

โครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย
RAMKHAMHAENG UNIVERSITY SUKHOTHAI CAMPUS



นายพงศกร แซ่ว่อง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 41599
วัน, เดือน, ปี 22 ก.พ. 2545

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์

: โครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย

RAMKHAMHAENG UNIVERSITY

SUKHOTHAI CAMPUS

นักศึกษา

: นายพงศกร แซ่วอง รหัส 41030121

อาจารย์ที่ปรึกษา

: อาจารย์พัศตราภรณ์ มีศิริ

คณะ

: ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา

: ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา

: สถาปัตยกรรม

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วจึง
อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
ประจำปีการศึกษา 2543

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล)

ประธานกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์

(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

กรรมการ

(อาจารย์สมิทท์ หวังเจริญ)

กรรมการ

(อาจารย์สมพล คำรงค์เสถียร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

_____ กรรมการ
(อาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี)

_____ กรรมการ
(อาจารย์เบญจวรรณ อุตศิริ)

_____ กรรมการ
(อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

_____ กรรมการ
(อาจารย์ทศพร โสดาบรรณ)

_____ กรรมการ
(อาจารย์ไพศาล เต็มวิทยากุล)

_____ กรรมการ
(อาจารย์พัศตราภรณ์ มีศิริ)

_____ กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาบัตร : โครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย
 RAMKHAMHAENG UNIVERSITY
 SUKHOTHAI CAMPUS

นักศึกษา : นายพงศกร แซ่วง รหัส 41030121

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์พัศตราภรณ์ มีศิริ

คณะ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยรามคำแหงก่อตั้งขึ้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยเปิดรับนักศึกษาโดยไม่มีการสอบคัดเลือกและทำกิจกรรมการสอนแบบตลาดวิชา จนปัจจุบันนี้มหาวิทยาลัยรามคำแหงมีนักศึกษารวมทั้งหมด กว่า 400,000 คน บนเนื้อที่เพียง 300 ไร่เศษ ที่ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ซึ่งจัดว่ามีความหนาแน่นมาก ถึงแม้ว่าในปี พ.ศ. 2527 สภามหาวิทยาลัยรามคำแหงได้เปิดมหาวิทยาลัยรามคำแหงแห่งที่ 2 ขึ้นที่แขวงดอกไม้ เขตพระโขนง เพื่อทำการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 แต่ก็ยังไม่สามารถลดความหนาแน่นในเขตมหาวิทยาลัยรามคำแหงได้

จากปัญหาเบื้องต้นดังกล่าว สภามหาวิทยาลัยรามคำแหงจึงได้มีโครงการที่จะจัดตั้งวิทยาเขตเพิ่มมากขึ้น โดยเน้นให้วิทยาเขตเหล่านั้นตั้งอยู่ในส่วนภูมิภาคของประเทศ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนในภูมิภาคของตนเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางเข้ามาศึกษาในกรุงเทพฯ ทั้งนี้ในเริ่มแรกวิทยาเขตที่เปิดใหม่เพิ่มขึ้นนั้น จะเปิดสอนเพียงไม่กี่สาขาวิชานั้น ต่อมาจึงจะพิจารณาศักยภาพที่เหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ แล้วจึงจะพิจารณาเปิดสอนหลักสูตรวิชาที่เหมาะสมและสามารถพัฒนาศักยภาพของท้องถิ่นได้ ซึ่งนโยบายการจัดตั้งวิทยาเขตส่วนภูมิภาคของมหาวิทยาลัยรามคำแหงนี้ นอกจากคาดว่าจะสามารถลดความหนาแน่นของพื้นที่มหาวิทยาลัยส่วนกลางได้แล้ว ยังสอดคล้องกับนโยบายหลักของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 8 ในเรื่องของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการกระจายสถานศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาค เพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาอีกด้วย

อย่างไรก็ตามมหาวิทยาลัยรามคำแหงก็มีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ ที่จะสามารถทำให้การขยายสถานศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาคเป็นรูปเป็นร่างขึ้นมาได้ ต่อมาจึงได้ทำการขอเงินกู้จากกระทรวงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลัง ซึ่งได้รับการช่วยเหลือจากกองทุนการเงินระหว่างประเทศ เป็นเงินประมาณ 11,000 ล้านบาท ทำให้โครงการจัดตั้งสถานศึกษาส่วนภูมิภาคของมหาวิทยาลัยรามคำแหง เริ่มเป็นรูปเป็นร่างและเป็นจริงได้ในปัจจุบัน สำหรับมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัยนั้น ได้รับการอนุมัติให้จัดตั้งจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2541 บนเนื้อที่ที่ได้รับการบริจาค 803 ไร่ ณ บ้านวังวน ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย เพื่อให้เป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบนของประเทศ สามารถรองรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีในเบื้องต้นได้ประมาณ 6,000 คน โดยภายในโครงการนั้นประกอบไปด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังรายละเอียดพอสังเขปดังต่อไปนี้

1. ส่วนบริหาร ใช้เป็นส่วนทำงานของฝ่ายบริหารและสามารถให้บริการทางการวิชาการแก่นักศึกษาและประชาชนในภูมิภาค มีเนื้อที่ประมาณ 328.75 ตร.ม.
2. ส่วนการศึกษา ใช้เป็นส่วนสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถแยกออกเป็นส่วนเรียนรวมและส่วนเรียนแต่ละสาขาวิชา มีพื้นที่ประมาณ 8,195 ตร.ม. และ 14,046 ตร.ม. ตามลำดับ
3. ส่วนบริการ ใช้เป็นส่วนบริการเพื่อเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแยกออกเป็นการให้บริการทางการศึกษา เช่น ห้องสมุด หน่วยเทคโนโลยีการศึกษาและการให้บริการทั่วไป เช่น ศูนย์อาหาร บริการจอดรถ ระบบเทคนิค เป็นต้น โดยมีพื้นที่ประมาณ 2,720 ตร.ม. และ 5,251 ตร.ม. ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์โครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ได้ผ่านขั้นตอนการศึกษาเป็นลำดับจนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งในแต่ละกระบวนการของการศึกษานั้นได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากหน่วยงานและบุคคลต่างๆ ทั้งทางด้านข้อมูล คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนกำลังใจที่ได้รับจากบุคคลรอบข้าง ช่วยให้การเขียนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จสิ้นลงได้ด้วยดี เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้มีพระคุณเหล่านี้ ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ที่ได้รับระหว่างการจัดทำปริญญานิพนธ์ไปยังบุคคลต่างๆ ดังรายนามต่อไปนี้

- รศ. กัลยาณี ธาระสืบ รองอธิการบดีฝ่ายวิทยบริการ จังหวัดแพร่
- นายสุรชัย นามกุล หัวหน้ากองแผนงาน มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เจ้าหน้าที่ประจำสำนักบริการทางวิชาการและทดสอบประเมินผล มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เจ้าหน้าที่ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เจ้าหน้าที่ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เจ้าหน้าที่ประจำกรมอู่ศูนย์มศึกษา แห่งประเทศไทย
- เจ้าหน้าที่ประจำสำนักงานสถิติแห่งชาติ
- เจ้าหน้าที่ประจำกอง โยธา สำนักงานเทศบาลสุโขทัยธานี
- อาจารย์พัศตราภรณ์ มีศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมทุกท่าน
- เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมทุกท่าน
- นายกังวาน แสงกาสนีย์ นายเดมิย์ พันธวงษ์ราษฎร์ นายกันยา พรหมภักดี นายคณิตพงษ์ ศรีนิวัติชัย ผู้ช่วยเติมเต็มให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ขึ้น

หากการให้ความรู้เป็นวิทยาทานสูงสุดและหากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่นำไปศึกษา กุศลที่เกิดขึ้นนี้ผู้เขียนขอยกให้เป็นกุศลแก่ บิดา- มารดา ผู้ให้กำเนิดและเลี้ยงดู แก่ครู- อาจารย์ทุกๆท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ศิษย์ แก่เพื่อนพ้องผู้สนับสนุนช่วยเหลือในทุกๆด้าน

พงศกร แซ่วอง

7 มีนาคม 2543

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ญ
สารบัญรูปภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	3
1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา	4
1.4 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	6
1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์	7
1.6 ขอบเขตของการออกแบบ	7
1.7 วิธีการดำเนินวิทยานิพนธ์	8
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	11
2.1.1 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8	11
2.1.2 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8	11
2.1.3 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 8	12
2.1.4 การศึกษาแผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ฉบับที่ 8	13
2.1.5 การศึกษาแผนนโยบายการจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนภูมิภาค	15
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	16
2.2.1 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน	16
2.2.2 แหล่งที่มาของเงินทุน	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.3 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจ	19
2.2.4 การศึกษาความต้องการด้านการตลาด	24
2.2.5 กลุ่มเป้าหมาย	31
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	31
2.3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย	31
2.3.2 ด้านสังคม วัฒนธรรม เอกลักษณ์ท้องถิ่น	33
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	33
2.4.1 พังเมืองและการใช้ที่ดินในปัจจุบัน	35
2.4.2 ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ	36
2.4.3 ด้านสภาวะแวดล้อม	37
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	38
3.2 การดำเนินงานโครงการ	44
3.3 ผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมและอัตราค่าจ้าง	48
3.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ	48
3.3.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	48
3.3.3 อัตราผู้ใช้โครงการ	50
3.4 องค์ประกอบพื้นฐานโครงการ	56
3.4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	56
3.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	80
3.4.3 ความต้องการพื้นที่ใช้สอย	102
3.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	137
3.5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	137
3.5.2 การวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ	149
3.5.3 การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค	153
3.6.1 ระบบ โครงสร้างอาคาร	153
3.6.2 ระบบไฟฟ้า	158
3.6.3 ระบบแสงสว่างและการมองเห็น	160
3.6.4 ระบบสุขาภิบาล	164
3.6.5 ระบบปรับอากาศ	169
3.6.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย	171
3.6.7 ระบบขนส่งในแนวดิ่ง	176
3.6.8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	179
3.6.9 ระบบเชื่อมโยงเครือข่าย	180
3.6.10 ระบบสื่อสารในอาคาร	181
3.6.11 ระบบของห้องปฏิบัติการวิจัย	184
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมเพื่อกำหนดแนวความคิดในการออกแบบ	186
3.7.1 การศึกษาข้อมูลด้านหลักการออกแบบห้องปฏิบัติการ	186
3.7.2 การศึกษาข้อมูลการจัดวางระบบคมนาคมภายในโครงการ	198
3.7.3 การวิเคราะห์ลักษณะการจัดกลุ่มอาคาร	201
3.7.4 การจัดกิจกรรมภายในโครงการ	205
3.7.5 การกำหนดรูปทรงอาคาร	206
บทที่ 4 การออกแบบ	
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	208
4.1.1 แนวความคิดด้านเนื้อที่ใช้สอย	208
4.1.2 แนวความคิดทางด้านจิตวิทยา	210
4.1.3 แนวความคิดด้านเศรษฐกิจ	211
4.1.4 แนวความคิดทางด้านสุนทรียภาพและการแสดงออกทางสถาปัตยกรรม	212
4.1.5 แนวความคิดด้านสภาพแวดล้อม	214

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	217
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 บทสรุปผลการศึกษาวิทยานิพนธ์	254
5.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิทยานิพนธ์	255
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 งบประมาณการค่าใช้จ่ายดำเนินการลงทุนของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2540-2544	16
2.2 การประมาณการค่าใช้จ่ายดำเนินการลงทุนของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โครงการเดิม ตลอดจนแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 จำแนกตามแผนงาน	17
2.3 งบประมาณรายจ่ายทบวงมหาวิทยาลัยจำแนกตามส่วนราชการ ปีงบประมาณ 2537-2542	17
2.4 รายได้และรายจ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือน พ.ศ. 2533-2541	19
2.5 รายจ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนจำแนกตามประเภทค่าใช้จ่ายทั่วราชอาณาจักร	19
2.6 รายได้เฉลี่ยต่อคนของประชากรในภาคเหนือ เป็นรายจังหวัด พ.ศ. 2529-2539	22
2.7 ผลิตภัณฑ์จังหวัดสุโขทัยตามราคาประจำปี จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2534-2538	23
2.8 จำนวนนักเรียน นักศึกษาในสถานศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา ปี 2538-2539	24
2.9 จำนวนนักเรียน นักศึกษาในสถานศึกษาของรัฐบาลและเอกชน ปีการศึกษา 2539	24
2.10 จำนวนนิสิต/นักศึกษาใหม่ จำแนกตามประเภทของสถาบันและระดับการศึกษา ปี 2541	26
2.11 จำนวนนักเรียน จำแนกตามเพศ ชั้นเรียนและสังกัด ในจังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2539	27
2.12 จำนวนนักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2542	29
2.13 จำนวนนักศึกษาใหม่มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่อาศัยอยู่ในภาคเหนือขณะศึกษาจำแนกตามรายวิชา	31
2.14 จำนวนประชากรจากทะเบียนประชากรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2541	32
2.15 ลักษณะ โครงสร้างและจำนวนประชากรของจังหวัด เป็นรายอำเภอ	32
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	39
3.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการจำแนกตามเวลา	50
3.3 อัตราบุคลากรเจ้าหน้าที่	50
3.4 การคำนวณจำนวนนักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ ม.รามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย	52
3.5 การใช้ห้องตามประเภทวิชาและชั่วโมงเรียนใน 1 สัปดาห์	59
3.6 การวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ	74
3.7 การสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.8 การสะท้อนของสีต่างๆ เพื่อประกอบการได้สีภายในอาคาร	161
3.9 เปรอ์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง	162
3.10 การวิเคราะห์หาลักษณะการจัดกลุ่มอาคารที่เหมาะสมกับโครงการ	204



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 การเพิ่มการผลิตกำลังคนในสาขาที่ขาดแคลน ช่วงแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ศึกษาระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)	13
2.2 เปรียบเทียบรายได้และรายจ่ายต่อเดือนต่อครัวเรือนในประเทศ	20
2.3 มูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดสุโขทัย จำแนกตามประเภทผลิตภัณฑ์ปี 2538	21
2.4 การวิเคราะห์สภาพอัตราการคงอยู่ของนักเรียน ปีการศึกษา 2532-2543	25
2.5 จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดสุโขทัย จำแนกตามเพศและชั้นเรียน ปี 2539	28
2.6 จำนวนนักศึกษาใหม่ในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปี 2530-2541	28
2.7 จำนวนนักศึกษาใหม่ปริญญาตรี ปี 2542 จำแนกตามคณะวิชา มหาวิทยาลัยรามคำแหง	29
2.8 จำนวนนักศึกษาที่อาศัยตามภาคต่างๆขณะศึกษาอยู่มหาวิทยาลัย โดยคิดเป็นร้อยละ	30
3.1 โครงสร้างการบริหารงานกองงานวิทยาเขตสุโขทัย	46
3.2 โครงสร้างการบริหารงานภายในคณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตสุโขทัย	47
3.3 พฤติกรรมเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในเวลาราชการ	48
3.4 พฤติกรรมเจ้าหน้าที่ที่ไม่ทำงานในเวลาราชการ	48
3.5 พฤติกรรมนักศึกษา	49
3.6 พฤติกรรมคณาจารย์	49
3.7 พฤติกรรมบุคคลภายนอก	49
3.8 อัตราการเพิ่มของนักศึกษาใหม่สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	53
3.9 อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 2542 จังหวัดสุโขทัย	150
3.10 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 2542 จังหวัดสุโขทัย	151
3.11 ปริมาณน้ำฝน ในวันที่มีฝนมากที่สุดของเดือน ตลอดปี 2542 จังหวัดสุโขทัย	151

สารบัญรูปภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนที่ภาคเหนือ	34
2.2 แผนที่จังหวัดสุโขทัย	35
2.3 ประกาศแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินเทศบาลเมืองสุโขทัย	36
3.1 ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	137
3.2 ทางหลวงหมายเลข 12 เส้นทาง 4 เลน เป็นระยะทาง 5 กิโลเมตร	138
3.3 ทางหลวงหมายเลข 12 เส้นทาง 2 เลน กิโลเมตรที่ 5 เป็นต้นไป	138
3.4 ผังที่ดินโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย	139
3.5 การแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในโครงการ	140
3.6 ขนาดที่ดินและอาณาเขตบริเวณที่จะก่อสร้างคณะวิทยาศาสตร์	141
3.7 ที่ดินบริเวณที่จะก่อสร้างคณะวิทยาศาสตร์ ทางด้านถนนเลี้ยวเมือง	141
3.8 ป้ายมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย	142
3.9 อาคารสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ	142
3.10 อาคารศาลาพระแม่ย่า	143
3.11 อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย	143
3.12 อาคารพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติรามคำแหง	144
3.13 โรงแรมเพลิน	144
3.14 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการในเขตอำเภอเมืองสุโขทัย	145
3.15 สถานีจ่ายน้ำเมืองเก่า	146
3.16 สถานีอนามัยตำบลเมืองเก่า	146
3.17 ที่ว่าการไปรษณีย์โทรเลข ตำบลเมืองเก่า	147
3.18 เทศบาลเมืองสุโขทัยธานี	147
3.19 สถานีดับเพลิงเทศบาลเมืองสุโขทัยธานี	148
3.20 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สถานีจ่ายไฟฟ้าสุโขทัย	148
3.21 ความสูงต่ำ/ลาดชันของที่ดิน	149
3.22 สภาพทางภูมิทัศน์ บริเวณที่จะทำการปลูกสร้างอาคาร	149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.23 ความสูงต่ำของที่ดินบริเวณที่จะปลูกสร้างอาคาร เปรียบเทียบกับระดับถนน	150
3.24 ทิศทางลมตลอดปี จังหวัดสุโขทัย	151
3.25 การวิเคราะห์ด้านกายภาพของที่ดิน	152
3.26 ทางเลือกในการจัดกลุ่มอาคาร	202
4.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	218
4.2 แสดงความเป็นมาของโครงการ	218
4.3 แสดงเหตุผลในการเสนอโครงการ	219
4.4 แสดงการศึกษาทางด้านนโยบาย	219
4.5 แสดงการศึกษาทางด้านสังคม	220
4.6 แสดงการศึกษาทางด้านเศรษฐกิจ	220
4.7 แสดงการศึกษาทางด้านกายภาพ	221
4.8 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง (A)	221
4.9 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง (B)	222
4.10 แสดงการแบ่งส่วนการบริหารงานภายในองค์กร	222
4.11 แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ	223
4.12 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้	223
4.13 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (A)	224
4.14 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (B)	224
4.15 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (C)	225
4.16 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (D)	225
4.17 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (E)	226
4.18 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (F)	226
4.19 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (G)	227
4.20 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (H)	227
4.21 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (A)	228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.22 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (B)	228
4.23 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (C)	229
4.24 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (D)	229
4.25 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ (A)	230
4.26 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ (B)	230
4.27 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ (C)	231
4.28 แสดงตำแหน่งที่ตั้ง โครงการ	231
4.29 แสดงการสำรวจที่ตั้งโครงการ	232
4.30 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ	232
4.31 แสดงการวิเคราะห์การจัดกลุ่มอาคาร	233
4.32 แสดง FUNCTION DIAGRAM	233
4.33 แสดงการจัดการสัญจรในโครงการ	234
4.34 แสดง DESIGN DIAGRAM	234
4.35 แสดง THREE DIMENSION	235
4.36 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค (A)	235
4.37 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค (B)	236
4.38 แสดงการวิเคราะห์ทางด้านทางสัญจรและรูปทรงอาคาร	236
4.39 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ (A)	237
4.40 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ (B)	237
4.41 แสดงผังบริเวณ	238
4.42 แสดง MASTER PLAN	239
4.43 แสดงอาคารศูนย์เรียนรวม -1	240
4.44 แสดงอาคารศูนย์เรียนรวม -2	241
4.45 แสดงอาคารวิทยาศาสตร์ทั่วไป-1	242
4.46 แสดงอาคารวิทยาศาสตร์ทั่วไป-2	243
4.47 แสดงอาคารหอสมุดกลาง	244

สารบัญรูปภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.48 แสดงอาคารเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีวัสดุ	245
4.49 แสดงอาคารศูนย์อาหาร	246
4.50 แสดงอาคารวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์	247
4.51 แสดงเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และอาคารกองแผนงาน	248
4.52 แสดงอาคารเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีอาหารและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	249
4.53 แสดงทัศนียภาพภายนอก	250
4.54 แสดงทัศนียภาพภายใน	250
4.55 แสดงหุ่นจำลอง-1	251
4.56 แสดงหุ่นจำลอง-2	251
4.57 แสดงหุ่นจำลอง-3	252
4.58 แสดงหุ่นจำลอง-4	252
4.59 แสดงหุ่นจำลอง-5	253

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

มหาวิทยาลัยรามคำแหงก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2514 มีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อปวงชน ได้เปิดรับนักศึกษาโดยไม่มีการสอบคัดเลือกและไม่จำกัดจำนวนผลจากการเปิดกว้างดังกล่าวทำให้ผู้ที่ประสงค์จะเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย แต่ไม่สามารถเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยปิดและไม่ไปศึกษาต่อในต่างประเทศ ได้หลังไหลมาสมักรเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบันมหาวิทยาลัยรามคำแหงมีขอรับสมัครนักศึกษาใหม่ ถึงปีละกว่า 100,000 คน ถือได้ว่าเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ที่จำกัดของมหาวิทยาลัยส่วนกลาง ซึ่งมีอยู่เพียง 300 ไร่เศษ ที่ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ ในขณะเดียวกันจากระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีกรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางทางการศึกษานั้นก็มีข้อบกพร่อง เพราะความหลากหลายในศักยภาพทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและกายภาพของท้องถิ่นต่างๆ ทำให้ไม่สามารถเปิดสอนและเน้น ได้ในทุกรายละเอียดตามระยะเวลาที่กำหนด หลักสูตรการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่อยู่ในกรุงเทพมหานครจึงจำเป็นต้องจัดให้มีการสอนในแนวกว้าง เพื่อให้ผู้ที่ศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในภูมิภาคของตน ซึ่งก็ทำให้ไม่ได้รับประสิทธิผลที่ดีเท่าที่ควร

จากการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคไร้พรมแดนในปัจจุบันที่การสื่อสารต่าง ๆ ส่งถึงกันได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ในการจัดการศึกษาว่าควรจะได้ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน จากการรวมศูนย์การเรียนการสอนอยู่ ณ. ที่ตั้งมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครอย่างเดียว เป็นการจัดตั้งสาขาวิทยบริการ ในลักษณะการขยายห้องเรียนและขยายบริการเพื่อการศึกษาออกไปสู่ส่วนภูมิภาค เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่อยู่ในท้องถิ่นห่างไกล ได้ศึกษาอย่างใกล้ชิดกับอาจารย์ผู้สอนและได้รับบริการต่างๆ อย่างเสมอภาคเมื่อเทียบกับผู้ที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร โดยไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาศึกษาที่มหาวิทยาลัยส่วนกลาง อีกทั้งยังจะได้รับการศึกษาในแนวทางที่สอดคล้องกับศักยภาพของภูมิภาคนั้นๆ ประกอบกับเป็นการดำเนินแนวนโยบายที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ที่ได้มุ่งเน้นถึงการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษา การขยายโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกัน การขยายการศึกษาสู่ภูมิภาค การเพิ่มผลผลิตบุคลากรทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ แผนพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ที่มุ่งเน้นทางด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นหัวใจหลัก อีกทั้งยังเป็นการรองรับนโยบายของรัฐบาล ที่มีแผนขยายการศึกษาภาคบังคับเป็น 12 ปี ซึ่งจะมีผลทำให้มีผลต่อจำนวนผู้ที่เข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดในการก่อตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนภูมิภาคนี้ เริ่มมีผลเป็นรูปธรรมในปี พ.ศ. 2538 โดยสภามหาวิทยาลัยรามคำแหงได้พิจารณาความเห็นควรที่จะขยายห้องเรียนไปสู่ภูมิภาค และในระหว่างนั้นเป็นช่วงเวลาที่สอดคล้องกับไวรัสโรกาสที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ได้เสด็จขึ้นครองสิริราชสมบัติ ครบรอบ 50 ปี ในปี พ.ศ. 2539 มหาวิทยาลัยรามคำแหงจึงน้อมเกล้าฯ เข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการเทิดพระเกียรติและเฉลิมฉลองเนื่องในโอกาสอันเป็นมหามงคลนี้ โดยใช้ชื่อโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนภูมิภาคนี้ว่า โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ และได้เริ่มเปิดรับสมัครนักศึกษาใหม่ พร้อมทั้งเปิดการเรียนการสอนขึ้น ที่สาขาวิทยบริการใน 3 จังหวัด คือ ปราจีนบุรี อุทัยธานีและนครศรีธรรมราช ต่อมาในปีการศึกษา 2539 มหาวิทยาลัยก็ได้เปิดการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอีก 3 แห่ง คือ จังหวัดอำนาจเจริญ นครพนมและแพร่ ในปีการศึกษา 2540และ2541 มหาวิทยาลัยก็อนุมัติให้จัดตั้งสาขาวิทยบริการเพิ่มขึ้นอีก 5 แห่ง คือที่จังหวัด ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุโขทัย นครราชสีมาและบุรีรัมย์ โดยให้ทุกจังหวัดเปิดการเรียนการสอน 4 สาขาวิชา ในระดับปริญญาตรี คือ สาขานิติศาสตร์ สาขาบริหารทั่วไป สาขาสื่อสารมวลชนและสาขาบริหารรัฐกิจ ในขณะเดียวกันในบางจังหวัดให้เปิดสอนระดับปริญญาโทเพิ่มเติมอีก 3 สาขาวิชา คือ สาขาบริหารธุรกิจ สาขาบริหารการศึกษาและสาขารัฐศาสตร์ นอกจากนี้ในส่วน of บางจังหวัดที่มีศักยภาพในการเปิดสอนสาขาวิชาอื่นๆที่สอดคล้องกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจในภูมิภาค เมื่อมีความพร้อมก็ให้จัดตั้งสาขาวิชานั้นๆขึ้นมา เพื่อให้เป็นศูนย์กลางความรู้ในสาขาวิชานั้นๆในระดับภูมิภาค

จากสาขาวิทยบริการที่ได้รับการอนุมัติให้จัดตั้งดังกล่าว สาขาวิทยบริการจังหวัดสุโขทัยเป็นแห่งหนึ่งที่ได้รับการอนุมัติจัดตั้งจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2541 บนเนื้อที่ 803 ไร่ ณ บ้านวังวน ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย เพื่อรองรับนักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือตอนล่างและตอนกลางของประเทศไทยเป็นหลัก ซึ่งในปัจจุบันได้เปิดการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ตามคณะวิชาและหลักสูตรที่อยู่ในนโยบายของมหาวิทยาลัยส่วนกลางดังกล่าวมาแล้วข้างต้น อีกทั้งยังมีนโยบายที่จะส่งเสริมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในอนาคต กล่าวคือได้มีแนวคิดในการจัดตั้งคณะวิทยาศาสตร์ ให้เป็นคณะวิชาหลักที่จะส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นในภูมิภาคนี้ เพื่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านวิชาการและการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นอย่างคุ้มค่า โดยมุ่งเน้นที่จะให้บริการการศึกษาแก่ชุมชนอย่างครบวงจร ด้วยวิธีการสอนโดยตรงและอาศัยสื่อทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย ผ่านดาวเทียมไทยคม ย่านความถี่ KU-Band ในระบบที่สามารถสื่อสารกันได้แบบสองทาง

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

1.2.1 เหตุผลทางด้านนโยบาย

เพื่อสนองตอบนโยบายในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540 – 2544) แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 (2540 – 2544) ในการขยายโอกาสทางการศึกษา สร้างความเสมอภาคทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา ให้แก่ประชาชนในส่วนภูมิภาคและเร่งผลิตบัณฑิตในสาขาที่ขาดแคลน ให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมในแต่ละภูมิภาค ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนเป็นการรองรับนโยบายการจัดการศึกษาภาคบังคับที่เพิ่มเป็น 12 ปี ได้ดีอีกด้วย

1.2.2 เหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ

เพื่อเป็นแหล่งผลิตบัณฑิตที่เหมาะสมกับภูมิภาค ส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของภูมิภาค พัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนให้เพียงพอและเหมาะสมในการพัฒนาประเทศ เพื่อรองรับการขยายตัวและฟื้นตัวทางเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 เหตุผลทางด้านสังคม

เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมในการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น โดยกระจายการจัดตั้งมหาวิทยาลัยของรัฐออกไปในส่วนภูมิภาค ในขณะที่เดียวกันจะทำให้สามารถลดความหนาแน่นของนักศึกษาในพื้นที่ส่วนกลาง โดยนักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในส่วนภูมิภาคที่จะเข้ามาศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จะได้มีโอกาสที่จะเลือกเรียนในภูมิภาคของตนเอง รวมถึงจะได้รับการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมและภูมิปัญญาของท้องถิ่น เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นของตนเอง

1.2.4 เหตุผลทางด้านกายภาพ

เพื่อขยายสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาคของประเทศ แทนที่จะขยายห้องเรียนให้มากขึ้นภายในบริเวณพื้นที่ของมหาวิทยาลัยส่วนกลางในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด อันจะก่อให้เกิดความไม่สอดคล้องกันระหว่างพื้นที่ดินกับจำนวนนักศึกษาที่อยู่กันอย่างหนาแน่นอยู่แล้วให้หนาแน่นเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการประหยัดพื้นที่ของมหาวิทยาลัยที่อยู่ในส่วนกลางเพื่อนำไปพัฒนาในทางอื่นๆ ได้อีก ทั้งยังเป็นการพัฒนาการใช้ที่ดินของส่วนภูมิภาคให้เกิดประโยชน์เพิ่มมากขึ้น

1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา

1.3.1 ความเป็นมาของปัญหา

มหาวิทยาลัยรามคำแหง เป็นมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนนักศึกษามากที่สุดในประเทศไทย โดยมีนักศึกษากว่า 400,000 คน ในขณะที่พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยนั้นมีค่อนข้างจำกัด มหาวิทยาลัยรามคำแหงได้พยายามแก้ไขปัญหานี้ โดยการจัดการเรียนให้นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง รวมถึงการจัดการเรียนการสอนทางไกล เช่น วิทยุ โทรทัศน์ แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างชัดเจน ดังจะเห็นได้จากจำนวนนักศึกษาใหม่ที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี มหาวิทยาลัยรามคำแหงจึงมีนโยบายที่จะขยายโอกาสทางการศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาค โดยสภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติในการจัดตั้ง สาขาวิทยบริการ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ขึ้นในส่วนภูมิภาคของประเทศ เพื่อลดจำนวนนักศึกษาที่จะเข้ามาศึกษาในกรุงเทพมหานคร รวมถึงสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาให้แก่นักศึกษาที่พักอาศัยและศึกษาด้วยตนเองอยู่ในส่วนภูมิภาค

1.3.1.1 ปัญหาด้านนโยบาย

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ซึ่งมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 ที่มุ่งเน้นในการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา แต่ในระบบมหาวิทยาลัยปิดทั้งของภาครัฐและเอกชน ยังคงไม่สามารถขยายโอกาสทางการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 ได้ดีเท่าที่ควร ตลอดจนนโยบายของมหาวิทยาลัยเปิด ที่กำหนดให้สามารถรับนักศึกษาได้ไม่จำกัดและไม่ต้องสอบคัดเลือก ทำให้มีจำนวนนักศึกษามากเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีอยู่ของมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร

1.3.1.2 ปัญหาด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันบุคลากรที่มีคุณภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ อีกทั้งระบบการเรียนการสอนที่มีศูนย์การเรียนอยู่ที่สถาบันส่วนกลาง ไม่สามารถจัดระบบการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับความหลากหลายของสภาพเศรษฐกิจในท้องถิ่นต่างๆ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งเป็นผลอันก่อให้เกิดผลเสียในการพัฒนาทางเศรษฐกิจในระดับประเทศ

1.3.1.3 ปัญหาด้านสังคม

จากกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีศูนย์กลางอยู่ในกรุงเทพมหานครทำให้มีนักศึกษาที่มีศักยภาพเพียงพอหลังไหลเข้าสู่ศูนย์กลางเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดความหนาแน่นมากเกินไป ในขณะที่ผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษาในต่างจังหวัดกลับมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดความไม่เสมอภาคทางการศึกษาขึ้นในสังคม

1.3.1.4 ปัญหาด้านกายภาพ

พื้นที่ของสถาบันศึกษาในระดับอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานครมีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถรองรับจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปีได้ ก่อให้เกิดความแออัดขึ้นในสถานศึกษาส่วนกลางซึ่งส่งผลให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างยากลำบาก อีกทั้งยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของส่วนภูมิภาคที่มีความต้องการขยายสถานศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาคให้มากขึ้น

1.3.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1.3.2.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านนโยบาย

ศึกษานโยบายและวัตถุประสงค์ต่างๆ ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 รวมทั้งศึกษานโยบายและวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคและดำเนินการตามนโยบายอย่างสอดคล้องกับนโยบายและทิศทางที่ได้วางแนวทางไว้

1.3.2.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ

พัฒนาบุคลากรในประเทศ เพื่อให้มีความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยการขยายการศึกษาจากศูนย์กลางสู่ภูมิภาคให้มากขึ้น รวมทั้งจัดการศึกษาที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของภูมิภาค

1.3.2.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านสังคม

ถ่ายเทนักศึกษาจากศูนย์กลาง ให้สามารถกลับสู่ภูมิภาคได้ โดยไม่ให้เกิดการสูญเสียโอกาสทางการศึกษา รวมทั้งขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับนักศึกษาที่ไม่สามารถเดินทางเข้ามาศึกษาที่กรุงเทพมหานครได้

1.3.2.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านกายภาพ

ขยายพื้นที่การเรียนการสอนจากศูนย์กลางออกสู่ส่วนภูมิภาค โดยให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและคำนึงถึงอนาคตควบคู่กันไป ประกอบกับใช้พื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยส่วนกลาง ภายหลังจากการขยายการศึกษาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.4 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.4.1 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ด้านนโยบาย

- เพื่อศึกษาถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540–2544)
- เพื่อศึกษาถึงแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540–2544)
- เพื่อศึกษาถึงแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540–2544)
- เพื่อศึกษาถึงนโยบายในการจัดตั้งมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาค

1.4.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ด้านเศรษฐกิจ

- เพื่อศึกษาถึงสภาพเศรษฐกิจ รายได้ประชากร อาชีพของประชากร ทั้งในระดับประเทศและระดับชุมชน
- เพื่อศึกษาถึงศักยภาพทางด้านทรัพยากรของท้องถิ่น ทั้งในระดับประเทศและระดับชุมชน

1.4.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ด้านสังคม

- เพื่อศึกษาถึงระบบการศึกษา การพัฒนาด้านการศึกษาในส่วนต่างๆของประเทศ
- เพื่อศึกษาถึงจำนวนนักศึกษาที่สอดคล้องและเหมาะสมกับโครงการ
- เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมของบุคลากรต่างๆ ที่ใช้โครงการ
- เพื่อศึกษาถึงวัฒนธรรม ประเพณีและสถาปัตยกรรมของท้องถิ่น

1.4.4 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ด้านกายภาพ

- เพื่อศึกษาถึงสภาพความพร้อมและความเหมาะสมของที่ตั้งโครงการ
- เพื่อศึกษาถึงกายภาพของที่ตั้งและผังแม่บทของโครงการ
- เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาขนาดของโครงการ ในการที่จะสามารถรองรับนักศึกษาของโครงการ ทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างเหมาะสม

1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

1.5.1 ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ จากการสังเกต ดำรวจ สอบถาม สัมภาษณ์ ทั้งด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับชุมชน ระดับจังหวัด ระดับภาค ไปจนถึงระดับประเทศ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบสถาปัตยกรรม

1.5.2 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ จากข้อมูลเอกสารและรายงานของทางราชการ ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับชุมชน ระดับจังหวัด ระดับภาค ไปจนถึงระดับประเทศ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบสถาปัตยกรรม

1.6 ขอบเขตของการออกแบบ

ศึกษาและออกแบบงานสถาปัตยกรรม งานระบบวิศวกรรม ที่เกี่ยวข้องในอาคารต่างๆ ในโครงการออกแบบมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ให้สอดคล้องกับนโยบาย สังคม เศรษฐกิจและกายภาพ ทั้งในระดับประเทศและภูมิภาค อีกทั้งให้มีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับนักศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต โดยจะต้องจัดให้มีส่วนปฏิบัติการของภาควิชาในสังกัดคณะวิทยาศาสตร์อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ โดยมีองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการในขั้นต้นดังต่อไปนี้

1.6.1 ส่วนสาธารณะ

- โถงทางเข้า
- โรงอาหาร
- ส่วนจอดรถ

1.6.2 ส่วนบริหาร

- ส่วนสำนักงานคณบดี
- ส่วนบริหารงานภาควิชาต่าง ๆ
- ส่วนห้องพักอาจารย์
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่
- ส่วนทำงานด้านเทคนิค
- ส่วนประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 ส่วนการศึกษา

- ส่วนห้องบรรยายย่อย
- ส่วนห้องบรรยายรวม
- ส่วนศูนย์ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
- ส่วนห้องสมุด
- ส่วนหอประชุม
- ส่วนห้องควบคุมการสื่อสารผ่านดาวเทียม
- ส่วนห้องปฏิบัติการ LAB

1.6.4 ส่วนบริการ

- ส่วนฝ่ายอาคารสถานที่
- ส่วนฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง

1.6.5 ส่วนนันทนาการ

- สนามกีฬา กลางแจ้ง
- ส่วนสวนพื้นที่พักผ่อน

1.6.6 ส่วนนิทรรศการแสดงสินค้าอุตสาหกรรมขนาดย่อม

- ส่วนอุตสาหกรรมท้องถิ่น
- ส่วนอุตสาหกรรมทางการเกษตร

1.7 วิธีการดำเนินวิทยานิพนธ์

เริ่มตั้งแต่การเสนอหัวข้อเรื่อง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์สรุปผลเพื่อกำหนดรูปแบบและแนวทางที่เหมาะสม แนวความคิดในการออกแบบโดยอาศัยกระบวนการวางแผน โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1.7.1 ขั้นรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

- เก็บรวบรวมข้อมูลขั้นปฐมภูมิ จากการสังเกต สอบถาม สัมภาษณ์ สํารวจ
- เก็บรวบรวมข้อมูลขั้นทุติยภูมิ จากเอกสารและรายงานของทางราชการ ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัดและระดับชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.2 ขั้นศึกษาข้อมูล

นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้รับ มาศึกษาและทำความเข้าใจ จัดหมวดหมู่ของข้อมูล โดยศึกษาข้อมูล ทั้งทางด้าน นโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ

1.7.3 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งทางด้าน นโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ ที่ได้รับการศึกษาและจัดหมวดหมู่แล้ว มาทำการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้รายละเอียดที่เหมาะสมกับโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรม

1.7.4 ขั้นดำเนินการออกแบบสถาปัตยกรรม

โดยการนำเอาทางเลือกที่ดีที่สุด ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ มาทำการออกแบบโดยอาศัยกระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆที่มีผลต่องานออกแบบสถาปัตยกรรมที่ดี โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- แนวความคิดทั่วไป
- แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบ
- แนวความคิดในการจัดวางผังบริเวณ
- แนวความคิดในการเลือกรูปทรงและรูปแบบสถาปัตยกรรม
- ลำดับขั้นตอนการออกแบบ

1.7.5 ขั้นนำเสนอผลงาน

- ภาคเอกสารข้อมูล
- ภาคกระบวนการออกแบบ
- ภาคการออกแบบสถาปัตยกรรม
- ภาคหุ่นจำลอง

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

- สามารถตอบสนองและสอดคล้องกับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 นโยบายการจัดตั้ง มหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถเป็นแหล่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ให้กับประเทศในปริมาณที่มากขึ้น
- สามารถเป็นแหล่งทำการวิจัยและบริการวิชาการให้แก่หน่วยงานท้องถิ่นและผู้สนใจทั่วไป
- สามารถเป็นแหล่งบริการวิชาการแก่ชุมชนและผู้นำทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยี ให้กับจังหวัดสุโขทัยและบริเวณจังหวัดใกล้เคียง

1.8.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

- ทราบข้อมูลแนวนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 ในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม
- ทราบข้อมูลและได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัดและระดับชุมชน
- เข้าใจลักษณะของสังคมและการศึกษาในระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด ตลอดจนในระดับจังหวัด
- ทราบข้อมูลและได้ศึกษาวิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ที่มีผลต่อการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม
- เข้าใจถึงวัฒนธรรม ประเพณี รวมไปถึง สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น ที่มีผลกระทบต่อ การออกแบบอาคาร
- เข้าใจถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในแต่ละประเภท
- เข้าใจข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคาร ตลอดจนเทคโนโลยีทางการศึกษาและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับโครงการ
- สามารถเข้าใจแนวทางการค้นคว้าศึกษาข้อมูล ในด้านต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนา และ แก้ไขปัญหาการออกแบบสถาปัตยกรรมในอนาคต
- ได้รับประสบการณ์ในการศึกษาเพื่อการออกแบบ ซึ่งเป็นผลในการเพิ่มทักษะทางการออกแบบสถาปัตยกรรมได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเบื้องต้น

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 มีนโยบายในการพัฒนาคนเป็นเป้าหมายหลัก เพื่อลดความไม่สมดุลในการพัฒนาในทุกส่วนของสังคมและเพื่อให้คนในประเทศสามารถพึ่งพาตนเองได้ ดังนั้นนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจึงเป็นนโยบายที่ให้ความสำคัญอยู่ในลำดับต้นๆของแผน กล่าวคือ มีนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพและสมรรถภาพมนุษย์ เน้นให้คนเป็นจุดศูนย์กลางของการพัฒนา การศึกษาเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีความสามารถเต็มตามศักยภาพ มีพัฒนาการที่สมดุลทั้งสติปัญญาและจิตใจ เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม กระบวนการศึกษาจึงมีผู้เรียนเป็นเป้าหมายสูงสุดของการพัฒนา ทั้งความต้องการที่จะขยายโอกาสทางการศึกษาออกสู่ภูมิภาคให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เท่าเทียมกรุงเทพมหานคร

สนับสนุนให้สถาบันศึกษาในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ประยุกต์แล้วให้ได้ประโยชน์อย่างทั่วถึง ส่งเสริมสถาบันการศึกษาระดับสูงของท้องถิ่น ให้เป็นแหล่งรวบรวมและศึกษาเกี่ยวกับภูมิปัญญาและการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้กับแต่ละภูมิภาค

2.1.2 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ได้ดำเนินแนวนโยบายให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยได้วางมาตรการให้เร่งรัด การผลิตกำลังคนในสาขาวิชาที่ขาดแคลน พัฒนาคุณภาพการศึกษาในสาขาวิชาที่ไม่ขาดแคลน เพื่อเร่งสร้างความสมดุลทางเศรษฐกิจ สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ทั้งในสถาบันศึกษาส่วนกลางและส่วนภูมิภาค รวมทั้งเพิ่มการผลิตบัณฑิตศึกษาทั้งในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก เพื่อให้เป็นตัวคุณระดับอุดมศึกษา สนับสนุนให้สถานศึกษานำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการสอน ตลอดจนจัดให้มีสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเพียงพอ

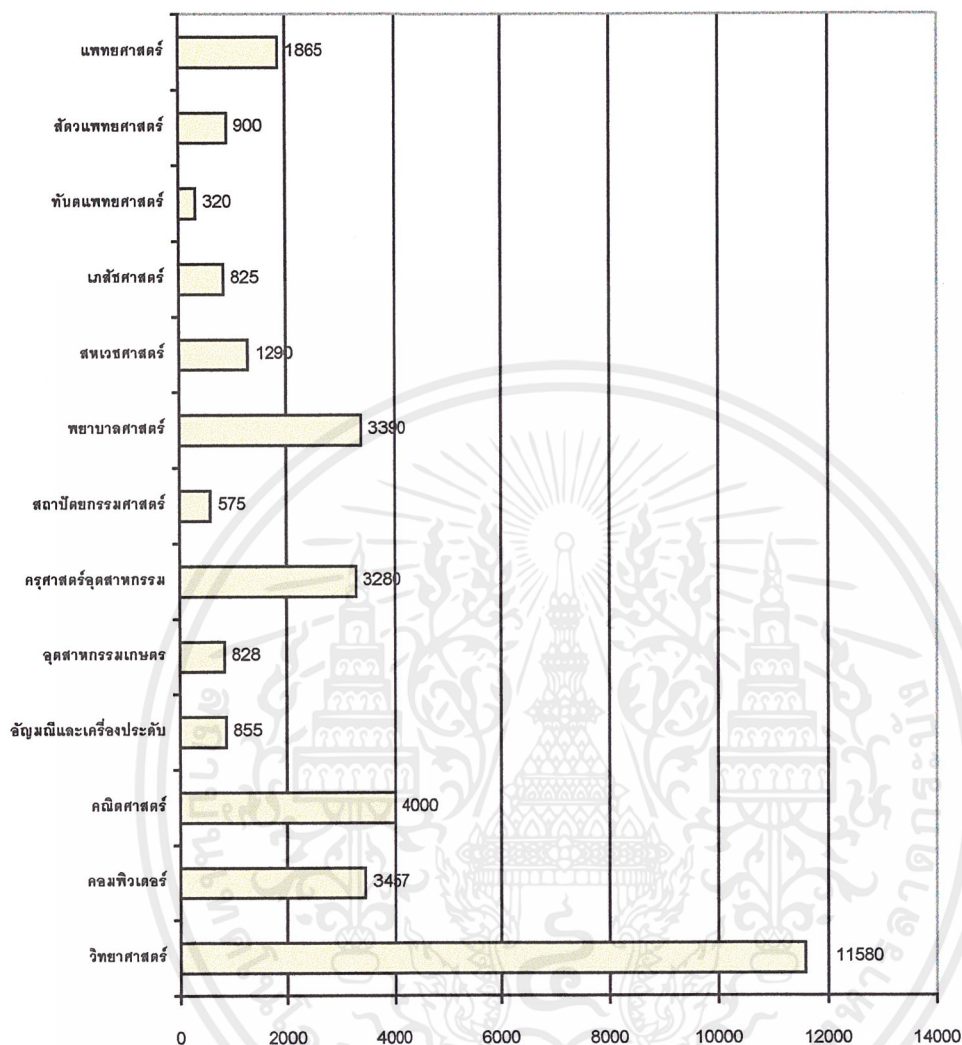
โดยนโยบายสำหรับสถาบันระดับอุดมศึกษาได้วางหลักเกณฑ์การพัฒนาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพแนวโน้มของสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมดังนี้

- เร่งขยายโอกาสและสร้างความเสมอภาค ในการเข้าเรียนระดับอุดมศึกษา โดยพัฒนารูปแบบอุดมศึกษาให้สามารถบริการได้อย่างกว้างขวาง เหมาะสมกับสภาพความต้องการของสังคมและประเทศ
- หลักสูตรการเรียนการสอนมีความยืดหยุ่นและสนับสนุนการปกครองระบบประชาธิปไตย
- ระบบบริหารและการจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้น สถาบันอุดมศึกษาจะต้องมีอิสระในการบริหาร เพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการและความเป็นนานาชาติ
- การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของชุมชนและเอกชนในท้องถิ่น

2.1.3 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)

เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัยเป็นไปตามแนวทางของแผนอุดมศึกษาระยะยาวมีความต่อเนื่องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) และสนองตอบต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ทบวงมหาวิทยาลัยจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 โดยการให้เร่งรัดการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาและความเป็นเลิศทางด้านวิชาการ มุ่งยกระดับคุณภาพทางวิชาการของสถาบันอุดมศึกษา สร้างความเป็นเลิศทางวิชาการทั้งในด้านการเรียน การสอนและการบริการวิชาการแก่สังคม ขยายโอกาสการเข้าสู่การศึกษาระดับอุดมศึกษาและความเท่าเทียมกันของโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา พัฒนาประสิทธิภาพการบริหารและระบบการตรวจสอบ โดยการสร้างกลไกและระบบ แผนงาน แผนเงินและแผนคน ที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด เพื่อให้มีต้นทุนการผลิตต่ำแต่ได้ผลผลิตสูง พัฒนาผลผลิตของระบบอุดมศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมทั้งด้านปริมาณและคุณภาพและทันการณ์ โดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์ พัฒนาความเป็นสากลของอุดมศึกษาไทยและการเปิดสู่ภูมิภาค โดยสนับสนุนการสร้างความสัมพันธ์ให้สถาบันระดับอุดมศึกษาเข้าไปมีบทบาททางวิชาการในเวทีนานาชาติ ตลอดจนสามารถจัดการเรียนการสอน หลักสูตรที่เป็นมาตรฐานสากลอย่างมีคุณภาพให้กับนักศึกษาต่างประเทศได้ ในขณะเดียวกันก็สร้างความเข้มแข็งในศิลปวัฒนธรรมไทยและความเป็นไทยไปพร้อมๆกัน ส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วม ในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาและใช้การบริหารจัดการแบบเอกชนในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยของรัฐมีรายได้และพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงการเพิ่มการผลิตกำลังคนในสาขาที่ขาดแคลน ช่วงแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา
ศึกษาครั้งที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)



ที่มา : แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย

2.1.4 การศึกษาแผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)

มหาวิทยาลัยรามคำแหงสถาปนาขึ้นโดยพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2514 เพื่อเป็นมหาวิทยาลัยเปิดแบบตลาดวิชา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง การวิจัยให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม ดำเนินการสอนโดยจัดชั้นเรียนบางส่วนและใช้ระบบสื่อการสอนอื่นๆเช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกล การจัดทำเอกสารประกอบการเรียนที่ผู้ศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเข้ามาเรียนในชั้นเรียนที่มหาวิทยาลัยจัดไว้ให้ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้มหาวิทยาลัยรามคำแหง สามารถดำเนินงานได้อย่างสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 ตามปณิธานและภารกิจหลักของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยจึงกำหนดวัตถุประสงค์แผนพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหงระยะที่ 8 ไว้ดังต่อไปนี้

- เพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นแหล่งวิทยาการอันเสรี โดยเน้นการกระจายโอกาสทางการศึกษาให้แก่บุคคลทั้งในและนอกกลุ่มอายุระดับอุดมศึกษาตามความพร้อมและศักยภาพของมหาวิทยาลัย
- เพื่อพัฒนาโครงสร้างการดำเนินงานการบริหารและแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัยให้เชื่อมต่อการดำเนินการภารกิจหลักให้มีความหลากหลาย เพื่อตอบสนองภารกิจในกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันทั้งในด้านการผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการทางวิชาการแก่สังคมและการทะนุบำรุงส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม
- เพื่อพัฒนาคุณภาพของนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งในด้านความรู้ ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรมและมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อสังคม

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ระยะที่ 8 มหาวิทยาลัยรามคำแหงจึงกำหนดนโยบายการพัฒนาการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

- ด้านบริหารการศึกษาระดับอุดมศึกษา มุ่งเน้นให้ระบบบริหาร สวัสดิการ ตลอดจน กฎระเบียบ ข้อบังคับและหลักเกณฑ์กว้างๆ ให้เกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ขยายหน่วยงานให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ส่งเสริมการพัฒนามูลฐานของมหาวิทยาลัย พัฒนากลไกเพื่อระดมทุนจากแหล่งต่างๆ การใช้ทรัพยากรด้านต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ
- ด้านการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา มุ่งเน้นการจัดการศึกษาที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เร่งรัดการผลิตบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมการผลิตบัณฑิตทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตลาดเคลื่อน และสาขาที่ขยายตัวควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ ขยายสาขาที่เปิดสอนเพื่อรองรับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายมากขึ้น รวมทั้งการกระจายโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษาให้แก่คนในชนบทและคนยากจน ได้มีโอกาสเข้ารับการศึกษาจากมหาวิทยาลัย
- ด้านการปรับปรุงคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยมุ่งพัฒนาหลักสูตรให้มีความยืดหยุ่น โดยสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนาหลักสูตรให้มีความเป็นสากลมากขึ้น มีการจัดหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูตรนานาชาติ ปรับปรุงรูปแบบการศึกษาให้เข้ากับสภาพปัญหาของท้องถิ่นและความต้องการของภาคเอกชน พัฒนาคุณภาพของอาจารย์และบุคลากรสายบริการวิชาการให้มีคุณวุฒิและประสิทธิภาพสูงขึ้น พัฒนาคำราและสื่อการเรียนการสอน ปรับปรุงระบบสารสนเทศและห้องสมุด

- **ด้านงานวิจัย** ส่งเสริมการวิจัยทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อการศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนในระดับชาติให้มากขึ้น ระดมทรัพยากร ความร่วมมือและเงินอุดหนุนเพื่อการวิจัยจากแหล่งต่างๆ ภายนอกมหาวิทยาลัย ทั้งในและต่างประเทศ
- **ด้านการบริการทางวิชาการแก่สังคม** โดยส่งเสริมการให้บริการทางวิชาการแก่สังคมโดยใช้สื่อวิทยุ โทรทัศน์และสื่อมวลชน ขยายขอบเขตและปรับปรุงการให้บริการทางวิชาการแก่สังคมเพื่อพัฒนาชนบท พัฒนาเมือง อนุรักษ์วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการฝึกอบรมสัมมนา อภิปราย นิทรรศการและให้คำปรึกษาแก่ประชาชนทั่วไปเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่กลุ่มอาชีพต่างๆ
- **ด้านการทะนุบำรุงส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม** โดยส่งเสริมกิจกรรมด้านการศึกษาค้นคว้า วิจัย อนุรักษ์และเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรม ปลูกฝังให้นักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัย ให้เห็นคุณค่าของการอนุรักษ์และทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมโดยการจัดกิจกรรมต่างๆ ที่กระตุ้นจิตสำนึกของความเป็นไทย
- **ด้านกิจกรรมนิสิตนักศึกษา** โดยสนับสนุนกิจกรรมนักศึกษาที่ช่วยพัฒนาบุคลิกภาพ พร้อมทั้งปลูกฝังความมีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม ส่งเสริมกิจกรรมทางด้านวิทยบริการและส่งเสริมอาชีพ ปรับปรุงระบบสวัสดิการที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา เช่น ทุนการศึกษา ฐ่่มที่พักนักศึกษา สวัสดิการของนักศึกษาและการดูแลสุขภาพอนามัยของนักศึกษา

2.1.5 การศึกษาแผนนโยบายการจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนภูมิภาค

นโยบายจัดตั้งมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคมีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับนโยบายหลักของประเทศ กล่าวคือนโยบายในการส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและนโยบายการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้กับประชาชนที่อยู่ห่างไกลในส่วนภูมิภาคให้มากยิ่งขึ้นตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา รวมทั้งแผนพัฒนาการศึกษาของมหาวิทยาลัยรามคำแหงเอง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มศักยภาพขีดความสามารถในการให้บริการด้านการศึกษาแก่ประชาชนได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งยังเป็นการรองรับนโยบายการขยายการศึกษาภาคบังคับจาก 9 ปีเป็น 12 ปี ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การดำเนินนโยบายจัดตั้งสถานศึกษาส่วนภูมิภาคของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ยังเป็นการลดความหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แน่นของจำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยส่วนกลางจากจำนวนกว่า 400,000คน ให้มีความเบาบางมากขึ้นได้อีกด้วย

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน

ในช่วงระยะเวลาของการใช้แผนพัฒนาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 เศรษฐกิจของประเทศ ประสบปัญหาภาวะเศรษฐกิจตกต่ำลง แต่การพัฒนาด้านการศึกษายังคงจำเป็นต้องพัฒนาต่อไป ดังจะเห็นได้จากแผนประมาณการวงเงินค่าใช้จ่ายที่จะใช้ในช่วงแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 เพื่อนำมาพัฒนาการศึกษาของประเทศ ซึ่งได้เสนอโดยสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 295,113,430 บาท

ตารางที่ 2.1 งบประมาณการค่าใช้จ่ายดำเนินการลงทุนของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2540-2544

(หน่วย : บาท)

ปีงบประมาณ	งบดำเนินการ	งบลงทุน	รวมงบประมาณ
โครงการเดิม			
2540	21,383,237	25,779,410	47,462,647
2541	25,147,959	21,273,374	46,422,333
2542	28,362,955	18,118,484	46,481,430
2543	31,537,444	15,594,921	47,082,365
2544	56,964,439	19,309,607	76,264,046
รวม	163,386,034	100,076,787	263,432,821
โครงการใหม่			
2540	937,156	2,981,098	3,918,254
2541	1,313,580	4,050,606	5,364,186
2542	1,730,872	4,754,276	6,435,148
2543	2,139,691	4,286,250	6,425,941
2544	2,515,380	6,941,700	9,457,080
รวม	8,636,679	28,01,930	31,650,609
รวมงบประมาณ	172,022,713	123,090,717	295,113,430

ที่มา : แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ทบวงมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยงบประมาณที่ได้จัดสรรให้กับมหาวิทยาลัย/สถาบันระดับอุดมศึกษาให้จัดสรรเป็นค่าใช้จ่ายในการพัฒนาตามแผนงานดังนี้

ตารางที่ 2.2 การประมาณการค่าใช้จ่ายของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โครงการเดิมตลอดแผน
พัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 จำแนกตามแผนงาน

(หน่วย : บาท)

แผนงาน	งบดำเนินการ	งบลงทุน	รวมงบประมาณ
1. บริการการศึกษาระดับอุดมศึกษา	43,110,942	36,621,111	79,732,054
2. การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา	57,295,220	37,350,664	94,645,884
3. ปรับปรุงคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา	26,243,945	9,482,633	35,726,578
4. วิจัยระดับอุดมศึกษา	9,799,393	4,636,151	14,435,544
5. แผนงานอนุรักษ์ส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนา ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม	439,044	252,441	691,485
6. บริการวิชาการแก่สังคม	2,776,287	1,825,822	4,602,109
7. กิจการนิสิตนักศึกษา	3,434,377	2,729,015	6,163,392
8. บริการสาธารณสุข	15,021,393	6,164,401	21,185,794
9. บริหารการสาธารณสุข	4,346,770	742,360	5,089,130
10. แผนงานป้องกันและควบคุมโรคเอดส์	918,662	272,189	1,190,851
รวม	163,386,034	100,076,787	263,462,821

ที่มา : แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ทบวงมหาวิทยาลัย

โดยแต่ละมหาวิทยาลัยในการกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ได้รับการจัดสรรงบประมาณเป็นค่าใช้จ่ายในการพัฒนามหาวิทยาลัย ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 งบประมาณรายจ่ายทบวงมหาวิทยาลัยจำแนกตามส่วนราชการ ปีงบประมาณ 2537 – 2542

(หน่วย : ล้านบาท)

ส่วนราชการ	2537	2538	2539	2540	2541	2542
1. สำนักงานปลัดทบวงฯ	1,122.1	1,054.0	1,583.9	2,018.	2,390.1	3,559.9
2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	3,118.5	3,490.3	4,087.9	4,123.2	3,900.2	3,959.3
3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	1,392.0	1,707.0	2,277.3	2,350.2	2,085.1	2,174.5
4. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	1,369.0	1,757.9	2,395.3	2,731.9	2,389.7	2,439.5
5. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1,740.6	2,045.0	2,423.3	2,562.2	2,403.3	2,515.4
6. มหาวิทยาลัยทักษิณ	-	-	-	-	327.3	219.5
7. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	1,056.3	1,185.5	1,590.4	1,828.0	1,704.3	2,054.1
8. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	405.4	588.4	789.7	953.3	925.8	1,193.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ส่วนราชการ	2537	2538	2539	2540	2541	2542
9. มหาวิทยาลัยบูรพา	892.1	900.2	842.7	898.6	662.7	649.0
10.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	-	-	239.4	488.2	637.6	844.4
11.มหาวิทยาลัยมหิดล	3,653.3	3,870.0	5,103.7	5,240.0	4,892.7	5,238.6
12.มหาวิทยาลัยแม่โจ้	280.9	300.6	552.2	537.4	444.9	532.3
13.มหาวิทยาลัยรามคำแหง	672.5	778.5	880.7	1082.6	836.6	936.9
14.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	1,135.7	1,150.1	1,533.6	1,613.1	1,519.4	1,663.2
15.มหาวิทยาลัยศิลปากร	477.4	579.4	744.9	801.0	662.5	723.9
16.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	1,218.8	1,593.1	1,893.8	2,150.6	1,982.9	1,999.9
17.มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช	232.0	304.2	369.9	387.7	351.6	329.8
18.มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	330.4	443.5	475.2	505.4	457.8	326.8
19.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	617.5	743.6	916.3	978.7	953.1	1,002.8
20.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	692.7	439.2	653.4	785.6	870.1	749.7
21.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	440.2	546.6	601.2	730.3	758.3	741.6
22.สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	165.5	192.1	286.0	421.3	258.8	291.2
23.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	501.0	699.7	701.9	678.6	544.5	493.2
24.มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	252.1	338.8	669.9	1,811.3	941.6	423.4
รวม	21,766.0	24,707.5	31,612.6	35,677.6	32,900.9	35,062.1**

หมายเหตุ : **ตัวเลขเบื้องต้น

* เปลี่ยนจากชื่อเดิมคือสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2541

ที่มา : สำนักงบประมาณ. สำนักนายกรัฐมนตรี

โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนภูมิภาค แม้จะเป็นโครงการที่ลงทุนโดยภาครัฐ เพื่อเร่งดำเนินการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและมีผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับสังคมส่วนรวมก็ตาม แต่จากปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจในประเทศที่เกิดขึ้นในปีพ.ศ. 2538 เกือบจะทำให้โครงการนี้ต้องหยุดลง ด้วยความช่วยเหลือทางการเงินจากกองทุนการเงินระหว่างประเทศ หรือ IMF ซึ่งได้จัดสรรเงินให้กับกระทรวงการคลังประมาณ 7 แสนล้านบาท เพื่อจัดสรรงบประมาณให้กับกระทรวง ทบวงต่างๆ มหาวิทยาลัยรามคำแหงจึงได้จัดวางแผนในการพัฒนามหาวิทยาลัย เพื่อยืนยันแสดงเจตจำนงของรัฐบาลในการนำมาพัฒนามหาวิทยาลัย ทั้งทางด้านบุคลากร ครุภัณฑ์และอาคารสถานที่ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 11,582,261,701 บาท เพิ่มเติมจากงบประมาณเดิมที่ได้รับจากปีงบประมาณ 2540-2544 จำนวน 103,640.7 ล้านบาท เพื่อนำมาดำเนินการพัฒนามหาวิทยาลัย ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนงานที่ได้กำหนดไว้ อันเป็นผลให้โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนภูมิภาค ยังคงดำเนินต่อไปได้

2.2.2 แหล่งที่มาของเงินทุน

- เงินงบประมาณแผ่นดินในส่วนของมหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เงินช่วยเหลือจากในและต่างประเทศ
- เงินกู้ที่มีรัฐบาลเป็นผู้ให้การสนับสนุนและค้ำประกัน
- เงินรายได้จากการให้บริการทางด้านการศึกษา รายได้จากดอกผลการลงทุน

2.2.3 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจ

ในระดับประเทศ จากสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติปี พ.ศ.2541 มีข้อมูลรายได้และรายจ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนทั่วราชอาณาจักร ซึ่งมีมูลค่าดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 รายได้และรายจ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือน พ.ศ. 2533-2541

ปี	ทั่วราชอาณาจักร		กทม. และปริมณฑล	
	รายได้	รายจ่าย	รายได้	รายจ่าย
2533	5,625	5,437	11,724	10,357
2535	7,062	6,529	15,951	13,479
2537	8,262	7,567	16,418	13,667
2539	10,779	9,190	21,947	17,418
2541	12,844	10,819	26,571	20,916

ที่มา : รายงานการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมและครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ 2.5 รายจ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนจำแนกตามประเภทค่าใช้จ่ายทั่วราชอาณาจักร

ประเภทค่าใช้จ่าย	2533	2535	2537	2539	2541
อาหารและเครื่องดื่ม	1,969	2,272	2,548	2,957	3,681
เครื่องดื่มที่เป็นแอลกอฮอล์	80	174	123	227	163
ยาสูบ	83	112	93	143	123
เครื่องนุ่งห่มและรองเท้า	318	391	404	438	446
ที่อยู่อาศัย	1,219	1,430	1,654	1,865	2,288
ค่ารักษาพยาบาล	185	226	262	343	292
ค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล	134	161	191	220	224

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

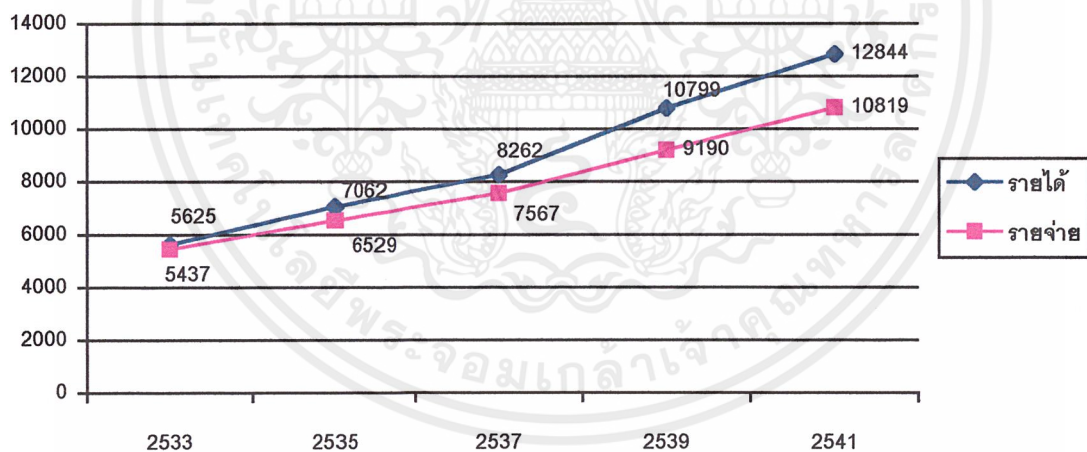
ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ประเภทค่าใช้จ่าย	2533	2535	2537	2539	2541
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะและค่าบริการสื่อสาร	697	802	1,122	1,414	1,523
การบันเทิงและการอ่าน	123	153	169	199	185
การศึกษา	74	101	136	169	128
เบ็ดเตล็ด	60	70	82	97	128
ค่าใช้จ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภค	4,942	5,892	6,784	8,072	9,301
ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค	495	637	783	1,118	1,518
ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	5,437	6,529	7,567	9,190	10,819

ที่มา : รายงานการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมและครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวพบว่า รายได้และรายจ่ายโดยเฉลี่ยของประชากรในประเทศ ยังคงมีทิศทางที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังแผนภูมิที่แสดงต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 2.2 เปรียบเทียบรายได้และรายจ่ายต่อเดือนต่อครัวเรือนในประเทศ



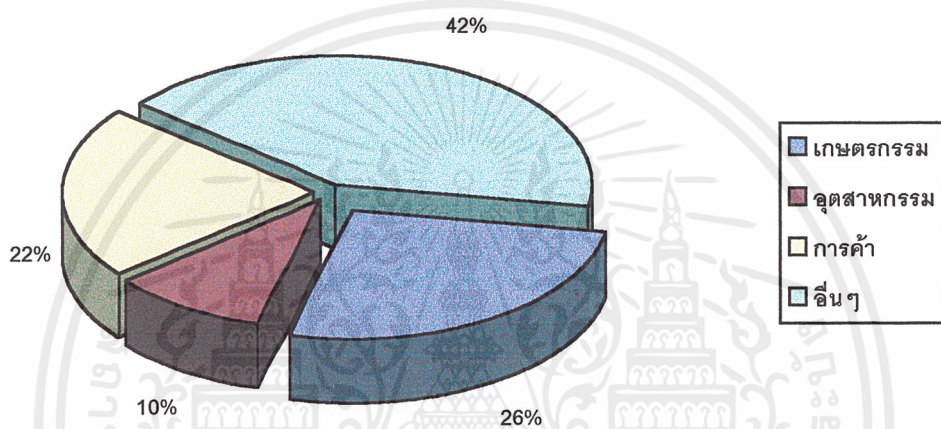
ที่มา : รายงานการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมและครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ในระดับภูมิภาค จากสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติปี พ.ศ.2539 จังหวัดสุโขทัยมีมูลค่ารวมผลิตภัณฑ์จังหวัด (GPP) ตามราคาประจำปีเป็นจำนวน 16,635.29 ล้านบาท มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อหัว (Per Capita GPP) 28,291 บาท อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจร้อยละ 5.97 สาขาที่ทำรายได้ให้จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ สาขาเกษตรกรรม รองลงมาได้แก่การค้าส่งและการค้าปลีก ซึ่งรวมทั้งสินค้าทางด้านอุตสาหกรรมขนาดย่อมและสาขาบริการ โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรที่สำคัญคือ ป่าไม้และแหล่งแร่หินอ่อน โดยอุตสาหกรรมที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสุโขทัย คือการผลิตเตาสังคโลก เซรามิก การทอผ้าตีนจกและหินอ่อน ดังนั้นหากมีการจัดตั้งสถานศึกษา ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาสินค้าเกษตรกรรมและศูนย์สินค้าอุตสาหกรรมขนาดย่อมขึ้น ย่อมเป็นผลดีในการพัฒนาผลผลิตของจังหวัดให้มีคุณภาพและปริมาณที่มากขึ้นได้ อันเป็นการสร้างรายได้ พัฒนาเศรษฐกิจของจังหวัดและภูมิภาคได้ดียิ่งขึ้น

แผนภูมิที่ 2.3 มูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดสุโขทัย จำแนกตามประเภทผลิตภัณฑ์ปี 2538



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 รายได้เฉลี่ยต่อคนของประชากรในภาคเหนือ เป็นรายจังหวัด พ.ศ. 2529-2539

หน่วย (Unit) : บาท (Baht)

ภาคและจังหวัด	2529 (1986)	2530 (1987)	2531 (1988)	2532 (1989)	2533 (1990)	2534 (1991)	2535 (1992)	2536 (1993)	2537 (1994)	2538 (1995)	2539 (1996)	Region and Changwat
ภาคเหนือ	12,540	14,272	16,932	18,932	20,409	22,794	25,794	26,886	30,387	34,163	37,878	Northern Region
เชียงใหม่	17,673	19,447	22,441	25,418	30,529	32,869	36,840	39,736	44,695	49,653	54,317	Chiang Mai
ลำปาง	14,949	16,836	18,990	21,693	25,576	28,517	31,447	32,691	36,303	40,368	43,419	Lampang
อุตรดิตถ์	13,085	14,496	17,773	19,887	20,929	22,803	24,541	24,740	29,988	32,208	38,406	Uttaradit
แม่ฮ่องสอน	13,085	13,385	15,059	15,899	18,087	18,696	21,515	21,907	25,270	28,701	31,508	Mae Hong Son
เชียงราย	11,692	13,511	14,827	15,558	17,047	18,939	20,836	23,475	26,407	28,267	30,049	Chiang Rai
แพร่	9,726	10,647	11,860	13,457	14,651	16,416	18,133	18,721	21,243	23,860	25,819	Phrae
ลำพูน	10,456	12,883	13,380	16,198	19,073	23,451	38,125	43,501	48,504	54,247	61,205	Lamphun
น่าน	9,567	10,442	11,757	13,668	15,211	16,792	18,094	19,793	22,143	25,882	28,524	Nan
พะเยา	9,687	12,192	12,852	12,958	14,849	16,151	16,507	19,978	21,948	25,257	28,167	Phayao
นครสวรรค์	13,037	14,497	17,545	19,990	20,528	23,701	25,759	25,823	29,221	34,305	37,954	Nakhon Sawan
พิษณุโลก	11,892	13,194	15,724	18,597	18,749	21,486	25,392	26,058	29,640	33,922	39,410	Phitsanulok
กำแพงเพชร	15,464	16,272	20,247	23,925	25,179	27,485	31,295	28,390	31,736	34,305	39,499	Kamphaeng phet
อุทัยธานี	13,921	16,061	17,977	18,131	18,726	22,024	24,142	24,237	28,690	34,143	39,021	Uthai Thani
สุโขทัย	12,082	12,457	15,220	17,517	18,455	19,429	22,056	22,551	24,937	28,107	30,887	Sukhothai
ตาก	16,420	19,110	26,861	21,566	22,338	25,459	28,716	29,274	33,554	36,165	39,185	Tak
พิจิตร	10,691	11,726	15,517	16,005	15,976	18,153	20,502	20,219	23,043	26,187	30,260	Phichit
เพชรบูรณ์	10,139	10,658	14,289	15,046	15,412	17,158	19,806	19,680	22,519	26,887	28,982	Phetchabun

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ Source : Office of the National Economic and Social Development Board.

รวบรวมโดย : กองคลังข้อมูลและสารสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

Compiled By : Statistical Data Bank and Information Dissemination Division, National Statistical Office

ตารางที่ 2.7 แสดงผลิตภัณฑ์จังหวัดสุโขทัยตามราคาปลีกปี จําแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2534-2538

(พันบาท : Thousand Baht)

สาขาการผลิต	2534	2535	2536	2537	2538P	Industrial origin
เกษตรกรรม	3,472,763	4,202,788	3,600,396	4,008,436	4,289,717	Agriculture
- อกสิกรรม	2,606,335	3,251,970	2,626,615	3,034,157	3,201,498	- Crops
- ปศุสัตว์	274,192	322,079	325,711	335,492	420,550	- Livestock
- ประมง	39,734	41,733	58,934	54,853	51,881	- Fisheries
- ป่าไม้	-	-	-	-	-	- Forestry
- บริการทางการเกษตร	213,410	223,219	220,063	262,223	231,177	- Agricultural services
- การแปรรูปทางการเกษตรอย่างง่าย	339,092	363,787	369,073	321,711	384,611	- Simple agri processing products
เหมืองแร่และข่อยหิน	97,114	98,867	100,061	86,231	86,531	Mining and quarrying
อุตสาหกรรม	803,518	931,032	1,128,182	1,319,575	1,634,104	Manufactureing
การก่อสร้าง	664,818	767,125	889,718	1,044,501	1,361,050	Contraction
การไฟฟ้ําและการประปา	145,003	169,054	192,040	219,123	245,547	Electricity and water supply
การคมนาคมและขนส่ง	485,696	576,965	620,445	696,342	764,094	Transportation and communication
การค้าปลีกและสง	2,292,149	2,533,223	2,794,370	3,138,599	3,517,002	Wholesale and retail trade
การธนาคาร ประกันภัยและธุรกิจอสังหาริมทรัพย์	378,643	443,607	568,196	637,368	735,995	Banking insurance and real estate
ที่อยู่อาศัย	640,209	672,476	728,434	776,352	807,781	Ownership Of dwellings
การบริหารราชการและป้องกันประเทศ	637,736	779,585	883,812	915,679	1,128,220	Public administration and defence
การบริหาร	1,563,185	1,660,142	1,742,047	1,761,213	2,065,250	Services
มูลค่ารวมผลิตภัณฑ์จังหวัด	11,180,834	12,834,864	13,247,701	14,603,419	16,635,291	Gross Provincial Product (GPP)
มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคน (บาท)	19,479	22,206	22,802	25,006	28,291	Per capita FPP (Baht)
ประชากร (1,000คน)	574	578	581	584	588	Population (1,000 persents)

2538p : ตัวเลขเบื้องต้น (ชั่วคราว) Preliminary Data

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ Source : Office of the Nation Economic and Social Development Board.

2.2.4 การศึกษาความต้องการด้านการตลาด

ความต้องการด้านการตลาดระดับประเทศ สามารถศึกษาได้จากข้อมูลสถิติด้านจำนวนนักเรียน-นักศึกษาในระดับชั้นต่างๆ ของกระทรวงศึกษาธิการและทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.8 จำนวนนักเรียนนักศึกษาในสถานศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา ปี 2538-2539

ระดับการศึกษา	2537	2538	2539
ก่อนประถมศึกษา	1,684,059	1,919,639	2,025,747
ประถมศึกษา	6,289,768	5,962,613	5,909,402
มัธยมศึกษาตอนต้น	2,200,323	2,363,447	2,445,261
ประเภทสามัญศึกษา	2,197,528	2,360,568	2,442,352
ประเภทอาชีวศึกษา	2,795	2,879	2,909
มัธยมศึกษาตอนปลาย	1,184,722	1,320,561	1,481,628
ประเภทสามัญศึกษา	639,811	733,979	824,770
ประเภทอาชีวศึกษา	542,996	584,585	654,910
อื่นๆ	1,915	1,997	1,948
อุดมศึกษา	1,149,252	1,222,317	1,332,767
ประเภทอาชีวศึกษา	229,736	257,654	320,137
ฝึกหัดครู	4,011	55,349	59,065
ปริญญาตรี	803,953	822,928	849,339
สูงกว่าปริญญาตรี	44,105	49,956	55,522
อื่นๆ	67,447	36,430	48,704
รวมยอด	12,508,074	12,788,577	13,194,805

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ

ตารางที่ 2.9 จำนวนนักเรียน นักศึกษาในสถานศึกษาของรัฐบาลและเอกชน ปีการศึกษา 2539

ชั้นเรียน	รวมยอด	รัฐบาล	เอกชน
มัธยมศึกษาตอนปลาย	1,481,628	1,146,183	335,445
มัธยมศึกษาปีที่ 4	599,991	469,971	130,020
มัธยมศึกษาปีที่ 5	483,977	376,107	107,870
มัธยมศึกษาปีที่ 6	397,660	300,105	97,555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

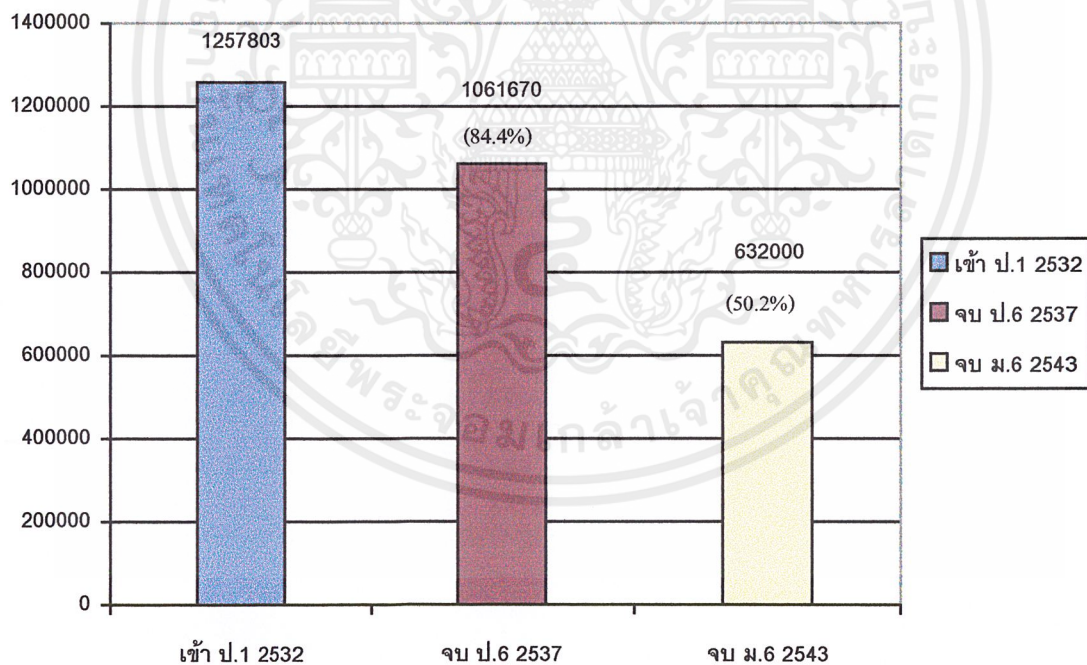
ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ชั้นเรียน	รวมยอด	รัฐบาล	เอกชน
ปริญญาตรี	1,277,245	967,808	309,437
อุดมศึกษาปีที่ 1	467,616	328,502	139,114
อุดมศึกษาปีที่ 2 – 4	809,629	639,306	170,323
สูงกว่าปริญญาตรี	55,522	48,803	6,719
ประกาศนียบัตรชั้นสูง	1,120	1,120	-
ปริญญาโท	53,189	46,530	6,659
ปริญญาเอก	1,213	1,153	60

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ

จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ด้านการวิเคราะห์สภาพ
อัตราการคงอยู่ของนักเรียน ในปีการศึกษา 2532-2543 มีดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 2.4 การวิเคราะห์สภาพอัตราการคงอยู่ของนักเรียน ปีการศึกษา 2532-2543



หมายเหตุ : ปีการศึกษา 2543 เป็นตัวเลขคาดคะเนจากสมมติฐาน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่จำนวนนักเรียนที่จะจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเทียบเท่าจากตัวเลขการคาดการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ว่าในปีการศึกษา 2543 จะมีนักเรียนจบจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเทียบเท่า เป็นจำนวนกว่า 632,000 คน แต่จำนวนนิสิตนักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรี ที่ทบวงมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา กลับมียอดรับในปีการศึกษา 2541 ได้เพียง 297,052 คน เท่านั้น ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.10 จำนวนนิสิต/นักศึกษาใหม่ จำแนกตามประเภทของสถาบันและระดับการศึกษา ปี 2541

ประเภทสถาบัน	ระดับการศึกษา					
	รวม	ต่ำกว่าป.ตรี	ป.ตรี	ป.บัณฑิต	ป.โท	ป.เอก
จำนวนรวม	321,533	6,250	290,802	835	23,096	550
1. สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ	261,813	6,250	234,585	835	19,613	530
1.1 จำกั้รับ	73,898	1,173	53,983	689	17,559	494
1.2 ไม่จำกั้รับ	183,008	5,077	176,691	18	1,222	-
1.3 ในจำกั้	4,907	-	3,911	128	832	36
2. สถาบันอุดมศึกษาเอกชน	59,720	-	56,217	-	3,483	20
3. สัดส่วนนักศึกษารัฐ : เอกชน	81 : 19	100 : 0	81 : 19	100 : 0	85 : 15	96 : 4

ที่มา : สำนักทบวงมหาวิทยาลัย

ในระดับภูมิภาค จากสถิติของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุโขทัย ปี 2539 จังหวัดสุโขทัยมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 6 จำนวนทั้งสิ้น 105,613 คน จากหน่วยงานด้านการศึกษา 4 หน่วย ได้แก่ กรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนและสำนักงานการศึกษาท้องถิ่น ในจำนวนนักเรียนทั้งหมดสามารถแยกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ชั้นเรียนละ 2,200-3,300 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นชั้นเรียนละ 7,200-8,000 คน โดยมีอัตราจำนวนนักเรียนเพิ่มมากขึ้นทุกปีและมีเพียงหน่วยงานเดียว คือกรมสามัญศึกษาเท่านั้น ที่เปิดการเรียนการสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อีกทั้งยังไม่มีสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในจังหวัดสุโขทัย แนวโน้มทางการศึกษาจังหวัดสุโขทัยจึงสมควรที่จะได้รับการส่งเสริมทางการศึกษาให้เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

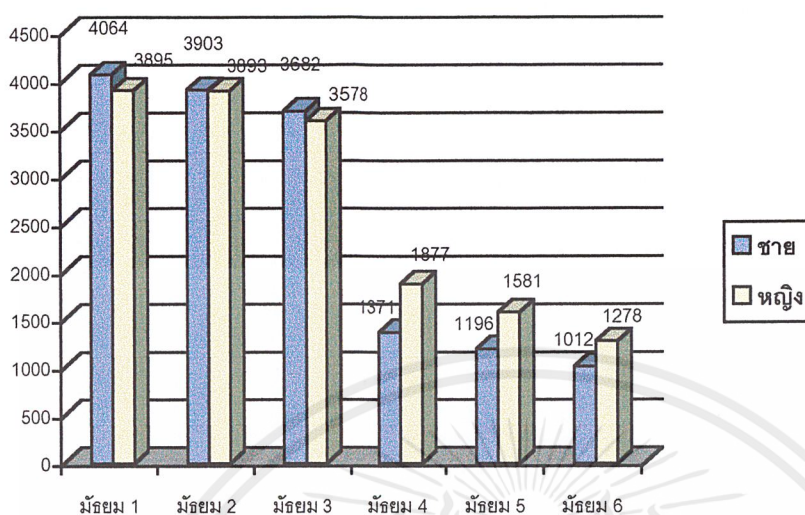
ตารางที่ 2.11 จำนวนนักเรียน จำนวนตามเพศ ชั้นเรียนและสังกัด ในจังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2539

ชั้นเรียน	สังกัด Jurisdiction												Grade			
	กรมสามัญศึกษา Department of General Education			สนง.คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ Office of the National Primary Education Commission			สนง.คณะกรรมการการศึกษาเอกชน Office of the Private Education Commission			สนง.การศึกษาท้องถิ่น Office of Local Education				อื่นๆ Others (กรมศาสนา) The Religious Affairs Department		
	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง		รวม	ชาย	หญิง
รวมยอด	105,613	53,315	52,296	6,985	3,593	3,392	4,452	2,227	2,225	6,229	3,153	3,076	401	401	-	
อนุบาล 1	683	342	341	-	-	-	683	342	341	-	-	-	-	-	-	
อนุบาล 2	8213	4156	4057	6903	3483	3420	783	420	363	527	253	274	-	-	-	
อนุบาล 3	8914	4483	4431	7444	3778	3666	721	321	400	749	384	365	-	-	-	
ประถม 1	14198	7380	6818	12664	6591	6073	651	342	309	883	447	436	-	-	-	
ประถม 2	8267	4299	3968	7230	3769	3461	419	205	214	618	325	293	-	-	-	
ประถม 3	8159	4253	3906	7181	3727	3454	390	203	187	588	323	265	-	-	-	
ประถม 4	8623	4398	4225	7613	3881	3732	337	176	161	673	341	332	-	-	-	
ประถม 5	8753	4438	4315	7783	3964	3819	272	128	144	628	346	352	-	-	-	
ประถม 6	8473	4340	4133	7545	3888	3657	196	90	106	732	362	370	-	-	-	
มัธยม 1	7959	4064	3895	5422	2668	2754	2102	1123	979	313	151	162	122	122	-	
มัธยม 2	7796	3903	3893	5632	2755	2877	1807	921	886	271	141	130	86	86	-	
มัธยม 3	7260	3682	3578	5391	2685	2706	1587	812	775	177	80	97	105	105	-	
มัธยม 4	3248	1371	1877	3212	1335	1877	-	-	-	-	-	-	36	36	-	
มัธยม 5	2777	1196	1581	2751	1170	1581	-	-	-	-	-	-	26	26	-	
มัธยม 6	2290	1012	1278	2264	986	1278	-	-	-	-	-	-	26	26	-	

ที่มา : สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุโขทัย

Source : Sukhothai Provincial Education Office.

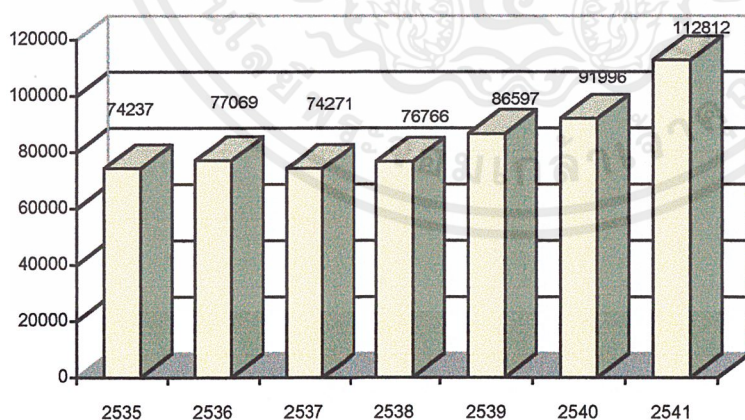
แผนภูมิที่ 2.5 จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดสุโขทัย จำแนกตามเพศและชั้นเรียน
ปีการศึกษา 2539



ที่มา : สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุโขทัย

ในส่วนของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2541 มหาวิทยาลัยรามคำแหงมีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 386,029 คน แยกเป็นระดับปริญญาตรีได้ 380,074 คน โดยมหาวิทยาลัยมีสถิติขอรับสมัครนักศึกษาใหม่จากปีการศึกษา 2535 – 2541 ดังแผนภูมิต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 2.6 จำนวนนักศึกษาใหม่ในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหงปี 2530-2541

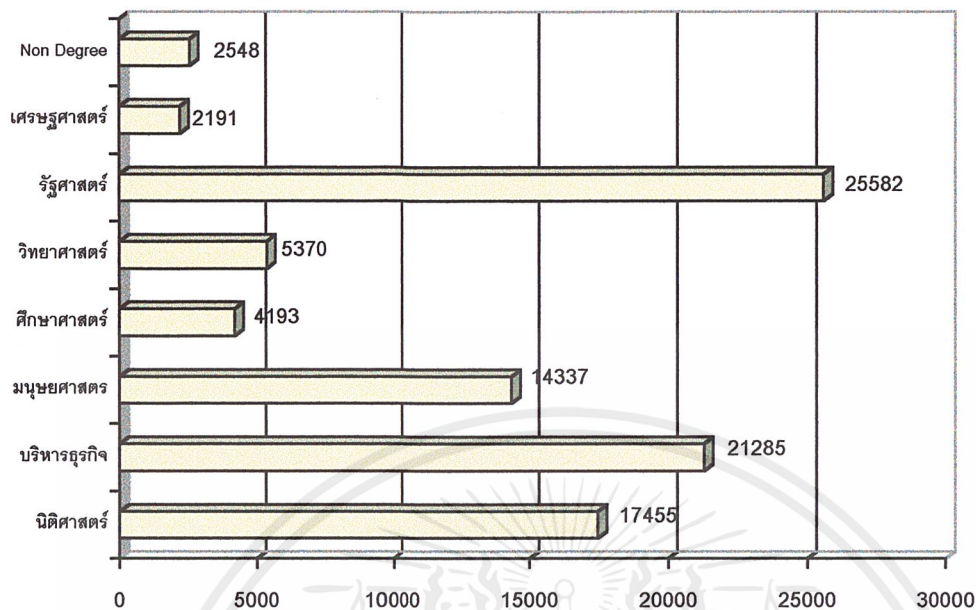


ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการคณะสนเทศ สวป. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

โดยในปีการศึกษา 2542 มหาวิทยาลัยรามคำแหงมีขอรับสมัครนักศึกษาใหม่เป็นจำนวนทั้งหมด 92,995 คน ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็นภาควิชาต่างๆ ได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.7 จำนวนนักศึกษาใหม่ปริญญาตรี ปี 2542 จำแนกตามคณะวิชา มหาวิทยาลัยรามคำแหง



ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการคณะเศรษฐศาสตร์ สวป. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

โดยในส่วนของคณะวิทยาศาสตร์ พบว่ามีสถิติจำนวนนักศึกษาใหม่ในแต่ละปีเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในบางสาขา อันสืบเนื่องมาจากนโยบายของรัฐ ที่ต้องการเร่งรัดในการผลิตบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอต่อการพัฒนาประเทศ โดยมีสถิติการรับนักศึกษาใหม่ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.12 จำนวนนักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2542

สาขาวิชา	2538	2539	2540	2541	2542
คณิตศาสตร์	40	40	118	147	209
สถิติศาสตร์	45	34	24	40	46
เคมี	147	194	243	435	457
ฟิสิกส์	30	38	49	73	114
ชีววิทยา	39	50	78	210	292
วิทยาการคอมพิวเตอร์	658	1,005	1,447	1,762	2,664
การวิจัยดำเนินงาน	5	18	15	23	35
เทคโนโลยีวัสดุ	24	30	40	79	146
เทคโนโลยีอาหาร	35	67	93	255	351
คณิตศาสตร์-การจัดหมู่ฯ	-	1	-	1	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 (ต่อ)

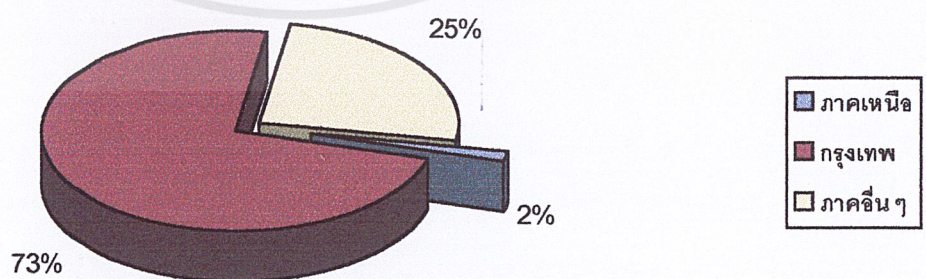
สาขาวิชา	2538	2539	2540	2541	2542
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	62	99	171	297	588
เทคโนโลยีชีวภาพ	11	24	31	81	125
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	33	48	74	223	265
เทคโนโลยีการเกษตร	2	2	29	108	212
รวม	1,131	1,650	2,412	3,734	5,506

ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการคณะสนเทศ สวป. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าถึงแม้จะมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แต่ในสาขาวิชาสถิติศาสตร์ สาขาวิชาการวิจัยดำเนินงานและสาขาวิชาคณิตศาสตร์-วิธีจัดหมวดหมู่ฯ มีจำนวนนักศึกษาในส่วนกลางน้อยเกินไปและไม่คุ้มค่าการลงทุนที่จะเปิดการเรียนการสอนได้ที่วิทยาเขตสุโขทัย ดังนั้นจึงควรที่จะงดการเปิดใน 3 สาขาวิชาข้างต้น โดยเมื่อมีจำนวนนักศึกษาใหม่มากพอจึงค่อยทำการขยายต่อไปในอนาคต

นอกจากนี้ในระดับภูมิภาค จากข้อมูลของศูนย์บริการวิชาการและสนเทศ สวป. มหาวิทยาลัยรามคำแหงพบว่า มหาวิทยาลัยมีนักศึกษาที่พักอาศัยอยู่ในภาคเหนือ ขณะศึกษาอยู่ถึง 6,573 คน ซึ่งในที่นี้ยังไม่ได้รวมถึงจำนวนนักศึกษาท้องถิ่นที่เดินทางเข้ามาศึกษาในกรุงเทพมหานครแล้ว ดังนั้นหากมีการผลักดันให้สร้างสถานศึกษาให้อยู่ในภูมิภาคที่ใกล้ภูมิภาคเป้าหมายของประชาชน นักศึกษาที่อยู่ในภูมิภาคก็จะได้รับความสะดวกมากขึ้น

แผนภูมิที่ 2.8 จำนวนนักศึกษาที่อาศัยตามภาคต่างๆขณะศึกษาอยู่มหาวิทยาลัย โดยคิดเป็นร้อยละ



ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการคณะสนเทศ สวป. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 จำนวนนักศึกษาใหม่มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่อาศัยอยู่ในภาคเหนือขณะศึกษา
จำแนกตามคณะวิชา

คณะ	2537	2538	2539	2540	2541	รวม
นิติศาสตร์	327	534	548	489	679	2577
บริหารธุรกิจ	228	317	436	313	354	1648
มนุษยศาสตร์	70	137	165	140	201	713
ศึกษาศาสตร์	30	23	38	35	48	174
วิทยาศาสตร์	40	76	47	41	45	249
รัฐศาสตร์	296	290	338	348	567	1839
เศรษฐศาสตร์	43	34	25	40	31	173
ศึกษาเพิ่มเติม	-	6	116	64	48	234
รวม	1034	1417	1713	1470	1973	7607

ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการคณะสนเทศ สวป. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2.2.5 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของโครงการ คือนักเรียนที่เรียนจบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและเทียบเท่า ซึ่งมีโครงการจะศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาของจังหวัดสุโขทัยและจังหวัดใกล้เคียง ทั้งในปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งนักศึกษาเก่าที่กำลังศึกษาอยู่ในกรุงเทพมหานคร และมีความประสงค์จะย้ายกลับมาเรียนที่ส่วนภูมิภาค

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม

2.3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

ในปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 61 ล้านคน โดยในภาคเหนือมีประชากรทั้งสิ้น 12,159,930 คน เป็นชาย 6,055,795 คน หญิง 6,104,135 คน โดยอัตราการเพิ่ม (Rate of Population, Growth) ของประชากรในประเทศมีจำนวนลดลงจาก 2.56 ในปี พ.ศ. 2518 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2541 ซึ่งลดลงเหลือเพียง 1.07 ซึ่งทั้งนี้ก็เนื่องมาจากนโยบายการคุมกำเนิดและการวางแผนครอบครัวของกระทรวงสาธารณสุขได้ผลดี

ตารางที่ 2.14 จำนวนประชากรจากทะเบียนประชากรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2541

ภาค จังหวัด (Region)	ประชากร (Population)		
	รวม (Total)	ชาย (Male)	หญิง (Female)
ทั่วราชอาณาจักร	61,466,178	30,591,602	30,874,576
กรุงเทพฯ และปริมณฑล	9,242,038	4,518,688	4,723,350
ภาคกลาง	2,962,647	1,465,246	1,497,401
ภาคตะวันออก	4,131,040	2,076,924	2,054,116
ภาคตะวันตก	3,591,578	1,782,798	1,808,780
ภาคเหนือ	12,159,930	6,055,795	6,104,135
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21,312,166	10,668,154	10,644,012
ภาคใต้	8,066,779	4,023,997	4,042,782

ที่มา : กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ในส่วนจังหวัดสุโขทัย จำนวนประชากรในจังหวัด ปี พ.ศ. 2541 มีจำนวน 630,292 คน ความหนาแน่นของประชากรทั้งจังหวัดเท่ากับ 95.56 คนต่อตารางกิโลเมตร

ตารางที่ 2.15 ลักษณะโครงสร้างและจำนวนประชากรของจังหวัด เป็นรายอำเภอ

ลำดับ ที่	อำเภอ	จำนวน			ระยะทาง จังหวัด ถึงอำเภอ	จำนวนประชากร		
		ตำบล	หมู่บ้าน	สุขา ภิบาล		รวม	ชาย	หญิง
1	เมืองสุโขทัย	10	78	2	0.500	133,930	65,341	68,589
2	กงไกรลาส	11	98	1	21	63,987	31,319	32,668
3	คีรีมาศ	10	88	2	22	54,701	26,876	27,925
4	ทุ่งเสลี่ยม	5	41	1	68	49,775	25,028	24,747
5	บ้านด่านลานหอย	7	51	1	28	41,851	21,242	20,609
6	ศรีนคร	5	39	1	54	30,842	15,281	15,561
7	ศรีสัชชนาลัย	11	92	2	67	96,370	47,535	48,835
8	ศรีสำโรง	13	113	1	20	73,659	35,390	38,269
9	สวรรคโลก	14	105	-	38	71,981	34,934	37,047
	รวมทั้งจังหวัด	86	705	11	-	617,096	302,946	314,150

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ด้านสังคม วัฒนธรรม เอกถัักษณ์ท้องถิ่น

ประเทศไทยมีวิถีชีวิตความเป็นอยู่อันแสดงถึงความเจริญทางด้านจิตใจและวัตถุ อันสืบเนื่องมาจากสิ่งที่บรรพบุรุษได้สั่งสมและถ่ายทอดสืบต่อกันมา ทั้งทางด้านภาษา ซึ่งสังคมไทยเป็นเพียงไม่กี่ประเทศในโลกที่มีภาษาประจำชาติเป็นของตนเอง ด้านศาสนา ด้านศิลปกรรมและประเพณี มีประชาชนมากถึงร้อยละ 95.4 ที่นับถือศาสนาพุทธ โดยได้รับการทำนุบำรุงให้เป็นศาสนาคู่บ้านคู่เมืองมาช้านานนับตั้งแต่สุโขทัยเป็นราชธานี ตลอดจนศิลปกรรมและประเพณี ก็ได้รับอิทธิพลมาจากศาสนาและสถาบันพระมหากษัตริย์นั่นเอง ดังจะเห็นได้จากโบราณสถาน โบราณวัตถุและภาพศิลปะ อันเป็นที่เลื่องลือในสังคมโลก

ในส่วนของจังหวัดสุโขทัยมีคำขวัญอยู่ว่า “กานินดอักษรไทย งานใหญ่ลอยกระทง มั่นคงพุทธศาสนา พระแม่ย่ายิ่งเมือง อติครุ่งเรือง คือเมืองสุโขทัย” แบ่งการปกครองออกเป็น 9 อำเภอดังต่อไปนี้ อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาส อำเภอคีรีมาศ อำเภอทุ่งเสลี่ยม อำเภอบ้านด่านลานหอย อำเภอศรีนคร อำเภอศรีสัชนาลัย อำเภอศรีสำโรงและอำเภอสวรรคโลก ซึ่งการปกครองส่วนท้องถิ่นของจังหวัดสุโขทัยประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด องค์การบริหารส่วนตำบล 77 แห่ง เทศบาล 2 แห่งและสุขาภิบาล 11 แห่ง มีประชากรอาศัยอยู่ในเขตเทศบาลร้อยละ 6.3 ของประชากรทั้งหมด ส่วนอีกร้อยละ 93.7 อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาล อาชีพที่สำคัญของประชากรในจังหวัด คือการทำนา ปลูกพืชไร่ การทำสวนผลไม้ รองลงมาได้แก่ การเลี้ยงสัตว์และการทำประมงน้ำจืด

ประชากรส่วนใหญ่ในจังหวัดสุโขทัยนับถือศาสนาพุทธ มีวัดอยู่ถึง 277 แห่ง สำนักสงฆ์ 115 แห่งและเนื่องด้วยจังหวัดสุโขทัยมีความเจริญรุ่งเรืองอย่างยิ่งในอดีตกว่า 700 ปีที่ผ่านมา ประจักษ์พยานแห่งความเจริญรุ่งเรืองในอดีตของสุโขทัย คือ โบราณสถานและโบราณวัตถุมากมาย เช่น อุทยานประวัติศาสตร์ศรีสัชนาลัย ศาลพระแม่ย่า พระบรมราชานุสาวรีย์พ่อขุนรามคำแหงมหาราช รวมทั้งศูนย์ศึกษาและอนุรักษ์เตาสังคโลกและบ้านหาดเล็กซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวต้นจกที่เลื่องลือและควรได้รับการอนุรักษ์ อีกทั้งยังเป็นแหล่งผลิตทองที่มีชื่อเสียงอีกด้วย

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

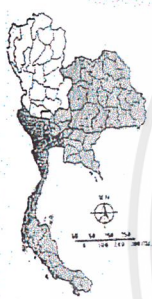
ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5°-21° เหนือกับเส้นแวง 90°-106° ตะวันออก โดยมีสภาพภูมิอากาศเป็นเขตร้อนชื้น มีพื้นที่ประมาณ 518,000 ตารางกิโลเมตร สามารถติดต่อกับชาติต่างๆ ได้ทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศ ในส่วนของภาคเหนือมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 169,644.29 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 33.06 ของพื้นที่ประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดสุโขทัยตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคเหนือของประเทศ มีเนื้อที่ประมาณ 6,595 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 4,122 ไร่ เฉพาะในเขตเทศบาลเมืองสุโขทัยมีเนื้อที่ประมาณ 3.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.05 ของเนื้อที่ทั้งจังหวัด จังหวัดสุโขทัยอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์ประมาณ 440 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อดังต่อไปนี้

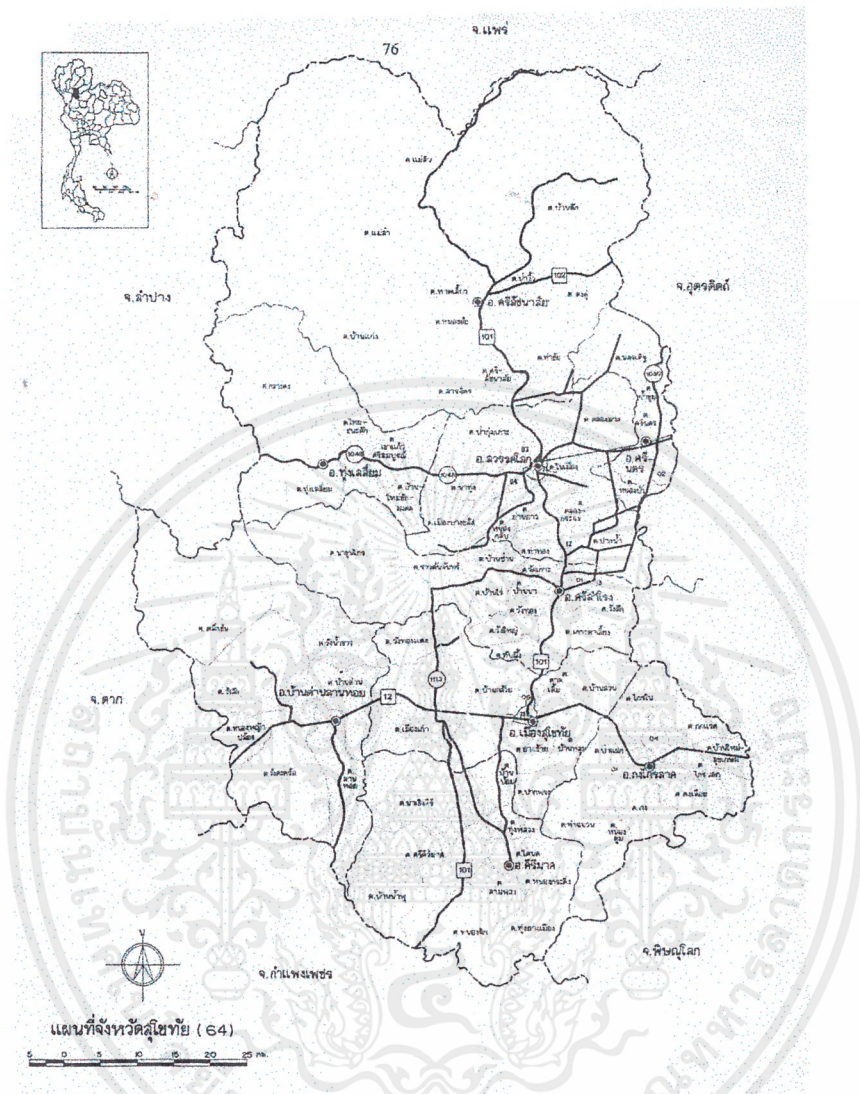
ทิศเหนือ	ติดจังหวัดแพร่
ทิศตะวันออก	ติดจังหวัดอุดรดิตถ์และจังหวัดพิษณุโลก
ทิศใต้	ติดจังหวัดกำแพงเพชร
ทิศตะวันตก	ติดจังหวัดตากและจังหวัดลำปาง

ภาพที่ 2.1 แผนที่ภาคเหนือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2 แผนที่จังหวัดสุโขทัย



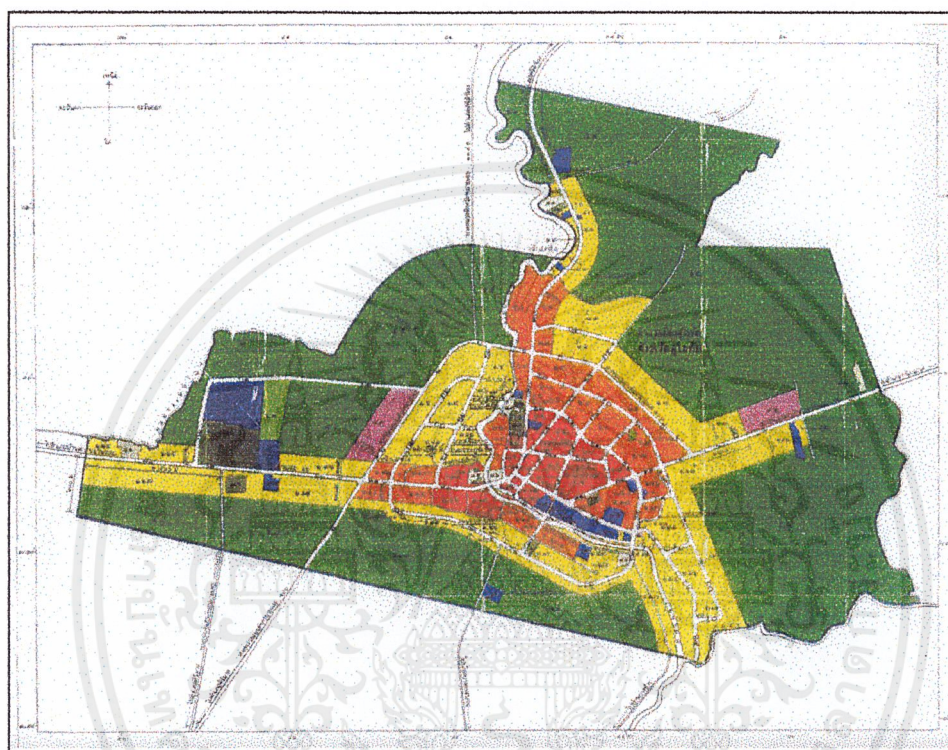
จากข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าว จังหวัดสุโขทัย จึงจัดได้ว่าเป็นจังหวัดที่อยู่ตอนกลางของภาคเหนืออย่างแท้จริง มีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงมากถึง 7 จังหวัดจากทั้งหมด 17จังหวัดทั้งหมดของภาคเหนือ ซึ่งโดยทางกายภาพแล้วจังหวัดสุโขทัยมีศักยภาพเหมาะสมในการเป็นที่ตั้งของศูนย์กลางทางการและผู้นำทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่จะให้บริการแก่ประชาชนและหน่วยงานทั้งทางภาครัฐและเอกชน ทั้งในระดับท้องถิ่นและภูมิภาค ทั้งนี้จังหวัดสุโขทัยมีข้อมูลทางด้านกายภาพดังต่อไปนี้

2.4.1 ผังเมืองและการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

จากแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินฉบับที่ 64 (พ.ศ. 2532) ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 จังหวัดสุโขทัยแบ่งประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น 9 เขต 9 ประเภท ซึ่งจัดลำดับการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น เขตที่อยู่อาศัย เขตอุตสาหกรรม เขตสถาบัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษา เป็นต้น ซึ่งที่ดินส่วนใหญ่ในเทศบาลเมืองสุโขทัย ถูกจัดให้อยู่ในเขตพาณิชย์และพักอาศัย ส่วนที่ดินนอกเขตเทศบาลเมืองสุโขทัยถูกจัดให้ใช้ประโยชน์ ในทางประกอบกิจการด้านการเกษตรเป็นหลัก

ภาพที่ 2.3 ประกาศแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินเทศบาลเมืองสุโขทัย



ที่มา : ประกาศแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินฉบับที่ 64 (พ.ศ. 2532)

2.4.2 ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ

- ไฟฟ้า จังหวัดสุโขทัยได้รับบริการจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดสุโขทัย ซึ่งรับกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2539 มีหมู่บ้านที่มีไฟฟ้าใช้แล้วจำนวน 710 หมู่บ้าน หรือร้อยละ 96.88 ของจังหวัด ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 18.96 ล้านยูนิต
- ประปา ด้านการประปา มีการประปาจำนวน 9 แห่ง มีกำลังการผลิตทั้งสิ้น 12,038,500 ลูกบาศก์เมตร
- การคมนาคม มีทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงจังหวัด ใช้เดินทางติดต่อภายในจังหวัดและเดินทางออกสู่จังหวัดใกล้เคียงได้โดยสะดวก การเดินทางจากกรุงเทพมหานครทางถนน โดยใช้ทางหลวงแผ่นดินชนิดทางคู่ สาย32 ถึงจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นครสวรรค์ เป็นระยะทาง 240 กิโลเมตร ต่อด้วยทางหลวงแผ่นดินสาย 117 ผ่าน จังหวัดพิจิตร โลก ถึงจังหวัดสุโขทัย เป็นระยะทาง 187 กิโลเมตร มีทางรถไฟสายเหนือที่จังหวัดพิจิตร โลกแยกเข้าสู่อำเภอสรรคโลกและอำเภอสรรคโลกได้ ทางเครื่องบินสามารถลงได้ที่สนามบินจังหวัดพิจิตร โลกแล้วจึงเดินทางต่อด้วยรถยนต์เข้าถึงตัวจังหวัดสุโขทัยได้โดยสะดวก

- การสื่อสาร มีที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขจำนวน 13 แห่งในทุกอำเภอ คำนโทรศัพท์ มีชุมสายโทรศัพท์ทั้งสิ้น 12 แห่ง
- การสาธารณสุข มีโรงพยาบาลของรัฐ 9 แห่ง สถานอนามัย 109 แห่ง สถานพยาบาลเอกชน 3 แห่ง คลินิกแพทย์ 36 แห่ง

2.4.3 ด้านสภาวะแวดล้อม

2.4.3.1 ลักษณะภูมิประเทศ

ภาคเหนือเป็นภาคที่มีลักษณะภูมิประเทศแตกต่างออกไปจากภาคอื่นๆอย่างชัดเจน เพราะเต็มไปด้วยภูเขามากมาย แบ่งภูมิประเทศออกเป็น 3 ลักษณะ คือเทือกเขาที่ราบระหว่างหุบเขาและที่ราบลุ่มแม่น้ำ ความสูงของภูมิภาคนี้ โดยเฉลี่ยประมาณ 1,600 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยพื้นที่ประมาณ 2 ใน 3 ของพื้นที่ เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งถือเป็นแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญของภาค ลุ่มแม่น้ำที่สำคัญได้แก่ ลุ่มแม่น้ำปิง วัง ยม น่านและเจ้าพระยา

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุโขทัย เป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำยมไหลผ่านเป็นระยะทาง 170 กิโลเมตร พื้นที่ตอนล่างเป็นที่ราบสูงมีภูเขายาวเป็นพืด มาทางทิศตะวันตก พื้นที่ตอนกลางเป็นที่ราบลุ่มและตอนใต้เป็นที่ราบสูง จังหวัดสุโขทัยมีภูเขาขนาดย่อมอยู่หลายลูก ภูเขาที่สูงที่สุดคือ เขาหลวง ซึ่งสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 1,185 เมตร

2.4.3.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ภาคเหนือมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 21.5 องศาเซนเซียส ในส่วนของจังหวัดสุโขทัย เป็นจังหวัดที่มีอุณหภูมิระหว่างฤดูแตกต่างกันมาก ในฤดูร้อนอากาศจะแห้งแล้งและอบอ้าว ฤดูหนาวจะหนาวจัดเป็นบางปี ส่วนฤดูฝนนั้นจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 26°-27° C ความชื้นสัมพัทธ์ 61-67% ทิศทางลมประจำส่วนใหญ่พัดมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารตัวอย่าง โดยการหาอาคารที่มีลักษณะของโครงการ ให้เหมือนกับโครงการ ออกแบบมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัยอย่างสมบูรณ์ พบว่ายังไม่มีในประเทศไทยในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามโครงการที่มีลักษณะของโครงการใกล้เคียงกัน ยังคงสามารถนำมาศึกษาเพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ในด้านต่างๆ เช่น การศึกษาองค์ประกอบ งานระบบ การดำเนินการโครงการ เป็นต้น เพื่อนำแนวเหตุทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติที่สรุปได้ ไปใช้ประกอบเป็นแนวทางในการออกแบบโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัยได้เช่นกัน โดยได้ทำการศึกษาอาคารเรียนและปฏิบัติการ ตามรายชื่ออาคารดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาอาคารเรียนและปฏิบัติการในประเทศ ได้แก่



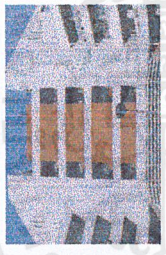


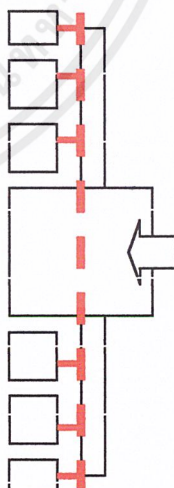
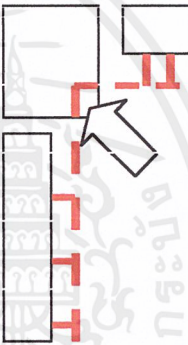
1. อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง)
2. อาคารจุฬารณณ์วิทยาลัย 1 (อาคารเรียนและปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สจล.)

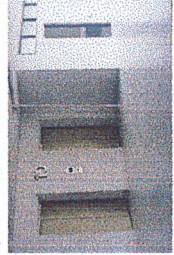



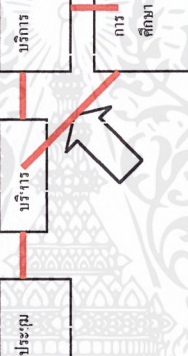


3.1.2 ศึกษาอาคารเรียนและปฏิบัติการในต่างประเทศ ได้แก่

1. อาคาร HONG KONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (อาคารมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งฮ่องกง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ตารางที่ 3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

<p>หัวข้อเปรียบเทียบ</p> <p>1. ที่ตั้งและการเข้าถึง</p>	<p>อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์</p> <p>อยู่ในบริเวณของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถนนรามคำแหง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ทางด้านทิศใต้ของฝั่งมหาวิทยาลัย อยู่ติดกับคณะวิศวกรรมศาสตร์และประตูทางเข้าด้านหลัง</p>  	<p>อาคารดูพาดการณ์สัญลักษณ์ 1</p> <p>อยู่ในบริเวณของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ติดกับคณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม ตรงข้ามกับทางเข้า อาคารเรียนรวม (ตึกพระเทพฯ)</p> 	<p>อาคาร HONG KONG UNIVERSITY</p> <p>ตั้งอยู่ในพื้นที่ซึ่งเคยเป็นที่ตั้งของฐานทัพอากาศ บนพื้นที่เขต Sai Kung บนเกาะฮ่องกงประเทศจีน</p>  
<p>2. ความน่าสนใจ</p>	<p>เป็นอาคารคณะวิทยาศาสตร์ ที่ใหม่ที่สุดในมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีปัจจุบันและมีระบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมือนกับโครงการออกแบบมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย มากที่สุด</p>	<p>เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีความพร้อมทางด้านเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์ มากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ</p>	<p>มีความสมบูรณ์และมีองค์ประกอบที่ครบวงจร ตั้งอยู่ในภาคที่แออัดซึ่งมีสภาพภูมิอากาศไม่แตกต่างกัน ประเทศไทยมากนัก มีการผสมผสานองค์ประกอบที่ซับซ้อน ได้อย่างลงตัวและมีสถาปัตยกรรมที่โดดเด่น</p>
<p>3. การจัดระบบสัญญา</p> <p>3.1 ระบบสัญญาแนวราบ</p>	<p>จากทางเข้าอาคาร มีโถงขนาด 60 ตร.ม. เป็นจุดจัดการสัญญา ไปตาม Corridor แนวยาว กว้าง 2 เมตร</p> 	<p>จัดให้โถงทางเข้าอาคารเป็นจุดจัดการสัญญา ไปยัง Corridor แยกเส้นทางสัญญาของ Service ก่อนเข้าชัดเจน</p>  <p>เปิด Court ส่วนกลางของอาคารรับแสงธรรมชาติได้ดี ลักษณะทางเดินเป็นแบบ Single Corridor</p>	<p>จัดให้มีโถงใหญ่ใน Zone ที่เป็นจุดจัดการสัญญาไปยังส่วนสำคัญต่างๆหลายจุด แล้วใช้ Corridor เป็นเส้นทางในการจัดการสัญญาไปยังจุดต่างๆ โดยไม่ให้เกิดความแออัด</p> <p>เมื่อในการสัญญา</p>

<p>หัวข้อเปรียบเทียบ</p>	<p>อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์</p> <p>ใช้บันไดหลักรูปตัว ยู (U) กว้าง 1.80 เมตร จำนวน 1 จุด บันไดหนีไฟกว้างขนาด 1 เมตร จำนวน 1 จุด</p>  <p>ระบบลิฟต์ จัดให้บริการสำหรับนักศึกษา 2 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องจุดคนได้ 15 คน หรือ 1,000 ก.ก. มีลิฟต์ดับเพลิงอีก 1 เครื่องอยู่ใกล้กับบันไดหนีไฟ</p>	<p>อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์</p> <p>ใช้บันไดหลักรูปตัว ยู (U) ตั้งอยู่หน้าและด้านหลังของอาคาร กว้างขนาด 2.00 เมตร รวมทั้งระบบลิฟต์ ซึ่งจัดไว้สำหรับนักศึกษาและงานของ บริเวณด้านข้างของโถงทางเข้า ซึ่งมองเห็นได้อย่างชัดเจน</p>	<p>อาคาร HONG KONG UNIVERSITY</p> <p>จัดให้มีบันไดจำนวนทั้งสิ้น 16 ตัว บันไดเลื่อน 2 ตัว</p>  <p>และลิฟต์ในส่วนต่างๆอย่างสมดุล ให้มีความสะดวกและไม่กระจุกอยู่ที่เดียวกันมากเกินไป</p>
<p>4. องค์ประกอบต่างๆ</p>	<p>มีส่วนสำนักงานฝ่ายบริหารอยู่ที่ชั้นแรกของอาคาร ส่วนชั้นที่ 2-10 ใช้เป็นส่วนห้องปฏิบัติการเรียนการสอนของภาควิชาต่างๆ ในคณะวิทยาศาสตร์รวมทั้งห้องนำ-ส้วมทุกชั้น มี Circulation คิวเป็นร้อยละ 20</p>   <p>เน้นประโยชน์ใช้สอยของอาคารเป็นหลัก ออกแบบอาคารให้มีลักษณะสมดุลกันทั้งสองข้าง วางแนวอาคารตามพื้นที่ที่มีอยู่ และหันด้านบางเข้ารับแสงพระอาทิตย์ตามแนวทิศตะวันตก ออก-ตะวันออก</p>	<p>มีส่วนบริหารอยู่ที่ชั้นล่างของอาคาร แยกส่วนการศึกษา ออกชัดเจน เป็นชั้นและภาคศึกษา โดยให้ส่วนบริหารเป็นศูนย์กลางรองรับการขยายตัวในอนาคต</p>  <p>เน้นในเรื่องของ Function และการวาง Zoning ให้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน รูปแบบสถาปัตยกรรมสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ตั้ง มี Court บริเวณกลางอาคารที่ลดพื้นที่ที่ใช้สอย ทั้งยังสามารถรับแสงธรรมชาติได้มาก</p>	<p>พื้นที่คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารและการจัดการ ส่วนห้องสมุด ห้อง ...AB</p>   <p>ต่างๆ ห้องประชุมใหญ่ รวมทั้ง Service Core และสวนบริการ</p> <p>ผสมผสานกิจกรรมที่แตกต่างกัน ได้อย่างลงตัวภายในหลังคาเดียว โดยการใช้การแบ่ง Zone ที่ชัดเจน การเจาะ Void เพื่อสร้าง Atrium และการแบ่ง Form อาคารด้วย Symbol 3 ตัว คือครึ่งวงกลม สี่เหลี่ยมและตามเหลี่ยมมาประกอบเป็น Mass ของอาคาร</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อเปรียบเทียบ	อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	อาคารสุขภาพอนามัยถันธุ์ 1	อาคาร HONG KONG UNIVERSITY
6. กิจกรรมเด่นๆ ในโครงการ	ใช้เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์และเคมี	ใช้เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ใช้เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและการจัดการและคณะวิทยาศาสตร์
7. ขนาดพื้นที่ใช้สอย	27,600 ตร.ม.	เป็นอาคารเรียน 6 ชั้นครึ่ง พื้นที่ 16,000 ตร.ม	175,000 ตร.ม บนพื้นที่ดิน 57.8 Hectares
8. ผู้ใช้โครงการ	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ม.รามคำแหง	นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ประมาณ 3,500 คน	นักศึกษารายวัน 7,000 คน
9. ลักษณะเด่นของโครงการ	การจัดวางระบบการสัญจรที่ถ่ายทอดความเข้าใจและสะดวกในการเข้าถึงองค์ประกอบต่างๆภายในอาคาร	การแบ่งแยก Zone ที่ค่อนข้างชัดเจน ก่อให้เกิดการไม่พดุง/ถล่ม ขณะเปิดใช้โครงการ รวมทั้งรูปแบบสถาปัตยกรรมที่โดดเด่น เมื่อนำอาคารมาวางอยู่ในผัง และเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อม	ความเป็นอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จึงใช้ Shape ของอาคารที่ไม่ซ้ำซาก โดยใช้ Shape หลากหลายแบบ มาประกอบกันเป็น Mass ก่อนแล้วได้ตัวอย่างสมดุลและสอดคล้องกับพื้นที่ดินที่มีอยู่
10. ลักษณะภายในและภายนอกโครงการ	ใช้ทางเดินขนาดพอเหมาะที่มีแสงสว่างจากธรรมชาติ ทำให้มีความรู้สึกปลอดโปร่ง ไม่คับแคบ ห้องเรียนขนาด 300 ตร.ม. ใช้วัสดุที่เรียบง่าย พื้นหินอ่อนในพื้นที่ชั้นล่าง เพดาน T-Bar หน้าต่างบานเปิดแบบวิทโก้ อลูมิเนียม กระจกใส	ส่วนทดลองและปฏิบัติการ ตั้งอยู่ชั้นบนๆ ของอาคาร พื้นที่ห้องใช้หินขัด ทนต่อสารเคมีได้ดี ทางเดิน	เน้นการใช้แสงธรรมชาติให้ผ่านเข้าอาคารเป็นการประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าที่ติดตั้งหนึ่ง การเลือกใช้สีที่
			
	เรียนขนาด 300 ตร.ม. ใช้วัสดุที่เรียบง่าย พื้นหินอ่อนในพื้นที่ชั้นล่าง เพดาน T-Bar หน้าต่างบานเปิดแบบวิทโก้ อลูมิเนียม กระจกใส	อยู่ภายในอาคาร โดยเปิดช่องแสงกลางอาคารให้รับแสงธรรมชาติได้มากขึ้น	โดดเด่นตามจุดต่างๆของอาคาร ประกอบกับสีพื้นเทา-ขาว ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ส่วน..ใหญ่ในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการนำเสนอเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อเปรียบเทียบ	อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	อาคารจุฬารามณ์วลัยลักษณ์ 1	อาคาร HONG KONG UNIVERSITY
10.2 ภายนอกโครงการ	<p>เป็นอาคารคอนกรีต ทาสีขาว ใช้ corridor และ overhang เป็นส่วนบังแดดทางทิศเหนือและใต้ พื้น</p>  <p>ผิวของรูปด้านนั้นการใช้น้ำต่าง ประตุมุมมีส่วนร่วมในการออกแบบด้านนอกอาคาร</p>	<p>โม้การตกแต่ง Facade ของอาคาร ด้วยการใช้วัสดุโชว์แนว เพื่อให้เข้ากับ บริบทของพื้นที่ทั้งอาคาร อาศัย</p>  <p>แนวคิดเป็นต้นแบบของอาคาร ที่มีจังหวะที่สม่ำเสมอ</p>	<p>เป็นอาคารคอนกรีตที่ไม่แสดงทางเดินให้เห็นจากภายนอกอาคาร แต่จะให้ Facade ของอาคารเป็นคอนกรีตผสมกับกระจกสีเข้ม เพื่อให้สอดคล้องกับอาคารรอบข้าง</p> 
11. การจัดวางผังอาคาร	<p>เป็นอาคารวางแนวรูปตัว ไอ (I) ใช้ทางเดินเชื่อมอาคาร แบบ Single Corridor ด้านด้านแคบเข้ารับแสงอาทิตย์ทางทิศตะวันออก-ตะวันตก</p>	<p>เป็นอาคารรูปตัวแอล (L) เปิดทางเข้าอาคาร บริเวณแกนกลางของรูปทรง และจากจุดนั้นเอง ก็จะแยกจ่ายการสัญจรไปยังจุดอื่นๆของอาคารทั้งแนวราบและแนวตั้ง</p>	<p>วางผังอาคารตามพื้นที่ดินที่มีอยู่ ทั้งยังระมัดระวังเรื่องทิศทางแสงแดดอีกด้วย การเชื่อมต่ออาคารกับอาคารอื่นๆ ทำโดยการวางแนวอาคารให้อยู่ในแกนเดียวกันแล้วจึงเชื่อมต่อด้วยทางเดินแบบมีหลังคา</p>
12. ระบบเทคโนโลยีอาคาร	<p>รับกระแสไฟฟ้าขนาด 12 kv ผ่านคานหน้าอาคาร โดยมีห้องควบคุมไฟฟ้าอยู่ด้านล่าง จัดให้มีห้อง</p>  <p>เครื่องปรับอากาศอยู่ชั้นล่างทางน้ำที่ส่งน้ำขึ้นไป เก็บบน Tank ซึ่งคาดว่า มีระบบสายส่งน้ำดับเพลิงติดตั้งอยู่บริเวณ core ของทุกชั้น เลือกใช้ระบบปรับอากาศ</p>	<p>รับกระแสไฟฟ้าขนาด 15 kv เข้าสู่อาคารทางใต้ดิน ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน วาง condensor ไว้บริเวณกันสัดของอาคารและวางได้อย่างมีทิศทางระบบบำบัดน้ำเสีย ที่มีสารเคมี จะต้องมีการตรวจสอบค่า pH ให้เป็นกลางก่อนที่จะระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ระบบโครงสร้าง เสาและคานที่คอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป</p>	<p>จัดให้มีการแบ่งแยกส่วนควบคุมทางด้านเทคนิคต่างๆอยู่บริเวณ Service Core ของ Zone ต่างๆในอาคารอย่างชัดเจน เนื่องจากมีกิจกรรมที่ค่อนข้างแตกต่างกัน ให้ระบบปรับอากาศแบบ Central System โดยมี AHU อยู่ส่วน Service Core ให้แสงสว่างธรรมชาติบริเวณโถงและ Atrium ของอาคารในสวนของห้องเรียนนั้นใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์ แทน แสงธรรมชาติที่ให้ความสว่างได้ไม่เพียงพอ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อเปรียบเทียบ	อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	อาคารจุฬารัตน์วิทยาลัย	อาคาร HONG KONG UNIVERSITY
<p>แบบแยกส่วน จัดให้มีห้องเครื่องลิฟต์อยู่ชั้นบนสุดของอาคาร ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งเป็น 2 ประเภท คือระบบบำบัดน้ำเสียทั่วไปและระบบบำบัดน้ำเสียจากสารเคมี มีการจัดระบบป้องกันฟ้าผ่า โดยมีตัวนำอยู่บนดาดฟ้าแล้วจึงเชื่อมสายลงสู่ดิน ใช้ระบบ โครงสร้างเสา-คาน พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป</p>	<p>- จัดองค์ประกอบของโครงการ ได้ชัดเจน มีความสมบูรณ์พอสมควรทางด้านการจัดประโชชน์ใช้สอย ออกแบบได้ปลอดภัย ได้ดี มีระบบรักษาความปลอดภัย คุณภาพ ระบายอากาศได้ดี มีระบบรักษาความปลอดภัยที่ดี</p> <p>- ไม่ได้เตรียมส่วนจัดเก็บเครื่อง compressor ในระบบปรับอากาศ ทำให้ขาดคุณสมบัติในการมองอาคาร ไม่ให้ความสนใจของอาคารทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีเช่นกัน มีที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการ ภายนอกอาคารขาดความร่มรื่น ไม่ได้จัดสวนพักก่อนไว้ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ดิน</p>	<p>- การแบ่งแยก Zone ที่ใช้แบบสถาปัตยกรรมที่ให้ความเคารพต่อสภาพแวดล้อมและบริบทของพื้นที่ตั้ง การใช้แสงธรรมชาติที่ดี ประหยัดพลังงาน ได้มาก</p> <p>- การจัดการสิ่งแวดล้อม โดยทางเข้ามีความปิดล้อมมากเกินไป ทำให้ผู้ใช้มาใช้อาคารมักจะไม่สามารถคาดเดาเส้นทางได้ รวมทั้งการเทคอนกรีตบริเวณฝั่งโดยรอบอาคาร ทำให้เกิดผลกระทบทางด้านความร้อน โดยรอบอาคารค่อนข้างมาก</p>	<p>- การจัดระบบสตูดิโอของอาคารที่ไม่มีแคบแคบจนเกินไป ให้ความสำคัญกับ Context ก่อนข้างมาก ประกอบกับการผสมผสาน Form ของอาคารได้อย่างลงตัว อีกทั้งยังออกแบบอาคาร ได้สอดคล้องกับผังซึ่งมีกายภาพที่สูงๆ ต่ำๆ ได้เป็นอย่างดี</p> <p>- ไม่ให้ความสำคัญกับงาน Landscape มากนัก บริเวณรอบๆอาคารจึงดูแห้งแล้ง ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกไม่ผูกพันกับสถานที่รอบๆอาคาร และการออกแบบ Façade ที่ดูแข็งกระด้างจนเกินไป</p>
13. ข้อดีและข้อเสีย			
13.1 ข้อดี			
13.2 ข้อเสีย			

หมายเหตุ : อาคาร HONG KONG UNIVERSITY มีชื่อเต็มว่า HONG KONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การดำเนินงานโครงการ

โครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย เปิดรับนักศึกษาแบบไม่จำกัดรับในระดับปริญญาตรี ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2514 โดยในปัจจุบันได้ทำการเปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีจำนวนทั้งหมด 4 สาขาวิชา ได้แก่ สาขานิติศาสตร์ สาขาบริหารทั่วไป สาขาสื่อสารมวลชนและสาขาบริหารธุรกิจ โดยใช้เทคโนโลยีการสอนทางไกล ถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์โดยตรงสู่ห้องเรียนต่างๆ ในระบบ Direct To Home Brand Casting ผ่านดาวเทียมไทยคมย่านความถี่ KU-Band นอกจากนี้ในส่วนของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงมีนโยบายที่จะจัดตั้งให้วิทยาเขตสุโขทัย เป็นศูนย์กลางทางด้านวิทยาศาสตร์ของภาคเหนือ จึงมีนโยบายให้จัดการเรียนการสอนและการปฏิบัติการอย่างครบวงจร ให้แก่ผู้สนใจได้ทำการศึกษาจนสามารถจบการศึกษาได้อย่างครบวงจรเทียบเท่ากับศึกษาที่มหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนกลาง

ในส่วนของระดับปริญญาโท ได้มีนโยบายที่จะเปิดสอนแบบจำกัดรับสาขาวิชาละ 100 คน ได้แก่ สาขาวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาบริหารการศึกษาและสาขาวิชารัฐศาสตร์ ซึ่งจะมีอาจารย์ประจำวิชาเดินทางหมุนเวียนไปสอนยังวิทยาเขตต่างๆ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่ออาจารย์ไปสอนยังวิทยาเขตใด ก็จะมีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงการบรรยายไปยังวิทยาเขตอื่นๆ โดยใช้ Video Conferencing System ผ่านสัญญาณดาวเทียมไปสู่ห้องเรียน โดยสามารถสื่อสารตอบโต้กันในลักษณะของการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) ได้อีกด้วย

การบริหารงานโครงการ จากการศึกษาข้อมูลด้านการบริหารงานโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตบางนา ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีลักษณะและหน่วยงานเดียวกันกับโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย และข้อมูลเชิงเปรียบเทียบเพิ่มเติมจากโครงสร้างการบริหารงานจากอาคารตัวอย่าง สามารถแบ่งโครงสร้างการบริหารงานมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ได้ดังนี้

1. งานฝ่ายบริหาร

ทำหน้าที่บริหาร โครงการทางด้านนโยบายทั้งหมด โดยขึ้นกับอธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหงส่วนกลาง ประกอบด้วย

- รองอธิการบดีวิทยาเขต
- ผู้ช่วยรองอธิการบดีวิทยาเขต
- ผู้อำนวยการกองวิทยาเขต

2. งานฝ่ายธุรการและบริการด้านต่างๆ

ทำหน้าที่ให้บริการด้านธุรการ ดำเนินการจัดซื้อวัสดุ ครุภัณฑ์และบริการด้านต่างๆ ให้แก่อาจารย์-ข้าราชการและนักศึกษา นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่นนอกมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานธุรการและการเงิน
- งานกิจกรรมและบริการนักศึกษา
- งานอาคารสถานที่
- งานโสตทัศนศึกษาและบริการวิชาการ
- งานช่างและยานพาหนะ

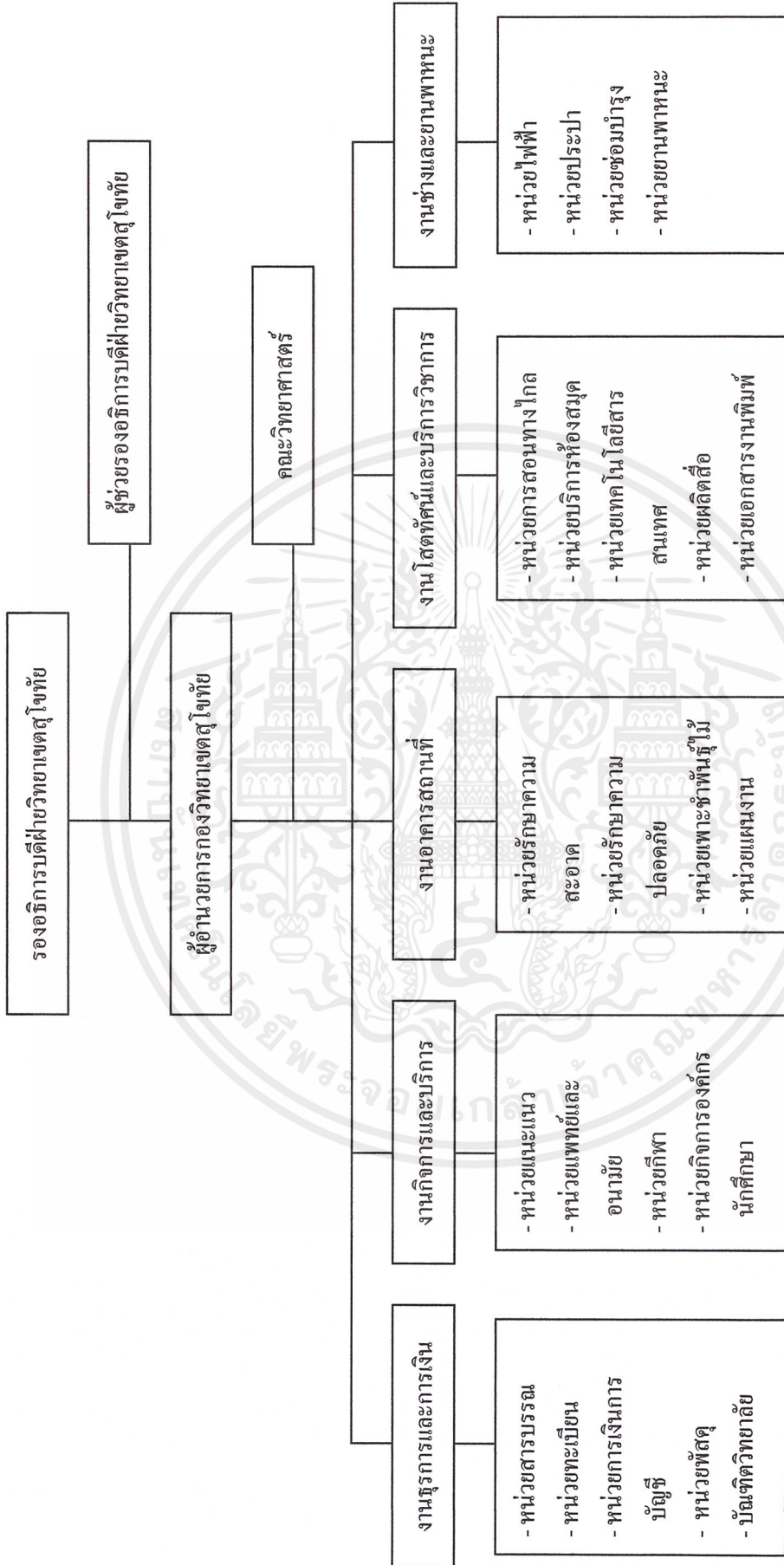
3. คณะวิทยาศาสตร์

ทำหน้าที่ให้บริการด้านวิชาการและผลิตบัณฑิต คณะวิชาวิทยาศาสตร์ จัดการเรียนการสอน การปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ภายในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย

- ฝ่ายบริหารคณะวิทยาศาสตร์
- สำนักงานเลขานุการคณะวิทยาศาสตร์
- งานสาขาวิชาแกนภายในคณะวิทยาศาสตร์
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์
- สาขาวิชาเคมี
- สาขาวิชาฟิสิกส์
- สาขาวิชาชีววิทยา
- สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ
- สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
- สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

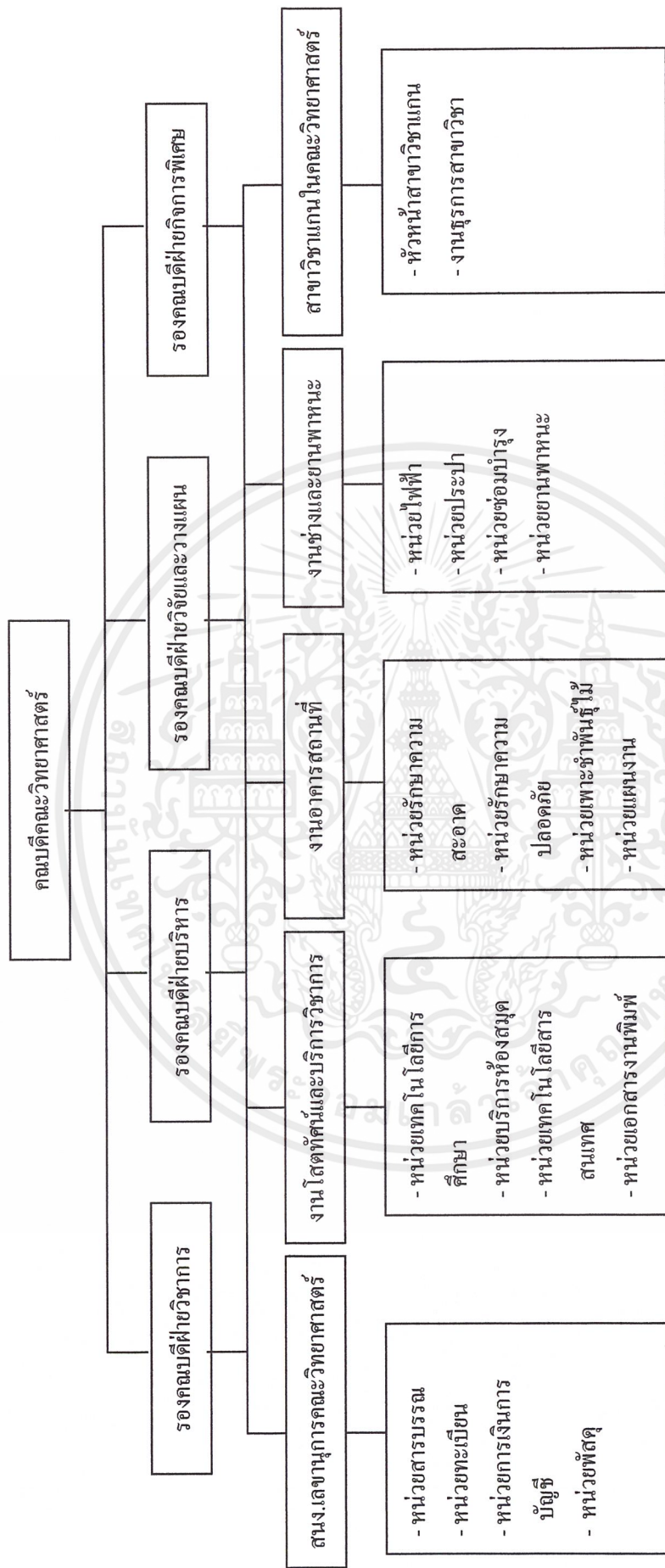
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.1 โครงสร้างการบริหารงานกองงานวิทยาเขตสุโขทัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.2 โครงสร้างการบริหารงานภายในคณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตสุโขทัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

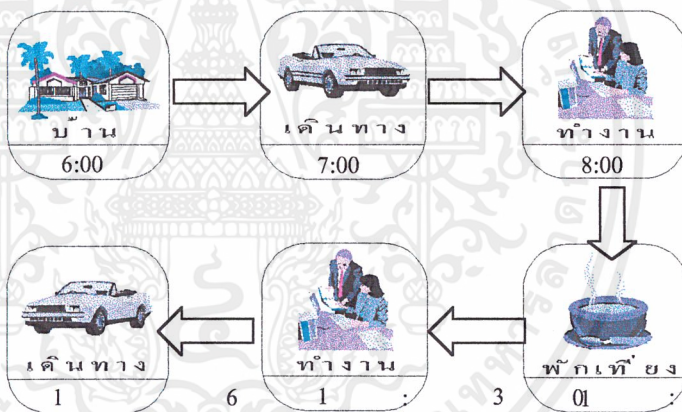
3.3 ผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมผู้ใช้โครงการและอัตราค่าจ้าง

3.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ สามารถแบ่งประเภทผู้ใช้โครงการได้ดังนี้

1. บุคลากรเจ้าหน้าที่ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ตามผังการบริหารงานมหาวิทยาลัย
2. นักศึกษา ได้แก่ นักศึกษาคณะวิชาต่างๆทั้งในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ที่เข้ามาทำการศึกษาในโครงการ
3. คณาจารย์ ได้แก่ อาจารย์ที่ประจำอยู่ในแต่ละภาควิชาที่เปิดสอน
4. บุคคลภายนอก ได้แก่ ผู้ที่จำเป็นเข้ามาติดต่อกับมหาวิทยาลัยและผู้ที่เข้าเยี่ยมชมชื่อเสียงผลิตภัณฑ์ของคณะวิทยาศาสตร์ ภายในบริเวณศูนย์สินค้าอุตสาหกรรม

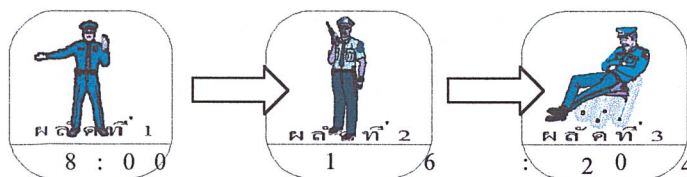
3.3.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ สามารถจำแนกพฤติกรรมผู้ใช้ตามประเภทผู้ใช้อาคารได้ดังนี้

1. บุคลากรเจ้าหน้าที่ พฤติกรรมส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายในจุดต่างๆของมหาวิทยาลัย สามารถแยกได้อีก 2 ประเภท ตามเวลาการใช้อาคาร
 - ก. เจ้าหน้าที่ที่ทำงานในเวลาราชการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ทั่วไป



แผนภูมิที่ 3.3 DIAGRAM แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในเวลาราชการ

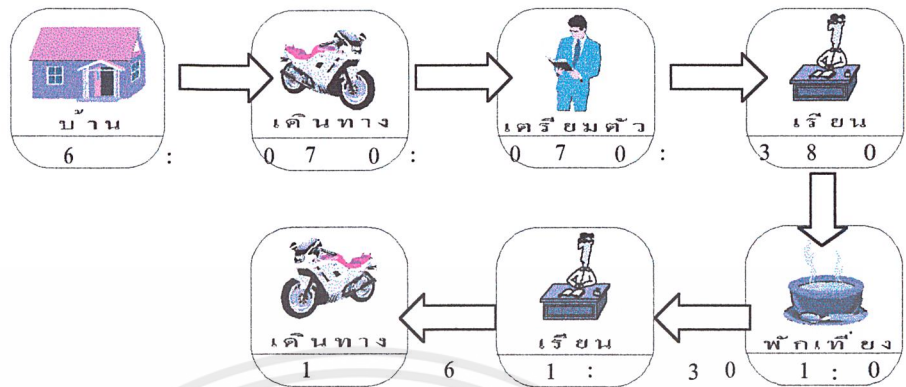
- ข. เจ้าหน้าที่ที่ไม่ทำงานตามเวลาราชการ ได้แก่ พนักงานรักษาความปลอดภัย ช่างเทคนิคและซ่อมบำรุง



แผนภูมิที่ 3.4 DIAGRAM แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ที่ไม่ทำงานในเวลาราชการ

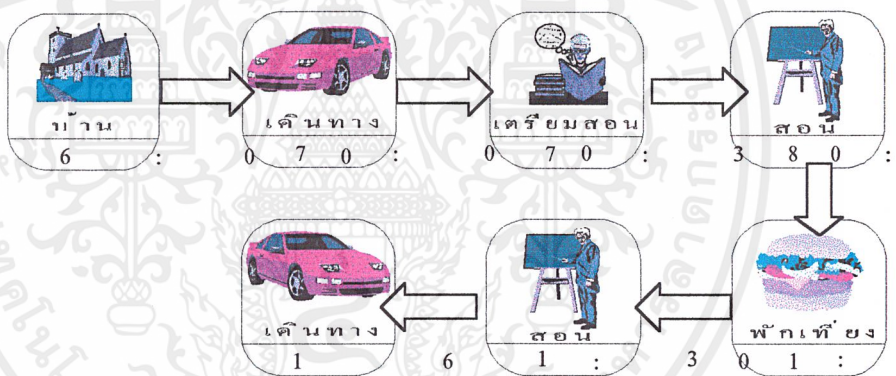
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นักศึกษา พฤติกรรมหลัก คือเข้ามหาวิทยาลัยเพื่อทำการศึกษา ตามแหล่งความรู้ต่างๆ ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย



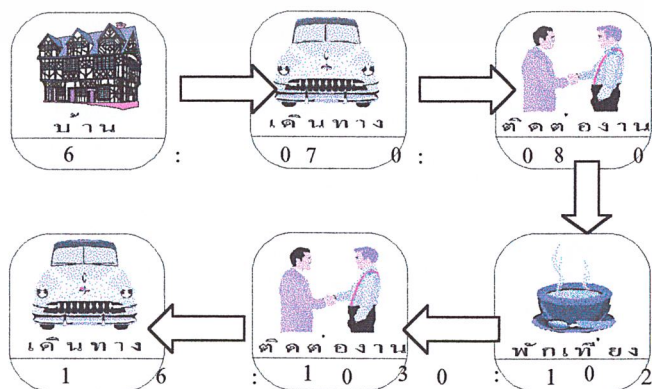
แผนภูมิที่ 3.5 DIAGRAM แสดงพฤติกรรมนักศึกษา

3. คณาจารย์ พฤติกรรมหลักของคณาจารย์ คือมาทำการสอนเพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษา



แผนภูมิที่ 3.6 DIAGRAM แสดงพฤติกรรมคณาจารย์

4. บุคคลภายนอก พฤติกรรมโดยทั่วไป จะเข้ามาติดต่อในเวลาราชการ แล้วจึงเดินทางไปยังส่วนต่างๆ ที่ต้องการติดต่อหรือเข้าเยี่ยมชมผลิตภัณฑ์ในบริเวณที่จัดไว้ให้



แผนภูมิที่ 3.7 DIAGRAM แสดงพฤติกรรมบุคคลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกพันในเชิงนโยบายด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการจำแนกตามเวลา

ผู้ใช้โครงการ	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
1. เจ้าหน้าที่													
1.1 เจ้าหน้าที่ทั่วไป	เดินทาง	ทำงาน				พัก	ทำงาน				เดินทาง		
1.2 ร.ป.ภ.	ทำงาน	ทำงาน						ทำงาน					
2. นักศึกษา	เดินทาง	ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน											
3. คณาจารย์	เดินทาง	ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการสอน											
4. บุคคลภายนอก	เดินทาง	ติดต่อราชการ			พัก	ติดต่อราชการ			เดินทาง				

หมายเหตุ : เจ้าหน้าที่ ร.ป.ภ. แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 8 ชั่วโมง

3.3.3 อัตราผู้ใช้โครงการ

1. อัตราบุคลากรเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3.3 อัตราบุคลากรเจ้าหน้าที่

ประเภทบุคลากร	จำนวน (คน)
1. งานฝ่ายบริหาร	
- คณบดีคณะวิทยาศาสตร์	1
- รองคณบดี	4
- เลขานุการฝ่ายบริหาร	5
2. งานสำนักงานเลขานุการคณบดี	
- เลขานุการคณบดีคณะวิทยาศาสตร์	1
- หน่วยสารบรรณ	6
- หน่วยทะเบียน	6
- หน่วยการเงินการบัญชี	3
- หน่วยพัสดุ	2
3. งานโสตทัศนและบริการวิชาการ	
- หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา	3
- หน่วยบริการห้องสมุด	5
- หน่วยเทคโนโลยีสารสนเทศ	3
- หน่วยเอกสารงานพิมพ์	4
4. งานอาคารสถานที่	
- หน่วยแผนงาน	7
- หน่วยรักษาความสะอาด	10
- หน่วยรักษาความปลอดภัย	15
- หน่วยพันธุ์ไม้	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ประเภทบุคลากร	จำนวน (คน)
5. งานช่างและยานพาหนะ	
- หน่วยไฟฟ้า	2
- หน่วยประปา	2
- หน่วยซ่อมบำรุง	1
- หน่วยยานพาหนะ	3
6. หน่วยธุรการภาค	
- เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาละ 3 คน จำนวน 11 สาขาวิชา	33
รวม	119

2. อัตรานักศึกษา

การคำนวณหาจำนวนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย โดยให้ได้จำนวนที่แน่นอนนั้นเป็นไปได้ เนื่องจากเป็นมหาวิทยาลัยเปิดแบบไม่จำกัดรับ อีกทั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหงก็ได้จัดทำสถิติภูมิถาวรเดิมของนักศึกษามหาวิทยาลัย ดังนั้นวิธีการประมาณจึงทำได้โดยการประมาณอัตราส่วนระหว่างนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 6 หรือเทียบเท่าในปีการศึกษาหนึ่งๆกับจำนวนนักศึกษาใหม่ของคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหงในปีนั้นๆ เมื่อได้อัตราส่วนที่ต้องการแล้ว จึงนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 6 หรือเทียบเท่าในจังหวัดสุโขทัยและภูมิภาคใกล้เคียง เพื่อหาค่าประมาณของจำนวนนักศึกษาใหม่ในแต่ละปีต่อไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากสถิติจำนวนนักเรียนที่ จบม.6 ในปีการศึกษา 2541 มีจำนวน 456,261 คน จากสถิติจำนวนนิสิตใหม่ของรามคำแหง ในปีการศึกษา 2542 มีจำนวน 92,961 คน คิดเป็นอัตราส่วน นักเรียนจบ ม.6 ทั้งประเทศ 4.908 คน : น.ศ.ใหม่รามคำแหง 1 คน

ในปีการศึกษา 2542 มี น.ศ. ใหม่คณะวิทยาศาสตร์ 5,370 คน จาก น.ศ. ใหม่ทั้งหมด คิดเป็น นักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 5.78% ของ น.ศ.ใหม่ ม.รามฯ ทั้งหมด

เนื่องจากคณะวิทยาศาสตร์ ถูกจัดให้เป็นศูนย์กลางทางภาคเหนือและเปิดการเรียนการสอนเต็มรูปแบบ ดังนั้นจำนวนนักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ จึงต้องคำนวณจากจำนวนนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า จากทุกจังหวัดทางภาคเหนือ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 การคำนวณจำนวนนักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ ม.รามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย

จังหวัด	จำนวนนักเรียนจบ ม.6	จำนวน น.ศ ใหม่ ม.รามฯ (1:4.908)	จำนวนนักศึกษาใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ (5.78%)
สุโขทัย	3,195	651	38
ตาก	1,760	359	21
กำแพงเพชร	2,662	543	32
พิษณุโลก	3,900	795	46
อุตรดิตถ์	2,089	426	25
พิจิตร	2,044	417	25
เพชรบูรณ์	4,838	986	57
แม่ฮ่องสอน	842	172	10
ลำปาง	3,290	671	39
แพร่	2,495	509	30
น่าน	3,188	650	38
นครสวรรค์	4,322	881	51
อุทัยธานี	1,542	315	19
พะเยา	2,558	522	31
เชียงใหม่	7,256	1,479	86
ลำพูน	2,223	453	27
เชียงราย	4,809	980	57
รวม			632

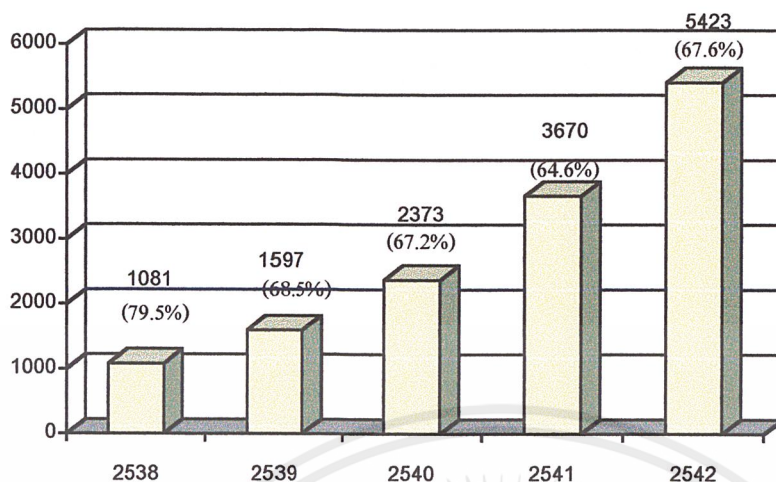
(คิดเป็น น.ศ คณะวิทยาศาสตร์ ม.รามฯ สุโขทัย 632 คน : น.ศ. คณะวิทยาศาสตร์ ม.รามฯ 5,370 คน คิดเป็นอัตราส่วน 1:8.5)

ที่มา : จำนวนนักเรียนที่จบ ม.6 จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

นอกจากนี้ ในสถิติการรับสมัครนักศึกษาใหม่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ระหว่างการประกาศใช้แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 ที่มีนโยบายในการเร่งรัดผลิตบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ พบว่าคณะวิทยาศาสตร์ ม.รามคำแหง มีอัตราการรับสมัครเพิ่มขึ้นถึงปีละมากกว่า 60% ดังแผนภูมิต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.8 อัตราการเพิ่มของนักศึกษาใหม่สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง



ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการคณะสนเทศ สวป.มหาวิทยาลัยรามคำแหง

จากแผนภูมิ จะเห็นได้ว่าอัตราการเพิ่มของจำนวนนักศึกษาใหม่ เป็นไปอย่างต่อเนื่องโดยเฉลี่ย 66.4% ต่อปี ในขณะที่ยอดรวมจำนวนนักศึกษาใหม่มหาวิทยาลัยรามคำแหง ทุกคณะวิชานั้นค่อนข้างคงที่ ดังนั้นในการคำนวณหาจำนวนนักศึกษาใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย จะต้องประมาณการจำนวนนักศึกษาในอนาคต โดยหยุดการประมาณการในปีการศึกษา 2544 ซึ่งเป็นปีที่หมดวาระของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8 โดยมีรายละเอียดการคิดดังต่อไปนี้

ปีการศึกษา 2543 จะมี น.ศ ใหม่คณะวิทย์ 8,167 คน เรียนที่สุโขทัย (1: 8.5) 960 คน

ปีการศึกษา 2544 จะมี น.ศ ใหม่คณะวิทย์ 12,300 คน เรียนที่สุโขทัย (1: 8.5) 1,447 คน

ดังนั้น จำนวนนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ทั้งหมด มีจำนวนทั้งสิ้น 1,447 คน x 4 ปี เท่ากับ 5,788 คน

ดังนั้น จะมีจำนวนนักศึกษาในโครงการ รวมทั้งหมด **5,788 คน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อัตราคณาจารย์

การคิดจำนวนอาจารย์ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ไม่สามารถคิดจากเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่อัตราส่วนอาจารย์ 1 คน : นักศึกษา 10 คนได้ เพราะนโยบายของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้ไม่จำกัดรับนักศึกษา ดังนั้นการใช้เกณฑ์ข้างต้น จะทำให้มีจำนวนอาจารย์มากเกินไปและมหาวิทยาลัยจะไม่สามารถรับภาระค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้ ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงใช้ระบบการคิดจำนวนอาจารย์ตามรายวิชาที่เปิดสอน โดยมีเกณฑ์การคิดดังนี้

$$\text{จำนวนอาจารย์} = \frac{\text{จำนวนกระบวนวิชาที่เปิดสอน} \times \text{จำนวนอาจารย์ที่ใช้ต่อวิชา}}{\text{จำนวนคาบที่สอนได้}}$$

- จำนวนอาจารย์ หมายถึง ปริมาณของอาจารย์ที่เพียงพอต่อการดำเนินการสอนในสาขาวิชาต่างๆ
- จำนวนกระบวนวิชาที่เปิดสอน หมายถึง จำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในสาขาวิชาต่างๆ ซึ่งจากการศึกษาหลักสูตรและระบบการเรียน พบว่าในส่วนของวิชาพื้นฐานสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จะไม่ใช้อาจารย์ในการเรียนการสอน เพราะจะใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านดาวเทียม โดยถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ จากมหาวิทยาลัยส่วนกลาง ดังนั้นจำนวนกระบวนวิชาที่นำมาคิด จะเป็นกระบวนวิชาที่เปิดสอนในระดับชั้นปีที่ 2-4 เท่านั้น
- จำนวนคาบที่สอนได้ หมายถึง จำนวนเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสอนในแต่ละสัปดาห์ของอาจารย์แต่ละท่าน ซึ่งจากระบบการสอน จะใช้เวลาการสอนกระบวนวิชาละ 110 นาที ทำให้ใน 1 วัน จะมีการเรียนการสอน 5 กระบวนวิชา คิดเป็น 25 คาบ/สัปดาห์ แต่การจะให้อาจารย์ที่สอนนั้นทำการสอนทั้งหมดทุกคาบเป็นไปไม่ได้ เพราะจะทำให้ ไม่สามารถทำกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้ ดังนั้นจึงกำหนดให้อาจารย์แต่ละท่านใช้เวลาในการสอนเท่ากับ 60% ของคาบเรียนทั้งหมด คิดเป็น 15 คาบ/สัปดาห์
- จำนวนอาจารย์ที่ใช้สอน หมายถึง จำนวนอาจารย์ที่ใช้สอนในแต่ละกระบวนวิชา ซึ่งจะใช้อาจารย์ 2 ท่านต่อ 1 กระบวนวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหลักเกณฑ์ข้างต้น จำนวนอาจารย์แต่ละสาขาวิชา สามารถคิดได้ ดังต่อไปนี้

○ สาขาวิชาคณิตศาสตร์	จะมีอาจารย์	$(36 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 6 คน
○ สาขาวิชาเคมี	จะมีอาจารย์	$(51 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 8 คน
○ สาขาวิชาฟิสิกส์	จะมีอาจารย์	$(25 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 4 คน
○ สาขาวิชาชีววิทยา	จะมีอาจารย์	$(37 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 6 คน
○ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	จะมีอาจารย์	$(68 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 10 คน
○ สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ	จะมีอาจารย์	$(52 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 8 คน
○ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	จะมีอาจารย์	$(36 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 6 คน
○ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร	จะมีอาจารย์	$(27 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 4 คน
○ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	จะมีอาจารย์	$(21 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 4 คน
○ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	จะมีอาจารย์	$(36 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 6 คน
○ สาขาวิชาเทคโนโลยีเกษตร	จะมีอาจารย์	$(91 \div 15) \times 2$	เท่ากับ 7 คน

ดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์ จะมีอาจารย์จำนวนทั้งสิ้น 76 คน

4. จำนวนบุคคลภายนอกที่มาติดต่อ

บุคคลภายนอกที่มีความจำเป็นต้องเข้ามาติดต่อกับ โครงการในบางครั้งบางช่วงเวลา หรือผู้ที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ทางด้านอุตสาหกรรมท้องถิ่น ที่ผลิตขึ้น โดยคณะวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถแบ่งแยกเวลาและจำนวนในการเข้ามาใช้บริการของ โครงการที่แน่นอนได้

รวมจำนวนผู้ใช้โครงการ

1. เจ้าหน้าที่บุคลากร	119	คน
2. นักศึกษา	5,788	คน
3. คณาจารย์	76	คน
4. บุคคลภายนอก	-	คน
รวม	5,983	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 องค์ประกอบพื้นฐานโครงการ

3.4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดประเภทขององค์ประกอบในโครงการ จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของหน่วยงานในโครงการ โดยยึดถือจากเกณฑ์การบริหารและดำเนินงานโครงการ ซึ่งจะต้องมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์และพฤติกรรมของผู้ใช้ในโครงการ เพื่อที่จะนำผลที่ได้ไปกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของหน่วยงานในโครงการต่อไป

เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ (Define Element) มีอยู่ด้วยกัน 2 เกณฑ์ คือ

- 1) การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จากการศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปวิเคราะห์หาประเภทและจำนวนห้องเรียน
- 2) การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ จากความต้องการของโครงการ

3.4.1.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการจากการศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอน

เป็นการศึกษาเพื่อนำผลที่ได้ไปกำหนดองค์ประกอบส่วนการศึกษา ให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามหลักสูตร โดยการจำแนกประเภทวิชาและวิเคราะห์หา ชนิด ขนาดของห้องและจำนวนผู้ใช้ห้องเรียนและปฏิบัติการนั้นๆ

ในการวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ หลักเกณฑ์ในการพิจารณามีดังต่อไปนี้

- 1.1) ศึกษาหลักสูตรทั้งหมด จำแนกประเภทวิชาออกเป็นหมวดต่างๆ ตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย
- 1.2) นำวิชาเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มประเภทเดียวกัน แยกเป็นแต่ละประเภทของห้องเรียน
- 1.3) วิเคราะห์หาจำนวนผู้ใช้ในแต่ละรายวิชาตามที่ได้แยกประเภทของห้องเรียนไว้
- 1.4) แต่ละประเภทของห้องเรียน นำจำนวนคาบเรียนรวมใน 1 สัปดาห์มาคิดหาจำนวนห้องเรียน ในบางกรณีจะต้องทำการเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างภาคเรียนที่ 1 กับภาคเรียนที่ 2 เพื่อหาปริมาณการใช้ห้องเรียนที่มากกว่า แต่มหาวิทยาลัยรามคำแหงมีลักษณะการเรียนการสอนแบบตลาดวิชา คือเปิดการเรียนการสอนทุกวิชาที่มีในหลักสูตรเหมือนกันทั้ง 2 ภาคเรียน จึงไม่จำเป็นต้องเปรียบเทียบแต่อย่างใด
- 1.5) การคิดหาจำนวนห้องเรียนทั้งหมดใช้หลักดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{จำนวนห้องเรียน} = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบเรียนที่เรียนได้ใน 1 สัปดาห์}}$$

- จำนวนห้องเรียน หมายถึง ห้องที่สามารถใช้เรียนได้อย่างเพียงพอกับจำนวนนักศึกษาทั้งหมด โดยเน้นความประหยัดและใช้ห้องเรียนอย่างคุ้มค่า
- จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดใน 1 สัปดาห์ หมายถึง จำนวนคาบเรียนสูงสุดใน 1 สัปดาห์ ซึ่งระบบการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยรามคำแหงแบ่งระบบการจัดคาบเรียนออกเป็น 2 ระบบ คือ

ก. ระบบกระบวนวิชาละ 160 นาที สัปดาห์ละ 15 คาบ

สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1

ข. ระบบกระบวนวิชาละ 110 นาที สัปดาห์ละ 25 คาบ

สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2-4

- จำนวนคาบเรียนที่เรียนได้ใน 1 สัปดาห์ หมายถึง เวลาที่ห้องเรียนเปิดใช้ในแต่ละสัปดาห์ตามเวลาราชการ โดยการใช้ห้องเรียนให้คุ้มค่าทั้ง 100% นั้นเป็นไปได้ เพราะปัญหาในการจัดตารางสอน การทำความสะอาด หรือการซ่อมแซมตรวจสอบ จึงควรพิจารณาให้มีชั่วโมงเรียน ประมาณ 80-85% ของจำนวนคาบที่เรียนได้ใน 1 สัปดาห์ และเศษที่เหลือให้ปิดเป็น 1 ห้องเรียน ดังนั้น

จำนวนคาบเรียนทั้งหมด 15 คาบ/สัปดาห์ เรียนได้ 13 คาบ/สัปดาห์

จำนวนคาบเรียนทั้งหมด 25 คาบ/สัปดาห์ เรียนได้ 20 คาบ/สัปดาห์

- 1.6) ขนาดของห้องเรียนแต่ละประเภทให้ใช้ขนาดตามมาตรฐานของอาคารทางการศึกษาของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรืออาคารทางราชการทั่วไป เป็นเกณฑ์

จากกระบวนการดังกล่าวข้างต้น สามารถจำแนกประเภทวิชาจากการศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอนของคณะวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ดังต่อไปนี้

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่

1.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1.2 กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ

1.3 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
2. หมวดวิชาเฉพาะ
 - 2.1 กลุ่มวิชาแกน
 - 2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน
 - 2.2.1 วิชาเอก
 - 2.2.2 วิชาบังคับเลือก
3. หมวดวิชาโท
4. หมวดวิชาเลือกเสรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 การใช้ห้องตามประเภทวิชาและชั่วโมงเรียนใน 1 สัปดาห์

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อั่ง อิง
ส่วนเรียนรวม (หมวดศึกษาทั่วไป)								
ห้องบรรยาย จุ 1,500 คน	หลักชีววิทยา	1,447	1					
	เคมีทั่วไป 1	1,447	1					
	เคมีทั่วไป 2	1,447	1					
	วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 1	1,194	1					
	เรขาคณิตฯแคลคูลัส 1	1,494	1					
	เรขาคณิตฯแคลคูลัส 2	1,390	1	13	1	0.9	1,350	1
	ฟิสิกส์พื้นฐานชั้นมหาฯ 1	1,447	1					
	ฟิสิกส์พื้นฐานชั้นมหาฯ 2	1,447	1					
	หลักสถิติ	1,447	1					
	ลักษณะการใช้ภาษาไทย	1,447	1					
	การใช้ห้องสมุด	1,447	1					
	การเมืองการปกครองไทย	1,390	1					
	เรขาคณิตฯแคลคูลัส 3	1,147	1					
ห้องบรรยาย จุ 500 คน	ศิลปวิทยาการ	296	1					
	ดนตรีวิทยาการ	296	1					
	จิตวิทยาทั่วไป	296	1					
	วัฒนธรรมและศาสนา	296	1					
	ปรัชญาเบื้องต้น	296	1					
	พลานามัย	203	1					
	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป	408	1					
	ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย	370	1					
	รัฐศาสตร์ทั่วไป	370	1	22	2	0.9	900	1
	สังคมวิทยาและมานุษยฯ	370	1					
	สมการเชิงอนุพันธ์	437	1					
	ทฤษฎีเมตริกซ์ พีชคณิต	780	2					
	สถิติวิเคราะห์เบื้องต้น	718	2					
	เคมีอินทรีย์เบื้องต้น	389	1					
	ชีวเคมี 1	372	1					
	จุลชีววิทยาพื้นฐาน	334	1					
	เศรษฐศาสตร์เทคโนโลยี	564	2					
	การจัดการองค์กร บริหาร	314	1					
การบริหารการชาย	408	1						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้างอิง
ห้องปฏิบัติการ ENG จุ 300 คน	ประโยชน์พื้นฐานและศัพท์	1,447	5					
	ประโยชน์และศัพท์ทั่วไป	1,447	5	16	2	3.5	2,100	1
	การอ่านเอาความ	1,447	5					
	ภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์	178	1					
ห้องปฏิบัติการ เขียนแบบ จุ 100 คน	การออกแบบผลิตภัณฑ์ฯ	39	1					
	ปฏิบัติการออกแบบฯ	39	1					
	การเขียนแบบการช่าง	195	2	10	1	3.5	350	1
	การออกแบบดิจิทัลฯ	156	2					
	การออกแบบวงจรรฯ	156	2					
	การออกแบบวางผังสวน	121	2					
ห้องปฏิบัติการ รวม จุ 300 คน	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1,447	3					
	ปฏิบัติการเคมี 1	1,447	3					
	ปฏิบัติการเคมี 1	1,447	3	10	1	4	1,200	1
	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1,447	3					
	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1,447	3					
ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขา (หมวดวิชาแกน วิชาโทและวิชาเลือกเสรี)								
สาขาวิชาคณิตศาสตร์								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 300 คน	แคลคูลัสขั้นสูง	235	1					
	ชีวสถิติ	205	1					
	ทฤษฎีความน่าจะเป็น 1	273	1					
	ทฤษฎีความน่าจะเป็น 2	273	1					
	ทฤษฎีสถิติ 1	273	1					
	ทฤษฎีสถิติ 2	273	1					
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	แนวความคิดทางคณิตฯ 1	56	1					
	แนวความคิดทางคณิตฯ 2	56	1					
	ระบบจำนวน	48	1					
	ตรรกศาสตร์และเซต	79	2					
	ทฤษฎีของจำนวน	48	1					
	แคลคูลัสขั้นสูง	54	1					
	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	79	1					
	การวิเคราะห์เวกเตอร์	48	2					
	ทฤษฎีเมตริกซ์ พีชคณิต 2	48	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้างอิง
	พีชคณิตสมัยใหม่ 1	48	1					
	พีชคณิตแบบบูล	48	1					
	หลักเลขคณิต	48	1					
	โทโท โลยีเบื้องต้น	48	1					
	พีชคณิตสมัยใหม่ 2	48	1	30	2	1.1	132	1
	ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน	48	1					
	การวิเคราะห์เชิงจริง	48	1					
	คณิตศาสตร์การจัดหมวด	32	1					
	การหาอรรถประโยชน์	32	1					
	การแจกแจง การออกแบบ	32	1					
	ทฤษฎีรหัส	32	1					
	ทฤษฎีกราฟ 1	32	1					
	กำหนดการเชิงคณิตฯ	32	1					
	ทฤษฎีข่ายงาน	32	1					
	การกำหนดตัวเชิง	32	1					
	การกำหนดตัวเฟ้นสุ่ม	32	1					
	ทฤษฎีกราฟขั้นสูง	32	1					
	การลำดับและขั้นตอน	32	1					
	ทฤษฎีการแข่งขัน	32	1					
สาขาวิชาเคมี								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 120 คน	เคมีอินทรีย์ 1	213	2					
	เคมีวิเคราะห์	206	2					
	เคมีอินทรีย์ 1	121	1					
	เคมีอินทรีย์ 2	121	1					
	เคมีอินทรีย์ 3	121	1	15	1	1.0	120	
	เคมีวิเคราะห์ 2	121	1					
	ชีวเคมี 2	249	2					
	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	121	1					
	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1	121	1					
	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2	121	1					
	การสัมมนา	121	1					
	เคมีอินทรีย์	71	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้าง อิง
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	เคมีนิวเคลียร์	14	1					
	ไฮโพลีเมอร์	14	1					
	สารเคมีจากธรรมชาติ	14	1					
	ชีวเคมีของสัตว์	14	1					
	ชีวเคมีของพืช	14	1					
	ชีวเคมีชั้นสูง	14	1					
	ผลึกศาสตร์	14	1	14	1	1.1	66	1
	เคมีควอนตัม	14	1					
	ปฐพีเคมี	14	1					
	ออร์กาโนเมทัลลิกเคมีฯ	14	1					
	เคมีอินทรีย์ประยุกต์	14	1					
	เคมีสิ่งแวดล้อม	14	1					
	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	14	1					
	โครงการวิจัยทางเคมี	14	1					
ห้องปฏิบัติการ เคมีอินทรีย์ จุ 60 คน	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	105	2					
	เคมีอินทรีย์วิเคราะห์	121	2					
	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	121	2	11	1	4	240	1
	ปฏิบัติการวิเคราะห์เคมี	206	3					
	เครื่องมือวิเคราะห์	121	2					
ห้องปฏิบัติการ เคมีฟิสิกส์ จุ 60 คน	เคมีฟิสิกส์ 1	85	2					
	เคมีฟิสิกส์ 2	133	2	6	1	4	240	1
	เคมีฟิสิกส์ 3	133	2					
ห้องปฏิบัติการ เคมีอุตสาหกรรม จุ 60 คน	เคมีอุตสาหกรรม	14	1					
	เภสัชเคมี	14	1	5	1	4	240	
	เคมีทางอาหาร	101	2					
	ปิโตรเลียมเคมี	14	1					
สาขาวิชาฟิสิกส์								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 120 คน	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	197	2					
	ฟิสิกส์สถิติและความร้อน	157	2					
	อิเล็กทรอนิกส์ 1	236	2	9	1	1.1	132	1
	อิเล็กทรอนิกส์ 2	197	2					
	ธรณีวิทยากายภาพ	70	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อั่ง อิง
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	กลศาสตร์	41	1					
	คลื่น	41	1					
	ฟิสิกส์สถิติ	41	1					
	ฟิสิกส์ยุคใหม่	31	1					
	ฟิสิกส์ว่าด้วยความร้อน	31	1	11	1	1.1	66	
	กลศาสตร์ควอนตัม 1	31	1					
	ฟิสิกส์ว่าด้วยของแข็ง 1	31	1					
	นิวเคลียร์ฟิสิกส์	31	1					
	วิชาเลือกทางฟิสิกส์ 1	26	1					
	วิชาเลือกทางฟิสิกส์ 2	26	1					
	วิชาเลือกทางฟิสิกส์ 3	26	1					
ห้องปฏิบัติการ ฟิสิกส์ จุ 60 คน	ปฏิบัติการสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ 1	197	3					
	ปฏิบัติการสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ 2	192	3	5	1	4	240	1
	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	31	1					
สาขาวิชาชีววิทยา								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 120 คน	ชีววิทยา	71	1					
	นิเวศวิทยาเบื้องต้น	78	1					
	พันธุศาสตร์	112	1					
	เซลล์วิทยา	78	1					
	สัมนนา	78	1					
	สัณฐานวิทยาของพืช	78	1	12	1	1.0	120	1
	อนุกรมวิทยาของพืชมีท่อ	78	1					
	สรีรวิทยาของพืชเบื้องต้น	78	1					
	บักเตรีวิทยาขั้นสูง	78	1					
	ขบวนการทางเคมีบักเตรี	78	1					
	คุณภาพน้ำเพื่อการประมง	116	1					
	วิทยาเอ็มบริโอ	78	1					
	ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	นิเวศวิทยาภาวะมลพิษ	26	1				
วิชาเลือกทางพฤกษศาสตร์		39	1					
MT 203		39	1	7	1	1.1	66	1
พันธุกรรมวิทยาจุลินทรีย์		60	1					
วิทยาแบคทีเรียพืช		60	1					
เทคโนโลยีการหมัก		60	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้าง อิง
	วิชาเลือกทางสัตววิทยา	39	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางจุลชีววิทยา จุ 60 คน	ปฏิบัติการชีววิทยา	71	2					
	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	34	1					
	จุลวิทยาอาหารและนม	104	2	8	1	4	240	1
	จุลชีววิทยาทางสุขาภิบาล	84	2					
	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	60	1					
ห้องปฏิบัติการ พฤกษศาสตร์ จุ 60 คน	พฤกษศาสตร์	112	2					
	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	53	1	4	1	4	240	1
	ปฏิบัติการแบคทีเรียพืช	60	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางสัตววิทยา จุ 60 คน	สัตววิทยา	112	2					
	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง1	78	2	6	1	4	240	1
	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง2	78	2					
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 350 คน	โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง	710	2					
	โครงสร้างโปรแกรม	710	2					
	โครงสร้างข้อมูลอัลกอริทึม	710	2					
	ประมวลผลเพิ่มข้อมูล	710	2					
	ทฤษฎีคำนวณ	710	2					
	ภาษาโปรแกรมคอมฯ	710	2					
	ระบบฐานข้อมูล	710	2					
	วิธีวิเคราะห์เชิงตัวเลข	710	2					
	โปรแกรมควบคุมร.ชั้นสูง	710	2	39	2	0.9	630	1
	ทฤษฎีการคำนวณชั้นสูง	178	1					
	โปรแกรมควบคุมระบบฯ	178	1					
	ระบบคอมฯแบบกระจาย	178	1					
	วิเคราะห์ห้ออกแบบระบบ	710	2					
	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	710	2					
	เรขภาพคอมพิวเตอร์	178	1					
	การจำลองระบบ	178	1					
	ปัญญาประดิษฐ์	178	1					
	การบริหารศูนย์คอมฯ	178	1					
	โครงการพิเศษ	710	2					
	หัวข้อการศึกษาพิเศษ	710	2					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้างอิง
	สัมมนา	710	2					
	การวิจัยดำเนินงานฯ	710	2					
ห้องปฏิบัติการ คอมฯ120เครื่อง (240คน)	การออกแบบโปรแกรม	710	3					
	โครงสร้างฯแอสเซมบลี	710	3					
	เทคโนโลยีไมโครคอมฯ	178	1					
	การสร้างโปรแกรมแปลฯ	710	3	16	1	3.5	420	1
	การสื่อสารข้อมูลข่ายงาน	710	3					
	การออกแบบดิจิทัล	178	1					
	การค้นคืนสารสนเทศ	178	1					
	สารสนเทศเพื่อการจัดการ	178	1					
ห้องปฏิบัติการ คอมฯ 30 เครื่อง (60 คน)	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	63	1					
	โปรแกรมเพื่อการใช้งาน	82	2					
	การเขียนโปรแกรมขั้นสูง	32	1					
	ภาษาโคบอล	32	1					
	ภาษาอาร์พีซี	22	1					
	ภาษาพีแอลดี 1	22	1	13	1	3.5	105	1
	ภาษาฟอร์แทรน	44	1					
	ภาษาปาลคาล	32	1					
	ภาษาซี	22	1					
	ภาษาเบสิก	22	1					
	โปรแกรมสำหรับการวิจัย	19	1					
	การจัดระบบสารสนเทศ	19	1					
สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	แหล่งที่มาของวัสดุ	39	1					
	เทคโนโลยีของวัสดุ	39	1					
	โครงสร้างจุลภาควัสดุ	39	1					
	คุณสมบัติ การทดสอบฯ	39	1					
	เซรามิกส์เบื้องต้น	39	1					
	เซรามิกส์ 2	39	1					
	การฝึกงาน	39	1					
	โลหะวิทยาเบื้องต้น 1	39	1					
	โลหะวิทยาเบื้องต้น 2	39	1					
	โพลีเมอร์เบื้องต้น 1	39	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้าง อิง
	โพลีเมอร์เบื้องต้น 2	39	1					
	เคลือบเซรามิกส์	16	1					
	การย่อยสลายของโพลีฯ	16	1					
	เทคโนโลยีการชุบโลหะ	16	1					
	วัสดุก่อสร้างเซรามิกส์	16	1					
	การผลิตวัสดุเคมี	16	1					
	วิเคราะห์ลักษณะ โพลีฯ	16	1	37	3	1.1	198	1
	การคัดกรอง	16	1					
	โครงการพิเศษฯ	39	1					
	ชีวเคมีและเทคโนโลยี	128	2					
	อุตสาหกรรมพืชเศรษฐกิจ	94	2					
	การบรรจุหีบห่อ	94	2					
	การทำงานของเครื่องมือฯ	144	3					
	กระบวนการทางอุตสาหกรรม	147	3					
	สิ่งแวดล้อมและมลภาวะ	133	2					
	เชื้อเพลิงและพลังงาน	39	1					
	การถ่ายทอดเทคโนโลยี	140	3					
ห้องปฏิบัติการ เซรามิกส์ จุ 60 คน	ปฏิบัติการเซรามิกส์ 1	39	1					
	ปฏิบัติการเซรามิกส์ 1	39	1					
	ปฏิบัติการเคลือบเซรามิก	39	1	5	1	5	300	1
	ปฏิบัติการโลหะวิทยา 1	39	1					
	ปฏิบัติการโลหะวิทยา 2	39	1					
ห้องปฏิบัติการ ยางและโพลี เมอร์ จุ 60 คน	ปฏิบัติการโพลีเมอร์ 1	39	1					
	ปฏิบัติการโพลีเมอร์ 2	39	1	4	1	5	300	1
	เทคโนโลยียางเบื้องต้น	39	1					
	ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง	39	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางเคมีวัสดุ จุ 80 คน	ปฏิบัติการชีวเคมี เทคโนโลยี	128	2					
	ปฏิบัติการเครื่องมือวิเคราะห์	144	2	6	1	5	400	1
	ปฏิบัติการอุตสาหกรรมเคมี	147	2					
สาขาเทคโนโลยีอาหาร								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 120 คน	วิทย์และเทคโนโลยีอาหารฯ	94	1					
	การวิเคราะห์อาหาร	94	1					
	มาตรฐานกฎหมายอาหาร	94	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อั่ง อิง
	การฝึกงานใน รง. อุตฯ	94	1					
	การจัดการ รง.อุตสาหกรรม	94	1	9	1	1.0	120	1
	ควบคุมคุณภาพ ผ.อาหาร	94	1					
	การถนอมอาหาร	94	1					
	สุขาภิบาล รง.อุตสาหกรรม	94	1					
	โครงการพิเศษ	94	1					
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	พืชวิทยาของอาหาร	58	1					
	เอนไซม์ในอาหาร	58	1					
	อาหารสังเคราะห์	58	1					
	วัตถุเจือปนในอาหาร	58	1					
	เทคโนโลยีของผลไม้และผัก	58	1	9	1	1.1	66	1
	วิทย์และเทคโนโลยีของผัก	58	1					
	เทคโนโลยีของธัญญาหาร	58	1					
	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม	58	1					
	เทคโนโลยีสัตว์ปีกและไข่	58	1					
ห้องปฏิบัติการ แปรรูป จุ 60 คน	ปฏิบัติวิเคราะห์อาหาร	94	2					
	การแปรรูปอาหาร 1	94	2	8	1	5	300	1
	การแปรรูปอาหาร 2	94	2					
	ป.ควบคุมคุณภาพอาหาร	94	2					
สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 160 คน	เพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น	156	1					
	ระบบควบคุมเบื้องต้น	156	1					
	อิเล็กทรอนิกส์ทางเครื่องมือวัด	156	1					
	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	156	1					
	วงจรดิจิทัล	156	1	10	1	1.0	160	1
	อิเล็กทรอนิกส์ทางการสื่อสาร	156	1					
	สายอากาศและคลื่นวิทยุ	156	1					
	สัมมนา	156	1					
	โครงการงาน 1	156	1					
	โครงการงาน 2	156	1					
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 90 คน	เพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์	86	1					
	ระบบควบคุม	86	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้างอิง
	เทคโนโลยีวิทยา	86	1					
	เทคโนโลยีโทรทัศน์	86	1					
	เทคโนโลยีวิดีโอ	86	1					
	เทคโนโลยีทางโทรศัพท์	86	1	11	1	1.0	90	1
	เทคโนโลยีเรดาร์	86	1					
	การสื่อสารดาวเทียม	86	1					
	การคำนวณเชิงตัวเลข	86	1					
	อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์	86	1					
	การศึกษาด้วยตนเอง	86	1					
ห้องปฏิบัติการ อิเล็กทรอนิกส์ 80 คน	การทดลองทางดิจิทัล	2	156					
	การทดลองการสื่อสาร	2	156					
	การทดลองเกี่ยวกับวิทยุ	1	78	7	1	3.5	280	1
	การทดลองเทคโนโลยีวิทยุ	1	78					
	การทดลองเกี่ยวกับวิดีโอ	1	78					
ห้องปฏิบัติการ ไมโครโปรเซสเซอร์ 80 คน	ไมโครฯ เบื้องต้น	156	2					
	การทดลองทางไมโครฯ	156	2	8	1	3.5	280	1
	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	156	2					
	การทดลองทางคอมฯ	78	2					
สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ								
ห้องเรียนบรร ยาย 60 คน	เทคโนโลยีชีวภาพ 1	34	1					
	เทคโนโลยีชีวภาพ 2	34	1					
	การจัดการโรงงาน	34	1					
	ชีวฯของเซลล์ โมเลกุล	34	1					
	วิศวกรรมชีวเคมี	34	1					
	ระบบการกำจัดของเสีย	14	1	15	1	1.1	66	1
	การย่อยสลายทางชีวภาพ	14	1					
	ตัวเร่งทางชีวฯครึ่งรูป	14	1					
	พันธุศาสตร์ของพืช	14	1					
	เทคโนโลยีปรับปรุงพันธุ์พืช	14	1					
	เทคโนโลยีรักษาพันธุ์พืช	14	1					
	ความสัมพันธ์พืชจุลินทรีย์	14	1					
	สัมมนา	34	1					
	ปัญหาพิเศษ	34	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อั่ง อิง
	เศรษฐศาสตร์มหภาค 1	34	1					
ห้องปฏิบัติการ เทคโนโลยีชีว ภาพ จุ 60 คน	เทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	34	1					
	เทคโนโลยีด้านเอ็นไซม์	14	1					
	เทคโนโลยีด้านปฏิชีวนะ	14	1	6	1	5	300	1
	ฮอว์โมนพืชและสารฯ	14	1					
	เซลล์เพื่อผลิตสารทุติยภูมิ	14	1					
	เทคโนโลยีการผลิตพืช	14	1					
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 90 คน	การวิเคราะห์เชิงปริมาณ	71	1					
	เคมีสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	71	1					
	ป.วิเคราะห์เชิงปริมาณ	71	1					
	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	71	1					
	ทรัพยากรธรรมชาติ สวล.	71	1					
	นโยบายการจัดการ สวล.	71	1					
	การวิเคราะห์ด้าน สวล.	71	1					
	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม	71	1					
	ป.วิเคราะห์ด้าน สวล.	71	1	20	1	1.0	90	1
	นิเวศวิทยาน้ำจืด ทะเล ช.	71	1					
	มลภาวะทางอากาศ เสี่ยง	71	1					
	อุทกวิทยา	71	1					
	ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม	71	1					
	พลังงานและสิ่งแวดล้อม	71	1					
	การ วิ. โดยเครื่องมือ สวล.	71	1					
	เกษตรกรรมป่าไม้ สวล.	71	1					
	ผ. ประเมินสถานะสวล.	71	1					
	กฏระเบียบทาง สวล.	71	1					
	สัมมนา	71	1					
	วิชาภาคสนาม	71	1					
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	ปฐพีวิทยา	38	1					
	เคมีของบรรยากาศ ภูมิฯ	38	1					
	สวล. ทางด้านมหาสมุทร	38	1					
	พิษวิทยาทางน้ำ	38	1	10	1	1.1	66	1
	สวล. และการพัฒนา	38	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อั่ง อิง
	การวิ. ระบบ ข้อมูล สวล.	38	1					
	สิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวชี้วัด ฯ	38	1					
	โครงการวิจัยทาง สวล.	38	1					
	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	38	1					
	อุศุณิยมวิทยาทั่วไป	38	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางด้านวิทยา ศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุ 80 คน	ป. นิเวศสิ่งแวดล้อม	71	1					
	ป. นิเวศวิทยา น้ำจืด ทะเล	71	1					
	มลภาวะทางน้ำฯ ควบคุม	71	1	6	1	5	400	1
	การจัดการขยะและกาก	71	1					
	ป.วิเคราะห์ทางด้าน สวล.	71	1					
	ป. สิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวชี้วัด	71	1					
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร								
ห้องเรียนบรร ยาย จุ 60 คน	พืชศาสตร์	57	1					
	พืช อาหารและมนุษย์	12	1					
	หลักสัตวศาสตร์	57	1					
	เทคโน.การจัดการ โรคพืช	57	1					
	ทิศทางเทคโน.การเกษตร	57	1					
	หลักพืชสวน	24	1					
	พันธุศาสตร์เกษตร	57	1					
	การผลิตพืชเศรษฐกิจ	24	1					
	ชีวเคมีเกษตร	57	1					
	อุศุณิยมวิทยาเกษตรฯ	24	1					
	หลักโภชนาการของสัตว์	36	1					
	การทำฟาร์มสัตว์ปีก	15	1					
	พฤติกรรมของปศุสัตว์	12	1					
	การทำฟาร์มสุกร	15	1					
	การทำฟาร์มโคนม	15	1					
	การผลิตเห็ด	32	1					
	หลักพืชไร่	24	1					
	หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช	18	1					
	หลักการขยายพันธุ์พืช	18	1					
	การผลิตผักเศรษฐกิจ	12	1					
	พืชไม้ผล	12	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อั่ง อิง
	ไม้ดอกไม้ประดับ	12	1					
	การจัดการเรือนเพาะชำ	6	1					
	กีฏวิทยาทางการเกษตร	57	1					
	หลักการจัดการศัตรูพืช	48	1					
	นิเวศวิทยาศัตรูพืช	12	1					
	การกักกันพืช	26	1					
	ร.พืชสำคัญทางเศรษฐกิจ	12	1					
	การวิ.ทดลองทางเกษตร	57	1					
	หลักการส่งเสริมก.เกษตร	32	1					
	อุตสาหกรรมเกษตรทั่วไป	28	1					
	พืชวิทยาในระบบ ก.นิเวศ	32	1					
	การทำฟาร์ม โคนม	16	1					
	หลักการจัดการสัตว์ป่า	12	1					
	การฟักไข่และโรงฟัก	12	1	64	4	1.1	264	1
	การจัดการผลิตภัณฑ์สัตว์	12	1					
	การผลิตสัตว์น้ำ	18	1					
	หลักการประมง	18	1					
	เทคโนโลยีหลังเก็บพืชไร่	14	1					
	เทคโนโลยีหลังเก็บพืชผล	12	1					
	เทคนิคการปลูกพืชไร่ดิน	6	1					
	พืช อาหารและทุ่งหญ้า	20	1					
	ระบบการปลูกพืช	8	1					
	ธัญพืช	12	1					
	พืชไร่อุตสาหกรรม	12	1					
	พืชน้ำมัน	14	1					
	วิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชไร่	8	1					
	ไม้ผลเมืองร้อน	6	1					
	ไม้ผลกึ่งเมืองร้อน	6	1					
	การผลิตเมล็ดพืชสวน	6	1					
	พืช เครื่องเทศ สมุนไพร	6	1					
	วิทยาการกล้วยไม้	12	1					
	รุกขชาติวิทยา	12	1					
	การเลี้ยงผึ้งและผสมเกสร	8	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้างอิง
	การเลี้ยงไหม	8	1					
	คลินิกพืช	14	1					
	โรคไม้ผลไม้ดอกไม้ประดับ	6	1					
	ธุรกิจเกษตร ด.การจัดการ	6	1					
	การควบคุมคุณภาพผลผลิต	20	1					
	ธุรกิจ ก.ระหว่างประเทศ	12	1					
	การบรรจุหีบห่อฯ	12	1					
	การตลาดปศุสัตว์	40	1					
	ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยี	57	1					
	สัมมนา	57	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางด้านปฐพี จุ 60 คน	ป.ชีวเคมีเกษตร	57	1					
	ปฐพีวิทยา	57	1					
	เทคโนโลยีการหมักและปุ๋ย	36	1					
	สารควบคุมศัตรูพืช	57	1	7	1	5	300	1
	สารควบคุมการเจริญเติบโต	6	1					
	เทคโนโลยีการควบคุมวัชพืช	36	1					
	วิทยาการไล่เดือนฝอยฯ	8	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางด้านพืช จุ 60 คน	ป.เทคโนโลยีการจัดการโรค	57	1					
	สรีรวิทยาพื้นฐานของพืช	36	1					
	หลักการควบคุมโรคพืช	8	1	6	1	5	300	1
	สรีรวิทยาการผลิตพืช	8	1					
	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา	8	1					
	โรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย	8	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางด้านปศุสัตว์ จุ 40 คน	สรีรฯและกายวิภาคสัตว์ฯ	12	1					
	การสุขาภิบาลปศุสัตว์	12	1					
	ยา สัตว์และการใช้	12	1	5	1	5	200	1
	การปรับปรุงพันธุ์ปศุสัตว์	12	1					
	เทคโนโลยีอาหารสัตว์	12	1					
ห้องปฏิบัติการ ทางด้านแมลง จุ 60 คน	แมลงศัตรูและสัตว์ศัตรู	12	1					
	หลักการควบคุมแมลงฯ	8	1					
	โครงสร้างของแมลงฯ	8	1					
	แมลงศัตรูต่อสุขภาพ	20	1	9	1	5	300	1
	แมลงศัตรูของผลผลิตฯ	16	1					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ประเภท ห้องเรียน	กระบวนวิชา	จำนวน นศ.	คาบ เรียน	รวม คาบ	จำนวน ห้อง	พท/คน /ตร.ม.	พื้นที่ รวม	อ้างอิง
	แมลง สังคม พฤติกรรม	8	1					
	ป.กีฏวิทยาทางการเกษตร	57	1					
	กีฏวิทยาอุตสาหกรรม	20	1					
	กีฏวิทยาสิ่งแวดล้อม	8	1					

ที่มาของกระบวนวิชาเรียน : คู่มือนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2543

3.4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ จากความต้องการของโครงการ

สามารถแบ่งลักษณะของความต้องการได้ 2 ชนิดคือ องค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในโครงการ และองค์ประกอบที่มีขึ้นเพื่อให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น สามารถสรุปประเภทขององค์ประกอบ (Define User) ได้ดังต่อไปนี้

- ก. ส่วนบริหารโครงการ คือส่วนดำเนินงานของบุคลากรด้านต่างๆในโครงการ เช่น ฝ่ายบริหาร ฝ่ายธุรการ ฝ่ายวิชาการ เป็นต้น
- ข. ส่วนการศึกษา คือส่วนสำหรับการเรียนการสอน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้การเรียนการสอนสามารถดำเนินไปได้ด้วยดี การกำหนดองค์ประกอบของส่วนการศึกษานี้จำเป็นต้องศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอนเสียก่อน จึงจะได้องค์ประกอบสำหรับส่วนการศึกษา ซึ่งจะกล่าวถึงเกณฑ์การกำหนดองค์ประกอบในลำดับต่อไปภายหลัง
- ค. ส่วนบริการ คือส่วนบริการด้านต่างๆในโครงการ ลักษณะการบริการยังสามารถแบ่งได้อีกหลายประเภท เช่น การบริการด้านการศึกษา การบริการด้านสาธารณูปโภค เป็นต้น

จากหลักเกณฑ์ข้างต้นดังกล่าว สามารถแสดงองค์ประกอบที่จะต้องมีในโครงการวิเคราะห์ตามความต้องการของโครงการ หลักสูตรการเรียนการสอนและพฤติกรรมผู้ใช้ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 ตารางวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1. ส่วนบริหารคณะ	
1.1 ส่วนบริหาร	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องคณบดี - ห้องรองคณบดี - ส่วนทำงานเลขานุการ - PANTRY - ห้องรับแขก - ห้องประชุมเล็ก - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ-ส้วม
1.2 สำนักงานเลขานุการคณะ	<ul style="list-style-type: none"> - หน่วยสารบรรณ - หน่วยทะเบียน - หน่วยการเงินการบัญชี - หน่วยพัสดุ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
2. ส่วนการศึกษา	
2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องพักผู้ช่วยบรรยาย - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ-ส้วม - ห้องบรรยาย จุ 1,000 คน - ห้องบรรยาย จุ 500 คน - ห้องปฏิบัติการภาษา จุ 300 คน - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ จุ 100 คน - ห้องปฏิบัติการรวม จุ 300 คน - โถงจัดนิทรรศการ - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขาวิชา	
2.2.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการภาควิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 300 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.2 สาขาวิชาเคมี	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม จุ 60 คน - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.3 สาขาวิชาฟิสิกส์	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์อเล็กซ์ จุ 60 คน - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.4 สาขาวิชาชีววิทยา	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการพฤษศาสตร์ จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการสัตววิทยา จุ 60 คน - ห้องเขียนควบคุมอุณหภูมิ - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน
2.2.5 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 350 คน - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 120 เครื่อง - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง - ส่วนตรวจซ่อมอุปกรณ์ฯ - ส่วนเก็บแบบฟอร์ม เทปข้อมูล - ส่วนเก็บอุปกรณ์สำรอง - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
2.2.6 สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการเซรามิกส์ จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการยางและ โพลีเมอร์ จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการทางเคมีวัสดุ จุ 60 คน - ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี - ส่วนเก็บผลงานผลิตภัณฑ์ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
2.2.7 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการแปรรูป จุ 60 คน - ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน
2.2.8 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 160 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 90 คน - ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ จุ 80 คน - ห้องปฏิบัติการไมโครฯ จุ 80 คน - ส่วนซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ - ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน
2.2.9 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวฯ จุ 80 คน - ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ - ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง - ห้องเขียนควบคุมอุณหภูมิ - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<p>2.2.10 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องน้ำ – ส้วม - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ – ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 90 คน - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จุ 80 คน - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ – ส้วม
<p>2.2.11 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา - ห้องพักอาจารย์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ – ส้วม - ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการด้านปฐพี จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการด้านพืช จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการด้านปศุสัตว์ จุ 60 คน - ห้องปฏิบัติการด้านแมลง จุ 60 คน - ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ - ห้องเก็บสารเคมี - ห้องเก็บของ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ – ส้วม
<p>3. ส่วนบริการ</p>	
<p>3.1 ส่วนบริการการศึกษา</p> <p>3.1.1 หน่วยโสตฯและเทคโนโลยีการศึกษา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องควบคุมสัญญาณโทรทัศน์ - ห้องเก็บและซ่อมอุปกรณ์ - ส่วนเอกสารงานพิมพ์ - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ – ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
3.1.2 หน่วยบริการห้องสมุด	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่รับ-ส่งหนังสือ - ที่นั่งอ่านหนังสือ - พื้นที่วางหนังสือ - พื้นที่ซ่อมหนังสือและเก็บของ - บรรณารักษ์ - ห้องพัสดุกลาง - ส่วนถ่ายเอกสาร - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
3.2 ส่วนบริการทั่วไป 3.2.1 ส่วนบริการโรงอาหารและร้านค้า	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ทานอาหาร - พื้นที่ร้านค้า - พื้นที่ครัว - โถงและทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม
3.2.2 ส่วนอาคารสถานที่	<ul style="list-style-type: none"> - งานแผนงาน - หน่วยพนักงานซ่อมบำรุงและเทคนิค - หน่วย ปลูก. และรักษาความสะอาด - โถงทางเดิน - ห้องน้ำ - ส้วม - ส่วนบริการอื่นๆ
3.2.3 ส่วนระบบเทคนิค	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า - ห้องเครื่องปั๊มน้ำ - ระบบก๊าซ - ระบบอื่นๆ - โถงทางเดิน
3.2.4 ส่วนบริการจอดรถ	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จอดรถยนต์ - ที่จอดรถจักรยานยนต์ - ที่จอดรถสำหรับห้องประชุมใหญ่ - ที่จอดรถสำหรับโรงอาหาร - ที่จอดรถ BUS - พื้นที่สัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบแล้ว จำเป็นที่จะต้องมีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้วยตารางความสัมพันธ์ (Interaction Net) ซึ่งจะมีการกำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรให้ชัดเจนและจะต้องมีการกำหนดค่าความสำคัญของความสัมพันธ์ จากความสัมพันธ์ที่ปรากฏในตารางจะสามารถนำไปจัดแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (Block Diagram) ที่จะให้ประโยชน์ต่อการออกแบบได้โดยตรง

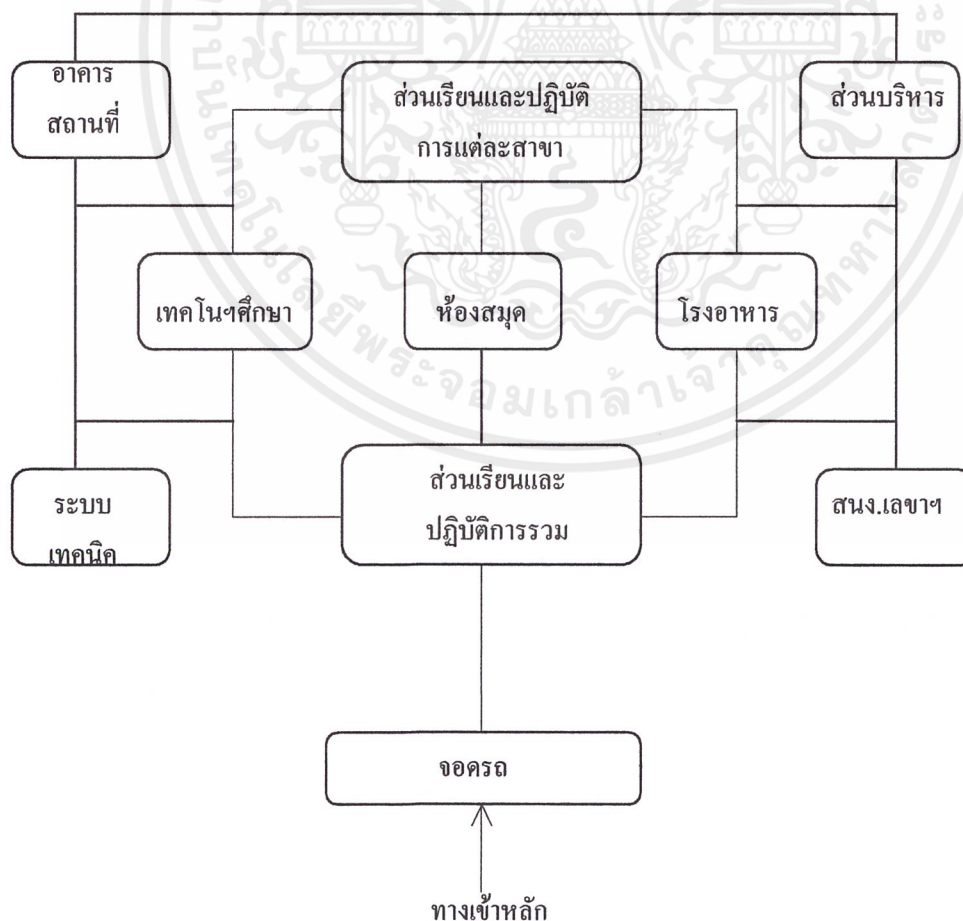
ในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ใช้หลักการในการกำหนดความสัมพันธ์โดยการพิจารณาถึงลักษณะประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ได้แก่ ความสัมพันธ์ทางด้านการบริหาร ความสัมพันธ์ทางด้านการบริการ ความสัมพันธ์ทางด้านการติดต่อและความสัมพันธ์ทางด้านเทคนิค โดยการใช้จุดระบายลงในตารางความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความสำคัญของความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ โดยมีสัญลักษณ์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

<input checked="" type="checkbox"/> ความสัมพันธ์ทางด้านการบริหาร	<input type="checkbox"/> 4	มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
<input checked="" type="checkbox"/> ความสัมพันธ์ทางด้านการบริการ	<input type="checkbox"/> 3	มีค่าความสัมพันธ์มาก
<input checked="" type="checkbox"/> ความสัมพันธ์ทางด้านเทคนิค	<input type="checkbox"/> 2	มีค่าความสัมพันธ์ปานกลาง
<input checked="" type="checkbox"/> ความสัมพันธ์ทางด้านการติดต่อ	<input type="checkbox"/> 1	มีค่าความสัมพันธ์น้อย

โดยจุดที่ระบายในตารางความสัมพันธ์แต่ละจุดนั้น จะแสดงความสัมพันธ์ในด้านต่างๆของแต่ละองค์ประกอบและตัวเลขที่อยู่ในแต่ละช่องของตาราง จะแสดงค่าความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ ตัวเลขเหล่านี้เองที่จะเป็นตัวกำหนด แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (Block Diagram) จากหลักการข้างต้นดังกล่าว สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆในโครงการ ได้ดังต่อไปนี้

ก. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ส่วนบริหารคณะ		1	1	1	1	2	2	2	2	2
2. สำนักงานเลขานุการคณะ	*		2	2	1	2	2	2	3	2
3. ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	*	*		2	2	2	1	1	1	1
4. ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขา	*	*	*		2	2	1	1	1	1
5. หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา	*	*	*	*		2	1	1	1	1
6. หน่วยบริการห้องสมุด	*	*	*	*	*		1	1	1	1
7. หน่วยโรงอาหารและร้านค้า	*	*	*	*	*	*		1	1	1
8. หน่วยบริการจอดรถ	*	*	*	*	*	*	*		1	1
9. หน่วยอาคารสถานที่	*	*	*	*	*	*	*	*		1
10. หน่วยระบบเทคนิค	*	*	*	*	*	*	*	*	*	



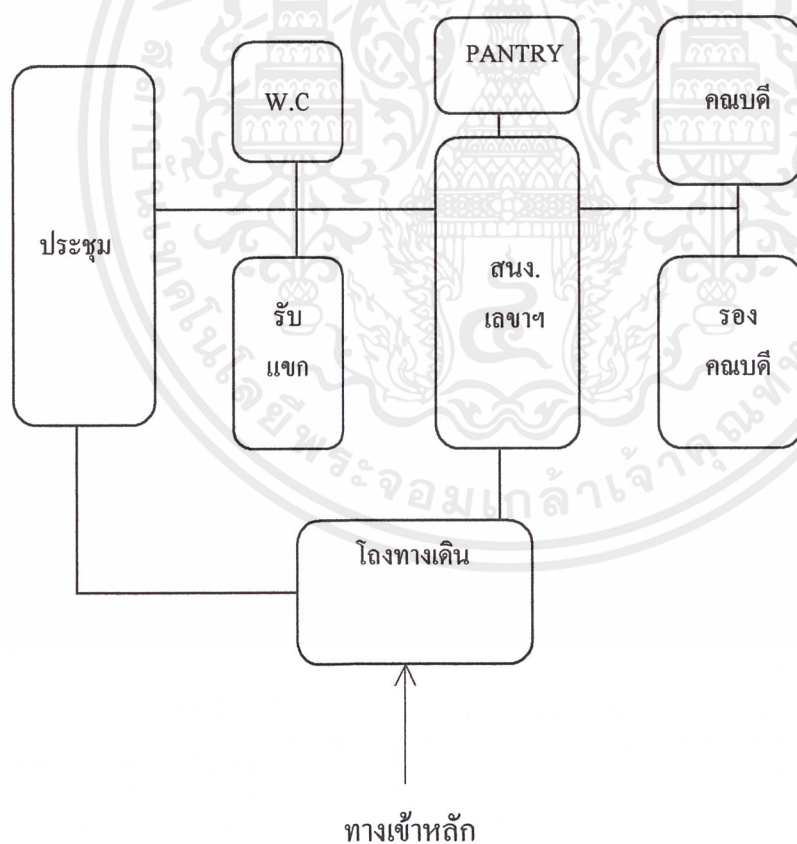
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบรอง

1. ส่วนบริหารคณะ

1.1 ส่วนบริหาร

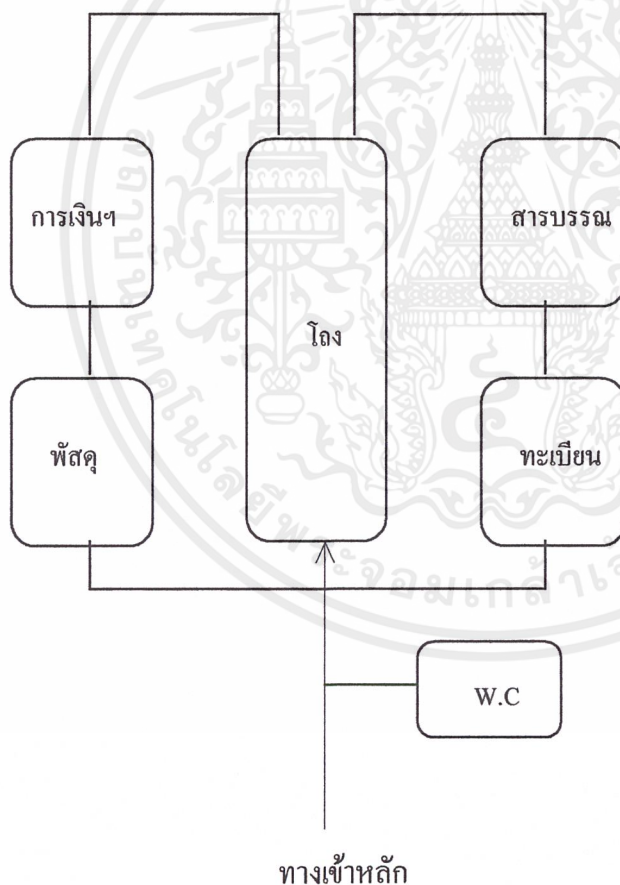
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ห้องคอมพิวเตอร์		2	3	1	2	3	2	1
2. ห้องรองคอมพิวเตอร์	×		3	1	2	3	2	1
3. ส่วนงานเลขานุการ	×	×		1	2	3	1	1
4. PANTRY	×	×	×		1	1	1	1
5. ห้องรับแขก	×	×	×	×		2	1	1
6. ห้องประชุมเล็ก	×	×	×	×	×		1	1
7. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×		1
8. ห้องน้ำ-ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 สำนักงานเลขานุการคณะ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. หน่วยสารบรรณ		3	3	3	2	1
2. หน่วยทะเบียน	•		3	3	2	1
3. หน่วยการเงินการบัญชี	•	•		3	2	1
4. หน่วยพัสดุ	•	•	•		2	1
5. โถงทางเดิน	•	•	•	•		1
6. ห้องน้ำ - ส้วม	•	•	•	•	•	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนการศึกษา

2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ห้องพักผู้ช่วยบรรยาย		2	1	2	2	2	2	2	2	1	0
2. โถงทางเดิน	×		1	0	0	0	0	0	0	0	0
3. ห้องน้ำ-ส้วม	×	×		0	0	0	0	1	1	1	2
4. ห้องบรรยาย จุ 1,500 คน	×	×	×		3	3	3	3	3	1	1
5. ห้องบรรยาย จุ 500 คน	×	×	×	×		3	3	3	2	1	1
6. ห้องปฏิบัติการภาษา จุ 300 คน	×	×	×	×	×		3	3	2	1	1
7. ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ จุ 100 คน	×	×	×	×	×	×		3	2	1	1
8. ห้องปฏิบัติการรวม จุ 300 คน	×	×	×	×	×	×	×		2	1	2
9. โถงจัดนิทรรศการ	×	×	×	×	×	×	×	×		3	1
10. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
11. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



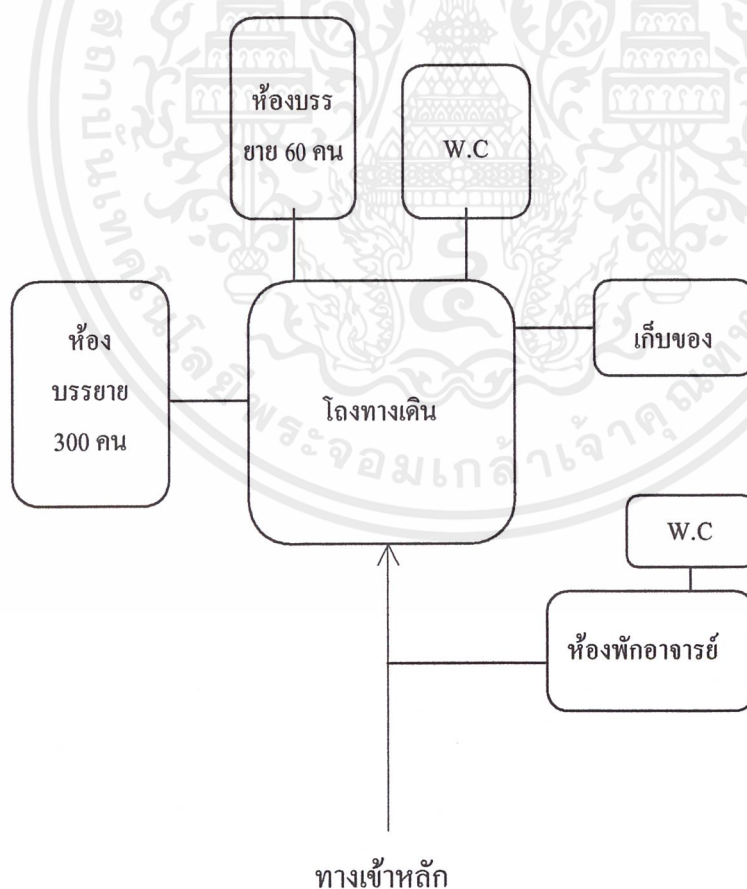
ทางเข้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขาวิชา

2.2.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์

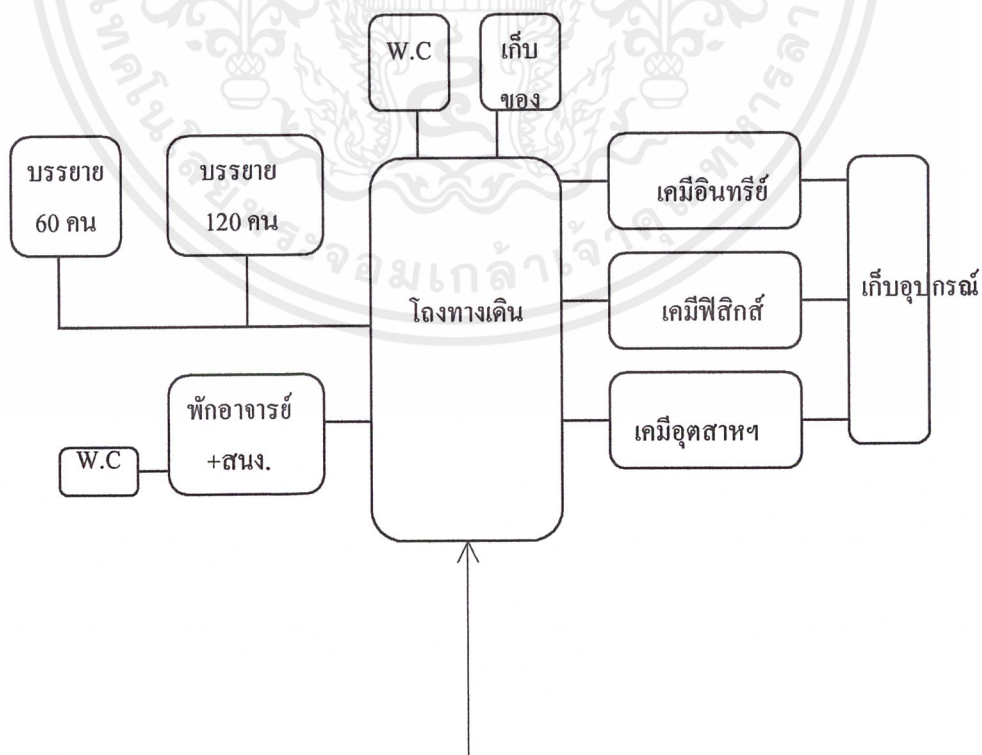
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. สำนักงานเลขานุการภาควิชา		3	1	1	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	1	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		1	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 300 คน	×	×	×	×		2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×	×		1	1	1
7. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×		1	1
8. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×		1
9. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 สาขาวิชาเคมี

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	1	1	1	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	×	×	×	×		2	2	2	2	2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×	×		2	2	2	2	1	1	1
7. ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×		3	3	2	1	1	1
8. ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×	×		3	2	1	1	1
9. ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1
10. ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
11. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
12. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
13. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

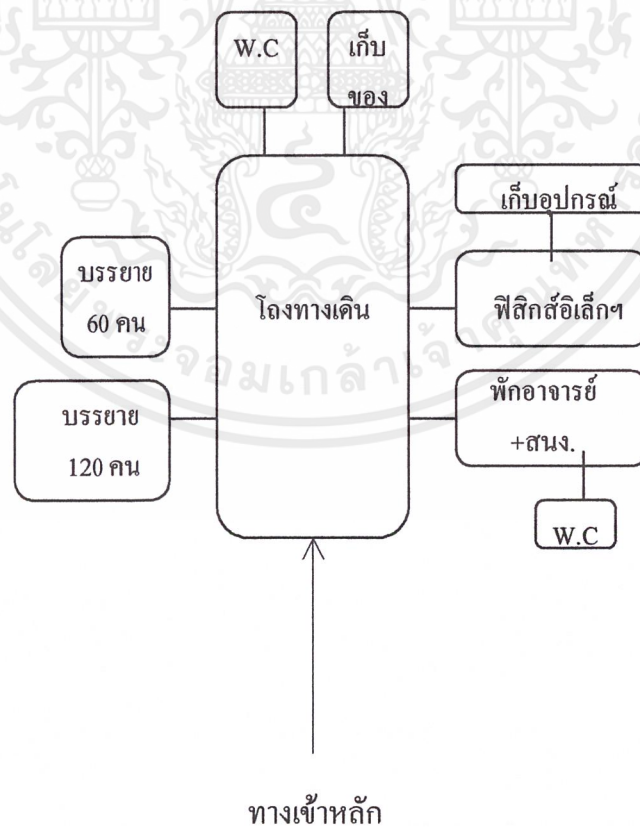


ทางเข้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สาขาวิชาฟิสิกส์

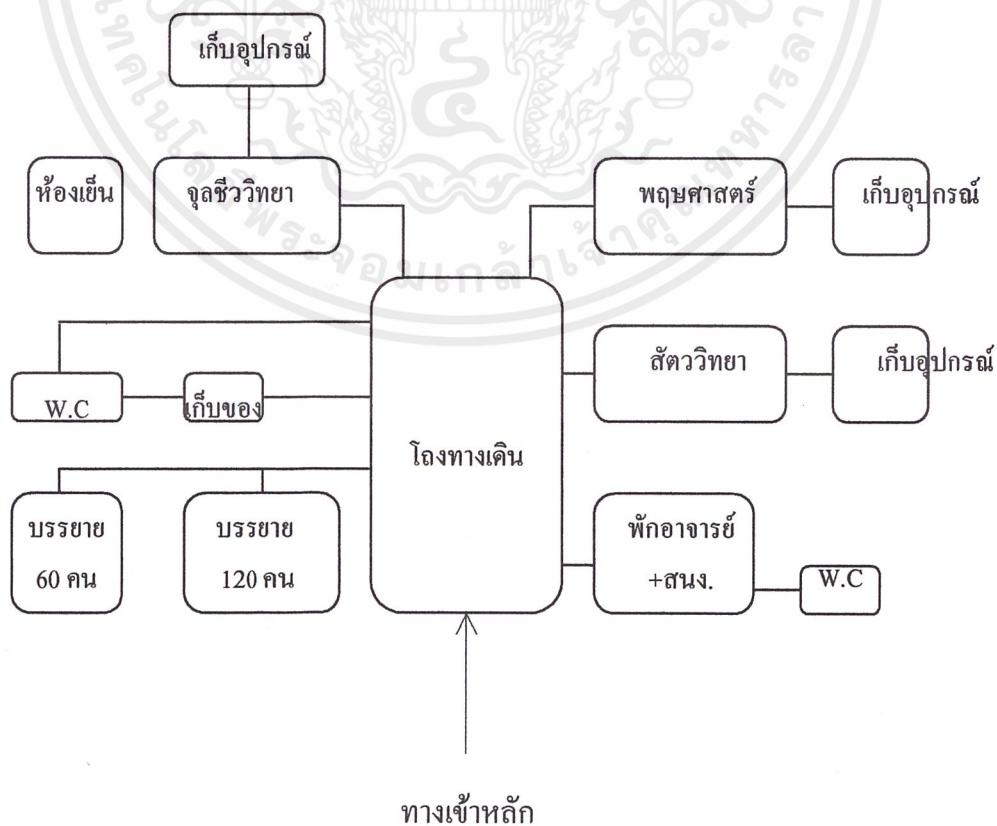
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	1
4. ห้องน้ำ – ส้วม	×	×	×		2	2	2	2	1	1	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	×	×	×	×		2	2	2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1
7. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์อเล็กฯ จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×		3	1	1	1
8. ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
9. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×		1	0
10. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
11. ห้องน้ำ – ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 สาขาวิชาชีววิทยา

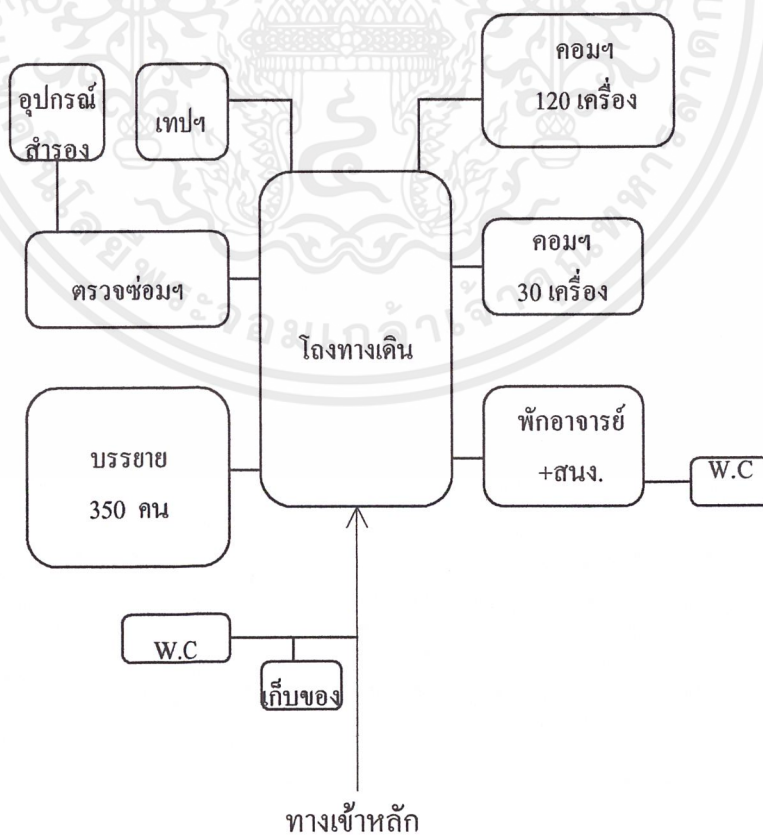
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	×	×	×	×		2	2	2	2	2	2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×	×		2	2	2	2	2	1	1	1
7. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×		3	3	3	2	1	1	1
8. ห้องปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	1	1	1
9. ห้องปฏิบัติการสัตววิทยา จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	1	1	1
10. ห้องเขียนควบคุมอุณหภูมิ	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1
11. ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
12. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
13. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
14. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

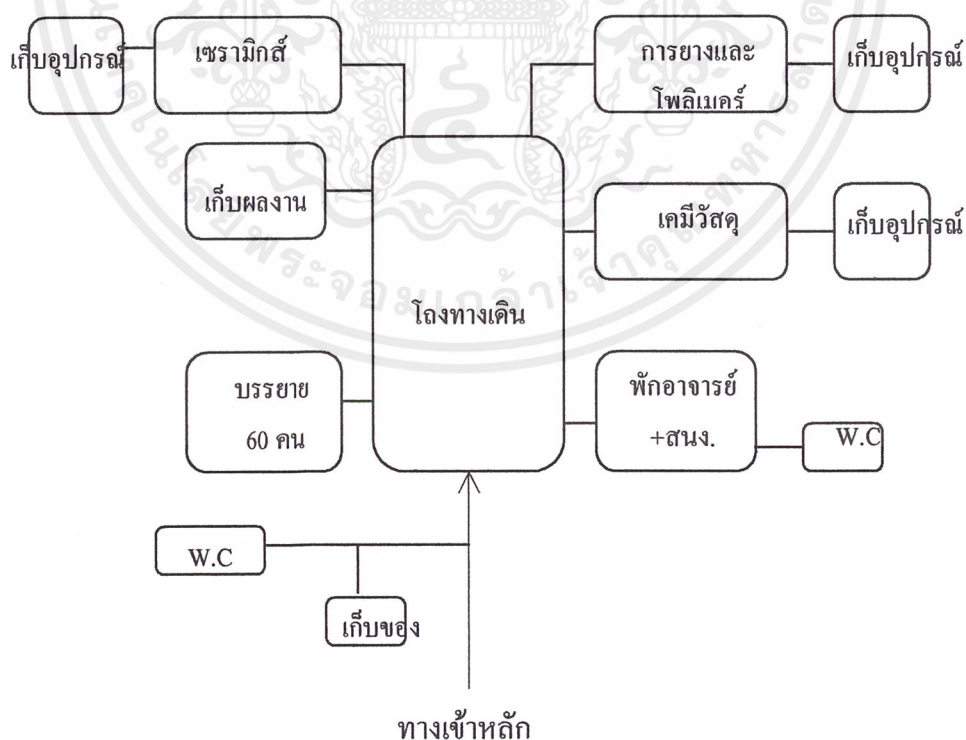
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	3	2	2	2	2	2	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	2	2	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	0	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 350 คน	×	×	×	×		2	2	2	1	1	1	1
6. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 120 เครื่อง	×	×	×	×	×		3	3	3	3	1	1
7. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง	×	×	×	×	×	×		3	3	3	1	1
8. ส่วนตรวจซ่อมอุปกรณ์ฯ	×	×	×	×	×	×	×		3	3	1	1
9. ส่วนเก็บแบบฟอร์ม เทปข้อมูล	×	×	×	×	×	×	×	×		3	1	1
10. ส่วนเก็บอุปกรณ์สำรอง	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
11. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
12. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ

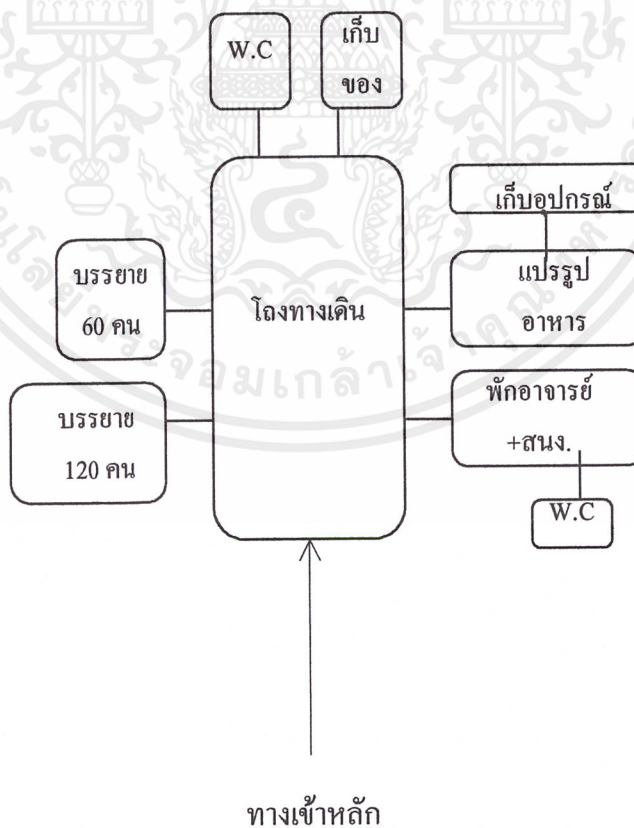
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	•	•	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
3. โถงทางเดิน	•	•		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ – ส้วม	•	•	•		0	1	1	1	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	•	•	•	•		2	2	2	2	2	1	1	1
6. ห้องปฏิบัติการเซรามิกส์ จุ 60 คน	•	•	•	•	•		3	3	2	2	1	1	2
7. ห้องปฏิบัติการยางและโพลีเมอร์จุ60คน	•	•	•	•	•	•		3	2	2	1	1	2
8. ห้องปฏิบัติการทางเคมีวัสดุ จุ 60 คน	•	•	•	•	•	•	•		2	2	1	1	2
9. ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี	•	•	•	•	•	•	•	•		2	1	1	1
10. ส่วนเก็บผลงานผลิตภัณฑ์	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	1
11. ห้องเก็บของ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1
12. โถงทางเดิน	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1
13. ห้องน้ำ – ส้วม	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

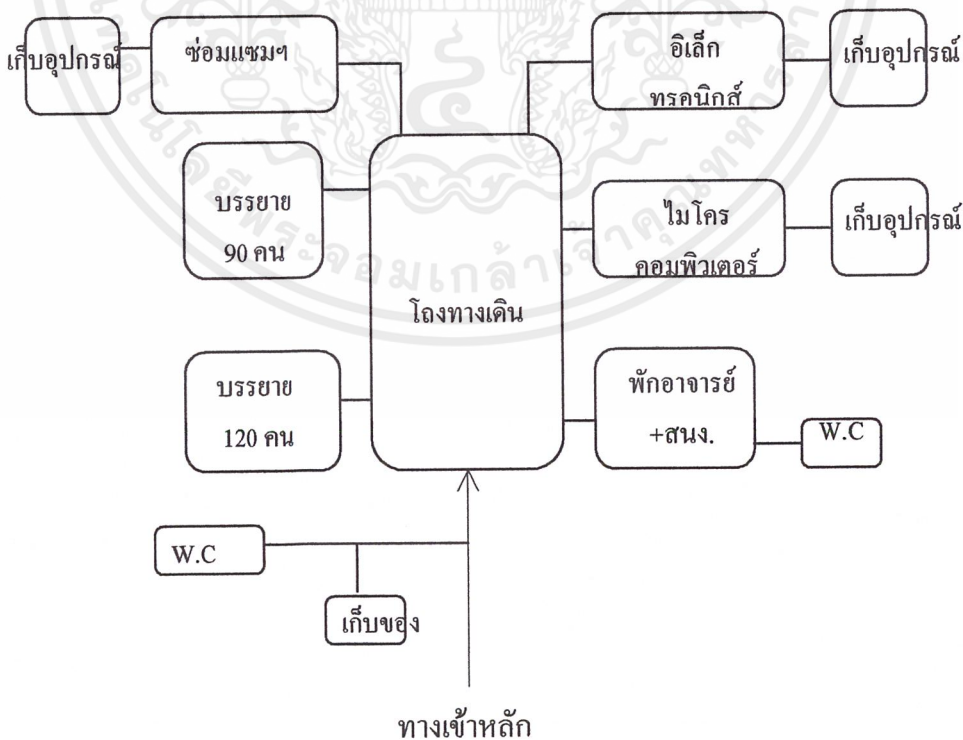
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	1	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	×	×	×	×		2	2	2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1
7. ห้องปฏิบัติการแปรรูป จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×		2	1	1	2
8. ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
9. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
10. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
11. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

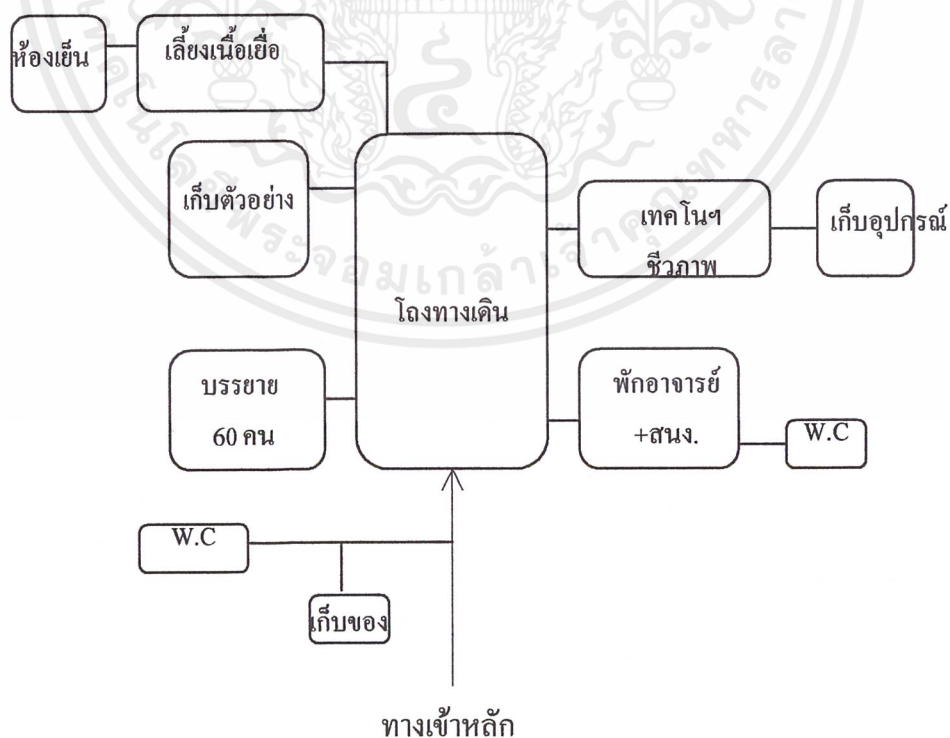
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	0	0	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 160 คน	×	×	×	×		2	2	2	2	2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 90 คน	×	×	×	×	×		2	2	2	2	1	1	1
7. ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ จุ 80 คน	×	×	×	×	×	×		3	3	2	1	1	1
8. ห้องปฏิบัติการไมโครฯ จุ 80 คน	×	×	×	×	×	×	×		3	2	1	1	1
9. ส่วนซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1
10. ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
11. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
12. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
13. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.9 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

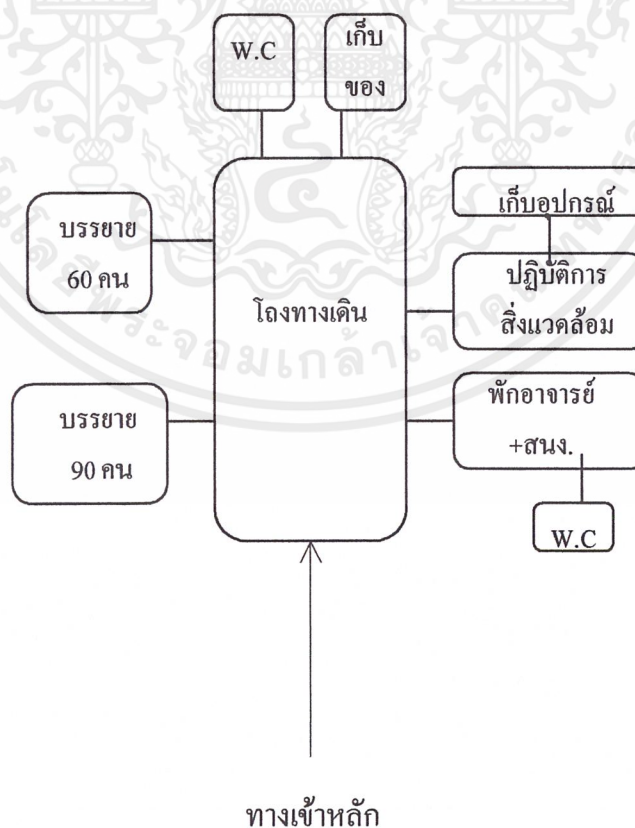
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	0	0	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×		2	2	2	2	2	1	1	1
6. ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวฯ จุ 80 คน	×	×	×	×	×		2	2	2	2	1	1	2
7. ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ	×	×	×	×	×	×		3	3	2	1	1	2
8. ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง	×	×	×	×	×	×	×		3	2	1	1	2
9. ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	2
10. ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
11. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
12. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
13. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.10 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

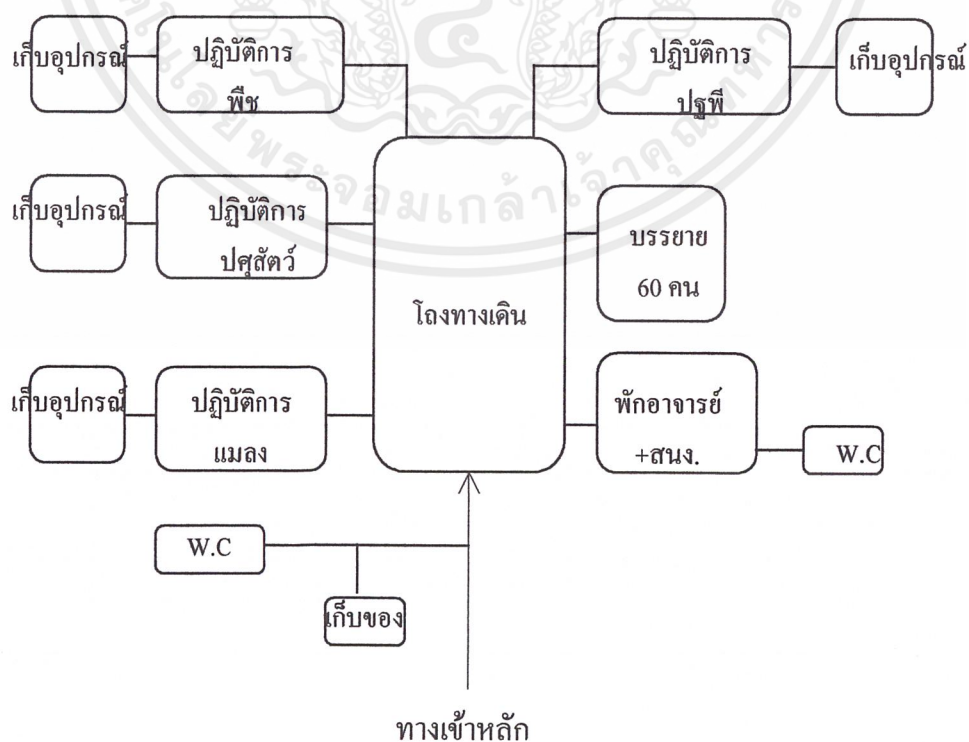
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	0	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 90 คน	×	×	×	×		2	2	2	1	1	1
6. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1
7. ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จุ 80 คน	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1
8. ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
9. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
10. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
11. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.11 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา		3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0
2. ห้องพักอาจารย์	×		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0
3. โถงทางเดิน	×	×		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×		0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
5. ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	×	×	×	×		2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
6. ห้องปฏิบัติการด้านปฐพี จุ 60 คน	×	×	×	×	×		3	3	3	3	2	2	1	1	2
7. ห้องปฏิบัติการด้านพืช จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×		3	3	3	2	2	1	1	2
8. ห้องปฏิบัติการด้านปศุสัตว์ จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	2	1	1	2
9. ห้องปฏิบัติการด้านแมลง จุ 60 คน	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	2	1	1	2
10. ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1
11. ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	1	1	1
12. ห้องเก็บสารเคมี	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1
13. ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1
14. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1
15. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	



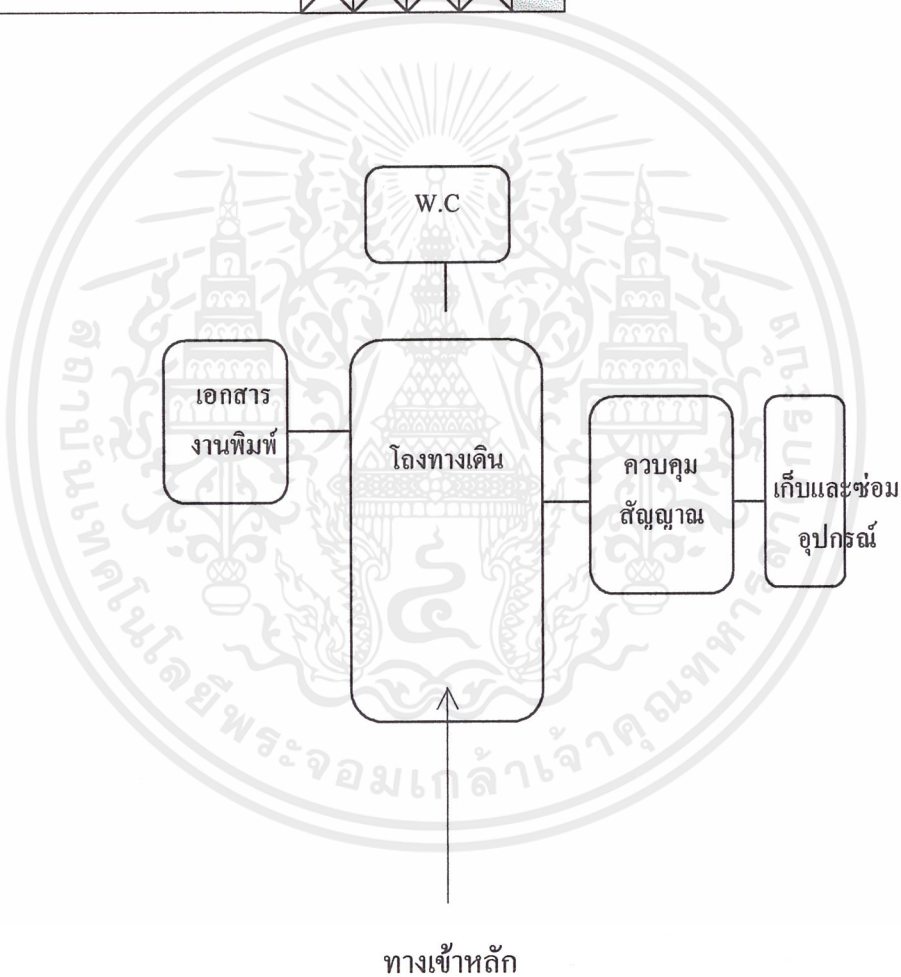
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนบริการ

3.1 ส่วนบริการการศึกษา

3.1.1 หน่วยโสตฯและเทคโนโลยีการศึกษา

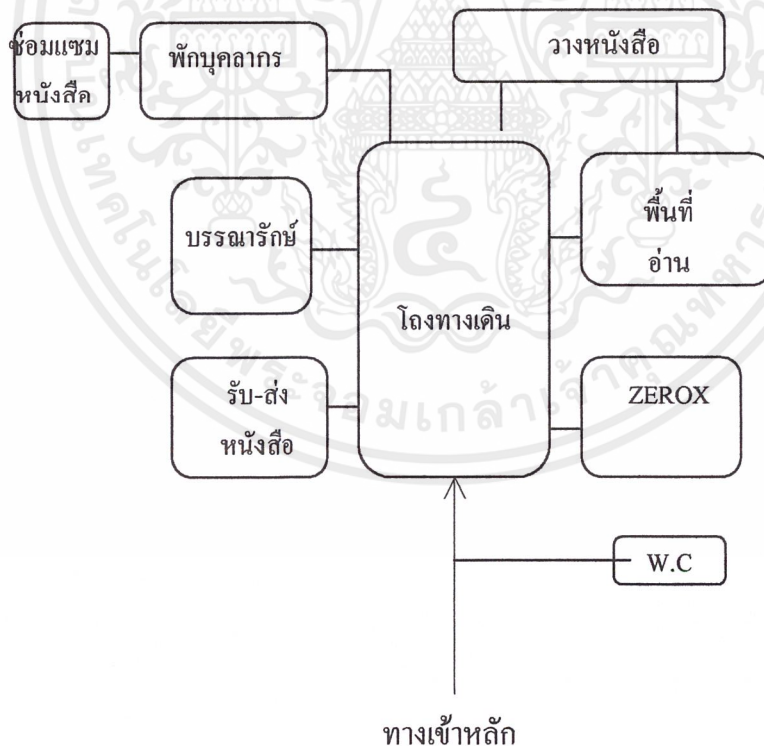
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. ห้องควบคุมสัญญาณโทรทัศน์		3	3	1	1
2. ห้องเก็บและซ่อมอุปกรณ์	×		3	1	1
3. ส่วนเอกสารงานพิมพ์	×	×		1	1
4. โถงทางเดิน	×	×	×		1
5. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 หน่วยบริการห้องสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. พื้นที่รับ-ส่งหนังสือ		3	2	3	3	3	2	1	1
2. ที่นั่งอ่านหนังสือ	×		2	3	3	3	2	1	1
3. พื้นที่วางหนังสือ	×	×		1	2	2	1	1	1
4. พื้นที่ซ่อมหนังสือและเก็บของ	×	×	×		2	2	1	1	1
5. บรรณารักษ์	×	×	×	×		2	2	1	1
6. ห้องพักบุคลากร	×	×	×	×	×		2	1	1
7. ส่วนถ่ายเอกสาร	×	×	×	×	×	×		1	1
8. โถงทางเดิน	×	×	×	×	×	×	×		1
9. ห้องน้ำ - ส้วม	×	×	×	×	×	×	×	×	

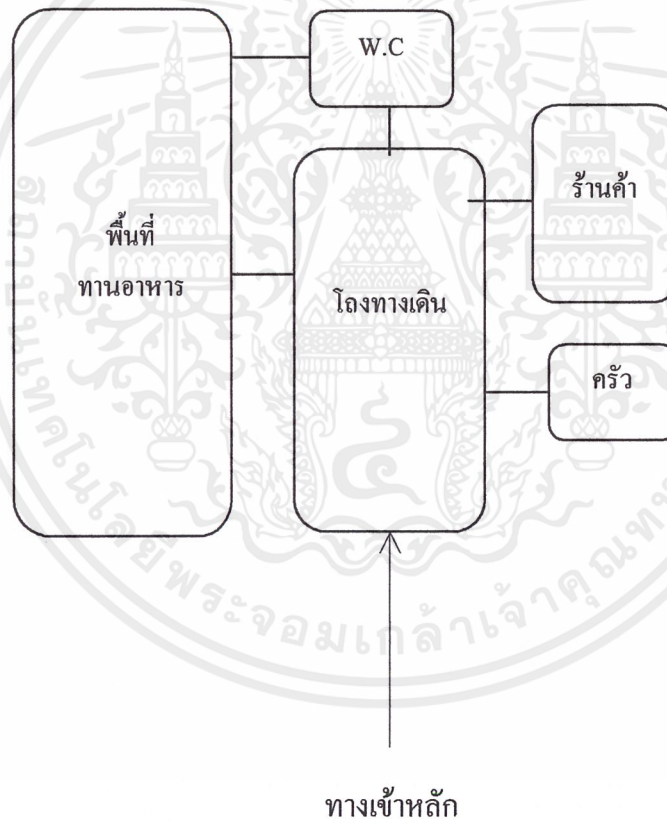


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนบริการทั่วไป

3.2.1 ส่วนบริการโรงอาหารและร้านค้า

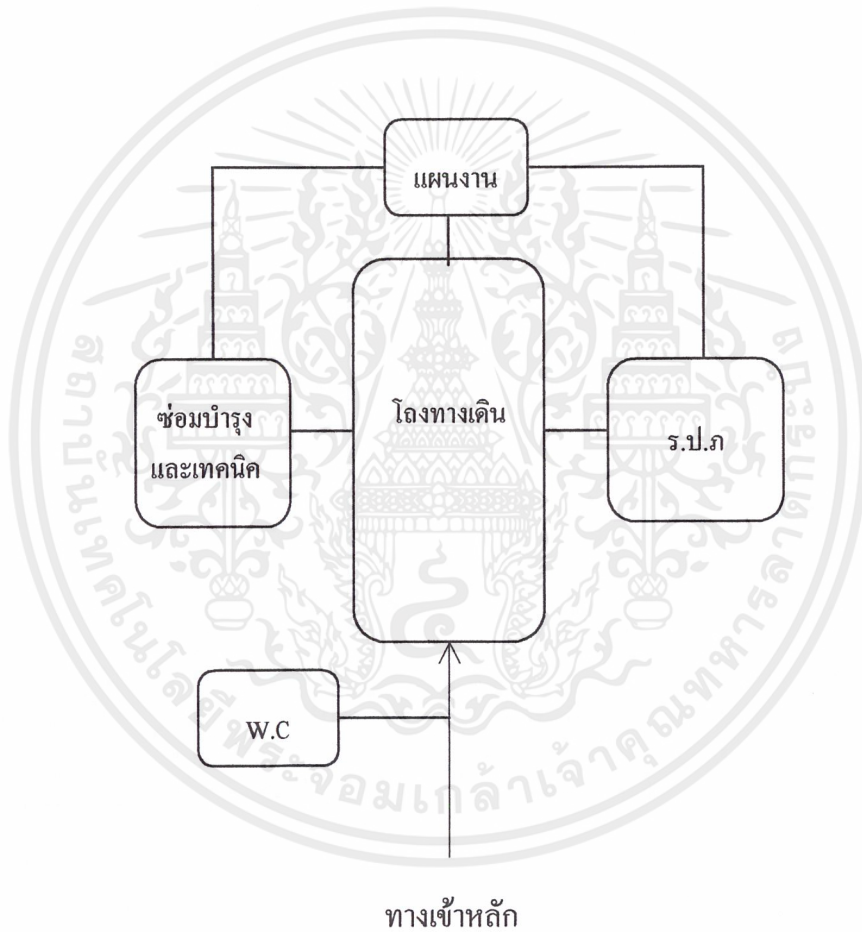
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. พื้นที่ทานอาหาร		3	1	1	1
2. พื้นที่ร้านค้า	✕	✕	3	2	1
3. พื้นที่ครัว	✕	✕	✕	1	2
4. โถงและทางเดิน	✕	✕	✕	✕	1
5. ห้องน้ำ - ส้วม	✕	✕	✕	✕	✕



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ส่วนอาคารสถานที่

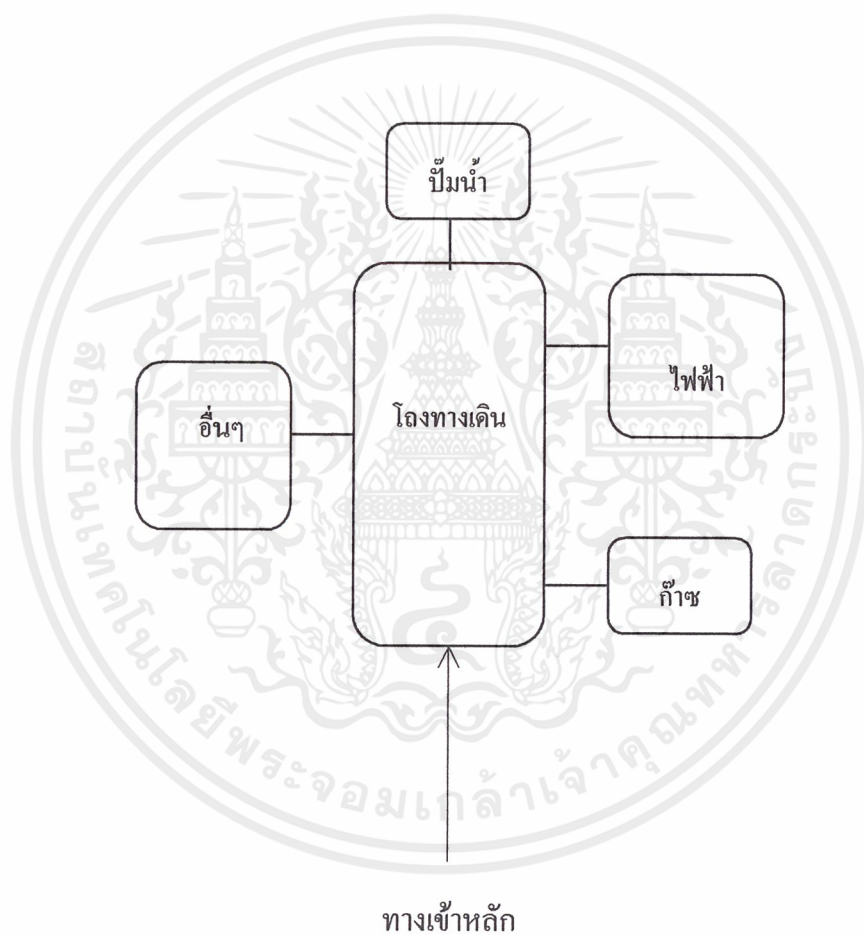
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. งานแผนงาน		2	2	2	1
2. หน่วยพนักงานซ่อมบำรุงและเทคนิค	×		2	2	1
3. หน่วย รปภ. และรักษาความสะอาด	×	×		1	1
4. โถงทางเดิน	×	×	×		1
5. ห้องน้ำ – ส้วม	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ส่วนระบบเทคนิค

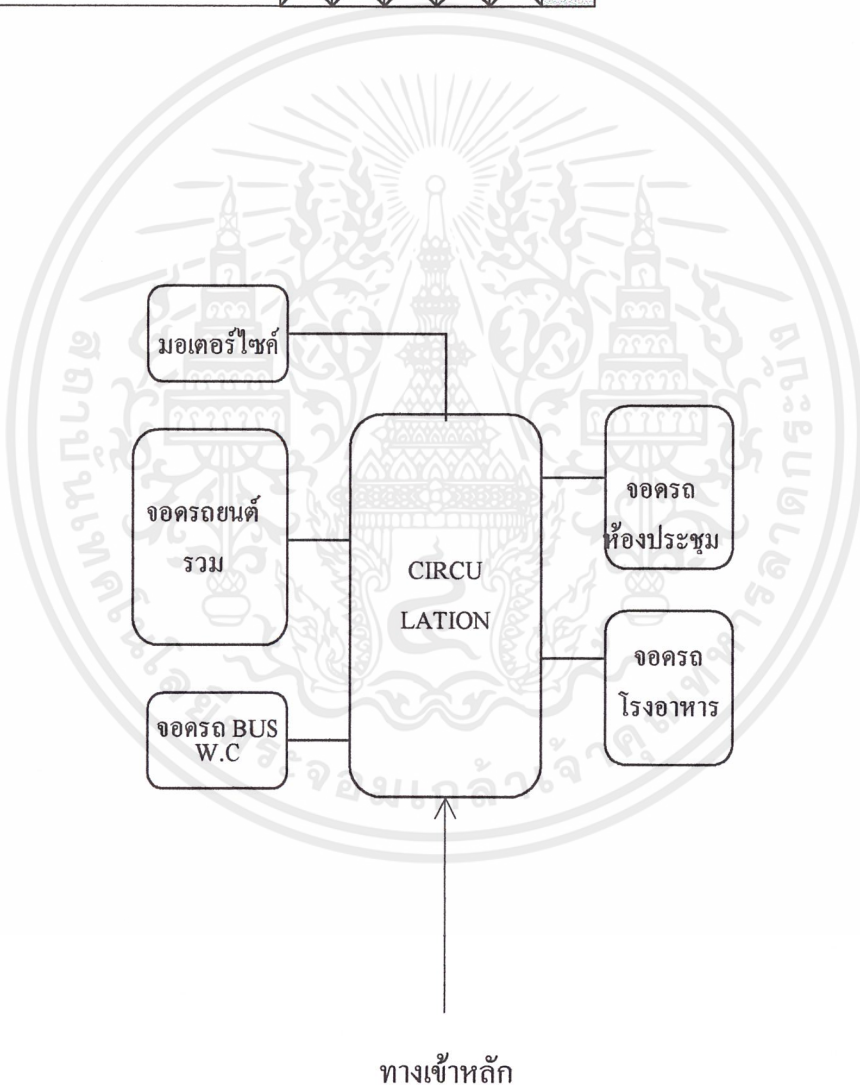
องค์ประกอบ	1	2	3	4
1. ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า		2	1	2
2. ห้องเครื่องปั๊มน้ำ	X		1	2
3. ระบบก๊าซ	X	X		2
4. โถงทางเดิน	X	X	X	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ส่วนบริการจอดรถ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. ที่จอดรถยนต์		2	2	2	2	2
2. ที่จอดรถจักรยานยนต์	×		2	2	2	2
3. ที่จอดรถสำหรับห้องประชุมใหญ่	×	×		2	2	2
4. ที่จอดรถสำหรับโรงอาหาร	×	×	×		2	2
5. ที่จอดรถ BUS	×	×	×	×		2
6. พื้นที่สัญจร	×	×	×	×	×	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

การวิเคราะห์และกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการนั้น ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานจากหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 8
2. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ
3. หนังสืออ้างอิงจากต่างประเทศ
 - 1) Architect's Data
 - 2) Time Saver Standard For Building Type
 - 3) Building Plan And Design Standard
4. การศึกษาเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง
5. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
6. จากการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยตามเกณฑ์ 5 ข้อ ข้างต้น

โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. ส่วนฝ่ายบริหาร

1.1 งานฝ่ายบริหารคณะ

- ห้องทำงานคณบดีคณะวิทยาศาสตร์
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 18 ตร.ม./คน
คณบดี 1 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 18 ตร.ม.
- ห้องทำงานรองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน
รองคณบดี 4 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 48 ตร.ม.
- ส่วนทำงานเลขานุการ
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
เลขานุการ 5 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 45 ตร.ม.
- PANTRY
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 10 ตร.ม. สำหรับสำนักงานทั่วไป
PANTRY ใช้พื้นที่ประมาณ 10 ตร.ม.
- ส่วนรับแขก
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม. สำหรับ 1 ชุดรับแขก
ส่วนรับแขก ใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุมเล็ก
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 120 ตร.ม./ห้อง
ห้องประชุมเล็ก ใช้พื้นที่ประมาณ 120 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 253 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 63 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม (ไม่รวมส่วนประชุมเล็ก)
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้ห้องน้ำ 1 ชุด ประกอบด้วย
 - อ่างล้างหน้า 1 อ่าง พื้นที่ 0.64 ตร.ม.
 - ที่ปัสสาวะ 1 ที่ พื้นที่ 0.36 ตร.ม.
 - โถส้วม 1 โถ พื้นที่ 1.35 ตร.ม.
 รวม 2.35 ตารางเมตร + พื้นที่สำรองภายใน 80 %
 ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
 พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายบริหารทั้งหมดทั้งหมด 196 ตร.ม.
 จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 3 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 12.75 ตร.ม.
 ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 12.75 ตร.ม.
 รวมพื้นที่ใช้สอยฝ่ายบริหารคณะ เท่ากับ 328.75 ตารางเมตร

1.2 งานฝ่ายสำนักงานเลขานุการคณะ

- หน่วยสารบรรณ
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่หน่วยสารบรรณ 6 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 27 ตร.ม.
- หน่วยทะเบียน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่หน่วยทะเบียน 6 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 27 ตร.ม.
- หน่วยการเงินการบัญชี
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่หน่วยการเงินการบัญชี 3 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 13.50 ตร.ม.
- หน่วยพัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่หน่วยพัสดุ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 76.50 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 19 ตร.ม.

- ห้องน้ำ-ส้วม

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการคณะทั้งหมดทั้งหมด 95.50 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายสำนักงานเลขานุการคณะ เท่ากับ 104 ตารางเมตร

ดังนั้น ฝ่ายบริหาร มีพื้นที่ใช้สอยทั้งสิ้น 433 ตารางเมตร

2. ส่วนการศึกษา

2.1 ส่วนเรียนรวมและปฏิบัติการรวม

- ห้องพักผู้ช่วยบรรยาย

- ส่วนพักผู้ช่วยบรรยาย

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
ผู้ช่วยบรรยาย 14 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 63 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 63 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 15.75 ตร.ม.

- ห้องน้ำ-ส้วมผู้ช่วยบรรยาย

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด

จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายผู้ช่วยบรรยายทั้งหมด 78.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

- ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.
- ห้องบรรยาย 1,000 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 0.9 ตร.ม./คน
ห้องบรรยาย 1,000 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 900 ตร.ม.
 - ห้องบรรยาย 500 คน จำนวน 3 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 0.9 ตร.ม./คน
ห้องบรรยาย 500 คน 3 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 1,350 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการรวมด้านภาษา 300 คน จำนวน 2 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการด้านภาษา 300 คน 2 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 2,100 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ 100 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ 100 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 350 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการรวม 300 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการรวม 300 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 1,200 ตร.ม.
 - โถงนิทรรศการและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 5,900 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 1,475 ตร.ม.
 - ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้คิดพื้นที่ 20 % ของพื้นที่โถง
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 295 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ส่วนห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 7,670 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 103 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 437.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 437.75 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนเรียนรวมและปฏิบัติการรวม เท่ากับ 8,195 ตารางเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขาวิชา

2.2.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์

- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.

- ส่วนพักอาจารย์

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 6 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 54 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 63 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 15.75 ตร.ม.

- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 78.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

- ห้องเรียนบรรยาย 300 คน จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 0.9 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 300 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 270 ตร.ม.

- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 2 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 2 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 132 ตร.ม.

- ห้องเก็บของ

จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 411 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 102.75 ตร.ม.

● ห้องน้ำ-ส้วม

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 513.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 7 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 29.75 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 29.75 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 630.75 ตารางเมตร

2.2.2 สาขาวิชาเคมี

● สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.

● ส่วนพักอาจารย์

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 8 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 72 ตร.ม.

● โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 81 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 20.25 ตร.ม.

● ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 101.25 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

● ห้องเรียนบรรยาย 120 คน จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.0 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเรียนบรรยาย 120 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 120 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 66 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 240 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 240 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 240 ตร.ม.
 - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี จำนวน 3 ห้อง
จากอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ห้องละ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี 3 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 96 ตร.ม.
 - ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 1,011 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 252.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 1,263.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 17 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 72.25 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 72.25 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเคมี เท่ากับ 1,445.75 ตารางเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 467 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 116.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 583.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 8 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 34 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 34 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาฟิสิกส์ เท่ากับ 678.25 ตารางเมตร
- 2.2.4 สาขาวิชาชีววิทยา
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
 - ส่วนพักอาจารย์
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 6 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 54 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 63 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 15.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 78.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

- ห้องเรียนบรรยาย 120 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.0 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 120 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 120 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 66 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 240 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 240 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการทางสัตววิทยา 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการทางสัตววิทยา 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 240 ตร.ม.
- ห้องเขียนควบคุมอุณหภูมิ
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม.
- ห้องเก็บอุปกรณ์และสารเคมีทั่วไป จำนวน 3 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บสารเคมีทั่วไป 3 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 96 ตร.ม.
- ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 1,011 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 252.75 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด

จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 1,263.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 17 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 72.25 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 72.25 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาชีพวิทยา เท่ากับ 1423.25 ตารางเมตร

2.2.5 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน

เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.

- ส่วนพักอาจารย์

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน

อาจารย์ประจำสาขาวิชา 10 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 90 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 % ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 99 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 24.75 ตร.ม.

- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด

จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 123.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

- ห้องเรียนบรรยาย 350 คน จำนวน 2 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 0.9 ตร.ม./คน

ห้องเรียนบรรยาย 350 คน 2 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 630 ตร.ม.

- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขนาด 120 เครื่อง จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขนาด 120 เครื่อง 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 420 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขนาด 30 เครื่อง จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขนาด 30 เครื่อง 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 105 ตร.ม.
 - ส่วนตรวจซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 20 ตร.ม.
ส่วนตรวจซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ใช้พื้นที่ประมาณ 20 ตร.ม.
 - ส่วนเก็บแบบฟอร์ม เทปข้อมูล
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 80 ตร.ม.
ส่วนเก็บแบบฟอร์ม เทปข้อมูล ใช้พื้นที่ประมาณ 80 ตร.ม.
 - ส่วนเก็บอุปกรณ์สำรอง
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 80 ตร.ม.
ส่วนเก็บแบบฟอร์ม เทปข้อมูล ใช้พื้นที่ประมาณ 80 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 1,335 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 333.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 1,668.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 33 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 97.75 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 97.75 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 1,898.75 ตารางเมตร

2.2.6 สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ

- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- ส่วนพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 8 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 72 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 81 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 20.25 ตร.ม.

- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการคณะทั้งหมด 101.25 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 3 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน

ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 3 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 198 ตร.ม.

- ห้องปฏิบัติการเซรามิกส์ 60 คน จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน

ห้องปฏิบัติการเซรามิกส์ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.

- ห้องปฏิบัติการยางและ โพลีเมอร์ 60 คน จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน

ห้องปฏิบัติการยางและ โพลีเมอร์ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.

- ห้องปฏิบัติการทางเคมีวัสดุ 80 คน จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน

ห้องปฏิบัติการทางเคมีวัสดุ 80 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 400 ตร.ม.

- ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุ จำนวน 3 ห้อง

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้มีพื้นที่ห้องละ 32 ตร.ม.

ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี 3 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 96 ตร.ม.

- ส่วนเก็บตัวอย่างผลงานผลิตภัณฑ์

จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 80 ตร.ม.

ส่วนเก็บตัวอย่างผลงานผลิตภัณฑ์ ใช้พื้นที่ประมาณ 80 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 1,383 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 345.75 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 1,728.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 23 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 97.75 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 97.75 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ เท่ากับ 1,936.25 ตารางเมตร
- 2.2.7 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- ส่วนพักอาจารย์
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 4 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 36 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 45 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 11.25 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 56.25 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 1 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 4.25 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

- ห้องเรียนบรรยาย 120 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.0 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 120 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 120 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 66 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.
- ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุ
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้มีพื้นที่ห้องละ 32 ตร.ม.
ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุ ใช้พื้นที่ประมาณ 96 ตร.ม.
- ส่วนเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 527 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 131.75 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 658.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 9 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 38.25 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 38.25 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร เท่ากับ 757.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- ส่วนพักอาจารย์
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 6 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 54 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 63 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 15.75 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 78.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 160 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.0 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 120 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 160 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 90 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 90 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 90 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 80 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 80 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 280 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการ ไมโคร โปรเซสเซอร์ 80 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการ ไมโครฯ 80 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 280 ตร.ม.
- ห้องซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 20 ตร.ม.
ห้องซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ ใช้พื้นที่ประมาณ 20 ตร.ม.
- ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ จำนวน 2 ห้อง
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้มีพื้นที่ห้องละ 32 ตร.ม.
ส่วนเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ 2 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 64 ตร.ม.
 - ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 903 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 225.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 1,128.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 15 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 63.75 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 63.75 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 1,279.75 ตารางเมตร

2.2.9 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- ส่วนพักอาจารย์
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 4 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 36 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 45 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 11.25 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 56.25 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 1 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 4.25 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
 - ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 66 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.
 - ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.
ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.
 - ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.
 - ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม.
ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ ใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตร.ม.
 - ห้องเก็บอุปกรณ์และสารเคมีทั่วไป
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บอุปกรณ์และสารเคมีทั่วไป ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.
 - ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 483 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 120.75 ตร.ม.

● ห้องน้ำ-ส้วม

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 603.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 8 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 34 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 34 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เท่ากับ 698.25 ตารางเมตร

2.2.10 สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

● สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.

● ส่วนพักอาจารย์

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 6 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 54 ตร.ม.

● โถงและทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 63 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 15.75 ตร.ม.

● ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการคณะทั้งหมด 78.75 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 2 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 8.50 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 8.50 ตร.ม.

● ห้องเรียนบรรยาย 90 คน จำนวน 1 ห้อง

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเรียนบรรยาย 90 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 90 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 66 ตร.ม.
 - ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 80 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม 80 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 400 ตร.ม.
 - ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.
 - ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
 - โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 597 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 149.25 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 746.25 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 30 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 127.50 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 127.50 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 961 ตารางเมตร**

2.2.11 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน
เจ้าหน้าที่สำนักงานเลขานุการ 2 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- ส่วนพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม./คน
อาจารย์ประจำสาขาวิชา 14 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 126 ตร.ม.

- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 135 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 33.75 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ส่วนทำงานฝ่ายสำนักงานเลขานุการสาขาวิชาทั้งหมด 168.75 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 3 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 12.75 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 12.75 ตร.ม.
- ห้องเรียนบรรยาย 60 คน จำนวน 4 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 1.1 ตร.ม./คน
ห้องเรียนบรรยาย 60 คน 4 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 164 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการทางด้านปฐพีจุ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการทางด้านปฐพีจุ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการพืชฯ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการพืชฯ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการปศุสัตว์ฯ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการปศุสัตว์ฯ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการแมลงฯ 60 คน จำนวน 1 ห้อง
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 5 ตร.ม./คน
ห้องปฏิบัติการแมลงฯ 60 คน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 300 ตร.ม.
- ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง จำนวน 3 ห้อง
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ห้องละ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง 3 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 96 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ จำนวน 4 ห้อง
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ห้องละ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ 4 ห้อง ใช้พื้นที่ประมาณ 128 ตร.ม.
- ห้องเก็บสารเคมีทั่วไป จำนวน 2 ห้อง
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.
ห้องเก็บสารเคมีทั่วไป ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.
- ห้องเก็บของ
จาก Architect's Data กำหนดให้ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
- ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตร.ม.
- โถงและทางเดิน
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 1,629 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 407.25 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด
จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องเรียนและปฏิบัติการทั้งหมด 2,036.25 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 28 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 119 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 119 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร เท่ากับ 2,336.75 ตารางเมตร
ดังนั้นส่วนการศึกษามีพื้นที่ใช้สอยทั้งสิ้น 22,325.50 ตารางเมตร

3. ส่วนบริการ

3.1 ส่วนบริการการศึกษา

3.1.1 หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา

- ห้องควบคุมสัญญาณโทรทัศน์
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 64 ตร.ม.
ห้องควบคุมสัญญาณโทรทัศน์ ใช้พื้นที่ประมาณ 64 ตร.ม.
- ห้องเก็บและซ่อมอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณ
จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเก็บและซ่อมอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณ ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.

- ส่วนเอกสารงานพิมพ์
 - จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 75 ตร.ม.
 - ส่วนเอกสารงานพิมพ์ ใช้พื้นที่ประมาณ 75 ตร.ม.
- โถงทางเดิน
 - จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 % ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 171 ตารางเมตร
 - โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 42.75 ตร.ม.
- ห้องน้ำ-ส้วม
 - จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
 - ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
 - พื้นที่หน่วยเทคโนโลยีการศึกษาทั้งหมด 213.75 ตร.ม.
 - จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 3 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 12.75 ตร.ม.
 - ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 12.75 ตร.ม.
 - รวมพื้นที่หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา เท่ากับ 226.50 ตารางเมตร

3.1.2 หน่วยบริการห้องสมุด

- จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ ดังนี้
 - พื้นที่รับ-ส่งหนังสือ 20 ตร.ม.
 - ที่นั่งอ่านหนังสือ
 - ให้มีร้อยละ 20 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยคิดพื้นที่ 1.5 ตร.ม./คน
 - ให้มีร้อยละ 10 ของคณาจารย์ โดยคิดพื้นที่ 3 ตร.ม./คน
 - จำนวนหนังสือ
 - 50 เล่ม ต่อนักศึกษาระดับปริญญาตรี 1 คน
 - 100 เล่ม ต่ออาจารย์ 1 คน
 - เนื้อที่วางหนังสือ 60 ตร.ม. ต่อหนังสือ 10,000 เล่ม
 - พื้นที่ซ่อมหนังสือและเก็บของ 25 % ของพื้นที่ทั้งหมด
 - บรรณารักษ์ 9 ตร.ม./คน
 - ห้องพัสดุกลาง 2.5 ตร.ม./คน
 - ส่วนถ่ายเอกสาร 20 ตร.ม.

ห้องสมุดในโครงการ จะมีพื้นที่ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่รับ-ส่งหนังสือ 20 ตร.ม.
- ที่นั่งอ่านหนังสือ
 - คิคนักศึกษาได้ 1,158 คน คิดพื้นที่ได้ 1,737 ตร.ม.
 - คิคอาจารย์ได้ 8 คน คิดพื้นที่ได้ 24 ตร.ม.
- พื้นที่อ่านหนังสือ เท่ากับ 1,761 ตร.ม.
- จำนวนหนังสือ 297,000 เล่ม
- พื้นที่วางหนังสือ 29.70 ตร.ม.
- พื้นที่ซ่อมหนังสือและเก็บของ 360 ตร.ม.
- บรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม.
- ห้องพัสดุกลาง 4 คน ใช้พื้นที่ 10 ตร.ม.
- ส่วนถ่ายเอกสาร 20 ตร.ม.
- **โถงทางเดิน**
จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 % ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 2,189.70 ตารางเมตร
โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 547.425 ตร.ม.
- **ห้องน้ำ-ส้วม**
จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้
ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.
พื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด 2,337.125 ตร.ม.
จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 37 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 157.25 ตร.ม.
ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 157.25 ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องสมุด เท่ากับ 2,494.375 ตารางเมตร

3.2 ส่วนบริการทั่วไป

3.2.1 ส่วนบริการโรงอาหารและร้านค้า

● ส่วนบริการ โรงอาหารและร้านค้า

ส่วนโรงอาหารและร้านค้า มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- พื้นที่ทานอาหาร คิด 70% ของผู้ใช้ทั้งหมด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น
- พื้นที่ร้านค้า คิด 30% ของพื้นที่ทานอาหาร
- พื้นที่ครัว คิด 30% ของพื้นที่ร้านค้า
- พื้นที่โถงและทางเดิน คิด 25% ของพื้นที่ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ห้องน้ำ-ส้วม คิด ทุกๆ 75 ตร.ม. ต่อ ห้องน้ำ 1 ชุด
พื้นที่โรงอาหารและร้านค้า คิด ได้ดังนี้

- พื้นที่ทานอาหาร

ผู้ใช้ทั้งหมด 4,052 คน แบ่งเป็นผลัดละ 1,350 คน

จาก Architect's Data คิดพื้นที่ 0.53125 ตร.ม./คน

พื้นที่ทานอาหาร คิดได้ประมาณ 717.19 ตร.ม.

- พื้นที่ร้านค้า 215.16 ตร.ม.

- พื้นที่ครัว 64.55 ตร.ม.

- พื้นที่โถงและทางเดิน 250 ตร.ม.

- พื้นที่ห้องน้ำ-ส้วม

พื้นที่โรงอาหารและร้านค้าทั้งหมด 1,246.50 ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 17 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 72.25 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม ใช้พื้นที่ประมาณ 72.25 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนโรงอาหารและร้านค้า เท่ากับ 1,318.75 ตารางเมตร

3.2.2 ส่วนอาคารสถานที่

● งานแผนงาน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน

พนักงานงานแผนงาน 5 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 22.5 ตร.ม.

● ส่วนพนักงานซ่อมบำรุงและช่างเทคนิค

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 60 ตร.ม.

ส่วนพนักงานซ่อมบำรุงและช่างเทคนิค ใช้พื้นที่ประมาณ 60 ตร.ม.

● ส่วนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและรักษาความสะอาด

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดให้ใช้พื้นที่ 50 ตร.ม.

ส่วนเจ้าหน้าที่ รปภ.และรักษาความสะอาด ใช้พื้นที่ประมาณ 50 ตร.ม.

● โถงทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %

ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 132.5 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน ใช้พื้นที่ประมาณ 33 ตร.ม.

● ห้องน้ำ-ส้วม

จากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กำหนดให้ทุกๆ 75 ตร.ม. ต้องมีสุขภัณฑ์ 1 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Building Plan And Design Standard กำหนดให้

ห้องน้ำ 1 ชุด ใช้พื้นที่ประมาณ 4.25 ตร.ม.

พื้นที่หน่วยอาคารสถานที่ทั้งหมด ตร.ม.

จะต้องมีสุขภัณฑ์ทั้งสิ้น 3 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 12.75 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ส้วม

ใช้พื้นที่ประมาณ 12.75 ตร.ม.

- ส่วนบริการด้านอื่นๆ

ส่วนจดหมายและพัสดุ ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ ส่วนพักผ่อน

ใช้พื้นที่ตามความเหมาะสม

รวมพื้นที่ส่วนบริการทั่วไป เท่ากับ 178.25 ตารางเมตร

3.2.3 ส่วนระบบเทคนิค

- ระบบไฟฟ้า

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง

กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม

ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า

ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.

- ห้องเครื่องปั๊มน้ำ

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง

กำหนดให้ใช้พื้นที่ 32 ตร.ม

ห้องเครื่องปั๊มน้ำ

ใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตร.ม.

- ระบบก๊าซ

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง

กำหนดให้ใช้พื้นที่ 16 ตร.ม

ห้องเครื่องระบบก๊าซ

ใช้พื้นที่ประมาณ 16 ตร.ม.

- ระบบเทคนิคอื่นๆ

ในงานระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบลิฟต์ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดขยะ
ระบบป้องกันฟ้าผ่า กำหนดให้ปรับใช้ตามความเหมาะสม

- โถงทางเดิน

จากเกณฑ์มาตรฐานกลางของสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ไม่เกิน 25 %
ของพื้นที่ใช้สอย คิดพื้นที่ใช้สอยได้ 80 ตารางเมตร

โถงและทางเดิน

ใช้พื้นที่ประมาณ 20 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนระบบเทคนิค เท่ากับ 100 ตารางเมตร

3.2.4 ส่วนบริการจอดรถ

ที่จอดรถ มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- ที่จอดรถยนต์สำหรับ นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ (พ.ร.บ.)
คิดพื้นที่อาคารทุกๆ 240 ตร.ม/1 คัน (ไม่รวมห้องประชุมและโรงอาหาร)
- ที่จอดรถสำหรับห้องประชุมใหญ่ คิด 1 คน/40 ที่นั่ง (พ.ร.บ.)
- ที่จอดรถสำหรับโรงอาหารคิด 40 ตร.ม./รถยนต์ 1 คัน (พ.ร.บ.)
- ที่จอดรถ BUS ประจำคณะ 1 คัน ต่อพื้นที่ 60 ตร.ม.
- ที่จอดรถยนต์ 1 คัน ต่อพื้นที่ 12 ตร.ม.
- ที่จอดรถจักรยานยนต์ 1 คัน ต่อพื้นที่ 2 ตร.ม.
- พื้นที่สัญจร คิด 60 % ของพื้นที่จอดรถทั้งหมด
- ที่จอดรถจักรยานยนต์ คิด 20% ของพื้นที่จอดรถทั้งหมด (อาคารตัวอย่าง)

พื้นที่จอดรถอาคารคิดได้ ดังนี้

- ที่จอดรถยนต์สำหรับ นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ 101คัน 1,212 ตร.ม.
- ที่จอดรถสำหรับห้องประชุมใหญ่ 38 คัน 456 ตร.ม.
- ที่จอดรถสำหรับโรงอาหาร 33 คัน 396 ตร.ม.
- ที่จอดรถ BUS ประจำคณะ 1 คัน 60 ตร.ม.
- พื้นที่สัญจร 60 % 2,124 ตร.ม.
- ที่จอดรถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษา 128 คัน 256 ตร.ม.

รวมพื้นที่จอดรถ เท่ากับ 3,654.40 ตารางเมตร

ดังนั้นส่วนบริการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งสิ้น 5,251.40 ตารางเมตร

ตารางที่ 3.7 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

ประเภทห้อง	จำนวน หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1. ส่วนบริหารคณะ					
1.1 ส่วนบริหาร					
- ห้องคณบดี	1	1	18	18	1
- ห้องรองคณบดี	1	4	12	48	1
- ส่วนทำงานเลขานุการ	1	5	9	45	1
- PANTRY	1	-	-	10	3
- ห้องรับแขก	1	-	-	12	3
- ห้องประชุมเล็ก	1	-	-	120	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	63	6
- ห้องน้ำ-ส้วม	3	-	4.25	12.75	5
1.2 สำนักงานเลขานุการคณะ					
- หน่วยสารบรรณ	1	6	4.5	27	1
- หน่วยทะเบียน	1	6	4.5	27	1
- หน่วยการเงินการบัญชี	1	3	4.5	13.50	1
- หน่วยพัสดุ	1	2	4.5	9	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	19	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
2. ส่วนการศึกษา					
2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม					
- ห้องพักผู้ช่วยบรรยาย	1	14	4.5	63	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	15.75	6
- ห้องน้ำ-ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องบรรยาย จุ 1,000 คน	1	1,000	0.9	900	1
- ห้องบรรยาย จุ 500 คน	2	1,500	0.9	1,350	1
- ห้องปฏิบัติการภาษา จุ 300 คน	2	600	3.5	2,100	1
- ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ จุ 100 คน	1	100	3.5	350	1
- ห้องปฏิบัติการรวม จุ 300 คน	1	300	4	1,200	1
- โถงจัดนิทรรศการ	1	-	-	1,475	6
- ห้องเก็บของ	1	-	-	295	3
- ห้องน้ำ - ส้วม	103	-	4.25	437.25	5
2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขาวิชา					
2.2.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์					
- สำนักงานเลขานุการภาควิชา	1	2	4.5	9	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ประเภทห้อง	จำนวน หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องพักอาจารย์	1	6	9	54	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	15.75	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	1	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 300 คน	1	300	0.9	270	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	2	120	1.1	132	1
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	102.75	1
- ห้องน้ำ – ส้วม	7	-	4.25	29.75	5
2.2.2 สาขาวิชาเคมี					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	8	9	72	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	20.25	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	1	120	1	120	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	1	60	1.1	66	1
- ห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี	3	-	32	96	4
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	252.75	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	17	-	-	72.25	5
2.2.3 สาขาวิชาฟิสิกส์					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	4	9	36	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	11.25	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	1	-	-	4.25	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	1	120	1	120	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	1	60	1.1	66	1
- ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	1	-	-	32	1
- ห้องเก็บของ	1	-	-	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	116.75	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ประเภทห้อง	จำนวนหน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องน้ำ - ส้วม	8	-	4.25	34	5
2.2.4 สาขาวิชาชีววิทยา					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	6	9	54	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	15.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	1	120	1	120	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	1	60	1.1	66	1
- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องปฏิบัติการพิษศาสตร์ จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องปฏิบัติการสัตววิทยา จุ 60 คน	1	60	4	240	1
- ห้องเขียนควบคุมอุณหภูมิ	1	-	-	12	4
- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	3	-	32	96	1
- ห้องเก็บของ	1	-	-	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	252.71	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	17	-	4.25	72.25	5
2.2.5 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	45	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	10	9	90	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	24.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 350 คน	2	700	0.9	630	1
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 120 เครื่อง	1	120	3.5	420	1
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง	1	30	3.5	105	1
- ส่วนตรวจซ่อมอุปกรณ์ฯ	1	-	-	20	1
- ส่วนเก็บแบบฟอร์ม เทปข้อมูล	1	-	-	80	4
- ส่วนเก็บอุปกรณ์สำรอง	1	-	-	80	4
- โถงทางเดิน	1	-	-	333.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	33	-	4.25	97.75	5
2.2.6 สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	8	9	72	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	20.25	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ประเภทห้อง	จำนวน หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องน้ำ – ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	3	180	1.1	198	1
- ห้องปฏิบัติการเซรามิกส์ จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องปฏิบัติการยางและ โพลีเมอร์ จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องปฏิบัติการทางเคมีวัสดุ จุ 60 คน	1	80	5	400	1
- ส่วนเก็บอุปกรณ์และวัสดุทางเคมี	3	-	32	96	4
- ส่วนเก็บผลงานผลิตภัณฑ์	1	-	80	80	3
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	345.75	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	23	-	-	97.75	5
2.2.7 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	4	9	26	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	11.25	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	4.25	4.25	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 120 คน	1	120	1	120	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	1	60	1.1	66	1
- ห้องปฏิบัติการแปรรูป จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	1	-	32	32	4
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	131.75	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	9	-	-	38.25	5
2.2.8 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	6	9	54	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	15.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 160 คน	1	160	1	160	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 90 คน	1	90	1	90	1
- ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ จุ 80 คน	1	80	3.5	280	1
- ห้องปฏิบัติการ ไมโครฯ จุ 80 คน	1	80	3.5	280	1
- ส่วนซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์	1	-	20	20	4
- ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	2	-	32	64	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ประเภทห้อง	จำนวนหน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	225.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	15	-	4.25	63.75	5
2.2.9 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	4	9	36	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	11.25	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	1	-	4.25	4.25	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	1	60	1.1	66	1
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวฯ จุ 80 คน	1	60	5	300	1
- ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดเชื้อ	1	-	32	32	4
- ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง	1	-	32	32	4
- ห้องเขียนควบคุมอุณหภูมิ	1	-	12	12	4
- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	1	-	32	32	4
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	120.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	8	-	4.25	34	5
2.2.10 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	6	9	5.40	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	15.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	2	-	4.25	8.50	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 90 คน	1	90	1	90	1
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	1	60	1.1	66	1
- ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จุ 80 คน	1	80	5	400	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	1	-	32	32	4
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	149.25	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	30	-	4.25	127.50	5
2.2.11 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร					
- สำนักงานเลขานุการสาขาวิชา	1	2	4.5	9	1
- ห้องพักอาจารย์	1	14	9	126	1
- โถงทางเดิน	1	-	-	33.75	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ประเภทห้อง	จำนวน หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องน้ำ - ส้วม	3	-	4.25	12.75	5
- ห้องเรียนบรรยาย จุ 60 คน	4	240	1.1	164	1
- ห้องปฏิบัติการด้านปฐพี จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องปฏิบัติการด้านพืช จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องปฏิบัติการด้านปศุสัตว์ จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องปฏิบัติการด้านแมลง จุ 60 คน	1	60	5	300	1
- ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง	3	-	32	96	4
- ห้องเก็บอุปกรณ์และวัสดุ	2	-	32	64	4
- ห้องเก็บสารเคมี	4	-	32	128	4
- ห้องเก็บของ	1	-	9	9	3
- โถงทางเดิน	1	-	-	407.25	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	28	-	4.25	119	5
3. ส่วนบริการ					
3.1 ส่วนบริการการศึกษา					
3.1.1 หน่วยโสตฯและเทคโนโลยีการศึกษา					
- ห้องควบคุมสัญญาณโทรทัศน์	1	-	64	64	4
- ห้องเก็บและซ่อมอุปกรณ์	1	-	32	32	4
- ส่วนเอกสารงานพิมพ์	1	-	75	75	4
- โถงทางเดิน	1	-	-	42.75	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	3	-	4.25	12.75	5
3.1.2 หน่วยบริการห้องสมุด					
- พื้นที่รับ-ส่งหนังสือ	1	-	20	20	6
- ที่นั่งอ่านหนังสือ	1	1,158	1.5	1,761	6
- พื้นที่วางหนังสือ	1	-	-	29.70	6
- พื้นที่ซ่อมหนังสือและเก็บของ	1	-	-	360	6
- บรรณารักษ์	1	1	9	9	6
- ห้องพักบุคลากร	1	4	2.5	10	6
- ส่วนถ่ายเอกสาร	1	-	20	20	4
- โถงทางเดิน	1	-	-	547.425	6
- ห้องน้ำ - ส้วม	37	-	4.25	157.25	5
3.2 ส่วนบริการทั่วไป					
3.2.1 ส่วนบริการโรงอาหารและร้านค้า					
- พื้นที่ทานอาหาร	1	1,350	0.53125	717.19	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ประเภทห้อง	จำนวน หน่วย	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/คน/ ตร.ม.	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
- พื้นที่ร้านค้า	1	-	-	215.16	6
- พื้นที่ครัว	1	-	-	64.55	6
- โถงและทางเดิน	1	-	-	250	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	13	-	-	72.25	5
3.2.2 ส่วนอาคารสถานที่					
- งานแผนงาน	1	5	4.5	22.50	1
- หน่วยพนักงานซ่อมบำรุงและเทคนิค	1	-	60	60	4
- หน่วย รปภ. และรักษาความสะอาด	1	-	50	50	4
- โถงทางเดิน	1	-	-	33	6
- ห้องน้ำ – ส้วม	3	-	4.25	12.75	5
3.2.3 ส่วนระบบเทคนิค					
- ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า	1	-	32	32	4
- ห้องเครื่องปั๊มน้ำ	1	-	32	32	4
- ระบบก๊าซ	1	-	16	16	4
- โถงทางเดิน	1	-	-	20	6
3.2.4 ส่วนบริการจอดรถ					
- ที่จอดรถยนต์	1	101	12	1,212	5
- ที่จอดรถสำหรับห้องประชุมใหญ่	1	38	12	456	5
- ที่จอดรถสำหรับโรงอาหาร	1	33	12	396	5
- ที่จอดรถ BUS	1	1	60	60	3
- พื้นที่สัญจร	1	-	-	1,274.40	6
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	1	128	2	256	2
รวมพื้นที่ทั้งหมด				30,542.275	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่และองค์ประกอบในโครงการทั้งหมด

1. ส่วนบริหารคณะวิทยาศาสตร์	328.75	ตร.ม.
2. ส่วนการศึกษา	22,241.25	ตร.ม.
2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	8,195	ตร.ม.
2.2 ส่วนเรียนและปฏิบัติการประจำสาขาวิชา	14,046.25	ตร.ม.
2.2.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์	630.75	ตร.ม.
2.2.2 สาขาวิชาเคมี	1,445.75	ตร.ม.
2.2.3 สาขาวิชาฟิสิกส์	678.25	ตร.ม.
2.2.4 สาขาวิชาชีววิทยา	1,423.25	ตร.ม.
2.2.5 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	1,898.75	ตร.ม.
2.2.6 สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ	1,936.25	ตร.ม.
2.2.7 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร	757.50	ตร.ม.
2.2.8 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	1,295.75	ตร.ม.
2.2.9 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	698.25	ตร.ม.
2.2.10 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	961	ตร.ม.
2.2.11 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร	2,336.75	ตร.ม.
3. ส่วนบริการ	7,972.275	ตร.ม.
3.1 ส่วนบริการการศึกษา	2,720.875	ตร.ม.
3.1.1 หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา	226.50	ตร.ม.
3.1.2 หน่วยบริการห้องสมุด	2,494.375	ตร.ม.
3.2 ส่วนบริการทั่วไป	5,251.40	ตร.ม.
3.2.1 หน่วยโรงอาหารและร้านค้า	1,318.75	ตร.ม.
3.2.2 หน่วยอาคารสถานที่	178.25	ตร.ม.
3.2.3 หน่วยระบบเทคนิค	100	ตร.ม.
3.2.4 หน่วยบริการจอดรถ	3,654.4	ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	30,542.275	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

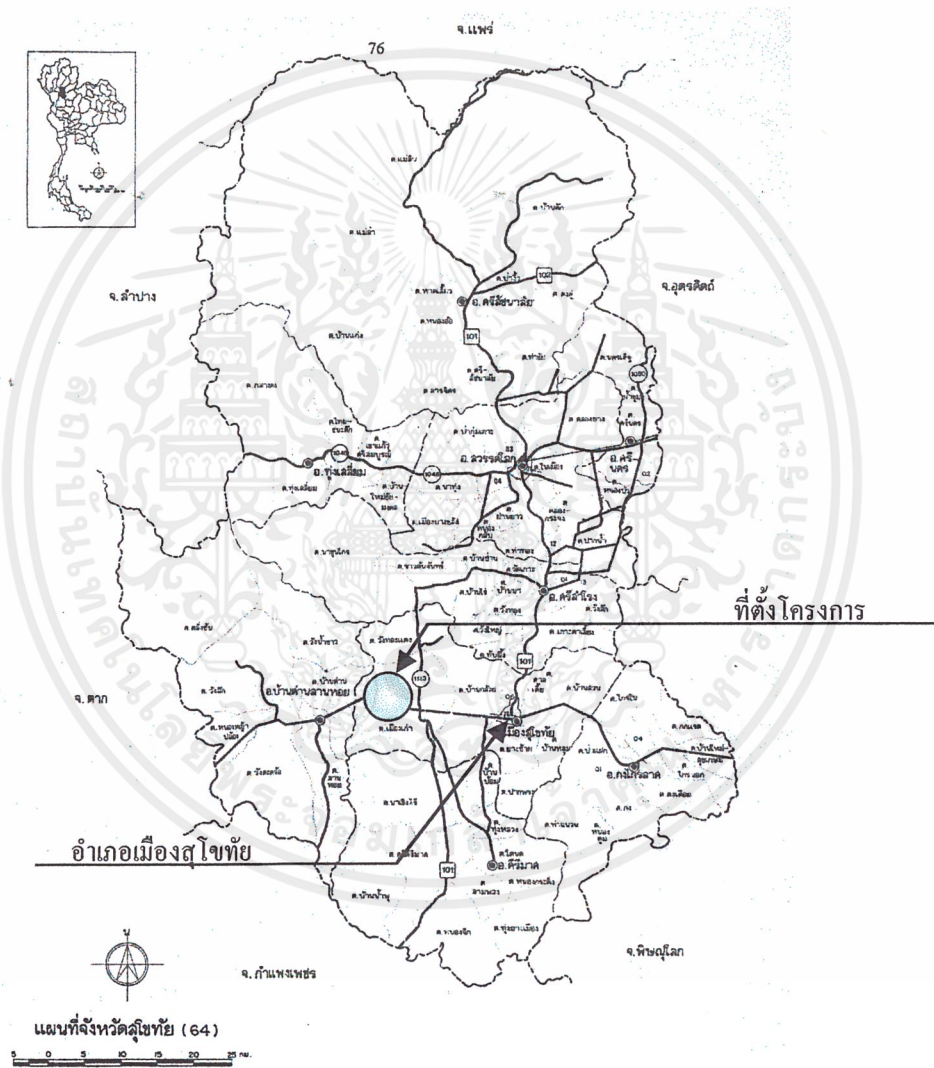
3.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

3.5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

3.5.1.1 ตำแหน่งที่ตั้งโครงการและการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ตั้งอยู่ในพื้นที่ ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย บริเวณตอนเหนือของประเทศไทย ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ภาพที่ 3.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าถึงโครงการสามารถเดินทางโดยรถยนต์จากตัวเมืองจังหวัดสุโขทัย โดยใช้ทางหลวงหมายเลข 12 (ถนนจรดวิถีถ่อง) ไปตามเส้นทาง สุโขทัย-ตาก เป็นระยะทางประมาณ 17 กิโลเมตร โดยในระยะทาง 5 กิโลเมตรแรก จะเป็นถนน 4 เลน เมื่อพ้นระยะนี้ไปจะเป็นถนน 2 เลน ดังที่แสดงในรูป

ภาพที่ 3.2 ทางหลวงหมายเลข 12 เส้นทาง 4 เลน เป็นระยะทาง 5 กิโลเมตร



ภาพที่ 3.3 ทางหลวงหมายเลข 12 เส้นทาง 2 เลน กิโลเมตรที่ 5 เป็นต้นไป

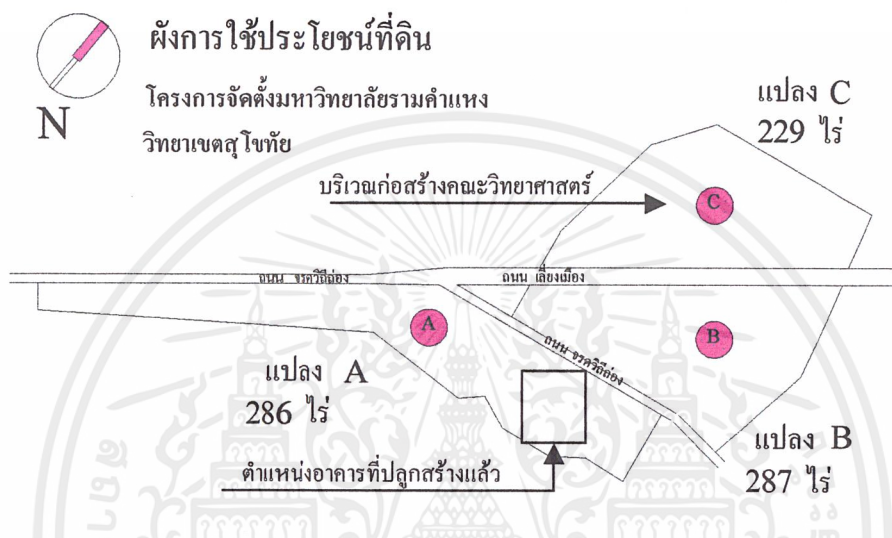


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เนื่องจากปัจจุบันมหาวิทยาลัยรามคำแหงวิทยาเขตสุโขทัย ยังไม่มีการจัดวางผังแม่บทออกมาเป็นรูปธรรม แต่อย่างไรก็ตามในที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยได้จัดวางแนวคิดผังการใช้ที่ดินของโครงการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.4 ผังที่ดินโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย



แบ่งผังการใช้ที่ดินออกเป็น 3 ส่วนตามกายภาพ คือ

แปลง - A ตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของถนนจรวิถีด่อง มีเนื้อที่ประมาณ 286 ไร่ ปัจจุบันได้จัดสร้างอาคารสาขาวิทยบริการ ไว้สำหรับการเรียนการสอนระดับปริญญาโทและอาคารศาลาพระแม่ย่า ไว้สำหรับการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี 4 หลักสูตร วิชา ได้แก่ หลักสูตรบริหารธุรกิจสาขาวิชาการบริหารทั่วไป หลักสูตรนิติศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรศิลปศาสตร์บัณฑิตสาขาสื่อสารมวลชนและหลักสูตรศิลปศาสตร์บัณฑิตสาขาบริหารรัฐกิจ ซึ่งเปิดใช้อย่างสมบูรณ์แล้วตั้งแต่ปีการศึกษา 2543

แปลง - B ตั้งอยู่ระหว่างถนนจรวิถีด่องและถนนเลียงเมือง มีเนื้อที่ประมาณ 287 ไร่ มีแนวคิดที่จะจัดสร้างส่วนการศึกษาของอาคารเรียนรวม ส่วนกีฬาและสันทนาการ ส่วนกิจกรรมนักศึกษา ศูนย์คอมพิวเตอร์ ห้องสมุด หอประชุมและส่วนพักอาศัยสำหรับนักศึกษา

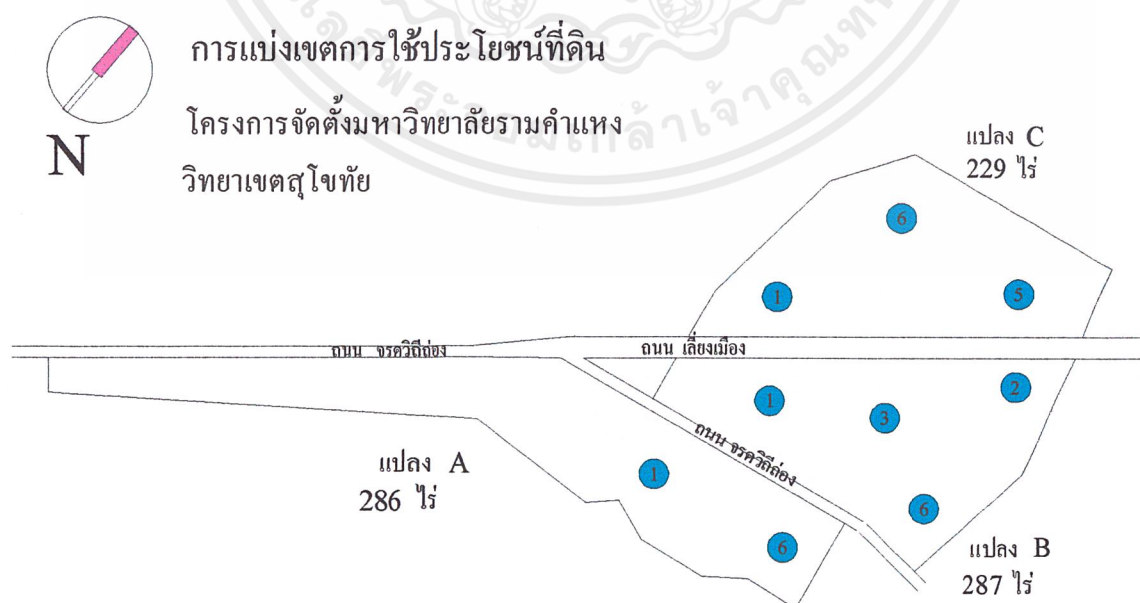
แปลง - C ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของถนนเลียงเมือง มีเนื้อที่ประมาณ 229 ไร่ มีแนวคิดที่จะจัดสร้างส่วนอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงแปลงทดลองต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผังการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวมาแล้วเบื้องต้น สามารถวิเคราะห์เพื่อแบ่งเขตการใช้ที่ดินภายในโครงการได้ 6 เขต ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **เขตการศึกษา** หมายถึงส่วนบริการทางการศึกษา ซึ่งรวมไปถึงส่วนบริหาร อาคารเรียนและปฏิบัติการ ห้องสมุด ศูนย์บริการทางด้านข้อมูลต่างๆ
2. **เขตที่พักนักศึกษา** เป็นบริเวณที่พักของนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งไม่สามารถเดินทางไป-กลับ ขณะศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยได้
3. **เขตกีฬาและสันทนาการ** เป็นบริเวณสนามกีฬา สำหรับออกกำลังกาย หรือใช้ในการแข่งขันกีฬาที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัย
4. **เขตแปลงทดลองทางการเกษตร** เป็นบริเวณสำหรับทำการทดลองและศึกษาผลงานทางด้านวิชาการของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ เช่น แปลงเกษตร แปลงทดลองเลี้ยงผึ้ง เป็นต้น
5. **เขตบริการและสาธารณูปโภค** เป็นบริเวณสำหรับการบริการทางด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการภายในโครงการ เช่น แหล่งน้ำดิบ จุดกักเก็บการระบายน้ำ การป้องกันน้ำท่วม รวมทั้งการจัดสร้างส่วนพักผ่อนภายในบริเวณมหาวิทยาลัย
6. **เขตเพื่อการขยายตัวในอนาคต** เป็นบริเวณที่ยังไม่ได้กำหนดที่ตั้งชัดเจน แต่จะมีไว้สำหรับจัดตั้งเขตเพื่อการพาณิชย์ในอนาคต เพื่อที่จะใช้เป็นสถานที่สำหรับแสดงผลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อบริการแก่ประชาชนในภูมิภาค ซึ่งในอนาคตจะมีการจัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อไป

ภาพที่ 3.5 การแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในโครงการ



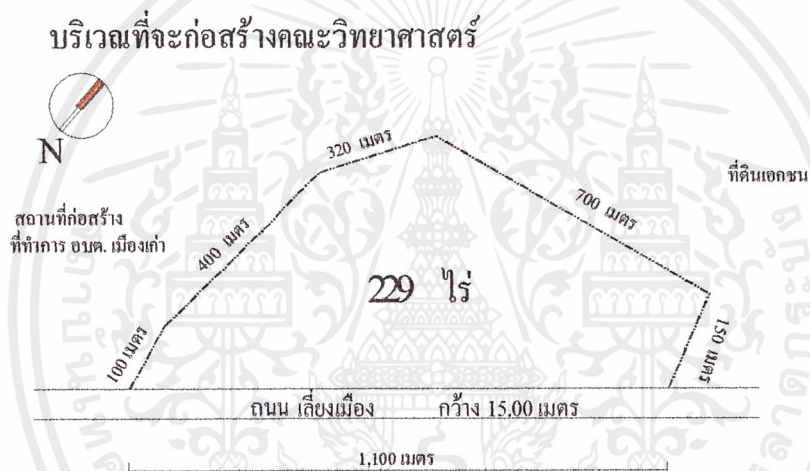
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.3 ขนาดรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

จากการศึกษาด้านที่ตั้งโครงการที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าบริเวณแปลง C เป็นส่วนที่ถูกกำหนดให้จัดสร้างคณะวิทยาศาสตร์ขึ้น ตามผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ดังนั้นจึงไม่ขอกกล่าวถึงขนาดและรูปร่างที่ดินในแปลงอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งบริเวณแปลง C มีอาณาเขตดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	ที่ดินเอกชน
ทิศใต้	ติดกับ	ถนนเลี้ยวเมือง กว้าง 15.00 เมตร
ทิศตะวันออก	ติดกับ	ที่ดินเอกชน
ทิศตะวันตก	ติดกับ	บริเวณที่จะก่อสร้างที่ทำการ อบต. ตำบลเมืองเก่า

ภาพที่ 3.6 แสดงขนาดที่ดินและอาณาเขตบริเวณที่จะก่อสร้างคณะวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 3.7 แสดงที่ดินบริเวณที่จะก่อสร้างคณะวิทยาศาสตร์ ทางด้านถนนเลี้ยวเมือง



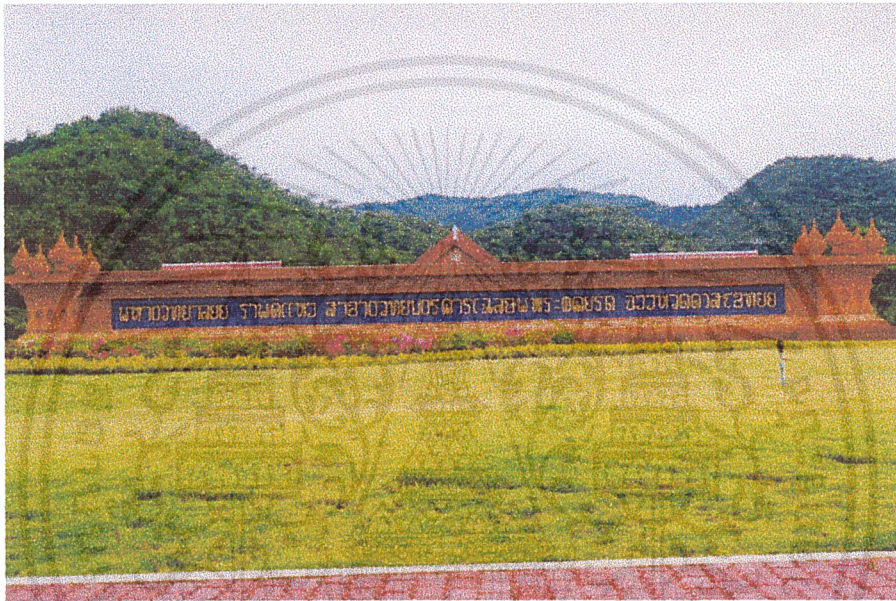
3.5.1.4 สภาพองค์ประกอบรอบๆที่ตั้ง

สภาพสถาปัตยกรรมโดยรอบโครงการ (Surrounding Site) ที่สำคัญๆ และใกล้เคียงกับที่ตั้งโครงการมากที่สุด คืออาคารสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติและอาคารศาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระแม่ย่า ซึ่งใช้ทำการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีและปริญญาโท สาขานิติศาสตร์ สาขาบริหารทั่วไป สาขาสื่อสารมวลชนและสาขาบริหารรัฐกิจ ในโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัยนี้เอง นอกจากนี้ถัดออกไปประมาณ 5 กิโลเมตร จะเป็นที่ตั้งของอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติรามคำแหงและโรงแรม ไพลิน ซึ่งเป็นโรงแรมที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัด ดังที่แสดงในภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 3.8 ป้ายมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย



ภาพที่ 3.9 อาคารสาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ

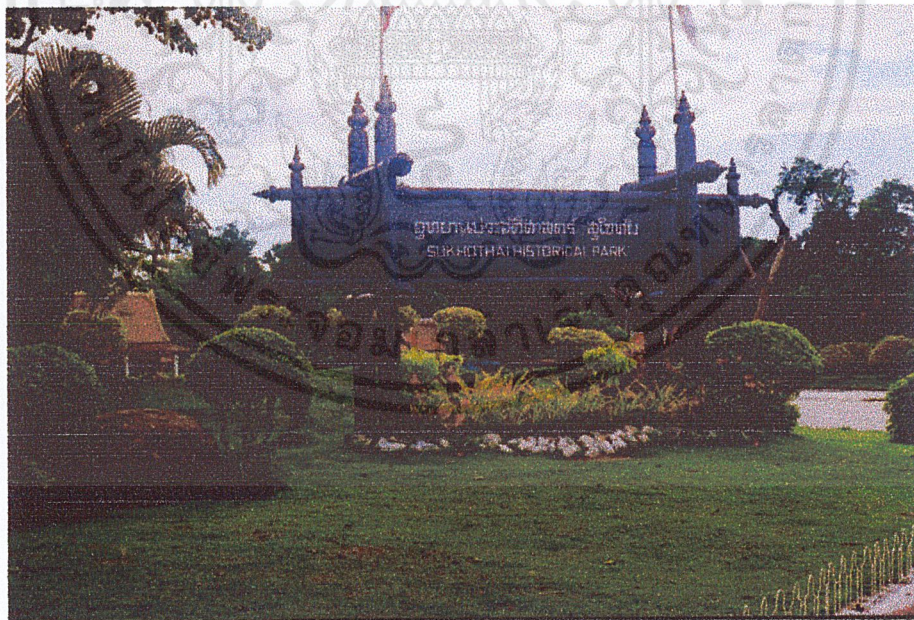


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.10 อาคารศาลาพระแม่ย่า



ภาพที่ 3.11 อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.12 อาคารพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติรามคำแหง



ภาพที่ 3.13 โรงแรมไฟลิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.5 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) หรือบางครั้งเรียกว่า ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้ทำการศึกษาแล้วพบว่าที่ตั้งโครงการ มีความพร้อมอย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบโทรศัพท์ ศูนย์ควบคุมความปลอดภัย ซึ่งสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.14 แผนที่แสดงระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการในเขตอำเภอเมืองสุโขทัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.15 สถานีจ่ายน้ำเมืองเก่า



ภาพที่ 3.16 สถานีอนามัยตำบลเมืองเก่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.17 ที่ว่าการไปรษณีย์โทรเลข ตำบลเมืองเก่า



ภาพที่ 3.18 เทศบาลเมืองสุโขทัยธานี

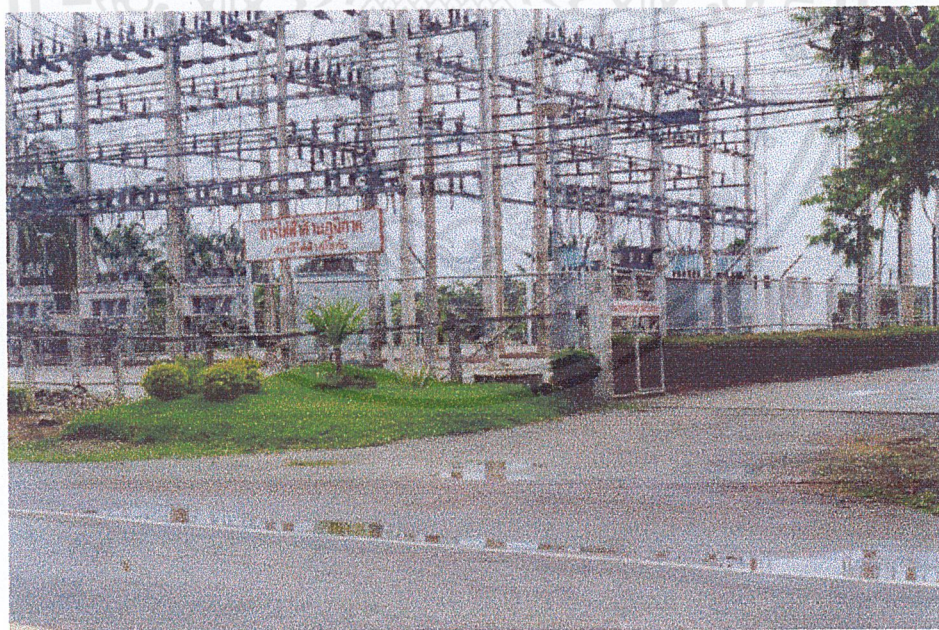


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.19 สถานีดับเพลิงเทศบาลเมืองสุโขทัยธานี



ภาพที่ 3.20 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สถานีจ่ายไฟฟ้าสุโขทัย



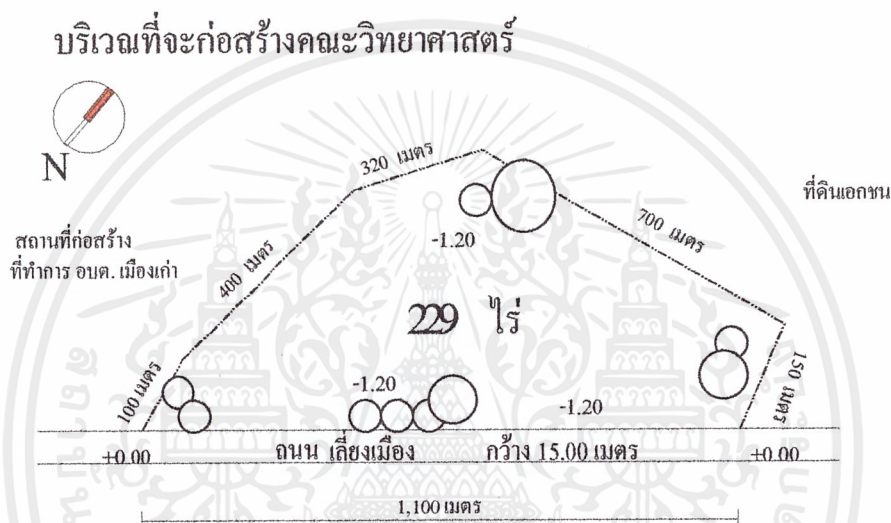
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ

3.5.1.1 ความสูงต่ำ/ลาดชัน

สภาพความสูงต่ำลาดชัน ของที่ดินที่จะทำการปลูกสร้างอาคาร มีลักษณะเป็นที่ราบอยู่ต่ำกว่าระดับถนนภายนอกโดยเฉลี่ย 1.20 เมตร หากมีการก่อสร้างใดๆก็ตาม ควรที่จะถมที่ดินให้มีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างน้อยให้อยู่ระดับเดียวกันกับถนนภายนอกโครงการ

ภาพที่ 3.21 ผังแสดงความสูงต่ำ/ลาดชันของที่ดิน



ภาพที่ 3.22 แสดงสภาพทางภูมิทัศน์ บริเวณที่จะทำการปลูกสร้างอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

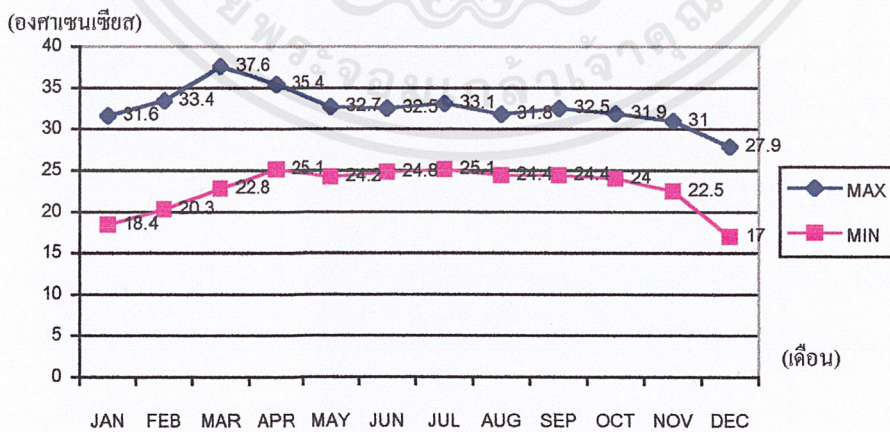
ภาพที่ 3.23 แสดงความสูงต่ำของที่ดินบริเวณที่จะทำการปลูกสร้างอาคาร เปรียบเทียบกับระดับถนน



3.5.2.2 สภาพภูมิอากาศสุดภาค

สภาพภูมิอากาศสุดภาค หมายความว่ารวมไปถึง ข้อมูลทางด้านสภาพอากาศไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนและทิศทางลมของที่ตั้งโครงการ โดยมีรายละเอียดในขั้นต้นดังต่อไปนี้

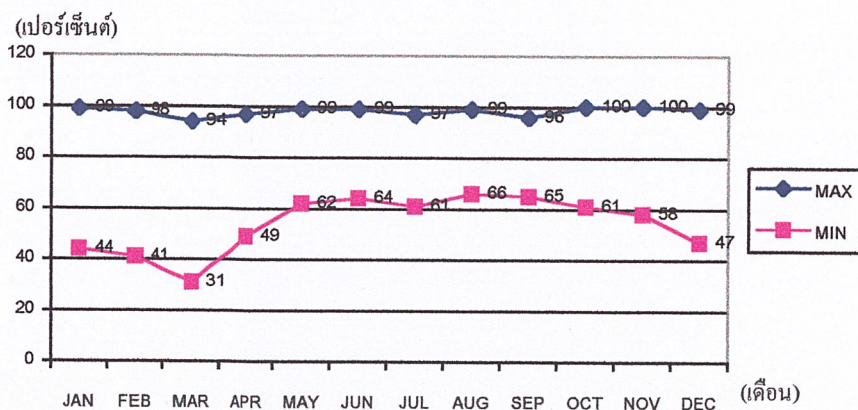
แผนภูมิที่ 3.9 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 2542 จังหวัดสุโขทัย



ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

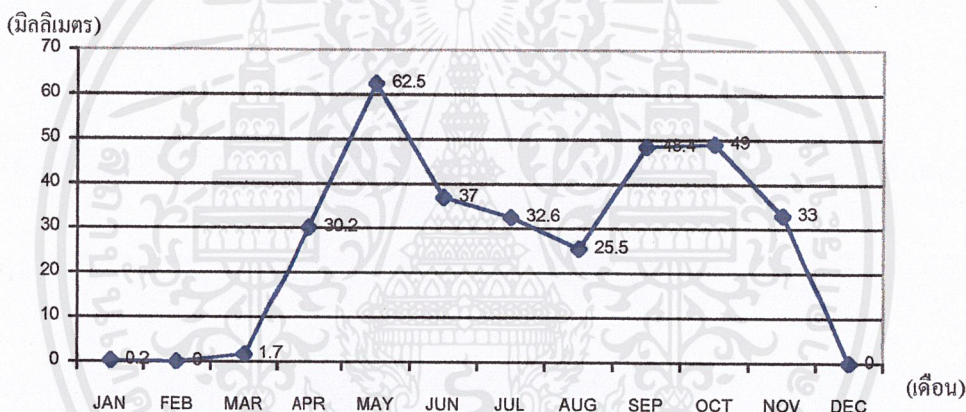
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 2542 จังหวัดสุโขทัย



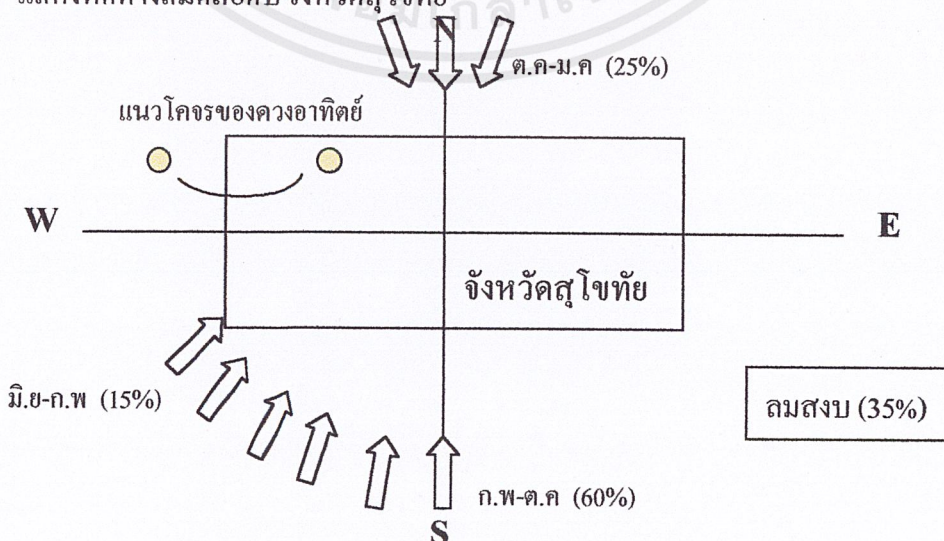
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

แผนภูมิที่ 3.11 แสดงปริมาณน้ำฝน ในวันที่มีฝนมากที่สุดของเดือน ตลอดปี 2542 จังหวัดสุโขทัย



ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ภาพที่ 3.24 แสดงทิศทางลมตลอดปี จังหวัดสุโขทัย

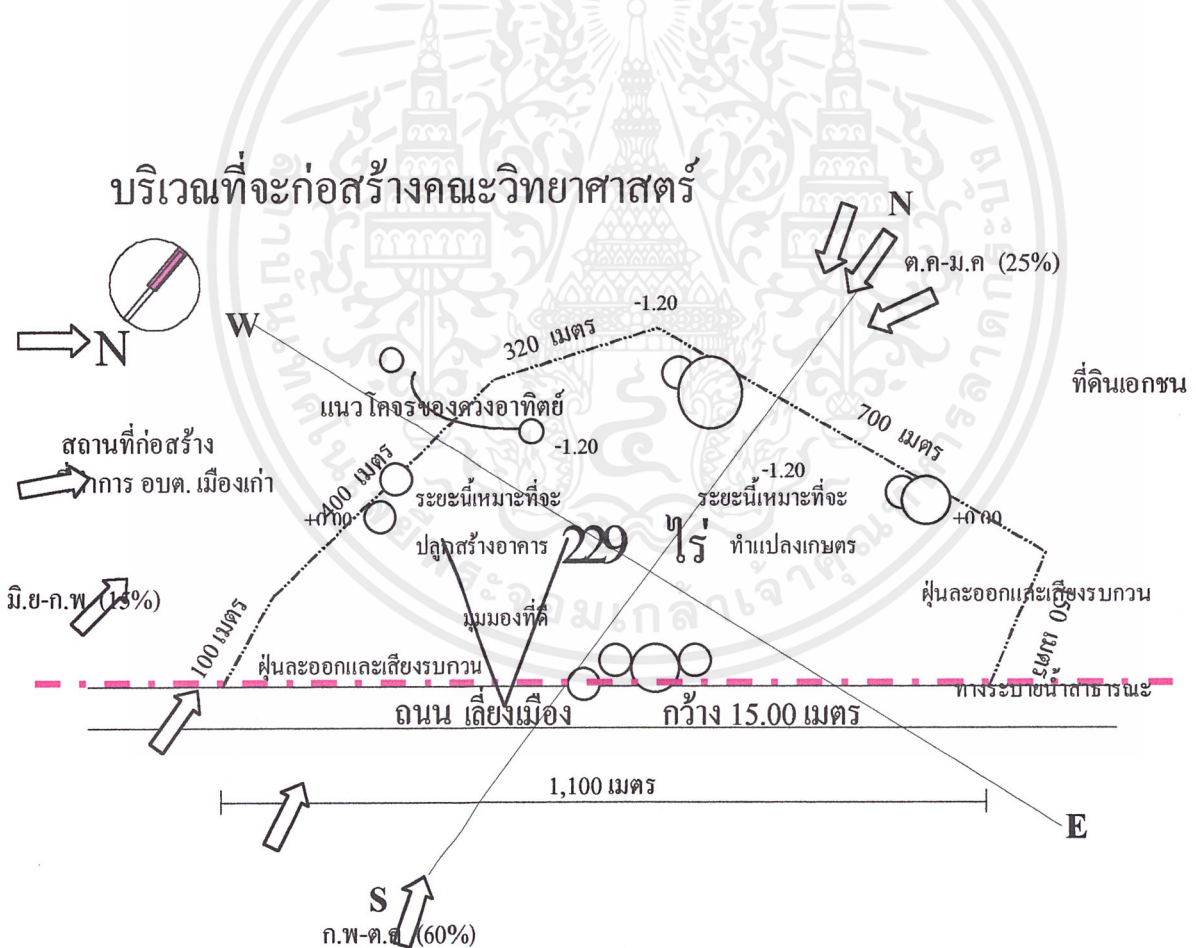


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลทางด้านภูมิอากาศพบว่า บริเวณโครงการเป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิระหว่างฤดูที่แตกต่างกันมาก ในฤดูร้อนจะแห้งแล้งและอบอ้าว มีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง ในฤดูฝนบางเดือนจะมีปริมาณน้ำฝนมาก จากข้อมูลเหล่านี้ส่งผลให้ต้องเตรียมการออกแบบให้อาคารมีความสามารถในการป้องกันความร้อนและฝนตกหนักได้ดี

ในขณะที่ทิศทางลมส่วนใหญ่ จะพัดมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้โดยเฉลี่ยถึง 8 เดือนต่อปี ส่วนในอีก 4 เดือนที่เหลือจะพัดมาจากทางทิศเหนือ โดยมีอัตราส่วนของลมสงบอยู่ที่ 35% ทิศทางเดินของดวงอาทิตย์จากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก โดยอ้อมไปทางทิศใต้เล็กน้อย จากข้อมูลข้างต้นดังกล่าวสามารถวิเคราะห์กายภาพของที่ดินที่จะปลูกสร้างอาคารได้ดังรูป

ภาพที่ 3.25 แสดงการวิเคราะห์ด้านกายภาพของที่ดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎหมายควบคุมอาคารที่ใช้ในจังหวัดสุโขทัยนั้น ได้ถูกจัดทำเป็นเทศบัญญัติ โดยยึดเนื้อหาตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคารทุกประการ ดังนั้นข้อกำหนดทางด้านกฎหมายควบคุมอาคารจึงสามารถออกแบบได้โดยยึดหลักไม่ให้ขัดต่อ พ.ร.บ. ควบคุมอาคารก็เพียงพอในขั้นต้น

ด้วยเหตุที่สถานที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ใกล้กับอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ซึ่งได้รับการจัดตั้งให้เป็นมรดกโลกจากองค์การ UNESCO ดังนั้นทางอุทยานฯ จึงได้มีแนวคิดที่จะจัดทำข้อกำหนดในการควบคุมอาคารโดยรอบอุทยาน ซึ่งถึงแม้ว่าข้อกำหนดนี้ยังไม่มียกบังคับใช้ตามกฎหมายในปัจจุบัน แต่ก็ควรที่จะได้รับการพิจารณาในการนำมาเป็นข้อมูลทางด้านการออกแบบอาคารในโครงการเช่นกัน ซึ่งจากผลการศึกษาและวิเคราะห์แล้วพบว่าในระยะ 3,500 เมตรโดยรอบอุทยานฯ จะไม่อนุญาตให้ก่อสร้างอาคารที่มีความสูงเกิน 15.00 เมตร ในขณะที่ภายในเขตของอุทยานจะไม่อนุญาตให้ก่อสร้างอาคารที่มีความสูงเกิน 9.00 เมตร ในขณะที่ที่ตั้งของโครงการก่อสร้างมหาวิทยาลัยรามคำแหงอยู่ห่างจากพื้นที่ของอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยในทางตรง 5 กิโลเมตรและทางถนนมากกว่า 7 กิโลเมตร ดังนั้นข้อกำหนดนี้จึงไม่มีผลบังคับใช้ครอบคลุมถึงที่ตั้งโครงการแต่อย่างใด (ดูรายละเอียดข้อกำหนดได้จากภาคผนวก)

3.6 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

3.6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

ก่อนที่จะศึกษาระบบการก่อสร้างอาคาร ควรที่จะทำการศึกษารูปแบบหลักของโครงสร้างอาคารเสียก่อน ซึ่งองค์ประกอบหลักของอาคารมี 2 ลักษณะ ได้แก่ องค์ประกอบที่เป็นเส้น (Linear Elements) ซึ่งประกอบไปด้วย เสา-คาน ผนังและพื้น และองค์ประกอบที่เป็นรูปทรง (Spatial Elements) ซึ่งได้แก่ ผนัง Facade และ Core ที่ทำหน้าที่ผูกรวมอาคารเข้าไว้ด้วยกันเพื่อทำงานเป็นหน่วยเดียวกัน ชิ้นส่วนหลักเหล่านี้เมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันก็จะกลายเป็นแกนของตัวอาคาร การประกอบองค์ประกอบของชิ้นส่วนต่างๆเหล่านี้ สามารถทำได้มากมายหลายประการ จะกล่าวเพียงที่นำมาใช้กันเป็นส่วนใหญ่

1. Parallel Bearing Walls

ระบบนี้ประกอบขึ้นจากผนังรับน้ำหนักแนวตั้งหลายพื้น ซึ่งถูกเสริมแรงอัดไว้ด้วยน้ำหนักของตัวเอง จนแข็งแรงพอที่จะรับแรงตามแนวนอนที่มากกระทำกับตัวอาคาร

2. Core and Facade Bearing Walls

ฝักรอบนอกอาคารเป็นผนังแนวตั้งเกือบทั้งหมดและมีตัว Core อยู่ตรงกลาง ทำให้มีเนื้อที่ภายในที่เปิดถึงต่อเนื่องกัน ซึ่งระยะจะขึ้นอยู่กับขนาดของโครงสร้างพื้น Core ซึ่งเพิ่มความแข็งแรงให้ตัวอาคารเป็นตัวบรรจุเครื่องกลไฟฟ้ากับบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. *Cantilevered Slab*

เป็นระบบที่พื้นจะยื่นออกไปจาก Core กลางเพื่อให้มีเนื้อที่โล่งปราศจากเสา ขนาดความกว้างยาวของอาคาร ขึ้นอยู่กับกำลังของพื้น ซึ่งจะต้องใช้เหล็กเสริมเป็นจำนวนมาก

4. *Flat Slab*

ระบบพื้นราบทางนอนนี้ ประกอบขึ้นจากพื้น ค.ส.ล. ที่มีความหนาสม่ำเสมอ โดยตลอด ซึ่งรองรับด้วยเสา ถ้าไปมี Drop Panels หรือ Capitals บนหัวเสาก็เรียกว่าระบบ Flat Plate ซึ่งทั้งสองระบบไม่มีห้องคานมาเกาะกะ ทำให้ลดความสูงแต่ละชั้นได้

5. *Rigid Frame*

ระบบนี้ข้อต่อแข็งเกร็งระหว่างชิ้นส่วนเส้นตรงต่างๆที่ประกอบกันเป็น ระนาบตั้งและระนาบนอน ระนาบตั้งประกอบขึ้นจากเสาและ Griders ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า ระนาบนอนก็เช่นเดียวกัน คือประกอบขึ้นจากคาน Griders ขนาดรูปทรงของโครงขึ้นอยู่กับกำลังความแข็งแรงและแข็งเกร็งของเสาและคานแต่ละตัว ความสูงของชั้นและระยะห่างระหว่างเสาเป็นตัวกำหนดการออกแบบที่ต้องนำมาพิจารณา

6. *Rigid Frame and Core*

โครง Rigid Frame รับแรงลมถ่ายลงสู่การเอนตัวของคานและเสาเป็นส่วนใหญ่ พออาคารขึ้นสูงไปถึงตรงความสูงของอาคารระยะหนึ่งก็จะเกิดการแกว่งตัวตามระนาบนอนมากเกินไป แต่เมื่อมี Core มาผนวกในระบบก็จะเพิ่มเติมการต้านทานแรงลมได้อีกมาก โดยให้ Core เป็นตัวบรรจุเครื่องกลและการสัญจรแนวตั้งได้อีกด้วย

7. *Belt-Trussed Frame and Core*

Truss คาคกรอบ Façade Colum และผูกไว้กับ Core ทำให้อาคารกับ Core ทำหน้าที่พร้อมกัน ส่วนที่อยู่ยอดอาคารเรียกว่า Cap Trussing และส่วนที่อยู่ระหว่างชั้นอาคารเรียกว่า Belt Trussing

● การแบ่งส่วนของระบบ โครงสร้างทางกายภาพ

1. ระบบโครงสร้างใต้ดิน

หมายถึง ระบบเสาเข็มและฐานราก ของอาคารซึ่งเป็นโครงสร้างที่สำคัญ เนื่องจากจะต้องเป็นฐานในการรองรับโครงสร้างของอาคารทั้งหมด แบ่งเป็น

ระบบเสาเข็ม แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

ก. เข็มกระจัด (DISPLACEMENT PILES)

- ชนิดตอก ใต้แก๊ว เข็มตันหรือกลวงปลายปิด ใช้ตอกดินลงไปใต้ดินเพื่อแทนที่เนื้อดิน ไม่เหมาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่ เนื่องจากมีน้ำหนักผ่านลงสู่ฐานรากสูงจึงต้องใช้เข็มจำนวนมากรองรับอาคาร นอกจากนี้การใช้เข็มชนิดตอกจะทำให้เกิดความเสียหายต่ออาคารข้างเคียง
- ชนิดตอกและหล่อในที่ ใต้แก๊วการตอกท่อเหล็กปลายปิดลงไปใต้ดินแล้วหย่อนเหล็กเสริมลงไป เทคอนกรีตจนเต็มแล้วจึงดึงท่อเหล็กออกจะได้เสาเข็มชนิดหล่อในที่

ข..เข็มแบบไม่กระจัด (NON-DISPLACEMENT PILES)

โดยการเจาะเอาดินออกด้วยสว่านเจาะดินแล้วเทคอนกรีตลงไป ในหลุมที่เจาะ กรณีที่เป็นดินแข็งใช้กรรมวิธีแห้ง (DRY PROCESS) คือ ไม่ต้องใช้สารเคมีเหลวช่วยในการทรงตัวของผนังดินไม่ให้พังทลาย แต่ถ้าเป็นดินอ่อนต้องใช้กรรมวิธีเปียก (WET PROCESS) โดยใช้กระบอกเหล็กป้องกันดินพังในช่วงด้านบน ส่วนช่องด้านล่างฉีดสารเคมีเหลวลงไปเพื่อให้ดินยึดเกาะกัน

ระบบฐานราก

หลักการในการออกแบบฐานราก คือการพยายามจัดน้ำหนักบรรทุกจากเสาให้ความเค้นถ่ายลงมาในชั้นดินใต้ฐานรากมีปริมาณเท่าๆ กัน อาจต้องให้ชิ้นส่วนของโครงสร้างตัดขาดออกจากกัน เมื่อน้ำหนักบรรทุกหรือความเค้นที่ถ่ายเทลงมาต่างกันมากๆ ให้เลือกขนาดและความยาวเสาเข็มที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ แล้วตรวจสอบปัญหาด้านการทรุดตัวและเสถียรภาพของเสาเข็มกลุ่ม

ในกรณีที่มีปัญหาด้านการทรุดตัวและเสถียรภาพ ระบบของฐานรากอาจเป็น ISOLATED FOOTING ได้ ในกรณีที่มีปัญหาทางด้านการทรุดตัวและเสถียรภาพของดินแข็งชั้นที่สอง ระบบของฐานรากอาจต้องเป็น MAT FOUNDATIONS หรือใช้เข็มยาวทะลุดินเหนียวแข็งชั้นที่สอง โดยให้ปลายอยู่ในทรายชั้นที่สอง และใช้เป็น ISOLATED FOOTING หรือ FOUNDATION ควรพยายามออกแบบให้ปลายเสาเข็มอยู่ในดินชนิดเดียวกันและปลายเสาเข็มอยู่ที่ระดับใกล้เคียงกัน เพื่อให้เกิดการทรุดตัวที่แตกต่างกัน

2. ระบบโครงสร้างเหนื่อดิน

หมายถึง ระบบพื้นและ โครงสร้างอาคาร ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญมากเช่นกัน เพราะจะเป็นโครงสร้างที่มองเห็นได้และเป็น โครงสร้างที่มีส่วนสำคัญในงบประมาณการก่อสร้าง

ระบบพื้น

ก. ระบบพื้นเสริมแรง FLAT PLATE

FLATE PLATE ประกอบด้วยแบบแผ่นเรียบ (SOLID) และแบบ WAFFLE รางรับ โดยตรงด้วยเสาเป็นการตัดความต้องการ โครงพื้นไปได้ ซึ่งมีผลให้ได้ความสูงของชั้นน้อย และหมายถึงความประหยัดในการใช้วัสดุผนังด้วย การใช้พื้นกดลงเพิ่มความหนาบริเวณหัวเสา (CAPITAL, DROP PANEL) เพื่อช่วยรับแรงเฉือนบริเวณรอบๆ อาจไม่จำเป็นในเมื่อสามารถเสริมด้วยเหล็ก SHEAR HEAD ภายในช่วง COLUMN BAND รองตัวเหล็กซึ่งเรียกระบบที่ไม่ต้องมี CAPITAL นี้ว่า FLATE PLATE

ระบบนี้มีข้อดี คือ ให้ความหนาของช่วงพื้นมาก ขณะที่ไม่ต้องมีคานใดๆ ในช่วงเสาทำให้ได้ความลึกจากพื้นลงมาถึงฝ้าเพดานน้อยที่สุดกว่าทุกระบบ ไม่มีอุปสรรคต่อการเดินท่อระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้า เพราะไม่ติดคานใดๆ การพาดช่วงกว้างเมื่อไม่ต้องการให้พื้นหนามากจะใช้วิธีนี้เข้ามาช่วยทำให้ลดความหนาพื้นลงขณะที่พาดช่วงได้กว้าง โดยไม่มีการตกห้องข้าง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถรับน้ำหนักตายได้มากๆ ความสามารถพาดช่วงที่จำกัด จาก 6 เมตร อาจต้องทำ (POST TENSIONED) เพื่อขยายช่วงเสาได้ถึง 12 เมตร ให้ความหนาของพื้นคงเดิม เพื่อใช้กับอาคารที่ต้องการช่วงเสา กว้าง การเสริมแรงดึงในเหล็กนั้นทำได้ 2 แบบคือ

- PRE-TENSIONED คือ การเสริมแรงเหล็กก่อนการเทคอนกรีตทับ
- POST-TENSIONED คือ การเสริมแรงทับเหล็กในขณะที่เทคอนกรีตแล้วรอให้รับแรงอยู่

ข. ระบบพื้นสำเร็จรูป

ระบบนี้มีข้อดีคือทำให้การก่อสร้างเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะเพียงนำชิ้นส่วนตามขนาดที่ต้องการมาวางพาดบนคาน ก็สามารถเทคอนกรีตทับผิวหน้าได้ทันที ระบบนี้เหมาะมากสำหรับอาคารที่มีความสูงและช่วงกว้างไม่มากนัก แต่ไม่เหมาะสำหรับอาคารสูงเพราะมีคานที่ทำให้อาคารมีความสูงในแต่ละชั้นมากเกินไป

ค. ระบบพื้นแบบหล่อในที่วางบนคาน

ระบบนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะช่วงเสาและการเล่นระดับพื้นค่อนข้างน้อยกว่า ระบบพื้นสำเร็จรูป การวางพื้นไว้บนคานทำให้ไม่สามารถควม

คุณภาพของอาคารได้ดีเช่นเดียวกับระบบพื้นสำเร็จรูป อีกทั้งการก่อสร้างก็ไม่ทันสมัยและทำได้ล่าช้า

ระบบโครงสร้างอาคาร

ก. ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATION)

เป็นระบบ Factory Product โดยใช้คานและพื้นฐานสำเร็จรูป ซึ่งหล่อเรียบร้อยแล้วนำมาประกอบติดตั้ง วิธีนี้จะทุ่นเวลาและประหยัดค่าก่อสร้าง แต่ก็มีอุปสรรคในด้านเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้าง เพราะจำเป็นจะต้องมีเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารที่สูงมากตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป เครื่องจักรกลประเภทรถยก Crain จะนำมาใช้ไม่ได้ เพราะสูงไม่พอ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลประเภทรถ และคว้านเครื่องยนต์สำหรับยกของแทน แต่ก็ยังมีข้อจำกัดเพราะคาน หรือพื้นที่น้ำหนักมากเมื่อยกขึ้นไปแล้วการที่นำไปประกอบก็ยังเป็นปัญหาที่ตามมา จำเป็นต้องใช้เครื่องผ่อนแรงจำพวกล้อเลื่อน หรือกำลังคนจำนวนมากในการนำไปติดตั้งนี้เนื่องจากการกรอกหรือคว้านเครื่องยนต์ นั้นจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคงเป็นแห่งๆ ไป อาจจะเลื่อนหรือเคลื่อนย้ายบ่อยๆ ได้ วิธีที่รวดเร็วก็คือ การใช้ Towercrain ซึ่งจะเป็นหอคอยเหล็กประกอบให้สูงต่ำได้ มีคานยกของขึ้นหรือลงหมุนไปได้รอบตัวตามตำแหน่งที่ต้องการ จะเห็นได้ว่า การก่อสร้างอาคารสูงในระบบ Prefabrication นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี Towercrain แต่ละชุดมีราคาสูงมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีทุนรอนมากเท่านั้นถึงจะจัดหามาใช้ได้

ข. ระบบเสาและคาน(CAST IN PLACE & BUILT-IN CONSTRUCTION)

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้างในระบบนี้คำนึงถึงความสวยงามของโครงสร้างจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรม การออกแบบของโครงสร้างและการเลือกแบบของโครงสร้างให้เหมาะสมกับอาคาร จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเป็นจำนวนมาก

สรุปทางเลือกระบบโครงสร้างที่เหมาะสม

ระบบการประกอบชิ้นส่วนของอาคารที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เห็นว่าระบบ Rigid Frame and Core เป็นระบบที่เหมาะสมที่สุด เพราะมีโครงสร้างที่แข็งแรงเหมาะกับอาคารขนาดใหญ่ที่ไม่สูงมากจนเกินไปนัก ซึ่งหากในการออกแบบอาคารมีความสูงมากจนระบบนี้ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถรับแรงลมได้ดีมากพอ ก็อาจจะต้องใช้ระบบ Belt-Trussed เข้ามาเสริมเป็นบางจุด ในส่วนรายละเอียดโครงสร้าง สามารถสรุปออกมาได้ดังต่อไปนี้

1. ระบบพื้นอาคาร

มีข้อกำหนดในการพิจารณาคือ ความสามารถในการรับน้ำหนัก ราคาค่าก่อสร้างและความรวดเร็วในการก่อสร้าง ซึ่งจากข้อกำหนดนี้ระบบพื้นอาคารที่เหมาะสมที่สุด คือระบบพื้นหล่อสำเร็จรูป เนื่องจากสามารถย่นระยะเวลาในการก่อสร้างและมีความแข็งแรงทนทาน อีกทั้งยังประหยัดไม้แบบและค้ำยันได้อีกด้วย ซึ่งจะใช้ระบบพื้นสำเร็จรูปนี้สำหรับพื้นอาคารทั่วไป สำหรับพื้นของโครงสร้างส่วนพิเศษ ที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับหรือมีพื้นที่ไม่มากนัก เลือกใช้ระบบหล่อในที่ เนื่องจากไม่สะดวกในการจัดระบบความยาวของพื้น

2. ระบบโครงสร้างทั่วไป

สำหรับโครงสร้างอื่นๆของอาคาร สมควรที่จะเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดในที่ (เสา-คาน) เพราะต้องการความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของโครงสร้าง (Structural Integrity) ระหว่างคานกับเสาและฐานราก ซึ่งจะให้อาคารมีเสถียรภาพ (Stability) และมีข้อดีในการรับแรงทางด้านข้าง เช่น แรงลม การที่ไม่นำระบบโครงสร้างสำเร็จรูปมาใช้ เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่มีเทคนิคยุ่งยากและทางด้านชิ้นส่วนที่อาจจะไม่ใช่ขนาดมาตรฐานทั่วไป ซึ่งขัดแย้งกับระบบมอดูลาร์ (Modular System) ซึ่งทำให้อาจจะต้องมีการสั่งเป็นพิเศษอันเป็นการทำให้ราคาค่าก่อสร้างอาคารสูงขึ้น

3. ระยะช่วงเสา

ระยะช่วงเสาของอาคาร จะเป็นตัวกำหนดการจัดพื้นที่ใช้สอยทั่วไปของอาคาร โดยระยะช่วงเสาที่เหมาะสมกับอาคารมี 3 ระยะคือ ระยะ 4.00 เมตร ใช้สำหรับระยะด้านแคบของช่วงเสาทั่วไป ระยะ 8.00 เมตร เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับห้องเรียนและปฏิบัติการ ระยะ 12.00 เมตรขึ้นไป จะใช้ในบริเวณที่มีความจำเป็นเท่านั้น เพราะต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่สูง

3.6.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบกำลังไฟฟ้า หมายถึงระบบส่ง ระบบจำหน่ายและแหล่งผลิต ทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวนี้ เมื่อนำมารวมกันจะกลายเป็นระดับไฟฟ้า ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าภายในประเทศมี 4 วิธี คือ การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ การผลิตไฟฟ้าด้วยไอน้ำ การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังแก๊สเทอร์ไบน์และการผลิตไฟฟ้าด้วยดีเซล

ระบบจำหน่ายไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้วระบบไฟฟ้ากำลังนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 3 ส่วนได้แก่ ระบบการผลิตไฟฟ้า ระบบสายส่งกำลังไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ระบบส่งจ่ายไฟฟ้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีจะต้องมีการเชื่อมโยงถึงกันหมด เพื่อให้มีการถ่ายเทพลังงานถึงกันได้ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. **สถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง** เป็นสถานีรับและจ่ายพลังงานจำนวนมาก
2. **สายส่งไฟฟ้าย่อย** เป็นสายที่ต่อเชื่อมพลังงานไฟฟ้าระหว่างสถานีย่อยหลายแห่งเข้าด้วยกัน
3. **สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย** เป็นสถานีที่เชื่อมระหว่างระบบส่งกำลังกับระบบจำหน่าย ที่สถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่ายนี้ นอกจากจะแปลงแรงดันไฟฟ้าให้ต่ำลงแล้ว ยังเป็นจุดที่ใช้ควบคุมแรงดันให้คงที่ก่อนส่งไปยังระบบจำหน่ายอีกด้วย
4. **สายป้อน** เป็นสายที่ส่งออกมาจากสถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่ายเพื่อจ่ายให้กับโหลดในระบบจำหน่าย ระดับแรงดันที่ใช้กับสายป้อนภายในประเทศมีค่าระหว่าง 11-33 kv ซึ่งแรงดันระดับนี้การไฟฟ้าสามารถขายให้กับผู้ใช้ไฟรายใหญ่ได้ ซึ่งผู้ใช้ไฟจะต้องจัดแบบวงจรที่จะใช้กับสายป้อนและแปลงแรงดันให้ต่ำลงเอง
5. **หม้อแปลงจำหน่าย** เป็นหม้อแปลงที่รับแรงดันจากสายป้อนแรงดันสูงขนาด 11-33 kv มาลดแรงดันให้อยู่ในระดับใช้งานขนาด 220 v สำหรับ 1 เฟส และ 380 v สำหรับ 3 เฟส
6. **โหลด** คืออุปกรณ์ที่บริโภคพลังงานไฟฟ้า โดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่น มีองค์ประกอบหลักเพียง 3 อย่างคือ ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า
7. **สายไฟฟ้า** เป็นสื่อกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าไปสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือโหลด โดยทั่วไปสายไฟฟ้าจากโรงงานผลิตจะมีหลายชนิดตามประเภทของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ ฉะนั้นการเลือกใช้สายไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อความปลอดภัย
8. **ท่อร้อยสายไฟฟ้า** ใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารให้อยู่ในระเบียบและสะดวกในการบำรุงรักษา มีหลายชนิดได้แก่ ชนิดโลหะเคลือบ ชนิดบาง ชนิดหนา ชนิดPVC ชนิดอ่อน
9. **เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง** ถึงแม้ว่าในประเทศไทยสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้มากเพียงพอและส่งกระแสไฟฟ้าออกไปอย่างทั่วถึงมากขึ้น แต่การส่งกระแสไฟฟ้าของรัฐก็อาจเกิดการขัดข้องขึ้นบ้างเป็นบางครั้งก็ได้ เช่นจากภัยธรรมชาติ การตัดกระแสไฟเพื่อแก้ไขปรับปรุงสายส่งให้ดีขึ้น เป็นต้น การขัดข้องของกระแสไฟฟ้านี้ จะมีผลค่อนข้างมาก เพราะอาคารปัจจุบันมีระบบมากมายที่จำเป็นต้องได้รับกระแสไฟฟ้าตลอดเวลา เช่น ระบบลิฟต์ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ดังนั้นการที่กระแสไฟฟ้าขัดข้องเพียงชั่วขณะ ก็เป็นเหตุให้เกิดการชะงักของกิจกรรมในอาคารได้ การมีไฟฟ้าสำรองจึงได้รับการพิจารณาให้มีไว้สำหรับอาคารขนาดใหญ่ทั่วไป โดยอาศัยระบบควบคุมอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะทำงานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้องและทำการจ่ายไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ต่างๆต่อไป เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะใช้สำหรับผลิตกำลังไฟฟ้า โดยทั่วไปจะเป็นเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. อัลเทอร์เนเตอร์ มีการผลิตไฟฟ้าออกมาโดยหลักการเหนี่ยวนำของแม่เหล็ก
2. เครื่องต้นกำลัง เป็นส่วนที่ผลิตพลังงานกลขึ้นมาเพื่อหมุนเพลลาของเจนเนอเรเตอร์ ในปัจจุบันสามารถทำงานได้โดยอาศัยพลังงานแก๊สและพลังงานดีเซล นอกจากนี้ยังต้องมีระบบไฟฟ้าที่ป้อนจากแบตเตอรี่ เพื่อให้แสงสว่างฉุกเฉินในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า START ไม่ติด ก็จะส่งกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ที่สำคัญ เช่น ป้ายบอกทางหนีไฟ ป้ายบันไดหนีไฟ ไฟฉุกเฉินในลิฟต์ ไฟในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้เป็นชนิดที่สามารถอัดกระแสไฟฟ้าได้เองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ

สรุปทางเลือกระบบไฟฟ้าที่เหมาะสม

เลือกพิจารณาระบบไฟฟ้าของโครงการแบบรวมการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากห้องเครื่องเดียว (Centralized Main Power Supply System) ซึ่งเป็นระบบที่ประหยัดและสะดวกสบายแก่การควบคุมบำรุงรักษาระบบได้ดีที่สุด ระบบไฟฟ้าภายในโครงการแบ่งเป็น 2 ระบบ คือระบบไฟฟ้ากำลังชนิด 3 เฟส 4 สาย 380 V. 50 Hz. สำหรับใช้เดินเครื่องและอุปกรณ์ระบบเทคนิคในอาคารเช่นระบบปรับอากาศ อุปกรณ์ใน SHOP ต่างๆ และระบบไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส 220 V. สำหรับใช้กับโหลดทั่วไปในอาคาร เช่น หลอดไฟฟ้า คอมพิวเตอร์

ไฟฟ้าแรงสูงสาย MAIN จะเข้าอาคาร เดินเข้าจากสายประธานของการไฟฟ้าไปยังห้องเครื่องหม้อแปลงไฟฟ้า โดยมีตู้ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงครบชุด เพื่อทำการแปลงกำลังไฟฟ้าให้เหมาะกับโหลดประเภทต่างๆของอาคาร หลังจากนั้นกระแสไฟฟ้าจะผ่านตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังและผ่านไปยังแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละส่วนของอาคาร เพื่อควบคุมไฟฟ้าเฉพาะส่วน

ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินทั้งในระบบใช้แบตเตอรี่และระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากน้ำมัน ให้มีขนาดเพียงพอที่จะให้แสงสว่างภายในส่วนทำงาน ทางเดิน โทรศัพท์ ตลอดจนระบบลิฟต์และส่วนสำคัญอื่นๆ โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจะเดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ ทันทีที่กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดับและจะงดจ่ายกระแสไฟฟ้าทันทีเมื่อได้รับกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตามปกติ

3.6.3 ระบบแสงสว่างและการมองเห็น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แสงธรรมชาติ

แสงอาทิตย์ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ได้โดยไม่มีกรดินเปลืองหรือหมดไป ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแสงสว่างค่อนข้างแรงกล้าตลอดปี ควรนำแสงธรรมชาติมาใช้ประโยชน์มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลืองกับการใช้ไฟฟ้า ทั้งแสงในจำนวนพอเหมาะ ยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไฟอย่างไร ก็ต้องมีการควบคุมหรือกรองแสงที่ส่องลงมาโดยตรง เพื่อเป็นการลดความร้อนมิให้เข้ามาในอาคารด้วย

ก. การเปิดช่องแสงไฟภายในห้อง

โดยทั่วไปแล้วถ้าทำได้การเปิดช่องแสงไม่ควรน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้องแต่อาจกำหนดเป็นส่วนที่น้อยที่สุดได้ดังนี้

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

ตารางที่ 3.8 การสะท้อนของสีต่างๆ เพื่อประกอบการได้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อน
ขาว	80 – 90%
งาช้าง	70 – 80%
เหลือง	65 – 75%
ครีม	65 – 75%
ชมพูอ่อนอมม่วง	60 – 65%
เหลืองออกน้ำตาล	55 – 65%
ชมพู	40 – 70%
เทา	35 – 50%
ฟ้า	35 – 50%
เขียวอ่อน	20 – 50%
เขียวแก่	15 – 25%
น้ำเงิน	10 – 20%
แดง	15 – 25%
แดงเข้ม	7%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่างๆ ของห้อง

ปริมาณของแสงภายในห้อง ย่อมขึ้นกับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้น ฝาเพดาน ผนังห้อง การออกแบบสีห้องต่างๆ เช่น ห้องทำงาน ห้องเรียนให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสง ไม่เคืองตา ควรให้มีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง ดังนี้

ตารางที่ 3.9 เปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง

วัตถุ	อัตราการสะท้อน
เพดาน	80%
ผนัง ตอนบนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70 – 80%
ตอนใต้ขอบหน้าต่างลงมา	50 – 60%
โต๊ะอุปกรณ์	25 – 40%
กระดานเขียนชอล์ก	29%
พื้น	20 – 30%

ค. กันสาดหรือชายคากับแสงสว่างในอาคาร

การที่ยื่นกันสาดออกไปจากขอบหน้าต่างจะช่วยลดแสงจ้าที่ต้องการแต่ถ้ายื่นออกไปมากจนเกินไป ก็จะทำให้แสงภายในห้องลดลง ต้องหาทางเปิดช่องแสงให้มากขึ้นอาจทาสีอ่อน ช่วยที่ได้เพดานกันสาด แต่ต้องระวังการสะท้อนแสงโดยตรง

ง. การป้องกันแดดและป้องกันความร้อน (Solar Control)

ที่บังแดดมีประโยชน์ทั้งในอาคารที่มีเครื่องปรับอากาศและอาคารมีเครื่องปรับอากาศลดแสงแดดและความร้อนทำได้หลายวิธีดังนี้

- 1) ใช้ธรรมชาติ โดยนำเอาภูมิประเทศมาช่วย เช่น ต้นไม้ และจากอาคารข้างเคียง
- 2) เลือกชนิดของหน้าต่างให้เหมาะสมกับทางเดินดวงอาทิตย์ เช่น หน้าต่าง กระจกหลายๆ ไร่ทางทิศเหนือได้ ทางตะวันตกควรทำผนังทึบ หรือหน้าต่างกระจกสองชั้น เป็นต้น
- 3) การบังแดดในหน้าต่าง เช่น ม่าน มู่ลี่ หรืออลูมิเนียม
- 4) การจัดภายในเพื่อลดการสะท้อนแสง ทำให้สบายตา เช่น การทำผนังภายในเครื่องเรือน การใช้สีและผิวที่หยาบกร้าน
- 5) พิจารณาการวางด้วยตัวอาคารจากทิศทางแดด-ลม ให้อาคารรับรังสีจากดวงอาทิตย์ได้น้อยที่สุดในฤดูร้อน และรับลมเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ออกแบบแผงบังแดดเพื่อไม่ให้แดดส่องเข้าอาคารเป็นการลดพลังงานของเครื่องปรับอากาศจากการใช้ Sun Chart เพื่อคำนวณหามุมของแสงแดดเพื่อออกแบบแผงกันแดด

2. แสงประดิษฐ์

กำลังการส่องสว่าง คือ ปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟส่องบนผิวที่มีเนื้อที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 ระยะหน่วย

ก. จำนวนแสงสว่างของห้องชนิดต่างๆ

- 50 F.C. งานที่ใช้สายตามาก - ออกแบบ เย็บผ้า ทำบัญชี
30 F.C. งานที่ใช้สายตารวม - ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องวิทยาศาสตร์
20 F.C. งานที่ใช้สายตาพอสมควร - กีฬาในร่ม พลศึกษา
10 F.C. งานที่สายตาเป็นครั้งคราว - ห้องรับแขก ห้องน้ำ บ้าน โถงลิฟต์
5 F.C. งานที่ใช้สายตาน้อย - ห้องเก็บของ เฉลียง รั้ว

ข. การกำหนดตำแหน่งการติดตั้งโคมไฟ

ขึ้นอยู่กับชนิดของห้อง จำนวนของที่ใช้ ตำแหน่งที่ตั้งเฟอร์นิเจอร์ เช่น ห้องนอน ไฟหัวเตียง ไฟในตู้เสื้อผ้า โต๊ะแต่งตัว การกำหนดจุดให้แสงสว่างจึงขึ้นอยู่กับการใช้สอยแต่ละที่ในบริเวณห้องและต้องเลือกชนิดของหลอดและความเข้มของแสงสว่างที่เหมาะสม

ปลั๊กไฟฟ้าที่ผนังช่วยให้ประหยัดในการให้แสงสว่าง เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงจุดที่ให้แสงสว่าง และความเข้มของแสงสว่างได้ ควรกำหนดความสูงของปลั๊ก เพื่อสะดวกในการเสียบปลั๊กโคมไฟตั้ง หลอดไฟฟ้าในปัจจุบันมี 3 ชนิด คือ

1. หลอด INCANDESCENT เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพต่ำ มีอายุการใช้งานเพียง 750-1,000 ชั่วโมง ติดตั้งง่ายและราคาถูกเมื่อเทียบกับหลอดชนิดอื่น ๆ
2. หลอด FLUORESCENT เป็นหลอดที่ให้แสงสว่างมากกว่าหลอด ประมาณ 3-4 เท่า และไม่มีความร้อนที่หลอดมีอายุการใช้งาน 5,000-7,000 ชั่วโมง
3. หลอด HIGH INTENSITY DISCHARGE (HID) นิยมใช้ในพื้นที่โล่ง, กว้าง เช่น ถนน, ลานจอดรถ, สนามกีฬา เป็นต้น มีอายุการใช้งานนาน และมีประสิทธิภาพสูง ที่ใช้โดยทั่วไป เช่น

หลอดแสงจันทร์ (MERCURY LAMP) และหลอด (METAL HALIDE)

ค. ชนิดของดวงโคมและการกระจายแสง (Light Distribution)

- 1) Direct (การส่องลง) ส่องขึ้น 10% ลง 90 – 100%
- 2) Indirect (การส่องขึ้น) ส่องขึ้น 10% ลง 90 – 100%
- 3) Semi – Indirect ส่องขึ้น 10 – 40% ลง 60 – 90%
- 4) Semi – Indirect ส่องขึ้น 40 – 90% ลง 10 – 40%
- 5) Direct – Indirect ส่องขึ้น 40 – 60% ลง 40 – 60%
- 6) General Diffuse ส่องขึ้น 40 – 60% ลง 40 – 60%

ง. หลักการให้แสงสว่าง

- 1) ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสายตา พยายามใช้ Indirect Lighting
- 2) ไม่ให้มีแสงจ้า (Glare) ทั้งแสงจ้าโดยตรง และแสงสะท้อน
- 3) การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
- 4) การจัดระยะดวงไฟและการเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
- 5) ให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วนใช้สอย
- 6) คำนึงถึงความร้อน (Heat) ทำให้ลดขนาดเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งค่ากระแสไฟ

สรุปทางเลือกระบบแสงสว่างที่เหมาะสม

การให้แสงสว่างด้วยไฟฟ้าควรกระทำในระดับที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานของพื้นที่นั้นๆ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของอาคาร จะต้องจัดให้มีหลอดไฟฟ้าแบบฟลูออเรสเซนต์กระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ในกรณีที่แสงธรรมชาติไม่เพียงพอ จึงจะเปิดใช้งาน แต่การใช้แสงธรรมชาติเป็นการใช้ทรัพยากรที่ประหยัดที่สุด นอกจากนี้ช่องแสงที่เปิดยังสามารถระบายอากาศได้อีกด้วยจึงจะให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก แต่ในกรณีที่มีกิจกรรมที่ต้องการความมืด เช่น มีการใช้ OVERHEAD หรือฉาย VIDEO หรือเป็นห้องปรับอากาศซึ่งไม่ต้องการให้ความร้อนเข้ามา ก็ต้องจัดให้มีม่านบังแดดในพื้นที่นั้นๆ ด้วย

3.6.4 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของอาคารสามารถจำแนกได้ ดังต่อไปนี้

1. ระบบประปา ซึ่งรวมถึงน้ำเพื่อการบริการ บริโภคทั่วไป ระบบน้ำดื่มและระบบน้ำเพื่อการดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบการระบายน้ำเสีย ซึ่งรวมถึงน้ำฝนจากหลังคาลงสู่พื้นดินและลงสู่แหล่งน้ำในที่สุดและการระบบน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ ครีวและน้ำโศโครกที่เน่าปัสสาวะจากส้วม
3. ระบบการบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การทำความสะอาดน้ำทิ้งและน้ำโศโครกจากอาคารก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันมิให้แหล่งน้ำเกิดการเน่าเหม็นเป็นพิษได้
4. ระบบการกำจัดขยะ ซึ่งรวมถึงเศษกระดาษ เศษอาหาร ถ้ามูลสัตว์ ตลอดจนสารเคมีต่างๆ

3.6.4.1 ระบบประปา

ระบบประปาที่ใช้กันอยู่ทั่วไปอาจแบ่งอย่างกว้างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ระบบต่อตรงเข้ากับระบบประปาของชุมชน

ระบบนี้ใช้ได้สำหรับอาคารบ้านพักอาศัยหรืออาคารขนาดเล็กๆ เท่านั้น ในระบบนี้ความดันในท่อประปาบริการของชุมชนจะถูกนำเอามาใช้ภายในส่วนต่างๆของอาคาร

2. ระบบถังน้ำบนหลังคา

ในระบบนี้น้ำประปาจะไหลลงสู่ถังเก็บน้ำ ซึ่งอาจจะสร้างไว้ที่ชั้นใต้ดิน จากนั้นก็จะใช้เครื่องสูบน้ำสูบขึ้นสู่ถังน้ำบนหลังคาแล้วจึงเดินท่อไปจ่ายตามส่วนต่างๆของอาคาร ซึ่งสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ โดยอาศัยสวิทช์ลูกลอยหรือระบบควบคุมโดยอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ยังอาจติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเมื่อน้ำเต็มถังหรือถังมีน้ำในระดับต่ำเกินไปอีกด้วย โดยเสียงและแสงไฟจะไปปรากฏอยู่ที่ห้องควบคุม

การจัดถังพักน้ำควรจะมีการเก็บน้ำไว้เพื่อใช้ในอาคาร โดยใช้ระบบควบคุมจากลูกลอยที่ท่อน้ำคั่นท่อระบายอากาศ ซึ่งจะต้องมีมุ้งลวดกันกันยุงและแมลงต่างๆตกลงไปในถัง แล้วจึงสูบน้ำจากถังน้ำซึ่งพักไว้ ขึ้นไปสู่ถังเก็บน้ำบนส่วนต่างๆของอาคาร โดยสำหรับอาคารที่มีความสูงเกินกว่า 10 ชั้นขึ้นไป มักจะแบ่งให้มีถังพักน้ำในทุก 10 ชั้นของอาคาร เพราะเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช้เหตุ หากมีการสูบน้ำขึ้นสู่ถังพักน้ำซึ่งสูงมากเกินไปจนความจำเป็น เพราะจะทำให้ความดันในเส้นท่อน้ำมีมากจนเกินไปและก่อให้เกิดการรั่วไหลได้ง่าย

3. ระบบถังอัดความดัน

ระบบนี้คล้ายกับระบบถังน้ำบนหลังคา คือจะมีถังเก็บน้ำอยู่ในใต้ดิน แต่ไม่สามารถจัดหาที่สำหรับวางถังน้ำบนหลังคาได้ จึงต้องใช้ถังอัดความดันจากถังเก็บน้ำใต้ดินเข้าสู่อาคารโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบไม่ใช้ถังเก็บน้ำ

ระบบไม่ใช้ถังเก็บน้ำนี้เป็นระบบที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในยุโรปและสหรัฐอเมริกา มากกว่า 20 ปีแล้ว โดยการใช้เครื่องสูบน้ำต่อตรงเข้ากับท่อประปาของทางราชการ สำหรับประเทศไทย เป็นการผิควกหมายถ้ำต่อเครื่องสูบน้ำตรงเข้ากับท่อประปาของราชการ

สรุปทางเลือกระบบประปาที่เหมาะสม

ระบบประปาของโครงการเลือกใช้ระบบถังเก็บน้ำบนหลังคา โดยจะเริ่มต้นจากการรับน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค น้ำจากท่อเมนของการประปาจะถูกส่งไปยังถังเก็บน้ำใต้ดิน เครื่องสูบน้ำจะทำการสูบน้ำขึ้นสู่ถังเก็บน้ำบนคาดฟ้า เพื่อทำการจ่ายน้ำใช้ไปยังส่วนต่างๆของอาคารและเก็บส่วนหนึ่งไว้สำหรับสำรองกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ ซึ่งจะต้องแยกถังเก็บน้ำให้อยู่คนละส่วนกันให้ชัดเจน เครื่องสูบน้ำจะทำการสูบน้ำโดยอัตโนมัติเมื่อน้ำในถังเก็บน้ำมีระดับต่ำกว่าที่ตั้งไว้ การจ่ายน้ำลงชั้นต่างๆ จะมีการทคขนาดของท่อตามระดับความดันที่เหมาะสม โดยผ่านเครื่องปรับแรงดันในแต่ละส่วนของอาคาร ส่วนในบางจุดที่อยู่ภายนอกของอาคารสามารถเลือกใช้ระบบต่อตรงเข้ากับประปาของชุมชนได้ทันที

3.6.4.2 ระบบการระบายน้ำเสีย

โดยทั่วไปแล้วมีการระบายน้ำที่เป็นระบบอยู่ 2ชนิดคือ ระบบการระบายน้ำโสโครกภายในอาคารและระบบการระบายน้ำฝน (Storm Water System) โดยระบบระบายน้ำฝนจะต้องมีความสามารถระบายน้ำฝนได้ในปริมาณ 100มม.ต่อชั่วโมง ส่วนย่อยของระบบท่อระบายน้ำประกอบด้วย ท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำทิ้ง ท่ออากาศ ซึ่งมีระบบการวางท่อ 2 ระบบคือ

- การวางท่อในแนวตั้ง
- การวางท่อในแนวแขนง

นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีก ดังต่อไปนี้

- ที่ดักกลิ่น (Trap) จะติดตั้งไว้กับท่อระบายน้ำรวมภายในอาคารและควรติดตั้งกับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกตัว ทั้งนี้เพื่อป้องกันแก๊สที่เป็นอันตรายและเชื้อโรคที่ติดมากับน้ำโสโครกเข้ามาในอาคาร โดยที่ดักกลิ่นนี้มีหลายรูปร่าง เช่น ที่ดักกลิ่นตัวเอส ตัวครึ่งเอส ตัวยูและแบบกลอง

- ที่ดักไขมัน ติดตั้งในส่วนของน้ำทิ้งที่ส่งออกจากครัว เพราะขณะที่ไขมันต่างๆยังมีความร้อนจะลอยอยู่บนผิวของน้ำ ไขมันจะพอกตัวกันหนาเมื่อน้ำเย็นตัวลง ไขมันจะไปเกาะกันตามข้างของท่อระบายน้ำทิ้งอาจจะทำให้ท่ออุดตันได้
- ช่องทำความสะอาดท่อ เพื่อใช้ประโยชน์ในการซ่อมและดูแลรักษา โดยจะต้องพิจารณาขนาดของช่องทำความสะอาดและติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถเข้าทำความสะอาดได้สะดวก โดยทำประตูเปิดช่องเดินท่อในส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว

สรุปทางเลือกระบบระบายน้ำที่เหมาะสม

ระบบระบายน้ำจะแยกระบบระบายน้ำฝนให้อยู่ต่างหากกับระบบระบายน้ำทิ้งจากอาคาร โดยระบบระบายน้ำฝนจะต้องมีความสามารถในการระบายน้ำฝนในปริมาณอย่างน้อย 100 มม./ชม. ซึ่งจะระบายสู่ทางระบายน้ำสาธารณะโดยทันที ส่วนระบบระบายน้ำทิ้งจะต้องมีการส่งไปสู่ระบบระบายน้ำบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

3.6.4.3 ระบบการบำบัดน้ำเสีย

1. ระบบโปรยกรอง

โดยการเตรียมน้ำโสโครกก่อนส่งเข้าระบบกำจัดโดยแยกกรองของแข็งออกด้วยวิธีการใช้ตะแกรงกรองเป็นชั้นแรก ส่วนที่ผ่านกับน้ำที่เหลือคือ วัสดุที่มีน้ำหนัก เช่น ดินแข็ง หิน กรวดและทราย จะตกตะกอนลงก้นถังก่อน ส่วนอินทรีย์สารให้ตกตะกอนเสียก่อนและซ็อนไขมันออกจากผิวหน้าของน้ำ การแก้ปัญหาน้ำเสียในขั้นนี้สามารถลดความรุนแรงลงไปได้ประมาณ 20-35เปอร์เซ็นต์

เมื่อผ่านการเตรียมในขั้นหนึ่งมาแล้ว จะอยู่ในลักษณะของน้ำเสียที่จะถูกสูบเข้าสู่ตะแกรงชนิดน้ำให้เป็นฝอย น้ำจะสัมผัสกับอากาศที่มีก๊าซออกซิเจนโปรยน้ำลงบนตัวกลาง คือกรวดหรือหินเบอร์ 2-3 จุดชีพจะเกาะเป็นเมือกอยู่กับตัวกลางทำให้น้ำเปลี่ยนสภาพโดยปฏิกิริยาทางเคมีเป็นน้ำใสขึ้นได้ แต่มักมีปัญหาเรื่องกลิ่นที่จะเกิดขึ้นระหว่างโปรยน้ำ

2. ระบบแอกติเวเตดสลัดจ์

เป็นระบบที่ออกแบบให้การกำจัดน้ำโสโครกเป็นไปอย่างสัมฤทธิ์ เพื่อไม่ให้น้ำที่ปล่อยออกไปสู่สาธารณะเป็นอันตรายหรือส่งกลิ่นเหม็นรบกวนบริเวณชุมชนใกล้เคียง การกำจัดโดยอาศัยการย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งต้องเติมก๊าซออกซิเจนให้กับน้ำเสียด้วยวิธีพลิกน้ำให้ได้สัมผัสกับอากาศและในขณะที่เดียวกันก็จะดูดตะกอนกลับมา

กระตุ้นให้มีการย่อยสลายเกิดขึ้น โดยสม่ำเสมอ เมื่อน้ำเสียได้ถูกเติมอากาศแล้วจะทำให้แบคทีเรียและจุลินทรีย์ทำการย่อยจนเป็นน้ำใส

3. ระบบบำบัดด้วยสารเคมี

น้ำทิ้งที่ระบายจากห้องปฏิบัติการ จะมีสภาพเป็นกรดหรือด่างตามลักษณะการใช้ น้ำเพื่อการปฏิบัติงาน จึงต้องมีการบำบัดสารเคมีก่อนที่จะระบายน้ำไปสู่ระบบบำบัด น้ำเสีย โดยมีลักษณะการทำงานเริ่มจากน้ำที่ถูกทิ้งจากห้องปฏิบัติการต่างๆ โดยทำการวัดค่า pH ของน้ำที่มีสารเคมีเจือปนอยู่และทำการเติมสารละลายไฮดรอกไซด์และกรด กำมะถันลงในถังบำบัด โดยใช้เครื่องสูบลำสารเคมีตามปริมาณที่กำหนดจากการวัดค่า pH และทำการเติมอากาศส่งไปยังบ่อบำบัดที่เตรียมไว้

4. ระบบ Aerated Lagoon

มีลักษณะคล้ายกับระบบแอกติเวเตดสลัดจ์แต่มีกระบวนการที่ซับซ้อนกว่า โดยจัดให้น้ำเสียในชั้นต้นผ่านเครื่องตกขยะอัตโนมัติแบบละเอียดเข้าสู่บ่อรองรับน้ำเสีย ในชั้นนี้จะมีพัดลมดูดอากาศเพื่อกำจัดกลิ่นเหม็นออกจากอากาศ แล้วจึงสูบน้ำเข้าสู่ระบบบำบัด ซึ่งจะใช้ระบบบำบัดทางชีววิทยาได้แก่ ระบบบ่อเติมอากาศ เมื่อผ่านกระบวนการนี้แล้วน้ำจะถูกส่งเข้าบ่อน้ำใส เพื่อลดปริมาณของแข็งแขวนลอยให้ตกตะกอนตามธรรมชาติ หลังจากนั้นน้ำจะถูกส่งเข้าสู่ถังเติมคลอรีนให้มีระยะเวลาสัมผัสประมาณ 60 นาที น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีคุณภาพได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งของทางราชการ

สรุปทางเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

แบ่งระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในโครงการออกเป็น 2 ระบบ คือระบบที่ใช้กับน้ำเสียที่ได้มาจากน้ำทิ้งทั่วไปภายในอาคารและระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้กับน้ำทิ้งสารปฏิกิริยาที่มีส่วนผสมของสารเคมี โดยในระบบน้ำเสียที่ได้จากน้ำทิ้งทั่วไปในอาคารนั้นจะผ่านเข้าสู่ระบบ Aerated Lagoon เพื่อบำบัดน้ำเสียจนกระทั่งได้น้ำทิ้งที่มี BOD ต่ำกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ในส่วนของน้ำเสียที่ได้จากห้องปฏิบัติการที่มีส่วนผสมของสารเคมีต่างๆ จะต้องผ่านระบบบำบัดสารเคมีเสียก่อนที่จะส่งเข้าสู่ระบบ Aerated Lagoon แล้วจึงทำการปล่อยน้ำออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต่อไป

3.6.4.4 ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย

ในการนำขยะไปกำจัด ได้มีการแยกเก็บขยะมูลฝอยออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. One-Can System คือการเก็บขยะมูลฝอยทุกชนิดใส่ลงในภาชนะใบเดียวกัน
2. Two-Can System คือการเก็บขยะมูลฝอยโดยใช้ภาชนะ 2 ใบ โดยแยกเป็นขยะเปียกและขยะแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Three-Can System คือการเก็บขยะมูลฝอยแต่ละชนิดใส่ภาชนะคนละใบไม่ปะปนกัน เช่นขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะสารเคมี เป็นต้น

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยทั่วไป

1. Dumping มี 2 แบบ คือ

1.1 Dumping at Land คือการนำขยะมูลฝอยไปทิ้งบนพื้น นิยมใช้เทอมที่ลุ่ม

1.2 Dumping at Sea คือการนำขยะมูลฝอยไปทิ้งลงทะเล โดยห่างฝั่งอย่างน้อย 8 กิโลเมตร

2. Incineration คือการสร้างเตาเผาขยะมูลฝอย โดยใช้อิฐทนไฟก่อเป็นเตาเผา
3. Hog Feeding คือการนำเอาขยะมูลฝอยที่ได้จากเศษอาหาร ไปเลี้ยงสัตว์
4. Reduction คือการสกัดเอาไขมันจากขยะทำประโยชน์อย่างอื่น เช่นพลังงาน
5. Sanitary Land-Fill คือการนำขยะมูลฝอยฝังดิน โดยใช้รถแทรกเตอร์ขุดดินเป็นร่อง เมื่อเทขยะลงแล้วใช้รถบดทับให้แน่น จากนั้นใช้ดินกลบหน้าขยะมูลฝอยอย่างน้อย 2 ฟุต แล้วใช้รถบดอีกครั้งหนึ่ง
6. Composting คือการนำขยะมูลฝอยไปทำปุ๋ย โดยหมักให้สลายตัวและกลายเป็นปุ๋ย

สรุปทางเลือกระบบกำจัดขยะที่เหมาะสม

จัดให้มีถังขยะในจุดต่างๆของโครงการ โดยใช้ระบบ Two-Can System เพื่อความสะดวกในการเลือกกำจัดขยะ โดยในส่วนของห้องปฏิบัติการจะต้องจัดให้มีถังขยะสำหรับทิ้งสารเคมีโดยเฉพาะ เพราะต้องกำจัดในวิธีพิเศษ การขนขยะภายในอาคารทำโดยให้ขนส่งทางลิฟต์ชั้นของ ในเวลาออกราชการ สาเหตุที่ไม่ใช้ระบบปล่องทิ้งขยะ (Garbage Shoot) เพราะจะทำให้ถังขยะแตก ในส่วนของการกำจัดขยะเลือกใช้ระบบ Incineration โดยจัดให้มีเตาเผาขยะโดยใช้อิฐทนไฟก่อเป็นเตาเผาขยะแห่งที่ได้รับภายในโครงการ ในส่วนของขยะเปียกและขยะที่มีพิษ จะส่งไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบของจังหวัดต่อไป

3.6.5 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศ คือ การทำสภาพของอากาศภายในอาคาร ให้มีความเหมาะสมตามความต้องการของมนุษย์ลักษณะอากาศในเมืองเรานั้น ส่วนใหญ่ค่อนข้างร้อน ดังนั้น การปรับอากาศในบ้านเราก็คือ ทำอากาศร้อนให้เย็นลงนั่นเอง กรรมวิธีในการปรับอากาศจัดทำโดยให้มีอากาศบริสุทธิ์ การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ความควบคุมเชื้อโรค โดยสามารถจำแนกระบบเครื่องปรับอากาศ ออกเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศแบบชุด (Packaged type air conditioner)

1.1 ระบบปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (Through the wall Conditioner)

เครื่องแบบนี้เป็นเพียงเครื่องมือความเย็นเท่านั้น จะนับเป็นเครื่องปรับอากาศที่สมบูรณ์ยังไม่ได้เพราะไม่สามารถจะควบคุมความชื้นการกรองอากาศที่เหมาะสมและอัตราอากาศบริสุทธิ์ที่จะนำเข้ามาผสมกับอากาศที่หมุนเวียนอยู่ภายในแต่เครื่องแบบนี้เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย เพราะติดตั้งง่ายและราคาก็ไม่แพงนัก ข้อเสียอื่น ๆ ของเครื่องแบบติดหน้าต่างก็คือ มีเสียงรบกวนเพราะความสั่นสะเทือนของมอเตอร์ที่หมุนคอมเพรสเซอร์ต้องใช้จ่ายค่าซ่อมแซม และค่าไฟฟ้าที่สูง เมื่อปริมาณความเย็นที่ได้

1.2 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split System)

เครื่องแบบนี้ก็คล้าย ๆ กับแบบติดหน้าต่าง เพียงแต่ยกเอาส่วนคอนเดนเซอร์ (ส่วนที่ระบายความร้อนออกมา) กับส่วนคอมเพรสเซอร์ (ส่วนที่เสียงดังและความสั่นสะเทือน) เอาออกไปไว้นอกอาคาร แล้วต่อท่อน้ำยา Refrigerant ZfreonX เข้าไปเชื่อมกับcoil unit ซึ่งอยู่ภายในอาคาร

เครื่องแบบนี้มีเสียงเงียบกว่าแบบติดหน้าต่างและยังสามารถต่อท่ออากาศ (Air Duct) เพื่อส่งไอน้ำไปยังที่ไกล่เคียงอีกด้วย และถ้าเพิ่มเครื่อง Humidifier และเครื่องกรองอากาศอย่างดีเข้าไปข้างในแล้วก็จะเป็นเครื่องปรับอากาศที่สมบูรณ์ได้เหมือนเดิม

1.3 ระบบปรับอากาศแบบสำเร็จครบชุดในตัว (Packaged Unit)

เครื่องแบบนี้มีโครงสร้างเหมือนกับ เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง แต่มีขนาดใหญ่กว่ามีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศและชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

2. เครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง (Central air conditioner)

เครื่องแบบนี้จะทำให้อากาศเย็นโดยอาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ จากห้อง machine room โดยตรง โดยการตั้งเครื่อง Air Handling Unit โดยที่ machine room จาก Air Handling Unit ก็จะต่อท่ออากาศเย็นไปยังตัวอาคาร โดยตรง

2.1 ระบบปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Aircooled Water Chiller)

คือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ ลักษณะของงานที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบนี้ จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้งและต้องการลดภาระ

การดูแลรักษา หรือไม่มีน้ำที่มีคุณภาพพอจะมาใช้ระบายความร้อนของเครื่องได้ แต่จะกินไฟฟ้ามากกว่าระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.2 ระบบปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)

ในกรณีที่โครงการมีขนาดใหญ่และมีความต้องการความเย็นมากมักจะนิยมใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดนี้ เพราะจะมีเครื่องทำน้ำเย็นที่มีประสิทธิภาพสูงให้เลือกใช้ ทำให้ได้ระบบปรับอากาศที่กินไฟฟ้าน้อยกว่าระบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ระบบนี้จะต้องมีคูลลิ่งทาวเวอร์และจะต้องมั่นใจว่ามีน้ำเพียงพอ มีคุณภาพเหมาะสมกับการนำมาเติมที่คูลลิ่งทาวเวอร์

สรุปทางเลือกระบบปรับอากาศที่เหมาะสม

เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เพราะสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้อย่างเป็นอิสระ ประกอบกับองค์ประกอบส่วนต่างๆภายในโครงการไม่มีความจำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ควบคุมจากศูนย์กลาง เพราะเสียค่าใช้จ่ายสูง ทั้งในเรื่องของการติดตั้งและการดูแลรักษา แต่จะต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่เพื่อวางเครื่อง Compressor ให้มีขีดจำกัดและไม่ทำลายทัศนียภาพของอาคาร ในระบบการระบายอากาศในห้องปรับอากาศนั้นจะต้องจัดให้มีพัดลมระบายอากาศและเครื่องฟอกอากาศในส่วนที่จำเป็นด้วย นอกจากนี้ในส่วนที่มีพื้นที่ใหญ่ๆ เช่น ห้องประชุมขนาดใหญ่ ห้องสมุด เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางที่ระบบความร้อนด้วยอากาศ เพราะจะประหยัดกว่าแบบแยกส่วน โดยมีมาตรฐานความจุที่ 100ตัน : พื้นที่ประมาณ 2,000 ตร.ม. และมีห้องเครื่องขนาด 10 ตร.ม.

3.6.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย

เพลิงเกิดขึ้นได้โดยอาศัยองค์ประกอบ 3 อย่าง คือความร้อน เชื้อเพลิงและออกซิเจน หากสามารถกำจัดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้ เพลิงก็จะดับ ดังนั้นการเลือกใช้สารผจญเพลิงที่ถูกต้อง จึงมีผลต่อการดับเพลิงเป็นอย่างมาก ระบบป้องกันอัคคีภัยที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีดังต่อไปนี้

1. ระบบดับเพลิงแบบท่อจ่ายน้ำประปาดับเพลิง

ระบบท่อน้ำที่ติดตั้งโดยรอบอาคารที่ประกอบการส่วนตัว ซึ่งจะติดตั้งร่วมกับหัวดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ด้วยความมุ่งหมายที่จะใช้ดับเพลิงอย่างเดียวนั้น ระบบท่อน้ำดับเพลิงดังกล่าวนี้ จะเป็นระบบที่สมบูรณ์ก็ต่อเมื่อระบบทั้งหมดเข้ากับระบบส่งน้ำ เช่น ถังเก็บน้ำ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง เพื่อจัดให้มีแหล่งจ่ายน้ำที่เพียงพอในการฉีดน้ำดับเพลิง ตามระยะเวลาที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบการใช้สายสูบน้ำดับเพลิง

ประกอบด้วยท่อยืน (Stand Pipe) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ระบบท่อแห้งและระบบท่อเปียก ที่เดินตามแนวคิงตามความสูงของอาคาร แต่ละชั้นมีท่อแยกเพื่อต่อกับวาล์ว และสายฉีดน้ำดับเพลิง ซึ่งมีวนหรือพับเก็บไว้ภายในตู้ (Fire Hose Cabinet) ตำแหน่งของตู้ดับเพลิง มักจะอยู่ตรงบริเวณทางออกของอาคารบันไดหนีไฟหรือทางออกฉุกเฉิน จำนวนท่อยืน-ชั้นขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ของอาคาร การติดตั้งตำแหน่งของสายสูบน้ำเพื่อให้สามารถลากสายสูบน้ำเข้าไปถึงทุกส่วนของตัวอาคาร โดยต้องมีความยาวให้ลากเข้าถึงระยะอย่างต่ำ 10 เมตร จากพื้นที่ที่ไม่มีสายสูบน้ำอยู่ สายสูบน้ำขนาด 65 มม. ผู้ใช้มักเป็นพนักงานดับเพลิง สายสูบน้ำขนาด 40 มม. และขนาด 25 มม. มักใช้สำหรับการควบคุมเพลิงโดยผู้ที่อยู่ในตัวอาคารเอง ปริมาณน้ำที่ต้องการสำหรับการดับเพลิงขั้นต้นนั้น ต้องเพียงพอสำหรับการใช้งานอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 30 นาที

3. ระบบดับเพลิงแบบหัวกระจายน้ำ

ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง คือการติดตั้งระบบท่อน้ำ และหัวกระจายน้ำดับเพลิง ซึ่งทำงานด้วยความร้อนจากเพลิงที่เกิดขึ้น และกระจายน้ำลงเหนือเพลิงที่เกิดขึ้น โครงข่ายของระบบท่อน้ำ จะแขวนลอยเหนือพื้นที่ป้องกัน

ระบบดับเพลิงลักษณะนี้ให้ผลในการดับไฟสูงเกือบ 100% วาล์วที่เปิดน้ำเข้าเส้นท่อเปิดอยู่ตลอดเวลา ทั้งในภาวะปกติและขณะมีเพลิงไหม้ ตัวระบบออกแบบไว้ให้ทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้คนควบคุม จึงมักใช้กับโรงพยาบาล โรงแรมที่มีคนอยู่เป็นจำนวนมาก

หัวกระจายน้ำที่มีทั้งแบบติดตั้งที่ฝ้าเพดานและแบบติดผนัง ชนิดติดเพดานมี 2 แบบ คือแบบหัวตั้งขึ้น (Upright) และแบบห้อยหัวลง (Pendent) หัวแบบนี้ตั้งขึ้นมีข้อดี คือรูหัวฉีดจะไม่อุดตันเนื่องจากการตกตะกอนของสิ่งสกปรกในน้ำ แต่ต้องเดินท่อน้ำใต้ฝ้าเพดาน จึงเหมาะสมกับเพดานที่ไม่ตีฝ้า หรือสถานที่ที่ไม่ต้องการความสวยงาม ส่วนห้องหรือสถานที่ที่ต้องการความสวยงามและมีฝ้าเพดานควรใช้หัวกระจายน้ำแบบห้อยหัวลง เพราะสามารถเดินท่อน้ำซ่อนบนฝ้าเพดานได้ ควรมีเฉพาะหัวฉีด โผล่พื้นฝ้าเพดานลงมาเท่านั้น ในกรณีที่ไม่ต้องการให้เห็นหัวฉีดเลยควรซ่อนหัวกระจายน้ำให้ลึกเข้าไปในฝ้าเพดาน แล้วทาด้วยสีค่า

4. ระบบดับเพลิงแบบพ่นน้ำเป็นฝอย

มีลักษณะคล้ายกับระบบเพลิงแบบเปิด จะต่างกันก็แต่ตรงที่หัวฉีดเป็นแบบพ่นน้ำให้กระจายเป็นเม็ดเล็กออกมาโดยตรง มักใช้ดับเพลิงในพื้นที่พิเศษบางแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบการใช้สายสูบน้ำดับเพลิง

ประกอบด้วยท่อยืน (Stand Pipe) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ระบบท่อแห้งและระบบท่อเปียก ที่เดินตามแนวตั้งตามความสูงของอาคาร แต่ละชั้นมีท่อแยกเพื่อต่อกับวาล์ว และสายฉีดน้ำดับเพลิง ซึ่งมีวุ่นหรือพับเก็บไว้ภายในตู้ (Fire Hose Cabinet) ตำแหน่งของตู้ดับเพลิง มักจะอยู่ตรงบริเวณทางออกของอาคารบันไดหนีไฟหรือทางออกฉุกเฉิน จำนวนท่อยืน-ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ของอาคาร การติดตั้งตำแหน่งของสายสูบน้ำเพื่อให้สามารถลากสายสูบน้ำเข้าไปถึงทุกส่วนของตัวอาคาร โดยต้องมีความยาวให้ลากเข้าถึงระยะอย่างต่ำ 10 เมตร จากพื้นที่ที่ไม่มีสายสูบน้ำอยู่ สายสูบน้ำขนาด 65 มม. ผู้ใช้มักเป็นพนักงานดับเพลิง สายสูบน้ำขนาด 40 มม. และขนาด 25 มม. มักใช้สำหรับการควบคุมเพลิงโดยผู้ที่อยู่ในตัวอาคารเอง ปริมาณน้ำที่ต้องการสำหรับการดับเพลิงขั้นต้นนั้น ต้องเพียงพอสำหรับการใช้งานอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 30 นาที

3. ระบบดับเพลิงแบบหัวกระจายน้ำ

ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง คือการติดตั้งระบบท่อน้ำ และหัวกระจายน้ำดับเพลิง ซึ่งทำงานด้วยความร้อนจากเพลิงที่เกิดขึ้น และกระจายน้ำลงเหนือเพลิงที่เกิดขึ้น โครงข่ายของระบบท่อน้ำ จะแขวนลอยเหนือพื้นที่ป้องกัน

ระบบดับเพลิงลักษณะนี้ให้ผลในการดับไฟสูงเกือบ 100% วาล์วที่เปิดน้ำเข้าเส้นท่อเปิดอยู่ตลอดเวลา ทั้งในภาวะปกติและขณะมีเพลิงไหม้ ตัวระบบออกแบบไว้ให้ทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้คนควบคุม จึงมักใช้กับโรงพยาบาล โรงแรมที่มีคนอยู่เป็นจำนวนมาก

หัวกระจายน้ำที่มีทั้งแบบติดตั้งที่ฝ้าเพดานและแบบติดผนัง ชนิดติดเพดานมี 2 แบบ คือแบบหัวตั้งขึ้น (Upright) และแบบห้อยหัวลง (Pendent) หัวแบบนี้ตั้งขึ้นมีข้อดี คือรูหัวฉีดจะไม่อุดตันเนื่องจากการตกตะกอนของสิ่งสกปรกในน้ำ แต่ต้องเดินท่อน้ำใต้ฝ้าเพดาน จึงเหมาะสมกับเพดานที่ไม่ตีฝ้า หรือสถานที่ที่ไม่ต้องการความสวยงาม ส่วนห้องหรือสถานที่ที่ต้องการความสวยงามและมีฝ้าเพดานควรใช้หัวกระจายน้ำแบบห้อยหัวลง เพราะสามารถเดินท่อน้ำซ่อนบนฝ้าเพดานได้ ควรมีเฉพาะหัวฉีดโผล่พื้นฝ้าเพดานลงมาเท่านั้น ในกรณีที่ไม่ต้องการให้เห็นหัวฉีดเลยควรซ่อนหัวกระจายน้ำให้ลึกลงไปในฝ้าเพดาน แล้วทาด้วยสีค่า

4. ระบบดับเพลิงแบบพ่นน้ำเป็นฝอย

มีลักษณะคล้ายกับระบบเพลิงแบบเปิด จะต่างกันก็แต่ตรงที่หัวฉีดเป็นแบบพ่นน้ำให้กระจายเป็นเม็ดเล็กออกมาโดยตรง มักใช้ดับเพลิงในพื้นที่พิเศษบางแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ถังเก็บน้ำมัน เก็บเอกสาร สารเคมีติดไฟได้ง่ายเป็นต้น การใช้งานในอาคารนั้นมักติดตั้งตรงส่วนที่เป็นช่องเปิดของพื้น เช่น ช่องบันไดหรือ บันไดเลื่อน เมื่อเริ่มเกิดเพลิงขึ้น หัวฉีดทุกตัวจะฉีดน้ำปกคลุมช่องเปิดทั้งหมด ป้องกันมิให้เพลิงลุกลามไปยังชั้นถัดไป

5. ระบบฉีดโปรยน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (AUTOMATIC SPRINKLERS)

จัดวางซ่อนเอาไว้เป็นชุดๆ ใกล้เคียง เพดาน ท่อเหล่านี้มีหัวฉีด หรือประตูน้ำซึ่งเป็นแบบที่สร้างไว้เมื่ออุณหภูมิสูงถึง 135 - 160 F แล้วจะเปิดฉีดน้ำเป็นฝอยลงมาเอง

สำหรับอาคารทนไฟควรมีหัวฉีด 1 หัว ต่อ 18 ตารางเมตร สำหรับอาคารที่อาจเกิดอัคคีภัยได้ง่ายปานกลางควรมีหัวฉีด 1 หัว ต่อ 9 ตารางเมตร สำหรับอาคารทั่วไป 1 หัว ต่อ 8 ตารางเมตร สำหรับอาคารที่เกิดอันตรายง่าย หัวฉีดควรมีทุกระยะ 2.50 - 3.50 ม. ท่อควรวางขนานกันระยะ 3.00 - 4.20 ม. และควรวางตั้งฉากกับคานหรือฝ้ากันห้อง

ถึงน้ำในระบบฉีดโปรยน้ำนี้ ควรจุกอย่างน้อย 5,000 แกลลอน และไม่ว่ากรณีใดๆ ควรใช้ดับเพลิงได้ 20 นาที หรือใช้ให้ระบบฉีดโปรยน้ำได้ 25 % ของทั้งระบบได้นาน 20 นาที

6. น้ำยาสร้างฟองอากาศ

เหมาะสำหรับใช้ดับเพลิงที่เกิดขึ้นจากของเหลวที่มีคุณสมบัติไวไฟมาก แต่มีความถ่วงจำเพาะค่อนข้างต่ำ ซึ่งหากใช้น้ำธรรมดาแล้ว ของเหลวเหล่านี้จะลอยอยู่เหนือน้ำ ทำให้ไฟลุกลามต่อได้

หลักการการทำงานของระบบดับเพลิงนี้คือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้น้ำยาจากถังเก็บจะถูกดูดเข้าไปผสมกับน้ำที่ไหลอยู่ในเส้นท่อของระบบดับเพลิงแบบใช้สายสูบลมหรือแบบหัวกระจายน้ำ ส่วนผสมของน้ำกับน้ำยาเมื่อถูกฉีดออกสู่อากาศภายใต้ความดันจะเกิดฟองอากาศขึ้นเป็นจำนวนมากไปปกคลุมผิวหน้าของเชื้อเพลิงเหลวไม่ให้สัมผัสกับออกซิเจนโดยตรง แล้วยังทำให้เชื้อเพลิงเย็นตัวลงจนต่ำกว่าจุดติดไฟอีกด้วย

7. ระบบดับเพลิงแบบก๊าซ

1) FM 200

FM 200 นี้เป็นชื่อก๊าซดับเพลิงชนิดหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้ในพื้นที่ที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ติดตั้ง ซึ่งไม่สามารถใช้น้ำดับเพลิงได้ หรือพื้นที่ที่สำคัญต่อการดำเนินธุรกิจซึ่งต้องการกลับเข้าไปใช้งานได้เร็วที่สุด กรณีเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุ ทั้งนี้เนื่องจากก๊าซ FM 200 ไม่ค่อยก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสามารถระบายออกจากพื้นที่ได้ง่ายโดยการใช้พัดลมระบายอากาศธรรมดา

FM 200 มีชื่อทางเคมีว่า CF₃ CHF₂CF₃ (Heptafluoropropane) เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติคล้ายกับ Halon 1301 ที่ใช้ในการดับเพลิงแต่มีค่า ODP (Ozone Depletion Potential) เป็นศูนย์ คือ ไม่มีผลทำลายชั้นบรรยากาศ ซึ่งได้รับการรับรองจากสถาบันต่าง ๆ เช่น US EPA (The United States Environmental Protection Agency) และ NFPA (The National Fire Protection Association) นอกจากนี้ ผลจากสนธิสัญญา Montreal ซึ่งจะยกเลิกการใช้ก๊าซ Halon ในการดับเพลิงตั้งแต่ปี 1999 จะทำให้ FM 200 เป็นมาตรฐานก๊าซดับเพลิงแทน Halon 1301

2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

คาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเฉื่อยไม่มีพิษ ไม่กัดกร่อนไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า ไม่ทิ้งสารตกค้างจึงไม่ทำให้ทรัพย์สินเสียหายเช่นเดียวกับก๊าซฮาโลน แต่การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ดับไฟให้ได้ผลนั้นต้องใช้ความเข้มข้นสูง จึงอาจทำให้ผู้ที่อยู่ในห้องขาดออกซิเจน และหมดสติไปได้ จึงต้องมีสัญญาณเตือนอย่างน้อย 1 นาที ก่อนที่จะฉีดก๊าซนี้ออกมา เพื่อให้คนในห้องหลบออกมาก่อน

การดับเพลิงด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อาศัยหลักการเข้าแทนที่ออกซิเจนในอากาศจนทำให้ปฏิกิริยาการเผาไหม้ ไม่อาจดำเนินต่อไปได้ มักใช้งานในลักษณะ Total flooding สำหรับเชื้อเพลิงธรรมดาชนิดคลอรีนที่ภายใน 1 นาที ก็สามารถหยุดการลุกไหม้ลงได้ส่วนเชื้อเพลิงที่คู่แดงอยู่ในห้องที่มีช่องเปิดมากต้องใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ โดยต้องฉีดคลุมพื้นที่ให้ได้ความเข้มข้นอย่างต่ำ 30 % ภายในหนึ่งนาทีแรก และให้ความเข้มข้นตามต้องการภายใน 7 นาที โดยต้องสามารถรักษาระดับความเข้มข้นดังกล่าวต่อไปอีกอย่างน้อย 20 นาที ในกรณีที่พื้นที่ของช่องเปิด ไม่ว่าจะง่ายแบบปรับอากาศ หรือช่องระบายอากาศมีมากกว่า 10 % ของพื้นที่รวมทั้งหมดของห้อง การใช้ Total flooding system มักไม่ได้ผลเต็มที่ และต้องใช้ความเข้มข้นของก๊าซมาก จึงควรใช้การฉีดคาร์บอนไดออกไซด์เฉพาะบริเวณที่ต้องการเรียกว่า Local application จะให้ผลดีกว่า

8. ระบบดับเพลิงแบบใช้สารเคมี

1) สารเคมีชนิดเปียก

เป็นระบบดับเพลิงที่สำหรับโรงครัวขนาดใหญ่ ซึ่งมักเกิดอันตรายเนื่องจาก การลุกติดไฟของน้ำมันที่เกาะจับตามภาชนะอาหาร Hood หรือท่อดูดควันสารที่ใช้ดับเพลิง มักเป็นสารประกอบของโปแตสเซียมคาร์บอเนต และ โปแตสเซียมอะซิเตท ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นด่าง การติดตั้งใช้งานมีลักษณะ โดยการเดินท่อจากถังเก็บไปยังหัวฉีดซึ่งติดตั้งตามจุดต่างๆของ Hood เหนือเตาและภายในท่อดูดควันเมื่อเกิดเพลิงลุกไหม้ขึ้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเตา Fusible Link ภายใน Hood จะขาดหรือผู้ทำครัวไฟกดปุ่ม Remote control เองก็ได้ทำให้ของเหลวภายในถังพุ่งออกจากถังในลักษณะเป็นฝอยเล็กๆ ผิวเตาส่วนที่ติดไฟจะเย็นตัวลงเนื่องจากการระเหยของสารเคมีบางส่วน แต่สารส่วนใหญ่จะทำปฏิกิริยากับไขมัน เกิดเป็นฝอยลอยอยู่ข้างบน ป้องกันมิให้ด้านล่างทำปฏิกิริยากับออกซิเจนลุกไหม้ต่อไปอีก นอกจากนี้ยังช่วยปกคลุมมิให้อิหร่าน้ำมันขึ้นมาติดไฟใหม่อีกด้วย

2) สารเคมีชนิดแห้ง

สารเคมีแห้งนี้จะถูกฉีดออกมาในลักษณะฝุ่นละออง ปกคลุมไปเหนือบริเวณที่เกิดเพลิงลุกไหม้ขึ้น สารเคมีเหล่านี้มีคุณสมบัติไม่สลายตัวเป็นสารพิษเมื่อถูกความร้อนแต่อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบหายใจได้บ้าง เนื่องจากการฟุ้งกระจายในลักษณะของฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศเมื่อถูกฉีดออกมา การทำความสะอาดภายหลังเพลิงดับแล้วมักใช้เครื่องดูดฝุ่นหรือไม้กวาด สารเคมีแห้งอาจบรรจุเป็นถังเล็กๆ แบบมือถือ หรือเป็นแบบถังใหญ่ตั้งบนรถลากหรือตั้งอยู่กับที่แล้วเดินท่อพร้อมหัวฉีดก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

9. ระบบเตือนอัคคีภัยและ ตรวจจับ

ระบบเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System) เป็นระบบสำหรับที่ใช้แจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทราบว่าเกิดเพลิงไหม้ขึ้นที่บริเวณใดภายในอาคาร และส่งสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติให้ผู้นคนที่อยู่ภายในอาคาร ได้รับรู้เหตุการณ์และรีบอพยพออกนอกอาคาร ได้ทันสถานการณ์ เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสลดความสูญเสียในเวลาวิกฤตขณะนั้น เจ้าหน้าที่เมื่อได้รับแจ้งเหตุแล้วรีบดำเนินการควบคุมเพลิงไหม้นั้นให้สงบโดยเร็ว ไม่ให้ลุกลามมากขึ้น หากกำลังเจ้าหน้าที่ในขณะนั้นไม่สามารถควบคุม

เพลิงได้ เจ้าหน้าที่สามารถใช้ระบบอักษิณีส่งสัญญาณเตือนอักษิณีสั่งอาคารพร้อมกับเรียกขอกำลังเจ้าหน้าที่ดับเพลิงจากหน่วยงานอื่นๆมาช่วยแก้ไขสถานการณ์

1) Smoke Detector (อุปกรณ์ตรวจจับควัน)

อุปกรณ์ตรวจจับควันนี้ จะทำหน้าที่ตรวจจับควันที่เกิดขึ้นภายในห้อง หากกรณีที่มีควันเกิดขึ้นแล้วควันนั้นลอยเข้าสู่อุปกรณ์ หลอดไฟสีแดงที่ตัวอุปกรณ์จะสว่าง แสดงว่าสามารถตรวจจับควันได้ ขณะเดียวกันก็จะส่งสัญญาณไปที่แผงควบคุมระบบเตือนอักษิณีสั่ง (Fire Control Panel) แสดงด้วยดวงไฟสีแดงและหมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ แจ้งให้ทราบว่าได้เกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นที่ส่วนใดของอาคาร

2) Heat Detector (อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน จะทำหน้าที่ตรวจจับอากาศร้อนที่เกิดขึ้นจากเพลิงไหม้หลอดไฟสีแดงที่ตัวอุปกรณ์จะสว่าง เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับอากาศร้อนได้ ขณะเดียวกันก็จะส่งสัญญาณไปที่แผงควบคุมระบบเตือนอักษิณีสั่ง (Fire Control Panel) แสดงด้วยดวงไฟสีแดงและหมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ แจ้งให้ทราบว่าได้เกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นที่ส่วนใดของอาคาร

สรุปทางเลือกระบบป้องกันอักษิณีสั่งที่เหมาะสม

เลือกใช้ระบบสายสูบน้ำดับเพลิง โดยให้ติดตั้ง FHC อยู่ในทุกระยะ 50 เมตร ของอาคารในทุกๆชั้น ซึ่งใน FHC จะประกอบไปด้วย ชุดผจญเพลิง สายฉีดน้ำดับเพลิงและวาล์วเปิด-ปิดน้ำ นอกจากนี้แล้วในห้องปฏิบัติการที่ประกอบไปด้วยเครื่องใช้ไฟฟ้าราคาแพง เช่น คอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมสัญญาณโทรทัศน์ จะต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงแบบก๊าซ FM200 เพราะเป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ทิ้งสารตกค้างและไม่เป็นอันตรายกับมนุษย์ และยังมีประสิทธิภาพที่ดีในการดับเพลิงชนิดนี้อีกด้วย นอกจากนี้ยังจะจัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือติดตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการต่างๆ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุเพลิงไหม้อันเกิดมาจากการทดลองทางด้านสารเคมีอีกด้วย ประกอบกับติดตั้งระบบสัญญาณเตือนอักษิณีสั่งจากห้องควบคุมระบบเสียงทันทีที่ได้รับแจ้งการเกิดเพลิงไหม้

3.6.7 ระบบขนส่งในแนวตั้ง (LIFT)

ลิฟต์นั้น เริ่มต้นจากแบบดรัม (Drum) คือการขับเคลื่อนใช้มวลสลิง ซึ่งในภาษาเทคนิคของลิฟต์ เรียกว่า เชือก และการทำงานก็คล้ายกับเครื่องตอกเข็มในปัจจุบัน ต่อมาเป็นระบบแบบไฮดรอลิก (Hydraulic) ซึ่งทำงานโดยลูกสูบและแรงดันของของเหลว ทั้งสองแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้มีขีดจำกัดในการทำงานที่ขนาดของครัมและความยาวของก้านสูบจึงทำให้ใช้กับอาคารสูงไม่ได้ดีนัก จนกระทั่งมีผู้ประดิษฐ์ระบบขับเคลื่อนแบบแรงตึง (Traction) โดยมีก้านที่เรียกว่า ล้อขับ (Sheave) ซึ่งมีร่องให้เชือกพาดผ่านไป ร่องนี้จะบีบรัดเส้นเชือกทำให้เกิดแรงแรงตึงขับเคลื่อนตัวลิฟต์ได้และอีกข้างหนึ่งถ่วงไว้ด้วยน้ำหนักถ่วง ระบบนี้ทำให้สามารถใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนลิฟต์ได้โดยขับเคลื่อนเพียงที่ไม่มากนัก

ลิฟต์แบ่งออกได้ตามการใช้งาน ดังนี้

- 1) ลิฟต์โดยสาร (Passenger Lifts) ใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารในอาคารต่างๆ มีรูปห้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดตั้งแต่ 6 คน-30คน
- 2) ลิฟต์อเนกประสงค์ (Multi Purpose Lifts) ใช้ทั้งขนผู้โดยสารและสิ่งของรูปร่างสี่เหลี่ยมที่ค่อนข้างจะมีความลึกมากกว่า
- 3) ลิฟต์ขนของชนิดพิเศษ (Freight Lifts) ใช้ขนของเช่นขยะ เอกสาร อาหาร รถยนต์ ความเร็วไม่สูงนัก

ลิฟต์แบ่งออกตามระบบควบคุม ได้ดังนี้

- 1) SIMPLEX กลุ่มละ ตัวเดียว
- 2) DUPLEX กลุ่มละ สองตัว
- 3) TRIPLEX กลุ่มละ สามตัว
- 4) GROUP CONTROL กลุ่มละ สี่ตัวขึ้นไป

นอกจากนั้นยังต้องถือว่าเป็นลิฟต์จอดรับในลักษณะใดดังนี้

- 1) DOWN COLLECTIVE จะหยุดรับเฉพาะขาลง
- 2) UP COLLECTIVE จะหยุดรับเฉพาะขาขึ้น
- 3) SELECTIVE COLLECTIVE จะหยุดรับทั้งขาขึ้นและขาลง

อุปกรณ์ประกอบที่สำคัญของลิฟต์

- 1) ตัวลิฟต์ (Car) มีลักษณะเป็นกล่องทำด้วยโลหะเบา
- 2) น้ำหนักถ่วง (Counter Weights) ประกอบด้วยโครงเหล็กและมีแท่งน้ำหนักเป็นแท่งเหล็กหล่อ รูปลูกบาศก์สี่เหลี่ยมผืนผ้า ซ้อนบรรจุอยู่ภายในโครงสำหรับเป็นเครื่องถ่วงตัวลิฟต์
- 3) ช่องลิฟต์ เป็นช่องตั้งสำหรับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง ตอนล่างจะมีช่องวางเครื่องกันกระแทก ตอนบนมีห้องเครื่องยกลิฟต์อยู่ ช่องลิฟต์ไม่ได้รับน้ำหนักลิฟต์ แต่จะจัดให้มีรางลิฟต์ผนังของลิฟต์อาจก่ออิฐหรือเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) บ่อลิฟต์ เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของลิฟต์ต้องสามารถก่อสร้างกันน้ำซึมได้ มีการติดตั้งระบบกันสะเทือนไว้ด้วย
- 5) ห้องเครื่อง จะเป็นห้องสำหรับวางติดตั้งขั้วลิฟต์ แผงบังคับควบคุมลิฟต์และอุปกรณ์บังคับควบคุมส่วนประกอบอื่นๆ ห้องเครื่องจะอยู่ชั้นบนสุด หรือห้องใต้ดิน
- 6) ประตูลิฟต์ โดยทั่วไปจะเป็นระบบอัตโนมัติที่ให้ความปลอดภัยสูง ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายแบบหลายขนาด
- 7) ปุ่มกดและสัญญาณต่างๆ มี 2 ประเภท คือแผงสวิทช์ปุ่มกดภายนอกตัวลิฟต์และภายในตัวลิฟต์

พื้นที่อาคารที่เกี่ยวข้องกับลิฟต์

- 1) โถงหน้าลิฟต์ พื้นที่คิดจากผู้มารอลิฟต์เฉลี่ย 15-20 นาทีของแต่ละชั้น เมื่อได้จำนวนคนแล้วก็คิดให้พื้นที่ 4 ตารางฟุตต่อ1คน
- 2) ห้องเครื่องยกลิฟต์ โดยปกติจะอยู่ชั้นบนสุดของอาคาร ความสูงห้องจากพื้นถึงหลังคาห้องเครื่องไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร พื้นเป็น ค.ส.ล ต้องมีการถ่ายเทอากาศได้เพียงพอสำหรับเมื่อช่างเครื่องมาซ่อมเครื่อง ต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนจากตัวเครื่องจักร

ความต้องการที่ควรพิจารณาในการเลือกลิฟต์

- 1) เวลาในการรอลิฟต์ ควรใช้เวลาน้อยที่สุดเพื่อความสะดวกในการรับส่งผู้โดยสาร
- 2) มีความเร็วของลิฟต์ที่เหมาะสม ควรอยู่ที่ 99-240 ฟุตต่อนาที สำหรับอาคาร 1-8 ชั้น
- 3) ตัวลิฟต์เดินเรียบ
- 4) เครื่องลิฟต์เดินเรียบ ไม่มีเสียงดัง
- 5) มีแสงสว่างในตู้ลิฟต์พอเพียง
- 6) มีความสะดวกในการเข้าออก ประตูเปิด-ปิด โดยไม่มีเสียงดัง
- 7) มีสัญญาณตัวเลข แสดงชั้นที่ขึ้นลงของตัวลิฟต์

เกณฑ์การออกแบบลิฟต์ (Criteria)

เวลาการรอ หมายถึง เวลาที่ผู้ต้องการใช้ลิฟต์ หลังจากกดปุ่มหน้าชั้นเรียกลิฟต์แล้ว เป็นเวลาที่วินาที ลิฟต์ที่ไปในทิศทางที่ต้องการจึงมาจอดและเปิดรับ ปกติเวลาการรอไม่ควรเกิน 60 วินาที

$$\begin{aligned} \text{เวลาการรอ} &= \frac{\text{เวลาลิฟต์วิ่งครบหนึ่งรอบ}}{\text{จำนวนลิฟต์}} \\ \text{เวลาลิฟต์วิ่งครบ 1 รอบ} &= \text{เวลาวิ่งขึ้น} + \text{เวลาประตูเปิดปิด} + \text{เวลาคนเข้าออก} + \\ &\quad \text{เวลาวิ่งลง} + \text{เวลาจากตัวประกอบลด} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปทางเลือกระบบลิฟต์ที่เหมาะสม

เลือกใช้ระบบลิฟต์แบบ Traction ที่มีห้องเครื่องลิฟต์อยู่ด้านบนของปล่องลิฟต์ เพราะเป็นระบบที่ทันสมัยและมีเครื่องที่เดินเงียบ โดยจะให้ปริมาณงานเท่าไร การจัดกลุ่มและการจอดรับ-ส่งผู้โดยสารอย่างไร ให้เป็นไปตามความเหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์ทางด้านสถาปัตยกรรมซึ่งกำหนดให้ใช้ลิฟต์เฉพาะในการขนของและสำหรับคนพิการเท่านั้น

3.6.8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

การป้องกันอันตรายและความเสียหายจากฟ้าผ่า อันเกิดจากฟ้าผ่าตัวอาคาร โดยตรงและป้องกันกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ไม่ให้ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ต่างๆภายในอาคาร การป้องกันฟ้าผ่าไม่ได้หมายความว่า เป็นการห้ามไม่ให้ฟ้าผ่าลงมา แต่เป็นการทำให้ฟ้าผ่าลงมาบนจุดที่กำหนดไว้ แทนกรผ่าลงมายังสิ่งที่เราต้องการป้องกัน หรือเรียกว่าระบบล่อฟ้า และโดยที่ฟ้าผ่ามักจะเกิดลงบนสิ่งที่สูงเด่น เช่น ต้นไม้สูงในที่โล่งกว้าง, ยอดเขาสูง, ยอดอาคาร เป็นต้น โดยเฉพาะยอดแหลมต่างๆ จะเป็นจุดที่ฟ้าผ่ามากที่สุด ดังนั้นการป้องกันฟ้าผ่าจึงกระทำโดยการสร้างสิ่งที่เป็นยอดแหลมและสูงกว่าระดับสิ่งที่เราป้องกัน ระบบป้องกันฟ้าผ่าในปัจจุบันมี 2 ระบบที่นิยมใช้คือ คือ

1. ระบบดูดประจุ (FARADAY)

ระบบดูดประจุ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน

- หลักล่อฟ้า (AIR TERMINAL)
 - สายนำลงดิน (DOWN CONDUCTOR)
 - รากสายดิน (EARTH ELECTRODE)
- หลักล่อฟ้า (AIR TERMINAL) ระบบที่นิยมกันมากจะเป็นเสาแหลมหรือลักษณะเป็น 3 ง่าม เป็นหลักที่คอยประจุไฟฟ้า (สายไฟ) โดยติดตั้งอยู่บนสุดของส่วนสูงของอาคาร หรือกระจายอยู่เพื่อให้มีรัศมีการป้องกันครอบคลุมอาคารทั้งหมด
 - สายนำลงดิน (DOWN CONDUCTOR) ปกติใช้ลวดทองแดงที่มีขนาดใหญ่เพียงพอแก่การนำประจุไฟฟ้ามายังลงสู่ดินได้อย่างรวดเร็ว โดยต่อสายตัวนำลงดินนี้เข้ากับ หลักล่อฟ้าตามมาตรฐานสากล ตัวนำลงดินนี้จะสร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับระบบป้องกันฟ้าผ่าโดยเฉพาะ แต่สำหรับอาคารโดยทั่วไปโดยเฉพาะในประเทศไทยมักจะใช้สายไฟฟ้าทองแดงเปลือยแทน เพราะหาซื้อง่ายและราคาถูก ขนาดจึงควรจะใช้ให้ใหญ่กว่ามาตรฐานปกติ คือขนาดพื้นที่หน้าตัดสายควรอยู่ระหว่าง 50-70 ตร.มม.
 - รากสายดิน (EARTH ELECTRODE หรือ GROUND ROD) อาจใช้เป็นแท่งโลหะหรือแผ่นโลหะที่ไม่ผูกরণง่าย เช่น ทองแดงฝังลึกลงไปใต้ดินจนถึงชั้นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินที่มีความชื้น เพื่อให้การถ่ายเทและกระจายประจุไฟฟ้าจากฟ้าผ่าลงในดินได้อย่างรวดเร็ว มาตรฐานส่วนใหญ่จะกำหนดให้ความต้านทานของดินไม่เกิน 10 โอห์ม ดังนั้นการใช้แท่งโลหะ (GROUND ROD) ตอกลงดินจึงให้ผลดีกว่ามาก

จากส่วนประกอบดังกล่าวระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบดูดประจุมีลักษณะการทำงานดังนี้ สายล่อฟ้าจะดูดเอาประจুবวกซึ่งเกิดขึ้นมากในบรรยากาศและอาจทำอันตรายแก่สิ่งปลูกสร้าง ให้ล่องไปตามสายซึ่งมีประสิทธิภาพในการนำประจุที่ดี เช่น เงิน ทองแดง เป็นต้น แล้วจึงถ่ายลงไปยังดินซึ่งมีประจุอยู่มากมาย สายล่อฟ้าชนิดนี้สร้างประจุลบให้เกิดขึ้นเพื่อดึงดูดประจুবวกที่วิ่งล่องไปตามตัวนำนั้นจะไม่เกิดอันตรายใด ๆ ได้แต่ต้องฝังลงไปในดินอย่างน้อย 3.00 เมตร

2. ระบบผลึกประจุ (RADIO ACTIVE)

มีหลักการทำงานคือ สายล่อฟ้าจะมีประจุอยู่ทั้งบวกและลบ โดยทำให้สมดุลย์อยู่เสมอ เมื่อประจুবวกในอากาศวิ่งเข้าหา ระบบจะทำงานโดยการผลึกประจুবวกนี้ออกไป

สรุปทางเลือกระบบป้องกันฟ้าผ่าที่เหมาะสม

เป็นระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบ Conventional ตามทฤษฎีทางด้านไฟฟ้าของ ฟาราเดย์ โดยจัดให้มีสายอากาศล่อฟ้า อยู่บริเวณส่วนที่สูงที่สุดของอาคารแล้วจึงต่อสายผ่านสายนำลงดินและเข้าสู่กราดสายดิน ตามลำดับ ซึ่งถือว่าเป็นทางเลือกที่เป็นที่นิยมในอาคารประเภทเดียวกัน

3.6.9 ระบบเชื่อมโยงเครือข่าย

ระบบเชื่อมโยงเครือข่ายในปัจจุบันนิยมทำกันอยู่ 4 ประเภท ได้แก่

1. ระบบ Microwave Link

เป็นระบบที่มีการติดต่อสื่อสารแบบ Point To Point ระหว่างวิทยาเขต 2 วิทยาเขต และต้องมีระยะทางห่างกันในทางตรงประมาณ 40กม. จึงจะสามารถ Microwave Link ทำการเชื่อมโยงระบบข้อมูลและเสียงได้ โดยติดตั้งจานรับส่งสัญญาณบนเสาวิทยุสูง สำหรับสัญญาณที่จะพาไปกับคลื่นวิทยุได้นั้นประกอบด้วย สัญญาณเสียงซึ่งใช้ในระบบโทรศัพท์ทั่วไปและสัญญาณข้อมูลความเร็วสูง รวมทั้งสัญญาณภายในระบบ Video Conference

2. ระบบคู่สายเช่า

ในการดำเนินงานใช้คู่สาย จะต้องมีการติดต่อระหว่างวิทยาเขตในปริมาณที่มากพอจึงจะคุ้มค่าการลงทุน แต่เป็นวิธีที่สะดวกต่อหน่วยงานซึ่งมีลักษณะเป็นสถาบันการศึกษา ไม่เหมาะสมที่จะรับภาระในการดูแลรักษาในระบบเชื่อมโยง

3. ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม (VSAT Network)

เป็นระบบสื่อสารที่อาศัยเครือข่ายสถานีดาวเทียมขนาดเล็ก (Very Small Aperture Terminal) นำมาสร้างเป็นรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ และสื่อสารโทรศัพท์ เป็นต้น สามารถแยกการให้บริการได้ ดังนี้

1.1 Shared hub network เป็นระบบสื่อสารในปริมาณที่ไม่สูงนัก โดยจะต้องเชื่อมสัญญาณข้อมูลจากศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ไปยังสถานีดาวเทียมของผู้ให้บริการ เพื่อส่งขึ้นไปสู่ดาวเทียมและติดต่อสถานีลูกข่ายปลายทาง ซึ่งตั้งอยู่วิทยาเขตนั่น ๆ

1.2 Private network เป็นระบบสื่อสารในปริมาณมาก การทำงานจะติดต่อโดยตรงระหว่างศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ผ่านจานรับสัญญาณดาวเทียมและส่งไปยังจานดาวเทียมขนาดเล็ก ซึ่งตั้งอยู่ภายในวิทยาเขตนั่น ๆ การติดต่อระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม จะเป็นระบบที่ใช้ในการส่งข้อมูลเป็นหลัก ส่วนการติดต่อทางโทรศัพท์นั้นเป็นประโยชน์ที่ได้จากการแปลงเอกสารไปเป็น Digital เป็นระบบที่มีความอ่อนตัวสูง สามารถติดตั้งได้ทุกสถานที่และเชื่อถือได้

1.3 ระบบ ISDN เป็นระบบสื่อสารร่วมแบบ Digital ซึ่งเป็นระบบที่มีการใช้กันแล้วทั่วโลกและมีแนวความคิดในการรวมบริการ เช่น โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารข้อมูลแบบอื่น ๆ เข้าไว้ในอุปกรณ์ปลายทางซึ่งต่อผ่านคู่สายเดียว การให้บริการ ISDN ปัจจุบันมี 2 แบบ

- 1) BAI (Basic Access Interface) เป็นแบบ ISDN ที่ใช้คู่สายโทรศัพท์ ธรรมดาเชื่อมต่อชุมสาย ISDN ไปยังบ้านผู้เช่า
- 2) PRI (Primary Access Interface) เป็นแบบ ISDN ชนิดที่ใช้คู่สายใยแก้วในการสื่อสาร

สรุปทางเลือกระบบเชื่อมโยงเครือข่ายที่เหมาะสม

ใช้ระบบเชื่อมโยงเครือข่ายผ่านดาวเทียม แบบ Private Network เพราะมีศักยภาพในการรองรับการสื่อสารในปริมาณมากได้ดี โดยจัดให้มีห้องควบคุมอยู่ร่วมกันกับห้องควบคุมสัญญาณ โทรศัพท์ที่ได้รับการถ่ายทอดสัญญาณมาจากดาวเทียมไทยคม

3.6.10 ระบบสื่อสารในอาคาร

ระบบการสื่อสารที่ใช้ภายในอาคารประกอบด้วย

1. ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเสียง (Paging System)
 3. ระบบโทรทัศน์รวม (Master Antenna Television)
- ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)
ระบบโทรศัพท์สามารถแบ่งออกได้ดังนี้
 1. ระบบโทรศัพท์สายตรง (Direct Line) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้โดยไม่ผ่าน Operater และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)
 2. ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (Public Telephone) เป็นระบบที่วางไว้ตามจุดต่างๆตามพื้นที่ที่มีความจำเป็น โดยการหยอดเหรียญหรือใช้บัตรโทรศัพท์
 3. ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (Private Automatic Branch Exchange : PABX) ซึ่งเป็นระบบที่มีความซับซ้อนมากขึ้น มีตู้สาขาอัตโนมัติ เป็นหัวใจสำคัญของระบบ ซึ่งมีคุณสมบัติมากมายสามารถกำหนดลักษณะการใช้งานของหมายเลขภายในต่างๆได้ด้วย Computer Software และจะต้องมีตู้กระจายสาย (Main Distribution Frame : MDF) ซึ่งเป็นจุดต่อสายโทรศัพท์ไปยังระบบภายในอาคาร

สรุปทางเลือกระบบโทรศัพท์ที่เหมาะสม

เลือกใช้ระบบ PABX ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ เพราะสามารถควบคุมระบบโทรศัพท์ได้ง่ายจากศูนย์กลางจุดเดียว อีกทั้งยังมีหลายคู่สายซึ่งเป็นประโยชน์ทางการให้บริการสื่อสารผ่าน INTERNET ด้วย ในส่วนของระบบโทรศัพท์สายตรงนั้นจะจัดให้อยู่ในส่วนที่สำคัญๆของโครงการเท่านั้น อีกทั้งยังต้องประสานกับองค์การโทรศัพท์เพื่อให้มาติดตั้งระบบโทรศัพท์สาธารณะ เพื่อบริการแก่ผู้ใช้โครงการโดยทั่วไปอีกด้วย โดยจะจัดให้มีท่อสำหรับเดินสายโทรศัพท์โดยเฉพาะซ่อนอยู่ตามจุดต่างๆ เช่น ใต้เพดาน เสา แล้วจึงจัดให้มีการติดตั้งเต้าเสียบลงในจุดที่มีความต้องการการใช้โทรศัพท์

● ระบบเสียงประกาศเรียก (Paging System)

เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์ใช้งาน เพื่อประกาศเรียกผู้ใช้โครงการ เปิดเสียงเพลงหรือประกาศในกรณีฉุกเฉิน

อุปกรณ์ระบบเสียงและประกาศเรียก

อุปกรณ์หลักของระบบประกอบขึ้นเพื่อให้สามารถควบคุมระดับเสียง, ชนิด, วิธีและกำหนดพื้นที่ประกาศเรียก เพื่อสอดคล้องการประกาศเรียกฉุกเฉิน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบประกาศเป็นพื้นที่ (Zone)
- ระบบประกาศรวมทุกพื้นที่
- ระบบเลือกการกระจายเสียงเพลงเฉพาะบางพื้นที่
- ระบบ By-Pass Volume

อุปกรณ์ของระบบประกอบด้วยดังนี้

- เครื่องขยายเสียง
- ชุดประกาศเรียก (Microphone Console) รวมถึง Remote Console
- วิทยุ จำนวน 1 รายการ
- เครื่องเล่นเทปชนิดคู่ 1 รายการ
- เครื่องเล่นแผ่นเสียง(CD) 1 รายการ
- เครื่องควบคุมระดับเสียง (Volume)
- ลำโพงทั้งชนิดติดเพดานและชนิดแขวน
- เครื่องควบคุมพื้นที่กระจายเสียง (Zone Selector)

สรุปทางเลือกระบบเสียงที่เหมาะสม

ติดตั้งระบบเสียงและประกาศเรียกให้อยู่ในห้องควบคุมส่วนกลาง โดยให้มีอุปกรณ์ของระบบครบชุด อีกทั้งในส่วนของห้องบรรยายขนาดใหญ่ซึ่งจะต้องใช้ในขณะมีการประชุม สัมมนา จะต้องให้มีห้องควบคุมเป็นของตนเองแยกเป็นเอกเทศจากระบบเสียงประกาศเรียกส่วนกลาง

● ระบบโทรทัศน์รวม (Master Antenna Television)

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศรับสัญญาณจากสถานีและ V.D.O ผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณแล้วแยกไปยังตัวรับที่ติดตั้งตามจุดต่างๆได้ ระบบสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์รวม จะออกแบบเพื่อสร้างระบบศูนย์รวมการกระจายสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการการรับรู้ข่าวสารและความบันเทิงทั่วไป

พื้นที่ครอบคลุม

การกระจายจุดรับสัญญาณกระทำโดยจัดเตรียมตัวรับสัญญาณในพื้นที่ต่าง ๆ หรือเตรียมจุดต่อสัญญาณภายในบริเวณห้องระบบสื่อสารประจำพื้นที่เพื่อสะดวกในการเชื่อมต่อสัญญาณในอนาคต

อุปกรณ์ระบบ ระบบจะจัดเตรียมรายการต่าง ๆ ดังนี้

- สัญญาณวิทยุ FM ความถี่ 88 MHz ถึง 108 MHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สัญญาณทีวีจากดาวเทียมไทยคมสำหรับทีวีท้องถิ่นได้แก่ ช่อง 3, 5, 7, 9, 11
- สัญญาณทีวีระบบ UHF เพื่อ ITV
- สัญญาณดาวเทียม Asia Sat สำหรับ รายการข่าว, รายการเพลง, รายการกีฬา, รายการบันเทิง
- สัญญาณดาวเทียม Panam Sat สำหรับ รายการข่าว CNN, ABN, รายการเพลง MTV, รายการ Cartoon network, รายการ Discovery

สรุปทางเลือกระบบโทรทัศน์รวมที่เหมาะสม

จัดให้มีโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและบันเทิง ในทุกห้องเรียนบรรยายวิชาพื้นฐาน ผ่านเคเบิลซึ่งรับสัญญาณมาจากห้องควบคุมสัญญาณดาวเทียม ซึ่งรับสัญญาณมาจากดาวเทียมไทยคมย่านความถี่ KU-Band เพื่อทำการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงการบรรยายจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร รวมทั้งรับสัญญาณจาก Vedio Conference จากวิทยาเขตอื่นๆสำหรับการเรียนการสอนในระดับปริญญาโทได้อีกด้วย นอกจากนี้รายการทางด้านการศึกษาแล้วยังสามารถรับชมรายการบันเทิงต่างๆที่ได้รับจากดาวเทียมได้ในชั่วโมงที่ไม่มีการเรียนการสอนในห้องนั้นๆ

3.6.11 ระบบของห้องปฏิบัติการวิจัย

3.6.11.1 การระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ที่ใช้ทำการทดลอง วิจัย ทดสอบ วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้นการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการทดลอง จึงถือว่าเป็นการรักษาความปลอดภัยให้นักวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก เนื่องจากโดยทั่วไปการทดลองจะเกิดแก๊สต่างๆขึ้นปะปนกับอากาศที่อยู่ภายในห้อง ซึ่งเป็นพิษกับมนุษย์โดยตรง โดยการหายใจนำแก๊สนั้นเข้าไปหรืออาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาทำให้ระเบิดหรือลุกไหม้ได้ ดังนั้นการระบายอากาศจึงเป็นเทคนิคสำคัญในการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

- 1) การระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ (Exhaust Fan)
- 2) การระบายอากาศโดยบังคับทิศทางลมประจำให้เป็นการระบายอากาศตามธรรมชาติ
- 3) การใช้ตู้ดูดควันเฉพาะจุด (Fume Hood) ซึ่งในปัจจุบัน ตู้แบบ The Auxiliary Hood เป็นตู้ที่ทันสมัยและปลอดภัยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.11.2 ระบบการเดินท่อ (Distribution Pipe System)

การวางท่อต่างๆในห้องปฏิบัติการทดลอง นับว่าเป็นงานที่สำคัญมาก ถ้าได้รับการวางที่ดีและถูกต้อง จะช่วยลดค่าติดตั้งและค่าวัสดุลงได้มาก อีกทั้งยังให้ความสะดวกสบายในการแก้ไขเมื่อเกิดการรั่วไหลหรือขัดข้องขึ้นภายในท่อ โดยวิธีการวางท่อแยกออกเป็น 2 วิธีที่สำคัญ คือ

1) การวางท่อแบบ Vertical Sub-Main

ท่อจะถูกจ่ายออกจาก Horizontal Sub-main ในระดับสูงหรือต่ำแต่ละ Sub-Main จะจ่ายท่อย่อยไปตามโต๊ะทดลองในห้องปฏิบัติการตามชั้นต่างๆโดยตรง จาก Vertical Duct

2) การวางท่อแบบ Horizontal Sub-Main

การจ่ายท่อตามระบบนี้ Sub-Main วางผ่านห้องที่ติดกันหลายๆห้องในชั้นเดียวกันผ่านไปรอบๆอาคารในระดับใต้ขอบหน้าต่าง อีกวิธีหนึ่งคือ การวางท่อจ่ายตามเพดานที่ลดระดับลงมาในทาง Corridor จะจ่ายท่อไปตามโต๊ะทดลองที่ต้องการ

การเดินท่อที่ดีจะต้องสะดวกและรัดกุม สามารถตรวจสอบสภาพได้เสมอเมื่อต้องการ ดังนั้นเราควรเดินท่อเป็นชุดควบคู่ไปด้วยกัน ท่อชุดนี้จะประกอบไปด้วย Gas , Distributed Water , Hot Water , Cold Water , Steam , Special Gas , ท่อระบายน้ำทิ้ง , ท่อไฟฟ้า และอื่นๆที่จำเป็น

สรุปทางเลือกระบบภายในห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม

ในระบบการระบายอากาศ หากเป็นกรณีที่มีสารเคมีไม่มากนักสามารถกำจัดได้โดยอาศัยการระบายอากาศตามธรรมชาติก็ให้เลือกใช้วิธีนี้ผสมกับการติดตั้งพัดลมดูดอากาศ แต่ต้องเตรียมพร้อมสำหรับกรณีที่จะต้องมีการทดลองที่ต้องใช้สารเคมีที่มีความรุนแรงของก๊าซมากหรือเป็นห้องที่ติดระบบปรับอากาศ ก็จะสามารถเปิดตู้ควันแบบ The Auxliary Hood ซึ่งแม้จะไม่มีระบบการระบายอากาศตามธรรมชาติ หรือเปิดระบบปรับอากาศไว้ ก็สามารถควบคุมคุณภาพอากาศได้โดย ไม่ทำให้เสียอากาศที่ถูกปรับมาจากเครื่องปรับอากาศแล้ว

ในระบบการวางท่อ จัดให้มี Multiple Exterior Shaft System ซึ่งทำหน้าที่แยก Main Service และท่ออากาศออกจากแต่ละชั้น โดย Vertical Shaft จะอยู่ภายนอกอาคาร แยกตาม LAB แต่ละส่วนไป ในแต่ละชั้นก็จัดให้มีการเดินท่อเข้าสู่ห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั้งระบบ Verical Sub Main และ Horizontal Sub-Main

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมเพื่อกำหนดแนวความคิดในการออกแบบ

3.7.1 การศึกษาข้อมูลด้านหลักการออกแบบห้องปฏิบัติการ

3.7.1.1 ชนิดของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ทั่วไปนั้นการเรียนและการทดลองด้วยตนเอง เป็นสิ่งสำคัญมากในการศึกษา โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษา ในระดับวิทยาลัยและในระดับมหาวิทยาลัย การศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ (HEALTH SCIENCE) และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (NATURE SCIENCE) นั้นจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องมีการทดลองและปฏิบัติการ ทดสอบอย่างจริงจังถึงจะเป็นการเรียนรู้ที่ดี โดยเฉพาะในวิชาเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์เป็นสิ่ง จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการศึกษารุ่นต้นในภาควิชาวิทยาศาสตร์

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งการศึกษาและการปฏิบัติการทดลองตามหลักการ ใหญ่ๆและลักษณะวิชาย่อยที่เกี่ยวกับการทดลองดังต่อไปนี้

1. ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ (PHYSICAL LABORATORIES) ได้แก่
 - ห้องปฏิบัติการทดลองแสง
 - ห้องปฏิบัติการทดลองไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 - ห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับของแข็ง (SOLID LAB)
 - ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์อนามัย (HEALTH PHYSIC LAB)
 - ห้องปฏิบัติการกายวิภาค (ANATOMY LAB)
2. ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา (BIOLOGY LABORATORIES) ได้แก่
 - ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (GENERAL BIOLOGY LAB)
 - ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (BIO CHEMISTRY LAB)
 - ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (MICRO BIOLOGY)
3. ห้องปฏิบัติการทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORIES) ได้แก่
 - ห้องปฏิบัติการอินทรีย์เคมี (ORGANIC CHEMISTRY LAB)
 - ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (ANALYTICAL CHEMISTRY LAB)
 - ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ (PHYSICAL CHEMISTRY LAB)

1. ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ (PHYSICAL LABORATORIES)

การทดลองทางฟิสิกส์ต่างมีการทดลองหลายประการ ตามลักษณะการศึกษา และประเภทวิชา ซึ่งในการทดลองแต่ละอย่างก็มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และ เครื่องมือแตกต่างกันออกไปเช่น การทดลองแสงก็จำเป็นต้องเป็นห้องที่มีทัศนคติ นั้นจำเป็นต้องมีระบบปรับบรรยากาศและการระบายอากาศที่ดีพอสมควร ส่วนการ ทดลองนั้นโดยมากก็จะแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-4 คน ทำการปฏิบัติบนโต๊ะทดลองที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีพื้นราบขนาดโดยทั่วไปประมาณ 1.50 ตร.ม และจำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ระบบน้ำประปา ระบบไฟฟ้า ซึ่งโดยมากมักจะเป็นปลั๊กห้อยลงมาจากเพดานเพื่อความปลอดภัย ความสะดวกและคล่องตัวในการทำงาน

● อุปกรณ์ทดลองในห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ได้แก่

1. อุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าและเครื่องจักรขนาดเล็ก
2. HEAT AND THERMODYNAMIC
3. LIGHT AND OPTIC, GOVND AND ACOUSTIC
4. PLUG AND HYDRULIC, ELECTRICITY
5. MAGNETISM AND ATOMIC ENERGY

● เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ได้แก่

1. โต๊ะด้านข้าง ขนาดความกว้างประมาณ 50 – 60 ซม.
2. โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาด 1.50 x 1.50 ม.
3. โต๊ะทดลองขนาดต่างๆ เช่น 1.20x1.20 , 1.50x10.75, 1.00x0.90, 1.20x0.60
4. พื้นที่เก็บและวางของ
5. โต๊ะทำการสาธิต
6. บริเวณเตรียม (PREPARATION ROOM)
7. ห้องเก็บของ
8. บริเวณ โต๊ะควบคุม
9. ห้องมีดสำหรับปฏิบัติการเตรียม

● ห้องเก็บของและห้องซ่อมอุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองของทุกห้องปฏิบัติการ ซึ่งอุปกรณ์ที่เก็บส่วนมากจะมีราคาสูงไม่สามารถทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการได้ หรือเป็นเครื่องมืออุปกรณ์พิเศษที่ต้องระมัดระวังและต้องการการดูแลรักษาหรือการบำรุง รวมทั้งจำเป็นต้องมีระบบปรับอากาศ เพื่อการรักษาเครื่องมือให้มีคุณภาพในการทำงาน ซึ่งในบางส่วนอาจทำเป็นบริเวณสำหรับซ่อมอุปกรณ์ หรืออาจแยกห้องไปต่างหาก เพราะในบางกรณีอาจจำเป็นต้องมีการแก้ไขเครื่องมือหรือการซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์บางเล็กน้อย ซึ่งผู้มีหน้าที่อาจเป็นอาจารย์ผู้สอนเองหรือจะเป็นช่างเทคนิคประจำภาควิชาหรือประจำห้องปฏิบัติการก็ได้

2. ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา (BIOLOGY LABORATORIES)

การศึกษาในการทดลองชีววิทยาโดยทั่วไปจะเป็นชีววิทยาพื้นฐาน ในการปฏิบัติก็คล้ายๆกับการปฏิบัติการด้านเคมี รวมทั้งโต๊ะอุปกรณ์ต่างๆในการทดลองในการเรียนก็มักเป็นการศึกษาแบบเดี่ยว แยกพื้นที่ในการปฏิบัติการของแต่ละบุคคลไป ซึ่งในบริเวณของแต่ละบุคคลจะประกอบด้วยอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างครบครัน รวมทั้งตู้เก็บของสำหรับนักศึกษาด้วย

ห้องปฏิบัติการชีววิทยา เป็นห้องที่จำเป็นต้องใช้ FUME CUPBOARD และจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดีและเพียงพอ เพราะการทดลองทางชีวภาพและเคมีจะเกิดกลิ่นและควันได้ในบางกรณี ซึ่งกลิ่นและควันอาจเป็นสารพิษและเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ จึงจำเป็นต้องมีตู้ทดลองโดยเฉพาะและมีระบบระบายอากาศที่ดีพอ

● องค์ประกอบย่อยในห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา ได้แก่

1. ตู้เก็บเครื่องมือทดลอง
2. ตู้แช่ตัวอย่างการทดลอง
3. ตู้แช่
4. ตู้แช่แข็งแบบเคลื่อนย้าย
5. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์การทดลอง เช่น หม้อน้ำ หลอดทดลอง
6. ที่ทิ้งขยะและเศษหลังจากการทดลอง
7. โต๊ะปฏิบัติการและทดลอง
8. พื้นที่ห้องเตรียมปฏิบัติการและห้องเก็บของ
9. พื้นที่ในการควบคุมและการจ่ายรวมทั้งเอกสารเฟอร์นิเจอร์

● อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการชีววิทยา ได้แก่

1. MICRO PROJECTION
2. ตู้ดูดควันและระบายอากาศและกำจัดควัน
3. อ่างล้างขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตรงหัวหรือท้ายโต๊ะ
4. ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์
5. ตู้หนังสืออ้างอิงและค้นคว้า รวมทั้งแผนภาพ แผนภูมิต่างๆและตู้เก็บตัวอย่าง
6. กระจกนาค้าและบอร์ดสำหรับติดรูป
7. ตู้เก็บของนักศึกษา
8. โต๊ะทดลองสำหรับการใช้น้ำหรือบริเวณที่มีการเปียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. พื้นที่สำหรับวางตัวอย่าง ถังกระจกและพื้นที่สำหรับวางหรือเก็บพวกพืชและสัตว์ทดลอง

● ห้องเตรียมและเก็บอุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการชีววิทยา

ห้องที่ใช้ในการเก็บอุปกรณ์ในการทดลองอาจแตกต่างกันหากกับห้องเตรียมปฏิบัติการอุปกรณ์ทั่วไปได้แก่ กล้องจุลทรรศน์และหลอดทดลอง รวมทั้งสารที่ต้องใช้ในการทดลองบ่อยๆ บางชนิดส่วนบริเวณเตรียมปฏิบัติการสำหรับอาจารย์นั้น โต๊ะที่ใช้เหมือนกับโต๊ะปฏิบัติการทั่วไป ซึ่งเหมือนกับการปฏิบัติการทางเคมีด้วย ซึ่งจะมีอ่างล้างมือและอุปกรณ์การบริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างครบครัน ซึ่งในส่วนห้องเตรียมจะมีโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ติดกับห้องปฏิบัติการใหญ่ สำหรับการจ่ายของและการควบคุมการเรียนการสอน

3. ห้องปฏิบัติการทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORIES)

การศึกษาในด้านการเรียนการสอนและการปฏิบัติการของเคมี การศึกษาทั่วไปมักเป็นการปฏิบัติการแบบเดี่ยว รวมทั้งลักษณะการปฏิบัติการเช่นเดียวกับชีววิทยา รวมทั้ง โต๊ะและอุปกรณ์ในการทดลองหลายแบบคล้ายคลึงกัน ลักษณะของโต๊ะที่ใช้ก็จะประกอบไปด้วยชั้นวางสารและหลอดทดลองพื้นที่ปฏิบัติการของแต่ละบุคคล จึงมีท่อแก๊ส อ่างน้ำตรงกลางรวมทั้งปลั๊กไฟติดอยู่ทั้ง 2 ด้านของโต๊ะและอ่างน้ำขนาดใหญ่ตรงหัวโต๊ะ เพื่อการระบายลงสู่ท่อต่อไปอีกทีและจำเป็นต้องมี FUME CUPBOARD เหมือนชีววิทยาสำหรับการทดลองพิเศษหรือการผสมสารที่เกิดหรือมีความที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและสุขภาพ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดีและภายในห้องก็จะมีที่ทิ้งขยะและเศษที่เหลือ จากการปฏิบัติการด้วยสำหรับองค์ประกอบย่อยรวมทั้งเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ ในการทดลองนั้นก็เหมือนกับห้องปฏิบัติการชีววิทยา

● ห้องเก็บและเตรียมสารเคมี

เป็นห้องที่ใช้เก็บสารเคมีและเตรียมสารเคมีบางอย่างให้กับนักศึกษา แต่สำหรับห้องเก็บสารเคมีนั้น จะเป็นของส่วนกลางที่ใช้ร่วมกันแล้วแต่ห้องปฏิบัติการจะขอหรือสั่งมาเพื่อการทดลองของแต่ละแลป ส่วนห้องเตรียมนั้นก็เหมือนกับห้องชีววิทยา แต่จะเพิ่มส่วนห้องชีวสารเคมีซึ่งใช้ทั้งอาจารย์และนักศึกษาอาจใช้โต๊ะขนาด 0.50 x 1.00 ม.วางหรืออาจเป็นเคาน์เตอร์ และห้องสำหรับชีวสารโดยเฉพาะก็จะเป็นการดี เพราะเครื่องชีวสารก็มีหลายแบบหลายขนาดและแบบเครื่องซึ่งละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง ซึ่งจำเป็นต้องมีการระวังรักษาเป็นพิเศษจึงจำต้องแยกห้องเฉพาะ

และเพื่อป้องกันการสัมผัสที่อันตรายรวมทั้งการช่วยในการปรับอากาศและรักษาอุณหภูมิ เพื่อกันการใช้งานและเป็นการรักษาเครื่องไปในตัว

- ห้องเตรียมการปฏิบัติ

เป็นห้องเตรียมการทดลอง สำหรับเป็นที่เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ในการทดลองแต่ละครั้งอาจจะเป็นเครื่องมือที่ประกอบเป็นพิเศษสำหรับการทดลองบางอย่างหรือสารเคมีบางอย่างราคาแพงที่ต้องการเตรียมไว้ให้นักศึกษาคนละเท่าๆกัน ในห้องเตรียมการทดลองจะมีโต๊ะสำหรับปฏิบัติการเคมีวางไว้กลางห้อง และมีชั้นวางของที่เก็บสารเคมี สารละลาย เครื่องแก้ว เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้อยู่เสมอไว้รอบๆ ห้อง ห้องนี้ควรติดต่อกับห้องปฏิบัติการทดลองได้สะดวก โดยมีเคาน์เตอร์กันเพื่อเป็นที่สำหรับแจกเครื่องมือหรือสารเคมีที่เตรียมไว้ให้นักศึกษา ในขณะเดียวกันก็เป็นที่รับผลการทดลองของนักศึกษา จากห้องเตรียมการทดลองนี้ควรติดต่อกับห้องเก็บเคมีภัณฑ์และห้องเก็บสารเคมีรวมได้สะดวกเช่นกัน ขนาดของห้องที่พอเหมาะสมคิดประมาณ 20% ของห้องปฏิบัติการในห้องนี้ จะมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน เช่นอ่างน้ำล้างมือ ท่อน้ำ ท่อแก๊สและปลั๊กไฟ มีที่เก็บชั้นหนังสืออ้างอิง ห้องเตรียมการนี้ใช้เป็นห้องเตรียมการสอนของอาจารย์ด้วย โดยแบ่งออกไปอีกส่วนหนึ่ง และเพื่อความสะดวกในการขนส่งเครื่องมือ เครื่องใช้สารเคมีต่างๆ จึงควรมีทางเข้าออกติดต่อกับทางเดินภายในอาคารได้สะดวก

นอกจากนี้การมีห้องชีวสารเคมี ใช้เป็นที่ซึ่งสารเคมีที่ต้องการความละเอียด อาจแยกเป็นห้องต่างหาก หรือแบ่งไว้ในห้องเตรียมการ เพื่อให้นักศึกษามาใช้ได้สะดวกและเพื่อป้องกันการผิดพลาด เครื่องซึ่งควรตั้งอยู่บนแท่นอิสระ และควรเป็นห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิความชื้นคงที่

- องค์ประกอบโดยทั่วไปของห้องเตรียมปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- 1 โต๊ะเตรียมปฏิบัติการ (ขนาด 3.00x0.90 หรือ 1.50x2.50) ประกอบด้วย ชั้นวางของอ่างล้างและสิ่งบริการต่างๆ
- 2 ตู้ดูดควัน
- 3 เครื่องซั่ง ตู้อบขนาดเล็กและแท่นวางตู้อบ
- 4 โต๊ะสันดาป โต๊ะทำงานแก้ว
- 5 เครื่องมือยึดสำหรับไม้และงาน โลหะ
- 6 ห้องสำหรับรถเข็นและที่เก็บรถเข็น
- 7 ตู้เก็บอุปกรณ์-วัสดุโลหะ
- 8 ตู้พยาบาลและเครื่องดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9 พื้นที่เปลี่ยนเครื่องแต่งตัว
- 10 ตู้เย็น
- 11 โต๊ะทำงานและล็อกเกอร์
- 12 ส่วนเก็บสาร
 - ส่วนเก็บวัสดุขยายตัว
 - ส่วนเก็บอุปกรณ์ทั่วไป
 - ส่วนเก็บสารเคมีอันตราย

3.7.1.2 องค์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1. ห้องเก็บของ ห้องเก็บของแบ่งตามลักษณะการใช้งานต่างๆ คือ

1.1 ห้องเก็บของกลาง อยู่ในส่วนใช้ร่วมกันทั้งคณะประกอบด้วย

- อุปกรณ์ในการทดลอง
- ห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง
- ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทั่วไป
- ห้องเก็บอาหารสัตว์ทดลอง

ห้องนี้เป็นห้องที่ใช้เก็บสารเคมีและวัสดุในการทดลอง รวมทั้ง อุปกรณ์และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์บางอย่าง การบริการในการเบิกจ่าย และเก็บวัสดุ จึงจำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่และ โต๊ะทำงานรวมและทั้งตู้เก็บของ มีการแบ่งส่วนของที่เก็บของมีขนาดต่างกัน แล้วแต่ชนิดของที่เก็บและ ตามขนาดขวดทดลอง โดยมากจะมีความกว้าง 0.30 ม. ซึ่งเป็นขนาดเล็กที่สุดและมีขนาด 0.40-0.45 ม. สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ แต่ตู้บางตู้จำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายได้ ช่องทางเดินระหว่างตู้เก็บของและ โต๊ะต่างๆประมาณ 1.00 ม. ในบางส่วนที่จำเป็นต้องมีทางเดินมากกว่านี้และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้ด้วย ขนาดของตู้ควรเป็น 1.80 ม.

1.2 ที่ตั้งห้องเก็บของ มักติดกับห้องปฏิบัติการโดยทั่วไปและมีการใช้บ่อยไม่ว่าจะเป็นการเก็บสารเคมี หรืออุปกรณ์ในการทดลอง

1.3 ส่วนเก็บของในที่ทำงาน มักจะมีขนาดเล็กมีการใช้บ่อยมากที่สุด ได้มีการแบ่งขนาดและลักษณะการใช้งานออกเป็น

- ตู้ใส่โต๊ะและลิ้นชัก
- ที่เก็บขวดทดลอง ติดอยู่เหนือโต๊ะ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5ก.ก./ตร.ม. พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้ติดผนังและหิ้งอื่นๆ ใช้ติดเหนือ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลองหรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

2. ห้องเก็บเครื่องมือทดลอง

เครื่องมือทดลองพวกหลอดแก้ว โถและก້วยิงจุลทรรศน์ รวมทั้งเครื่องชั่งและเครื่องมือปฏิบัติการทางฟิสิกส์ต่างๆ เช่นเครื่องมือวิเคราะห์ต่างๆ ขนาดความยาวของโต๊ะ 0.75–0.90 ม. ขนาดความกว้างของห้องมักขึ้นอยู่กับขนาดของโต๊ะประมาณ 0.60 ม. รวมกับบริเวณที่ตั้งเก้าอี้และทางเดิน ในการเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือบางชนิดจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ฉะนั้นห้องนี้ส่วนมากจึงมักมีระบบปรับอากาศและการระบายอากาศที่ดี

3. HOT ROOM

ขนาดของห้องมักขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แตกต่างกันไป ประกอบด้วยโต๊ะทำงานและชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้นประมาณ 40-50 ซม. ในการออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงความหนาของผนังและเพดานจำเป็นต้องมีวัสดุในการป้องกันที่ดีและมีความหนาพอสมควร

4. COLD ROOM

การกำหนดอุณหภูมิของห้องแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้า + 4c และ - 20c ลักษณะของห้องเป็นเพียงห้องสำหรับเก็บของและอุปกรณ์ หรือสารในการทดลองหรือทดสอบ

การออกแบบจึงจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนและการป้องกันไฟ ซึ่งความหนาของการป้องกันไฟ ไม่ต่ำกว่า 25 ซม.

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจให้เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ การวางชั้นหรือโต๊ะควรให้มีทางเดินที่พอเพียงและสามารถใช้รถเข็นงานเข้าไปได้โดยสะดวก

การกำหนดที่ตั้งของห้องเครื่องที่ติดตั้งอยู่เหนือห้องเย็น ซึ่งมีบริเวณที่ว่างๆ รอบเครื่อง เพื่อใช้ในการตรวจสอบบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ ภายในห้องเย็นควรมีระบบปรับความเย็นและระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

5. ห้องล้างเครื่องมือกลาง

ขนาดของห้องขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณของเครื่องมือที่จะล้างและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละอย่าง เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ คือ อ่างล้างขนาดใหญ่ ทำด้วยเหล็กสแตนเลสหรือในบางกรณี อาจใช้เครื่องล้างสำหรับภาชนะบางอย่างได้

ความต้องการพื้นที่บริเวณรอบๆ เพื่อสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษา และมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการขนอุปกรณ์ และภาชนะที่จะล้าง

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เครื่องมือทำให้แห้งและอบความร้อน โต้ะ อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการเช็ดและทำความสะอาด ห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี ความกว้างประตูอย่างน้อย 1.35 ม.

6. ห้องสัมมนา

การกำหนดขนาดของห้องสัมมนา ควรให้พอเพียงกับขนาดที่มากที่สุดของผู้ใช้ที่สามารถเข้ามาใช้รวมกันได้ครั้งหนึ่ง อุปกรณ์ประกอบคือ กระดานชอล์กและจอภาพยนตร์มักติดอยู่กับผนังด้านใดด้านหนึ่งซึ่งสามารถใช้ในการฉายสไลด์และภาพยนตร์ได้ ฉะนั้นจึงเป็นห้องปรับอากาศและระบายอากาศที่ดี

7. ห้องสำหรับช่างเทคนิค

พื้นที่ต้องพอสำหรับโต้ะทำงาน 1 ตัว และเก้าอี้โต้ะวางของขนาดยาวประมาณ 1.80 ม. และพื้นที่สำหรับผู้มาติดต่อประมาณ 2 คน รวมทั้งบริเวณที่เก็บของเล็กๆ น้อยๆ ขนาดของห้องประมาณ 7.5 ตร.ม.

3.7.1.3 ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

หลักในการออกแบบอุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง คือ

1. ขนาดที่เหมาะสมให้ความสะดวกสบาย และปลอดภัยในการทำงานและสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการปฏิบัติการได้
2. การออกแบบขนาดที่เหมาะสมในการปฏิบัติการแต่ละแบบและการใช้งาน
3. การเลือกวัสดุในการทำแบบให้มีประสิทธิภาพ ทนสารละลายและกรดได้

1. พื้นในห้องปฏิบัติการ

ชนิดของพื้นในห้องปฏิบัติการ ควรจะมีคุณสมบัติที่ใช้ได้ทนทานและง่ายในการบำรุงรักษาแต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีความสามารถพิเศษในการทนสารเคมี ซึ่งจะเป็นตัวทำลายแต่ก็สามารถที่จะล้าง หรือทำความสะอาดได้ง่าย การออกแบบนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับแลปเพราะเห็นอันตรายเกี่ยวกับเรื่องรอยต่อต่างๆ สิ่งที่ต้องมีจึงได้แก่ รู้อยู่ทอ ซึ่งเป็นส่วนบริการสำหรับโต้ะทดลองแบบเกาะไม่ว่าจะเป็นท่อน้ำ ท่อแก๊ส ท่อน้ำทิ้งหรือท่อสายไฟฟ้า ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะพิถีพิถันในการออกแบบช่องหรือรอยต่อสำหรับพื้นหรือเพดานและตามช่องต่างๆ

ในการทำพื้นที่ได้ผลนั้นส่วนมากจะใช้แผ่น พี.วี.ซี มาทำเป็นกรอบและต่อกัน โดยการเชื่อมซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้มีการปรับปรุงการเขียนแบบนี้ให้มีประสิทธิภาพและคุณสมบัติในการตัดได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้จะใช้แผ่น พี.วี.ซี แล้วปัจจุบันยังสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ในการปูพื้นได้หลายอย่าง เช่น กระเบื้องทนไฟ กระเบื้องเคลือบ แอสฟัลท์ ซีเมนต์ ฯลฯ

2. พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ

วัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการทดลองส่วนมากจะเป็นไม้แผ่นหนาๆ ปัจจุบันการใช้ไม้แผ่นในการทำผิวโต๊ะมักจะไม่นิยมกัน เพราะมีราคาแพงและหายาก จึงใช้แผ่นบางลงหรือใช้ไม้อัดแล้วปูด้วยวัสดุประเภทพลาสติก ซึ่งมีความสามารถในการทนต่อกรดและป้องกันสารเคมีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และมักนิยมนำไปใช้กันในบริเวณที่ต้องการทำให้สะอาดมากๆ

แผ่น ASBESTOS CENCUT (หนา 3 มม.) สามารถนำไปใช้แทนกันได้ ในบางกรณีซึ่งมีความสามารถในการทนสารเคมีได้บางชนิดตามสภาพการใช้งาน พวก LIONOLEUM ก็สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพสำหรับเป็นวัสดุปูผิว เช่น ในการปฏิบัติการฟิสิกส์ และห้องเครื่องมือพิเศษต่างๆ รวมทั้งบางครั้งก็สามารถใช้ปฏิบัติการเคมีได้เช่นกัน ซึ่ง LIONOLEUM เป็นวัสดุราคาถูกกว่าและสามารถหาได้ง่าย เช่นเดียวกับวัสดุพวก พี.วี.ซี. กระเบื้องเคลือบ กระเบื้องทนไฟ เหล็กสแตนเลส ที่ใช้กับพื้นก็สามารถนำมาเป็นวัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการได้

3. ผนังและเพดาน

ผนังและเพดาน อาจจะไม่มีมีความสำคัญมากเท่าไรและไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุหรือผิวชนิดพิเศษแต่อย่างใด แต่พวกสีที่ทาควรมีคุณภาพดีและสามารถป้องกันรอยคาบหรือความสกปรกและสามารถทำความสะอาดได้ง่าย สีที่ทาควรเป็นสีพลาสติกหรืออาจเป็นการพ่นก็ได้

3.7.1.4 หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

หลักในการออกแบบอาคารทั่วไป และโดยเฉพาะอาคารวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีหลักการใหญ่ๆใช้ในการ พิจารณา 8 ข้อ คือ

1. ลักษณะรูปทรงอาคาร
2. ขนาดและรูปร่างของห้อง
3. ทางเข้าและการจัดผังภายใน
4. การให้แสงและการระบายอากาศ
5. การรับน้ำหนักของพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเข้าถึงภายนอก
7. ลักษณะการปรับตัว
8. อิทธิพลในการออกแบบ

1. ลักษณะรูปทรงของอาคาร

ลักษณะรูปทรงของอาคาร โดยทั่วไป ย่อมมีความสำคัญในด้านการประสานความคล่องตัวในการทำงานและการปฏิบัติการ ซึ่งในการปฏิบัติการแต่ละชนิด จะบอกถึงลักษณะพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการและความต้องการในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ในบางครั้งจำเป็นต้องให้แสงธรรมชาติเข้ามาในอาคารด้วย เพื่อช่วยในด้านแสงสว่างจากไฟฟ้าทำให้การออกแบบของรูปทรงอาคารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ลักษณะของห้องปฏิบัติการชั้นเดียวย่อมมีพื้นที่มากกว่าซ้อนกันหลายๆชั้นซึ่งรวมถึงระยะทางระหว่างตึก การติดต่อกันย่อมเป็นสิ่งสำคัญรวมทั้งระบบของท่อ และการบริการต่างๆ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการที่เป็นอาคารหลายๆชั้นจึงน่าจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า การออกแบบอาคารหลายๆชั้นจะทำให้การใช้พื้นที่ได้เพิ่มขึ้นถึงแม้ว่าการติดต่อหรือการเข้าถึงหน่วยงานในชั้นสูงๆ จะเป็นการลำบากบ้างแต่ก็สามารถติดต่อกันได้รวดเร็วโดยการลิฟต์ รวมทั้งการส่งวัสดุอุปกรณ์ด้วย ส่วนทางเดิน ทางติดต่อและทางเข้าจะเป็นการใช้ทางลาด (LAMP) มากกว่าการขึ้นบันได เพราะสะดวกในกรขนของ

2. ขนาดและรูปร่างของห้อง

ขนาดและรูปร่างของห้องเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง เพราะขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานหรือการปฏิบัติการแต่ละอย่าง เช่นบริเวณเตรียมการปฏิบัติการ (PREPARATION AREA) ซึ่งใช้ระบบการขนถ่ายด้วยรถเข็นสามารถจะช่วยให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในกรณีของห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามากกว่าห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ตรงกันข้ามห้องที่ใช้ในการประชุมหรือการสัมมนาควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสมากกว่า เพราะจะเป็นการลำบากมากถ้ามีการพบปะกันและห้องเป็นห้องยาวๆ แคบๆ

3. ทางเข้าและการจัดผังภายใน

ลักษณะการจัดผังและการวางตำแหน่งห้องมีข้อกำหนดในการพิจารณา อยู่ 2 แบบ คือ การหาจำนวนอื่นที่ที่ต้องการและชนิดของการทำงานหรือการปฏิบัติการ การทำห้องในระบบทางเดินมักจะเป็นการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า แต่การกำหนดขนาดความกว้าง ของทางเดินก็เป็นสิ่งจำเป็นมากในกรณีที่มีการขนวัสดุขนาดใหญ่ หรือการรับจำนวนคนหมู่มากที่จะต้องเดินผ่านในช่วงเวลาสั้นๆ

ลักษณะของการวางแผนแบบเปิด ก็เป็นการออกแบบการใช้งานที่มีความง่าย และสะดวก แต่ต้องคำนึงถึงอุปสรรคใหญ่ๆ 3 ประการคือ

- ก. เรื่องของเสียง
- ข. ความสกปรก
- ค. การขาดการควบคุมและความปลอดภัยเพียงพอ

4. การให้แสงและการระบายอากาศ

เป็นสิ่งจำเป็นมากทีเดียวในการที่จำเป็นที่จะต้องมีความต่าง แต่ก็ไม่ใช่เสมอไป อาจจะมีบ้างเป็นส่วนหนึ่งที่ไม่ต้องการความต่าง ด้วยเหตุผลของประโยชน์ใช้สอยในบางประการ หน้าต่างมีหน้าที่อยู่ 3 ประการ คือเป็นสิ่งที่ช่วยให้แสงสว่างผ่านเข้ามาในห้องได้ และสองเพื่อใช้ในการระบายอากาศ หรือเพื่อให้ลมพัดผ่าน ส่วนประการที่สามในด้านของจิตใจ ที่เปิดให้เห็นภายนอกช่วยให้ความสบายแก่สายตาและทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ปัจจุบันจำเป็นต้องได้แสงจากไฟฟ้าแต่เราก็พยายามที่จะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้เป็นประโยชน์มากที่สุด แต่ก็มีลักษณะที่เป็นห้องมืดก็มีความจำเป็นอยู่เองที่ต้องใช้แสงไฟ รวมทั้งมีระบบปรับอากาศด้วยและถึงแม้จะเป็นห้องมืดหรือใช้ระบบปรับอากาศก็จำเป็นต้องมีความต่างไว้ เช่นในกรณีการระบายอากาศ เมื่อมีคนมาอยู่รวมกันมากๆ หรือในกรณีเครื่องปรับอากาศเสีย

5. การรับน้ำหนักของพื้น

ในการออกแบบอาคารจำเป็นต้องทราบถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ประกอบหรือเป็นองค์ประกอบของส่วนต่างๆของห้อง หรือของอาคารโดยเฉพาะตามห้องต้องทราบถึงอุปกรณ์บางอย่างที่มีขนาดหนัก เพื่อที่จะหาพื้นที่หรือบริเวณเตรียมไว้สำหรับวางอุปกรณ์เหล่านั้น ในบางกรณีคงมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอุปกรณ์ได้ ซึ่งบางทีไม่ได้ทำให้ในการออกแบบ

6. การเข้าถึงจากภายนอก

หมายถึง องค์ประกอบต่างๆภายนอกและส่วนของการบริการ เช่นห้องเครื่อง ห้องควบคุมและบริเวณรับ-ส่งของ รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆที่จะทำให้อาคารสมบูรณ์

7. การปรับสภาพพิเศษ

ในการออกแบบอาคารให้มีความเหมาะสมและมีความพิเศษเช่น ในเรื่องความสูงของฝ้าเพดาน ความลึกของพื้น ควรจะได้มีการกำหนดตั้งแต่ขั้นตอนแรกในการออกแบบ ขนาดต่างๆ น้ำหนัก รวมทั้งส่วนพิเศษต่างๆ และเครื่องมือต้องมีการตรวจสอบและทำงานอย่างพิถีพิถัน

8. อิทธิพลในการออกแบบ

เช่น สภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ที่ตั้งโครงการ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.1.5 การเข้าถึงและการสัญจร

1. ห้องหรือส่วนต่างๆที่ควรอยู่ในชั้นล่าง ได้แก่ ห้องเครื่อง เรือนต้นไม้ โรงเลี้ยงสัตว์ทดลอง ห้องเก็บสารเคมีและเก็บสารละลาย ห้องเครื่องอุตสาหกรรม ส่วนอำนวยการ
2. ความกว้างของทางเดิน 2.00- 2.50 ม. ขนาดที่เหมาะสมที่ใช้กันทั่วไปคือ 2.00 ม.
3. ระยะห่างระหว่างโต๊ะทดลอง 1.50 ม.
4. ประตูบานเปิดเดี่ยว กว้าง 1.00 ม. เป็นอย่างน้อย และ 1.30 ม.สำหรับห้องเก็บของ และ 1.50 ม. สำหรับห้องปฏิบัติการ

3.7.1.6 ห้องปฏิบัติการแบบยืดหยุ่นและเพื่อการขยายตัวในอนาคต

ในการออกแบบอาคารประเภทปฏิบัติการนั้นสถาปนิกควรพยายามที่จะออกแบบระบบหรือการจัดวางผังต่างๆ ให้สามารถมีการปรับปรุงได้หรือขยายตัวได้ ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต หรือในกรณีที่จะต้องเพิ่มส่วนปฏิบัติการทั่วไป ซึ่งสิ่งสำคัญในการประสานกันระหว่างส่วนต่างๆ เหล่านี้สถานที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้ร่วมกันได้ เช่นการออกแบบให้ห้องปฏิบัติการชีวฟิสิกส์ตั้งอยู่ระหว่างปฏิบัติการฟิสิกส์กับปฏิบัติการชีววิทยา ซึ่งสามารถใช้สิ่งอำนวยความสะดวกร่วมกันได้ (PLANNING THE LABORATORY COMPLEX) และในบางกรณีสามารถขยายพื้นที่ร่วมกันได้

ส่วนประกอบห้องปฏิบัติการ ได้มีการแบ่งพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ๆได้ 4 ส่วน คือ

1. บริเวณส่วนปฏิบัติการวิจัย
2. บริเวณส่วนสำนักงาน
3. บริเวณส่วนสนับสนุนในการอำนวยความสะดวกทั่วไป เช่นห้องประชุม ห้องอาหาร
4. บริเวณส่วนบริการสิ่งอำนวยความสะดวก

ในการออกแบบผังแม่บทจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบ เพื่อสำหรับองค์ประกอบเหล่านี้ด้วยและเพื่อให้มีความสัมพันธ์กับส่วนขยายอื่นๆด้วย ส่วนวิจัยนับว่าเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติการ ซึ่งแยกออกมาและนับเป็นส่วนหนึ่งของการบริการการปฏิบัติการ ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่ของห้องปฏิบัติการประกอบไปด้วย โต๊ะทำงานทำการทดลองและเครื่องมือในการทดลองต่างๆมากมาย รวมทั้งระบบการควบคุมสภาพแวดล้อมมีการควบคุมอุณหภูมิและการปรับอากาศรวมทั้งความชื้นด้วย ซึ่งในลักษณะของการใช้งานนั้นก็มักจะเป็นการทดลองเพื่อการค้นคว้าหรือการทดลองและการเตรียมการประชุมหรือการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรึกษาหารือ อาจจะเป็นในบางกรณี ฉะนั้นจึงควรมีห้องประชุมหรือสัมมนาขนาดเล็กติดกับห้องวิจัย ปัจจัยในการก่อสร้างในการออกแบบโครงสร้างให้ได้ดี และประหยัดนั้นก็มักจะขัดแย้งกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติการ เพราะองค์ประกอบในห้องปฏิบัติการนั้นต่างมีมากมาย โต๊ะทดลอง การใช้ระบบท่อต่างๆ ที่พิเศษออกไปจากธรรมดา รวมทั้งระบบการปรับอากาศ พื้นที่โต๊ะทำงานรวมทั้งพื้นที่ในการทำงานลักษณะต่างๆ ห้องปฏิบัติการที่จำเป็นต้องมีโต๊ะปฏิบัติการทดลองและโต๊ะทำงานก็จำเป็นต้องเป็นห้องใหญ่ ห้องวิจัย ห้องพักครู หรือห้องสัมมนา ก็มีความจำเป็นในพื้นที่ที่เล็กกว่า ฉะนั้นในการออกแบบจริงจึงควรได้มีการจัดกลุ่ม หรือจัดหมวดหมู่ของประโยชน์ใช้สอยและการต้องการเนื้อที่ เพื่อที่จะจัดระบบและการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสม

3.7.2 การศึกษาข้อมูลการจัดวางระบบคมนาคมภายในโครงการ

การพัฒนาารูปแบบของผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหงวิทยาเขตสุโขทัย ซึ่งเป็นการวางผังใหม่บนพื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้วบ้างบางส่วนนี้ การพิจารณาระบบจราจรในโครงการจะต้องคำนึงถึงถนนทางเข้าพื้นที่โครงการและระบบถนนภายในโครงการ ดังนั้นในการวางแผนทางการวางผังระบบคมนาคม มีการวางหลักการพิจารณาไว้ดังนี้

- หลีกเลี่ยงการตัดกัน (CROSS CIRCULATION) ของคนเดินเท้าหรือทางจักรยานยนต์ จัดทางคนเดินเท้า / ทางจักรยานแยกอิสระกับถนนและเชื่อมต่อกับอาคารทุกหลัง และให้ทางเท้าไปเชื่อมต่อบรรจบกับป้ายจอดรถประจำทาง (กรณีจัดรถบริการรอบวิทยาเขตฯ)
- ให้มีการใช้เส้นทางรถยนต์ตามความจำเป็นและให้เกิดความต่อเนื่องของระบบถนนนั้น ๆ
- ระบบจราจรภายในวิทยาเขตฯ จะใช้ระบบทางเอกและทางโท (Priority)
- ถนนภายในโครงการจะแยกเด่นชัดเป็นถนนสายหลัก ถนนสายรอง ถนนสายซอย และถนนสายบริการ ทางเชื่อมต่อจะเป็น 4 ทางแยก เพื่อจัดลำดับความสำคัญและลดการเกิดอุบัติเหตุ
- การเตรียมการเพื่อรับการขยายตัวในการพัฒนาวิทยาเขตฯ ในอนาคตโดยได้จัดพื้นที่ให้เพียงพอสำหรับถนนสายหลักเป็นถนน 2 ช่องจราจร ในช่วงแรก ๆ และได้จัดพื้นที่เพื่อสามารถขยายถนนให้เป็นขนาด 4 ช่องจราจรได้เมื่อเกิดการติดขัดของจราจร
- ถนนทางเข้าสายหลักสามารถบริหารการใช้งานได้โดยใช้ 2 ช่องจราจรด้านใดด้านหนึ่งเป็นเส้นทางสัญจรสำหรับรถเล็ก แต่ใช้อีก 2 ช่องจราจรเป็นทางบริการเพื่อใช้ในการบรรทุกของหนักผ่านเข้ามาทำการก่อสร้างภายในบริเวณวิทยาเขตฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดถนนและทางคนเดินเท้าเชื่อมโยงถึงกันหมด การจัดเส้นทางจราจรได้จัดเป็นลักษณะรัศมีวงแหวนรอบบริเวณการศึกษา (academic zone) เพื่อเป็นเส้นทางรองรับการจราจรที่หนาแน่นในอนาคต ลักษณะวงแหวนนี้จะมีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิประเทศและการใช้งาน การจัดทางเดินเท้าและจักรยานบนถนนสายหลัก จะจัดไว้ด้านเดียวเฉพาะด้านที่มีอาคารเท่านั้น
- การเชื่อมโยงระหว่างระบบถนนรอบพื้นที่กับอาคารจะมีถนนเข้าถึงทุกอาคาร และมีที่จอดรถให้เพียงพอกับการใช้งานของพื้นที่นั้น

ระบบถนนและการจัดการจราจร สามารถแบ่งลักษณะของถนนในโครงการได้ดังนี้

- ถนนทางเข้าสายหลัก

เริ่มต้นแยกจากทางหลวงหมายเลข 12 เส้นทางอำเภอเมืองสุโขทัย – จังหวัดตาก จากทิศตะวันออกมุ่งไปทางทิศตะวันตก ถนนสายหลักจะเชื่อมกับถนนทางหลวงเพื่อผ่านประตูเข้า – ออกของมหาวิทยาลัย ซึ่งจะเป็นทางเข้าหลักที่ประชาชนทั่วไปและนักศึกษาใช้เป็นทางเข้าโครงการ ควรมีเขตทางกว้างประมาณ 40.00 เมตร เป็นถนน 4 ช่องจราจร ความกว้างของช่องจราจร 8.60 เมตร ผิวทางลาดยางชนิด Asphaltic Concrete เกะกลางถนนกว้าง 4.00 เมตร พร้อมติดตั้งเสาไฟฟ้าแสงสว่าง ช่องทางเท้าและทางจักรยานแยกเป็นอิสระจากผิวจราจร เพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัยแก่นักศึกษา การจัดวางระบบสาธารณูปโภค ฯลฯ อยู่ใต้ผิวดินในบริเวณทางเท้าและแนวช่องปลูกต้นไม้ริมถนนทั้งสองด้าน (ซ้ายและขวา) ทางเท้ากว้างข้างละ 4.50 เมตร และทางจักรยานมีทั้งด้านซ้ายและขวามือของถนนที่แยกอิสระกว้าง 2.50 เมตร การปรับปรุงทางเชื่อมต่อกับถนนทางหลวงโดยเพิ่มช่องเสริมพิเศษ(Auxiliary Lane) เพื่อให้รถยนต์ที่จะเข้าหรือออกวิทยาเขตฯ สามารถลดหรือเพิ่มความเร็วได้อย่างเพียงพอโดยไม่กีดขวางกระแสจราจรทางตรงบนถนนทางหลวง

- ถนนสายหลัก (Main Road)

จะเป็นถนนที่รองรับปริมาณจราจรสูง ซึ่งจะเป็นถนนหลักสำหรับการเดินทางภายในโครงการและผ่านโดยรอบพื้นที่สำคัญภายในโครงการ โดยจะต่อเนื่องจากถนนทางเข้าหลักที่เข้าสู่โครงการและเป็นถนนวงแหวนหลักของพื้นที่โครงการ ควรมีขนาดเขตทางกว้างประมาณ 40 เมตร มี 2 ช่องจราจร ผิวจราจรแบบลาดยาง Asphaltic Concrete มีเส้นจราจรเป็นตัวแบ่งทิศทางการจราจรและติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง พร้อมทั้งแยกทางจักรยานออกจากทางรถยนต์ให้ชัดเจน มีไหล่ทางกว้าง 2 เมตร เพื่อเป็นที่จอดรถกรณีฉุกเฉินและอาจจะสามารถพัฒนาให้เป็น 4 ช่องจราจรได้ในช่วงที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณจราจรสูงเกินกว่าทางรถ 2 ช่องจราจรจะรองรับได้ โดยได้เว้นพื้นที่เพียงพอกับการขยายคันทาง ระบบระบายน้ำจะใช้ท่อ ค.ส.ล. หรือวางระบายน้ำตามความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและการใช้งาน ถนนสายหลักจะเป็นทางสัญจรที่จะเป็นวงแหวนหลักเพื่อกระจายและการเข้าถึงพื้นที่ที่สำคัญแต่ละส่วน

- ถนนสายรอง (Minor Road)

จะเป็นถนนเข้าสู่พื้นที่ใช้สอยของการพักอาศัยและกิจกรรมอื่น ๆ ที่สำคัญ เพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานถนนสายรอง ควรมีความกว้างของเขตทางประมาณ 30 เมตร ผิวทางจราจรลาดยาง Asphaltic Concrete ขนาด 2 ช่องจราจร โดยมีไหล่ทางกว้างข้างละ 1 เมตร มีทางจักรยานขนาด 2.5 เมตร ผิวทางลาดยางแบบ DBST และสามารถพัฒนาปรับปรุงจากถนนสายบริการมาเป็นถนนสายรองได้เมื่อมีการขยายพื้นที่เพิ่มขึ้นหรือจัดลำดับการก่อสร้างเพื่อประหยัดงบประมาณ เส้นจราจรสีเหลืองหรือปุ่มสะท้อนแสง (Road Stud) เป็นตัวทิศทางจราจรเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของรถยนต์ที่แล่นสวนมา ส่วนผิวจราจรกว้างข้างละ 3.5 เมตร ระบบระบายน้ำอาจใช้ท่อค.ส.ล. หรือวางระบายน้ำตามสภาพภูมิประเทศ

- ถนนสายชอย (Tertiary Road)

จะเป็นถนนเข้าสู่พื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ หรือเพื่อเข้าอาคารต่าง ๆ และลานจอดรถ พร้อมทั้งนาระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ เข้าสู่อาคารหรือพื้นที่ด้วย ควรมีความกว้างของเขตทางประมาณ 15-20 เมตร ขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นที่ที่จะเข้าถึง ใช้ผิวจราจรแบบค.ส.ล. ขนาด 2 ช่องจราจร มีความกว้าง 6.00 เมตร ความลาดหลังทาง (Crown Slope) จะลาดเอียงไปทางด้านเดียวเพื่อประหยัดท่อระบายน้ำ มีทางเท้ากว้างข้างละ 2.30 เมตร พร้อมมีรางระบายน้ำหรือท่อระบายน้ำเป็นส่วนหนึ่งของระบบระบายน้ำและช่วยนำน้ำจากพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ไหลเข้าถึงจะระบายน้ำสู่ถนนสายหลัก (ทางระบายน้ำหลัก) และหรือนำไปยังอ่างเก็บน้ำ ภายในโครงการ นอกจากนี้ยังจะต้องเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้เดินเท้าด้วยการมีไฟฟ้าแสงสว่าง ไว้บนทางเท้าด้านหนึ่งด้วย

- ถนนสายบริการ (Service Road)

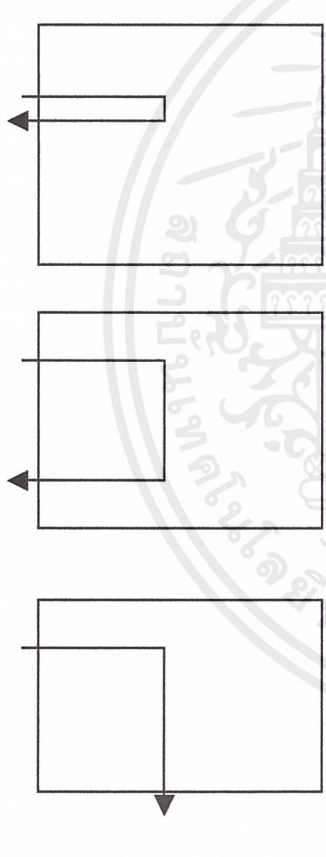
จะเป็นถนนเข้าสู่พื้นที่ด้านหลังโครงการและใช้เป็นเส้นทางที่สามารถตระเวนรักษาความปลอดภัยหรือตรวจความเรียบร้อยต่าง ๆ ได้รอบพื้นที่วิทยาเขตฯ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและยังกำหนดขอบเขตพื้นที่ได้ชัดเจนมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นเส้นทางสำรองสำหรับการเข้าถึงหรือเชื่อมโยงระหว่างแต่ละบริเวณซึ่งมีปริมาณจราจรไม่สูงนัก ควรมีความกว้างของเขตทางประมาณ 15-20 เมตร สามารถใช้ผิวทางจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบลาดยางแบบ Double Surface Treatment (DBST.) หรือ Asphaltic Concrete(A.C.) กว้างประมาณ 6.00 เมตร ไหล่ทางกว้างข้างละ 1.50 เมตร เนื่องจากการใช้งานของถนนเส้นนี้จะไม่มากนัก จึงใช้ผิวจราจร DBST หรือ AC. ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของเส้นทางและขนาดความกว้างของคันทางไม่มาก เพื่อสามารถลดค่าก่อสร้างและเพียงพอกับการใช้งานหรือการพัฒนาของถนนสายบริการนี้

3.7.3 การวิเคราะห์ลักษณะการจัดกลุ่มอาคาร

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ลักษณะการจัดกลุ่มอาคาร ควรที่จะวิเคราะห์การเข้า-ออกโครงการก่อน เพื่อที่จะให้ขอบเขตของรูปแบบการจัดกลุ่มอาคารมีจำนวนไม่มากจนเกินไป ซึ่งรูปแบบและตำแหน่งของการเข้า-ออกโครงการที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 
1. การเข้าและออกทางเดียวกัน ลักษณะแบบนี้จะประหยัดพื้นที่การจราจรและพื้นที่ของที่ตั้ง พร้อมทั้งสามารถควบคุมการเข้าออกได้ดี โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุมเพียงจุดเดียว แต่มีข้อเสียที่ทางเข้าออก มีการจราจรที่คับคั่ง
 2. การเข้าทางและออกอีกทาง ลักษณะแบบนี้จะประหยัดพื้นที่การจราจรและพื้นที่ที่ตั้งเหมือนกับลักษณะที่ 1 แต่การจราจรจะคล่องตัวกว่า แต่มีข้อเสียที่จะต้องมีการควบคุมถึง 2 จุด และใช้งบประมาณมากกว่าแบบที่ 1
 3. การเข้าด้านหน้าแต่ออกด้านข้าง ลักษณะแบบนี้จะต้องมีถนนหรือขอบเขตด้านข้าง ถึงจะใช้ได้ การจราจรจะคล่องตัวพอสมควร แต่มีข้อเสียตรงที่จะต้องใช้งบประมาณในการทำถนนด้านข้างให้ออกสู่ถนนใหญ่ จึงถือว่าเป็นลักษณะที่แพงที่สุด

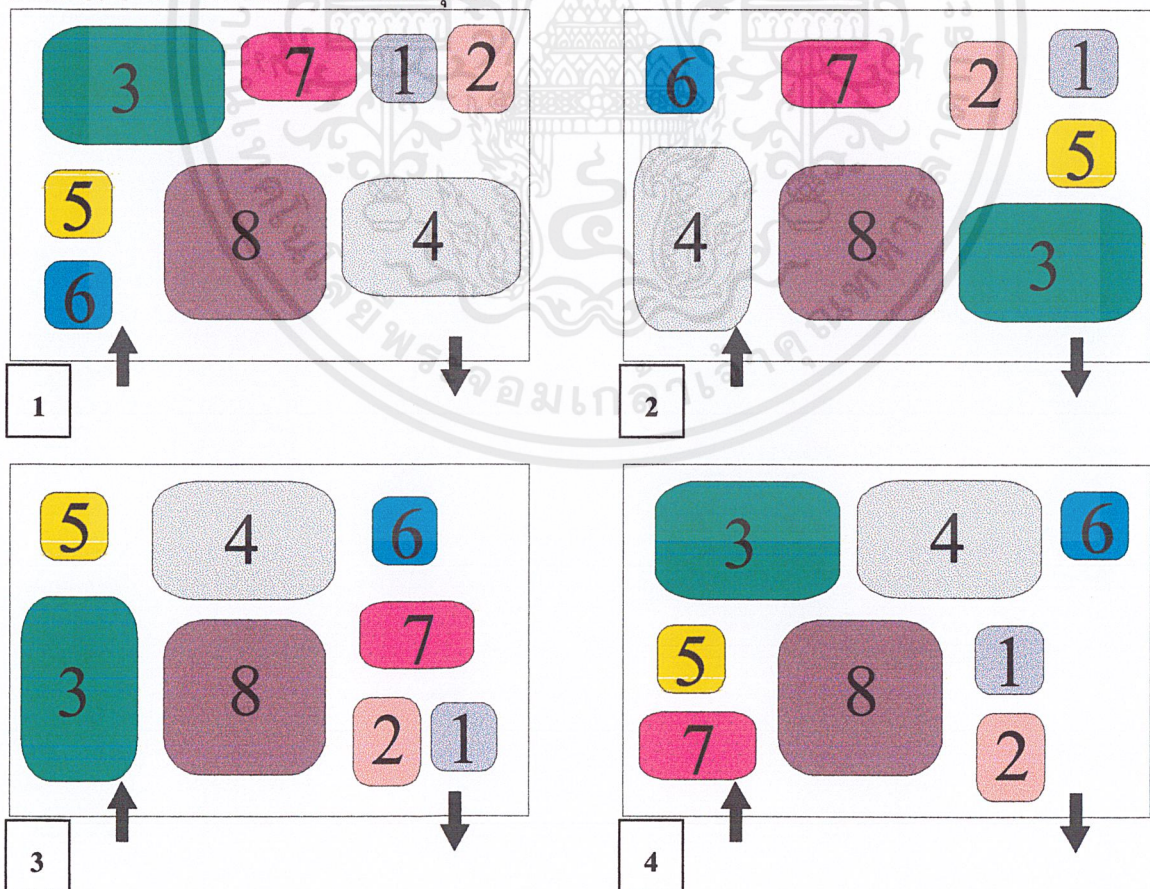
สรุปแนวทางที่เลือกใช้ ลักษณะที่ 2 คือการเข้าทางและออกอีกทาง จะเป็นลักษณะที่เหมาะสมกับโครงการมากที่สุด เพราะจะทำให้มีการจราจรที่ไม่คับคั่ง ใช้งบประมาณไม่มากนัก แต่จะต้องจัดให้มีการจราจรแบบสองทาง เพื่อที่จะให้สามารถเข้าออกได้ทั้ง 2 ทางและยังสามารถแยกประเภทของการใช้ถนนตามพฤติกรรมของผู้ใช้ไม่ให้มาปะปนกันได้ดี

จากการวิเคราะห์ทางด้านองค์ประกอบของโครงการ พบว่าโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย มีองค์ประกอบหลักอยู่ทั้งหมด 8 ส่วน(ไม่รวมหน่วยระบบเทคนิค เพราะมีลักษณะเป็นองค์ประกอบที่แทรกอยู่ทุกหน่วย) ดังต่อไปนี้

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนสำนักงานเลขานุการคณบดี
3. ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม
4. ส่วนเรียนและปฏิบัติการแต่ละสาขา
5. หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา
6. หน่วยบริการห้องสมุด
7. หน่วยโรงอาหารและร้านค้า
8. หน่วยบริการจอดรถ

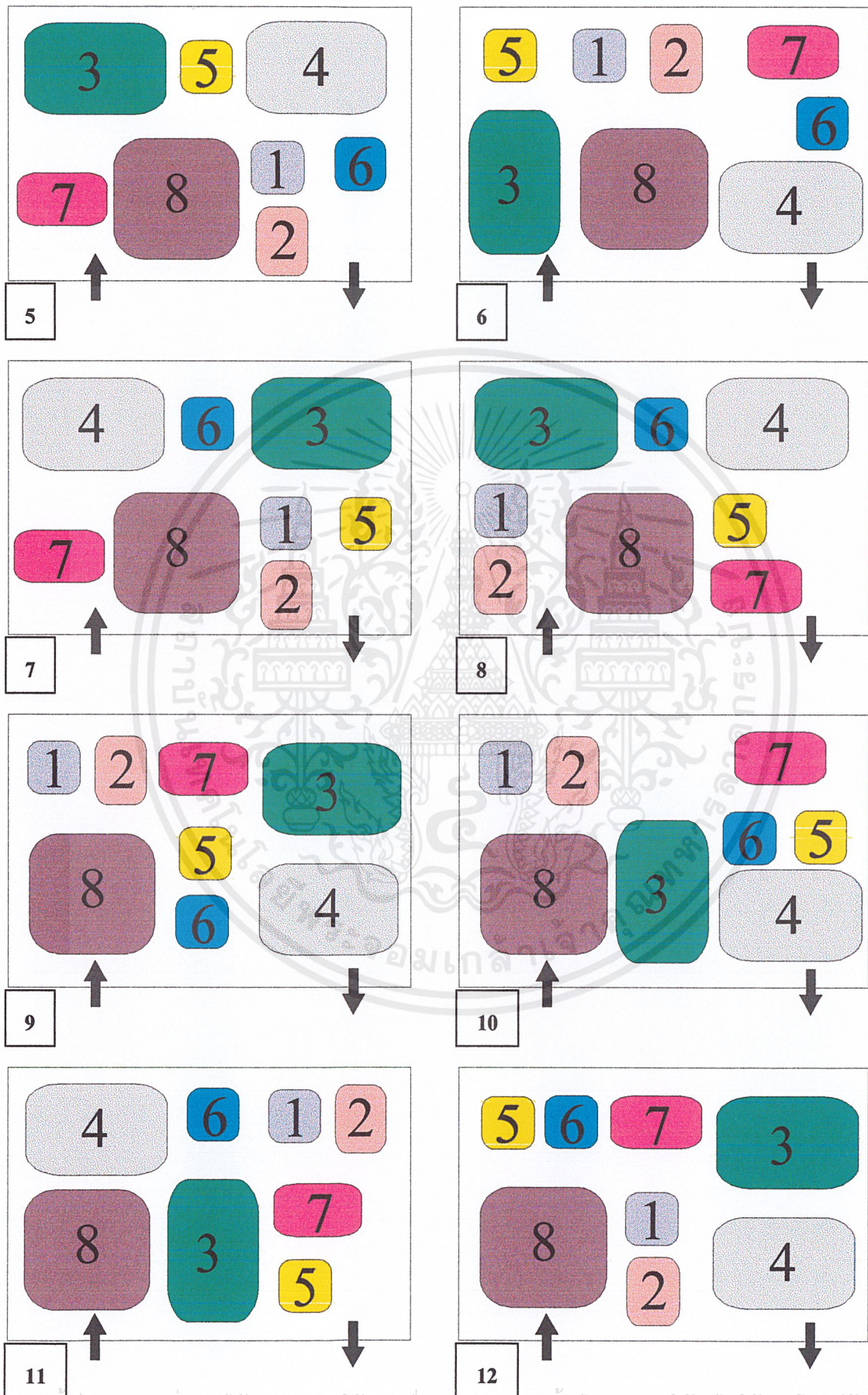
โดยมีข้อกำหนดในเบื้องต้น คือ ส่วนบริหารจะต้องอยู่ติดกับส่วนสำนักงานเลขานุการคณบดี ส่วนจอดรถจะต้องอยู่ไม่ไกลจากทางเข้าออก จะสามารถจัดกลุ่มอาคารได้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 3.26 แสดงทางเลือกในการจัดกลุ่มอาคาร



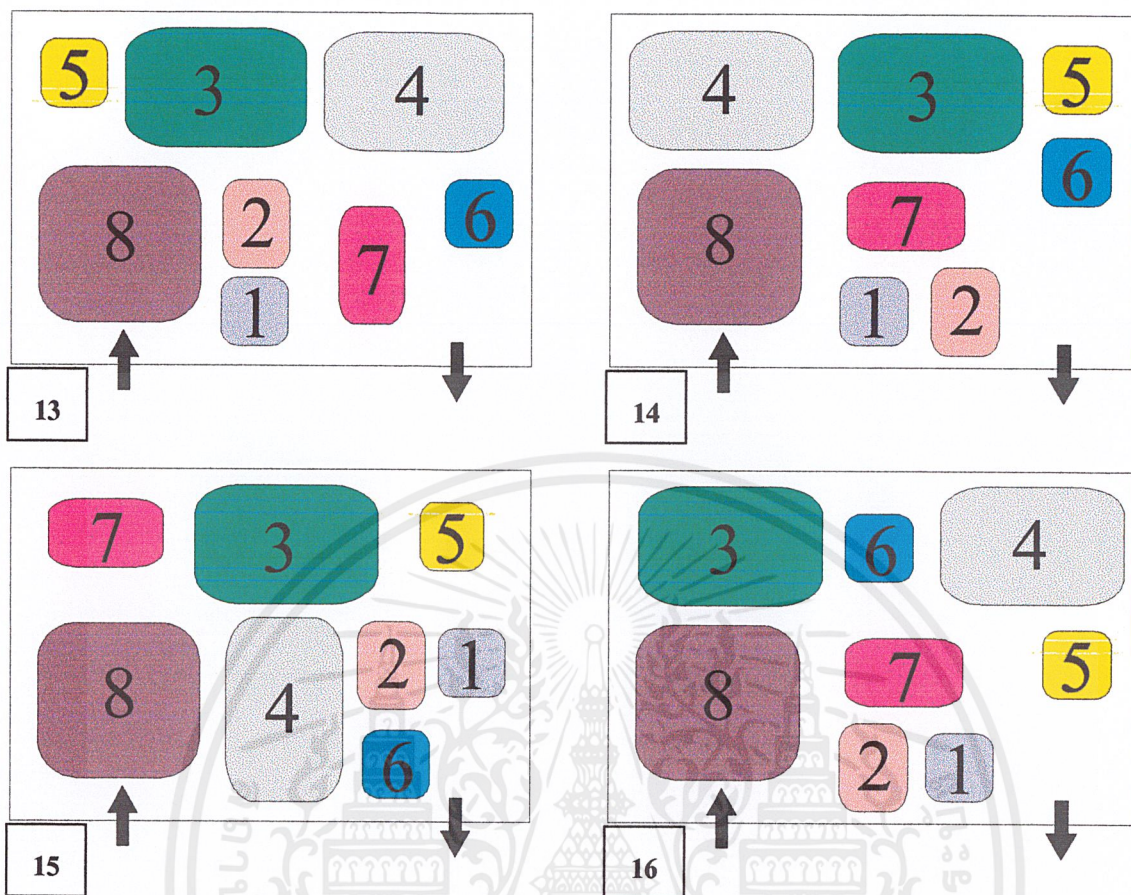
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.26 (ต่อ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.26 (ต่อ)



ตารางที่ 3.10 การวิเคราะห์หาลักษณะการจัดกลุ่มอาคารที่เหมาะสมกับโครงการ

เกณฑ์การพิจารณา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	**	
การควบคุม	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	4
ความปลอดภัย	12	12	3	6	9	12	12	9	12	12	12	3	9	3	9	3	9	3
การสัญจร	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	4
การบริการ	9	9	12	12	6	9	12	9	12	12	12	12	3	12	6	9	9	3
สภาพแวดล้อม	16	16	8	16	16	16	16	16	8	16	16	8	16	16	16	16	16	4
ความสะดวก	8	8	16	16	16	12	16	16	16	12	12	8	16	12	12	16	16	4
รวม	77	77	71	82	79	81	88	82	80	84	84	63	76	78	75	76	76	(88)

ที่มา : วิโรจน์ นีพิทชนวัฒน์ ,การศึกษการจัดทำรายละเอียดโครงการฯ ,โครงการตำราครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล., 2529

ค่าคะแนน : 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ดีปานกลาง 1 = ดีพอใช้

** : น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณา (ตัวคูณ)

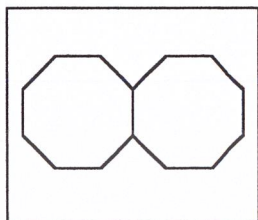
สรุปลักษณะการจัดกลุ่มอาคารที่เหมาะสม ได้แก่ ทางเลือกในการจัดกลุ่มอาคารลำดับที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

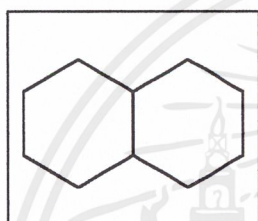
3.7.4 การจัดกิจกรรมภายในโครงการ

สำหรับโครงการที่เป็นอาคารทางด้านการศึกษา มีรูปแบบการจัดกิจกรรมสำคัญที่ต้องศึกษาอยู่ 2 ประการ คือลักษณะการจัดห้องเรียนและลักษณะการจัดการสัญจรภายในอาคารเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

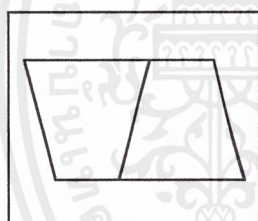
3.7.4.1 ลักษณะการจัดห้องเรียนแบบต่างๆ



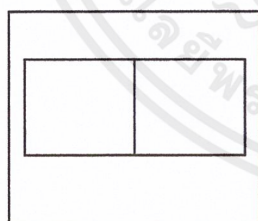
1. ห้องเรียนรูปแปดเหลี่ยม มีปัญหาด้านการก่อสร้างมาก โดยเฉพาะ โครงสร้างเสา คานและหลังคา ห้องที่มีมุมป้านจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ค่าก่อสร้างสูงขึ้น มีข้อจำกัดในการขึ้นรูปทรงอาคาร



2. ห้องเรียนรูปหกเหลี่ยม มีปัญหาเรื่องค่าก่อสร้างเหมือนห้องเรียนรูปแปดเหลี่ยม การขึ้นรูปทรงอาคารทำได้จำกัดเช่นกัน



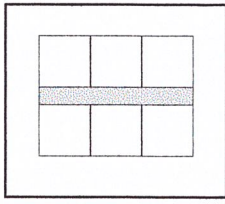
3. ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้าง โดยเฉพาะเสา คาน ซึ่งจะต้องเอียงไปตามรูปลักษณะของห้องเรียน



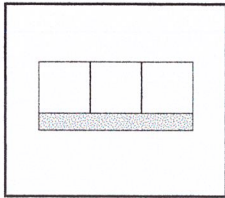
4. ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยม เป็นแบบที่เหมาะสมเพราะรูปลักษณะห้องเป็นมุมฉาก จึงช่วยให้ประหยัดค่าก่อสร้างอาคาร การประกอบรูปทรงอาคารทำได้หลากหลาย

สรุปลักษณะการจัดห้องเรียนที่เหมาะสม ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับโครงการมากที่สุด ทั้งในด้านความประหยัด ประโยชน์ใช้สอยและการขึ้นรูปทรงอาคาร การจัดการสัญจรเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะห้องก็ทำได้ไม่ยาก

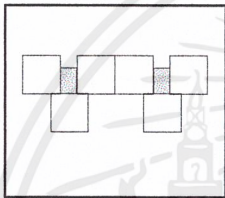
3.7.4.2 ลักษณะการจัดการสัญจรภายในอาคารเรียน



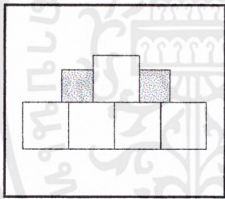
1. Double Corridor ประหยัดโครงสร้างเพราะใช้ทางเดินร่วมกัน 2 ข้าง สะดวกในการติดต่อ แต่การระบายอากาศไม่ดีนัก มีเสียงรบกวนมาก รับแสงได้ฝั่งละด้านเท่านั้น



2. Single Corridor ระบายอากาศได้ดี รับแสงธรรมชาติได้มาก เสียงรบกวนน้อยมาก แต่เปลืองเนื้อที่ทางเดินและความสะดวกในการติดต่อไม่ดีเท่าแบบแรก



3. Inter Vistibule ติดต่อได้หลายหน่วยงาน ประหยัดพื้นที่ของทางเดิน แต่การระบายอากาศดีพอสมควร เสียงรบกวนไม่มากนัก แต่ไม่เหมาะกับอาคารที่มีห้องมากๆ อยู่ในชั้นเดียวกัน



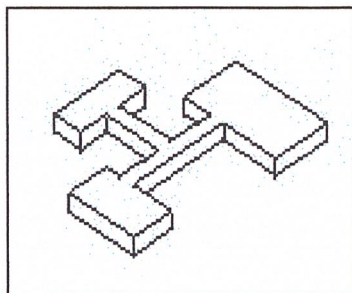
4. Outer Vistibule ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนกับแบบที่ 3 แต่จะมีเสียงรบกวนมากกว่า การระบายอากาศทำได้น้อยดีเท่ากับแบบอื่นๆข้างต้น

สรุปลักษณะการจัดการสัญจรภายในอาคารเรียนที่เหมาะสม การจัดการสัญจรในอาคาร ไม่สามารถเลือกแบบใดแบบหนึ่งมาใช้กับทั้ง โครงการได้ เพราะมีกิจกรรมและลักษณะของการทำงานที่หลากหลาย ดังนั้นจึงต้องประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม อย่างไรก็ตามการจัดการสัญจรในแบบที่ 1 และ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยควรที่จะใช้การจัดการสัญจรแบบ Single Corridor เป็นหลัก เพราะระบายอากาศและรับแสงได้มาก ทำให้ประหยัดพลังงาน แต่ในพื้นที่ที่มีการติดต่อกับหน่วยงานมากๆ จำเป็นต้องใช้การจัดการสัญจรแบบ Double Corridor เข้ามาช่วยให้ประหยัดพื้นที่ของอาคาร แล้วจึงใช้แสงประดิษฐ์เพื่อให้มีความสว่างเพียงพอกับความต้องการใช้สอยตามพื้นที่นั้นๆ

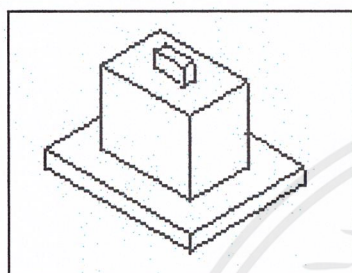
3.7.5 การกำหนดรูปทรงอาคาร

รูปทรงอาคารมีบทบาทที่สำคัญมากสำหรับภาพลักษณ์ของโครงการ ในที่นี้ได้นำรูปทรงของอาคารในลักษณะต่างๆมาศึกษา เพื่อกำหนดรูปทรงขั้นต้นที่เหมาะสมกับโครงการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

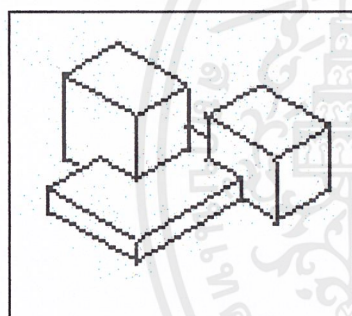
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



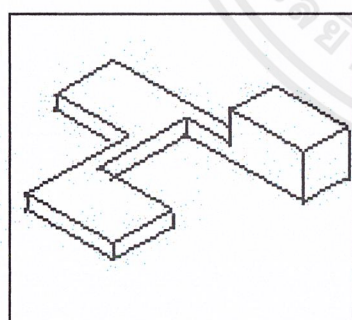
1. รูปทรงอาคารแบบแผ่กระจาย การวางอาคารลักษณะนี้เหมาะสมสำหรับอาคารที่ต้องการการระบายอากาศ เพราะช่วยรับลมได้เต็มที่และอาคารตั้งห่างกัน สามารถให้มุมมองที่ดีและสามารถจัดบริเวณ ให้มีความสวยงามได้ การติดต่อระหว่างอาคารทำได้ง่าย แต่มีข้อเสีย คือทางเดินไกลและสิ้นเปลืองค่าก่อสร้าง



2. รูปทรงอาคารแบบเดี่ยวทางสูง การวางอาคารแบบนี้จะขยับระยะทางของการติดต่อ เพราะอาศัยระบบขนส่งแนวตั้งสามารถจ่ายการสัญจรได้ง่าย แต่ต้องสิ้นเปลืองทางด้านโครงสร้าง และอาคารสูงลักษณะนี้ไม่เหมาะกับสภาพบริบทของที่ตั้งโครงการ เพราะเป็นเมืองประวัติศาสตร์



3. รูปทรงอาคารแบบกลุ่มแบ่งระดับ การจัดองค์ประกอบต่างๆ ในอาคารสามารถประหยัดพื้นที่ได้ ทำให้มีอาคารไม่สูงมากนัก การแบ่งระดับของอาคารมีส่วนช่วยให้อาคารมีความสวยงามทางสถาปัตยกรรม แต่มีข้อเสียคืออาจเกิดความพลุกพล่าน ในบริเวณที่มีการซ้อนทับของกลุ่มอาคารและจะต้องระวังในเรื่องของการระบายอากาศในอาคาร



4. รูปทรงอาคารแบบเป็นกลุ่ม การจัดอาคารแบบนี้จะติดต่อสะดวกได้ง่าย เพราะอาคารเกาะกลุ่มกันแยกตามประโยชน์ใช้สอย อาคารแต่ละกลุ่มไม่สูงเกินไปนัก ระบบทางเดินสั้นกว่าอาคารแบบแผ่กระจายและขยายตัวได้ง่ายกว่า แต่มีข้อเสียที่การระบายอากาศและระบบเทคนิค ที่อาจจะต้องแยกกันใช้ในแต่ละกลุ่ม

สรุปรูปทรงอาคารที่เหมาะสมกับโครงการ รูปทรงอาคารแบบเป็นกลุ่มมีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะแยกประโยชน์ใช้สอยชัดเจน ลดความสับสนในการใช้อาคาร อีกทั้งยังมีความสูงของอาคารไม่มากนัก แต่ในขั้นตอนของการออกแบบจะต้องให้ความระมัดระวังในเรื่องของการระบายอากาศและระบบเทคนิคให้มาก เพื่อลดความสิ้นเปลืองของการใช้พลังงานในอาคาร

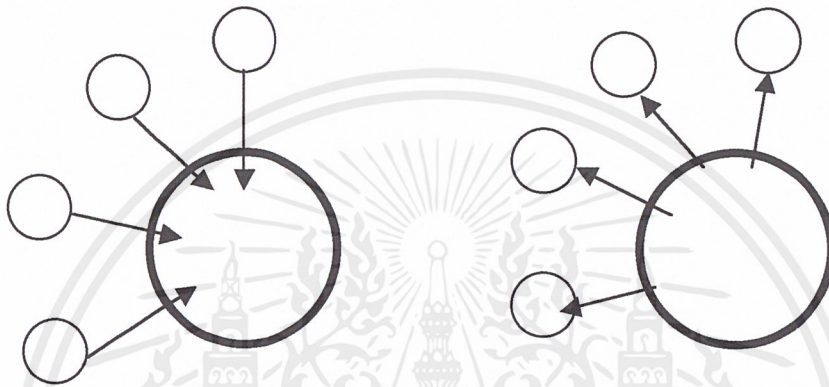
บทที่ 4

การออกแบบ

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

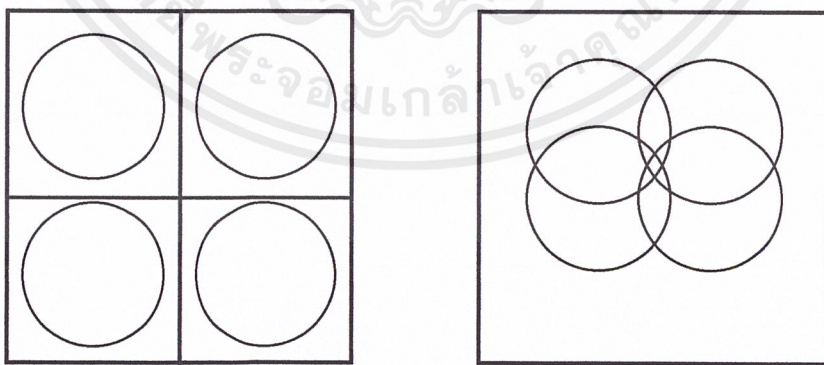
4.1.1 แนวความคิดด้านเนื้อหาที่ใช้สอย

- แนวความคิดในการให้อาการเรียนรวมเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม



เปรียบเทียบได้กับความรู้เป็นศูนย์กลางของจักรวาล อาคารเรียนสาขาวิชาต่างๆจึงควรที่จะอยู่ล้อมรอบและมุ่งเข้าหาอาคารเรียนรวม เพื่อความสะดวกในการใช้สอยอาคาร นักศึกษาสาขาวิชาต่างๆ ก็จะไม่ต้องเดินทางไปเรียนด้วยระยะทางที่ไกลมากนัก

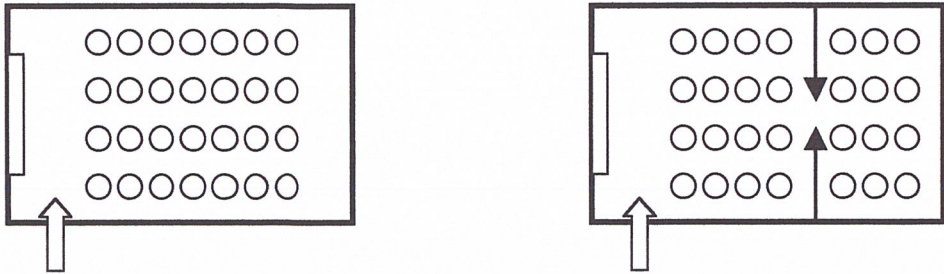
- แนวความคิดในการจัดกลุ่มกิจกรรม



การแบ่งแยกและจัดกลุ่มกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการให้เป็นหมวดหมู่ ตามความสัมพันธ์ของกิจกรรมและอาศัยปัจจัยในการประกอบกิจกรรมร่วมกัน ให้อยู่ใกล้ชิดกันหรือติดต่อกันได้โดยสะดวก

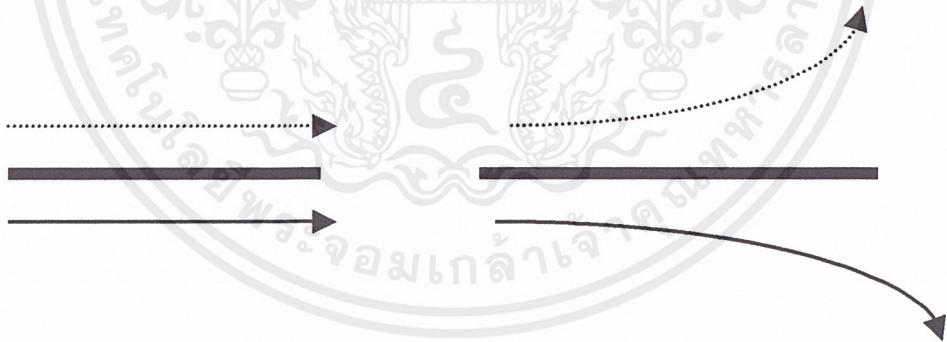
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แนวความคิดในการจัดห้องเรียนให้มีความยืดหยุ่นในด้านการใช้สอย



การจัดห้องเรียนให้มีแสงกันห้อง เพื่อใช้สำหรับกรณีที่มีผู้เข้าฟังการบรรยายไม่เต็ม ความจุของห้องเรียน อันเป็นผลให้เกิดการประหยัดพลังงานและเกิดบรรยากาศที่ดี ในกิจกรรมการเรียนการสอน

- แนวความคิดในการแบ่งแยกการสัญจร



การจัดให้มีลิฟต์ขนของ เพื่อแยกการสัญจรและเพิ่มความสะดวกให้กับบริการด้านต่างๆ การจัดระบบจราจรในโครงการ เส้นทางเดินรถขนขยะ การแบ่งแยกทางเดินเท้ากับทางเดินรถยนต์โดยการสร้าง Pavement เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 แนวความคิดทางด้านจิตวิทยา

- แนวความคิดที่ก่อให้เกิดผู้ใช้โครงการเกิดความประทับใจและภูมิใจในความเป็นเอกลักษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพ อวทตตวสขทย

เช่นการใช้ตัวอักษรไทยเดิมสมัยสุโขทัย เขียนติดตามป้ายสำคัญๆต่างๆ ภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยและการเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ที่สื่อถึงสถาปัตยกรรมไทยอย่างตรงตัว

- แนวความคิดที่ก่อให้เกิดความตระหนักและรู้ซึ่งถึงคุณค่าการเป็น น.ศ.รามคำแหง



การสร้างจุดนำสายตาจากสระน้ำและหยุดที่งานประติมากรรมที่สื่อถึงเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง เช่น หลักรัตนารักษ์ อนุสาวรีย์พ่อขุนรามคำแหง จะช่วยให้ผู้ที่เข้ามาใช้โครงการระลึกถึงความขลังของสถานที่และหน้าที่ของตนเอง ในขณะเดียวกันบุคคลภายนอกเมื่อเดินทางผ่านโครงการ จะเข้าใจได้ทันทีว่าสถานที่แห่งนี้เป็นอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

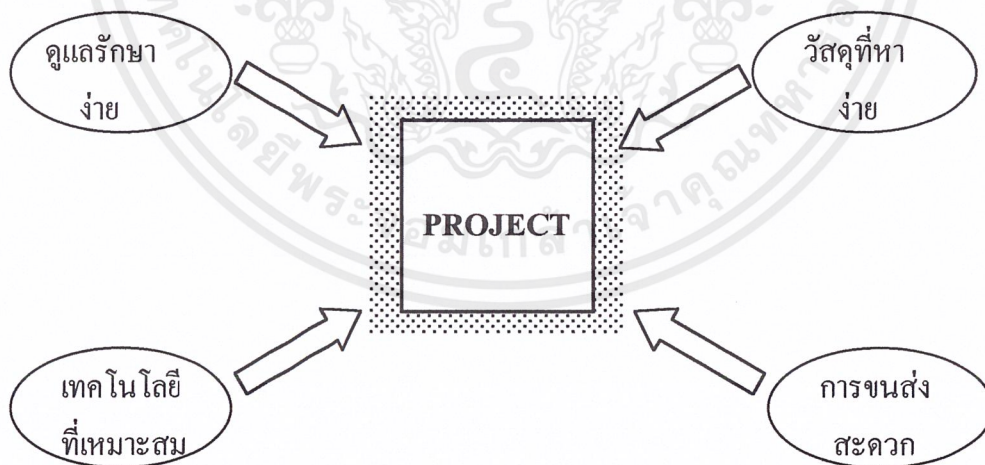
4.1.3 แนวความคิดด้านเศรษฐกิจ

- แนวความคิดที่คำนึงถึงสิ่งตอบแทนทางสังคมเป็นสำคัญ



ถึงแม้การออกแบบบางอย่างจะไม่ได้ให้ผลตอบแทนเป็นเงินก็ตาม แต่อาจมีส่วนช่วยให้โครงการมีความสมบูรณ์ขึ้น เช่น การจัดให้มีสวนหย่อมสำหรับพักผ่อน ท้องตำรา สนทนาทางวิชาการ อันเป็นการเสริมสร้างการเรียนรู้และสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับชุมชน

- แนวความคิดที่ก่อให้เกิดความประหยัดและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

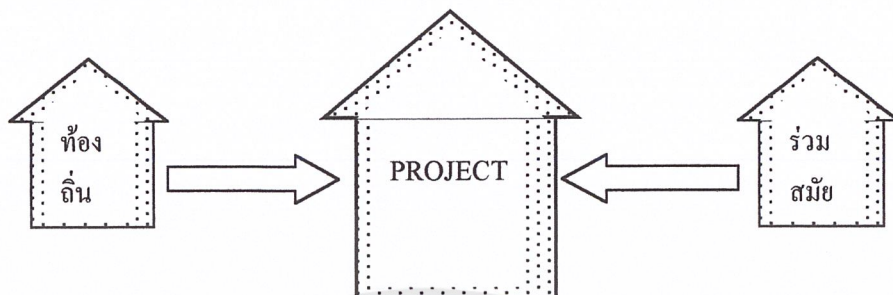


โดยการกำหนดการใช้วัสดุ วัสดุคิบที่เหมาะสมกับท้องถิ่น หาได้ง่าย ขนส่งไม่ไกล เช่น การใช้กระเบื้องดินเผา หินอ่อน เซรามิก ซึ่งมีอยู่มากในภูมิภาค ตลอดจนเลือกใช้วัสดุที่ง่ายต่อการดูแลรักษาและหลีกเลี่ยงการใช้ไม้ขนาดใหญ่ซึ่งถือเป็นการทำลายป่าไม้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

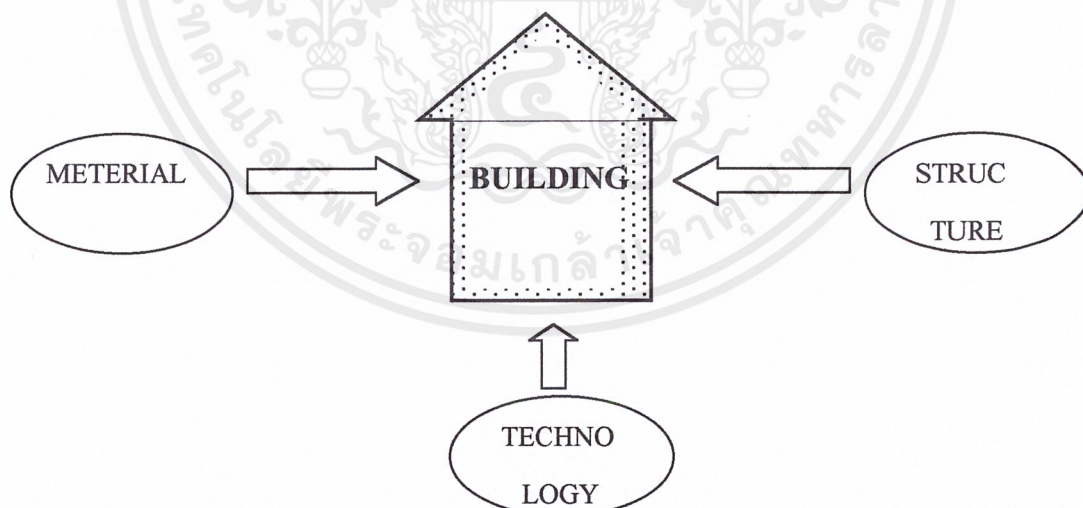
4.1.4 แนวความคิดทางด้านสุนทรียภาพและการแสดงออกทางสถาปัตยกรรม

- แนวความคิดที่ก่อให้เกิดเอกลักษณ์ร่วม



โดยการออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับบริบทและสถาปัตยกรรมของท้องถิ่น ไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบทางสถาปัตยกรรม รูปทรงอาคาร การใช้สีในอาคาร รวมทั้งการตกแต่งภายใน

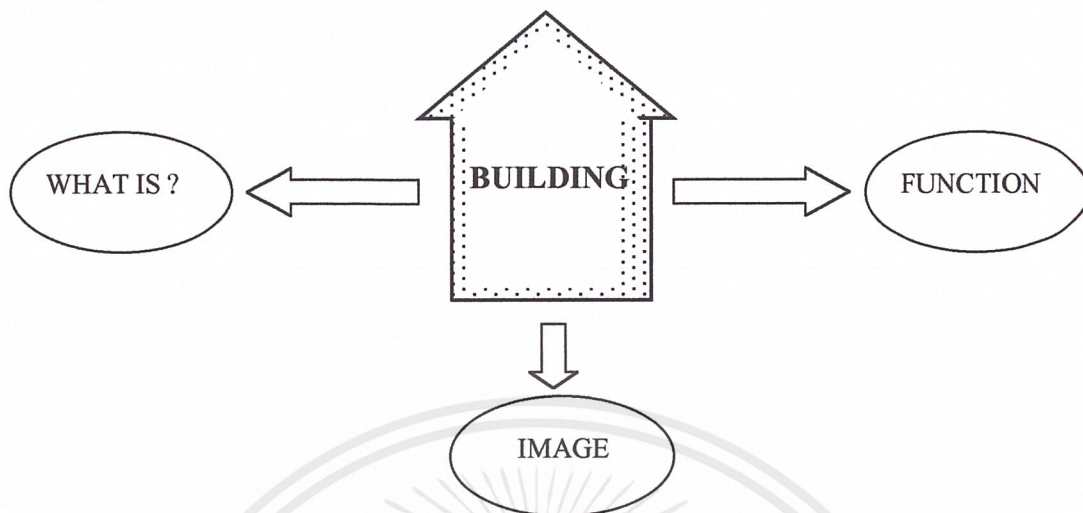
- แนวความคิดในการแสดงออกถึงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีและสัจจะในทางสถาปัตยกรรม



เนื่องจากเป็นอาคารทางด้านวิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่าจะต้องออกแบบอาคารให้เข้ากับบริบทของพื้นที่ ที่แสดงออกถึงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยค่อนข้างสูง แต่ก็ควรมีการแสดงออกถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เช่นการใช้แสงไฟ การแสดงระบบโครงสร้างที่ล้ำสมัย ทั้งในทางวิทยาศาสตร์และทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แนวความคิดที่ให้ลักษณะทางกายภาพมีความหมายทางสัญลักษณ์



โดยการออกแบบอาคารให้สื่อความเข้าใจทางหน้าที่ใช้สอยของอาคาร หรือประเภทอาคาร โดยเฉพาะ เพื่อให้เกิดการรับรู้และเข้าใจประเภทของอาคารได้ถูกต้อง ผ่านทางรูปทรงและรูปร่างค้ำต่างๆของอาคาร

- แนวความคิดในการสร้างจุดนำสายตาไปสู่ตัวอาคาร

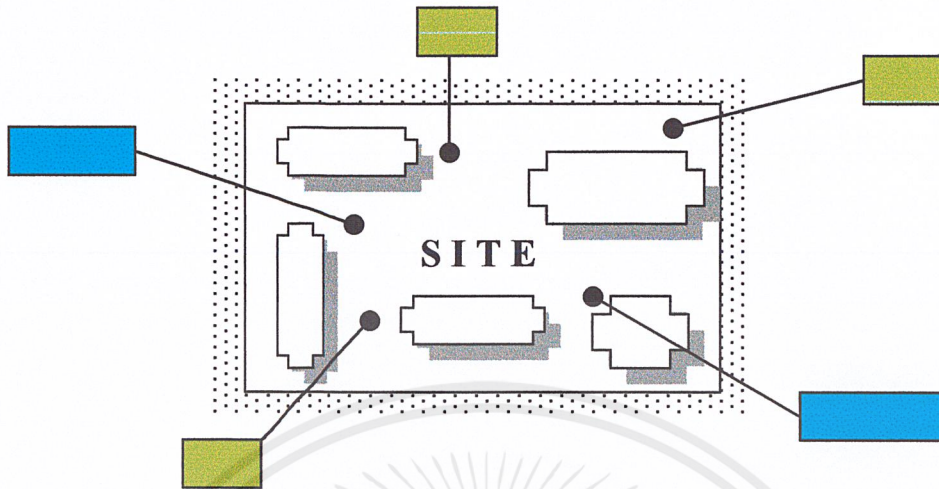


เช่นการสร้างทางเดินที่มุ่งเข้าสู่ทางเข้าด้านหน้า หรือการสร้าง Canopies ขึ้นออกมาจากอาคาร เพื่อเชิญและเป็นจุดนำสายตาของผู้ใช้อาคารเข้าสู่อาคาร อันเป็นการเสริมสร้างความเด่นและเน้นความสำคัญของอาคารให้เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

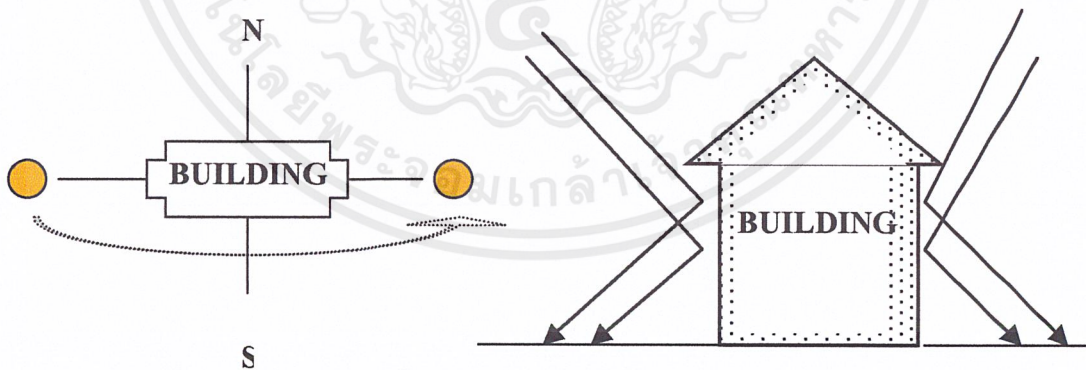
4.1.5 แนวความคิดด้านสภาพแวดล้อม

- แนวความคิดในการจัดให้มีพื้นที่โล่งและสระน้ำกระจายไปตามจุดต่างๆ



เพื่อให้เกิดความร่มรื่นและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ใช้โครงการ ซึ่งผู้ใช้สามารถมาใช้พื้นที่ส่วนนี้เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งก่อนและหลังเวลาเรียน มีชั่วโมงเรียนเพียงอย่างเดียว เมื่อเรียนเสร็จแล้วก็เดินทางกลับทันที ไม่มีที่พักร้อนและทำกิจกรรมอย่างอื่น ซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกผูกพันกับสถานที่

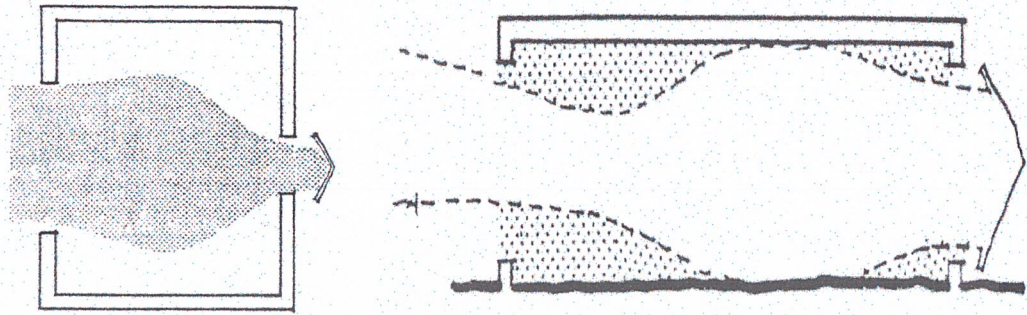
- แนวความคิดในการจัดวางผังอาคารให้สอดคล้องกับทิศทางเดินของดวงอาทิตย์



เพื่อให้อาคารรับความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรงน้อยที่สุด ทั้งจากการวางผังอาคารและการออกแบบผนังกันแดดให้กับตัวอาคาร อันเป็นการลดความร้อนที่จะเข้าสู่ตัวอาคาร ซึ่งจะเป็นการประหยัดพลังงานโดยตรง อีกทั้งในขณะเดียวกันยังสามารถเสริมสร้างภาวะความสบายให้เกิดขึ้นในอาคาร

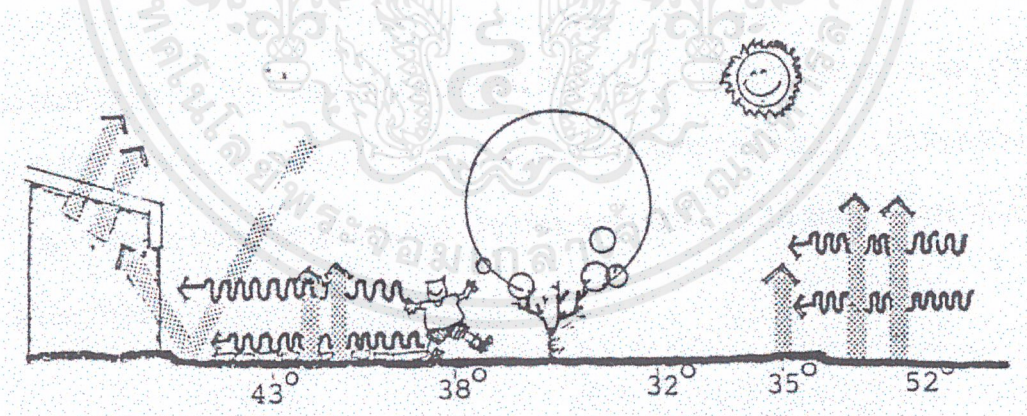
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แนวความคิดในการใช้ลมธรรมชาติช่วยระบายอากาศ



การวางผังอาคารและการจัดพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสม จะช่วยให้อาคารรับลมธรรมชาติตลอดทั้งปีได้มาก ช่วยให้สามารถระบายอากาศที่ตกค้างอยู่ในห้องได้ดีและช่วยให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกเย็นสบายได้ดีโดยไม่ต้องพึ่งเครื่องปรับอากาศมากนัก

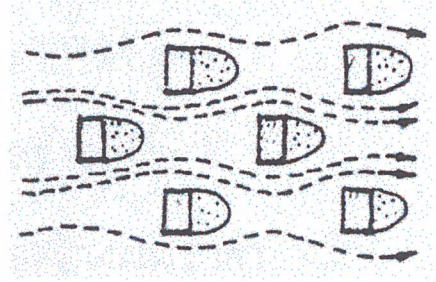
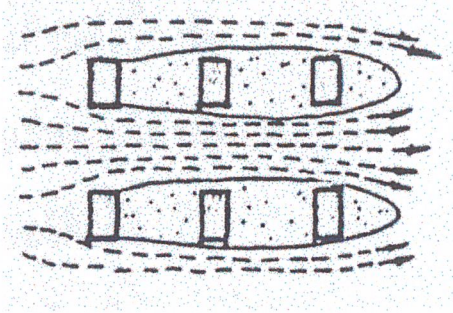
- แนวความคิดในการให้ร่มเงา



เพื่อลดการสะท้อนของความร้อนจากพื้นดินที่จะเข้าสู่ตัวอาคาร อีกทั้งยังสร้างความร่มรื่นและอากาศที่บริสุทธิ์ ในบางกรณียังสามารถช่วยในการบังคับทิศทางลมได้เช่นกัน

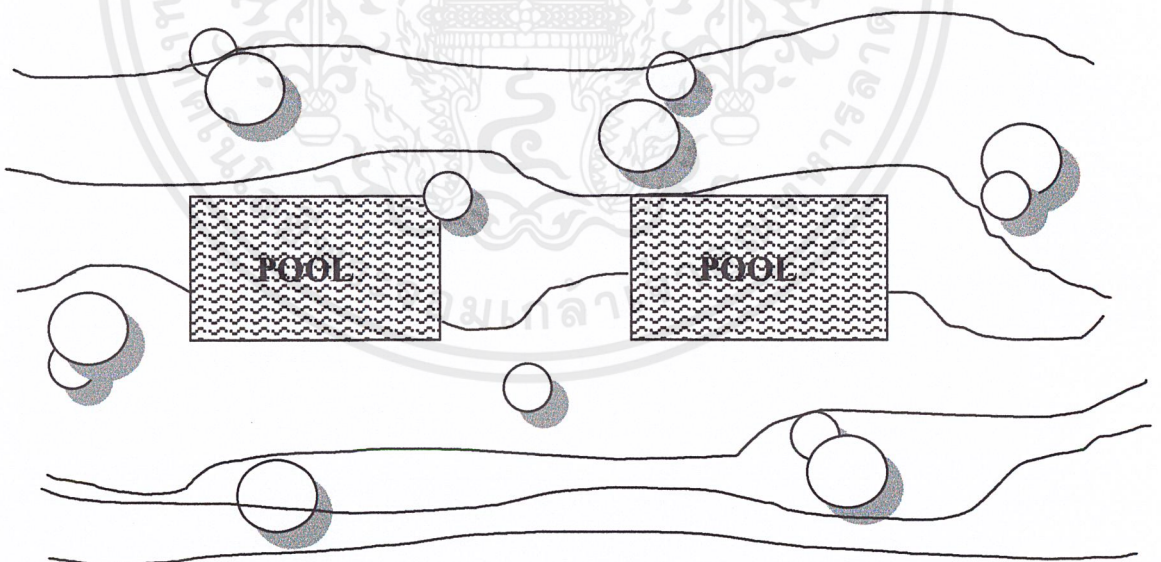
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แนวความคิดในการจัดกลุ่มอาคาร



การเว้นระยะห่างของแต่ละอาคารที่เหมาะสม จะทำให้ไม่บังกระแสลมธรรมชาติที่ควร จะพัดเข้าสู่อาคาร อาคารต่างๆหลังจะได้รับลมเท่าๆกัน อีกทั้งในบริเวณพื้นที่ที่ที่เว้นไว้ยังสามารถ ใช้เป็นส่วนพักผ่อนของผู้ใช้โครงการ

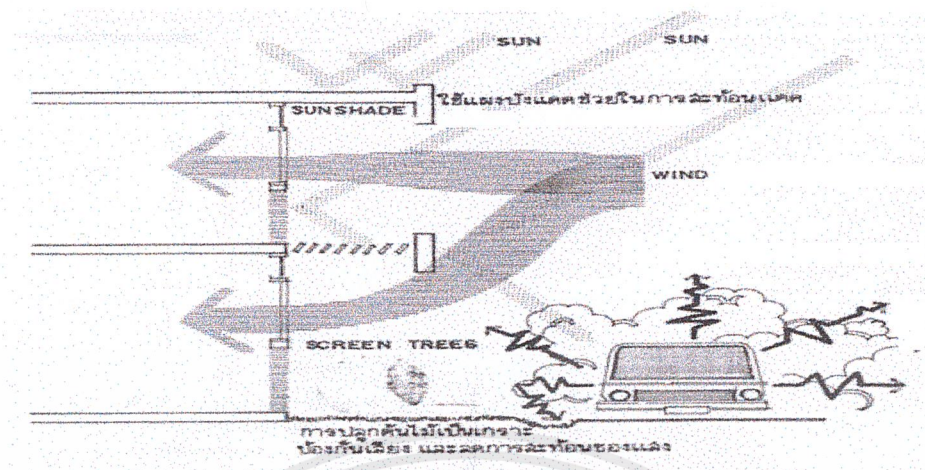
- แนวความคิดในการจัดสร้างสระน้ำ



เพื่อให้ผู้ใช้ที่ผ่านไป-มา เกิดความรู้สึกสงบร่มเย็น อีกทั้งกระแสลมที่พัดผ่านสระน้ำ จะ นำความเย็นเข้าสู่ตัวอาคาร น้ำในสระน้ำยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการรดน้ำต้นไม้และ ใช้ประโยชน์อื่นๆได้ตามแต่กรณีอีกด้วย

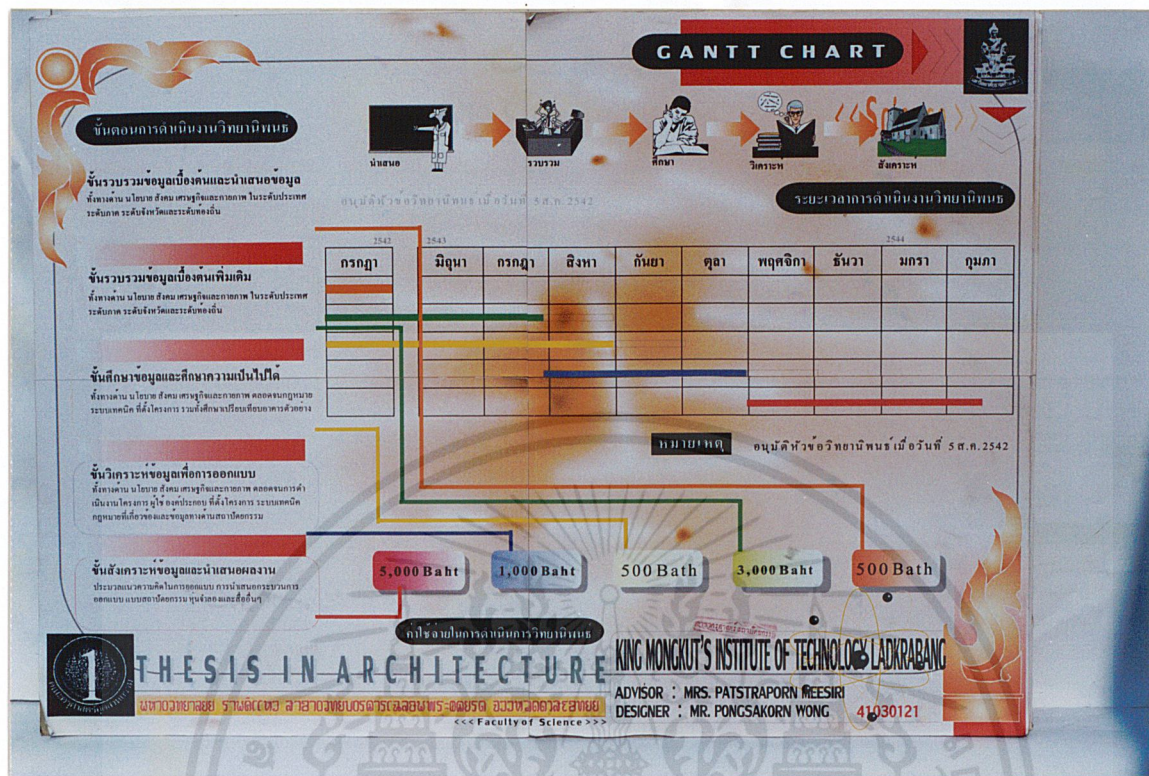
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แนวความคิดในการปลูกต้นไม้เป็นแนวเพื่อป้องกันเสียงและฝุ่นละออง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน



4.2 แสดงความเป็นมาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT PROPOSAL

เหตุผล
 ครอบคลุมงานโยธาในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การขยายโอกาสทางการศึกษาและส่งเสริมพัฒนาจิตใจในสาขาที่ขาดแคลน

ปัญหา
 ปัจจุบันมหาวิทยาลัยในประเทศไทยไม่สามารถเร่งรัดการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่กระจ่ายสถานศึกษาออกสู่ภูมิภาคได้อย่างจริงจัง

ทางแก้ไข
 ศึกษาจุดมุ่งหมายของนโยบายที่มุ่งเน้นในการพัฒนาการศึกษาและเร่งรัดปฏิบัติให้สอดคล้องกับนโยบายตามที่ได้วางเอาไว้

วัตถุประสงค์
 เพื่อให้นโยบายหลักของประเทศได้ถูกนำไปปฏิบัติอย่างถูกต้องที่สัมพันธ์กัน

การวิจัย
 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาคเรียนแบบรวมอยู่ที่ศูนย์กลางของภูมิภาคทำให้ประชาชนมีโอกาสที่จะเรียนในภูมิภาคของตน

การแก้ปัญหา
 การรวมศูนย์การเรียนอยู่ที่ส่วนกลางทำให้ประชาชนมีโอกาสที่จะเข้ามาศึกษาต่อได้เกิดความเหมาะสมมากขึ้น

การประเมินผล
 ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับทรัพยากรของภูมิภาคและเสริมให้มีความสามารถเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของภูมิภาค

การประเมินผล
 การเรียนแบบรวมอยู่ที่ส่วนกลางไม่สามารถผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจของภูมิภาคได้อย่างแท้จริง

การประเมินผล
 เพื่อให้เป็นสถาบันที่เข้มแข็งความก้าวหน้าของชุมชนให้ประชาชนมีส่วนร่วมและมีอิทธิพลที่เข้มแข็งในการพัฒนาภูมิภาค

การประเมินผล
 ในบางภูมิภาคของประเทศไทยสถาบันที่จะเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีและการทำให้อัตโนมัติในการพัฒนาการศึกษา

การประเมินผล
 ขยายขอบเขตของสถาบันที่มีคุณภาพและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับภูมิภาคของภูมิภาค

การประเมินผล
 เพื่อให้ส่วนภูมิภาคของประเทศไทยมีส่วนร่วมและสร้างจิตสำนึกให้เป็นศูนย์ของสาขาวิชาของภูมิภาคพัฒนาคุณภาพของเมือง

THESIS IN ARCHITECTURE
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN REESIRI
 DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.3 แสดงเหตุผลในการเสนอโครงการ

POLICY STUDY

นโยบายหลักของประเทศ

แผนการศึกษาภาคกลาง
 มุ่งเน้นการศึกษาที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ ผู้รับการศึกษาที่คิดค้นวิเทศศาสตร์และระบบโลจิสติกส์ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาให้แก่คนในชุมชน

การจัดการศึกษา
 พัฒนาศูนย์กลางให้มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีปรับปรุงรูปแบบการศึกษาให้เข้ากันสภาพปัญหาของท้องถิ่น

การปรับปรุงคุณภาพ
 ส่งเสริมหรือจัดตั้งด้านวิเทศศาสตร์และสังคมศาสตร์มุ่งเน้นการวิจัยทางการศึกษาที่เชื่อมโยงปัญหาการเรียนการสอนระดับชาติให้มาขึ้น

งานวิจัย
 ส่งเสริมการให้บริการวิชาการแก่สังคมโดยใช้วิธีวิจัยที่ครอบคลุมและเชื่อมโยงของชุมชนและปรับปรุงการให้บริการวิชาการแก่สังคมในชุมชน

บริการของวิชาการ
 ส่งเสริมกิจกรรมด้านอนุรักษ์และเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรมปฎิบัติให้เห็นคุณค่าของการอนุรักษ์และจะปรับปรุงศิลปวัฒนธรรมระดับจังหวัดเสริมของควมมีไทย

ศิษย์และวัฒนธรรม

ตารางแสดงเพิ่มการผลิตในสาขาที่ขาดแคลน

สาขาวิชา	จำนวนการผลิต
วิศวกรรมศาสตร์	8665
ศึกษาศาสตร์	900
บริหารธุรกิจ	320
เกษตรศาสตร์	825
การแพทย์	1290
พยาบาลศาสตร์	3390
สถาปัตยกรรมศาสตร์	675
ศิลปกรรมศาสตร์	3280
สัตวศาสตร์	128
เกษตรศาสตร์	3900
ศึกษาศาสตร์	4000
ศิลปกรรมศาสตร์	3457
วิศวกรรมศาสตร์	11580


นโยบายการศึกษาภาคกลาง
 กำหนดนโยบายให้สอดคล้องกับนโยบายหลักของประเทศกว่าการศึกษาส่งเสริมการพัฒนาคนในขณะเดียวกันจะสนับสนุนลดความเหลื่อมล้ำของเงินรายนักศึกษาในส่วนกลางกว่า 1380,000 คน ให้กระจายลดสู่ส่วนภูมิภาคได้

THESIS IN ARCHITECTURE
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN REESIRI
 DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.4 แสดงการศึกษาทางด้านนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOCIAL STUDY



จำนวนประชากร

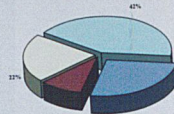
ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 62 ล้านคน
อาศัยอยู่ในภาคเหนือ 12 ล้านคน
อัตราการเพิ่มของประชากรร้อยละ 1.07 ต่อปี

จังหวัดสุโขทัยมีประชากร 617,096 คน

เป็นชายประมาณ 302,946 คน
เป็นหญิงประมาณ 314,150 คน

อาชีพที่สำคัญ

ได้แก่เกษตรกรรม การค้าปลีก และค้าส่ง รวมถึงอุตสาหกรรมขนาดย่อม

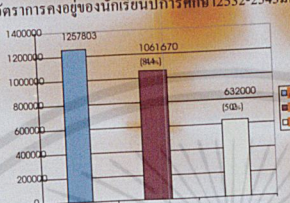


ชนบทรวมนิยมประเพณี

ชาวไทยส่วนใหญ่ยังไว้ใจละ 95.4% กับศาสนาพุทธ
ที่จังหวัดสุโขทัยตั้งชุมชนโบราณ วิถีชีวิตดั้งเดิม 277 แห่ง
ศาสนิกชน 115 คน และเมืองเก่าจังหวัดสุโขทัย
ประวัติศาสตร์ที่เจริญรุ่งเรืองมากราวสองปีที่ผ่านมาทำให้
มีโบราณสถานที่ต้องจับตามองคือ ใด้ว่าเป็นเมือง
เก่าแก่ประวัติศาสตร์ที่ยาวนาน

การศึกษา

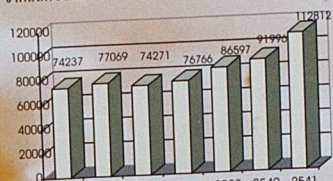
จากสถิติของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับชาติ
อัตราการคงอยู่ของนักเรียนปีการศึกษา 12532-2543 มีดังนี้



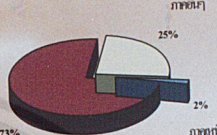
ในขณะที่ทบวงมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาต่อได้เพียง 297,052 คนเท่านั้น

Science

จากสถิติของมหาวิทยาลัยรามคำแหงมีนักศึกษาใหม่ดังนี้



แต่พบว่านักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ที่ภาคเหนือพบอาศัย
อยู่ที่ภาคเหนือขณะศึกษาเพียงร้อยละ 2 เท่านั้น




THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ งามเลิศ (ผอ.) นางสาวชนนพร อดุลยพร (ผอ.รอง) ออมวันทวดี อวลาชยาภรณ์
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121
Faculty of Science

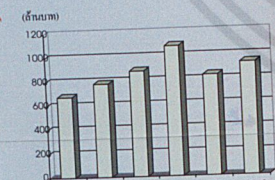
ภาพที่ 4.5 แสดงการศึกษาทางด้านสังคม

ECONOMIC STUDY



งบประมาณจากภาครัฐ

งบประมาณที่มหาวิทยาลัยได้รับจากทบวงมหาวิทยาลัย
ในปีงบประมาณของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติระยะที่
เฉลี่ยปีละ 1,000 ล้านบาท รวม 515,000 ล้านบาท
จึงในปี 2537-2542 มีงบประมาณราชภัฏดังนี้



(ล้านบาท)

นอกจากนี้จากวิกฤตเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในปี
2538 ประเทศไทยได้รับเงินกู้จาก IMF เป็นเงินกว่า
สามแสนบาท ในส่วนนี้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้ขอ
เพื่อนำเงินมาใช้ในการก่อสร้างอาคารและจัดซื้อครุ
ภัณฑ์จำนวนเงิน **11,582 ล้านบาท**

เงินงบประมาณจากภาครัฐบาล

มีขนาดต่ำกว่าในแต่ต่างประเทศ

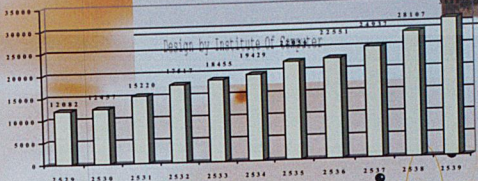
เงินกู้ที่รัฐบาลเป็นผู้รับประกัน

มีแนวโน้มโครงการให้บริการด้านการศึกษา

รายได้จากตลาดรองการเงิน

แหล่งที่มาของเงินทุน

รายได้เฉลี่ยต่อคนในจังหวัดสุโขทัยปี 2529-2539



THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ งามเลิศ (ผอ.) นางสาวชนนพร อดุลยพร (ผอ.รอง) ออมวันทวดี อวลาชยาภรณ์
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121
Faculty of Science


ภาพที่ 4.6 แสดงการศึกษาทางด้านเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PHYSICAL STUDY

อาณาเขตที่ตั้ง

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5 องศา 21 องศาเหนือกับเส้นแวงที่ 90 องศา ถึง 106 องศาตะวันออก มีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นมีพื้นที่ประมาณ 518,000 ตารางกิโลเมตร เฉพาะในส่วนของภาคเหนือมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 169,644.299 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็น 33.06%



จังหวัดสุโขทัยตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคเหนือมีเนื้อที่ประมาณ 6,595 ตารางกิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครทางรถยนต์ประมาณ 440 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	จังหวัดแพร่
ทิศตะวันออก	ติดกับ	จังหวัดอุตรดิตถ์และพิษณุโลก
ทิศใต้	ติดกับ	จังหวัดกำแพงเพชร
ทิศตะวันตก	ติดกับ	จังหวัดตากและลำปาง

การแบ่งเขตปกครอง

พื้นที่ ได้รับจากการให้พื้นที่ส่วนภูมิภาคจังหวัดมีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 18,56 ล้านหน่วย

ประชา มีการประปรายแห่งมีกำลังการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 12 ล้านลูกบาศก์เมตร

กรมขนส่ง มีทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงจังหวัด ใช้ได้โดยสะดวกจากกรุงเทพมหานครทางหลวงหมายเลข 32 ถึงนครสวรรค์แล้วจึงต่อด้วยทางหลวงหมายเลข 17 เข้าสู่สุโขทัยทางรถไฟและทางเครื่องบินสามารถลงได้ที่จังหวัดพิษณุโลก

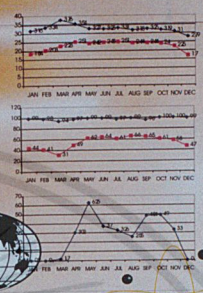
การสื่อสาร มีที่ทำการไปรษณีย์ 3 แห่ง สถานีโทรศัพที่ 2 แห่ง

สาธารณสุข มีโรงพยาบาลของรัฐแห่งละ 1 แห่ง มี 09 แห่ง กิ่งกสิกรรม 6 แห่ง

ภูมิประเทศ-ภูมิอากาศ

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มมีแม่น้ำไหลผ่านเป็นระยะทาง 180 กิโลเมตร มีภูเขาขนาดมโหฬารที่สูงที่สุดคือเขาหลวง สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,182 เมตร

จังหวัดสุโขทัยมีภูมิอากาศแห้งแล้งแตกต่างกันมากในฤดูร้อนอากาศจะแห้งแล้งและอบอุ่นหนาวจะหนาวจัดส่วนฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคมฤดูฝนมีเดือน 26-27 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 61-67 เปอร์เซ็นต์ที่ทางถนนส่วนใหญ่ที่มาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้



อุณหภูมิตลอดปี

ความชื้นตลอดปี

ปริมาณฝนตลอดปี

THESIS IN ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN MEESIRI DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

มหาวิทยาลัย รัตนโกสินทร์ สาขาของบัณฑิตวิทยาลัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์

ภาพที่ 4.7 แสดงการศึกษาทางด้านกายภาพ

CASE STUDY

อาคารตัวอย่างในประเทศ

1 อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อาคารเรียนคณาจารย์



2 อาคารจุฬารัตน์วิทยลัย (อาคารเรียนและปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (อจล.))



อาคารตัวอย่างจากต่างประเทศ



ลักษณะที่เด่นชัด	จุดเด่น/จุดด้อย	บทเรียนที่ได้รับ
1. วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง	ใช้วัสดุที่ทนทาน ทนแดด ทนฝน ทนมลพิษ	เลือกใช้วัสดุที่ทนทาน ทนแดด ทนฝน ทนมลพิษ
2. ความสูง	มีความสูงที่เหมาะสม ไม่สูงเกินไป	พิจารณาความสูงที่เหมาะสม ไม่สูงเกินไป
3. รูปแบบอาคาร	รูปแบบอาคารที่ทันสมัย สวยงาม	รูปแบบอาคารที่ทันสมัย สวยงาม
4. ระบบปรับอากาศ	ใช้ระบบปรับอากาศที่ประหยัดพลังงาน	ใช้ระบบปรับอากาศที่ประหยัดพลังงาน
5. ระบบไฟฟ้า	ใช้ระบบไฟฟ้าที่ปลอดภัย	ใช้ระบบไฟฟ้าที่ปลอดภัย

THESIS IN ARCHITECTURE

ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN MEESIRI DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

มหาวิทยาลัย รัตนโกสินทร์ สาขาของบัณฑิตวิทยาลัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์

ภาพที่ 4.8 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง (A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

Science

วันที่เริ่มต้น	สถานที่ปฏิบัติงาน	ประเภทงานที่ได้รับผิดชอบ	หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
1. 2555-2556	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ 16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
2. 2556-2557	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ 16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
3. 2557-2558	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ 16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
4. 2558-2559	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ 16 ชั้นเรียนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

ภาพตัวอย่างของปฏิบัติการชนิดต่างๆ

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

ห้องปฏิบัติการเคมี

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

ห้องปฏิบัติการเคมี

ห้องปฏิบัติการทางเคมี

THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ รัตนดี (นางสาวชยาภรณ์รัตนดี) อดิสรณ์ อดิสรณ์ อดิสรณ์ อดิสรณ์

ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONCSAKORN WONG 41030121

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพที่ 4.9 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง (B)

ORGANIZATION CHART

Science

คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รองคณบดีฝ่ายบริการวิชาการ

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม

รองคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษ

สภ.เสนาธิการคณะ

เทคโนโลยีการศึกษา

อากาศอานที

ช่างเทคนิคอะอานที

สาขาวิชาแกน

หน่วยสารบรรณ

เทคโนโลยีสารสนเทศ

หน่วยแผนงาน

หน่วยประสาน

หน่วยประชาสัมพันธ์

หน่วยเอกสารงานพิมพ์

หน่วยพัสดุ

รักษาความปลอดภัย

หน่วยซ่อมบำรุง

หน่วยยานพาหนะ

หน่วยทะเบียน

ห้องสมุด

รักษาความปลอดภัย

หน่วยพัสดุ

รักษาความปลอดภัย

หน่วยซ่อมบำรุง

หน่วยยานพาหนะ

หน่วยการเงินบัญชี

หน่วยพัสดุ

รักษาความปลอดภัย

หน่วยซ่อมบำรุง

หน่วยยานพาหนะ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล รัตนดี

THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ รัตนดี (นางสาวชยาภรณ์รัตนดี) อดิสรณ์ อดิสรณ์ อดิสรณ์ อดิสรณ์

ADVISOR : MRS. PATSTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONCSAKORN WONG 41030121

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพที่ 4.10 แสดงการแบ่งส่วนการบริหารงานภายในองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEFINE USER

ประเภทผู้ใช้โครงการและจำนวน

- บุคลากร 119 คน
- บุคลากรเจ้าหน้าที่ 76 คน
- คณาจารย์ 5,789 คน
- นักศึกษา
- บุคคลภายนอก

ชื่อโครงการ	จำนวนคน
1. มหาวิทยาลัย	1
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร	4
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	4
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	1
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	4
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	7
5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	3
6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	3
7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	4
8. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	7
9. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	10
10. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	10
11. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	10
12. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	10
รวม	5,983 คน

ปีการศึกษา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนคณาจารย์	จำนวนบุคลากร
2554	3,191	1,700	319
2555	2,462	1,543	31
2556	3,900	2,000	428
2557	2,844	1,417	25
2558	4,818	2,886	57
2559	3,842	2,172	39
2560	3,290	2,071	30
2561	2,495	1,500	39
2562	3,110	1,650	38
2563	4,322	2,881	53
2564	3,542	2,315	39
2565	2,538	1,522	31
2566	3,234	1,479	36
2567	3,223	1,471	27
2568	4,809	2,880	57
รวม	37,000	21,300	632

ในปีการศึกษา 2564 มีนักศึกษาใหม่ 4,809 คน และคณาจารย์ใหม่ 2,880 คน

นักศึกษานักเรียน

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2564 ถึง 30 กันยายน 2565

นักศึกษานักเรียนใหม่ 2,544 คน

นักศึกษานักเรียนเก่า 2,300 คน

รวม นักศึกษานักเรียนทั้งหมด 4,844 คน

นักศึกษานักเรียนใหม่ 2,544 คน

นักศึกษานักเรียนเก่า 2,300 คน

รวม นักศึกษานักเรียนทั้งหมด 4,844 คน

คณาจารย์

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2564 ถึง 30 กันยายน 2565

คณาจารย์ใหม่ 2,300 คน

คณาจารย์เก่า 2,300 คน

รวม คณาจารย์ทั้งหมด 4,600 คน

บุคลากร

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2564 ถึง 30 กันยายน 2565

บุคลากรใหม่ 66 คน

บุคลากรเก่า 66 คน

รวม บุคลากรทั้งหมด 132 คน

THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ รามณรงค์ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

<<< Faculty of Science >>>

ภาพที่ 4.11 แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ

USER BEHAVIOR

บุคลากรเจ้าหน้าที่

คณาจารย์

นักศึกษา

พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1. เข้าสู่ระบบ

2. ค้นหาข้อมูล

3. ดูรายละเอียด

4. ดาวน์โหลดเอกสาร

5. ติดต่อสอบถาม

6. แจ้งข้อผิดพลาด

7. ออกจากโปรแกรม

นักศึกษานักเรียน

คณาจารย์

บุคลากร

ตารางแสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการตามเดือน

เดือน	1. เข้าสู่ระบบ	2. ค้นหาข้อมูล	3. ดูรายละเอียด	4. ดาวน์โหลดเอกสาร	5. ติดต่อสอบถาม	6. แจ้งข้อผิดพลาด	7. ออกจากโปรแกรม
1	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
2	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
3	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
5	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
6	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
7	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
8	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
9	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
10	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
11	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
12	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00

THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ รามณรงค์ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

<<< Faculty of Science >>>

ภาพที่ 4.12 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEFINE ELEMENT

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบ

- จากกรณีศึกษาที่ลักษณะการประกอบเพื่อหาความต่อเนื่องสัมพันธ์
- จากความต่อเนื่องของโครงการที่เชื่อมกันประกอบกันตามองค์ประกอบ

Course Analysis

- ศึกษาหลักสูตรและจัดประเภทวิชาออกเป็นหมวดต่างๆ
- นำวิชาที่เป็นประเภทเดียวกันมาจัดเป็นแต่ละประเภทของข้อเรียน
- วิเคราะห์จำนวนวิชาที่ใช้ในแต่ละระบบวิชา
- นำจำนวนรายวิชาต่อสัปดาห์ของแต่ละห้องเรียนมาหารจำนวนห้องเรียน โดยใช้เกณฑ์ของแต่ละของรายเรียนสูงสุดที่ห้องเรียนให้ได้ ระบบระบบวิชาละ 10 รายเรียนได้ 13 รายต่อสัปดาห์ ระบบระบบวิชาละ 10 รายเรียนได้ 25 รายต่อสัปดาห์
- ขนาดการศึกษาที่ข้อเรียนใช้เข้ามาสร้างอาคารทางการศึกษาของแผนพัฒนา

หลักสูตรการเรียบเรียงของมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.1 หน่วยวิชาศึกษาทั่วไป

1.1.1 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

1.1.2 วัฒนธรรมศึกษา

1.1.3 ศึกษาศาสตร์เบื้องต้น

1.4 หน่วยวิชาสังคมศาสตร์

1.4.1 ศึกษาศาสตร์เบื้องต้น

1.4.2 วิชาเอก

1.4.3 วิชาบังคับเลือก

2.2 วิชาเอก

2.2.1 วิชาบังคับเลือก

2.2.2 วิชาบังคับเลือก

3. หมวดวิชาโท

3.1 หมวดวิชาเลือกเสรี

ประเภทข้อเรียน	รายวิชา	จำนวน นศ.	คาบเรียน	รวม คาบ	คาบ/สัปดาห์	คาบ/วัน	คาบ/สัปดาห์	คาบ/วัน
ส่วนเรียนรวม (ขอเลือกตัวใหม่)	คณิตศาสตร์	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	เคมีทั่วไป 1	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	เคมีทั่วไป 2	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	วิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	1,194	1	1,194	1	1	1	1
	เรขาคณิตศาสตร์ 1	1,494	1	1,494	1	1	1	1
	เรขาคณิตศาสตร์ 2	1,390	1	1,390	1	1	1	1
	ฟิสิกส์พื้นฐานชั้นมหา 1	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	ฟิสิกส์พื้นฐานชั้นมหา 2	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	พลศาสตร์	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	อิเล็กทรอนิกส์	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	การให้คะแนน	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	การเขียนการประกอบไทย	1,390	1	1,390	1	1	1	1
	เรขาคณิตศาสตร์ 3	1,147	1	1,147	1	1	1	1
	ทั้งหมดรวม	296	1	296	1	1	1	1
	จำนวนรวม	1,500	คน					

นางสาววชิราภรณ์ รานต์แก้ว สาขาวิชาพัฒนบริหารศาสตรบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONCSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.13 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (A)

DEFINE ELEMENT

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบ

- จากกรณีศึกษาที่ลักษณะการประกอบเพื่อหาความต่อเนื่องสัมพันธ์
- จากความต่อเนื่องของโครงการที่เชื่อมกันประกอบกันตามองค์ประกอบ

Course Analysis

- ศึกษาหลักสูตรและจัดประเภทวิชาออกเป็นหมวดต่างๆ
- นำวิชาที่เป็นประเภทเดียวกันมาจัดเป็นแต่ละประเภทของข้อเรียน
- วิเคราะห์จำนวนวิชาที่ใช้ในแต่ละระบบวิชา
- นำจำนวนรายวิชาต่อสัปดาห์ของแต่ละห้องเรียนมาหารจำนวนห้องเรียน โดยใช้เกณฑ์ของแต่ละของรายเรียนสูงสุดที่ห้องเรียนให้ได้ ระบบระบบวิชาละ 10 รายเรียนได้ 13 รายต่อสัปดาห์ ระบบระบบวิชาละ 10 รายเรียนได้ 25 รายต่อสัปดาห์
- ขนาดการศึกษาที่ข้อเรียนใช้เข้ามาสร้างอาคารทางการศึกษาของแผนพัฒนา

หลักสูตรการเรียบเรียงของมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.1 หน่วยวิชาศึกษาทั่วไป

1.1.1 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

1.1.2 วัฒนธรรมศึกษา

1.1.3 ศึกษาศาสตร์เบื้องต้น

1.4 หน่วยวิชาสังคมศาสตร์

1.4.1 ศึกษาศาสตร์เบื้องต้น

1.4.2 วิชาเอก

1.4.3 วิชาบังคับเลือก

2.2 วิชาเอก

2.2.1 วิชาบังคับเลือก

2.2.2 วิชาบังคับเลือก

3. หมวดวิชาโท

3.1 หมวดวิชาเลือกเสรี

ประเภทข้อเรียน	รายวิชา	จำนวน นศ.	คาบเรียน	รวม คาบ	คาบ/สัปดาห์	คาบ/วัน	คาบ/สัปดาห์	คาบ/วัน
ส่วนเรียนรวม (ขอเลือกตัวใหม่)	คณิตศาสตร์	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	เคมีทั่วไป 1	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	เคมีทั่วไป 2	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	วิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	1,194	1	1,194	1	1	1	1
	เรขาคณิตศาสตร์ 1	1,494	1	1,494	1	1	1	1
	เรขาคณิตศาสตร์ 2	1,390	1	1,390	1	1	1	1
	ฟิสิกส์พื้นฐานชั้นมหา 1	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	ฟิสิกส์พื้นฐานชั้นมหา 2	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	พลศาสตร์	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	อิเล็กทรอนิกส์	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	การให้คะแนน	1,447	1	1,447	1	1	1	1
	การเขียนการประกอบไทย	1,390	1	1,390	1	1	1	1
	เรขาคณิตศาสตร์ 3	1,147	1	1,147	1	1	1	1
	ทั้งหมดรวม	296	1	296	1	1	1	1
	จำนวนรวม	1,500	คน					

นางสาววชิราภรณ์ รานต์แก้ว สาขาวิชาพัฒนบริหารศาสตรบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONCSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.14 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Course Analysis

DEFINE ELEMENT

ตารางแสดงการวิเคราะห์หลักสูตร

ประเภท หลักสูตร	สาขาวิชา	จำนวน หน่วย	รวม หน่วย	รวม วิชา	รวม วิชา เลือก	รวม วิชา บังคับ	รวม วิชา เลือก	รวม วิชา บังคับ	รวม วิชา เลือก
หลักสูตร ปริญญาตรี	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต	34	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	34	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1	4	1	5	300	1	
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						

ตารางแสดงการวิเคราะห์หลักสูตร



THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชญาวดี วัฒนศิริคุณ, สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN REESIRI
DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.17 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (E)



Course Analysis

DEFINE ELEMENT

ตารางแสดงการวิเคราะห์หลักสูตร

ประเภท หลักสูตร	สาขาวิชา	จำนวน หน่วย	รวม หน่วย	รวม วิชา	รวม วิชา เลือก	รวม วิชา บังคับ	รวม วิชา เลือก	รวม วิชา บังคับ	รวม วิชา เลือก
หลักสูตร ปริญญาตรี	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต	8	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	14	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	4	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	6	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	20	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	12	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	80	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	57	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	57	1						
	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์	57	1						

ตารางแสดงการวิเคราะห์หลักสูตร



THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชญาวดี วัฒนศิริคุณ, สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN REESIRI
DESIGNER : MR. PONGSAKORN WONG 41030121

Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

- ส่วนบริหารโครงการ : รับผิดชอบด้านงานของบุคลากรต่าง ๆ ในโครงการ
- ส่วนการศึกษา : รับผิดชอบด้านวิชาการสอนนักศึกษา
- ส่วนบริหาร : รับผิดชอบด้านงานบริหารโครงการ

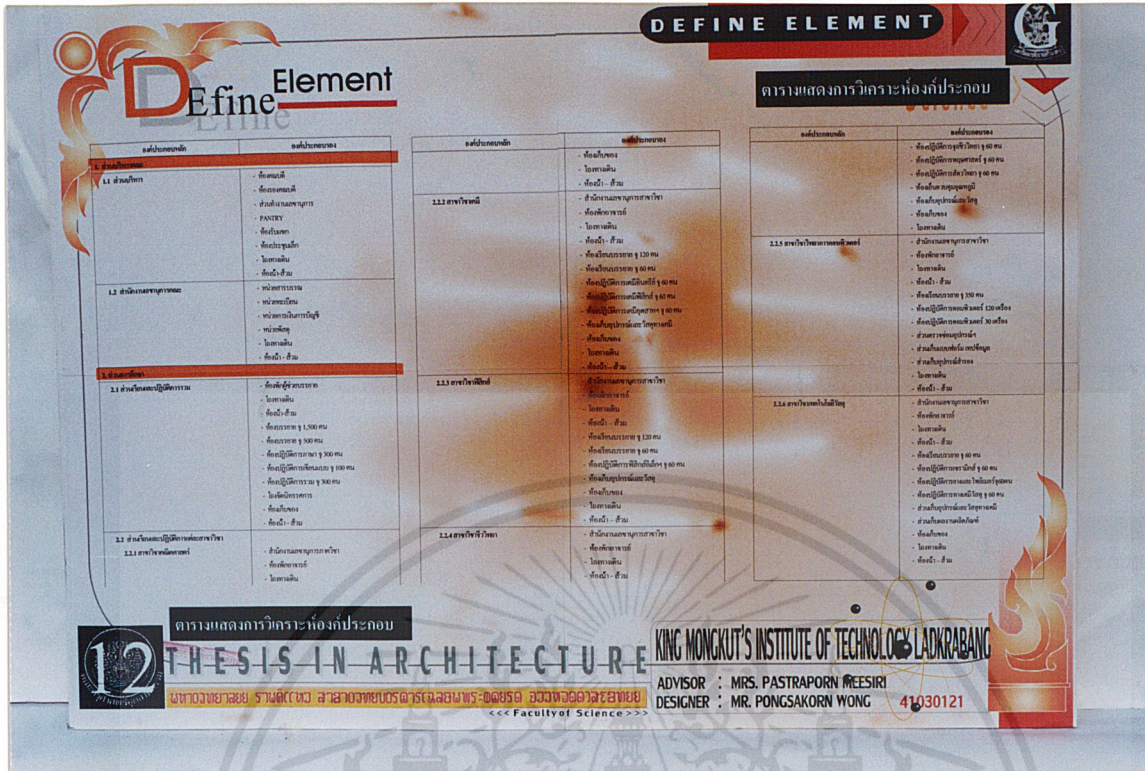
Regional Campus มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

Flash Presentation

Design by Institute Of Computer September 2008

ภาพที่ 4.18 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (F)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

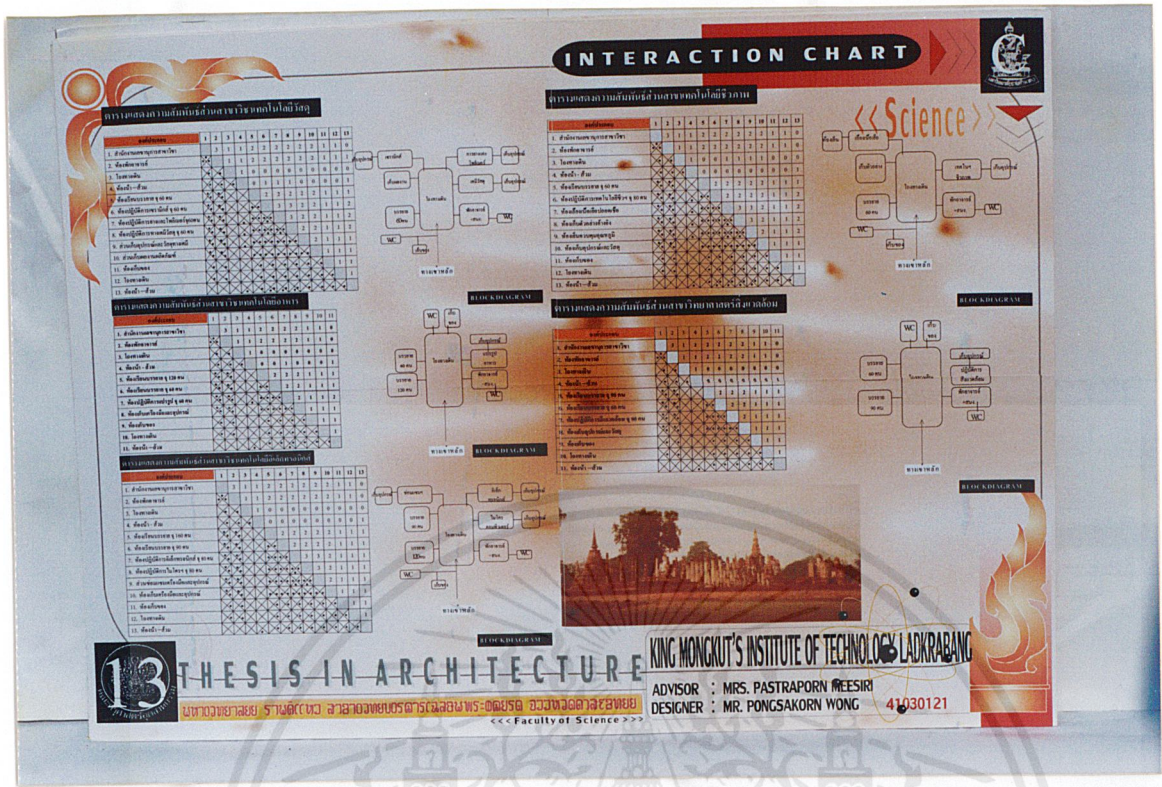


ภาพที่ 4.19 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (G)

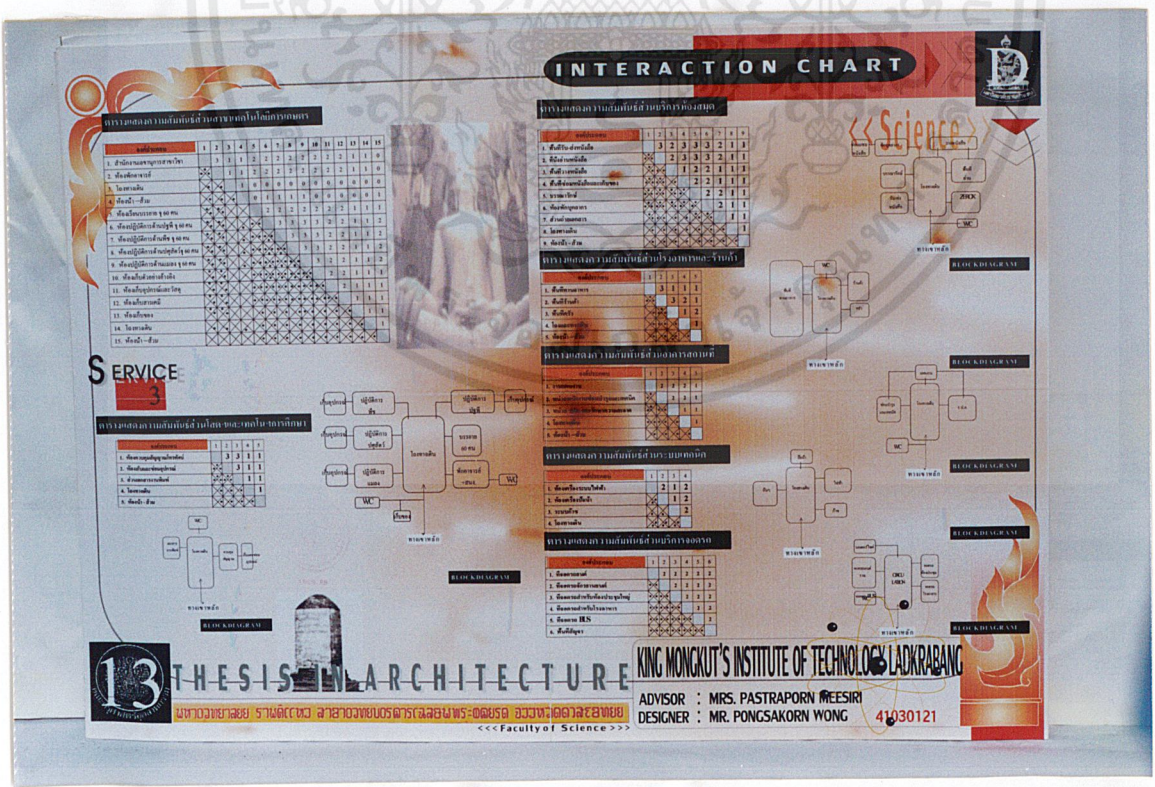


ภาพที่ 4.20 แสดงการจำแนกองค์ประกอบ (H)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

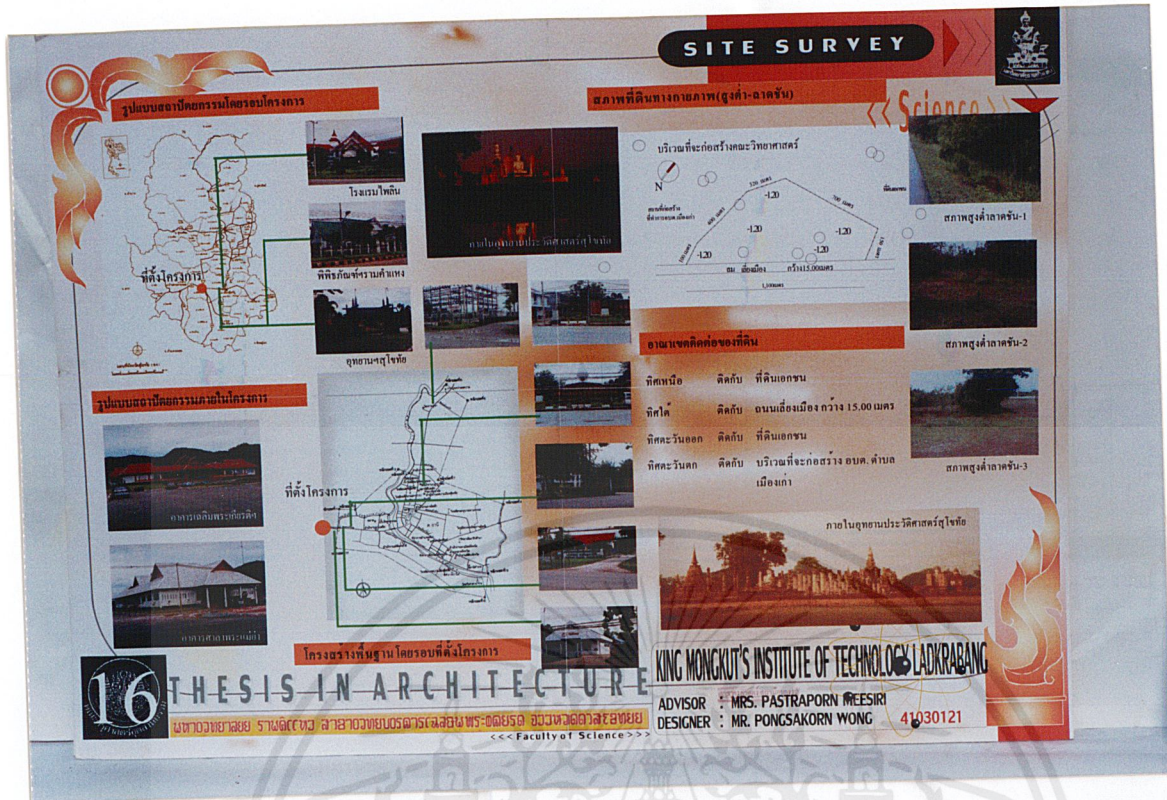


ภาพที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (C)



ภาพที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.29 แสดงการสำรวจที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 4.30 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BUILDING SYSTEM

ระบบปรับอากาศ

โดยทั่วไปใช้แบบแยกส่วน เพราะสะดวกและประหยัดในการควบคุมแต่ละห้องจัดให้มีพื้นที่สำหรับวางเครื่อง Condenser ให้มีจุดไม่รบกวนสภาพใน ส่วนที่ติดตั้งนี้ มาจากเซ่นเพื่อประหยัดพื้นที่ของอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางที่ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์พัฒนามาก

ข้อดีของระบบนี้คือ

ติดตั้งง่ายกว่าระบบไม่กินพื้นที่อาคาร โดยไม่ต้องเดินท่อน้ำ มีความยาวไม่ยืดหยุ่น ควบคุมง่ายกว่าระบบที่ติดตั้งอยู่ด้านบนของอาคารในโครงการในส่วนของห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีที่ไม่สามารถใช้น้ำดับไฟได้ใช้พัดลมดูดอากาศในบริเวณนั้นมาดูดอากาศบริเวณห้องปฏิบัติการที่วางจุดของอาคาร นอกจากนี้ส่วนที่มีเครื่องใช้หรืออุปกรณ์หรือเอกสารสำคัญจัดให้มีระบบดับเพลิงแบบที่ FM200 ซึ่งไม่ทิ้งสารพิษตกค้าง

ข้อดีของระบบนี้คือ

สามารถติดตั้งได้ทุกห้อง

ระบบป้องกันไฟ

เลือกใช้ระบบชุดประตูคอกเหล็กทางไว้ที่ของฟาร์มดัดโค้งมีสภาพทนไฟที่ทนต่ออุณหภูมิของเตาหม้อต้มสูงถึง 1000 องศาเซลเซียส

ข้อดีของระบบนี้คือ

การระบายอากาศในห้องที่ไม่ต้องการควบคุมอุณหภูมิสามารถใช้อุปกรณ์ระบายอากาศในช่องที่จะต้องมีควบคุมอุณหภูมิความชื้นจะต้องให้มีผู้ดูดซับติดตั้งโดยผู้ดูดซับนั้นจะต้องไม่ดูดอากาศที่ได้รับสารกรองแล้วออกไปได้ในส่วนของอาคารที่ติดตั้งนี้จะมีแบบ Vertical Sub-Mainline Horizontal Sub-Mainline ซึ่งแล้วแต่แบบของนั้นเอง โดยที่เมื่อใช้ระบบนี้แล้วสามารถประหยัดพื้นที่และประหยัดต้นทุน

ระบบโทรศัพท์

มีทั้งระบบสายและระบบคู่สาย IPABX ซึ่งจะสามารถขยายได้มากกว่า 100 คู่สายต่อเบอร์โทรศัพท์ตามหน่วยงานต่างๆ ในโครงการ

ระบบคอมพิวเตอร์

ใช้ระบบ Private Network ผ่านดาวเทียม โทคอนความถี่ KU-BAND ที่สื่อสารกับดาวเทียมในอวกาศรับสัญญาณดาวเทียมขนาดเล็กและห้องควบคุมการรับสัญญาณก่อนที่จะส่งสัญญาณที่ได้รับไปใช้ที่ห้องอื่นๆ

THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ รัตนคุณิษฐ์ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ๒๕๕๒-๒๕๕๓ ๒๕๕๓-๒๕๕๔

<<< Faculty of Science >>>

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONCSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.37 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค (B)

CORRIDOR & FORM SELECTION

Double Corridor

ประเภทโครงสร้างเพราะใช้วางลิฟต์ร่วมกับข้างละสว่าในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศในตึกมีลิฟต์รวมกันกับระบบได้ไม่เต็มพื้นที่

Single Corridor

ขนาดอาคารได้ลิฟต์และรวมเข้าได้มาของระบบการน้อยมากแต่เป็นที่ยอมรับกันและมีระบบสะดวกในการติดตั้งของระบบ

Inter Vestibule

ติดตั้งได้หลายหน่วยงานประชิดกันที่ทางเดินการระบายอากาศไหลสะดวกและมีการระบายอากาศได้ดีไม่เหมาะกับการที่มีหลายชั้นและมีช่องประกอบ

Outer Vestibule

ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนกับแบบที่เพิ่มลิฟต์ระบบระบายอากาศที่ระบายอากาศได้ดีที่ติดกับระบบในแบบ

ใช้ Corridor แบบที่ 1 และรวมกันตามแต่กรณี

สามารถให้มุมมองที่แตกต่างได้มีความสวยงามได้การติดตั้งหรืออาคารที่ติดตั้งระบบอาคารได้ติดตั้งปลั๊กหรือเครื่องปรับอากาศ

สามารถเน้นระบบของการติดตั้งโดยติดตั้งแต่ปลั๊กที่โครงสร้างขนาดใหญ่ที่ส่งไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของห้องอื่น

ประเภทพื้นที่ที่ได้คือควรไม่สูงมากการระบายอากาศต้องระวังเป็นลักษณะอาคารมีการตั้งสูงที่ปลูกถ่ายบริเวณที่ไร้พื้นที่ร่วมกัน

ติดตั้งได้สะดวกและติดตั้งไม่สูงเกินไปกับระบบตามต้นกำเนิดแบบแต่ระบบจะขยายตัวได้ง่ายกว่าการระบายอากาศทำได้

ใช้อาคารแบบเป็นกลุ่ม

รูปทรงแบบคางคก

รูปทรงแบบคางคกวง

รูปทรงแบบคางคกวง

รูปทรงแบบคางคก

รูปทรงแบบคางคก

THESIS IN ARCHITECTURE

นางสาวชยาภรณ์ รัตนคุณิษฐ์ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ๒๕๕๒-๒๕๕๓ ๒๕๕๓-๒๕๕๔

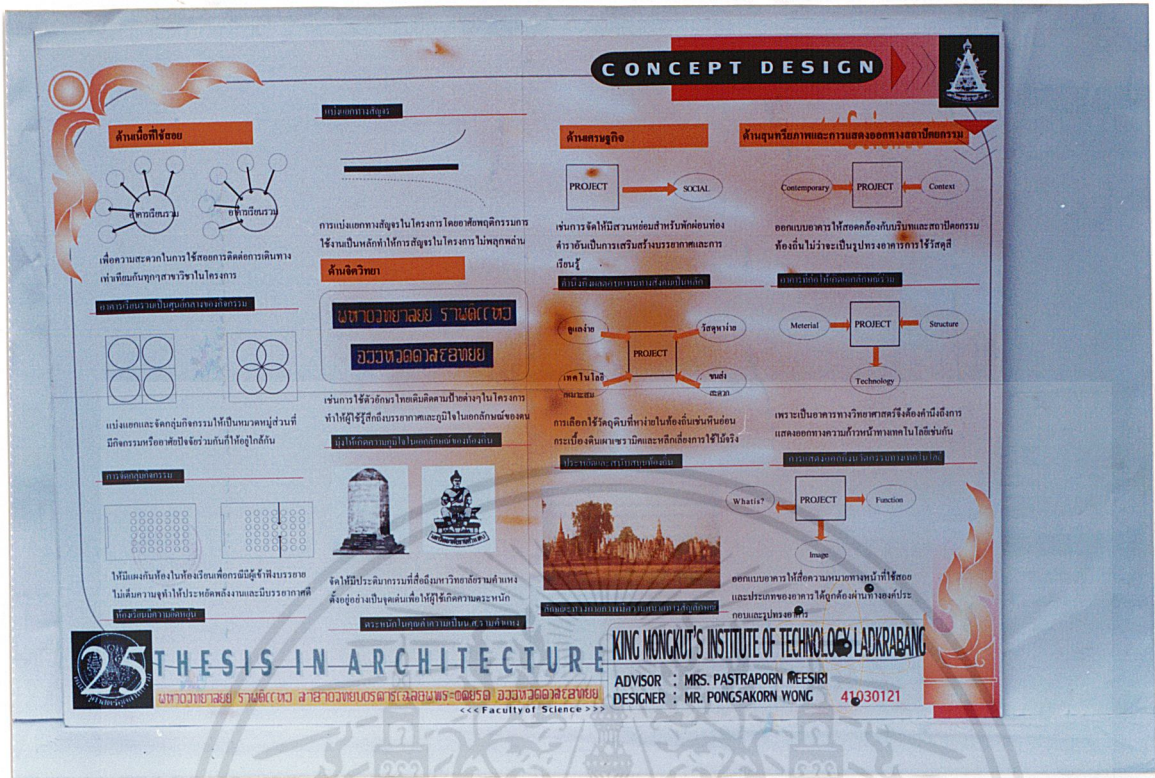
<<< Faculty of Science >>>

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ADVISOR : MRS. PASTRAPORN MEESIRI
DESIGNER : MR. PONCSAKORN WONG 41030121

ภาพที่ 4.38 แสดงการวิเคราะห์ทางด้านทางสัญจรและรูปทรงอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

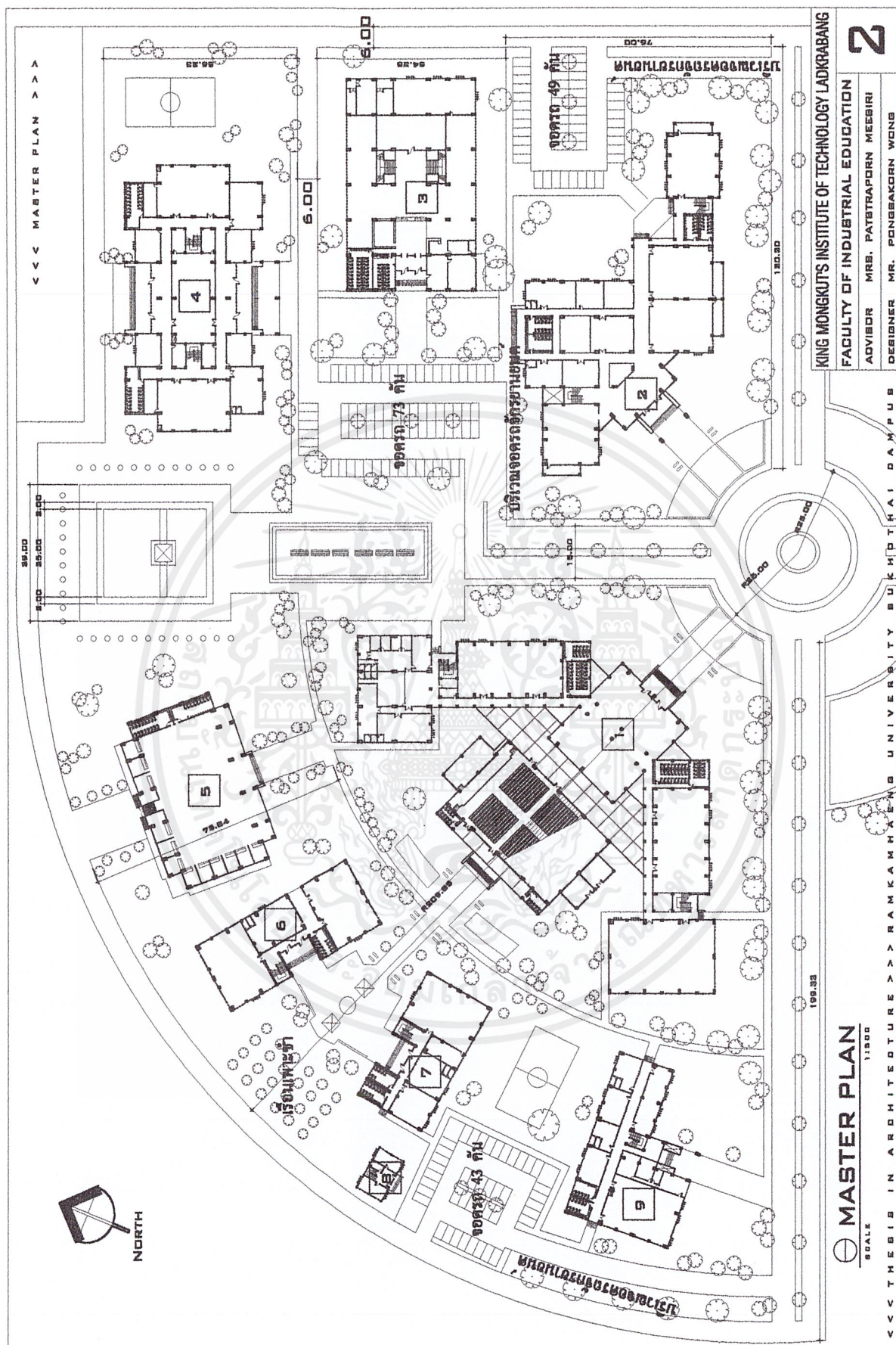


ภาพที่ 4.39 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ (A)



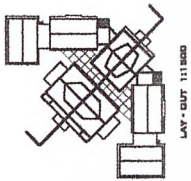
ภาพที่ 4.40 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

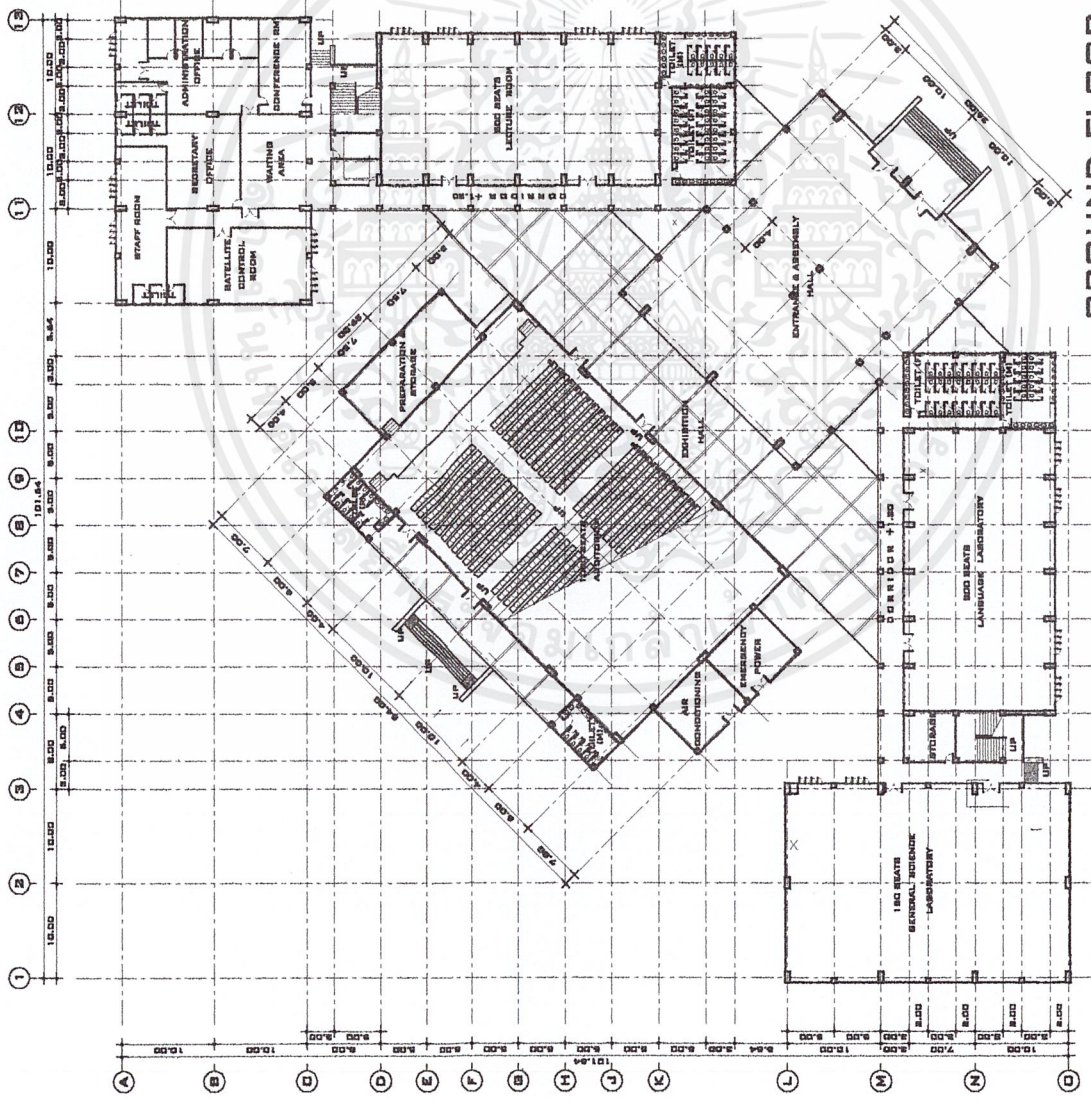


ภาพที่ 4.42 แสดง MASTER PLAN

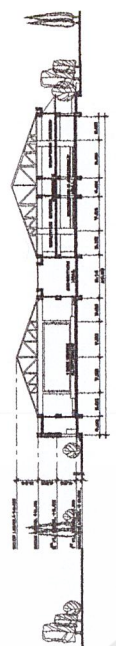
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



NORTH



GROUND FLOOR PLAN
SCALE 1:1800



SECTION
SCALE 1:1800



ELEVATION ①
SCALE 1:1800

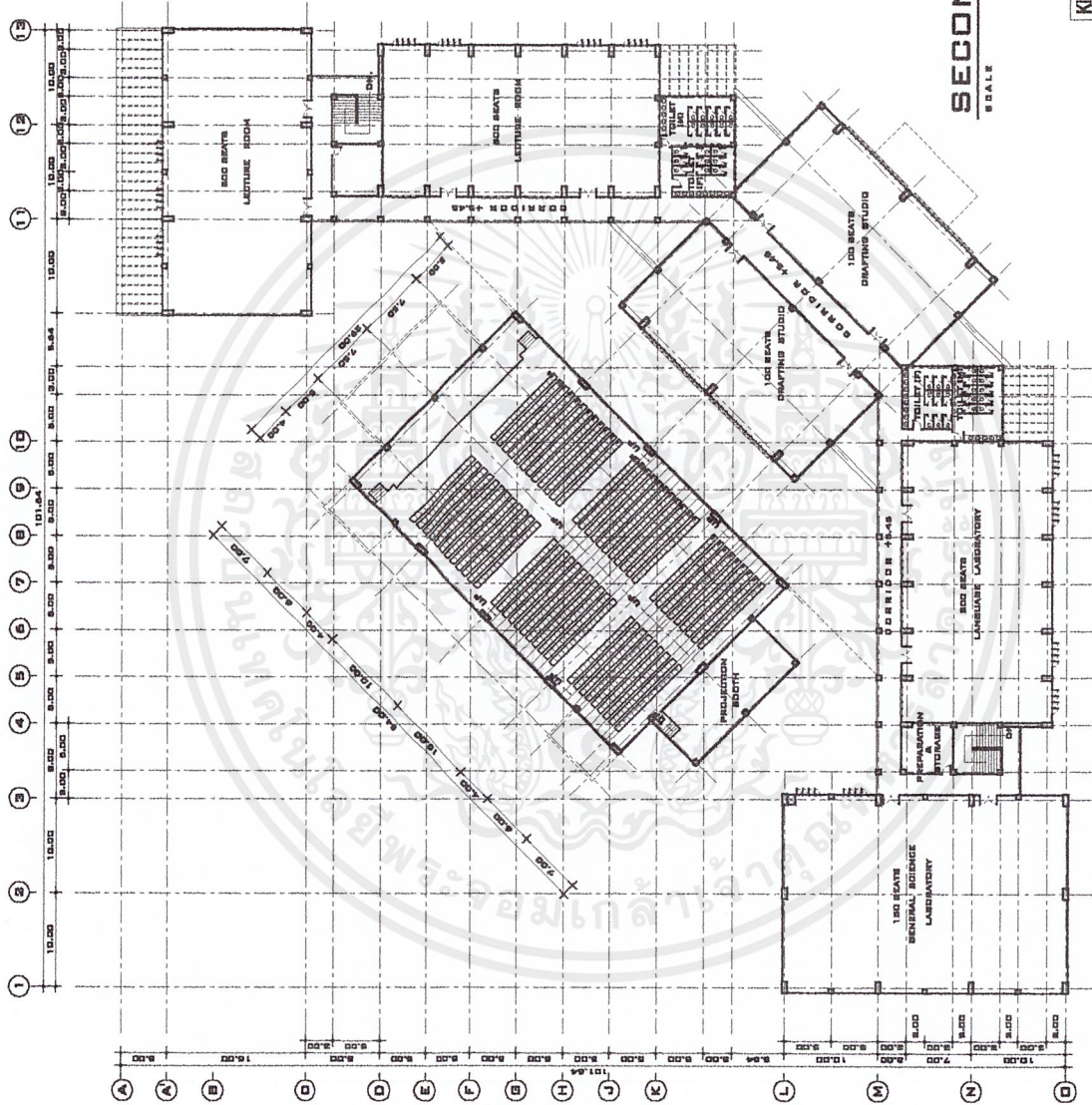


ELEVATION ②
SCALE 1:1800

KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
ADVISOR MRS. PATRAPORN MEEBIRI
DESIGNER MR. PONGSAKORN WONG

ภาพที่ 4.43 แสดงอาคารศูนย์เรียนรวม -1

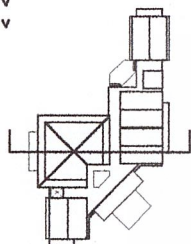
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



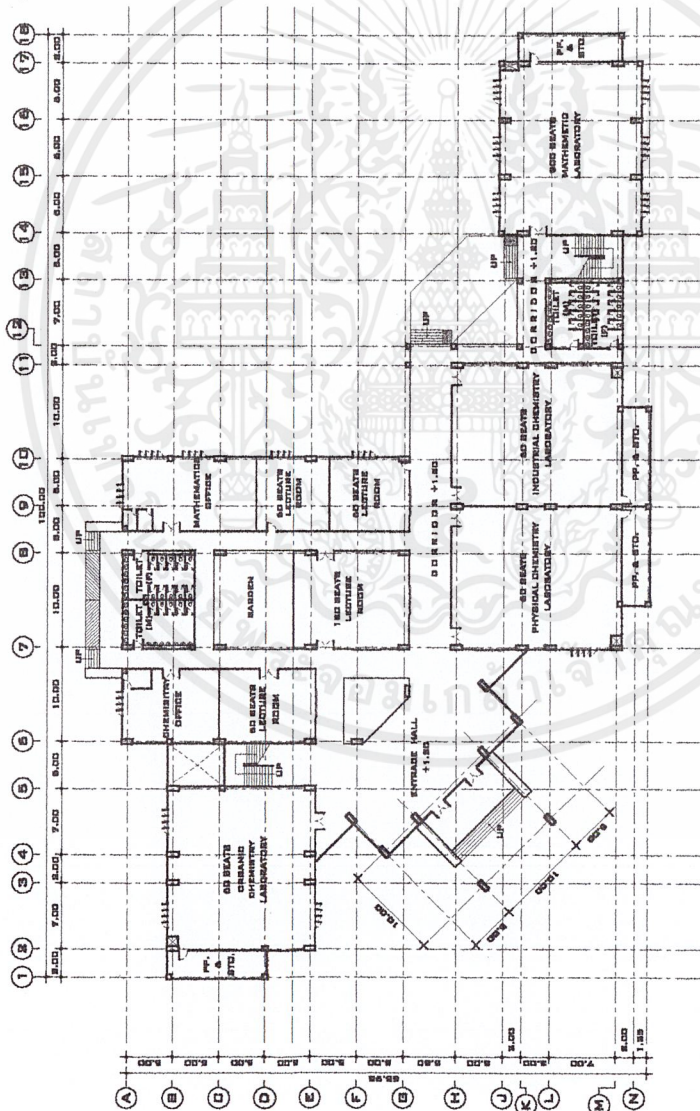
SECOND FLOOR PLAN
SCALE 1:1000

ภาพที่ 4.44 แสดงอาคารศูนย์เรียนรวม -2

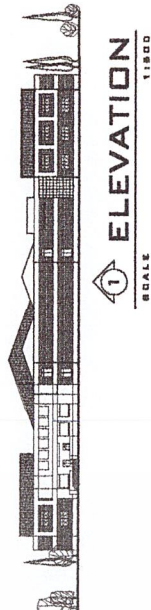
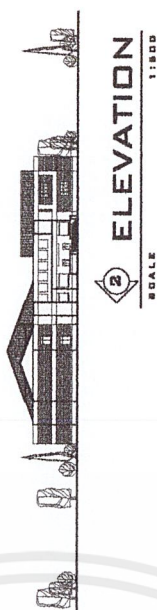
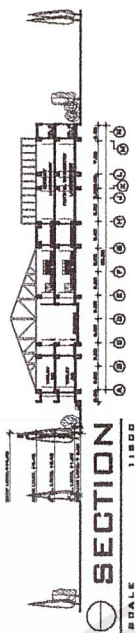
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LAY-OUT 1:1000



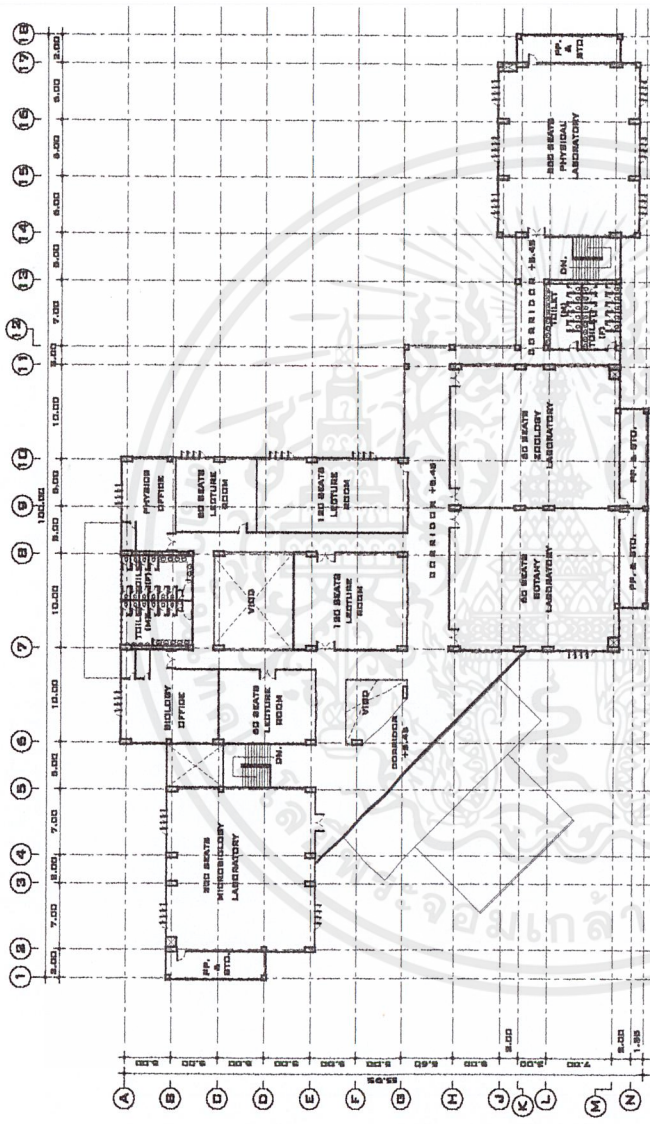
GROUND FLOOR PLAN
SCALE 1:1000



KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
 ADVISOR MRS. FATTRAPORN MEEBIRI
 DESIGNER MR. PONGSAKORN WONG

ภาพที่ 4.45 แสดงอาคารวิทยาศาสตร์ทั่วไป-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



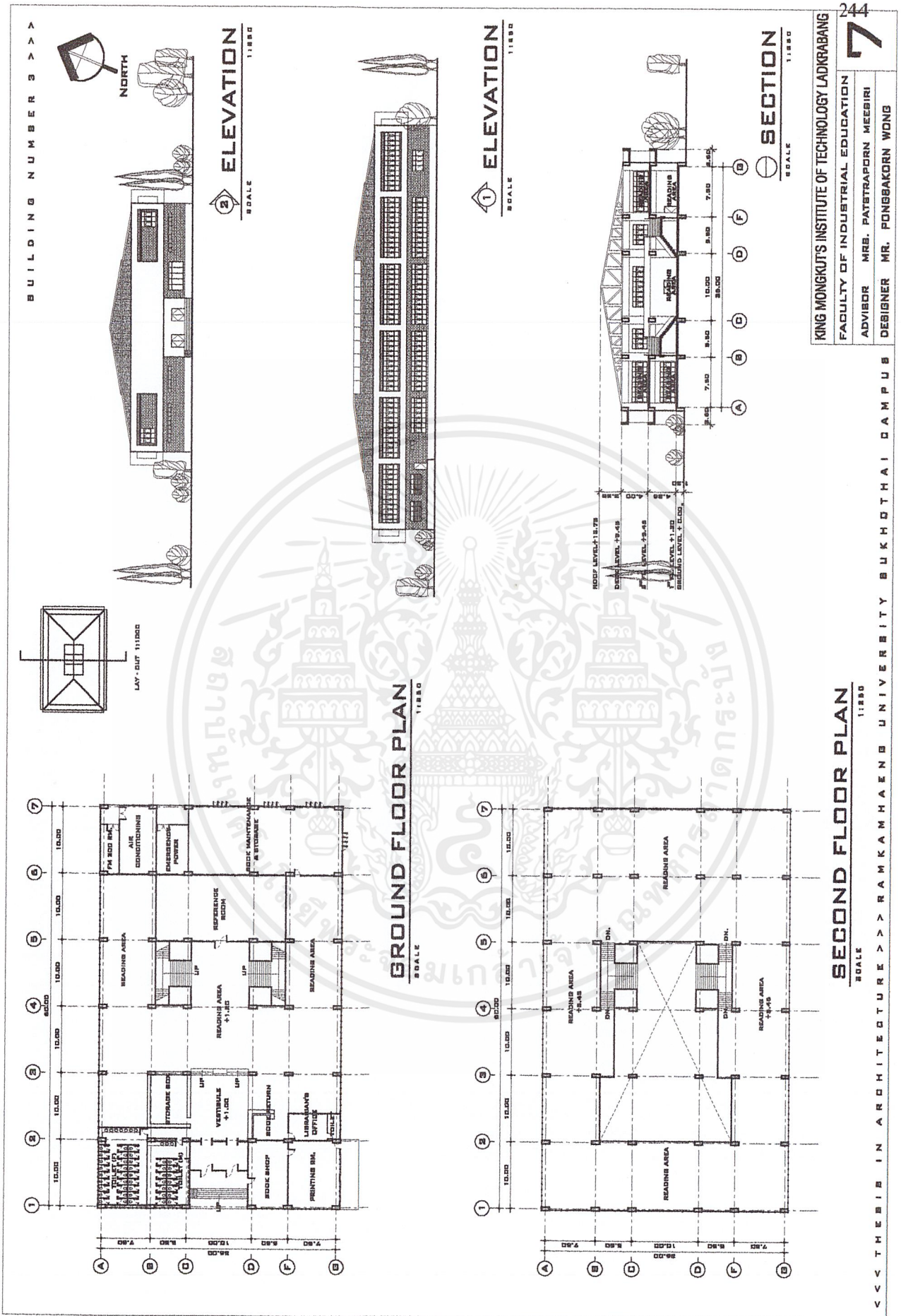
SECOND FLOOR PLAN
SCALE 1:1500

243
6
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
ADVISOR MRS. PATETRAPORN MEESIRI
DESIGNER MR. PONBBAKORN WONG

V V T H E S I S I N A R C H I T E C T U R E A A A R A M K A M H A E N G U N I V E R S I T Y B U K H O T H A I D A M P U B

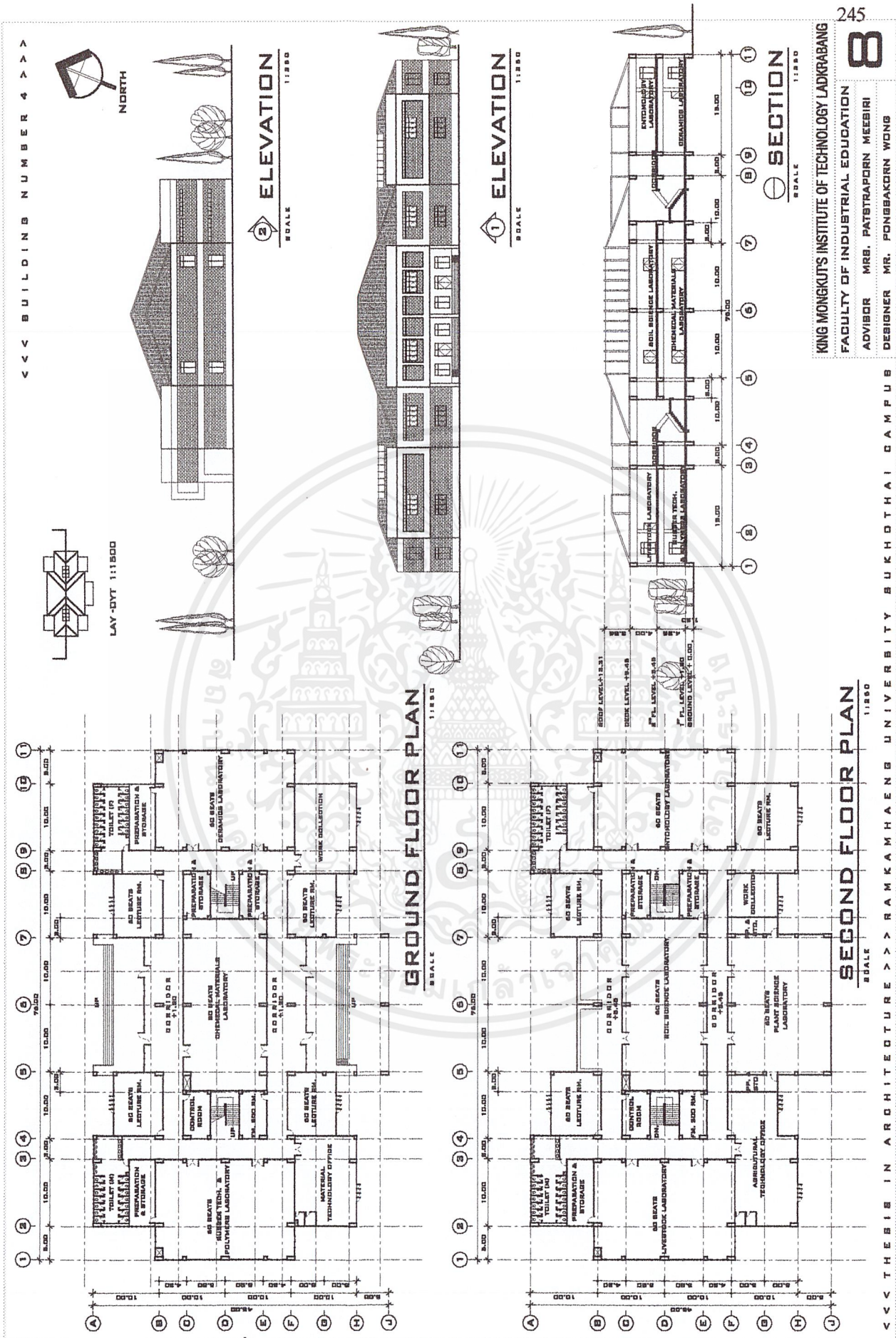
ภาพที่ 4.46 แสดงแสดงอาคารวิทยาศาสตร์ทั่วไป-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.47 แสดงอาคารหอสมุดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



245

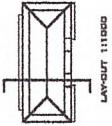
8

KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
 ADVISOR MRS. PATTRAPORN MEEBIRI
 DESIGNER MR. PONBEAKORN WONG

V V V T H E S I S I N A R C H I T E C T U R E >>> R A M K A M H A E N G U N I V E R S I T Y B U K H O T H A I C A M P U S

ภาพที่ 4.48 แสดงอาคารเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีวัสดุ

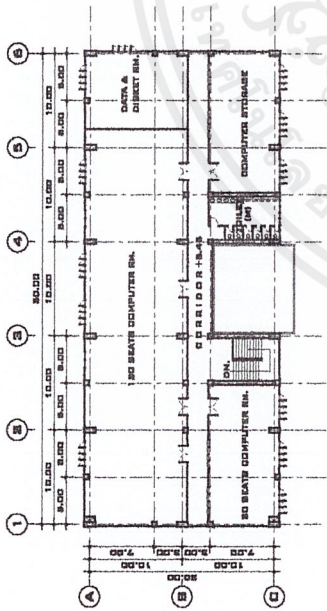
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LAYOUT 1:1000



NORTH

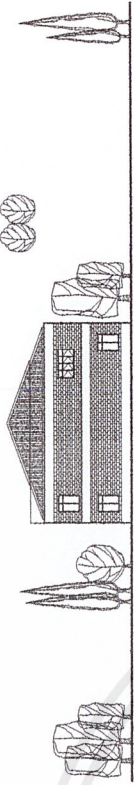


GROUND FLOOR PLAN

SCALE 1:1000

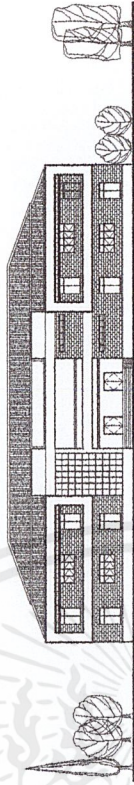
ELEVATION 2

SCALE 1:1000



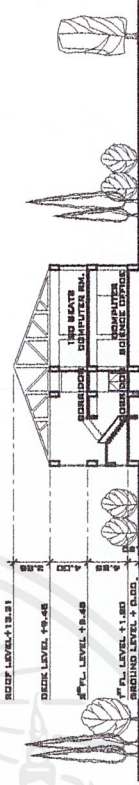
ELEVATION 1

SCALE 1:1000



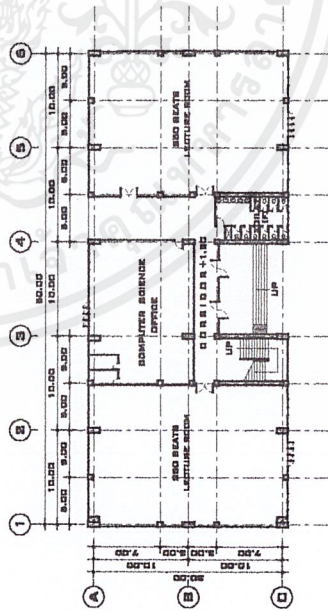
SECTION

SCALE 1:1000



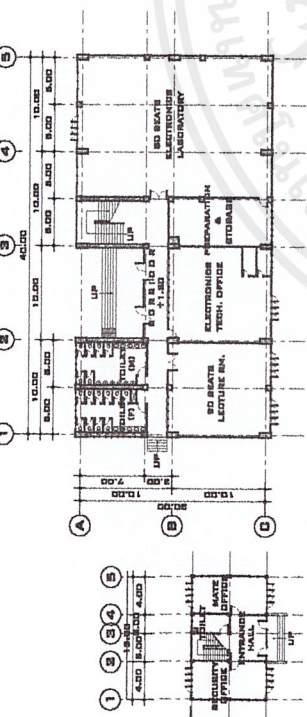
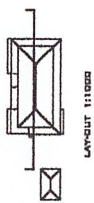
SECOND FLOOR PLAN

SCALE 1:1000



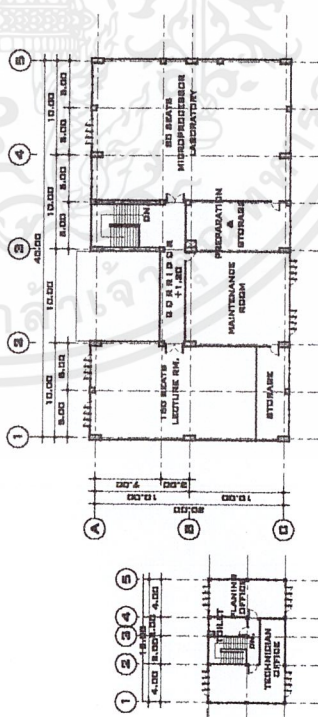
ภาพที่ 4.50 แสดงอาคารวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



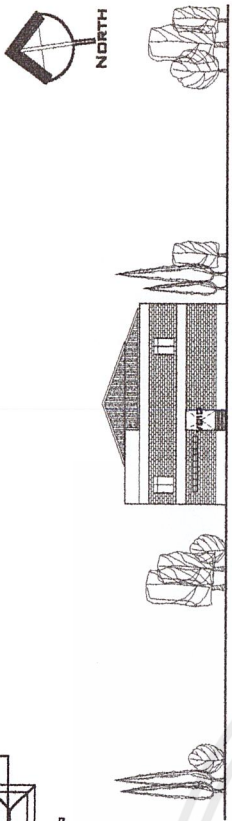
GROUND FLOOR PLAN

SCALE 1:1,000



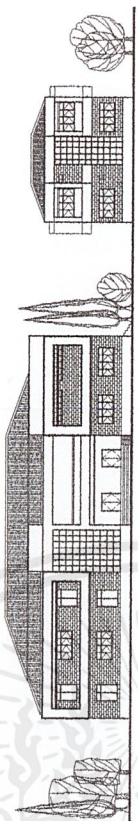
SECOND FLOOR PLAN

SCALE 1:1,000



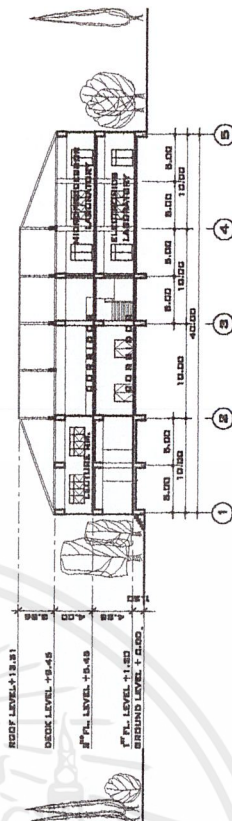
ELEVATION

SCALE 1:1,000



ELEVATION

SCALE 1:1,000

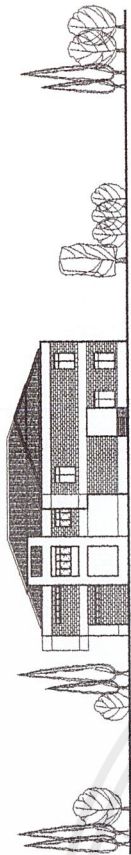


SECTION

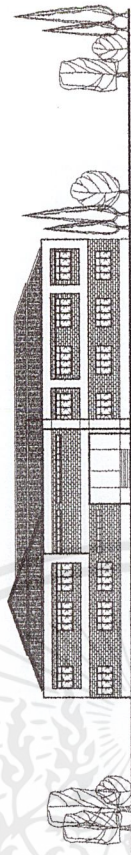
SCALE 1:1,000

ภาพที่ 4.51 แสดงเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และอาคารกองแผนงาน

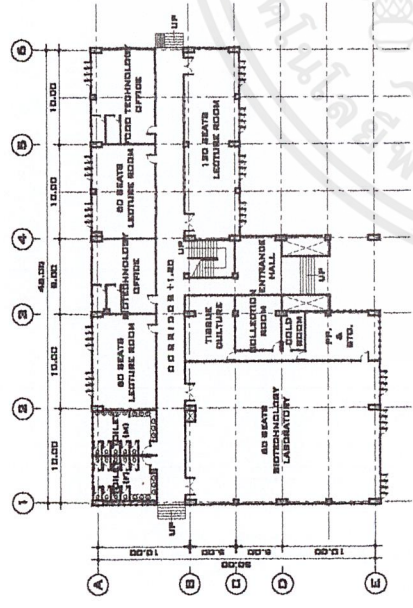
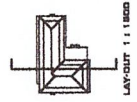
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



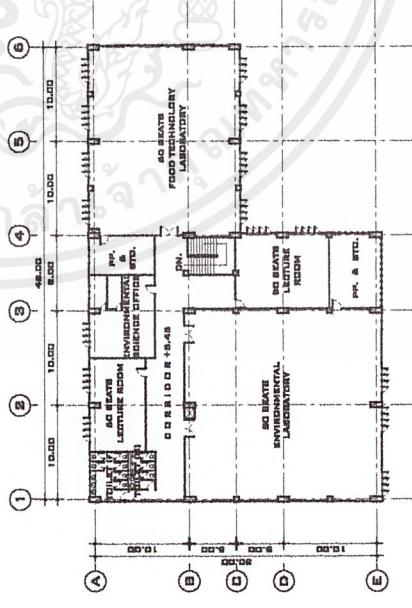
ELEVATION
SCALE 1:1000



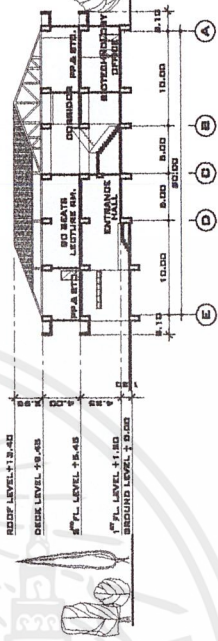
ELEVATION
SCALE 1:1000



GROUND FLOOR PLAN
SCALE 1:1000



SECOND FLOOR PLAN
SCALE 1:1000



SECTION
SCALE 1:1000

KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
ADVISOR MRS. FATTRAPORN MEESIRI
DESIGNER MR. PONGBAKORN WONG

ภาพที่ 4.52 แสดงอาคารเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีอาหารและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

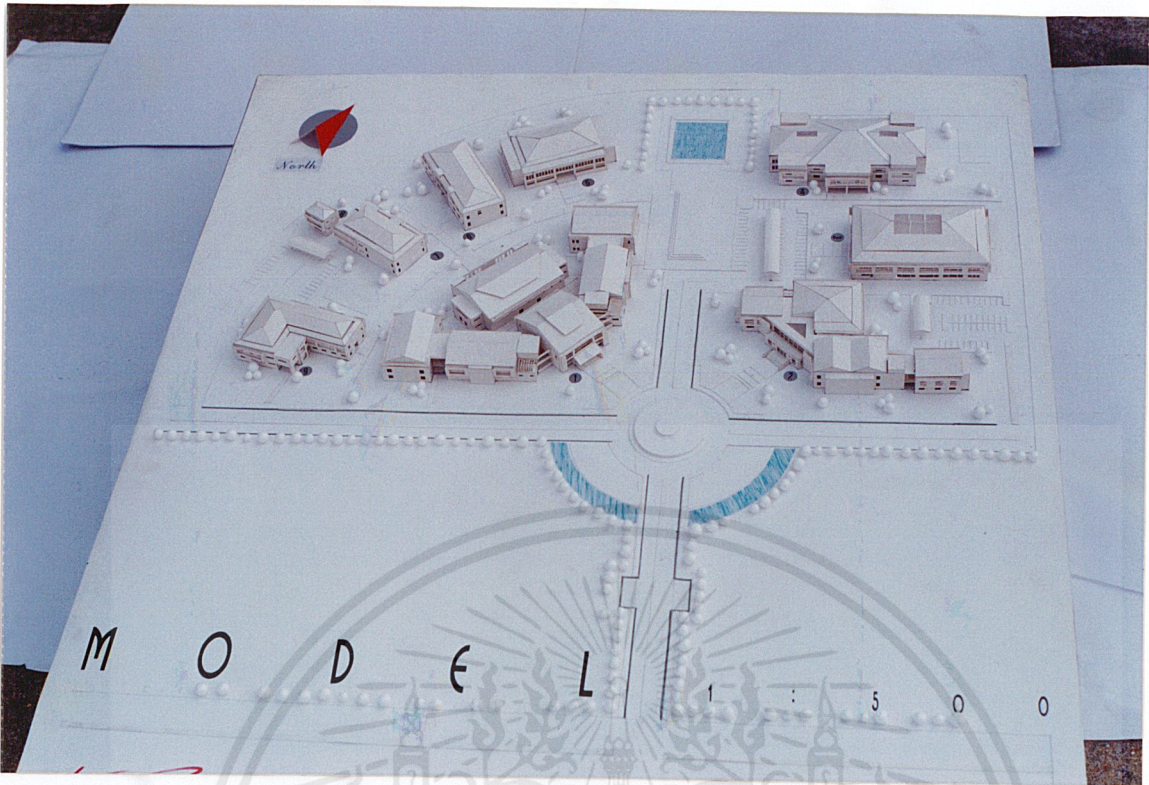


ภาพที่ 4.53 แสดงทัศนียภาพภายนอก

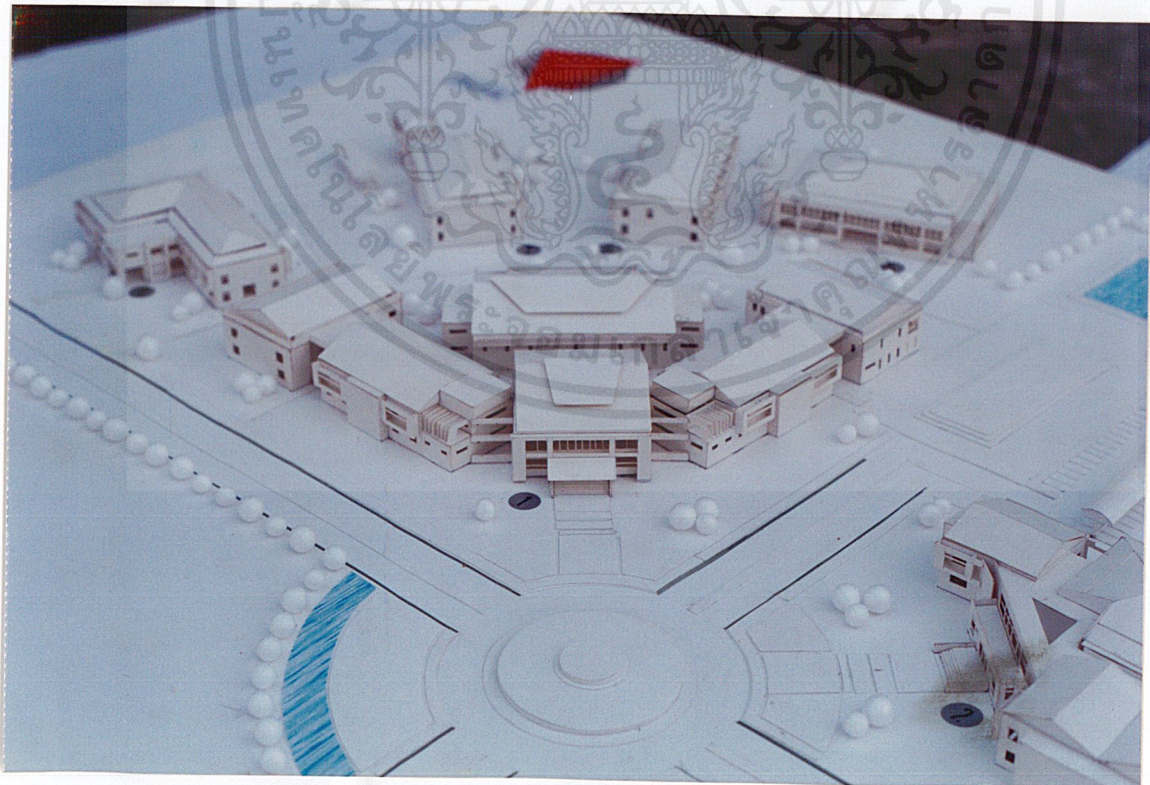


ภาพที่ 4.54 แสดงทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

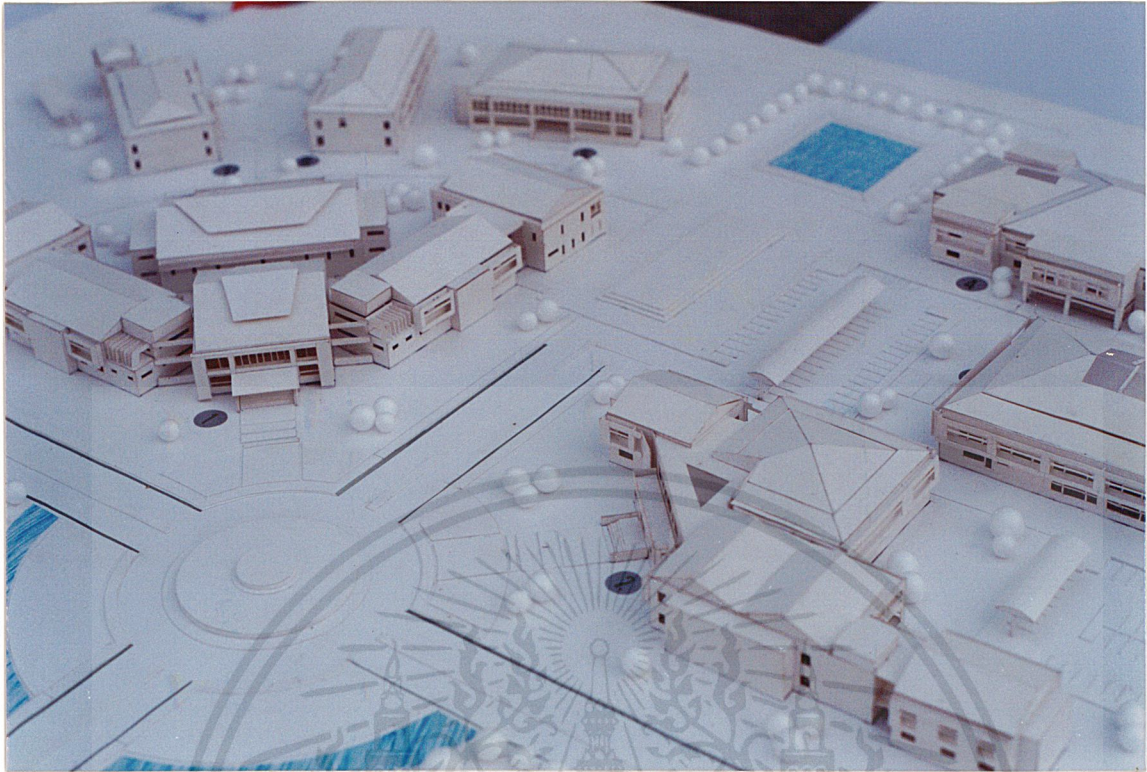


ภาพที่ 4.55 แสดงหุ่นจำลอง-1

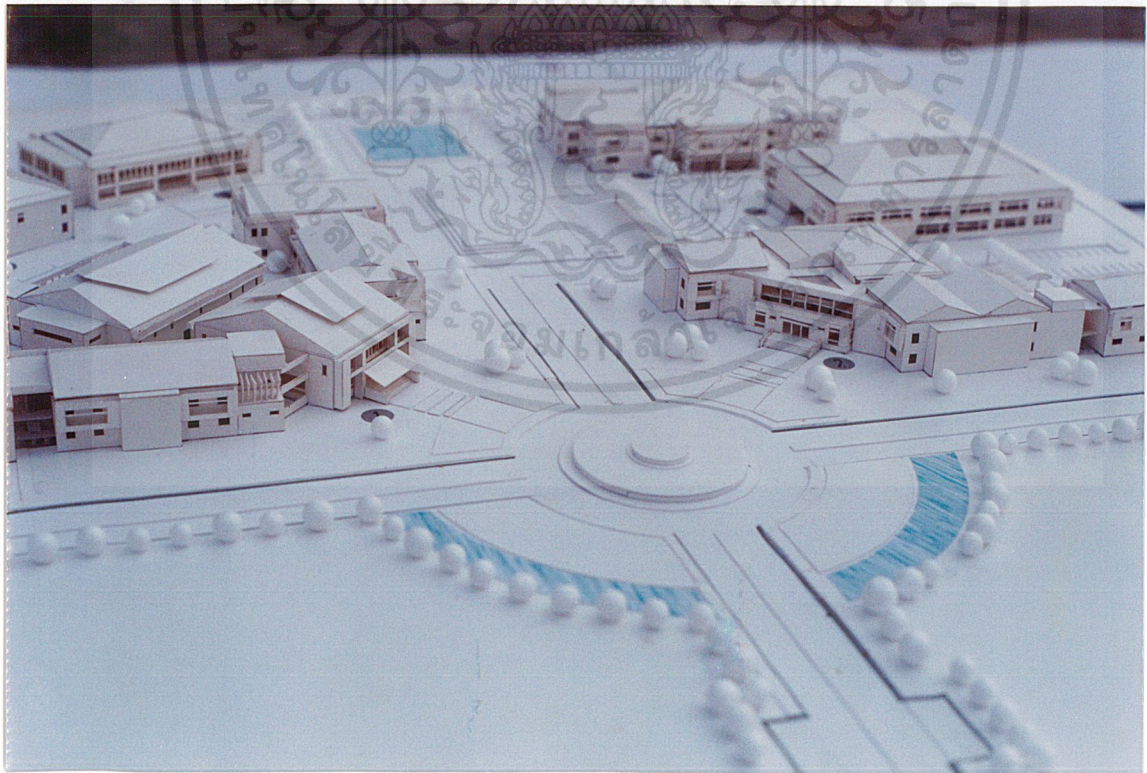


ภาพที่ 4.56 แสดงหุ่นจำลอง-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

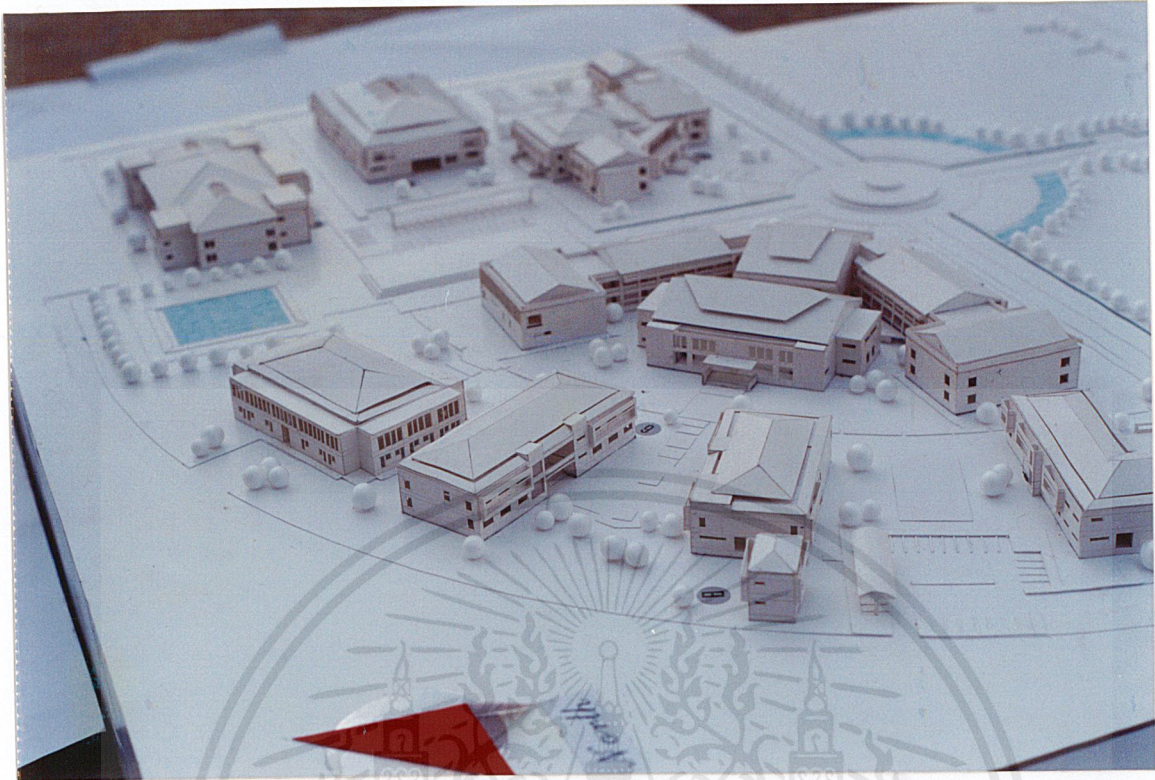


ภาพที่ 4.57 แสดงหุ่นจำลอง-3



ภาพที่ 4.58 แสดงหุ่นจำลอง-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.59 แสดงหุ่นจำลอง-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปผลการศึกษาวិทยานิพนธ์

5.1.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและศึกษาถึงเหตุผลที่ทำให้เกิดโครงการขึ้น สามารถสรุปผลที่ทำให้เกิดโครงการได้ดังนี้

- 1) นโยบายระดับประเทศและระดับองค์กร ที่มีความต้องการขยายสถานศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาคของประเทศ
- 2) ทางด้านสังคมที่ต้องการลดความหนาแน่นของการศึกษาส่วนกลาง ในขณะที่ส่วนภูมิภาคต้องการสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา
- 3) ความพร้อมทางด้านงบประมาณและศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เพิ่มมากขึ้น
- 4) ศักยภาพของที่ตั้งโครงการ ทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค เพื่อกำหนดขอบเขตของโครงการที่เหมาะสม

5.1.2 การศึกษารวบรวมข้อมูล

- 1) ด้านนโยบาย ศึกษาถึงนโยบายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ทั้งนโยบายที่เกี่ยวข้องกับโครงการและแผนงานของพื้นที่ตั้งโครงการ
- 2) ด้านสังคม ศึกษาถึงสภาพทางสังคมทั้งในระดับประเทศและระดับภูมิภาค เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ตลอดจนในการกำหนดองค์ประกอบที่เหมาะสมกับโครงการ
- 3) ด้านเศรษฐกิจ ศึกษาถึงงบประมาณต่างๆ สำหรับโครงการ รวมถึงสภาพเศรษฐกิจในพื้นที่
- 4) ด้านกายภาพ ศึกษาสภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ เพื่อนำมาเป็นส่วนประกอบในการออกแบบ
- 5) ด้านสถาปัตยกรรม ศึกษาถึงแนวความคิดในการออกแบบตลอดจนรูปแบบทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น เพื่อสนองวัตถุประสงค์และหน้าที่ของโครงการ
- 6) ด้านเทคนิค ศึกษาถึงระบบวิศวกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการที่ได้ศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆ มาแล้วจะต้องนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ เพื่อประมวลข้อมูลต่างๆ ให้ออกมาเป็นรูปธรรมทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และหน้าที่ของโครงการ ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบ พฤติกรรม จำนวนผู้ใช้และสัดส่วนของพื้นที่ใช้สอย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปสังเคราะห์สู่ขั้นตอนของการออกแบบ

5.1.4 การออกแบบสถาปัตยกรรม

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้ โดยการศึกษาจากภาคข้อมูล นำมาสังเคราะห์สู่การออกแบบตามกระบวนการออกแบบ สรุปความคิดรวบยอดสู่งาน สถาปัตยกรรมที่แสดงถึงความเหมาะสม สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์และหน้าที่ของ โครงการได้ตามที่วางเกณฑ์ไว้มากที่สุด โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ออกแบบ โครงการมหาวิทยาลัย รามคำแหง วิทยาเขตสุโขทัย ให้สามารถรองรับผู้ใช้ในเมืองต้น อันประกอบไปด้วย คณาจารย์ นักศึกษา เจ้าหน้าที่และบุคคลภายนอก ได้ประมาณ 6,000 คน ซึ่งภายในโครงการนั้นประกอบ ไปด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังรายละเอียดพอสังเขปดังต่อไปนี้

1. ส่วนบริหาร ใช้เป็นส่วนทำงานของฝ่ายบริหารและสามารถให้บริการทางการวิชาการแก่นักศึกษาและประชาชนในภูมิภาค มีเนื้อที่ประมาณ 328.75 ตร.ม.
2. ส่วนการศึกษา ใช้เป็นส่วนสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถแยกออกเป็นส่วนเรียนรวมและส่วนเรียนแต่ละสาขาวิชา มีพื้นที่ประมาณ 8,195 ตร.ม. และ 14,046 ตร.ม. ตามลำดับ
3. ส่วนบริการ ใช้เป็นส่วนบริการเพื่อเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งสามารถแยกออกเป็นการให้บริการทางการศึกษา เช่น ห้องสมุด หน่วยเทคโนโลยีการศึกษาและการให้บริการทั่วไป เช่น ศูนย์อาหาร บริการจอดรถ ระบบเทคนิค เป็นต้น โดยมีพื้นที่ประมาณ 2,720 ตร.ม.และ 5,251 ตร.ม. ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิทยานิพนธ์

5.2.1 ด้านการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ในการศึกษาข้อมูลต่างๆ ทั้งทางด้านนโยบาย สังคม เศรษฐกิจและกายภาพ ควรศึกษาในขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับโครงการเท่านั้น เพราะอาจทำให้เกิดความสับสน และไม่สามารถบริหารเวลาได้
- 2) จะต้องมีการวางแผนงานที่ดี รวมทั้งระยะเวลาที่ต้องใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล จะต้องระมัดระวังขณะทำการวิเคราะห์ เพื่อจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ในการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อการจัดกลุ่มอาคารให้กับแต่ละสาขาวิชานั้น ควรจะบอกถึงความเป็นมาให้ชัดเจน ถึงสาเหตุที่สาขาวิชานั้นๆ อยู่ใกล้กันหรืออยู่ในอาคารหลังเดียวกัน

5.2.2 ด้านการออกแบบโครงการ

- 1) กรณีโครงการเป็นอาคารทางราชการ ควรยึดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับอาคารทางราชการเป็นหลัก เพราะจะไม่ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณการก่อสร้าง
- 2) ควรศึกษาบริบทของพื้นที่ตั้งโครงการให้ครบถ้วน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบโครงการ
- 3) ในกรณีที่ผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้วางผังแม่บทเองนั้น ควรที่จะศึกษาถึงบริบทของพื้นที่นั้นๆ เพิ่มเติมจากหลักการออกแบบโดยทั่วไป เช่นในกรณีจังหวัดสุโขทัย ควรจะศึกษาถึง ผังบริเวณอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย แล้วนำมาวิเคราะห์ว่าทำอย่างไรถึงจะคลี่คลายผัง ให้ออกมาเหมาะสมกับโครงการได้
- 4) ในการออกแบบรูปทรงอาคาร ควรที่จะจัดทำหุ่นจำลองเพื่อการศึกษา (MASS STUDY) ขึ้นทุกๆ ครั้งที่มีการพัฒนารูปทรง เพื่อจะได้เห็นข้อดี ตลอดจนข้อบกพร่องให้มากที่สุด ทั้งยังสามารถตรวจสอบทิศทางแดด ลม ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

บรรณานุกรม

- ชิตา สาระยา ,นำเที่ยวเมืองสุโขทัย ,สำนักพิมพ์สี่ดา :กรุงเทพฯ ,2541
- นรมิตร ถ้วนมงคล ,รวมข้อมูลก่อสร้าง ,รุ่งแสงการพิมพ์ :กรุงเทพฯ ,2534
- นรินทร์ เนาวประทีป ,กฎหมายก่อสร้าง สัญญาและบทบัญญัติว่าด้วยการก่อสร้าง ,ฟิสิกส์เซ็นเตอร์:
กรุงเทพฯ ,2535
- บัณฑิต จุลาสัย ,แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม ,สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย:
กรุงเทพฯ ,2539
- พิเศษ เจียจันทร์พงษ์ ,นำชมอุทยานประวัติศาสตร์ สุโขทัย ศรีสัชนาลัย กำแพงเพชร ,ประชาชน จำกัด :
กรุงเทพฯ ,2542
- รามคำแหง มหาวิทยาลัย ,ระเบียบการรับสมัครนักศึกษาและแผนกำหนดการศึกษาชั้นปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2543 ,สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง:กรุงเทพฯ ,2543
- ลอลอง สิริพัฒน์ ,ระบบอุปกรณ์อาคาร ,สยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด :กรุงเทพฯ ,2538
- วิมลสิทธิ์ ทรายงกูร ,การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบงานสถาปัตยกรรม ,สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย :กรุงเทพฯ ,2528
- วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์ ,การศึกษาการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบงานสถาปัตยกรรม ,
โครงการตำรา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม-
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. :กรุงเทพฯ ,2529
- สุโขทัย อุทยานประวัติศาสตร์ ,กำหนดบริเวณห้ามสร้างอาคาร ฯลฯ และชนิดหรือประเภทอาคารใน
บริเวณอุทยานประวัติศาสตร์ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย ,(อัคราเนนา):สุโขทัย ,2543
- สังขกร บุญชวน ,กฎหมายด้วยลายเส้น ,วิบูลย์กิจ จำกัด (มหาชน) :กรุงเทพฯ ,2540
- อรศิริ ปาณินท์ ,กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม ,โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต :กรุงเทพฯ ,2538
- เอ็อม อนันตสานต์ ,การออกแบบผังบริเวณ ,สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย:กรุงเทพฯ ,2539
- Joseph De Chiara ,Time Saver Standards for Building Types 3rd Edition ,McGraw-hill Publishing
Company :New York ,1990
- Joseph N. Boaz ,Architectural Graphic Standards ,American Institute of Architects :New York ,1970
- Rodolf Herz ,Ernst Neufert Architects' Data ,Crosby Lockwood Staples :London ,1970

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1. คุณค่าความหมายของสุโขทัย

สุโขทัยอาจไม่ต่างจากเมืองอื่นอีกมากมายในวิวัฒนาการของประวัติศาสตร์สยาม มีเมืองร่วมสมัยสุโขทัยอีกหลายเมือง เช่น เชียงใหม่และอยุธยา (อยุธยา) สุโขทัยเป็นแคว้นแคว้นของกลุ่มประชากรไต-ลาว ที่ได้มีสิ่งสมกันบริเวณตอนเหนือของกลุ่มน้ำเจ้าพระยาและได้พยายามสร้างสรรค์วัฒนธรรมอันโดดเด่นของตน จนสามารถแพร่ออกไปได้อย่างกว้างขวางและรวมกลุ่มกับอยุธยาทางอ่าวสยาม

การดำรงอยู่ของสุโขทัยในประวัติศาสตร์จึงมีความหมายสำคัญตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้อักษรภาษาที่เรียกว่า ภาษาไท จารึกในศิลาจารึกอย่างสืบเนื่อง ตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 19 ในขณะที่ยกก่อนหน้านั้นภาษาที่ใช้เขียนและสื่อสารส่วนใหญ่เน้นภาษาบาลี-สันสกฤต ภาษาขอม และภาษาขอม เพราะฉะนั้นการที่สุโขทัยสถาปนาการใช้อักษรภาษาไทย อันเป็นการวางรากฐานทางด้านอักษรศาสตร์ในภูมิภาคนี้ จึงนับได้ว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญของอารยธรรมไทย
2. สุโขทัยกลายเป็นศูนย์กลางของพุทธศาสนานิกายเถรวาทในพื้นที่ภูมิภาค ตลอดจนได้สรรค์สร้างแบบแผนทางศิลปะสถาปัตยกรรมให้สัมพันธ์กับความเชื่อนี้ พระประธานสี่แบบ คือ เดิน ยืน นั่ง นอน ทั้งหมดล้วนเป็นเอกลักษณ์ทางศิลปะวัฒนธรรมส่วนหนึ่งในภาคพื้นสยามประเทศ
3. ขนบประเพณีต่างๆ ทางพุทธศาสนาได้สืบทอดเป็นงานบุญและนักขัตฤกษ์ มาจนถึงปัจจุบัน เช่น งานกฐิน งานบวช งานนบพระบาท งานไหว้พระธาตุและงานเผาเทียนเล่นไฟ ซึ่งคือการจุดเทียนและดอกไม้ไฟเฉลิมฉลอง
4. เป็นที่น่าสังเกตว่า แม้อำนาจทางการเมืองของสุโขทัยไม่ยืนยงเกินกว่า 200 ปี และมีอยู่เพียงชั่วระยะเวลาหนึ่งในปริมาตรหนึ่งเท่านั้น ดังจะเห็นได้ว่าบรรดาเมืองที่จารึกสุโขทัยกล่าวถึงนั้นมีจำนวน 24 เมืองโดยประมาณ แต่จากการสำรวจภาคสนามของนักวิชาการบางท่านได้เปิดเผยว่าเมืองในขอบเขตอิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรมของสุโขทัยนั้นมีอยู่ถึง 52 เมืองด้วยกัน แสดงให้เห็นถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคม พร้อมกับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับที่จารึกได้กล่าวถึงประชากรไต-ลาว อพยพโยกย้ายมาตั้งหลักแหล่งกระจายอยู่ทั่วไป

สุโขทัยจึงเป็นหนึ่งในจุดหมายแห่งประวัติศาสตร์ที่จะก่อตัวเป็นสยามประเทศในภาคพื้นประเทศไทยปัจจุบันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1. คุณค่าความหมายของสุโขทัย

สุโขทัยอาจไม่ต่างจากเมืองอื่นอีกมากมายในวิวัฒนาการของประวัติศาสตร์สยาม มีเมืองร่วมสมัยสุโขทัยอีกหลายเมือง เช่น เชียงใหม่และอโยธยา (อยุธยา) สุโขทัยเป็นแคว้นแคว้นของกลุ่มประชากรไต-ลาว ที่ได้มีสัมพันธไมตรีกับบริเวณตอนเหนือของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา และได้พยายามสร้างสรรควัฒนธรรมอันโดดเด่นของตน จนสามารถแพร่ออกไปได้อย่างกว้างขวางและรวมกลุ่มกับอยุธยาทางอ่าวสยาม

การดำรงอยู่ของสุโขทัยในประวัติศาสตร์จึงมีความหมายสำคัญตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้อักษรภาษาที่เรียกว่า ภาษาไท จารึกในศิลาจารึกอย่างสืบเนื่อง ตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 19 ใน ขณะที่ก่อนหน้านี้ภาษาที่ใช้เขียนและสื่อสารส่วนใหญ่เน้นภาษาบาลี-สันสกฤต ภาษามอญเก่า และภาษาขอม เพราะฉะนั้นการที่สุโขทัยสถาปนาการใช้อักษรภาษาไทย อันเป็นการวางรากฐานทางด้านอักษรศาสตร์ในภูมิภาคนี้ จึงนับได้ว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญของอารยธรรมไทย
2. สุโขทัยกลายเป็นศูนย์กลางของพุทธศาสนานิกายเถรวาทในพื้นที่ภูมิภาค ตลอดจนได้สรรค์สร้างแบบแผนทางศิลปะสถาปัตยกรรมให้สัมพันธ์กับความเชื่อนี้ พระประธานสี่แบบ คือ เดิน ยืน นั่ง นอน ทั้งหมดล้วนเป็นเอกลักษณ์ทางศิลปะวัฒนธรรมส่วนหนึ่งในภาคพื้นสยามประเทศ
3. ขนบประเพณีต่างๆ ทางพุทธศาสนาได้สืบทอดเป็นงานบุญและนักขัตฤกษ์ มาจนถึงปัจจุบัน เช่น งานกฐิน งานบวช งานนบพระบาท งานไหว้พระธาตุและงานเผาเทียนเล่นไฟ ซึ่งคือการจุดเทียน และดอกไม้ไฟเฉลิมฉลอง
4. เป็นที่น่าสังเกตว่า แม้อำนาจทางการเมืองของสุโขทัยไม่ยืนยงเกินกว่า 200 ปี และมีอยู่เพียงชั่วระยะเวลาหนึ่งในปริมาตรหนึ่งเท่านั้น ดังจะเห็นได้ว่าบรรดาเมืองที่จารึกสุโขทัยกล่าวถึงนั้นมีจำนวน 24 เมืองโดยประมาณ แต่จากการสำรวจภาคสนามของนักวิชาการบางท่านได้เปิดเผยว่า เมืองในขอบเขตอิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรมของสุโขทัยนั้นมีอยู่ถึง 52 เมืองด้วยกัน แสดงให้เห็นถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคม พร้อมกับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับที่จารึกได้กล่าวถึงประชากรไต-ลาว อพยพโยกย้ายมาตั้งหลักแหล่งกระจายอยู่ทั่วไป

สุโขทัยจึงเป็นหนึ่งในจุดหมายแห่งประวัติศาสตร์ที่จะก่อตัวเป็นสยามประเทศในภาคพื้นประเทศไทยปัจจุบันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎกระทรวงพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 1

บททั่วไป

มาตรา 8 เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการอำนวยความสะดวกแก่จราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ให้รัฐมนตรี โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

- 1) ลักษณะ แบบ รูปทรง สัดส่วน เนื้อที่และที่ตั้งของอาคาร
- 2) การรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทน ตลอดจนลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้
- 3) การรับน้ำหนัก ความต้านทาน และความคงทนของอาคารหรือพื้นดินที่รองรับของอาคาร
- 4) แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการประปา ไฟฟ้า ก๊าซและการป้องกันอัคคีภัย
- 5) แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม
- 6) ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำและการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
- 7) ลักษณะ ระดับ เนื้อที่ของที่ว่างภายนอกอาคารหรือแนวอาคาร
- 8) ระยะหรือระดับระหว่างอาคารกับอาคารหรือเขตที่ของผู้อื่น หรือระหว่างอาคารกับถนน ตรอก ซอย ทางเท้า หรือที่สาธารณะ

ลักษณะของบันไดหนีไฟของอาคาร

1. อาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น ให้บันไดหนีไฟ แต่ละหน่วยมีลักษณะดังนี้
 - 1.1 เป็นบันไดแนวตั้งได้
 - 1.2 มีความกว้างบันไดอย่างน้อย 40 เซนติเมตรและระยะขั้นสูง 40 – 60 เซนติเมตร
 - 1.3 ขั้นสุดท้ายต้องห่างจากระดับพื้นไม่เกิน 3.50 เมตร
2. อาคารสูง 4 ชั้น ขึ้นไปแต่ไม่เกิน 7 ชั้น ให้มีบันไดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร
3. ระยะห้องสุดท้ายต้องห่างจากบันไดหนีไฟไม่เกิน 10 เมตร และบันไดหนีไฟ 2 ตำแหน่งห่างกันไม่เกิน 60 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประตูทางเข้าออกของบันไดกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ขานพักระหว่างประตูถึงบันไดไม่น้อยกว่า 1.2 เท่าของความกว้างบันได

หมวด 3

ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 30 การออกแบบและการคำนวณรายการระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนออกจากอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษจะระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งโดยตรงก็ได้ แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรือ กระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ข้อ 33 น้ำเสียต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียจนเป็นน้ำทิ้งก่อนระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งโดยคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

ข้อ 34 ทางระบายน้ำทิ้งต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อปิดต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะ ไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเลี้ยวด้วย

ข้อ 35 ในกรณีที่แหล่งรองรับน้ำทิ้งมีขนาดไม่เพียงพอจะรองรับน้ำทิ้งที่จะระบายจากอาคารในชั่วโมงการใช้สูงสุด ให้มีที่พักน้ำทิ้งเพื่อรองรับปริมาณน้ำทิ้งที่เกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้ก่อนที่จะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

หมวด 4

ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่เก็บน้ำใช้สำรองที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และต้องมีระบบท่อจ่ายน้ำประปาที่มีแรงดันน้ำในท่อจ่ายน้ำและปริมาณน้ำประปาดังต่อไปนี้

- 1) แรงดันน้ำในระบบท่อจ่ายน้ำที่จุดน้ำเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ต้องมีแรงดันในชั่วโมงการใช้สูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 เมกะปาสกาลมาตรฐาน
- 2) ปริมาณการใช้น้ำสำหรับจ่ายให้แก่ผู้ใช้น้ำทั้งอาคารสำหรับประเภทเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์

หมวด 5

ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอยโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการใช้ดังต่อไปนี้

1. การใช้เพื่อการอยู่อาศัย ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 2.40 ลิตร ต่อคนต่อวัน
2. การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร ต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตรต่อวัน

ข้อ 40 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีที่พักรวมมูลฝอยที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ต้องมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันตามข้อ 39
- 2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ
- 3) ผนังผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม
- 4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน
- 5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- 6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องมีระยะห่างจากสถานที่ประกอบอาหารและสถานที่เก็บอาหารไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร แต่ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีขนาดจุกิน 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องมีระยะห่างจากสถานที่ดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และสามารถขนย้ายมูลฝอยได้โดยสะดวก

ข้อ 41 ที่พักรวมมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ฝา ผนัง และประตูต้องแข็งแรงทนทาน ประตูต้องปิดได้สนิทเพื่อป้องกันกลิ่น
- 2) ขนาดเหมาะสมกับสถานที่และสะดวกต่อการทำความสะอาด

หมวด 6

ระบบลิฟต์

ข้อ 43 ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิงแต่ละชุดที่ใช้กับอาคารสูงให้มีขนาดมวลบรรทุกไม่น้อยกว่า 630 กิโลกรัม

ข้อ 44 อาคารสูงต้องมีลิฟต์ดับเพลิงอย่างน้อยหนึ่งชุด ซึ่งมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1) ลิฟต์ดับเพลิงต้องจอดได้ทุกชั้นของอาคาร และต้องมีระบบควบคุมพิเศษสำหรับพนักงานดับเพลิงใช้ขณะเกิดเพลิงไหม้โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) บริเวณห้อง โถงน้ำลิฟต์ดับเพลิงทุกชั้นต้องติดตั้งตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงหรือหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ดับเพลิงอื่นๆ
- 3) ห้องโถงน้ำลิฟต์ดับเพลิงทุกชั้นต้องมีผนังหรือประตูที่ทำด้วยวัสดุทนไฟปิดกั้นมิให้เปลวไฟหรือควันเข้าได้ มีหน้าต่างเปิดออกสู่ภายนอกอาคารได้โดยตรง หรือมีระบบอัดลมภายในห้องน้ำลิฟต์ดับเพลิงที่มีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลมาตรฐาน และทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้
- 4) ระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องของลิฟต์ดับเพลิงระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารต้องไม่เกินหนึ่งนาที

ทั้งนี้ ในเวลาปกติลิฟต์ดับเพลิงสามารถใช้เป็นลิฟต์โดยสารได้

ข้อ 45 ในปล่องลิฟต์ห้ามติดตั้งท่อสายไฟฟ้า ท่อส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ และอุปกรณ์ต่างๆ เว้นแต่เป็นส่วนประกอบของลิฟต์หรือจำเป็นสำหรับการทำงานและการดูแลรักษาลิฟต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของทางราชการ พ.ศ. 2521 (ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้อาคารที่ทำการของทางราชการอยู่ในมาตรฐานเดียวกันและมีราคาต่ำกว่าก่อสร้างต่อเนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละชั้น เฉลี่ยตารางเมตรละไม่เกินจำนวนที่สำนักงานประมาณกำหนด ทั้งในกรณีที่มีการต่อเติมและไม่มีมีการต่อเติม จึงได้กำหนดข้อแนะนำและแนวปฏิบัติในการออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้าง ไว้ดังนี้

1. การออกแบบ ให้พยายามใช้ระบบการประสานทางพิกัด (Modular Coordination) ตามมาตรฐานของ สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

2. ลักษณะอาคาร

2.1 เพื่อประโยชน์แก่การคำนวณเนื้อที่ทั้งหมดของอาคาร ให้คำนวณเนื้อที่ที่ใช้สอยของอาคารแต่ละส่วน โดยเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์การจัดผังสำนักงาน (office lay-out) ดังนี้

2.1.1 เนื้อที่ทำงานของรัฐมนตรี ปลัดกระทรวงและปลัดทบวง (รวมห้องน้ำ-ส้วม) 40 ตร.ม./คน

2.1.2 เนื้อที่ทำงานของรองปลัดกระทรวง รองปลัดทบวง อธิบดีและรองอธิบดี (รวมห้องน้ำ-ส้วม) 30 ตร.ม./คน

2.1.3 เนื้อที่ทำงานของผู้อำนวยการกอง หัวหน้ากอง 16 ตร.ม./คน

2.1.4 เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่นๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6 12 ตร.ม./คน

2.1.5 เนื้อที่ของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน 4.5 ตร.ม./คน

2.1.6 เนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม 2 ตร.ม./คน

2.1.7 เนื้อที่พักรอ 1 ตร.ม./คน

2.1.8 เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วม 0.5 ตร.ม./คน โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่บัสสาวะ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อจำนวนคน 25

2.1.9 เนื้อที่สำหรับเก็บพัสดุหรือเพื่อการอื่น ให้พิจารณาตามความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน เช่น ห้องปฏิบัติงาน ห้องรับแขก ฯลฯ

2.1.10 เนื้อที่ส่วนบริการ ได้แก่ ทางเดินเชื่อมห้องโถงและบันได มีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ข้างบนทั้งหมดรวมกัน

2.1.11 อาคารสูงตั้งแต่ 4 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2 โครงสร้าง พื้นและบันได เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุทนไฟ โดยออกแบบในหลักประหยัด พื้นชั้นล่างเป็นพื้นที่มีคานรองรับ เข้มให้ใช้เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง
- 2.3 โครงหลังคาเป็นไม้หรือเหล็ก หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามความเหมาะสมและประหยัด
- 2.4 ความกว้างระหว่างช่วงเสา ด้านความยาวของอาคาร ไม่ควรเกิน 4.20 เมตร ความกว้างระหว่างช่วงเสาด้านกว้างของอาคาร ไม่ควรเกิน 8.40 เมตร
- 2.5 ความสูงของอาคารจากพื้นถึงพื้น
 - 2.5.1 ชั้นล่างไม่ควรสูงเกิน 4 เมตร
 - 2.5.2 ชั้นอื่นไม่ควรสูงเกิน 3.60 เมตร
- 2.6 ฝ้าเพดาน ให้มีเท่าที่จำเป็น เช่น ชั้นหลังคา ห้องน้ำและห้องประชุม
- 2.7 ทางเดินติดต่อทั่วไป ไม่ควรกว้างเกิน 2.70 เมตร ยกเว้นช่องทางออกฉุกเฉิน อาจกว้างได้กว่านี้
- 2.8 ชายคาและกันสาด ไม่ควรยื่นเกิน 2.10 เมตร
- 2.9 แผงกันแดด ให้มีเท่าที่จำเป็นและอย่างประหยัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สรุปโครงการมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ส่วนกลาง	พื้นที่ (ตร.ม.)	ค่าก่อสร้างเฉลี่ยต่อตร.ม.(บาท)	ค่าก่อสร้างอาคาร (บาท)	ค่าครุภัณฑ์ (บาท)	รวมอาคารและครุภัณฑ์ (บาท)	ค่าออกแบบ (บาท)	ค่าความคุ้มค่า (บาท)
- อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะบริหารธุรกิจ	36,589.00	13,513.16	528,012,136.20	1,04,122,247.24	632,134,563.44	11,087,354.86	11,087,354.86
- อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะรัฐศาสตร์	41,210.50	12,421.69	559,792,000.00	102,380,825.00	662,172,325.00	11,613,024.44	11,613,024.44
- อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการศูนย์กีฬา	72,669.40	13,977.07	1,063,705,014.5	269,335,002.90	1,333,040,017.40	23,353,200.30	23,353,200.30
- อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์	41,538.00	13,001.79	545,018,315.00	265,796,157.50	810,814,472.50	14,214,253.27	14,214,253.27
- อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการบัณฑิตวิทยาลัย							
- วิทยาเขตบางนา	39,443.00	14,457.52	600,379,600.00	117,949,600.00	718,329,200.00	12,595,761.00	12,595,761.00
- ปรับปรุงรื้อถนน ทางเท้า ท่อระบายน้ำ บ่อบำบัดน้ำเสีย							
- เตาเผาขยะ	7.32	51,994.186.14	433,424,235.75	120,000,000.00	433,424,235.75	7,609,924.13	7,609,924.13
- ครุภัณฑ์และอุปกรณ์การเรียนการสอนอาคาร 25 ร							
- โครงการดาวเทียมเพื่อการศึกษาและวิชาเขต							
20 แห่ง							
- โครงการพัฒนาคณาจารย์							
- โครงการพัฒนาหลักสูตร							
ส่วนภูมิภาค							
- อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสาขาวิทยบริการ	16,490.50	13,010.76	4,873,979,900.00	643,661,985.00	5,517,641,885.00	97,058,732.99	97,058,732.99
เฉลิมพระเกียรติ 275,882,094.25							
จำนวน 20 แห่ง							
รวมทั้งหมด			8,604,311,201.45	2,623,245,997.64	11,582,621,701.06	177,532,250.98	177,532,250.98

ที่มา : มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้