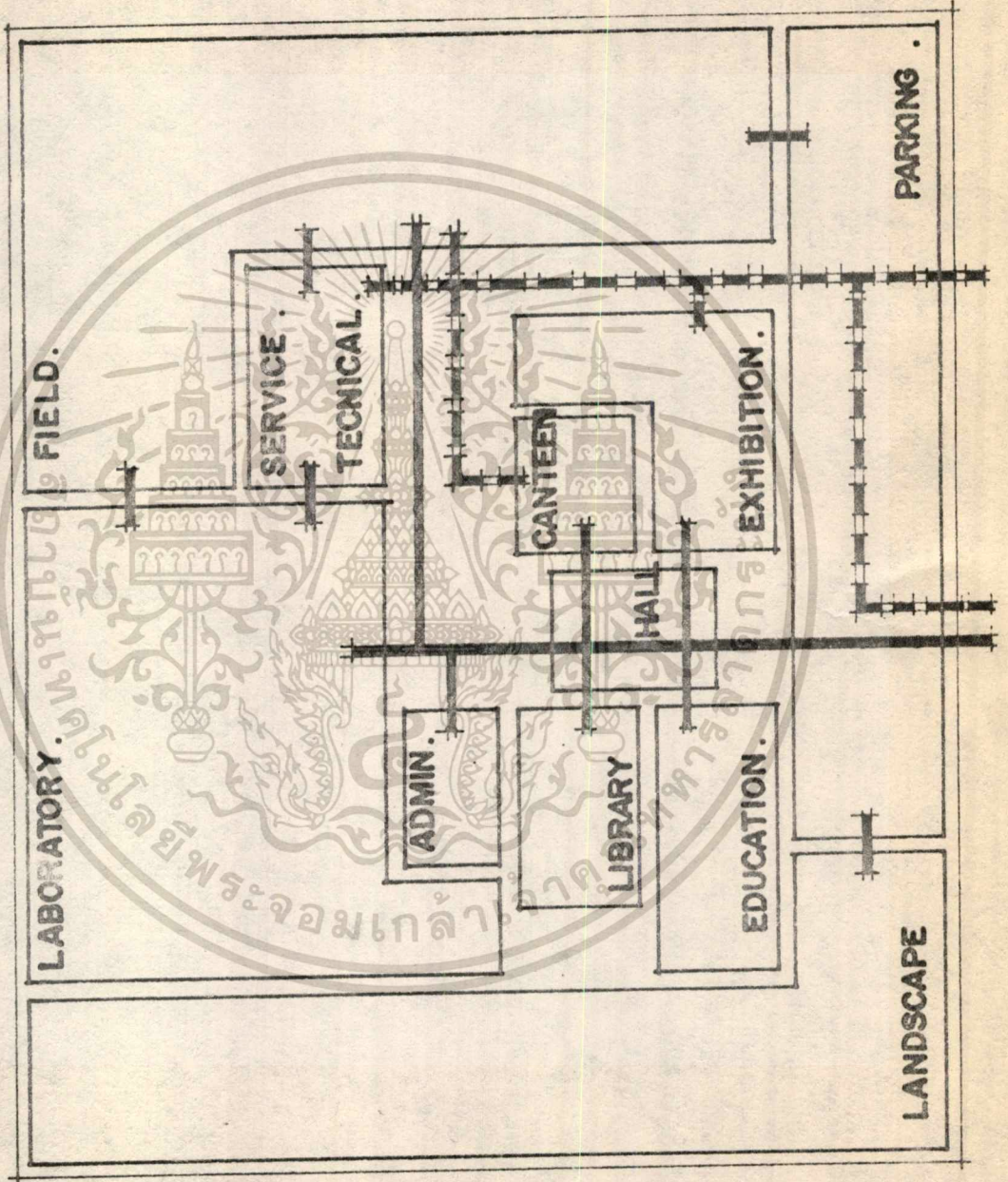
ภาพที่ 4.23 โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 2



SCHEME B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

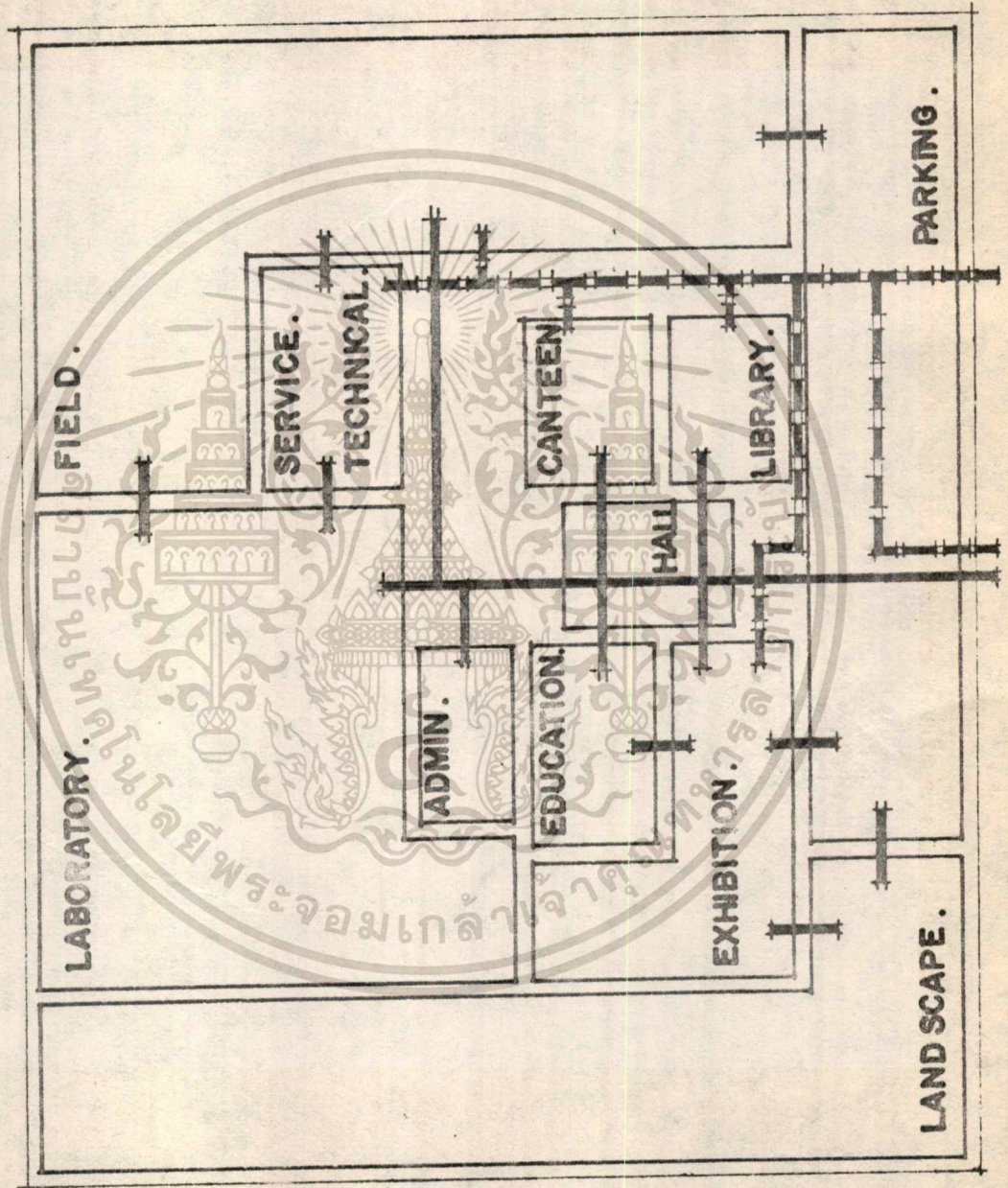
ภาพที่ 4.24 โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 3



SCHEME C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.25 โครงสร้างที่ตั้งโครงการ แบบที่ 4



SCHEME D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ทางเข้าและทางสัญจรภายในโครงการ

I D E A L .	A	B	C	D
CONTROL .	4	3	3	4
C.M.U. CONTACT .	3	3	4	4
TRAFFIC JAM .	3	4	4	2
ACCESSIBILITY .	3	3	4	4
CHANGE TO GROW .	3	2	4	4
ENVIRONMENT .	3	3	4	4
COMUNICATION .	2	3	3	4
APPOARCH .	3	3	4	4
TOTAL .	24	24	30	28

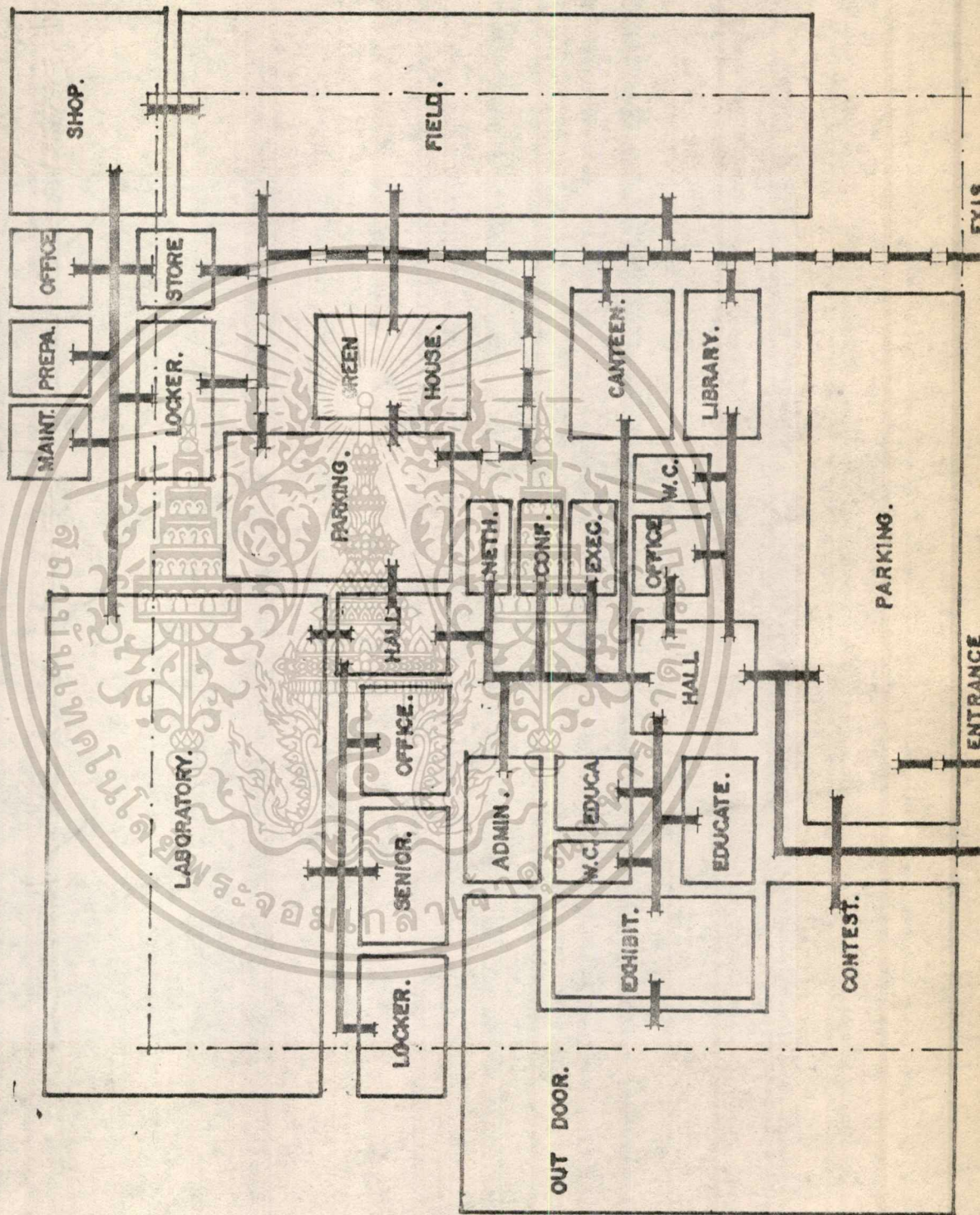
ตารางที่ 4.15

การวิเคราะห์โครงสร้างที่ตั้ง

I D E A L .	A	B	C	D
ZONING .	4	3	2	3
ACCESSIBILITY .	4	4	4	4
APPOARCH .	4	4	3	4
CIRCULATION .	4	3	3	3
SERVICE .	4	4	4	3
ORIENTATION .	3	3	3	3
ENVIRONMENT .	4	4	4	4
TOTAL .	27	25	23	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการผังเมืองเพื่อใช้ในการดำเนินงานเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมการผังเมือง
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมการผังเมือง

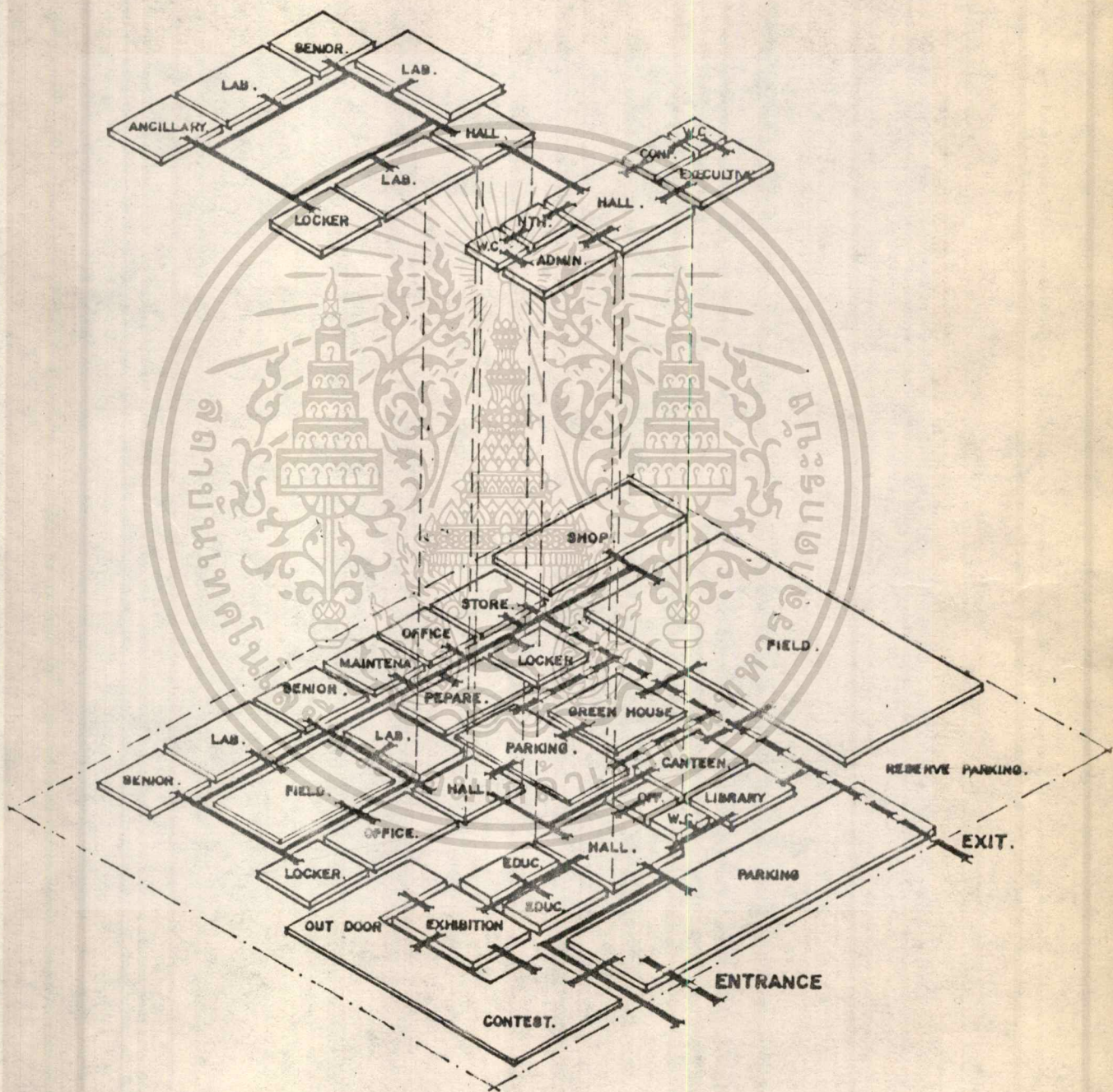
ภาพที่ 4.26 DESIGN DIAGRAM.



DESIGN DIAGRAM . .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.27 THREE DIMENSION DIAGRAM.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
THREE DIMENSION DESIGN DIAGRAM .
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 แนวความคิดในการออกแบบ

1) แนวความคิดในการวางผัง

จากการวิเคราะห์เราจะเจาะทางเข้าด้านทิศตะวันออก คือ ถนนนิมมานเหมินทร์ โดยให้ด้านที่ชิดถนนของที่ตั้งเป็นส่วนสาธารณะ (PUBLIC ZONE) โดยถอยร่นตัวอาคารมาในที่ตั้ง เพื่อที่จะใช้บริเวณหัวมุมที่ตั้งเป็นตัวดึงดูด APPROACH เข้าสู่อาคาร และยังใช้เป็นประโยชน์ใช้สอย FUNCTION ในการจัดการประกวดและนิทรรศการชั่วคราวได้อีกด้วย

โครงการนี้แบ่งตัวอาคารออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนบริการสาธารณะชนและส่วนร้านค้าวิจัยทดลอง โดยจะแยกสองส่วนนี้ออกจากกันโดยเด็ดขาด ความFUNCTION เราจะเชื่อมกันด้วยลานและทางเชื่อม (PALZA & CORRIDOR) ตัวอาคารบริการสาธารณะจะอยู่ใน PUBLIC และ SEMI-PUBLIC ZONE ส่วนอาคารร้านค้าวิจัยทดลองจะอยู่ในส่วน PRIVATE และ SEMI PRIVATE โดยจะแยกเป็นส่วน ๆ ได้ดังนี้

ทางเข้าหลัก (MAIN ENTRANCE) จากภายนอกที่ตั้งจะมีลักษณะเป็นเส้นของมุมมองที่ตีจากภายนอกที่ตั้งเข้ามา เพื่อชักนำสู่ตัวอาคารโดยทางคนเดินเท้า จะทำเป็นทางเดินโปร่งมีหลังคาซึ่งจะปลูกไม้เลื้อยคลุมเป็นแนว

โถง (ENTRANCE HALL) จะมีขนาดใหญ่เพื่อระบายคนในช่วงโมงเร่งด่วน ในโถงนี้จะมีบันไดขวางสายตาเพื่อให้เห็นทางออกไปสู่ลานเชื่อมกับอาคารทดลอง เป็นการหยุดคนเพื่อให้สนใจกับหน่วยประชาสัมพันธ์ โถงตัวนี้จะเป็นตัวเชื่อมกับส่วนนิทรรศการถาวรอีกด้วย

ส่วนการศึกษา (EDUCATION AND EXHIBITION) แบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนสัมมนาและห้องสมุด โดยจะนำเอาห้องสมุดไปไว้ทางทิศเหนือ เพื่อที่จะได้รับแสงเหนือ ซึ่งเป็นแสงที่ต้องการ ทั้งยังเป็นส่วนที่เงียบกว่าทางทิศใต้ ซึ่งจัดไว้เป็นส่วนสัมมนาและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิทรรศการกลางแจ้งและส่วนประกวครายล้อมอยู่ ส่วนสำนักงานส่งเสริมเผยแพร่ก็จัดอยู่ในชั้นล่างนี้ด้วย เพราะเป็นสำนักงานที่มีการติดต่อกับบุคคลภายนอกมาก

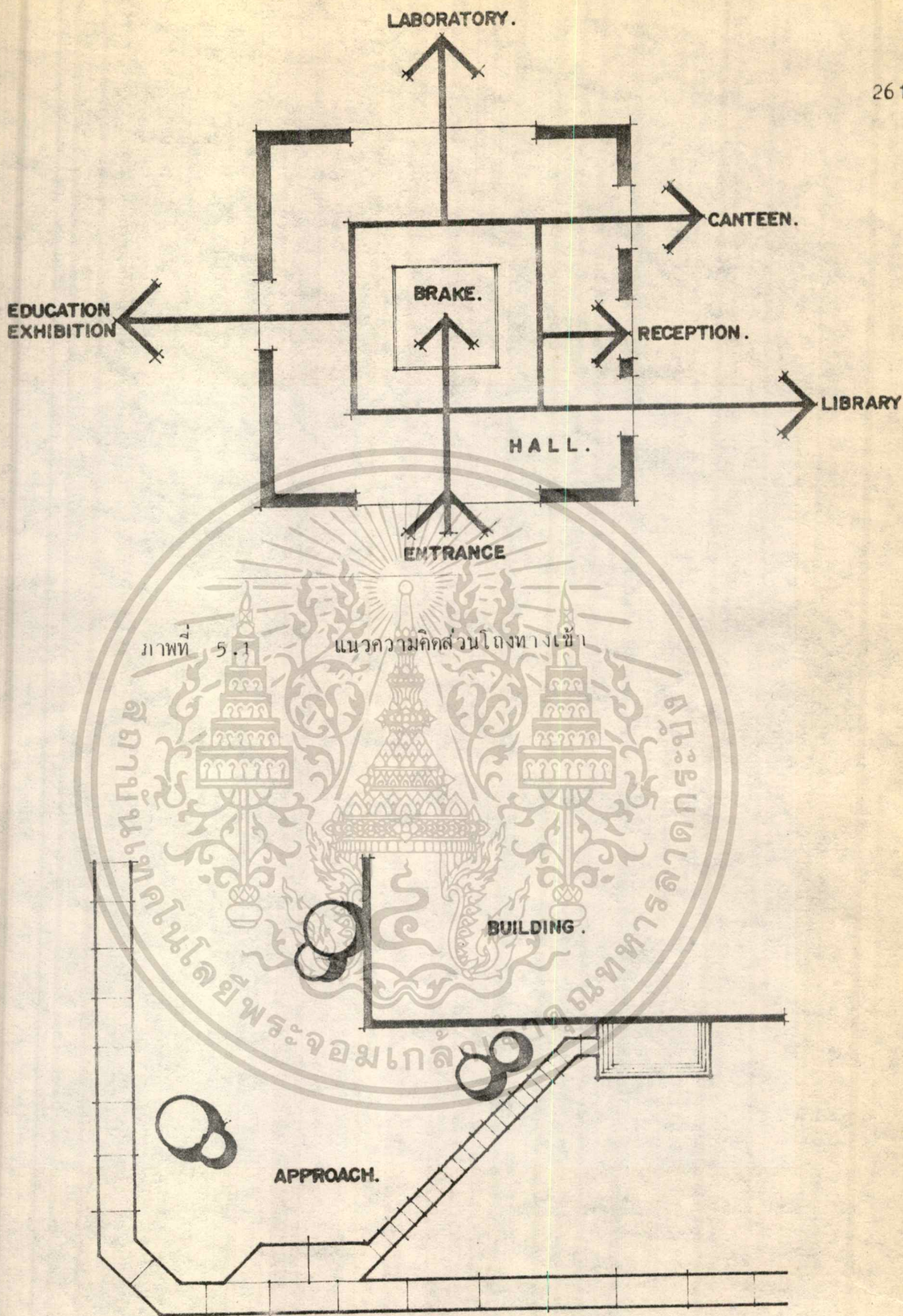
ส่วนบริหารสำนักงาน (ADMINISTRATION) จัดไว้อยู่ชั้นบนของส่วนการศึกษา ทั้งนี้เพราะส่วนนี้เป็นส่วนที่มีการติดต่อกับภายนอกเบาบางลงและมีการติดต่อกับส่วนกันคว่ำทดลองวิจัยพอสมควร โดยใช้ COVER WAY เป็นส่วนเชื่อม ภายในส่วนนี้จัดแบ่งกันระหว่างผู้บริหารระดับสูงและสำนักงานธุรการ ตามการแบ่งของเสียงและมุมมอง

ส่วนกันคว่ำ วิจัย ทดลอง (RESEARCH & LABORATORY) เป็นส่วนที่ห้องการควบคุมมาก เช่น ลม แสง เสียง จัดให้อยู่ส่วนในสุดของโครงการและตัดขาดจากภายนอกโดยการแยก FUNCTION ออกจากกัน โดยจัดความสัมพันธ์ภายในส่วนโดยใช้ทางเดิน (CORRIDOR) ภายนอก และจัดภายในให้เป็นแปลนเปิด (OPEN SPACE) โดยใช้ระบบพิกัด (MODULAR SYSTEM) ของการจัดห้องทดลองและโต๊ะปฏิบัติการ (BENCH) เพื่อการเปลี่ยนแปลงสามารถทำได้ง่าย ส่วนสำนักงานนักวิจัย (SENIOR OFFICE) จะแทรกอยู่ระหว่างรอยต่อของแต่ละห้องปฏิบัติการทดลอง ส่วนแปลงทดลองเรือนเพาะชำเรือนกระจก จัดให้อยู่ใกล้กับแปลงทดลองเดิมของคณะเกษตรศาสตร์ เพื่อการติดต่อสัมพันธ์จะให้อีกชั้น

ส่วนบริการทางเทคนิค (SERVICE & TECHNIC) โครงการนี้จะเป็นส่วนที่ให้บริการแก่การกันคว่ำวิจัยทดลองมาก จึงจัดให้อยู่ใกล้กับส่วนทดลองที่สุดและเนื่องจากมีการปฏิบัติที่ไป HARD LOAD สมควรจะมีเพียงชั้นเดียว ส่วนนี้ยังจัดให้สามารถขยายตัวในแนวราบได้อีก เพราะอาจจะมีการเพิ่มองค์ประกอบย่อย ๆ อีกเช่น โรงปุ๋ย โรงขยะ TREATMENT ทั้งยังสามารถให้บริการแก่ส่วนแปลงทดลองและเรือนเพาะชำ เรือนกระจก โดยเฉพาะเครื่องมือกล

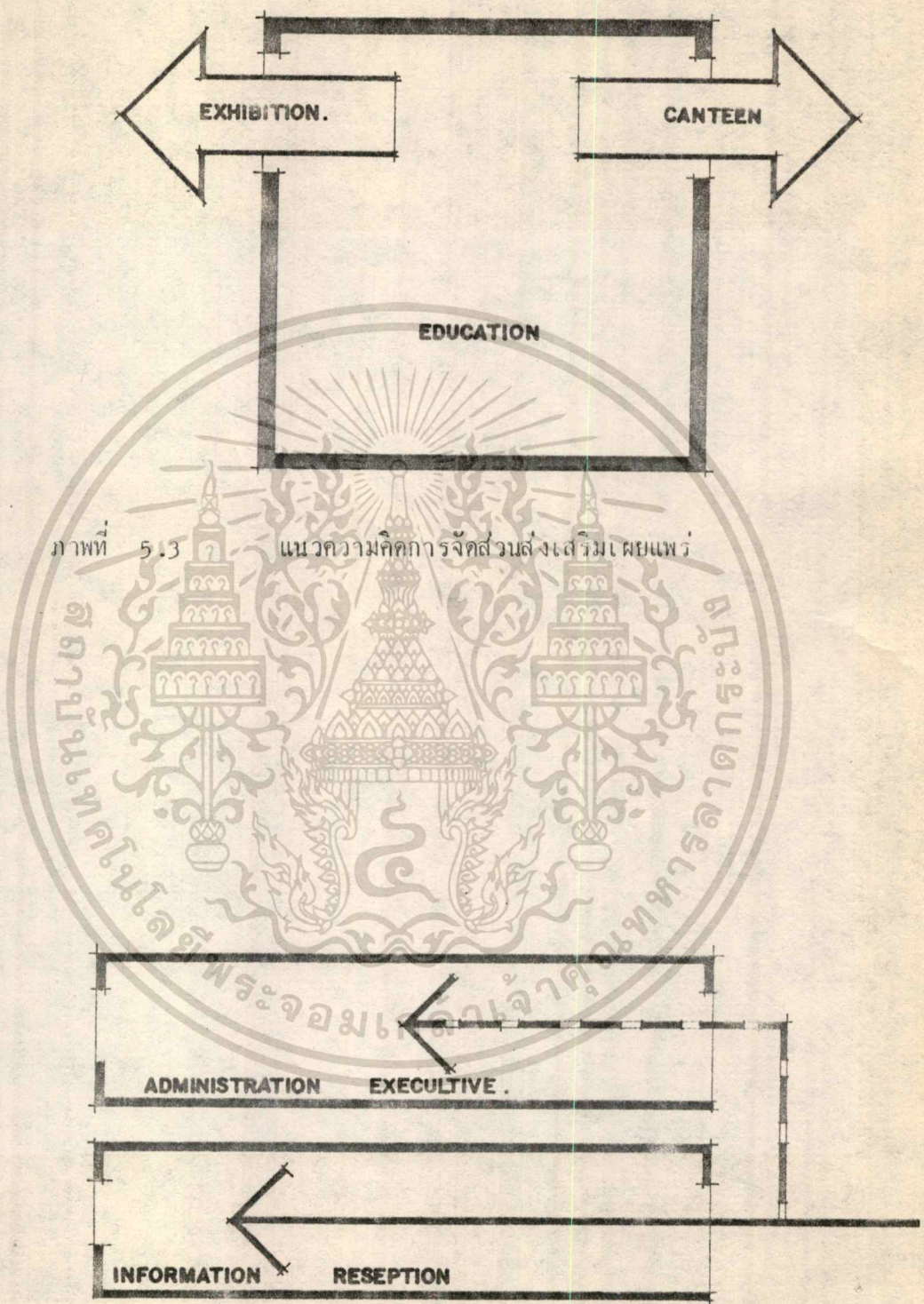
ส่วนโรงอาหาร (CANTEEN) จัดว่าเป็นการบริการกลางของโครงการให้ออกแบบให้อยู่ตรงกลางของโครงการที่ทุกส่วนสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและสามารถมองทัศนียภาพสวยงามด้านทิศเหนือได้ และยังอยู่ใกล้กับส่วนบริการสาธารณะเพื่ออำนวยความสะดวกเข้าถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2 แนวความคิดการนำเข้าสู่โครงการ

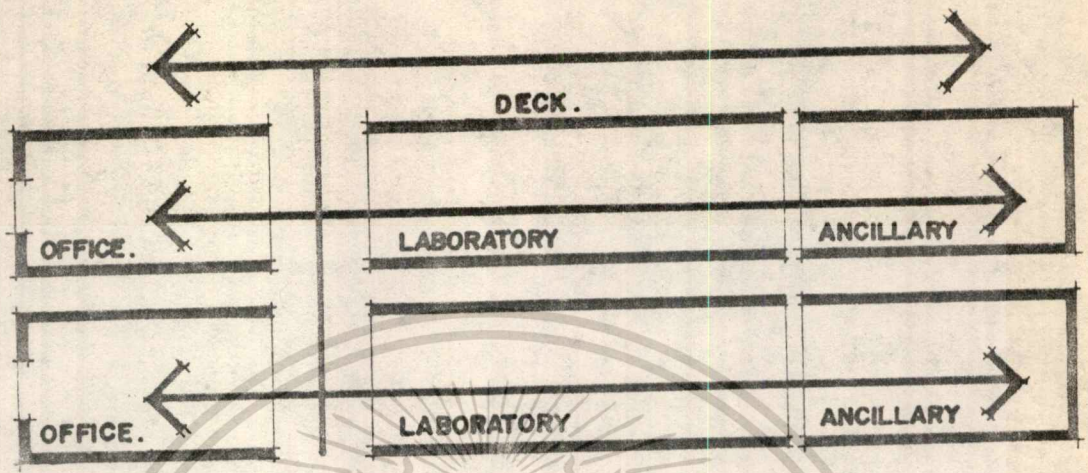
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



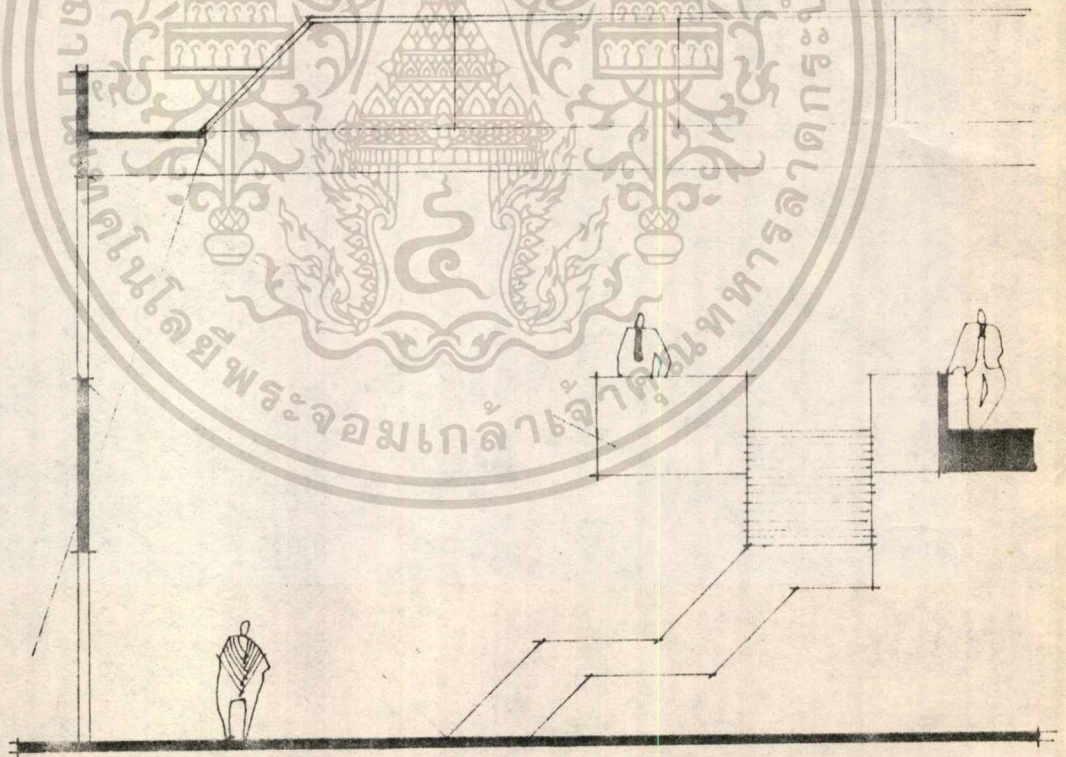
ภาพที่ 5.3 แนวความคิดการจัดส่วนส่งเสริมเผยแพร่

ภาพที่ 5.4 แนวความคิดการจัดส่วนสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

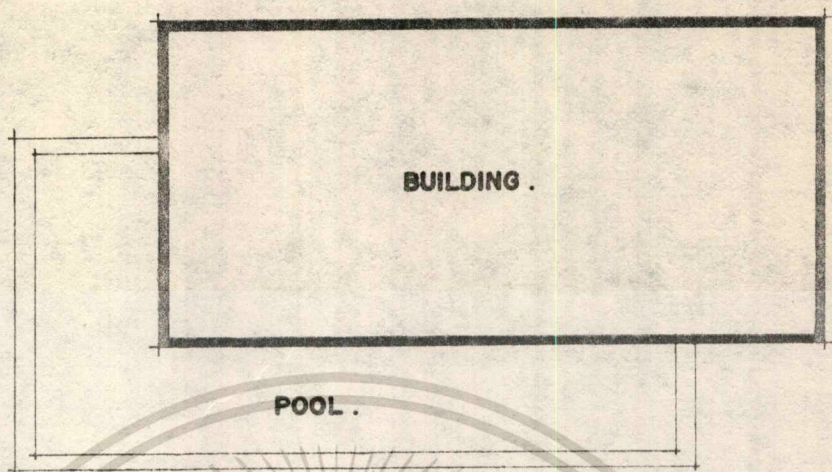


ภาพที่ 5.5 แนวความคิดการจัดส่วนห้องปฏิบัติการทดลอง

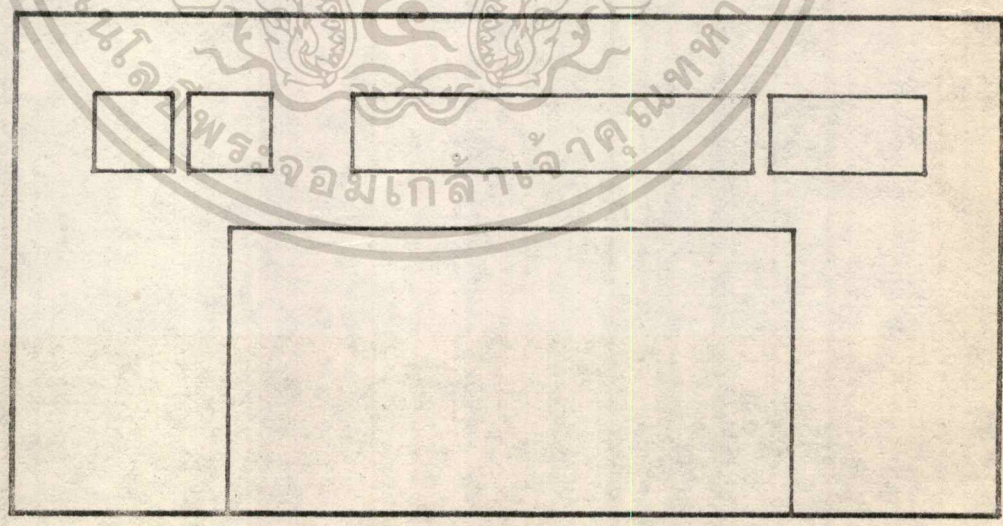
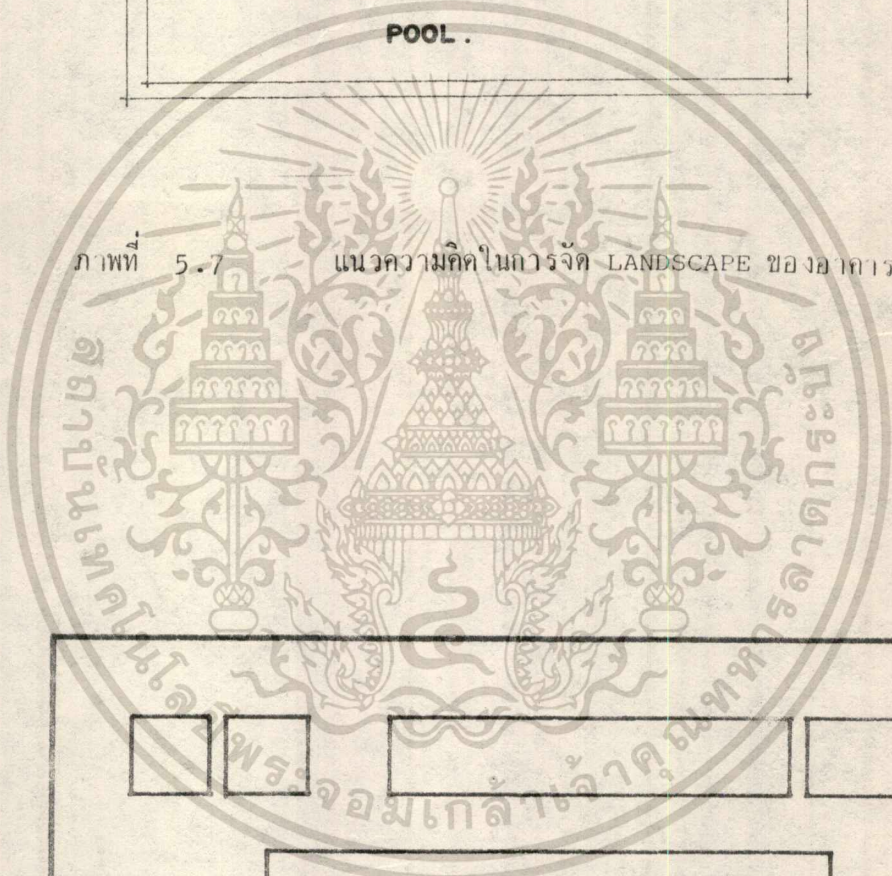


ภาพที่ 5.6 แนวความคิดในการทำ RELATIONSHIP SPACE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

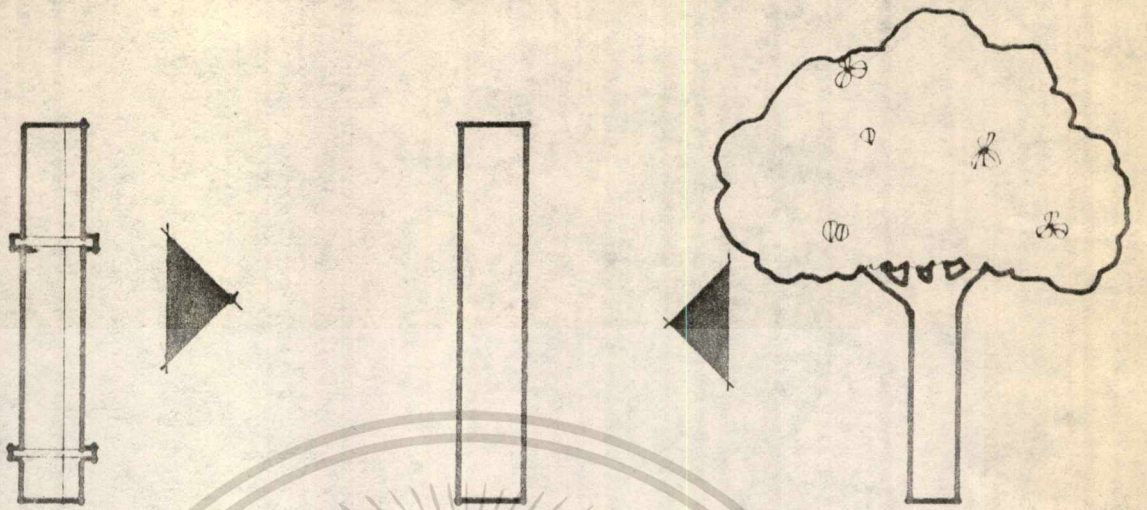


ภาพที่ 5.7 แนวความคิดในการจัด LANDSCAPE ของอาคาร



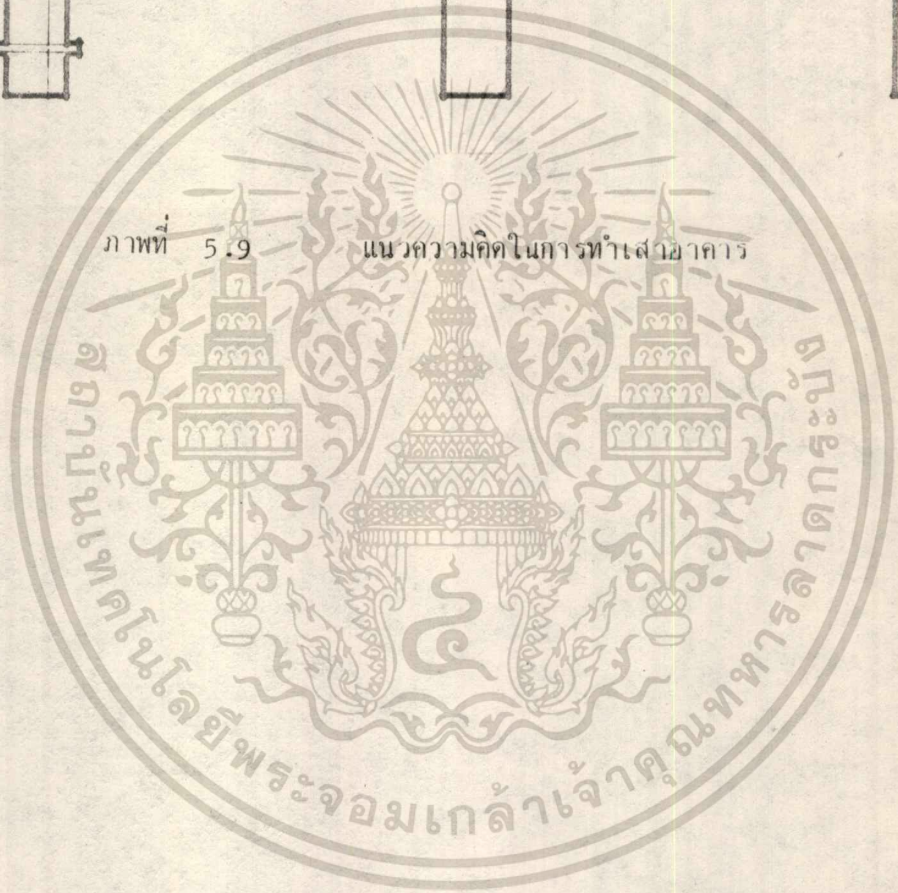
ภาพที่ 5.8 แนวความคิดในการเจาะช่องอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.9

แนวความคิดในการทำเสาอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่จอดรถ (PARKING) จัดให้มี 2 แห่ง คือ ของโครงการและของสาธารณะ เพื่อแบ่งเบา TRAFFIC ภายในโครงการส่วนการทดลองทั้งเจ้าหน้าที่นักวิจัยสามารถเข้าสู่อาคารโดยตรงได้โดยไม่ต้องผ่านโถงและได้จัดพื้นที่ว่างไว้บริเวณทางทิศเหนือเพื่อรองรับเวลามีเทศกาลต่าง ๆ

2) แนวความคิดในการจัดการสัญจร

โครงการนี้จะสามารถแยกทางสัญจรหลักออกเป็นสามประเภทคือ ผู้ใช้ภายนอก ผู้ใช้ประจำ และแกนบริการ โดยมีแกนผู้ใช้ประจำเป็นแกนหลัก จึงจัดวางให้ตรงไปตรงมา เข้าถึงส่วนต่าง ๆ ง่ายที่สุดและจะมีแกนของผู้ใช้ภายนอกมาร่วมด้วย จึงจัดให้มีขนาดใหญ่ขึ้น กว้างขึ้นตามขนาดผู้ใช้ ส่วนแกนบริการนั้นจัดแยกออกจากแกนสัญจรด้วย

ส่วนแกนของคนและของยานพาหนะนั้น แยกออกจากกันโดยสิ้นเชิง เพื่อลดอุบัติเหตุ และความปลอดภัยภายในโดย ทางสัญจรของคนเดินเท้าจะสามารถเข้าสู่ส่วนการประกวดและลานแสดงนิทรรศการกลางแจ้งได้โดยตรง


3) แนวความคิดในทางสถาปัตยกรรม

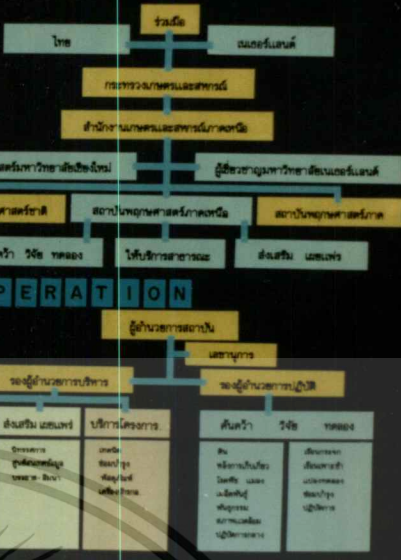
โครงการนี้เป็นโครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางพฤกษศาสตร์ ดังนั้นจึงกำหนดอาคารให้มีลักษณะ (CHARACTOR) ที่แสดงของถึงวิทยาศาสตร์ คือมีลักษณะที่บริสุทธิ์จริงจัง และยั้มนำลักษณะของต้นไม้มาใส่คือ เสากลมเหมือนลำต้น และมีองค์ประกอบแนวนอนเหมือนกิ่งก้านของต้นไม้ เพื่อแสดงออกถึงกิจกรรมภายในอาคาร ทั้งยังคำนึงลักษณะโดยรวมของอาคารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นเจ้าของที่ตั้งโครงการ

NORTHERN BOTANY INSTITUTE PROJECT PROPOSAL ORGANIZATION

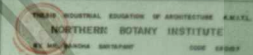
INTRODUCTION

บทสรุปย่อโครงการ... (Text describing the project's purpose and goals)



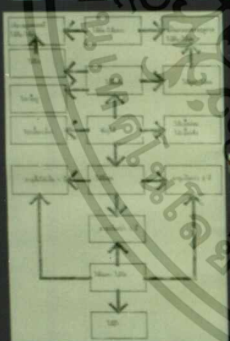



GOAL		
RATIONAL	OBJECTIVE	ALTERNATIVE
POLICY	วัตถุประสงค์โครงการ... (Objective text)	ทางเลือกในการดำเนินงาน... (Alternative text)
SOCIAL	ผลกระทบต่อสังคม... (Social impact text)	ทางเลือกในการดำเนินงาน... (Alternative text)
ECONOMIC	ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ... (Economic impact text)	ทางเลือกในการดำเนินงาน... (Alternative text)
ENVIRONMENT	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม... (Environmental impact text)	ทางเลือกในการดำเนินงาน... (Alternative text)



ภาพที่ 5.10 การนำเสนอโครงการ

BOTANY USER






หน่วยงานบริหาร	81	88	ดีตรา
หน่วยงานศึกษา	35	41	ดีตรา
หน่วยงานเสริม	38	40	ดีตรา
หน่วยงานบริการ	30	37	ดีตรา
รวม	187	196	ดีตรา

จำนวน	ปี	2558	5,000	2560	6,000
ปี	2560	5,000	2562	6,000	7,000
ค่าเฉลี่ย	ปี	5,500	5,500	5,500	5,500
ค่าเฉลี่ย	ปี	5,500	5,500	5,500	5,500

DEFINE FACTOR



EDUCATE

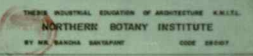
ระดับประถมศึกษา	84.83%
ระดับมัธยมศึกษา	83.84%
ระดับปริญญาตรี	81.34%
ระดับปริญญาโท	84.83%
ระดับปริญญาเอก	81.34%

TRANSPORT

รถยนต์ส่วนบุคคล	84.83%
รถจักรยานยนต์	83.84%
รถโดยสารประจำทาง	81.34%
รถแท็กซี่	84.83%
รถจักรยาน	81.34%

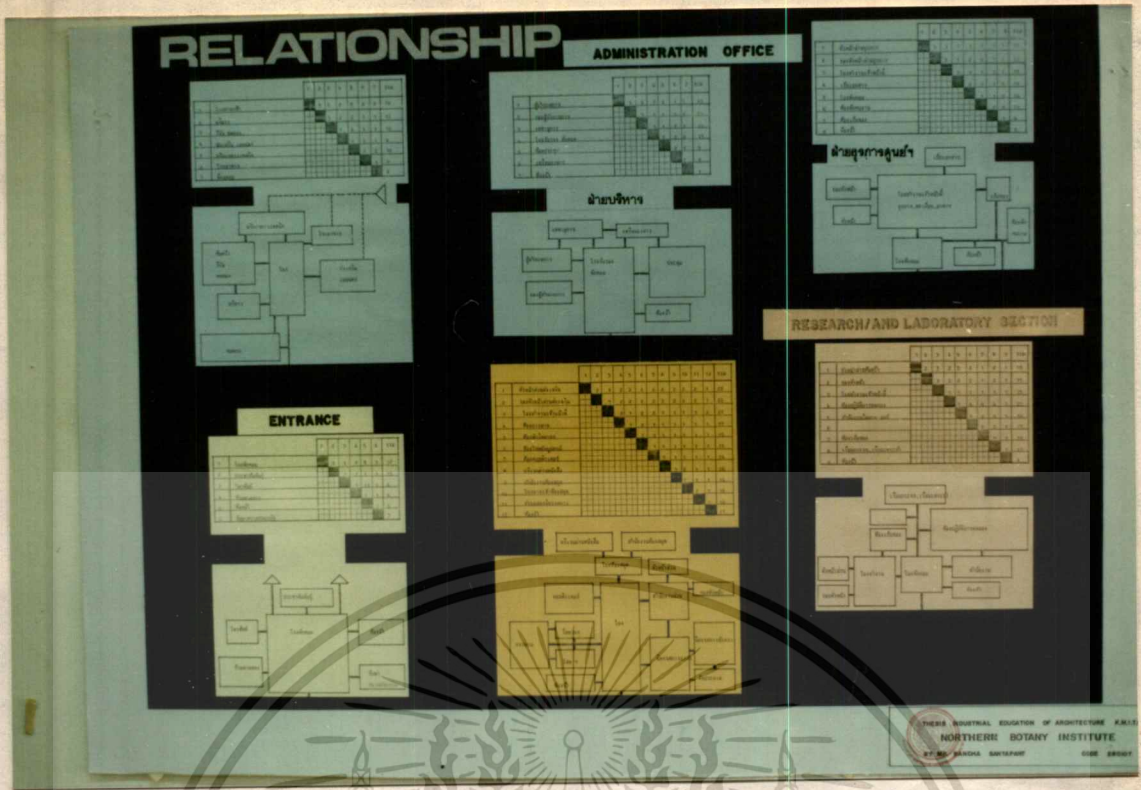
SEX

ชาย	84.83%
หญิง	83.84%

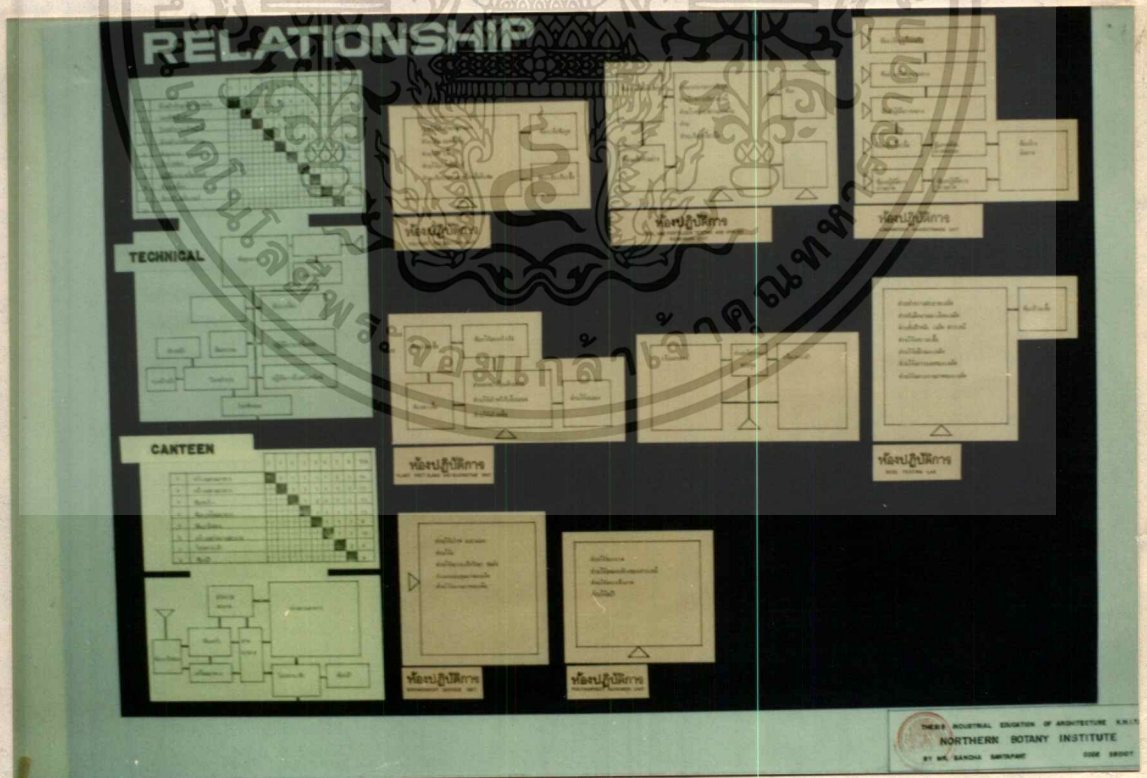


ภาพที่ 5.11 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.16 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ



ภาพที่ 5.17 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE ANALYSIS TRAFFIC

IDEAL	A	B	C	D
CONTROL	4	3	5	4
C.M.U. CONTACT	3	3	4	4
TRAFFIC JAM	3	4	4	2
ACCESSIBILITY	3	2	4	4
CHANGE TO SHOW ENVIRONMENT	3	3	4	4
CONSOLIDATION	2	3	3	4
APPROACH	3	3	3	4
TOTAL	24	24	30	28

ENTRANCE

PUBLIC	SEMI-PUBLIC	SEMI-PRIVATE	PRIVATE
EXHIBITION . CONTEST . LANDSCAPE . PARKING . HALL ENTRANCE .	LIBRARY . CANTEEN . EDUCATION .	ADMINISTRATION . SERVICE . TECHNICAL .	LABORATORY . ANCILLARY . FIELD . GREEN HOUSE . LATH HOUSE .

THESE INDUSTRIAL EDUCATION OF ARCHITECTURE K.M.I.T.L.
NORTHERN BOTANY INSTITUTE
BY MR. BANONA SINTAPANT CODE 88007

ภาพที่ 5.20 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

SITE STRUCTURE DIAGRAM

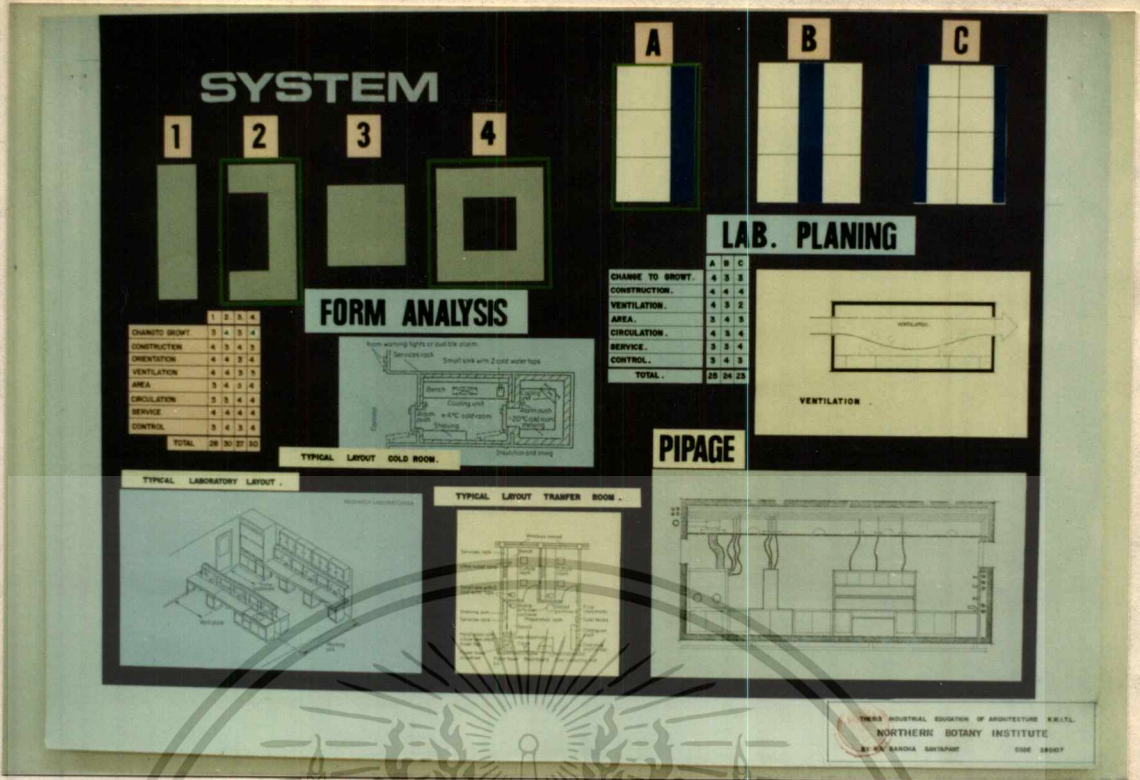
IDEAL	A	B	C	D
CONTROL	4	3	3	3
ACCESSIBILITY	4	4	5	4
APPROACH	4	4	3	4
CIRCULATION	4	3	3	3
SLIPAGE	4	4	4	3
CONSOLIDATION	3	3	3	3
ENVIRONMENT	4	4	4	4
TOTAL	27	26	26	23

3D DIAGRAM

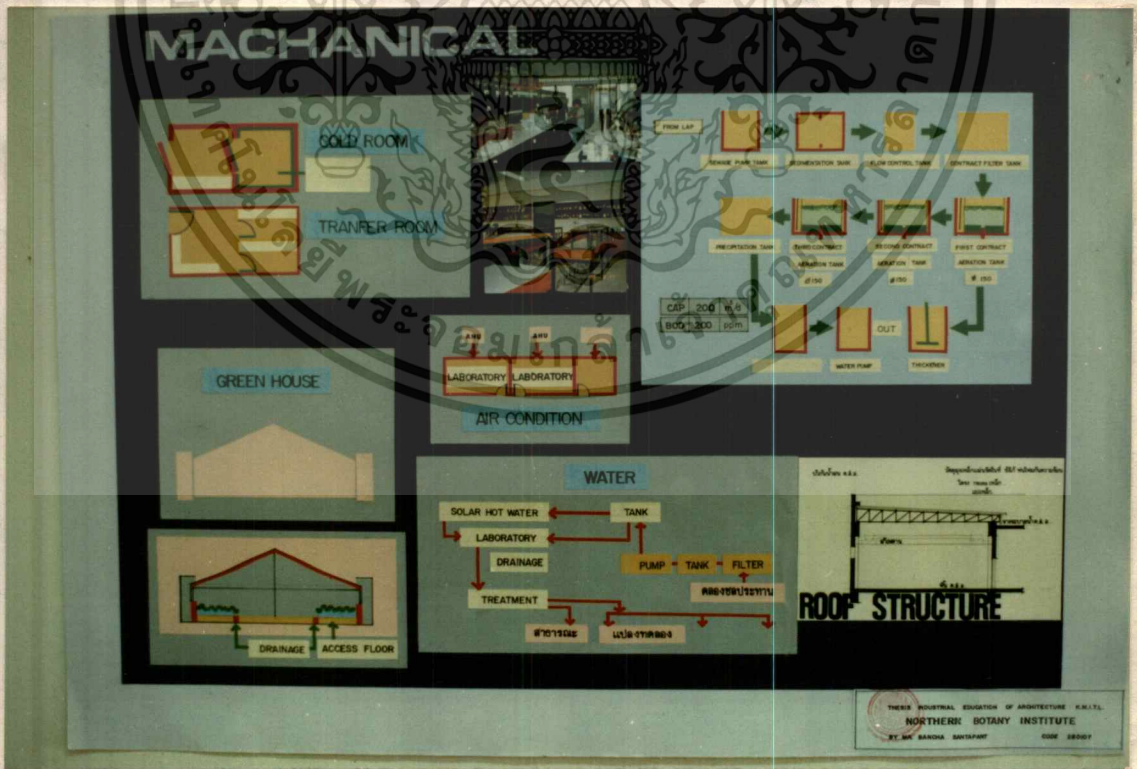
THESE INDUSTRIAL EDUCATION OF ARCHITECTURE K.M.I.T.L.
NORTHERN BOTANY INSTITUTE
BY MR. BANONA SINTAPANT CODE 88007

ภาพที่ 5.21 โครงสร้างของที่ตั้ง และแผนภูมิการออกแบบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



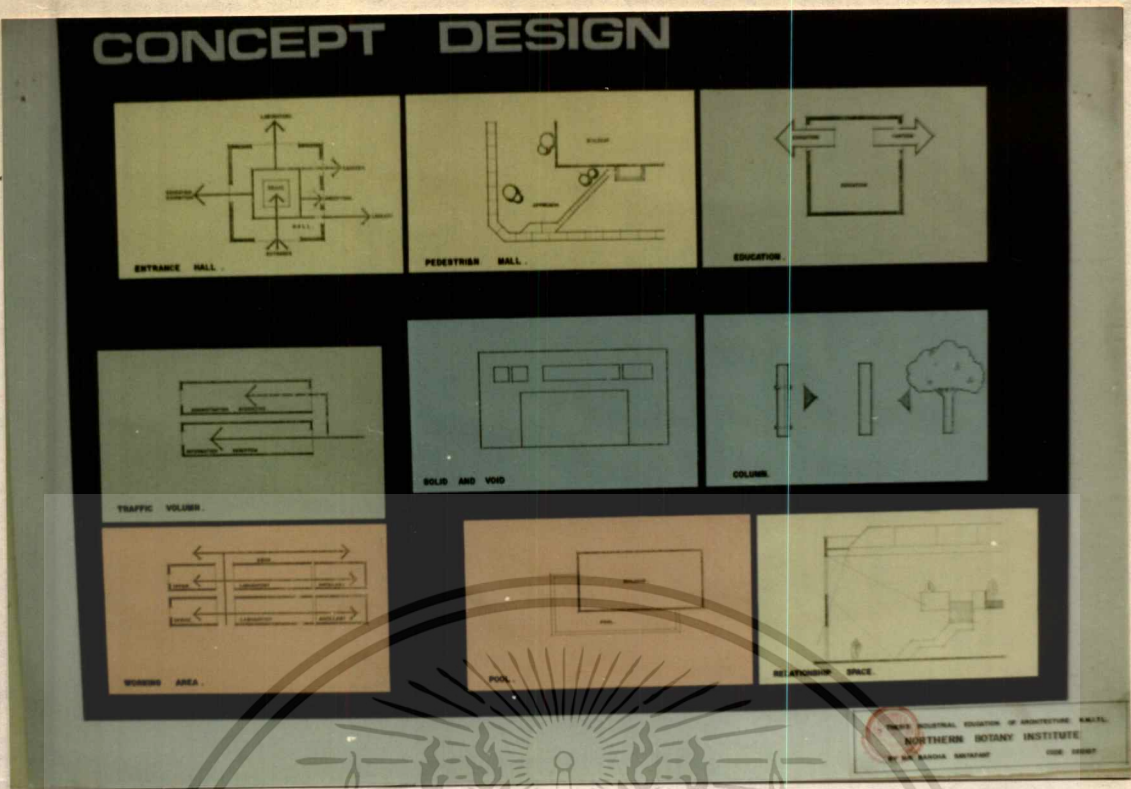
ภาพที่ 5.22 ระบบต่าง ภายในโครงการ



ภาพที่ 5.23 ระบบต่าง ภายในโครงการ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONCEPT DESIGN

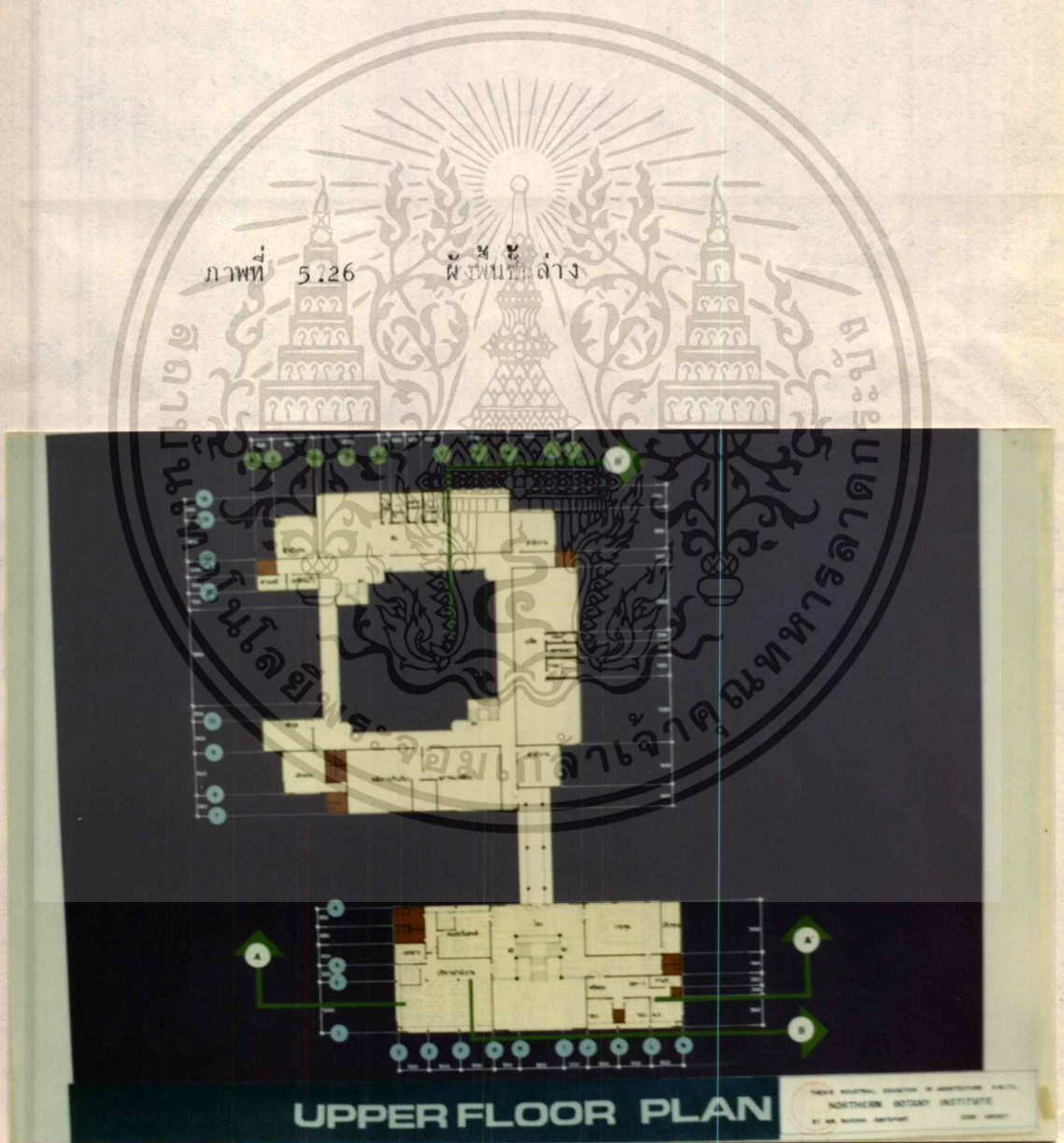


ภาพที่ 5.24 แนวความคิดในการออกแบบ



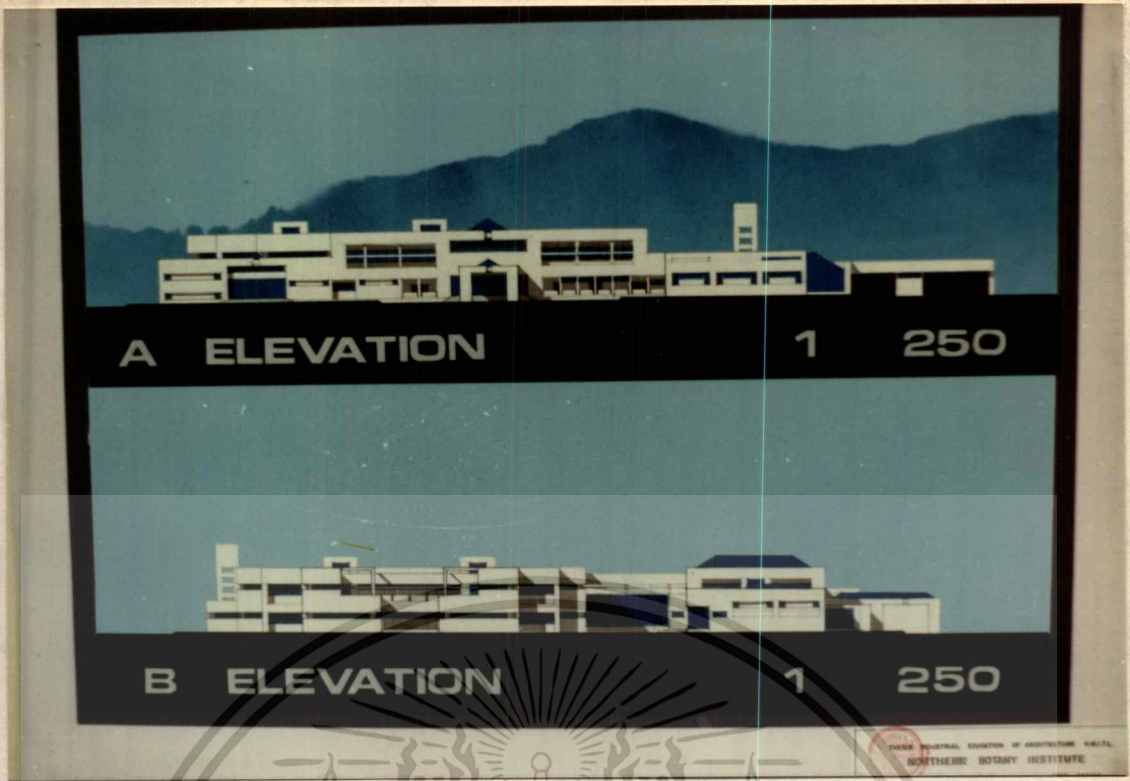
ภาพที่ 5.25 ผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

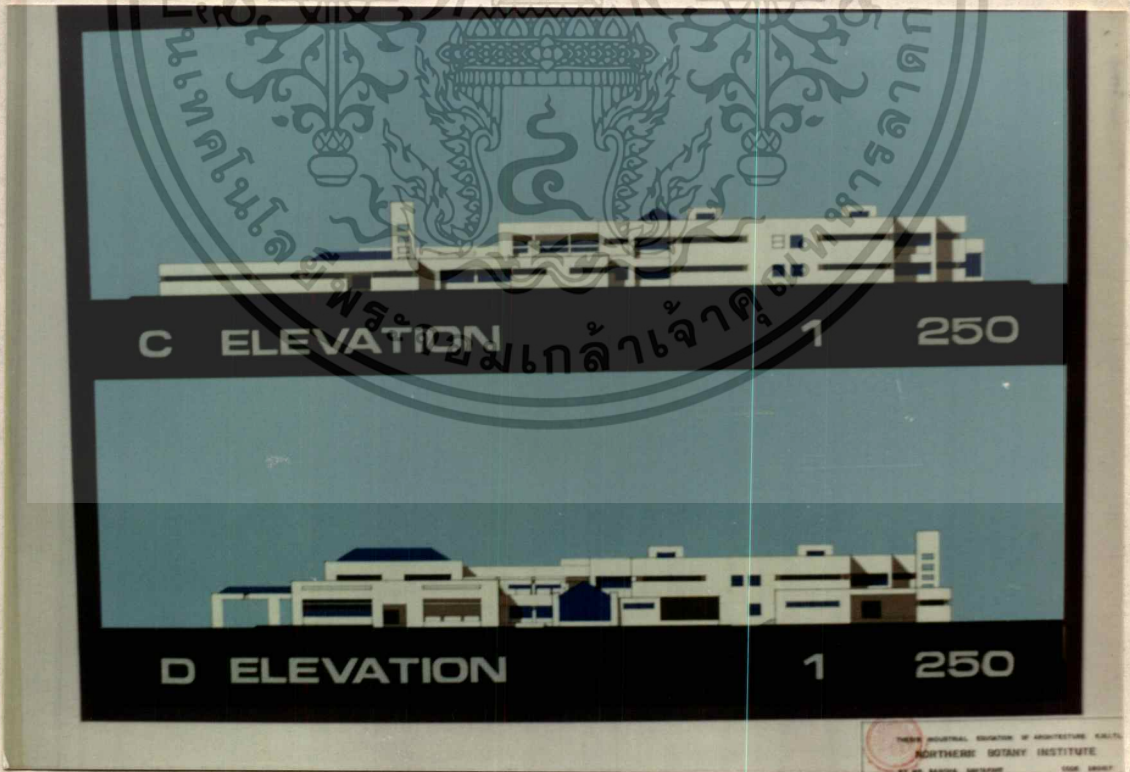


ภาพที่ 5.27 ผังพื้นที่บน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

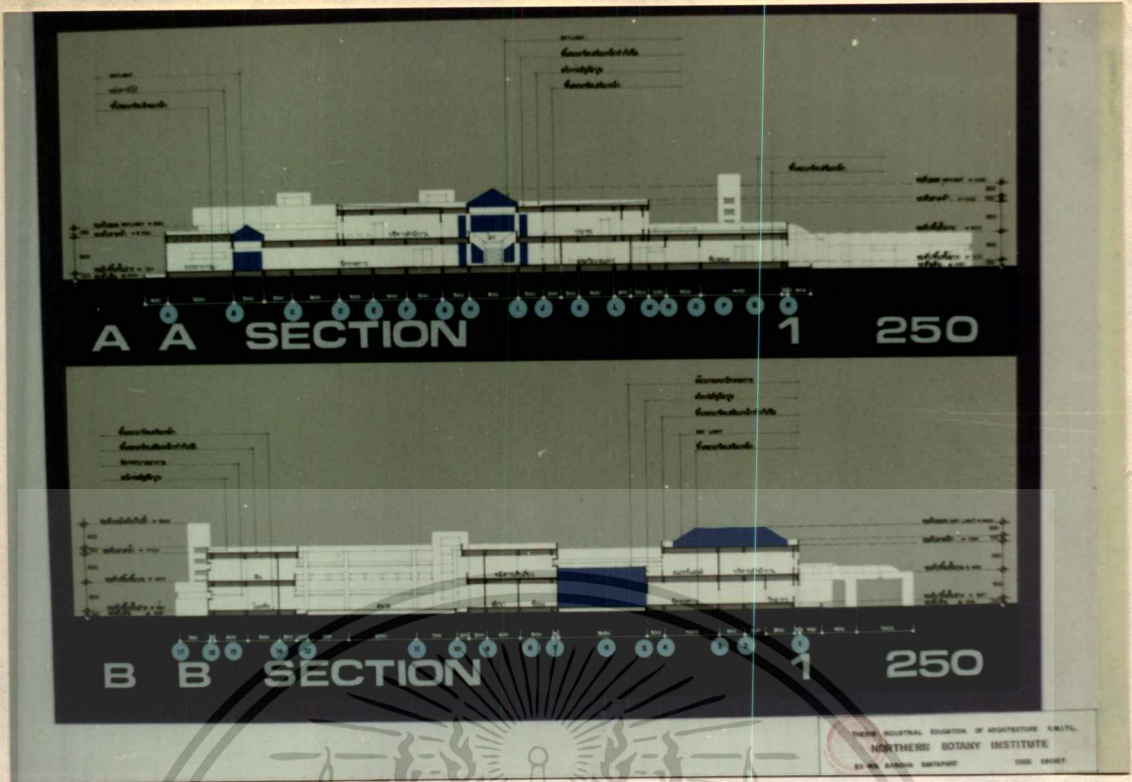


ภาพที่ 5.28 รูปด้าน

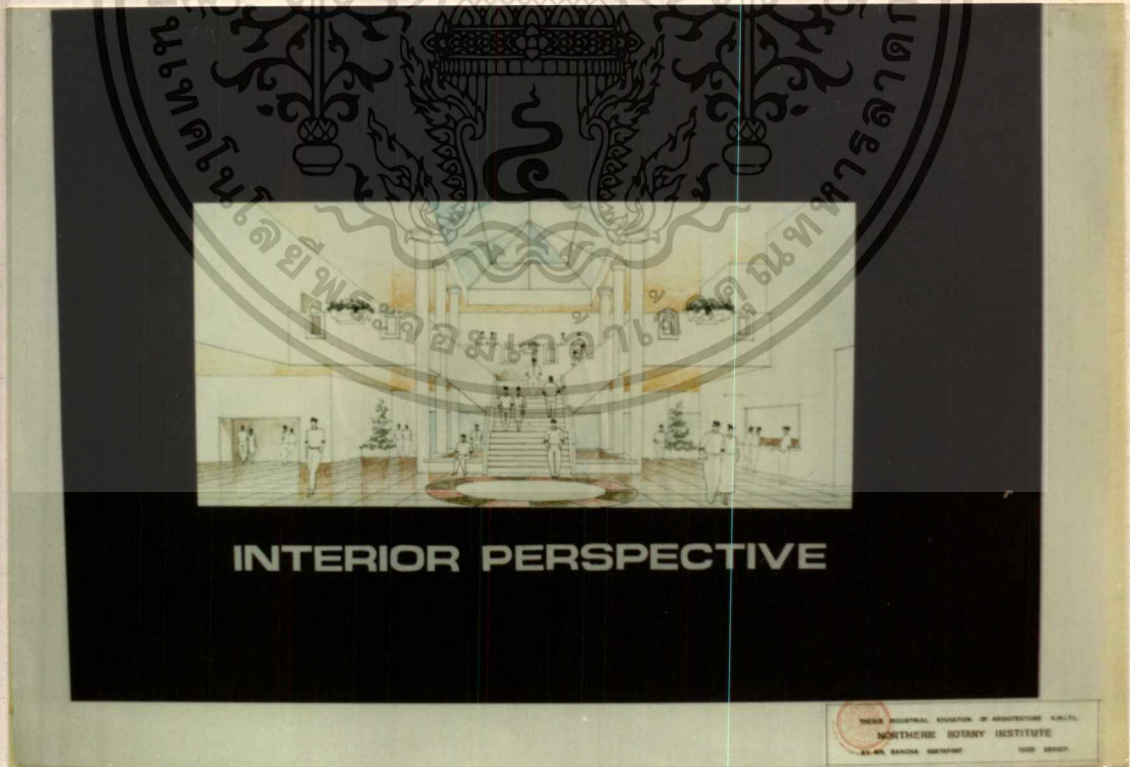


ภาพที่ 5.29 รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

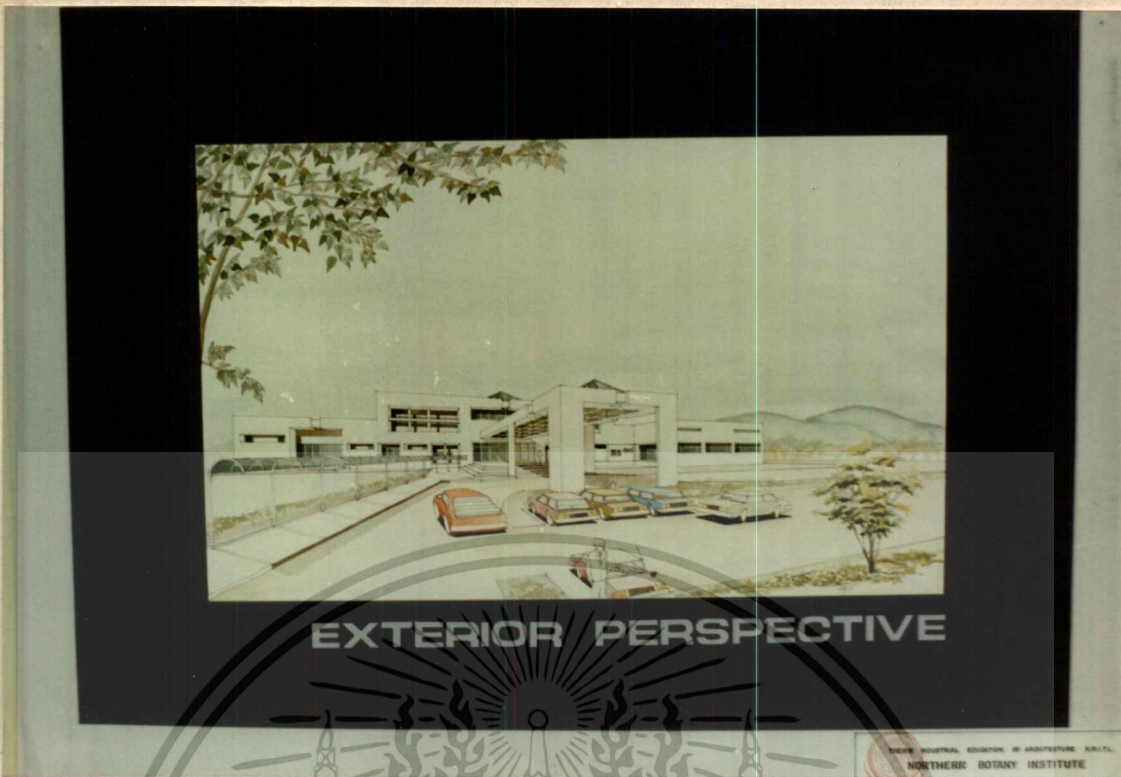


ภาพที่ 5.30 รูปตัด



ภาพที่ 5.31 ทรรศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.32 ทศนยภาพภายนอก



ภาพที่ 5.33 ทูนจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปการวิจัย

โครงการสถาบันพณิชยศาสตร์ภาคเหนือ เป็นโครงการบริการทางด้านวิชาการพณิชยศาสตร์ โดยเน้นทางวิจัย ค้นคว้า ทดลอง เพื่อหาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ทางด้านนี้ การศึกษาข้อมูลจึงต้องเน้นหนักทางด้านพณิชยศาสตร์และส่วนประกอบเสริมต่างๆ (ANCILLARY) ของโครงการ ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาผลที่ดีที่สุดในการที่จะทำให้โครงการนี้สมบูรณ์ที่สุด โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. โครงการนี้ในระยะเริ่มแรกควรเป็นโครงการทางวิชาการเป็นหลักแล้วค่อยขยายไปให้บริการด้านอื่น ๆ แก่สาธารณชน เช่น การส่งเสริมเผยแพร่
2. ผู้ใช้อาคารประจำมีจำนวนไม่มากนักจะมีผู้ใช้ชั่วคราวมาตามเทศกาล
3. โครงการนี้ควรจะไม่มีการขยายตัวในอนาคตมากนักเพราะเป็นโครงการที่สมบูรณ์และองค์ประกอบหลักคือส่วนค้นคว้า วิจัยทดลองก็สามารถเปลี่ยนแปลง (FLEXIBEL) ได้ ถ้าจะเพิ่มก็ต้องเพิ่มองค์ประกอบใหม่ ๆ มากกว่า
4. ลักษณะอาคาร (SITE POLICY) ควรแสดงออกถึงความเป็นวิทยาศาสตร์และพณิชยศาสตร์โดยเด่นชัด
5. ที่ตั้งของโครงการเป็นที่ตั้งนโยบาย (CHARATOR) จึงทำให้การออกแบบต้องเป็นไปตามสภาพของที่ตั้ง
6. การออกแบบอาคารต้องคำนึงถึงระบบและเทคนิคในอาคารมากเป็นพิเศษนับว่าเป็นอาคารที่มีระบบมากพอสมควร
7. โครงการนี้จัดว่าเป็นกลุ่มอาคารขนาดย่อมในการเริ่มออกแบบ ต้องทำการวางผังรวมของโครงการอย่างถี่เสียดก่อน

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. การวางผังห้องคำนิ่งถึงสภาพแวดล้อมไม่ทำลายแต่เชิคซูให้ดีขึ้น เพราะสภาพที่ตั้งที่แออัดอั้น การออกแบบจึงควรเป็นการส่งเสริมกันและกัน
2. การออกแบบอาคารให้ลดตัวและสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งในแง่ของความงามและการใช้งาน การรองรับระบบต่าง ๆ
3. อาคารสมควรดูเป็นลักษณะของสถาบันคือ สงบสง่า
4. การศึกษาถึงระบบเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาแก้ปัญหาทางระบบในการออกแบบโครงการ
5. โครงการนี้ควรจัดตั้งขึ้นตามภูมิภาคทั่วประเทศไทย โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกันไปตามลักษณะท้องถิ่น