โครงการอาคารเรียนวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

FACULTY OF SCIENCE AND SCIENCE PARK MAEJO UNIVERSITY - PHRAE

นายอดิศักดิ์ ฮ้อแสงชัย

รหัส 39030225

A023082

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 23082

วัน เดือน ปี 20 ก.ค. 2541

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์ FACULTY OF SCIENCE AND SCIENCE PARK MAEJO UNIVERSITY PHRAE
นักศึกษา	นายอดิศักดิ์ ย้อแสงชัย รหัส 39030225
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สาขา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วจึงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2540

..... คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ สุทัศน์ จุฬามาณี)

..... กรรมการ
(ผศ.วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์)

..... กรรมการ
(อาจารย์สมิทธิ์ หวังเจริญ)

..... กรรมการ
(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

..... กรรมการ

(อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร)

..... กรรมการ

(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา)

..... กรรมการ

(อาจารย์ไพศาล เลื่อมวิทยากุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

..... กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ทศพร โสดาบรรลุ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1-37

หน้า ก

วิทยานิพนธ์	โครงการอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์ FACULTY OF SCIENCE AND SCIENCE PARK MAEJO UNIVERSITY PHRAE
นักศึกษา	นายอดิศักดิ์ ย้อแสงชัย รหัส 39030225
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สาขา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์

บทคัดย่อ

โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ตั้งขึ้นเพื่อความจำเป็นในการรองรับการขาดแคลนบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการพัฒนาประเทศกำลังเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นต้องผลิตบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอกับความต้องการทางด้านแรงงานของประเทศ โดยโครงการคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ได้แบ่งหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ระดับปริญญาตรีเป็น 5 หลักสูตร 5 ภาควิชา ได้แก่

1. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
2. ภาควิชาชีววิทยา
3. ภาควิชาเคมี
4. ภาควิชาฟิสิกส์
5. ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

โดยใช้สถานที่ตั้งภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ บริเวณใกล้กับอาคารภาควิชาพืชไร่มีเนื้อที่ประมาณ 10 ไร่ โดยมีส่วนประกอบของโครงการ คือ ส่วนบริหาร ส่วนการศึกษาและส่วนบริการ รวมพื้นที่ใช้สอยอาคารทั้งหมดประมาณ 17,000 ตารางเมตร โครงการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้อยู่ภายใต้การบริหารของกรรมการคณะขึ้นตรงกับอธิบดีและสภามหาวิทยาลัย ภายใต้ความควบคุมของทบวงมหาวิทยาลัย งบประมาณก่อสร้างทั้งหมดได้มาจากงบประมาณของราชการ ในการศึกษาข้อมูลและออกแบบโครงการนี้มุ่งศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารทางการศึกษา ลักษณะการใช้สอยของอาคาร ตลอดจนแนวความคิดและปรัชญาในการออกแบบอาคารการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติอาคารเรียนรวมวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ เป็นการออกแบบค้นคว้าทางสถาปัตยกรรม เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาสถาปัตยกรรม ซึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ได้รับความร่วมมือจากหลายๆฝ่ายในการให้รายละเอียด การอนุเคราะห์ด้านข้อมูลการให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนการอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ที่ผู้จัดทำพึงปรารถนา ซึ่งทำให้การดำเนินการสำเร็จเป็นวิทยานิพนธ์ที่สมบูรณ์ ดังนั้นผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณบุคคลซึ่งมีรายนามดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์ (อาจารย์ที่ปรึกษา)
2. อาจารย์ สุทัศน์ จุฬามณี ประธานกรรมการ
3. อาจารย์ สมิทธิ์ หวังเจริญ กรรมการ
4. อาจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว กรรมการ
5. อาจารย์ สมพล ดำรงเสถียร กรรมการ
6. เจ้าหน้าที่กองสถิติ
7. เจ้าหน้าที่กองสถานที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่
8. บิดา มารดา พี่น้องและแฟน ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือกำลังใจและด้านทุนทรัพย์
9. พี่ๆและเพื่อนๆ (พี่ดา เนตร พี่โส่ อั๋น สงกรานต์) ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆมาเป็นอย่างดี

ทั้งนี้ท่านผู้อนุเคราะห์ทุกท่านที่มิได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ ผู้จัดทำก็ต้องขอบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งที่ให้การสนับสนุน เกื้อกูลเป็นอย่างดี หากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้มีข้อผิดพลาด ข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำก็ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และขอน้อมรับไว้ปรับปรุงในภายภาคหน้าต่อไป

อดิศักดิ์ ฮ้อแสงชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญเรื่อง	ค
สารบัญตารางประกอบ	จ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
สารบัญรูปประกอบ	ช
สารบัญแผนภูมิประกอบ	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอโครงการ	3
1.3 ความเป็นมาของปัญหา	4
1.4 แนวทางแก้ไขปัญหา	5
1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	6
1.6 วัตถุประสงค์ของโครงการ	7
1.7 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์	8
1.8 วิธีการดำเนินงานวิทยานิพนธ์	9
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	11
1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์	12
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ	
2.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย	13
2.1.1 นโยบายทางด้านการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	13
2.1.2 การศึกษานโยบายของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่	15
2.1.3 การศึกษานโยบายของคณะวิทยาศาสตร์	16
2.2 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม	17
2.3 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ	20
2.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาข้อมูลด้านหลักสูตร 37

หน้า

2.6 การศึกษาอาคารตัวอย่าง 40

2.6.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ 40

2.6.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ 40

2.7 การศึกษาข้อมูลด้านงบประมาณ 47

บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิง

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์บทบาทและหน้าที่ของคณะวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์ 50

3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ

3.2.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ 56

3.2.2 กำหนดองค์ประกอบโครงการ

3.2.2.1 การวิเคราะห์หาความต้องการจำนวนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ 75

3.2.2.2 การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ 87

3.2.2.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 95

3.3 การวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 120

3.4 ศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ 151

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค 161

3.5.1 ระบบโครงสร้าง 161

3.5.2 ระบบแสงสว่างและไฟฟ้า 163

3.5.3 ระบบสื่อสารและระบบสัญญานเตือนอัคคีภัย 166

3.5.4 ระบบสัญญาณเตือนภัย 167

3.5.5 ระบบปรับอากาศและระบบอากาศ 170

3.5.6 ระบบระบายอากาศ 173

3.5.7 ระบบสุขาภิบาล 174

3.5.8 ระบบของ Utility ต่างๆ ของห้องปฏิบัติการ 179

3.5.9 ระบบเทคนิคเฉพาะ 180

3.6 การวิเคราะห์รูปแบบการจัดแสดงด้านอุทยานวิทยาศาสตร์ 202

3.7 การศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 210

3.8 การศึกษามาตรฐานอาคารราชการ 212

บทที่ 4 การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม 215

หน้า

4.1.1 การวางผังบริเวณ LAY - OUT 215

4.1.2 การจัดวางแบบแปลน PLANING 215

4.1.3 การจัดกลุ่มอาคาร ZONNING 216

4.1.4 การออกแบบ CHARACTOR 216

4.1.5 การตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอย FUNCTIONS 217

4.1.6 การใช้วัสดุอาคาร 218

4.2 ผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรม 219

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 245

5.1 สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์ 246

5.2 ข้อเสนอแนะ 246

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
แผนภาพที่ 2.1 แสดงจังหวัดภาคเหนือ	25
แผนภาพที่ 2.2 แสดงรายละเอียดในจังหวัดแพร่	26
แผนภาพที่ 2.3 แสดงเส้นทางการคมนาคม	28
แผนภาพที่ 2.4 แสดงผังแม่บท	30
แผนภาพที่ 2.5 แสดงทิศทางลมของจังหวัดแพร่	32
แผนภาพที่ 3.1 แสดงการจัดอุทยานภายใน	50
แผนภาพที่ 3.2 แสดงการจัดอุทยานภายนอกและภายใน	50
แผนภาพที่ 3.3 แสดงผังแม่บท	151
แผนภาพที่ 3.4 แสดงเส้นทางการสัญจร	152
แผนภาพที่ 3.4.1 แสดงรายละเอียดขนาดถนนสายต่างๆ	153
แผนภาพที่ 3.4.2 แสดงรายละเอียดถนนสาย D	154
แผนภาพที่ 3.5 แสดงมุมมอง	155
แผนภาพที่ 3.6 แสดงมลภาวะ	156
แผนภาพที่ 3.7 แสดงผังบริเวณ	157
แผนภาพที่ 3.8 แสดงเส้นทางสัญจร	158
แผนภาพที่ 3.9 แสดงมุมมองที่ดี	159
แผนภาพที่ 3.10 แสดงมลภาวะ	160
แผนภาพที่ 3.11 แสดงระบบไฟฟ้าภายในอาคาร	165
แผนภาพที่ 3.12 แสดงระบบสื่อสาร	166
แผนภาพที่ 3.13 แสดงระบบเสียง	168
แผนภาพที่ 3.14 แสดงระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย	170
แผนภาพที่ 3.15 แสดงระบบปรับอากาศ	172
แผนภาพที่ 3.16 แสดงระบบระบายอากาศ	177
แผนภาพที่ 3.17 แสดงระบบน้ำเสีย	178
แผนภาพที่ 3.18 แสดงระบบประปา	179

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในกลุ่มเป้าหมาย 17

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวะศึกษา 18

ตารางที่ 2.3 แสดงโครงสร้างการผลิตภาคเศรษฐกิจ 21

ตารางที่ 2.4 แสดงประเภทอุตสาหกรรมและเพศในจังหวัดแพร่ 22

ตารางที่ 2.5 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง 44

ตารางที่ 3.1 แสดงการศึกษาอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่โครงการ 61

ตารางที่ 3.11 สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ 64

ตารางที่ 3.2 แสดงuser time ของผู้ใช้โครงการ 74

ตารางที่ 3.3 แสดงการใช้ห้องตามประเภทของวิชาละชั่วโมงใน 1 สัปดาห์ 77

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรองของโครงการ 87

ตารางมี่ 3.5 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรองส่วนอุทยาน 92

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ 95

ตารางที่ 3.7 แสดงองค์ประกอบบริหารส่วน คณะวิทยาศาสตร์ 98

ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม 100

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาการคอมพิวเตอร์ 102

ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาชีววิทยา 103

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาเคมี 105

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาฟิสิกส์ 107

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 108

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ 109

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหารส่วนอุทยาน 110

ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการส่วนอุทยาน 112

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนค้นคว้าวิจัย 114

ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนส่งเสริมเผยแพร่ 116

ตารางที่3.19 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ 118

ตารางที่3.20 แสดงอัตราส่วนสุขภัณฑ์ 1 คน ในอาคารสาธารณะ 131

ตารางที่ 3.21 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบอาคารเรียน 141

ตารางที่ 3.22 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอุทยาน 146

ตารางที่ 3.23 แสดงตารางการศึกษาวิเคราะห์ระบบในโครงการ 196

ตารางที่ 3.24 แสดงการจัดอุทยาน 208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิประกอบ

	หน้า
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงอัตราส่วนของนักท่องเที่ยวในภาคเหนือ	20
แผนภูมิที่ 2.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การผลิตในสาขาต่างๆของภาคเหนือ	23
แผนภูมิที่ 2.3 แสดงการประมาณความต้องการนักวิทยาศาสตร์	24
แผนภูมิที่ 2.4 แสดงการแบ่งสูนย์ราชการในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่	52
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงการบริหารงานคณะวิทยาศสตร์แม่โจ้-แพร่	53
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงโครงสร้างบริหารอุทยานวิทยาศสตร์	54
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมนักศึกษา	66
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมอาจารย์	67
แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่	68
แผนภูมิที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่พนักงานส่วนอุทยาน	70
แผนภูมิที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมนักวิจัยวิชาการวิทยาศาสตร์	71
แผนภูมิที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมบุคคลภายนอก	93
แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมพัสดุ ส่งแสดง	94
แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก	97
แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการ	99
แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนการศึกษา	100
แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนภาควิชาชีววิทยา	104
แผนภูมิที่ 3.14 แสดงค่วามสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนภาควิชาเคมี	106
แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	107
แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ส่วนภาควิชาคอมพิวเตอร์	108
แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการ	111
แผนภูมิที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ส่วนภาควิชาฟิสิกส์	112
แผนภูมิที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการอุทยาน	113
แผนภูมิที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ส่วนภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ	114
แผนภูมิที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง	115
แผนภูมิที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่	117
แผนภูมิที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการและเทคนิค	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทุกประเทศทั่วโลก ซึ่งจะมีผลในด้านการพัฒนางานประเภทด้านอุตสาหกรรมในแขนงต่าง ๆ เพื่อที่จะให้มีประสิทธิภาพ ประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมตลอดเวลา และในการที่จะให้ประเทศไทยมีศักยภาพ ในการแข่งขันกับนานาประเทศแล้ว ต้องมีการพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพก่อนดังประเทศที่พัฒนาแล้วประชากรที่มีคุณภาพ ดังนั้น การศึกษาจึงเป็นพื้นฐานสำคัญในด้านการพัฒนาประชากร โดยสถานที่ศึกษาเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาคน

จากความสำคัญของการศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ที่มีจุดมุ่งหมายยกระดับการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า และขยายการศึกษาในระดับต่าง ๆ ตลอดจนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ 2540 - 2544) และนโยบายของทบวงมหาวิทยาลัย ที่ขยายการศึกษาในระดับอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาค มหาวิทยาลัยต่าง ๆ จึงได้มีนโยบายที่จะจัดตั้งสถานศึกษาเพิ่มขึ้น ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) แผนพัฒนาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ในการกระจายโอกาสทางการศึกษา และ พัฒนาชนบทในปัจจุบันและอนาคต

จากนโยบายดังกล่าวข้างต้น มหาวิทยาลัย 10 สถาบัน. ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีในการจัดตั้งมหาวิทยาลัยเพิ่มขึ้นใน 11 จังหวัด และจังหวัดแพร่ ก็เป็นจังหวัดหนึ่งในการจัดตั้ง ซึ่งเป็นการศึกษาสูงสุดเพียงประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า และจำกัดสาขาวิชา นักเรียนส่วนมากไม่มีโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เนื่องจาก ฐานะของประชาชนโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และระยะทางจากจังหวัดแพร่ ไปสู่จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีอยู่ 3 มหาวิทยาลัย เป็นระยะทางไกลเกือบ 300 กิโลเมตร ดังนั้น ทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ จึงขยายวิทยาเขตในจังหวัดแพร่ โดยการจัดตั้งมหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่ขึ้น เพื่อขยายการศึกษาภายในจังหวัด และจังหวัดใกล้เคียงในรัศมี 100 กิโลเมตร อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางของกลุ่มจังหวัดล้านนาตะวันออก (เชียงราย พะเยา น่าน ลำปาง และ แพร่) ให้ได้มีโอกาสในระดับอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาคนที่จะเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ เป็นโครงการที่จัดตั้ง และ เริ่มดำเนินการก่อสร้างตัวอาคารพร้อมกับมีการเรียนการสอน ในสาขาวิชาการบริหารธุรกิจและการตลาดเกษตร เป็นระยะเริ่มต้น ซึ่งตามแผนพัฒนาของสถาบัน และนโยบายแผนการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 7 และ 8 เพื่อสร้างความพร้อม และ ประสิทธิภาพในด้านดำเนินการแล้ว ทางสถาบันจึงได้เปิดคณะวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อรองรับความต้องการทางด้านการศึกษา และพื้นฐานสำหรับการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยี นอกจากนี้ ตามแผนพัฒนาแม่บททางด้านวิชาการของสถาบันกำลังขยาย และ พัฒนาทางด้านการศึกษา โดยในระยะ 70 ปี ข้างหน้า จะมีโครงการจัดตั้งคณะวิชาต่าง ๆ ดังนี้

- คณะเทคโนโลยีทางพืช
- คณะบริหารธุรกิจ และ วิทยาการจัดการ
- คณะวิศวกรรม และ อุตสาหกรรมการเกษตร
- คณะสถาปัตยกรรม และ สิ่งแวดล้อม
- คณะสังคมศาสตร์ และ มนุษยศาสตร์
- คณะนิเทศน์ศาสตร์
- คณะคณิต และ วิทยาการคอมพิวเตอร์
- คณะเทคโนโลยีการเกษตร และ โภชนศาสตร์

โครงการเหล่านี้จะต้องพึ่งพาคณะวิทยาศาสตร์ ทั้งในแง่ของการจัดการสอนกระบวนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานให้สาขาวิชาต่าง ๆ ที่จะเปิดใหม่ ในแง่ของความร่วมมือในงานวิจัยที่ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนให้คำปรึกษาทางวิชาการ เพื่อเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ของสถาบันให้ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์การเกษตร ในโลกปัจจุบันและอนาคตได้ ซึ่งในส่วนนี้เองความจำเป็นที่ต้องอาศัยกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีชั้นสูง และทันสมัย ทางสถาบันจึงมีแนวคิดที่จะจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์ เพื่อการถ่ายทอดและการพาณิชย์ยังเป็นศูนย์กลางทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำหน้าที่ค้นคว้าวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์ด้านการเกษตร จึงเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนและศึกษาค้นคว้าวิจัยที่สมบูรณ์ทางประโยชน์ใช้สอย และ องค์ประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เหตุผลในการเสนอโครงการ

1.2.1 เหตุผลทางด้านนโยบาย

1.2.1.1 เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบาย แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และ สังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ซึ่งเน้นการให้ความสำคัญต่อทรัพยากรมนุษย์ โดยให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางในการพัฒนา

1.2.1.2 เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบาย แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับ ที่ 8 (พ.ศ. 2540- 2544) ที่มุ่งเน้นพัฒนาคนให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ

1.2.1.3 เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบาย การศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ในการขยายโอกาสทางการศึกษา เร่งผลิตกำลังคนในระดับวิชาชีพ

1.2.2 เหตุผลทางด้านสังคม

เพื่อบริการทางด้านการศึกษาแก่นักเรียนที่ต้องการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ

1.2.3 เหตุผลทางด้านการเศรษฐกิจ

เพื่อส่งเสริมการลงทุนในด้านการให้บริการด้านการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ

1.2.4 เหตุผลทางด้านการศึกษา

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษา ตลอดจนส่งเสริมการผลิตกำลังคน ประเภทวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ให้เป็นไปตามเป้าหมาย

1.2.5 เหตุผลทางด้านกายภาพ

เพื่อศึกษาทางด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม ให้สอดคล้อง และเพียงพอกับความต้องการของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ด้านนโยบาย

1.3.1.1 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ต้องการพัฒนาคนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี

1.3.1.2 ตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ต้องการพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ สอดคล้องสัมพันธ์กับความต้องการของบุคลากรชุมชน และประเทศ ให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาเติมศักยภาพ

1.3.1.3 ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) มีนโย บายส่งเสริมด้านการศึกษาโดยการจัดตั้งสถานศึกษาเพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษา และพัฒนาชนบท

1.3.2 ด้านสังคม

การบริการทางด้านวิชาการแก่สังคม และท้องถิ่นไม่ทั่วถึง ไม่มีการกระจายตัวเท่าที่ควรส่งเสริมให้เกิดกลุ่มผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษา

1.3.3 ด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันยังขาดแคลนบุคลากรในสาขาต่าง ๆ และระดับการศึกษาของแรงงานยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ จึงทำให้เป็นอุปสรรคในการพัฒนาประเทศ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของประชากรเป็นหลัก

1.3.4 ด้านการศึกษา

ความต้องการที่จะศึกษาระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีจำนวนมาก และรวมถึงสถานศึกษามีระยะทางไม่สอดคล้องกัน

1.3.5 ด้านกายภาพ

การพัฒนาพื้นที่อยู่ในระยะเริ่มแรก จึงมีเพียงบางส่วนที่ถูกพัฒนาตามผังแม่บทของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ ซึ่งจะให้เป็นไปอย่างได้ประโยชน์เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1.4.1 ด้านนโยบาย

-ขยายการผลิตและทรัพยากรมนุษย์ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

-ขยายโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาตามความต้องการของสังคม เศรษฐกิจ และตลาดแรงงาน

1.4.2 ด้านเศรษฐกิจ

-พัฒนาบุคลากรให้เพียงพอต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ตลอดจนกำหนดนโยบายที่แน่นอนในการพัฒนาเศรษฐกิจ

1.4.3 ด้านสังคม

-ส่งเสริมและสนับสนุนการบริการทางด้านวิชาการแก่สังคม และท้องถิ่นให้ครอบคลุม เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาล ตลอดจนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

1.4.4 ด้านภาวะภาพ

-ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิชาการศึกษาในการสนับสนุนให้สอดคล้องกับสภาพในท้องถิ่นในภูมิภาคนั้น ๆ

1.4.5 ด้านการศึกษา

-ให้การศึกษาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตามความต้องการของบุคลากร และการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในอนาคต

1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.5.1 ด้านนโยบาย

-เพื่อขยายงานการจัด การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ด้านการผลิตบุคลากรที่สอดคล้องกับนโยบายการกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคและชนบท

-เพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาไปยังกลุ่มประชากรผู้ด้อยโอกาสและการต้องการบุคลากรในระดับต่าง ๆ ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

-เพื่อพัฒนาการศึกษาโดยการจัดตั้งมหาวิทยาลัย ให้มีมาตราฐานการศึกษาเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ และเป็นมหาวิทยาลัยในรูปแบบที่ประชาชนในจังหวัดแพร่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ด้านสังคม

เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมในระดับภาคโดยเฉพาะภาคเหนือและจังหวัดแพร่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.5.3 ด้านเศรษฐกิจ

เพื่อศึกษาสภาพเศรษฐกิจในระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด และชุมชนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.5.4 ด้านการศึกษา

เพื่อศึกษาความต้องการทางด้านการบริการวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านบุคลากร และข้อมูลวิจัยพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ตอบสนองความต้องการของภาครัฐบาลและเอกชน

1.5.5 ด้านกายภาพ

เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ของภาคเหนือ จังหวัดแพร่ ตลอดจนศึกษาถึงแบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1.6 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.6.1 ด้านนโยบาย

1.6.1.1 เพื่อขยายงาน การจัดการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษา ด้านการผลิตบุคลากรที่สอดคล้องกับนโยบายการกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค

1.6.1.2 เพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษา ในระดับอุดมศึกษาไปยังกลุ่มประชากรผู้ด้อยโอกาส และต้องการบุคลากรในระดับต่าง ๆ ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

1.6.1.3 เพื่อพัฒนาการศึกษา โดยขยายตั้งมหาวิทยาลัย ให้มีมาตราฐานการศึกษาเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ และเป็นมหาวิทยาลัยที่ตรงกับภูมิภาค

1.6.2 ด้านสังคม

เพื่อเป็นมหาวิทยาลัยที่พัฒนาคุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และศิลปวัฒนธรรมให้คงอยู่และสืบทอดมรดกท้องถิ่นตลอดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 ด้านเศรษฐกิจ

เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของกำลังคนในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนด้านการบริการให้เพียงพอ ซึ่งจะส่งผลให้การขยายตัวทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.4 ด้านการศึกษา

เพื่อศึกษาโครงสร้างระบบศึกษาในระดับอุดมศึกษา หลักสูตรการเรียนการสอน ตลอดจนความต้องการด้านสาขาต่าง ๆ ของท้องถิ่น ในปัจจุบันและอนาคต

1.6.5 ด้านกายภาพ

เพื่อเป็นการกำหนดที่ตั้งโดยเป้าหมายในการใช้ประโยชน์สูงสุด เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น

1.7 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

การศึกษาวิทยานิพนธ์โครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ มีขอบเขตในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลดังนี้ คือ ขอบเขตการศึกษาข้อมูลและขอบเขตการออกแบบ

1.7.1 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. <u>ข้อมูลทางด้านนโยบาย</u>

ศึกษาถึงความต้องการของเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ในระดับต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

-ระดับประเทศ นโยบายของประเทศ จากแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 นโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน

-ระดับทบวงโดยเฉพาะจากแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษาได้กำหนดเป้าหมายของโครงการอย่างไร

-ระดับมหาวิทยาลัย ศึกษานโยบายของสถาบันการศึกษา

-วัตถุประสงค์ของโครงการ

-ภาควิชาที่เปิดสอน

-งบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลทางด้านสังคม

-ศึกษาถึงสถิติตัวเลข ความต้องการทางวิทยาศาสตร์ด้านบุคลากร ของภาครัฐบาลและเอกชน

-ศึกษาถึงความเป็นมาของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

-ศึกษาถึงการคาดคะเนจำนวนนักศึกษา และ ผู้ใช้อาคารที่จะเพิ่ม หรือลดในแนวโน้มในอนาคต

3. ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

ศึกษาความต้องการ ทางด้านวิทยาศาสตร์ ของหน่วยงาน ทั้งภาครัฐบาล และเอกชน ในการพัฒนาเศรษฐกิจ

4. ข้อมูลด้านการศึกษา

-ศึกษาหลักสูตรคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการออกแบบ

-ศึกษาการบริหาร ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ และคณะวิทยาศาสตร์

-ศึกษาพฤติกรรมและจำนวนผู้ใช้โครงการ รวมไปถึงองค์ประกอบของโครงการ

-ศึกษามาตราฐานการออกแบบอาคารทางด้านการศึกษา

5. ข้อมูลทางด้านกายภาพ

-ศึกษาสภาพภูมิศาสตร์ ตั้งแต่ระดับประเทศ ระดับภาคจังหวัด ระดับชุมชน ถึงที่ตั้งของโครงการ

-ศึกษาใช้ที่ดิน หรือผังแม่บทของสถาบันการศึกษา

-ศึกษาเทศบัญญัติ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

-ศึกษาข้อกำหนดทางธรณีวิทยา

-ศึกษาระบบสัญจรและการคมนาคม

-ศึกษาระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

-ศึกษาถึง อาคารประเภทเดียวกัน ทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศ

1.7.2 ขอบเขตการออกแบบ

โครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ เป็นโครงการอยู่ในช่วงระยะดำเนินการระยะที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยอุทยานวิทยาศาสตร์ และอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยภาควิชาต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ภาควิชาคณิตศาสตร์
2. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
3. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางพืช
4. ภาควิชาเคมี
5. ภาควิชาชีววิทยา
6. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

สามารถแยกขอบเขตโครงการทั้งหมดได้ดังนี้

ก. ส่วนสำนักงานเลขานุการ

ข. ส่วนบริการศึกษา

ค. ส่วนห้องเรียนรวมคณะ

ง. ส่วนการศึกษา

จ. ส่วนวิจัยอุทยานวิทยาศาสตร์

1.8 วิธีการดำเนินการวิทยานิพนธ์

มีวิธีการดำเนินงานการจัดทำวิทยานิพนธ์ ได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1.8.1 ขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ สอบถาม และทุติยภูมิ โดยทำการศึกษาจาก เอกสารรายงานทางวิชาการ ข้อมูลสถิติ และเอกสารที่เกี่ยวกับโครงการ จากข้อมูลที่ทำการศึกษา สามารถจำแนกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.8.1.1 <u>ข้อมูลทางด้านนโยบาย</u>

-จากนโยบาย แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)

-จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)

-จากแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)

-จากนโยบายที่เกี่ยวข้องในการจัดตั้งโครงการ

1.8.1.2 ข้อมูลทางด้านสังคม

-ข้อมูลด้านสังคม ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด และ ท้องถิ่น

-จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับอุดมศึกษาในเขตพื้นที่ให้บริการของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.1.3 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

-ลักษณะโครงการสร้างทางเศรษฐกิจ ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด และระดับชุมชน

-ความต้องการของประชาชนที่มีต่อโครงการ

1.8.1.4 ข้อมูลทางด้านการศึกษา

-ประเภทวิชา สาขาวิชา ที่มีความต้องการในระดับสูง ในระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่น

-ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

-หลักสูตรคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

-การจัดงานบริหาร

-มาตราฐานในการออกแบบอาคารทางการศึกษา

1.8.1.5 ข้อมูลทางด้านกายภาพ

-สภาพทางภูมิศาสตร์ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่น

-ผังการใช้ที่ดินหรือผังแม่บทของสถาบัน

-เทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

-ข้อจำกัดทางธรณีวิทยา

-สภาพภูมิศาสตร์

-ระบบการสัญจร และการคมนาคมขนส่ง

-ระบบสาธารณูปโภค

-อาคารตัวอย่างทางการศึกษา

1.8.2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

จากการรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ แล้วจึงทำการแยกรายละเอียดเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีดังต่อไปนี้

1.8.2.1 นำข้อมูลที่รวบรวมทั้งหมดมาวิเคราะห์ เพื่อหาขนาด และความต้องการของโครงการ

1.8.2.2 ทำการวิเคราะห์จากกฎระเบียบ เกณฑ์มาตราฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1.8.2.3 นำข้อมูลต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์จากอาคารตัวอย่าง ที่มีอยู่ในปัจจุบันและมีความคล้ายคลึงกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.3 ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการออกแบบ

หลังจากทำการแยกรายละเอียด และ จำแนกข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วนั้น มารวบรวมเพื่อทำการประเมินผลแนวความคิดในการออกแบบ โดยอาศัยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.8.3.1 การกำหนด กิจกรรมภายในโครงการ แต่ละประเภท เพื่อทราบถึงองค์ประกอบของโครงการ

1.8.3.2 การกำหนดรูปแบบทางกายภาพของโครงการ

1.8.3.3 สร้างทางเลือกในการออกแบบที่เหมาะสมกับโครงการ

1.8.3.4 ดำเนินการออกแบบ

1.8.4 ขั้นสรุปและนำเสนอโครงการ

1.8.4.1 ภาคเอกสารข้อมูล

1.8.4.2 ภาคกระบวนการออกแบบ

1.8.4.3 ภาคการออกแบบสถาปัตยกรรม

1.8.4.4 ภาคหุ่นจำลอง

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1.9.1 สามารถบริการ การเรียน การสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งพื้นฐาน และประยุกต์ให้กับนักศึกษาสาขาต่าง ๆ

1.9.2 เป็นสื่อกลาง ของการถ่ายทอดความรู้ และ เทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับจากการค้นคว้าและวิจัยไปสู่วงการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และธุรกิจ

1.9.3 สามารถนำความรู้ และเทคนิคใหม่ ๆ ที่ได้จากงานวิจัย ไปปรับปรุงงานทางด้านเกษตรกรรม ซึ่งได้จากส่วนวิจัยอุทยานวิทยาศาสตร์

1.9.4 สามารถให้ การบริการทางวิชาการ ทางสถิติ แก่หน่วยงานของรัฐบาล และเอกชน ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการวางแผนและตัดสินใจ

1.9.5 สามารถยกระดับความรู้ ทางสถิติ และ วิทยาการคอมพิวเตอร์ ให้กับบุคลากรภายในและภายนอกสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1.10.1 ได้ตอบสนองนโยบายของรัฐบาล ในการพัฒนาการศึกษา ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

1.10.2 ได้ทราบเกี่ยวกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ และ ภาคอุตสาหกรรม ที่มีผลต่อการศึกษาในด้านวิชาชีพต่าง ๆ ในลักษณะของความต้องการ จำนวนกำลังแรงงานในสาขาที่ขาดแคลน

1.10.3 ได้ทราบถึงลักษณะสังคมในด้านการศึกษา กับการพัฒนาท้องถิ่น และขยายไปสู่ระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับประเทศต่อไป

1.10.4 มีความรู้ความเข้าใจ ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ ของที่ตั้งโครงการ และเอกลักษณ์พื้นถิ่น โดยเฉพาะภาคเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

2.1 การศึกษาด้านข้อมูลของโครงการ

2.1.1 นโยบายทางด้านการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

ทางทบวงมหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดำเนินการตามนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) จึงมีความสอดคล้องตามนโยบายหลาย ๆ ประการ

2.1.1.1 สอดคล้องต่อวัตถุประสงค์ตามนโยบายและแผนพัฒนา คือ

ก. การกระจายโอกาสการศึกษาไปสู่ภูมิภาค

ข. เร่งรัดพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และคุณภาพชีวิต

2.1.1.2 สอดคล้องกับการพัฒนาการศึกษา

มีการกระจายโอกาสทางการศึกษา ไปสู่ภูมิภาคต่าง ๆ ให้มากขึ้น ให้มีความเสมอภาคทางการศึกษา ต่อระดับอุดมศึกษา สามารถสนองตอบความต้องการของประชาชนในการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง เพิ่มปริมาณของประชาชนให้ได้รับการศึกษาระดับปริญญามากขึ้น

2.1.1.3 สอดคล้องกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีคุณภาพ โดยเน้นพัฒนาการศึกษา และสาธารณสุขให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ซึ่งการศึกษา ได้เน้นความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสาขาที่ขาดแคลน และมีความต้องการสูงในการพัฒนาภูมิประเทศ

2.1.1.4 สอดคล้องกับการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

สนับสนุนให้มีการพัฒนาและนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เหมาะสมมาใช้ในการพัฒนาประเทศ ซึ่งยังมีขีดความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับที่ยังไม่สามารถ พัฒนาเทคโนโลยี ขึ้นมาเป็นต้นแบบได้ ต้องสร้างขีดความสามารถที่จะสร้างสรรค์ดัดแปลง ปรับปรุงเทคโนโลยี รวมถึงส่วนสนับสนุนงานทางด้านการวิจัยให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับนานาประเทศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.5 สอดคล้องกับพัฒนาอุตสาหกรรม

นอกจากแผนพัฒนาฉบับที่ 8 จะเป็นทางด้านการกระจาย โอกาสการศึกษาส่วนภูมิภาคแล้ว ยังสนับสนุน ในการพัฒนาประเทศในการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร โดยการร่วมมือทางด้านภาคปฏิบัติ เพื่อให้บุคลากรได้สัมผัส กับประสบการณ์จริง และทำให้สามารถพัฒนาด้านอุตสาหกรรม ให้มีความกว้างขวางพัฒนาไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาบุคลากร

นอกจากทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ ได้ดำเนินการ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) แล้วยังดำเนินการตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ซึ่งจะให้มีประสิทธิภาพ และสนองนโยบายตามแผนพัฒนา อย่างแท้จริง ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ นโยบาย มาตราการ และเป้าหมายขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษา ในระดับอุดมศึกษา ซึ่งตามแผนพัฒนาฉบับที่ 8 ไว้ดังนี้

ก. วัตถุประสงค์

1. มุ่งพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา ทั้งของรัฐบาล และเอกชน ให้ปฏิบัติตามภารกิจหลักด้วยความเป็นเลิศ ทั้งในด้านการผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริหารวิชาการแก่สังคม และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อนำประเทศชาติไปสู่การเปลี่ยนแปลง ทางด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคมที่ดี

2. มุ่งป้องกัน และ หาทางแก้ไขปัญหาอุปสรรค ที่เกิดขึ้น ในระบบบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ และความคล่องตัว ในการบริหารและการพัฒนาวิชาการ

3. มุ่งกระจายโอกาสทางการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ในรูปแบบต่าง ๆ ไปยังกลุ่มประชากรผู้ด้อยโอกาส เข้ารับการศึกษาให้มากขึ้น

4. มุ่งพัฒนาและสร้างความพร้อมของสถาบันอุดมศึกษา ให้สามารถพึ่งตนเอง

5. มุ่งพัฒนา สถาบันอุดมศึกษา ให้มีศักยภาพ และความพร้อม ที่จะจัดการศึกษาที่มีความเป็นสากล และร่วมมือกับต่างประเทศ ให้มากยิ่งขึ้น ควบคู่กับการเผยแพร่ เอกลักษณ์ไทยในประชาคมโลก

ข. ด้านนโยบาย

ทางด้านนโยบาย ได้กำหนดนโยบายทั้งหมด 5 ข้อ คือ

-การบริหาร

-ด้านการจัดการศึกษา

-ด้านการวิจัยการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ม.ส. ส 129 ก. 2540
15
ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

-ด้านการบริหารวิชาการ

-ด้านการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ นโยบายและเป้าหมาย ของแผนกทบวงมหาวิทยาลัย จึงกำหนดเป้าหมายไว้ 2 ประการ คือ

1. เป้าหมายเชิงคุณภาพ

-เป้าหมายเชิงคุณภาพ

-เป้าหมายทางด้านจัดการศึกษา

-ด้านวิจัยและการพัฒนา

-เป้าหมายวิจัยและพัฒนา

-เป้าหมายด้านการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

2. เป้าหมายเชิงปริมาณ

-เป้าหมายด้านจำนวนนักศึกษา

-เป้าหมายด้านการศึกษาต่อเนื่อง และการศึกษาตลอดชีวิต

-เป้าหมายด้านงบประมาณ

-เป้าหมายทางด้านการเพิ่มรายได้ ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

2.1.2 การศึกษานโยบายของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

นโยบายทางด้านการศึกษา ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้แยกเป็นเนื้อหาประเด็นหลักดังนี้

2.1.2.1 นโยบายแผนงานผลิตบัณฑิต

ก. ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถปรับตัวให้เข้ากับภาวะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม และให้มีความสามารถในการสร้างงาน และประกอบอาชีพได้

ข. มีการจัดตั้งมหาวิทยาลัย เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ภูมิภาค และเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในการผลิตบัณฑิตในท้องถิ่นนั้น

ค. ขยายปริมาณการผลิตและพัฒนาคุณภาพ การผลิตในสาขาที่ขาดแคลนและสอดคล้องกับนโยบาย พัฒนาเศรษฐกิจ และนโยบายพัฒนาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8

ง. ให้ความสำคัญในการผลิตบัณฑิต ในสาขาที่มีความสำคัญในภูมิภาคท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
23082

2.1.2.2 นโยบายแผนงานวิจัย

เพื่อเป็นการขยายงาน ให้กว้างขวาง และ มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มุ่งพัฒนา สร้างสรรค์ โดยการวิจัยพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถ ของการเรียนการสอนของอุทยานวิทยาศาสตร์ เพื่อให้งานด้านวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพ

2.1.2.3 นโยบายการจัดตั้งคณะวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์

โครงสร้างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญ ต่อการเรียนการสอน ในสาขาวิชาต่าง ๆ ในแง่ของความร่วมมือ ในงานวิจัยที่ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนให้คำปรึกษาทางวิชาการ เพื่อให้สถาบันก้าวทันกับวิทยาศาสตร์เกษตร ในโลกปัจจุบันรวมถึงอุทยานวิทยาศาสตร์ ยังช่วยพัฒนากลไกการบริหารและดำเนินการวิจัย เพื่อบูรณาการงานวิจัยกับการจัดการศึกษาให้มีบรรยากาศ ของการสร้างสรรค์ทางวิชาการ และนวัตกรรม กับการถ่ายทอดเทคโนโลยี อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.3 การศึกษานโยบายของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ ได้เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ที่จะทำให้ขบวนการพัฒนาเศรษฐกิจ ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องและได้ตระหนักถึงปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี นอกจากนี้ วิทยาศาสตร์ยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนการสอนของสาขาต่าง ๆ จึงจำเป็นในการจัดตั้งคณะวิทยาศาสตร์ในการดำเนินงาน ในระยะที่สอง เพื่อผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์ และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ คณะวิทยาศาสตร์สามารถตอบสนองความต้องการด้านบุคลากร ทางวิทยาศาสตร์ ยังสามารถบริการด้านวิชาการได้ดังนี้

ก. สามารถบริการการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งพื้นฐานและประยุกต์ให้กับนักศึกษาสาขาต่าง ๆ

ข. เป็นสื่อกลางของการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้จากการค้นคว้าและวิจัยไปสู่โครงการวงการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และธุรกิจ ส่งผลถึงความสัมพันธ์อันดีระหว่างภาครัฐบาล และภาคเอกชน

ค. สามารถนำความรู้ และเทคนิคใหม่ ๆ ที่ได้จากงานวิจัยไปปรับปรุงงานทางด้านเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม และธุรกิจ

ง. สามารถให้การบริการ ทางวิชาการทางสถิติ แก่หน่วยงานของรัฐบาล และ เอกชน ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการวางแผนและการตัดสินใจ

จ. สามารถยกระดับ ทางด้านสถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ให้กับบุคลากรภายในและภายนอกสถาบันได้

ฉ. ทำให้การบริหารงานบุคคลมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ศึกษาข้อมูลทางด้านสังคม

2.3.1 จากวัตถุประสงค์ และเป้าหมายทางด้านสังคม ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ที่มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี เพื่อให้สามารถพัฒนาให้ก้าวหน้าตลอดจนยกระดับมาตราฐานคุณภาพชีวิตคนในชนบท และในเมืองให้ได้ตามเกณฑ์ความจำเป็นพื้นฐาน ทางรัฐบาลจึงได้กำหนดแนวทางให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังกล่าวในส่วนของแผนพัฒนาคน สังคม และวัฒนธรรม

วัตถุประสงค์หลักของงานนี้แบ่งเป็น 2 ระดับ ระดับแรกเป็นเรื่องของบุคคล คือ ต้องการจะพัฒนาคุณภาพของคนในสังคมให้สูงขึ้น รวมทั้งให้ความรู้ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทั้งทางเศรษฐกิจ และสังคมที่เปลี่ยนไป ส่วนระดับที่สอง ตามแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ส่งเสริมด้านการศึกษาโดยการจัดตั้งสถานศึกษาเพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษา และพัฒนาชนบท

2.3.2 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

จากนโยบายตามแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จัดตั้งวิทยาเขตเพิ่มขึ้น ในจังหวัดแพร่ เพื่อสนองนโยบายแล้วยังเป็นการขยายโอกาสในการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีประชากรทั้งหมด 493,505 น สามารถแบ่งระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายรวมถึงจะรองรับในกลุ่มเป้าหมาย ในรัศมี 100 กิโลเมตร ซึ่งภายในรัศมีไม่มีสถาบันอุดมศึกษา ได้แก่จังหวัดอุตรดิตถ์ จังหวัดน่าน จังหวัดสุโขทัย จังหวัดพะเยา ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนนักเรียน มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในกลุ่มเป้าหมาย

จังหวัด	รวม			กรมสามัญศึกษา			สนง. คณะกรรมการศึกษาเอกชน					
	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง
รวมยอด	8,714	4,050	4,664	8,222	3,614	4,610	204	150	8	286	286	-
อุตรดิตถ์	1,389	605	784	1,384	603	782	4	2	2	-	-	-
น่าน	1,835	869	966	1,612	684	928	140	102	38	83	83	-
สุโขทัย	1,687	779	908	1,682	774	908	-	-	-	5	5	-
พะเยา	1,902	930	972	1,760	794	908	40	34	10	102	102	-
แพร่	1,901	867	1,034	1,785	759	1,026	20	12	8	96	-	-

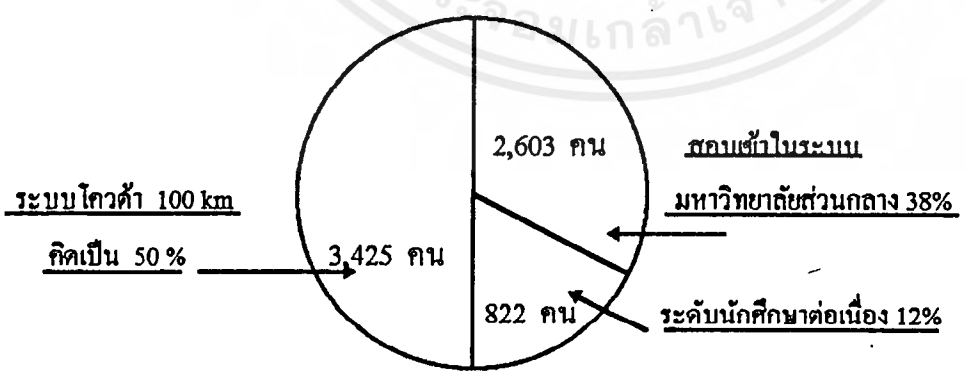
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การศึกษา

จากการศึกษาในจังหวัดแพร่ และจังหวัดใกล้เคียง (ภายในรัศมี 100 กิโลเมตร) มีการศึกษาระดับสูงสุดคือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือ เทียบเท่าและจำกัดสาขาวิชา ซึ่งนอกจากนี้แล้ว นักเรียนส่วนมากไม่มีโอกาสทางการศึกษา ในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากฐานะของประชาชนโดยเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และระยะทางยังเป็นอุปสรรคในการที่จะไปศึกษาต่อในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีสถาบันอุดมศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และมหาวิทยาลัยพายัพ เป็นระยะทางไกลเกือบ 300 กิโลเมตร

จังหวัด	จำนวนสถานศึกษา ในระดับอาชีวศึกษา	จำนวนนักศึกษา		
		มัธยมศึกษา	อาชีวศึกษา	อุดมศึกษา
รวมยอด	13	8,714	19,838	-
อุตรดิตถ์	2	1,389	4,244	-
พะเยา	3	1,902	3,799	-
สุโขทัย	3	1,687	3,454	-
น่าน	3	1,839	3,102	-
แพร่	3	1,901	5,255	-

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนนักเรียน (เปอร์เซ็นต์) ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา
ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงจำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และศาสนา

ภาคเหนือ มีขนบธรรมเนียมประเพณีหลายหลาก เช่น ประเพณีสงกรานต์ ประเพณีลอยกระทง จังหวัดเชียงใหม่ ศิลปหัตถกรรมที่สำคัญ เช่น หัตถกรรม ทำร่ม ไม้แกะสลัก ผ้าทอมือ ซึ่งศิลปหัตถกรรม เหล่านี้ทำรายได้ให้แก่ชุมชน ในแต่ละจังหวัดภาคเหนือเป็นอันมาก ประชากรในภาคเหนือ ส่วนใหญ่ นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 97 และ ศาสนาคริสต์ อิสลาม และ อื่น ๆ เป็นส่วนน้อย

2.3.5 การสาธารณสุข

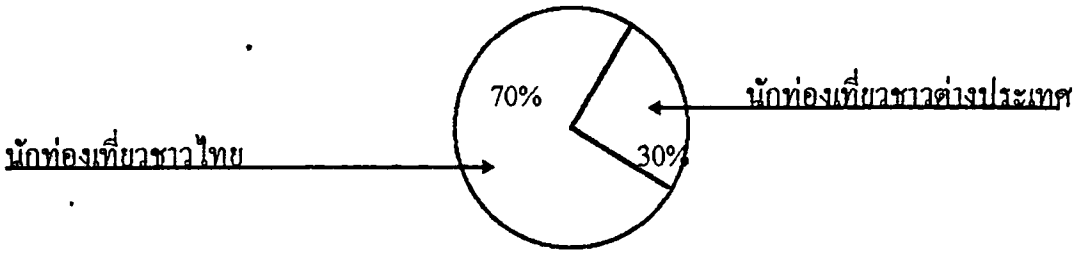
การกระจายบริการสาธารณสุขในภาคเหนือ ตอนบนที่ผ่านมาผลการพัฒนาตกอยู่ในเขตเมืองมากกว่าในชนบท จึงทำให้การบริการด้านสาธารณสุข ในชนบทไม่ได้สัดส่วนกับความต้องการและคุณภาพของอนามัยต่ำ ในแผนพัฒนาการเศรษฐกิจ และ สังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 จึงได้กำหนดเป้าหมายในการให้บริการทางด้านสาธารณสุข ระดับภูมิภาคไว้ดังนี้

แพทย์ ต่อประชากร	เท่ากับ 1 ต่อ 18,700
พยาบาล	เท่ากับ 1 ต่อ 2,900
เฉลี่ยประชากร	เท่ากับ 1 ต่อ 640

2.3.6 การท่องเที่ยว

กระแสของการท่องเที่ยวในภาคเหนือตอนบนนั้น ไม่ขึ้น หรือลงอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันนักท่องเที่ยวในสัดส่วน นักท่องเที่ยวชาวไทย ร้อยละ 70 และต่างชาติร้อยละ 30 จนมาเกือบตลอดปี โดยมีจังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์กลาง และกระจายออกไปจังหวัดรอบนอกที่มีศักยภาพค่อนข้างสูง เช่น เชียงราย แพร่ เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดเชียงใหม่ และ แพร่ ล้านนาตะวันออก มีความพร้อมในแง่ศูนย์กลาง การคมนาคม ของภาคเหนือตอนบนในเชิงการตลาดนั้น ถือได้ว่าติดตลาดอยู่ในระดับสูง สิ่งที่ควรดำเนินการ คือ เร่งอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว พัฒนามาตราฐานการบริการทุกประเภท และสร้างความเข้าใจ เพื่อเกิดความสำนึกแก่ผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงอัตราส่วนของนักท่องเที่ยวในภาคเหนือ (เปอร์เซ็นต์)

2.3 การศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

ในช่วงการพัฒนาตอนปลายของแผนพัฒนาฉบับที่ 6 มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และมีการส่งเสริมอุตสาหกรรม รัฐบาลได้วางแนวทางมุ่งไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ "NICS" การพัฒนาอุตสาหกรรม จึงเป็นในภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา ส่งเสริมการลงทุนกับต่างประเทศ ซึ่งรัฐบาลจะเป็นผู้ดำเนินการควบคุมดูแลในการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ การลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบสนับสนุนด้านอุตสาหกรรมตั้งโรงงาน นิคมอุตสาหกรรม การจัดหาสาธารณูปโภค การอำนวยความสะดวกในเรื่องส่งออก รวมไปถึงการสนับสนุดเร่งรัดการผลิตบุคลากร ด้านวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมด้านการวิจัยพัฒนา โดยการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์เพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ

ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7-8 และ แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 7-8 มุ่งเป้าหมายในการพัฒนาความเจริญสู่ภูมิภาค เน้นด้านการศึกษาให้กับบุคลากร กระจายโอกาสการศึกษาไปสู่ภูมิภาค ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจในแผนพัฒนาฉบับที่ 7 โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมขยายตัวสูง ภาคเกษตรร้อยละ 9.5 ต่อปี สูงกว่าการก่อสร้างร้อยละ 8 - 9 ต่อปี (ซึ่งในปัจจุบันกำลังชลอตัว มีรายได้เฉลี่ยต่อบุคคลเพิ่มจาก 41,000 ต่อปี เป็น 51,000 ต่อปี ในแผนพัฒนาฉบับที่ 7

จากการศึกษาข้อมูลจะเห็นได้ว่า สภาพเศรษฐกิจของประเทศไทย กำลังพัฒนาไปในทางที่ดี มีการขยายตัว และรายได้ของประชากรมากขึ้น มีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม ดังนั้นจะเป็นหน้าที่สำคัญของสถาบันการศึกษาทั้งระดับมัธยมศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และ ระดับอุดมศึกษา ที่จะเปิดโอกาสโดยการขยายวิทยาเขต เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษา แล้วยังเป็นการช่วยผลิตบุคลากร เพื่อรองรับการขยายตัว และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งมีความต้องการนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ที่มีคุณภาพ และคุณสมบัติที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดง โครงสร้างการผลิตภาคเศรษฐกิจ (ปี พ.ศ. 2532) ณ ราคาที่ปี 2515

สาขาการผลิต	ภาคเหนือตอนล่าง	ภาคเหนือ	ภาคอีสาน	ภาคใต้	ภาคตะวันออก	ภาคตะวันตก	ภาคกลาง	กทม.และปริมณฑล
การเกษตร	12,629	22,722	24,236	16,485	8,197	8,508	5,337	6,900
	(37.7)	(33.3)	(29.8)	(31.2)	(18.5)	(27.3)	(19.9)	(2.6)
เหมืองแร่และ	1,446	2,589	1,346	2,992	2,040	1,900	3,299	937
ย่อยหิน	(4.3)	(3.8)	(5.7)	(5.7)	(4.6)	(6.1)	(12.3)	(0.3)
อุตสาหกรรม	2,679	4,701	5,864	2,484	9,860	4,722	4,767	104,861
	(8.0)	(6.9)	(7.2)	(4.7)	(22.3)	(15.1)	(17.8)	(38.9)
การก่อสร้าง	2,610	6,149	8,671	4,490	3,972	2,493	1,711	20,866
ที่อยู่อาศัย	(7.8)	(9.0)	(10.7)	(8.5)	(9.0)	(8.0)	(6.4)	(7.7)
สาธารณูปโภค	1,911	4,598	5,014	4,415	3,605	2,413	2,559	34,562
สาธารณูปการ	(5.7)	(6.7)	(6.2)	(8.4)	(8.1)	(7.7)	(9.6)	(12.8)
การค้าบริการ	12,212	27,527	36,058	21,936	16,545	11,165	9,124	101,571
และบริการ	(36.5)	(40.3)	(44.4)	(41.5)	(37.4)	(35.8)	(34.1)	(37.1)

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม

(---) = เปอร์เซ็นต์เทียบตามสาขาการผลิต

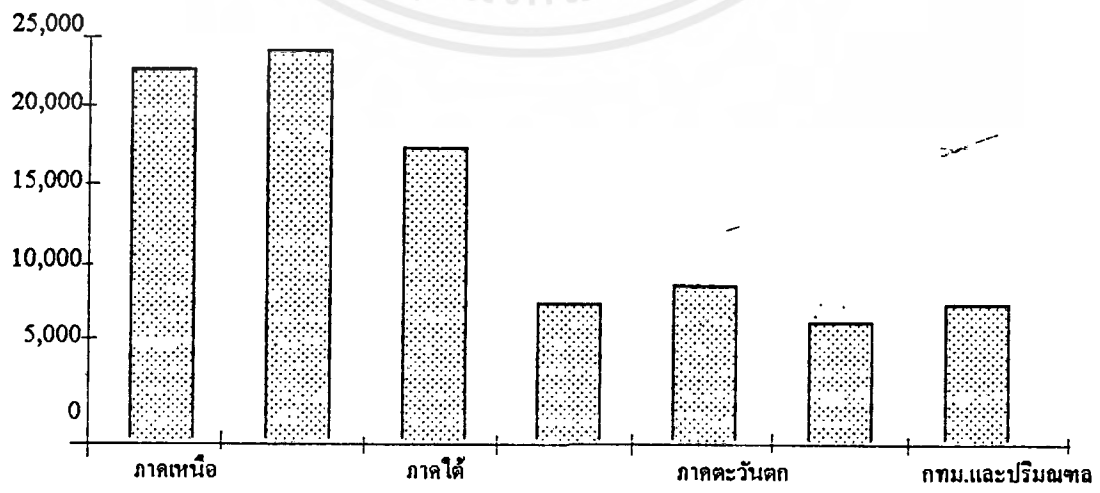
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 แสดงประเภทอุตสาหกรรม และ เพศ ภายในจังหวัดแพร่

อุตสาหกรรม	รวม Total	ชาย Male	หญิง Female
รวมยอด	**286,717**	**160,326**	**129,391**
เกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และ การประมง	83,225	50,538	32,687
การขุดแร่ โลหะ อโลหะ	309	309	-
อุตสาหกรรม หัตถกรรม	83,425	35,636	47,790
การก่อสร้าง ซ่อม และรื้อถอน ทำลาย	39,202	30,973	8,229
การสาธารณูปโภค และ สาธารณสุข	466	466	-
พาณิชยกรรม	44,021	21,438	22,583
การขนส่ง คลังสินค้า และ คมนาคม	3,103	2,917	186
การบริการ	35,965	18,049	17,916
กิจการที่ระบุ หรือ ไม่ทราบ	-	-	-

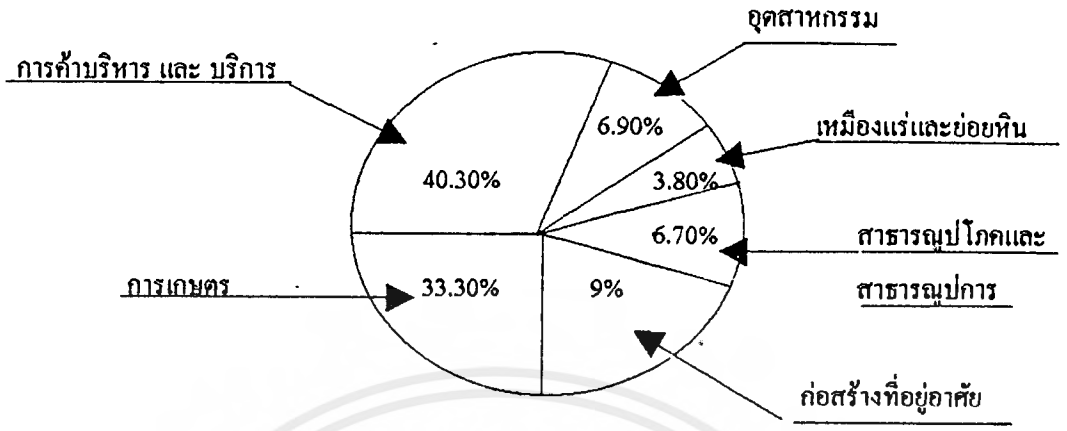
ที่มา : รายงานผลการสำรวจแรงงาน (รอบที่ 1) กุมภาพันธ์ 2539
สำนักงานสถิติแห่งชาติ

แผนภูมิที่ 2.4 แสดงโครงสร้างการผลิตภาคเศรษฐกิจของการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.5 แสดงเปอร์เซ็นต์การผลิตในสาขาต่าง ๆ ของภาคเหนือ



ตารางที่ 2.5 แสดงการประมาณความต้องการนักวิทยาศาสตร์

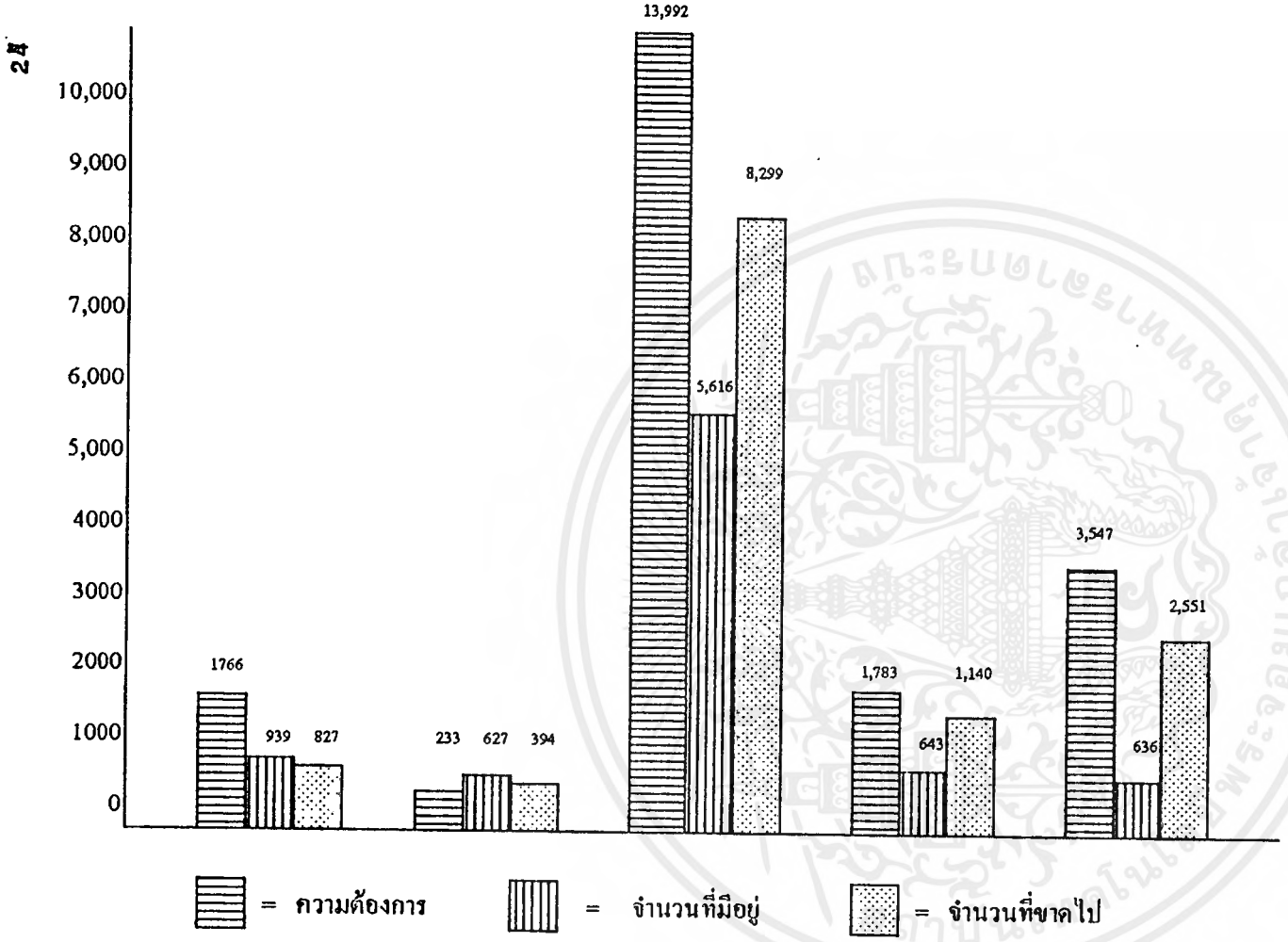
	1992			1993			1994			1995			1996			SUM 1992-1996		
	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def
Computer	361	165	196	351	177	174	336	187	149	342	199	143	376	211	165	1766	939	827
Electronics	1006	727	309	1012	764	248	1128	801	327	1106	837	269	1185	875	310	5437	4004	1469
Mechanical	3198	520	2678	3211	540	2671	3081	559	2522	3130	580	2550	3420	599	2821	16040	2798	13242
Biological	31	111	(80)	41	118	(77)	55	125	(70)	51	133	(82)	55	140	(85)	233	627	(394)
Material/Mining																		
Physical	2365	1004	1361	2723	1063	1660	2716	1123	1593	2987	1183	1704	3161	1243	1981	13952	5616	8299
Chemical	356	116	240	337	122	215	354	129	225	355	135	220	381	141	240	1783	643	1140
Mathematical	669	128	541	641	127	514	742	127	615	718	127	591	777	127	650	3547	636	2551
Summary	8016	2771	5245	8316	2911	5405	8412	3051	5361	8589	3194	5395	9355	3336	6019	42688	15263	27425

D = Demand ความต้องการ S = Supply จำนวนที่มีอยู่ Def = Deficil จำนวนที่ขาดไป

ที่มา : The S & T Manpower Situation in Thailand : An Analysis of Supply and Demand Issues By IDR.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.6 แสดงการประมาณความต้องการนักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ปี 1992 - 1996

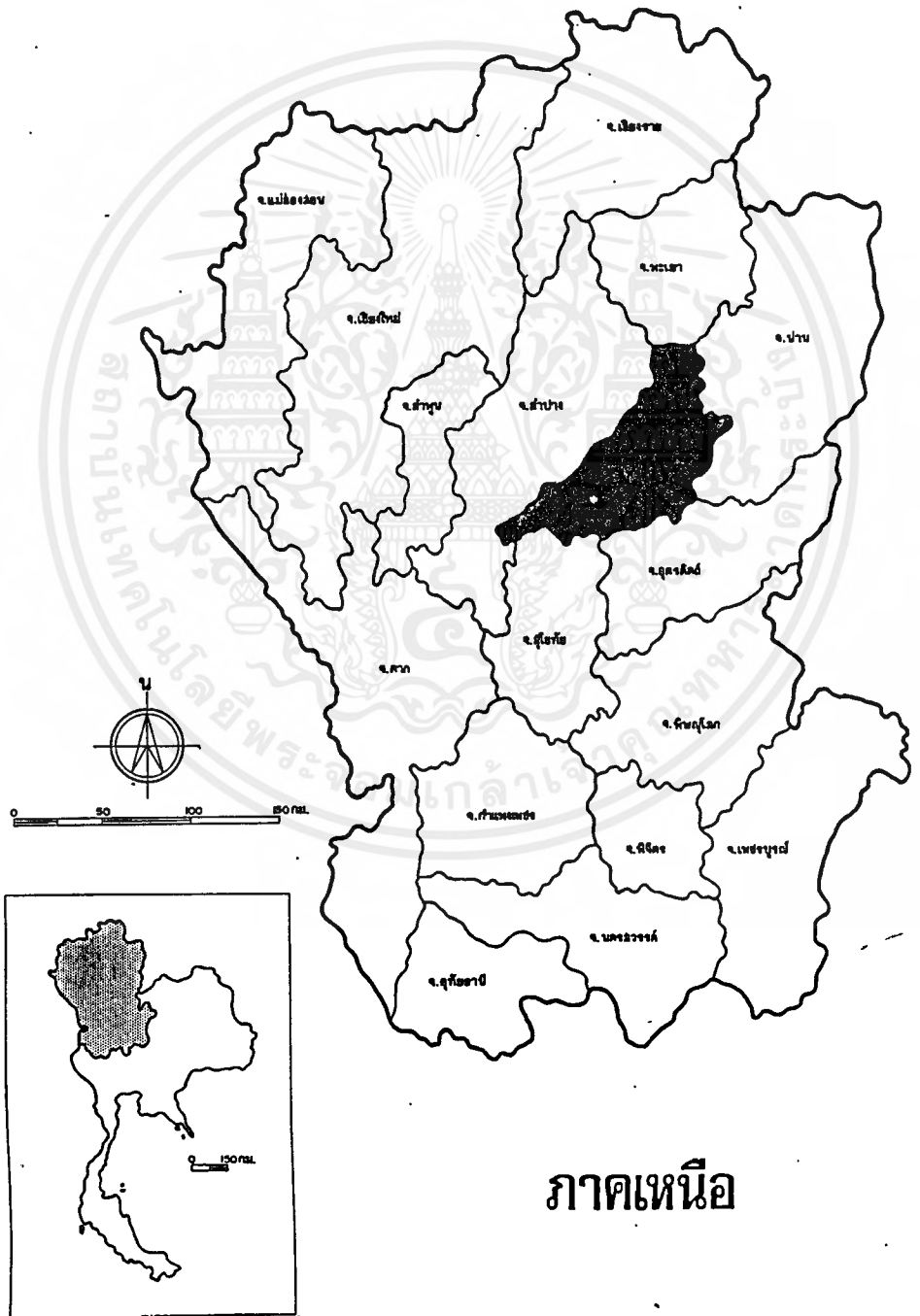


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ

2.4.1 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

ตั้งอยู่ที่จังหวัดแพร่ เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือ ตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำยม อยู่ระหว่างเส้นรุ้งเหนือที่ 14.70 ถึง 18.44 องศา กับเส้นแวงตะวันออกที่ 99.58 ถึง 100.30 องศา อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 155 เมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 6,538..59 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,086,624 ไร่ ห่างจากกรุงเทพมหานคร 999 กิโลเมตร

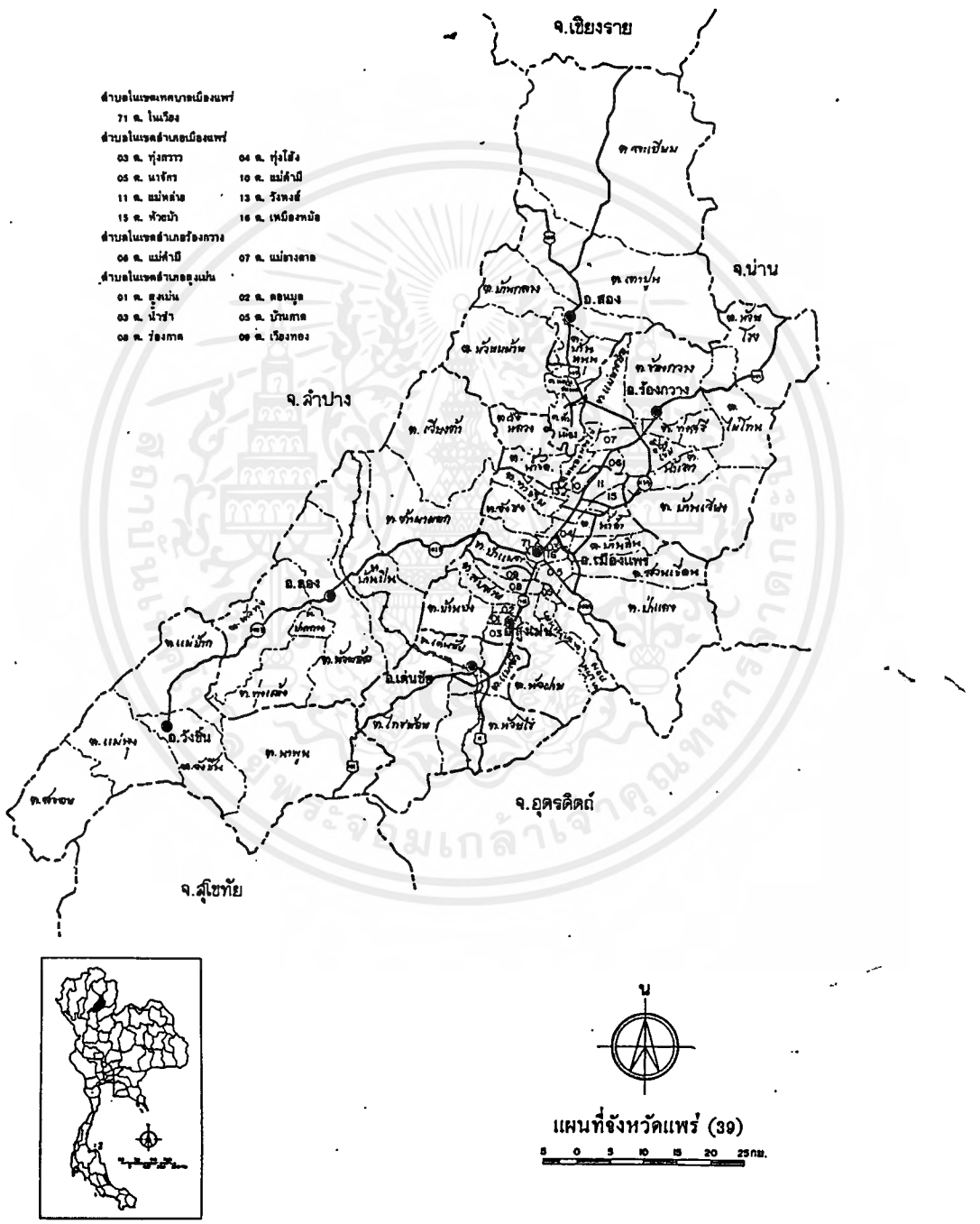


แผนภาพที่ 2.2 แสดงจังหวัดในภาคเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดจังหวัดลำปาง และจังหวัดพะเยา
ทิศตะวันออก	ติดจังหวัดอุตรดิตถ์และจังหวัดน่าน
ทิศใต้	ติดจังหวัดอุตรดิตถ์และจังหวัดสุโขทัย
ทิศตะวันตก	ติดจังหวัดลำปาง



แผนภาพที่ 2.3 แสดงรายละเอียดในจังหวัดแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริการด้านการประปา เขตสุขภิบาล ร้องกวาง 1 แห่ง

ข. การคมนาคม

การคมนาคมทางบก

ทางรถไฟ จังหวัดแพร่ มีรถไฟสายเหนือวิ่งจากกรุงเทพฯ กิ่งอำเภอเด่นชัยที่สถานีเด่นชัยระยะทาง 550 กิโลเมตร และอำเภอลอง 5 กิโลเมตร

ทางรถยนต์ จังหวัดแพร่ อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 555 กิโลเมตร มีทางรถยนต์สายเอเชียลาดยางแอสฟัลท์ติดคอนกรีต

<u>การคมนาคมระหว่างจังหวัดแพร่กับจังหวัดใกล้เคียง</u>

-จังหวัดสุโขทัย โดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ถึงอำเภอเมืองแพร่ระยะทาง 747 กิโลเมตร

-จังหวัดอุตรดิตถ์โดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ถึงอำเภอเมืองแพร่ ระยะทาง 51 กิโลเมตร

-จังหวัดพะเยา โดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 และ 103 ถึงอำเภอเมืองแพร่ ระยะทาง 125 กิโลเมตร

-จังหวัดลำปาง โดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 และ 103 ถึงอำเภอเมืองแพร่ ระยะทาง 117 กิโลเมตร

-จังหวัดน่าน โดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ถึงอำเภอเมืองแพร่ ระยะทาง 122 กิโลเมตร

การติดต่อระหว่างอำเภอเมืองแพร่กับอำเภอต่าง ๆ มีระยะทางดังนี้

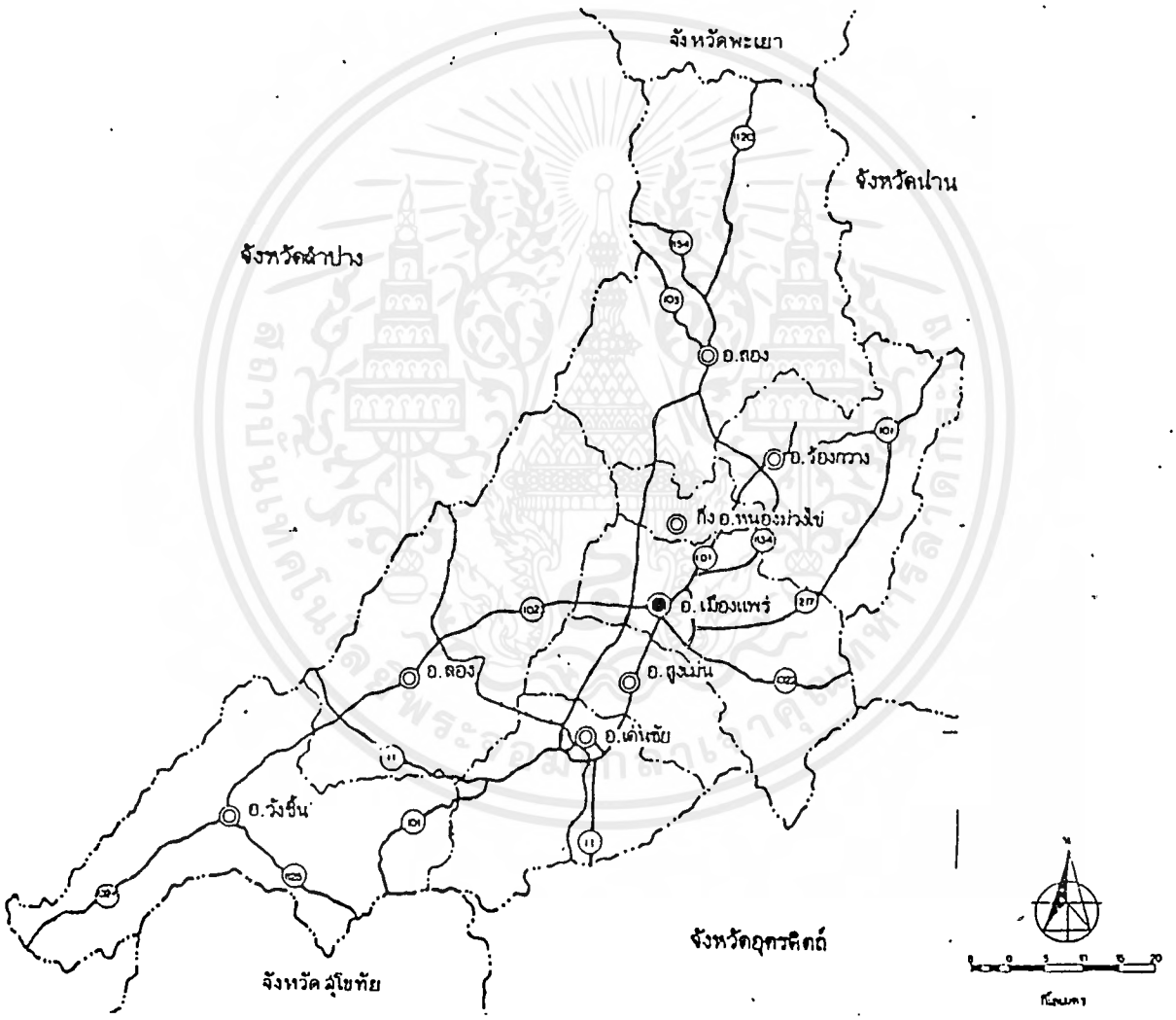
-อำเภอเมืองแพร่ ถึง อำเภอสอง	ระยะทาง 49 กิโลเมตร
-อำเภอเมืองแพร่ ถึงอำเภอร้องกวาง	ระยะทาง 30 กิโลเมตร
-อำเภอเมืองแพร่ ถึง อำเภอสูงเม่น	ระยะทาง 12 กิโลเมตร
-อำเภอเมืองแพร่ ถึง อำเภอลอง	ระยะทาง 43 กิโลเมตร
-อำเภอเมืองแพร่ ถึง อำเภอเด่นชัย	ระยะทาง 24 กิโลเมตร
-อำเภอเมืองแพร่ ถึง อำเภอวังชิ้น	ระยะทาง 79 กิโลเมตร
-อำเภอเมืองแพร่ ถึง กิ่งอำเภอหนองม่วงไข่	ระยะทาง 20 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคมนาคมทางอากาศ

จังหวัดแพร่ มีสนามบินพาณิชย์ 1 แห่ง ต่างจากตัวจังหวัดแพร่ประมาณ 5 กิโลเมตร ประชาชนจึงสามารถเดินทางไปกรุงเทพฯ ได้สะดวกและรวดเร็ว โดยเครื่องบินของบริษัทการบินไทย จำกัด บินเส้นทางสาย กรุงเทพฯ - น่าน ซึ่งมีทั้งขาไปและกลับ ทุกวัน

แสดงเส้นทางการคมนาคม



แผนภาพที่ 2.4 แสดงเส้นทางการคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 สภาพทางภูมิศาสตร์กิ่งอำเภอร้องกวาง

มีพื้นที่ทั้งหมด 642 ตารางกิโลเมตร 568,579 ไร่ แยกเป็นพื้นที่การเกษตร 136,342 ไร่ พื้นที่ป่าสงวนแห่งปี 432,237 ไร่

ก. อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดเขตอำเภอสอง จังหวัดแพร่ และอำเภอเวียงสาจังหวัดน่าน
ทิศใต้	ติดเขตอำเภอเมืองและกิ่งอำเภอหนองม่วงไข่จังหวัดแพร่
ทิศตะวันออก	ติดเขตอำเภอนาน้อย อำเภอเวียงสา และกิ่งอำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน
ทิศตะวันตก	ติดเขตอำเภอสอง และอำเภอลอง จังหวัดแพร่

ข. ลักษณะภูมิประเทศ

บริเวณที่ตั้งมหาวิทยาลัย ตั้งบนพื้นที่ที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ เป็นลักษณะป่าเสื่อมโทรม ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบและลาดสูง

ค. ลักษณะภูมิอากาศ

เป็นแบบร้อนชื้น มี 3 ฤดู ฤดูร้อน ฤดูหนาว ฤดูฝน

ง. การแบ่งเขตการปกครอง

-การบริหารราชการส่วนภูมิภาค มี 11 ตำบล 83 หมู่บ้าน

-การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น มี 1 สุขาภิบาล คือ สุขาภิบาลร้องกวาง

จ. โครงสร้างประชากร

อำเภอร้องกวาง มีประชากร 61,296 คน แยกเป็นชาย 29,929 และหญิง 37,326 คน จำนวนครัวเรือน 17,326 ครัวเรือน มีชาวเขาเผ่าม้ง อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลไผ่โน และตำบลบ้านเวียง ประมาณ 550 คน มีชนกลุ่มน้อย "เผ่าตองเหลือง" อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่หมู่ที่ 5 ตำบลเวียง ประมาณ 45 คน

ฉ. การสาธารณสุข

มีโรงพยาบาล ขนาด 30 เตียง 1 แห่ง สถานีอนามัย/ตำบล 11 แห่ง สถานีอนามัยสาขา 3 แห่ง คลินิก 2 แห่ง

ช. การสาธารณูปโภค

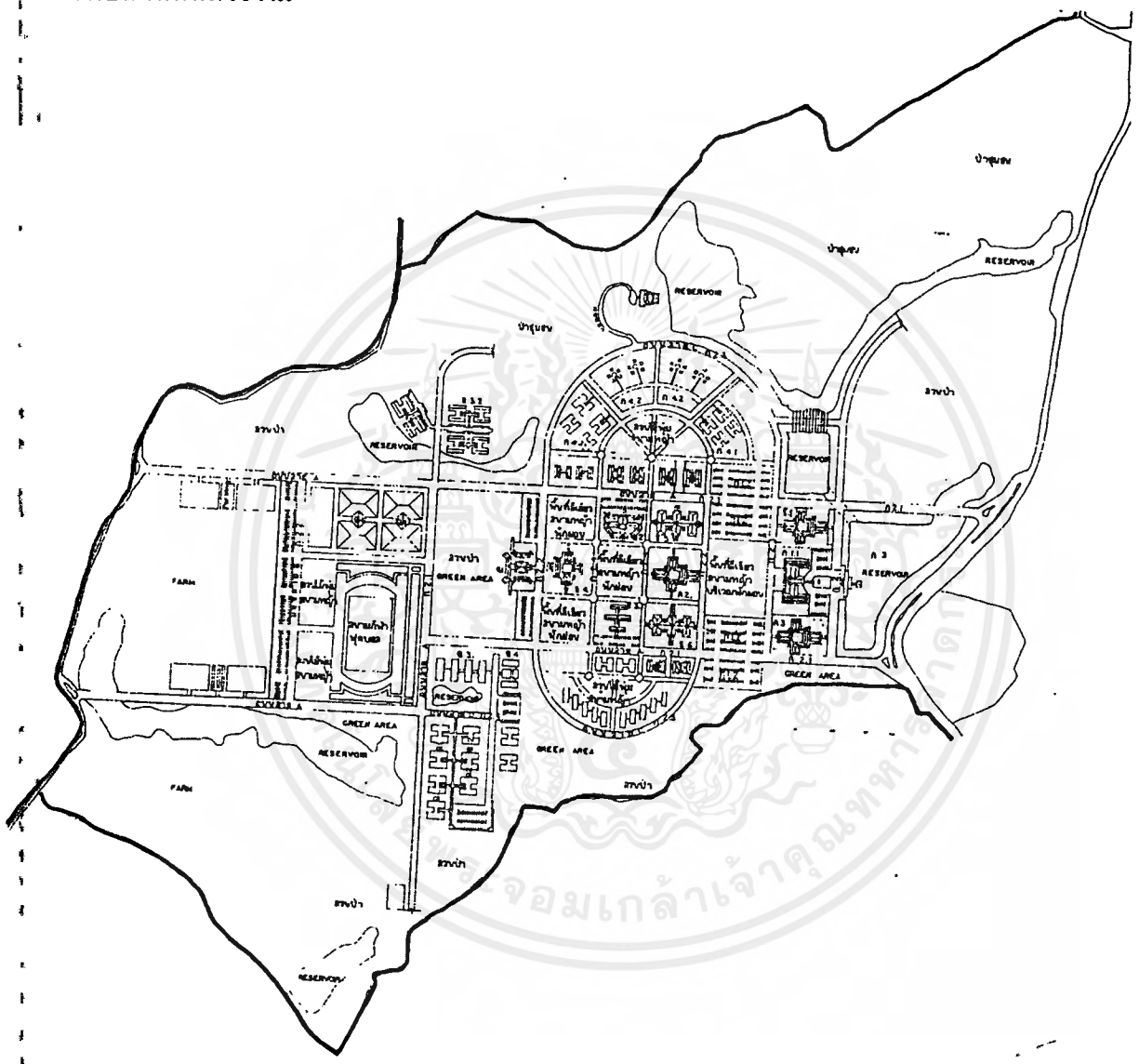
การบริการด้านไฟฟ้า มีไฟฟ้าใช้จำนวน 78 หมู่บ้าน และอีก 4 หมู่บ้านอยู่ที่สูงยังไม่มีไฟฟ้าใช้ มีสถานีไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 1 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การศึกษาข้อมูลทางกายภาพ ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

ก. ที่ตั้งโครงการ

ตั้งอยู่บนถนนยันตรกิจ ตำบลร้องกวาง และตำบลแม่ทราย อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ซึ่งปัจจุบันพื้นที่ก่อสร้างเป็นป่าไม้เสื่อมโทรม ลักษณะเป็นเนินเขาและป่าชุมชน มีระดับลดหลั่นสวยงาม



ทิศเหนือ	ติดต่อ	บ้านห้วยกุลัว
ทิศใต้	ติดต่อ	บ้านร้องกวางเหนือ
ทิศตะวันออก	ติดต่อ	บ้านกาศเหนือ
ทิศตะวันตก	ติดต่อ	บ้านแม่ทราย

แผนภาพที่ 2.5 แสดงผังแม่บท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ลักษณะภูมิประเทศ

บริเวณที่ตั้งมหาวิทยาลัย ตั้งบนพื้นที่ที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ เป็นลักษณะป่าเสื่อมโทรม ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบและลาดสูง เป็นเนินเขาลดหลั่นกันไปมีแหล่งน้ำธรรมชาติในบางแห่ง ประชาชนรุกล้ำใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรบางส่วน และมีลำคลองไหลผ่านพื้นที่บางส่วน เพื่อทำอาคาร และทำถนน ซึ่งจะต้องมีการตัด (CUT) และ (FILT) บางส่วน เพื่อปรับระดับการก่อสร้างให้เหมาะสม ตามผังบริเวณที่ออกแบบไว้ ตลอดจนต้องมีการปรับสภาพดิน เพื่อการเพาะปลูกบางส่วน

การใช้ที่ดิน แบ่งโครงสร้างพื้นฐาน (BASIC STRUCTURE) ของมหาวิทยาลัยออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนพื้นที่สำหรับนักศึกษา แบ่งออกได้ดังนี้
   - 1.1 กลุ่มอาคารบริหาร
   - 1.2 กลุ่มอาคารเรียนสาขาต่าง ๆ 3 กลุ่ม
     - 1.2.1 กลุ่มอาคารเรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
     - 1.2.2 กลุ่มอาคารเรียนด้านศิลปวัฒนธรรมและสังคม
     - 1.2.3 กลุ่มอาคารวิจัยและห้องทดลอง ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ
   - 1.3 กลุ่มอาคารบริการส่วนกลาง
     - 1.3.1 หอประชุมกลาง
     - 1.3.2 หอสมุดกลาง
     - 1.3.3 อาคารศูนย์บริการสารสนเทศและคอมพิวเตอร์
     - 1.3.4 อาคารโรงอาหารกลาง
     - 1.3.5 อาคารเรียนรวมของสาขาวิชาต่าง ๆ
     - 1.3.6 ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องและฝึกอบรม
     - 1.3.7 ศูนย์บริการทางวิชาการและพิพิธภัณฑ์
   - 1.4 กลุ่มอาคารโรงงานนำร่อง พื้นที่เพาะปลูกและแปลงทดลอง
2. ส่วนพื้นที่กีฬา แบ่งออกได้
   - 2.1 ประเภทกีฬาในร่ม
   - 2.2 ประเภทกีฬากลางแจ้ง
   - 2.3 ประเภทสนามพักผ่อน
3. ส่วนพักอาศัย จะแบ่งออกได้
   - 3.1 หอพักนักศึกษา
   - 3.2 หอพักอาจารย์และบ้านพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนวิจัย โรงงานนำร่อง และพื้นที่เพาะปลูกแปลงทดลอง

4.1 ส่วนวิจัย และโรงงานนำร่อง

4.2 แปลงทดลองฟาร์ม

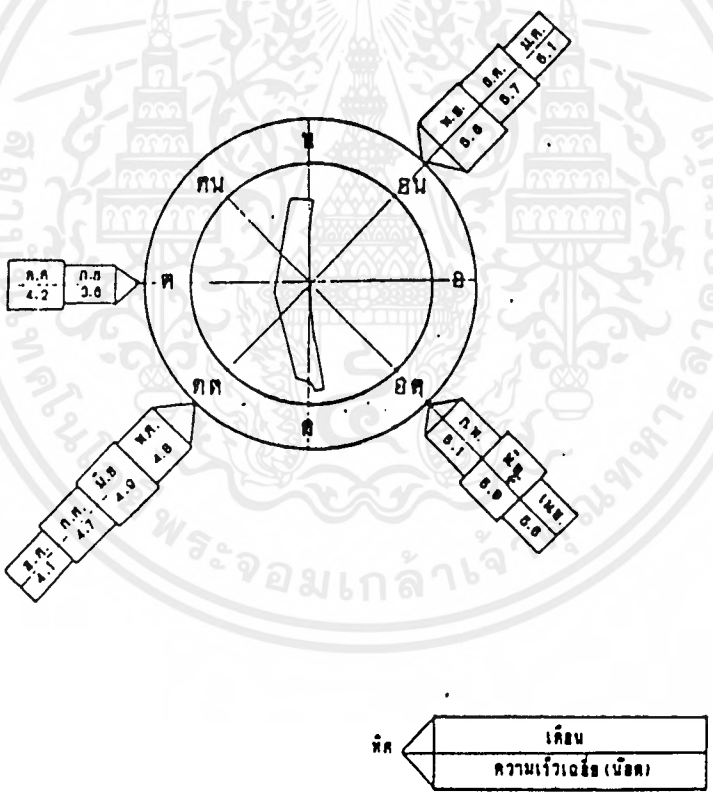
ค. ลักษณะภูมิอากาศ

เป็นแบบร้อนชื้น มี 3 ฤดู

ฤดูร้อน ร้อนจัด ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม

ฤดูฝน ช่วงเดือนมิถุนายน - กันยายน

ฤดูหนาว ช่วงเดือนพฤศจิกายน - มกราคม สำหรับฤดูหนาวจะค่อนข้างเย็น



ที่มา : สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ 2494-2524)
กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม

ภาพที่ 2.6 แสดงทิศทางลมของจังหวัดแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การศึกษาข้อมูลด้านบุคลากร ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

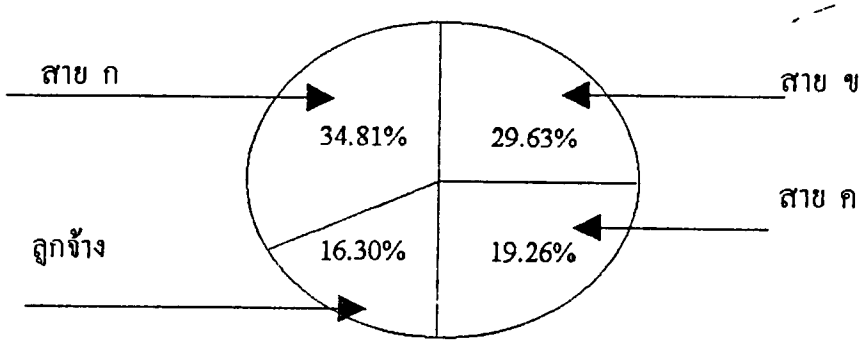
แผนงาน/ประเภทบุคลากร	ปีงบประมาณ						
	2539	2540	2541	2542	2543	2544	รวม
1. แผนงานบริการการศึกษา							
(สำนักงานอธิการบดี - งานกลาง งานแผนงาน และบริการการศึกษา)							
(1) สาย ก (วิชาการ)	-	-	-	-	-	-	-
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	2	2	2	2	2	2	12
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	4	4	4	4	4	4	24
(4) ลูกจ้างประจำ	1	1	1	1	1	1	6
รวม (1)	7	7	7	7	7	7	42
2. แผนงานจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา บริการการศึกษา							
(กลุ่มวิชา/สาขาวิชา)							
(1) สาย ก (วิชาการ)	8	14	14	14	22	22	94
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	4	4	4	4	4	4	24
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	2	3	2	2	2	3	14
(4) ลูกจ้างประจำ	2	2	2	2	3	3	14
รวม (2)	16	23	22	22	31	32	146
3 แผนงานปรับปรุงคุณภาพการศึกษา							
(งานบริการคอมพิวเตอร์ และ ห้องสมุดกลาง)							
(1) สาย ก (วิชาการ)	-	-	-	-	-	-	-
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	2	2	2	2	2	2	12
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	1	1	1	1	1	1	6
(4) ลูกจ้างประจำ	1	1	1	1	1	1	6
รวม (3)	4	4	4	4	4	4	24
4. แผนงานวิจัยระดับอุดมศึกษา							
(งานวิจัยและพัฒนา)							
(1) สาย ก (วิชาการ)	-	-	-	-	-	-	-
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	2	2	2	2	2	2	12
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	-	1	1	-	-	-	2
(4) ลูกจ้างประจำ	1	1	1	1	1	1	6
รวม (4)	3	4	4	3	3	3	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนงาน/ประเภทบุคลากร	ปีงบประมาณ						
	2539	2540	2541	2542	2543	2544	รวม
5. แผนงานบริการวิชาการแก่สังคม							
(งานส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่อง)							
(1) สาย ก (วิชาการ)	-	-	-	-	-	-	-
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	2	2	2	2	2	2	12
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	-	1	1	-	-	-	2
(4) ลูกจ้างประจำ	1	1	1	1	1	1	6
รวม (5)	3	4	4	3	3	3	20
6. แผนงานกิจการนิสิตศึกษา							
(งานกิจการนักศึกษา)							
(1) สาย ก (วิชาการ)	-	-	-	-	-	-	-
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	-	1	1	1	1	-	4
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	-	-	1	1	-	-	2
(4) ลูกจ้างประจำ	-	-	1	1	1	1	4
รวม (6)	-	1	3	3	2	1	10
7. แผนงานอนุรักษ์ส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนาศาสนา ศิลปและวัฒนธรรม							
(1) สาย ก (วิชาการ)	-	-	-	-	-	-	-
(2) สาย ข (ช่วยวิชาการ)	-	1	1	1	1	-	4
(3) สาย ค (ธุรการบริหาร)	-	-	1	1	-	-	2
(4) ลูกจ้างประจำ	-	-	1	1	-	-	2
รวม (7)	-	1	3	3	1	-	8
รวมบุคลากรทั้งโครงการ	33	44	47	45	51	50	270

จำแนกเป็นข้าราชการ

สาย ก = 94 คน (34.81 %)
สาย ข = 80 คน (26.93 %)
สาย ค = 52 คน (19.26 %)
ลูกจ้าง = 44 คน (16.29 %)



แผนภูมิที่ 2.8 แสดงการจำแนกเป็นข้าราชการในเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 แสดงการศึกษาข้อมูลด้านจำนวนนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ตามแผนพัฒนาฯ ระยะ ที่ 8 ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

กลุ่มวิชาและสาขาวิชา	ปีการศึกษา						จำนวน
	ชั้นปีที่	2540	2541	2542	2543	2544	สะสม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี							
(Science and Technology)							
หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี)							
สาขาวิชาคณิตศาสตร์	1	-	-	30	30	30	90
(B.S. Matchematics)	2	-	-	-	30	30	60
	3	-	-	-	30	30	60
	4	-	-	-	-	-	-
จำนวนบัณฑิตในแต่ละปี		-	-	-	-	-	-
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์	1	-	-	30	30	30	90
(B.S. Computer Science)	2	-	-	-	30	30	60
	3	-	-	-	30	30	60
	4	-	-	-	-	-	-
จำนวนบัณฑิตในแต่ละปี		-	-	-	-	-	-
สาขาวิชาฟิสิกส์	1	-	-	-	30	30	60
(B.S. Applied Physiccs)	2	-	-	-	-	30	30
	3	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-
จำนวนบัณฑิตในแต่ละปี		-	-	-	-	-	-
สาขาวิชาเคมี	1	-	-	-	30	30	60
(B.S. Chemistry)	2	-	-	-	-	30	30
	3	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-
จำนวนบัณฑิตในแต่ละปี		-	-	-	-	-	-
สาขาวิชาชีววิทยา	1	-	-	-	30	30	60
(B.S. Biology)	2	-	-	-	-	30	30
	3	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-
จำนวนบัณฑิตในแต่ละปี		-	-	-	-	-	-
รวมนักศึกษารับใหม่ในแต่ละปี		-	-	60	180	180	420
รวมนักศึกษาเก่า+ใหม่ในแต่ละปี		-	-	60	240	420	720

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 การศึกษาข้อมูลด้านจำนวนนักศึกษาตามแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 8 - 9 (พ.ศ. 2540 - 2544)

นักศึกษาและการผลิตบัณฑิต ในแผนพัฒนา ฯ ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)							
กลุ่มวิชาและสาขาวิชา	ปีการศึกษา						จำนวนสะสม
	ชั้นปีที่	2540	2541	2542	2543	2544	
รวมนักศึกษารับใหม่ในแต่ละปี		170	290	620	960	1,060	3,100
รวมนักศึกษาเก่า+ใหม่ในแต่ละปี		170	460	1,080	2,040	3,700	6,850
รวมการผลิตบัณฑิตในแต่ละปี		-	-	50	170	300	520

ในแผนพัฒนา ฯ ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2544 -2549)							
กลุ่มวิชาและสาขาวิชา	ปีการศึกษา						จำนวนสะสม
	ชั้นปีที่	2545	2546	2547	2548	2549	
ระดับปริญญาตรี (4 ปี)							
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีทางพืช	1-4	480	480	480	480	480	
กลุ่มวิชาบริหารธุรกิจและวิทยาการจัดการ	1-4	600	600	600	600	600	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร	1-4	720	720	720	720	720	
กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม	1-4	480	480	480	480	480	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1-4	720	720	720	720	720	
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษย์ศาสตร์	1-4	720	720	720	720	720	
กลุ่มวิชานิเทศศาสตร์	1-4	360	360	360	360	360	
รวมนักศึกษาเก่า+ใหม่ในแต่ละปี	1-4	4080	4080	4080	4080	4080	
รวมการผลิตบัณฑิตในแต่ละปี		4080	4080	4080	4080	4080	20400
ระดับปริญญาโท							
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีการเกษตร		1-2	60	60	60	60	300
กลุ่มวิชาบริหารธุรกิจและวิทยาการจัดการ		1-2	60	60	60	60	300
กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม		1-2	20	20	20	20	100
รวมนักศึกษาเก่า+ใหม่ในแต่ละปี			140	140	140	140	700
รวมการผลิตบัณฑิตในแต่ละปี			140	140	140	140	700

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาหลักสูตร

2.5.1 เป้าหมายของโครงการ

โครงการจัดตั้งคณะวิชาวิทยาศาสตร์ได้เริ่มดำเนินงานตามโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2537 เป็นต้นไป โดยมีเป้าหมายของโครงการดังนี้

2.5.1.1 คณะวิชาและหลักสูตร

ในช่วงแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 ทางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้เปิดภาควิชาแกน (CORE DEPARTMENT) ขึ้นจำนวน 5 ภาควิชา และแต่ละภาควิชา จะเปิดหลักสูตร (PROGRAM) ระดับปริญญาตรี จำนวน 5 หลักสูตรดังนี้

ก. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การคอมพิวเตอร์ (Department of Computer Science) มีหลักสูตรปริญญาตรี 1 หลักสูตร คือ

- วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์

ข. ภาควิชาชีววิทยา (Department of Biological) มีหลักสูตร ปริญญาตรี 1 หลักสูตร คือ

- วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

ค. ภาควิชาเคมี (Department of Chemistry) มีหลักสูตร ปริญญาตรี 1 หลักสูตร คือ

- วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม

ง. ภาควิชาฟิสิกส์ (Department of Physics) มีหลักสูตร ปริญญาตรี 1 หลักสูตร คือ

- วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์

2.5.1.2 ระดับการศึกษา

ผลิตบัณฑิต บุคลากร ด้านวิชาการ และปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

2.5.1.3 พื้นฐานและคุณสมบัติ

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่าและนักศึกษาต้องผ่านขั้นตอนการสอบคัดเลือก ข้อเขียน ภาคปฏิบัติ การสอบสัมภาษณ์และตรวจร่างกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

2.5.1.4 การรับนักศึกษา

ในช่วงแรกของการเปิดรับนักศึกษา หลักสูตรระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิตจะเปิดรับนักศึกษาจำนวนหลักสูตรละ 30 คน โดยการสอบคัดเลือกโดยตรงจากนักเรียนภูมิ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำเนาอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ ภูมิภาคเหนือของประเทศ จำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนนักศึกษาที่รับทั้งหมด ส่วนที่เหลือ จะรับโดยการสอบคัดเลือกจากส่วนกลางของทบวงมหาวิทยาลัย

2.5.1.5 ระบบการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (Bechelor of Sciences)

ก. หลักสูตรการศึกษา 4 ปี

ข. ระยะเวลาในการศึกษา ใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี การศึกษา และไม่เกิน 8 ปี การศึกษา

2.5.2 การศึกษาทางด้านการแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่

การแบ่งส่วนราชการภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีดังนี้

2.5.2.1 สำนักงานอธิบดี

- กองกลาง
- กองบริการการศึกษา
- กองห้องสมุด
- กองกิจการนักศึกษา
- กองแผนงาน
- บัณฑิตวิทยาลัย
- ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์
- โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์

2.5.2.2 สำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร

- สำนักเลขานุการ
- ฝ่ายวิจัย
- ฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์
- ฝ่ายส่งเสริมการเกษตร

2.5.2.3 คณะเทคโนโลยีการเกษตร

- ภาควิชาส่งเสริมการเกษตร
- ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
- ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง

2.5.2.4 คณะบริหารธุรกิจและการจัดการ

- ภาควิชาบริหารธุรกิจ
- ภาควิชาการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- ภาควิชาการจัดการธุรกิจต่างประเทศ

2.5.2.5 คณะวิชาวิศวกรรมการเกษตร

- ภาควิชาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมอาหาร
- ภาควิชาวิศวกรรมระบบชีววิทยา
- ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
- ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ
- ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

2.5.2.6 คณะสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม

- ภาควิชาเทคโนโลยีภูมิทัศน์
- ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม
- ภาควิชาทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า
- ภาควิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์
- ภาควิชาการวางแผนและออกแบบสิ่งแวดล้อม

2.5.2.7 คณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ภาควิชาเคมี
- ภาควิชาชีววิทยา
- ภาควิชาฟิสิกส์
- ภาควิชาคณิตศาสตร์
- ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

2.5.2.8 คณะสังคมศาสตร์และมนุษย์ศาสตร์

- ภาควิชาพัฒนาวิชาสังคมศาสตร์การพัฒนา
- ภาควิชาอาเซี่ยนการศึกษา
- ภาควิชาการพัฒนาการท่องเที่ยว

2.5.2.9 คณะนิเทศศาสตร์

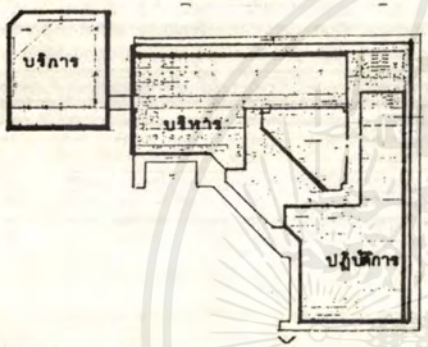
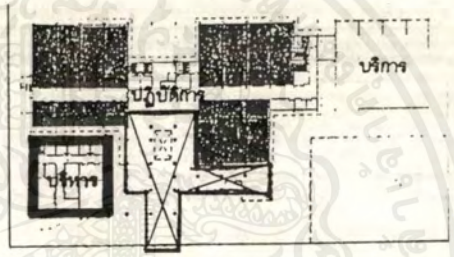
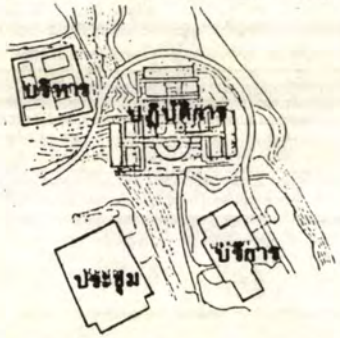
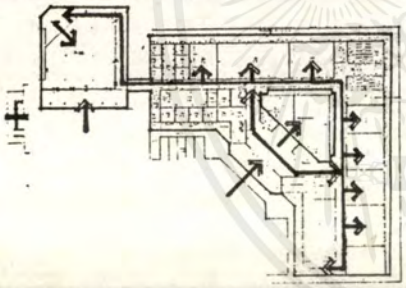
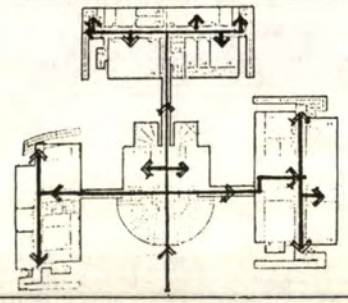
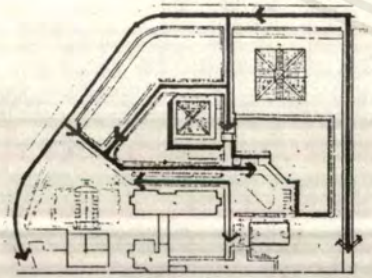
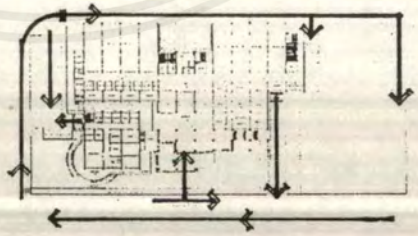
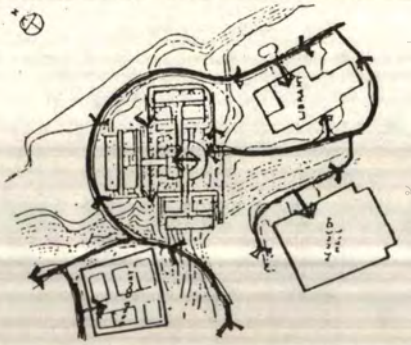
- ภาควิชานิเทศศาสตร์เกษตร
- ภาควิชานิเทศศาสตร์
- ภาควิชาวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การศึกษาอาคารตัวอย่างในและต่างประเทศ (CASE STUDY)

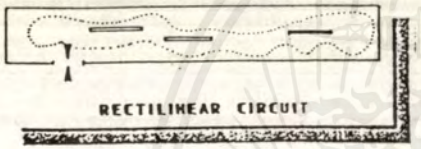
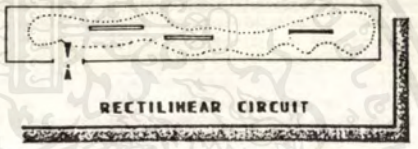
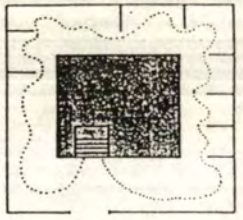
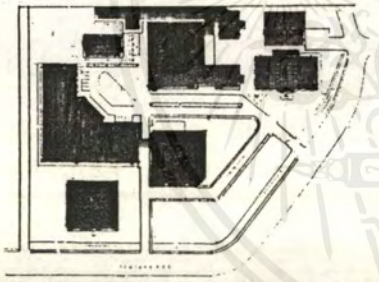
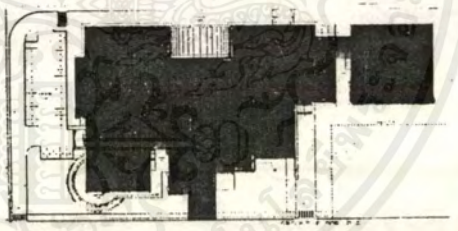
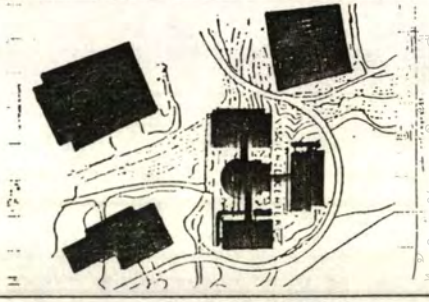
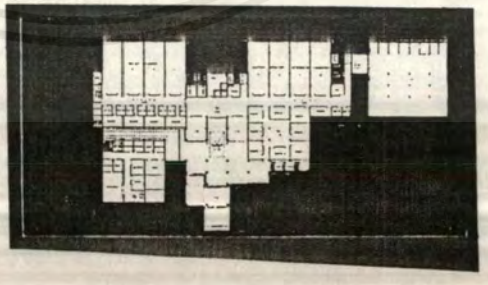
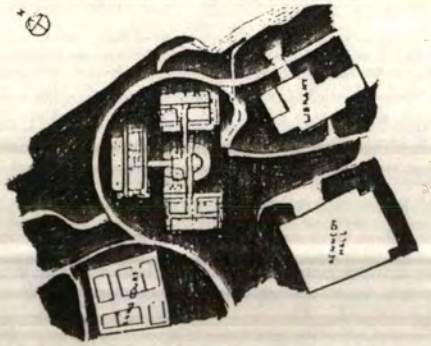
	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	RIC + LARDS MEDIAL RESEARCH BUILDING
1. ที่ตั้งโครงการ			
2. องค์ประกอบ	1. ส่วนบริหาร 2. ส่วนการศึกษา 3. ห้องสมุด 4. ส่วนประชุม 5. ส่วนบริการ	1. ส่วนบริหาร 2. ส่วนการศึกษา 3. ห้องสมุด 4. ส่วนประชุม 5. ส่วนบริการ	1. ส่วนบริหาร 2. ส่วนปฏิบัติการ 3. ห้องสมุด 4. ส่วนประชุม

CASE STUDY

	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	RIC + LARDS MEDIAL RESEARCH BUILDING
3. การจัดวาง ZONE			
4. การสัญจรภายใน			
5. การสัญจรภายนอก			

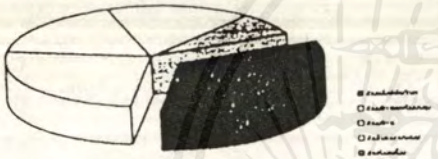
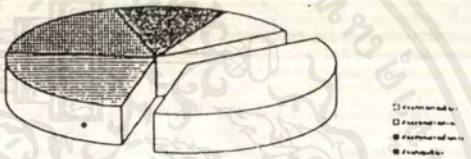
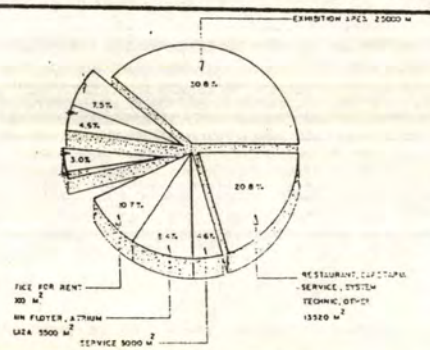
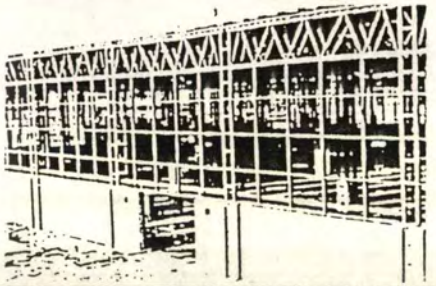
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	RIC + LARDS MEDIAL RESEARCH BUILDING
6. ระบบสัญจร			
7. ที่ว่างภายใน			
8. ที่ว่างภายนอก			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	RIC + LARDS MEDIAL RESEARCH BUILDING
9. สัดส่วนอาคาร			
10. ลักษณะอาคาร			
11. แนวความคิด	ล้านนา + สากล -แสดงออกถึงสถาปัตยกรรมล้านนาร่วมสมัย -หลังคาทรงล้านนา มีการทอนหลังคาให้รู้สึกเบาลอย -รูปร่าง (FORM) มีลักษณะเรียบง่าย	-การออกแบบคำนึงถึง เส้นแกนหลัก (AXIS) -เป็นเส้นตรง	-เป็นการจัดวางผัง เนื่องจากมีเนื้อที่ค่อนข้างมาก -จัดกลุ่มอาคารเป็นแนวราบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

ลำดับ	องค์ประกอบ (รายละเอียดของโครงการ)	1	2	3	4 สรุป	หมายเหตุ
1	**ส่วนบริหาร**					
	1.1 ส่วนสำนักงาน	•	•	•	•	
	1.2 ฝ่ายธุรการ	•	•	•	•	
	1.3 ฝ่ายวิชาการ	•	•	-	•	
	1.4 ฝ่ายกิจการนักศึกษา	•	•	-	•	
	1.5 ฝ่ายกิจการพิเศษ	•	•	-	•	
	1.6 ฝ่ายวางแผนพัฒนา	•	•	-	•	
	1.7 ฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย	•	•	-	•	
	1.8 ห้องน้ำ - ส้วม	•	•	•	•	
	1.9 โถงและทางเดิน	•	•	•	•	
2	**ส่วนการศึกษา**					
	2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	•	•	•	•	
	-ห้องพักอาจารย์	•	•	•	•	
	-ห้องเรียนบรรยาย	•	•		•	
	-ห้องปฏิบัติการภาษา	•	•		•	
	-ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	•	•	•	•	
	-ห้องปฏิบัติการเคมี	•	•	•	•	
	-ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	•	•	•	•	
	2.2 ภาควิชาคอมพิวเตอร์					ความจำเป็นบางส่วน
	-ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	•	•	•	•	ของโครงการที่สำคัญ
	-ห้องไมโครโปรเซสเซอร์	•	•		•	
	-ห้องสื่อสารและเก็บข้อมูล	•	•		•	
	-ห้องตรวจซ่อม	•	•		•	
	2.3 ภาควิชาชีววิทยา					
	-ห้องปฏิบัติการชีวภาพ	•			•	
	-ห้องปฏิบัติการสรีระและวิทยาพืช	•			•	
	-ห้องเย็นและอุณหภูมิ	•			•	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ (รายละเอียดของโครงการ)	1	2	3	4 สรุป	หมายเหตุ
	-ห้องเก็บตัวอย่าง	•			•	
	2.4 ภาควิชาเคมี					
	-ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	•			•	
	-ห้องปฏิบัติการเคมีเชิงอุตสาหกรรม	•			•	
	-ห้องอุปกรณ์และวัสดุเคมี	•			•	
	2.5 ภาควิชาฟิสิกส์					
	-ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิคส์	•	•	•	•	
	-ห้องปฏิบัติการรังสีแสง	•	•	•	•	
	-ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	•	•	•	•	
	2.6 ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ					
	-ห้องปฏิบัติการคำนวณ	•			•	
3	**ส่วนบริการ**					
	3.1 ส่วนบริการการศึกษา					
	-ห้องประชุม	•	•	•	•	
	-ห้องสมุด	•	•	•	•	
	-สโมสรนักศึกษา	•	•		•	
	-ห้องโสตทัศนูปกรณ์	•	•		•	
	3.2 ส่วนบริการทั่วไป					
	-ที่จอดรถยนต์	•	•	•	•	
	-ที่จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์	•	•	•	•	
	-ที่จอดรถบัส	•	•	•	•	
	-โรงอาหาร	•	•		•	
	-ห้องเก็บขยะ	•	•		•	
	-สหกรณ์นักศึกษา	•	•		•	
	3.3 ส่วนระบบเทคนิค					
	-ระบบไฟฟ้า	•	•	•	•	
	-ระบบสุขาภิบาล	•	•	•	•	
	-เครื่องปั๊มน้ำ	•	•	•	•	
	-ถังเก็บน้ำ	•	•	•	•	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ (รายละเอียดของโครงการ)	1	2	3	4 สรุป	หมายเหตุ
	-ระบบบำบัดน้ำและสารเคมี	•	•	•	•	
	-ระบบลิฟท์	•	•		•	
	-ระบบปรับอากาศ	•	•		•	
	-ระบบก๊าซ	•	•		•	
4	**อุทยานวิทยาศาสตร์**					
	4.1 ส่วนอำนวยการและธุรการ	•	•	•	•	
	4.2 ส่วนงานวิจัยและพัฒนา	•	•	•	•	
	4.3 ส่วนสนับสนุนโครงการ	•	•	•	•	
	4.4 ส่วนบริการ	•	•	•	•	

ความหมายของประเภทอาคารตัวอย่าง

1. อาคารตัวอย่างภายในรัศมี 300 กิโลเมตร จากโครงการ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่)
2. อาคารตัวอย่างในกรุงเทพฯ (คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง)
3. อาคารตัวอย่างประเทศ
4. สรุป (ความจำเป็นของโครงการที่ต้องมี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การศึกษาข้อมูลด้านงบประมาณ

มีสาขาวิชาทั้งหมด 6 สาขา รวมพื้นที่ใช้สอย โดยการของบประมาณของอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ 16,000 ตารางเมตร ซึ่งแบ่งเป็น

2.7.1 รวมพื้นที่ใช้สอย (ห้อง) 11,488 ตารางเมตร (71.55 %)

2.7.2 พื้นที่โถง พักผ่อน นิทรรศการ ทางเดิน บันได ลิฟท์ 4,552 ตารางเมตร (28.49 %)

2.7.3 รายการประกอบอาคาร

2.7.3.1 ระบบที่เกี่ยวข้อง

	ประมาณราคา	
1. ระบบดับเพลิง	1,000,000	บาท
2. ระบบระบายน้ำฝน	400,000	บาท
3. ระบบจ่ายน้ำดี	1,000,000	บาท
4. ระบบสุขาภิบาล	1,000,000	บาท
5. ระบบบำบัดน้ำเสีย	1,000,000	บาท
6. ระบบสัญญาณเตือนภัย	400,000	บาท
7. ระบบโทรศัพท์และสื่อสาร	1,500,000	บาท
8. ระบบไฟฟ้าและใยคอมพิวเตอร์	1,500,000	บาท
9. ระบบสายล่อฟ้า	200,000	บาท
10. ระบบปรับอากาศ (ห้องปฏิบัติการ,บรรยายรวม)	7,400,000	บาท
11. ระบบลิฟท์ (โดยสาร และ ขนส่งเครื่องแก้ว-อุปกรณ์)	3,600,000	บาท
12. ขยายเขตระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง พร้อม-ปักเสาพาดสาย ติดตั้งหม้อแปลงขนาด 1600 kva	800,000	บาท
รวมประมาณการค่าระบบที่เกี่ยวข้อง	**19,800,000**	บาท

2.7.3.2 รายการพิเศษอื่น ๆ

	ประมาณราคา	
1. แผงกันแดด	-	บาท
2. ถังเก็บน้ำใต้ดิน / ดาดฟ้า	1,200,000	บาท
รวมประมาณการรายการพิเศษอื่น ๆ	**1,200,000**	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 รายการประกอบอื่น ๆ	ประมาณราคา	
1. งานปรับบริเวณ (พื้นที่เนินเขา)	200,000	บาท
2. งานถมดิน	200,000	บาท
3. งานฐานราก	2,000,000	บาท
4. งานถนนหน้าอาคาร - ค.ล.ส. หนา 12 เซนติเมตร พื้นที่ 1200 ตารางเมตร @ 300 บาท	360,000	บาท
5. งานลานจอดรถ - ค.ล.ส. หนา 12 เซนติเมตร พื้นที่ 800 ตารางเมตร @ 300 บาท	240,000	บาท
6. งานระบายน้ำ (ราง ค.ล.ส. ระบายน้ำ) รอบอาคาร	200,000	บาท
7. งานทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารมีหลังคากระเบื้องสี	400,000	บาท
รวมประมาณการรายการประกอบอื่น ๆ	**3,600,000**	บาท

2.7.5 ด้านครุภัณฑ์

2.7.5.1 ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	ประมาณราคา	
1. โต๊ะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พร้อมเก้าอี้ 45 ห้อง	10,800,000	บาท
2. ตู้ติดผนังห้องต่าง ๆ พร้อมเคาน์เตอร์บริการ	2,200,000	บาท
3. โต๊ะฟังคำบรรยายพร้อมเก้าอี้ในห้องบรรยายรวม (แบบยึดติดพื้นถาวร)	800,000	บาท
2.7.5.2 ครุภัณฑ์การศึกษา		
1. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ (พร้อมค่าติดตั้ง)	4,000,000	บาท
2. เครื่องเสียงพร้อมระบบเครื่องบรรยาย 2 ห้อง (ห้องบรรยาย 400 และ 200)	2,200,000	บาท
รวมประมาณการค่าครุภัณฑ์	**20,000,000**	บาท

2.7.6 วงเงินค่าก่อสร้าง

องค์ประกอบ	ประมาณราคา	
1. พื้นที่ใช้สอยทั้งอาคาร 16,000 ตารางเมตร @ 8,000 บาท	128,000,000	บาท
2. ระบบที่เกี่ยวข้อง	19,800,000	บาท
3. รายการพิเศษอื่น ๆ	1,200,000	บาท
4. รายการประกอบอื่น ๆ	3,600,000	บาท
5. ครุภัณฑ์	20,000,000	บาท
รวมวงเงินทั้งสิ้น เงินนอกงบประมาณ (สมทบ)	**172,600,000**	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขอผูกพันงบประมาณ

ปีงบประมาณ 2541	จำนวน	1	งวดงาน	8,630,000	บาท
ปีงบประมาณ 2542	จำนวน	12	งวดงาน	103,560,000	บาท
ปีงบประมาณ 2543	จำนวน	7	งวดงาน	60,410,000	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

3.1 ศึกษาวิเคราะห์บทบาทและหน้าที่ของอุทยานวิทยาศาสตร์

ความหมายโดยทั่วไป

อุทยาน หมายถึง ส่วนเป็นที่รื่นรมย์

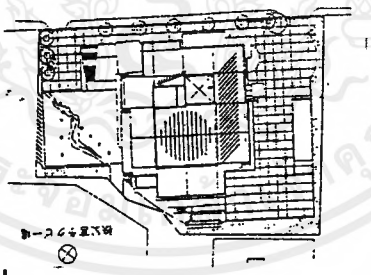
วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้โดยการสังเกต และ ค้นคว้าจากการประจักษ์ทางธรรมชาติ แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ วิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผล แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ

ความหมายในโครงการ เป็นส่วนวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยด้านการเกษตร โดย อุทยานเป็นพื้นที่หลัก ส่วนวิจัย เป็นพื้นที่รอง

3.1.1 ลักษณะโดยทั่วไปของอุทยานวิทยาศาสตร์

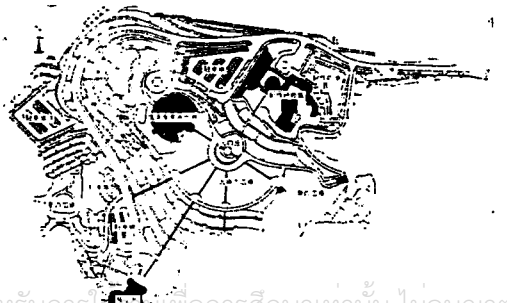
จากการศึกษาอุทยานวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของอาคารตัวอย่างและอุทยานที่เกิดขึ้นโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. การจัดอุทยานวิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบภายในเพียงอย่างเดียว กล่าวคือ พื้นที่โดยรวมอยู่ในอาคาร ซึ่งจะมีองค์ประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน โดยจะไม่ส่วนสนับสนุนภายนอก



รูปที่ 3.1 แสดงการจัดอุทยานภายใน

การจัดอุทยานวิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบภายนอกและภายในประกอบควบคู่กัน กล่าวคือ มีทั้งส่วนการศึกษาค้นคว้าวิจัย และ เผยแพร่การศึกษาเป็นองค์ประกอบภายใน และมีการจัด Landscap ภายนอกอาคาร หรือ เป็นส่วนวิจัยภายนอกอาคาร เช่น แปลงทดลอง เป็นต้น



รูปที่ 3.2 แสดงการจัดอุทยานภายนอกและภายใน

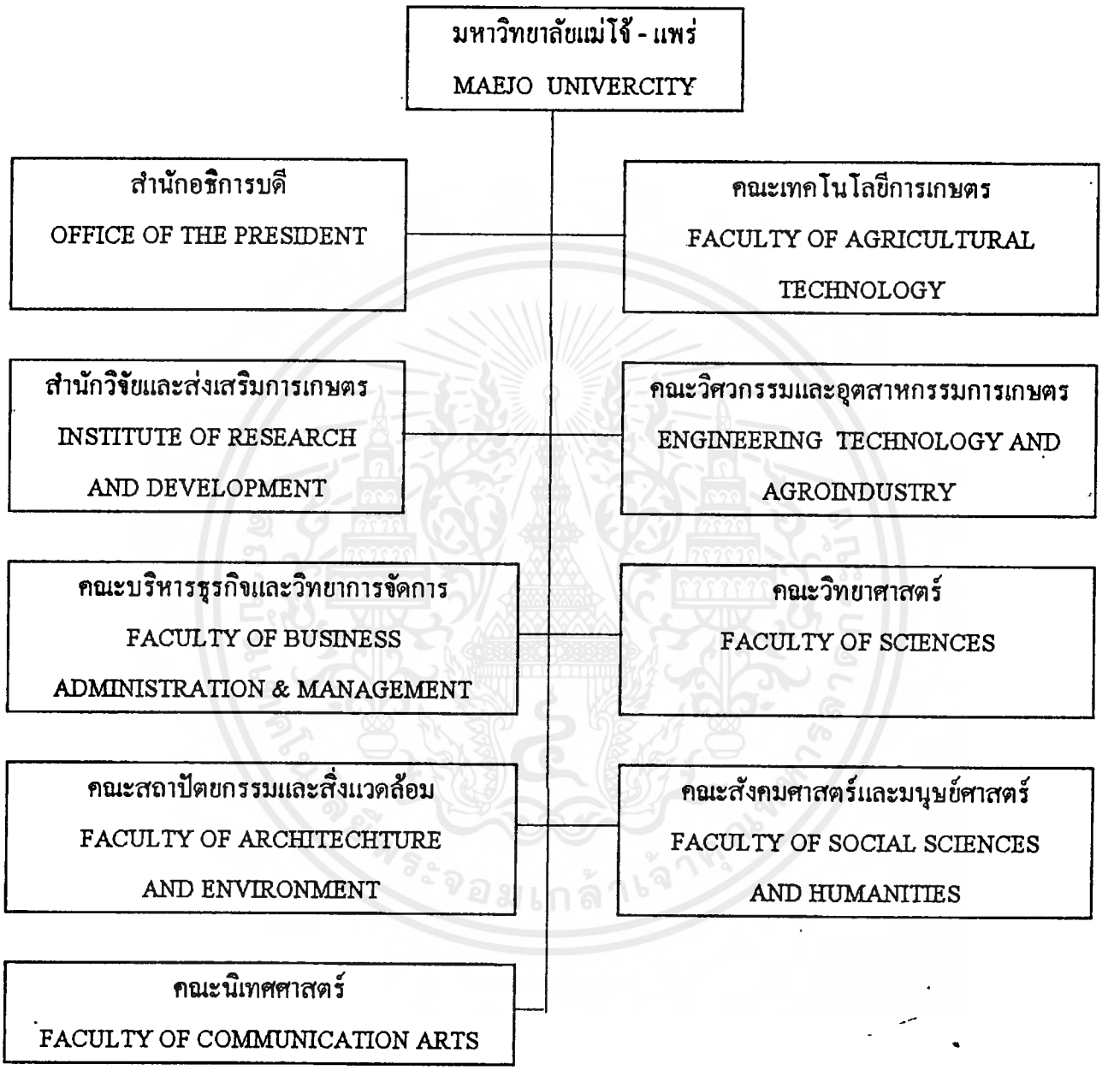
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 บทบาทหน้าที่ของอุทยานวิทยาศาสตร์

ซึ่งจากโครงการมีการพัฒนา และส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนการสอน การวิจัยและพัฒนา สามารถส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งจะรวมกันเป็นอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และการผลิตเมื่อส่งออก โดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ จะดำเนินการสนับสนุนให้เกิด การผลิตคุณภาพ ธุรกิจบริการ อุตสาหกรรมแปรรูป และการส่งออก เพื่อให้ทัดเทียมกับประเทศสมาชิกเอเปกที่พัฒนาแล้ว ในเวลากำหนดของเขตการค้าเสรีใน 15 ปี ข้างหน้าซึ่งจะมีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการและเงินทุนอย่างเสรี จังหวัดแพร่ยังมีทรัพยากรป่าไม้ และ สินค้าพื้นเมืองที่มีชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับของตลาดสากล

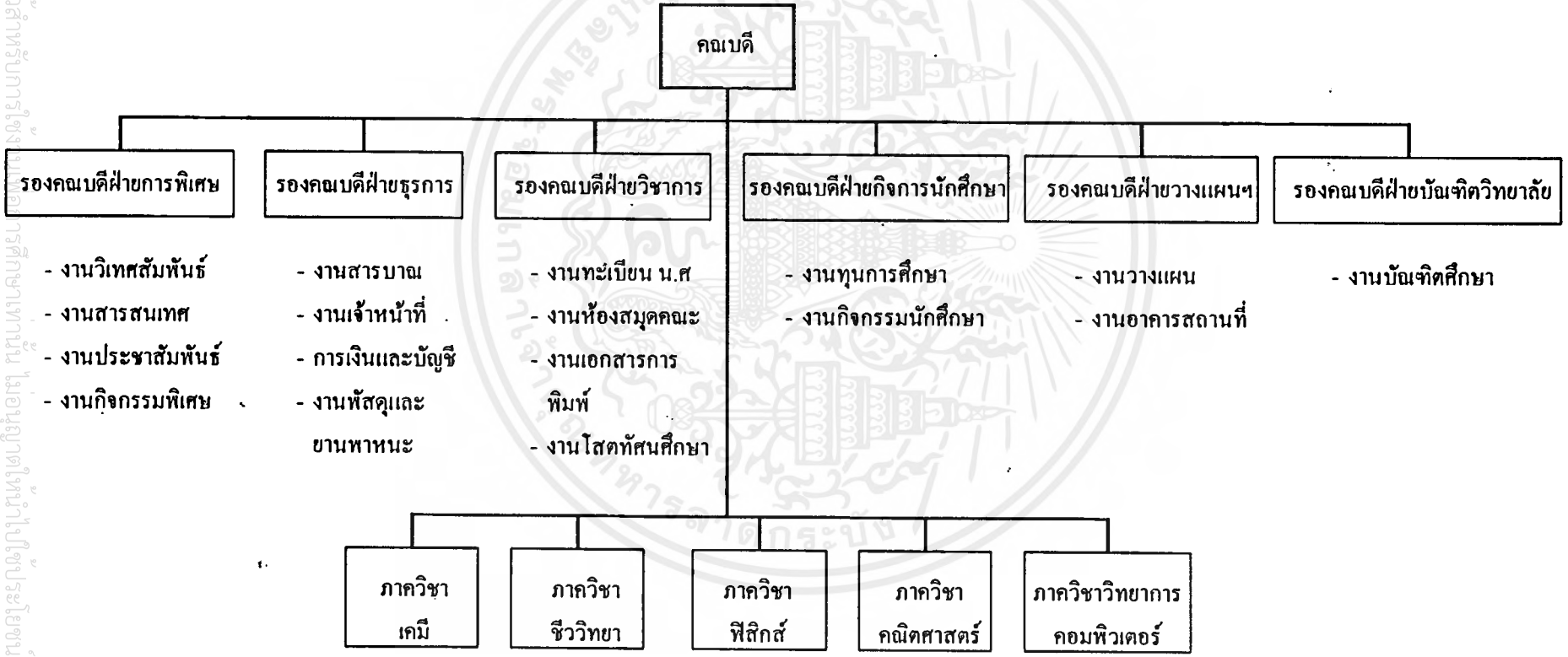
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.6 การแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ ในแผนพัฒนาการศึกษา

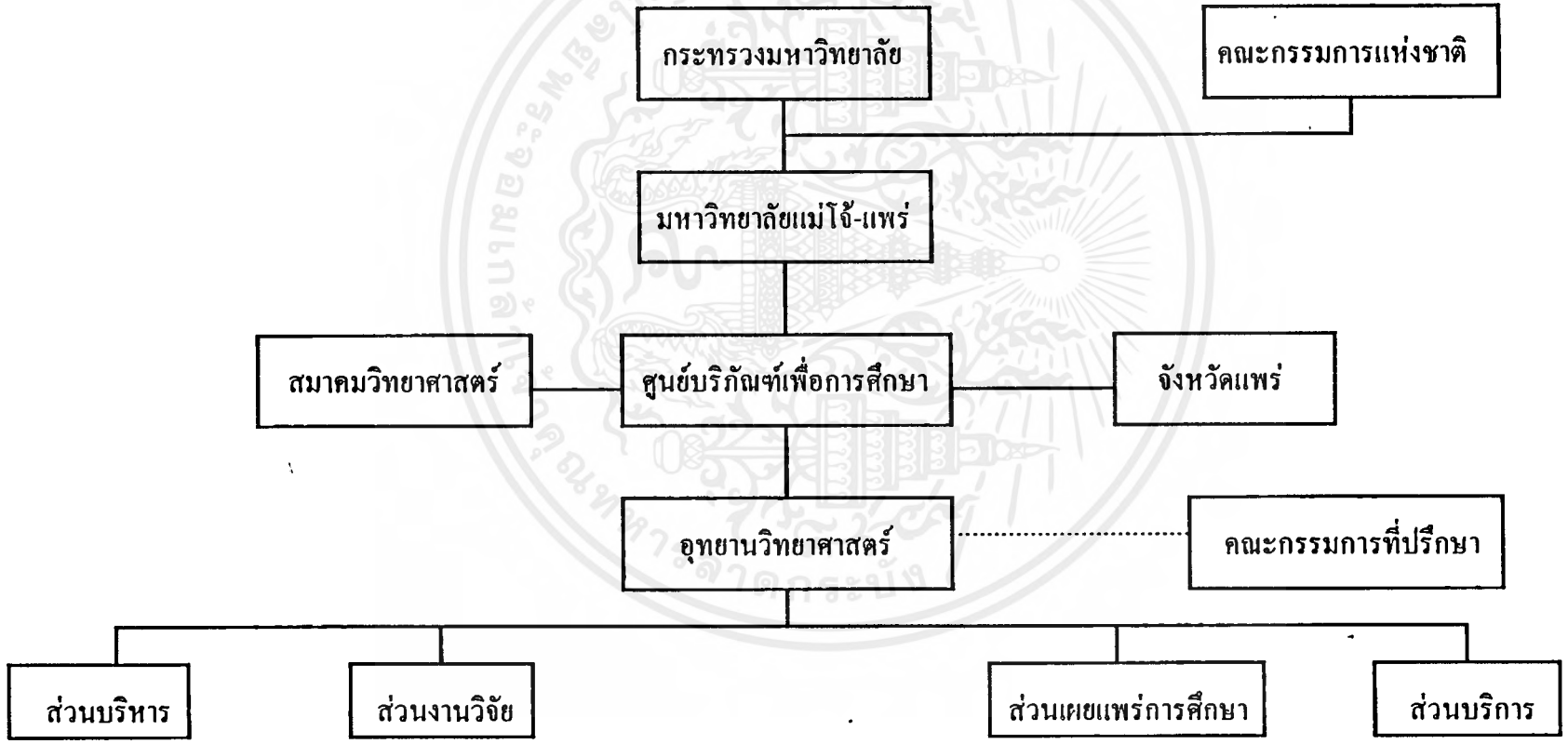


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.1 แสดงการบริหารงานคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงโครงสร้างองค์บริหารอุทยานวิทยาศาสตร์



3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ

3.2.1 การวิเคราะห์ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ประเภทของผู้ใช้โครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

3.2.1.1 ส่วนอาคารเรียนรวมคณะวิทยาศาสตร์

3.2.1.2 ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์

<u>ส่วนอาคารเรียนรวมคณะวิทยาศาสตร์</u>

จากการศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการสามารถแยกประเภทของผู้ใช้โครงการดังนี้

ก. นักศึกษา

ข. อาจารย์

ค. พนักงานหรือเจ้าหน้าที่

ง. บุคคลภายนอก หรือ ผู้มาติดต่อโครงการ

<u>ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์</u>

ก. ผู้ใช้บริการ

1. กลุ่มนักเรียนนักศึกษา
2. กลุ่มประชาชนทั่วไป
3. นักวิจัย หรือ ผู้ชำนาญการพิเศษ

ข. กลุ่มผู้ให้บริการ

1. ฝ่ายบริหาร
2. เจ้าหน้าที่

3.2.2 จำนวนผู้ใช้โครงการ

1. ส่วนอาคารเรียนรวมคณะวิทยาศาสตร์

ก. นักศึกษา

จำนวนนักศึกษาคิดจากจำนวนนักศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ คณะวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 5 ภาควิชา 4 ชั้นปี โดยรับจำนวนเต็มสูงสุดของแต่ละภาควิชาของคณะวิทยาศาสตร์ คือ

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ รับนักศึกษา 30 คน ต่อปีการศึกษา

4 ชั้นปี เท่ากับ 4 x 30 = 120 คน [2545]

ภาควิชาคณิตศาสตร์ รับนักศึกษา 30 คน ต่อปีการศึกษา

4 ชั้นปี เท่ากับ 30 x 4 = 120 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาชีววิทยา รับนักศึกษา 30 คน ต่อปีการศึกษา

4 ชั้นปี เท่ากับ 30 x 4 = 120 คน

ภาควิชาเคมี รับนักศึกษา 30 คน ต่อปีการศึกษา

4 ชั้นปี เท่ากับ 30 x 4 = 120 คน

ภาควิชาฟิสิกส์ รับนักศึกษา 30 คน ต่อปีการศึกษา

4 ชั้นปี เท่ากับ 30 x 4 = 120 คน

สรุป จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 5 ภาควิชา 4 ชั้นปี เท่ากับ 600 คน

ข. อาจารย์

การคิดจำนวนอาจารย์ของคณะวิทยาศาสตร์ คิดจากเกณฑ์มาตราฐานการศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 8 คือ

อัตราส่วนของอาจารย์ : นักศึกษา

ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ , คณิตศาสตร์ และ คอมพิวเตอร์มีอัตราส่วน เท่ากับ 1 : 10

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีนักศึกษา 120 คน เพราะฉะนั้นจำนวนอาจารย์เท่ากับ 120/10 = 12 คน

ภาควิชาคณิตศาสตร์ มีนักศึกษา 120 คน เพราะฉะนั้นจำนวนอาจารย์เท่ากับ 120/10 = 12 คน

ภาควิชาชีววิทยา มีนักศึกษา 120 คน เพราะฉะนั้น จำนวนอาจารย์เท่ากับ 120/10 = 12 คน

ภาควิชาเคมี มีนักศึกษา 120 คน เพราะฉะนั้น จำนวนอาจารย์เท่ากับ 120/10 = 12 คน

ภาควิชาฟิสิกส์ มีนักศึกษา 120 คน เพราะฉะนั้น จำนวนอาจารย์เท่ากับ 120/10 = 12 คน

สรุป จำนวนอาจารย์ทั้งหมด ของคณะวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 60 คน

ค. พนักงานและเจ้าหน้าที่

การศึกษาจำนวนพนักงานและเจ้าหน้าที่ ศึกษาจากข้อมูลของคณะวิทยาศาสตร์และอาคารตัวอย่าง คือ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถแยกพนักงานและเจ้าหน้าที่ได้ ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารสำนักงานเลขานุการ	48	คน
- คณบดี	1	คน
- รองคณบดี	6	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวหน้าภาควิชา	5	คน
- เลขานุการคณะ	1	คน
- ฝ่ายธุรการ	4	คน
- ฝ่ายวิชาการ	4	คน
- ฝ่ายกิจการนักศึกษา	4	คน
- ฝ่ายกิจการพิเศษ	4	คน
- ฝ่ายวางแผนพัฒนา	2	คน
- บัณฑิตวิทยาลัย	2	คน
- เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาละ 3 คน รวม	15	คน
2. ส่วนบริการ	32	คน
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	2	คน
- นักการภารโรงและพนักงานทำความสะอาด	15	คน
- พนักงานรักษาความปลอดภัย	5	คน
- เจ้าหน้าและเจ้าร้านอาหาร	10	คน
รวม	80	คน

ง. บุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อโครงการ

จากการศึกษาและวิเคราะห์จำนวนผู้ที่เข้ามาติดต่อโครงการเป็นลักษณะการติดต่อบางช่วงเวลา ไม่ได้อยู่ประจำในโครงการ จึงไม่สามารถหาจำนวนที่แน่นอนได้

สรุป ผู้ใช้โครงการเมื่อเติมโครงการได้แก่

1. นักศึกษา	600	คน
2. อาจารย์	60	คน
3. พนักงานและเจ้าหน้าที่	80	คน
4. บุคคลภายนอก	-	คน
รวมทั้งหมด	740	คน

2. ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาจำนวนบุคลากรภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ใช้อ้างอิงจำนวนบุคลากรจาก

1. อุทยานวิทยาศาสตร์ พระจอมเกล้า
2. ศูนย์วิทยาศาสตร์ธรรมชาติวิทยา
3. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นมา โดยใช้การเปรียบเทียบจากอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า , สถาบันพฤกษศาสตร์ และ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย รวมกับการคาดคะเน ทำให้พบว่าผู้มาใช้โครงการ หรืออาจมาดำเนินกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องในศูนย์นี้ สามารถจัดแบ่งให้ผู้ใช้โครงการได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

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

1. <u>ผู้บริหารโครงการและเจ้าหน้าที่ทั่วไป</u> สามารถแจกแจงออกได้เป็นดังนี้คือ

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

- เจ้าหน้าที่ทั่วไป ได้แก่ ผู้ที่มีหน้าที่ทำงานในด้านการบริการ และธุรการ เช่น เสมียน พนักงานพิมพ์ดีด บรรณารักษ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม เจ้าหน้าที่ทางช่างและเทคนิคนักการ เป็นต้น

2. <u>นักวิจัยและเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ</u> สามารถแจกแจงออกได้ดังนี้คือ

- นักวิจัย ได้แก่ นักวิชาการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่การทำงานวิจัย ค้นคว้าทดลอง ทั้งภายในห้องปฏิบัติการทดลอง และงานสนาม เช่น นักวิชาการวิจัย ไม้ดอก ไม้ประดับ นักวิจัยการปลูก ผู้ค้นคว้าหาพันธุ์ไม้ใหม่ ๆ เป็นต้น

- เจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ ได้แก่ นักวิชาการ หรือนักวิชาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะเรื่องเป็นพิเศษ หรือนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ จากต่างประเทศ ซึ่งทางศูนย์ได้ทำการยืมตัวมาเพื่อปฏิบัติงานให้เกิดแก่ศูนย์ฯ เป็นต้น

3. <u>บุคคลภายนอกที่สนใจและเกษตรกร</u> หมายถึง ผู้ที่มีความจำเป็นต้องมาติดต่อกับศูนย์ฯ ในบางครั้ง หรือผู้ที่มีความสนใจในทางไม้ดอก ไม้ประดับต่าง ๆ หรือเป็นผู้ที่เข้ามาชมนิทรรศการที่ทางศูนย์ฯ จัดขึ้นมา ซึ่งบุคคลภายนอกนี้ไม่มีเวลาในการมาใช้ศูนย์ฯ และจำนวนที่แน่นอน ที่จะสามารถเช็คดูได้ แต่ใช้วิธีการคาดการณ์เอา โดยสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

- นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์มหาวิทยาลัย ซึ่งทางศูนย์ฯ ได้เชิญมาร่วมในโครงการงานวิจัยเฉพาะงาน หรือ เชิญมาให้คำแนะนำทางวิชาการเกี่ยวกับไม้ดอก ไม้ประดับ ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสพิเศษ หรือมาเยี่ยมชมการปฏิบัติงานของศูนย์ฯ เพื่อชมการศึกษาระหว่างหน่วยงานของรัฐบาล หรือเอกชนกับศูนย์ฯ เป็นต้น

- เจ้าหน้าที่ติดต่องาน จากหน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือหน่วยงานอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกันกับทางศูนย์

- ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา ที่มีความสนใจในการปลูกเลี้ยงไม้ดอกไม้ประดับ หรือเกษตรกรผู้ทำการปลูกเลี้ยงไม้ดอก ไม้ประดับเป็นอาชีพ ซึ่งมายังศูนย์ฯ เพื่อศึกษาหารายละเอียดข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับไม้ดอก ไม้ประดับ หรือเพื่อมาชมนิทรรศการร่วมกิจกรรมกับทางศูนย์ ฯ เช่น การสัมมนา อบรม หรือฟังการบรรยาย - สาธิต เป็นต้น

- ผู้ที่มาส่งของ หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ แก่ทางศูนย์ฯ เช่น พัสดุภัณฑ์ อุปกรณ์ปลูกทดลอง เป็นต้น

4. <u>พัสดุและสิ่งของ</u> สามารถแจกแจงออกได้เป็นดังนี้คือ

- พัสดุภัณฑ์ คือ วัสดุหรือสิ่งตีพิมพ์ที่สามารถส่งได้ทางไปรษณีย์ธรรมดา มีขนาดหีบห่อไม่ใหญ่นัก เช่น จดหมาย พัสดุไปรษณีย์

- อุปกรณ์ต่าง ๆ คือ อุปกรณ์ในการทดลองหรืออุปกรณ์อาคารอื่น ๆ ที่มีขนาดใหญ่ และ มีน้ำหนักมาก เช่น เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

- สิ่งแสดง คือ วัตถุที่จะนำมาออกแสดง ในนิทรรศการ หรือ การประกวด ตลอดจนถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ต้นไม้ บอร์ด

<u>พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ</u>

พฤติกรรมของผู้ใช้จะแตกต่างกันไปตามประเภทของผู้ใช้ กล่าวคือ

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

2. นักวิจัยและเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษเฉพาะ ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำงาน หรือ มีพฤติกรรมคล้าย ๆ กับผู้ใช้กลุ่มแรก แต่จะมีพิเศษคือ บางครั้งจะทำงานล่วงเวลาเมื่อมีความจำเป็น เช่น การทองต่อเนื่องแต่ โดยปกติแล้วจะมีพฤติกรรมคล้ายกับผู้ใช้กลุ่มแรกจะแตกต่างกันก็เฉพาะประเภท ของงานที่ทำเท่านั้น [1]

3. บุคคลภายนอกที่สนใจและเกษตร โดยมากผู้ใช้กลุ่มนี้จะถูกกันให้อยู่เฉพาะส่วนสาธารณะ คือ ส่วนของโครงการที่ให้บริการสาธารณะชน เช่น ส่วนนิทรรศการ ส่วนอบรม ส่วนสนเทศ ฯลฯ มีเวลามาใช้ไม่แน่นอน แต่จะหนาแน่น ช่วงทำงานและวันหยุดราชการ หรือเทศกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พัสดุและสิ่งของ ผู้ใช้กลุ่มนี้จะอยู่เลย โดยมีผู้ใช้กลุ่มอื่นไปใช้มัน คือ ควบคุมมัน เช่นวัสดุ แสดงจะมีการเช็คดูและซ่อมบำรุง การจำหน่ายพัสดุต่าง ๆ

จากพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการโปรดดู แผนภูมิ และตารางประกอบเพื่อความเข้าใจเพิ่มขึ้น

---

(1) ดูรายละเอียดงานวิจัยทดลอง ท้ายบท..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการศึกษาอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่โครงการ

บุคลากร	กรณี	ศึกษา		หมายเหตุ	จำนวนบุคลากร
	1	2	3		ในโครงการ
ผู้อำนวยการ	1	1	1		1
รองผู้อำนวยการ	1	1	1		1
เลขานุการ	1	1	1		1
ส่วนบริหาร					
หัวหน้าส่วนบริหาร	1	-	1		1
หัวหน้าฝ่ายบริหารงาน	1	-	1		1
งานธุรการ , สารบรรณ	1	1	1		1
งานพัสดุ	3	2	2		3
พนักงานพิมพ์ดีด	1	1	2		2
หัวหน้างานการเงิน, การบัญชี	2	2	2		2
งานสถิติ	-	1	1		1
หัวหน้าฝ่ายแผนงาน	1	-	1		1
งานงบประมาณ	1	-	1		1
งานแผนงาน	1	1	1		1
หัวหน้าฝ่ายการตลาด,ประชาสัมพันธ์	1	-	-		1
งานการตลาด	1	1	1		1
พนักงานพิมพ์ดีด	1	1	2		2
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	1	1		1
เจ้าหน้าที่นิเทศน์สัมพันธ์	1	-	-		1
หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศบริการข้อมูล	1	-	-		1
บรรณารักษ์	1	3	1		1
ดูแลการยืมหนังสือ	2	1	2		2
งานสารสนเทศ	3	-	-		3
นักวิชาการประจำกลุ่ม	1	-	-		1
พนักงานพิมพ์ดีด	1	1	2		2
ส่วนงานวิจัย					
หัวหน้าฝ่ายค้นคว้าวิจัย	1	-	-		1
รองหัวหน้าฝ่ายค้นคว้าวิจัย	-	-	1		1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการศึกษาอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่โครงการ (ต่อ)

บุคลากร	กรณี	ศึกษา		หมายเหตุ	จำนวนบุคลากร
	1	2	3		ในโครงการ
ห้องทำงานเฉพาะนักวิจัย	1	-	1		1
นักวิชาการประจำกลุ่มปฏิบัติการ	1	-	2		2
เลขานุการ	1	-	-		1
พนักงานพิมพ์ดีด	1	-	1		1
นักวิชาการต่างประเทศ	10	15	10		10
หัวหน้ากลุ่มวิชาชีววิทยา	-	-	2		2
หัวหน้ากลุ่มวิชาธรณีวิทยา	1	-	1		1
เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ	-	-	5		5
เลขานุการ	-	-	1		1
พนักงานพิมพ์ดีด	2	-	2		2
ส่วนเผยแพร่การศึกษา					
หัวหน้าส่วนเผยแพร่การศึกษา	1	-	-		1
หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมการศึกษา	1	-	-		1
หัวหน้างานการศึกษา	1	-	-		1
เจ้าหน้าที่งานการศึกษา	-	-	-		1
หัวหน้างานฝึกอบรม	1	-	-		1
เจ้าหน้าที่งานฝึกอบรม	1	-	-		1
หัวหน้าฝ่ายบริการเคลื่อนที่	1	-	-		1
หัวหน้างานวางแผน	1	-	-		1
นักวิชาการประจำงานวางแผน	2	-	-		2
หัวหน้างานฝ่ายเผยแพร่	1	-	-		1
หัวหน้าฝ่ายประสานงานเครือข่าย	1	-	-		1
เจ้าหน้าที่ประจำงานเครือข่าย	2	-	-		2
ส่วนบริการ					
หัวหน้าส่วนบริการ(อาคารและสถานที่)	1	-	-		1
หัวหน้าฝ่ายเทคนิค	1	-	-		1
หัวหน้างานซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1	-	-		1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการศึกษาอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่โครงการ (ต่อ)

บุคลากร	กรณี	ศึกษา		หมายเหตุ	จำนวนบุคลากร
	1	2	3		ในโครงการ
นายช่างซ่อมบำรุง	2	1	1		2
หัวหน้างานซ่อมบำรุง	1	1	-		1
นายช่างก่อสร้าง	2	1	2		2
นายช่างเครื่องกล	2	1	1		2
นายช่างยนต์	2	-	1		2
ช่างประปา	2	1	1		2
หัวหน้าฝ่ายบริการ	1	-	1		1
หัวหน้างานประกอบอาหาร	1	-	-		1
เจ้าหน้าที่บริการอาหาร	4	2	2		4
ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่บริการอาหาร	2	-	-		2
พนักงานขนส่งอาหาร	4	-	-		4
หัวหน้างานทำความสะอาด	1	-	-		1
เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	5	5	3		5
คนสวน	2	5	2		5
หัวหน้าบริการส่วนหน้า	1	-	-		1
หัวหน้างานรักษาความปลอดภัย	1	1	1		1
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	5	3	5		5
นางพยาบาล	-	-	-		2
รวมบุคลากร	38	53	71		71

การศึกษาจำนวนบุคลากรภายในโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ใช้อ้างอิงจำนวนบุคลากรจาก

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ เอกมัย
2. อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า (วิทยานิพนธ์)
3. สถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ (วิทยานิพนธ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1.1 สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ

ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หมายเหตุ
1. ส่วนบริหาร			อัตราเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการคิด
-ผู้อำนวยการ	8	1	เพียง 80 % ของอัตราส่วนที่คิดได้จาก
-รองผู้อำนวยการ	8	1	การวิเคราะห์
1.1 หัวหน้าส่วนบริหาร	7	1	
ฝ่ายบริหาร			
-หัวหน้าฝ่ายบริหารงาน	6	1	
-งานธุรการ, สารบรรณ	3-5	1	
-พนักงานพิมพ์ดีด	3	1	
-เจ้าหน้าที่การเงินและการบัญชี	3	1	
-งานบุคลากร	5	1	
-งานพัสดุ	3-5	1	
-งานสถิติ	3-5	1	
ฝ่ายแผนงาน			
-หัวหน้าฝ่ายแผนงาน	6	1	
-หัวหน้างานงบประมาณ	3-5	1	
-เจ้าหน้าที่วางแผนงาน	3	1	
2. ส่วนค้นคว้าวิจัย			
-หัวหน้าฝ่ายค้นคว้าวิจัย,ทดลอง	8	1	
-รองหัวหน้าฝ่ายค้นคว้าวิจัย	6	1	
-นักวิชาการประจำ	3-5	1	
-นักวิชาการต่างประเทศ	5	10	
-เจ้าหน้าที่	5	4	
-เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ	3-5	5	
-หัวหน้าเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ	6	2	
-เลขานุการ	5	1	
-พนักงานพิมพ์ดีด	3	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1.1 สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ (ต่อ)

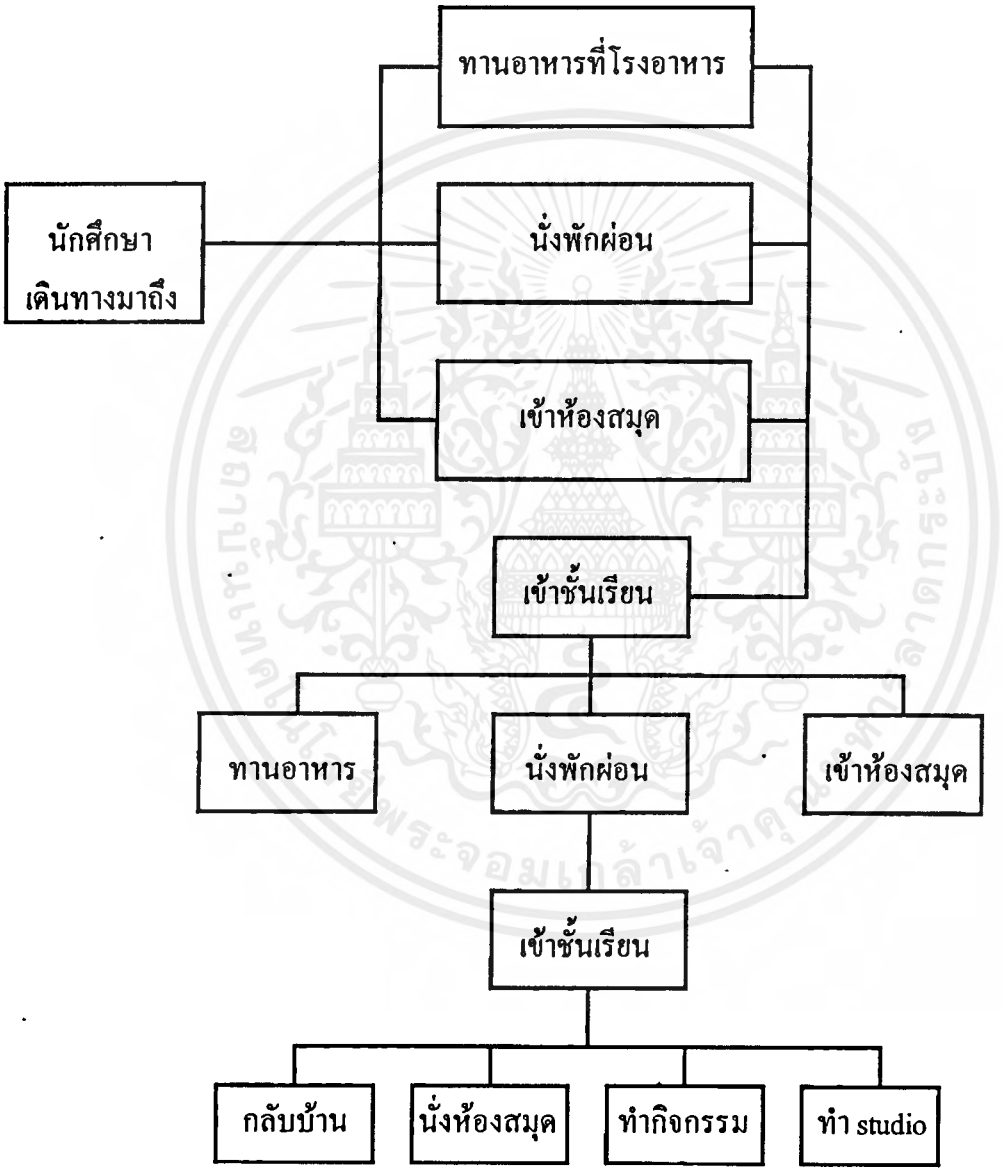
ตำแหน่ง	ระดับ	จำนวน	หมายเหตุ
3. ส่วนเผยแพร่การศึกษา			
-หัวหน้าเผยแพร่การศึกษา	6	1	
-หัวหน้าฝ่ายกิจกรรมการศึกษา	5	1	
-หัวหน้างานฝึกอบรม	3-5	1	
-เจ้าหน้าที่งานเผยแพร่	3	4	
4. ส่วนบริการ			
-หัวหน้าส่วนอาคารและสถานที่	6	1	
-หัวหน้าฝ่ายเทคนิค	-	1	
-หัวหน้างานซ่อมบำรุงเครื่องจักร	3-5	1	
-นายช่างซ่อมบำรุง	3	2	
-หัวหน้างานบำรุงรักษา	3-5	1	
-นายช่างก่อสร้าง	3	1	
-นายช่างศิลป์	3-5	1	
-นายช่างเครื่องกล	3	1	
-ช่างประปา	3	2	
-ช่างยนต์	3	2	
-หัวหน้างานประกอบอาหาร	3	1	
-เจ้าหน้าที่บริการอาหาร	-	4	
-หัวหน้างานทำความสะอาด	-	1	
-เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	-	5	
-คนสวน	-	5	
-หัวหน้างานรักษาความปลอดภัย	-	1	
-เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	-	5	
-พนักงานขับรถ	-	3	
-นางพยาบาล	3	2	
รวมบุคลากร		85	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ส่วนอาคารปฏิบัติเรียนรวมคณะวิทยาศาสตร์

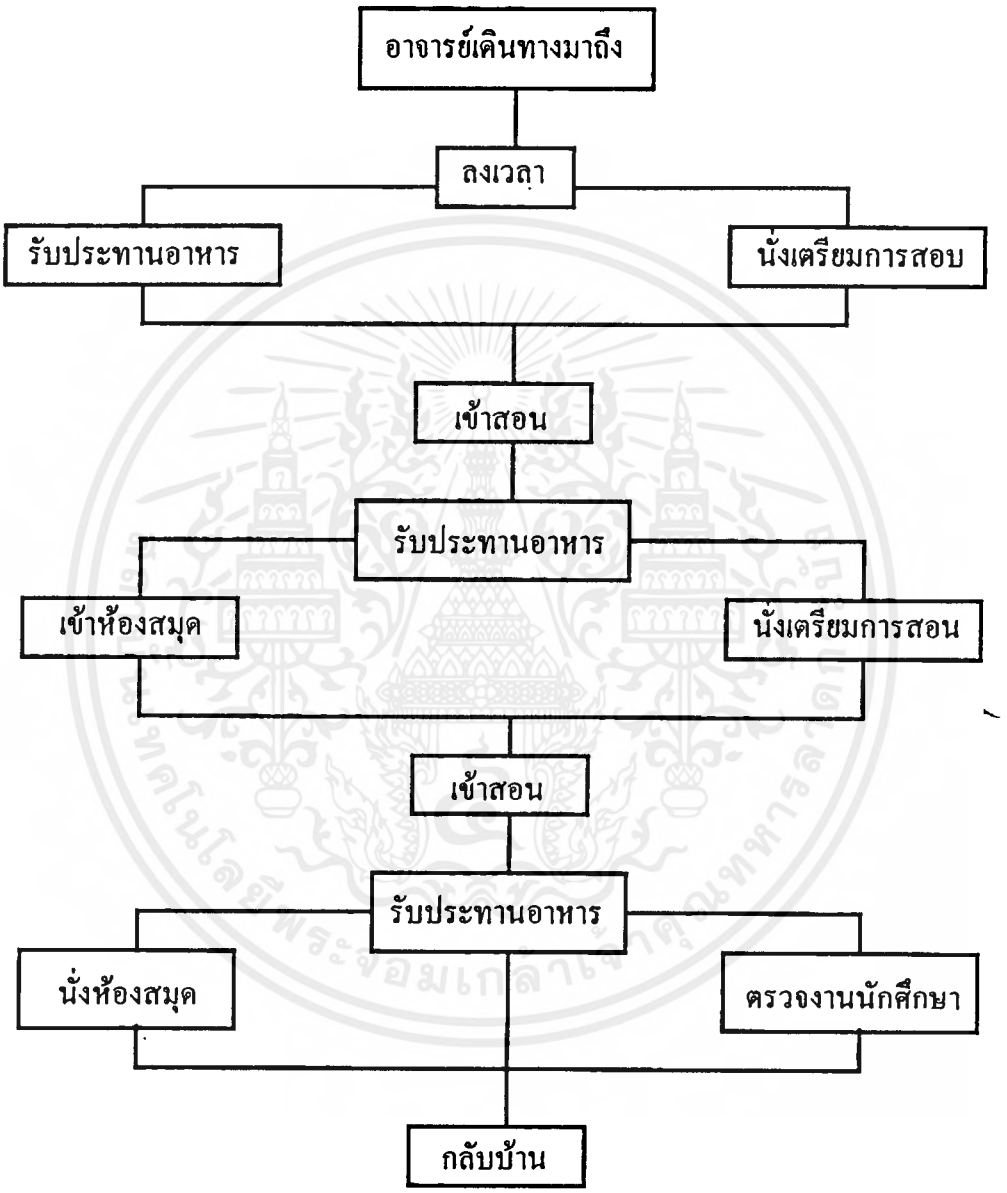
ก. พฤติกรรมของนักศึกษา



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

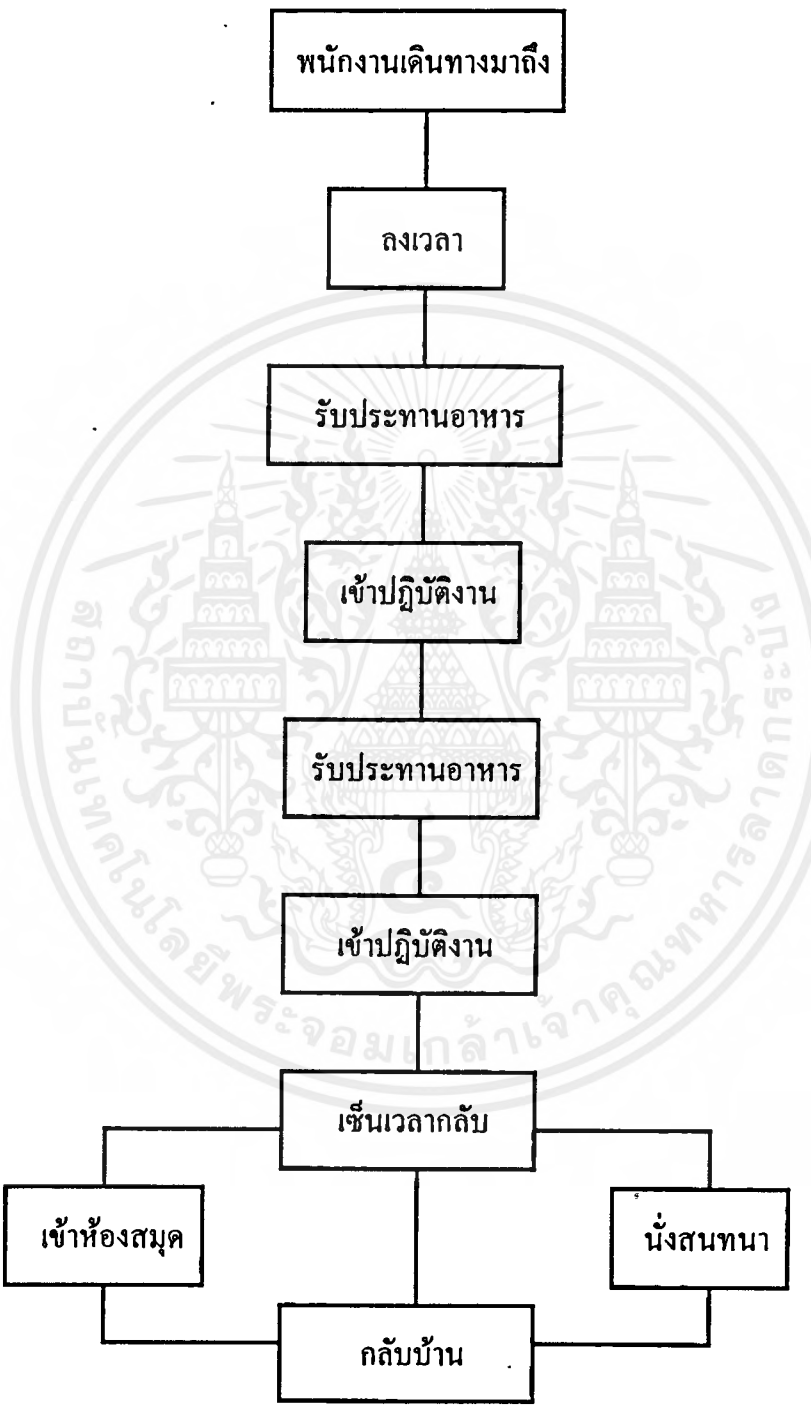
ข. พฤติกรรมของอาจารย์



แผนภูมิที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. พฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่



แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. พฤติกรรมของบุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อโครงการ

- ประชาชน ผู้ปกครอง ซึ่งอาจมาเยี่ยมเยือน หรือติดต่อบุคคลเจ้าหน้าที่ คนที่รู้จัก ซึ่งจะต้องเข้ามาบริเวณโถงทางเข้าโดยติดต่อจากฝ่าย ติดต่อสอบถามแล้วจึงนั่งพักในส่วนพักคอย
- ผู้มาติดต่อราชการ มีพฤติกรรมคล้ายคลึงกับประชาชน
- นักวิชาการหรือแขกพิเศษ ต้องได้รับการต้อนรับอย่างดีมีส่วนต้อนรับเป็นสัดส่วนมีบริการเครื่องดื่ม อาหารว่างเป็นพิเศษ
- ผู้มาส่งพัสดุสิ่งของ ได้แก่ พัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ทางคณะสั่งซื้อมามักจะขนมาโดยรถบรรทุก หรือรถตู้ ควรจัดให้มีเส้นทางและทางเข้าพิเศษ แยกออกจากทางเข้าหลัก

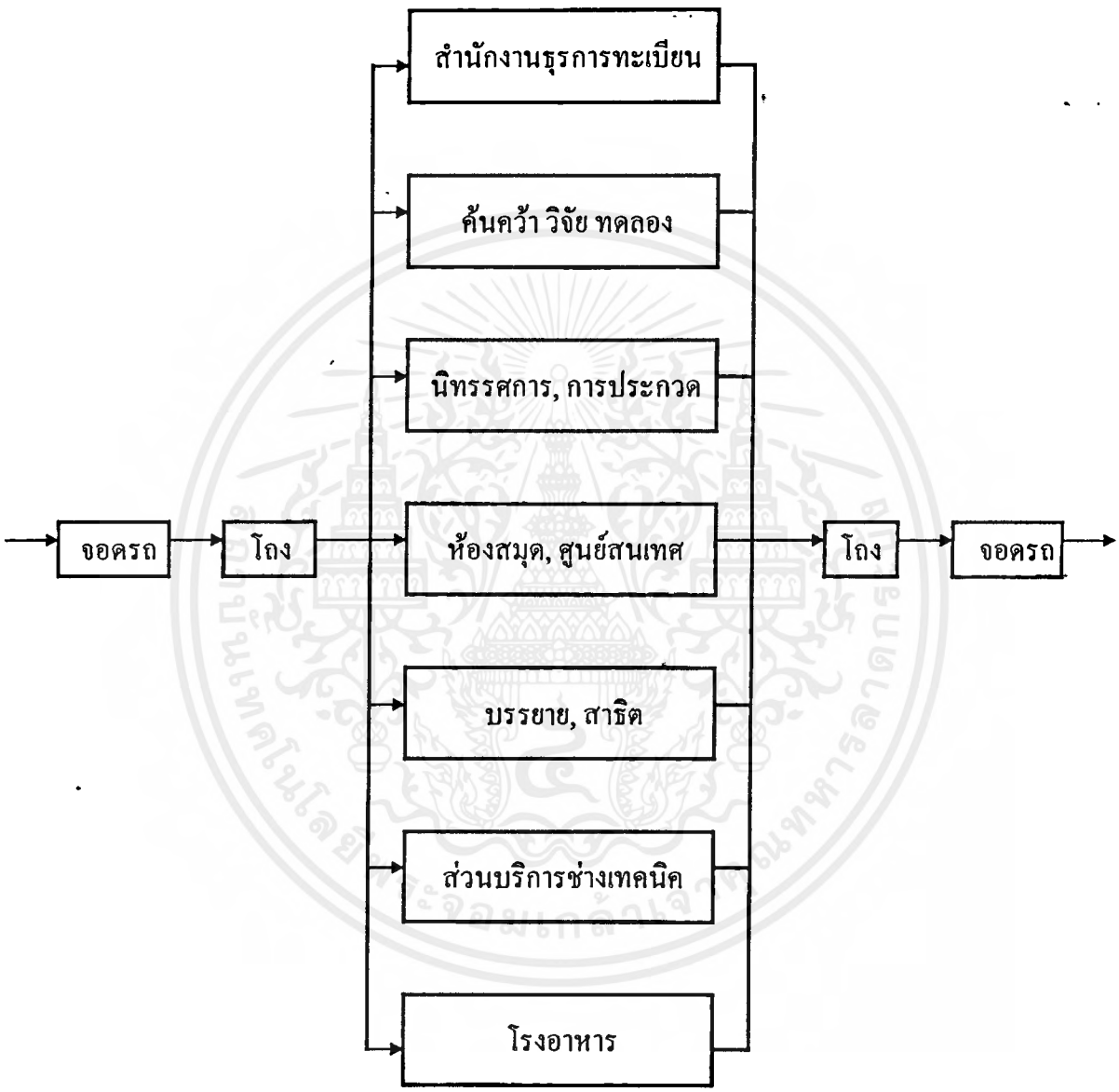
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 แสดงการแยกขยะและน้ำเสียออกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

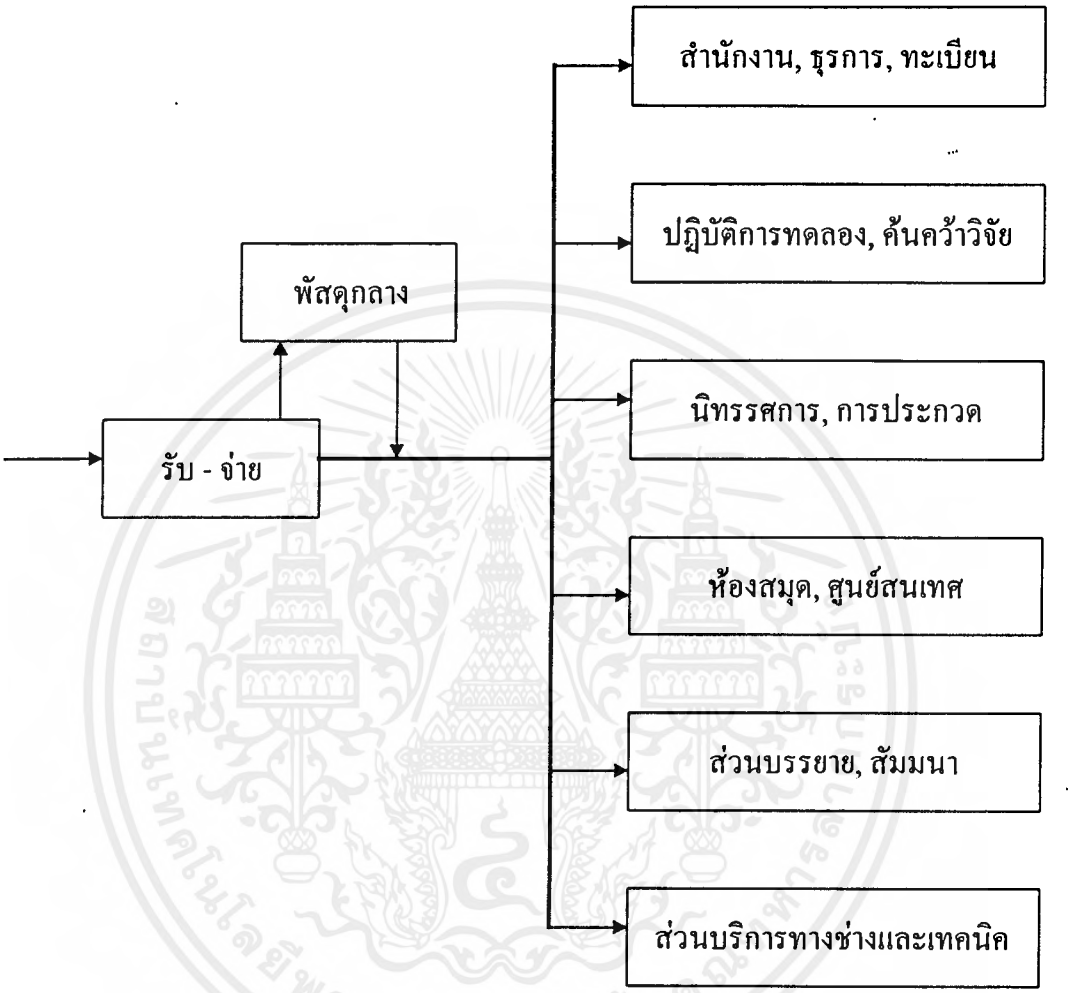
แผนภูมิที่ 3.7 แสดงกระบวนการซื้อกิจการ, วิธีการ, ขั้นตอนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.8 พฤติกรรมบุคคลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรม พัสดุ และสิ่งแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 แสดง USER TIMER ของผู้ใช้โครงการอาคารเรียนวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์

เวลา / องค์ประกอบ	1.00 2.00	2.00 3.00	3.00 4.00	4.00 5.00	5.00 6.00	6.00 7.00	7.00 8.00	8.00 9.00	9.00 10.00	10.00 11.00	11.00 12.00	12.00 13.00	13.00 14.00	14.0 15.00	15.00 16.00	16.00 17.00	17.00 18.00	18.00 19.00	19.00 20.00	20.00 21.00	21.00 22.00	22.00 23.00	23.00 24.00	24.00 1.00
ส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์																								
ส่วนบริหาร																								
1. พนักงานและเจ้าหน้าที่																								
2. อาจารย์																								
3. นักศึกษา																								
4. บุคคลภายนอก																								
5. ผู้มาติดต่อโครงการ																								
6. ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์																								
7. เจ้าหน้าที่																								
8. นักศึกษา																								
9. ประชาชนทั่วไป																								
10. นักวิจัย																								
11. ผู้ชำนาญการพิเศษ																								
12. ส่วนบริการ																								
13. ส่วนจอดรถ																								
14. รักษาความปลอดภัย																								

① ② ③

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การกำหนดองค์ประกอบ

เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ(Define Elements) มีดังต่อไปนี้

ก. ความต้องการของโครงการ

ข. หลักสูตรและการเรียนการสอน

ก. การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จากความต้องการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. องค์ประกอบหลักที่จำเป็นต้องมีในโครงการ (Establshing Need) เป็นองค์ประกอบที่จำเป็นต้องมี ในอาคารทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในส่วนของคณะวิชา ซึ่งประกอบด้วย

ก. ส่วนทำงานของบุคลากร คือส่วนดำเนินงานของบุคลากร ทั้งฝ่ายบริหารและฝ่ายธุรการ

ข. ส่วนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ สำหรับการเรียนการสอนของนักศึกษาและอาจารย์ ทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ

ค. ส่วนบริหาร เพื่อบริการความสะดวกต่าง ๆ เช่น ที่จอดรถ, โถงทางเข้า ฯลฯ

ง. ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์นส่วนศึกษา ค้นคว้าวิจัย และพัฒนาวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย

2. องค์ประกอบที่มีขึ้น เพื่อช่วยเสริมให้โครงการสมบูรณ์ขึ้น (Satisfying Need) ได้แก่

ก. ส่วนรับประทานอาหาร ของคณาจารย์และนักศึกษา

ข. ส่วนค้นคว้าทางการศึกษา ได้แก่ ห้องสมุด และ ศูนย์บริการ ทางโสตทัศนศึกษา

ค. ส่วนบริการต่าง ๆ เช่น สาธารณูปโภค ห้องไฟฟ้า ฯลฯ

ข. จากหลักสูตร และการเรียนการสอน

จากการศึกษาหลักสูตร สามารถกำหนดองค์ประกอบเพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตรนั้นได้ดังต่อไปนี้ โดยจำแนกตามประเภทของวิชาได้แก่

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
- กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2. หมวดวิชาเฉพาะ ได้แก่
   - กลุ่มวิชาแกน
   - กลุ่มวิชาเอกบังคับ
   - กลุ่มวิชาเอกเลือก
3. หมวดวิชาเลือกเสรี

3.2.3.1 การวิเคราะห์หาความต้องการจำนวนห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ

ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ขั้นแรก จะนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่หาได้มาจากการพิจารณาความจุในห้องเรียน และห้องปฏิบัติการนั้น

ขั้นที่สอง นำหลักสูตรมาทำการวิเคราะห์หาความต้องการ ห้องเรียนและปฏิบัติการพร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนตลอดปี

ขั้นที่สาม นำจำนวนชั่วโมงเรียนที่ได้มาเข้าสูตร การหาจำนวนห้องเรียน

ก. ศึกษาหลักสูตรและตารางสอนทั้งหมด เพื่อทราบถึงวิธีการเรียนการสอนของแต่ละวิชาเรียนกี่คาบ ในหนึ่งสับดาห์ แล้วรวบรวมจำนวนคาบที่ใช้ห้องประเภทเดียวกัน ในหนึ่งสัปดาห์

ข. นำจำนวนคาบรวมกัน ในหนึ่งสัปดาห์ ของแต่ประเภทวิชา ที่ใช้ห้องประเภทเดียวกัน มาคิดหาจำนวนห้องโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้คือ

$$\text{จำนวนห้อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์}}$$

จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ในหนึ่งสัปดาห์รวมเวลาเรียนในแต่ละวิชาที่ใช้ห้องประเภทเดียวกัน โดยพิจารณาคาบที่เรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์

จำนวนคาบที่ เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ในแต่ละวันรวมเวลาที่ห้องเรียนเปิดใช้งานตามเวลาราชการ คือ 8 คาบ ต่อ 1 วัน ดังนั้น ในหนึ่งสัปดาห์จึงใช้ $8 \times 5 =$ 40 คาบ (จันทร์ - ศุกร์) แต่การใช้ห้องให้คุ้มค่า 100 % เต็มนั้นเป็นไปไม่ได้ เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการจัดตารางสอน การทำความสะอาด และการใช้งานของเครื่องปรับอากาศภายในห้อง การตรวจสอบซ่อมแซม จึงพิจารณาให้มีชั่วโมงการใช้งานประมาณ 80 % ของจำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์ คือ $= \frac{40 \times 80}{100} = 32$ คาบ ต่อ สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. เมื่อได้จำนวนห้อง โดยคิดจากหลักเกณฑ์ในหัวข้อที่ ข. แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน เพื่อหาความต้องการ ซึ่งจะนำไปใช้การกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการต่อไปนี้

สูตร

$$\text{จำนวนห้อง} \quad \text{อัตราการใช้ห้องที่เหมาะสม } 80\,\% = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{32}$$

ตารางที่ 3.2 แสดงการใช้ห้องตามประเภทของวิชาและชั่วโมงเรียน 1 สัปดาห์

ประเภทวิชา	ห้องบรรยาย	คาบเรียน		ห้องปฏิบัติการ	คาบเรียน	
		ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2		ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่2
1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ส่วนเรียนรวม -ห้องเรียนบรรยาย 60 คน	73	52	ส่วนปฏิบัติรวม -ปฏิบัติการภาษา -ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	4 3	4 2
	-ห้องเรียนบรรยาย 120คน	28	15	-ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป -ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	18 18	
2.หมวดวิชาเฉพาะและวิชาเลือก	ภาควิชาวิทยาการคอมพิว-เตอร์					
	-ห้องเรียนบรรยาย	26	26	-ห้องปฏิบัติคอมพิวเตอร์ -ห้องไมโครโปรเซสเซอร์	60 -	49 4
	ภาควิชาชีว-วิทยา					
	-ห้องเรียนบรรยาย	33	24	-ห้องปฏิบัติการพันธุ์ศาสตร์	6	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวม	จำนวน	จำนวน	พื้นที่/คน	พื้นที่รวม	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2	จำนวน คาบ	นักศึกษา คน	ห้อง	$ม^2$	$ม^2$	
1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ส่วนเรียนรวม									หมายเหตุ
	-ห้องเรียนบรรยาย 60 คน		73	52	73	60	3	1	180	-เรียนที่อาคารเรียนรวม
	-ห้องเรียนบรรยาย 120 คน		28	15	28	120	1	1	120	
	ส่วนปฏิบัติการรวม									มาตราฐานอุดมศึกษา
	-ปฏิบัติการภาษา		4	4	4	0	1	3.5	210	ของรัฐบาล
	-ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป		3	2	3	0	1	3.5	210	
	-ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป		18	-	18	0	1	3.5	210	
	-ปฏิบัติการเคมีทั่วไป		18	-	18	0	1	3.5	210	
2.หมวดวิชาเฉพาะและวิชาเลือก	ภาควิชาวิทยาการ-คอมพิวเตอร์	-คณิตศาสตร์ดิสครีต	3							มาตราฐานอุดมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยาย	-พีชคณิตเชิงเส้น	3							ของรัฐบาล
		-แคลคูลัส 2		3						
		-แคลคูลัส 3	3							
		-ตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น		3	13	60	1	1.5	90	
		-สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์		3						
		-โครงงานคอมพิวเตอร์		1						
		-สถิติ 2		3						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวมจำนวนคาบ	จำนวนนักศึกษา คน	จำนวนห้อง	พื้นที่/คน $ม^2$	พื้นที่รวม $ม^2$	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2						
	ภาควิชาวิทยาการ-คอมพิวเตอร์									
	-ห้องปฏิบัติการคอม-พิวเตอร์	-ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	60	49	49	60	2	5	600	
		-ห้องไมโครโปรเซสเซอร์	-	4	4	60	1	5	300	
		-ห้องสื่อสารคอมพิวเตอร์	-	5	5	60	1	5	300	
	ภาควิชาชีววิทยา									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-แคลคูลัส 2	3	-						
		-แคลคูลัส 3	3	-						
		-ชีวเคมีเบื้องต้น	3	-						
		-หลักวิศวกรรมชีวภาพ	3	-						
		-วิศวกรรมปลอดภัย	-	2						
		-หลักวิศวกรรมชีวภาพ 2	-	3	22	60	1	1.5	90	
		-หลักการตลาด	3	-						
		-การบริหารการผลิต	3	-						
		-การควบคุมคุณภาพทางเทคโน-โลยีชีวภาพ 3	3	-						
		-สัมมนา	1	-						
	-ห้องปฏิบัติการ	-พันธุ์ศาสตร์	6	-	6	60	1	5	300	
		-สรีรวิทยาพืช	5	-	5		1	16	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวม	จำนวน	จำนวน	พื้นที่/คน	พื้นที่รวม	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2	จำนวน คาบ	นักศึกษา คน	ห้อง	$ม^2$	$ม^2$	
	ภาควิชาชีววิทยา									
	-ห้องปฏิบัติการ	-จุลชีววิทยา	6	-	6	60	1	5	300	
		-นิเวศวิทยา	-	5	5	60	1	5	300	
		-ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	-	5	5	60	1	5	300	
		-กายวิภาคสัตว์	5	-	5	60	1	5	300	
		-เลี้ยงสิ่งมีชีวิต	-	5	5	60	1	5	300	
		-เลี้ยงเนื้อเยื่อ	-	5	5	4	1	40	40	
		-ชีวภาพ	-	10	10	60	1	5	300	
	ภาควิชาเคมี									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-คณิต 2	3	-						
		-เคมีวิเคราะห์ 2	3	-						มาตราฐานอุดมศึกษา
		-คณิต 3	3	-						ของรัฐบาล
		-เคมีอินทรีย์	3	-						
		-เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	-						
		-เคมีวิเคราะห์ 2	3	-						
		-เคมีอินทรีย์	-	3						
		-เคมีอินทรีย์ 1	-	3						
		-วิศวกรรมเคมีเทอร์โมไดนามิกส์ และจลนศาสตร์	-	3	44	60	2	5	600	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวมจำนวนคาบ	จำนวนนักศึกษา คน	จำนวนห้อง	พื้นที่/คน $ม^2$	พื้นที่รวม $ม^2$	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2						
	ภาควิชาเคมี									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-เคมีพอลิเมอร์	3	-						มาตราฐานอุดมศึกษาของรัฐบาล
		-ฟิสิกส์พอลิเมอร์	3	-						
		-การประยุกต์ใช้เครื่องมือเคมี-วิเคราะห์	2	-						
		-กระบวนการเคมีอุตสาหกรรม	3	-						
		-หน่วยปฏิบัติการสำหรับอุตสาหกรรมเคมี	3	-						
		-วิชาเลือกทางเคมีประยุกต์	3	-						
		-การชัดพอลิเมอร์	-	2						
		-อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	-	3	44	60	2	5	600	
		-วิเคราะห์เครื่องมือ	-	2						
		-การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์-ทั่วไป	-	3						
		-วัสดุเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม	-	2						
		-วิชาเลือกทางเคมีประยุกต์	-	3						
		-เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1	3	-						
		-กระบวนการพลศาสตร์และการควบคุม	3	-						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวม จำนวน คาบ	จำนวน นักศึกษา คน	จำนวน ห้อง	พื้นที่/คน $ม^2$	พื้นที่รวม $ม^2$	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2						
	ภาควิชาเคมี									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-วิชาเลือกอิสระ	3	-						
		-เทคโนโลยีพอลิเมอร์	-	3						มาตราฐานอุดมศึกษา
		-การใช้และการเปลี่ยนสภาพ-	-	2						ของรัฐบาล
		พอลิเมอร์			44	60	2	5	600	
		-องค์การผลิตและการบริหาร-	-	3						
		โรงงานอุตสาหกรรม								
		-วิชาเลือกอิสระ	-	3						
	-ห้องปฏิบัติการ	-อินทรีย์	5	6	6	60	1	5	300	
		-เคมีวิเคราะห์	13	15	15	60	1	5	300	
		-เคมีเชิงฟิสิกส์	5	6	6	60	1	5	300	มาตราฐานอุดมศึกษา
		-เคมีพอลิเมอร์	5	9	9	60	1	5	300	ของรัฐบาล
		-เคมีอุตสาหกรรม	-	9	9	60	1	5	300	
		-เขียนแบบ	12	14	14	60	1	5	300	
	ภาควิชาฟิสิกส์									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-การวิเคราะห์และทฤษฎีวงจร	3	-						
		ไฟฟ้า								มาตราฐานอุดมศึกษา
		-คณิตศาสตร์ 2	-	3	40	60	2	1.5	180	ของรัฐบาล
		-เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	-	3						

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวม	จำนวน	จำนวน	พื้นที่/คน	พื้นที่รวม	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2	จำนวน คาบ	นักศึกษา คน	ห้อง	$ม^2$	$ม^2$	
	ภาควิชาฟิสิกส์									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-คณิตศาสตร์ 3	3	-						
		-ฟิสิกส์เชิงความร้อนและเชิงสถิติ	4	-						
		-ฟิสิกส์ของอะตอมและนิวเคลียส	3	-						
		-อิเล็กทรอนิกส์ 1	3	-						มาตราฐานอุดมศึกษา
		-การวิเคราะห์ตัวเลขที่ใช้งานทางฟิสิกส์	-	3						ของรัฐบาล
		-อิเล็กทรอนิกส์ 2	-	3						
		-กลศาสตร์	-	3	40	60	2	1.5	180	
		-สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	-	3						
		-กลศาสตร์ควอนตัม 1	-	3						
		-ฟิสิกส์โซลิดสเตท 1	3	-						
		-ทัศนศาสตร์กายภาพ	3	-						
		-การแพร่ของคลื่นวิทยุ	3	-						
		-การเขียนโปรแกรมภาษาแอส-เซมบลี	3	-						
		-วงจรอิเล็กทรอนิกส์	3	-						
		-ไมโครโปรเซสเซอร์และการออกแบบเบื้องต้น	3	-						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวมจำนวนคาบ	จำนวนนักศึกษา/คน	จำนวนห้อง	พื้นที่/คน $ม^2$	พื้นที่รวม $ม^2$	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2						
	ภาควิชาฟิสิกส์									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-ฟิสิกส์โซลิดสเตท 2	-	3						
		-เทคโนโลยีของวัสดุทางโซลิด-สเตท	-	3						มาตราฐานอุดมศึกษาของรัฐบาล
		-การออกแบบระบบไมโครคอม-พิวเตอร์	-	3	40	60	2	1.5	180	
		-เลือก	-	3						
		-ฟิสิกส์และเทคโนโลยีของสิ่ง-ประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ	3	-						
		-เครื่องมือและการวัดทางฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ	3	-						
	-ห้องปฏิบัติการ	-ฟิสิกส์ประยุกต์	16	27	27	60	1	5	300	
		-อิเล็กทรอนิกส์	6	6	6	60	1	5	300	
		-แสง	5	10	10	60	1	5	300	
		-รังสี	-	6	6	60	1	5	300	
	ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-แคลคูลัส 2	-	3	45	60	2	1.5	180	มาตราฐานอุดมศึกษาของรัฐบาล
		-พีชคณิตเชิงเส้น	-	3						

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวมจำนวนคาบ	จำนวนนักศึกษา คน	จำนวนห้อง	พื้นที่/คน $ม^2$	พื้นที่รวม $ม^2$	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2						
	ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-แคลคูลัส 3	3	-						
		-คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1	3	-						
		-เลือกอิสระ	3	-						
		-ความน่าจะเป็น	3	-						มาตราฐานอุดมศึกษาของรัฐบาล
		-คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2	-	3						
		-หลักแห่งคณิตศาสตร์	-	3						
		-โครงสร้างข้อมูล	-	3						
		-สถิติวิเคราะห์	-	3	45	60	2	1.5	180	
		-วิธีการออมทิไมเซชัน	3	-						
		-วิธีวิเคราะห์จำนวนจริง 1	3	-						
		-คณิตศาสตร์ประยุกต์ 3	3	-						
		-ระบบปฏิบัติการ	3	-						
		-การจัดแฟ้มข้อมูล	3	-						
		-การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ	3	-						
		-วิธีวิเคราะห์จำนวนจริง	-	3						
		-คณิตศาสตร์ดิสครีต 3	-	3						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทวิชา	ประเภทห้องเรียน	รายวิชาเรียน	คาบเรียน		รวมจำนวนคาบ	จำนวนนักศึกษา คน	จำนวนห้อง	พื้นที่/คน $ม^2$	พื้นที่รวม $ม^2$	อ้างอิง
			เทอม 1	เทอม 2						
	ภาควิชาคณิตศาสตร์ และสถิติ									
	-ห้องเรียนบรรยาย	-คณิตศาสตร์ประยุกต์ 4	-	3						
		-เลือกทางคอมพิวเตอร์	-	3						
		-การออกแบบซอฟท์แวร์	-	3						
		-ระบบฐานข้อมูล	-	3	45	60	2	1.5	180	
		-การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3	-						
		-วิชาเลือกทางคอมพิวเตอร์	3	-						
		-เลือกคณิตศาสตร์	3	-						
		-เลือกคณิตศาสตร์	-	6						
	-ห้องปฏิบัติการ	-การคำนวณ	5	6	6	60	1	3.5	270	

3.2.3.2 การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ

องค์ประกอบที่จะต้องมีในโครงการ โดยวิเคราะห์จากหลักสูตรการเรียน การสอน และจากความต้องการของโครงการ รวมถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ก. ส่วนของคณะวิทยาศาสตร์

ข. ส่วนของอุทยานวิทยาศาสตร์

ก. ส่วนของคณะวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนการศึกษา
3. ส่วนบริการ

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1. ส่วนบริหาร	
1.1 ส่วนสำนักงานเลขานุการคณะ	- ห้องคณบดี - ห้องรองคณบดีฝ่ายธุรการ - ห้องรองคณบดีฝ่ายวิชาการ - ห้องรองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา - ห้องรองคณบดีฝ่ายวางแผนพัฒนา - ห้องคณบดีฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย - ห้องประชุม - ห้องเลขานุการ
1.2 ฝ่ายธุรการ	- แผนกสารบรรณ - แผนกบุคลากร - แผนกการเงินและการบัญชี - แผนกพัสดุ
1.3 ฝ่ายวิชาการ	- แผนกทะเบียน - แผนกห้องสมุด - แผนกเอกสารการพิมพ์ - แผนกโสตทัศนศึกษา
1.4 ฝ่ายกิจการนักศึกษา	- แผนกทุนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1.5 ฝ่ายกิจการพิเศษ	- แผนกกิจกรรมนักศึกษา - แผนกวิเทศสัมพันธ์ - แผนกสารสนเทศ - แผนกประชาสัมพันธ์ - แผนกกิจกรรมพิเศษ
1.6 ฝ่ายวางแผนพัฒนา	- แผนกวางแผน - แผนกอาคารสถานที่
1.7 ฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย	- แผนกบัณฑิตศึกษา
2. ส่วนการศึกษา 2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	1. ห้องพักอาจารย์ 2. ห้องเรียนและปฏิบัติการรวม - ห้องเรียนบรรยาย 60 คน - ห้องเรียนบรรยาย 120 คน - ห้องปฏิบัติการภาษา - ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป - ห้องปฏิบัติการเคมีทั่วไป - ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป - ห้องเรียนและประชุมรวม - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละภาควิชา	
2.2.1 ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	- สำนักเลขานุการภาควิชา - ห้องพักอาจารย์ - ห้องเรียนบรรยาย - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ - ห้องไมโครโปรเซสเซอร์ - ห้องสื่อสารคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	- ห้องเก็บของและผลงาน
	- ห้องตรวจซ่อมเครื่องมือ
	- ห้องเก็บแบบฟอร์มและเทปข้อมูล
	- ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง
	- ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.1 ภาควิชาชีววิทยา	- สำนักงานเลขานุการภาควิชา
	- ห้องพักอาจารย์
	- ห้องเรียนบรรยาย
	- ห้องปฏิบัติการพันธุศาสตร์
	- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา
	- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
	- ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา
	- ห้องปฏิบัติการชีววิทยาสิ่งแวดล้อม
	- ห้องปฏิบัติการเลี้ยงสิ่งมีชีวิต
	- ห้องปฏิบัติการชีวภาพ
	- ห้องปฏิบัติการกายวิภาคสัตว์
	- ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ
	- ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ
	- ห้องเก็บตัวอย่างพืชและพัสดุ
	- ห้องเก็บของและพัสดุ
	- ห้องเก็บอุปกรณ์
	- ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.3 ภาควิชาเคมี	- สำนักเลขานุการภาควิชา
	- ห้องพักอาจารย์
	- ห้องเรียนบรรยาย
	- ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
	- ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
2.2.4 ภาควิชาฟิสิกส์	- ห้องปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ - ห้องปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ - ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ - ส้วม - สำนักงานเลขานุการภาควิชา - ห้องพักอาจารย์ - ห้องเรียนบรรยาย - ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ - ห้องปฏิบัติการอิเล็คทรอนิคส์ - ห้องปฏิบัติการแสง - ห้องปฏิบัติการรังสี - ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.5 ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ	- สำนักงานเลขานุการภาควิชา - ห้องพักอาจารย์ - ห้องเรียนบรรยาย - ห้องปฏิบัติการคำนวณ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ - ส้วม
3. ส่วนบริการ 3.1 ส่วนบริการการศึกษา	- ห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
3.2 ส่วนบริการทั่วไป	- ห้องสมุด - สโมสรนักศึกษา - โถงนิทรรศการ - ห้องโสตทัศนปกรณ์ - ห้องน้ำ - ส้วม - ที่จอดรถ - ห้องเก็บของและพัสดุ - ส่วนทิ้งขยะ และ ขนส่ง - ส่วนสหกรณ์ นักศึกษา - โรงอาหาร ร้านค้า - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รักษาความ-ปลอดภัย และ รักษาความสะอาด
3.3 ส่วนระบบเทคนิค	- ระบบไฟฟ้า - ระบบสุขาภิบาล - ระบบป้องกันอัคคีภัย - ระบบบำบัดน้ำเสีย และ บำบัดสารเคมี - ระบบปรับอากาศ - ระบบก๊าซ - ระบบลิฟต์

ข. ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนงานวิจัย
3. ส่วนเทคนิคการผลิต
4. ส่วนเผยแพร่การศึกษา
5. ส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1. ส่วนบริหาร	- ห้องผู้อำนวยการ - ห้องน้ำผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - ห้องน้ำรองผู้อำนวยการ - ห้องเลขานุการ - ห้องประชุมเล็ก - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริหารงาน - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ และ-การเงินการบัญชี - ห้องทำงานฝ่ายบุคคล - ห้องทำงานพัสดุ - ห้องน้ำรวม - ห้องฝ่ายแผนงาน - ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งบประมาณ - ห้องโถงพักคอย - ห้องเก็บเอกสาร
2. ส่วนงานค้นคว้าวิจัยทดลอง	- ห้องโถงพักคอย - สำนักงาน - ห้องข้อมูลกลาง - ห้องสัมมนา - ห้องพักผ่อน - LOCKER ห้องน้ำ - ห้องปฏิบัติการกลาง - ห้องบรรยายภาพ - ห้องถ่ายภาพ - ห้องจุลทัศน์ - ห้องมืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	- SENIOR OFFICE
	- ห้องปฏิบัติการโรคพืช
	- ห้องปฏิบัติการพันธุกรรม
	- ห้องปฏิบัติการดิน
	- ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว
	- ห้องปฏิบัติการเมล็ด
	- ห้องปฏิบัติการสภาพแวดล้อม
	- ห้องเย็น
	- ห้องเก็บเครื่องมือ
	- ห้องถ่ายเชื้อรมควัน
	- ห้องเก็บสารเคมี
	- ห้องเก็บเครื่องแก้ว
	- ห้องปฏิบัติการบำรุงรักษา
	- ห้องปฏิบัติการอีเล็คทรอนิคส์
	- เรือนเพาะชำ
	- เรือนกระจก
	- HEAD HOUSE
	- แปลงทดลอง
	- ห้องน้ำ
3. ส่วนส่งเสริมเผยแพร่	- ห้องหัวหน้าเผยแพร่การศึกษา
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายกิจกรรมการศึกษา
	- ห้องหัวหน้างานฝึกอบรม
	- ห้องเจ้าหน้าที่งานเผยแพร่
	- ห้องบรรยายเล็ก
	- ห้องบรรยายรวม
	- ห้องโสต
	- ห้องนิทรรศการถาวร
	- เรือนกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง ของส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
4. ส่วนบริการ	- ห้องเตรียมแสดง - ห้องเก็บของ - ห้องสมุด - ห้องเก็บซ่อมแซม - ห้องน้ำ - สำนักงาน - ห้องพัสดุกลาง - ห้องเก็บก๊าซ - ห้องพยาบาล - ห้องเตรียมการกลาง - ห้องปลอดเชื้อ - ห้องพักคนงาน - LOCKER + W.C - ห้องปฏิบัติการไม้และพลาสติก - ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกล - ประปา - ไฟฟ้า - โรงอาหาร - ห้องน้ำ - ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ - ที่จอดรถจักรยานยนต์ - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถบัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

จากการศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยที่ในส่วนของคณะวิทยาศาสตร์วิเคราะห์องค์ประกอบจากหลักสูตรและพฤติกรรมได้แล้ว ก็จะหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบโดยใช้ตำแหน่งที่เหมาะสมกับองค์ประกอบและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ อีกส่วนคือ อุทยานวิทยาศาสตร์ ได้จากการวิเคราะห์พฤติกรรมและเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง ซึ่งจะมีวิธีการเช่นเดียวกับคณะวิทยาศาสตร์ ในส่วนของขั้นตอนการหาค่าความสัมพันธ์

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
1. ส่วนบริหาร	เป็นส่วนบริหารงานโครงการผู้ใช้ส่วนใหญ่ที่ประจำอยู่ได้แก่เจ้าหน้าที่ และอาจารย์	ควรอยู่ใกล้กับโถงทางเข้าซึ่งสามารถติดต่อได้สะดวก
2. ส่วนการศึกษา	สำหรับนักศึกษาที่เรียนวิชาภาคทฤษฎีและปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์	ควรอยู่ใกล้กับห้องพักอาจารย์และโถงทางเข้าเป็นจุดศูนย์กลางของคณะ ยกเว้นส่วนที่มีเสียงรบกวน อาจจะต้องห่างออกไป
2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม		
2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการของแต่ละคณะ	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ และมีนักศึกษาจากภาควิชาอื่นมาใช้ด้วย	ควรอยู่ใกล้อาคารเรียนรวม
- ภาควิชาชีววิทยา	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางชีววิทยา	ควรอยู่ใกล้อาคารเรียนรวม
- ภาควิชาเคมี	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางเคมี การวิเคราะห์วิจัยเคมี	ควรอยู่ใกล้อาคารเรียนรวม และสามารถบริการด้วยการขนส่งทางเคมี
- ภาควิชาฟิสิกส์	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางฟิสิกส์ อิเล็คทรอนิคส์ และ การศึกษาระบบแสงรังสีต่าง ๆ	ควรอยู่ใกล้อาคารเรียนรวม

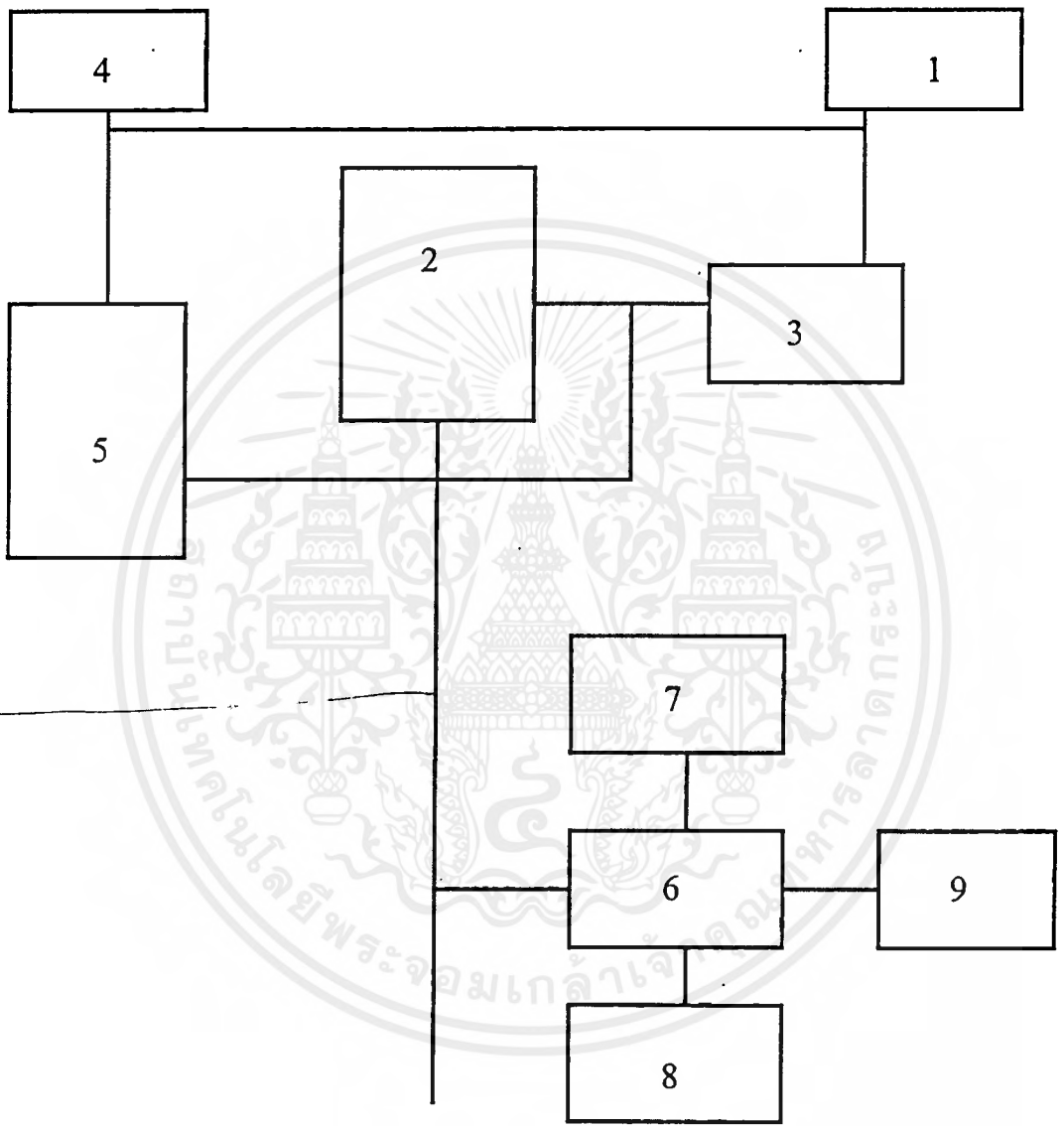
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งความสัมพันธ์
- ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์และสถิติการคำนวณ	ควรอยู่ใกล้อาคารเรียนรวม
3. ส่วนบริการ	เป็นส่วนบริการทางวิชาการ	ควรอยู่ใกล้อาคารเรียนรวม
3.1 ส่วนบริการศึกษา	การศึกษาของนักศึกษาภายในคณะวิทยาศาสตร์	ยกเว้นส่วนที่อาจจะมีเสียง-รบกวน
3.2 ส่วนบริการทั่วไป	เป็นส่วนบริการทั้งบุคคลภายในและภายนอกโครงการ	สามารถติดต่อได้กับส่วนอื่น ๆ ได้ทั่วถึง
3.3 ส่วนระบบเทคนิค	เป็นส่วนของการทำงานของเครื่องมืออุปกรณ์งานระบบรวมไปถึงการตรวจซ่อมบำรุงระบบเทคนิคของโครงการ	ควรอยู่ใกล้กับส่วนบริการทั่ว-ไป สามารถทำการบริการได้สะดวก ควรห่างออกไปจากส่วนเรียน
4.ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์	เป็นส่วนดำเนินงานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ควรอยู่ใกล้กับทางเข้าหลัก
4.1 ส่วนบริหาร	เป็นส่วนงานจัดวางนโยบายและงานธุรการทั่วไป ผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นเจ้าหน้าที่ประจำ และบุคคลภายนอก	ควรอยู่ใกล้กับโถงทางเข้าซึ่งสามารถติดต่อได้สะดวก
4.2 ส่วนงานวิจัย	เป็นส่วนงานวิจัยในห้องปฏิบัติการทดลองและส่วนแสดงงาน เมื่อค้นคว้าศึกษาและเผยแพร่ข้อมูล	ควรอยู่ใกล้กับโถงทางเข้าซึ่งสามารถติดต่อได้สะดวกจากภายนอก
4.3 ส่วนเผยแพร่การ-ศึกษา	เป็นส่วนในการจัดการศึกษาในการเผยแพร่ถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นระบบ ค้นคว้า วิจัย วิเคราะห์ วางแผน และจัดกิจกรรมเผยแพร่	ควรอยู่ใกล้โถงทางเข้า และควรอยู่ใกล้กับส่วนงานวิจัย
4.4 ส่วนบริการ	เป็นส่วนบริการด้านอาคารสถานที่ระบบสาธารณูปโภค รักษาความสะอาด ความปลอดภัย จัดบริการบำรุงรักษา ควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่	ควรอยู่ใกล้กับโถงทางเข้าและส่วนเทคนิค เพื่อสะดวกในการดำเนินงานและขนถ่ายวัสดุและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

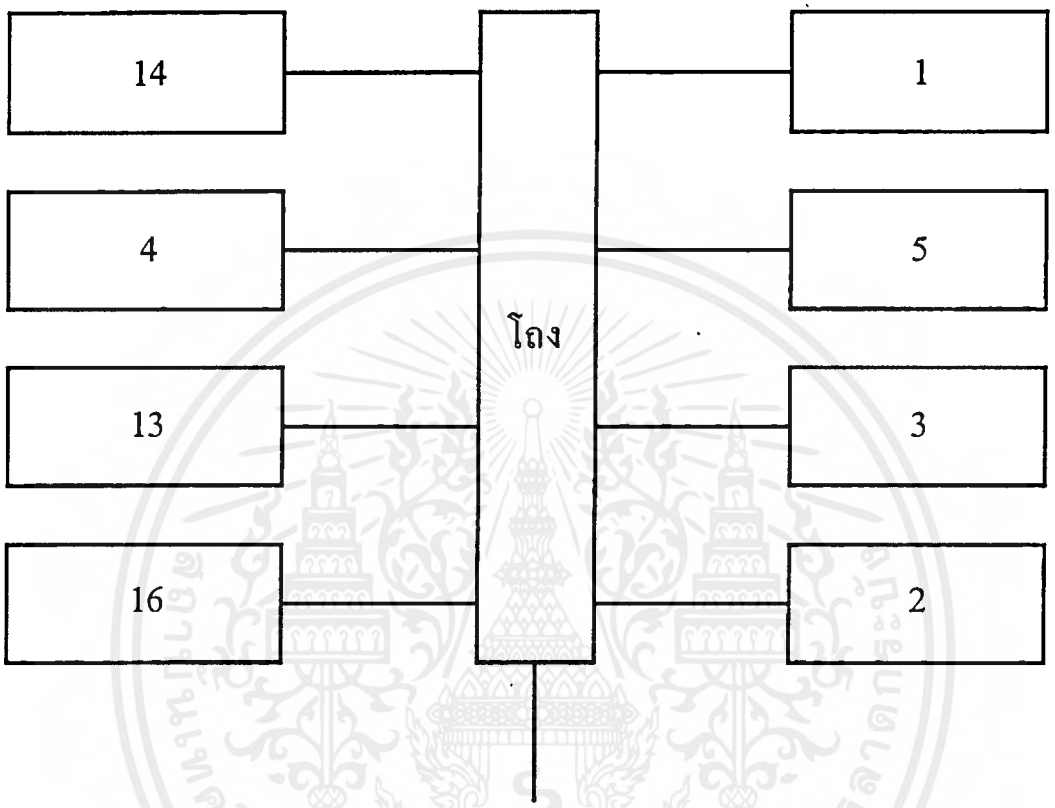


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 องค์ประกอบบริหารส่วนคณะวิทยาศาสตร์

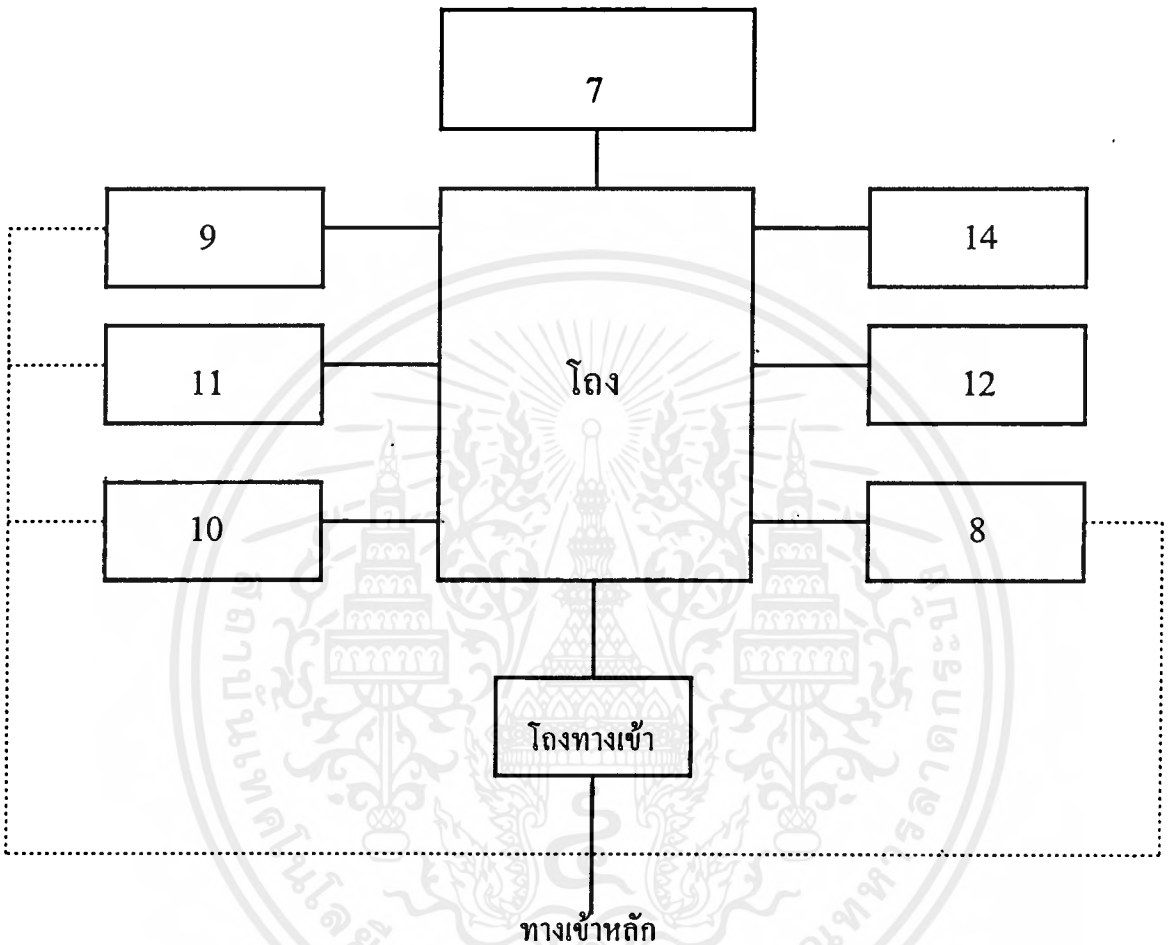
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. สำนักงานเลขานุการคณะ		3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	34
2. ฝ่ายธุรการ			3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	32
3. ฝ่ายวิชาการ				3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	33
4. ฝ่ายกิจการพิเศษ					3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	32
5. ฝ่ายวางแผนพัฒนา						3	3	3	3	2	2	1	2	2	1	30
6. ฝ่ายบัณฑิตศึกษา							3	3	3	2	2	3	2	2	1	31
7. ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม								3	3	2	2	2	2	1	1	28
8. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์									3	2	2	1	1	1	1	31
9. ภาควิชาชีววิทยา										3	3	2	1	1	1	27
10. ภาควิชาเคมี											3	2	2	1	1	27
11. ภาควิชาฟิสิกส์												3	2	1	1	27
12. ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ													2	1	1	26
13. ส่วนบริการการศึกษา														1	1	26
14. ส่วนบริการทั่วไป															3	23
15. ส่วนระบบเทคนิค																14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.1Q แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ส่วนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ความสัมพันธ์ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1. ห้องพักอาจารย์		3	3	3	3	2	1	1	1	17
2. ประชุม			3	3	2	2	1	1	1	18
3. เรียนบรรยาย				3	3	3	2	1	1	19
4. ป.ภาษา					3	3	2	1	1	19
5. ป.ฟิสิกส์ทั่วไป						3	2	1	1	18
6. ป.ชีววิทยาทั่วไป							2	1	1	19
7. ป.เคมีทั่วไป								1	1	20
8. โถง									2	10
9. ห้องน้ำ ส้วม										9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาการคอมพิวเตอร์

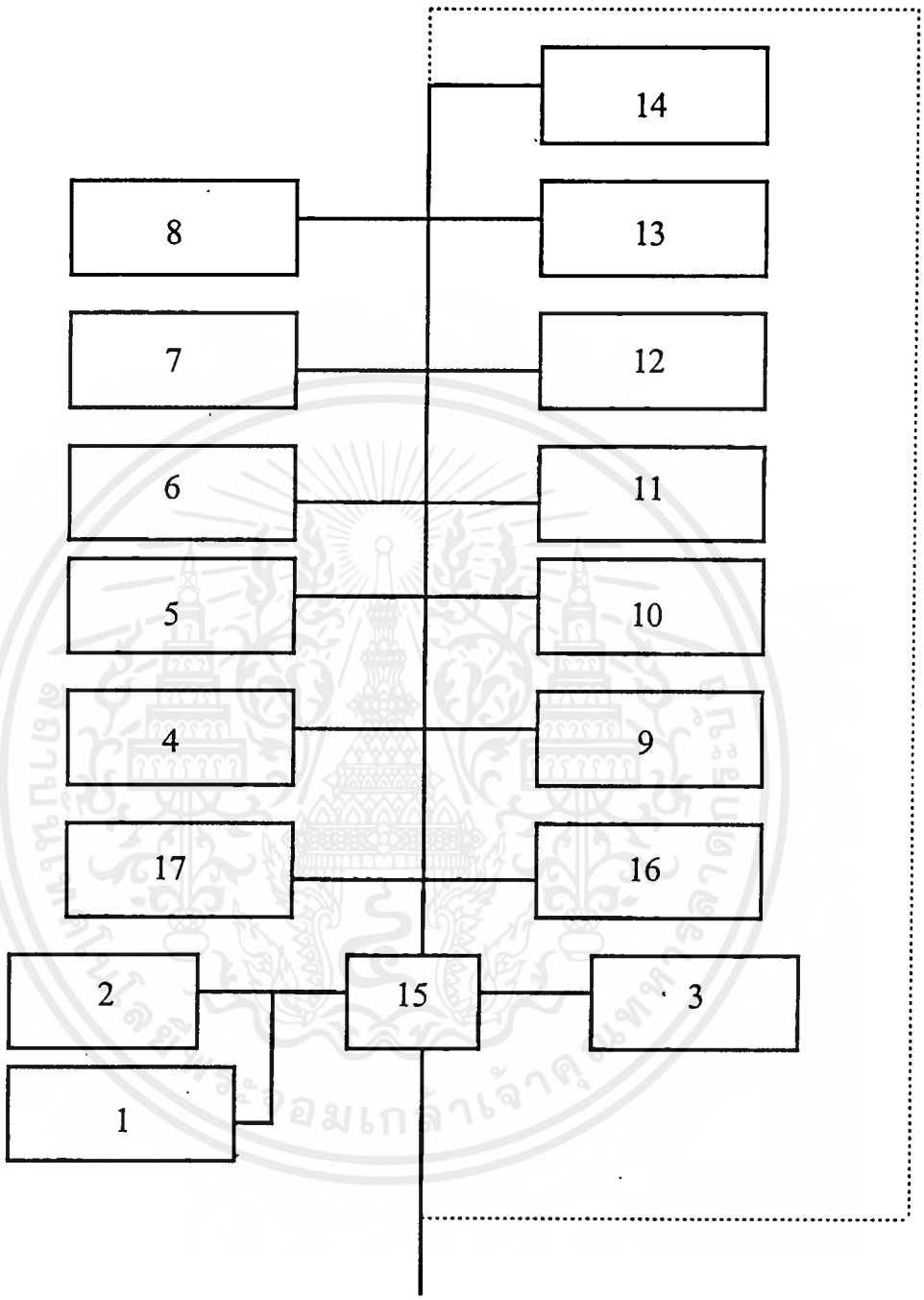
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1. สำนักงานเลขานุการภาค		3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	20
2. ห้องพักอาจารย์			3	3	3	2	2	1	1	1	1	20
3. เรียนบรรยาย				3	3	2	2	1	1	1	1	20
4. ป.คอมพิวเตอร์					3	3	3	2	2	1	1	23
5. ไมโครโปรเซสเซอร์						3	2	1	1	1	1	21
6. อุปกรณ์สำรอง							2	1	1	1	1	21
7. ซ่อมบำรุง								1	1	1	1	20
8. เก็บเทปข้อมูล									2	1	1	18
9. เก็บผลงานแสดง										1	1	18
10. โถง											3	13
11. น้ำ ส้วม												10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1. สำนักงานเลขานุการ		3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	30
2. ห้องพักอาจารย์			3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	34
3. เรียนบรรยาย				3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	32
4. ป.ชีวภาพ					3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	40
5. ป.พันธุศาสตร์						4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	37
6. ป.นิเวศวิทยา							3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	35
7. ป.ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม								3	3	3	2	2	2	1	1	1	35
8. ป.กายวิภาคสัตว์									3	2	2	2	1	1	1	1	34
9. ป.สรีรวิทยา										3	2	1	1	1	1	1	34
10.ป.จุลชีววิทยา											3	2	2	1	1	1	28
11.ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ												2	1	1	1	1	36
12.ห้องเลี้ยงสิ่งมีชีวิต													1	1	1	1	33
13.ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ														1	1	1	34
14.ห้องเก็บตัวอย่างพืช															1	1	32
15. โถง																3	21
16.น้ำ ส้วม																	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



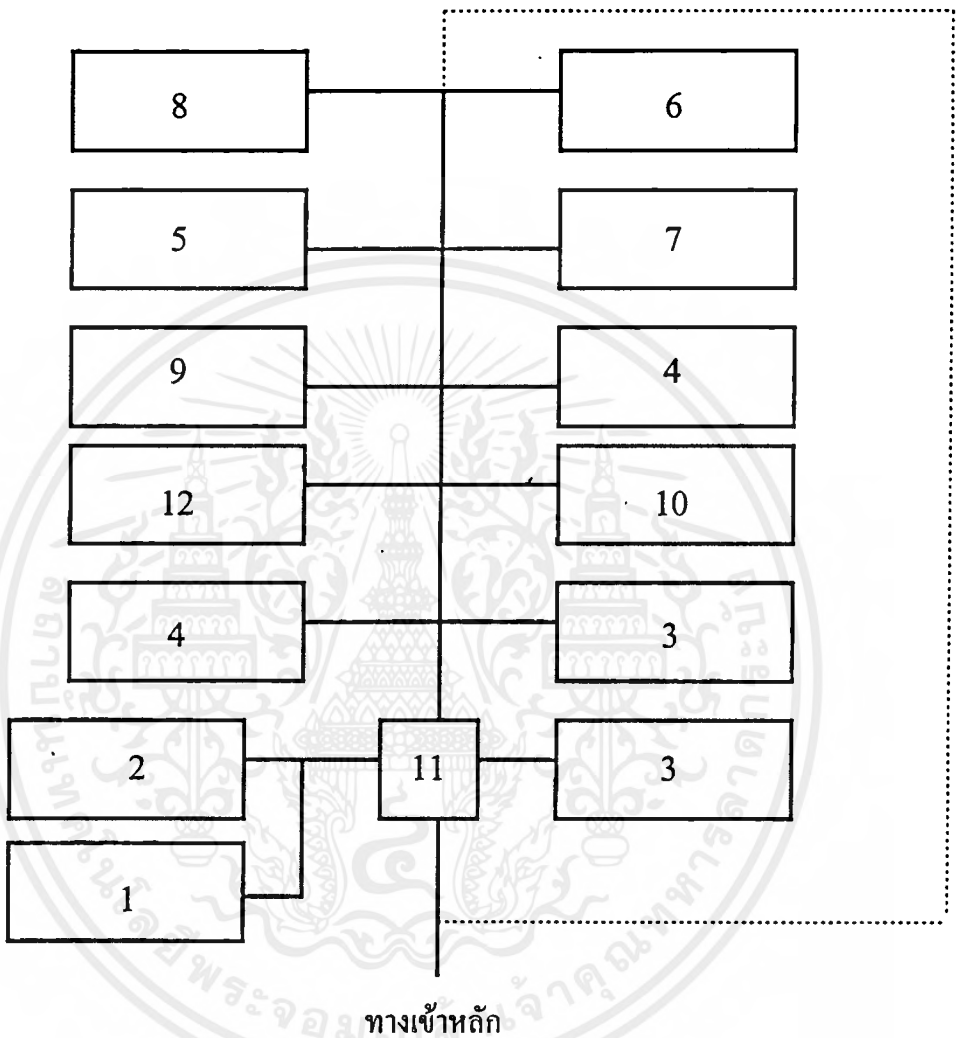
แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภาควิชาเคมี

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. สำนักงานเลขานุการภาค		3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	27
2. ห้องพักอาจารย์			3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	27
3. เรียนบรรยาย				3	3	3	3	3	3	2	2	1	27
4. ป.เคมีวิเคราะห์					3	3	3	3	2	2	2	1	28
5. ป.เคมีเชิงฟิสิกส์						3	3	3	3	2	1	1	28
6. ป.เคมีอินทรีย์							3	3	3	2	1	1	28
7. ป.เคมีพอลิเมอร์								3	2	2	1	1	27
8. ป.เคมีอุตสาหกรรม									2	1	1	1	26
9. ป.เขียนแบบ										1	1	1	25
10. เก็บอุปกรณ์											1	1	21
11. โถง												3	13
12. น้ำ ส้วม													11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

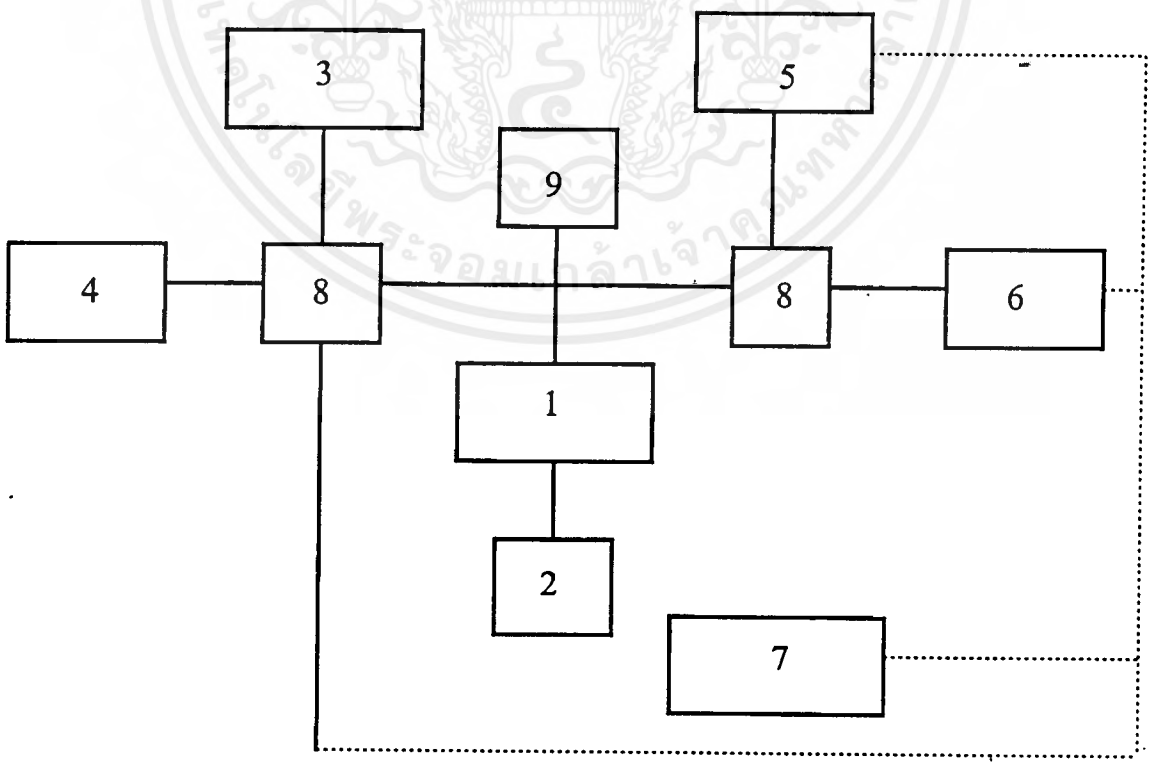


แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 ความสัมพันธ์ของภาควิชาฟิสิกส์

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. สำนักงานเลขานุการภาค		3	3	3	3	3	3	2	2	1	23
2. ห้องพักอาจารย์			3	3	3	3	3	2	2	1	23
3. เรียนบรรยาย				3	3	3	3	2	2	1	21
4. ป.ฟิสิกส์					3	3	2	2	1	1	21
5. ป.อิเลคทรอนิกส์						3	2	1	1	1	20
6. ป.แสง							3	2	1	1	17
7. ป.รัศมี								2	1	1	16
8. เก็บอุปกรณ์									1	1	14
9. โถง										3	11
10. น้ำ ส้วม											10

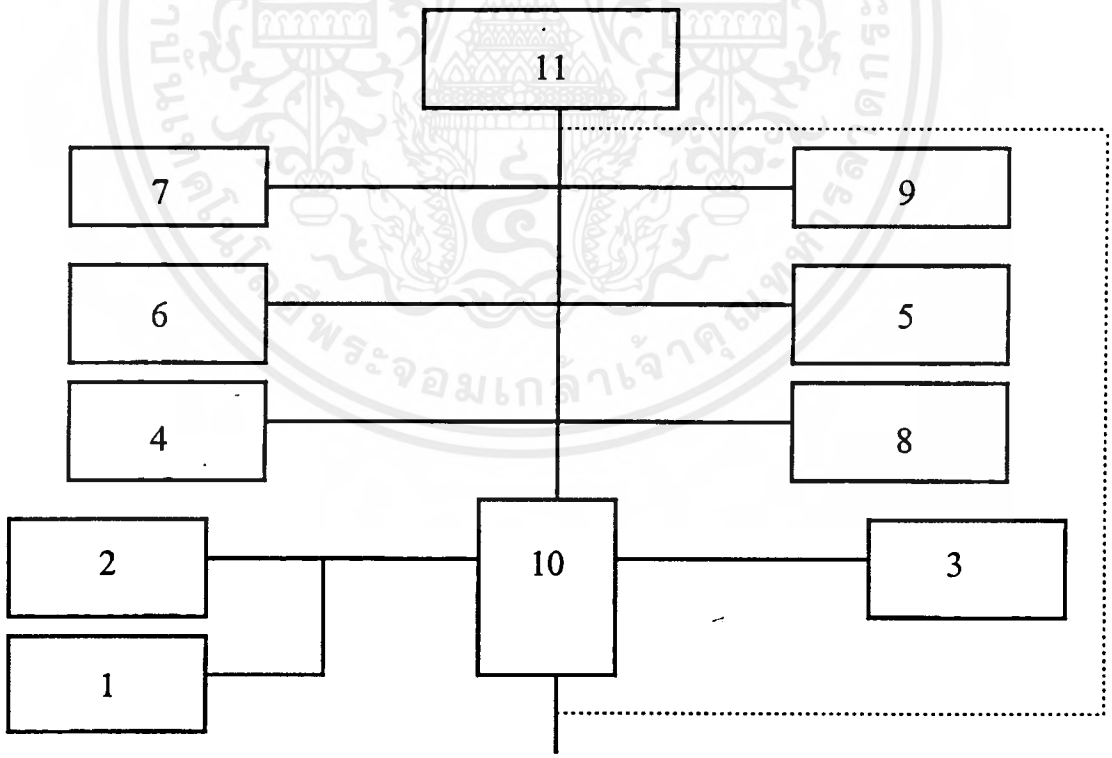


แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. สำนักงานเลขานุการภาค		3	3	3	3	2	1	15
2. ห้องพักอาจารย์			3	3	3	2	1	15
3. เรียนบรรยาย				3	2	1	1	15
4. ป.การคำนวณ					2	2	1	11
5. เก็บอุปกรณ์						1	1	8
6. โถง							3	8
7. น้ำ ส้วม								12



แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิทยาการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ

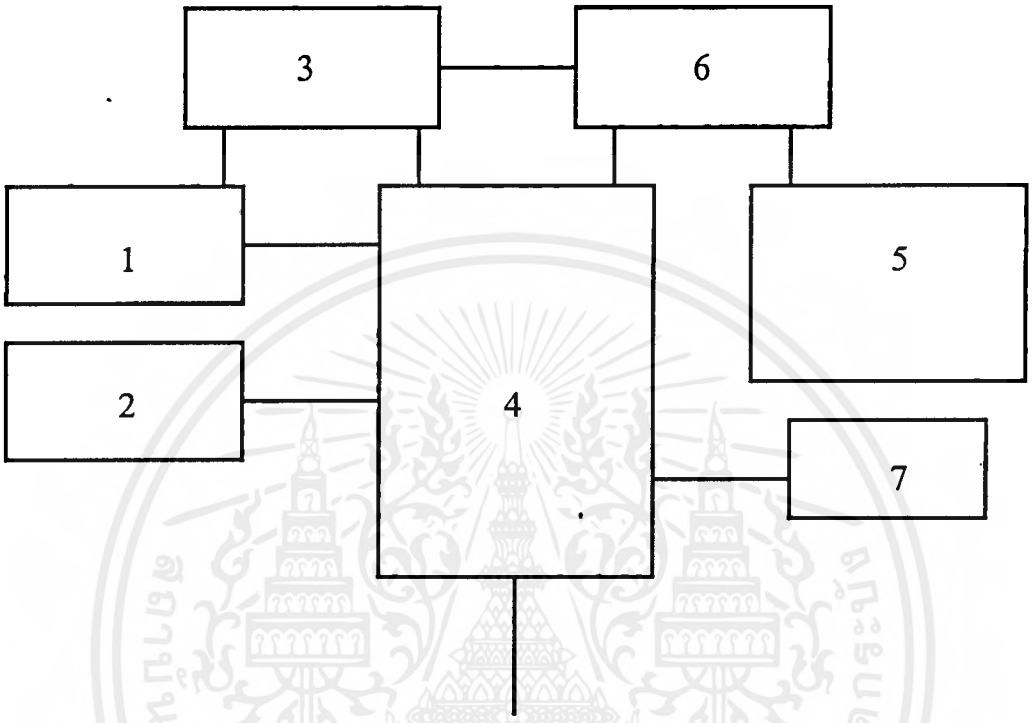
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1. ห้องสมุด		3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	24
2. ประชุมใหญ่			3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	25
3. นิทรรศการ				3	3	3	3	2	2	2	1	1	25
4. โสตทัศนูปกรณ์					3	3	2	1	1	1	1	1	27
5. โรงอาหาร						3	2	1	1	1	1	1	20
6. สหกรณ์							2	1	1	1	1	1	16
7. สโมสรนักศึกษา								1	1	1	1	1	18
8. เจ้าหน้าที่, นักการ									1	1	1	1	18
9. จอดรถ										2	1	1	14
10.ระบบเทคนิค											1	1	12
11.โถง												3	19
12.น้ำ ส้วม													8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 แสดงส่วนบริหารอุทยานวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. โถงทางเข้า		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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

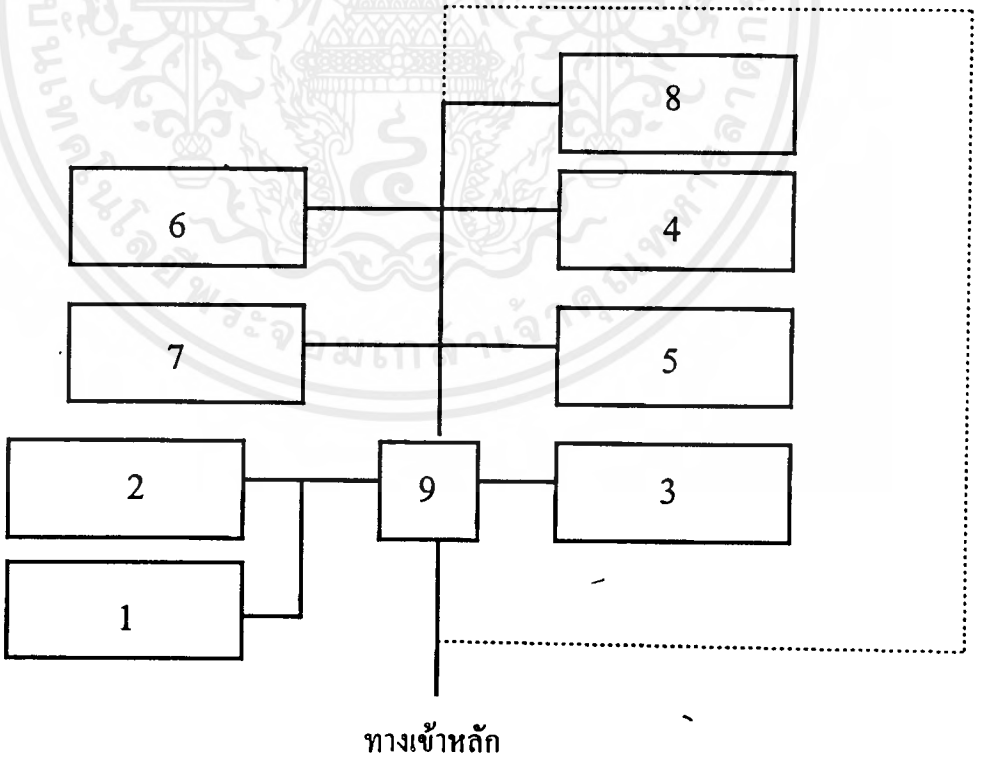


แผนภูมิที่ 3.21 แสดงส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

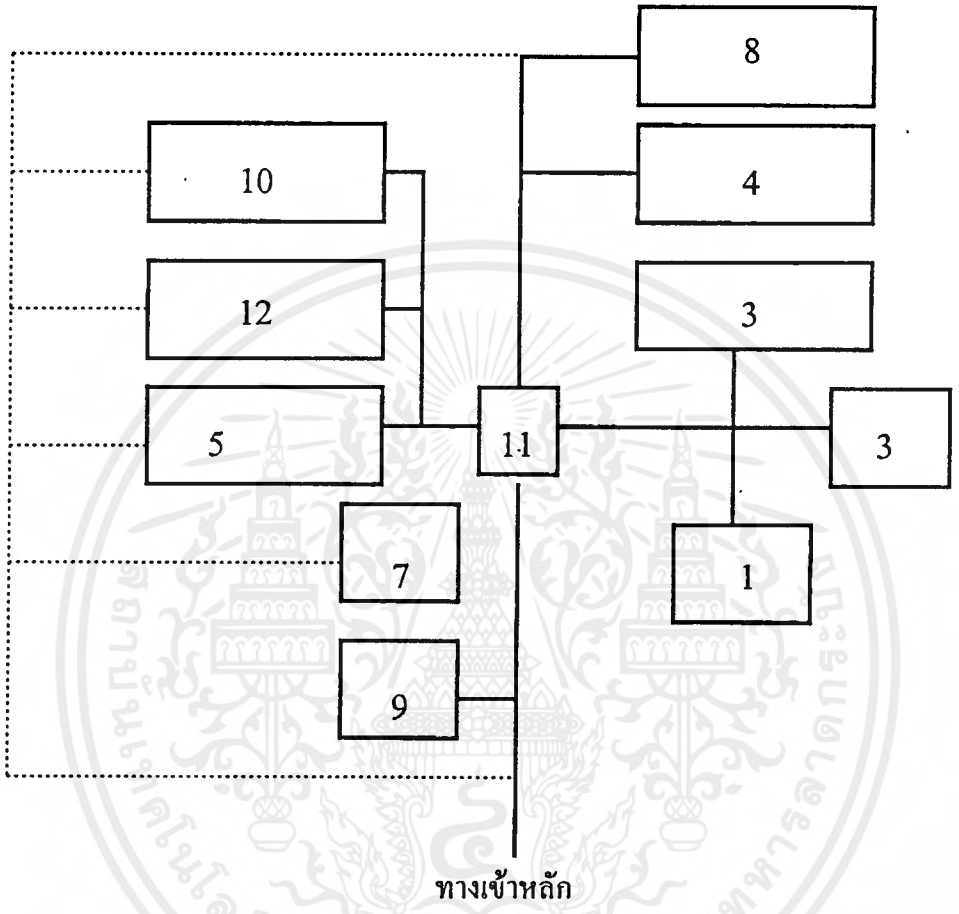
ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการ

องค์ประกอบ	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. โถงรับรอง พักคอย					2	2	2	13
5. ห้องประชุม						2	1	9
6. เตรียมอาหาร							1	9
7. ห้องน้ำ								7



แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาฟิสิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

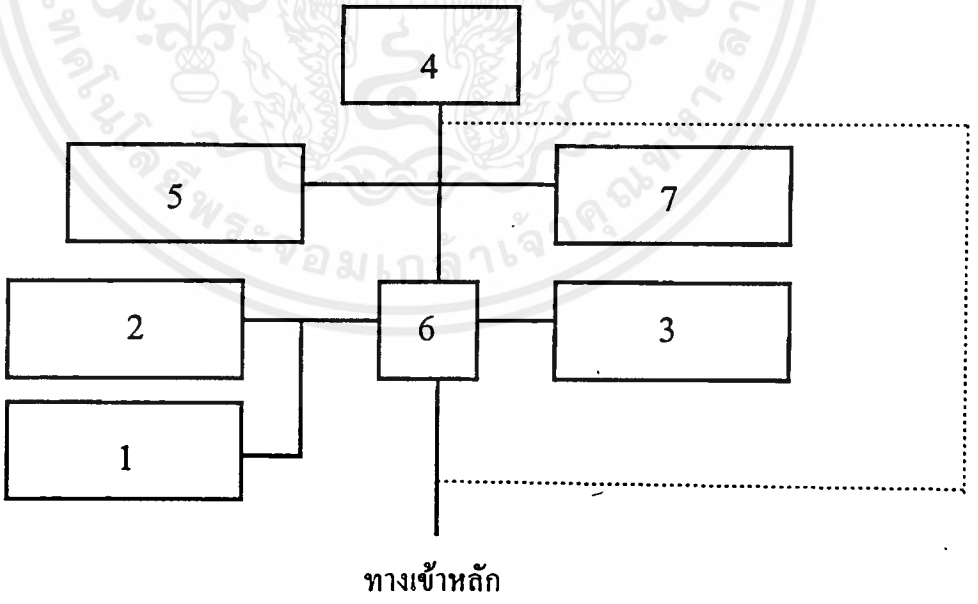


แผนภูมิที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

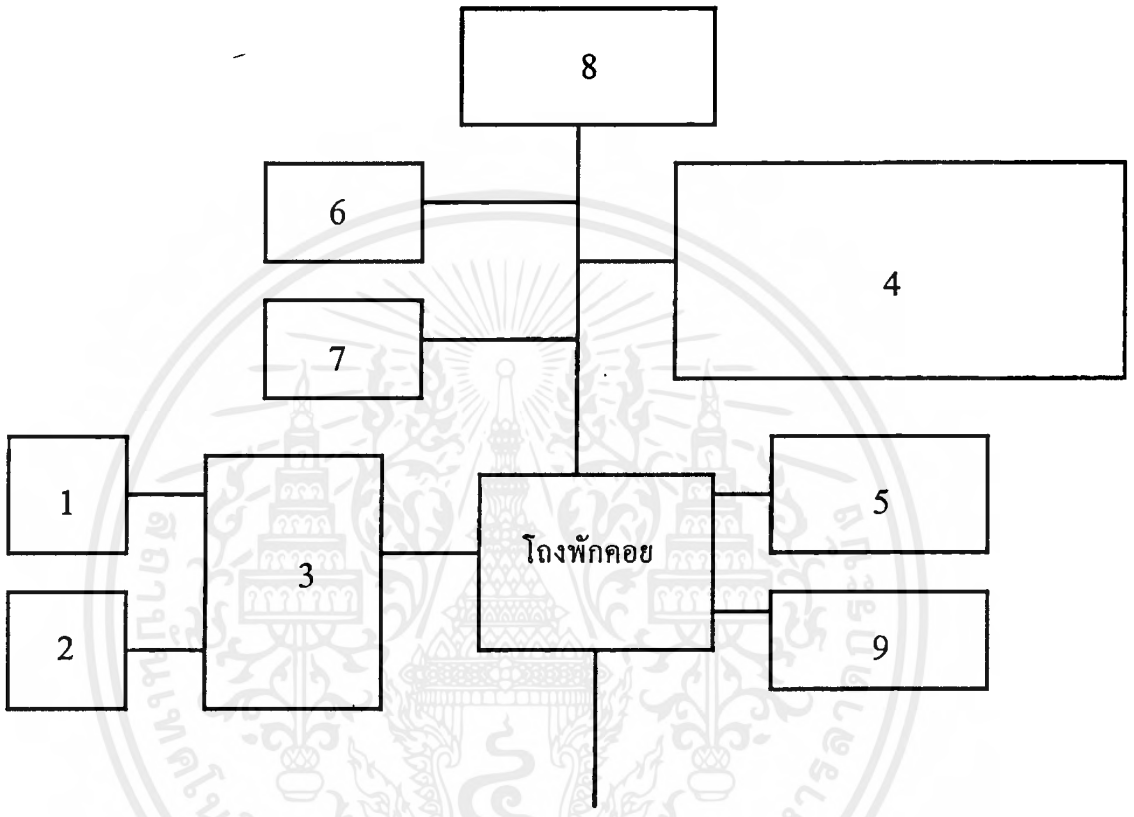
ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ส่วนค้นคว้าวิจัย

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1. หัวหน้าฝ่ายค้นคว้า		2	3	2	2	2	1	2	1	
2. รองหัวหน้า			3	2	2	2	1	2	1	
3. โถงทำงานเจ้าหน้าที่				1	1	1	1	1	1	
4. ห้องปฏิบัติการทดลอง					3	4	4	4	1	
5. สำนักงานวิทยาศาสตร์						3	2	2	1	
6. ANCILLARY							2	2	1	
7. ห้องเก็บของ								3	1	
8. เรือนกระจก, เรือนเพาะชำ									1	
9. ห้องน้ำ										



แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



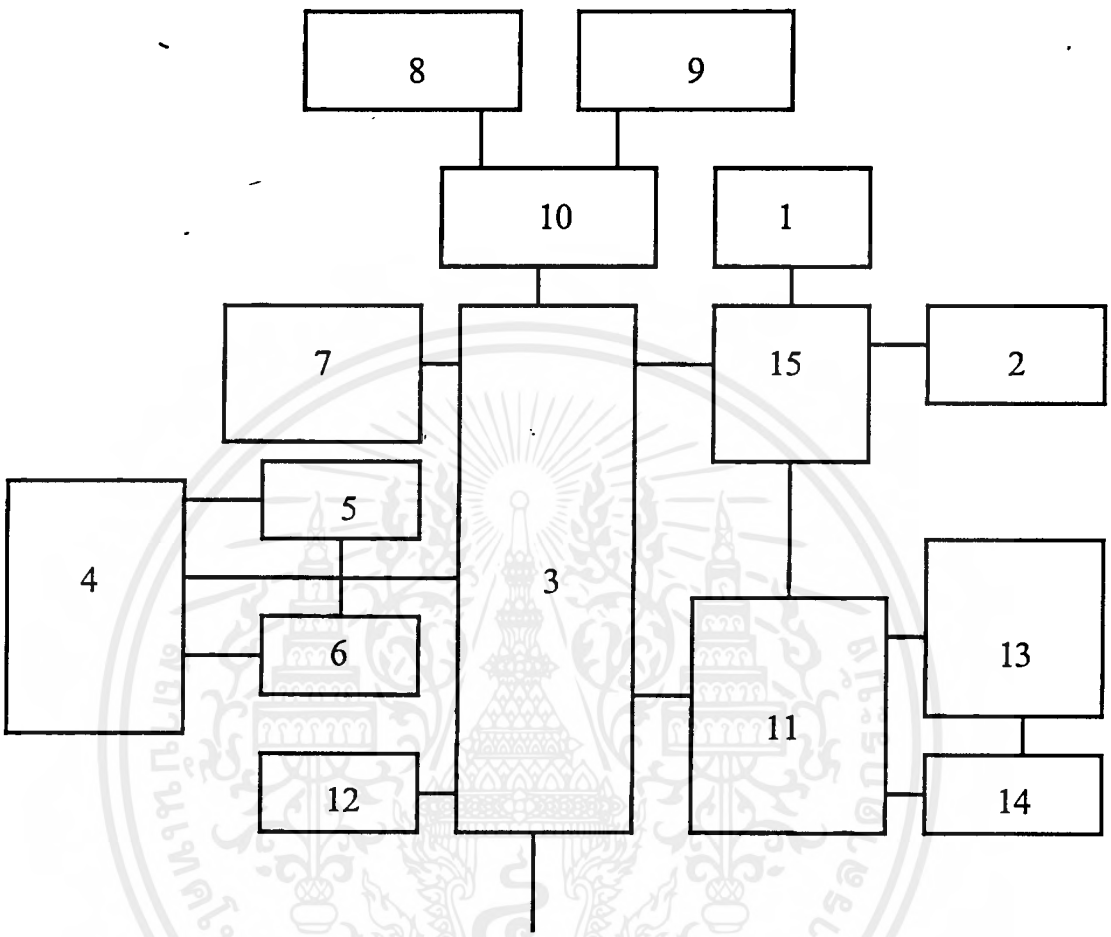
แผนภูมิที่ 3.22 แสดงส่วนค้นคว้า วิจัย ทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนส่งเสริมเผยแพร่

องค์ประกอบ	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. ห้องพักวิทยากร						1	1	1	1	1	1	1	15
6. ห้องโสตทัศนูปกรณ์							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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



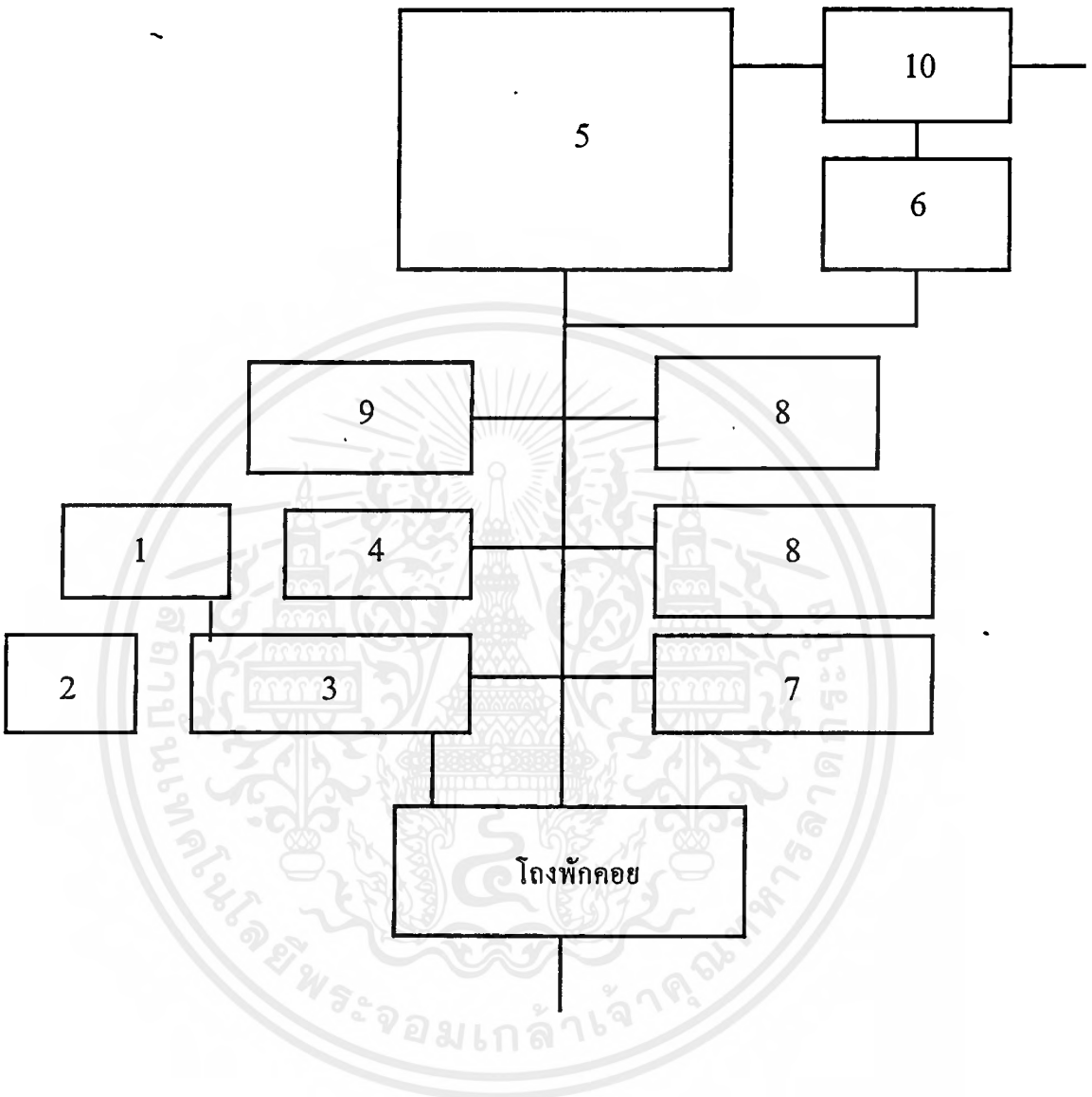
แผนภูมิที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ส่วนส่งเสริมเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ

องค์ประกอบ	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	1720
3. โถงทำงานเจ้าหน้าที่				3	2	2	2	2	2	1	13
4. ส่วนทำงานศิลปกรรม					1	1	1	1	1	1	14
5. พัสดุกลาง						3	1	1	1	1	14
6. รับจ่ายของ							1	1	1	1	13
7. ปฏิบัติการอีเลคทรอนิคส์								2	1	1	13
8. ห้องเครื่อง									1	1	30
9. ห้องน้ำ, ล๊อกเกอร์										1	9
10.LOADING											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.24 แสดงค่าความสัมพันธ์ของส่วนบริการทางเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.4 การวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

การศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ โดยจะแยกกลุ่มอาคารออกเป็น 2 ส่วน เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์พื้นที่โดยรวม ซึ่งจะใช้เกณฑ์มาตราฐานสากลเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

1. อาคารคณะวิทยาศาสตร์

1.1 ส่วนบริหาร (ใช้มาตราฐานข้อที่ 1)

1.1.1 ส่วนสำนักงานเลขานุการคณะ

-ห้องคณบดี 18 ตารางเมตร ความจุ 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 18 ตารางเมตร

-ห้องรองคณบดี 12 ตารางเมตร ความจุ 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 72 ตารางเมตร

-ห้องเลขานุการ 9 ตารางเมตร ความจุ 1 คน คิดเป็นพื้นที่ 9 ตารางเมตร

1.1.2 ฝ่ายธุรการ 4 ตารางเมตร ความจุ 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร

1.1.3 ฝ่ายวิชาการ 4 ตารางเมตร ความจุ 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร

1.1.4 ฝ่ายกิจการนักศึกษา 4 ตารางเมตร ความจุ 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร

1.1.5 ฝ่ายกิจการพิเศษ 4 ตารางเมตร ความจุ 4 คน คิดเป็นพื้นที่ 16 ตารางเมตร

1.1.6 ฝ่ายวางแผนพัฒนา 4 ตารางเมตร ความจุ 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร

1.1.7 ฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย 4 ตารางเมตร ความจุ 2 คน คิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร

1.1.8 ห้องน้ำ - ส้วม (จากเกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 2) กำหนดไว้ 0.5 ตารางเมตร ต่อ คน โดยมีโถส้วม 1 โถ มีโถปัสสาวะ 1 อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ต่อจำนวนคน 25 คน เพราะฉะนั้น เจ้าหน้าที่ส่วนบริการ 38 คน เท่ากับพื้นที่ 19 ตารางเมตร โดยมีโถส้วม 2 โถ โถปัสสาวะ 2 โถ และอ่างล้างหน้า 2 อ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ส่วนการศึกษา

1.2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม

-ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตราฐาน อุดมศึกษาของรัฐบาล กำหนดให้พื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษาใช้ห้องบรรยาย 120 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 120 ตารางเมตร

-ห้องพักอาจารย์ กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน อาจารย์จำนวน 12 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 108 ตารางเมตร

-ห้องเรียนและห้องบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตราฐานอุดมศึกษาของรัฐบาล กำหนดให้พื้นที่ 1.1 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษาใช้ห้องบรรยาย 60 คน พื้นที่จึงเท่ากับ 66 ตารางเมตร แต่จากหลักสูตร และการคิดชั่วโมงของการเรียนการสอนจะใช้ห้องเรียนและห้องบรรยาย ความจุ 90 คน จำนวนห้อง ดังนั้นพื้นที่รวม 3 ห้อง จึงเท่ากับ 165 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการภาษา กำหนดพื้นที่ใช้สอย 3.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 210 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป กำหนดพื้นที่ 3.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้น พื้นที่เท่ากับ 210 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป กำหนดพื้นที่ 3.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 210 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการเคมีทั่วไป กำหนดพื้นที่ 3.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 210 ตารางเมตร

1.2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการของแต่ละภาควิชา (ใช้มาตราฐานข้อที่ 1)

<u>ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์</u>

-ห้องเรียนและบรรยาย คิดจากเกณฑ์มาตราฐานของอุดมศึกษา กำหนดพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 90 ตารางเมตร

-ห้องพักอาจารย์ กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร อาจารย์จำนวน 12 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 108 ตารางเมตร

-สำนักงานเลขานุการภาควิชา กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร เจ้าหน้าที่ 4 คน ดังนั้น พื้นที่เท่ากับ 36 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ กำหนดพื้นที่ 5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้น พื้นที่เท่ากับ 300 ตารางเมตร

-ห้องไมโครโปรเซสเซอร์ กำหนดพื้นที่ 5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จำนวนนักศึกษา 60 คน ดังนั้น พื้นที่เท่ากับ 300 ตารางเมตร

-ห้องเก็บแบบฟอร์มและเทปข้อมูล (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) เท่ากับ 80 ตารางเมตร

-ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) เท่ากับ 80 ตารางเมตร

-ห้องตรวจซ่อมเครื่องมือ (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) เท่ากับ 20 ตารางเมตร

-ห้องน้ำ - ส้วม (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 2) 0.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน โดยมีโถส้วม 1 โถ โถปัสสาวะ 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ต่อ 25 คน ดังนั้นนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 ชั้น จำนวนนักศึกษา 120 คน พื้นที่เท่ากับ 60 ตารางเมตร โดยมีโถส้วม 5 โถ โถปัสสาวะ 5 โถ อ่างล้างหน้า 5 อ่าง

<u>ภาควิชาชีววิทยา</u> (ใช้เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 1)

-สำนักงานเลขานุการ กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน เจ้าหน้าที่ 4 คน พื้นที่เท่ากับ 36 ตารางเมตร

-ห้องพักอาจารย์ กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา จำนวน 12 คน พื้นที่เท่ากับ 108 ตารางเมตร

-ห้องเรียนบรรยายลักษณะเดียวกับภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ พื้นที่เท่ากับ 66 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการของภาควิชาชีววิทยากำหนดพื้นที่ 5 ตารางเมตร นักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 300 ตารางเมตร ต่อ 1 ห้อง

-ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 40 ตารางเมตร

-ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 12 ตารางเมตร

-ห้องเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์ (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 200 ตารางเมตร

-ห้องน้ำ - ส้วม (ลักษณะเดียวกบห้องน้ำ - ส้วม ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาเคมี (ใช้เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 1)

-สำนักงานเลขานุการภาค กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน เจ้าหน้าที่ 4 คน เท่ากับ 36 ตารางเมตร

-ห้องพักอาจารย์ กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน อาจารย์ประจำภาควิชาเคมีจำนวน 12 คน พื้นที่เท่ากับ 108 ตารางเมตร

-ห้องเรียนบรรยาย กำหนดพื้นที่ 1.1 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีนักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 66 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ , เคมีวิเคราะห์ , เคมีเชิงฟิสิกส์, เคมีพอลิเมอร์ , เคมีอุตสาหกรรม และห้องปฏิบัติการเขียนแบบ กำหนดพื้นที่ 5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน นักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 60 ตารางเมตร

-ห้องอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 40 ตารางเมตร

-ห้องน้ำ - ส้วม (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 2) นักศึกษาภาควิชาเคมีทั้งหมด 4 ชั้นปี เท่ากับ 120 คน เพราะฉะนั้น จะใช้พื้นที่เท่ากับ 60 ตารางเมตร โดยมีโถส้วม 5 โถ โถปัสสาวะ 5 โถ อ่างล้างหน้า 6 อ่าง

ภาควิชาฟิสิกส์ (ใช้มาตราฐานข้อที่ 1)

-สำนักงานเลขานุการภาค กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร เจ้าหน้าที่ 4 คน พื้นที่เท่ากับ 36 ตารางเมตร

-ห้องพักอาจารย์ กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์จำนวน 12 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 108 ตารางเมตร

-ห้องเรียนบรรยาย 1.1 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีนักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 66 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ กำหนดพื้นที่ 5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีนักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 300 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการอิเล็คทรอนิคส์ กำหนดพื้นที่ 5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีนักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 300 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการแสงและรัศมี (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 200 ตารางเมตร

-ห้องน้ำ - ส้วม (ลักษณะเดียวกันกับภาควิชาเคมี)

ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ (ใช้มาตราฐานข้อที่ 1)

-สำนักงานเลขานุการภาค กำหนดพื้นที่ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน เจ้าหน้าที่ 4 คน พื้นที่เท่ากับ 36 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องพักอาจารย์ (ลักษณะเดียวกันกับภาควิชาเคมี) พื้นที่เท่ากับ 108 ตารางเมตร

-ห้องเรียนบรรยาย กำหนดพื้นที่ 1.1 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีนักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 66 ตารางเมตร

-ห้องปฏิบัติการคำนวณ กำหนดพื้นที่ 3.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีนักศึกษาจำนวน 60 คน พื้นที่เท่ากับ 210 ตารางเมตร

-ห้องน้ำ - สั้วม (ลักษณะเดียวกันกับภาควิชาเคมี)

1.3 ส่วนบริการ

1.3.1 ส่วนบริการศึกษา (ใช้เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 1)

-ห้องประชุมใหญ่ กำหนดพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน ความจุขนาด 500 คน พื้นที่เท่ากับ 750 ตารางเมตร

-ห้องสมุด จำนวนนักศึกษาที่จะใช้บริการเมื่อเติมโครงการมีจำนวน 740 คน กำหนดจำนวนนักศึกษามาใช้ห้องสมุด 20 % เท่ากับ $\frac{20 \times 740}{100} = 148$ คน

ก. พื้นที่อ่านหนังสือ กำหนดให้ 2.3 ตารางเมตร ต่อ 1 คน พื้นที่เท่ากับ 340.40 ตารางเมตร

ข. บรรณารักษ์ กำหนดให้ 9 ตารางเมตร ต่อ 1 คน พื้นที่เท่ากับ 9 ตารางเมตร

ค. หัวหน้าแผนกและพนักงาน กำหนดให้ 4.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน เจ้าหน้าที่ 4 คน พื้นที่เท่ากับ 18 ตารางเมตร

ง. จำนวนหนังสือ 50 เล่ม ต่อ นักศึกษาปริญญาตรี 1 คน จำนวนหนังสือ 740 เล่ม ต่อ อาจารย์ 1 คน เพราะฉะนั้นจำนวนหนังสือเท่ากับ 50 x 740 เท่ากับ 37,000 เล่ม อาจารย์เท่ากับ 60 x 100 เท่ากับ 6,000 ดังนั้นจำนวนหนังสือรวมทั้งหมดเท่ากับ 37,000 + 6,000 เท่ากับ 43,000 ตารางเมตร

จ. พื้นที่วางหนังสือ กำหนดให้ 1 ตารางเมตร ต่อ หนังสือ 110 เล่ม พื้นที่เท่ากับ 400 ตารางเมตร

ฉ. พื้นที่ซ่อมแซมหนังสือ 20% ของพื้นที่ทั้งหมด เท่ากับ 153.48 ตารางเมตร เพราะฉะนั้นรวมพื้นที่ ห้องสมุดทั้งหมดเท่ากับ 920.88 ตารางเมตร

-สโมสรนักศึกษา (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 60 ตารางเมตร

-ห้องโสตทัศนูปกรร์ ความจุขนาด 60 คน พื้นที่ 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน เพราะฉะนั้น พื้นที่เท่ากับ 90 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 ส่วนบริการทั่วไป

-ที่จอดรถ (เกณฑ์มาตราฐานข้อที่ 4) การคิดที่จอดรถสามารถคิดได้ 2 วิธี คือ คิดจากจำนวนผู้ใช้อาคารและจากพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2535 ในการคิดจะคิดจากจำนวนผู้ใช้อาคาร เพื่อใช้ความเหมาะสมกับโครงการ

ก. เจ้าหน้าที่ มีจำนวน ทั้งหมด 80 คน

การเดินทางโดยรถประจำทาง	30%
รถยนต์ส่วนตัว	10%
รถจักรยานและจักรยานยนต์	50%
เดินทางจากห้องพักภายในมหาวิทยาลัย	10%

ดังนั้น เจ้าหน้าที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว เท่ากับ $\frac{10 \times 80}{100}$ เท่ากับ 8 คน

เจ้าหน้าที่เดินทางโดยรถจักรยาน และ จักรยานยนต์ เท่ากับ $\frac{50 \times 80}{100}$ เท่ากับ 40 คน

ข. อาจารย์มีจำนวนทั้งหมด 60 คน

การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง	10%
รถยนต์ส่วนตัว	65%
รถจักรยาน์และจักรยานยนต์	5%
เดินทางจากบ้านพักภายใน	20%

ดังนั้น อาจารย์เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเท่ากับ $\frac{65 \times 60}{100}$ เท่ากับ 39 คน

อาจารย์เดินทางโดยรถจักรยานและรถจักรยานยนต์ เท่ากับ $\frac{5 \times 60}{100}$ เท่ากับ 3 คน

ค. นักศึกษาจำนวนทั้งหมด 600 คน

การเดินทางโดยรถโดยสารประจ□	60%
รถยนต์ส่วนตัว	10%
รถจักรยาน และ จักรยานยนต์	20%
เดินทางจากบ้านของตนเองและหอพัก	20%

ดังนั้น นักศึกษาเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว เท่ากับ $\frac{10 \times 600}{100}$ เท่ากับ 60 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาเดินทางโดยรถจักรยาน และ รถจักรยานยนต์เท่ากับ

$\frac{20 \times 600}{100}$ เท่ากับ 120 คัน

-โรงอาหาร คิดจากผู้ใช้อาคารทั้งหมด เท่ากับ 740 คน จะแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 20 นาที คิดในช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน เวลา 12.00 - 13.00 น. เท่ากับ $\frac{740}{3}$ เท่ากับ 246 คน (จากมาตราฐานข้อที่ 1) กำหนดพื้นที่เท่ากับ 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน จะได้พื้นที่เท่ากับ 369.9 ตารางเมตร และจากมาตราฐานข้อที่ 3 กำหนดพื้นที่ครัวเท่ากับ 1 ใน 3 ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร ดังนั้น ครัวเท่ากับ $\frac{370}{3}$ เท่ากับ 123 ตารางเมตร

ก. ส่วนรับประทานอาหาร เท่ากับ 370 ตารางเมตร

ข. ครัว เท่ากับ 123 ตารางเมตร

ค. บริเวณปรุงอาหาร 55% ของครัว เท่ากับ 68 ตารางเมตร

ง. ที่เก็บของ 25% ของ ครัวเท่ากับ 30 ตารางเมตร

จ. ที่ซักล้าง 10 % ของ ครัว เท่ากับ 12.3 ตารางเมตร

ฉ. ที่เก็บขยะ 5% ของ ครัว เท่ากับ 6.15 ตารางเมตร

ช. ห้องน้ำ-ส้วม (จากมาตราฐานข้อที่ 2) 0.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน โดยมีโถส้วม 1 โถ โถปัสสาวะ 1 โถ อ่างล้างหน้า 1 อ่าง ต่อ 25 คน ดังนั้น พื้นที่เท่ากับ 0.5 x 246 เท่ากับ 123 ตารางเมตร โดยมี โถส้วม 5 โถ โถปัสสาวะ 5 โถ และอ่างล้างหน้า 5 อ่าง

-สหกรณ์นักศึกษา (จากมาตราฐานข้อที่ 4) พื้นที่เท่ากับ 60 ตารางเมตร

-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ 1.5 ตารางเมตร ต่อ 1 คน มีเจ้าหน้าที่ 15 คน ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ 22.5 ตารางเมตร

<u>ความหมายของเกณฑ์มาตราฐาน</u>

1. เกณฑ์มาตราฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาสถาบันอุดมศึกษาในช่วงแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)
2. มาตราฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ
3. หนังสืออ้างอิงจากต่างประเทศ ได้แก่
   3.1 ARCHITECHS ' DATA
   3.2 TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPE
   3.3 BUILDING PLAN AND DESIGN STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การศึกษาเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

4.1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

4.2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

4.3 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. อุทยานวิทยาศาสตร์

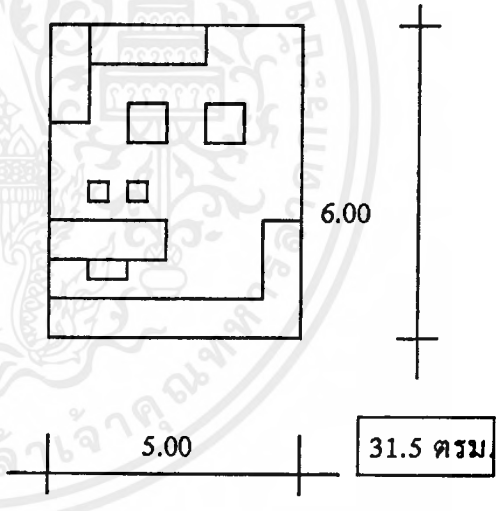
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและองค์ประกอบโครงการ อ้างอิงจาก

1. ARCHITECTS ' DATA
2. จากเกณฑ์มาตราฐานทางราชการ
3. การวิเคราะห์จากอาคารตัวอย่าง สถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ
4. วิเคราะห์พื้นที่โดยแบบมาตราฐาน

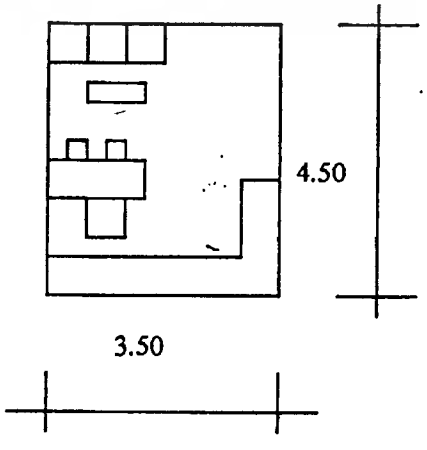
องค์ประกอบของโครงการประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบรอง

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ ส่วนบริหาร

ห้องผู้อำนวยการ
พื้นที่ 30.00 ตารางเมตร / หน่วย
ห้องน้ำผู้อำนวยการ
1.50 ตารางเมตร/หน่วย
อ้างอิงจาก มาตราฐานทางราชการ



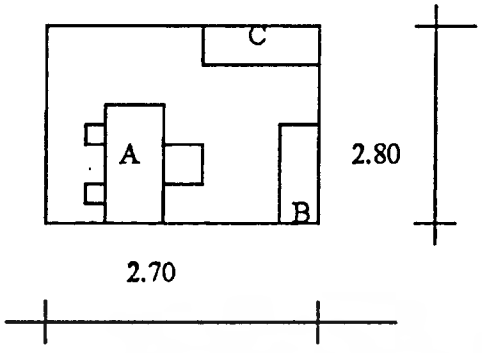
ห้องรองผู้อำนวยการ
พื้นที่ 16 ตารางเมตร/หน่วย
รวมกับห้องน้ำ 1.5 ตารางเมตร
อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเลขานุการ

พื้นที่ทำงานเลขานุการ 10.36 ตารางเมตร/1 พื้นที่



10.36 ตรม

ห้องประชุมเล็ก

จำนวนผู้เข้าประชุม 20 คน

พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร 0.31 / ตู้ ใช้ทั้งหมดจำนวน 10 ตู้ = 3.1 ตารางเมตร

พื้นที่ประชุม 8.1 x 3.1 = 25.11 ตารางเมตร

สรุปพื้นที่ประชุม 3 1 + 25. 11 = 36. 7 ตรม.

อ้างอิงจาก ARCHITECT DATA

ห้องทำงานฝ่ายบริหารงาน

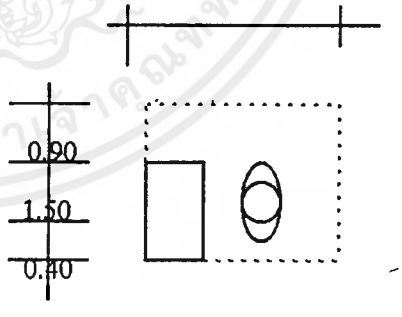
พื้นที่เท่ากับรองผู้อำนวยการ 16 ตรม.

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ

จำนวน 7 คน พื้นที่/ คน = 4.17 ตรม.

4.17 x 7 = 30 ตรม.



ห้องทำงานฝ่ายบุคคล

พื้นที่ 12 ตารางเมตร / คน

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

ห้องทำงานพัสดุ

ผู้ใช้ 2 คน พื้นที่ 4.5 / คน 2 x 4.5 = 9 ตารางเมตร

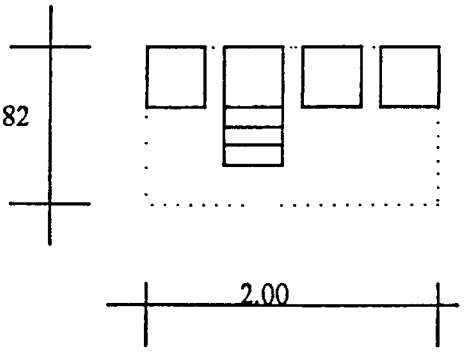
อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เก็บเอกสารเฉพาะ

พื้นที่ 3.64 / หน่วย

รวมพื้นที่ 3.64 + 9 = 12.64 ตรม.



ห้องน้ำรวม

ผู้ใช้ 31 คน ใช้พื้นที่ 27.9 ตารางเมตร (รวมทางสัญจร)

อ้างอิงจาก มาตราฐานทางราชการ 27.9 ตรม.

ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงาน

16 ตารางเมตร/ คน

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ 16 ตรม.

ห้องหัวหน้างานประชาสัมพันธ์

16 ตารางเมตร / คน

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ 16 ตรม.

ห้องหัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและบริการข้อมูล

ตู้เก็บเอกสาร พื้นที่ 0.95 ตารางเมตร/1พื้นที่

อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

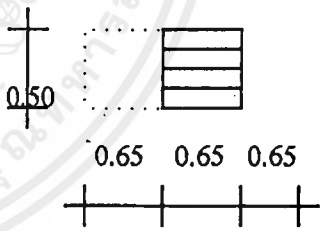
ตู้เก็บ V D O พื้นที่ 1.6 ตารางเมตร

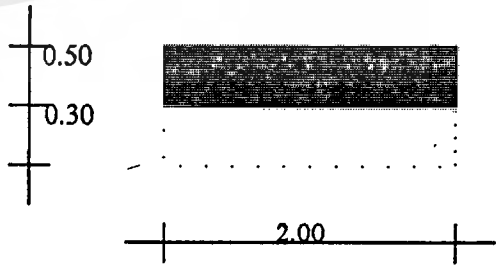
อ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่

พื้นที่ทำงาน 12 ตารางเมตร/คน

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

รวมพื้นที่ 12 + 16 + 0.95 = 14.55 ตรม.

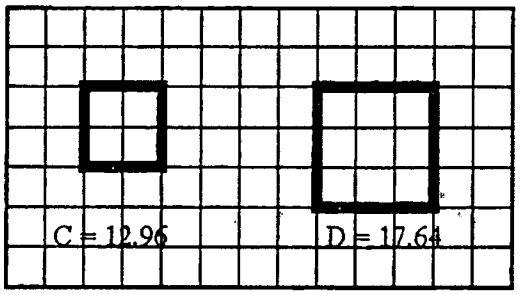




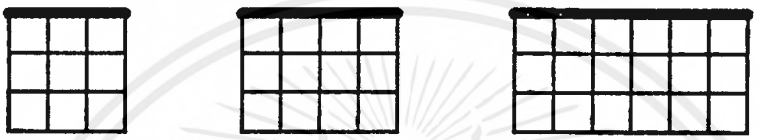
14.55 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการคิดพื้นที่การใช้ตาง C และ D ตารางเมตรละ 0.60 x0.60

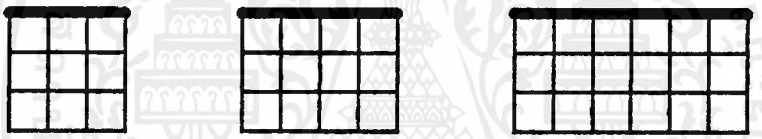


WALL BOARD



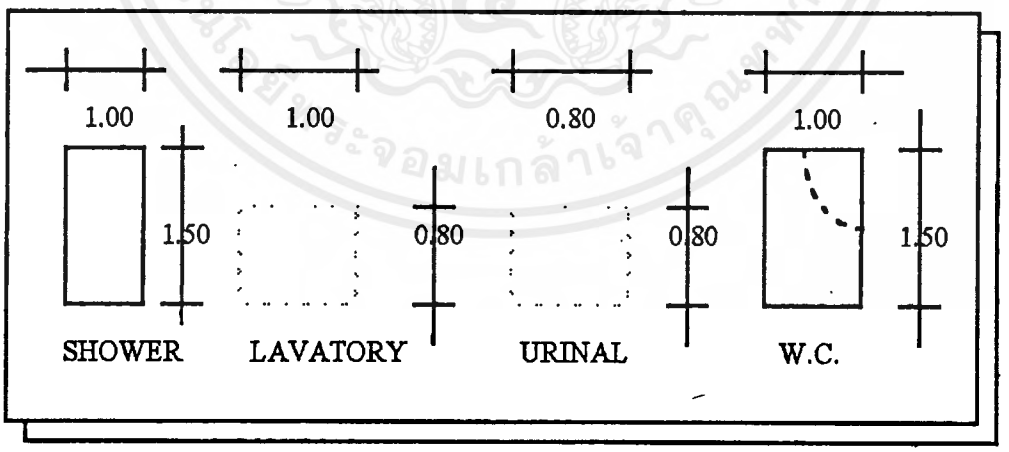
A = 2.16 B = 2.52 C = 4.32

ELECTRONIC BOARD



A = 3.24 B = 4.32 C = 6.48

รูปที่ 3.3 การคิดพื้นที่ห้องน้ำ ตามมาตราฐานทางราชการ



ที่ห้องอาบน้ำ	1.50	ตรม. / หน่วย	(SHOWER)
อ่างล้างหน้า	0.80	ตรม. / หน่วย	(LAVATORY)
โถงปัสสาวะชาย	0.64	ตรม. / หน่วย	(URINAL)
ห้องส้วม	1.50	ตรม. / หน่วย	(W.C.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 อัตราส่วนสุขภัณฑ์ 1 คน ในอาคารสาธารณะ

จำนวน	ส้วม		URINAL	LAVATORY	
	ชาย	หญิง	ชาย	ชาย	หญิง
1 - 200	2	3	2	1	1
201 - 400	3	4	3	2	2
401 - 600	4	5	4	3	3
601 - 800	5	6	5	4	4
801 - 1000	6	7	6	5	5

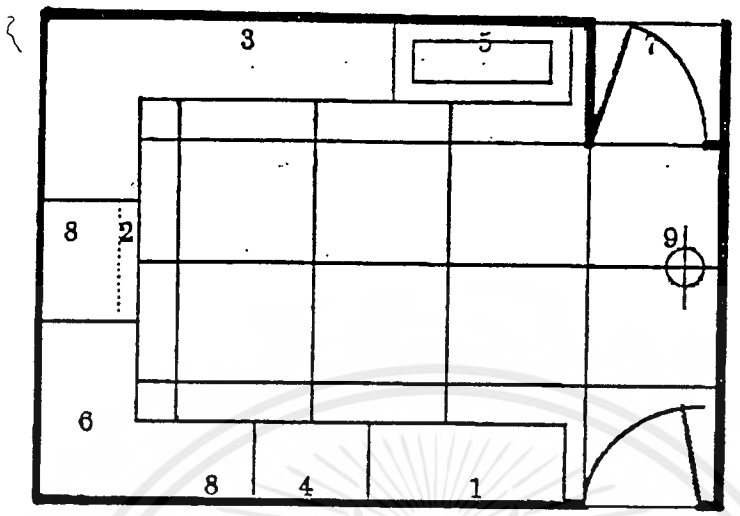
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

1. ส่วนปฏิบัติการ	เจ้าหน้าที่	อุปกรณ์
	12	เคาร์เตอร์ ขนาด 0.50 x 2.00 x .75
		เก้าอี้ ขนาด 0.30 x 0.30 x 0.45
		รวม 3 ตารางเมตร
2. ตู้เตี้ย A ตู้เตี้ย		ขนาด 0.30 x 2.80 x 0.80
		ขนาด 0.50 x 1.50 x 0.80
		รวม 4.2 + 2.25 = 9.45 ตารางเมตร
3. ส่วนล้างอุปกรณ์		SINK ขนาด 0.60 x 0.80 x 0.35
		เคาร์เตอร์ ขนาด 0.6 x 2.00 x 0.80
		รวม 3 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ 3 + 9.45 + 3 = 15.45 + CIR 10% = 1.5 รวม 16.9 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการวิจัย สำหรับนักวิจัย 1 คน เนื้อที่ใช้สอย 20 ตรม./ห้อง



KEY PLAN

1. ตู้เก็บเครื่องแก้วหรือสารเคมี
2. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบหรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างล้างมือ
6. โต๊ะปฏิบัติงาน

7 FUME HOOD ถ้าต้องการ

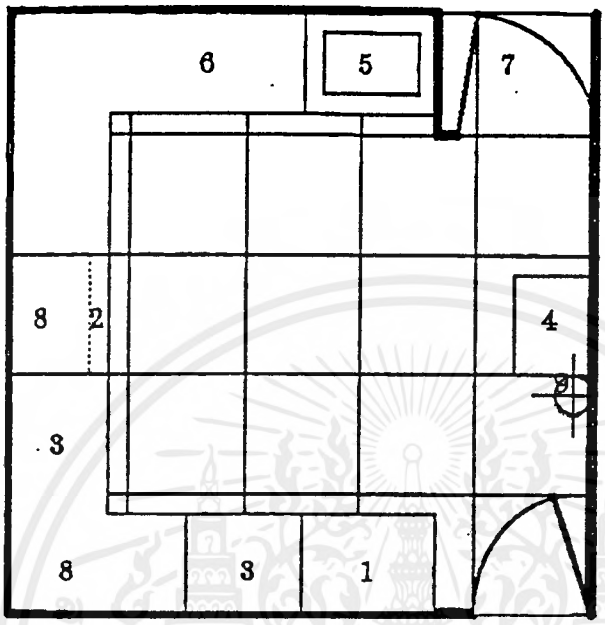
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถังดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการงานวิจัย

สำหรับนักวิจัยหรือ นักวิชาการ 2 คน

เนื้อที่ใช้สอย 25 ตารางเมตร / ห้อง



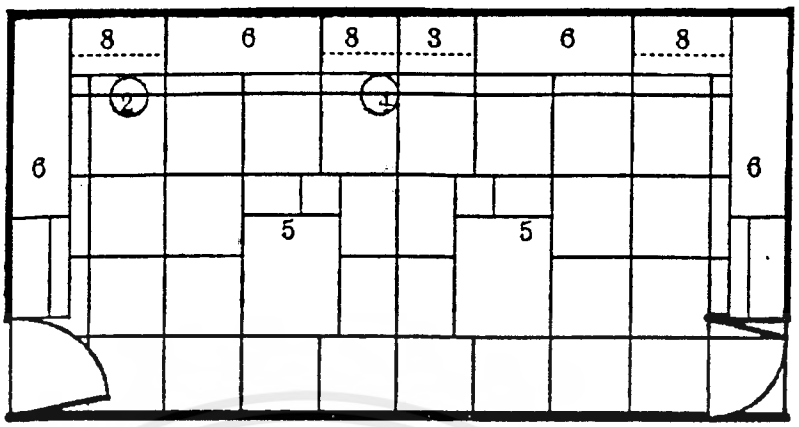
KEY PLAN

1. ตู้เก็บเครื่องแก้วและสารเคมี
2. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบ หรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างน้ำ
6. โต๊ะปฏิบัติงาน
7. FUME HOOD ถ้าต้องการ
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถังดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการวิจัย สำหรับนักวิจัย 3 - 4 คน

เนื้อที่ใช้สอย 50 ตารางเมตร



KEY PLAN

1. ตู้เก็บเครื่องแก้วและสารเคมี
2. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์หรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างล้างมือ
6. โต๊ะปฏิบัติการ
7. FUME HOOD ถ้าต้องการ
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถังดับเพลิง

ห้องปฏิบัติการทดลอง มีอยู่ 3 ขนาด พิจารณาตามจำนวนผู้ใช้ ทั้งเจ้าหน้าที่ของโครงการ และนักวิจัยจากสถานที่อื่น ห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 แบบ

1. ห้องปฏิบัติการวิจัย ผู้ใช้ 1 คน
2. ห้องปฏิบัติการวิจัย ผู้ใช้ 2 คน
3. ห้องปฏิบัติการวิจัย ผู้ใช้ 3 - 4 คน

ผู้ใช้ห้องวิจัยมีนักวิชาการประจำกลุ่ม 6 คน และนักวิจัยจากภายนอกอีก 6 คน/เดือน การแบ่งห้องปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 6 อย่าง

<u>ส่วนเผยแพร่การศึกษา</u>

ห้องหัวหน้าส่วนเผยแพร่การศึกษา 10 ตารางเมตร

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

ผู้ใช้ 6 คน ใช้พื้นที่ 1 คน = 12 ตารางเมตร = 72 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำส่วนเผยแพร่การศึกษา 27.1 ตารางเมตร

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

ห้องบรรยาย 75 คน (จากกลุ่มจำนวนสัมมนาเล็ก)

กำหนดให้นั่งแถวละ 8 คน

จำนวนแถวได้ 9 แถว

ความกว้าง = ที่นั่ง + ทางเดิน + 2 ข้าง

= (8 x 0.55) + 1 + 1 = 6.5 เมตร

ความยาว = ที่นั่ง + ระยะห่างถึงกระดาน

= (9 x 0.90) + 300 = 10 เมตร

พื้นที่ = 6.5 x 10 = 65 ตารางเมตร

ห้องบรรยาย 150 คน (กลุ่มสัมมนาใหญ่)

กำหนดให้นั่งแถวละ 15 คน

จำนวนแถวได้ 10 แถว

ความกว้าง = (15 x 0.55) + 1.00 + 1.00 = 9.5 เมตร

ความยาว = (10 x 0.90) + 400 +400 = 16 เมตร

พื้นที่ = 9.5 x 16 = 152 ตารางเมตร

ห้องสมุด (LIBRARY)

-โถง (DEPOSITARY AND FOYER)

จำนวนผู้ใช้สูงสุด วันละ 171 + 127	=	298	คน
จะแบ่งผู้ใช้เป็น 4 ผลัด	=	75	คน
พื้นที่โถง 0.64 x (20% 75)	=	16	ตารางเมตร
ฝากของ 1 ชิ้นใช้เนื้อที่	=	0.60	ตารางเมตร
พื้นที่ฝากของ 0.60 x 15	=	9	ตารางเมตร

-ห้องบรรณารักษ์โท

พื้นที่ 12 ตารางเมตร

-เจ้าหน้าที่ทำงาน 6 คน

พื้นที่ 6 x 4.5 = 27 ตารางเมตร

-บริเวณอ่านหนังสือ (READING AREA)

ผู้ใช้ 6 คน ใช้พื้นที่ = 6.75 ตารางเมตร

พื้นที่ 109 ตารางเมตร (รวม CIRCULATION 30 %)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-บริเวณชั้นวางหนังสือ (BOOK STACK)

หนังสือ 30 เล่ม/คน

หนังสือมีจำนวน 2,250 เล่ม

ห้องสมุดตั้งใหม่ควรมีหนังสือ 20,000 เล่มใน 5 ปี

ตู้หนังสือมีจำนวน 33 ตู้

พื้นที่ 33 x 1.80 = 59 ตารางเมตร

-บริเวณตู้บัตรรายการ (CARD AREA)

พื้นที่ 1.68 ตารางเมตร

-บริเวณถ่ายเอกสาร (PRINTED AREA)

พื้นที่ 3 ตารางเมตร

-ซ่อมหนังสือ และเก็บหนังสือ (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 + CIRCULATION 30% = 9.5 ตารางเมตร

<u>ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร</u>

ส่วนของการแสดงนิรรศการถาวรนี้ งานที่แสดงส่วนใหญ่จะเป็นความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องทางด้านไม้ดอก ไม้ประดับ ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยง ผู้จำหน่าย หรือผู้ที่สนใจทั่วไป โดยที่งานแสดงนั้นจะคิดจากการแบ่งประเภทของไม้ดอก ไม้ประดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ ตามความมุ่งหมายที่ใช้
2. การแบ่งพันธุ์ไม้ ดอก ไม้ประดับ ตามลักษณะนิสัยของพันธ์ไม้
3. การแบ่งพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ ตามหลักพฤกษศาสตร์

งานแสดงส่วนใหญ่ จะมีลักษณะเป็นการแสดงแบบ 2 มิติ โดยใช้บอร์ดในการแสดงมีขนาดพื้นที่ในการชมต่อบอร์ด 15 ตารางเมตร

การแบ่งจำนวนบอร์ดที่ใช้แสดงจะเป็นดังนี้ คือ

1. แสดงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามความมุ่งหมายที่ใช้แสดง 5 บอร์ด
2. แสดงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามลักษณะนิสัย แสดง 5 บอร์ด
3. แสดงการแบ่งพันธุ์ไม้ตามหลักพฤกษศาสตร์ แสดง 5 บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้น รวมเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการแสดงงาน = 300 ตารางเมตร (1.5 x 1.5 ม.) ยกเว้นการแสดงการจัดสวนหย่อมด้วยกล้วยไม้ จะใช้พื้นที่แสดงรางวัล 9 ตารางเมตร

ฉะนั้น พื้นที่ในการแสดง จึงมีพื้นที่ 78.75 + 45 ตารางเมตร = 123.75 ตารางเมตร

เดือนเมษายน - พฤษภาคม จัดให้มีการประกวดประเภทไม้แคระ มี 4 ประเภท คือ

1. ประกวดแบบไม้เดี่ยว โดยแบ่งเป็น
   -ขนาดใหญ่
   -ขนาดกลาง
   -ขนาดเล็ก
2. ประกวดแบบไม้กลุ่ม โดยแบ่งเป็น
   -ขนาดใหญ่
   -ขนาดกลาง
   -ขนาดเล็ก
3. ประกวดแบบสวนถาด และ สวนขวด
4. ประกวดหินประดับ

ในการประกวดชนิดนี้ จึงมีการแสดง 45 ชนิด โดยไม้เดี่ยวจะใช้พื้นที่ในการแสดงประมาณต้นละ 4 ตารางเมตร (พื้นที่ที่คนชมสามารถเข้าใกล้ได้มากที่สุด) ไม้กลุ่มจะใช้พื้นที่ประมาณกลุ่มละ 6.25 ตารางเมตร สวนถาดและสวนขวดจะมีลักษณะการจัดแสดงบนโต๊ะจัดแสดง หรือจัดแสดงประกอบการตกแต่ง โดยจะใช้พื้นที่เฉลี่ยรางวัลละ 7.5 ตารางเมตร ส่วนการจัดแสดงหินประดับ อาจใช้การแสดงประกอบกับการจัดสวน โดยจะใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตารางเมตร

ฉะนั้น จึงมีพื้นที่แสดงทั้งสิ้น = 288.75 ตารางเมตร

เดือนสิงหาคม - กันยายน จะมีการประกวดไม้ประดับ 6 ประเภท คือ

1. ประกวดไม้ด่าง ไม้ใบลาย
2. ประกวดสวนถาด
3. ประกวดไม้ประเภทเฟิร์น
4. ประกวดไม้ประเภทปาล์ม
5. ประกวดไม้พวกโกศล
6. ประกวดพวกฟิโลเดรนดรอน

ในการประกวดนี้ จะมีไม้ที่ต้องแสดงทั้งสิ้น 30 รางวัล โดยจะใช้พื้นที่ในการจัดแสดงโดยเฉลี่ยประมาณต้นละ 9 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้น จึงมีพื้นที่ในการจัดแสดงทั้งสิ้น = 270 ตารางเมตร

เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม จะให้มีการประกวดไม้ดอกเมืองหนาว ประมาณ 6 ประเภทคือ

1. ประกวดเบญจมาศ
2. ประกวดหน้าวัว
3. ประกวดกุหลาบ
4. ประกวดแกลดิโอลัส
5. ประกวดแอสเตอร์
6. ประกวดเยอบีรา
7. ประกวดแบบอื่น ๆ

ฉะนั้นในการประกวดนี้จึงต้องมีพื้นที่ ในการจัดแสดงดอกไม้ 35 รางวัล โดยจะใช้พื้นที่ในการแสดง โดยประมาณรางวัลละ 4 ตารางเมตร

ฉะนั้น จึงต้องมีพื้นที่ในการแสดง = 140 ตารางเมตร

นอกจากการจัดนิทรรศการประกวดนี้แล้ว ในเดือนอื่น ๆ ที่เว้นว่างอาจให้มีการจัดนิทรรศการ การแสดงไม้ดอก ไม้ประดับอื่น ๆ หรือ นิทรรศการทางการเกษตรด้านอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ของอาคารสามารถที่จะใช้ได้หลายด้าน

และจากการจัดการประกวด ดังที่ได้เสนอนั้น ก็อาจมีการแสดงทางด้านวิชาการประกอบ มีการใช้โต๊ะสาธิต โดยการหาพื้นที่จะมีวิธีคิดจากการนับเต็นท์ ที่ได้กางในคราวจัดงานวันเกษตรภาคเหนือ ซึ่งมีการใช้เต็นท์กางทั้งของศูนย์ และของคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมกันประมาณ 10 เต็นท์ มีพื้นที่ 240 ตารางเมตร (เต็นท์มีขนาด 6.00 x 4.00 ม.) จากการสอบถามเอาจากเจ้าหน้าที่ของสำนักสหกรณ์และเกษตรภาคเหนือ

<u>ส่วนค้นคว้าวิจัย ทดลอง</u>

- ปฏิบัติการโรคพืช มี 7 ส่วนปฏิบัติการย่อย
  พื้นที่ 36 x 7 = 252 ตารางเมตร (ANALYSIS)
- ปฏิบัติการพันธุกรรม มี 4 ส่วนปฏิบัติการย่อย
  พื้นที่ 36 x 4 = 144 ตารางเมตร (ANALYSIS)
- ปฏิบัติการดิน มี 7 ส่วนปฏิบัติการย่อย
  พื้นที่ 36 x 7 = 252 ตารางเมตร (ANALYSIS)
- ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว มี 3 ส่วนปฏิบัติการย่อย
  พื้นที่ 36 x 3 = 108 ตารางเมตร
- ปฏิบัติการเมล็ด มี 7 ส่วนปฏิบัติการย่อย
  พื้นที่ 36 x 7 = 252 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปฏิบัติการสภาพแวดล้อม มี 3 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ 36 x 3 = 108 ตารางเมตร

- ปฏิบัติการบำรุงรักษา มี 2 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ 36 x 2 = 72 ตารางเมตร

- ปฏิบัติการอิเล็คทรอนิคส์ มี 2 ส่วนปฏิบัติการย่อย

พื้นที่ 36 x 2 = 72 ตารางเมตร

- เรือนกระจก ในสถาบันวิจัยกำหนดอย่างต่ำ 200 ตารางเมตร

- เรือนเพาะชำ กำหนดไว้ 200 ตารางเมตร (TIME SAVER)

<u>ส่วนบริการ</u>

-ห้องทำงานหัวหน้าส่วน ใช้พื้นที่ 16 ตารางเมตร

อ้างอิงจากมาตราฐานทางราชการ

-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ผู้ใช้ 7 คน พื้นที่/ คน 12 ตารางเมตร เพราะฉะนั้นใช้พื้นที่ 84 ตารางเมตร

อ้างอิงมาตราฐานทางราชการ

-เก็บวัสดุ พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 16 ตารางเมตร

<u>ส่วนโรงอาหาร</u>

จำนวนผู้มาใช้ 280 คน (50% ของผู้ใช้ทั้งหมด)

พนักงานเจ้าหน้าที่ 171 คน

ผู้มาใช้ทั้งหมด 451 คน

ในชั่วโมงเร่งด่วน 12 .00 - 13.00 น. แบ่งเป็น 3 ผลัด (20 นาที)

จำนวนที่นั่งรับประทาน = 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 KTICHEN)

- ห้องน้ำ 1 ห้อง (ส่วนตัว)

พื้นที่ 6 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำส่วนทานอาหาร ผู้ใช้ 150 คน

  ห้องน้ำชาย WL = 2, U = 2, L = 2

  พื้นที่ 6 x 2 = 12 ตารางเมตร

  ห้องน้ำหญิง WL = 3, L = 2

  พื้นที่ 6 x 3 = 18 ตารางเมตร

- ส่วนล้างทำความสะอาด (WASHING)

  พื้นที่ 16 ตารางเมตร

<u>ที่จอดรถ</u>

- 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

- ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่

  จากสถิติผู้เข้าชมกลุ่มใหญ่ที่สุด 100 คน

  เป็นรถบัสได้ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
1.ส่วนบริหาร							
1.1 ส่วนสำนักงาน							
-เลขานุการคณะ	-	-	-	-	-	133	-
-ห้องคณบดี	1	-	1	18	18	18	1
-ห้องรองคณบดี	1	-	6	12	72	72	1
-ส่วนรับแขกคณบดี	1	-	-	-	9	9	4
-ห้องเลขานุการ	1	1	9	9	9	9	1
-ห้องประชุม	1	-	10	2.5	2.5	2.5	1
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	-	-	-	-	-
1.2 ฝ่ายธุรการ	1	-	4	4	16	16	1
1.3 ฝ่ายวิชาการ	1	-	4	4	16	16	1
1.4 ฝ่ายกิจการนักศึกษา	1	-	4	4	16	16	1
1.5 ฝ่ายกิจการพิเศษ	1	-	4	4	16	16	1
1.6 ฝ่ายวางแผนพัฒนา	1	-	2	4	8	8	1
1.7 ฝ่ายบัณฑิตวิทยาลัย	1	-	2	4	8	8	1
1.8 ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	38	0.5	19	19	1
1.9 โถงและทางเดิน 25%	-	-	-	-	-	58	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						230	
2.ส่วนการศึกษา							
2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม							
-ห้องพักอาจารย์	1	-	12	9	108	108	1
-ห้องเรียนบรรยาย 60 คน	3	1	60	1.1	66	198	1
-ห้องเรียนบรรยาย 120 คน	1	2	120	1	120	120	1
-ห้องปฏิบัติการภาษา	1	1	60	3.5	210	210	1
-ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1	1	60	3.5	210	210	1
-ห้องปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1	1	60	3.5	210	210	1
-ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1	1	60	3.5	210	210	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	1	60	3.5	210	210	1
-โถงและทางเดิน 25 %	1	1	60	3.5	210	210	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						1686	
2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการ-แต่ละภาควิชา							
2.2.1 ภาควิชาวิทยาการคอม-พิวเตอร์							
-สำนักและเลขานุการภาค	1	-	4	9	36	36	1
-ห้องพักอาจารย์	1	-	12	9	108	108	1
-ห้องเรียนบรรยาย	1	2	60	1.5	90	90	1
-ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	2	2	60	5	300	600	1
-ห้องไมโครโปรเซสเซอร์	1	1	60	5	300	300	1
-ห้องสื่อสารคอมพิวเตอร์	1	1	60	5	300	300	1
-ห้องเก็บแบบฟอร์มและเทปข้อมูล	1	-	-	-	80	80	4
-ห้องเก็บอุปกรณ์สำรวจ	1	-	-	-	80	80	4
-ห้องตรวจซ่อมเครื่องมือ	1	-	-	-	20	20	4
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	20	0.5	60	60	2
-โถงและทางเดิน 25%	-	-	-	-	-	419	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						2092	
2.2.2 ภาควิชาชีววิทยา							
-สำนักและเลขานุการภาค	1	-	4	9	36	36	1
-ห้องพักอาจารย์	1	-	12	9	108	108	1
-ห้องเรียนบรรยาย	2	1	60	1.5	90	180	1
-ห้องปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1	2	50	5	250	250	1
-ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืช	1	-	4	4	16	16	1
-ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1	2	60	5	300	300	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการชีววิทยาสิ่ง-แวดล้อม	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการเลี้ยงสิ่งมีชีวิต	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ	1	2	-	-	40	40	1
-ห้องปฏิบัติการชีวภาพ	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการกายวิภาคสัตว์	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ	1	1	-	-	12	12	4
-ห้องเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์	1	2	-	-	200	200	4
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	120	0.5	60	60	4
-โถงและทางเดิน 25%	1	-	-	-	-	675.5	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด						3,377	
2.2.3 ภาควิชาเคมี							
-สำนักและเลขานุการภาค	1	-	4	9	36	36	1
-ห้องพักอาจารย์	1	-	12	9	108	108	1
-ห้องเรียนบรรยาย	1	1	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการเคมีวิทยา	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาห-กรรม	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องอุปกรณ์และวัสดุเคมี	1	2	40	-	40	40	1
-ห้องน้ำ - ส้วม	-	-	120	0.5	60	60	2
-โถงและทางเดิน 25%	-	-	-	-	-	517	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						2.555	
2.2.4 ภาควิชาฟิสิกส์							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-สำนักและเลขานุการภาค	1	-	4	9	36	36	1
-ห้องพักอาจารย์	1	-	12	9	108	108	1
-ห้องเรียนบรรยาย	2	1	60	1.5	90	180	1
-ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการอิเล็คทรอนิกส์	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการแสง	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องปฏิบัติการรังสี	1	2	60	5	300	300	1
-ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	1	-	-	5	40	40	4
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	120	0.5	60	60	2
-โถงและทางเดิน 25%	-	-	-	-	-	405	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						2,030	
2.2.5 ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ							
-สำนักและเลขานุการภาค	1	-	4	9	36	36	1
-ห้องพักอาจารย์	1	-	12	9	108	108	1
-ห้องเรียนบรรยาย	2	1	60	1.5	90	180	1
-ห้องปฏิบัติการคำนวณ	1	1	60	3.5	210	210	1
-ห้องปฏิบัติการคำนวณ	1	-	-	-	40	40	4
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	120	0.5	60	60	2
-โถงและทางเดิน 25%	-	-	-	-	-	158.5	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						792.5	
3.ส่วนบริการ							
3.1 ส่วนบริการการศึกษา							
-ห้องประชุมใหญ่	1	-	200	1.5	300	300	1
-ห้องสมุด	1	-	-	2.3	-	920.88	1
-ที่อ่านหนังสือ	1	5	148	-	340.40	340.40	1
-พื้นที่วางหนังสือ	1	-	-	-	400	400	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-พื้นที่ซ่อมหนังสือ	1	-	-	-	-	153.48	1
-บรรณารักษ์	1	-	1	9	9	9	1
-หัวหน้าแผนกและเจ้าหน้าที่	1	-	4	4.5	18	18	1
-สโมสรนักศึกษา	1	-	-	-	60	60	1
-ห้องโสตทัศนูปกรณ์	1	2	60	1.5	90	90	4
-ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	-	-	-	-	1
-โถงและทางเดิน 25%	-	-	-	-	-	572.5	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						2,863.5	
3.2 ส่วนบริการทั่วไป							
-ที่จอดรถ	-	-	-	-	-	-	-
-รถยนต์	107	-	107	-	12	1,284	3,4
-รถจักรยานและจักรยานยนต์	163	-	163	-	2	326	3,4
-รถบัส	2	2	-	-	72	144	3,4
-โรงอาหาร	1	-	246	1.5	369	369.9	1,3
-ส่วนรับประทานอาหาร	1	-	-	-	-	370	1,3
-ครัว - ร้านค้า	1	-	-	-	-	123	1,3
-บริเวณปรุงอาหาร	-	-	-	-	-	68	1,3
-เก็บของ	-	-	-	-	-	30	1,3
-เก็บขยะ	-	-	-	-	-	6.15	1,3
-ซักล้าง	-	-	-	-	-	12.3	1,3
-ห้องน้ำ - ส้วม	-	-	-	0.5	246	123	2
-สหกรณ์นักศึกษา	1	-	-	-	60	60	4
-โถงและทางเดิน 25%	1	-	-	-	-	726.7	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด						3,643.8	
3.3 ส่วนระบบเทคนิค							
-ระบบไฟฟ้า	-	-	-	-	-	30	3
-ระบบสุขาภิบาล	-	-	-	-	-	46	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอาคารเรียนคณะวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-เครื่องปั๊มน้ำ	2	-	-	-	5	10	3
-ถังเก็บน้ำ	-	-	-	-	-	36	3
-ระบบบำบัดน้ำและสารเคมี	-	-	-	-	-	-	-
-ระบบปรับอากาศ	-	-	-	-	-	-	-
-ระบบก๊าซ	-	-	-	-	12	12	4
-ระบบลิฟท์	3	-	-	-	10	30	3
รวมพื้นที่ทั้งหมด						108	

ตารางที่ 3.21 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
ส่วนบริหาร							
-ห้องผู้อำนวยการ	1	1	2	-	31.5	31.5	4
-ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1	2	-	17.5	17.5	4
-ห้องเลขานุการ	1	1	2	-	10.36	10.36	4
-ห้องประชุม	1	1	20	-	36.7	36.7	1
-ห้องทำงานหัวหน้า	1	1	-	-	16	16	2
ฝ่ายบริหาร							
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	7	-	4.7	30	30	4
-ห้องทำงานฝ่ายบุคคล	1	1	-	-	12	12	2
-ห้องทำงานพัสดุ	1	2	-	4.5	12.64	12.64	2
-ห้องน้ำ - ส้วม	-	-	31	-	27.9	27.9	4
-ห้องหัวหน้าฝ่ายแผนงาน	1	1	-	-	16	16	2
-ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	1	-	-	16	16	2
-ห้องโถง 30%	-	-	-	-	-	67.98	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด						294.58	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
ส่วนค้นคว้าวิจัย							
-สำนักงานกลาง	1	27	-	4.5	121.5	121.5	4
-ข้อมูลกลาง	1	-	-	-	60	60	1
-ห้องสัมมนา	1	-	-	-	60	60	1
-พักผ่อน	1	-	-	-	128	128	1
-LOCKER ห้องน้ำ	-	-	27	-	59.4	59.4	1
-ห้องปฏิบัติการกลาง	-	-	-	-	-	160	4
-ห้องบรรยายภาพ	-	20	-	-	-	100	4
-ห้องถ่ายภาพ	-	-	-	-	-	48	4
-ห้องจุลทัศน์	-	-	-	-	-	30	-
-ห้องมืด	-	-	-	-	-	24	-
-SENIOR OFFICE	1	-	-	-	-	24	4
-ห้องปฏิบัติการโรคพืช	1	1	-	-	-	120	2
-ห้องปฏิบัติการพันธุ์กรรม	-	1	-	-	-	67	
-ห้องปฏิบัติการดิน	-	1	-	-	-	120	2
-ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บ	-	1	-	-	-	50	
-ห้องปฏิบัติการเมล็ด	-	1	-	-	-	120	2
-ห้องปฏิบัติการสภาพแวดล้อม	-	1	-	-	-	54	
-ห้องเย็น	-	-	-	-	-	50	
-ห้องเก็บเครื่องมือ	-	-	-	-	-	100	
-ห้องถ่ายเชื้อรมควัน	-	-	-	-	-	80	
-ห้องเก็บสารเคมี	-	-	-	-	-	50	
-ห้องเก็บเครื่องแก้ว	-	-	-	-	-	50	
-ห้องปฏิบัติการบำรุงรักษา	-	-	-	-	-	33.3	3
-ห้องปฏิบัติการอิเล็คทรอนิคส์	-	-	-	-	-	33.3	3
-เรือนเพาะชำ	-	-	-	-	-	200	
-เรือนกระจก	-	-	-	-	-	200	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-HEAD HOUSE	-	-	-	-	-	80	-
-แปลงทดลอง	-	-	-	-	-	5000	-
-โถง 30 %	-	-	-	-	-	30	-
-ห้องน้ำ	-	40	-	-	-	-	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด						7,052.5	
ส่วนเผยแพร่การศึกษา							
-สำนักงาน	-	5	-	4	20	20	1
-วิทยากร	-	4	-	5	20	20	1
-ห้องบรรยายเล็ก	-	75	-	64	48	48	4
-ห้องบรรยายรวม	-	150	-	64	96	96	1
-ห้องโสต	-	-	-	-	24	24	1
-ห้องนิทรรศการถาวร	-	-	-	-	300	300	-
-เรือนกระจก	-	-	-	-	150	150	1
-ห้องเตรียมแสดง	-	-	-	-	50	50	1
-ห้องเก็บของ	-	-	-	-	50	50	1
-ห้องสมุด	-	83	-	-	326	326	1
ส่วนบริการ							
-สำนักงาน		13			62.4	62.4	1
-ห้องพัสดุกลาง						62.4	1
-ห้องเก็บก๊าซ						72	1
-ห้องพยาบาล		2		15		30	
-ห้องเตรียมการกลาง		1			18	18	1
-ห้องปลอดเชื้อ		27			18	18	1
-ห้องพักคนงาน		27			116.64	116.64	1
-LOCKER + W.C					64.8	64.8	1
-ห้องปฏิบัติการไม้+พลาสติก		2				60	1
-ห้องปฏิบัติการเครื่องกล		3				84	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	ผู้ใช้อาคาร		พื้นที่ ($ม^2$)		พื้นที่รวม $ม^2$	หมายเหตุที่มา
		ผู้ให้บริการ	ผู้ใช้บริการ	พท./คน	พท./หน่วย		
-ประปา	-	-	-	-	-	48	1
-ไฟฟ้า	-	-	-	-	-	48	1
-ห้องน้ำ	-	13	-	0.6	-	7.8	1
โรงอาหาร							
-ทานอาหาร		83		2		166	1
-ร้านอาหาร		3				20	1
-ล้างทำความสะอาด						18	1
-ห้องน้ำ		160				30	4
-ที่จอดรถยนต์		60				900	2
-ที่จอดจักรยานและจักรยานยนต์		50				150	1
-ที่จอดรถบัส		2				96	
รวมพื้นที่ทั้งหมด						2,672.04	

สรุป พื้นที่ขององค์ประกอบภายในอาคารทั้งหมด (ยกเว้นที่จอดรถ)

ส่วนอาคารรวม และปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์

1. ส่วนบริหาร 230 ตารางเมตร
2. ส่วนการศึกษา
   - 2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม 1,686 ตารางเมตร
   - 2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละภาค 10,846.5 ตารางเมตร
     - 2.2.1 ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2,092 ตารางเมตร
     - 2.2.2 ภาควิชาชีววิทยา 3,377 ตารางเมตร
     - 2.2.3 ภาควิชาเคมี 2,555 ตารางเมตร
     - 2.2.4 ภาควิชาฟิสิกส์ 2,030 ตารางเมตร
     - 2.2.5 ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 792.5 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

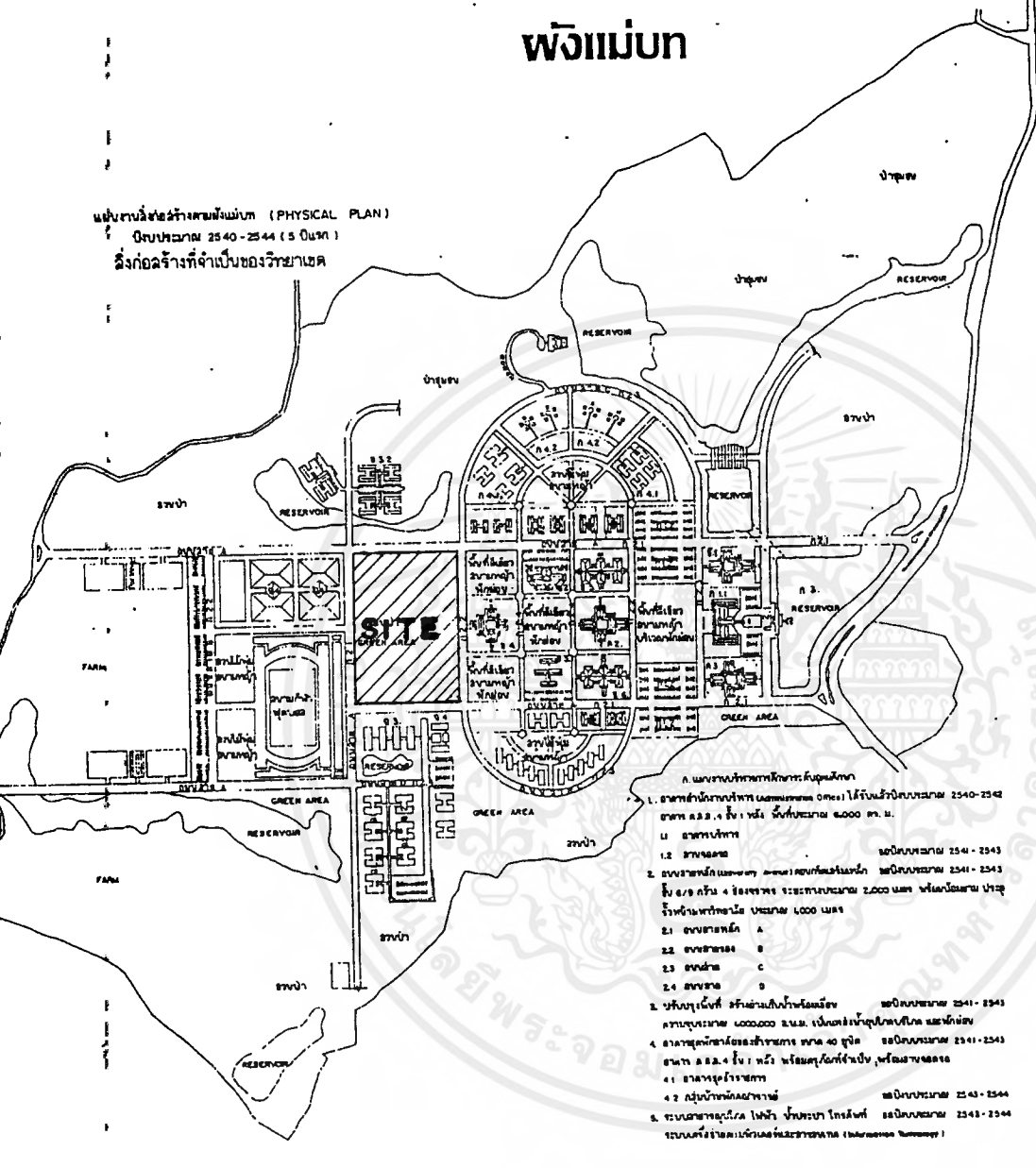
3. ส่วนบริการ		
3.1 ส่วนบริการการศึกษา	2,863.5	ตารางเมตร
3.2 ส่วนบริการทั่วไป	3,643.8	ตารางเมตร
3.3 ส่วนระบบเทคนิค	108	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทั้งหมด	19,376	ตารางเมตร

ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์		
1. ส่วนบริหาร	294.58	ตารางเมตร
2. ส่วนค้นคว้าวิจัย	7,052.5	ตารางเมตร
3. ส่วนเผยแพร่การศึกษา	1,084	ตารางเมตร
4. ส่วนบริการ	2,072.04	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทั้งหมด	10.503.12	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ	**29,879.12**	**ตารางเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแม่บท

แผ่นงานสิ่งก่อสร้างตามผังแม่บท (PHYSICAL PLAN)
ปีงบประมาณ 2540 - 2544 (5 ปีแรก)
สิ่งก่อสร้างที่จำเป็นของวิทยาเขต



ก. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารสำนักงานบริหาร (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ข. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ค. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารสำนักงานบริหาร (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ง. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

จ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฉ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ช. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ซ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฌ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ญ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฎ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฏ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฐ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฑ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ฒ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ณ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ด. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ต. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543

2. ถนนราชพฤกษ์ (Rajapruk Avenue) สายกำแพงเพชร-ตาก ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ขึ้น 6/9 กว้าง 4 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 2,000 เมตร พร้อมด้วยลาน ป่าสุ
ขึ้นหน้าอาคารหอนัด ประมาณ 4,000 เมตร
2.1 ถนนราชพฤกษ์ A
2.2 ถนนราชพฤกษ์ B
2.3 ถนนสาย C
2.4 ถนนสาย D

3. ปรับปรุงพื้นที่ สร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมเขื่อน ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
ความจุประมาณ 4,000,000 ลบ.ม. เป็นแหล่งน้ำสุขโภคบริโภค และทำนอง

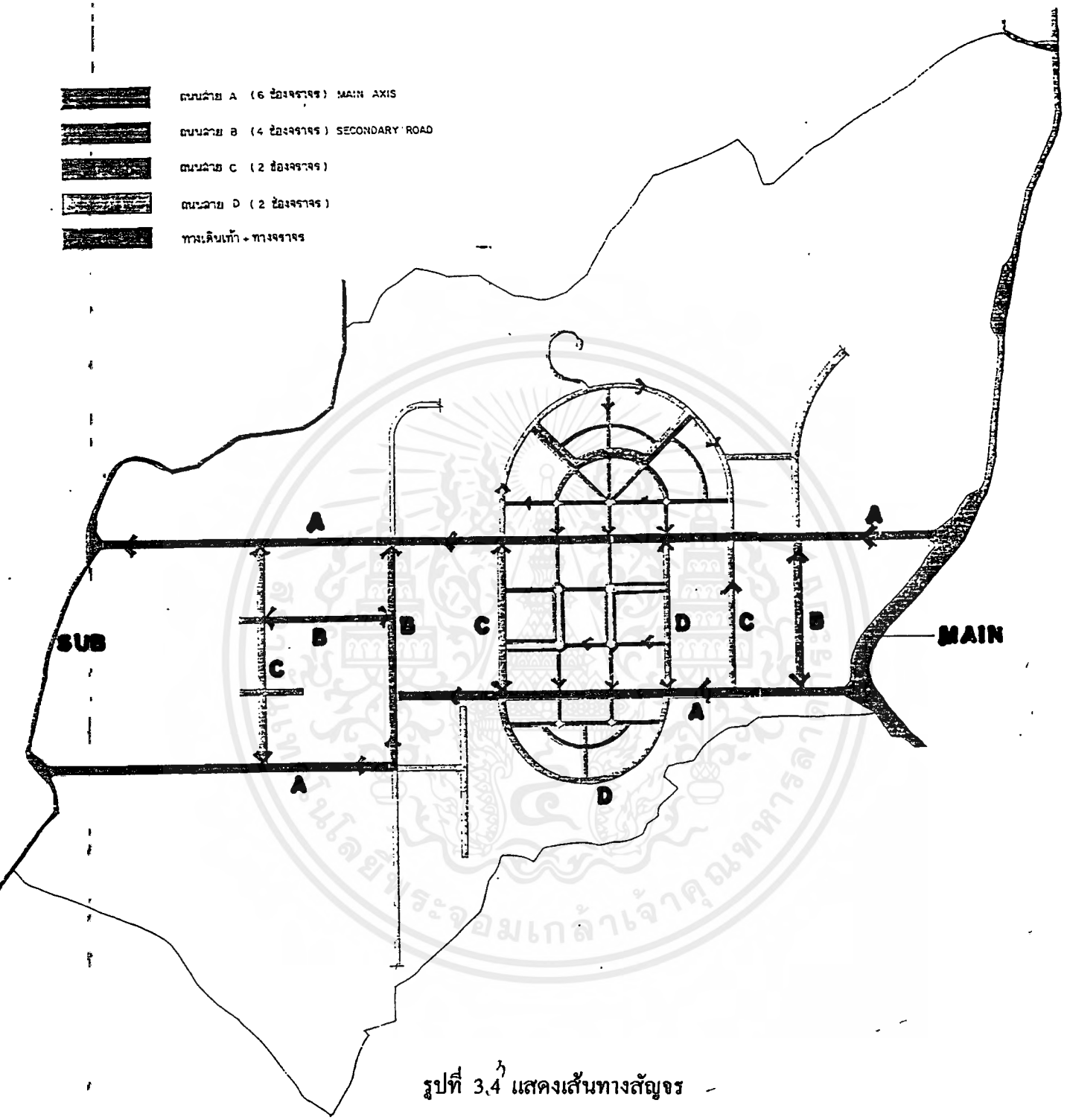
4. อาคารชุดพักอาจารย์และสำนักงาน ขนาด 40 ยูนิต ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541 - 2543
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พร้อมสนุกัณฑ์จำนวน ,พร้อมลานจอดรถ
4.1 อาคารชุดข้าราชการ
4.2 กลุ่มบ้านพักคณาจารย์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544

5. ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2543 - 2544
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Information Technology)

ถ. แผนงานบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา

1. อาคารอำนวยการ (Administration Office) ได้รับแล้วปีงบประมาณ 2540-2542
อาคาร A.S.S.4 ชั้น 1 หลัง พื้นที่ประมาณ 6,000 ตร. ม.
1.1 อาคารบริหาร
1.2 ลานจอดรถ ยังไม่ปรากฏปีงบประมาณ 2541

3.4 ศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

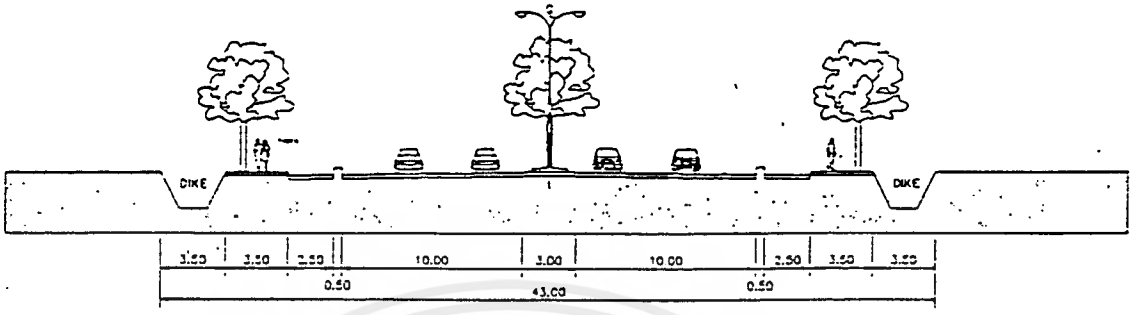


รูปที่ 3.4 แสดงเส้นทางสัญจร

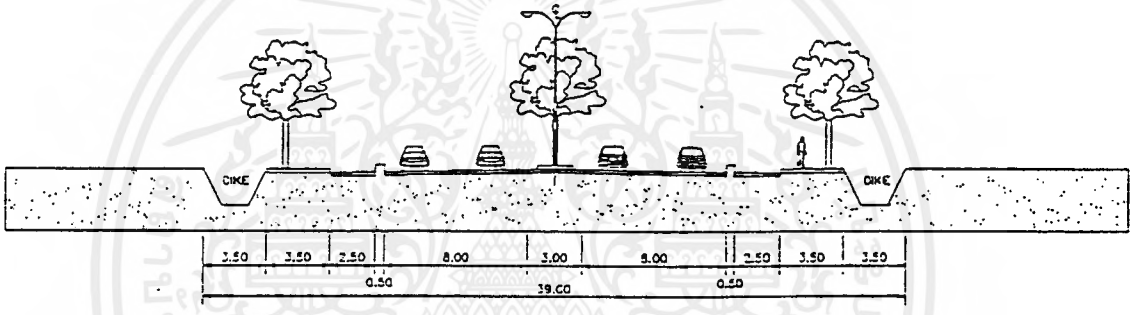
FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
SCIENCE
KINGMONGKUT'S ADVISOR
SCIENCE PARK
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดขนาดถนนสายต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย

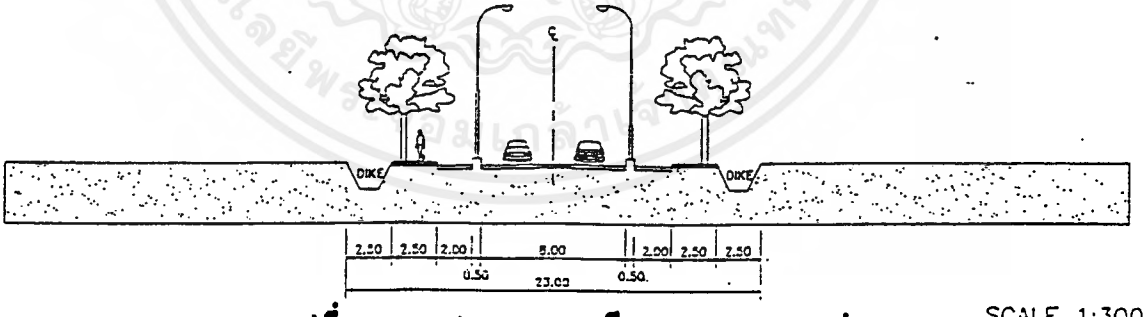
① ถนนสายสีน้ำเงิน (สาย A) ขนาด 8 ช่องจราจร



② ถนนสายสีฟ้า (สาย B) ขนาด 4 ช่องจราจร



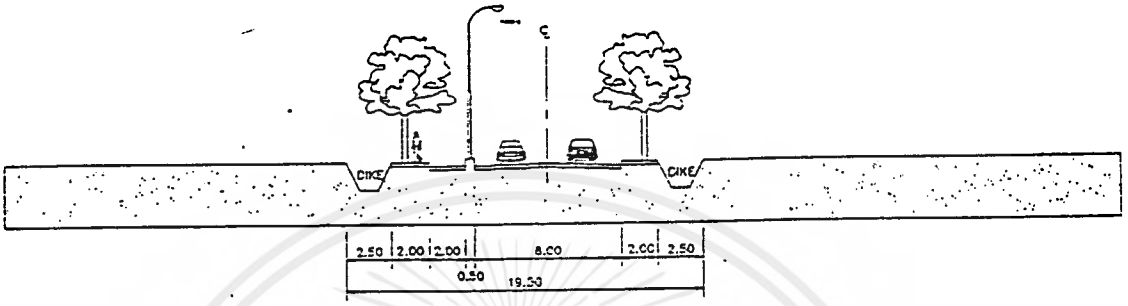
③ ถนนสายสีม่วง (สาย C) ขนาด 2 ช่องจราจร



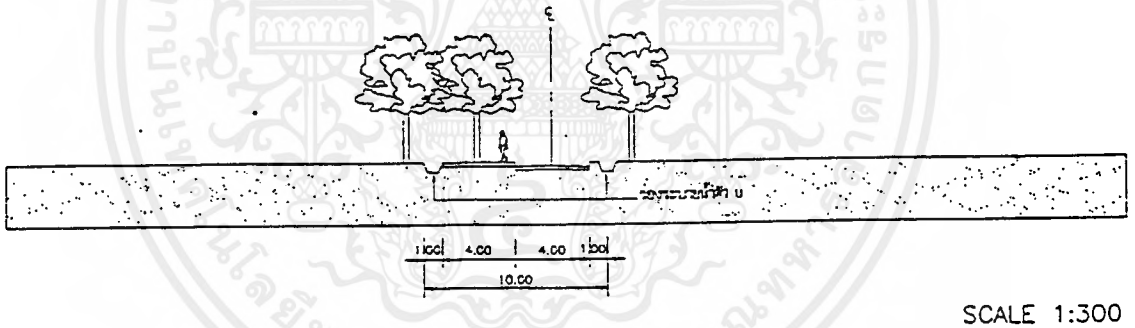
รูปที่ 3.4.1 แสดงรายละเอียดขนาดถนนสายต่างๆ SCALE 1:300

FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
SCIENCE
KINGMONGKUT'S ADVISOR
SCIENCE PARK
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

④ ถนนสายสีส้ม (สาย D) ขนาด 2 ช่องจราจร



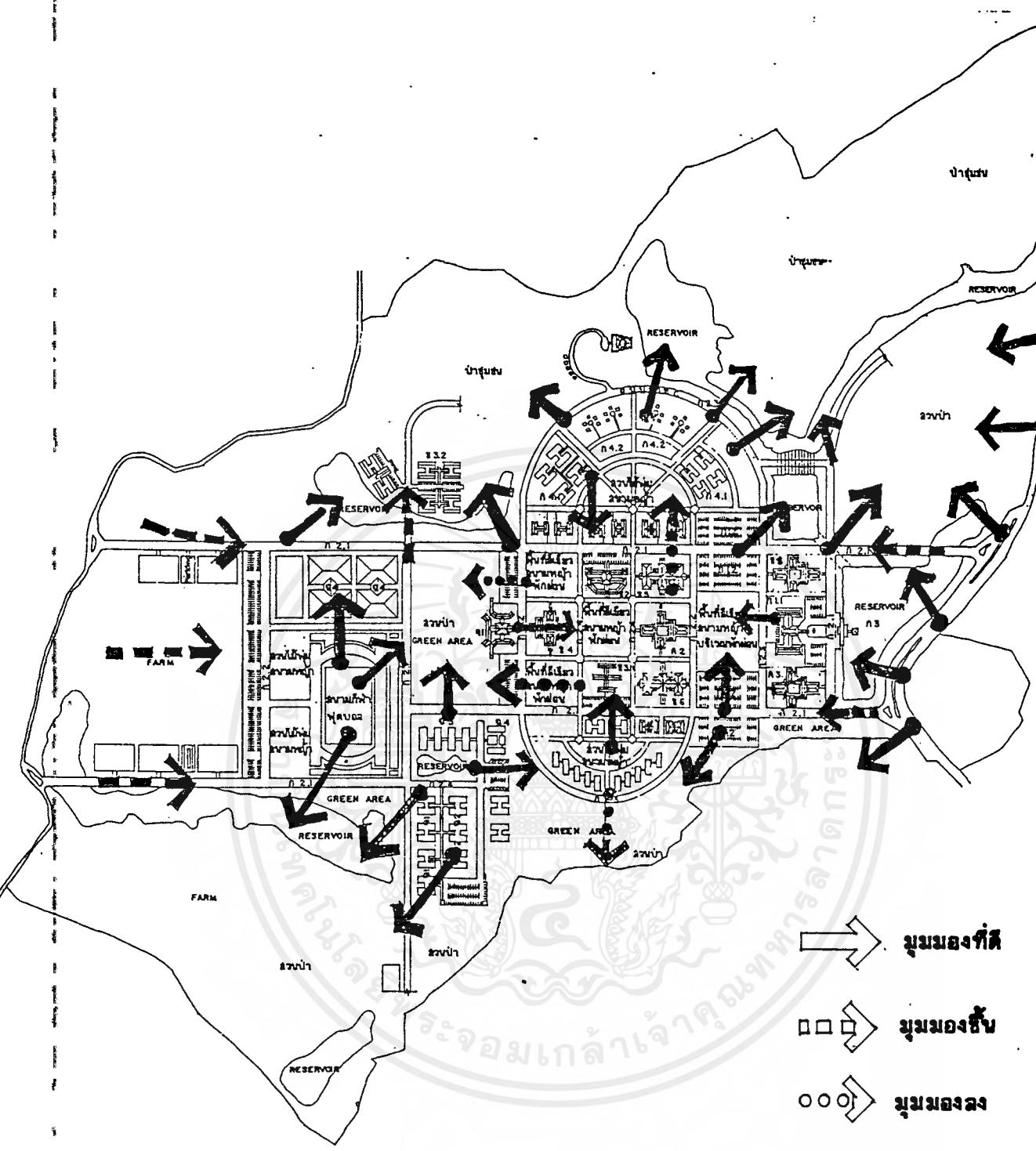
⑤ ถนนสายสีชมพู (สาย D) จักรยาน , ทางเดิน



SCALE 1:300

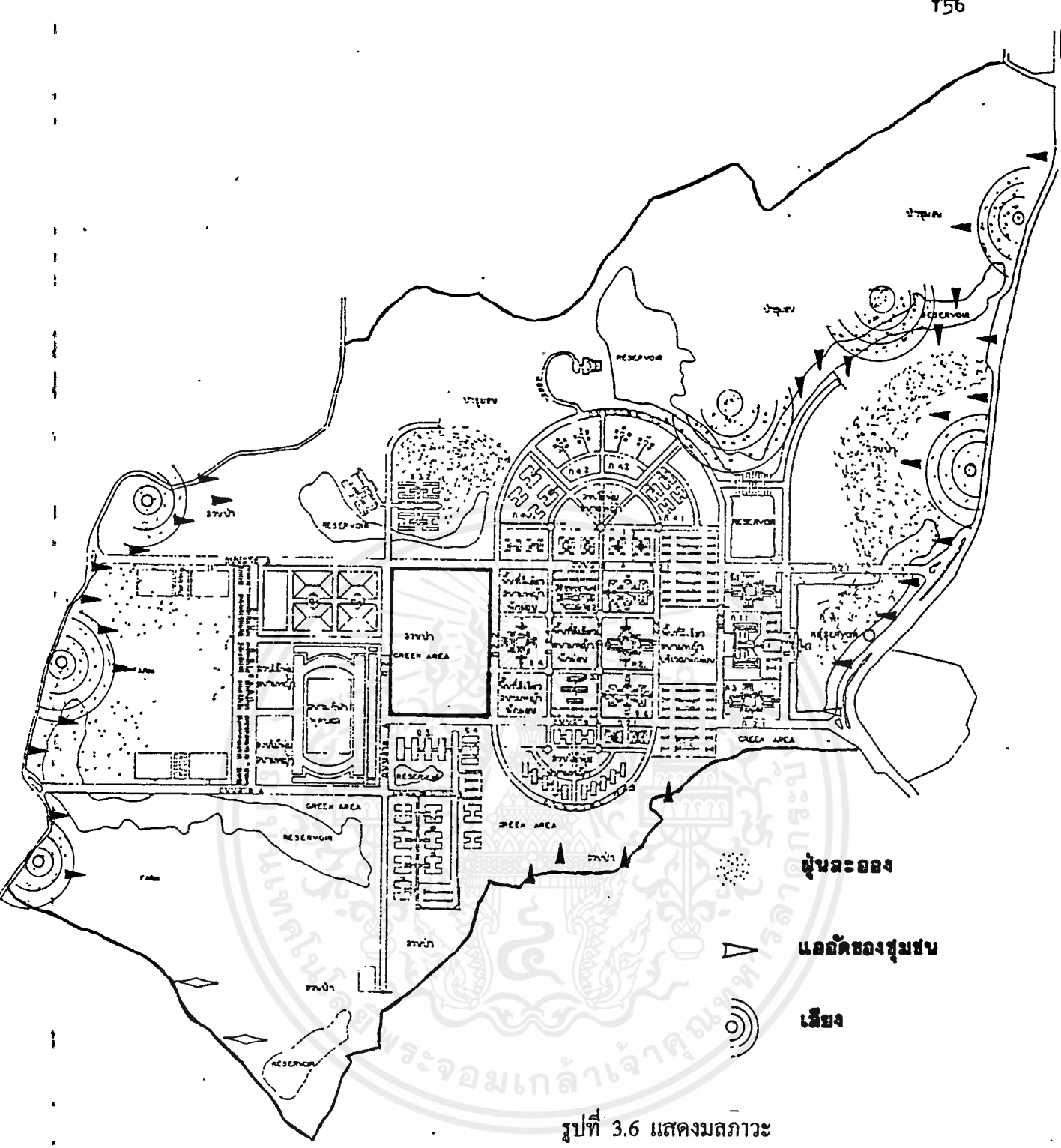
รูปที่ 3.4.2 แสดงรายละเอียดถนนสาย D

FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
SCIENCE
KINGMONGKUT'S ADVISOR
SCIENCE PARK
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงมุมมองที่ดี

FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
KINGMONGKUT'S ADVISOR
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
SCIENCE
SCIENCE PARK
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงมลภาวะ

FACULTY OF

MAEJO-PHARE UNIVERSITY

THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225

KINGMONGKUT'S ADVISOR

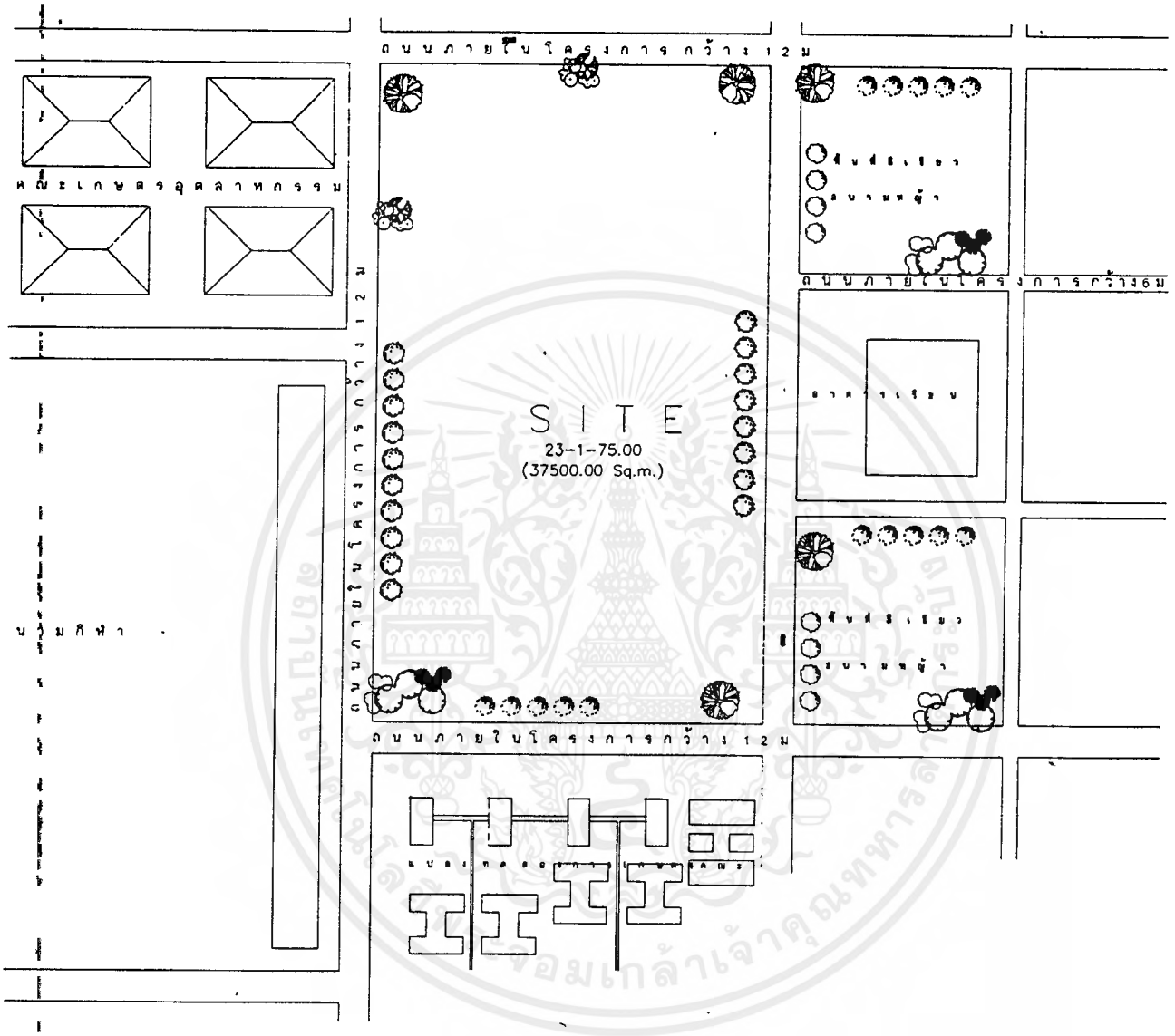
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.

SCIENCE

SCIENCE PARK

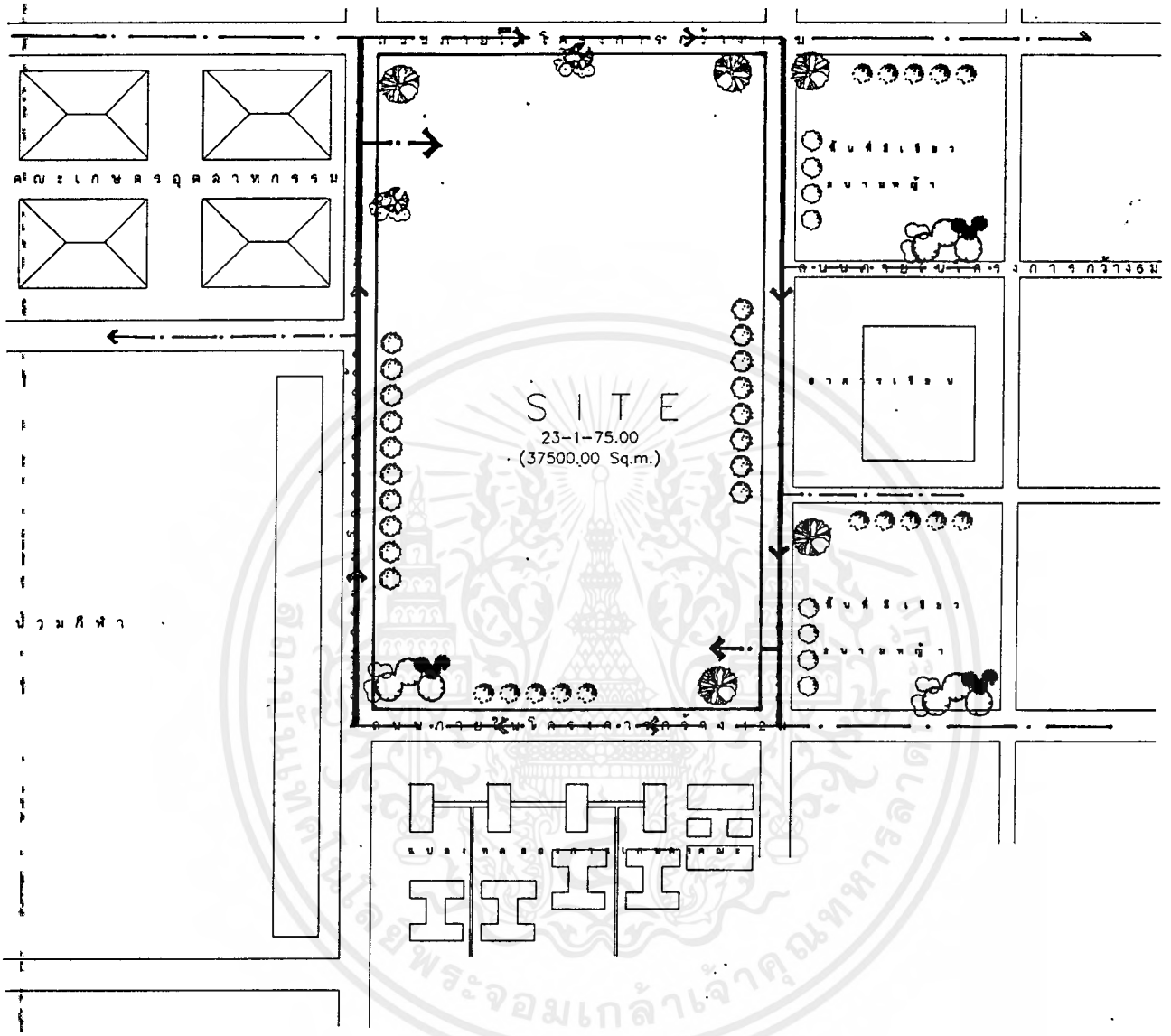
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6.1 แสดงผังบริเวณ

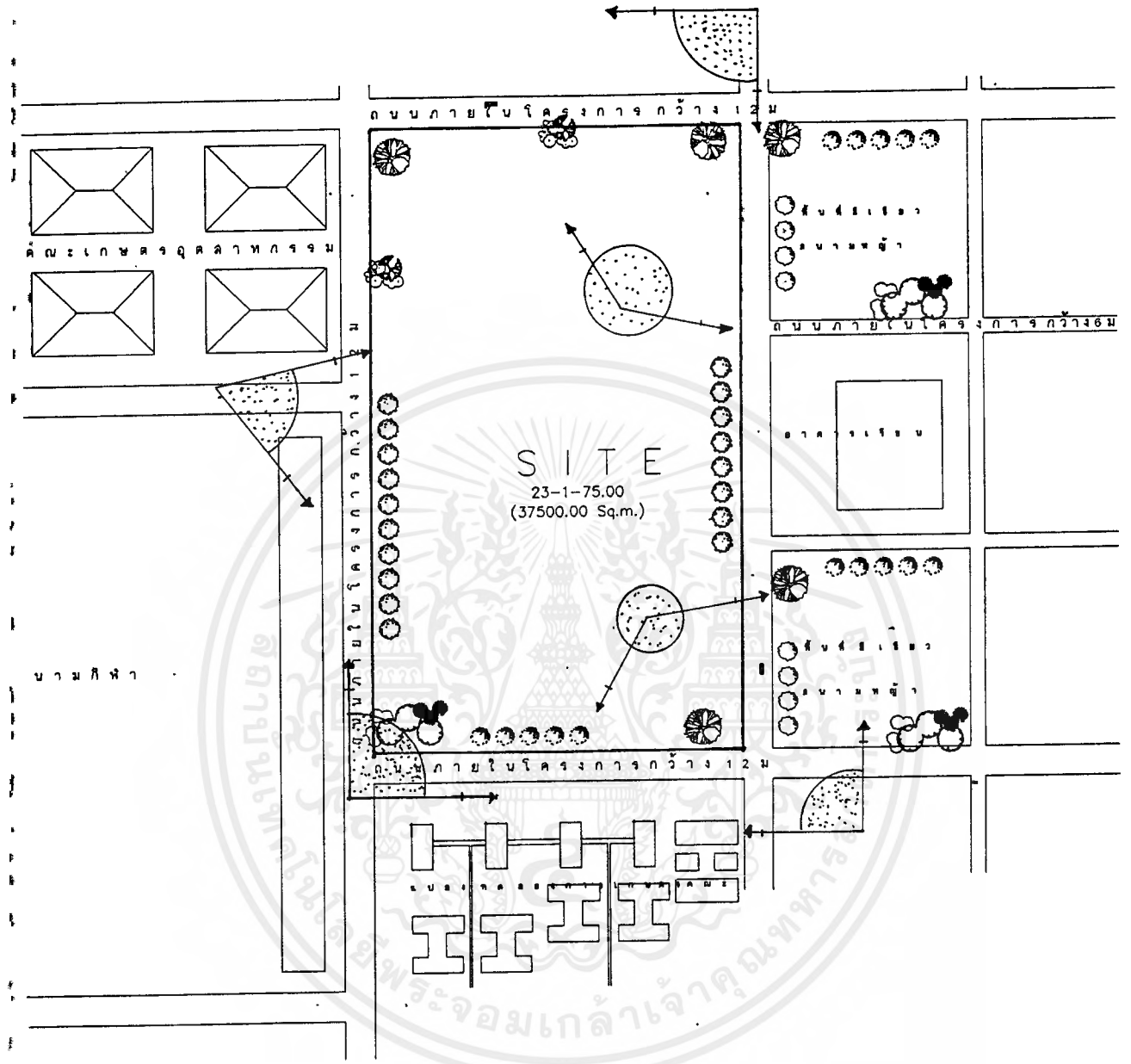
FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
SCIENCE
KINGMONGKUT'S ADVISOR
SCIENCE PARK
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ส่วนพื้นที่โครงการ



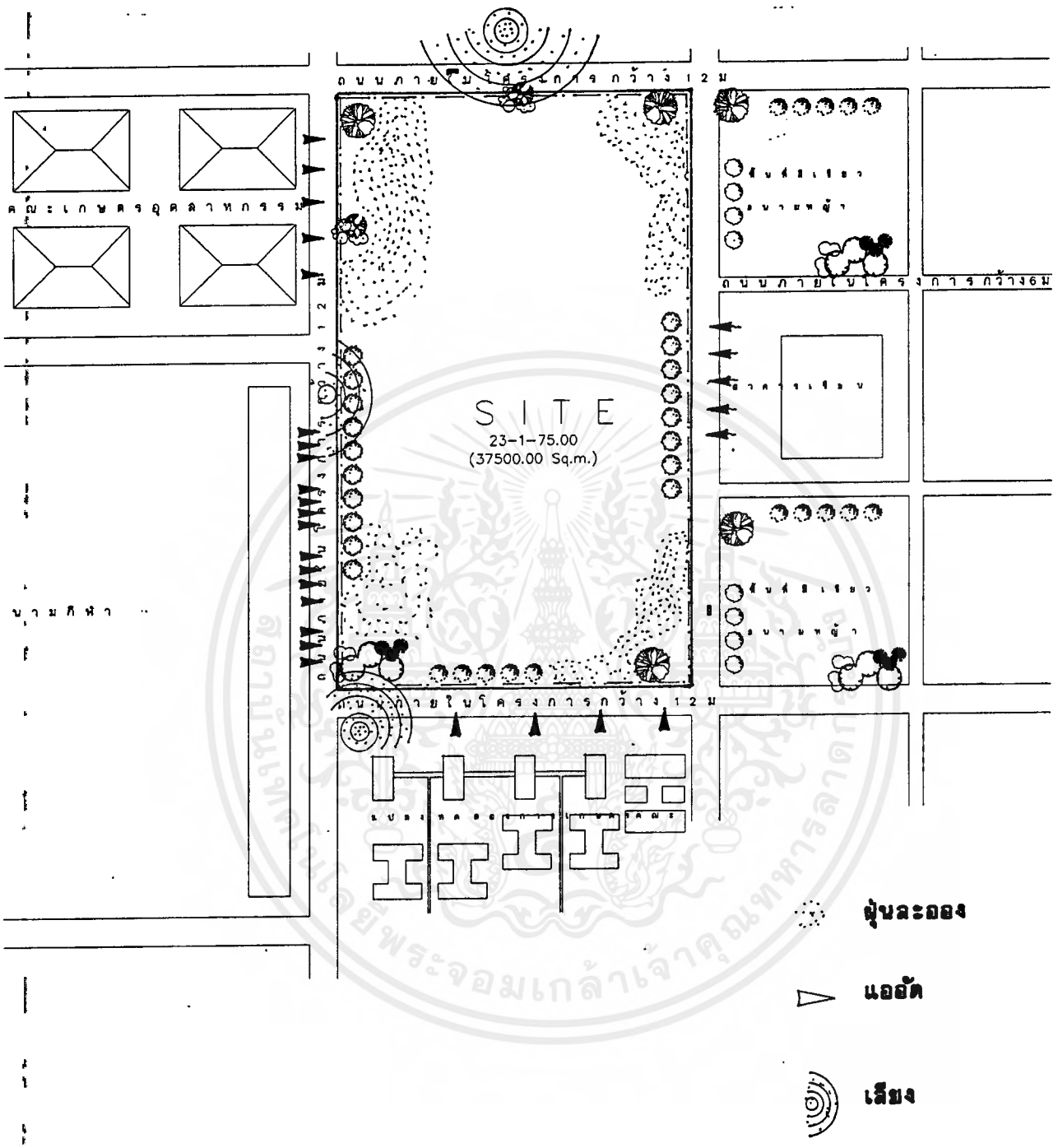
รูปที่ 3.7 แสดงเส้นทางสัญจร

FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
SCIENCE
KINGMONGKUT'S ADVISOR
SCIENCE PARK
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แสดงมุมมองที่ดี

FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
KINGMONGKUT'S ADVISOR
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
SCIENCE
SCIENCE PARK
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 แสดงมลภาวะ

FACULTY OF
MAEJO-PHARE UNIVERSITY
THESIS 1997-1998 ADISAK HOSANGCHAI CODE 39030225
KINGMONGKUT'S ADVISOR
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ARCHITECHTECTURAL EDUCATION.
SCIENCE
SCIENCE PARK
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ระบบเทคนิค

3.5.1 การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง (Structural System Analysis)

การวิเคราะห์ระบบโครงสร้างที่ใช้ในโครงการอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ได้แยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1.1 ระบบพื้นอาคาร

จากรายละเอียดของโครงการอาคารจะประกอบด้วยพื้นอาคารที่เป็นโครงสร้าง ประมาณ 21164 ตร.ม. ซึ่งได้กำหนดหลักการพิจารณาดังต่อไปนี้

- ความสามารถในการรับน้ำหนัก (ความแข็งแรงของโครงสร้าง)
- ราคาก่อสร้าง
- ความรวดเร็วในการก่อสร้าง

ซึ่งในหลักการพิจารณาข้างต้น คิดถึงลักษณะพื้นที่เหมาะสมต่าง ๆ จากงานทางสถาปัตยกรรมและงานระบบทั้งหมดดูแล้ว มีความเห็นว่าควรใช้ระบบพื้นหล่อสำเร็จรูป (Precuts Slab) สำหรับพื้นอาคารทั่วไป ซึ่งมีคุณสมบัติที่เหมาะสมอันเนื่องจาก

- ร่นระยะเวลาการก่อสร้าง ไม่ต้องรอคอนกรีตได้กำลังก่อนจึงทำงานขั้นตอนต่อไป
- ประหยัดในราคาค่าก่อสร้าง เนื่องจากมีการประหยัดในเรื่องไม้แบบ ไม้ค้ำยันในระบบพื้นหล่อในที่ และรวมไปถึงกรรมวิธีในการก่อสร้างที่ใช้เทคโนโลยีที่สูงอย่างระบบพื้น Postt-Tention
- คุณภาพการรับน้ำหนัก เท่ากับ ระบบหล่อในที่ และมีจำนวนผู้ผลิตมากจนเป็นมาตรฐานในระบบ Modula System
- ระบบการผลิตที่ใช้ในท้องตลาดส่วนมากใช้คอนกรีตแรงสูง และการออกแบบรูปทรงที่เป็นเรขาคณิตให้ความเหมาะสมในการรับแรง จึงทำให้ขนาดของพื้นนั้นมีขนาดที่บางกว่าแบบหล่อในที่ ซึ่งช่วยลดการรับน้ำหนักบรรทุกจากคานแต่ละชั้นลงสู่เสาและฐานราก

และบางส่วนเช่น บริเวณRamp ขึ้นลงของรถ รถเข็น บริเวณพื้นห้องน้ำ บันไดรวมไปถึงผนัง Lift และผนัง คสล. อื่น ๆ ใช้พื้นคอนกรีตเสริมหล่อในที เพื่อความเหมาะสมสำหรับโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.2 ระบบฐานรากและเสาเข็ม

ระบบฐานรากที่ใช้จะได้รับการวิเคราะห์และพิจารณาออกแบบให้มั่นคงแข็งแรง ประหยัด และปลอดภัยมากที่สุดตามหบักวิศวกรรม โดยในเบื้องต้นคาดการว่าจะใช้ระบบฐานราก ที่ตั้งอยู่บนเสาเข็มเจาะ เพราะสถานที่ก่อสร้างใกล้ชิดกับอาคารเดิมอยู่หลายอาคารด้วยกัน และเนื่อง จากโครงการอยู่ที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการยุบตัวของพื้นดินค่อนข้างสูงการใช้เสาเข็มเจาะจึงเป็น เสาเข็มที่น่าจะพิจารณามากที่สุด โดยเสาเข็มชนิดนี้ขนาดและความยาวสามารถหาได้จากผลการทำ Soil Boring Test โดยต้องมีความสามารถในการรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 200 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (กฎกระทรวง ฉบับที่ 6 พ.ศ.2527 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522)

3.5.1.3 ระบบระยะช่วงเสา

ระยะช่วงเสาของอาคาร ได้ถูกกำหนดจากพื้นที่ใช้สอยทั่วไปของตัวอาคารซึ่งได้กล่าว ถึงในส่วนของงานสถาปัตยกรรม ไม่ว่าจะเป็นระยะที่จอดรถ ระยะทางวิ่งรถเป็นต้นซึ่งสามารถเป็น ตัวกำหนดระยะช่วงเสาเพื่อให้สามารถใช้พื้นที่ได้มากที่สุด ดังนั้นการวางระยะช่วงเสาที่เหมาะสม สำหรับอาคารจึงมีอยู่ได้แก่ 2 ระยะคือ

- ระยะ 4.50 เมตร เป็นระยะทางด้านแคบของช่วงเสาในอาคารซึ่งสามารถช่วย ประหยัดในเรื่องของโครงสร้างได้ดี ความกว้างที่เหมาะสมกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่ไม่ซับซ้อนมาก
- ระยะ 8.00 เมตร เป็นระยะทางด้านยาวของช่วงเสาในอาคารซึ่งสามารถช่วยใน เรื่องของงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม ในเรื่องของการต่อเนื่องของห้องปฏิบัติการปราศจากการ บังสายตาและการจัดส่วนพื้นที่ใช้สอยภายในได้สะดวกที่สุด รวมไปถึงความยาวที่เหมาะสมกับ โครงสร้างอื่น ๆ ที่นำมาใช้

แผนภาพที่ 3.7 แสดงระยะช่วงเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การวิเคราะห์ไฟฟ้า (Electrical System Analysis)

3.5.2.1 วิเคราะห์จากมาตรฐานการออกแบบ [Design Standard] โดยใช้มาตรฐานความปลอดภัยของ

- NEC [National Electrical Code]
- IEC [Intentional Electronically Commission]
- MEA [Metropolitan electricity Authority]
- TIS [Thai Industrial Standard]

3.5.2.2 ระบบของการออกแบบ

จากการพิจารณาในการออกแบบระบบไฟฟ้าของโครงการควรเป็นแบบ Centralized Main Power Supply System โดยทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยรวมจากห้องเครื่องเดียว อันเป็นระบบที่ประหยัดและสะดวกสบายแก่การควบคุมบำรุงรักษา ระบบมีการจัดแบ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ คือ

- สายไฟฟ้าแรงสูง (High Tension Feeder) เป็นแบบ 3 Phases 3 Wires ขนาด 12/24 KV. จากการไฟฟ้านครหลวงทำการเดินมาจากใต้ดิน (Underground Wires) ไปยังห้องเครื่องหากเปรียบเทียบจากการเดินสายในอากาศบนเสาไฟฟ้าแรงสูง (Overhead Line) ระบบ Underground Wires มีความปลอดภัยและสวยงามกว่ามาก
- สวิทช์ไฟแรงสูง (High Voltage Switch Gear) เป็นแบบชนิดติดตั้งอยู่ภายในตู้ (Cubicle) ตู้ตัวนี้จะทำการติดตั้งอยู่ชิดกับหม้อแปลงไฟฟ้าทำให้ประหยัดสายไฟฟ้าแรงสูง
- หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) เป็นชนิดลวดแห้งหุ้ม Resin ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องภายในอาคารสามารถแปลงไฟฟ้าจาก 12/24 KV. เป็น 220/280V. 50HZ. หม้อแปลงจะมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบากว่าหม้อแปลงชนิดน้ำมัน ทั้งยังมีความประหยัดกว่าในด้านการบำรุงรักษา
- Main Distribution Board เป็นแผงควบคุม การจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้งหมดภายในอาคารไปยังชั้นต่าง ๆ ประกอบด้วยสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติใหญ่ (Main Circuit Breaker) และสวิทช์ตัดตอนย่อย (Branch Circuit Breaker) และระบบมาตรวัดต่าง ๆ ตามความจำเป็น

3.5.2.3 การเดินสายภายในและภายนอกอาคาร

เป็นแบบ Concealed Raceway หมายถึงการเดินไฟทั้งหมดภายในอาคารจะถูกเดินร้อยอยู่ในท่อเหล็กอาบสังกะสีหรืออื่น ๆ ที่ถูกฝังอยู่ในพื้น Concrete, บนฝ้าเพดาน หรือบนผนังก่อแพง แล้วแต่กรณีโดยที่ไม่สามารถมองเห็นส่วนหนึ่งส่วนใดของสายไฟ ทำให้เกิดความปลอดภัยและตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารก็ยังมีความเรียบร้อย และสวยงาม ประโยชน์ของการเดินสายไฟแบบนี้อีกอย่างก็คือ สามารถเปลี่ยนสายไฟแบบใหม่ได้เมื่อเกิดการชำรุดโดยไม่ต้องกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างและส่วนตกแต่งของอาคารแต่อย่างใด

3.5.2.4 การแบ่งแยกวงจร

การพิจารณาถึงการจัดแบ่งแยกวงจรของระบบไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพในการทำงานออกเป็นอิสระโดยคำนึงถึงหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- สายเมนย่อย ไปยัง Panel Board ต่าง ๆ จากแผงควบคุมของแต่ละชั้น ติดตั้งอยู่ตามชั้นต่าง ๆ หรือตำแหน่งอื่นใด เพื่อทำหน้าที่ควบคุมวงจรย่อย ๆ ของแต่ละชั้นหรือแต่ละจุดอีกขั้นตอนหนึ่งเพื่อแยกจ่ายให้อุปกรณ์ต่าง ๆ คือ ไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบไฟฟ้าต่าง ๆ และไฟฟ้ากำลังที่แยกอิสระออกจากวงจรไฟฟ้าแสงสว่างและเต้าเสียบไฟฟ้าต่าง ๆ เฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังแต่ละชนิด เช่นเครื่องปรับอากาศ, ปั๊มน้ำ, ลิฟท์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูง

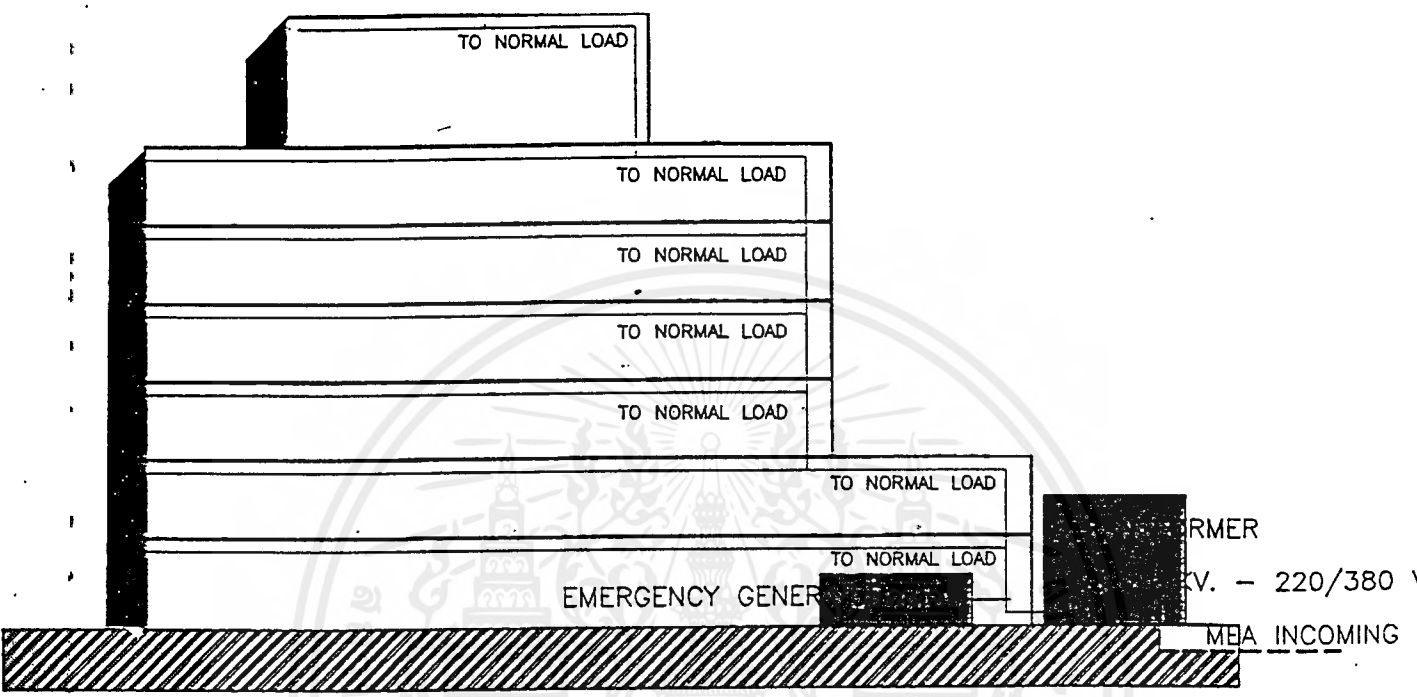
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency System) เป็นอีกระบบหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับอาคารเป็นอย่างยิ่ง จากการพิจารณาควรออกแบบเป็น Back Up System ในกรณีที่การไฟฟ้ามหานครเกิดขัดข้องไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับตัวอาคารได้ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำหน้าที่สำรองการจ่ายไฟฟ้าให้กับอาคารโดยทันทีโดยอัตโนมัติภายในเวลาประมาณ 10 วินาที จากเครื่องกำเนินไฟฟ้าสำรอง (Generator) แต่ต้องคำนึงถึงส่วนที่จำเป็นจริง ๆ ในการใช้งานเช่น แสงสว่างบางส่วนแต่สามารถครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วไปของอาคาร, ลิฟท์บางตัว, ปั้มน้ำ, อุปกรณ์ระบบสื่อสารและดับเพลิงเป็นต้น

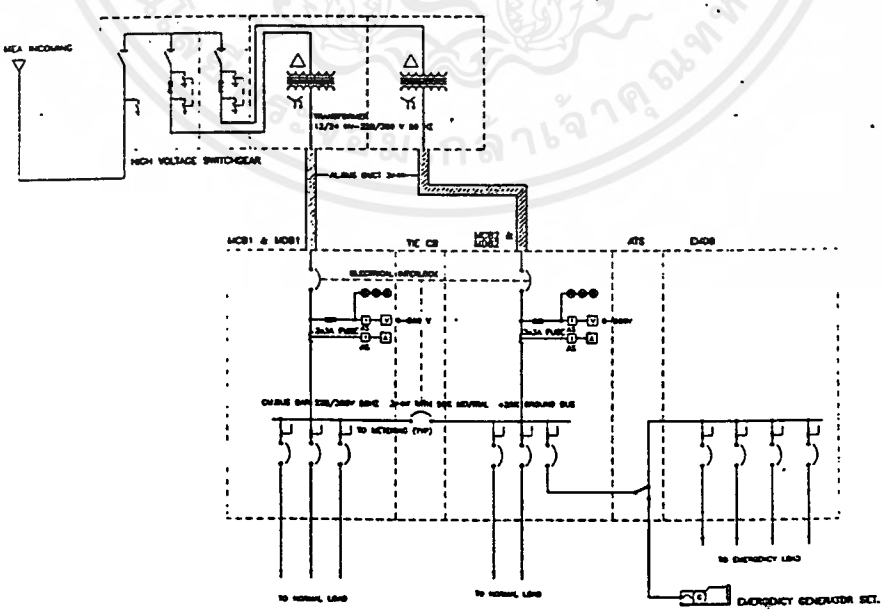
- ระบบสายดิน (Ground System) ระบบไฟฟ้าทั้งหมดดังกล่าวไม่สมบูรณ์หากปราศจากสายดินระบบสายดินนี้จะเป็นระบบที่ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในระบบ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังเป็นการป้องกันอันตรายแก่ชีวิตอันเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย

- ระบบล่อฟ้า (Lightning Preventer System) การป้องกันอันตรายและความเสียหายจากฟ้าผ่า โดยเฉพาะอาคารที่มีความสูงวิธีการเลือกการป้องกันอันตรายอันเกิดจากการฟ้าผ่าตัวอาคารโดยตรง และป้องกันกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ไม่ให้ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบสื่อสาร, ระบบโทรทัศน์, ระบบแจ้งเหตุผลเพลิงไหม้, ระบบคอมพิวเตอร์ หรือแม้กระทั่งแผงสวิทซ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวเราสามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้ด้วยระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบ Conventional อันประกอบด้วยอุปกรณ์เหล่านี้คือ Air Terminal, Down Conductor และ Earthling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 3.8 แสดงระบบไฟฟ้าภายในอาคาร





SINGLE LINE DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

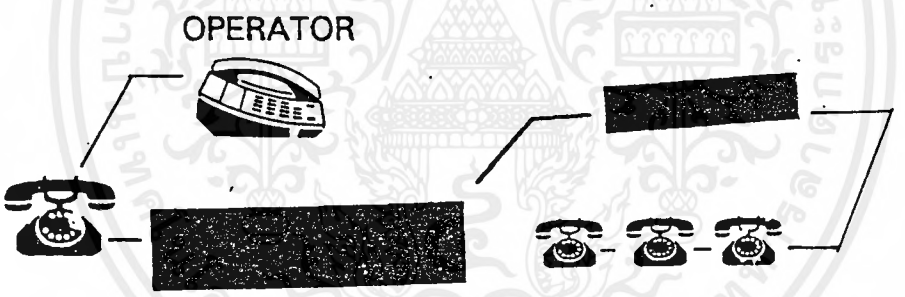
3.5.3 การวิเคราะห์ระบบสื่อสารและระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (communication And Fire Alarm System)

3.5.3.1 ระบบสื่อสาร (Communication System)

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคารประกอบด้วย

1. ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)
2. ระบบเสียง (Paging System)
3. ระบบโทรทัศน์รวม (Master Antenna Television)
4. ระบบเก็บข้อมูล (Computer System)

แผนภาพที่ 3.9 แสดงระบบสื่อสาร



1. ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)

ได้มีการวางหลักการออกแบบโดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็นดังนี้

ก. ระบบโทรศัพท์สายตรง (Direct Line) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้โดยไม่ผ่าน Operator และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)

ข. ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (Public Telephone) วางไว้ตามจุดต่าง ๆ ตามพื้นที่ที่มีความจำเป็นโดยการหยอดเหรียญหรือใช้บัตร (Phone Card) ทั้งนี้ทั้งนั้นสามารถใช้โทรทางไกลได้ด้วย

ค. ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (Private Automatic Branch Exchange) ระบบโทรศัพท์ชนิดนี้จะประกอบไปด้วย

- หมายเลขโทรศัพท์กลาง (Trunk Line) เป็นเลขหมายที่ขอจากองค์การโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตู้สาขาอัตโนมัติ (Private Automatic Branch Exchange: PABX) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบบโทรศัพท์ชนิดนี้ ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษมากมาย สามารถกำหนดลักษณะการใช้งานของหมายเลขภายใน (Extension) ต่าง ๆ ได้ด้วย computer Software เช่นสามารถใช้งานประชุมกันไม่ต่ำกว่า 3 เครื่อง, รับโทรศัพท์แทนกันได้โดยการกดรหัส, ใช้โทรภายในเท่านั้น, ใช้โทรได้ทั้งภายในและภายนอก, โทรทางไกลต่างประเทศได้และฯลฯ นอกจากนี้คุณสมบัติพิเศษของตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX) คือสามารถใช้งานกับระบบโทรศัพท์โครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิตอล (Integrated Services Digital Network : ISDN) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้คู่สายหนึ่งคู่สาย สามารถส่งและรับข้อมูลในลักษณะเสียงข้อมูลภาพระบบสัญญาณดิจิตอลได้ภายในเวลาเดียวกัน

- หมายเลขภายในเป็นเลขหมายที่ตั้งเต้ารับโทรศัพท์ไว้ตามจุดต่าง ๆ ตามความจำเป็นที่ต้องการแต่ละพื้นที่ ผู้ใช้สามารถใช้งานโดยโทรออกได้โดยตรง โทรไม่ต้องการผ่านพนักงานรับโทรศัพท์ (Operator) โดยการกดรหัสหรือ Locked ให้ไม่สามารถโทรออกได้ การทำงานทั้งหมดจะถูกกำหนดผ่านโดยตู้สาขา คุณสมบัติต่าง ๆของต้สาขาสามารถกำหนดได้ตามรูปแบบของโปรแกรม

- ชุดพนักงานรับโทรศัพท์ (Operator) จะมีพนักงานคอยรับโทรศัพท์และสามารถต่อไปยังเลขหมายภายใน

- ชุดไฟฟ้าสำรอง ได้ออกแบบไว้สามารถทำงานได้ 8 ชั่วโมงในกรณีที่มีเหตุขดข้องทางไฟฟ้า

- ตู้กระจายสาย (Main Distribution Frame : MDF) จะเป็นจุดต่อสานโทรศัพท์ทั้งสานตรง, สาธารณะ, เลขหมายกลาง, เลขหมายภายใน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการดูแลรักษาและการเพิ่มเติมในอนาคต

- ระบบสายเดิน และป้องกันฟ้าผ่า

2. ระบบเสียง (Paging System) เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์ใช้งายเพื่อ

ก. ประกาศเรียกพนักงาน, แพทย์และพยาบาล; รวมถึงบุคลากรด้านอื่น ๆ ด้วย

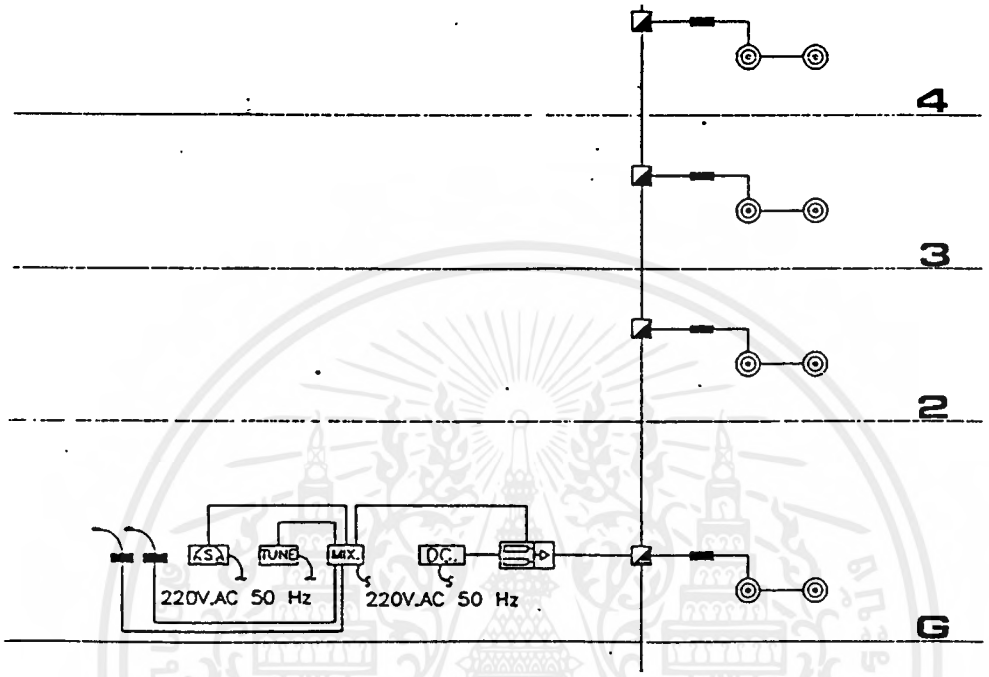
ข. เปิดเสียงเพลง (Background Music)

ค. ประกาศในกรณีฉุกเฉิน

หลักเกณฑ์การออกแบบ ในการใช้งานระบบเสียงในภาวะปกติจะมีเสียงเพลง (Background Music) เมื่อมีผู้ประกาศจะมีเสียง (Sound Marking Noise) ก่อนที่จะประกาศ และในกรณีที่มีการใช้งานพร้อม ๆ กันก็จะมีการจัดลำดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 3.10 แสดงระบบเสียง



3. ระบบโทรทัศน์รวม (Master Antenna Television) เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศรวมรับสัญญาณจากสถานีโทรทัศน์ท้องถิ่นและ V.D.O. ผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณแล้วแยกไปยังเต้ารับที่ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ได้

4. ระบบเก็บข้อมูล (Computer System) ได้จัดเตรียมให้มีระบบเก็บข้อมูล โดยมีศูนย์ควบคุมภายในอาคาร เพื่อติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และจัดเตรียมท่อร้อยสาย (Empty Conduit) ไว้เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับอาคารอื่นได้

3.5.4 ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System)

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัตินี้ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ระบบนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 รายการดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4.1 แผงควบคุม ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมรับสัญญาณจาก Detector เมื่อเกิดพบอัคคีภัยขึ้น แผงควบคุมจะแจ้งสัญญาณสองลักษณะคือ เสียง และแสง สามารถแสดงสถานที่ที่เกิดอัคคีภัยขึ้น สามารถแก้ปัญหาทันท่วงที ลักษณะการใช้งานแผงควบคุมเป็น Zone โดยปกติแล้ว แต่ละ Zone จะควบคุมพื้นที่อาคารประมาณ 500 ตารางเมตร

3.5.4.2. Remote Graphic Annunciation เป็นแผงเชื่อมจากแผงควบคุมไปยังจุดอื่นที่ต้องการเช่นห้องยามรักษาความปลอดภัยหรือไปยัง Operator เป็นต้น

3.5.4.3. Fire Alarm Detector เป็นอุปกรณ์จัดสัญญาณการเกิดเพลิงไหม้ แบ่งออกได้

ก. Smoke Detector แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- lionization Type เป็นชนิดที่รับสัญญาณควันเหมาะสมสำหรับพื้นที่เช่น ห้องสมุด
- Photo Electric Type เป็นชนิดที่รับสัญญาณควันที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่เป็นทางเดิน, โถงพักคอย, ห้องเครื่อง เป็นต้น

ข. Heat Detector แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

- Rate Of rise Type เป็นชนิดที่รับระบบอุณหภูมิที่ปรับเปลี่ยนในช่วงเวลาหนึ่ง โดยอุปกรณ์ชนิดนี้จะรับสัญญาณเมื่อเกิดเปลวเพลิงขึ้นแล้ว เหมาะสมกับพื้นที่เช่น ห้องทำงาน, ห้องประชุม, ห้องเก็บของและห้องปฏิบัติการ เป็นต้น
- Fixed Temperature Type เป็นชนิดที่ทำงานรับสัญญาณการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิเช่นเดียวกับชนิด Rate Of Rise หากแต่ตัวรับสัญญาณชนิดนี้เป็นแบบทำงานเมื่ออุณหภูมิถึงขีดที่กำหนดไว้เหมาะสมสำหรับพื้นที่เช่น ห้องครัว, ห้องซักรีด, ห้องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเก็บเชื้อเพลิง

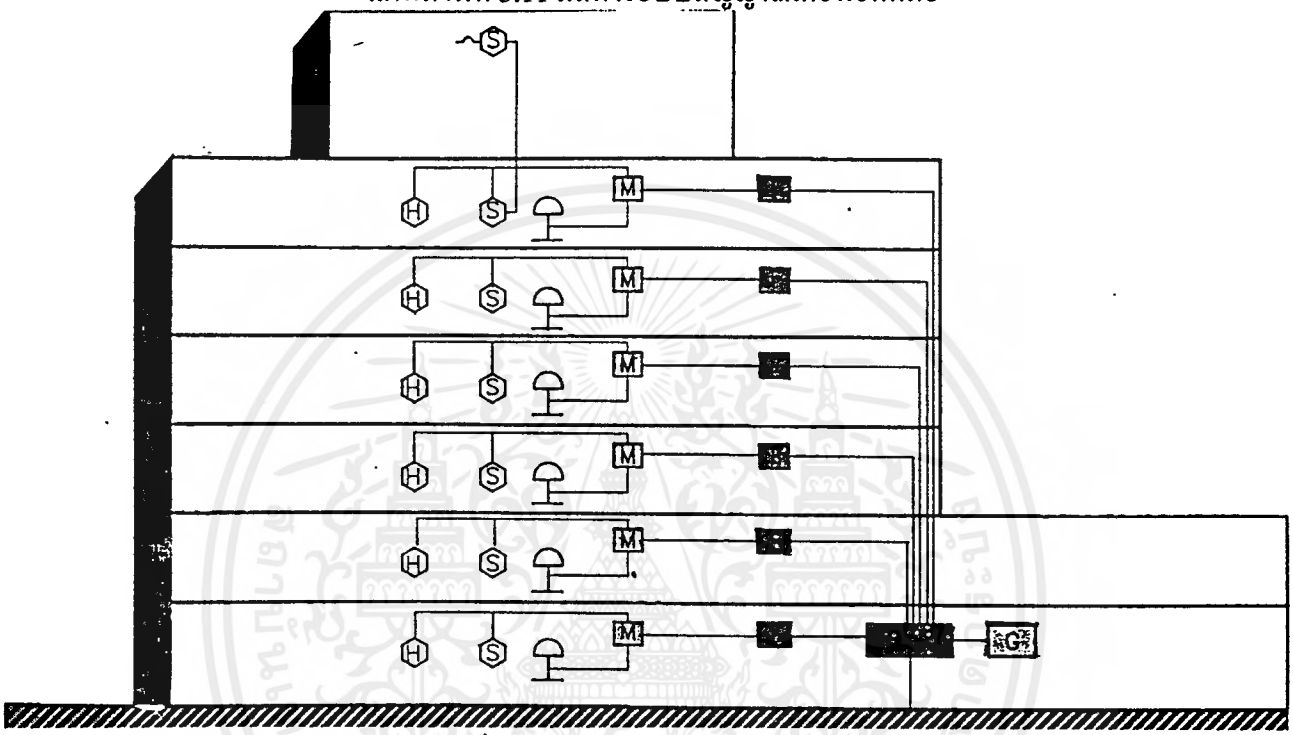
ค. Manual Station เป็นชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในกรณีที่เกิดอัคคีภัย แจ้งเหตุโดยบุคคล โดยบุคคลนั้นสามารถกดปุ่มแจ้งเหตุได้ ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ชิ้นนี้จะอยู่บริเวณทางออกหรือทางหนีไฟ

ง. Alarm Bell เป็นอุปกรณ์แจ้งเหตุเมื่อเกิดอัคคีภัยด้วยสัญญาณเสียง อุปกรณ์ชนิดนี้ทำงานโดยอัตโนมัติ หากได้รับสัญญาณจากแผงควบคุม การแจ้งสัญญาณของ Alarm นี้ มีทั้งระบบที่แจ้งสัญญาณเฉพาะส่วนเพื่อเคลื่อนย้ายคนภายในส่วนที่เกิดเหตุให้ออกจากพื้นที่ และการแจ้งสัญญาณทั้งอาคาร ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินทำงาน และไฟฟ้าทั้งอาคารดับลง ระบบนี้จะรับกระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Battery ในการให้ความสว่างสำหรับบันไดหนีไฟระบบนี้ติดตั้งบริเวณทางเดินหนีไฟ และบันไดหนีไฟเท่านั้น

แผนภาพที่ 3.11 แสดงระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย



3.5.5 การวิเคราะห์ระบบปรับอากาศและระบบอากาศ (Air-Conditioning And Ventilation System)

3.5.5.1 ระบบปรับอากาศ (Air-Conditioning System)

ระบบปรับอากาศที่นำมาพิจารณา มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

1. ชนิดเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (Air Windows Type) เครื่องชนิดนี้มีระบบการทำงานภายในตัวเครื่องที่ประกอบด้วยวงจรการทำความเย็นและวงจรการหมุนเวียนของอากาศแบบสมบูรณ์ในตัวโดยมีผนังกั้นระหว่างส่วนที่หมุนเวียนของอากาศภายในห้องทางด้านคอยล์เย็นหรืออีวาพอเรเตอร์ และส่วนที่ระบายความร้อนออกภายนอกห้องจะออกทางทางด้านคอนเดนเซอร์ ขนาดของเครื่องปรับชนิดนี้มีขนาดตั้งแต่ 6,000 บีทียู/ชั่วโมงขึ้นไปจนถึง 36,000 บีทียู/ชั่วโมง ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศชนิดนี้คือเสียงดัง และไม่สวยงามทำให้พื้นที่ที่หน้าต่างเสียไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ชนิดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน** (Air Sprit Type) เครื่องปรับอากาศที่เป็นที่นิยมมากที่สุดตามบ้านพักอาศัยและสำนักงานเพราะเสียงที่เงียบกว่า Air Windows และติดตั้งง่ายสะดวกกว่าเนื่องจากไม่ต้องทำการรื้อหน้าต่างของเดิมออก เพียงแต่ทำการเจาะผนังเป็นรูสำหรับท่อซักชั่น ท่อลิควิด และสายไฟฟ้าเท่านั้น เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนนี้จะแบ่งของระบบวงจรน้ำยาของเครื่องออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ชุดคอยล์เย็นหรืออีวาพอเรเตอร์ ซึ่งติดตั้งอยู่ในส่วนภายในห้องปรับอากาศ ซึ่งแบ่งตามลักษณะการวางเช่นแบบแขวนเพดาน, แบบตั้งพื้น และแบบติดผนัง
- ชุดคอนเดนซิ่งยูนิต เป็นส่วนที่อยู่ภายนอกของอาคารใช้ระบายความร้อนออกจากน้ำยาเพื่อให้น้ำยาอยู่ในสถานะแก๊สกลั่นตัวกับเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง รูปแบบการออกแบบจะแตกต่างตามแต่ละบริษัท

3. **ชนิดเครื่องปรับอากาศแบบใช้เครื่องระบายความร้อนด้วยเครื่องทำน้ำเย็น** (Chiller Air Type) เครื่องปรับอากาศชนิดนี้มีลักษณะการทำงาน 2 ส่วนคือ

ก. ตัวเครื่อง Chiller ทำหน้าที่โดยมีการดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็นโดยเครื่องทำน้ำเย็น (Cooling Towerป เครื่องปรับอากาศชนิดจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนระบบความร้อน และส่วนระบบทำความเย็น นอกจากนั้นยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น

- ถังขยายน้ำ ทำหน้าที่รับแรงอัดจากการขยายและหดตัวของน้ำเนื่องจากการเปลี่ยนอุณหภูมิ
- Water Pump ทำหน้าที่ปั๊มน้ำเข้าไปใช้ในระบบ
- ท่อน้ำ เป็นท่อเหล็กมีฉนวนป้องกันสนิมอันเนื่องจากการทำหน้าที่ส่งน้ำเย็นไปจ่ายยังตัว Fancoil Units
- ท่อน้ำทิ้ง รับนำทิ้งจาก Fancoil Units เนื่องจากไอน้ำในอากาศควบแน่นจนเป็นหยดน้ำ
- ถังสาร สารเคมีนี้ต้องมีการเติมในระบบเพื่อทำการฆ่าเชื้อราและตะไคร่น้ำ

ข. ตัวเครื่องจ่ายลมเย็น หรือ fancoil Units ทำหน้าที่ในการจ่ายลมเย็นไปยังตัวอาคาร

เครื่องปรับอากาศชนิดนี้ควรใช้กับอาคารที่มีความต้องการในการปรับอากาศในอาคารประมาณ 20 -100 ตัน

เมื่อพิจารณาการใช้เครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับโครงการ โดยวิเคราะห์จากความต้องการของการปรับอากาศและลักษณะห้องต่าง ๆ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

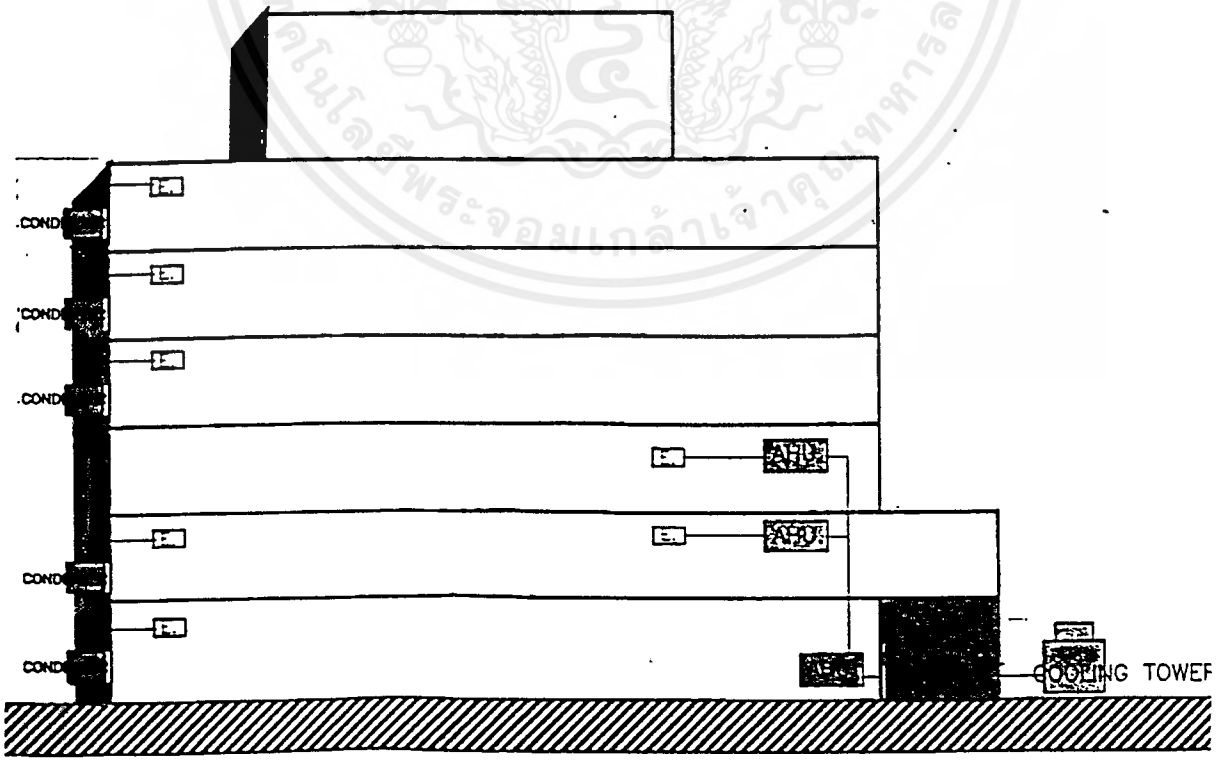
ก. ห้องปฏิบัติการมีพื้นที่โดยประมาณ 5,504 ตร.ม. ปรับอากาศในอุณหภูมิที่สบาย ประมาณ 25-27 องศาเซลเซียส พื้นที่ของห้องปฏิบัติการ 1 ตร.ม./20 ตันเพราะฉะนั้น

5,504 ตร.ม/20 ตัน = 275.2 ตันหรือ 3,302,400 บีทียู(1 ตัน = 12,000 บีทียู) โดยประมาณ จึงควรใช้เครื่องปรับอากาศระบบ Chiller Water เนื่องจากการจ่ายลมที่มีปริมาณที่มากในเวลาเดียวกันและการประหยัดพลังงานในด้านค่ากระแสไฟฟ้า โดยทำการเลือกใช้ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานที่มีช่วงแตกต่างกัน

ข. ส่วนบริหาร เนื่องจากในส่วนบริหารนี้ มีพื้นที่ที่ไม่ใหญ่โตมากนัก และการควบคุมการระบายอากาศค่อนข้างยากอันเนื่องจากการสัญจรเข้า-ออกของเจ้าหน้าที่และบุคคลต่าง ๆ จึงทำให้มีการพิจารณาให้ใช้เครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน (Sprit Type) เพื่อความสะดวกในการดูแลรักษา

ค. ส่วนบริการและส่วนซ่อมบำรุง เนื่องจากในส่วนนี้พื้นที่การให้บริการและลักษณะการใช้ส้อยที่ใช้เวลาบางครั้งคราว หรือใช้เวลาไม่มากนัก จึงใช้ในลักษณะการระบายอากาศแบบ Opening หรือใช้พัดลมระบายอากาศเพื่อความเหมาะสมและการประหยัดพลังงาน

แผนภาพที่ 3.12 แสดงระบบปรับอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

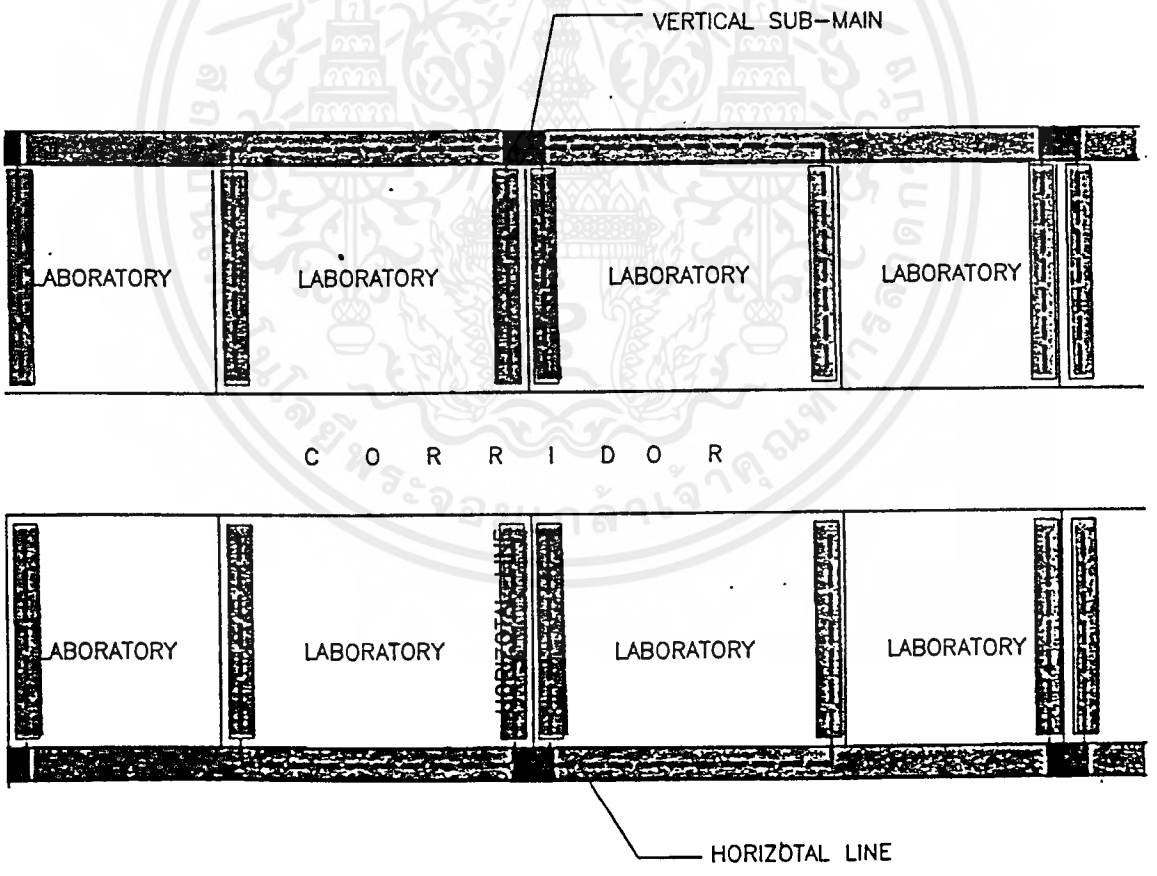
3.5.6 ระบบระบายอากาศ (Ventilation System)

การระบายอากาศสำหรับอาคาร ต้องมีการคำนึงถึงหลักทั่วไปดังต่อไปนี้

- อัตราการหมุนเวียนของอากาศภายในแต่ละห้องจะเพียงพอต่อความรู้สึกที่สบาย และสอดคล้องกับความต้องการเฉพาะในการใช้งาน

- ตำแหน่งและขนาดที่เหมาะสมสำหรับช่องลม สำหรับอากาศที่บริสุทธิ์ (Fresh Air) ด้านดูดเข้าและด้านดูดออก (Exhaust Air) โดยใช้พัดลมชนิดต่าง ๆ ตามสภาพการใช้งานในการการระบายอากาศภายในแต่ละห้อง

แผนภาพที่ 3.13 แสดงระบบระบายอากาศ



PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายอากาศมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

1. การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ (Exhaust Air) บริเวณภายในห้อง
2. การระบายอากาศโดยใช้ทิศทางลมประจำตามธรรมชาติในบริเวณอาคาร

1. **การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ** (Exhaust Air) บริเวณภายในห้อง การระบายอากาศโดยใช้ระบบนี้เหมาะสมกับการใช้งานในห้องปฏิบัติการหรือห้องต่าง ๆ ที่มีการปรับอากาศ แต่เนื่องจากอากาศที่เสียหรือไม่บริสุทธิ์ของการกระทำทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการซึ่งสามารถก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายนักศึกษา จึงมีการใช้ระบบการระบายอากาศทางเทคนิคหรือการบังคับการระบายอากาศโดยตรง เฉพาะบริเวณที่ทำการทดลองซึ่งต้องมีผลรวดเร็วและปลอดภัย ระบบดังกล่าวคือ การใช้ตู้ดูดควัน (Fume Hood) ซึ่งมีอยู่ 3 แบบคือ

- The Conventional Hood เป็นแบบที่ง่ายและราคาถูกที่สุด เมื่อประตูตู้ควันปิดจะไม่มีอากาศภายนอกเข้ามายังภายใน การระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีเครื่องดูดอากาศ ขณะใช้ตู้ควันควรเปิดเครื่องดูดอากาศ เพราะอากาศภายในห้องถูกดูดออกมาด้วย ภายในตู้ควันจะมีลิ้นบังคับอากาศที่ผ่านไป
- The Modified Hood เป็นแบบที่ดัดแปลงมาจากแบบแรก โดยการเจาะช่องให้อยู่เหนือหรือใต้ประตูของตู้ควัน แม้ประตูตู้ควันจะปิด อากาศที่เข้าช่องที่เจาะไว้และระบายอากาศออกภายนอกห้องตลอดเวลา
- The Auxiliary Hood เป็นแบบที่ปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลดีกว่าแบบที่กล่าวมา คือ สามารถลดปริมาณอากาศที่ถูกดูดทิ้งไปได้โดยเปล่าประโยชน์ถึง 50% และสามารถลดความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ลงเหลือเพียง 25-30% ฟุต/วินาที และประหยัดกำลังพัดลมได้อีกด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเมื่อประตูตู้ควันปิดเต็มที่ ความเร็วของอากาศที่ผ่านตู้ออกประมาณ 60-80% ฟุต/วินาที

ซึ่งจากการพิจารณาระบบระบายอากาศของแบบต่าง ๆ จึงทำการเลือกระบบที่ดีที่สุดซึ่งได้แก่ระบบระบายอากาศแบบ The Auxiliary Hood ซึ่งมีความเหมาะสมกับโครงการ

3.5.7 การวิเคราะห์ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

ระบบสุขาภิบาลเป็นที่เกี่ยวข้องกับอาคารทั่วไป เนื่องจากอาคารทุกประเภทมีความต้องการใช้น้ำเป็นหลัก และอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แห่งนี้จึงจำเป็นต้องมีระบบสุขาภิบาลที่ครบวงจรไม่ว่าจะเป็นระบบประปา ระบบปรับแต่งคุณภาพน้ำ ตลอดจนระบบระบายน้ำฝนและอื่นๆ สำหรับระบบสุขาภิบาลสามารถแยกออกเป็นระบบย่อยต่าง ๆ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7.1 ระบบประปา (Cold Water System) เป็นระบบเก็บกักน้ำและจ่ายน้ำสำหรับอุปโภคและบริโภค มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

- ถังเก็บน้ำใต้ดิน
- ถังเก็บน้ำดาดฟ้า
- เครื่องสูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินไปยังถังเก็บน้ำดาดฟ้า
- เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดังน้ำสำหรับชั้นที่มีแรงดันน้ำไม่ได้มาตรฐาน
- ท่อจ่ายน้ำประปา

โดยระบบการทำงานของระบบประปา เริ่มจากมีการจ่ายน้ำของการประปานครหลวง น้ำจากท่อเมนของการประปานครหลวงจะถูกเก็บถังเก็บน้ำใต้ดิน เครื่องสูบน้ำจะทำการสูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินไปเก็บยังถังเก็บน้ำบนดาดฟ้าเพื่อทำการจ่ายเป็นน้ำใช้โดยมีส่วนหนึ่งเก็บไว้สำหรับการสำรองดับเพลิงในกรณีที่มีเหตุเกิดเพลิงไหม้ เครื่องสูบน้ำจะทำการสูบต่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำบนดาดฟ้าลดระดับต่ำกว่าที่ตั้งไว้ การจ่ายน้ำลงชั้นต่าง ๆ จะมีการลดขนาดของท่อตามระดับความเหมาะสมของแรงดันในแต่ละชั้นหากไม่เพียงพอจะมีเครื่องสูบน้ำอีกเครื่องทำการสูบจ่ายน้ำในแรงดันที่เหมาะสมในแต่ละชั้น

3.5.7.2 ระบบบำบัดสารเคมี (Pre-Treatment System) น้ำทิ้งที่ระบายจากห้องปฏิบัติการ จะมีสภาพเป็นกรดหรือด่างตามลักษณะการใช้น้ำเพื่อการปฏิบัติงาน จึงต้องมีการบำบัดสารเคมีก่อนที่จะระบายไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยมีระบบอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย

- เครื่องขับแรงดันควบคุมค่าพีเอช (pH Meter And controller)
- เครื่องสูบสารละลาย และถังโซดาไฟ (Na OH Feed Pump And Tankป
- เครื่องสูบกรดกำมะถันแรงดัน (Sulfuric Acid feed Pump And Tank)
- เครื่องเติมอากาศ (Air Compressor)

ลักษณะการทำงานเริ่มจากน้ำที่ถูกทิ้งจากห้องปฏิบัติการต่าง ๆ โดยทำการวัดค่า pH ของน้ำที่มีสารเคมีปนเปื้อนอยู่ และทำการเติมสารละลายโซดาไฟและกรดกำมะถันลงในถังบำบัด โดยใช้เครื่องสูบสารเคมีตามปริมาณที่กำหนดจากการวัดค่า pH ที่กำหนดไว้ และทำการเติมอากาศส่งไปยังบ่อเกรอะที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System) ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศเลี้ยงตะกอน (Activated Sludge) ประเภท Extended Aeration โดยทำการบำบัดน้ำเสียจากน้ำที่ทิ้งมาจาก

- น้ำโสโครกและน้ำทิ้งจากอาคาร
- น้ำทิ้งจากครัว ที่ทำการผ่านการดักไขมันแล้ว
- น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการผ่านการบำบัดสารเคมีแล้ว

โดยการทำงานเริ่มจากทำการสูบน้ำจากบ่อเกรอะที่มีการย่อยสารต่าง ๆ จากจุลินทรีย์ส่งไปยังบ่อกรองไร้อากาศ และทำการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศทำการตกตะกอนในบางส่วนและส่งไปยังบ่อตกตะกอนเพื่อนำตะกอนต่าง ๆ ไปยังบ่อสูบตะกอนทำการฆ่าเชื้อโรคด้วย แสง UV ส่งผ่านลงบ่อสูบแล้วทำการระบายสู่ท่อระบายน้ำรอบโครงการ

3.5.7.4 ระบบระบายน้ำฝนของอาคาร โดยต้องมีความสามารถระบายน้ำฝนในปริมาณ 100 มม./ชั่วโมง โดยมีการวางท่อระบายน้ำฝนต่างหากจากท่อน้ำทิ้งและท่อโสโครก แล้วทำการระบายสู่ท่อระบายน้ำรอบโครงการ

3.5.7.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบอื่น ๆ เป็นระบบที่สามารถป้องกันอันตรายอันเนื่องจากการเกิดเหตุอัคคีภัย ซึ่งมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

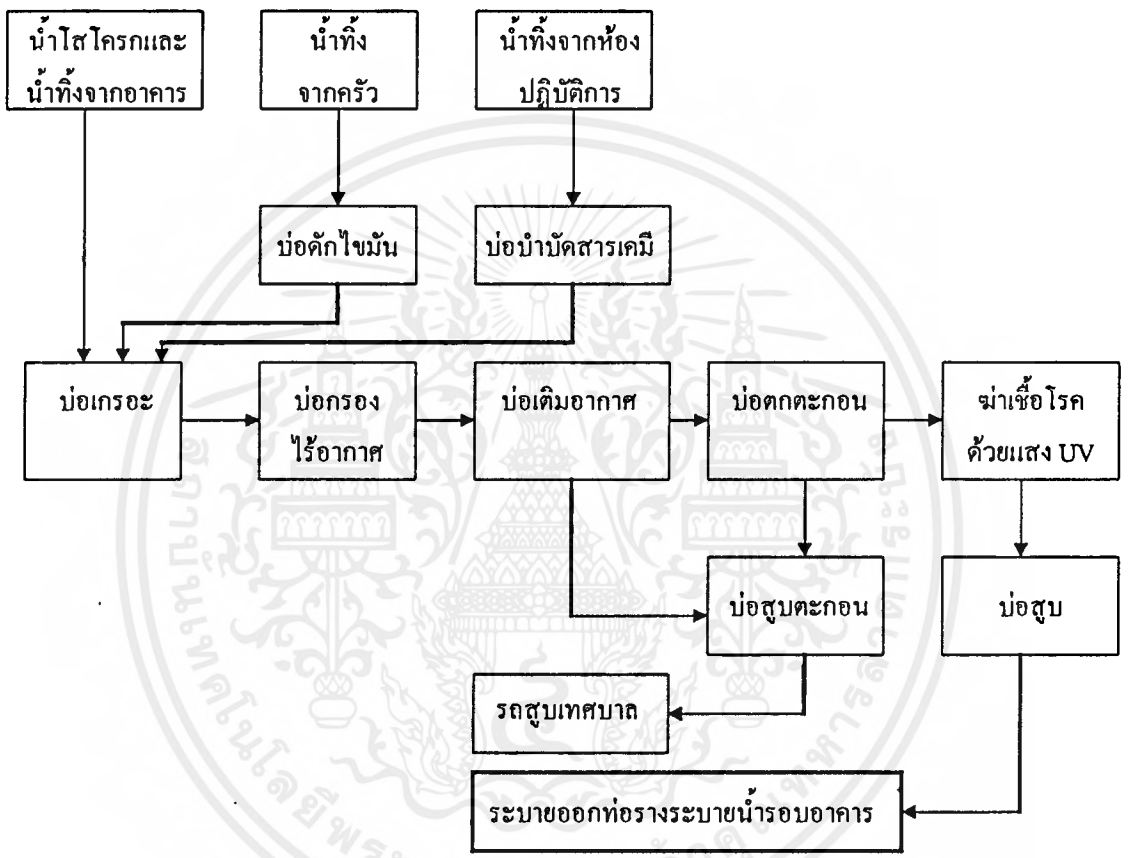
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล
- Jockey Pump เพื่อรักษาแรงดันน้ำในท่อในสภาวะปกติ
- ท่อน้ำดับเพลิง
- หัวจ่ายพ่นน้ำเป็นฝอย
- ตู้ดับเพลิงและอุปกรณ์ประจำแต่ละชั้น
- หัวรับน้ำจากรถดับเพลิง

3.5.7.6 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System)

ระบบบำบัดน้ำเสียใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศเลี้ยงตะกอน (ACTIVATED SLUDGE) ประเภท EXTENDED AERATION ตามรูปแบบไดอะแกรม ดังนี้

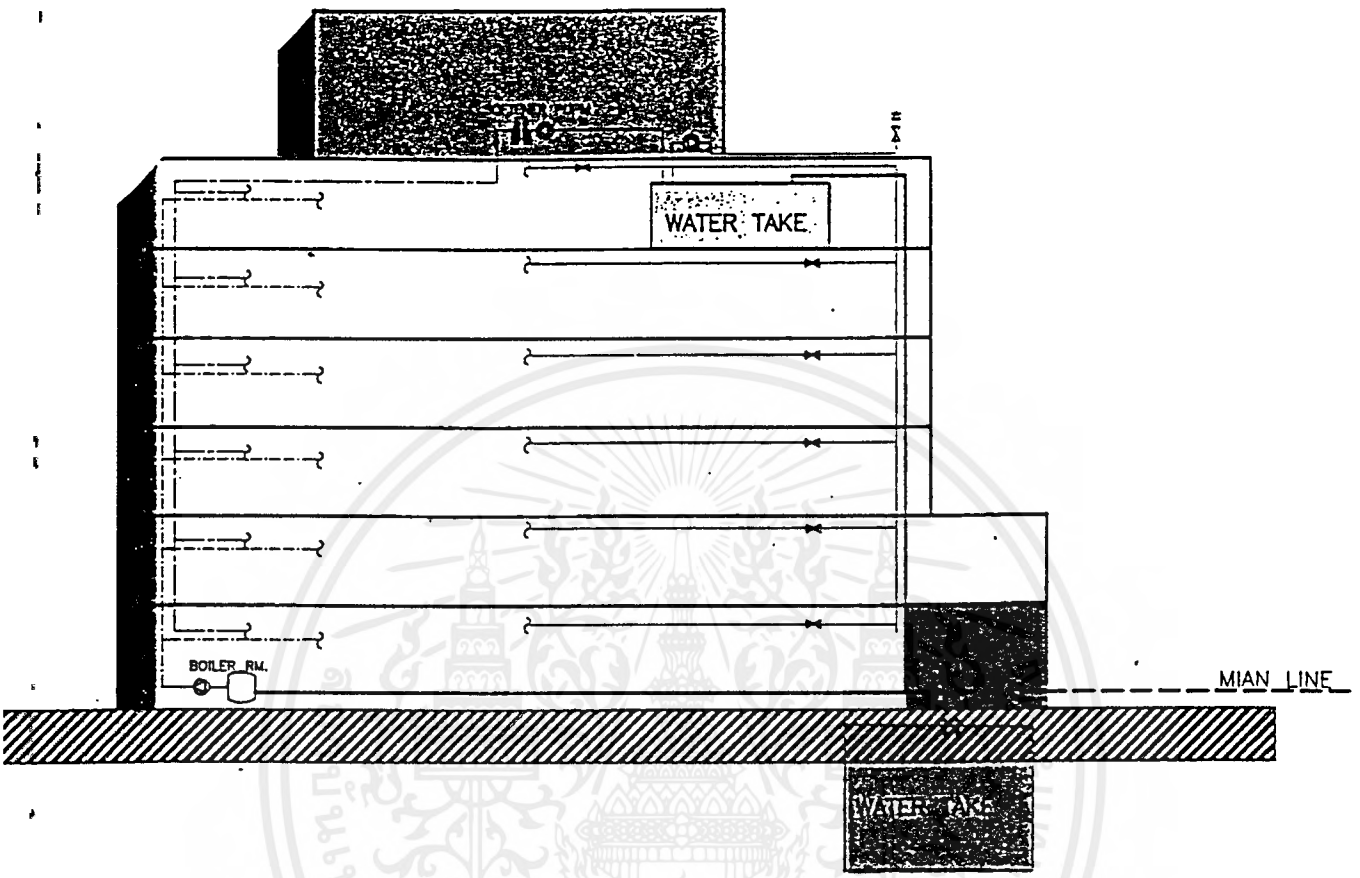
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 3.74 แสดงระบบบำบัดน้ำเสีย

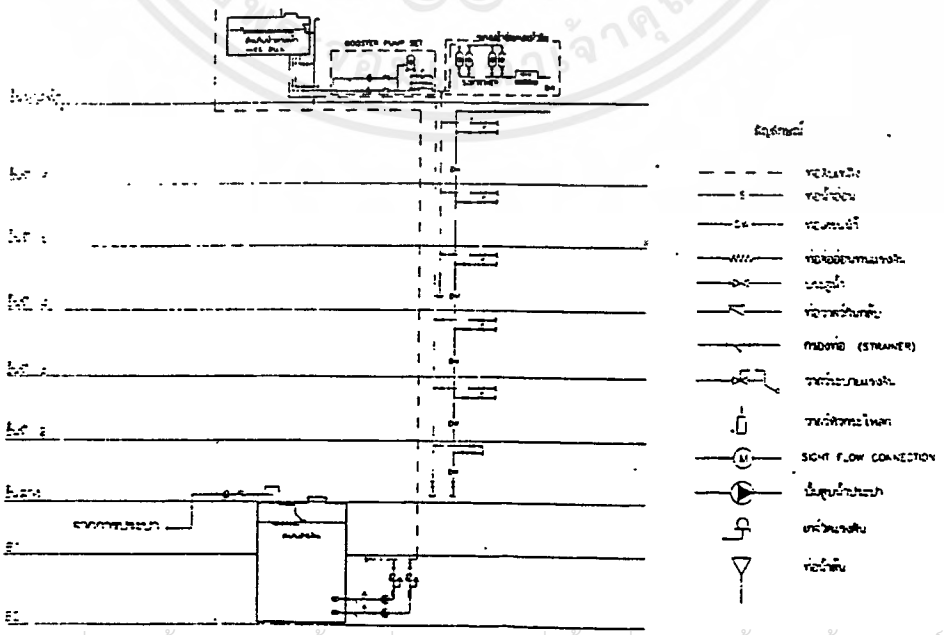


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 3.15 แสดงระบบประปา



แผนภาพที่ 3.16 แสดงไดอะแกรมระบบท่อน้ำประปา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.8 การวิเคราะห์ระบบของ Utility ต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการ

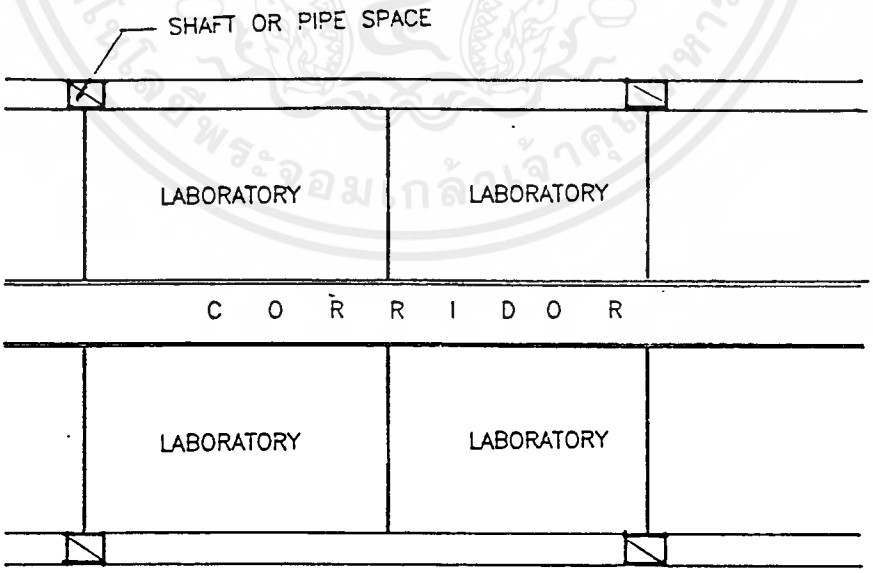
3.5.8.1 ระบบ Multiple Exterior Shaft System ระบบนี้มีการออกแบบให้มีการแยก Main Service และท่ออากาศออกจากแต่ละชั้นโดย Vertical Shaft จะอยู่ภายนอกอาคารโดยแยกตาม Lab แต่ละส่วนไป จึงเหมาะสมกับอาคารสูง และอาคารเพื่อการปฏิบัติการ

3.5.8.2 การวิเคราะห์ระบบการวางท่อ Distribution Of Pipe System

การวางท่อ (Service Lines) ต่าง ๆ ในอาคารเป็นสิ่งสำคัญมาก ถ้าวิธีการวางท่อที่ดีและถูกต้องจะช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้างและสะดวกในการแก้ไขซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย

1. Vertical Sub-Main เป็นการวางท่อโดยจ่ายมาจาก Vertical Sub-Main ไปยังท่อย่อยในแนว Horizotal Line จ่ายไปยังโต๊ะทดลองในห้องปฏิบัติการตามช่องต่าง ๆ

2. Horizontal Sub-Main เป็นการจ่ายผ่านตามห้องในชั้นเดียวกัน มี Duct อยู่รอบ ๆ อาคารและจ่ายไปตามโต๊ะทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.9 การวิเคราะห์ระบบเทคนิคเฉพาะ (ส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์)

3.5.9.1 ระบบของห้องปฏิบัติการวิจัย

1. การระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ที่ใช้ทำการทดลอง วิจัย ทดสอบวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้นการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการทดลอง จึงถือว่าเป็นการรักษาความปลอดภัยให้แก่นักวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก เนื่องจากโดยทั่วไปการทดลองจะเกิดแก๊สต่าง ๆ ขึ้นปะปนกับอากาศที่อยู่ภายในห้อง ซึ่งเป็นพิษกับมนุษย์ได้โดยตรง โดยการหายใจนำแก๊สนั้นเข้าไป หรืออาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาทำให้ระเบิดหรือลุกไหม้ได้ ดังนั้น การระบายอากาศจึงเป็นเทคนิคสำคัญในการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ (EXHAUST FAN)

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

1) THE CONVENTIONAL HOOD เป็นแบบที่ง่ายและราคาถูกที่สุดเมื่อประตูของ HOOD ปิดจะไม่มีอากาศจากภายนอกผ่านเข้าไปได้เลยและอากาศที่อยู่ภายในตู้ก็จะถูกดูดออกมาไปพร้อมกันด้วยพัดลมดูดอากาศ ซึ่งก็จะไประบายออกทางท่อเบื้องบนต่อไป การใช้ตู้ควันประเภทนี้จะต้องปิดเครื่องดูดอากาศภายนอกเสียก่อน เพราะอาจจะดูดแก๊สที่หนักกว่าอากาศที่ยังค้างอยู่บริเวณพื้นตู้ควัน

2) THE MODIFIED HOOD เป็นแบบที่ดัดแปลงจากแบบที่ 1 โดยการเจาะช่องให้อยู่เหนือหรือใต้ของประตูขอตู้ควัน ดังนั้นแม้ตู้ควันจะปิดอากาศภายในห้องก็จะผ่านเข้าช่องที่เจาะไว้และระบายออกภายนอกได้ตลอดเวลา

3) THE AUXILIARY HOOD เป็นแบบที่ได้รับการปรับปรุงให้ได้ผลดียิ่งขึ้นกว่าแบบที่ 2 เนื่องจากในบางกรณีที่ห้องปฏิบัติการทดลองติดเครื่องปรับอากาศภายในห้อง ตู้ควันทั้ง 2 แบบที่กล่าวมาแล้วนั้น จะทำให้เสียอากาศที่ปรับแล้วภายในห้องเป็นจำนวนมากโดยเปล่าประโยชน์ถึง 50% สำหรับตู้ควันแบบที่ 3 นี้จะทำให้มีความสะดวกต่อการควบคุมการปรับอากาศภายในห้อง ลดปริมาณอากาศภายในห้องที่ได้ปรับอากาศไว้เรียบร้อยแล้วที่จะถูกดูดนำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิ้งมากเกินไป และยังสามารถลดความเร็วของอากาศที่จะผ่านตู้ลงเหลือเพียง 25-29 ฟุต/วินาที ทำให้ประหยัดพัดลมดูดอากาศลงอีกด้วย

โดยปกติเมื่อประตูตู้คว้นเปิดเต็มที่ ความเร็วของอากาศที่จะผ่านตู้คว้นจะเป็นดังนี้ คือ

90 - 60 ฟุต/วินาที ในห้องปฏิบัติการระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

60 - 80 ฟุต/วินาที ในห้องปฏิบัติการระดับสถาบันอุดมศึกษา โรงพยาบาล

80 - 100 ฟุต/วินาที ในห้องปฏิบัติการทดลองทางอุตสาหกรรม

100 - 150 ฟุต/วินาที ในห้องปฏิบัติการทดลองทางไว้รัสและสารกันมันตภาพรังสี

อากาศที่ผ่านตู้คว้นแบบนี้ควรมีปริมาณ 150 ฟุต^3 /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 โดยตรง จาก VERTICAL DUCT โดย VERTICAL DUCT มักจะผ่านขึ้นตามผนังทาง CORRIDOR หรือผนังด้านหน้าความยาวของท่อ SUB - MAIN จะมากขึ้นหรือน้อยลงจะขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึกที่มีห้องทดลองวางซ้อนกัน ยิ่งมากก็จะยิ่งทำให้ระบบการวางท่อถูกลงไปมากด้วย

2. การวางแบบ HORIZONTAL SUB - MAIN การจ่ายท่อตามระบบนี้นั้น SUB - MAIN วางผ่านห้องที่ติดกันหลาย ๆ ห้องในชั้นเดียวกันผ่านในไปรอบ ๆ อาคารในระดับใต้ขอบหน้าต่าง อีกวิธีหนึ่ง คือ การวางท่อจ่ายตามอาคารจ่ายตามเพดานที่ลดระดับลงมาในทาง CORRIDOR จะจ่ายท่อไปตามโต๊ะทดลองที่ต้องการ

การเดินท่อที่ดีจะต้องสะดวกและรัดกุม สามารถตรวจสอบสภาพได้เสมอเมื่อต้องการ ดังนั้นเราควรเดินท่อเป็นชุดควบคู่ไปด้วยกัน ท่อชุดนี้จะประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

การจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการ

นอกจากจะคำนึงถึงระบบท่อแล้วยังต้องคำนึงถึงการจัดวางรูปแบบของห้องปฏิบัติการทดลองซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางห้องได้ดังนี้ คือ

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

1. SINGLE STAIRCASE (INTERNAL CIRCULATION AREA)

เป็นระบบที่ต้องการพื้นที่ใช้งานที่เป็นปริมาตรใหญ่ ๆ หรือต้องการแยกเป็นอิสระในแต่ละชั้นส่วนของทางเดินที่เป็นสาธารณะ จะไม่ปรากฏให้เห็น เพราะเป็นส่วนประกอบภายในห้อง ทำให้ห้องต่าง ๆ มีความเป็นสัดส่วนดีมาก การจัดจำนวนห้องสามารถจัดได้ตั้งแต่ 1 ห้องถึง 4 ห้องต่อชั้น ซึ่งในการวางระบบและการบริหารสามารถทำได้ 2 ระบบ คือแบบ MRLTIPLE INTERNAL SHAFT SYSTEM กับระบบ THE UTILITY FLOOR DISTRIBUTION SYSTEM

<u>ข้อดีของแบบที่ 1 นี้</u>

- สามารถรับลมได้ดี ในกรณีแต่ละชั้นมีเพียงปีกเดียวหรือ 2 ปีก
- ในกรณีอาคารสูงมากจะสามารถประหยัดเรื่องท่อได้ดี
- การขยายตัวทำได้ดี ในทางตั้งหรือเพิ่มชั้นของอาคาร แต่ในกรณีต่อเติมทางนอนได้จะต้องเกาะอยู่กับส่วนบริการกลาง
- การจัดกลุ่มของอาคารสามารถจัดได้ตามลักษณะการใช้งาน และติดต่อกันได้ง่าย
- ถ้าเป็นการจัดแบบห้องเดี่ยว ในแต่ละ จะกินพื้นที่ประมาณ 300 $ม^2$.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ในกรณีอาคารเกาะกันเป็นกลุ่ม อาจจะทำให้การรับลมไม่ทั่วถึง
- การขยายตัวทางนอนทำได้ลำบาก
- ถ้าอาคารไม่สูงมากแต่แยกกันเป็นกลุ่ม จะทำให้เกิดกลุ่มของอาคารหลายกลุ่มแยกตามประโยชน์ใช้สอย ทำให้อาคารขาดการติดต่อกันได้อย่างสะดวก

2. SINGLE CORRIDOR (EXTERNAL CIRCULATION AREA)

การจัดองค์ประกอบของอาคารสามารถที่จะเอาองค์ประกอบที่แตกต่างกันมารวมกันอยู่ในอาคารเดียวกันได้ เช่น ส่วนสำนักงานกับห้องปฏิบัติการทดลอง เพราะมีทางเดินสำหรับเชื่อมการติดต่อเป็น PBLIC CIRCULATION ซึ่งการวางห้องในแต่ละชั้นนั้น สามารถวางได้หลายห้องตั้งแต่แนวเดียวจนถึง 3,4 แนว แต่จำนวนความยาวของห้องในแต่ละปีกของอาคารไม่ควรที่จะห่างจากแกนกลางเดิม 50 เมตร เพราะจำเป็นต้องมีบันไดหนีไฟหรือเพิ่มขึ้นอีกจุดหนึ่ง และส่วนมากถ้าเป็นห้องที่ยาว เช่นห้องทดลองมักจัดในแต่ละปีกมีห้องไม่เกิน 2 ห้อง ส่วนระบบ DISTRIBUTION การเดินท่อต่าง ๆ สามารถเดินตามแนวของ CORRIDOR ไปตามพื้นหรือผ้าเพดานก็ได้ โดยอาศัยการต่อท่อแยกจากแกนกลาง ซึ่งจะต้องเป็นตัวกลางทั้งทางด้านตั้ง ในการแจกจ่ายระบบอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

ข้อดีของแบบที่ 2

- การตั้งอาคารสามารถรับลมได้ดี ในกรณีอาคารเป็นแนวตั้งฉากกับทิศทางลม
- การจัดระบบสำหรับอาคารใช้ CORRIDOR CEILING สามารถประหยัดและการขยายตัวทำได้ง่าย
- การขยายตัวของอาคารสามารถทำได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน
- สามารถจัดองค์ประกอบหลายอย่างอยู่ในชั้นเดียวกันได้โดยไม่มีการรบกวนมากนัก
- แต่ละชั้นสามารถบรรจุองค์ประกอบได้ หลายอย่างและจำนวนห้องมาก
- อาคารจะไม่สูงเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ระยะห้อง และความยาวของแต่ละปีกอาคารไม่ควรเกิน 50 เมตรจากแกนกลาง
- ระบบ CORRIDOR ทำให้อาจเกิดการรบกวนกันได้
- ถ้าอาคารมีความยาวมาก จะทำให้ระบบการเดินท่อมีราคาแพงมากขึ้น
- จะเป็นต้องเพิ่มพื้นที่ในการใช้งานอีก 20%
- อาคารอาจรับลมไม่ได้เต็มที่ ถ้า CORRIDOR อยู่ด้านหนึ่งที่ลมพัดเข้าเพราะจำเป็นจะต้องมีการกั้นห้อง
- ถ้าเป็นการจัดกลุ่มอาคาร อาจจะเกิดการบังลมเกิดขึ้นได้

3. DOUBLE CORRIDOR

การจัดแบบนี้เป็นระบบที่มีความประหยัดมากในเรื่องของการเดินท่อ เพราะสามารถติดตั้งได้ทั้ง 3 แบบ คือ

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

เพราะการเดิมท่อสามารถแจกได้ทั้ง 2 ฝั่งของ CORRIDOR การจัดองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างลงใน FLOOR เดียวกันได้โดยไม่รบกวนกัน แต่เป็นลักษณะอาคารที่เหมาะสมสำหรับติดระบบปรับอากาศ เพราะการระบายอากาศไม่ดี เหมาะที่จะใช้ห้องปฏิบัติการวิจัยหรือส่วนห้องพักที่ปรับอากาศ สำหรับ CORRIDOR ที่เป็น DOUBLE LOAD นั้นเหมาะสำหรับห้องทดลองที่ต้องการส่วนบริการร่วมอยู่กลางอาคาร แล้วแจกไปทั้ง 2 ข้าง ทำให้ประหยัดในด้านพื้นที่และระบบของการบริการ

ข้อดีของแบบที่ 3

- ประหยัดและเหมาะสมสำหรับอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศ
- ระบบการเดินท่อเดินได้หลายแบบปละประหยัดมาก
- การขยายตัวของอาคารทำได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- องค์ประกอบในส่วนต่าง ๆ จะไม่รบกวนกันมาก เพราะแยกทางสัญจรออกจากกัน
- ภายในชั้นเดียวกันสามารถบรรจุองค์ประกอบได้หลายอย่าง ทำให้ประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารจะไม่สูงมากเกินไป

ข้อเสีย

- การรับลมจากธรรมชาติไม่สามารถกระทำได้หรือทำได้ไม่ดี จะต้องมีระบบช่วยในการระบายอากาศ เพราะว่ามิฉะนั้นจะทำให้เกิดการเหม็นและยังเกิดความสิ้นเปลืองมาก
- กรณีที่เป็น CORRIDOR เดียว จะมีการพลุกพล่านมาก ในการสัญจรและอาจไปรบกวนส่วนอื่น ๆ ได้
- ภายใน CORRIDOR จำเป็นต้องใช้แสงไฟฟ้า และอาจต้องมีระบบการระบายอากาศ เพราะว่ามิฉะนั้นจะทำให้ CORRIDOR เกิดอับทึบ และถ้ามีกลิ่นของสารเคมีจะไม่มีทางระบายออกทำให้เสียบรรยากาสไปอย่างมาก
- การออกแบบส่วนบริการกลางต้องมีพื้นที่ใหญ่พอที่จะรับจำนวนคนในแต่ละชั้นได้

4. MULTIDLE (แบบผสม)

ระบบนี้เป็นระบบที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป โดยนำเอาแบบที่ 1 และ แบบที่ 3 มาผสมกันเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานดีขึ้น เป็นการคัดข้อเสียของแต่ละระบบให้หมดไป

3.5.9.2 ตัวโรงเรือนกระจก

ตัวโรงเรือนของ GREENHOUSE แบ่งออกเป็น 3 แบบใหญ่ ๆ คือ โรงเรือนที่มีหลังคาเป็นแบบเพิงแหงน โรงเรือนที่มีหลังคาแบบหน้าจั่วและโรงเรือนที่มีแบบโค้งครึ่งวงกลม ในโรงเรือนแบบแรกหลังคาลาดชันเพียงข้างเดียว ส่วนโรงเรือนแบบที่สองมีหลังคาลาดชันทั้งสองข้างความลาดชันและความยาวของด้านที่ลาดชันทั้งสองด้านเท่ากัน ถ้ามองจากด้านข้างจะเห็นเป็นรูปเหลี่ยมหน้าจั่ว แบบที่สามมีหลังคาได้โค้งเป็นครึ่งวงกลม หลังคาแบบนี้สะท้อนแสงได้ดีทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนต่ำกว่าทั้งสองแบบแรก GREENHOUSE แบบหลังคาโค้งเป็นครึ่งวงกลมเหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นทะเลทรายโรงเรือนทั้งสามแบบอาจสร้างเป็นโรงเดี่ยว หรืออาจสร้างต่อกันหลาย ๆ โรงก็ได้ โรงเรือนที่สร้างเดี่ยว ๆ นั้นจะทำให้แสงแดดส่องเข้าไปได้มากกว่าการระบายอากาศเข้าออกและหมุนเวียนของอากาศภายในดีกว่าโรงเรือนที่สร้างต่อกันและโรงเรือนแบบเดี่ยวกันจะมีผลทำให้อุณหภูมิภายในเท่ากับอุณหภูมิภายในเท่ากับอุณหภูมิภายนอกได้ง่ายกว่าแต่โรงเรือนแบบเดี่ยว ๆ มีราคาแพงกว่าและเสียเนื้อที่มากกว่าในการปลูกสร้างในกรณีที่ต้องการปลูกพืชหลายชนิดที่ต้องการ สภาพแวดล้อมต่าง กันหรือที่ต้องการทดลองอิทธิพลของสภาพแว้ดล้อม เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ ความชื้น แสง ฯลฯ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชเราควรสร้าง GREENHOUSE ที่ใช้ทดลองค้นคว้าส่วนที่ใช้สำหรับปลูกพืชจำหน่ายนั้นมักจะทำเป็นโรงเรือนติดต่อกับโครงสร้างของโรงเรือนส่วนมากจะทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เช่น ประดู่ ไม้แดง ฯลฯ หรืออาจทำโลหะก็ได้ โรงเรือนทำด้วยไม้ผสมกับโลหะในกรณีนี้เสาและทั้งหมดเป็นไม้ส่วนที่เหลือเป็นโลหะ การใช้ไม้ทำโครงสร้างโรงเรือนนั้นจะทำให้ต้นทุนเริ่มต้นถูกกว่าการใช้โลหะ แต่โครงสร้างโรงเรือนที่เป็นไม้นั้นคงทนน้อยกว่าโครงสร้างที่ทำด้วยโลหะ ดังนั้นโครงสร้างของ GREENHOUSE จึงแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ เป็นไม้ทั้งหมด ไม้ผสมกับไม้โลหะทั้งหมด

โรงเรือนของ GREENHOUSE อาจมีทั้งเสาช่วงนอกและเสาช่วงในหรืออาจจะมีเฉพาะเสาช่วงนอกเพียงอย่างเดียวก็ได้โรงเรือนที่ตั้งเสาช่วงนอกและเสาช่วงในทำได้ง่ายและเสียค่าแรงน้อยกว่าส่วนโรงเรือนที่ไม่มีเสาช่วงในจะต้องทำที่ยึด (TRVSS) ซึ่งต้องเสียค่าแรงมากกว่าโรงเรือนแบบหลังนี้จะมีพื้นที่ภายในโล่งตลอดทำให้การวางแผนในการใช้พื้นที่ภายใน GREENHOUSE ได้อย่างเต็มที่พื้นที่ภายใน GREENHOUSE

ถ้าต้องการปลูกพืชบนพื้นดินภายใน GREENHOUSE จะต้องรับพื้นที่ให้เรียบจัดที่ไว้สำหรับปลูกพืชในกระถางหรือกระบะอาจวางกระถางหรือกระบะปลูกพืชโดยตรงได้แต่ที่นิยมกันมักจะมีโต๊ะตั้งกระถาง เพื่อให้กระถางหรือกระบะสูงกว่าพื้นดินเล็กน้อย ๆ กรณีนี้นิยมทำพื้นเป็นคอนกรีตแล้วใช้โต๊ะวางไว้ที่สำหรับทางเดินของเครื่องจักรและคนงานหรือถ้าเงินทุนน้อยก็เทคอนกรีตเฉพาะทางเดินใหญ่และทางเดินระหว่างโต๊ะวางกระถางการกระทำพื้นที่ภายในโรงเรือนเป็นคอนกรีตมีประโยชน์หลายอย่างดังนี้

- ตัดปัญหาเรื่องวัชพืชได้อย่างแท้จริงวัชพืชที่ขึ้นภายใน GREENHOUSE อาจเป็นแหล่งเพาะศัตรูพืชได้
- ทำให้ RGEENHOUSE สะอาดกว่าพื้นดินธรรมดาเพราะพื้นคอนกรีตทำความสะอาดได้ดีกว่า
- ดูดความชื้นแฉะของพื้นภายในโรงเรือน ถ้าวางแผนระบายน้ำก่อนที่จะให้คอนกรีตจะทำให้พื้นภายในโรงเรือนแห้งหรือค่อนข้างแห้งพื้น GREENHOUSE ที่แฉะอาจเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของคนงานและการขนถ่ายสิ่งของเข้าออกพื้นของโรงเรือน

พื้นของโรงเรือน GREENHOUSE ที่ทันสมัยมักจะขุดเป็นรองทางยาวตลอดโรงเรือนมีผ้าปิดเปิดได้ ร่องนี้ใช้สำหรับวางท่อระบบต่าง ๆ เช่น ท่อน้ำที่จะให้กับพืช ท่อน้ำร้อน ท่อระบายน้ำ ฯลฯ ร่องนี้จะลดความแฉะเนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ภายใน GREENHOUSE วัสดุปกคลุมโรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ที่สำคัญของ RGEENHOUSE คือ การควบคุมอุณหภูมิและความชื้น นอกจากนั้นพืช ที่ปลูกต้องการแสงในการเจริญเติบโตดังนั้นวัสดุปกคลุมโรงเรือนจะต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้คือ แสงสามารถผ่านได้เป็นฉนวนความร้อนและความชื้นที่ดี วัสดุอาจเป็นวัสดุโปร่งหรือโปร่งใส่ก็ได้นอกจากนั้นจะต้องเป็นวัสดุที่อากาศผ่านเข้าออกไม่ได้ วัสดุดังกล่าวได้แก่ กระจกและพลาสติกชนิดต่าง ๆ กระจกที่ใช้เป็นวัสดุปกคลุมโรงเรือนที่ 2 ชนิดคือ กระจกใสและกระจกฝ้าและจะต้องไม่มีสี กระจกใสใช้ในกรณีที่ต้องการให้แสงผ่านเข้า RGEENHOUSE มากและฝ้าต้องการให้แสงผ่านเข้า RGEENHOUSE น้อย ควรใช้กระจกฝ้าความหนาของกระจกที่ใช้ขึ้นอยู่กับที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของ RGEENHOUSE กล่าวคือ ถ้าสภาพแวดล้อมปกติตลอดปีและเป็นที่ที่ไม่เคยมีหิมะตกควรใช้กระจกขนาดบาง ๆ (กระจกที่มีน้ำหนักประมาณ 21 ออนซ์ต่อหนึ่งตารางฟุต) เช่น ส่วนที่มีพื้นที่มีหิมะตกควรเลือกใช้กระจกที่มีความหนาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (กระจกที่มีน้ำหนักประมาณ 26 ออนซ์ต่อหนึ่งตารางฟุต) ส่วนมากระจกที่ใช้มักจะตัดเป็นรู) สี่เหลี่ยมขนาด 18 24 นิ้ว หรือ 20 20 นิ้ว ตามลำดับ กระจกที่มีความหนาเท่ากันและมีขนาดเล็กจะทนทานและแตกยากกว่ากระจกที่มีขนาดใหญ่ ๆ อย่างไรก็ตามถ้าใช้กระจกเล็ก ๆ ปิดฝ้าหรือมุงหลังคาโรงเรือนจะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในวัสดุ ค่าแรงในการทำกรอบกระจกมากขึ้น

พลาสติกที่ใช้ปกคลุมโรงเรือน GREENHOUSE มีทั้งพลาสติกชนิดอ่อนมีความหนาเป็นพิเศษและมีขนาดใหญ่สามารถปกคลุมโรงเรือนได้ทั้งหลัง และพลาสติกชนิดแข็งซึ่งอาจจะเป็นแผ่นเรียบ ๆ หรือเป็นลอนคล้ายกระเบื้องมุงหลังคาได้ พลาสติกทั้งสองชนิดที่นำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติโปร่งใส ไม่มีสี ข้อดีของการใช้พลาสติกอย่างอ่อนปกคลุมโรงเรือนคือ เสียเงินทุนครั้งแรกน้อยกว่าการใช้วัสดุอย่างอื่น แต่พลาสติกชนิดนี้มีข้อเสียหลายประการเช่นไม่คงทน เพราะแสงอุลตราไวโอเลตที่มีอยู่ในแสงแดดทำให้คุณภาพของพลาสติกเสื่อมได้อย่างรวดเร็ว การใช้พลาสติกปกคลุมโรงเรือนจะต้องใช้ความระมัดระวังในการติดตั้งเป็นพิเศษ ถ้ามีรอยฉีกขาดจะทำให้เกิดความเสียหายได้มากยิ่งขึ้น เมื่อมีลมพัดผ่านพลาสติกแบบนี้ยืดตัวได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนและลมแรง นอกจากนั้นพลาสติกแบบอ่อนนี้ทำความสะอาดได้มากกว่าวัสดุชนิดอื่น ๆ เพราะความอ่อนตัวของมันเมื่อเปรียบเทียบกับกระจกจะเห็นว่าการใช้กระจกปิดฝาโรงเรือนและมุงหลังคาให้ความคงทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดีกว่า ใช้ได้กว้างขวางกว่าและมีอายุการใช้นานกว่าการพลาสติคอ่อน ดังนั้นจึงมีผู้นิยมใช้กระจกมากกว่า พลาสติกอ่อน ถ้าคิดถึงต้นทุนในระยะยาวแล้วการใช้พลาสติกปกคลุม GREENHOUSE ยังเป็นที่นิยมของผู้มีเงินทุนน้อย เพราะเขาสามารถเริ่มกิจการได้โดยนำเงินบางส่วนที่จะซื้อกระจกไปใช้ในด้านอื่นที่จำเป็นกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกอีกชนิดหนึ่งที่นิยมปกคลุมโรงเรือน GREENHOUSE คือ พลาสติกชนิดแข็ง ทำจาก VINYL มีคุณสมบัติโปร่งแสง ไม่มีสีอาจเป็นแผ่นเรียบ ๆ หรือเป็นลอนก็ได้พลาสติกจำพวกนี้มีความคงทนมากกว่าพลาสติกอ่อน และมีอายุการใช้งานนานกว่าอีกด้วยเมื่อเปรียบเทียบกับกระจกพลาสติกชนิดนี้มีความแข็งแรงพอ ๆ กับกระจก แต่มีความคงทนต่อการกระแทกสูงกว่ากระจกมากโดยเฉพาะพลาสติกชนิดเป็นลอน อย่างไรก็ดีพลาสติกชนิดแข็งมีอายุการใช้สั้นกว่ากระจก เพราะพลาสติกชนิดนี้เมื่อใช้ไปนานจะเป็นฝ้าได้ง่าย และทำความสะอาดได้ยากกว่ากระจกถ้าล้างและถูมาก ผิวของแผ่นพลาสติกจะเป็นรอยขูดทำให้สิ่งสกปรกต่าง ๆ เกาะได้ง่ายขึ้นในภายหลัง

ดังนั้นกระจกจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการปกคลุมโรงเรือนมากกว่าพลาสติกแข็งและพลาสติกแข็งมีคุณภาพสูงกว่าพลาสติกอ่อนมากระบบควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE

การควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ทำได้โดยติดตั้งเครื่องทำความร้อนเครื่องทำความเย็นหรือตั้งเครื่องทำความร้อนในและเครื่องทำความเย็นในพื้นที่ที่อุณหภูมิต่ำตลอดปี เราจะต้องตั้งเครื่องทำความร้อนใน GREENHOUSE ในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนเราอาจจะติดตั้งระบบระบายอากาศให้กับ GREENHOUSE ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ลดลงหรือถ้าอุณหภูมิภายนอก GREENHOUSE สูงมาก ๆ เราจำเป็นต้องคิดเครื่องทำความเย็นให้กับ GREENHOUSE เพื่อรักษาอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ให้ค่าต่ำลงส่วนพื้นที่ที่อากาศร้อนมาก ๆ ในฤดูร้อนและหนาวมาก ๆ ในฤดูหนาว เราจะต้องติดตั้งระบบความเร็วและทำความร้อนใน GREENHOUSE ระบบทำความร้อนภายใน

ระบบทำความร้อนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 2 อย่างคือ ใช้ระบบความร้อนและระบบใช้ไอน้ำเดือด

ก. ระบบใช้น้ำร้อน ประกอบด้วย หม้อต้นน้ำ ปกติจะติดตั้งไว้นอก GREENHOUSE หรือใน GREENHOUSE ท่อน้ำร้อนอาจเป็นท่อตรงหรือท่อที่ขดเป็นวง ๆ คล้ายสปริงท่อน้ำร้อนควรเป็นท่อโลหะที่นำความร้อนได้ ท่อน้ำร้อนจากหม้อนำร้อนเข้าไปใน GREENHOUSE และนำกลับเข้ามาที่หม้อต้มน้ำอีกครั้งหนึ่ง เครื่องสูบน้ำทำหน้าที่สูบน้ำจากหม้อต้มน้ำเข้าไปในท่อน้ำและดันน้ำร้อนให้ไหลไปในท่อน้ำร้อนเข้าไปใน GREENHOUSE และกลับมายังห้อมต้มน้ำได้สะดวก ระบบใช้น้ำร้อนนี้อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE การทำงานของหม้อน้ำและเครื่องสูบน้ำมี 2 แบบ คือ แบบที่หนึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของหม้อน้ำในหม้อน้ำมีอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 100 ถึง 220 เสมอ อุปกรณ์ชนิดนี้มีชื่อว่า GREENHOUSE และมีอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่งควบคุมการทำงานของเครื่องนี้อุปกรณ์ชนิดนี้ติดตั้งไว้ใน GREENHOUSE ในที่นี้เหมาะสม อุปกรณ์ชนิดนี้ทำหน้าที่ผ่านอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ผังแสดงระบบให้ความร้อนใน GREENHOUSE โดยใช้น้ำร้อนและ AQUATANT ควบคุมการทำงานของหม้อน้ำ GREENHOUSE ต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้เครื่องสูบน้ำก็จะทำงานนำน้ำร้อนเข้าสู่ท่อน้ำร้อนผ่านไปใน GREENHOUSE ทำให้อุณหภูมิใน GREENHOUSE สูงขึ้นเรื่อยจนกระทั่งถึงอุณหภูมิที่ตั้งนี้จะตัดสวิทซ์เครื่องสูบน้ำก็จะไม่ไหลเข้าท่อน้ำต่อไปอุณหภูมิก็จะลดลง อุปกรณ์ดังกล่าวมีชื่อว่า GREENHOUSE ก็จะตัดสวิทซ์ของหม้อต้มน้ำในเวลาเดียวกัน จะเห็นได้ว่า หม้อต้มน้ำมิได้มีการควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบระบบควบคุมอุณหภูมิใน GREENHOUSE การทำงานของหม้อต้มน้ำและเครื่องสูบน้ำทั้งสองแบบจะเห็นว่า แบบแรกน้ำในหม้อต้มน้ำร้อนอยู่เสมอและพร้อมที่จะทำให้อุณหภูมิใน GREENHOUSE อยู่ในระดับที่ต้องการในเวลาอันสั้นแต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในเรื่องการรักษาระดับอุณหภูมิของน้ำมากกว่า การควบคุมอุณหภูมิแบบนี้ให้ผลดีกว่าแบบที่สองเมื่อ THERMOSTAT "เปิด" หม้อต้มน้ำและเครื่องสูบน้ำแล้วจะต้องใช้เวลาที่อุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำสูงขึ้น อุณหภูมิใน GREENHOUSE จึงจะสูงขึ้นตามอาจจะทำให้อุณหภูมิใน GREENHOUSE ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ชั่วระยะหนึ่งได้

ข. ระบบไอน้ำเดือน ส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบทำความร้อนระบบนี้คล้ายคลึงกับระบบใช้น้ำร้อน กล่าวคือ ระบบใช้ไอน้ำเดือนมีหม้อต้มน้ำและท่อไอน้ำเดือดเป็นส่วนประกอบการติดตั้งหม้อต้มน้ำและท่อไอน้ำเดือดเป็นส่วนประกอบ การติดตั้งหม้อต้มน้ำและท่อไอน้ำเดือดทำเช่นเดียวกับระบบใช้น้ำร้อน ระบบทำความร้อนแบบนี้ไม่ต้องใช้เครื่องสูบน้ำไอน้ำเดือดจะเดือดจะไหลจากหม้อต้มน้ำเข้าสู่ท่อไอน้ำและเข้าไปใน GREENHOUSE ภายใน GREENHOUSE มี THERMOSTAT บังคับการทำงานลิ้น ลิ้นที่ใช้อยู่ 2 แบบคือ ลิ้นตันและสิ้นที่มีรูเล็ก ๆ ลิ้นแบบแรกถ้าปิดจะไม่ยอมให้ไอน้ำผ่านเข้าท่อไอน้ำ ดังนั้นไอน้ำจึงไม่สามารถรถผ่านเข้าไปใน GREENHOUSE ได้เลย ส่วนลิ้นแบบที่สองเป็นลิ้นที่มีรูเล็ก ๆ ยอมให้ไอน้ำผ่านได้ ดังนั้นเมื่อลิ้นปิดไอน้ำบางส่วนยังคงผ่านเข้าไปใน GREENHOUSE ไว้ในระดับที่กำหนดได้ดีกว่า การใช้ระบบไอน้ำเดือดนี้มีข้อเสียอย่างหนึ่งคือ เราต้องรักษาอุณหภูมิของไอน้ำในหม้อน้ำไว้ประมาณ 212 - 250 เสมอ ดังนั้นระบบทำความเย็นใน GREENHOUSE

ปกติ GREENHOUSE เป็นโรงเรือนปิด แต่แสงแดดผ่านเข้าไปในโรงเรือนได้สะดวก แสงแดดเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE สูงขึ้นในสภาพปกติอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใน GREENHOUSE สูงกว่าอุณหภูมิภายนอก ดังนั้นถ้าโรงเรือนของตั้งอยู่ในที่ที่มีอากาศร้อนอยู่แล้วอุณหภูมิภายในโรงเรือนก็ยิ่งสูงกว่าภายนอกเป็นอันมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องติดตั้งระบบทำความเย็นให้กับ GREENHOUSE เพื่อปรับปรุงอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยทั่วไปการติดตั้งระบบทำความเย็นให้ผลดี พืชที่ปลูกดังนี้คือ

- ทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ต่ำลงในระดับที่พืชจะเจริญเติบโตได้ตามปกติ
- ทำให้ความชื้นภายใน GREENHOUSE สูงขึ้น
- พืชสามารถรับแสงที่มีความเข้มสูง ๆ ได้โดยที่พืชไม่เป็นอันตราย GREENHOUSE

ที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูงนั้นจะทำให้ใบพืชคายน้ำได้น้อยลง เมื่อใบคายน้ำได้น้อย รูใบ STOMRTA ก็จะเปิดอยู่เสมอ ทำให้คาร์บอนไดร์ออกไซด์ผ่านเข้าไปในใบได้สะดวกขึ้นและถ้าแสงใน GREENHOUSE มีความเข็มสูงจะทำให้พืชสามารถใช้คาร์บอนไดออกไซด์และแสงสร้างอาหารให้ดีขึ้นผลสุดท้ายจะทำให้พืชเติบโตได้ดีขึ้น

ระบบทำความเย็นที่ใช้กับ Greenhouse ในปัจจุบันมีหลายวิธีเช่น ใช้น้ำรดหลังคาท่อละอองน้ำภายใน Greenhouse ติดตั้งเครื่องทำความเย็นและติดตั้งระบบถ่ายเทอากาศ

ก. การใช้น้ำรดหลังคา Greenhouse การลดอุณหภูมิภายในแล้วปล่อยน้ำไหลผ่านหลังคาลงสู่เบื้องล่าง น้ำที่ไหลผ่านหลังคาจะดูดความร้อน ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลง การใช้น้ำรดหลังคามักจะไม่ได้ผลดีมากนัก กล่าวคืออุณหภูมิที่สูงมาก ๆ มีได้ลดลงถึงจุดที่เราต้องการ เราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนให้คงที่ได้ อุณหภูมิภายใน Greenhouse จะขึ้น ๆ ลง ๆ ตามความต้องการเข้มแสงของแสงที่ส่องเข้าในโรงเรือนและตามอุณหภูมิภายนอก การใช้น้ำฉีดหลังคาใช้ได้ดีเฉพาะ Greenhouse ที่ใช้วัสดุปกคลุมแข็งเท่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นอีกอย่างหนึ่งคือน้ำที่ใช้ฉีดทำให้หลังคาและฝาผนังของ Greenhouse มีตะไคร้น้ำจับหรือถ้ามีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ มากเช่น น้ำประปาในเมืองไทยจะทำให้ตะกอนแร่ธาตุต่าง ๆ จับที่กระจกทำให้กระจกเป็นฝ้า แสงแดดที่ผ่านเข้าไปในโรงเรือนจะมีความเข้าต่ำลง และการใช้น้ำรดเช่นนี้จะต้องเสียน้ำมากส่วนข้อดีของการฉีดน้ำรดหลังคาแบบนี้คือมีอุปกรณ์น้ำติดตั้งได้ง่ายและอปุกรณ์มีราคาถูก

ข. การฉีกพ่นละอองน้ำภายใน Greenhouse การลดอุณหภูมิของด้วยวิธีนี้ทำได้โดยฉีดน้ำให้เป็นละอองที่บริเวณใน

ละอองน้ำทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลง นอกจากนั้นละอองน้ำยังเพิ่มความชื้นให้กับบรรยากาศภายใน Greenhouse อีกด้วย น้ำที่ใช้ฉีดปกติได้จากระบบการให้น้ำแก่พืชโดยวิธีพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมอก (NOZZLE LINE) อยู่แล้วการใช้น้ำฉีดเช่นนี้อาจทำให้อุณหภูมิลดลงไม่ถึงระดับที่ต้องการ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง

ค. การใช้เครื่องทำความเย็น Greenhouse ที่สร้างขึ้นในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ๆ มักจะต้องติดเครื่องทำความเย็นเพราะถ้าอากาศภายนอกร้อนอากาศภายใน Greenhouse ก็จะร้อนมากยิ่งขึ้น ระบบการลดอุณหภูมิชนิดอื่น ๆ มักจะไม่ได้ผลตามที่ต้องการ เครื่องทำความเย็นประกอบด้วยเครื่องกรองอากาศ เครื่องทำความเย็นเครื่องดูดลมถังน้ำ THERMOSTAT และท่อชนิดต่าง ๆ โดยปกติส่วนประกอบต่าง ๆ ยกเว้น THERMOSTAT และท่อบางส่วนจะติดตั้งอยู่ภายนอกโรงเรือนเครื่องดูดลม ดูดอากาศจากภายนอกผ่านเข้ามาทางเครื่องกรองอากาศ อากาศที่กรองแล้วจะผ่านเข้าเครื่องทำความเย็นแล้วผ่านเข้าไปในหม้อน้ำตามลำดับอากาศเย็นชื้นจะผ่านเข้าไปภายใน GREENHOUSE อุณหภูมิ GREENHOUSE จะลดลงตามลำดับจนกระทั่งถึงระดับที่ตั้งไว้ GREENHOUSE จะ "ล่าม" อุณหภูมิดังกล่าวแล้วบังคับให้เครื่องทำความเย็นหยุดทำงานอุณหภูมิค่อย ๆ สูงขึ้นจนกระทั่งถึงจุด ๆ หนึ่งที่กำหนดไว้ GREENHOUSE ก็จะบังคับให้เครื่องทำความเย็นทำงาน อีกครั้งหนึ่งอย่างนี้เรื่อย ๆ ไป วิธีการลดอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE อีกแบบหนึ่งทำได้โดยติดตั้งวัสดุกรองอากาศและให้ลมผ่านเข้าออกได้แทนการใช้กระจก (รายละเอียดในเรื่องระบบการหมุนเวียนของอากาศภายใน GREENHOUSE

จะเห็นได้ว่าวิธีการทำให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE อยู่ในระดับที่เราต้องการนั้นจะต้องติดตั้งระบบทำความร้อนหรือระบบทำความเย็นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างแล้วแต่กรณีส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญในการควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE และการทำงานของระบบทั้งสองคือ THERMOSTAT อุปกรณ์ชนิดที่มีหลายแบบ บางแบบกำหนดช่วงอุณหภูมิคงที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เหมาะสมสำหรับ GREENHOUSE ที่ปลูกพืชเพื่อการค้า ส่วน GREENHOUSE อีกแบบหนึ่งนั้นสามารถปรับช่วยอุณหภูมิได้ตามความต้องการจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับ GREENHOUSE ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองค้นคว้า

ระบบการหมุนเวียนของอากาศภายใน GREENHOUSE

อากาศภายใน GREENHOUSE มักจะไม่ค่อยมีการหมุนเวียนมากนัก อุณหภูมิหรือส่วนผสมของอากาศที่จุด ๆ หนึ่งภายใน GREENHOUSE อาจแตกต่างกับอีกจุดหนึ่งได้อีกประการหนึ่งถ้า GREENHOUSE นั้นติดตั้งระบบทำความร้อนหรือระบบทำความเย็นก็ยิ่งมีความจำเป็นที่จะต้องติดระบบหมุนเวียนอากาศภายในโรงเรือนมากขึ้น เพื่อให้ความต้องการความร้อนหรือความเย็นที่ออกจากท่อแผ่นกระจายไปทั่วโรงเรือนได้เร็วขึ้นอุณหภูมิของแต่ละจุดจะใกล้เคียงกันมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งระบบหมุนเวียนอากาศอาจทำได้โดยวิธีง่าย ๆ คือ ติดตั้งพัดลมตามที่ต่าง ๆ ภายใน GREENHOUSE การติดตั้งพัดลมต้องระมัดระวังมิให้มีกระแสมากระทบกับพืชโดยตรง อาจติดตั้งที่ฝาผนังทั้งสีด้านโดยให้กระแสพัดออกจากพัดลมทั้งสี่ตัวไปทางเดียวหรือมีทิศทางมุ่งสู่จุดศูนย์กลางของโรงเรือนก็ได้ ตำแหน่งของการติดตั้งอาจติดตั้งไว้เหมือนประตูใต้โต๊ะกว้างวางกระถางต้นไม้หรืออาจติดไว้บนหลังคาก็ได้

จุดประสงค์อีกอย่างหนึ่ง ของการติดตั้งระบบหมุนเวียนอากาศคือเพื่อแลกเปลี่ยนอากาศภายนอกตัวกับอากาศภายใน GREENHOUSE วิธีการติดตั้งอาจทำได้ดังนี้ เจาะฝาผนัง GREENHOUSE ติดตั้งพัดลมดูดอากาศออกจาก GREENHOUSE ส่วนฝาผนังอีกด้านหนึ่งติดพัดลมดูดอากาศเข้าอากาศที่จะดูเข้าจะต้องผ่านเครื่องกรองอากาศเพื่อป้องกันเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ที่มากับลม ถ้าต้องการให้พัดลมทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติจะต้องติดตั้งอุปกรณ์บังคับการทำงานและการหยุดทำงานของพัดลม อุปกรณ์ชนิดนี้มีชื่อว่า TIMER เราสามารถปรับระยะเวลาทำการและช่วงเวลาทำงานและช่วงเวลาหยุดทำงานของพัดลมโดยปรับ TIMER ตามความเหมาะสม

สำหรับ GREENHOUSE ที่ไม่ได้ติดตั้งระบบปรับปรุงอุณหภูมิอาจติดตั้งระบบระบายอากาศเพื่อให้อากาศผ่านเข้าออกได้โดยวัสดุเส้นใยผนังแทนกระจกวัสดุเหล่านี้จะป้องกันเชื้อโรคมิให้เข้าไปในกาบมะพร้าว ป่าน ปอ สำลีและนุ่ม การใช้วัสดุดังกล่าว จะทำให้อากาศผ่านเข้าออกได้สะดวกแล้วยังทำให้ความร้อนอบอ้าวใน GREENHOUSE ลดลงอีกด้วย การติดตั้งระบบอากาศแบบนี้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE ได้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE จะมีระดับใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอก มักจะใช้กับ GREENHOUSE ที่มีจุดประสงค์เพื่อทดลองและศึกษาเกี่ยวกับโรคพืช และจะใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีลมผ่านอยู่เสมอระบบการให้น้ำแก่พืช

การให้น้ำแก่ต้นพืชที่ปลูกใน GREENHOUSE อาจทำได้หลายวิธีดังนี้คือ การใช้คนรดน้ำ วิธีการให้น้ำแบบนี้ให้ผลเป็นที่น่าพอใจสำหรับพืชที่มีขนาดใหญ่พอประมาณและมีจำนวนไม่มากนักแต่ไม่เหมาะสำหรับที่จะใช้กับการปักชำกิ่ง ปักชำใบ หรือต้นไม้ที่มีขนาดเล็ก ๆ เพราะการปักชำนั้นต้องการความชื้นในบรรยากาศภายใน GREENHOUSE สูงวิธีการให้น้ำแบบใช้คนรดนี้ทำให้ความชื้นในดินสูงพอกับความต้องการของพืชที่นำมาปักชำ แต่ความชื้นในบรรยากาศใน GREENHOUSE นั้นมักจะไม่ค่อยพอกับความต้องการของพืชที่นำมาปักชำ แต่ความชื้นในบรรยากาศภายใน GREENHOUSE นั้นมักจะไม่ค่อยพอกับความต้องการของพืชเพราะเราไม่สามารถให้น้ำกับพืชได้ตลอดเวลา ควรให้น้ำแบบนี้ทำได้อย่างมากวันละ 3 ครั้ง ถ้าเราให้มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นจะให้ดินมีความชื้นมากเกินไป ทั้งยังต้องเสียค่าแรงงานเพิ่มขึ้นดังนั้นการให้น้ำแก่พืชโดยวิธีนี้จึงไม่เป็นที่นิยมกันโดยเฉพาะ GREENHOUSE ที่มีขนาดใหญ่ ๆ การติดตั้งระบบ SPPINKLER

ระบบ SPPINKLER ที่นิยมใช้ใน GREENHOUSE มีอยู่ 3 แบบ คือ FIXED HEAD SPPINKLER ROTATING และ NOZZLE การใช้ FIXED HEAD SPPINKLE จะต้องวางท่อน้ำไปตามแนวที่วางกระถาง กระบะหรือแถวที่ปลูกพืช (ถ้าปลูกพืชของบนพื้นดิน GREENHOUSE) จากนั้นต่อห่อน้ำจากที่วางขนาดกับพื้นดินให้ตั้งฉากกับพื้นดิน 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 แบบนี้มีหัวฉีกหมุนได้และฉีดได้ไกลกว่าแบบแรกแต่ละอองน้ำมีขนาดเล็ก ๆ หรือการปักชำ แต่เหมาะสำหรับพืชที่มีขนาดใหญ่ ๆ sprinkler แบบสุดท้ายคือ NOZZIELIE แบบนี้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางใน GREENHOUSE ทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่ง GREENHOUSE ที่มีจุดประสงค์เพื่อการปักชำลักษณะของ SPPINKLER แบบนี้ประกอบด้วยท่อน้ำที่ติดต่ออยู่เหนือต้นพืชที่ปลูก ท่อน้ำอาจติดตั้งตั้งต่อท่อน้ำจากหลังคาโดยที่ให้ท่อขนานไปกับพื้นดินที่ท่อน้ำมีหัวฉีดแบบ FIXED HEAD เรียงรายอยู่ตลอดท่อเมื่อปล่อยน้ำเข้าท่อละอองน้ำก็จะออกมาจากหัวฉีดและตกลงบนพืชที่ปลูกระบบการให้น้ำกับดินที่ใช้ปลูกพืช

ระบบการให้น้ำแบบที่ใช้ได้ดีพืชที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป และเป็นพืชที่ไม่ต้องการให้น้ำถูกใบ การใช้น้ำแบบนี้ยังสามารถลดน้ำได้อีกด้วย วิธีการให้น้ำทำได้โดยวิธีการวางท่อน้ำบนพื้นดินหรือบนโต๊ะตั้งกระถางปลูกพืช ที่ท่อส่งน้ำเจาะเป็นรูเล็ก ๆ ขนาดพอที่ให้ท่อขนาดเล็ก ๆ สอดเข้าไปได้ นำปลายท่อยางข้างหนึ่งสอดเข้าไปในรูและอีกข้างหนึ่งวางไว้ที่โคนต้นท่อยางขนาดเล็กๆ ท่อหนึ่งใช้ได้กับพืชเพียงต้นเดียวและถ้าต้นพืชมีขนาดใหญ่ อาจจะเป็นท่อยางขนาดเล็ก ๆ 2-3 ท่อ ดังนั้นจำนวนท่อยางจึงจะต้องเท่ากันหรือมากกว่าจำนวนของต้นพืช เวลาปล่อยน้ำเข้าท่อส่งน้ำจะไหลออกจากท่อยางเล็ก ๆ ลงไปที่โคนต้นพืชโดยตรงน้ำที่ปล่อยเข้าท่อควรมีกำลังอัดต่ำมาก ๆ การให้น้ำกับดินแบบนี้ให้ได้ผลคล้ายคลึงกับการให้น้ำแบบ FURROW และเป็นที่นิยมใช้กันใน GREENHOUSE ที่สร้างขึ้นใหม่ ๆ โดยเฉพาะ GREENHOUSE ที่ปลูกพืชใบเพื่อจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมแสงใน GREENHOUSE

GREENHOUSE บางแห่งมีความจำเป็นที่จะต้องควบคุมความเข้มของแสงและระยะเวลาการให้แสงเพราะต้นไม้ที่ปลูกไม่ต้องการให้แสงแดดจัดในการเจริญเติบโตหรือต้องการระยะเวลาการได้รับแสงต่างกันในการออกดอก ดังนั้นถ้าเราติดตั้งระบบควบคุมแสงใน GREENHOUSE ต้นไม้ที่ปลูกจะเจริญเติบโตและออกดอกในเวลาที่เราต้องการ

การควบคุมความเข้มของแสงอาจทำได้โดยวิธีใช้วัสดุชนิดต่าง ๆ ที่สามารถลดความเข้มของแสงวัสดุดังกล่าวมีหลายชนิดและมีการลดความเข้มของแสงได้ต่างกัน ฉะนั้นก่อนที่จะเลือกใช้วัสดุชนิดหนึ่งควรศึกษาเสียก่อนว่าพืชที่ปลูกต้องการความเข้มของแสงขนาดไหน ส่วนการควบคุมระยะเวลาการให้แสงทำได้โดยการติดตั้งหลอดไฟฟ้าภายใน

และใช้ผ้าดำคลุมต้นพืช สมมุติว่าพืชที่ปลูกวันนั้น พืชชนิดนี้ต้องการแสงวันละ 15 ชั่วโมง หรือน้อยกว่าในการออกดอกเมื่อพืชที่เราปลูกเจริญเติบโตถึงระยะที่จะออกดอกได้และได้รับแสงวันละ 15 ชั่วโมง หรือน้อยกว่าในการออกดอกผู้ปลูกยังไม่ต้องการให้พืชออกดอกในเวลานั้น ผู้ปลูกก็สามารถควบคุมพืชไม่ให้ออกดอกได้โดยเปิดไฟฟ้าใน GREENHOUSE ตั้งแต่เวลาเย็นจนกระทั่งถึงเวลาเที่ยวคืนหรือนานกว่านั้น พืชก็จะได้รับแสงเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน พืชนั้นก็จะไม่ออกดอก การบังคับพืชไม่ให้ออกดอกนี้มีจุดประสงค์เพื่อขยายพันธุ์หรือเวลาที่พืชออกเป็นเวลาที่ตลาดยังไม่ต้องการดอกไม้ชนิดนี้ความจำเป็นในการบังคับไม่ให้พืชออกดอกมักจะอยู่ในระหว่างฤดูหนาว การควบคุมระยะการให้แสงแก่พืชอาจทำเป็นกึ่งอัตโนมัติได้ โดยการติดตั้ง TIMER เพื่อจัดให้วงจรไฟฟ้าเปิด ไฟดับและวงจรไฟฟ้าปิด (ไฟเปิด) ได้ตามต้องการ เมื่อต้องการให้พืชออกดอกผู้ปลูกจะใช้ผ้าคำคลุมพืชที่ปลูกตั้งแต่เที่ยงวันจนกระทั่งถึงเช้าตรู่ของอีกวันหนึ่งทำเช่นนี้เรื่อยๆ จนกระทั่งพืชออกดอก

หน่วยควบคุมภาวะบรรยากาศภายใน GREENHOUSE

GREENHOUSE ที่ตั้งระบบการให้น้ำ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบระบายอากาศและระบบควบคุมแสงแบบอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติควรมีตู้หรือห้องเล็ก ๆ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกแก่การเปลี่ยนระยะเวลาการทำงานของระบบต่าง ๆ และจำทำให้อุปกรณ์เหล่านี้มีอายุการใช้งานนานขึ้นเรียกว่า TIMER เป็นเครื่องมือบังคับการทำงาน สมมติว่าเราต้องการให้น้ำแก่พืชทุก ๆ 5 นาที และให้น้ำแต่ละครั้งนาน 30 นาที เราก็จัด TIMER ที่ควบคุมระบบการให้น้ำให้ทำงานอย่างที่เราต้องการในเวลาเดียวกันเราต้องการให้แสงแก่พืชวันละ 15 ชั่วโมงเราก็ตั้ง TIME ที่ควบคุมระบบแสงให้เปิดไฟวันละ 5 ชั่วโมง ดังนี้เป็นต้น ส่วนระบบควบคุมอุณหภูมิมี THERMOSTAT ซึ่งอาจบังคบทั้งเครื่องทำความร้อนและเครื่องทำความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เย็นเพื่อให้อุณหภูมิภายใน GREENHOUSE อยู่ในระดับที่กำหนดไว้หน่วยควบคุมการทำงานระบบต่าง ๆ อยู่ภายในหรือภายนอก

ก็ได้ถ้าติดตั้งเครื่องอุปกรณ์บางส่วนโดยเฉพาะ GREENHOUSE ของระบบควบคุมอุณหภูมิไว้ภายในเพื่ออ่านระดับของอุณหภูมิภายใน GREENHOUSE แล้วส่งให้อุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ทำงานส่วน TIMER อาจติดตั้งไว้ในหน่วยควบคุมระบบการทำงานได้ในกรณีที่ติดต่อหน่วยควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ไว้ภายนอก GREENHOUSE อาจติดตั้งหน่วยดังกล่าวไว้ในภาชนะสำหรับปลูกพืช

การปลูกพืชโดยทั่วไปจะต้องมีเครื่องปลูก MEDIA ซึ่งอาจจะเป็นดินผสมดินทราย ดินผสมแกลบและทราย ฯลฯ เครื่องปลูกเหล่านี้จะต้องมีภาชนะรองรับการใช้ภาชนะใส่เครื่องปลูกสำหรับปลูกพืชมีจุดประสงค์ 2 ประการคือ

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

ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชจำนวนมากรวมกัน

ซึ่งได้แก่ กระถางที่ทำจากดินเผาและ PEAT MOSS กระถางที่น้ำซึมผ่านไม่ได้เช่น กระถางที่ทำจากพลาสติคคอนกรีต ยางหรือโลหะ กระถางกลมส่วนใหญ่จะมีปากกว้างกว่าส่วนก้น กระถางเหลี่ยมเป็นกระถางอีกแบบหนึ่งที่ใช้ในการปลูกพืช กระถางแบบนี้มีผู้ใช้น้อยกว่ากระถางกลมส่วนใหญ่ทำจากกระดาษแข็ง พลาสติคแข็งหรือ PEATMOSS อัดที่ก้นกระถางมีรูระบายน้ำ กระถางสี่เหลี่ยมที่ใช้กันมีทั่วไปมีขนาดเล็ก (2x2x3 นิ้วหรือ 4x4x4x4 นิ้ว)

การใช้กระถางที่ทำจากวัสดุที่น้ำไม่สามารถซึมออกได้มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำกล่าวคือ เมื่อกระถางพืชได้รับมากเกิดไปน้ำไม่สามารถซึมออกจากกระถางได้ ถ้ากระถางไม่มีรูที่ก้นอาจทำให้น้ำท่วมรากพืชและพืชอาจตาย

จากการทดลองพบว่า กระถางเดิมเผาใหม่ ๆ สามารถดูดสารไนเตรดได้ดีฉะนั้นพืชที่ปลูกในกระถางดินเผาใหม่ ๆ มักจะแสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจนแม้ว่าจะให้ปุ๋ยไนโตรเจนในบริเวณที่พอเพียงแล้วก็ตาม (ให้ในอัตราปกติ) ดังนั้นถ้าเราใช้กระถางดินเผาใหม่ ๆ ปลูกพืชเราจะต้องให้ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่าปกติ พืชจึงจะเจริญได้ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.9.3 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 โดยมีประตูปิดเปิดเข้าหากันได้ การสร้างประตูควรเห็นประตูสองนั้น ประตูที่ติดกับ GREENHOUSE ควรเป็นประตูกระจกและประตูที่ติดกับ HEAD HOUSE เป็นประตูมุ้งลวด HEAD HOUSE บางแห่งยังใช้ในการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ ตลอดจนหน่วยควบคุมระบบการทำงานแบบอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติของระบบการควบคุมอุณหภูมิการให้น้ำแก่พืชในระบบการ

การปลูกพืชหลายต้นในที่เดียวกันโดยมากปลูกลงในกระบะไม้หรืออลูมินั่มขนาดต่าง 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 บางแห่งดัดแปลงโต๊ะวางกระถางหรือภาชนะปลูกพืชให้เป็นกระบะปลูกพืชแต่ละขอบโต๊ะให้สูงพอประมาณแล้วนำเครื่องปลูกมาใส่กระบะปลูกพืชแบบนี้มีขนาดใหญ่มากใหญ่เท่ากับขนาดของโต๊ะ (ความกว้างตั้งแต่ 1 - 2 ฟุต) ความยาวเป็นไปตามความเหมาะสมกับขนาดของ GREENHOUSE กระบะแบบนี้เหมาะสำหรับการปักชำและปลูกพืชที่มีขนาดเล็กไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชขนาดใหญ่ เพราะกระบะชนิดนี้ดินมาก (ประมาณ 6 นิ้วเท่านั้น) ภาชนะขนาดใหญ่อีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้ใน GREENHOUSE คือกระบะคอนกรีต กระบะแบบนี้มีลักษณะต่างกับกระบะให้ขนาดใหญ่เล็กน้อย กระบะไม่มีขาติดกับพื้นดิน น้ำที่ให้กับพืชจะระบายออกทางด้านช่วงของกระบะตกลงพื้นของ GREENHOUSE ส่วนกระบะคอนกรีตก่อสร้างจากพื้นดินก่ออิฐเป็นกำแพงสี่เหลี่ยมสูงพอประมาณ การใช้กระบะคอนกรีตขนาดใหญ่ปลั๊กพืชจะต้องเตรียมระบบระบายน้ำในทางปฏิบัติมักจะใช้วัสดุที่ระบายน้ำได้ดีกว่าไว้ข้างใต้ ก่อนที่จะนำเครื่องปลูกใส่ลงไปในกระบะ กระบะปลูกพืชแบบนี้อาจเกิดการให้น้ำแบบ NOZZLE LINE ไว้ข้างกระบะด้านในได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบกับความนิยมถึงความนิยมของกระบะทั้งสามชนิดพบว่าผู้ผลิตต้นไม้เพื่อการค้านิยมใช้กระบะไม้หรืออลูมินั่มขนาดเล็ก ๆ และกระบะไม้ขนาดใหญ่เพื่อในการขยายพันธุ์ต้นไม้มากกว่ากระบะคอนกรีตเพราะลงทุนน้อยกว่ากระบะคอนกรีตและใช้ได้ส่วนคุ้มค่ากับเงินที่ลงทุนไปส่วนกระบะคอนกรีตขนาดใหญ่เป็นกระบะที่ถาวรไม่สามารถรถขนย้ายไปมาได้ และกระบะแบบนี้มีความทนทานมากว่ากระบะชนิดอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ GREENHOUSE ที่มีจุดประสงค์เพื่อการค้นคว้าทดลองจึงนิยมสร้างกระบะเป็นคอนกรีต อายุการใช้งานของกระบะนี้นานเท่า ๆ กันอายุของ GREENHOUSE

3.5.9.4 ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชเดี่ยว

ภาชนะที่ใช้ปลูกพืชต้นเดี่ยวแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ กระถางกลมและกระถางเหลี่ยมกระถางกลมอาจมีรูข้างใต้เพื่อการระบายน้ำหรือไม่มีรูก็ได้ถ้าเป็นกระถางที่น้ำซึมผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การศึกษาและวิเคราะห์ระบบที่ใช้ในอาคาร

ตารางที่ ตารางแสดงการศึกษาและวิเคราะห์งานระบบที่ใช้ในโครงการ

ลำดับ	ระบบที่ใช้ในโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ระบบโครงสร้าง									
	• ระบบพื้นหล่อสำเร็จ	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	• ระบบฐานรากและเสาเข็ม	ใช้ระบบฐานรากตั้งอยู่บนเสาเข็ม								
	• ระบบระยะช่วงเสา									
	ระยะ 4.50 เมตร	•	-	-	-	-	-	•	•	-
	ระยะ 8.00 เมตร	-	•	•	•	•	•	-	-	•
2	ระบบไฟฟ้า CENTRALIZED MAIN POWER SUPPY SYSTEM	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	• สายไฟฟ้าแรงสูง	B PHASES 4 WIRES								
	• ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	BACK UP SYSTEM								

หมายเหตุ

1 = ส่วนบริหารคณะวิทยาศาสตร์
2 = ส่วนบริหารอุทยานวิทยาศาสตร์
3 = ส่วนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
4 = ส่วนทำงานของบุคลากร
5 = ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง
6 = ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่
7 = ส่วนบริการ
8 = ส่วนเทคนิค
9 = ส่วนที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ (ต่อ)

ลำดับ	ระบบที่ใช้ในโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ระบบปรับอากาศ 1. ระบบ WATER COOLED PACKAGE 2. ระบบ SPLIT TYPE 3. ระบบ CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	ระบบสุขาภิบาล ● ระบบประปา 1. ระบบจ่ายน้ำในอาคาร ● ระบบน้ำใช้	ระบบจ่ายน้ำโดยถังสูงบนชั้นหลังคา (DOWN FEED SYSTEM)								
	● ระบบบำบัดน้ำเสีย	แบบเติมอากาศเลี้ยงตะกอน								

หมายเหตุ

1 = ส่วนบริหารคณะวิทยาศาสตร์
2 = ส่วนบริหารอุทยานวิทยาศาสตร์
3 = ส่วนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
4 = ส่วนทำงานของบุคลากร
5 = ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง
6 = ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่
7 = ส่วนบริการ
8 = ส่วนเทคนิค
9 = ส่วนที่จอดรถ

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ (ต่อ)

ลำดับ	ระบบที่ใช้ในโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ระบบป้องกันอัคคีภัย									
	● ระบบเตือนภัย	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	● ระบบอุปกรณ์ที่ใช้น้ำ									
	1. SPRIKER (ระบบท่อเปียก)	-	●	●	●	●	-	●	●	●
	2. ก๊าซ ฮาลอน 1301	●	-	-	-	-	●	-	-	-
	● ระบบหนีไฟ	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	ระบบโทรศัพท์	PRIVATE MENUAL BRANCH EXCHANGE (APMBX OR PAZ)								
7	ระบบลิฟท์	-	-	-	-	-	-	●	-	-
8	ระบบป้องกันฟ้าผ่า	ใช้ระบบ FARADAY OGE								

หมายเหตุ

1 = ส่วนบริหารคณะวิทยาศาสตร์
2 = ส่วนบริหารอุทยานวิทยาศาสตร์
3 = ส่วนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
4 = ส่วนทำงานของบุคลากร
5 = ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง
6 = ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่
7 = ส่วนบริการ
8 = ส่วนเทคนิค
9 = ส่วนที่จอดรถ

ตารางที่ (ต่อ)

ลำดับ	ระบบที่ใช้ในโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	ระบบรักษาความปลอดภัย • ระบบใช้มนุษย์	-	-	-	-	-	-	●	-	-
	• ระบบใช้อุปกรณ์	ระบบเตือนภัยในอัคคีภัย ระบบโทรศัพท์ภายในสำหรับเหตุร้าย ระบบแจ้งเหตุอันตราย								
11	ระบบระบายอากาศ									

หมายเหตุ

1 = ส่วนบริหารคณะวิทยาศาสตร์
2 = ส่วนบริหารอุทยานวิทยาศาสตร์
3 = ส่วนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
4 = ส่วนทำงานของบุคลากร
5 = ส่วนค้นคว้าวิจัยทดลอง
6 = ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่
7 = ส่วนบริการ
8 = ส่วนเทคนิค
9 = ส่วนที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การวิเคราะห์รูปแบบการจัดแสดงด้านอุทยานวิทยาศาสตร์

ในการจัด LAY - OUT ในการวางแปลน มักจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเส้นแบ่งเนื้อที่ภายในที่จะแบ่งเอาไว้ (ARID) โดยถือหลักมาจากการใช้เนื้อที่ของคนงาน 1 คน ใช้เนื้อที่เท่าไหร่เป็นเกณฑ์ แล้วแบ่งเนื้อที่ออกมาด้วยเส้นแบ่งว่าง ช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงานกี่คน และก่อนที่จะกำหนดส่วนต่าง ๆ ลงไป จำเป็นต้องแน่ใจเสียก่อนว่า ความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่าจะไม่มีการผิดพลาดขึ้นได้ในภายหลัง เนื้อที่สำหรับผู้ทำงาน กับเจ้าหน้าที่อาวุโส หรือผู้จัดการ ควรจะเป็นส่วนต่างหากโดยเฉพาะ ในกรณีที่ต้องเป็นห้องเล็กน้อย การจัดแบบ 2 ห้อง หรือ 1 ห้อง เนื้อที่เป็นแบบที่ดีที่สุดและบางครั้งอาจใช้มาตราฐานในการที่ให้ได้เนื้อที่ใช้สอยมากที่สุด

3.6.1 ประเภทในส่วนการจัดอุทยานวิทยาศาสตร์

3.6.1.1 เรือนเพาะชำ

คือ สถานที่สำหรับขยายพันธุ์ไม้ และดูแลรักษาพันธุ์ไม้ที่ยังมีอายุน้อย ก่อนที่จะนำไปปลูกลงในแปลงจริงเพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโตแข็งแรงต่อไป (หรือ เป็นสภาพที่ดูแลรักษาพันธุ์ไม้ที่เพิ่มแรกเกดจนเจริญเติบโตได้ขนาด

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ

- INDOOR NURSERY เรือนเพาะชำในโรงเรือน
- ส่วนขยายพันธ์พืช หรือแปลงเพื่อปลูกต้น STOCK ภายนอก (OUTDOOR NURSERY)

<u>ประโยชน์</u>

- เป็นแหล่งขยายพันธุ์ไม้ ได้พันธุ์ดี เหมาะกับสภาพดินฟ้าอากาศ
- ได้พันธุ์ตามปริมาณที่ต้องการ
- เป็นที่พักพันธุ์ไม้ ก่อนนำไปปลูก
- ใช้เป็นสถานที่สำหรับทดลองการขยายพันธุ์ไม้ต่าง ๆ เพื่อการศึกษาและค้นคว้าด้วย

เรือนเพาะชำ (LATH HOUSE) มีหลายแบบ แต่สำหรับบ้านเรานิยมกันอยู่ 2 แบบ คือ

ก. <u>เรือนเพาะชำชนิดชั่วคราว (TEMPORARY NURSERY)</u> คือเรือนเพาะชำที่ทำขึ้นเพียงชั่วคราว จะมีความคงทนอยู่ได้ประมาณ 1 - 2 ปี วัสดุที่ใช้ทำก็หาได้ง่ายและมีราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสาที่นิยมใช้เสาไม้หุ้มเปลือกออก
- คานใช้ลำไม้ไผ่หรือไม้ยาว ไม้ที่ใช้ทำเป็นไม้เนื้ออ่อน มีราคาถูก
- หลังคาใช้ไม้ไผ่ซีกกว้างประมาณ 2" ตีตะปูติด 1 อัน ตามทางยาว นอกจากใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกแล้ว อาจใช้ทางมะพร้าว หรือ กิ่งไม้แห้งที่หาได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและต้องมุงหลังคาขวางตะวัน

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

ข. <u>เรือนเพาะชำแบบถาวร (PERMANENT NURSERY)</u> คือเรือนเพาะชำที่ทำขึ้นให้มีความหนา ทนทานถาวร มีอายุการใช้งานได้นานหลาย ๆ ปี โดยใช้วัตถุในการก่อสร้างที่ทนทานต่อแดด ฝน

- เสาควรเป็นไม้เนื้อแข็งขนาด 4" x 4" หรือ 5 " ก็ได้เนื่องจากไม่ได้รับน้ำหนักจากหลังคามาก เสาไม้ควรต่อกับเสาคอนกรีต สูงจากพื้นดินประมาณ 2 เมตร
- หลังคาใช้ไม้ระแนงขนาด 1" x 1" มีความยาวและขางตะวันแบบเรือนเพาะชำโดยตี 1 อัน เว้นระยะห่าง 2 อัน หรือช่องว่างไม่เกิน 2" - 3"

ต่างประเทศนิยมใช้โครงเหล็กแทนไม้และออกแบบหลังคาเป็นรูปโดรมหรือทรงกลม ต่าง ๆ ประโยชน์ก็เพื่อให้เรือนเพาะชำได้รับแสงแดด ได้ทุกทิศรอบด้าน มีความคงทนแข็งแรงและสวยงาน

<u>การเลือกที่สำหรับเรือนเพาะชำ (LATH HOUSE)</u>

1. เรือนเพาะชำเพื่อการค้นคว้าทดลอง ควรมีพื้นที่ 100 - 200
2. เป็นสถานที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ พื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกใด ๆ ก็ตามน้ำเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับพืช จึงต้องคำนึงถึง

- แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น คลอง ทางส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่ได้สะดวกเนื่องจากน้ำธรรมชาติไม่เป็นอันตรายต่อพืช
- น้ำบ่อ น้ำบาดาล บางแห่งมีหินปูนเจือปน ไม่เหมาะจะนำมาใช้ทันทีควรทำให้ตกตะกอนก่อน
- ส่วนที่ประปา ควรมีบ่อคอนกรีตเพื่อเก็บพักน้ำก่อนนำไปใช้ประมาณ 2 - 3 วัน ให้คลอรีนหมดสภาพ

3. มีแดดและแสงสว่างไปได้ทั่วถึง พืชอ่อนและกล้า สถานเพาะชำกำลังต้องการเอาใจใส่ดูแลอย่างมาก ถ้าแสงมากไปอาจทำให้กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตหรือตายได้ แต่ต้องไม่ต้นไม้ใหญ่ทอดบังแดด แสงส่องไม่ทั่วจะโตไม่เท่ากันและไม่แข็งแรง จึงควรเป็นเรือนไม้ระแนงเป็นร่มเงา และได้รับแดดเพียงรำไร ร้อนจัดในเวลาเพียงเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใกล้ที่พัก เนื่องจากพันธุ์ไม้ยังอยู่ในระยะแรกเกิดต้องดูแลรักษาอยู่ตลอดเวลา ถ้าไกล การดูแลไม่ทั่วถึง และลมที่เสมอ ต้นอ่อนอาจตายได้

5. ระบายน้ำได้ดี ถ้าน้ำท่วม จะมีน้ำขัง แมลง จะทำให้มด แมลง และสัตว์บางชนิดทำอันตรายต่อพันธุ์ไม้ได้ ความชื้นทำให้เกิดเชื้อรา ไม้ระแนงผุ จึงควรมีท่อ หรือทางระบายน้ำ

6. การคมนาคม ใกล้ถนนขนส่งสะดวก ปลอดภัยจากโรคภัย

<u>รูปทรง</u>

สี่เหลี่ยมพื้นผ้าดีกว่า ขนาดใหญ่ทางเดิน 2 ทาง ประตู 2 ประตู

<u>แบบรูปหลังคาเรือนเพาะชำ</u>

1. <u>แบบเรียบหรือแบบตัด เป็นแบบธรรมดา</u> สร้างง่าย ราคาถูกกว่าแบบอื่น ความกว้างยาว คิดถึงความยาวของไม้ระแนง (เพื่อความประหยัด) เพื่อไม่ต้องตัดทิ้ง เสียประโยชน์หลังคาอื่น 50 ซม. เพื่อกันแดดส่องตอนเช้า บ่าย การตีไม้ระแนงมี 2 วิธี คือ

ก. วิธีตีไม้ระแนงชั้นเดียว คือ ตีไม้ระแนงด้านบนด้านเดียวเวลาเที่ยงวัน แดดจัด จะทำให้แสงแดดลอดช่องไม้ระแนงลงมาในเรือนเพาะชำ เท่ากับขนาดช่องระหว่างไม้ระแนงที่ตีเว้นไว้

ข. วิธีตีไม้ระแนง 2 ชั้น ด้านบนตีไม้ระแนงเว้นไว้เท่ากับความกว้างของไม้ระแนงที่ตีอีก แถวหน้าข้างล่างเวลาเที่ยงแดดจัดแสงแดด จะไม่สองลงมาถึงพื้นเรือนเพาะชำได้ แต่ทำให้เปลืองไม้ระแนง เป็น 2 เท่า แต่เหมาะกับพันธุ์ไม้ที่ต้องการร่มมาก

2. <u>แบบหน้าจั่ว</u> การตีไม้ระแนง ตีตามยาวของรูปหลังคาลาดเท ตีตามแนวระดับ

ประโยชน์ คือ เวลาเที่ยงแสงแดดจัดจะผ่านหลังคาแบบนี้ ยังเรือนเพาะชำได้น้อย หรืออาจไม่เลย

3. <u>แบบครึ่งวงกลม</u> หลังคาโค้งแบบหลังเต่า ตีไม้ระแนงโค้งตามรูปหลังคามีผลเท่ากับแบบหนึ่ง อาจสวยงามกว่า

4. <u>แบบเพิงหมาแหงน</u> โดยหันด้านลาดเทไปทางทิศตะวันตก เพื่อกันแดดตอนบ่าย

แดดเช้า - อ่อน

แดดบ่าย - ร้อนจัด

ถ้าสี่เหลี่ยมผืนผ้ามักตั้งด้านยาวขวางทางดวงอาทิตย์ คือ หันส่วนกว้างไปทางทิศเหนือ - ใต้ การตีฝาจึงควรตีตามทางยาวมากกว่าดีทางตั้งตามสูง อาจทำให้แสงแดดลอดเข้าไปในเรือนเพาะชำ และถูกแสงแดด เพียงด้านเดียวตลอดเวลา ถ้าตีขนานกับดิน จะทำให้เงาไม้ระแนงผ่า และแสงแดดเข้าไปในเรือนเพาะชำเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ จนทั่ว เพราะเงาของไม้ระแนงจะเลื่อนได้ตามมุมที่แสงแดด ทำกับเรือนเพาะชำ แต่ถ้าส่วนยาวของเรือนหันไปทางทิศเหนือ - ใต้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตีไม้ระแนงฝา ก็ไม่สำคัญว่าจะตีไปตามแนวระดับ หรือตั้งเพราะแสงแดดส่วนใหญ่ต้องเข้าไม่ถึงภายในเรือนเพาะชำ

<u>การป้องกันแดดตอนเที่ยง บ่าย มี 3 วิธี</u>

1. การปลูกต้นไม้บังร่มให้กับเรือนเพาะชำ แต่ต้องเป็นไม้ขนาดกลาง ไม่สูงกว่าเรือนบังแดดทางทิศตะวันตก

2. ตีไม้ระแนงให้ตีขึ้นอีกทางทิศตะวันตกแต่ไม่น่าดู

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

- ทำให้วัชชพืช จากภายนอกไม่ลุกลามเข้ามาในเรือนเพาะชำได้ง่าย
- อายุการใช้งานของเรือนเพาะชำเพิ่มมากขึ้น

(ผู้ชำ ปลวกไม้สามารถทำลายได้)

<u>พื้น นิยมทำ 3 วิธี</u>

1. โรยพื้นด้วยขี้เถ้าแกลบแล้วปูด้วยอิฐเผา (ใช้ชั่วคราว)

2. ใช้หิน กรวด ทรายโรย (ชั่วคราว) ให้หนาพอแข็งแรงพอที่จะกันดินที่ขนมาทำความสกปรกได้หนา 30 ซม.

3. พื้นคอนกรีต (ถาวร) แต่ไม่เรียบจนลื่นง่าย

<u>ทำพื้นเพื่อ</u>

1. ให้ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำท่วม และลื่นไม่สะดวกในการทำงาน

2. กันวัชชพืช จะกำจัดลำบากภายหลัง

3. กันไส้เดือนดินขึ้นมาอุดรู กันกระถางคืน ทำให้กระถางดินถูกอุดรูตันระบายน้ำไม่ได้ ไม้กระถางเพียงเบาและภายในหลุด ไส้เดือนดินบางชนิดอาจทำอันตรายรากได้

4. เพิ่มความชุ่มชื้นให้สูงขึ้น

5. พันธุ์ไม้บางชนิด ต้องการความชื้นมาก และต้องการลมสงบ ชอบอยู่ที่ต่ำมากกว่าที่สูง ถ้าวางกระถางที่ดินอาจไม่เรียบจะทำให้รูปทรงไม่ดี

6. พื้นรักษาความสะอาดง่าย

ดังนั้นพื้นคอนกรีตก็ควรมีทางระบายน้ำ มีระดับความลาดเท (SLOPE) เพื่อให้ระบายน้ำออกได้ดีสะดวกในการรักษาความสะอาด

<u>ทางเดินในเรือนเพาะชำ</u>

ภายในต้องมีทางเดินเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ต้องกว้างพอที่จะทำรถเข็นเข้าไปได้สะดวก จึงต้องกว้างอย่างน้อย 1 - 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ต้องมีชั้นสำหรับบางกระถางต้นไม้ สูงอย่างน้อย 400 ซม. วางกะบะชำ ถ้ามีจำนวนชั้นเกินกว่า 1 ชั้น ควรทำเป็นแบบทั้งบันได ห้ามทำชั้นซ้อน นอกจากจะทำเพื่อวางอุปกรณ์ เช่น กระถางเปล่า ๆ และวัสดุอื่นที่ทนแดด - ฝน

วัสดุ

ต้องถูกแดดฝนตลอดปี เป็นไม้เนื้อแข็ง ทนกว่าไม้เนื้ออ่อน การทาสีเรือนเพาะชำไม่ช่วยให้ไม้ผุช้า และยังอาจเป็นอันตรายแก่พันธุ์ไม้ เพราะสีหรือน้ำมันทำให้อากาศไม่บริสุทธิ์พอ และเป็นพิษแก่พันธุ์ไม้ที่ไปเกาะหรือสัมผัสเข้ากับสีที่ทาไว้ จึงไม่ควรทาสี

การวางผังปฏิบัติงาน

1. ภายในเรือนเพาะชำ (INDOOR NURSERY) ส่วนมากจะประกอบไปด้วยพวกต้นอ่อน หรือ แรกเกิดทั้งหมด จึงต้องระมัดระวังที่สุด เพื่อให้แสงแดดส่องได้ทั่วถึง อันเป็นปัจจัยหนึ่ง ควรจะมีบ่อพักน้ำภายในเรือนเพาะชำ หรือต่อท่อเพื่อให้ได้น้ำง่าย

-จัดวางกระถางต้นไม้ให้เป็นระเบียบหมวดหมู่ควรคำนึงถึงขนาดรูปทรง ชนิด และสีของไม้ดอก

- จัดแปลงขยายพันธุ์พืช โดยแบ่งเป็น

-แปลงเพาะ

-แปลงชำ

-แปลงไม้อ่อน

-ที่วางพันธุ์ไม้

-ที่แขวนพันธุ์ไม้

-ที่ผสมปุ๋ย

-ที่วางกระถางต้นไม้เปล่า

-ที่เก็บขอบ เสียม ตราด

2. ภายนอกเรือนเพาะชำ (OUTDOOR NURSERY) เป็นสถานที่ทำแปลงสำหรับปลูกพืชที่มีความแข็งแรง สามารถปรับตัวช้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปรับปรุงให้สวยงามได้ เพิ่มความเด่นให้แก่เรือนเพาะชำประกอบด้วย

- ที่ทำงาน
- ที่จอดรถ
- กองดินเพื่อปลูกไม้กระถาง
- แปลงขยายพืช กลางแจ้ง
- กองปุ๋ยหมัก
- กระถางต้นไม้ที่ชอบแสงแดด หรือโตพอที่จะปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.1.2 เรือนกระจก (GREENHOUSE)

สิ่งจำเป็นในการเจริญเติบโตของพืชแบ่งเป็น 2 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ แร่ธาตุและสภาพแวดล้อม แม้ว่าพืชที่ปลูกจะได้รับแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตในบริเวณที่พอเหมาะ พืชก็อาจจะเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ หรือบางครั้งหยุดการเจริญเติบโตเลยก็มี ถ้าพืชไม่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เหตุที่ไม้เมืองหนาวพักตัวในฤดูหนาว หรือพืชบางชนิดจะออกดอกเฉพาะอยู่ในระยะเวลาที่ช่วงแล้งของแต่ละวันนั้นกว่าปกติเหล่านี้ เป็นผลที่เกิดจากอินธิพลของสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช อาจหมายถึง ความชื้น ชนิดของแสง ความเข้มของแสง นอกเหนือจากอุณหภูมิ และระยะของช่วงแสง

ขณะที่วิทยาการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง นักวิทยาศาสตร์ ได้พยายามค้นคว้าศึกษาเสรีวิทยาของพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การศึกษาสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ในระยะต่าง ๆ เป็นจุดประสงค์อย่างหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจ หลังจากได้ทราบว่าพืชต้องการสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโต เช่น ไร่ นักวิทยาศาสตร์ก็ได้พยายามสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับพืชที่ปลูกสร้างเป็นห้องเล็ก ๆ หรือ โรงเรียนขนาดใหญ่ ๆ (ขึ้นอยู่กับจำนวนพืชที่ปลูก) และ ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิความชื้นและแสงซึ่งเราเรียกว่า GREENHOUSE

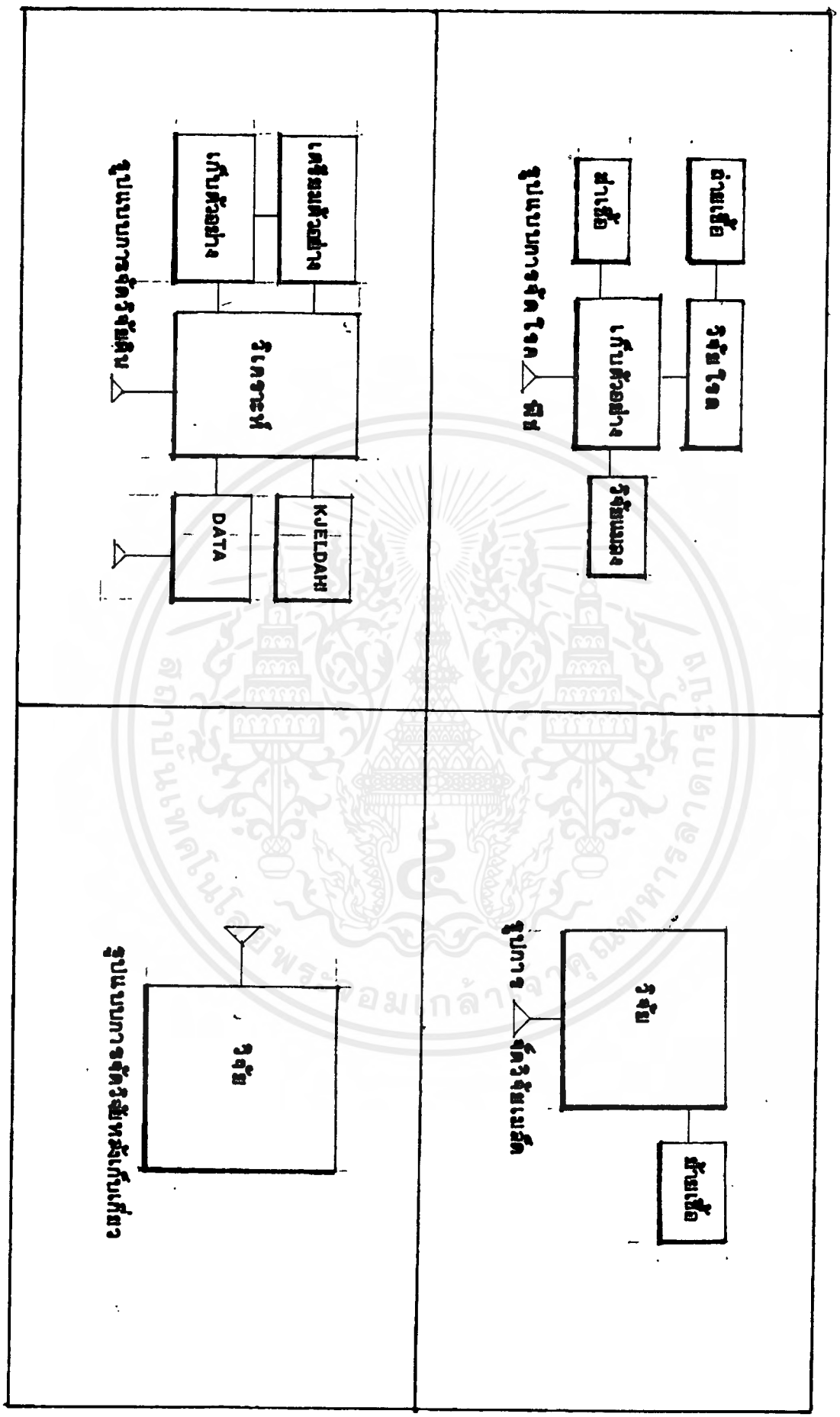
GREENHOUSE คือ โรงเรียนปลูกพืชที่สามารถจัดความชื้น อุณหภูมิและแสงได้ตามความต้องการโดยทั่วไป

GREENHOUSE แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ GREENHOUSE และ PLASTICHOUSE, GLASSHOUSE เป็น GREENHOUSE มีสิ่งปกคลุมโรงเรือนทำด้วยกระจก ส่วน PLASTICHOUSE นั้นมีผ้า และพลาสติกเป็นวัสดุปกคลุมโรงเรือน GREENHOUSE ทั้งสองชนิดนี้นิยมปลูกสร้างกันมากในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 ตัวอย่างการใช้งานแผนภาพยูสเคสและแผนภาพกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

3.7.1 เทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคาร

อาคารสถาบันพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ เป็นโครงการสถาบันค้นคว้าวิจัยทางเกษตร และจัดแสดงวิชาการด้านการเกษตร เพื่อบริการนักศึกษาและประชาชนจำนวนมาก จึงจัดเป็นอาคารสาธารณะ เทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคารนี้ มีดังต่อไปนี้ (คัดจากราชกิจจานุเบกขา เล่ม 67, ตอนที่ 62,หน้า 988 ลงวันที่ 14 พฤศจิกายน 2498)

หมวด

วิเคราะห์ศัพท์

(1) "อาคารสาธารณะ" หมายถึงความว่าสถานที่ซึ่งกำหนดให้เป็นที่ชุมชนได้โดยทั่วไป เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงเรียน ภัตตาคาร หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

(2) "อาคารพิเศษ" หมายถึง อาคารดังต่อไปนี้

ก. โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หรือหอประชุม

ข. อู่เรือ ด่านเรือ หรือท่าเรือสำหรับขนาดใหญ่เกินกว่า 100 ตัน และโป๊ะ (ท่าเรือ)

ค. อาคารสูงกว่า 15 เมตร หรือสะพานในที่ซึ่งติดต่อกับทางสาธารณะ หรืออาคารที่มีความ หรือ โครงการหลังคาช่วงหนึ่งยาวเกิน 10 เมตร

หมวด

ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 1 รั้วเหนือกำแพงกั้นเขต ให้ทำได้สูงไม่เกิน 3.00 เมตร เหนือระดับถนน ประตูรั้วหรือกำแพงทางรถเข้า เมื่อมีคานบนให้วางคานนั้นสูงตั้งแต่ 300 เซนติเมตร ขึ้นไปจากระดับถนน

ข้อ 2 ป้ายประกาศโฆษณา ที่เป็นอาคาร ต้องติดตั้งโดยไม่บังช่องลม หน้าต่าง หรือประตู และต้องติดตั้งด้วยวัตถุติดต่อกันถาวร เพื่อป้องกันการหลุดออก

ข้อ 3 สะพานสำหรับรถข้ามได้ ต้องมีช่องกว้างเป็นทางจราจนไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร และลาดขึ้นลงไม่ชันกว่า 1 ใน 10 ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางคานบนสูงไม่ต่ำกว่า 300 เซนติเมตร จากระดับพื้นสะพาน

ข้อ 4 ห้องของอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปได้จะต้องมีช่องระบายลมให้เพียงพอ ในเมื่อได้ปิดประตู หน้าต่าง ทั้งหมด วิธีระบายลมนั้น ให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพอาคารนั้น

ข้อ 5 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับให้มีเสาติดกัน ให้ส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่าง ธรรมชาติ และเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเวลากลางวันด้วย

ข้อ 6 ระยะดิ่งระหว่างพื้นกับเพดานของฝ่าอาคารสาธารณะ ไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร

ข้อ 7 เตาไฟ สำหรับการอุตสาหกรรม หรือ การพาณิชย์ ชนิดเป็นเตาถ่านหรือเตาหลัก ให้ตั้งได้เฉพาะในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุทนไฟ เป็นส่วนใหญ่ เตาไฟและปล่องระบายควันไฟ จะต้องทำให้มีฝาหรือหลังคารับความร้อนจัดได้

ข้อ 8 บันไดอันเป็นประธาน สำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อย 150 เซนติเมตร และลูกนอนไม่แคบกว่า 44 เซนติเมตร และถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอ ที่จะใช้เป็นทางหนีไฟได้ดีพอสมควรแล้ว จะต้องมีทางหนีไฟอีก ถ้าตอนใดที่ทำเลี้ยวมีบันไดเวียน ส่วนที่แคบที่สุดของลูกนอน ต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 9 บันไดซึ่งมีช่วงระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ (ในข้อ 8) ให้ทำที่พักมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของขั้นบันไดนั้น

ข้อ 10 วัตถุมุงหลังคาให้ทำด้วยวัตถุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัตถุไวไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 20 เมตร จึงใช้มุงด้วยวัตถุอื่นได้

ข้อ 11 ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอยให้ทำได้แต่ในอาคาร ซึ่งประกอบด้วยวัตถุทนไฟ เป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้น ต้องเป็นวัตถุทนไฟทั้งสิ้น และลิฟท์นั้นจะต้องมีส่วนปลอดภัย ไม่น้อยกว่า 4 เท่า ของน้ำหนักที่กำหนดให้

ข้อ 12 บานรากของอาคารต้องทำเป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับน้ำหนักของอาคาร และของน้ำหนักบรรทุกโดยปลอดภัย ในกรณีที่คณะเทศมนตรีเห็นว่าการกำหนดฐานรากนั้นยังไม่มั่นคงแข็งแรงพอ ก็ให้เรียงรายการคำนวณจากเจ้าของอาคารมาพิจารณาได้

ข้อ 13 สำหรับกันสาดของพื้นขั้นแรก หรือระดับถนนยื่นระยะกันสาดได้ในกันสาดไม่เกินของทางเท้าได้

ข้อ 14 น้ำหนักบรรทุกของอาคารประเภทนั้น นอกจากน้ำหนักของอาคารหรือส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างอื่นที่ชัดเจน ให้คำนวณเป็นประมาณเฉลี่ยกว่า อัตรา 300 กก./ตร.ม.

ข้อ 15 อาคารสาธารณะ ต้องมีเนื้อที่ว่างอยู่ ปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุมไม่ต่ำกว่า 1 ใน 100 ของพื้นที่ เว้นแต่ว่าในกรณีพิเศษที่มีการระบายลมหรือแสงสว่างเหมาะสมและเพียงพอ คณะเทศมนตรีจะอนุมัติให้ก่อสร้างโดยมีที่ว่างคิดเป็นเฉพาะอาคารนั้น ๆ ไป

ข้อ 16 อาคารที่ปลูกสร้างต้องมีการระบายน้ำ ที่ใช้แล้วออกจากอาคารให้ได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 17 ถ้าการทำการระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะ ซึ่งมิได้เตรียมไว้โดยเฉพาะแล้ว คณะเทศมนตรีอาจไม่ยอมอนุญาตให้จนกว่า เจ้าของอาคารจะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมีลักษณะดีขึ้นตามที่เห็นสมควร

ข้อ 18 ห้องส้วม ต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แท่น มีลักษณะที่ต้องรักษาความสะอาดได้ด้วย

3.8 การศึกษารายละเอียดมาตราฐานอาคารเรียนราชการ

เกณฑ์มาตราฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษา ในส่วนแผนพัฒนา ฯ ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539)

ก. บุคลากร

1. อัตราส่วนอาจารย์ : นักศึกษา (1) (ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด)

สาขาวิชา	อัตราส่วน
1.1 อนุปริญญาและปริญญาตรี	
1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ	1 : 10
2. คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์	1 : 10
1.2 ระดับสูงกว่าปริญญาตรี	
1. สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	1 : 5
2. กลุ่มแพทย์ศาสตร์	1 : 4

หมายเหตุ

1. นักศึกษาหมายถึง จำนวนนักศึกษาเต็มเวลา

2. สำหรับสาขาวิชาพยาบาล ให้เป็นไปตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัย เรื่องเกณฑ์การจัดตั้งและการบริหารสถาบันการศึกษาพยาบาลศาสตร์ พ.ศ. 2527

3. สำหรับเกณฑ์อัตราส่วนครู : นักเรียนของโรงเรียนสาธิต ให้ใช้เกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการในแต่ละระดับการศึกษา

2. สัดส่วนคุณวุฒิอาจารย์

2.1 การสอนในระดับปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท : ปริญญาตรี = 30 : 60 : 10

2.2 การสอนระดับสูงกว่าปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท = 5 : 5

ทั้งนี้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บุคลากรด้านธุรการและผู้ช่วยทางวิชาการ = 5 : 5

3.1 บุคลากรทางด้านธุรการ

ระดับ 4 : 3 : 2, 1 - 1 : 2 : 6

3.2 ผู้ช่วยทางวิชาการ ให้คิดระดับปริญญาทั้งหมด

ข. เกณฑ์มาตราฐานเกี่ยวกับพื้นที่

1. ห้องบรรยายและห้องสัมมนาฯ (ห้องขนาดเล็กที่ใช้ติว)

- ห้องบรรยายขนาดความจุ 300 คน	0.9 ตารางเมตร : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 200 คน	0.9 ตารางเมตร : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 100 คน	1.0 ตารางเมตร : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 50 คน	1.1 ตารางเมตร : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 25 คน	1.5 ตารางเมตร : คน
- ห้องสัมมนาหรือห้องติวขนาดความจุ 30 คน	1.8 ตารางเมตร : คน

2. ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ปีที่ 1,2) ขนาดความจุ 50 คน
  พื้นที่ 3.5 ตารางเมตร : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่น ๆ (ปีที่ 1,2) ขนาดความจุ 50 คน
  พื้นที่ 3.5 ตารางเมตร : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป) ขนาดความจุ 25 คน
  พื้นที่ 3.5 ตารางเมตร : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (ทางด้านวิทยาศาสตร์) สำหรับปีที่ 3, 4 และปริญญาโท ขนาดความจุ 50 คน พื้นที่ 5 ตารางเมตร : คน

3. ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับวิจัยทางวิทยาศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
  สำหรับนักวิจัย 2 คน
  นักศึกษาปริญญาโท 4 คน 10 ตารางเมตร : คน (ปฏิบัติงานในห้องทดลอง)
- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
  สำหรับนักวิจัย 1 คน
  นักศึกษาปริญญาโท 1 คน 10 ตารางเมตร : คน (ปฏิบัติงานภาคสนาม)

4. ห้องปฏิบัติการทดลองด้านสังคมศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทางด้านคหกรรมศาสตร์ ขนาดความจุ 25 คน 5 ตารางเมตร : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ ขนาดความจุ 6 คน 5 ตารางเมตร : คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

- ห้องเขียนแบบ ขนาดความจุ 25 คน 5 ตารางเมตร : คน
- ห้องปฏิบัติการทางด้านการคำนวณ ขนาดความจุ 50 คน 3 ตารางเมตร : คน
- ห้องโสต ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ตารางเมตร : คน

ค. เกณฑ์มาตราฐานเกี่ยวกับห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา

1. เนื้อที่ภายในห้องสมุด ควรจัดสรรดังนี้

1.1 เนื้อที่สำหรับใช้อ่านหนังสือคิดร้อยละของจำนวนนิสิตนักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย โดยคิดเนื้อที่ 2.3 ตารางเมตร : คน

1.2 เนื้อที่สำหรับบุคลากร (โดยประมาณ)

- ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ 25 ตารางเมตร/คน
- หัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ 15 - 20 ตารางเมตร/คน
- บรรณารักษ์และนักวิชาการอื่น ๆ 9 ตารางเมตร/คน
- เสมียน พนักงาน 4.5 ตารางเมตร/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม [Architecture]

4.1 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

ในการออกแบบอาคารเรียน และปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์และอุทยานวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่ได้กำหนดแนวความคิดในการออกแบบเพื่อใช้ในการออกแบบดังนี้

4.1.1 การวาง LAY-OUT CONCEPT

- เนื่องจากลักษณะของที่ตั้งโครงการอยู่ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ ซึ่งได้มีแผนแม่บทได้กำหนดทิศทางการวางกลุ่มอาคารการศึกษาไว้แล้ว ตามประเภทความสำคัญ จึงได้ยึดตามแผนแม่บทของมหาวิทยาลัยในการออกแบบ

- ลักษณะของที่ตั้งโครงการอยู่ในทิศทางที่สามารถติดต่อกับอาคารคณะอื่นๆ ได้จึงออกแบบวางอาคารได้สามารถเชื่อมกับคณะอื่นได้ ไม่ปิดกั้นตัวอาคารแต่ในส่วนของคณะเท่านั้น

- วางอาคาร ด้านยาวหันหน้ารับกับลมทางทิศใต้และด้านกว้างรับทิศตะวันออกและตะวันตก เพื่อให้การระบายอากาศที่ดีทั่วทั้งอาคาร

- จัดวางอาคาร 2 ส่วนหลักแยกออกจากกันเด็ดขาดเพราะเป็นส่วนที่ต้องการความเงียบ คือส่วนเรียน ส่วนบริหาร กับส่วนที่มีเสียงดัง คือส่วนโรงอาหาร และส่วนอุทยานวิทยาศาสตร์สามารถ LINK กันได้ทั่วทุกอาคาร โดยใช้ (COVER WAY) เชื่อม

- ร่นระยะอาการให้ห่างจากถนนใหญ่ซึ่งเสียงดังจากการขับขี่ยวดยานพาหนะหลีกหนีความวุ่นวายภายนอก เพื่อเป็นอาคารการศึกษาที่แท้จริง

- แยกเส้นทาง FUBLIC WAY และ SERVIVE WAY ออกจากกันโดยเด็ดขาด

- วางอาคารในแกน X,Y ตรงไปตรงมา เพื่อเกิดลักษณะที่เด่นชัดของอาคารการศึกษาที่ต้องการการติดต่อระหว่างส่วนอาคารที่รวดเร็วและสะดวกทั้งแนวตั้งและแนวนอน

4.1.2 PLANING CONCEPT

- ศึกษาทิศทางการไหลเวียนของรถในมหาวิทยาลัย การเดินทางมาทำงาน หรือมาศึกษาของผู้ใช้โครงการ เพื่อใช้ในการกำหนดทางเข้าหลัก ทางเข้ารอง ทางบริการ

- เปิดมุมมองที่ดีจากภายนอกที่จะมุ่งสู่ตัวอาคารให้มีความรู้สึกถึงการอยากจะศึกษาภายในตัวอาคาร เชื้อเชิญให้เข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จัดวาง SPACE ภายในตัวอาคารให้เกิดความรู้สึก (GRAND) โปร่งโล่ง ไม่อึดอัดและจัด (OPEN SPACE) ไว้เพื่อให้เป็น (STUDENT ACTIVITY) สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมได้

- บริเวณโถงนิทรรศการใช้ผนังกระจก เพื่อให้เห็น กิจกรรมภายในอาคารจากมุมมองภายนอกอาคาร เพื่อเชื้อเชิญกระตุ้นเร้าให้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในอาคาร

- แยกเส้นทางของคนเดินเท้า (WACK WAY) กับทางรถยนต์ออกจากกันให้เป็นสัดส่วน เพื่อแก้ปัญหาจุด (CROSS) เพื่อป้องกันอุบัติเหตุภายในสถานศึกษา

4.1.3 ZONNING

- การจัดกลุ่มขององค์ประกอบหลักแบ่งได้ 6 ส่วนใหญ่ๆ

- ส่วน (FACUCTY OFFICE) ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องอยู่บริเวณที่สามารถที่จะติดต่อธุระระหว่างคณะกับนักศึกษา หรือบุคคลภายนอกได้สะดวกจึงกำหนดให้อยู่ชั้นล่าง บริเวณโถงเพื่อสามารถติดต่อได้สะดวกมากที่สุด

- ส่วนเรียน ส่วนเรียนสามารถแยกออกได้เป็น 5 ภาควิชาซึ่งชั้น 2 ซึ่งเป็นส่วนเงียบพอสมควรซึ่งจะประกอบไปด้วยห้องพักอาจารย์และห้องสมุด ห้องบรรยายและ 1 ภาควิชา ส่วนของแต่ละภาควิชาจะอยู่ชั้น 3-7 ซึ่งจะแยกออกเป็น 4 ภาควิชา ซึ่งแต่ละชั้นจะมีส่วนของพักอาจารย์แยกออกจากส่วนปฏิบัติการ เพื่อความรู้สึกส่วนตัวไม่ถูกกดดันในการทำงาน และส่วน RELAX ของนักศึกษาแต่ละชั้น

- ส่วนโรงอาหารอยู่ในส่วนของ SERVICE จึงง่ายต่อการบริการของการส่งของต่างๆ โดยแยกขาดจากส่วนเรือนโดยการเปิด (OPEN SPACE) ให้เกิด ACTIVITY ได้ระหว่าง 2 ส่วน

- ส่วนอุทยานจะเป็นส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ติดต่อได้ง่ายและเชื่อมต่อกับอาคารเรียนวิทยาศาสตร์ได้โดยตรง

4.1.4 CHARACTOR อาคาร

- มีการผสมผสานของแนวความคิดลักษณะเฉพาะของตัวอาคารทางการศึกษาซึ่งที่ต้องการให้ลักษณะมั่นคง มั่นใจ และน่าศรัทธาในการศึกษาจึงเกิดแนวความคิดในการผสมผสานลักษณะของเทคโนโลยีผนวกกับความเป็นอาคารทางการศึกษาจึงเน้นบริเวณโถงทางเข้าสู่ (HALL) ให้มี COVER WAY สูง เพื่อเกิดความรู้สึกในการเข้าสู่สถานศึกษา อันเงียบสงบสุขุม มั่นคง

- ออกแบบให้แผงกันแดดกันฝน (SKIN) ของอาคารเป็นตัวกำหนด CHARACTOR ของอาคารโดยการเจาะช่องเน้นความโปร่งโล่งและให้ผลในการทำหน้าที่กันแดดและฝนในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 การตอบสนองประโยชน์ใช้สอย

- การออกแบบอาคารคำนึงถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคารเป็นหลักในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยให้สามารถตอบสนองต่อลักษณะการใช้สอยเต็มที่

- ออกแบบให้สามารถยืดหยุ่นได้ (FLEXIBLE) ในการใช้ประโยชน์ได้ร่วมกันสามารถดัดแปลงเพื่อการขยายตัวออกไปของโครงการในอนาคต (FUTURT EXPENSION)

4.1.6 การใช้วัสดุอาคาร

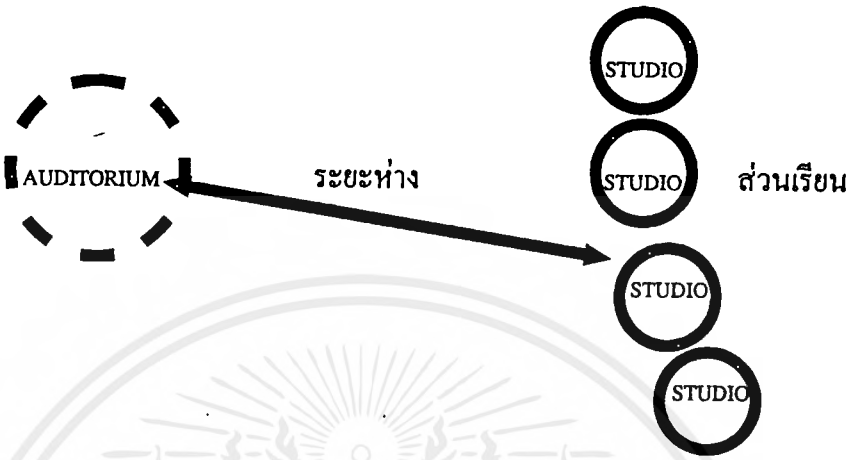
- เลือกใช้วัสดุที่ประหยัดในการก่อสร้างและการบำรุงรักษาเป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับอาคารราชการ

- ใช้วัสดุที่บอกความรู้สึกแข็งแรงเข้ามาช่วยในการตกแต่งเช่น อิฐ

- การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย เช่นเลือกใช้วัสดุ ดูดซับเสียงภายในห้องประชุม

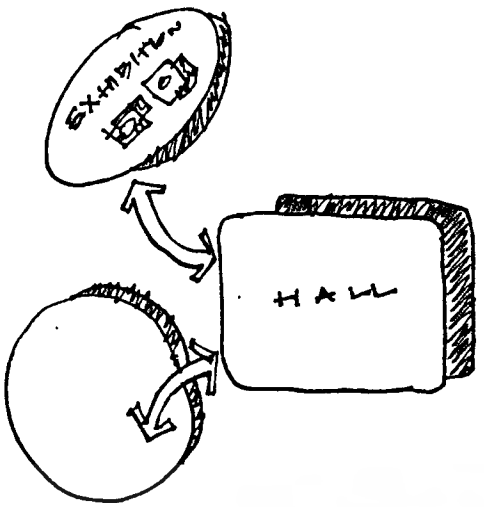
- การเลือกใช้วัสดุที่ผลิตได้ในท้องถิ่น และง่ายต่อการขนส่งเพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างและวัสดุที่สำเร็จรูปจากโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

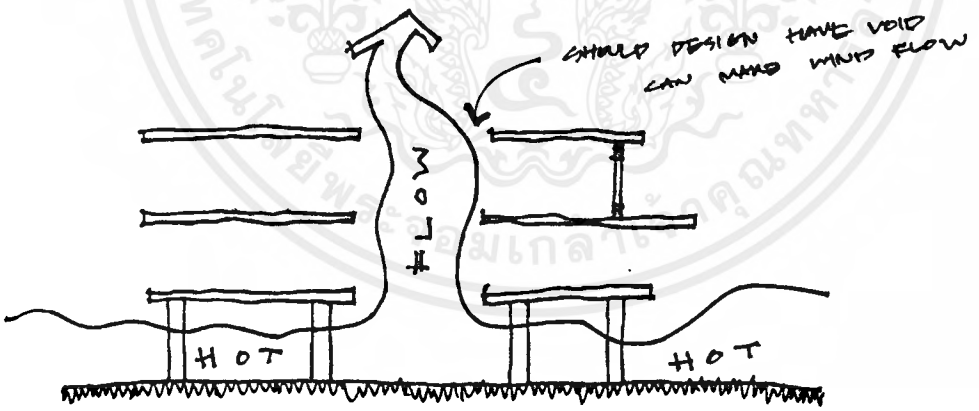


แนวความคิดในการออกแบบทางเดินหน้าชั้นเรียน ออกแบบให้มีม้านั่งและกระถางปลูกดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

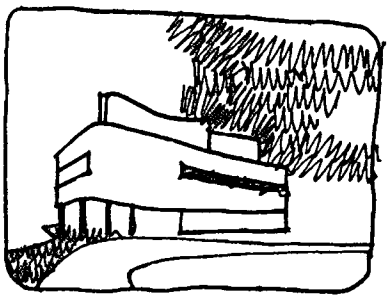


แนวความคิดการออกแบบสวนนิทรรศการควรอยู่ชั้นล่างของอาคารใกล้กับบริเวณโถงโล่งชั้นล่าง เพื่อสามารถเข้าถึงได้ง่าย ผู้ที่ผ่านไปมาสามารถแวะชมนิทรรศการได้ตลาดจนนักศึกษาที่ใช้อาคารก็จะได้พบเห็นผลงานที่เป็นตัวอย่างที่ดีเสมอๆ

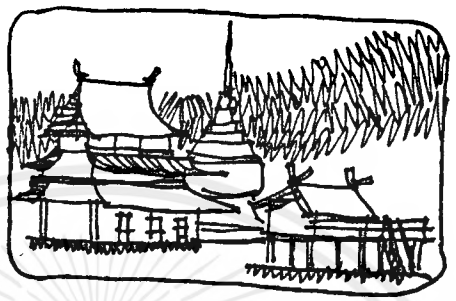


แนวความคิดการระบายอากาศ จะใช้การระบายอากาศทางประตูหน้าต่างและช่องเปิดต่างๆ ตลอดจะจัดวางอาคารให้ได้รับลมเต็มที่ นอกจากทั้งยังเปิดช่วงว่างกลางอากาศเพื่อระบายอากาศร้อนสู่ด้านบน

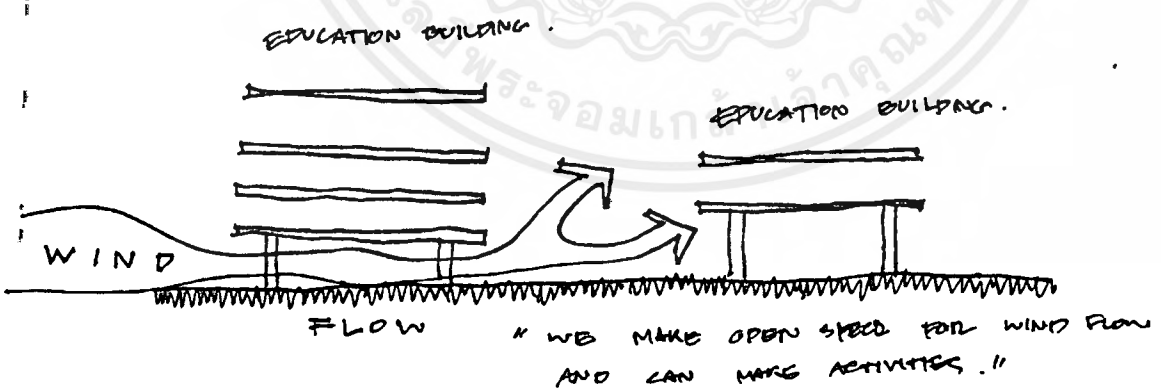
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MIXED

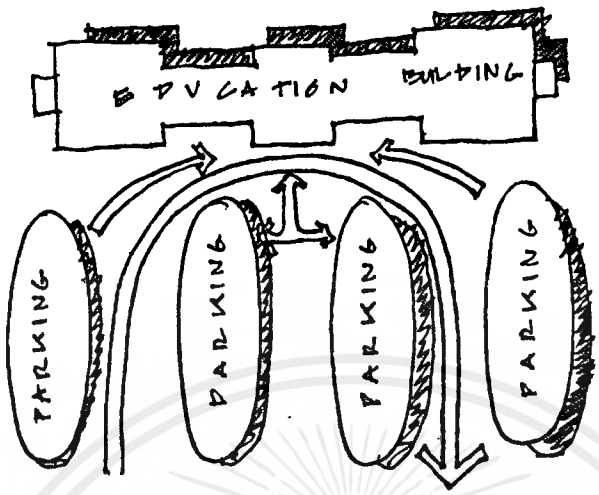


แนวความคิดในการผสมผสานเอาเอกลักษณ์เด่นทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นผนวกกับแนวความคิดอาคารรวมสมัยเพื่อผสมผสานให้เป็นหนึ่งเดียว

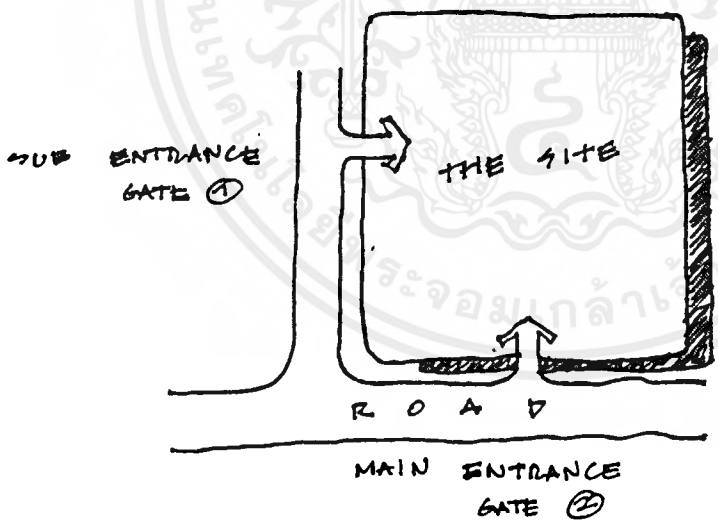


แนวความคิดในการจัดพื้นที่กิจกรรมนักศึกษา โดยจัดส่วนการเรียนการสอนอยู่บริเวณชั้น 2 ขึ้น ไป เพื่อต้องการความเงียบสงบ ชั้นล่างโล่งเพื่อต้องการให้ถมสามารถลมผ่านได้ทั่วถึงทั้งอาคารและยังสามารถใช้ประโยชน์ด้านใช้ทำกิจกรรมนักศึกษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

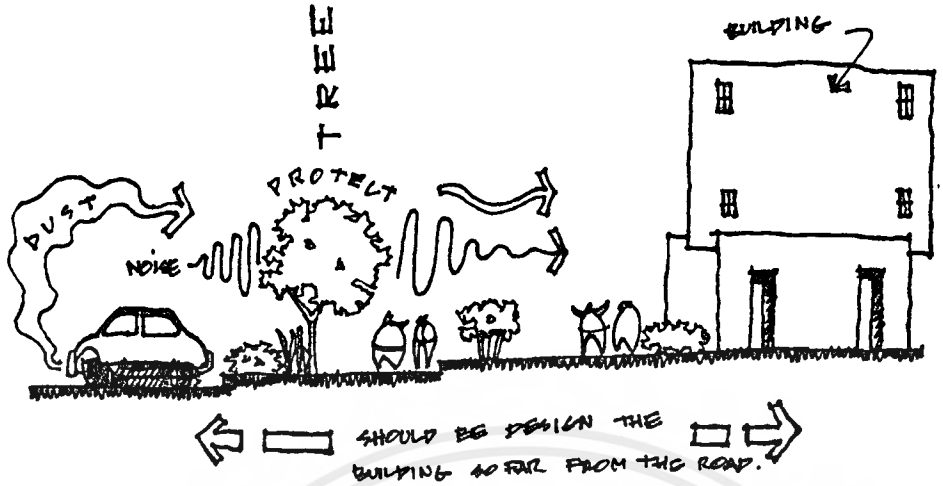


แนวความคิดในการจัดบริเวณจอดรถให้เป็นสัดส่วนและสามารถเชื่อมสัมพันธ์กับอาคารเรียนได้สะดวกรวดเร็ว

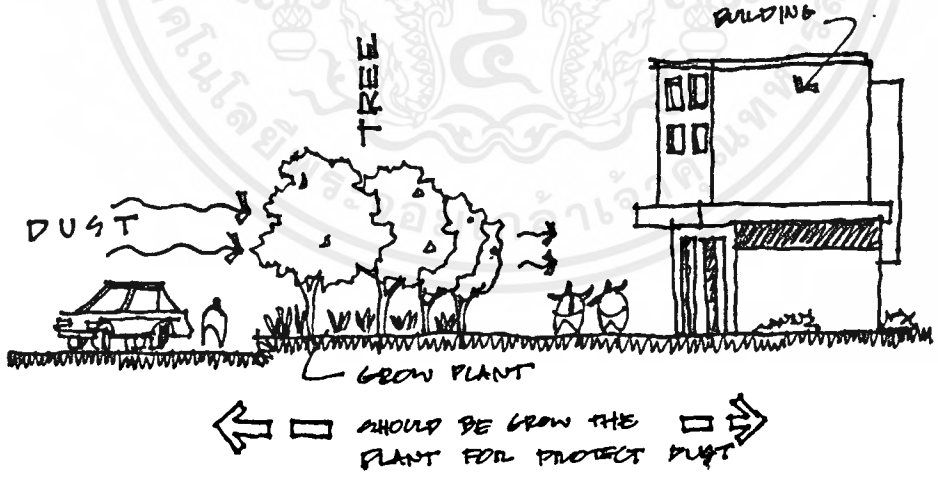


แนวความคิดการจะให้มีทางเข้าออกคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ได้ 2 ทาง เพื่อการให้ทางด้านการรักษาความปลอดภัย ควบคุมง่ายไม่กระจัดกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

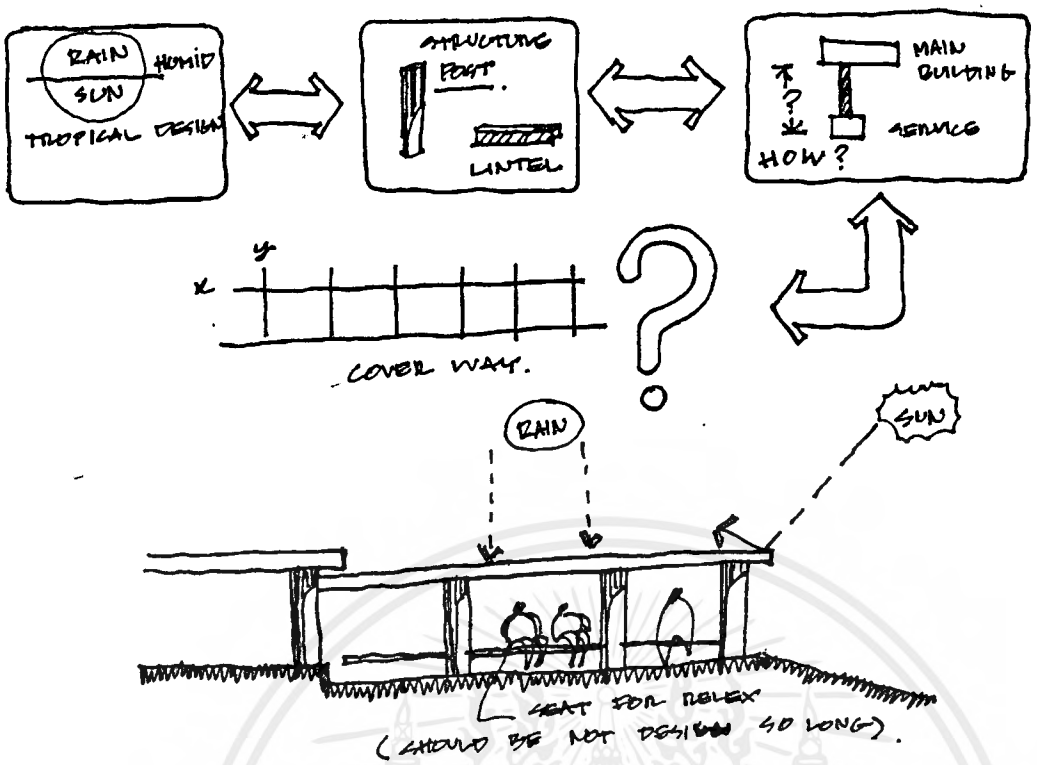


แนวความคิดในการวางตำแหน่งอาคารห่างจากถนนพอสมควร เพื่อหลีกเลี่ยงเสียงรบกวนจากยานพาหนะที่เสียงดัง

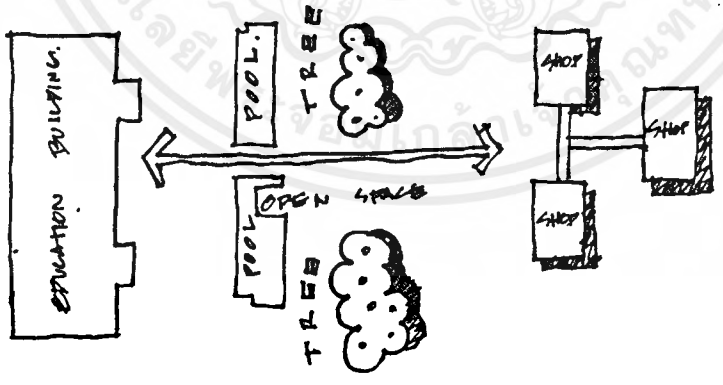


แนวความคิดในการปลูกต้นไม้เพื่อดักฝุ่นละอองเข้าสู่ตัวอาคารและเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

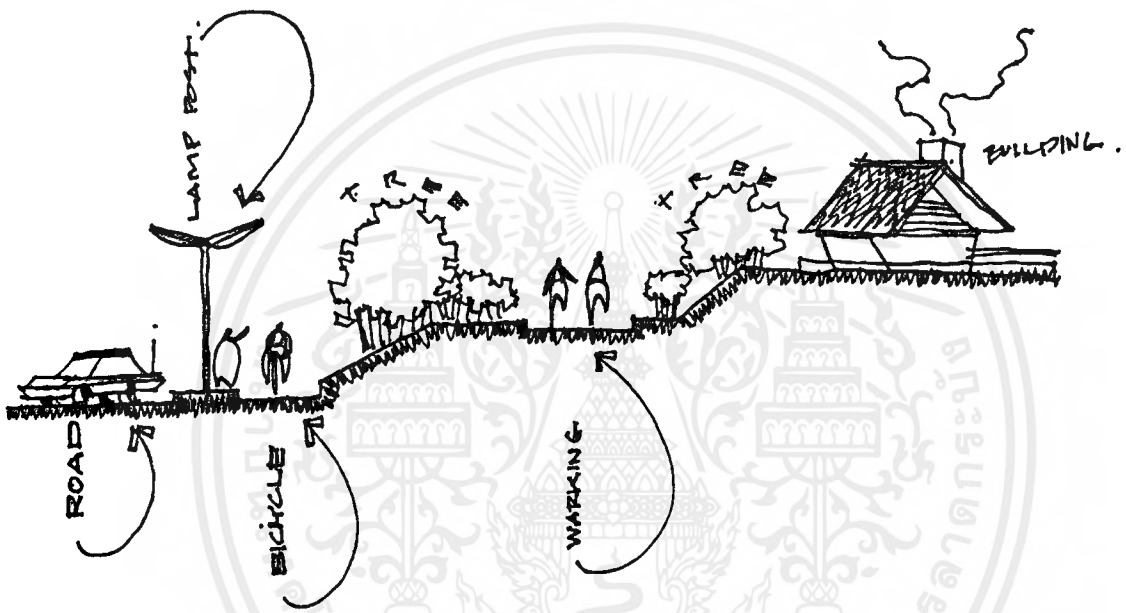


แนวความคิดในการออกแบบทางเดินเชื่อม (COVER WAY) ระหว่างอาคารกับอาคารความกว้างไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น เพื่อผลในการป้องกันแดด ,ฝน



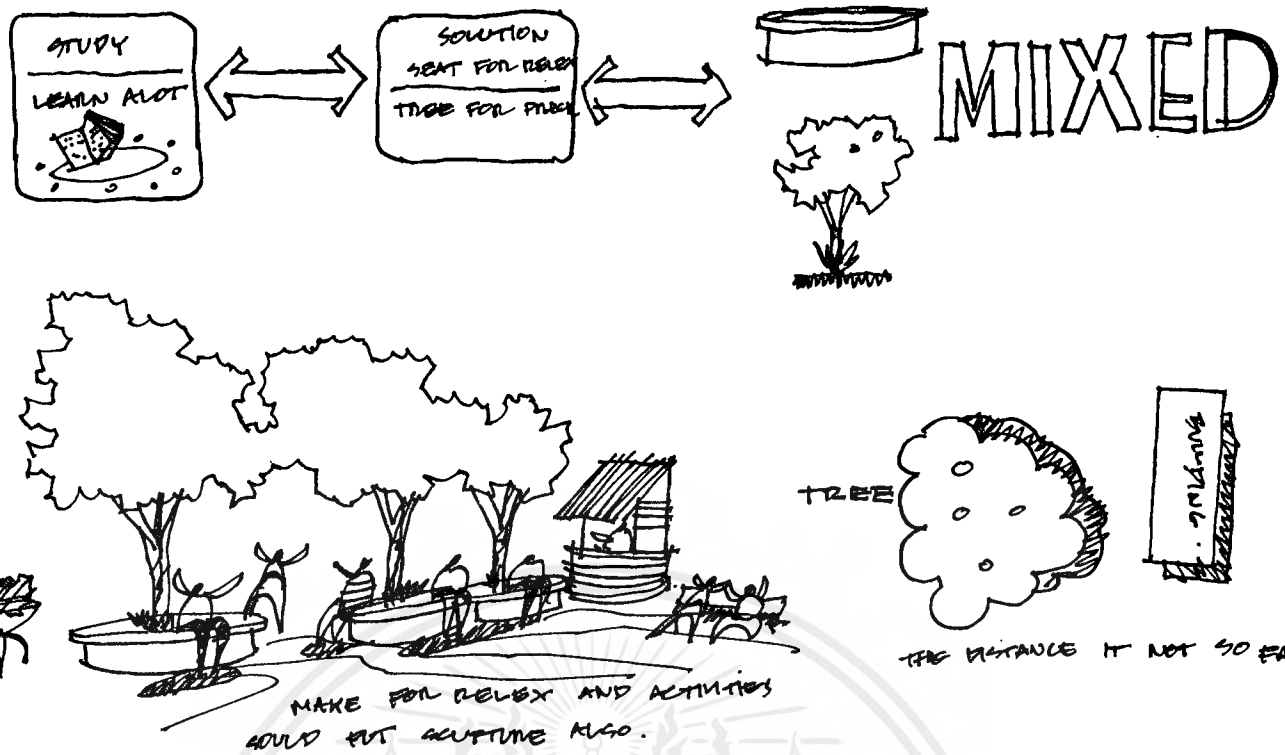
แนวความคิดในการจัดกลุ่มอาคารให้อาคารเรียนที่ต้องการเสียงที่ค่อนเงียบ ให้อยู่ห่างจากโรงปฏิบัติงานพอสมควรเพื่อความเงียบในอาคารเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

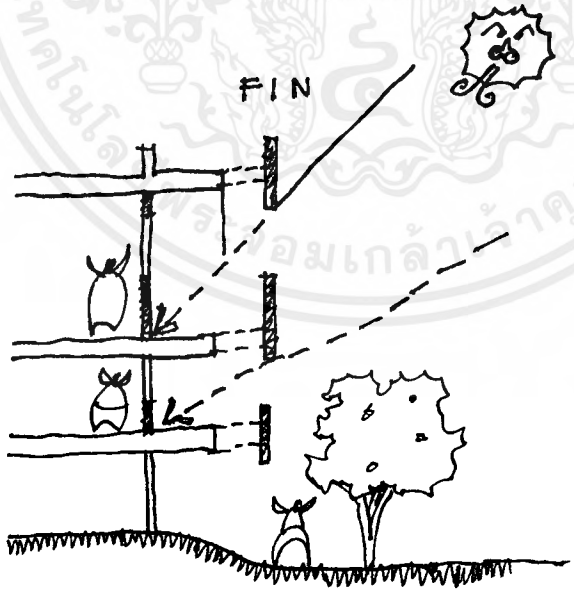


แนวความคิดการจัดให้มีการแบ่งแยกเส้นทางสัญจรของรถให้ชัดเจนซึ่งป้องกันการเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



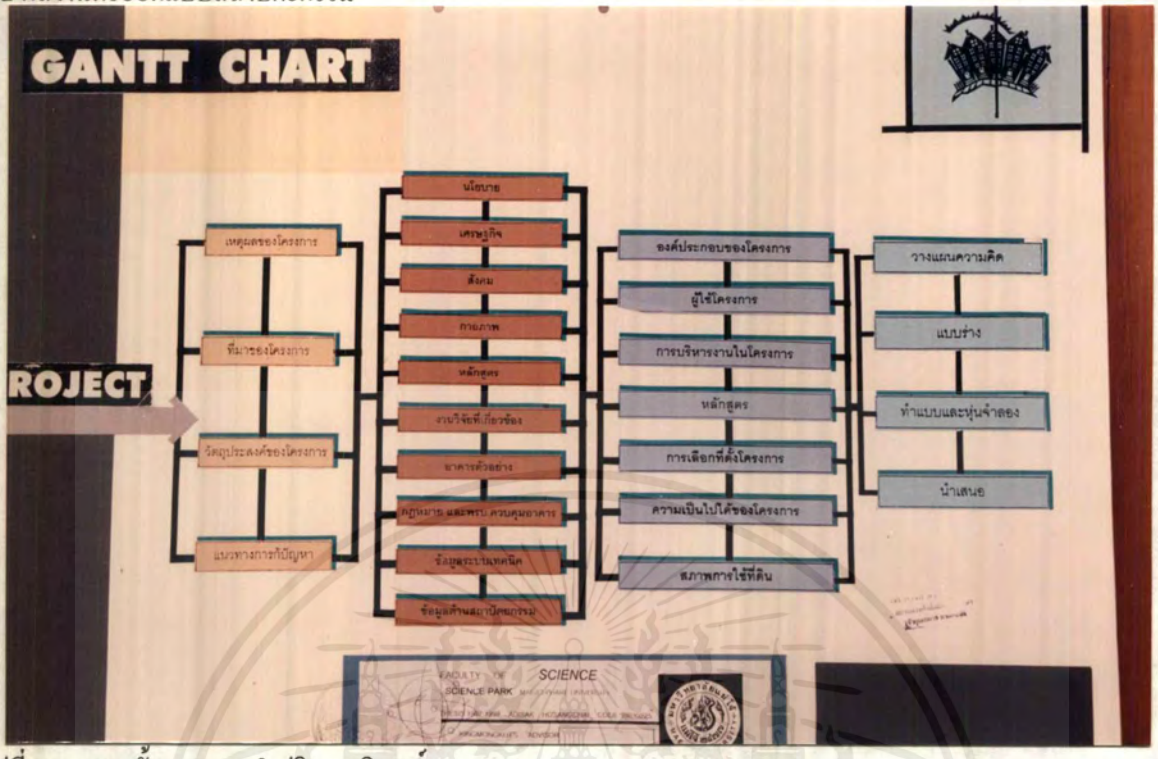
แนวความคิดในการจัดบริเวณพักผ่อนหย่อนใจของคณะ เพื่อเป็นบริเวณทำกิจกรรมและความร่มรื่น สร้างสรรค์ บรรยากาศการเรียนการสอน



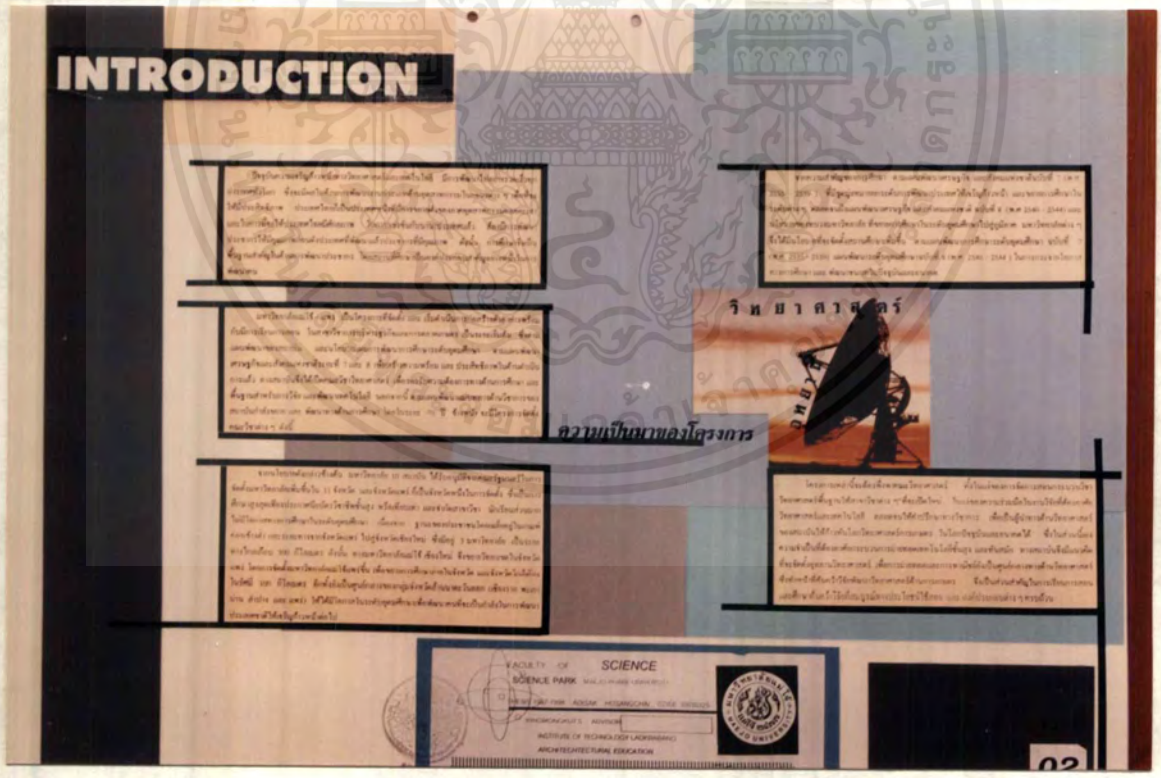
แนวความคิดการป้องกันแสงแดดสู่อาคาร ใช้วิธีการยืนแผงกันสาดหรืออาคารและการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคารและลดการสะท้อนของแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลงานกรออกแบบสถาปัตยกรรม

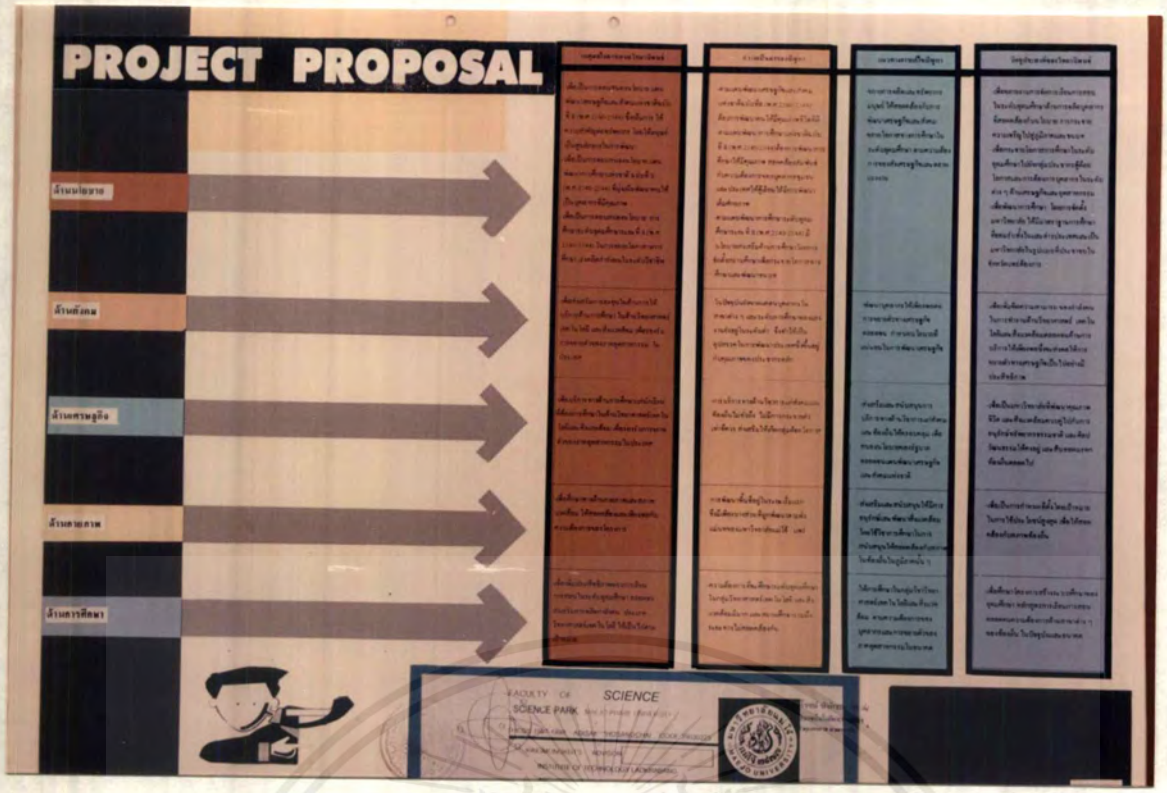


รูปที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการทำปริญญานิพนธ์

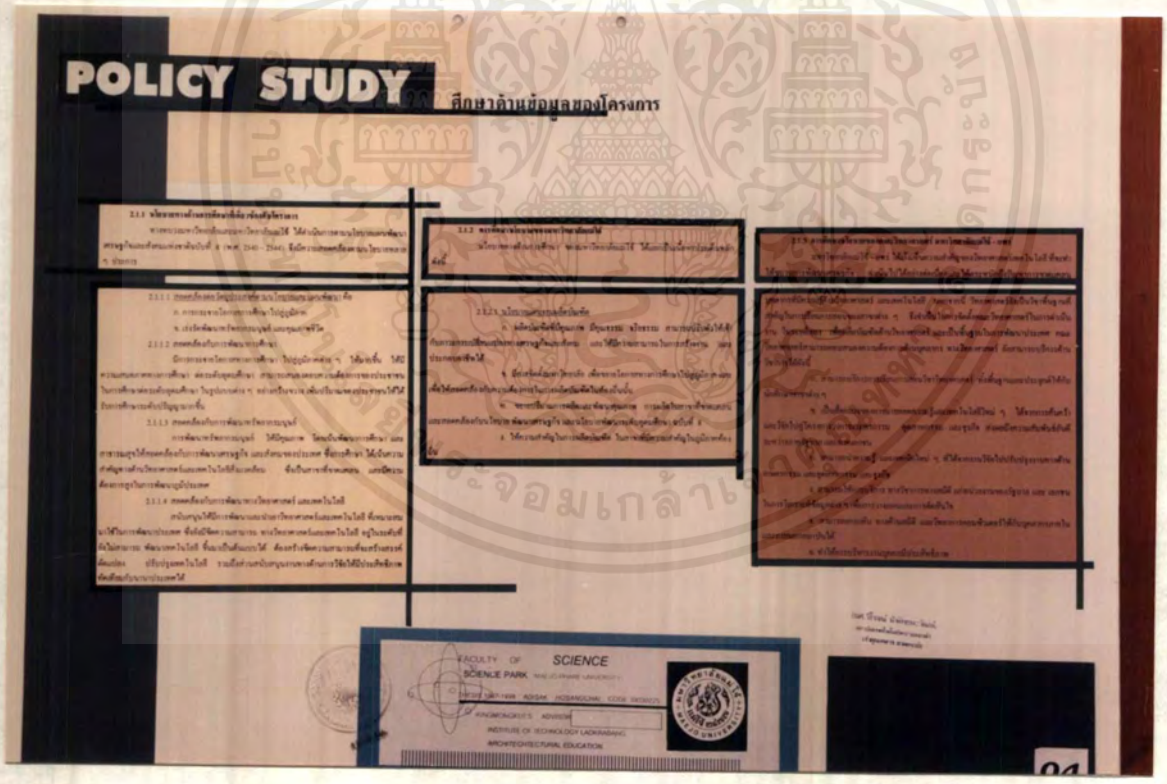


รูปที่ 1.2 ความเป็นมาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

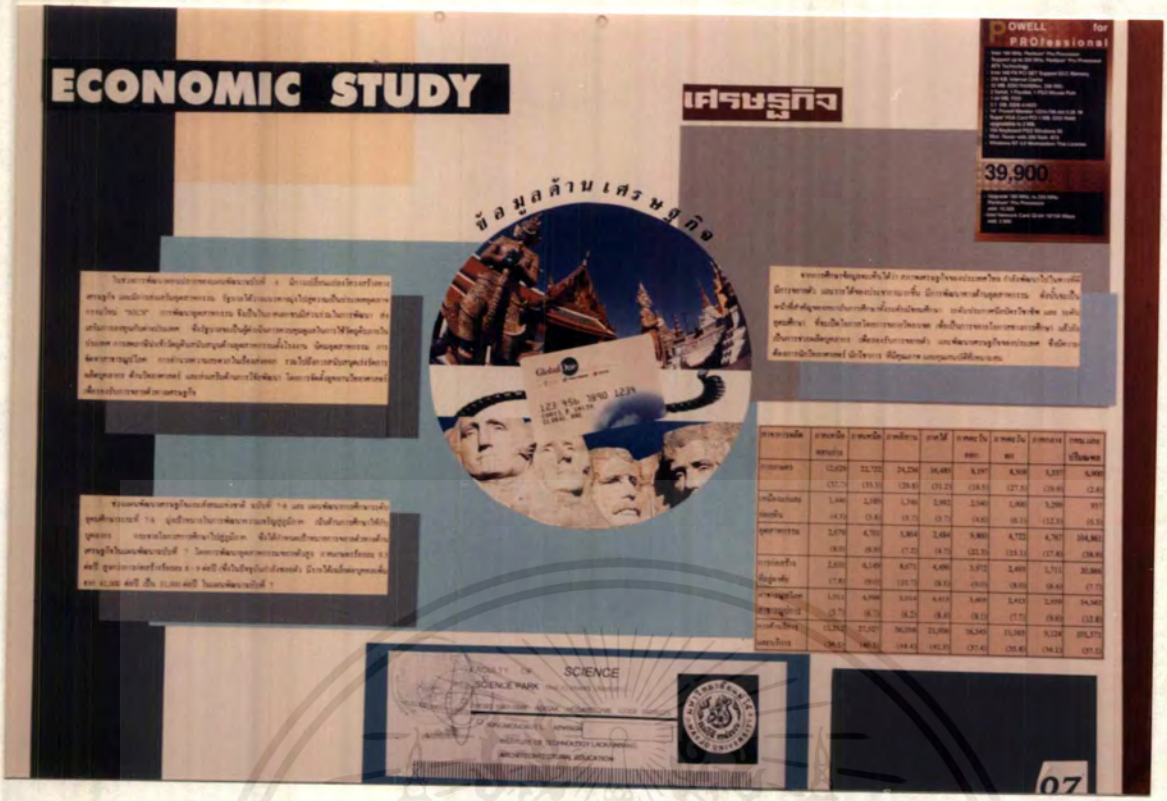


รูปที่ 1.3 เหตุผลในการนำเสนอโครงการ

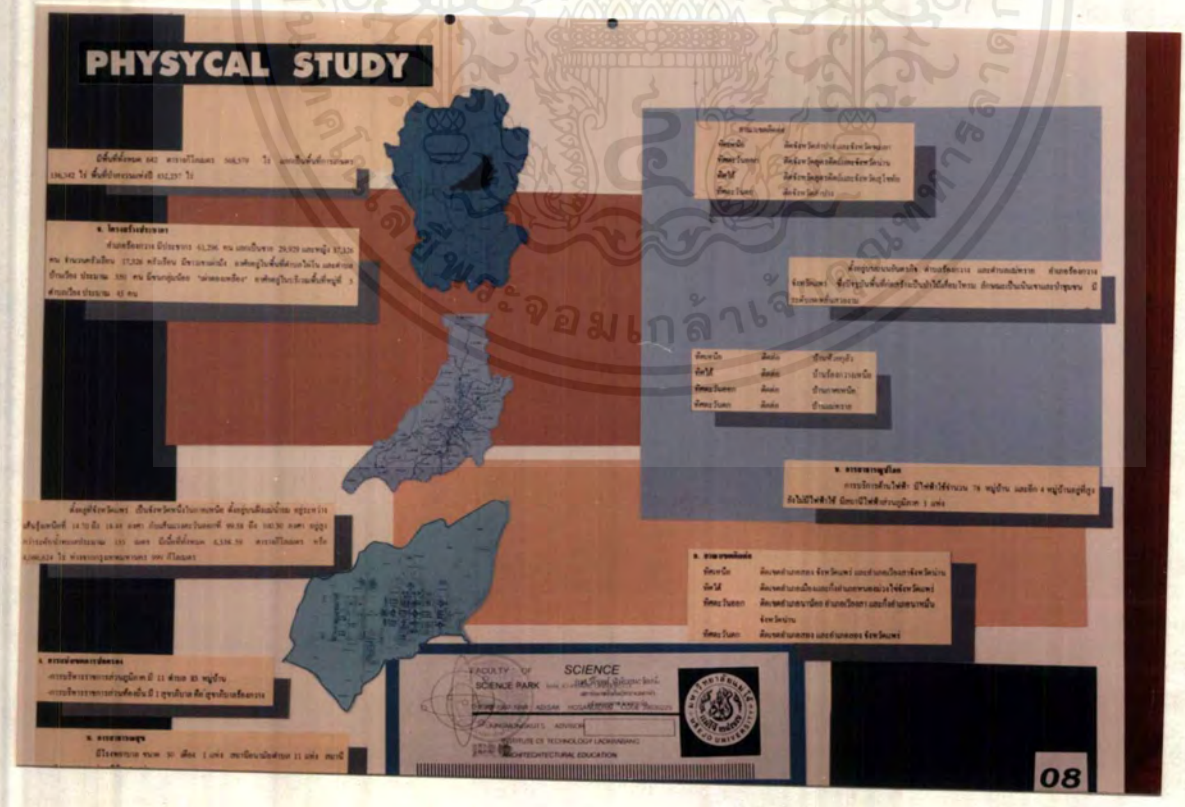


รูปที่ 1.4 การศึกษาด้านนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

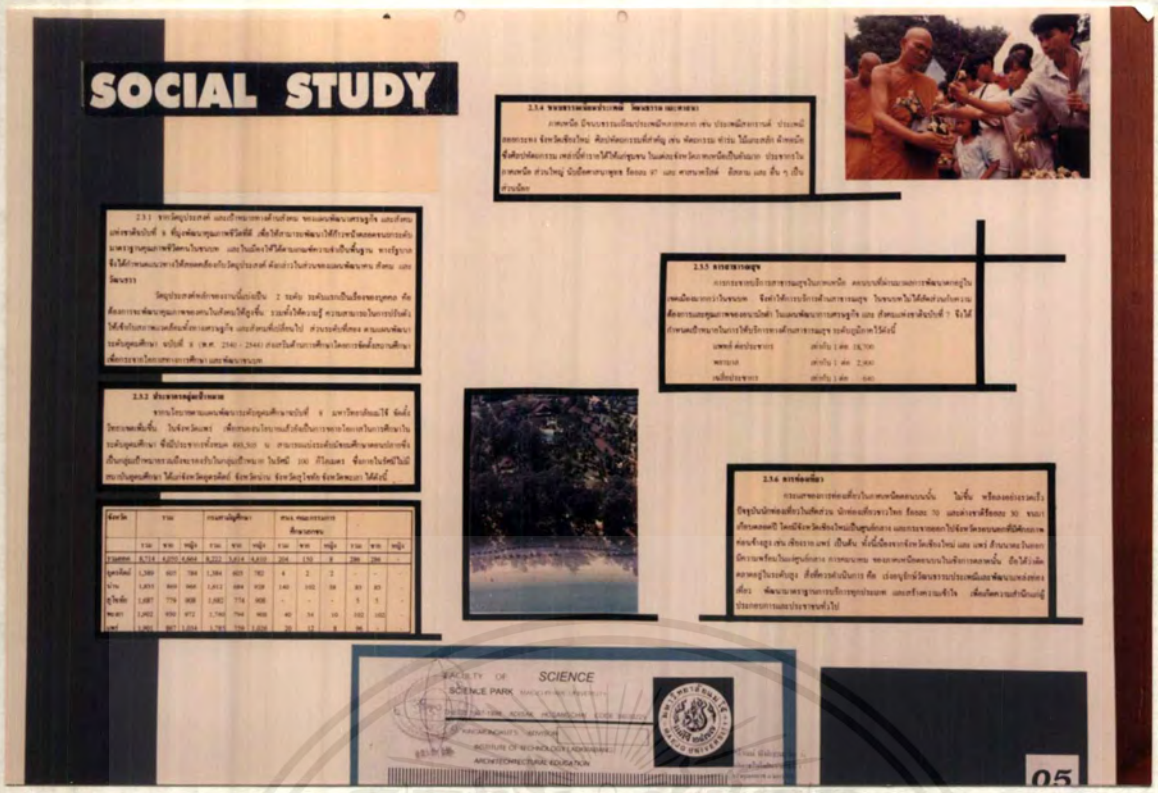


รูปที่ 1.5 การศึกษาทางด้านเศรษฐกิจ

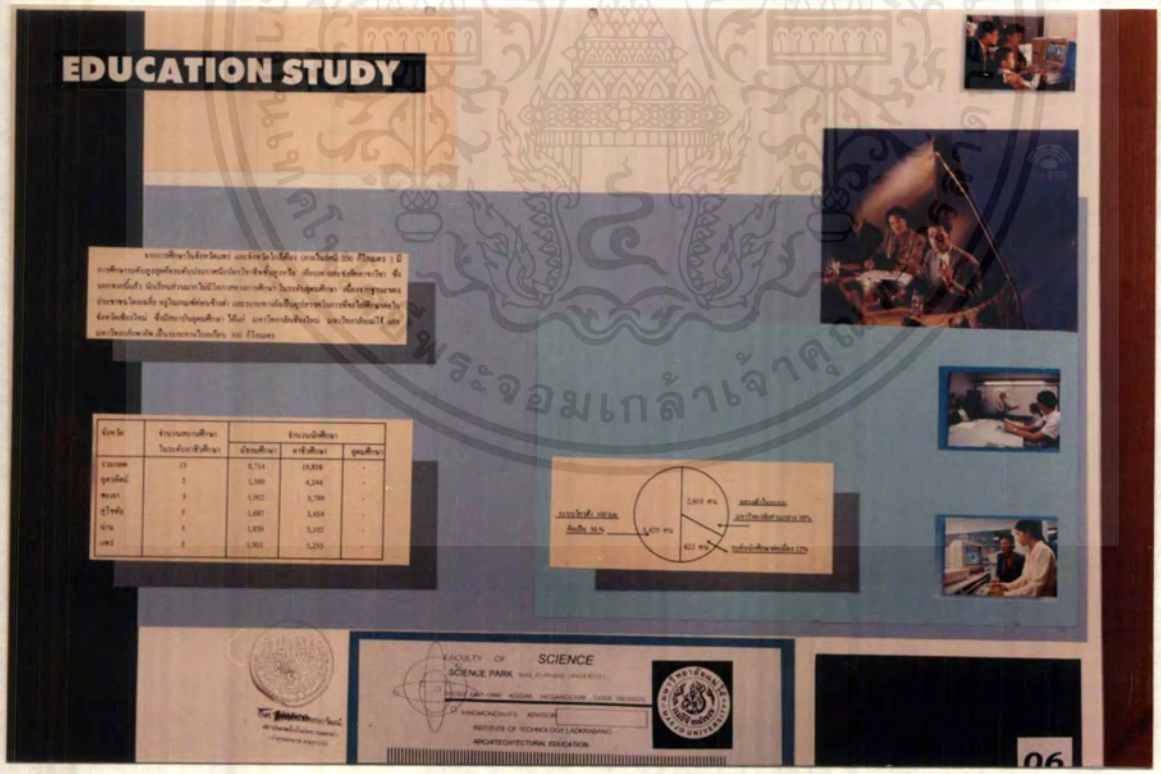


รูปที่ 1.6 การศึกษาทางด้านกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

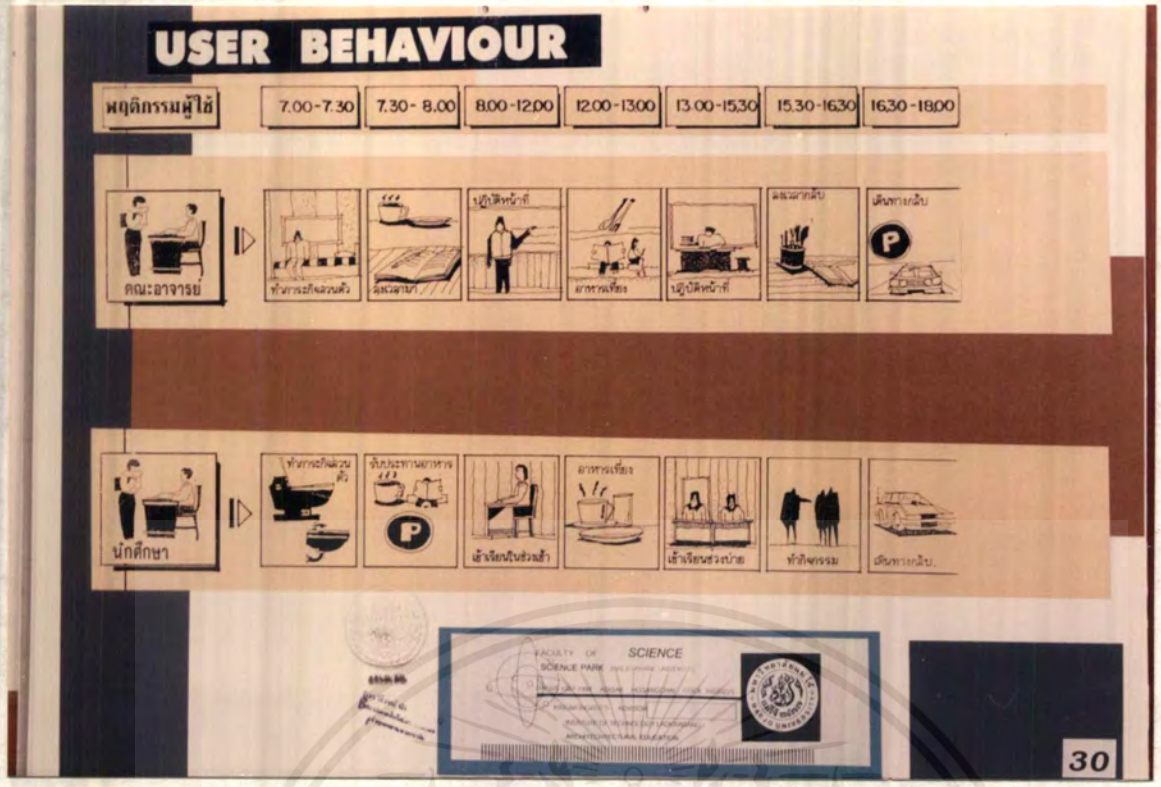


รูปที่ 1.7 การศึกษาด้านสังคม

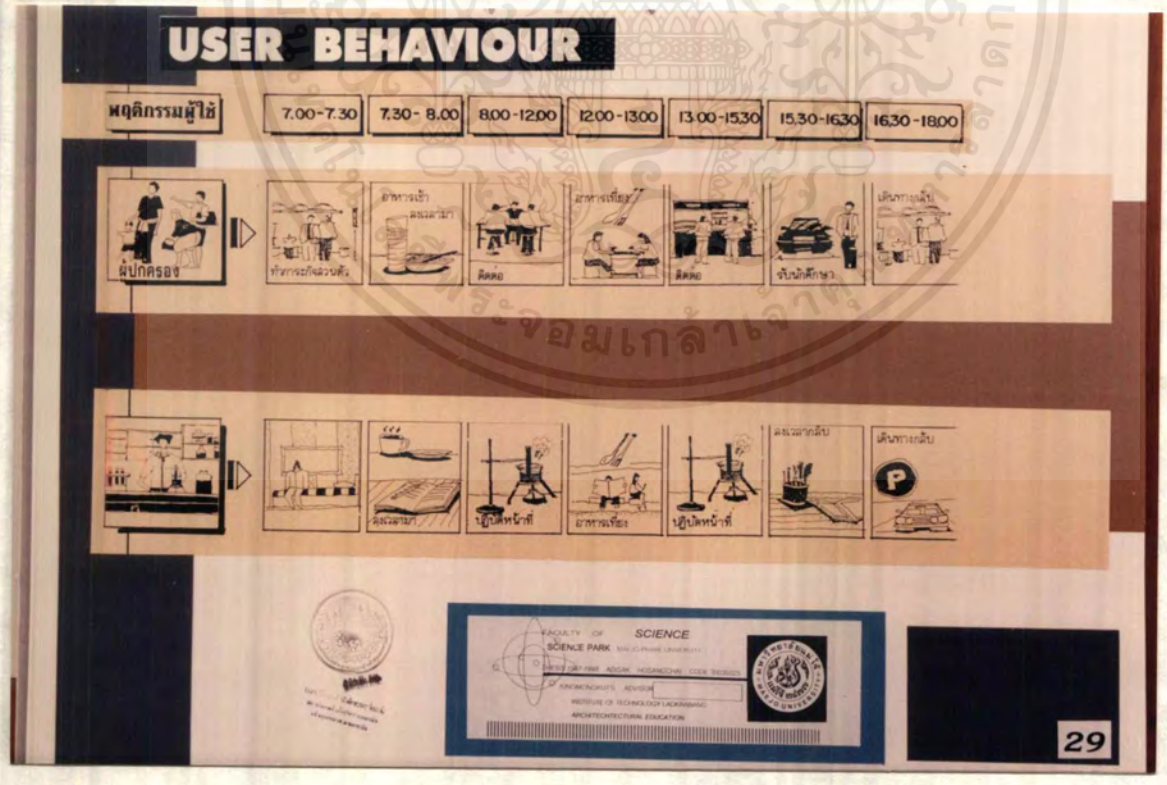


รูปที่ 1.8 การศึกษาทางด้านสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

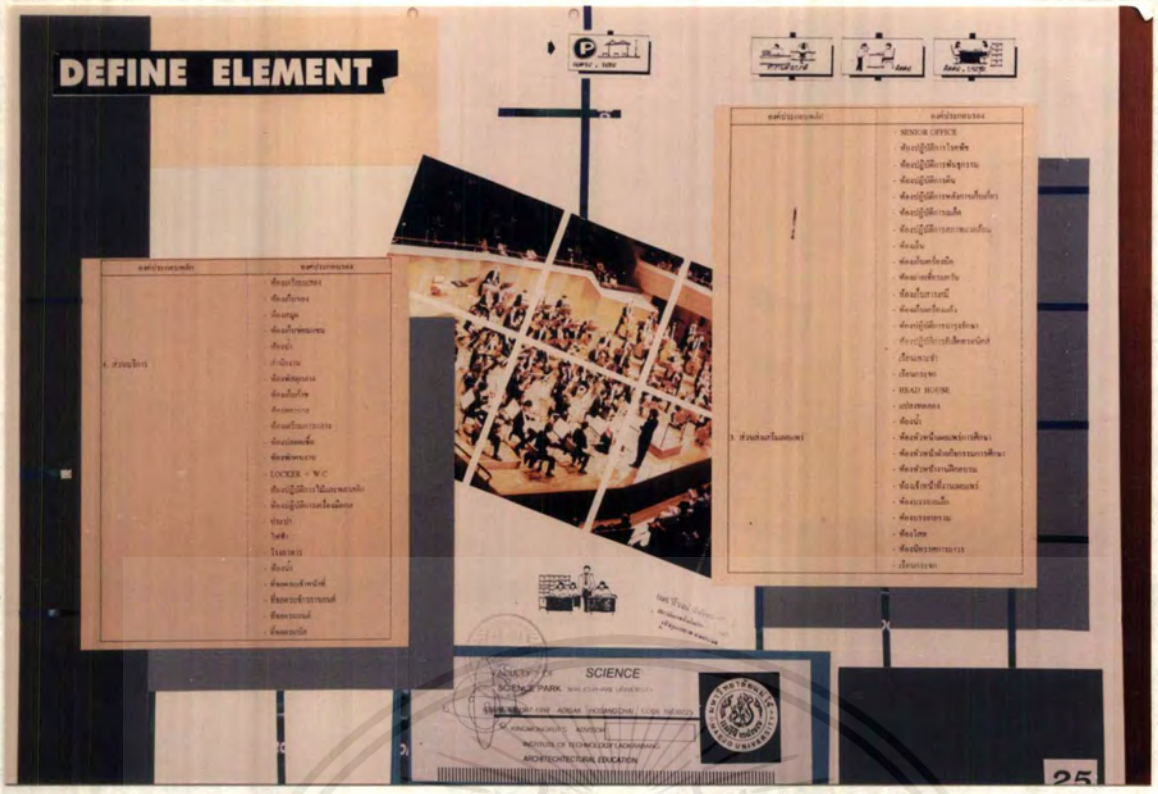


รูปที่ 1.9 แสดงจำนวนผู้ใช้โครงการ

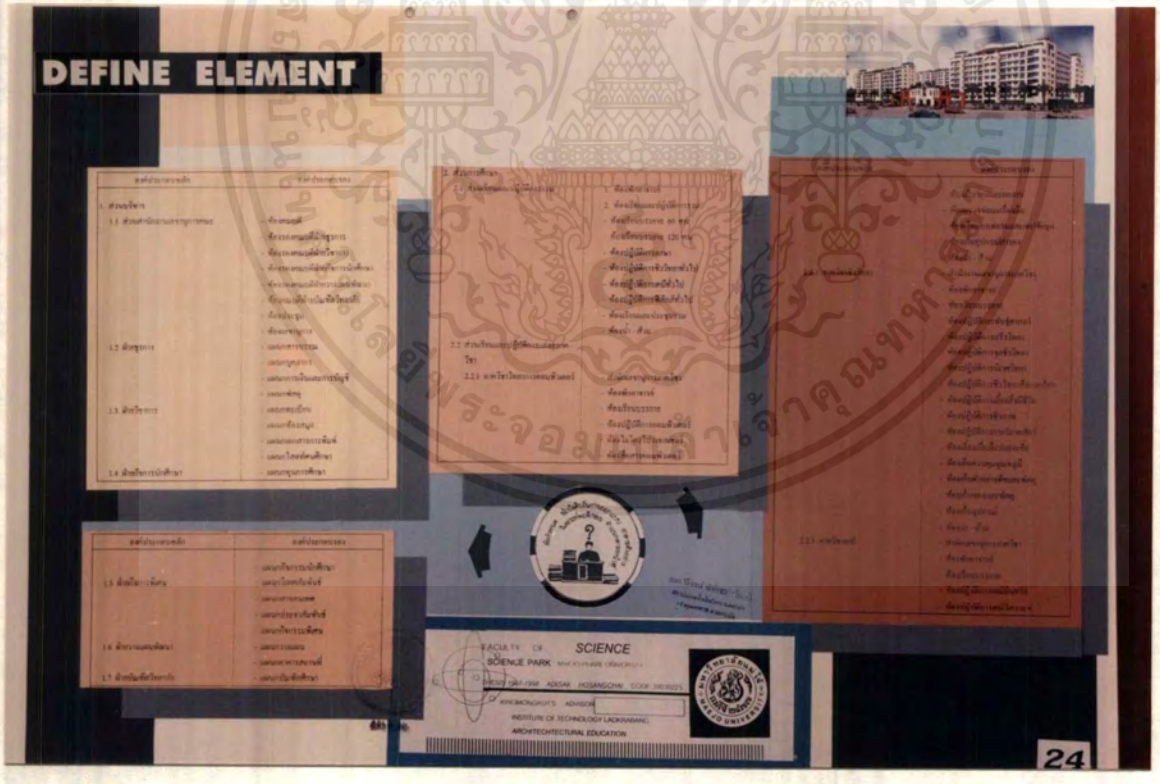


รูปที่ 1.10 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

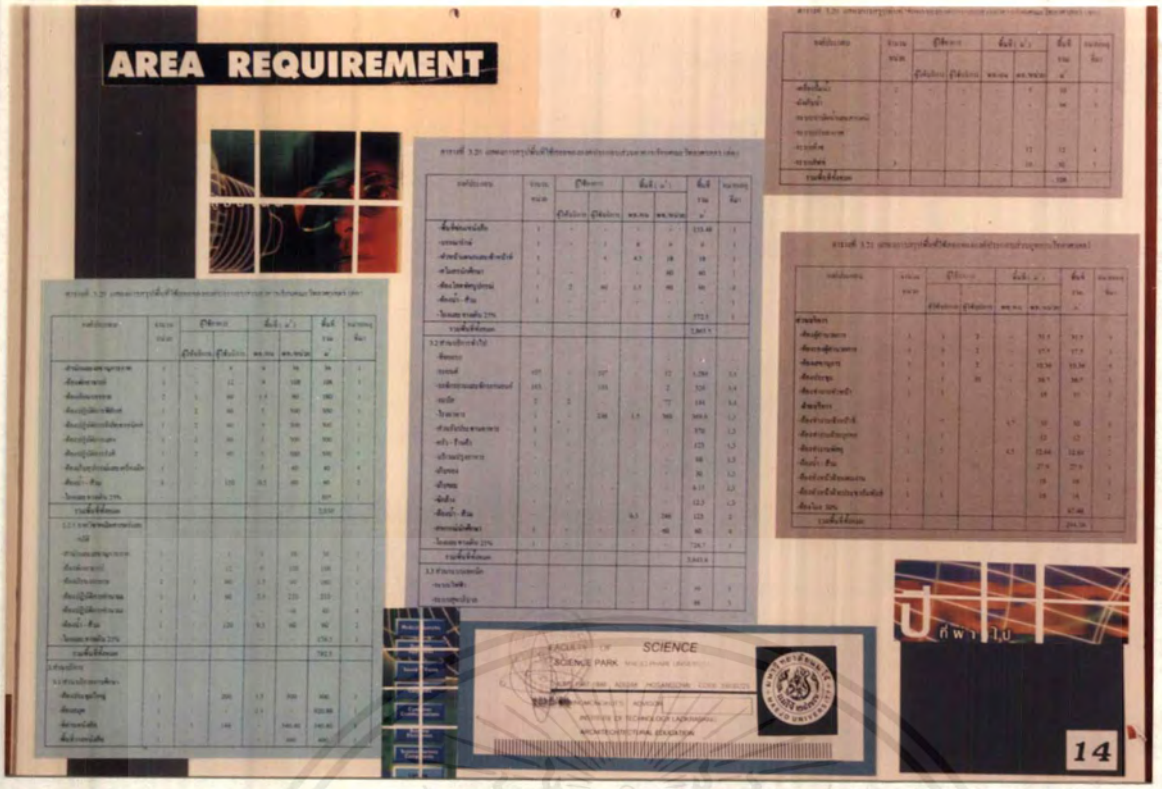


รูปที่ 1.11 แสดงองค์ประกอบของโครงการ

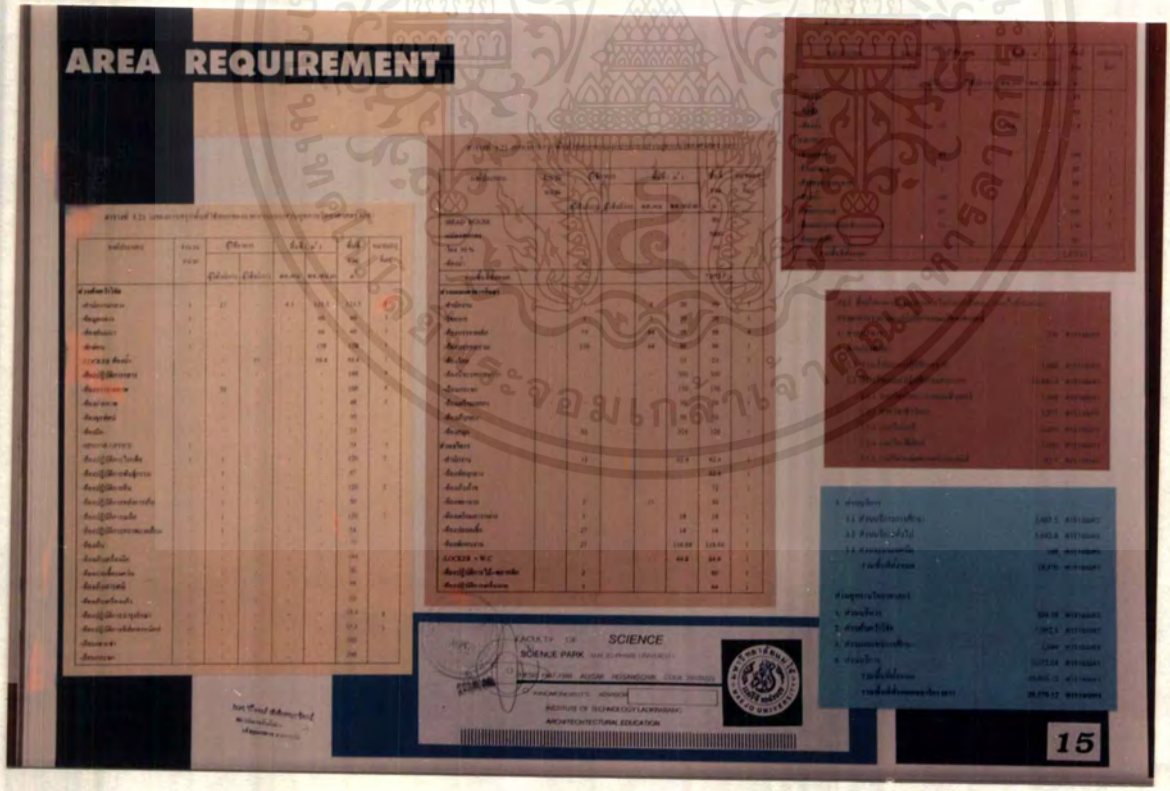


รูปที่ 1.12 แสดงองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

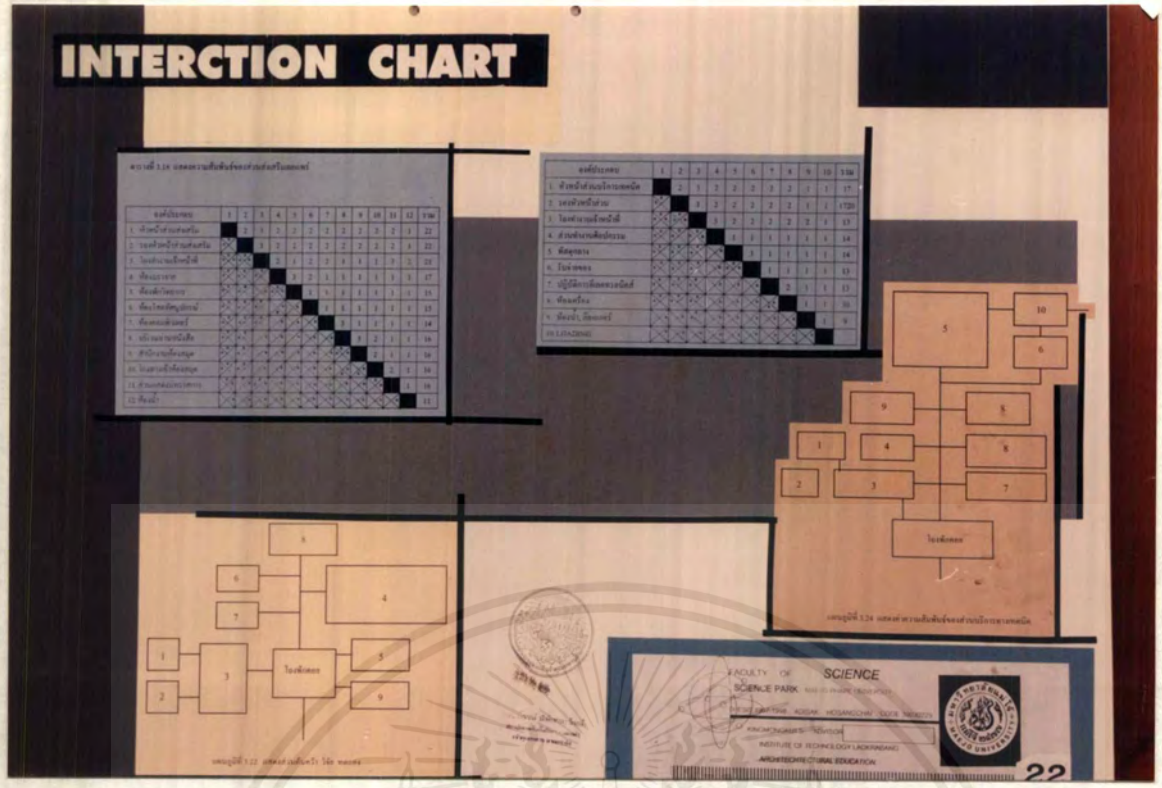


รูปที่ 1.13 แสดงพื้นที่ใช้สอยในโครงการ

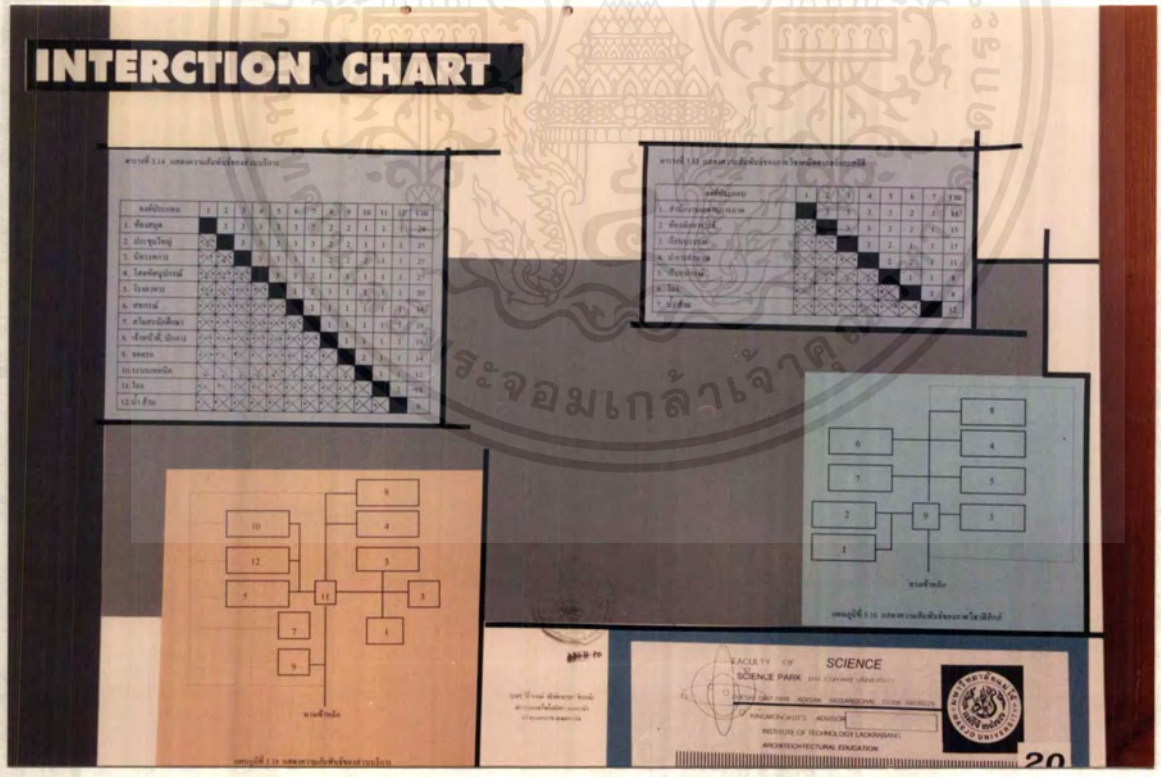


รูปที่ 1.14 แสดงพื้นที่ใช้สอยในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

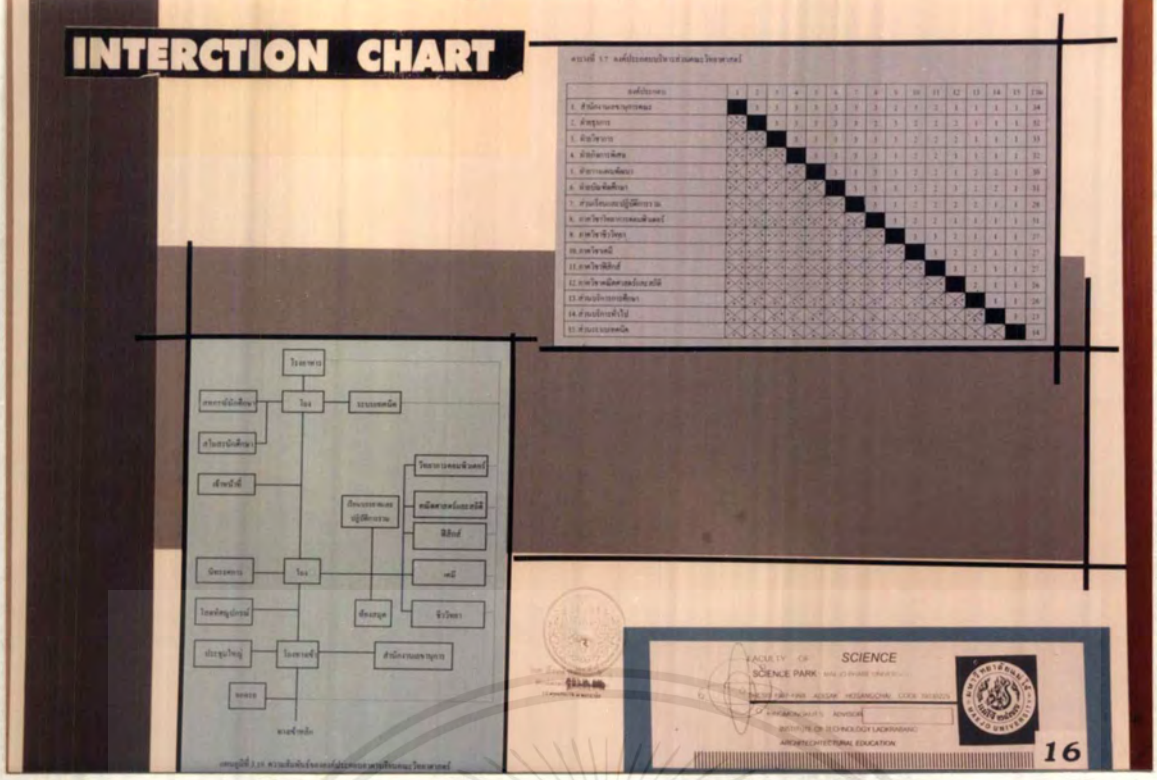


รูปที่ 1.15 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

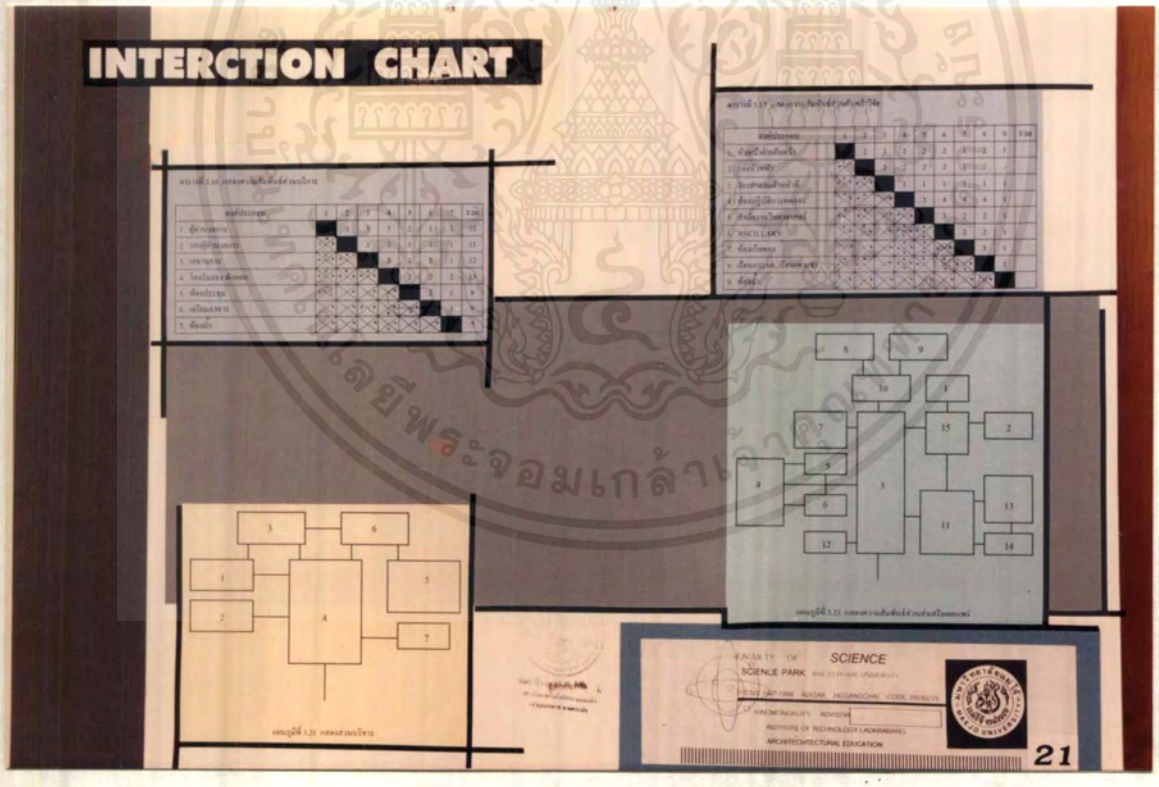


รูปที่ 1.16 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.17 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ



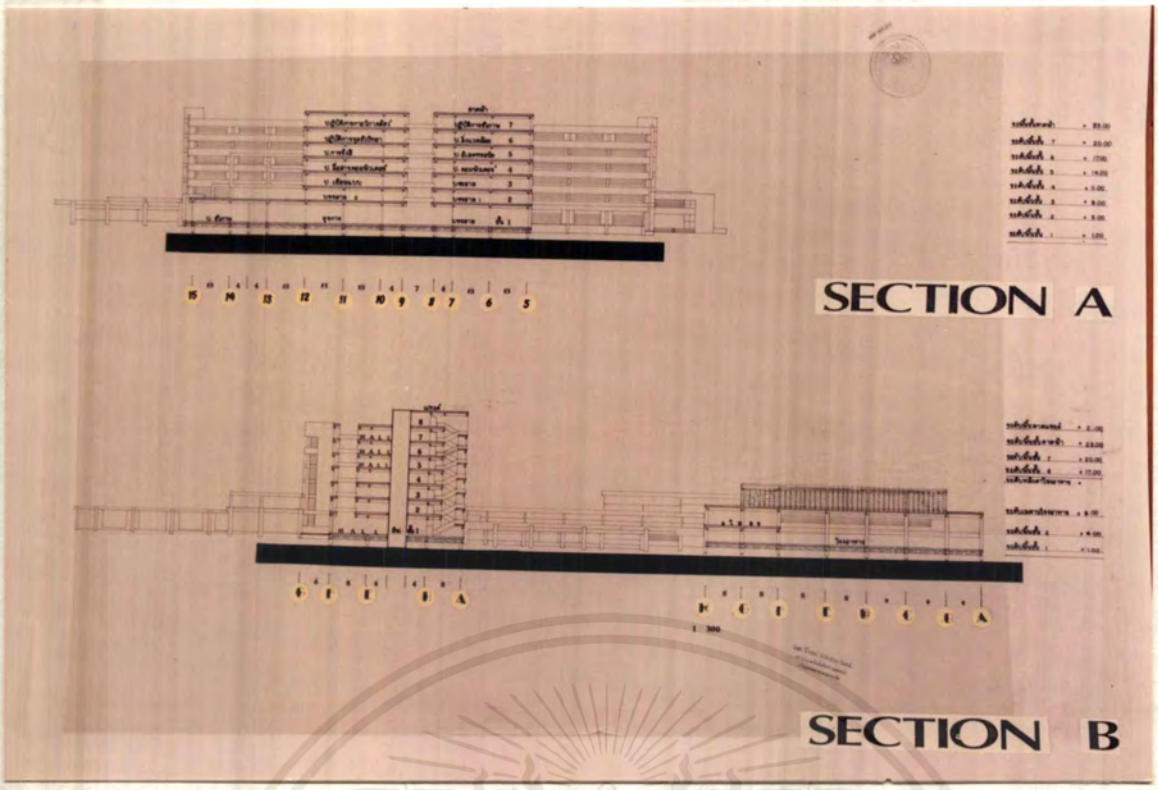
รูปที่ 1.18 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1.19 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

รูปที่ 1.20 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

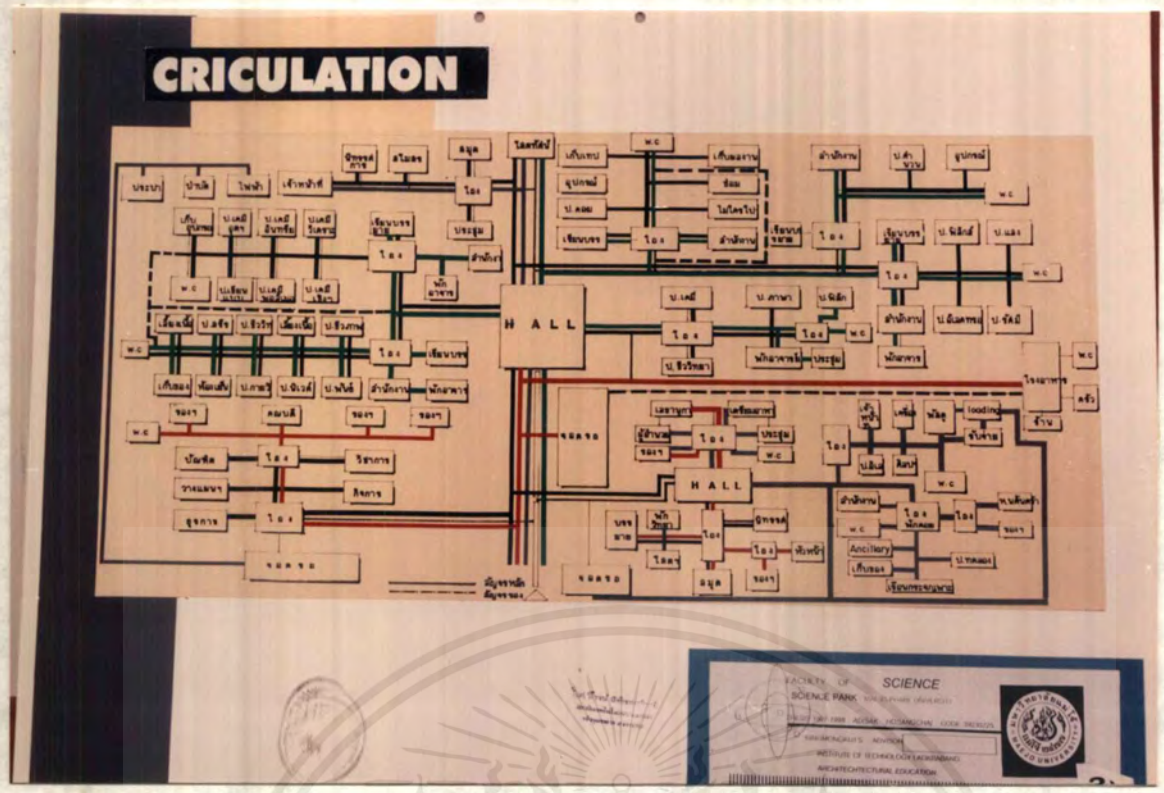
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



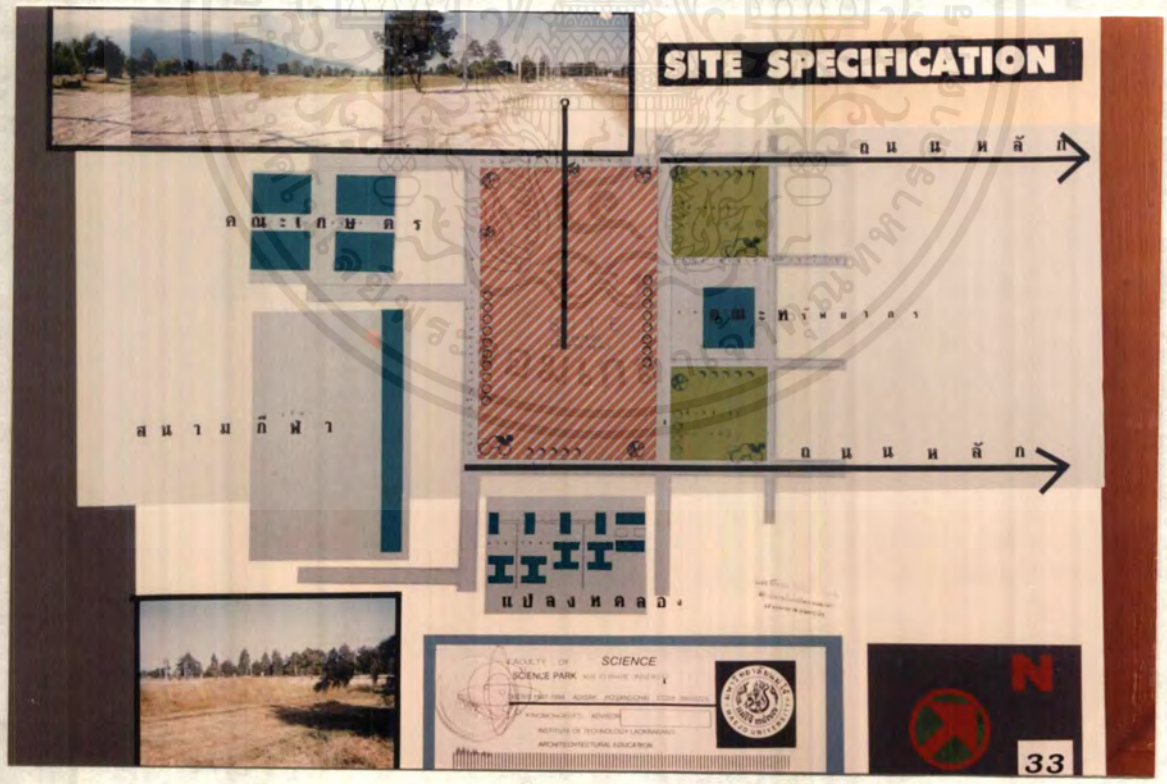
รูปที่ 1.21 ตารางแสดง แบบแสดงรูปตัดอาคาร

รูปที่ 1.22 แสดงสภาพ แสดงทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

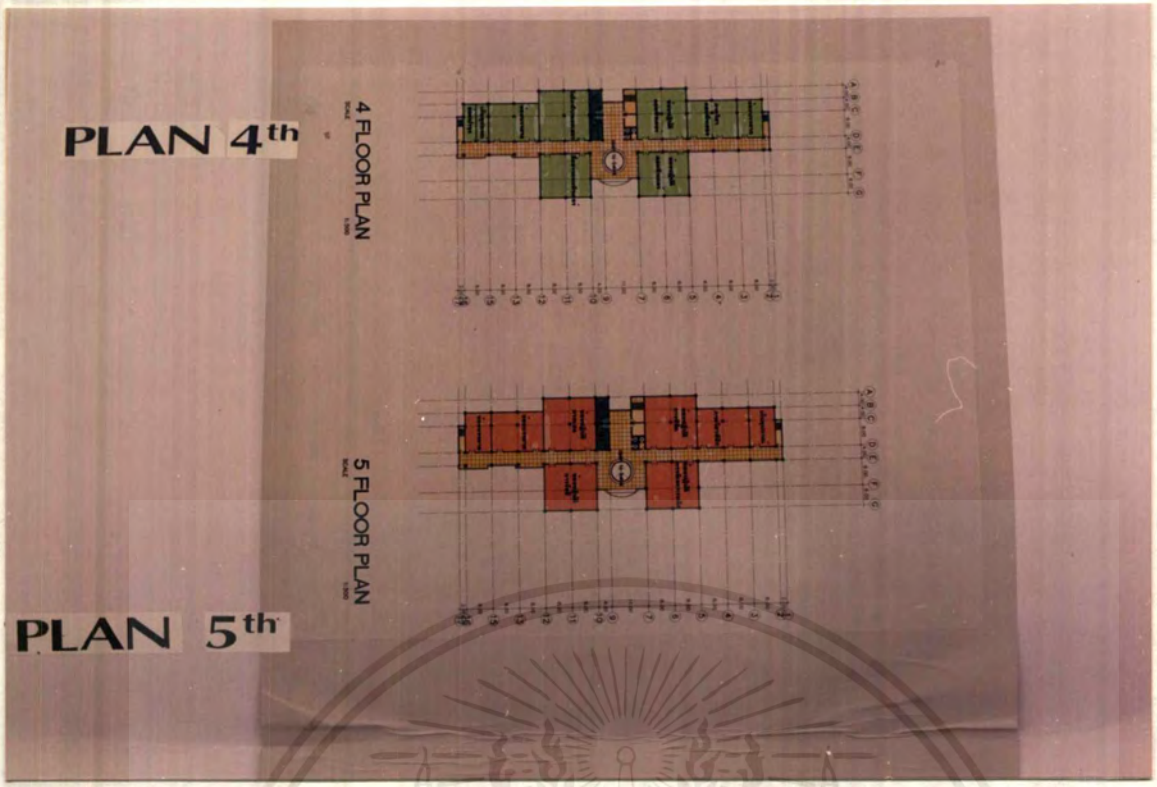


รูปที่ 1.21 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงการ

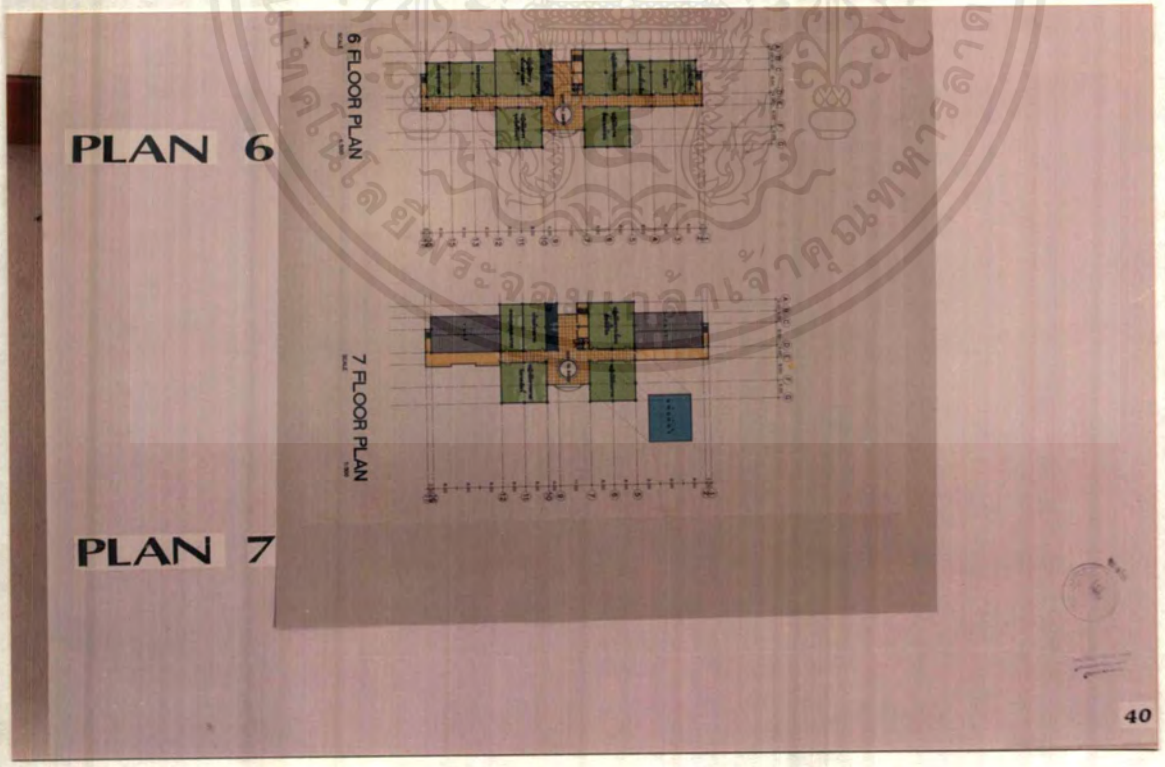


รูปที่ 1.22 แสดงสภาพพื้นที่ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

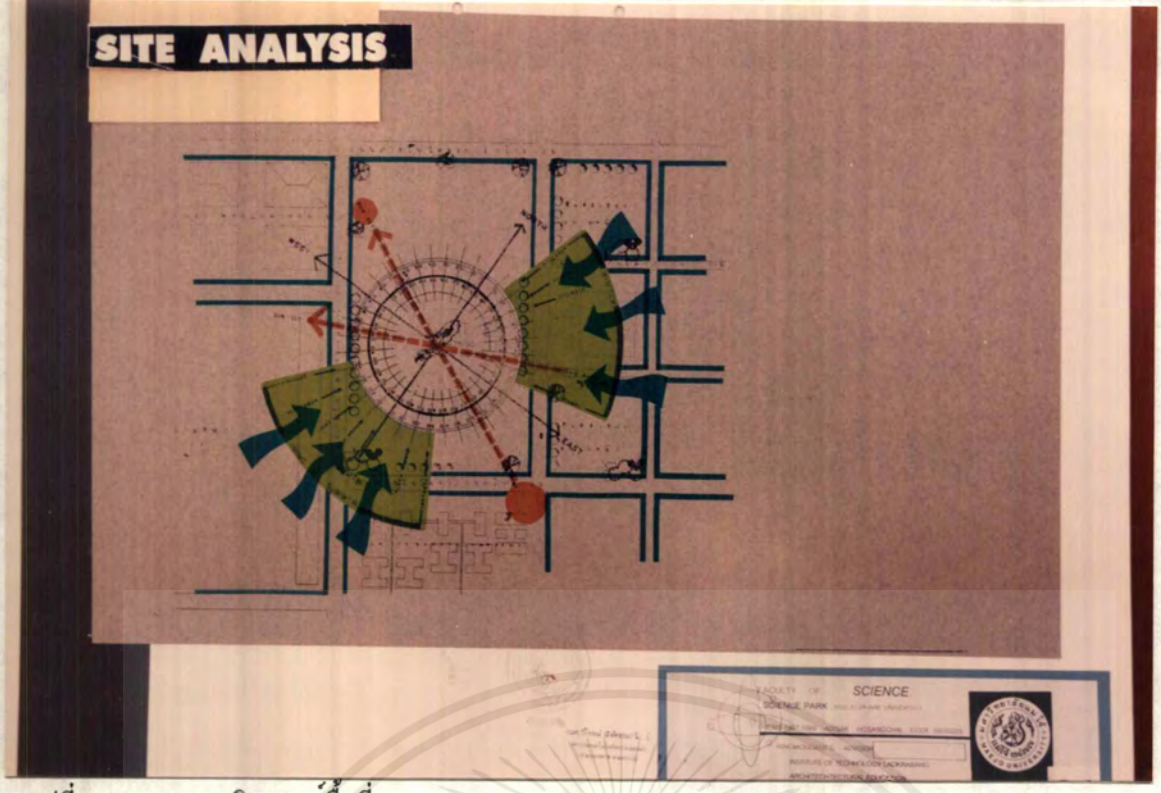


รูปที่ 1.25 ออกแบบความสัมพันธ์ของกลุ่มอาคาร

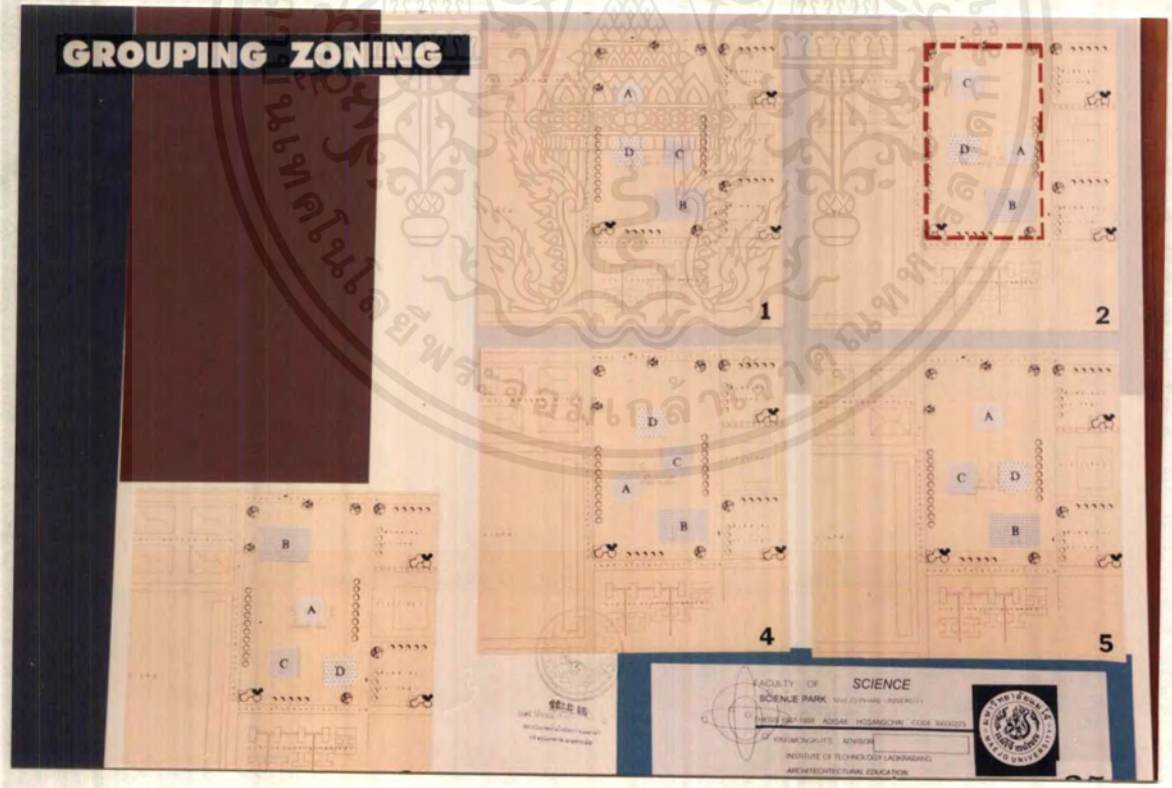


รูปที่ 1.26 แสดงการสัญจรภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

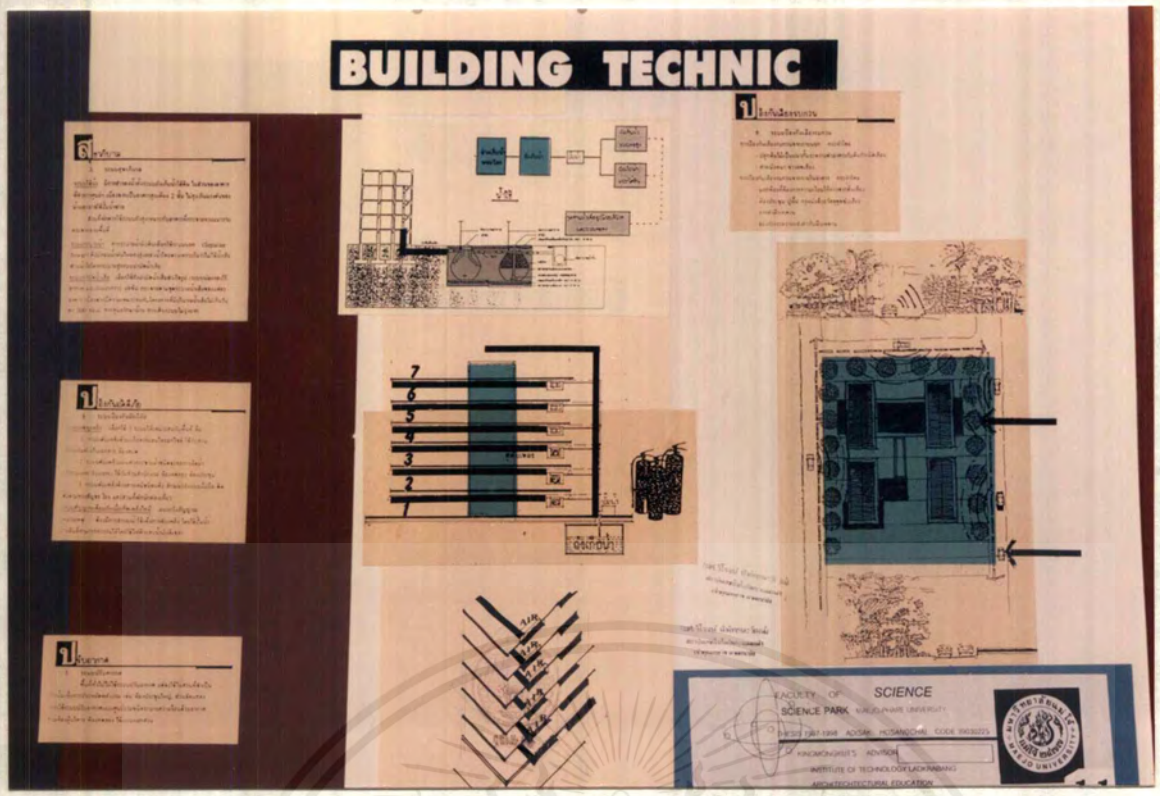


รูปที่ 2.25 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่

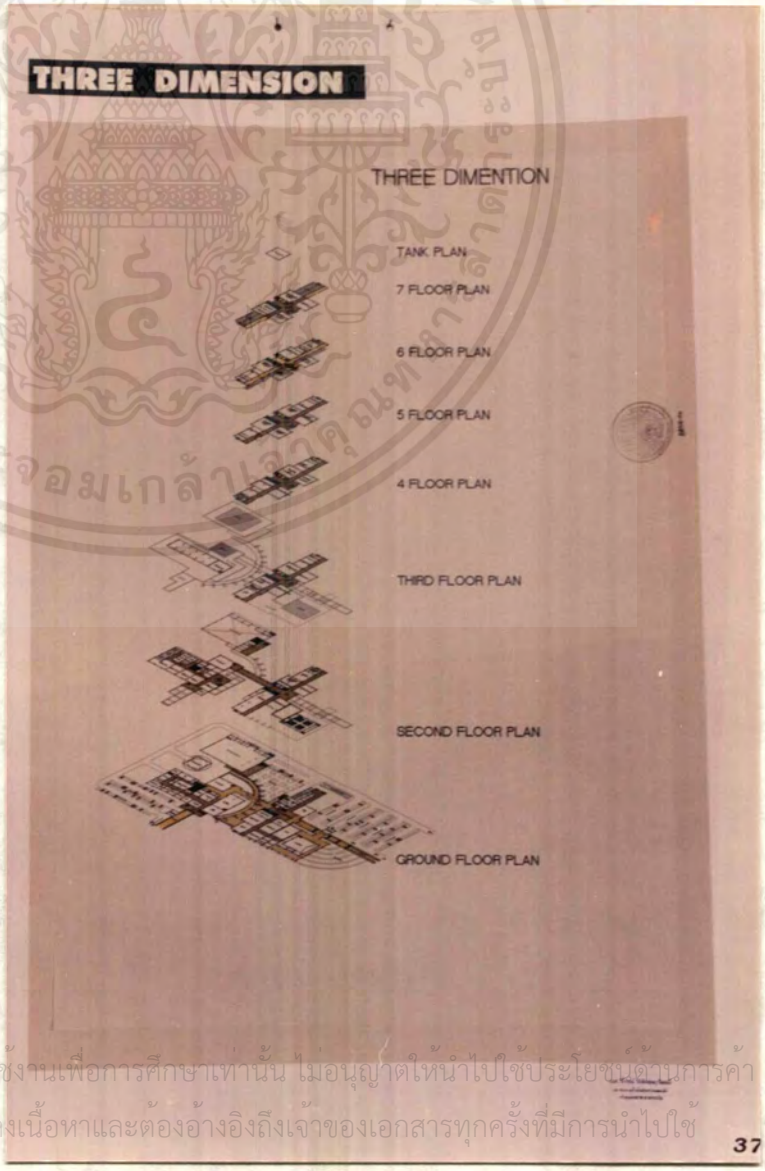


รูปที่ 1.24 การออกแบบกลุ่มอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

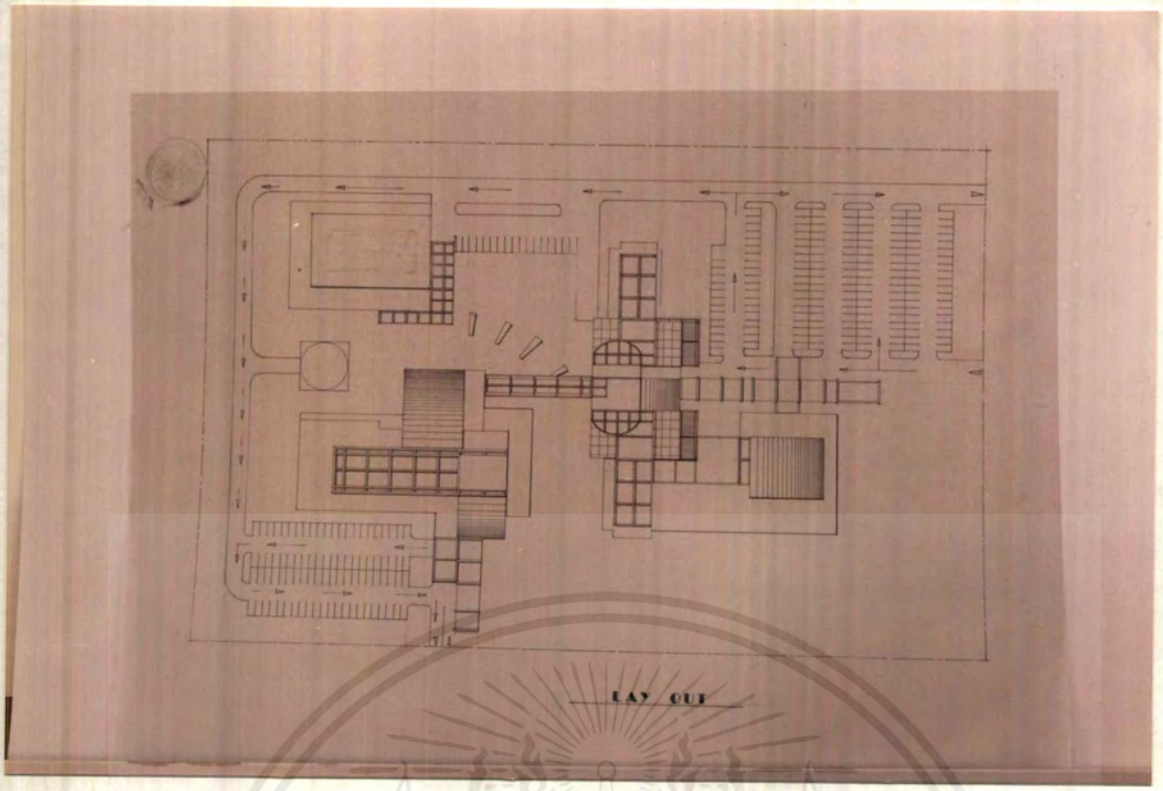


รูปที่ 1.27 แสดงระบบที่ใช้ในโครงการ

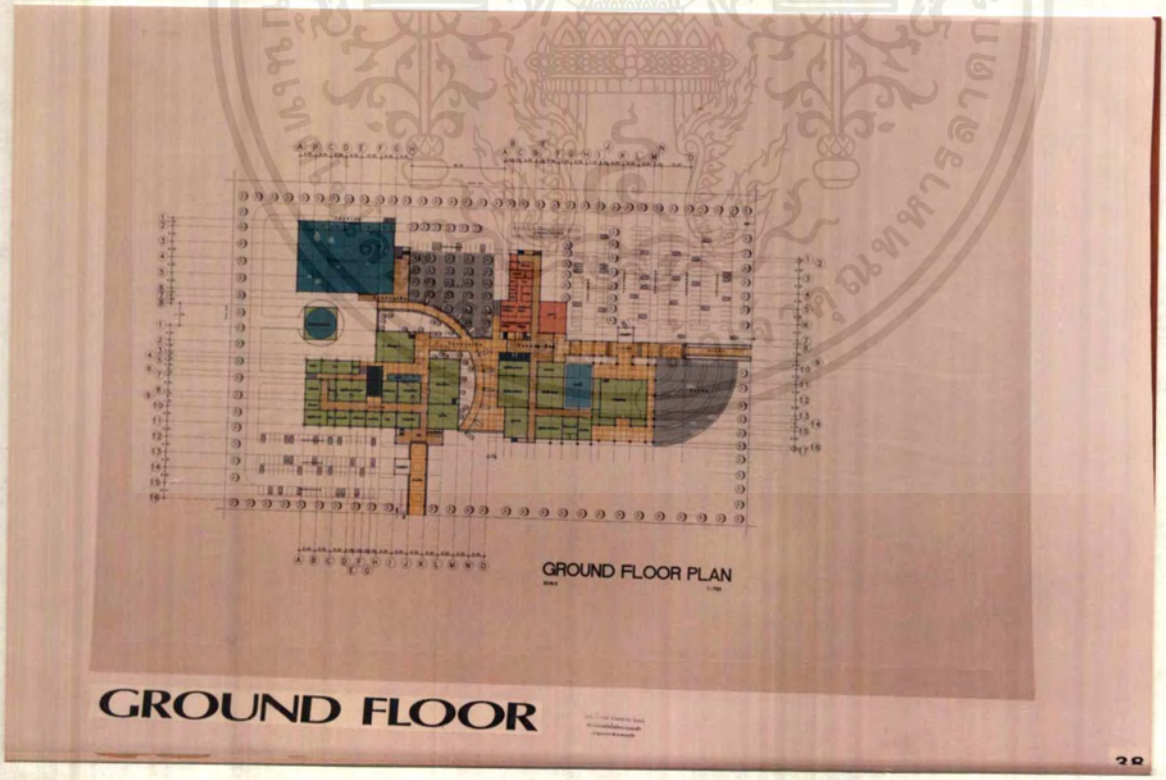


รูปที่ 1.28 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

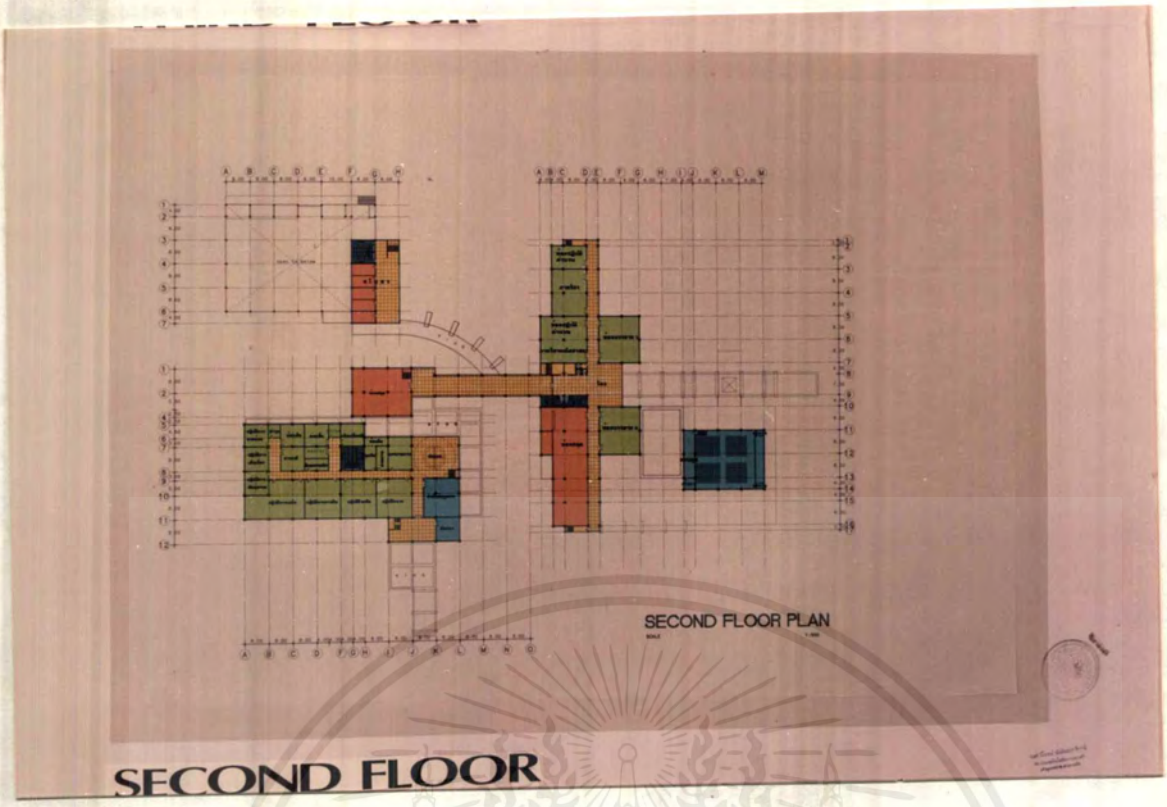


รูปที่ 1.29 แสดงผังบริเวณ

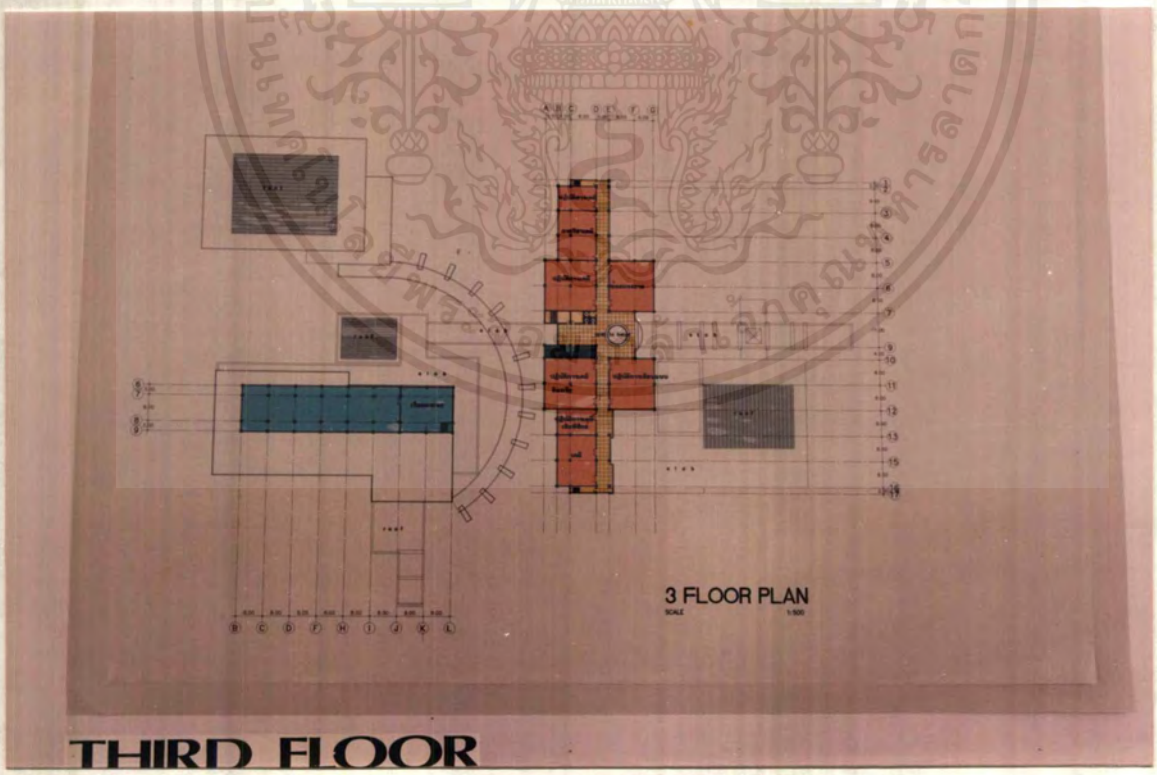


รูปที่ 1.30 แสดงแปลนอาคารเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

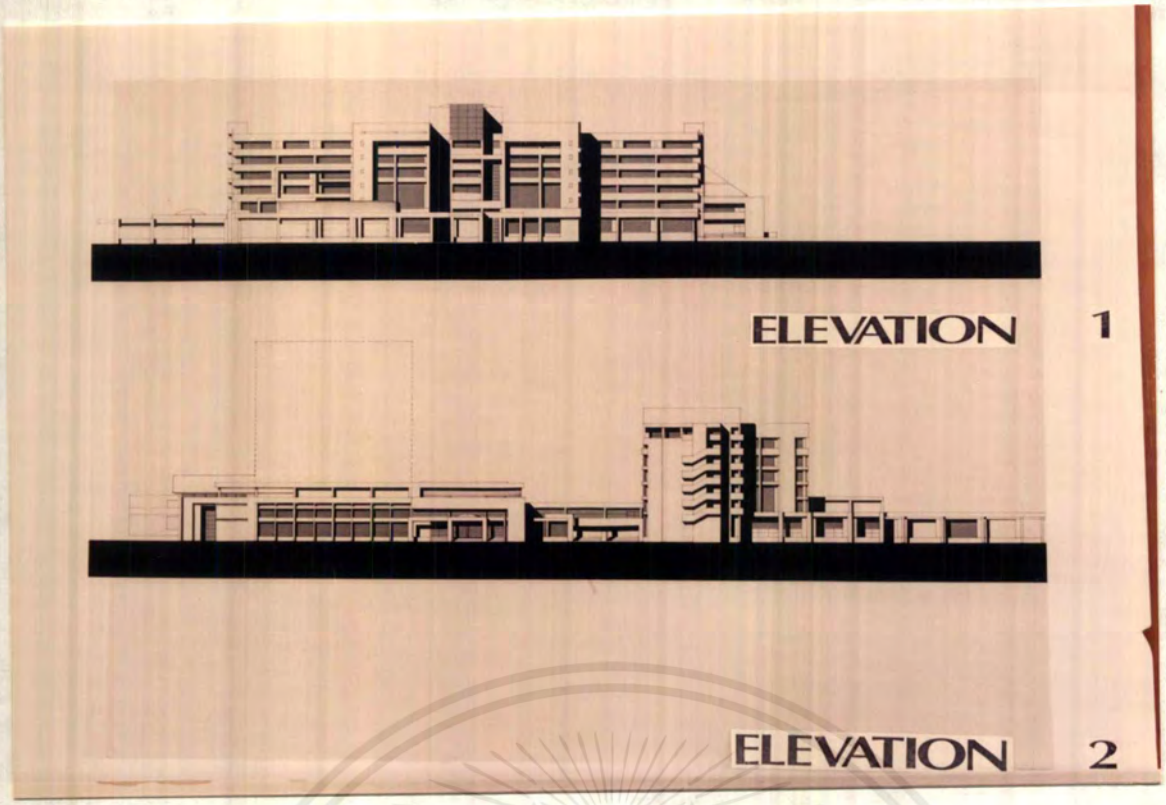


รูปที่ 1.31 แสดงรูปแปลนอาคารเรียนรวม

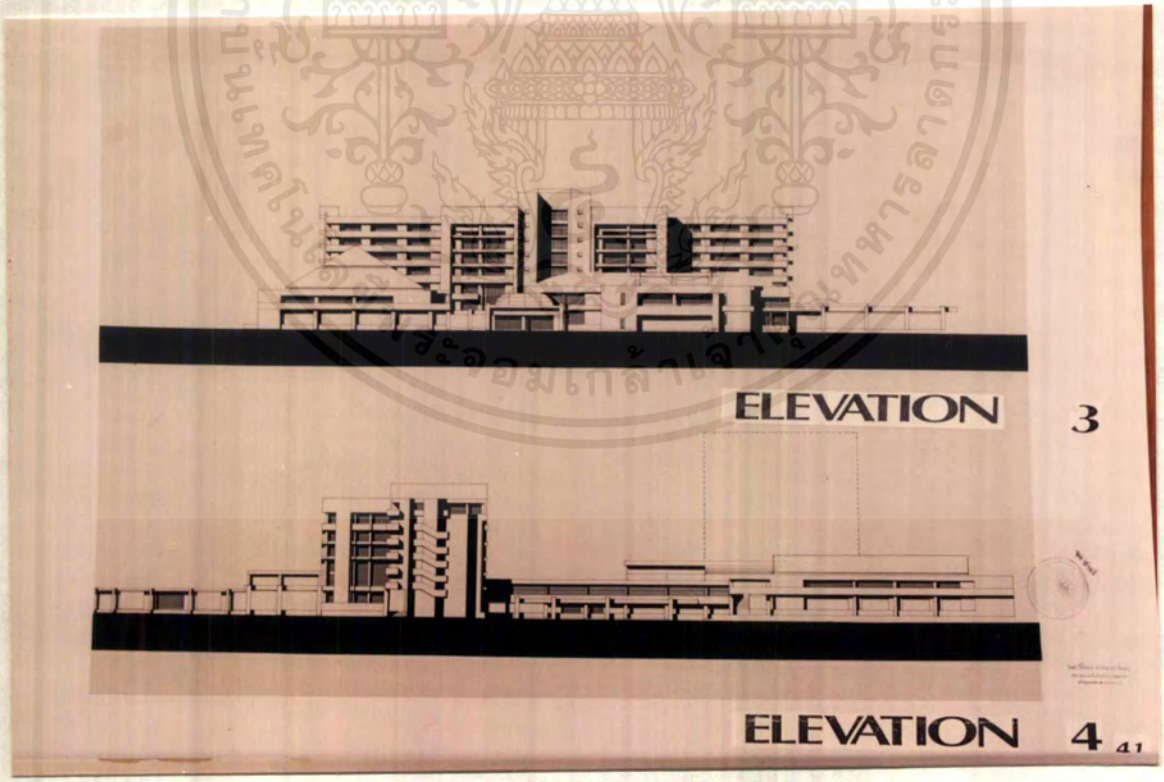


รูปที่ 1.32 แสดงแปลนอาคารและอุทยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

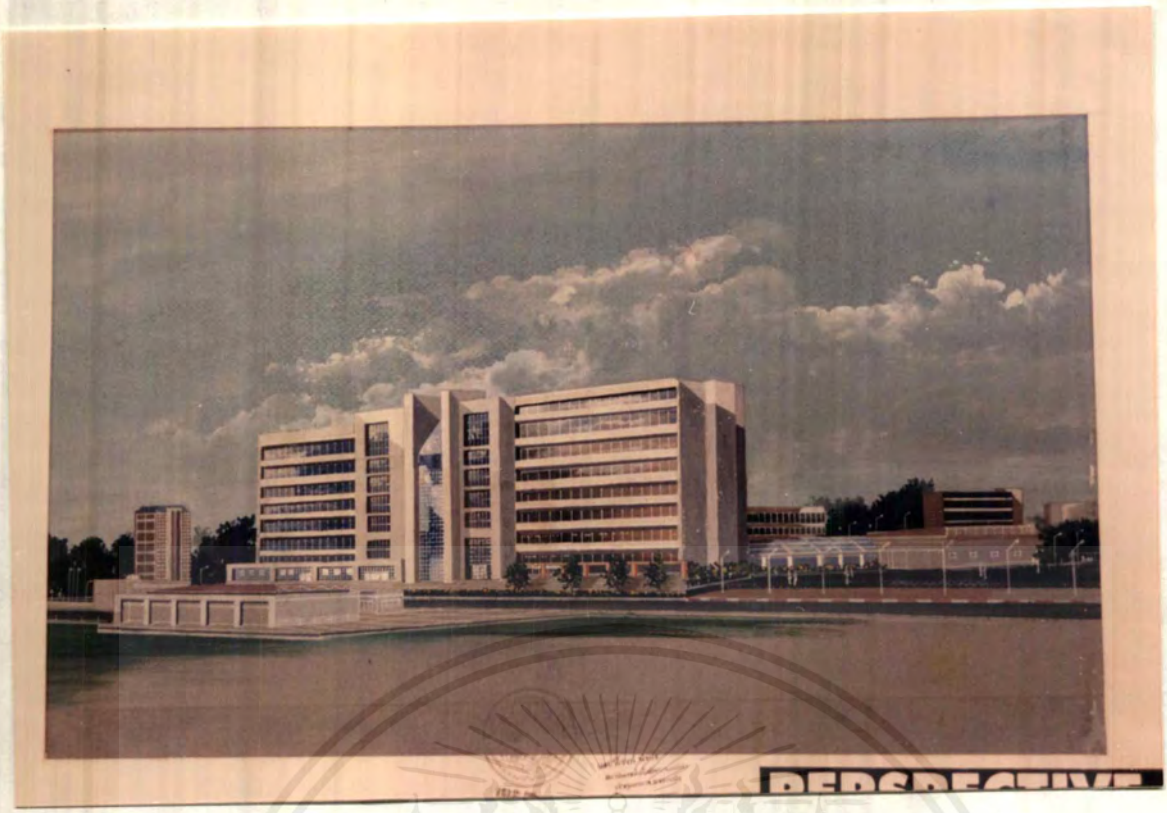


รูปที่ 1.33 แสดงอาคารรูปด้าน

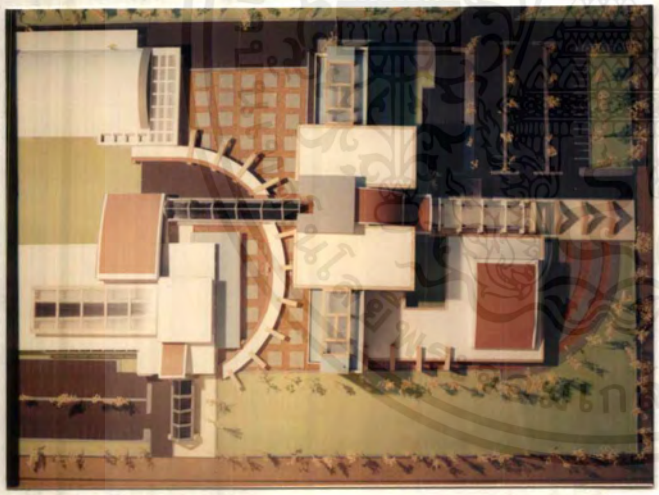


รูปที่ 1.34 แสดงอาคารรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.35 แสดงทัศนียภาพ



รูปที่ 1.36 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โครงการอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่นี้ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นออกแบบสถาปัตยกรรมและชั้นการแสดงผลงานซึ่งสรุปผลการทำวิทยานิพนธ์ดังนี้

- บทนำ กล่าวถึง ความเป็นมาของโครงการ สาเหตุ ปัญหา การแก้ปัญหา ผลที่จะได้รับจากโครงการ

- การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น กล่าวถึง การศึกษาด้านนโยบายสังคม เศรษฐกิจกายภาพของประเทศ ภาคเหนือ และจังหวัดเชียงใหม่ ในแนวกว้างๆ เพื่อให้สามารถหาเหตุผลรองรับกับการสนับสนุนการเกิดโครงการ

- การวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวถึง การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการเพื่อนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดประมวลออกมา เป็นรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม

- การออกแบบทางสถาปัตยกรรม ศึกษารูปแบบ แนวความคิดในการออกแบบสรุปความคิดรวบยอด

5.1 สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์

องค์ประกอบโครงการประกอบด้วย 4 ส่วนเนื้อที่โครงการ ตรม. บนพื้นที่ 23 ไร่ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนบริหาร	ตรม.
ส่วนการศึกษา	ตรม.
ส่วนบริการ	ตรม.
ส่วนอุทยาน	ตรม.

องค์ประกอบต่างๆ ภายในโครงการสามรถให้บริการแก่นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากรภายในคณะ และบุคคลที่สนใจมาใช้โครงการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้ทำวิทยานิพนธ์ในการเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์ควรจะได้มีการเลือกหัวข้อที่ท่านพอจะมีข้อมูลอยู่ในมือแล้วอย่างน้อย 30 % และควรศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการไว้แล้วบ้างและควรจะเป็นหัวข้อที่น่าสนใจด้วยก็จะเป็นส่วนที่จะทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะด้านรูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารการศึกษา

- อาคารการศึกษาเป็นอาคารที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาในตัวอาคาร เพราะเป็นสถานที่ที่ใช้เรียน ฉะนั้นรูปแบบของอาคารต้องให้ความเชื่อมั่น มั่นคง สงบนิ่ง น่าศรัทธาในการเข้าไปศึกษา การจัดผังภายในตรงไปตรงมาตามส่วนหลักๆ ขององค์ประกอบ สามารถเชื่อมต่อแต่ละส่วนโดยง่าย จัดสภาพแวดล้อมให้ผ่อนคลายมากที่สุด

- ยึดเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบขอบราชการ หรือสถาบันหรือท้องถิ่นที่ตั้งโครงการนำมากำหนดทิศทางรูปแบบของงานสถาปัตยกรรม

- ศึกษาผังแม่บทของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ เพื่อให้การออกแบบสอดคล้องกับแผนแม่บทของมหาวิทยาลัย

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าตลอดจนปฏิบัติงานเสร็จสิ้นลุล่วงเป็นเวลา 8 เดือนเต็ม แต่เนื่องจากยังมีความรู้ในการปฏิบัติการน้อย ข้อมูลบางอย่างจึงอาจยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ จึงหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พอที่จะใช้เป็นแนวทางให้สำหรับบุคคลที่สนใจเข้าศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อที่จะทำการปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 , สำนักพิมพ์ธีระ ณุสรณ์ สำนักนักผังเมือง (ฉบับที่ 46/2539)

แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ฉบับ ที่ 6 2540-2544)

พรรณไม้สวนพฤษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิตต์, สำนักพิมพ์ โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์ (ฉบับที่ 2/2539)

นิตยา เลาหะจินดา, นิเวศวิทยา, โรงพิมพ์อมรการพิมพ์,2528

BIOLOGY CONCEPT & CONNECTIONS/NCIL CANPBELL, LAWRENCE G. MITCHELL, JANE B. REEC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์มาตราฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษา
ในช่วงแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 -2544)

ก. บุคลากร

1. อัตราส่วนอาจารย์ : นักศึกษา (1) (ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด)

สาขาวิชา	อัตราส่วน
1.1 อนุปริญญาและปริญญาตรี	
1. ศึกษาศาสตร์และการฝึกหัดครู	1 : 15
2. มนุษยศาสตร์ ศาสนาและปรัชญา	1 : 18
3. วิจิตรศิลป์และประยุกต์ศิลป์	1 : 8
4. นิติศาสตร์	1 : 18
5. สังคมทมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์	1 : 18
6.พาณิชย์ศาสตร์และบริหารธุรกิจ	1 : 18
7. สื่อสารมวลชนและวานสารศาสตร์	1 : 18
8. คหกรรมศาสตร์	1 : 18
9. การค้าบริการ	1 : 18
10. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ	1 : 10
11. คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์	1 : 10
12. วิทยาศาสตร์สุขภาพ	1 : 4
13. วิศวกรรมศาสตร์	1 : 10
14. สถาปัตยกรรมศาสตร์และผังเมือง	1 : 10
15. การค้า ช่างฝีมือ และอุตสาหกรรม	1 : 10
16. การขนส่งและคมนาคม	1 : 10
17. เกษตรศาสตร์ ป่าไม้และประมง	1 : 10
18. อื่นๆ	1 : 18
หรือ	1 : 10 แล้วแต่กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 <u>ระดับสูงกว่าปริญญาตรี</u>

1. สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 : 5

2. กลุ่มแพทย์ศาสตร์ 1 : 4

<u>หมายเหตุ</u> 1. นักศึกษาหมายถึงจำนวนนักศึกษาเต็มเวลา

2. สำหรับสาขาวิชาพยาบาล ให้เป็นไปตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัยเรื่อง เกณฑ์การจัดตั้งและการบริหารสถาบันการศึกษาพยาบาลศาสตร์ พ.ศ. 2527

3. สำหรับเกณฑ์อัตราส่วนครู : นักเรียนของโรงเรียนสาธิตให้ใช้กฎเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการในแต่ละระดับการศึกษา

2. <u>สัดส่วนคุณวุฒิอาจารย์</u>

2.1 การสอนในระดับปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท : ปริญญาตรี - 30 : 60 : 10

2.2 การสอนระดับสูงกว่าปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท - 5 : 5

ทั้งนี้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมด้วย

3. บุคลากรด้านธุรการและผู้ช่วยทางวิชาการ -5 : 5

3.1 บุคลากรทางด้านธุรการ

ระดับ 4 : 3 : 2 , 1 - 1 : 2 : 6

3.2 ผู้ช่วยทางวิชาการ ให้คิดระดับปริญญาทั้งหมด

ข. <u>เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับพื้นที่</u>

1. ห้องบรรยายและห้องสัมมนาฯ (ห้องขนาดเล็กที่ใช้ติว)

- ห้องบรรยายขนาดความจุ 300 คน 0.9 $ม^2$: คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 200 คน 0.9 $ม^2$: คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 100 คน 1.0 $ม^2$: คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 50 คน 1.1 $ม^2$: คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ 25 คน 1.5 $ม^2$: คน
- ห้องสัมมนาหรือห้องติวขนาดความจุ 30 คน 1.8 $ม^2$: คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ปีที่ 1,2) ขนาดความจุ 50 คน 3.5 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่นๆ (ปีที่ 1,2) ขนาดความจุ 50 คน 3.5 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป) ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่นๆ (ทั่วไป) ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (ทางด้านวิทยาศาสตร์) สำหรับปีที่ 3,4 และปริญญาโท ขนาดความจุ 50 คน 5 ม^2 : คน

3. ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับวิจัยทางวิทยาศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ( ) สำหรับนักวิจัย 2 คน
  นักศึกษาปริญญาโท 4 คน 10 ม^2 : คน (ปฏิบัติงานในห้องทดลอง)
- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ( ) สำหรับนักวิจัย 1 คน
  นักศึกษาปริญญาโท 1 คน 10 ม^2 : คน (ปฏิบัติงานภาคสนาม)

4. ห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านสังคมศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทางด้านคหกรรมศาสตร์ ขนาดความจุ 25 คน 5 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัย ทางด้านสังคมศาสตร์ ขนาดความจุ 6 คน 5 ม^2 : คน

5. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

- ห้องเขียนแบบ ขนาดความจุ 25 คน 5 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติการทางด้านการคำนวณ ขนาดความจุ 50 คน 3 ม^2 : คน
- ห้องโสต ( ) ขนาดความจุ 25 คน 3.5 ม^2 : คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โรงฝึกงาน ( )

- โรงฝึกงานทางด้านเครื่องจักร	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 10 ม^2 : คน
- ห้องตรวจสอบวัสดุ	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 15 ม^2 : คน
- โรงงานฝึกงานช่างไม้	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 7.5 ม^2 : คน
- โรงฝึกงานเครื่องเหล็ก	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 7.5 ม^2 : คน
- โรงฝึกงานเกี่ยวกับ ( )	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 10 ม^2 : คน
- โรงฝึกงานทางด้านเครื่องไฟฟ้า	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 7.5 ม^2 : คน
- โรงฝึกงานทางด้านเครื่องจักร	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 10 ม^2 : คน
- โรงฝึกงานทางด้านเครื่องจักร	ขนาดความจุ 25 ที่นั่ง 10 ม^2 : คน

หมายเหตุ

ในโรงเก็บงานให้มีที่เก็บเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติงานทุกชนิด 15 % ของพื้นที่ทั้งหมด

7. หอพักนักศึกษา

- ระดับปริญญาตรี	ขนาดความจุ 4 คน : ห้อง 7 ม^2 : คน
- ระดับสูงกว่าปริญญาตรี	ขนาดความจุ 2 คน : ห้อง 9 ม^2 : คน
- ห้องน้ำเฉลี่ย	1 ม^2 : คน
- ห้องพักผ่อน (คิด 20 % ของนักศึกษา)	2 ม^2 : คน
- ห้องซักเสื้อผ้า (คิดพื้นที่ตามความจำเป็น)	10 ม^2 : คน

8. ห้องอาหาร 1.5 ม^2 : คน

9. ห้องสำหรับงานบริหาร

- ห้องคณบดี	18 ม^2 : คน
- ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ชั้นอาวุโส	12 ม^2 : คน
- ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ระดับธรรมดา	9 ม^2 : คน
- ห้องปฏิบัติงานทางธุรกิจ	4 ม^2 : คน

10. ระเบียงทางสัญจรไม่เกิน 25 % ของพื้นที่ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. <u>เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา</u>

1. เนื้อที่ภายในห้องสมุด ควรจัดสรรดังนี้

1.1 เนื้อที่สำหรับใช้อ่านหนังสือคิดร้อยละของจำนวนนิสิตนักศึกษาทั้ง มหาวิทยาลัย โดยคิดเนื้อที่ 2.3 ตารางเมตรต่อคน

1.2 เนื้อที่สำหรับบุคลากร (โดยประมาณ)

- ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ	25	ตารางเมตร / คน
- หัวหน้าฝ่ายต่างๆ	15-20	ตารางเมตร / คน
- บรรณารักษ์และนักวิชาการอื่นๆ	9	ตารางเมตร / คน
- เสมียน พนักงาน	4.5	ตารางเมตร / คน
- นักการภารโรง	2.5	ตารางเมตร / คน
- ห้องพักบุคลากรห้องสมุด	2.5	ตารางเมตร / คน
- สำนักงานเลขานุการ	4.5	ตารางเมตร / คน
- ห้องเก็บของ (เป็นห้องเก็บของและห้องซ่อมหนังสือ)	20-309	ตารางเมตร / คน
- ห้องประชุมเล็กและห้องสัมมนา	2-2.9	ตารางเมตร / คน
- ห้องประชุมใหญ่ จุตั้งแต่ 100 ที่นั่งขึ้นไป	1.5-2	ตารางเมตร / คน

- ห้องเครื่องจักรกล เช่น เครื่องปรับอากาศ เรื่องอัดสำเนา เอกสารและเครื่องถ่ายเอกสาร ตามความจำเป็น
- เนื้อที่สำหรับบริการอื่นๆ สุดแล้วแต่วัตถุประสงค์ของห้องสมุด

2. ปริมาณของหนังสือในห้องสมุด ให้ถืออัตราส่วนดังนี้คือ

50 เล่ม ต่อนักศึกษาปริญญาตรี 1 คน

75 เล่ม ต่อนักศึกษาปริญญาตรี 1 คน

100 เล่ม ต่ออาจารย์ 1 คน

ทั้งนี้ แต่ละห้องสมุดจะต้องมีหนังสือไม่ต่ำกว่า 70,000 เล่ม

(จากมาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย พ.ศ.2519)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. มาตราฐานการคำนวณค่าก่อสร้าง

1. ค่าปรับปรุงพื้นที่ คำนวณตามสภาพของแต่ละแห่ง
2. ความแตกต่างของค่าก่อสร้างในแต่ละท้องถิ่นทั่วประเทศใช้เกณฑ์ดังนี้

   กรุงเทพฯ และภาคกลาง - 100 %

   สงขลาและภาคใต้ - 100 - 115 %

   อุบลและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ - 105 %

   เชียงใหม่และภาคเหนือ - 105 - 110 %
3. ค่าก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นในแต่ปีงบประมาณขึ้นอยู่กับภาวะทางเศรษฐกิจและการเงินของประเทศ รวมทั้งมาตรฐานของสิ่งก่อสร้าง
4. งานออกแบบอาคาร ให้ยึดตามระเบียงของสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการจ้างและควบคุมงานก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2521 ดังนี้

วงเงิน	อัตราค่าออกแบบ (%)	อัตราค่าควบคุมงานก่อสร้าง (%)
ไม่เกิน 10 ล้านบาท	2	2
เกิน 10 ล้านบาท	1.75	1.75

5. สำหรับราคากลางนั้นโปรดใช้เอกสารบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้างของสำนักงานงบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานประเภทที่ทำการของราชการ

พ.ศ. 2521

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อให้อาคารที่ทำการของราชการอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาค่าก่อสร้างต่อเนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละชั้นเฉลี่ยตารางเมตรละไม่เกินจำนวนที่สำนักงบประมาณได้กำหนดทั้งในกรณีที่มีการตอกเสาเข็มและไม่มีการตอกเสาเข็ม จึงได้กำหนดข้อแนะนำและได้แนวปฏิบัติในการออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้างไว้ ดังนี้

<u>การออกแบบ</u>

ให้พยายามใช้ระบบการประสานงานทางพิกัด ตามมาตรฐานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

<u>ลักษณะอาคาร</u>

1. เพื่อประโยชน์แก่การคำนวณเนื้อที่ทั้งหมดของอาคาร ให้คำนวณเนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละส่วน โดยเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์การจัดผังสำนักงาน ดังนี้

ก. งานที่ทำงานรัฐมนตรี ปลัดกระทรวง และปลัดทบวง (รวมห้องน้ำ - ส้วม) 40 ตารางเมตร / คน

ข. เนื้อที่ทำงานของรองปลัดกระทรวง รองปลัดทบวง อธิบดีและรองอธิบดี (รวมห้องน้ำ - ส้วม) 30 ตารางเมตร / คน

ค. เนื้อที่ทำงานของผู้อำนวยการกอง หัวหน้ากอง 16 ตารางเมตร / คน

ง. เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่นๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6-12 ตารางเมตร / คน

จ. เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน 4-5 ตารางเมตร / คน เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ 6 ตารางเมตร / คน

ฉ. เนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม 2 ตารางเมตร / คน

ช. เนื้อที่พักรอ 1 ตารางเมตร / คน

ซ. เนื้อที่ห้องน้ำ - ส้วม 0.5 ตารางเมตร / คน โดยมีโถส้วม 1 โถ มีปัสสาวะ 1 ที่อ่าง

ล้างมือ 1 อ่าง/จำนวน 25 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฌ. เนื้อที่สำหรับเก็บพัสดุหรือเพื่อการอื่น ให้พิจารณาตามความที่จะมีความจำเป็นของแต่ละที่แต่ละหน่วยงาน เช่น ห้องปฏิบัติการ ห้องรับแขก ฯลฯ

ญ. เนื้อที่ส่วนบริการได้แก่ ทางเดินเชื่อมห้องโถงและบันได และมีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ข้างบนทั้งหมดรวมกัน

ฎ. อาคารสูงตั้งแต่ 4 ชั้น ขึ้นไปต้องมีบันไดหนีไฟ

<u>หมายเหตุ</u> 1. ที่จอดรถให้คำนึงถึงเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้ หากมีความจำเป็นต้องทำที่จอดรถไว้ในอาคาร ต้องทำความตกลงกันสำนักงบประมาณก่อนเป็น กรณีพิเศษ

2. โครงสร้าง พื้นที่และบันไดเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุทนไฟโดยออกแบบในหลักประหยัด พื้นชั้นล่างเป็นพื้นที่มีคานรองรับ ในกรณีต้องตอกเสาเข็มให้ใช้เสาเข็มคอนกรีตเหล็ก หรือคอนกรีต อัดแรง

3. โครงหลังคาเป็นไม้หรือเล็ก หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามความเหมาะสมและประหยัด

4. ความกว้างระหว่างช่างเสาด้านความยาวของอาคาร ไม่ควรเกิน 4.2 เมตร และความกว้างระหว่างช่างเสาด้านความกว้างไม่ควรเกิน 8.40 เมตร

5. ความสูงของอาคารจากพื้นถึงพื้น

ก. ชั้นล่างไม่ควรสูงเกิน 4 เมตร

ข. ชั้นอื่นไม่ควรสูงเกิน 3.60 เมตร

6. ฝ้าเพดานให้มีเท่าที่จำเป็น เช่น ชั้นหลังคา ห้องน้ำและห้องประชุม

7. ทางเดินติดต่อทั่วไปไม่ควรเกิน 2.70 เมตร ยกเว้นช่องทางออกฉุกเฉินอาจกว้างได้กว่านี้

8. ชายคาและกันสาดไม่ควรยื่นเกิน 2.30 เมตร

9. แผงกันแดดให้มีได้เท่าที่จำเป็นและอย่างประหยัด

<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ที่ระบุไว้ในข้อนี้ทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุแหล่งที่ผลิตไว้ก็ให้ใช้ที่ผลิตในประเทศไทย

1. โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ก. ปูนซีเมนต์ใช้ปูนบ่อร์ดแลนด์ที่คุณภาพมาตรฐานการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข. ทราย หิน หรือกรวด (มวลรวม) ให้พยายามใช้ของที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรืออยู่บริเวณใกล้เคียงแต่ต้องมีคุณภาพถูกต้องตามวิชาช่าง

ค. เหล็กเสริม ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างไม้ ใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือไม้อาบน้ำยาที่มีความแข็งแรงเทียบเท่ากัน

3. โครงสร้างเหล็ก ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4. โครงสร้างหลังคาและวัสดุมุง

ก. โครงหลังคาไม้ ใช้ไม้เนื้อแข็งหรือไม้อาบน้ำยาที่มีความแข็งแรงเทียบเท่ากัน

ข. โครงหลังคาเหล็ก ใช้เหล็กที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ค. โครงสร้างหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้คอนกรีตเช่นเดียวกับข้อ 1

ง. วัสดุมุง ใช้กระเบื้องใยหินแผ่นลอยที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5. พื้น บันได และวัสดุผิว

ก. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้เช่นเดียวกับข้อ 1 หรือระบบพื้นสำเร็จรูปที่มีความมั่นคงแข็งแรงได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

ข. ผิวพื้นของอาคารทั่วไปและบันได

- ผิวพื้นอาคารทั่วไปและบันได ใช้หินเกร็ดขัดมัน ขนาดเมล็ดหินเกล็ดไม่โตกว่า

เบอร์ 3 เป็นชนิดขัดกับที่ หรือปูด้วยกระเบื้องยางหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

- ผิวพื้นห้องน้ำ - ส้วมปูด้วยกระเบื้องโมเสค หรือกระเบื้องเซรามิคในราคาประหยัด

6. ผนัง

- ผนังภายนอก ก่อด้วยอิฐดินเผาแห้งหรืออิฐดินเผาโปร่ง หรือคอนกรีตบล็อกหรือก่อแต่งแนวไม่ฉาบปูน หรือผิวทรายล้าง ผนังภายนอกด้านใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก

- ผนังห้องน้ำ ใช้วัสดุตามความเหมาะสมและประหยัด

- ผนังห้องน้ำ ส้วม ก่อด้วยวัสดุ เช่น เดียวกับผนังภายนอก ผิวด้านในบุด้วยกระเบื้องเคลือบขาวสูงไม่เกิน 2 เมตร หรือวัสดุอื่นที่มีราคาและคุณภาพใกล้เคียง

7. ฝ้าเพดาน และเพดาน

- ฝ้าเพดาน ใช้วัสดุตามที่ประหยัดและเหมาะสม ถ้าใช้คร่าวเป็นไม้ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งหรือไม้อาบน้ำยา

- เพดานทั่วไป เป็นผิวฉาบปูน แต่ถ้าเป็นคอนกรีตจะฉาบปูนหรือเป็นคอนกรีตเปลือยก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ประตูและวงกบ

- บานประตูโดยทั่วไป เป็นบานกระจก กรอบไม้สัก หรือเหล็กหรืออลูมิเนียมบานไม้สัก หรือบานไม้สำเร็จตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- วงกบ โดยทั่วไปเป็นไม้เนื้อแข็งหรือเหล็ก หรืออลูมิเนียม
- อุปกรณ์ บานพับ ใช้บานพับเหล็กตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือบานพับทอง เหลืองตามขนาดที่สอดคล้องกับขนาดและน้ำหนักของบานประตู

9. หน้าต่างและวงกบ

- บานหน้าต่าง โดยทั่วไปเป็นบานกระจกกรอบไม้สักหรือเหล็กอลูมิเนียมหรือเป็นไม้สักกรอบไม้สัก
- วงกบ โดยทั่วไปเป็นไม้เนื้อแข็งหรือเหล็กอลูมิเนียม
- อุปกรณ์ บานพับ บานพับเหล็กอาบสังกะสีชนิดเปิดมุมตั้งหรือปรับได้ กลอน มือจับที่ยึด ประตู ใช้วัสดุชนิดและคุณภาพ เช่นเดียวกับอุปกรณ์ประตูตามขนาดและน้ำหนักของหน้าต่างที่ใช้

สำหรับหน้าต่างกระจกกรอบเหล็ก หรืออลูมิเนียม ให้ใช้อุปกรณ์ของหน้าต่างกรอบเหล็กหรืออลูมิเนียมครบชุด

10. เครื่องสุขภัณฑ์ ชนิดเคลือบขาว ราคาประหยัดแบบที่เหมาะสมและตามความจำเป็น

- โถส้วมชักโครกแบบนั่งห้อยเท้าแบบนั่งยองๆ
- อ่างล้างมือพร้อมหิ้งและกระจกเงาชนิดติดตายกับผนัง
- ที่ปัสสาวะชายชนิดแขวนติดผนัง
- อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ - ส้วม ให้มีความจำเป็น

อุปกรณ์เป็นเครื่องสุขภัณฑ์ควรพิจารณาเลือกใช้ของที่ผลิตในประเทศ

11. ท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศและท่อน้ำโสโครก

- ท่อประปา ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อ พี.วี.ซี แข็ง
- ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ ใช้ท่อเหล็กอาบสังกระสีหรือท่อ พี.วี.ซี แข็ง

ส่วน

ท่อน้ำโสโครกที่วางติดดินหรือฝังดินจะใช้ท่อซีเมนต์ใยหินหรือ ท่อดินเผาในท้องตลาด

- สำหรับเหล็กอาบสังกะสี ท่อ พี.วี.ซี แข็งและที่ท่อเหล็กชนิดเคลือบยางมะตอย ให้ใช้ชนิดที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. อุปกรณ์การไฟฟ้า

- การเดินสายไฟฟ้าที่ทั่วไปให้เดินลอยสามารถเห็นได้
- สายไฟฟ้า และอุปกรณ์การเดินสายใช้ชนิดที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ควงโคม และอุปกรณ์ใช้ชนิดที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

13. วัสดุเพื่อใช้ในการทาและพ่น ได้แก่

- สีรองพื้น
- สีย้อม
- น้ำยารักษาเนื้อไม้ หรือเคลือบผิวรัฐและคอนกรีต
- สีประเภทน้ำมัน ที่มีน้ำมันละหุงหรือลนสีหรือน้ำมันสนเป็นส่วนผสมหลัก
- น้ำมันวาร์นิช แล็คเกอร์ แชลแล็คและอีพ็อกซี
- สีน้ำมันพลาสติก
- สีน้ำพลาสติก
- สีทาโลหะ

การใช้วัสดุแต่ละชนิดให้เลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมตามลักษณะวัสดุผิวพื้นนั้นโดยคำนึงการประหยัด ความเหมาะสมและความจำเป็น

14. ถ้าได้มีการกำหนดราคามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของวัสดุใดในภายหลังอีกก็ให้ถือหลักปฏิบัติว่า วัสดุที่จะนำมาใช้นั้นจะต้องมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

<u>ส่วนประกอบอื่นของอาคาร</u>

1. บ่อเกรอะ - บ่อหิน และทางระบายน้ำขึ้นพื้นดินให้มีขนาด จำนวน และลักษณะถูกต้องว่าตามหลักวิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล
2. ทางเท้าให้มีตามความเหมาะสมและความจำเป็น
3. รางรับน้ำฝน ให้มีตามความเหมาะสมและความจำเป็น

<u>เงื่อนไขอื่นๆ</u>

1. สำหรับอาคารที่ทำการ ที่มีความจำเป็นต้องออกแบบและกำหนดการก่อสร้างไว้เป็นกรณีพิเศษ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ ต้องทำความตกลงกับสำนักงานงบประมาณเพื่อดำเนินการเป็นพิเศษจากที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขข้างต้น เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. อาคารทรงไทย

ข. อาคารหลังคาดาดฟ้าเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุสำเร็จรูป

ค. อาคารที่ต้องรับน้ำหนักจนมากเป็นพิเศษเกินกว่าเกณฑ์ที่มีกฎหมายกำหนด

ง. อาคารที่ต้องรับออกแบบก่อสร้างให้มั่นคงแข็งแรงและทนทานเป็นพิเศษตามสถานพื้นที่

จ. อาคารที่ชั้นล่างเปิดโล่ง และเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีคานรองรับให้คิดราคาเฉพาะส่วนที่เปิดโล่ง ตามที่สำนักงานงบประมาณจะกำหนด

ฉ. ลิฟท์ ระบบปรับอากาศ ครุภัณฑ์ การปรับปรุงพื้นที่และระบบไฟฟ้า ประปา นอกอาคาร

2. ในการขอตั้งงบประมาณขนาดของอาคารให้คำนวณเนื้อที่ตามลักษณะเกณฑ์การจัดเนื้อที่สำนักงานตามลักษณะอาคารข้อ 1 เรื่อง ลักษณะอาคารและอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ที่จะใช้อาคารนั้นในอนาคตประมาณ 5 ปี เมื่อได้จำนวนเนื้อที่ของอาคารแล้วให้คูณด้วยราคาตารางเมตรที่กำหนดให้ ส่วนการจัดห้องทำงานให้เป็นไปตามความจำเป็นของลักษณะงาน

3. วิธีการคิดเนื้อที่รวมของอาคารให้คำนวณจากความกว้างและความยาวของอาคารโดยถือแนวศูนย์กลางของโครงสร้างเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาหลักสูตรคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้จัดการศึกษาแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับการศึกษา คือ

1. ระดับปริญญาตรี
2. ระดับปริญญาโท

สามารถแบ่งออกได้ดังนี้คือ

1. ระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย สาขาวิชา คือ

1.1 ภาควิชาสถาปัตยกรรม (หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัญฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม) การศึกษาหลักสูตรนี้ต้องใช้ระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรอย่างน้อย 5 ปี อย่างมากไม่เกิน 10 ปี จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 177 หน่วยกิต จะประกอบไปด้วยหมวดวิชาต่างๆ ดังนี้

หมวด	จำนวนหน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละของหลักสูตร
วิชาการศึกษาทั่วไป	30	17.0
วิชาบังคับพื้นฐานของคณะ	22	12.4
วิชาบังคับสาขา	109	61.6
วิชาเลือก	16	9.0
หน่วยกิตรวมตลอดหน่วยกิต	**177**	**100.00**

- **หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป** **30 หน่วยกิต**

ประกอบด้วย 4 กลุ่มวิชาดังนี้

กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์	9 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์	9 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **หมวดวิชาบังคับพื้นฐานคณะ** **22 หน่วยกิต**

  ประกอบด้วย 4 กลุ่มวิชาดังนี้

  กลุ่มวิชาออกแบบ (บรรยาย) 4 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาออกแบบ (สายวิชาชีพ) 8 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาวัสดุและการก่อสร้าง (สายวิชาชีพ) 6 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาประกอบวิชาหลัก 4 หน่วยกิต

- **หมวดวิชาบังคับสาขา** **109 หน่วยกิต**

  ประกอบด้วย 7 กลุ่มวิชาดังนี้

  กลุ่มวิชาออกแบบ (บรรยาย) 8 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาออกแบบ (สายวิชาชีพ) 40 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาออกแบบร่าง (สายวิชาชีพ) 14 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาวัสดุและการก่อสร้าง (สายวิชาชีพ) 14 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาคำนวณและโครงสร้าง 6 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาระบบอาคาร 5 หน่วยกิต

  กลุ่มวิชาวิชาประกอบวิชาหลัก 22 หน่วยกิต

- **หมวดวิชาเลือก** **16 หน่วยกิต**

  วิชาเลือกสาขา 12 หน่วยกิต

  วิชาเลือกเสรี 4 หน่วยกิต

การเรียนการสอนจะแบ่งออกได้เป็น 5 ปีการศึกษา 10 ภาคการศึกษาสามารถแบ่งออกได้ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ค. หลักสูตรภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

- ชื่อหลักสูตร

  หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

  Bachelor of Science Program in Computer Science

- ชื่อปริญญา

  ภาษาไทย

  ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

  ชื่อย่อ วท. บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

  ภาษาอังกฤษ

  ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Computer Science)

  ชื่อย่อ B. S. (Computer Science)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการศึกษาของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ศท 102	สังคมวิทยา	สังคม	3	3 - 0
ศท 120	การใช้ห้องสมุด	สังคม	1	1 - 0
ศท 140	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	ภาษา	3	2 - 2
คม 100	เคมีทั่วไป	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
ฟส 105	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
คศ 101	แคลคูลัส 1	เฉพาะ	3	3 - 0
คพ 211	วิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
	รวม		19	15 - 11

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ศท 110	พลานามัย 1	มนุษย์	1	1 - 0
ศท 130	ภาษาไทย	ภาษา	3	3 - 0
ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	ภาษา	3	2 - 2
ชว 100	ชีววิทยาทั่วไป	วิทยาศาสตร์	3	2 - 2
ฟส 106	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
คศ 102	แคลคูลัส 2	เฉพาะ	3	3 - 0
คพ 212	วิทยาการคอมพิวเตอร์ 2	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
	รวม		19	15 - 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ศท 111	พลานามัย 2	มนุษย์	1	0 - 2
ศท 101	จิตวิทยาทั่วไป	มนุษย์	3	3 - 0
คศ 201	แคลคูลัส 3	เฉพาะ	3	3 - 0
สถ 302	สถิติ 1	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
คพ 251	คณิตศาสตร์ดีสครีต	เฉพาะ	3	3 - 0
คพ 213	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ...	การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (เอกบังคับ)	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		19	16 - 8

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
บธ 300	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธุรกิจ	สังคม	3	3 - 0
ศท 273	การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษเบื้องต้น	ภาษา	3	3 - 0
ศก 211	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป	สังคม	3	3 - 0
สถ 303	สถิติ 2	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
คศ 205	ตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	เฉพาะ	3	3 - 0
คพ 214	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ...	การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (เอกบังคับ)	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		21	19 - 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
คศ 206	พีชคณิตเชิงเส้น	เฉพาะ	3	3 - 0
บช 410	มนุษย์สัมพันธ์และการบริหารงานบุคคล	มนุษย์	3	3 - 0
คพ 321	โครงสร้างข้อมูล	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ 331	ระบบคอมพิวเตอร์และภาษาแอสเซมบลี	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ 341	การประมวลผลแฟ้มข้อมูล	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		18	14 - 12

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
คพ 332	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	เฉพาะ	3	3 - 0
คพ 342	ระบบฐานข้อมูล	มนุษย์	3	2 - 3
คพ 343	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	เฉพาะ	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		18	13 - 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
คพ 421	แบบปฏิบัติการ	3	2 - 3
คพ 422	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	3	2 - 3
คพ...	วิชาเอกเลือก	3	2 - 3
	รวม	15	10 - 15

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
คพ 498	แบบปฏิบัติการ	3	1 - 0
คพ 499	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	1	2 - 3
คพ...	วิชาเลือก	3	2 - 3
คพ...	วิชาเลือกเสรี	3	2 - 3
	รวม	10	7 - 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. หลักสูตรภาควิชาชีววิทยา

- ชื่อหลักสูตร

  หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

  Bachelor of Science Program in Biotechnology

- ชื่อปริญญา

  - ภาษาไทย

    ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

    ชื่อย่อ วท. บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

  ภาษาอังกฤษ

    ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Biotechnology)

    ชื่อย่อ B. S. (Biotechnology)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการศึกษาภาควิชาชีววิทยา

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
คม 100	เคมีทั่วไป	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
ศท 120	การใช้ห้องสมุด	สังคม	1	1 - 0
ศท 140	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	ภาษา	3	2 - 2
ชว 100	ชีววิทยาทั่วไป	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
ฟส 103	ฟิสิกส์ทั่วไป	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
คส 101	แคลคูลัส 1	วิทยาศาสตร์	3	1 - 0
คศ 101	จิตวิทยาทั่วไป	มนุษย์	3	3 - 0
ศท 110	พลานามัย	มนุษย์	1	1 - 0
	รวม		20	14 - 11

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ศท 130	ภาษาไทย	ภาษา	3	3 - 0
ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	ภาษา	3	2 - 2
ศท 102	สังคมวิทยา	สังคม	3	3 - 0
ฟส 104	ฟิสิกส์ทั่วไป	วิทยาศาสตร์	3	2 - 3
คส 102	แคลคูลัส 2	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
ชว 220	สัตววิทยา	เฉพาะ	3	2 - 3
คม 250	อินทรีย์เคมี	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		21	17 - 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ศท 111	พลานามัย 2	มนุษย์	1	0 - 2
ศก 211	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป	สังคม	3	3 - 0
คศ 201	แคลคูลัส 3	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
คม 320	ชีวเคมีเบื้องต้น	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
คม 321	ปฏิบัติการเคมี	วิทยาศาสตร์	1	0 - 1
คพ 200	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	วิทยาศาสตร์	3	2 - 2
ชว 250	หลักวิศวกรรมชีวภาพ	เฉพาะ	3	3 - 0
ชว 330	จุลชีววิทยา	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		20	16 - 8

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ชว 210	พฤกษศาสตร์	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 350	เทคโนโลยีชีวภาพ 1	เฉพาะ	3	2 - 3
คม 210	เคมีวิเคราะห์	เฉพาะ	3	2 - 3
คม 260	เคมีฟิสิกส์	เฉพาะ	3	2 - 3
วก 101	การเขียนแบบวิศวกรรม 1	เฉพาะ	2	1 - 3
วก...	วิศวกรรมปลอดภัย	เฉพาะ	2	2 - 0
ชว 251	หลักวิศวกรรมชีวภาพ 2	เฉพาะ	2	3 - 0
	รวม		18	14 -15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
สถ 301	หลักสถิติ	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
ชว 310	สรีรวิทยาของพืชประยุกต์	เฉพาะ	3	2 - 3
บธ 330	หลักการตลาด	สังคม	3	3 - 0
ศท 273	การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษเบื้องต้น	ภาษา	3	3 - 0
ชว 340	พันธุศาสตร์ประยุกต์	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 352	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางชีวภาพ 1	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 351	เทคโนโลยีชีวภาพ 2	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		21	17 - 12

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
บธ 410	มนุษย์สัมพันธ์และการบริหารบุคคล	มนุษย์	3	3 - 0
สถ 311	การวางแผนการทดลองเบื้องต้น	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 356	หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 354	ชีววิทยาของเซลล์	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 355	เทคนิคทางชีววิทยา	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 353	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางชีวภาพ 2	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 450	ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวภาพ	เฉพาะ	1	0 - 3
	รวม		19	13 - 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
บธ 407	การบริหารการผลิต	มนุษย์	3	3 - 0
ชว 452	การควบคุมคุณภาพทางเทคโนโลยี-ชีวภาพ 3	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
ชว 453	เมแทบอลิซึมและควบคุมการผลิต-โดยจุลินทรีย์	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 454	พันธุศาสตร์โมเลกุล	เฉพาะ	3	2 - 3
.....	วิชาเอกเลือก	เฉพาะ	3	2 - 3
ชว 499	สัมมนา	เฉพาะ	1	1 - 0
	รวม		16	13 - 9

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
ชว 451	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	เฉพาะ	3	2 - 3
.....	วิชาเอกเลือก	เฉพาะ	3	2 - 3
.....	วิชาเลือกเสรี	เฉพาะ	3	2 - 3
	รวม		9	6 - 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. หลักสูตรภาควิชาเคมี

- ชื่อหลักสูตร

  หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม

  Bachelor of Science Program in Industrial Chemistry

- ชื่อปริญญา

  ภาษาไทย

  ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

  ชื่อย่อ วท. บ. (เคมีอุตสาหกรรม)

  ภาษาอังกฤษ

  ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Industrial Chemistry)

  ชื่อย่อ B. S. (Industrial Chemistry)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการศึกษาภาควิชาเคมี

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03010001	ภาษาอังกฤษเสริมทักษะ	ภาษา	3	3 - 0
05011101	คณิตศาสตร์ 1	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
05301111	ฟิสิกส์ 1	วิทยาศาสตร์	4	3 - 3
05101191	เคมีทั่วไป 1	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
05101192	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	วิทยาศาสตร์	1	0 - 3
05301131	การฝึกงานวิศวกรรม	เฉพาะ	1	0 - 3
05301133	การอ่านแบบวิศวกรรม	เฉพาะ	2	1 - 3
03100001- 03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์หรือ			
03150001- 03150099	วิชาเลือกทางมนุษยศาสตร์		2	2 - 0
03150045	การใช้ห้องสมุด	สังคม	2	2 - 0
	รวม		21	17 - 12

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03010015	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 1	ภาษา	3	3 - 0
05011102	คณิตศาสตร์ 2	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
05301112	ฟิสิกส์ 2	วิทยาศาสตร์	4	3 - 3
05101151	เคมีอินทรีย์ 1	เฉพาะ	3	3 - 0
05101152	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	เฉพาะ	1	0 - 3
05101101	เคมีวิเคราะห์ 1	เฉพาะ	3	3 - 0
05101102	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	เฉพาะ	1	0 - 3
03100001- 03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์หรือ			
03150001- 03150099	วิชาเลือกทางมนุษยศาสตร์		2	2 - 0
	รวม		20	17 - 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03010016	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 2	ภาษา	2	2 - 0
05101103	คณิตศาสตร์ 3	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
05102151	เคมีอินทรีย์ 2	เฉพาะ	3	3 - 0
05102152	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	เฉพาะ	1	0 - 3
05102171	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	เฉพาะ	3	3 - 0
05102172	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	เฉพาะ	1	0 - 3
05102101	เคมีวิเคราะห์ 2	เฉพาะ	3	3 - 0
05102102	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	เฉพาะ	1	0 - 3
03100001- 03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์หรือ			
03150001- 03150099	วิชาเลือกทางมนุษยศาสตร์		2	2 - 0
	รวม		19	16 - 9

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03010017	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 3	ภาษา	2	2 - 0
05401101	สถิติเบื้องต้น	วิทยาศาสตร์	3	3 - 0
05102153	เคมีอินทรีย์ 3	เฉพาะ	3	3 - 0
05102173	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	เฉพาะ	3	0 - 3
05102174	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	เฉพาะ	1	0 - 3
05101141	เคมีอนินทรีย์ 1	เฉพาะ	3	3 - 0
05102122	วิศวกรรมเคมีเทอร์โมไดนามิกส์- และจลนศาสตร์	เฉพาะ	3	3 - 0
05102123	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม 1	เฉพาะ	1	0 - 3
05102216	การโปรแกรมทางวิทยาศาสตร์	เฉพาะ	3	2 - 2
	รวม		22	16 - 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05103181	เคมีพอลิเมอร์	เฉพาะ	3	3 - 0
05103182	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	เฉพาะ	1	0 - 3
05103183	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	เฉพาะ	3	3 - 0
05103101	การประยุกต์ใช้เครื่องมือเคมีวิเคราะห์	เฉพาะ	2	2 - 0
05103102	ปฏิบัติการประยุกต์ใช้เครื่องมือเคมี-วิเคราะห์	เฉพาะ	1	0 - 3
05103121	กระบวนการเคมีอุตสาหกรรม	เฉพาะ	3	3 - 0
05103122	หน่วยปฏิบัติการสำหรับอุตสาหกรรมเคมี	เฉพาะ	3	3 - 0
0510....	วิชาเลือกทางเคมีประยุกต์	เฉพาะ	3	3 - 0
	รวม		19	17 - 6

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05103184	การวัดพอลิเมอร์	เฉพาะ	2	2 - 0
05103161	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	เฉพาะ	3	3 - 0
05103103	วิเคราะห์เครื่องมือ	เฉพาะ	2	2 - 0
05103104	ปฏิบัติการวิเคราะห์เครื่องมือ	เฉพาะ	1	0 - 3
05103123	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทั่วไป	เฉพาะ	3	3 - 0
05103124	ปฏิบัติเคมีอุตสาหกรรม 2	เฉพาะ	2	0 - 6
05103125	วัสดุเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม	เฉพาะ	2	2 - 0
03100001- 03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์หรือ			
03150001- 03150099	วิชาเลือกทางมนุษย์ศาสตร์		2	2 - 0
0510....	วิชาเลือกทางเคมีประยุกต์	เฉพาะ	3	3 - 0
	รวม		20	17 - 9
05103191	ฝึกงานทางอุตสาหกรรมเคมี ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05104191	สัมมนา	เฉพาะ	1	2 - 0
05104192	โครงงานพิเศษ 1	เฉพาะ	1	0 - 2
05104181	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1	เฉพาะ	3	3 - 0
05104121	กระบวนการพลศาสตร์และการควบคุม	เฉพาะ	3	3 - 0
05.....	วิชาเลือกอิสระ		3	3 - 0
03100001-				
03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์หรือ			
03150001-				
03150099	วิชาเลือกทางมนุษย์ศาสตร์		2	2 - 0
	รวม		13	13 - 2

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หมวด	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05104193	โครงงานพิเศษ 2	เฉพาะ	3	0 - 6
05104184	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2	เฉพาะ	3	3 - 0
05104183	การใช้และการเปลี่ยนสภาพพอลิเมอร์	เฉพาะ	2	2 - 0
05104182	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์	เฉพาะ	2	0 - 6
05104122	องค์การผลิตและการบริหารโรงงาน-อุตสาหกรรม	เฉพาะ	3	3 - 0
05.....	วิชาเลือกอิสระ		3	3 - 0
	รวม		16	11 - 12
	รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 150 หน่วยกิต			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. หลักสูตรภาควิชาฟิสิกส์

- ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ประยุกต์

Bachelor of Science Program in Applied Physics

- ชื่อปริญญา

ภาษาไทย

ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

ชื่อย่อ วท. บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)

ภาษาอังกฤษ

ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Applied Physics)

ชื่อย่อ B. S. (Applied Physics)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการศึกษาภาควิชาฟิสิกส์

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150045	การใช้ห้องสมุด	2	2 - 0
03010001	ภาษาอังกฤษเสริมทักษะ	3	3 - 0
05011101	คณิตศาสตร์ 1	3	3 - 0
05301111	ฟิสิกส์ 1	4	3 - 3
05302111	การวิเคราะห์และทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	3	3 - 0
05301131	การฝึกงานวิศวกรรม 1	1	0 - 3
05101191	เคมีทั่วไป 1	3	3 - 0
05101192	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1	0 - 3
	รวม	20	17 - 9

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150001- 03150099	วิชาเลือกทางมนุษย์ศาสตร์	2	2 - 0
03100001- 03100080	หรือสังคมศาสตร์		
05301152	ไมโครคอมพิวเตอร์กับการประยุกต์ทางฟิสิกส์	3	2 - 2
05401100	สถิติเบื้องต้น	3	3 - 0
03010015	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 1	3	3 - 0
05011102	คณิตศาสตร์ 2	3	3 - 0
05301112	ฟิสิกส์	4	3 - 3
05301132	การฝึกงานวิศวกรรม 2	1	0 - 3
05102171	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	3 - 0
	รวม	22	19 - 8

ปีที่ 1 ภาคฤดูร้อน

		หน่วยกิต	(บรรยาย - ปฏิบัติ)
05301133	การอ่านแบบวิศวกรรม 1	2	1 - 3
05301134	การอ่านแบบวิศวกรรม 2	1	1 - 1
	รวม	3	2 - 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150001-			
03150099	วิชาเลือกทางมนุษย์ศาสตร์	2	2 - 0
03100001-			
03100080	หรือสังคมศาสตร์		
03010016	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 2	2	2 - 0
05011103	คณิตศาสตร์ 3	3	3 - 0
05302101	ฟิสิกส์เชิงความร้อนและเชิงสถิติ	4	4 - 0
05302103	ฟิสิกส์ของอะตอมและนิวเคลียส	3	3 - 0
05302112	อิเล็กทรอนิกส์ 1	3	3 - 0
05302113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2 - 2
05302131	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0 - 3
	รวม	21	19 - 5

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150001-			
03150099	วิชาเลือกทางมนุษย์ศาสตร์	2	2 - 0
03100001-			
03100080	หรือสังคมศาสตร์		
03010017	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 3	2	2 - 0
05304227	การวิเคราะห์ตัวเลขที่ใช้งานทางฟิสิกส์	3	3 - 0
05303111	อิเล็กทรอนิกส์ 2	3	3 - 0
05302102	กลศาสตร์	3	3 - 0
05302104	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3	3 - 0
05302106	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3	3 - 0
05302132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	0 - 3
05302136	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1	2	0 - 6
	รวม	22	19 - 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05303101	ฟิสิกส์โซลิดสเตท 1	3	3 - 0
05303103	ทัศนศาสตร์กายภาพ	3	3 - 0
05303105	การแพร่ของคลื่นวิทยุ	3	3 - 0
05303112	การเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี	3	3 - 0
05303113	วงจรอิเล็กทรอนิกส์	3	3 - 0
05303131	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2	2	0 - 6
05303116	ไมโครโปรเซสเซอร์และ-การออกแบบเบื้องต้น	3	3 - 0
	รวม	20	18 - 6

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150001-			
03150099	วิชาเลือกทางมนุษย์ศาสตร์	2	2 - 0
03100001-			
03100080	หรือสังคมศาสตร์		
05303102	ฟิสิกส์โซลิดสเตท 2	3	3 - 0
05303104	เทคโนโลยีของวัสดุทางโซลิดสเตท	3	3 - 0
05303114	การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3	3 - 0
05304141	การเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์	3	2 - 2
05304142	การออกแบบระบบไมโครคอมพิวเตอร์	3	3 - 0
05303134	ปฏิบัติการโครงสร้างของอะตอม-และฟิสิกส์โซลิดสเตท	1	0 - 3
0530....	วิชาเลือก	3	3 - 0
	รวม	21	19 - 5

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

05303191	การฝึกงาน 150 ชั่วโมง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03100001-			
03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์	2	2 - 0
03150001-			
03150099	หรือมนุษย์ศาสตร์		
05304101	ฟิสิกส์และเทคโนโลยี-	3	3 - 0
	ของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ		
05304131	ปฏิบัติการสิ่งประดิษฐ์-	2	0 - 6
	สารกึ่งตัวนำ		
05304192	โครงงานพิเศษ 1	1	0 - 2
05304191	สัมมนา	1	0 - 2
	รวม	9	5 - 10

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05304102	เครื่องมือและการวัดทางฟิสิกส์-	3	3 - 0
	ของสารกึ่งตัวนำ		
05304112	อิเล็กทรอนิกส์ชั้นสูง	3	3 - 0
05304193	โครงงานพิเศษ 2	3	0 - 6
	รวม	9	6 - 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. หลักสูตรภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

- ชื่อหลักสูตร

  หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์

  Bachelor of Science Program in Applied Mathematics

- ชื่อปริญญา

  ภาษาไทย

  ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

  ชื่อย่อ วท. บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

  ภาษาอังกฤษ

  ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Applied Mathematics)

  ชื่อย่อ B. S. (Applied Mathematics)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการศึกษาภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03010001	ภาษาอังกฤษเสริมทักษะ	3	3 - 0
03150045	การใช้ห้องสมุด	2	2 - 0
05011107	แคลคูลัส 1	3	3 - 0
05021111	การโปรแกรม 1	3	2 - 2
05101191	เคมีทั่วไป 1	3	3 - 0
05101192	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1	0 - 3
05301111	ฟิสิกส์ 1	4	3 - 3
	รวม	19	16 - 8

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03100001-			
03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์	2	2 - 0
03010015	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 1	3	3 - 0
05011108	แคลคูลัส 2	3	3 - 0
05011111	พีชคณิตเชิงเส้น	3	3 - 0
05021112	การโปรแกรม 2	3	2 - 2
05301112	ฟิสิกส์ 2	4	3 - 3
5401100	สถิติเบื้องต้น	3	3 - 0
	รวม	21	19 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150001-			
03150099	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์	2	2 - 0
03010016	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 2	2	2 - 0
05011109	แคลคูลัส 3	3	3 - 0
05012111	คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1	3	3 - 0
05122113	ดิจิตอลลอจิกและโครงสร้าง-คอมพิวเตอร์	3	2 - 2
050...	วิชาเลือกอิสระ	3	3 - 0
05402100	ความน่าจะเป็น	3	3 - 0
	รวม	19	18 - 2

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03100001-			
03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์	2	2 - 0
03010017	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ 3	2	3 - 0
05012112	คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2	3	3 - 0
05012113	หลักแห่งคณิตศาสตร์	3	3 - 0
05022114	ภาษาเครื่องและระบบคอมพิวเตอร์	3	2 - 2
05022115	โครงสร้างข้อมูล	3	3 - 3
05403202	สถิติวิเคราะห์	3	3 - 0
	รวม	19	18 - 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03150001-			
03150099	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์	2	2 - 0
05013111	วิชาการออฟทิไมเซชัน	3	3 - 0
05012115	วิธีวิเคราะห์จำนวนจริง 1	3	3 - 0
05013113	คณิตศาสตร์ประยุกต์ 3	3	3 - 0
05023117	ระบบปฏิบัติการ	3	3 - 0
05023118	การจัดแฟ้มข้อมูล	3	3 - 0
05023119	การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ	3	3 - 0
	รวม	20	20- 0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
03100001-			
03100080	วิชาเลือกทางสังคมศาสตร์	2	2 - 0
05012116	วิธีวิเคราะห์จำนวนจริง 2	3	3 - 0
05013112	คณิตศาสตร์คิสครีต 3	3	3 - 0
05013114	คณิตศาสตร์ประยุกต์ 4	3	3 - 0
0520...	วิชาเลือกทางคอมพิวเตอร์	3	3 - 0
05023120	การออกแบบซอฟท์แวร์	3	3 - 0
05023121	ระบบฐานข้อมูล	3	3 - 0
	รวม	20	20- 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
05014111	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3	3 - 0
0502....	วิชาเลือกทางคอมพิวเตอร์	3	3 - 0
05014191	สัมนา	1	0 - 3
05014192	ปัญหาพิเศษ 1	1	0 - 2
050.....	วิชาเลือกทางคณิตศาสตร์	3	3 - 0
050.....	วิชาเลือกทางคณิตศาสตร์	3	3 - 0
050.....	วิชาเลือกอิสระ	3	3 - 0
	รวม	16	15- 5

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(บรรยาย-ปฏิบัติ)
0501.....	วิชาเลือกทางคณิตศาสตร์	3	3 - 0
0502.....	วิชาเลือกทางคอมพิวเตอร์	3	3 - 0
05014193	ปัญหาพิเศษ 2	3	0 - 6
05.....	วิชาเลือกอิสระ	3	3 - 0
	รวม	12	9 - 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้