สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข

ESTABLISHMENT OF MEDICAL BIOTECHNOLOGY CENTER

T 0 5 3 8 5 2

นาย ทศพล ซื่นอุปการนันท์
รหัสนักศึกษา 44035053

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เลขหมู่
เลขทะเบียน 53852
วัน,เดือน,ปี 29 พ.ย. 2547
b
i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข ESTABLISHMENT OF MEDICAL BIOTECHNOLOGY CENTER
นักศึกษา	นายทศพล ชื่นอุปการนันท์ รหัส 44035053
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ทศพร โสดาบรรลุ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการการตรวจสอบปริญญานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2545

.....

(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการตรวจสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สมิทธิ์ หวังเจริญ)

.....กรรมการ
(ผศ. สมพล ดำรงเสถียร)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สุทัศน์ จุฬ้ามาณี)

.....กรรมการ
(ผศ. สุรศักดิ์ กังขาว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ
(อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ชาติไท จันเสน)

.....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์ ทศพร โสดาบรรลุ)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข
ESTABLISHMENT OF MEDICAL BIOTECHNOLOGY CENTER
นักศึกษา นายทศพล ชื่นอุปการนันท์ รหัส 44035053
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ทศพร โสดาบรรลุ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์นี้เพื่อ ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทางด้าน นโยบาย เศรษฐกิจ สังคม กายภาพ เพื่อนำไปกำหนดหาองค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอยของโครงการ และนำไปสังเคราะห์ ออกแบบงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องเหมาะสมกับโครงการ

โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุขเป็นหน่วยงานในความรับผิดชอบของ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งทำหน้าที่ให้การวิจัยพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การพัฒนาวัคซีน ยา และ ชุดทดสอบ การตรวจสอบวินิจฉัยโรค เพื่อป้องกันควบคุม รักษาโรคภัยไข้เจ็บที่เป็นปัญหาต่อสุขภาพของประชาชน และปัจจุบันอาคารทางวิทยาศาสตร์ ของประเทศไทยยังมีจำนวนไม่มากเพียงพอต่อความต้องการและยังขาดความพร้อม คุณภาพของอาคารทางวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยส่งเสริมทางด้านงานวิจัยให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิ์ภาพสูงสุด นอกจากนี้อาคารที่มีอยู่ยังขาดมาตราฐานต่าง ๆ อย่างมากมายอย่างที่อาคารวิทยาศาสตร์ควรจะเป็น โครงการนี้จึงต้องการให้เป็นอาคารทางวิทยาศาสตร์ ที่มีทั้งมาตราฐาน และ เป็นแบบอย่างที่ดีต่ออาคารทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นต่อไปเพื่อเป็นการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ และความเจริญก้าวหน้าของประเทศ

จากศึกษาและวิเคราะห์สามารถสรุปองค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอยของโครงการเพื่อการออกแบบได้ดังนี้

- ส่วนการบริหารจัดการ	349.09	ตารางเมตร
- ส่วนวิจัยและพัฒนา	2,656.8	ตารางเมตร
- ส่วนผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม	8,377.1	ตารางเมตร
- ส่วนเทคนิคและบริการ	824.85	ตารางเมตร
- ส่วนพื้นที่จอดรถ	775.00	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ	12,972.84	ตารางเมตร

ในการออกแบบต้องคำนึงถึงรูปแบบที่สามารถสื่อถึงความเป็นรูปทรงและลักษณะอาคารในกลุ่มเดียวกันอยู่ ซึ่งจะแสดงการเคารพต่อบริบทอาคารข้างเคียงอยู่ และการประหยัดพลังงาน การใช้แสงธรรมชาติเข้ามาช่วยให้มากที่สุด ดังนั้นจึงพิจารณาถึงแนวทางการวางอาคารให้ถูกต้องตั้งแต่เบื้องต้น ที่สำคัญควรพื้นที่ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พักผ่อนจึงต้องการอากาศที่บริสุทธิ์จึงใช้ Space เชื่อมกับพื้นที่พักผ่อน และการทำงานในแต่ละฝ่าย ซึ่งภายในศูนย์จะมีลักษณะการควบคุมดูแลที่เป็นสัดเป็นส่วน ซึ่งได้แบ่งให้แต่ละฝ่ายแบ่งการทำงานแต่ละชั้นของตัวเองเพื่อให้ดูได้ง่าย ไม่ปะปนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้มีพระคุณหลายท่านที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ข้อมูลและรายละเอียดแก่ผู้จัดทำ ตลอดจนให้กำลังใจและสนับสนุนในการดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ จนประสบความสำเร็จด้วยดีซึ่งผู้จัดทำขอกล่าวขอบคุณดังต่อไปนี้

บิดา มารดา ของผู้จัดทำที่มีพระคุณอย่างยิ่งที่ ดูแลเอาใจใส่คอย ช่วยเหลือปัจจัยในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ไปได้ด้วยดี

อาจารย์ ทศพร โสดาบรรลุ ที่ตรวจขั้นตอนการออกแบบอย่างละเอียดและ การตรวจข้อมูลรูปเล่มของปริญญานิพนธ์จนออกมาอย่างสมบูรณ์

คณาจารย์ทุกท่านในคณะครุศาสตร์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ ด้านต่าง ๆ ที่ผู้จัดทำไม่เคยทราบมาก่อน

คุณ สรพงษ์ ทัพภวิมล สำหรับคำแนะนำและ ช่วยเหลือข้อมูลด้านการออกแบบเป็นอย่างดี

คุณ กำธร เกียริปฐมชัย ที่อนุเคราะห์ข้อมูลของอาคารไบโอเทคเพื่อประกอบปริญญานิพนธ์

ดร. เครือวัลย์ พลจันทร์ ที่อนุเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดการจัดตั้งของโครงการ

เพื่อน ๆ ที่คอยสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ ทั้งกำลังใจ กำลังกาย ที่คอยช่วยเหลือทุกเรื่องมาโดยตลอด

เอ ที่เขียนตีฟภายในสวย ๆ ให้ และช่วยคอยเหลือกันมาตลอดทุกงาน

อุ๊ ที่คอยช่วยพิมพ์งาน ติด Chart และให้กำลังกันเสมอมา

ต๊อป ที่แชร์ข้อมูลการทำปริญญานิพนธ์เป็นอย่างดี

น้องน็อต เมย์ และสิทธิ์ ที่ช่วยทำโมเดลกันอย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย

และเพื่อนๆ บ้านนนท์ พี่ชิต โด่ง เติ้ล ตั้ม นัท กานต์ ที่อยู่ด้วยกันมาตลอด 2 ปี และคอยช่วยเหลือกันมาตลอด

การทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ เป็นไปไม่ได้ที่คน ๆ เดียวจะสามารถทำเสร็จและสมบูรณ์ หากขาดบุคคลรอบข้างคอยช่วยเหลือ ผู้จัดทำต้องขอขอบคุณทุก ๆ ท่าน ที่เอ่ยนามและไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ ทุกท่านมีพระคุณต่อผู้จัดทำเป็นอย่างสูง

นายทศพล ชื่นอุปการนันท์

ผู้จัดทำขอขอบคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ค**
สารบัญ	**ง**
สารบัญตาราง	**ช**
สารบัญแผนภูมิ	**ฌ**
สารบัญภาพ	**ญ**
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ปริญญานิพนธ์	2
1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	3
1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	5
1.5 วิธีดำเนินการปริญญานิพนธ์	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์	8
1.7 อภิธานศัพท์	9
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	10
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	
2.1.1 การศึกษาทางด้านนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540 – 2544) และ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 – 2549)	10
2.1.2 การศึกษาทางด้านนโยบายของแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540 – 2544) และ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 – 2549)	11
2.1.3 การศึกษาทางด้านด้านนโยบายการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และ สาธารณสุข	11
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม	
2.2.1 การศึกษาจำนวนประชากรในระดับประเทศไทย ระดับปริมณฑล และจังหวัดนนทบุรี	12
2.2.2 การศึกษาทรัพยากรบุคคลในกระทรวงสาธารณสุข และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	13
2.2.3 การศึกษาปัญหาสาธารณสุขของประชากรตามสาเหตุที่สำคัญ	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.4 การศึกษาขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม ศาสนา การศึกษา และการท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี	17
2.2.5 การศึกษาแผนงานและโครงการที่จะดำเนินในศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข	17
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ	
2.3.1 การศึกษาการได้รับจัดสรรงบประมาณของกระทรวงสาธารณสุข	18
2.3.2 การศึกษาการได้รับจัดสรรงบประมาณสนับสนุน โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข	19
2.3.3 การศึกษารายได้ ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนของ ครอบครัวเป็นรายภาค พ.ศ. 2543	21
2.3.4 การศึกษาค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือน จำแนกตามประเภทค่าใช้จ่ายของครอบครัว เป็นรายจังหวัด พ.ศ. 254	21
2.3.5 การศึกษามูลค่าการสั่งเข้าผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม	22
2.3.6 การศึกษาผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจ	22
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ	
2.4.1 การศึกษาลักษณะกายภาพของจังหวัดนนทบุรี และศึกษาการใช้ที่ดิน	24
2.4.2 การศึกษาระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ	25
2.4.3 การศึกษาการใช้ที่ดิน และการขยายตัวองชุมชน	26
2.4.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชุมชนในอนาคต	26
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม	27
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	27
3.1.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	27
3.1.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ	28
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ	34
3.2.1 การดำเนินงานของโครงการ	34
3.2.2 การศึกษาวิเคราะห์ ผู้ใช้โครงการ / พฤติกรรมผู้ใช้ / อัตรากำลัง	36
3.2.3 การศึกษาความต้องการพื้นที่ใช้สอย / สรุปพื้นที่ใช้สอย	45
3.2.4 การศึกษาความสัมพันธ์องค์ประกอบของโครงการ	66
3.3 การศึกษาระบบอุปกรณ์อาคารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.1 ระบบโครงสร้างที่ใช้ในอาคาร	91
3.3.2 ระบบไฟฟ้า	91
3.3.3 ระบบลิฟท์	93
3.3.4 ระบบปรับอากาศ	94
3.3.5 ระบบไอน้ำ	95
3.3.6 ระบบทำน้ำร้อน	96
3.3.7 ระบบประปา	96
3.3.8 ระบบท่อแก๊ส	97
3.3.9 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายล่อฟ้า	98
3.3.10 ระบบป้องกันอัคคีภัย	99
3.3.11 ระบบแสงสว่างและการใช้สี	100
3.3.12 ระบบติดต่อสื่อสาร	101
3.3.13 ระบบป้องกันเสียงรบกวน	101
3.3.14 ระบบกำจัดขยะ	102
3.3.15 ระบบน้ำเสีย	102
3.4 การศึกษาหลักการออกแบบ	104
3.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	118
3.5.1 ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	118
3.5.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	119
บทที่ 4 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม	**112**
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	112
4.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	126
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	**161**
5.1 สรุปผลการทำปริญญานิพนธ์	161
5.2 ข้อเสนอแนะ	162
บรรณานุกรรม	**164**
ภาคผนวก	**165**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนประชากร จำแนกตามภาค ปี พ.ศ. 2533-2543 12

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนข้าราชการและลูกจ้างประจำของกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2541 13

ตารางที่ 2.3 แสดงจำนวนบุคลากรในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พ.ศ.2543 14

ตารางที่ 2.4 แสดงงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2543-2544 (หน่วยล้านบาท) 19

ตารางที่ 2.5 แสดงงบประมาณลงทุนของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข 20

ตารางที่ 2.6 แสดงรายได้ ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนของครัวครัวเป็นรายภาค พ.ศ. 2543 21

ตารางที่ 2.7 ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือน จำแนกตามประเภทค่าใช้จ่ายของครัวครัวเป็นรายจังหวัด พ.ศ. 2541 21

ตารางที่ 2.8 แสดงมูลค่าการสั่งเข้าผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม พ.ศ.2539–2540(ล้านบาท) 22

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง 30

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง 31

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง 32

ตารางที่ 3.4 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง 33

ตารางที่ 3.5 อัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรโครงการ 36

ตารางที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 40

ตารางที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 41

ตารางที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 42

ตารางที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 43

ตารางที่ 3.10 แสดงเวลาของพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 44

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 55-64

ตารางที่ 3.12 การมีความสัมพันธ์องค์ประกอบของโครงการ 66

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารจัดการ 67

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ 69

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ 71

ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกวิจัยและค้นคว้าทดลอง 73

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกพัฒนาการและผลิตวัคซีน 75

ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ 76

ตารางที่ 3.19 แสงดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกเตรียมการผลิต 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกการผลิต 78
ตารางที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกบรรจุและจัดเก็บผลิตภัณฑ์ 80
ตารางที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ฝ่ายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากสมุนไพร 81
ตารางที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเคมีและควบคุมคุณภาพจุลินทรีย์ 83
ตารางที่ 3.24 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบ 85
ตารางที่ 3.25 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบแผนกวิจัยและผลิต 86
ตารางที่ 3.26 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเทคนิคและบริการ 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่2.1 แสดงอัตราผู้ป่วย 10 อันดับแรกตามกลุ่มผู้ป่วยในต่อประชากร 100,000 คน พ.ศ.2542 15

แผนภูมิที่2.2 แสดงอัตราตาย ต่อประชากร 100,000 คน ตามสาเหตุที่สำคัญ พ.ศ.2543 16

แผนภูมิที่2.3 แสดงจำนวนผู้ป่วยเอดส์ จำแนกตามปัจจัยเสี่ยง พ.ศ. 2541 16

แผนภูมิที่ 2.4 มูลค่าทางเศรษฐกิจของชีวภัณฑ์ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุขในระยะเวลา 10 ปี 23

แผนภูมิที่ 3.1 แสดงองค์กร และหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงสาธารณสุข 34

แผนภูมิที่ 3.2 แสดงการแบ่งโครงสร้างงานภายในโครงการ 35

แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก 66

แผนภูมิที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารจัดการ 68

แผนภูมิที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ 70

แผนภูมิที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ 72

แผนภูมิที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกวิจัยและค้นคว้าทดลอง 74

แผนภูมิที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกพัฒนาการและผลิตวัคซีน 75

แผนภูมิที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ 76

แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกเตรียมการผลิต 77

แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกการผลิต 79

แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกบรรจุและจัดเก็บผลิตภัณฑ์ 80

แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตเครื่องสำอางจากสมุนไพร 82

แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเคมีและควบคุมจุลินทรีย์ 84

แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบ 85

แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบแผนกวิจัยและผลิต 87

แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเทคนิคและบริการ 88

แผนภูมิที่ 3.18 แสดงการจัดทางสัญจรภายในโครงการ 89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงอาณาเขตติดต่อของจังหวัดนนทบุรี	24
รูปที่ 3.1 ทัศนียภาพด้านหน้าของอาคารศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	27
รูปที่ 3.2 ทัศนียภาพทางเข้าของสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	28
รูปที่ 3.3 ทัศนียภาพมุมมองด้านบนของศูนย์ R-90 TAKENAKA RESEARCH	29
รูปที่ 3.4 แสดงระยะการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการ	105
รูปที่ 3.5 แสดงขนาดมาตราฐานของเฟอร์นิเจอร์	106
รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างการจัดวางองค์ประกอบและอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ	107
รูปที่ 3.7 พื้นที่โครงการด้านทิศเหนือ	119
รูปที่ 3.8 พื้นที่โครงการด้านทิศตะวันตก	119
รูปที่ 3.9 พื้นที่โครงการด้านทิศตะวันออก	120
รูปที่ 3.10 พื้นที่โครงการด้านทิศใต้	120
รูปที่ 3.11 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการซึ่งมี ขนาด 8,196.5 ตารางเมตร	121
รูปที่ 3.12 การวิเคราะห์ทิศทางแดด และทิศทางลม	121
รูปที่ 3.13 การวิเคราะห์ทิศทางฝุ่น และเสียง	121
รูปที่ 3.14 การวิเคราะห์มุมมองที่ดีของโครงการ	121
รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะการวางอาคาร และรูปทรงของอาคารรอบๆ	122
รูปที่ 4.2 แสดงแนวความคิดในการวางอาคาร	123
รูปที่ 4.3 แสดงแนวความคิดแบ่งการทำงานแต่ละชั้นภายในโครงการ	123
รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะความเป็นมาของรูปทรงอาคาร	124
รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะวางแนวตามเส้นแกนอาคาร	124
รูปที่ 4.6 แสดง Gantt Chart	126
รูปที่ 4.7 แสดงความเป็นมาของโครงการ	126
รูปที่ 4.8 แสดงเหตุผลในการนำเสนอปริญญานิพนธ์	127
รูปที่ 4.9 แสดงความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	127
รูปที่ 4.9 แสดงความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	128
รูปที่ 4.10 แสดงความเป็นไปได้ด้านสังคม	128
รูปที่ 4.11 แสดงความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	129
รูปที่ 4.12 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง	129
รูปที่ 4.13 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง	130
รูปที่ 4.14 แสดงโครงสร้างการบริหารงาน	130
รูปที่ 4.15 แสดงการศึกษาผู้ใช้โครงการ	131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.16 แสดงองค์ประกอบของโครงการ	131
รูปที่ 4.17 แสดงองค์ประกอบของโครงการ	132
รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	132
รูปที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	133
รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	133
รูปที่ 4.21 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอย	134
รูปที่ 4.22 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอย	134
รูปที่ 4.23 แสดงงานระบบภายในโครงการ	135
รูปที่ 4.24 แสดงงานระบบภายในโครงการ	135
รูปที่ 4.25 แสดงงานระบบภายในโครงการ	136
รูปที่ 4.26 แสดงรายละเอียดที่ตั้งโครงการ	136
รูปที่ 4.27 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	137
รูปที่ 4.28 แสดงการจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอย	137
รูปที่ 4.29 แสดงการจัดทางสัญจรภายในโครงการ	138
รูปที่ 4.30 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	138
รูปที่ 4.31 แสดงลักษณะแปลนพื้นสามมิติ (Tree Dimension)	139
รูปที่ 4.32 แสดงผังบริเวณของโครงการ	140
รูปที่ 4.33 แสดงแปลนพื้นชั้น 1	141
รูปที่ 4.34 แสดงแปลนพื้นชั้น 2	142
รูปที่ 4.35 แสดงแปลนพื้นชั้น 3	143
รูปที่ 4.36 แสดงแปลนพื้นชั้น 4	144
รูปที่ 4.37 แสดงแปลนพื้นชั้น 5	145
รูปที่ 4.38 แสดงแปลนพื้นชั้น 6	146
รูปที่ 4.39 แสดงแปลนพื้นชั้น 7	147
รูปที่ 4.40 แสดงแปลนพื้นชั้น 8	148
รูปที่ 4.41 แสดงแปลนพื้นชั้น 9	149
รูปที่ 4.42 แสดงแปลนพื้นชั้น 10	150
รูปที่ 4.43 แสดงแปลนพื้นชั้น 11	151
รูปที่ 4.44 แสดงแปลนพื้นชั้น 12	152
รูปที่ 4.45 แสดงแปลนพื้นชั้นดาดฟ้า	153
รูปที่ 4.46 แสดงรูปตัดตามยาว	154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.47 แสดงรูปตัดตามกว้าง	155
รูปที่ 4.48 แสดงแปลนพื้นอาคารจอดรถชั้นล่าง	156
รูปที่ 4.49 แสดงแปลนพื้นอาคารจอดรถชั้น2 – 10	157
รูปที่ 4.50 แสดงรูปด้านทิศเหนือ และทิศใต้	158
รูปที่ 4.51 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก และทิศตะวันตก	158
รูปที่ 4.52 แสดงทัศนีย์ภาพภายใน และภายนอกอาคาร	159
รูปที่ 4.53 แสดงหุ่นจำลอง มุมมองทางเข้าอาคาร	159
รูปที่ 4.54 แสดงหุ่นจำลอง มุมมองด้านหลังอาคาร	160
รูปที่ 4.55 แสดงหุ่นจำลอง มุมมองด้านหน้าอาคาร	160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข อยู่ในความรับผิดชอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ลักษณะของกลุ่มเป้าหมายของโครงการแบ่งเป็นผู้ใช้ประจำได้แก่ นักวิจัยนักวิทยาศาสตร์ ผู้ใช้ชั่วคราวได้แก่ นิสิตนักศึกษา และผู้มาติดต่อส่วนบริหาร ส่วนบริการ โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข มีสถานที่ตั้งในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ถนนติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

ทางด้านนโยบายจากรัฐบาลภายใต้การนำของ พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี มีนโยบายนำประเทศไทยก้าวขึ้นสู่ผู้นำเทคโนโลยีชีวภาพ โดยศักยภาพแล้วประเทศไทยมีความเป็นไปได้สูงที่จะเป็นผู้นำเทคโนโลยีชีวภาพระดับภูมิภาค เพราะหากเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคอาเซียนมีเพียงสิงค์โปร์ที่มีความโดดเด่นด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ ส่วนประเทศไทยมีความได้เปรียบที่มีภาคเกษตรที่เข้มแข็ง ด้านสาธารณสุขกับสิ่งแวดล้อมมีความพร้อมที่จะพัฒนาควบคู่กันไป เพราะหากมองโดยองค์รวมประเทศไทยได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับยุทธศาสตร์เทคโนโลยีชีวภาพมาประมาณ 20 ปี สร้างและพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตร สาธารณสุข สิ่งแวดล้อมกว่า 10,000 คน นักวิจัยระดับสูงกว่า 200 คน รวมทั้งได้ปูพื้นฐานงานวิจัยและพัฒนาที่จำเป็นระดับหนึ่ง และในกลุ่มอาเซียนเองได้ให้การยอมรับว่าประเทศไทยอยู่ในระดับแกนนำด้านการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ดังนั้นกระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์หารือร่วมกับ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อพิจารณาหาแนวทางดำเนินการด้วยการ จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุขขึ้นเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ของบุคลากรให้ก้าวทันวิทยาการสมัยใหม่และมีระบบการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาให้สามารถสนองตอบความต้องการของสังคมได้ทันต่อสถานการณ์ตลอดเวลา

การวิจัยพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การพัฒนาวัคซีน ยา และชุดทดสอบการตรวจวินิจฉัยโรค เป็นต้น เป็นความจำเป็นสำหรับประเทศไทยในการพึ่งตนเองระยะยาวในการป้องกัน ควบคุม รักษาโรคภัยไข้เจ็บที่เป็นปัญหาต่อสุขภาพของประชาชนไทยนอกจากนั้นยังเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพ ให้ประชาชนมีสุขภาพแข็งแรง มีคุณภาพชีวิตที่ดี ตลอดจนเป็นการคุ้มครองความปลอดภัยของประชาชน เช่น การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาตรวจหาอาหาร GMO (Genetically Modified Organisms) และการส่งเสริมทางด้านเศรษฐกิจทั้งในด้านการลดการนำเข้าวัคซีน ยา ชุดทดสอบ ตลอดการส่งเสริมการส่งออก ทั้งทางด้านอาหาร และผลิตภัณฑ์ชีวภัณฑ์ทางการแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรธรรมชาติประเทศไทยของเราจึงมีศักยภาพที่เอื้อต่อการนำเอาความหลากหลายทางชีวภาพเหล่านี้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อทุกคนในชาติในด้านต่าง ๆ ได้ ภายใต้นโยบายสาธารณสุขเชิงรุกที่มุ่งเน้นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในทางการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานี้มาใช้ในด้านการให้บริการสุขภาพแก่ประชาชน โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ยาจากสมุนไพร ผลิตภัณฑ์ สุขภาพ เครื่องสำอาง วัคซีน ชุดทดสอบทางห้องปฏิบัติการ และอื่น ๆ และเล็งเห็นถึงความจำเป็นที่กระทรวงสาธารณสุขจะแสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นที่มีความพร้อมและศักยภาพในด้านนี้เพื่อความร่วมมือในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพร่วมกันอย่างจริงจังเป็นรูปธรรม

ในระยะแรกศูนย์นี้จะอยู่ภายใต้การดูแลรับผิดชอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยจะพัฒนาโครงสร้างและจัดองค์กร ของศูนย์ให้มีความพร้อมและมีขีดความสามารถในด้านที่สำคัญและจำเป็นและสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับหน่วยงานอื่นได้ โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการนำผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม ในการแก้ปัญหาทางสุขภาพของประเทศต่อไปเพื่อการพึ่งพาตนเอง ตลอดจนการผลิตในเชิงพาณิชย์เพื่อการส่งออกในอนาคต เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและยกระดับอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ในประเทศให้เทียบเท่ากับระดับนานาชาติ[1]

*ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาถึงการออกแบบอาคารศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และ*สาธารณสุข ซึ่งทำหน้าที่ให้การวิจัยพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การพัฒนาวัคซีน ยา และชุดทดสอบ การตรวจสอบวินิจฉัยโรค เพื่อป้องกันควบคุม รักษาโรคภัยไข้เจ็บที่เป็นปัญหาต่อสุขภาพของประชาชน โดยมีฐานะเทียบเท่ากับหน่วยงานหนึ่งในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นแนวความคิดและตัวอย่างการศึกษารูปแบบหนึ่งที่จะให้ผู้ศึกษา การออกแบบอาคารในลักษณะใกล้เคียง หรือประเภทเดียวกัน ได้นำไปวิเคราะห์วิจัยในการศึกษาต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

ด้านนโยบาย

ก) เพื่อศึกษาถึงนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9 ด้านการพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเหมาะสมในการฟื้นฟูและพัฒนาเศรษฐกิจ การแก้ไขปัญหาความยากจนและการเพิ่มคุณภาพชีวิต

ข) เพื่อศึกษาถึงนโยบายของแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ด้านการพัฒนาศักยภาพทางปัญญาของระบบสุขภาพโดยเน้นการแพทย์แผนไทย สมุนไพร และการแพทย์ทางเลือกทั้งจากภูมิปัญญาไทยและสากล

---

[1] เอกสารโครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข (พ.ศ.2545-2549) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข หน้า 1-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) เพื่อศึกษานโยบายของการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านการพัฒนาองค์ความรู้ของบุคคลากรให้ก้าวทันวิทยาการสมัยใหม่และมีระบบการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยและการพัฒนานี้มาใช้ในการให้บริการสุขภาพแก่ประชาชน

ด้านสังคม

ก) เพื่อศึกษาถึงจำนวนประชากร ลักษณะสังคมและความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียม ประเพณีและวัฒนธรรมการศึกษาและการท่องเที่ยว

ข) เพื่อศึกษาการพัฒนาการผลิตชีวภัณฑ์ทางการแพทย์ต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนด้านสุขภาพที่ดีขึ้น

ด้านเศรษฐกิจ

ก) เพื่อศึกษารายได้ของประชากร ค่าใช้จ่ายในการบำบัดรักษา ของประชาชน

ข) เพื่อศึกษาการจัดสรรงบประมาณของภาครัฐ ของกระทรวงสาธารณสุข การจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข

ค) เพื่อศึกษาผลผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข

ด้านกายภาพ

ก) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความเหมาะสมของการใช้ที่ดิน ให้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับชุมชน พร้อมรับการขยายตัวในอนาคต

ข) เพื่อศึกษาวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมระบบอาคาร ในการใช้งานระบบอาคารให้เหมาะสมกับประเภทอาคาร และความปลอดภัยต่อการเปลี่ยนแปลงของชุมชนในปัจจุบันและอนาคต

ค) เพื่อศึกษากฎหมาย เทศบัญญัติควบคุมอาคาร ผู้ใช้อาคารรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข

1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา

1.3.1 ความเป็นมาของปัญหา

ด้านนโยบาย

ก) จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม และแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 - 2549) ได้มุ่งเน้นพัฒนาองค์ความรู้ของบุคลากรให้ก้าวหน้าทันวิทยาการสมัยใหม่และมีระบบการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง

ข) การวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ เพื่อแก้ปัญหาด้านการผลิตเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ และการกระจายความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์สู่ภาคเอกชนและหน่วยงานอื่น ยังไม่มีหน่วยงานใดทำหน้าที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสังคม

ก) จากจำนวนประชากรไทยที่มีปัญหาด้านสุขภาพมีจำนวนมากขึ้นโดยเฉพาะแนวโน้มของโรคมะเร็งและโรคเอดส์ที่ยังมีอัตราสูงขึ้นจาก ความต้องการ การวิจัยพัฒนาเพื่อผลิตยาใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการรักษาและการผลิต ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพจากสมุนไพร

ข) ขาดการพัฒนาบุคลากรและผลิตเวชภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการด้านสาธารณสุข

ด้านเศรษฐกิจ

ก) จากสถานการณ์ปัจจุบันประเทศไทยนำเข้าเวชภัณฑ์ทางการแพทย์และยา เช่น การนำเข้าวัคซีนไวรัสตับอักเสบบีมีมูลค่าประมาณ 500 ล้านบาทต่อปี และชุดทดสอบตรวจวินิจฉัยโรคต่าง ๆ มีมูลค่าการนำเข้าเพื่อใช้ในประเทศไม่ต่ำกว่าพันล้านบาทต่อปี

ข) จากรายได้ประชากรของประเทศไม่สามารถรองรับต่อการบำบัดรักษาป้องกัน การระบาดโรคติดต่อที่สำคัญ เช่น เอดส์และมะเร็งได้ เนื่องจากวัคซีนถือเป็นความต้องการขึ้นพื้นฐานของประชาชนในการป้องกันโรค และเป็นความต้องการที่ไม่มีที่สิ้นสุด หากโรคนั้น ๆ ยังไม่ได้มีการกวาดล้างให้สูญสิ้นไป

ด้านกายภาพ

ก) ปัจจุบันได้ดำเนินการในพื้นที่ของฝ่ายเทคโนโลยีชีวภาพของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุขซึ่งคับแคบและไม่ถูกต้องตามระบบ GMP

ข) หน่วยวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์สู่การผลิตก็ใช้พื้นที่ของสถาบันนี้เช่นเดียวกัน โดยพื้นที่ที่ปฏิบัติการอยู่ในขณะนี้มีเพียง 354 ตารางเมตร

1.3.2 **แนวทางการแก้ไขปัญหา**

ด้านนโยบาย

ก) จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ เพื่อตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม และแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 9 โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และกระจายความรู้สู่ภาคเอกชนและหน่วยงานอื่น ๆ

ด้านสังคม

ข) จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตยาที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคมะเร็ง โรคเอดส์ และการผลิตยา วัคซีน ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพจากสมุนไพร และเวชภัณฑ์โดยให้สอดคล้องกับความต้องการของประชากร

ด้านเศรษฐกิจ

ค) จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ เพื่อผลิตเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ระดับ Pilot Scale หลังจากนั้นจะดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่หน่วยงานอื่น เพื่อผลิตในระดับ อุตสาหกรรม (Industrial Scale) ต่อไป ซึ่งจะทำให้ลดการนำเข้าและประชาชนและใช้วัคซีนในราคาถูกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกายภาพ

ง) จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์เพื่อให้สามารถมีพื้นที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน และถูกต้องตามมาตรฐานสากลเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในด้านการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ของประเทศอย่างครบวงจรและเป็นรูปธรรม

1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

กระบวนการทำปริญญานิพนธ์

1.4.1 **การศึกษาด้านนโยบาย**

ก) ศึกษาแนวนโยบายของนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9

ข) ศึกษานโยบายของแผนพัฒนาสุขภาพของชาติ ฉบับที่ 9

ค) ศึกษานโยบายของการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ เพื่อศึกษาระบบการทำงาน และการดำเนินงาน

1.4.2 **การศึกษาด้านสังคม**

ก) ศึกษาแผนภูมิองค์กรบริหาร ภายในศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์เพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

ข) ศึกษาประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ เพื่อกำหนดค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

1.4.3 **การศึกษาด้านเศรษฐกิจ**

ก) ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข

ข) ศึกษาแผนงบประมาณในการดำเนินการก่อสร้าง และระบบบริหารงานของศูนย์

1.4.4 **การศึกษาด้านกายภาพ**

ก) ศึกษาลักษณะทั่วไปของพื้นที่โครงการ การศึกษาผังแม่บทของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ข) ศึกษาผังเมืองรวม จังหวัดนนทบุรี โดยคำนึงถึงปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภค สาธารณูปการ

1.4.5 **ขอบเขตของการออกแบบ**

ขอบเขตของโครงการถูกกำหนดด้วยความต้องการของนโยบาย เหตุผลและวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

ส่วนบริหารจัดการ

- หน่วยบริหารทั่วไป
- หน่วยพัฒนาด้านคุณภาพและด้านวิชาการ
- หน่วยประสานความร่วมมือและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ส่วนวิจัย และพัฒนา

- หน่วยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
- ศูนย์สารสนเทศเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ส่วนการผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม</u>

- หน่วยผลิตวัคซีนและสารชีวภาพ
- หน่วยผลิตชุดทดสอบ
- หน่วยผลิตยา ผลิตภัณฑ์ สุขภาพและเครื่องสำอางจากสมุนไพร

<u>ส่วนบริการและงานช่างเทคนิค</u>

1.5 วิธีดำเนินการปริญญานิพนธ์

เริ่มจากการเสนอหัวข้อเรื่องปริญญานิพนธ์ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์สรุปผลการนำเสนอรูปแบบและแนวทางที่เหมาะสม โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 การศึกษาข้อมูล และการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (PRIMARY DATA) จากการสัมภาษณ์ สอบถามจากบุคคลอื่น เช่น

- การสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ ถึงจุดประสงค์ และความเป็นมาของโครงการ
- การสัมภาษณ์ สอบถาม บุคลากรอื่นๆ ถึงพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร หน้าที่ความรับผิดชอบ และองค์ประกอบอื่นๆ ภายในศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์
- การสัมภาษณ์ สอบถามบุคลากร ในโครงการอาคารตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นข้อมูลกรณีศึกษา (CASE STUDY) ในโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (SECONDARY DATA) จากเอกสารและรายงานของทางราชการและเอกชน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ข้อมูลนโยบายแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 9 จากกองนโยบายและแผนงานกระทรวงสาธารณสุข
- ข้อมูลประชากร สถิติการป่วย ตาย ของประชากร ในระดับประเทศ จากกองสถิติ กระทรวงสาธารณสุข
- ข้อมูลผังเมืองรวมจังหวัด ทิศทางการขยายตัว และลักษณะทางกายภาพของจังหวัดนนทบุรี
- ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม การศึกษาระบบเทคโนโลยีอาคาร แนวความคิดในการออกแบบ กฎหมาย และมาตรฐานอาคารประเภทศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์จากห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
- ข้อมูลการวิจัย ศึกษาทางการแพทย์ เพื่อศึกษาพฤติกรรม ผู้ใช้อาคารจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 **ขั้นศึกษาข้อมูล**

โดยนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาทำการศึกษา โดยจำแนกประเภทข้อมูลให้ชัดเจน ดังนี้

1. ขั้นศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย

- นโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549)
- นโยบายของแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549)
- นโยบายของการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์

2. ขั้นศึกษาข้อมูลด้านสังคม

- ข้อมูลโครงสร้างประชากร ในระดับประเทศ ระดับภาคกลาง และระดับจังหวัดนนทบุรี
- สถิติการป่วย ตาย ด้วยโรคสำคัญ และปัญหาระดับสาธารณสุขในระดับประเทศ

3. ขั้นศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

- ข้อมูลการได้รับการจัดสรรงบประมาณ ของกระทรวงสาธารณสุข
- ข้อมูลผลผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่คาดว่าจะได้รับ

4. ขั้นศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ

- ข้อมูลด้านกายภาพ ระดับประเทศ ระดับภาค และระดับจังหวัด
- ข้อมูลผังเมือง และทิศทางการขยายตัว
- ข้อมูลผังแม่บทของกระทรวงสาธารณสุข
- ข้อมูลการคมนาคม สาธารณูปโภค สาธารณูปการ

1.5.3 **ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านนโยบาย

ใช้การวิเคราะห์การพิจารณา ประกอบการวางแผนด้านการใช้กระบวนการตัดสินใจ เหตุผล หรือหลักการจากการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเป้าหมายที่นโยบายกำหนดขึ้น

2. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคม

การพิจารณาจากความต้องการ ตลอดจนแนวทางสำหรับมาตราฐานทางด้านกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ เพื่อกำหนดองค์ประกอบ พื้นที่ และความเป็นไปได้ ของความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบ โดยใช้ค่าน้ำหนักและคะแนน

3. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพ

วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ ลักษณะสภาพแวดล้อม สาธารณูปโภค สาธารณูปการ ตลอดจนข้อบังคับเกี่ยวกับการใช้ที่ดินของโครงการ เพื่อใช้นำมาเป็นข้อกำหนด และกฎเกณฑ์ ในระดับขั้นตอนการออกแบบ

1.5.4 **ขั้นดำเนินการออกแบบสถาปัตยกรรม**

โดยนำเอาทางเลือกที่ดีที่สุดจากการวิเคราะห์มาทำการออกแบบ โดยอาศัยแนวความคิดในการออกแบบ และอิทธิพลสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ ประกอบ หรือสังเคราะห์ ให้เป็นงานสถาปัตยกรรมที่ดี โดยมีแนวคิดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แนวความคิดทั่วไป
- แนวความคิดในการจัดผังบริเวณ
- แนวความคิดในการจัดองค์ประกอบ
- ลำดับขั้นตอนการออกแบบ

1.5.5 **ขั้นนำเสนอ**

- ภาคเอกสารข้อมูล
- ภาคกระบวนการออกแบบ
- ภาคการออกแบบสถาปัตยกรรม
- ภาคหุ่นจำลอง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์

ด้านนโยบาย

ก) สามารถตอบสนองนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 - 2549) ทางด้านยุทธ์ศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข) สามารถตอบสนองนโยบายของแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 9

ค) สามารถตอบสนองแผนแม่บทสำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ ที่ยังขาดประสิทธ์ภาพ

ด้านสังคม

ก) สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในประเทศให้ดีขึ้น

ข) สามารถส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ให้มีคุณภาพมากขึ้น

ด้านเศรษฐกิจ

ก) ประเทศจะสามารถพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์เพื่อผลิตชีวภัณฑ์ ให้กับประเทศได้ และจะสามารถลดการนำเข้าชีวภัณฑ์จากต่างประเทศได้

ด้านกายภาพ

ก) สามารถตอบสนองความต้องการ การใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธ์ภาพ และศักย์ภาพมากขึ้น

ข) สามารถแก้ปัญหาความต้องการในการใช้พื้นที่ปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 **อภิธานศัพท์**

เทคโนโลยีชีวภาพ	- เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการนำสิ่งมีชีวิต หรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาปรับปรุงหรือผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์เฉพาะตามที่เราต้องการ
ชีววิทยาโมเลกุล	- วิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต
พันธุวิศวกรรม	- การปรับปรุง เปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมสิ่งมีชีวิต
Animal rights	- สิทธิของสัตว์
Biotechnology	- เทคโนโลยีชีวภาพ
Cell fusion	- เทคโนโลยีการรวมเซล
Cloning	- สิ่งที่มีชีวิต (พืช หรือ สัตว์) ซึ่งเกิดจากการแยกตัวของเซลโดยไม่ต้องอาศัยเพศ
DNA (Deoxyribo Nucleic Acid)	- สารพันธุกรรม
Gene	- หน่วยของพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
Gene Recombination	- กรรมวิธีการตัดต่อยีน
Genetic Engineering	- พันธุวิศวกรรม
Genetic Information	- การรวบรวมข้อมูลทางพันธุกรรม
GMO (Genetically Modified Orgenism)	- การตัดแต่งพันธุกรรม
GMP (Good Manufaxturing Practices)	- กรรมวิธีการผลิตยาตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตยา
PGD (Preimplantation Genetic Diagnosis)	- การใช้กระบวนการคัดสรรทางวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์และป้องกันการเกิดโรคทางพันธุกรรม
WHO (World Health Orgenization)	- องค์การอนามัยโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นได้ของโครงการด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม กายภาพ

2.1 การศึกษาความเป็นได้ของโครงการด้านนโยบาย

เป็นการศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ด้านนโยบายจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และ 9 ที่เกี่ยวเนื่องกับโครงการ และนโยบายแผนพัฒนาสุขภาพที่ 9 ด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ และสาธารณสุขดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 การศึกษาความเป็นได้ของโครงการด้านนโยบาย แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 –2544) และฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549)

กระแสการพัฒนาของโลกซึ่งกำลังมุ่งสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ ได้ทำให้แนวโน้มการแข่งขันในเวทีโลกทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นตามลำดับ ขณะที่ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยกลับลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการผลิต เพราะการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศยังไม่เกื้อหนุนต่อภาคการผลิต โดยบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีไม่เพียงพอทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ งานวิจัยไม่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต ไม่สามารถสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาโดยตลอด ดังนั้น ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ ประเทศไทยจำเป็นต้องใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างจริงจัง ให้ประเทศสามารถฟื้นตัวจากวิกฤตและสามารถพัฒนาได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 มีนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพและสมรรถภาพของคนไทยเพราะคนเป็นจุดศูนย์กลางในการพัฒนา จึงได้เน้นการพัฒนาบุคลากร ทรัพยากรมนุษย์ เพื่อตอบสนองต่อการเจริญเติบโตของสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การศึกษา และการพัฒนาประเทศ ต่อมาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 แนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ คือ ประยุกต์ใช้ พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต รวมทั้งยกระดับการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อทำให้เกิดความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีและเร่งพัฒนาสังคมไทยให้มีพื้นฐานความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาที่เป็นความต้องการทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ การบริหารงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นไปในเชิงรุก ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้ว เพื่อลดสัดส่วนการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ[1]

---

[1] สรุปจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 –2549) หน้า 97-98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย โดยแผนพัฒนาการสาธารณสุขฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549)

ในแผนพัฒนาการสาธารณสุขฉบับที่ 8 มีการปรับแผนพัฒนาด้านรสาธารณสุขให้สอดคล้องกับวิกฤตทางด้านเศรษฐกิจ โดยลดแผนการก่อสร้างลงอย่างมาก แต่สามารถเพิ่มความครอบคลุมหลักประกันสุขภาพได้ โดยเฉพาะการดูแลสุขภาพผู้ยากไร้ ผู้ตกงาน รวมทั้งรักษางานป้องกันโรคติต่อด้วยวัคซีน งานอนามัยแม่และเด็ก และงานควบคุมป้องกันโรคเอดส์ และแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 9 ได้มุ่งเน้นการสร้างเสริมสุขภาพดีของประชาชน และจัดการระบบสุขภาพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีการเรียนรู้และใช้ประโยชน์อย่างรู้เท่ากัน ทั้งจากภูมิปัญญาสากล และภูมิปัญญาไทย เพื่อให้สังคมไทยดำรงอยู่อย่างพึ่งพาตัวเองได้ จึงกำหนดทิศทางการพัฒนาสู่จุดหมาย ดังนี้คือ

(ก) เพื่อสร้างระบบสุขภาพเชิงรุกที่มุ่งการสร้างเสริมสุขภาพดี และการคุ้มครองความปลอดภัยของชีวิตและสุขภาพ ทั้งด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบอาหาร ความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมและการประกอบอาชีพการคุ้มครองผู้บริโภค และการป้องกันควบคุมโรค

(ข) เพื่อสร้างหลักประกันที่ช่วยคุ้มครองสุขภาพของประชาชน จากผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และการพัฒนา และสร้างหลักประกันในการเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึง เสมอภาคและเป็นธรรม โดยเฉพาะคนจนและผู้ด้อยโอกาสในสังคม

(ค) เพื่อสร้างความเข้มแข็งของปัจเจกบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสังคมให้มีการศักยภาพในการดูแลและสร้างเสรอมสุขภาพ มีการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการสร้างและจัดการระบบสุขภาพ

(ง) เพื่อสร้างกลไกและมาตรการในการสร้าง แสวงหา และเพิ่มศักยภาพในการคัดกรองการใช้ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสุขภาพ โดยเน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์จากภูมิปัญญาสากลและภูมิปัญญาไทยอย่างรู้เท่าทันเพื่อการพึ่งตนเองด้านสุขภาพ[2]

2.1.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย การจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข

ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ มีนโยบายที่จะทำการวิจัยพัฒนาเพื่อผลิตชีวภัณฑ์ทางการแพทย์ตลอดจนสนับสนุนและสร้างเครือข่ายการวิจัยกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ และยังเป็นศูนย์กลางของนักวิจัย และนักศึกษาในประเทศสำหรับค้นคว้าข้อมูล ,ดำเนินการวิจัยและฝึกอบรม และเพื่อให้บรรลุจุมุ่งหมาย ทางศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์จึงกำหนดบทบาทและหน้าที่สำคัญ ดังนี้คือ

(ก) เป็นผู้ร่วมกำหนดทิศทาง นโยบายการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และสาธารณสุขในระดับประเทศ รวมทั้งการชี้นำและให้ข้อเสนอแนะ

(ข) เป็นแกนหลักในการดำเนินการและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ด้านการแพทย์ และสร้างเครือข่ายการวิจัยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

---

[2] สรุปจากแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549) หน้า 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค) เป็นหน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จนถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ระดับกึ่งอุตสาหกรรม (pilot scale) และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่หน่วยงานอื่น เพื่อการผลิตระดับอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร

(ง) พัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และสาธารณสุขรวมทั้งการสร้างเครือข่ายในระดับประเทศ เพื่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพกำลังคนทางด้านนี้อย่างมีประสิทธิภาพ

(จ) เป็นหล่งของข้อมูลสารสนเทศที่ให้บริการและคำแนะนำด้านเทคโนยีชีวภาพทางการแพทย์ ของประเทศ[3]

จากการศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบายจากหน่วยงานที่เกี่ยวเนื่องกับการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งนโยบายหลักเป็นการมุ่งเน้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการพัฒนาศักย์ภาพทางกำลังคนทางด้านนี้อย่างมีประสิทธิ และสนองต่อประโยชน์ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตต่อคนในประเทศชาติต่อไป

2.2 การศึกษาความเป็นได้ด้านด้านสังคม

เป็นการศึกษาข้อมูลทางด้านสังคม จากระดับประเทศ ภาค จังหวัด ด้านการเพิ่มจำนวนประชากร การเกิด การตาย สถิติจำนวนการเจ็บป่วย และจำนวนทรัพยากรด้านสาธารณสุขในระดับกระทรวง ระดับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อหาเหตุผลที่สนับสนุนทำให้เกิดโครงการและ ที่มาของอัตรากำลังในหน่วยงานต่อการทำงานในโครงการที่จะเกิดขึ้นซึ่งมีลายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 การศึกษาจำนวนประชากรในระดับประเทศไทย ระดับปริมณฑล และจังหวัดนนทบุรี

จากจำนวนประชากรในระดับภาค พบว่าในปี พ.ศ.2543 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรอาศัยอยู่มากที่สุด คือ 20,759,899 คน (ร้อยละ34.2) รองลงมาคือ ภาคกลาง 14,101,530 คน (ร้อยละ23.3) ภาคเหนือ 11,367,826 คน (ร้อยละ18.8) ภาคใต้ 8,057,518 คน (ร้อยละ13.3) และกรุงเทพมหานคร 6,320,174 คน (ร้อยละ 10.4)

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนประชากร จำแนกตามภาค ปี พ.ศ. 2533-2543

ภาค	2533	2543	จำนวน (คน)
รวม	100.0	100.0	60,606,947
กรุงเทพมหานคร	10.8	10.4	6,320,174
ภาคกลาง(ไม่รวมกรุงเทพมหานคร)	22.1	23.3	14,101,530
ภาคเหนือ	19.4	18.8	11,367,826
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	34.9	34.2	20,759,899
ภาคใต้	12.8	13.3	8,057,518

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

---

[3] โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข (พ.ศ. 2545 – 2549) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวง สาธารณสุข หน้า 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2.1 แสดงถึงอัตราส่วนของการเพิ่ม และลดจำนวนประชากร ในแต่ละภาค จากเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรในปี พ.ศ.2533 จะเห็นได้ชัดว่าสัดส่วนของประชากรมากขึ้นในภาคกลาง และภาคใต้ ในขณะที่กรุงเทพมหานคร ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือลดลง

จากการศึกษาจำนวนประชากรในเขตปริมณฑล 6 จังหวัด มีประชากรทั้งหมด 9,308,924 คน จังหวัดที่มีจำนวนประชากรมากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร โดยมีจำนวนประชากร 5,662,499 คนและจังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุด คือ จังหวัดสมุทรสาคร โดยมีจำนวนประชากร 421,738 คน ในปี พ.ศ. 2542

จากการศึกษาจำนวนประชากรในจังหวัดนนทบุรี มีประชากรทั้งหมด 884,077 คน โดยแบ่งเป็นชาย 423,420 คน และหญิง 460,657 คนโดยอำเภอเมืองนนทบุรีมีประชากรมากที่สุดคือ 342,901 คน และอำเภอไทรน้อยมีประชากรน้อยที่สุดคือ 44,151 คน

2.2.2 **การศึกษาจำนวนทรัพยากรบุคคลในกระทรวงสาธารณสุขและกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์**

จากการศึกษาทรัพยากรบุคคลในกระทรวงสาธารณสุขพบว่าประเภทบุคคลที่มีจำนวนมากที่สุดคือ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขซึ่งมีบุคลากรถึง 186,582 คน และหน่วยงานที่บุคลากรน้อยที่สุดคือ กรมสุขภาพจิตซึ่งมีบุคลากร 5,428 คน จากจำนวนบุคลากรทั้งหมด 219,026 คน คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกตามนโยบายส่งเสริมการผลิตกำลังคนด้านสาธารณสุข ประมาณร้อยละ 5 ต่อปี

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนข้าราชการและลูกจ้างประจำของกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2541

กรม	ข้าราชการ		ลูกจ้างประจำ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข	149,141	88.5	37,441	74.2	186,582	85.2
กรมการแพทย์	7,572	4.5	3,087	6.1	10,659	4.8
กรมอนามัย	2,626	1.5	2,586	5.1	5,212	2.4
กรมควบคุมโรคติดต่อ	4,216	2.5	4,757	9.4	8,973	4.1
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	1,158	0.7	376	0.8	1,534	0.7
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	520	0.3	118	0.2	638	0.3
กรมสุขภาพจิต	3,332	2.0	2,096	4.2	5,428	2.5
รวม	168,565	100.0	50,461	100.0	219,026	100.0

ที่มา การสาธารณสุขไทย พ.ศ. 2540 – 2541 หน้า 231

จากตารางที่ 2.2 แสดงถึงจำนวนบุคคลกรทั้งหมดในกระทรวงสาธารณสุข โดยแยกเป็นแต่ละกรมซึ่ง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นหน่วยงานหลักในการจัดสรรอัตรากำลัง ไปยังโครงการที่จะจัดตั้งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาทรัพยากรบุคคลในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่าประเภทบุคคลที่มีจำนวนมากที่สุด คือ ส่วนสถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุขซึ่งมีบุคลากรถึง 339 คน และหน่วยงานที่บุคลากรน้อยที่สุดคือ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งมีบุคลากร 3 คน จากจำนวนบุคลากรทั้งหมด 1,160 คน คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกตามนโยบายส่งเสริมการผลิตนักวิจัยวิทยาศาสตร์ของรัฐบาล

ตารางที่ 2.3 แสดงจำนวนบุคลากรในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พ.ศ.2543

ส่วนราชการ	ข้าราชการ	ลูกจ้างประจำ	ลูกจ้างชั่วคราวเงินบำรุง	ลูกจ้างชั่วคราวเงินงบประมาณ	ลูกจ้างชั่วคราวเงินงบประมาณกรมวิเทศสหการ	รวม
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	9	-	-	-	5	14
สำนักงานเลขานุการกรม	54	30	46	-	-	130
กองเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย	24	9	20	-	-	53
กองชีววัตถุ	29	7	3	-	-	39
กองแผนงานและวิชาการ	29	-	10	-	-	39
กองยา	81	15	15	-	-	111
กองรังสีและเครื่องมือแพทย์	32	8	3	-	-	43
กองวัตถุเสพติด	24	4	3	-	-	31
กองอาหาร	55	16	20	-	-	91
กองอาหารส่งออก	53	6	37	-	-	96
สถาบันวิจัยสมุนไพร	43	31	24	25	-	123
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข	170	68	58	43	-	339
สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ	30	12	6	-	-	48
ศูนย์เทคโนโลยีและสารสนเทศ	-	-	3	-	-	3
รวม	633	206	248	68	5	1,160

ที่มา : รายงานประจำปีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2543

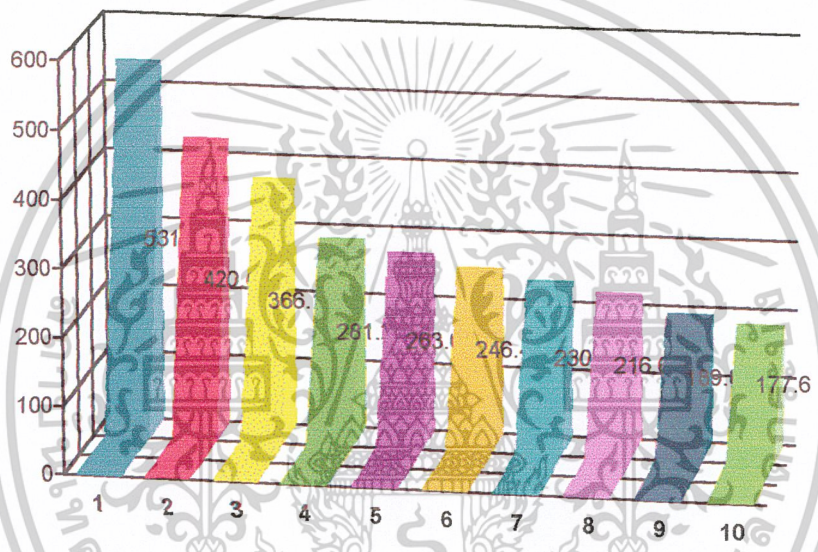
จากตารางที่ 2.2 แสดงถึงจำนวนบุคคลกรทั้งหมดกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งจะมีการโอนข้าราชการหรือลูกจ้างของงานชีวโมเลกุลและการพัฒนาวัคซีน สถาบันวิวิทยาศาสตร์สาธารณสุข และงานวิจัยพัฒนาการผลิตจากสมุนไพร ไปยังโครงการที่จะจัดตั้งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การศึกษาปัญหาสาธารณสุขของประชากรตามสาเหตุที่สำคัญ

จากการศึกษาอัตราผู้ป่วยใน พ.ศ. 2542 ที่พบมากที่สุดยังคงเป็นโรคติดเชื้ออื่นๆ ของลำไส้โดยมีอัตราป่วยเท่ากับ 531.0 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาได้แก่ โรคแทรกในการตั้งครรภ์อัตราป่วยเท่ากับ 420.6 และโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนบน 366.0 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ โรคอื่นๆของระบบย่อยอาหาร มีอัตราป่วยสูงเป็นอันดับที่ 4 อันดับที่ 5 เป็นโรคปอดอักเสบ

แผนภูมิที่2.1 แสดงอัตราผู้ป่วย 10 อันดับแรกตามกลุ่มผู้ป่วยในต่อประชากร 100,000 คน พ.ศ.2542



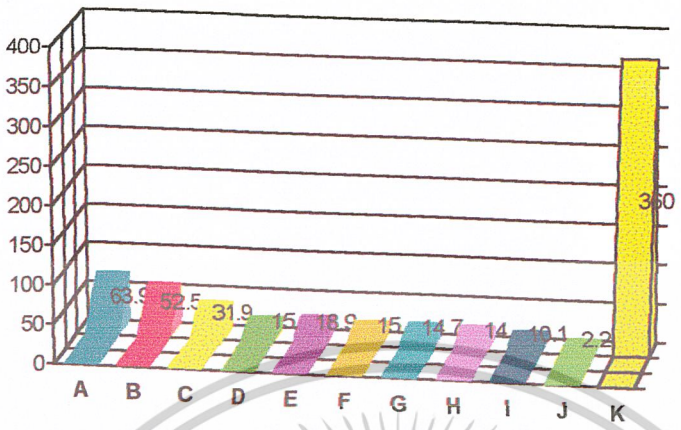
1.โรคติดเชื้ออื่นๆ ของลำไส้
2.โรคแทรกซ้อนในการตั้งครรภ์
3.ระบบหายใจส่วนบนติดเชื้อ
4. โรคอื่นของระบบย่อยอาหาร
5. ปอดอักเสบ
6. อุบัติเหตุมอเตอร์ไซค์
7. โรคติดเชื้อและปรสิตอื่นๆ
8. โรคความดันโลหิตสูง
9. โรคเรื้อรังของระบบหายใจส่วนกลาง
10. โรคระบบประสาท

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

จากการศึกษาสาเหตุการตาย ในปี พ.ศ. 2543 ที่สามารถระบุโรคได้นั้น โรคมะเร็งเป็รสาเหตุการตายอันดับแรก ตามมาด้วยการตายจากโรคหัวใจ อุบัติเหตุและการเป็นพิษความดันเลือดสูง และโรคหลอดเลือดในสมองปอดอักเสบและโรคอื่นของปอด เป็นสาเหตุการตายอันดับ 3,4 และ5ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่2.2 แสดงอัตราตาย ต่อประชากร 100,000 คน ตามสาเหตุที่สำคัญ พ.ศ.2543

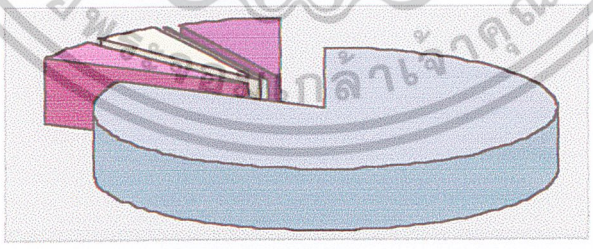


A.มะเร็งทุกชนิด
B. อุบัติเหตุและการเป็นพิษ
C. โรคหัวใจ
D. ความดันเลือดสูงและโรคหลอดเลือดในสมอง
E. ปอดอักเสบ
F. ไตอักเสบ กลุ่มอาการของไตพิการและไตพิการ
G. การบาดเจ็บจากการฆ่าตัวตาย
H. โรคเกี่ยวกับตับและตับอ่อน
I. วัณโรคทุกชนิด
J. ไข้เลือดออก
K. อื่น ๆ

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

จากการศึกษาผู้ป่วยเอดส์ในปีพ.ศ.ที่จำแนกตามปัจจัยเสี่ยงพบว่า เกิดจากมีเพศสัมพันธ์ ร้อยละ 82.6 รองลงมาคือ ผู้ใช้ยาเสพติด ร้อยละ5.3 และทารกที่คลอดจากมารดาติดเชื้อเอดส์ร้อยละ 5.03

แผนภูมิที่ 2.3 แสดงจำนวนผู้ป่วยเอดส์ จำแนกตามปัจจัยเสี่ยง พ.ศ. 2541



เพศสัมพันธ์	ใช้ยาเสพติด	ติดเชื้อจากมารดา	รับเลือด	ไม่ทราบ
87,811 คน	5,644 คน	5,352 คน	49 คน	7,484 คน

แผนภูมิที่ 2.1-2.3 แสดงถึงปัญหาทางด้านสาธารณสุขในประเทศ ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยภายในโครงการได้มีค้นคว้าหายาชนิดใหม่ๆ เพื่อรักษาโรค และพัฒนาวัคซีน ซึ่งจะทำให้ปัญหาเหล่านี้ลดลงในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.2.4 การศึกษาขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ศาสนา การศึกษา และการท่องเที่ยวในจังหวัดนนทบุรี

ขนบธรรมเนียมวัฒนธรรม จังหวัดนนทบุรี มีขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม และการละเล่นพื้นเมืองที่สำคัญที่นิยมปฏิบัติสืบทอดกันมาแต่โบราณถึงปัจจุบัน คือ

1. งานวันผลไม้จัดประมาณเดือนมิถุนายน ณ บริเวณศาลากลางเก่าติดริมแม่น้ำเจ้าพระยา
2. งานประเพณีตักบาตรพระร้อยแปดจะจัดในวันแรม 8 ค่ำ เดือน 12 ของทุกปี
3. งานสงกรานต์ของชาวมอญ จัดหลังวันที่ 13 เมษายน ไป 1 สัปดาห์
4. งานประเพณีรำมอญ เป็นนาฏศิลป์ที่เก่าแก่อย่างหนึ่งของมอญ

ศาสนา จังหวัดนนทบุรี มีวัดจำนวน 186 แห่ง (มหานิกาย 180 วัด ธรรมยุต 6 วัด) วัดร้าง 37 แห่ง พระภิกษุ จำนวน 3,656 รูป สามเณร จำนวน 620 รูป ศาสนาอื่น มัสยิดจำนวน 20 แห่ง โบสถ์คริสต์ จำนวน 4 แห่ง พุทธศาสนิกชน 874,454 คน อิสลามิกชน 51,947 คน คริต์สศาสนิกชน 14,123 คน และอื่น ๆ 942 คน

การศึกษา ในปี 2544 มีสถานศึกษาแยกออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. การศึกษาในระบบโรงเรียน มีสถานศึกษา 268 แห่ง ครู/อาจารย์ 7,772 คน นักเรียน 155,640 คน จำนวนห้องเรียน 4,793 ห้อง คิดเป็นอัตราส่วนครู/นักเรียนเป็น 1 : 20
2. การศึกษานอกระบบโรงเรียนมีผู้เรียน 52,523 คน

แหล่งท่องเที่ยว จังหวัดนนทบุรีมีแหล่งท่องเที่ยวดังนี้

แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศาสนสถานได้แก่ อำเภอเมือง วัดชมภูเวก วัดปราสาท วัดพิพิธภัณฑ์มนุษยชาติ อำเภอปากเกร็ด วัดชลประทานรังสฤษดิ์ วัดกู้ อำเภอบางกรวย วัดปรางหลวง วัดโพธิ์บางโอ อำเภอบางใหญ่ วัดสวนแก้ว

แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมและหัตถกรรม ได้แก่ บ้านเครื่องปั้นดินเผามอญโบราณหรือ กวานอาม่าน อำเภอปากเกร็ด

แหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติและสถานที่พักผ่อน ได้แก่ อุทยานเฉลิมกาญจนาภิเษกสวนสมเด็จ ศรีนครินทร์ เกาะเกร็ด

2.2.5 การศึกษาแผนงานและโครงการที่จะดำเนินในศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข

แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตชีวภัณฑ์ทางการแพทย์ระดับกึ่งอุตสาหกรรม

1. โครงการผลิตและควบคุมคุณภาพชุดทดสอบด้านชันสูตรโรคและด้านคุ้มครองผู้บริโภคระดับกึ่งอุตสาหกรรม
2. โครงการพัฒนาการผลิตวัคซีนโดยพันธุวิศวกรรมระดับกึ่งอุตสาหกรรม
3. โครงการพัฒนาการผลิตยา, ผลิตภัณฑ์สุขภาพ และเครื่องสำอางตามมาตรฐานสากล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

53852

แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพในการวิจัยพัฒนาชีวภัณฑ์ทางการแพทย์ระดับห้องปฏิบัติการ

1. โครงการวิจัยพัฒนาเพื่อผลิตยาใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคมะเร็งและ โรคเอดส์ โดย microarray technology
2. โครงการวิจัยและพัฒนาการตรวจวินิจฉัยโรคเลปโตสไปโรซีสทางห้องปฏิบัติการ
3. โครงการพัฒนาชุดทดสอบจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร
4. โครงการพัฒนาศูนย์สัตว์ทดลองสู่มาตรฐาน GLP

จากการศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคมจะทราบถึงที่มาของบุคลากรตั้งแต่ระดับกระทรวงสาธารณสุข และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่จะมาปฏิบัติงานในโครงการ และปัญหาสาธารณสุขต่างๆที่เกิดขึ้นซึ่งมีผลทำให้เกิดโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข ขึ้นมา โดยมีแผนงานต่างๆเพื่อตอบสนองด้านการให้บริการสุขภาพแก่ประชาชน และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2.3 การศึกษาความเป็นได้ด้านเศรษฐกิจ

เป็นการศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ การจัดสรรงบประมาณของแผ่นดิน การจัดสรรงบประมาณโครงการก่อสร้างอาคาร ปัญหาค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขที่เกิดขึ้นกับประชาชน ผลผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการซึ่งจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 การศึกษาการได้รับจัดสรรงบประมาณของกระทรวงสาธารณะสุข

จากการศึกษางบประมาณปี พ.ศ. 2544 จะเห็นได้ว่ารัฐได้จัดสรรงบประมาณลดลง คือ ร้อยละ0.3 เนื่องนำงบประมาณไปใช้ในการบริหารงานทั่วไปของรัฐ และชำระหนี้เงินกู้ คือ ร้อยละ 13.2 และ10.9 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 แสดงงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2543-2544 (หน่วยล้านบาท)

โครงสร้างแผนงาน	2543(2000)		2544(2001)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รวมยอด	860,000.0	100.0	910,000.0	100.0
ด้านการเกษตร	64,900.2	7.5	66,437.6	7.3
ด้านการอุตสาหกรรม และเหมืองแร่	3,651.8	0.4	3,179.8	0.3
ด้านการคมนาคม ขนส่ง และสื่อสาร	58,968.5	6.9	62497.4	6.9
ด้านการพาณิชย์และท่องเที่ยว	5,378.4	0.6	7,055.8	0.8
ด้านการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม	24,705.6	2.9	25,963.4	2.8
ด้านการศึกษา	222,111.7	25.8	224,046.2	24.6
ด้านการสาธารณสุข	65,209.9	7.6	66,254.3	7.3
ด้านการบริการสังคม	84,626.5	10.2	96,363.7	10.6
ด้านการรักษาความมั่นคงแห่งชาติ	88,409.54	10.3	86,534.5	9.5
ด้านการรักษาความสงบเรียบร้อยภายใน	50,656.5	5.9	52,444.2	5.8
ด้านการบริหารงานทั่วไปของรัฐ	110,207.3	12.8	120,104.9	13.2
ด้านการชำระเงินกู้	78,174.1	9.1	99,088.2	10.9

ที่มา : สำนักงบประมาณสำนักนายกรัฐมนตรี

ตารางที่ 2.4 แสดงถึงงบประมาณที่รัฐบาลจัดสรรให้แก่กระทรวงสาธารณสุขซึ่งมีผลต่อการให้งบประมาณในการจัดสรรให้โครงการ และระยะเวลาในการก่อสร้างอาคาร

2.3.2 **การศึกษาการได้รับจัดสรรงบประมาณสนับสนุน โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข**

จากแผนงานทั้งหมด 5 ปี ต้องการงบประมาณในการก่อสร้าง 339.2 ล้านบาท และงบประมาณทั้งหมด 1,626.8 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 แสดงงบประมาณลงทุนของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข

โครงการ/กิจกรรม	ปีที่1(2545)	ปีที่2(2546)	ปีที่3(2547)	ปีที่4(2548)	ปีที่5(2549)	รวม
1.โครงการผลิตและควบคุมคุณภาพชุดทดสอบด้านชันสูตรโรคและด้านคุ้มครองผู้บริโภคระดับกึ่งอุตสาหกรรม	13.348	64.64	38.81	29.4	34.65	180.848
2.โครงการพัฒนาการผลิตวัคซีนโดยพันธุวิศวกรรมระดับกึ่งอุตสาหกรรม	12.498	155.735	324.025	173.94	95.022	761.22
3.โครงการพัฒนาการผลิตยา, ผลิตภัณฑ์สุขภาพ และเครื่องสำอางตามมาตรฐานสากล	-	7.61	10.12	4.65	8.42	30.8
4.โครงการบริหารจัดการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข	-	9.78	15.02	4.8	15.4	45.0
5.โครงการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการของศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข	-	68.0	136.82	134.38	-	339.2
6.โครงการวิจัยพัฒนาเพื่อผลิตยาใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคมะเร็งและ โรคเอดส์ โดย microarray technology	5.993	15.3	44.68	11.14	22.067	99.18
7.โครงการวิจัยและพัฒนาการตรวจวินิจฉัยโรคเลปโตสไปโรซีสทางห้องปฏิบัติการ	-	14.97	29.07	3.20	29.3	105.26
8.โครงการพัฒนาชุดทดสอบจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร	-	3.36	3.48	2.22	4.25	13.19
9. โครงการพัฒนาศูนย์สัตว์ทดลองสู่มาตรฐาน GLP	-	3.36	43.72	2.22	4.41	53.71
รวมทั้งสิ้น	31.84	342.155	645.745	393.54	213.52	1,626.8

ที่มา : โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข (พ.ศ. 2545 – 2549) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวง สาธารณสุข หน้า 19 - 20

จากตารางที่ 2.5 ทางกระทรวงสาธารณสุขได้จัดสรรงบประมาณออกเป็นโครงการต่างๆ ที่จะดำเนินงาน9โครงการ และใช้งบประมาณทั้งสิ้น 1,626.8 ล้านบาท

2.3.3 **การศึกษารายได้ ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัวเป็นรายภาค พ.ศ. 2543**

จากการศึกษารายได้ของประชากรพบว่า กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีรายได้โดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนสูงสุด และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายได้โดยเฉลี่ยต่อจำนวนประชากรต่ำที่สุด

ตารางที่ 2.6 แสดงรายได้ ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือนของครัวครัวเป็นรายภาค พ.ศ. 2543

ภาค	ขนาดของครัวเรือน	รายได้ต่อเดือน(บาท)		ค่าใช้จ่ายต่อเดือน(บาท)	
		ต่อครัวเรือน	ต่อคน	ต่อครัวเรือน	ต่อคน
ทั่วราชอาณาจักร	3.6	12,150	3,366	9,848	2,728
กรุงเทพมหานคร และ3 จังหวัด	3.2	25,242	7,815	19,582	6,063
กลาง	3.5	13,012	3,718	10,389	2,968
เหนือ	3.4	8,652	2,545	7,318	2,152
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3.9	7,765	1,991	6,546	1,678
ใต้	3.9	11,186	2,898	9,268	2,401

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จากตารารางที่ 2.6 เพื่อศึกษารายได้ของประชากรทั้งหมด แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในด้านค่ารักษาพยาบาล ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่โครงการจัดตั้งขึ้นมาแล้วจะทำให้ค่าใช้จ่ายในด้านค่ารักษาพยาบาลลดลง

2.3.4 **การศึกษาค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือน จำแนกตามประเภทค่าใช้จ่ายของครอบครัวเป็นรายจังหวัด พ.ศ. 2541**

จากการศึกษาค่าใช้จ่ายของประชากร ใช้จ่ายด้านของอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบถึง 3,921 ต่อเดือน และใช้จ่ายด้านค่ารักษาพยาบาลและรายได้ส่วนบุคคล 531บาทต่อเดือน

ตารางที่ 2.7 ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือน จำแนกตามประเภทค่าใช้จ่ายของครัวครัวเป็นรายจังหวัด พ.ศ. 2541

จังหวัด	ขนาดของครัวเรือนโดยเฉลี่ย	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อเดือน	ประเภทของค่าใช้จ่าย (บาท)						ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภค
			ค่าใช้จ่ายเพื่อการอุปโภค บริโภค						
			อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ	เครื่องนุ่งห่มและรองเท้า	ที่อยู่อาศัย	ยานพาหนะและการสื่อสาร	รักษาพยาบาล	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	
ทั่วราชอาณาจักร	3.7	10,389	3,921	361	2,222	1,385	531	546	1,423
กรุงเทพมหานคร	3.3	20,780	6,529	665	5,263	2,788	1,061	1,413	3,061
นนทบุรี	3.8	19,647	6,807	1,099	4,838	3,055	946	991	1,911
ปทุมธานี	3.7	16,515	5,306	415	3,676	2,216	845	888	3,169
สมุทรปราการ	3.3	14,005	5,449	299	3,523	1,716	745	843	1,429

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2.7 แสดงถึงค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในครัวเรือน ซึ่งโดยรวมยังเป็นใช้จ่ายที่สูงอยู่ เนื่องจากยาและเวชภัณฑ์บางส่วนประเทศยังไม่ได้ผลิตเองจึงมีการนำเข้า ทำให้ประชาชนยังต้องรับภาระค่าใช้จ่ายส่วนนี้อยู่

2.3.5 การศึกษามูลค่าการสั่งเข้าผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม

จากการศึกษาพบว่า ในแต่ละปีมีการสั่งเข้าผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม ถึงจำนวน 12,858.1ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2539 และ 15,985.9 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีอัตราการเจ็บป่วยเพิ่มมากขึ้นทุกปี

ตารางที่ 2.8 แสดงมูลค่าการสั่งเข้าผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม พ.ศ.2539–2540(ล้านบาท)

ผลิตภัณฑ์	2539		2540	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
ผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม	18,354	12,858.1	19,375	15,985.9
1. ยารักษาโรค	10,072	6,505.8	10,592	8,580.5
2. วิตามินฮอร์โมน	3,257	2,062.5	3,763	2,110.8
3. ผลิตภัณฑ์เวชกรรมและเภสัชกรรม อื่นๆ	5,205	4,289.8	5,018	5,294.6

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จากตารางที่ 2.8 แสดงถึงค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เวชกรรม และเภสัชกรรม ในแต่ละมีมูคค่าสูงถึง 15, 985 ล้านซึ่งการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข จะสามารถทดแทนการนำเข้าในแต่ละปีได้ถึง 800-1,000 ล้านบาท

2.3.6 ผลผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่คาดว่าจะได้รับ

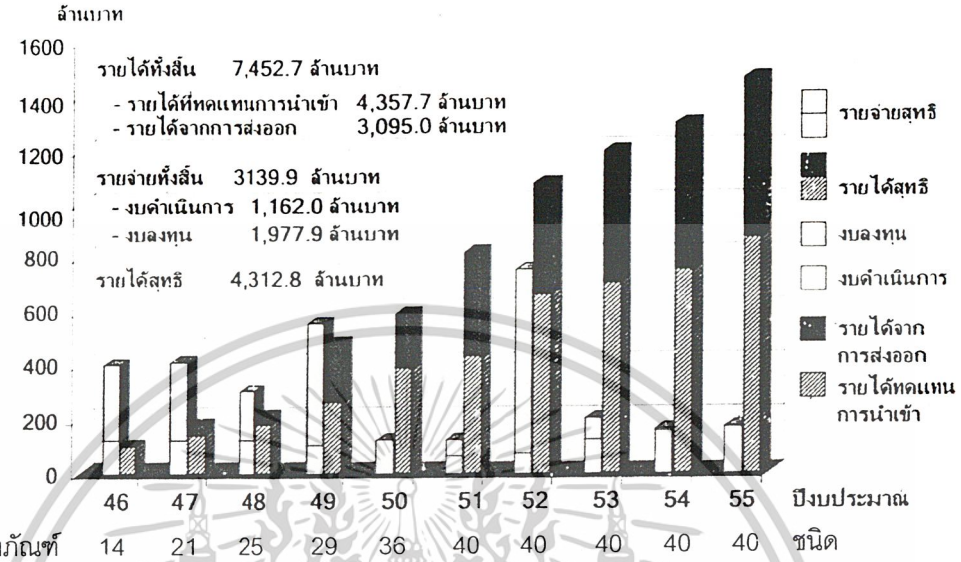
ผลผลิตและมูลค่าของโครงการที่คาดว่าจะได้รับและสามารถประมาณการได้เป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะคือ

ระยะแรก (3ปีแรก) ประมาณการได้จากรายรับที่ได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตระดับ pilot scale ซึ่งในช่วงนี้ศูนย์จะผลิตเองแต่อาจจะมีบริษัทเป็นผู้แทนจำหน่าย

ระยะหลัง (ตั้งแต่ปีที่ 4 เป็นต้นไป) ประมาณการได้จากรายรับจากสิทธิประโยชน์ตามปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ระดับอุตสาหกรรม เมื่อศูนย์ได้ถ่ายทอดเทโนโลยีการผลิตสู่ภาคเอกชนหรือบริษัทแล้วซึ่งมียอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จะสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ หากมีการจำหน่ายในต่างประเทศไม่เฉพาะแต่ในประเทศไทยรวมถึงรายรับจากการขายสิทธิ์บัตรด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2.4 มูลค่าทางเศรษฐกิจของชีวภัณฑ์ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุขในระยะเวลา 10 ปี



ที่มา : โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข (พ.ศ. 2545 – 2549) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวง สาธารณสุข หน้า 13

จากแผนภูมิที่ 2.4 ภาพรวมของโครงการน่าจะคุ้มทุน เนื่องจากมีศักย์ภาพและโอกาสในการดำเนินงานให้สำเร็จได้สูงและสามารถมีรายได้เห็นเป็นผลกำไรได้ชัดเจนในปีที่ 5 ของโครงการและจะมีอัตรารายได้ที่เพิ่มขึ้นตามลำดับเกิดเป็นผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจและทางด้านสาธารสุขของประเทศ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ จะทราบถึงที่มาของแหล่งเงินทุนที่จะจัดตั้งโครงการ ตั้งแต่การจัดสรรงบประมาณของรัฐบาล ไปยังกระทรวงสาธารณสุข สู่โครงการ และปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับประชาชนในด้านค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุข ซึ่งเมื่อโครงการนี้จัดตั้งขึ้นจะสามารถลดปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

เป็นการศึกษาข้อมูลด้านกายภาพจากระดับจังหวัด และลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ระบบ สาธารณูปโภค สาธารณูปการตลอดจน พื้นที่ในโครงการเพื่อศึกษาถึงสภาวะแวดล้อมของโครงการเพื่อรวบรวมและพิจารณาและนำไปใช้ในกระบวนการการออกแบบ

2.4.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของจังหวัดนนทบุรี และการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

จังหวัดนนทบุรี ตั้งอยู่ภาคกลางของประเทศไทย เป็นหนึ่งในจังหวัดปริมณฑล คือ นนทบุรี นครปฐม สมุทรปราการ สมุทรสาคร ปทุมธานี ตั้งอยู่บนเส้นรุ้งที่ 13 องศา47 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 100 องศา 15 องศา 34 ลิปดาตะวันออก อยู่สูงจากน้ำทะเลปานกลาง เฉลี่ย 1.80 เมตร ห่างจากกรุงเทพมหานคร 20 กิโลเมตร มีอาณาเขตติต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ทิศใต้ ติดต่อกับ กรุงเทพมหานคร

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ กรุงเทพมหานคร และจังหวัดปทุมธานี

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดนครปฐม

ขนาดพื้นที่มีประมาณ 622.303 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 388,939,375 ไร่ (ร้อยละ 12.17 ตารางกิโลเมตร ของพื้นที่จังหวัดต่อพื้นที่ทั้งประเทศ 511,211.60ตารางกิโลเมตร)

ภาพที่ 2.1 แสดงอาณาเขตติดต่อของจังหวัดนนทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิประเทศ จังหวัดนนทบุรีตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาแบ่งพื้นที่ของจังหวัดออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีคูคลองตามธรรมชาติและที่ขุดขึ้นใหม่เป็นจำนวนมากเชื่อมโยงติดต่อกัน โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนห่างจากแม่น้ำและลำคลองก็จะเป็นสวนและไร่นา ซึ่งมักจะมีน้ำท่วมเสมอ

ลักษณะภูมิอากาศ จังหวัดนนทบุรีมีลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้น อยู่ภายใต้อิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประกอบด้วยฤดูฝน ฤดูนาว และฤดูร้อน เนื่องจากลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มมีความแตกต่างของระดับพื้นดินเพียงเล็กน้อย สภาพภูมิอากาศจึงมีลักษณะค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดพื้นที่

การคมนาคมและขนส่ง ในจังหวัดนนทบุรีสามารถติอต่อสัญจรไปมาได้อย่างสะดวกโดยแบ่งการคมนาคมออกเป็นดังนี้

ทางบก มีถนนสายต่างๆที่รองรับการจราจรได้อย่างมากมาย เช่น ถนนพิบูลสงคราม ถนนติวานนท์ ถนนงามวงศ์วาน ถนนแจ้งวัฒนะ และสายอื่น ๆ นอกจากนี้ยังมีทางด่วนพิเศษเชื่อมโยงการคมนาคมเข้าไปยังศูนย์กลางของกรุงเทพมหานครได้อย่างสะดวก

ทางน้ำ ที่ยังมีการใช้สัญจรอย่างต่อเนื่องคือ แม่น้ำเจ้าพระยา และตามลำคลองต่างๆ เช่น คลองบางขุนศรี คลองพระพิมล คลองบางใหญ่ คลองมหาสวัสดิ์ โดยมีท่าเทียบเรือด่วนเจ้าพระยา ซึ่งแล่นเรือระหว่างนนทบุรี – วัดพระยาไกร ตั้งอยู่ท่าน้ำนนท์ และท่าน้ำปากเกร็ด

ทางอากาศ มีสนามบินน้ำซึ่งเป็นส่วนของทหาร

การใช้ที่ดินในปัจจุบัน จังหวัดนนทบุรีมีพื้นที่ทั้งหมด 388,939 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรมีจำนวน 202,091 ไร่ (52%ของพื้นที่ทั้งหมด) แยกเป็นพื้นที่ทำนา 120,844 ไร่ พื้นที่ทำสวน 69,998 ไร่ พื้นที่ทำไร่ 1,187 ไร่ พื้นที่อยู่อาศัย 6,087 ไร่ และอื่นๆ6,087 ไร่

2.4.2 การศึกษาระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

ระบบสาธารณูปโภค

<u>ประปา</u> การประปานครหลวงที่ทำการจังหวัดนนทบุรี มี 2 แห่ง ให้บริการในพื้นที่ 224.22 ตารางกิโลเมตร จำนวนผู้ใช้ 191,432 ราย ปริมาณน้ำผลิต 9.869 ล้าน ลบ.เมตร ปริมาณน้ำจำหน่าย 6.600 ล้าน ลบ.เมตร

<u>ไฟฟ้า</u> จังหวัดนนทบุรี มีการไฟฟ้าทั้งหมด 2 แห่ง พื้นที่รับผิดชอบ 750.99 ตารางกิโลเมตร หน่วยจำหน่ายไฟฟ้า 3,463 ล้านหน่วย จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 412,157 ราย

<u>โทรศัพท์</u> จังหวัดนนทบุรี มีจำนวน เลขหมายโทรศัพท์ 72,500 เลขหมาย เป็นเลขหมายที่มีผู้เช่า 56,512 เลขหมาย จำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่า ได้แก่ ราชการ 3,536 เลขหมาย บ้าน44,528 เลขหมาย ธุรกิจ 5,405 เลขหมาย ท.ศ.ท 1,243 เลขหมาย และสาธารณะ 1,800 เลขหมาย

<u>ที่กำจัดขยะมูลฝอย</u> สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลนครนนทบุรี ได้แก่ บ่อกำจัดมูลฝอย ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี ตั้งอยู่หมู่ที่ 3 ตำบลคลองขวาง อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ห่างจากเทศบาลนครนนทบุรีประมาณ 36 กิโลเมตร ขนาด 65 ไร่ ซึ่งรองรับจาก

ชุมชนต่างๆของจังหวัดนนทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสาธารณูปการ

การศึกษา ในปี 2544 จังหวัดนนทบุรี มีสถานศึกษา 268 แห่ง ครู/อาจารย์ 7,772คน นักเรียน 155,640 คน จำนวนห้องเรียน 4,793 ห้องคิดเป็นอัตราส่วนครู ต่อนักเรียน เป็น 1:20

ศาสนา จังหวัดนนทบุรีมีวัดจำนวน 186 แห่ง (มหานิกาย 180 วัด ธรรมยุต 6 วัด) วัดร้าง 37 แห่ง ศาสนาอื่น มัสยิดจำนวน 20 แห่ง โบสถ์คริสต์จำนวน 4 แห่ง

สาธารณสุข จังหวัดนนทบุรีมีสถานบริการสาธารณสุขของภาครัฐ เอกชน ดังนี้ ภาครัฐ 11 แห่ง คือ โรงพยาบาลทั่วไป 1 แห่ง โรงพยาบาลชุมชน 5 แห่ง โรงพยาบาลเฉพาะทาง 4 แห่ง โรงพยาบาลของรัฐสังกัดกระทรวงอื่น จำนวน 1 แห่ง และโรงพยาบาลเอกชน 6 แห่ง

เงินฝากและสินเชื่อ เงินฝากของจังหวัดนนทบุรี ยอดเงินฝาก 134,159.4 ล้านบาท เงินให้สินเชื่อ 35,925.3 ล้านบาท จำนวนธนาคาร 94 สำนักงาน

2.4.3 **การศึกษาการใช้ที่ดินและการขยายตัวของชุมชน**

การใช้ที่ดินของผังเมืองรวมเมืองนนทบุรี มีลักษณะการตั้งถิ่นฐานหนาแน่น บริเวณฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาด้านตะวันออก ซึ่งต่อเนื่องจากกรุงเทพมหานคร และเป็นแนวตามริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาด้านตะวันตก สำหรับแนวโน้มการขยายตัวของชุมชน ซึ่งมีแนวโน้มการขยายตัวตามแนวเส้นทางคมนาคม ที่สำคัญทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งได้แก่ ถนนรัตนาธิเบศร์และถนนวงแหวนรอบนอก

2.4.4 **การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชุมชนในอนาคต**

มีแนวทางในการพัฒนาการใช้ที่ดินเป็นแบบหลายศูนย์กลางซึ่งกำหนดให้มีดังต่อไปนี้ บริเวณศูนย์กลางเดิม ได้แก่ บริเวณท่าน้ำนนทบุรี ตลาดปากเกร็ด ตลาดบางกรวย ตลาดไทรน้อย ตลาดราษฎร์นิยม และบริเวณบางใหญ่ซิตี้ มีการพัฒนาที่อยู่อาศัยในบริเวณที่ต่อเนื่องจากกรุงเทพมหานคร พัฒนาบริเวณชุมชนบางบัวทอง ชุมชนบางใหญ่ บริเวณสุขาภิบาลราษฎร์นิยม สุขาภิบาลบางใหญ่ สุขาภิบาลปลายบาง เป็นที่อยู่อาศัยการศึกษาด้านกายภาพของโดยรวมในแต่ละพื้นที่ส่งผลให้สามารถทราบถึงความจำเป็นและลักษณะที่เหมาะสมกับการตั้งโครงการ เพื่อนำลักษณะทางกายภาพไปวิเคราะห์ถึงที่ตั้งโครงการ จากการศึกษาในระดับที่สูงลงมาจนถึงโครงการและนำมาพิจารณาการเลือกใช้ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการมาตัดสินใจในการเลือกพิจารณาถึงที่ตั้ง อนึ่งนั้นก็ต้องรวมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมของโครงการมาประกอบด้วย

ข้อสรุปความเป็นไปได้ด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม กายภาพ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม กายภาพ การจัดตั้งโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุขนั้นไม่ได้หวังที่จะได้ผลกำไรตอบแทน แต่เป็นการตอบสนองต่อความต้องการทางด้านสังคมเป็นหลัก เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็นตัวเลือกแนวทางในการสังเคราะห์หาทางออกในการเลือกข้อมูลที่ดีที่สุดเพื่อนำมาออกแบบให้สัมฤทธิ์ผลต่อโครงการและเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการออกแบบในบทต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

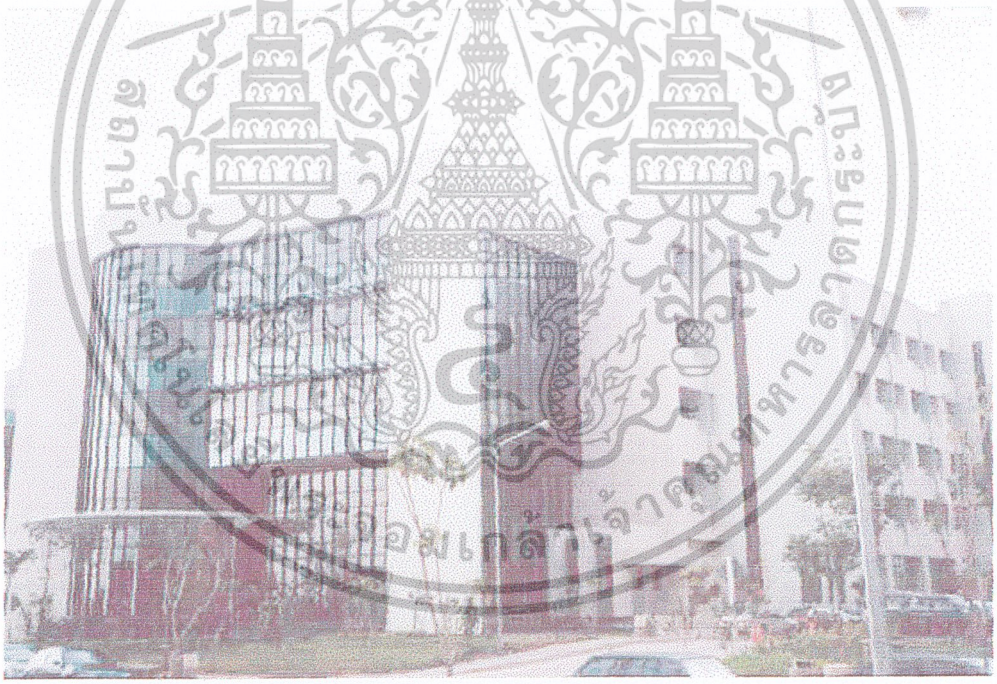
3.1.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

อาคาร : ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

สถานที่ตั้ง : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต

เจ้าของโครงการ : กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

โครงสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก



รูปที่ 3.1 ทัศนียภาพด้านหน้าของอาคารศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

ลักษณะอาคารเป็นอาคารที่อยู่ตั้งในที่อุทยานวิทยาศาสตร์รูปแบบอาคารมีความเรียบง่าย แต่ด้านหน้าและทางเข้าอาคารจะเน้นโครงสร้างผนังกระจกเพื่อทำให้ดูเด่นทันสมัยและน่าสนใจ อาคารถูกสร้างเพื่อใช้เป็นสถานที่ศึกษาวิจัย ค้นคว้า ทดลองทางวิทยาศาสตร์ และใช้เป็นศูนย์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพให้แก่นักวิทยาศาสตร์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาคารมีโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กในรูปแบบเสาและคาน มี space ตรงกลางเพื่อเป็นจุดพักผ่อนของนักวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถานที่ตั้ง : มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

เจ้าของโครงการ : กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

สถาปนิก : บริษัท สถาปนิก 110 จำกัด

โครงสร้าง : คอนกรีตเสริมเหล็ก

รูปที่ 3.2 ทัศนียภาพทางเข้าของสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลักษณะอาคารทั่วไปอาคารมีลักษณะโอบล้อม COURT ซึ่งแบ่ง FORM ของตัวอาคารเป็น 2 ZONE คือ ด้านหน้าจะเป็นส่วนของธุรการ และด้านหลังเป็นส่วนห้องปฏิบัติการและห้องทดลอง โดยมี CORRIDOR เชื่อมกันอย่างชัดเจนเพื่อแยกทางสัญจรภายในอาคารออกมา อาคารมีโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กในรูปแบบเสาและคานส่วนด้านหน้าอาคารจะเน้นผนังระจกเพื่อให้ดูน่าสนใจ

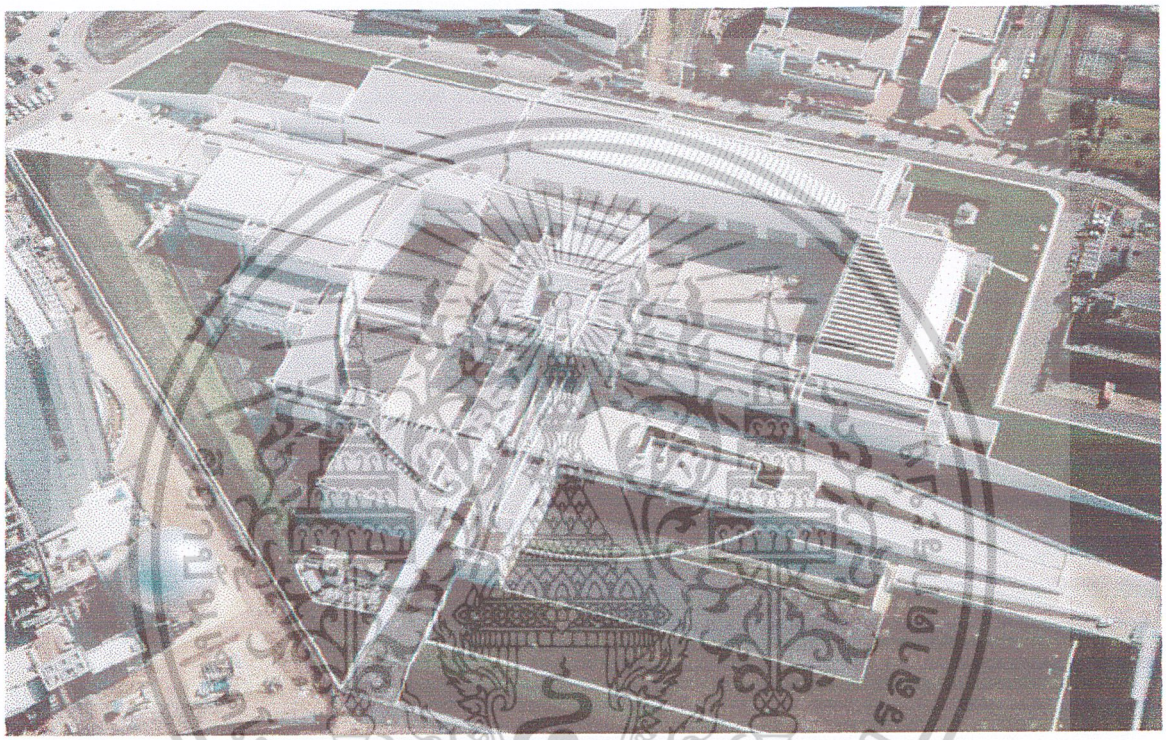
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : R-90 TAKENAKA RESEARCH

สถานที่ตั้ง : Inzai-city Chiba

สถาปนิก : M & E design

โครงสร้าง : โครงคอนกรีตเสริมเหล็ก

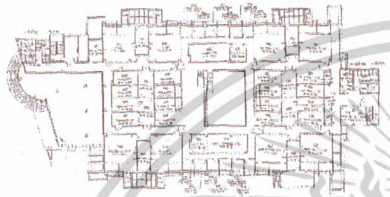
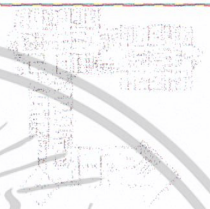
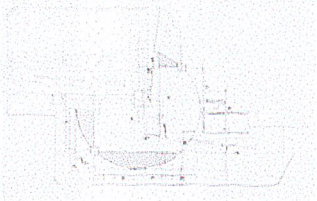
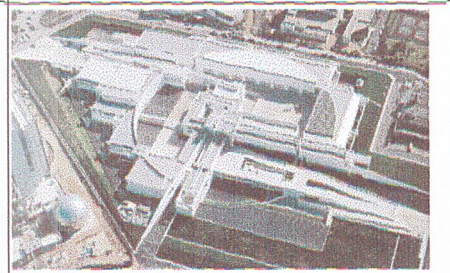
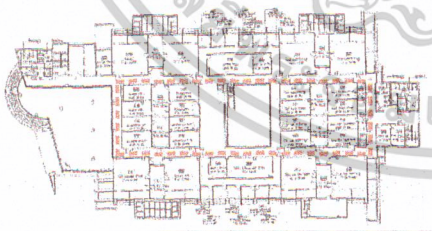
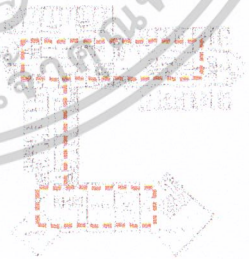
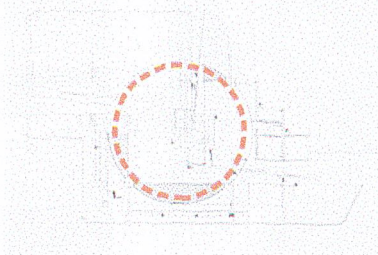


รูปที่ 3.3 ทัศนียภาพมุมมองด้านบนของศูนย์ R-90 TAKENAKA RESEARCH

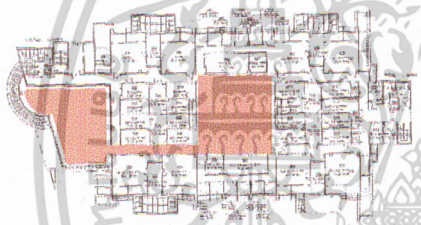
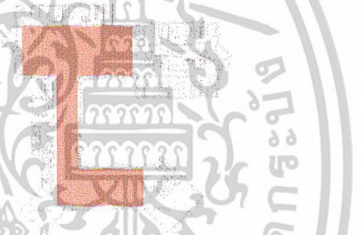
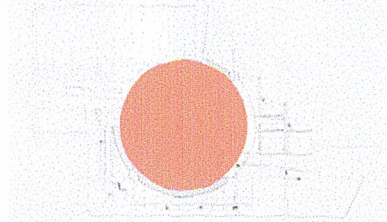
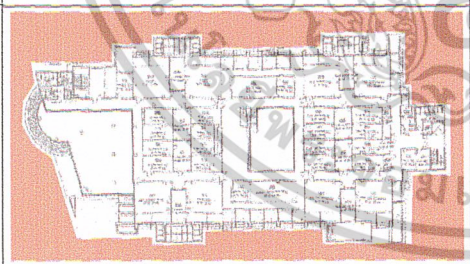
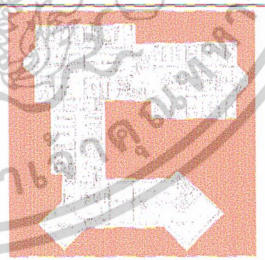
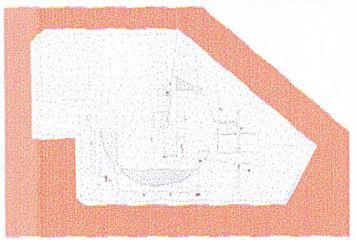
ลักษณะอาคารทั่วไปดูทันสมัย การวางตัวอาคารเน้นความสวยงามโอบล้อม space ตรงกลางที่เป็นทรงกลม ตัวอาคารแผ่กว้างเติมตามขนาดของพื้นที่โครงการ หนาแกนของอาคารวางตามแนวของถนนทิศตะวันตกกับทิศใต้ การวางอาคารนั้นซึ่งเป็นระดับที่แตกต่างกัน เป็นการกำหนดของพื้นที่ใช้สอยที่แตกต่างกันภายในอาคาร และแต่ละ ZONE จะแยกออกอย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

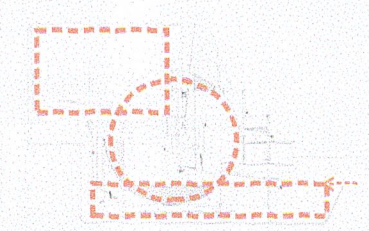
ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง

โครงการ / รายการ	ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	R-90 TAKENNAKA RESERACH
-ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม	 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต	 มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา	 Inzai – city Chiba
-ความน่าสนใจ	การDesign ที่สวยงามน่าสนใจและทันสมัย ด้วยระบบประหยัดพลังงานภายในอาคาร	From และการจัดFunction มีการใช้ Court เชื่อมความสัมพันธ์กับอาคารเข้าด้วยกัน	 แบ่ง Function ออกเป็นส่วน ๆ โดยโอบล้อม space ตรงกลางที่เป็นทรงกลม
- การจัดระบบสัญจร			

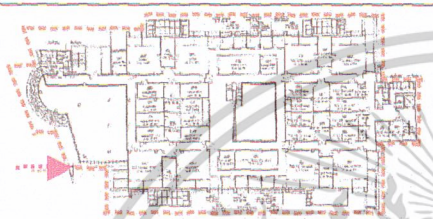
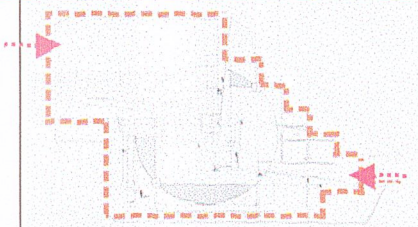
ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง

โครงการ / รายการ	ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	R-90 TAKENNAKA RESERACH
- องค์ประกอบต่างๆ	- ส่วนวิจัย Laboratory - ส่วนสำนักงาน - ส่วนสัตว์ทดลอง - ส่วนสัมมนา - ห้องสมุด	- ส่วนวิจัย Laboratory - ส่วนสำนักงาน - Scientist Studio - ส่วนห้องพักวิจัย - ส่วนห้องบรรยาย	- ส่วนวิจัย Laboratory - ส่วนสำนักงาน - ส่วนฝึกอบรม - ส่วนห้องสมุด - Canteen
- ที่ว่างภายใน	 มีลักษณะเด่นคือ space กลางอาคารเพื่อเป็นจุดพักผ่อนของนักวิจัย	 Space ภายในอาคารทั้ง 2 ส่วนเชื่อมด้วยทางเดิน	 มี space ตรงกลางซึ่งถูกโอ้บล้อมตัวอาคาร
-ที่ว่างภายนอก	 ที่ว่างภายนอกอาคารจะเป็นลักษณะของพื้นที่ทาสัญจรภายนอกเสียส่วนใหญ่	 ที่ว่างภายนอกอาคาร Court ตรงกลางจะติดกับCorridor ซึ่งเชื่อมองค์ประกอบทั้งส่วน	 ตัวอาคารซึ่งมีลักษณะตาม Site จึงทำให้ที่ว่างภายนอกเป็นพื้นที่เล็ก ๆ โดยรอบ

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง

โครงการ / รายการ	ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	R-90 TAKENNAKA RESERACH
- กิจกรรมเด่นๆ ในโครงการ	- การวิจัยวิจัย Laboratory - ระบบประหยัดพลังงานที่ทันสมัย - ระบบรักษาสภาพแวดล้อมของอาคาร	- การวิจัย Laboratory - การจัดสัมมนาภายในโครงการ - Scientist Studio ห้องเรียนที่ใช้ในการเรียนรู้จริง	- การวิจัย Laboratory - รูปแบบสถาปัตยกรรมที่สวยงาม - ภายในโครงการมีทั้งส่วนเผยแพร่ความรู้และทดลองทางวิทยาศาสตร์
- ระบบเทคโนโลยีอาคาร	 ระบบเสา คาน และคอนกรีตเสริมเหล็ก	 ระบบเสา คาน และคอนกรีตเสริมเหล็ก	 ระบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- การสัญจรภายใน	 ใช้ลักษณะโถงเป็นตัวเชื่อม Function เข้าด้วยกัน	 ทางสัญจรภายในแยกออกก ในแต่ละส่วนอย่างชัดเจน	 ทางสัญจรภายในแต่ละ ส่วนแยกออกจากกันโดยมีทางสัญจรภายนอกเชื่อม

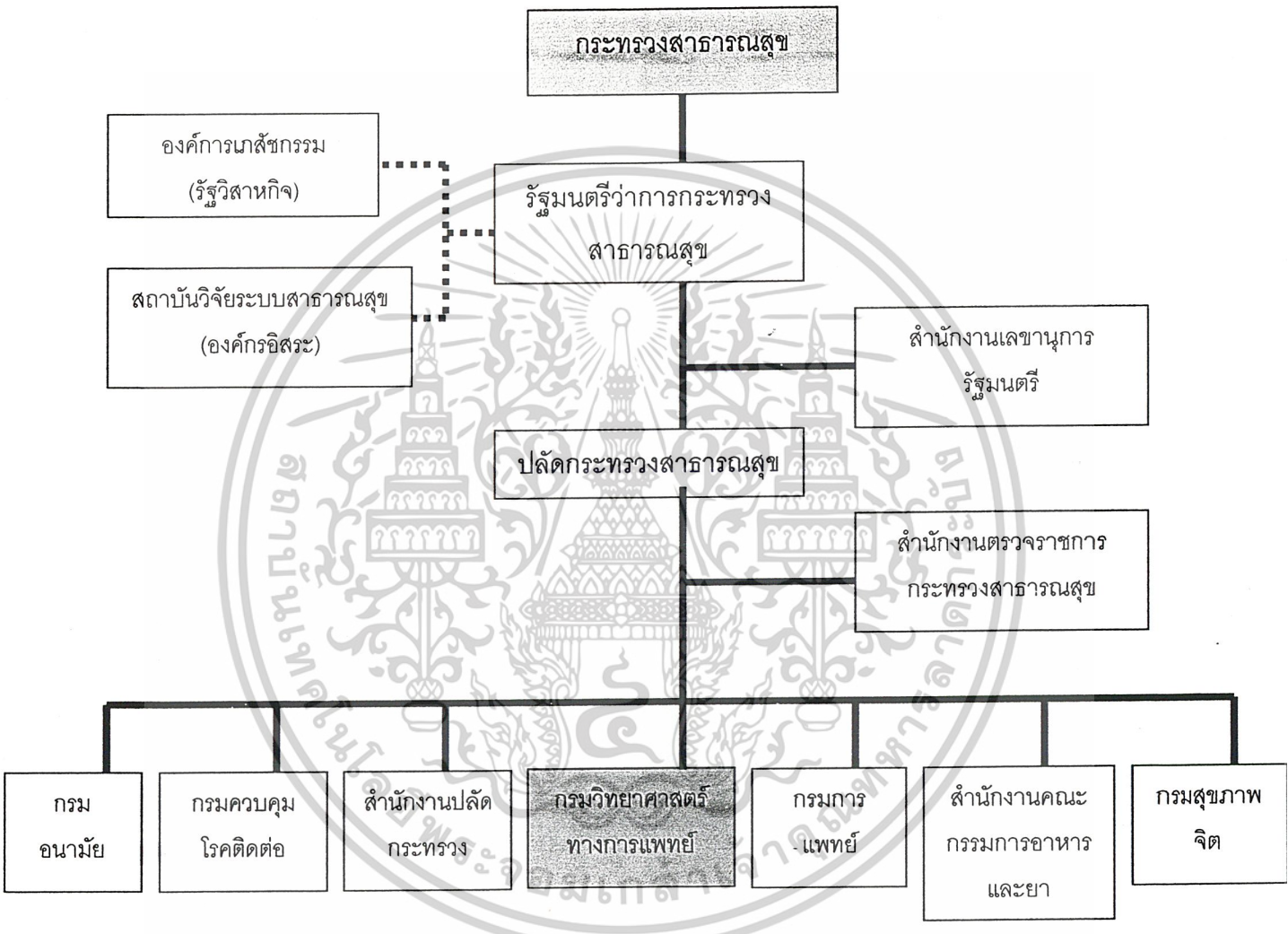
ตารางที่ 3.4 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง

โครงการ / รายการ	ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	R-90 TAKENNAKA RESERACH
- ทางสัญจรภายนอก	 มีเส้นทางเข้า - ออกอย่างชัดเจน	ทางสัญจรภายแยกทางเข้าส่วนวิจัยและส่วนธุรการอย่างชัดเจน	 ทางสัญจรแยกออกเป็น 2 ทางตามแนวแกนถนน
- ข้อดี	- รูปทรงอาคาร เน้นให้เด่นน่าสนใจ - เป็นอาคารที่ใช้ ระบบประหยัดพลังงานและรักษาสภาพแวดล้อม - มีการโถงตรงกลางเป็นตัวเชื่อม Function เข้าด้วยกัน และ เป็นจุดพักผ่อนของนักวิจัย	- แยกส่วนของพื้นที่ใช้สอยส่วนวิจัย และส่วนธุรการออกอย่างชัดเจน - การเชื่อมต่อของอาคารเป็นไปอย่างมีประสิทธ์ภาพ - ใช้ Court เชื่อม Function เข้าด้วยกัน - รูปทรงอาดารด้านหน้าเล่นระดับ ซึ่งทำให้เป็นจุดนำสาย และน่าสนใจ	- รูปทรงอาคารพยายามออกแบบมิให้สูงเกินไปมีลักษณะกระจายในแนวราบ - แยกส่วนพื้นที่ใช้สอยออกอย่างชัดเจนง่ายต่อการติดต่อและปฏิบัติการ - ใช้รูปทรงอาคารสื่อถึงกิจกรรมได้อย่างใช้เจน
-ข้อเสีย	- การรวมส่วนต่างๆของอาคารเข้าด้วยกันทำให้ผู้ใช้เกิดความสบสนของผู้ใช้ - ไม่สามารถขยายขอบข่ายของออกไปได้เนื่องจากมีข้อจำกัดเของรื่องพื้นที่	- ไม่มีการเปิด Court ภายในเพื่อการพักผ่อน	- อาคารไม่เกาะกลุ่มทำให้การติดต่อระหว่างส่วนต่างๆนั้นไม่สัมพันธ์กัน

3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.2.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

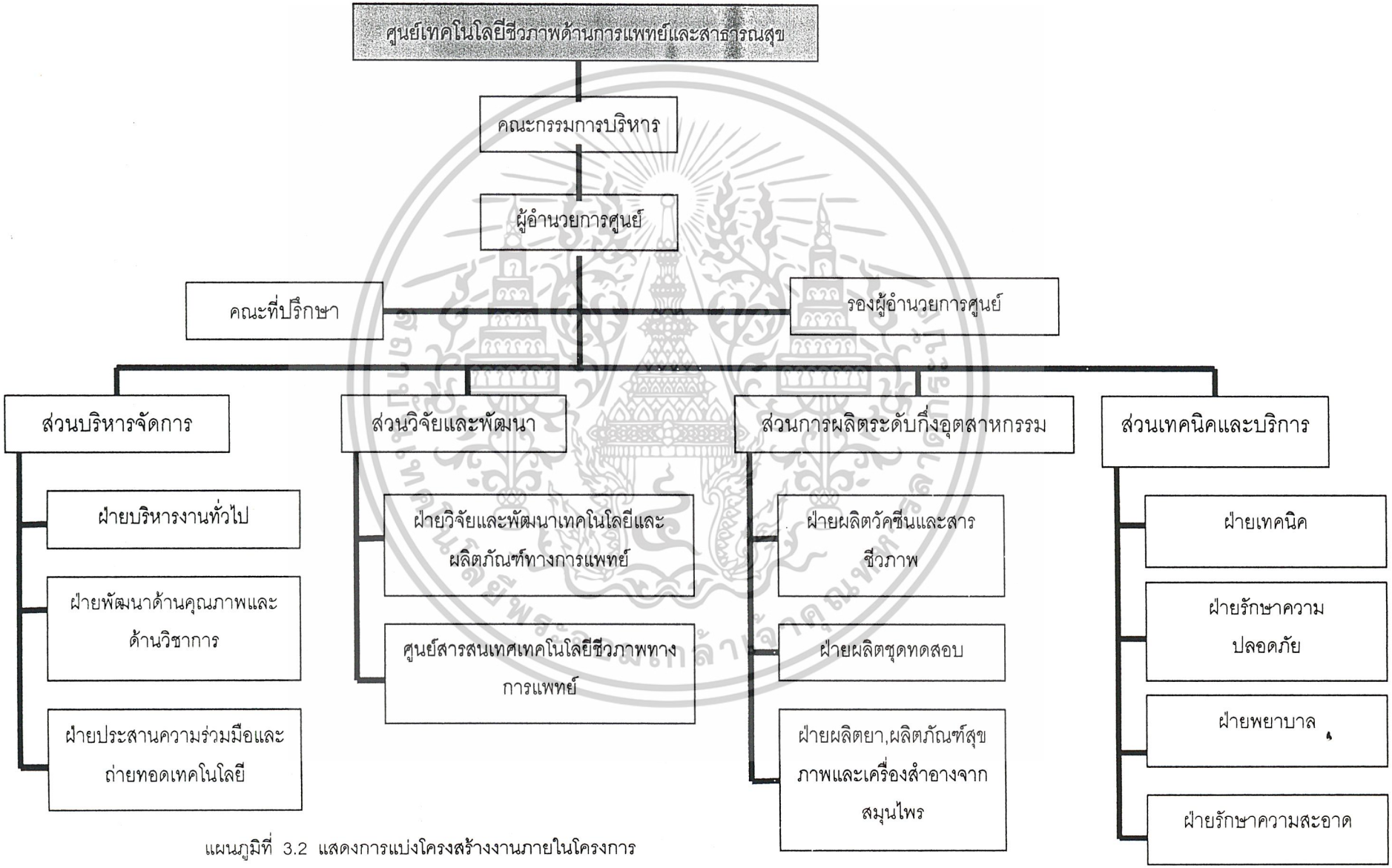
แผนภูมิแสดงองค์กร และหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงสาธารณสุข



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงองค์กร และหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงการแบ่งโครงสร้างงานภายในโครงการ



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงการแบ่งโครงสร้างงานภายในโครงการ

3.2.2 การศึกษาวิเคราะห์ ผู้ใช้อาคาร / พฤติกรรมผู้ใช้ / อัตรากำลัง

โครงสร้างการบริหารงานของ ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ แบ่งเป็น 4 หน่วยงาน

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนวิจัย และพัฒนา
3. ส่วนการผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม
4. ส่วนเทคนิค และบริการ

การแบ่งส่วนบริหารภายใน การจัดอัตรากำลังพิจารณาจากเจ้าหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเปรียบเทียบพิจารณาอัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ โดยเปรียบเทียบจากอัตรากำลังของโครงการใกล้เคียงและสอบถามจากผู้รับผิดชอบโครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และนำมาปรับให้เหมาะสมกับเป้าหมายและแนวทางการบริหารของโครงการ

ตารางที่ 3.5 อัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
ผู้อำนวยการศูนย์	1	บริหารงานในโครงการให้ประสบผลสำเร็จ
เลขานุการ	1	จดบันทึก นัดหมาย อำนวยความสะดวกให้กับผู้อำนวยการ
ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ	1	ให้คำปรึกษางานวางแผนและพัฒนาแนวทางบริหาร
รองผู้อำนวยการศูนย์	1	ผู้ช่วยผู้อำนวยการบริหารงานในโครงการให้ประสบผลสำเร็จ
ฝ่ายบริหารงานจัดการ	18	
หัวหน้าการฝ่ายบริหาร	1	ควบคุมประสานงานบริหารงานในฝ่ายให้ประสบผลสำเร็จ
เจ้าหน้าที่การเงิน	2	จัดทำเอกสารการเงิน และรับ-จ่ายเงินงบประมาณ
เจ้าหน้าที่ธุรการ	3	ติดต่อประสานงาน ภายนอก-ภายใน การลงทะเบียนออก เลขที่หนังสืออำนวยความสะดวกแก่ผู้มาติดต่อ
เจ้าหน้าที่งานบุคลากร	2	จัดทำทะเบียน ติดตามผลการปฏิบัติหน้าที่ของบุคลากร กำหนดวิธีการปฏิบัติหน้าที่ และพัฒนาบุคลากร
เจ้าหน้าที่งานงบประมาณและวัสดุ	2	มีหน้าที่ในการจัดทำงบประมาณ แผนกจัดซื้อ จัดจ้าง การตรวจสอบการเบิกจ่ายภายในโครงการ
ประชาสัมพันธ์	2	วางแผนและดำเนินการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์งานหรือกิจกรรมต่างๆ กับสาธารณะและการแจ้งข่าวสารและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายในให้หน่วยงานทราบ
เจ้าหน้าที่พัฒนาด้านคุณภาพและด้านวิชาการ	3	วางแผนเพื่อพัฒนาโครงการต่างๆ ในศูนย์ และรายงานผลปฏิบัติการทุกๆ 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
เจ้าหน้าที่ประสานงานโครงการ	3	ประสานงานในโครงการเพื่อจัดการประชุม ฝึกอบรม ของเจ้าหน้าที่
ส่วนวิจัยและพัฒนา	35	
หัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนา	1	ควบคุมประสานงานบริหารงานในฝ่ายให้ประสบผลสำเร็จ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ฝ่ายผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์	8	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	16	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ
นักวิชาการคอมพิวเตอร์	3	มีหน้าที่พัฒนางานสารสนเทศ จัดการประมวลผลของศูนย์ สนับสนุนทุกเครือข่าย เพื่อเชื่อมโยงทุกหน่วยงาน
เจ้าหน้าที่เทคนิคคอมพิวเตอร์	2	ดูแล ติดตั้ง แก้ไข ปรับปรุง เครื่องคอมพิวเตอร์ภายในศูนย์
เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	3	ควบคุม ดูแล ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องประชุม
เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ห้องสมุด	2	มีหน้าที่ดูแลหนังสือและบุคลากรที่เข้ามาค้นคว้าภายในห้องสมุด
ส่วนการผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม	85	
หัวหน้าฝ่ายผลิตระดับกึ่งอุสาหกรรม	1	ควบคุมประสานงานบริหารงานในฝ่ายให้ประสบผลสำเร็จ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ฝ่ายผลิตวัคซีน	3	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านผลิตวัคซีน
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	6	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ
เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพการผลิต	6	มีหน้าที่ ควบคุมดูแลในการผลิตวัคซีน
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ฝ่ายผลิตชุดทดสอบ	4	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านผลิตชุดทดสอบ
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	8	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ	4	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	8	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ
เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์	16	มีหน้าที่ ควบคุมดูแลในการผลิต
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ฝ่ายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	3	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	6	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านจุลินทรีย์	1	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านด้านจุลินทรีย์
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	1	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านเคมี	6	มีหน้าที่ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ด้านด้านเคมี
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์	12	มีหน้าที่ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษา ค้นคว้าทดลองในห้องปฏิบัติการ
ส่วนเทคนิคและบริการ	17	
หัวหน้าส่วนเทคนิคและบริการ	1	ควบคุมประสานงานบริหารงานในฝ่ายให้ประสบผลสำเร็จ
หัวหน้าช่างเทคนิคประกอบอาคาร	1	ควบคุมการทำงานของช่างเทคนิค และประสานงานในการทำงาน
ช่างระบบปรับอากาศ	1	ควบคุมและรักษาระบบปรับอากาศ
ช่างระบบไฟฟ้า	1	ควบคุมและรักษาระบบไฟฟ้า
ช่างระบบประปา	1	ควบคุมและรักษาระบบประปา
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	3	จัดบุคลากรรักษาความปลอดภัยแก่บุคคลและทรัพย์สินควบคุมการจราจร การผ่านเข้าออกส่วนต่างๆของโครงการ รวมทั้งการป้องกันอัคคีภัย
เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด	6	รักษาความสะอาดทั่วบริเวณโครงการ
เจ้าหน้าที่ปฐมพยาบาล	3	ปฐมพยาบาลเบื้องต้น แก่ผู้ประสบเหตุในโครงการ
รวม	159	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป อัตรากำลังเจ้าหน้าที่โครงการ

1. ผู้บริหารและส่วนบริหาร	22 คน
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา	35 คน
3. ส่วนการผลิตระดับกึ่งอุตสาหกกรม	85 คน
4. ส่วนเทคนิคและบริการ	17 คน
รวม	**159 คน**

การศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

การศึกษาประเภทผู้ใช้โครงการ

การศึกษาประเภท และพฤติกรรมผู้ใช้อาคารจะทำให้ทาบถึงความต้องการองค์ประกอบของโครงการ รวมถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอยให้แก่ผู้ใช้โครงการได้สูงสุด

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นสามารถสรุปกลุ่มผู้ใช้โครงการ ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ ได้ดังนี้

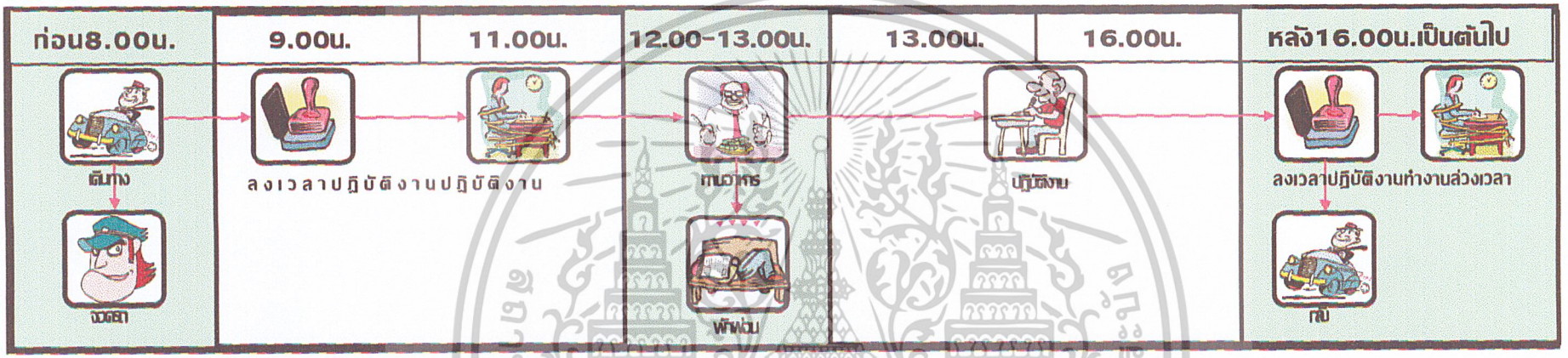
1. ประเภทผู้ใช้ประจำ ได้แก่
   - ก. ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ประจำในโครงการ
   - ข. นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
   - ค. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
2. ประเภทผู้ใช้ชั่วคราว ได้แก่
   - ก. นักเรียน นิสิต นักศึกษา
   - ข. นักวิจัย นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญบรรยายพิเศษ
   - ค. ผู้มาติดต่อกับโครงการ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

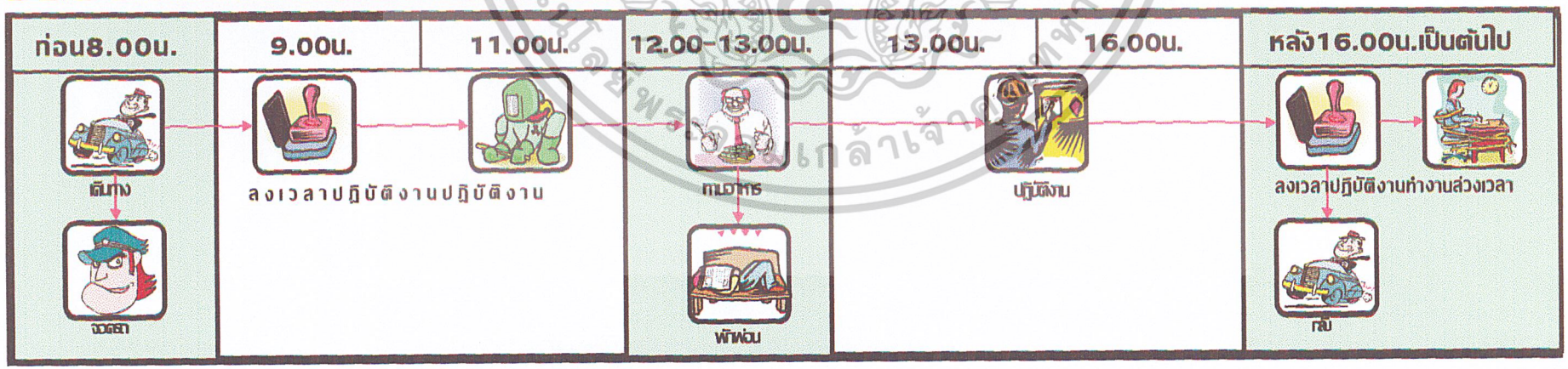
ตารางที่3.6แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1.ผู้ใช้ประจำแบ่งออกเป็น3ประเภท

1.พฤติกรรมผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ทั่วไป

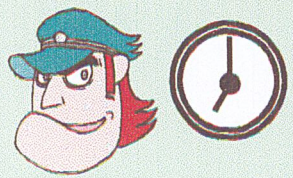
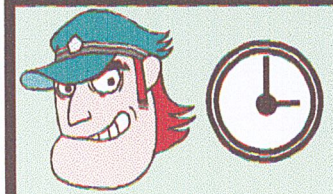
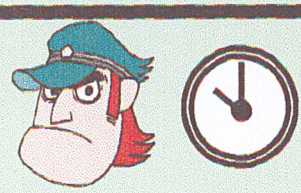
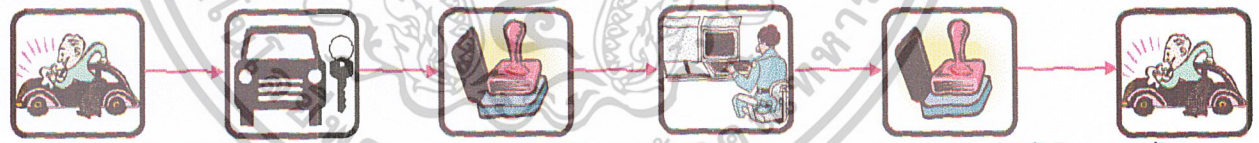


2.พฤติกรรมนักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์



ตารางที่3.7แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

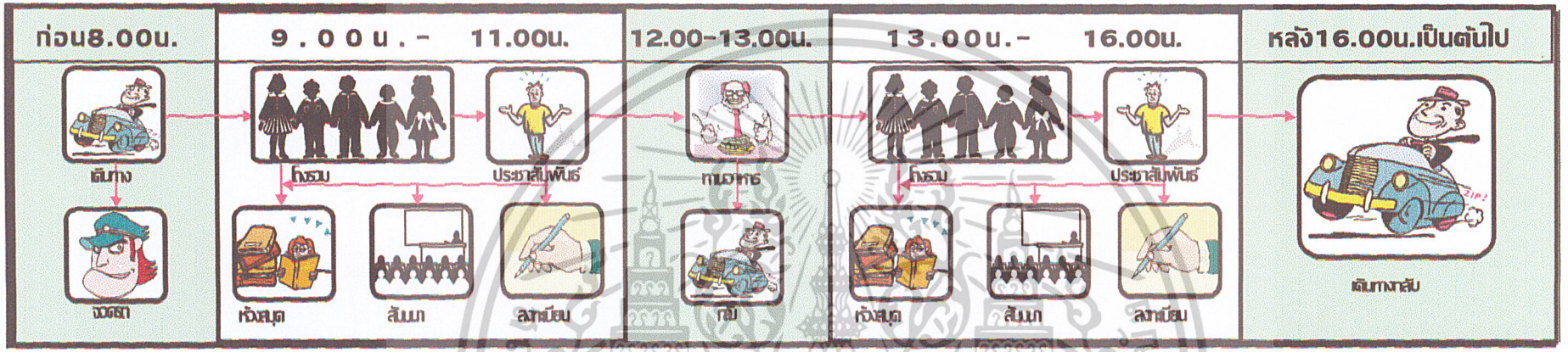
1.พฤติกรรมเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

 7.00-15.00น.	เดินทางจอดรถ ลงเวลาปฏิบัติงานปฏิบัติงาน ลงเวลาปฏิบัติงานกลับ
 15.00-23.00น.	เดินทางจอดรถ ลงเวลาปฏิบัติงานปฏิบัติงาน ลงเวลาปฏิบัติงานกลับ
 23.00-27.00น.	 เดินทางจอดรถ ลงเวลาปฏิบัติงานปฏิบัติงาน ลงเวลาปฏิบัติงานกลับ

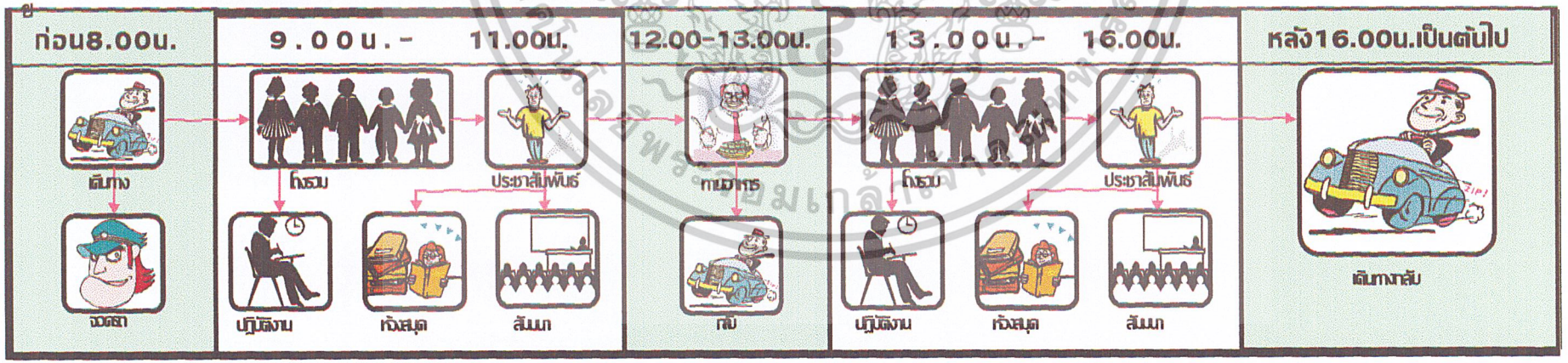
ตารางที่3.8แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1.ผู้ใช้ชั่วคราวแบ่งออกเป็น4ประเภท

1.พฤติกรรมนักเรียนนิสิตนักศึกษา

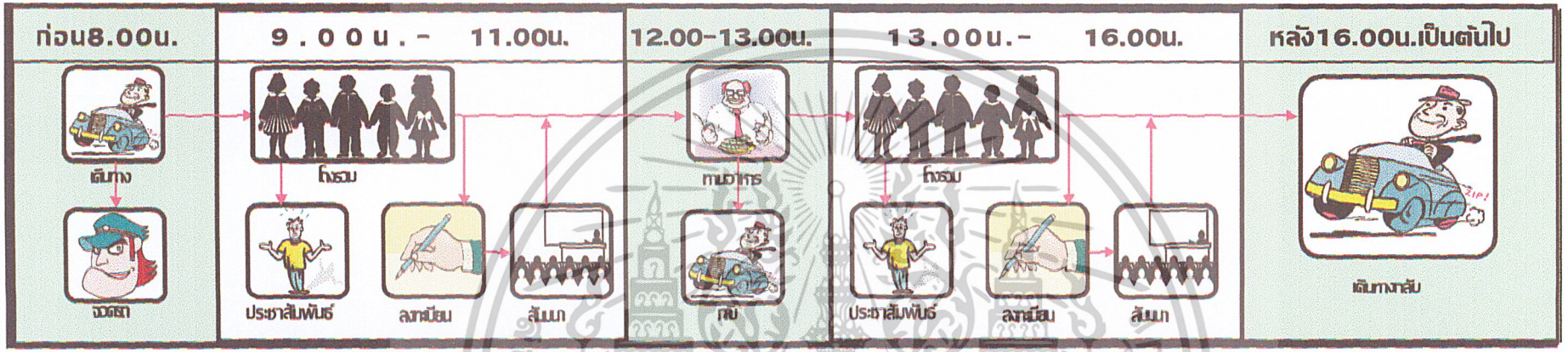


2.พฤติกรรมนักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญ

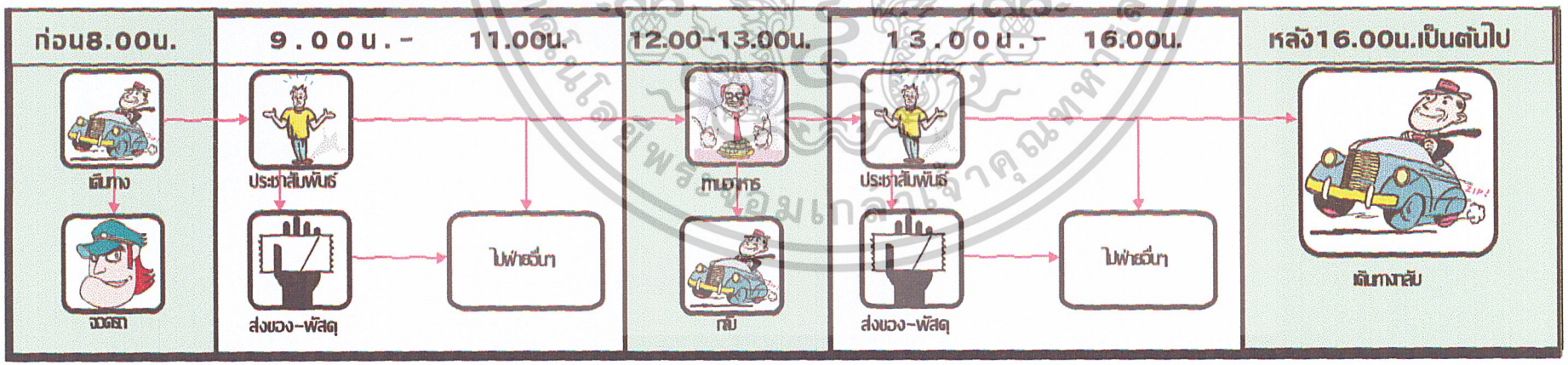


ตารางที่3.9แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

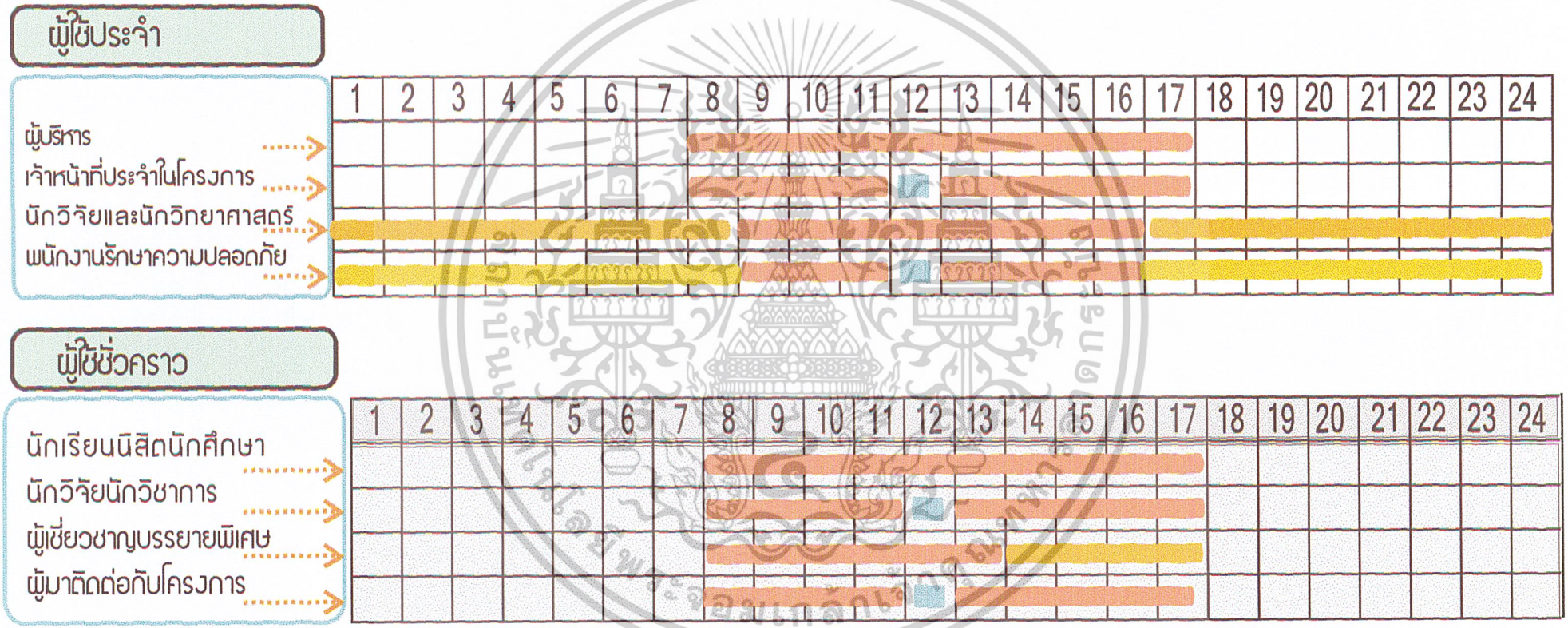
1.พฤติกรรมผู้เข้าร่วมสัมมนา



2.พฤติกรรมผู้มาติดต่อกับโครงการ



ตารางที่3.10แสดงเวลาของพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ



3.2.3 การศึกษาความต้องการพื้นที่ใช้สอย / สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

พิจารณาจากหลัก 5 ประการ ดังนี้

1. ลักษณะการใช้สอย
2. ผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ และพฤติกรรม
3. อุปกรณ์
4. เวลา
5. ความต้องการพื้นฐาน

การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข วิเคราะห์ได้โดยเปรียบเทียบจากมาตราฐานที่กำหนดจาก

1. มาตราฐานอาคารราชการ
2. ARCHITECT'S DATA TIME SAVER STANDARD
3. การวิเคราะห์จากความต้องการพื้นที่ใช้สอย ในการจัดตั้งโต๊ะ อุปกรณ์
4. อาคารตัวอย่าง

มาตราฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521

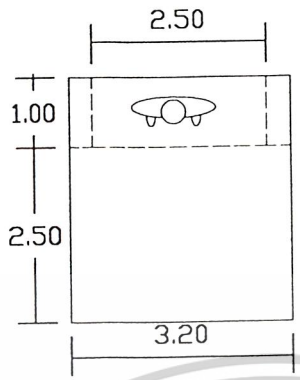
สำหรับประกอบการวิเคราะห์ พิจารณาพื้นที่ใช้สอยของโครงการเพื่อประโยชน์ในการคำนวณพื้นที่ทั้งหมดของอาคาร ให้กำหนดพื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วนโดยเฉลี่ยตามเกณฑ์การจัดผังสำนักงาน (OFFICELAY OUT) ดังนี้

- พื้นที่ทำงานของผู้อำนวยการ, หัวหน้า	30 ตร.ม ./คน
- พื้นที่ทำงานของตำแหน่งอื่นๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6	12 ตร.ม ./คน
- พื้นที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน	4.5 ตร.ม ./คน
- พื้นที่ทำงานของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ	6 ตร.ม. /คน
- พื้นที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม	2 ตร.ม. /คน
- พื้นที่ห้องน้ำ ส้วม	0.5 ตร.ม./คน

โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่ปัสสาวะ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์อ้างอิงวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนต่าง ๆ

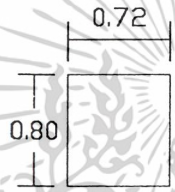


1. ประชาสัมพันธ์

ผู้มาติดต่อ = 1.00 x 2.50

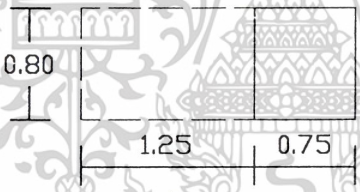
เจ้าหน้าที่ = 2.50 x 3.20

= 12.25 ตร.ม.



2. พื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ

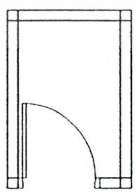
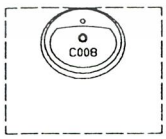
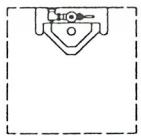
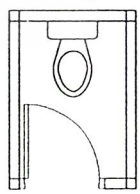
= 0.72 ตร.ม./หน่วย



3. พื้นที่หน่วยรักษาความปลอดภัย

= 1.60 ตร.ม./คน

4. ห้องน้ำ-ส้วม

ห้องอาบน้ำ	อ่างล้างหน้า	โถปัสสาวะชาย	ห้องส้วม
1.50 ตร.ม./หน่วย	0.80 ตร.ม./คน	0.64 ตร.ม./คน.	1.50 ตร.ม./คน
			

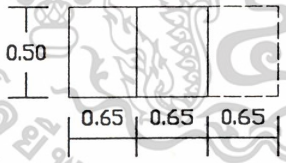
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางอัตราส่วนสุขภัณฑ์/จำนวนคนในอาคารสาธารณะ

จำนวนคน	ส้วม		โถปัสสาวะชาย	อ่างล้างหน้า	
	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
1-200	2	3	2	1	1
201-400	3	4	3	2	2
401-600	4	5	4	3	3
601-800	5	6	5	4	4
801-1000	6	7	6	5	5

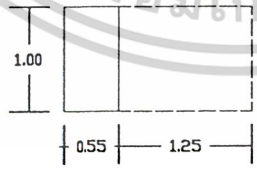
ตารางอัตราส่วนสุขภัณฑ์/จำนวนคนในสำนักงาน

จำนวนคนไม่เกิน	ส้วม (WC)	โถปัสสาวะชาย (UR)	อ่างล้างหน้า (LV)
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	3	3
เศษเกิน 50	1	1	1
เศษเกิน 20	1	1	1



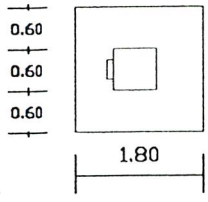
5. ตู้เก็บเอกสาร

= 0.95 ตร.ม./หน่วย



6. พื้นที่ทำงานพิมพ์ดีด

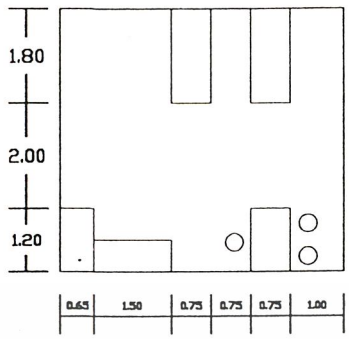
= 1.80 ตร.ม./หน่วย



7. พื้นที่ถ่ายเอกสาร

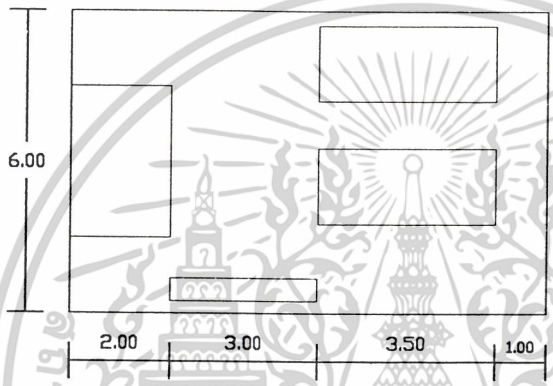
= 3.24 ตร.ม./หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



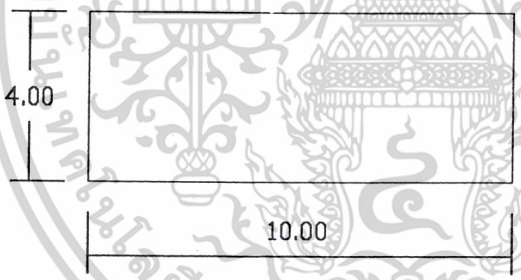
8. ห้องพยาบาล

= 26.5 ตร.ม./หน่วย



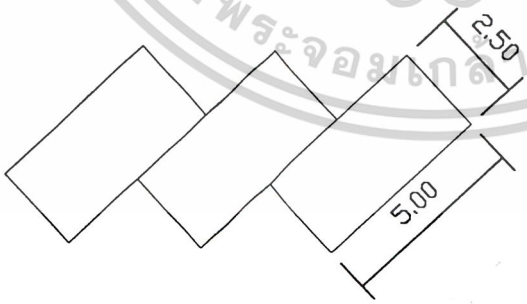
9. พื้นที่ปฏิบัติงานช่าง

= 57 ตร.ม./1 ส่วนปฏิบัติงาน



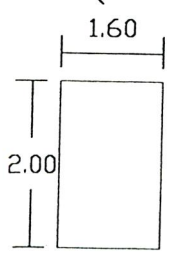
10. บริเวณจอดรถโดยสาร,รถบัส

= 40 ตร.ม./คัน



11. บริเวณจอดรถยนต์ส่วนบุคคล, เจ้าหน้าที่

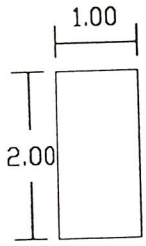
= 2 ตร.ม./คัน



12. บริเวณจอดรถจักรยานยนต์

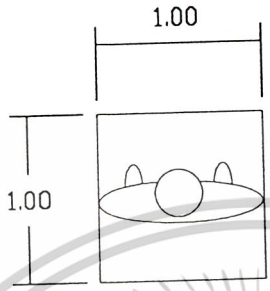
= 2 ตร.ม./คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



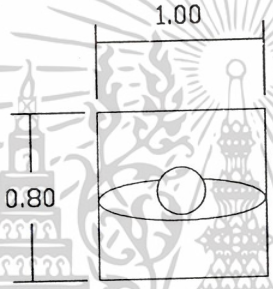
13. บริเวณจอดรถจักรยาน

= 1.60 ตร.ม./คัน



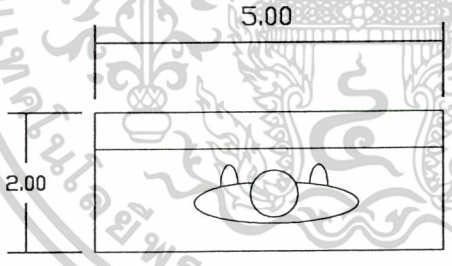
14. พื้นที่สัญจรขณะยืนหรือเดิน

= 1 ตร.ม./คน



15. พื้นที่นั่งพักคอย

= 0.80 x 1.00 = 0.80 ตร.ม./คน



16. พื้นที่สำหรับดูป้ายติดประกาศ

ประมาณ 1.00 x 1.50 = 1.50 ตร.ม.

(ใช้สำหรับโถง,สำนักงาน,ห้องสมุด)

17. โถงทางเข้าใหญ่

คิดจากผู้เข้าใช้ชั่วคราว ที่มีจำนวนสูงสุด ซึ่งจะมีผู้ใช้ดังนี้

1. นักเรียน นักศึกษา	100-200 คน/ครั้ง
2. นักวิชาการ/ผู้เชี่ยวชาญ	5-10 คน/ครั้ง
3. ผู้เข้าสัมมนา	100-200 คน/ครั้ง
4. ผู้มาติดต่อธุระต่างๆ	5 คน/ครั้ง
5. วิทยากร อาจารย์ผู้สอน	2-5 คน/ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า มีผู้มาใช้โครงการสูงสุด/วัน = 200 คน

จากมาตราฐาน ARCHITECT'S DATA กำหนด 0.80 ตร.ม./คน

เพราะฉะนั้น พื้นที่โถงทางเข้าหลักจะมีพื้นที่เท่ากับ 200 x 0.80 = 160 ตร.ม.

18. **ห้องสมุด**

คิดจำนวนผู้ใช้คือ

ผู้ใช้ประจำ เจ้าหน้าที่ 159 คน

ผู้ใช้ชั่วคราว สูงสุดต่อวัน

- ผู้เข้าอบรม สัมมนา 100-200 คน
- นักเรียน นักศึกษา 200 คน

คิดจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดจาก 20% ของผู้ใช้ทั้งหมดจะได้ = 559 คน

$$= \frac{20 \times 559}{100} \text{ คน}$$

= 112 คน

(เกณฑ์มาตราฐานกลางการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษา คิด 20% ของผู้ใช้ทั้งหมด)

จากการสำรวจผู้ใช้ห้องสมุดแห่งชาติ จะใช้เวลาเฉลี่ย 2-3 ชั่วโมง ห้องสมุดเปิดทำการวันละ 8 ชั่วโมง และในช่วงเวลา 3 ชั่วโมง จะมีผู้ใช้ห้องสมุด $\frac{(112 \times 3)}{8}$ = 42 คน

ส่วนอ่านหนังสือ

ดังนั้นส่วนอ่านหนังสือ มาตรฐาน TIMR SAVER STANDARD = 2.5 ตร.ม./คน

ฉะนั้นพื้นที่อ่านหนังสือทั้งหมดจะเท่ากับ 42 x 2.5 = 105 ตร.ม./คน

ส่วนเก็บหนังสือ

มาตรฐาน PLANING AND DESIGN OF LIBRARY จำนวนหนังสือคิดจาก ARCHITECT'S DATA กำหนดอัตราหนังสือ เท่ากับ 30 เล่ม/คน ดังนั้นจะมีหนังสือทั้งหมดเท่ากับ

30 x 42 = 1,260 เล่ม

มาตราฐานห้องสมุดไทย หนังสือในห้องสมุดที่ตั้งใหม่ ในระยะเวลา 5 ปี ควรมีหนังสือ 20,000 เล่ม

สรุป จะมีหนังสือทั้งหมด = $\frac{(20,000 + 1,260)}{}$ = 10,630 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการทดลองมีอยู่ 3 ขนาด พิจารณาตามจำนวนผู้ใช้ ทั้งเจ้าหน้าที่ นักวิทยาศาสตร์ของโครงการ และนักวิจัยจากภายนอก สามารถสรุปพื้นที่ได้ดังนี้

1. ห้องปฏิบัติงานวิจัย ผู้ใช้ 2 คน พื้นที่ 20 ตร.ม.
2. ห้องปฏิบัติงานวิจัย ผู้ใช้ 2 คน พื้นที่ 20 ตร.ม.
3. ห้องปฏิบัติงานวิจัย ผู้ใช้ 3-4 คน พื้นที่ 20 ตร.ม.

20. ห้องบรรยาย-ห้องประชุม

จากการกำหนดของโครงการให้มี ห้องบรรยายขนาด 150 ที่นั่ง 1 ห้อง
ห้องประชุมขนาด 200 ที่นั่ง 1 ห้อง

พื้นที่ห้องบรรยาย = 1.05 ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)

พื้นที่นั่งฟังบรรยาย 150 ที่นั่ง = 1.05 x 150
= 157.5 ตร.ม.
200 ที่นั่ง = 1.05 x 200
= 210 ตร.ม.

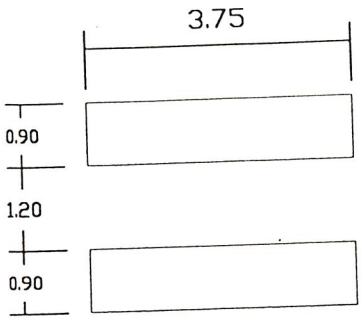
พื้นที่ส่วนเวทีใช้ 25% ของที่นั่งฟัง
150 ที่นั่ง = 37.5 ตร.ม.
200 ที่นั่ง = 50 ตร.ม.

สรุปพื้นที่ห้องเรียนบรรยาย ขนาด 150 ที่นั่ง = 195 ตร.ม./ห้อง (+CIR 30%)
จำนวน 1 ห้อง = 253.5 ตร.ม.

สรุปพื้นที่ห้องประชุม ขนาด 200 ที่นั่ง = 260 ตร.ม./ห้อง(+CIR 30%)
จำนวน 1 ห้อง = 338 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่เก็บหนังสือ



ตู้เก็บหนังสือ 0.60 x 2.00 x 2.10 มี 7 ชั้น/1 ตู้

สามารถเก็บหนังสือได้ประมาณ 420 เล่ม

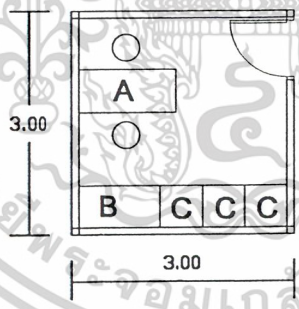
ดังนั้นได้ตู้เก็บหนังสือ 10,630 = 26 ตู้

สรุป ใช้พื้นที่เก็บหนังสือ = 80.6 ตร.ม. (3.10 ตร.ม./ตู้)

ตู้บัตรรายการ

พื้นที่ = 1.20 x 1.40

= 1.68 ตร.ม.



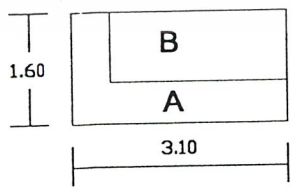
บรรณารักษ์

A = โต๊ะทำงาน

B = ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร

C = ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง

รวมพื้นที่ = 9 ตร.ม.

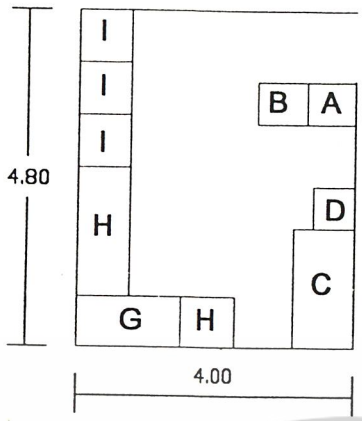


เคาน์เตอร์

A = เคาน์เตอร์

B = พื้นที่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องซ่อมแซมหนังสือ

A = โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ

B = โต๊ะทำบัตรรายการหมวดใหญ่

C = หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว

D = หนังสือต้องซ่อม

E = โต๊ะซ่อมหนังสือ

F = เย็บเล่ม

G = ทำปก

H = ตัดเย็บ

I = ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม

โถงทางเข้าห้องสมุด

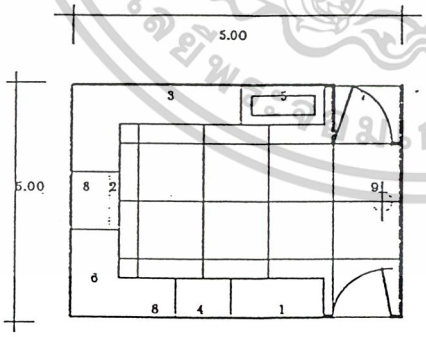
คิด 10% ของพื้นที่อ่านหนังสือ (TIME SAVER STANDARD)

สรุปพื้นที่โถง = 105 x 10%

= 10.5 ตร.ม.

19. ลักษณะห้องปฏิบัติงานวิจัย ค้นคว้า

ก. ห้องปฏิบัติการวิจัยสำหรับนักวิจัย 1 คน เนื้อที่ใช้สอย 20 ตร.ม./ห้อง

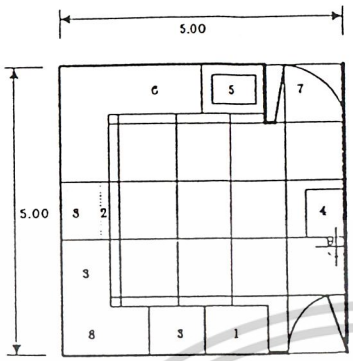


KEY PLAN

1. ตู้เก็บเครื่องแก้วหรือสารเคมี
2. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบหรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างล้างมือ
6. โต๊ะปฏิบัติงาน
7. FUME HOOD ถ้าต้องการ
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถังดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

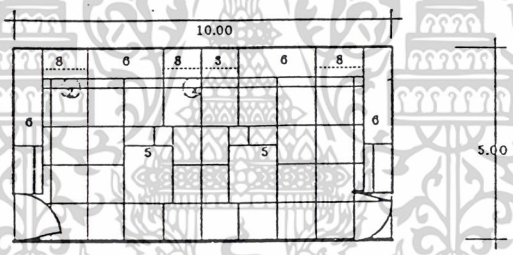
ข. ห้องปฏิบัติงานวิจัย สำหรับนักวิจัยหรือนักวิจัยหรือนักวิชาการ 2 คน เนื้อที่ใช้สอย 25 ตร.ม./ห้อง



KEY PLAN

1. ตู้เก็บเครื่องแก้ว
2. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบหรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างล้างมือ
6. โต๊ะปฏิบัติงาน
7. FUME HOOD ถ้าต้องการ
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถังดับเพลิง

ค. ห้องปฏิบัติงานวิจัย สำหรับนักวิจัย นักวิชาการ 3-4 คน เนื้อที่ใช้สอย 50 ตร.ม.



KEY PLAN

1. ตู้เก็บเครื่องแก้ว
2. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบหรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างล้างมือ
6. โต๊ะปฏิบัติงาน
7. FUME HOOD ถ้าต้องการ
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถังดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
1. ส่วนบริหารจัดการ					
- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ + WC	1	1	30	30	1
- ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ + WC	1	1	16	16	1
- ห้องเลขานุการ	1	1	16	16	1
- โถงพักคอย	4	1	4	4	1
- ห้องหัวหน้าฝ่ายบริหาร	1	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน	2	1	4.5/คน	9	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	3	1	4.5/คน	13.5	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บุคลากร	2	1	4.5/คน	9	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งบประมาณและวัสดุ	2	1	4.5/คน	9	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	1	4.5/คน	9	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พัฒนาด้านคุณภาพและวิชาการ	3	1	4.5/คน	13.5	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประสานงานโครงการ	3	1	4.5/คน	13.5	1
- พื้นที่ถ่ายเอกสาร	-	2	3.24	6.48	3
- ห้องเก็บเอกสาร	-	1	8	8	3
- ห้องประชุม	20	1	2/คน	40	1
- ห้องรับรอง	4	1	4	4	1
- เตรียมอาหาร	-	1	4	4	3
- ห้องน้ำชาย	-	1	18	18	1
- ห้องน้ำหญิง	-	1	18	18	1
ทางสัญจร 30%				80.09	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				349.09	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา					
2.1 ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนา	1	1	16	16	1
- ห้องพักนักวิจัย	8	1	4.5/คน	36	1
- ห้องประชุม	8	1	2/คน	16	1
- ห้องควบคุมไฟฟ้า	-	1	9	9	2
- ห้องวิเคราะห์ข้อมูล	3-4	1	72	72	4
- ห้องมืด	1	2	15	30	4
- ห้องอ่านและวัดความเข้มของสัญญาณความเข้มของฟูลออเรสเซนต์ (Microarry Room)	3-4	1	72	72	4
- ห้องเพิ่มปริมาณสารพันธุ์กรรม (Polymerase Chain Reaction)	2-3	3	40	120	4
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว	-	1	40	40	4
- ห้องล้างเครื่องมือ	-	1	40	40	4
- ห้องแช่แข็ง (Freezer room)	-	1	36	36	4
- ห้องเย็น (Cold room)	-	1	32	32	4
- ห้องปฏิบัติการทดลอง	3-4	1	64	64	3
- ห้องเพาะเชื้อแบคทีเรีย	2-3	1	64	64	4
- ห้องเพาะเลี้ยงเซลล์	2-3	1	64	64	4
- ห้องสกัดสารชีวภาพ	2-3	1	64	64	4
- ห้องแยกสารชีวมวล (High Performana Liguid Chromatography)	2-3	1	64	64	4
- ห้องกัมมัตภาพรังสี	3-4	1	80	80	4
- ห้องเก็บสารเคมี	-	1	39	39	4
- ห้องเก็บของเสีย (Waste)	1-2	1	36	36	3
- ห้องฆ่าเชื้อ (Auto Clave)	1-2	1	36	36	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
- ห้องเก็บของ	-	1	28	28	1
- ห้องน้ำชาย (2 ห้อง)	very	1	12	12	1
- ห้องน้ำหญิง (2 ห้อง)	very	1	12	12	1
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายหญิง	-	1	18	18	1
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายชาย	-	1	18	18	1
ทางสัญจร 30%				398.58	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				1328.60	
2.2 ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ	1	1	12	12	1
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	6	1	4.5/คน	27	1
- ห้องประชุม สัมมนา 200 ที่นั่ง	200	1	1.5	300	2
- ห้องประชุม สัมมนา 150 ที่นั่ง	150	1	1.5	225	2
- ห้องรับรองวิทยากร	2	1	4.5	9	1
- ห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง	100	1	1.5	150	2
- ห้องควบคุมประชุม 200 ที่นั่ง	3	1	25	25	1
- ห้องควบคุมประชุม 150 ที่นั่ง	2	1	20	9.20	1
- ห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	2-3	1	9	9	3
- ห้องระบบสื่อสารเครือข่าย	2-3	1	16	16	3
- ห้องระบบข้อมูลสารสนเทศ	16	1	120	120	3
- ห้องสำรองไฟฟ้ากลาง UPS	1-2	1	9	9	3
- ห้องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	1-2	1	9	9	2
- ห้องสมุด	-	1	159	159	3
- ห้องอบรมคอมพิวเตอร์	25	2	112.5	225	2
- ห้องน้ำชาย	very	1	12	12	1
- ห้องน้ำหญิง	very	1	12	12	1
ทางสัญจร 30%				398.46	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				1,328.2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
3. ส่วนผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม					
3.1 ฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพ แผนกวิจัยและค้นคว้าทดลอง					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตวัคซีน	1	2	12	24	1
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ (ผลิตวัคซีน)	6	1	4.5	27	1
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ (Q.C.)	6	1	4.5	27	1
- ห้องธุรการฝ่าย	1	1	12	12	1
- ห้องเก็บเอกสาร (GMP)	1	1	9	9	1
- ห้องประชุม	25	1	50	50	2
- ห้องเก็บวัตถุดิบ	-	1	64	64	4
- ห้องเตรียมวัสดุ	2	1	48	48	4
- ห้องผลิตน้ำกลั่น	1	1	32	32	4
- ห้องปฏิบัติการศึกษาระดับโมเลกุล (Molecular Biology)	2-3	1	48	48	4
- ห้องเคมีและชีวภาพ	2-3	1	64	64	4
- ห้องไวรัส	2-3	1	120	120	4
- ห้องแบคทีเรีย	2-3	1	64	64	4
- ห้องเชื้อรา	2-3	1	64	64	4
- ห้องเพาะเชื้อ	2-3	1	64	64	4
- ห้องเลี้ยงเซลล์	2-3	2	40	80	4
- ห้องล้างและเก็บเครื่องแก้ว	-	1	36	36	4
- ห้องเย็น (Cold room)	-	1	18	18	4
- ห้องน้ำชาย + อาบน้ำ (2 ห้อง)	-	1	18	18	1
- ห้องน้ำหญิง+ อาบน้ำ (2 ห้อง)	-	1	18	18	1
ทางสัญจร 30%				345.93	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				1,153.10	
แผนกพัฒนาการและผลิตวัคซีน					
- ห้องอากาศปลอดเชื้อ (Clean Room)	-	2	9	18	3
- ห้องควบคุมการผลิต	1-2	2	16	32	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
- ห้องเตรียมบรรจุภัณฑ์ (Vials)	3-4	2	64	128	3
- ห้องล้างบรรจุภัณฑ์ (Washing)	2-3	2	64	128	3
- ห้องอบความร้อนสูง (Heating Tunnel Stenilization)	-	2	16	32	4
- ห้องผสมและบรรจุวัคซีน	2-3	4	64	256	4
- ห้องแช่แข็ง (Freeze Drying)	-	2	36	72	4
- ห้องบรรจุปิดฝา	3-4	2	140	280	4
- ห้องตรวจสอบคุณภาพ (Q.C.)	2	2	36	72	3
- ห้องตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection)	3	2	64	128	3
- ห้องปิดฉลากบรรจุหีบห่อ (Packing)	4	2	120	240	4
- ห้องเย็น (Cold Room)	-	2	24	48	4
ทางสัญจร 30%				560.43	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				1,868.10	
3.2 ฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ	1	1	16	16	1
- ห้องพักนักวิจัยฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ	4	1	4.5/คน	18	1
- ห้องหัวหน้าฝ่ายเครื่องสำอาง	1	1	16	16	1
- ห้องพักนักวิจัยฝ่ายเครื่องสำอาง	3	1	4.5/คน	13.5	1
- ห้องธุรการฝ่าย	1	1	12	12	3
- ห้องประชุม	20	1	2/คน	40	1
- ห้องรับรอง	4	1	4.5/คน	18	1
- เตรียมอาหาร	-	1	4	4	3
ทางสัญจร 30%				41.25	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				137.50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
แผนกเตรียมการผลิต					
- ห้องรับวัตถุดิบ	1	1	12	12	3
- ห้องพักวัตถุดิบ	1	1	15	15	3
- ห้องเก็บวัตถุดิบสมุนไพร	-	1	28	28	4
- ห้องล้างวัตถุดิบสมุนไพร	1	1	30	30	3
- ห้องล้างบรรจุภัณฑ์	1	1	20	20	3
- ห้องเตรียมชั่ง	-	1	18	18	4
- ห้องชั่ง	-	1	18	18	4
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายหญิง	-	1	18	18	1
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายชาย	-	1	18	18	1
ทางสัญจร 30%				69.00	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				230.00	
แผนกการผลิต					
- ห้องเตรียมผลิต	2	1	30	30	3
- ห้องตัดแต่ง	2	1	64	64	3
- ห้องเตรียมบด	1	1	4	4	3
- ห้องบด	2	1	12	12	4
- ห้องแร่ง	1	1	5	5	3
- ห้องอบ	2	2	48	96	4
- ห้องตอก	1	2	18	36	4
- ห้องผสมแห้ง	2-3	1	32	32	3
- ห้องผสมเปียก	2-3	1	32	32	3
- ห้องผลิตภัณฑ์ผง	2-3	1	12	12	3
- ห้องผลิตภัณฑ์แคปซูล	2-3	1	12	12	4
- ห้องกรองน้ำ	-	1	32	32	4
- ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์การผลิต	-	1	16	48	4
- ห้องควบคุมการผลิต	1-2	1	9	9	4
ทางสัญจร 30%				165.36	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				551.20	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
แผนกบรรจุและจัดเก็บผลิตภัณฑ์					
- ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์แห้ง	2	1	30	30	3
- ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำและผลิตภัณฑ์เชื้อ	3	1	64	64	3
- ห้องเก็บบรรจุภัณฑ์ + เก็บฉลาก	-	1	37	37	3
- ห้องเก็บเคมีภัณฑ์	-	1	40	40	4
- ห้อง Cold room	-	1	18	18	4
- ห้องเก็บผลิตภัณฑ์	1	1	24	24	3
- ห้องปิดฉลากและบรรจุหีบห่อ	3	1	30	30	3
ทางสัญจร 30%				161.46	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				538.2	
3.3 ฝ่ายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง					
- ห้องล้างวัตถุดิบ	1	1	21	21	3
- ห้องพักวัตถุดิบ	-	1	18	18	3
- ห้องรับวัตถุดิบ	1-2	1	18	18	3
- ห้องเก็บวัตถุดิบ	-	1	21	21	3
- ห้องเก็บอุปกรณ์การผลิต	-	2	18	36	4
- ห้องอบแห้ง	2	1	25	25	4
- ห้องชั่ง	1	1	14	14	3
- ห้องผลิตภัณฑ์เหลว	2-3	1	64	64	3
- ห้องผลิตภัณฑ์แห้ง	2-3	1	36	36	3
- ห้องควบคุมการผลิต	1-2	1	9	9	3
- ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์แห้ง	2	1	48	48	3
- ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์ครีมและเหลว	2	1	32	32	3
- ห้องปิดฉลากและบรรจุหีบห่อ	2	1	64	64	3
- ห้องเก็บผลิตภัณฑ์	-	1	32	32	3
- ห้องเก็บบรรจุภัณฑ์	-	1	32	32	3
- ห้องเย็น (Cold room)	-	1	18	18	4
- ห้องล้างเครื่องมือ	-	1	12	12	4
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายหญิง	-	1	18	18	1
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายชาย	-	1	18	18	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
ทางสัญจร 30%				209.00	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				696.80	
3.4 ฝ่ายเคมีและควบคุมคุณภาพจุลินทรีย์					
- ห้องพักนักวิจัย	4	1	4.5/คน	18	1
- ห้องรับตัวอย่าง	1	1	16	16	3
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว	-	1	16	16	3
- ห้องห้องรับวัตถุดิบ	-	1	16	16	3
- ห้องล้างวัตถุดิบ	2	1	16	16	3
- ห้องอบวัตถุดิบ	2	1	16	16	3
- ห้องบดสมุนไพร	2	1	16	16	3
- ห้องเก็บสารเคมี	-	1	48	48	4
- ห้องล้างเครื่องแก้ว	-	1	48	48	4
- ห้องสกัดสาร	3	1	80	80	3
- ห้องแยกสาร	3	1	80	80	3
- ห้องประมวลผล	2	1	36	36	3
- ห้องอบแห้ง (Spray day)	1	1	32	32	4
- ห้องแช่แข็ง (Freeze day)	-	1	32	32	4
- ห้องแยกสารชีวมวล (High Performana Liguid Chromatohraphy)	2-3	3	48	144	4
- ห้องวิเคราะห์การเรียงตัวของธาตุ (Nuclear Magnetic Resonance)	3	3	64	192	3
ทางสัญจร 30%				314.34	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				1,047.80	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
3.5 ฝ่ายผลิตชุดทดสอบ					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตชุดทดสอบ	1	1	16	16	1
- ห้องพักนักวิจัยฝ่ายชุดทดสอบ	8	1	4.5/คน	32	1
- ห้องธุรการฝ่าย	1	1	12	12	3
- ห้องประชุม	15	1	2/คน	30	1
- ห้องรับรอง	4	1	4.5/คน	18	1
- เตรียมอาหาร	-	1	4	4	3
ทางสัญจร 30%				42.60	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				142.00	
แผนกวิจัยและผลิต					
- ห้องมืด	1	2	15	30	4
- ห้องวิเคราะห์ข้อมูล	3-4	1	72	72	4
- ห้องผลิตวัตถุดิบ	3-4	2	96	192	3
- ห้องชุดทดสอบ	2-3	3	40	120	3
- ห้องเพิ่มปริมาณสารพันธุ์กรรม (Polymerase Chain Reaction)	2-3	3	48	144	4
- ห้องลำดับเหตุการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Sequencer and Computer)	1	2	40	80	3
- ห้องเครื่องมือกลาง	-	1	64	128	4
- ห้องเก็บเครื่องมือ	-	1	18	18	4
- ห้องล้างเครื่องมือ	-	1	18	18	4
- ห้องแช่แข็ง (Freeze Dryer)	-	2	32	64	4
- ห้องเย็น (Cold Room)	-	2	32	64	4
- ห้องเก็บผลิตภัณฑ์	-	1	64	64	3
- ห้องเลี้ยงยีสต์	2-3	1	64	64	4
- ห้องเลี้ยงแบคทีเรีย	2-3	1	64	64	4
- ห้องวิเคราะห์สาร (Engyme Linked Immonscrbart Assay)	2-3	2	48	96	3
- ห้องทดลองทางเคมี (Chemical Room)	2-3	1	48	48	4
- ห้องเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell Culture)	2-3	2	72	144	4
- ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	-	1	18	18	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ความต้องการพื้นที่ใช้สอย				อ้างอิง
	จำนวนผู้ใช้ (คน)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	
ทางสัญจร 30%				603.72	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				2,012.40	
4. ส่วนเทคนิคและบริการ					
- ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิคและบริการ	1	1	16	16	1
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค	4	1	4.5/คน	18	1
- ห้องพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	3	1	4.5/คน	13.5	1
- ห้องพักเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด	6	1	4.5/คน	27	1
- ห้องพักพยาบาล	2	1	4.5/คน	9	1
- ห้องพยาบาล	3	1	36	36	3
- ห้องพักเตียงเดียว	1	9	24/ห้อง	216	4
- ห้องระบบเครื่องปั๊มน้ำ	-	1	30	30	3
- ห้องระบบปรับอากาศ	-	1	130	130	3
- ห้องระบบไฟฟ้า	-	1	60	60	3
- ห้องระบบแก๊ส	-	1	25	25	3
- ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	-	1	18	18	3
- ห้องน้ำ ชาย	-	1	18	18	1
- ห้องน้ำ หญิง	-	1	18	18	1
ทางสัญจร 30%				190.35	
รวมพื้นที่ทั้งหมด				824.85	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

จากการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข และการวิเคราะห์พื้นที่จอดรถในโครงการสามารถสรุปเป็นพื้นที่ทั้งหมดได้ดังต่อไปนี้

ส่วนบริหารจัดการ	= 349.09	ตร.ม.
ส่วนวิจัยและพัฒนา		
- ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์	= 1,328.60	ตร.ม.
- ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ	= 1,328.20	ตร.ม.
ส่วนผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม		
- ฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพ		
1. แผนกวิจัยและค้นคว้าทดลอง	= 1,153.10	ตร.ม.
2. แผนกผลิตวัคซีน	= 1,868.10	ตร.ม.
- ฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ	= 137.50	ตร.ม.
1. แผนกเตรียมการผลิต	= 230.00	ตร.ม.
2. แผนกการผลิต	= 551.20	ตร.ม.
3. แผนกบรรจุและจัดเก็บผลิตภัณฑ์	= 538.20	ตร.ม.
- ฝ่ายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	= 696.80	ตร.ม.
- ฝ่ายเคมีและควบคุมคุณภาพจุลินทรีย์	= 1,047.80	ตร.ม.
- ฝ่ายผลิตชุดทดสอบ	= 142.00	ตร.ม.
1. แผนกวิจัยและผลิต	= 2,012.40	ตร.ม.
ส่วนเทคนิคและบริการ	= 824.85	ตร.ม.
ส่วนพื้นที่จอดรถ	= 775.00	ตร.ม.

รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 12,972.84 **ตารางเมตร**

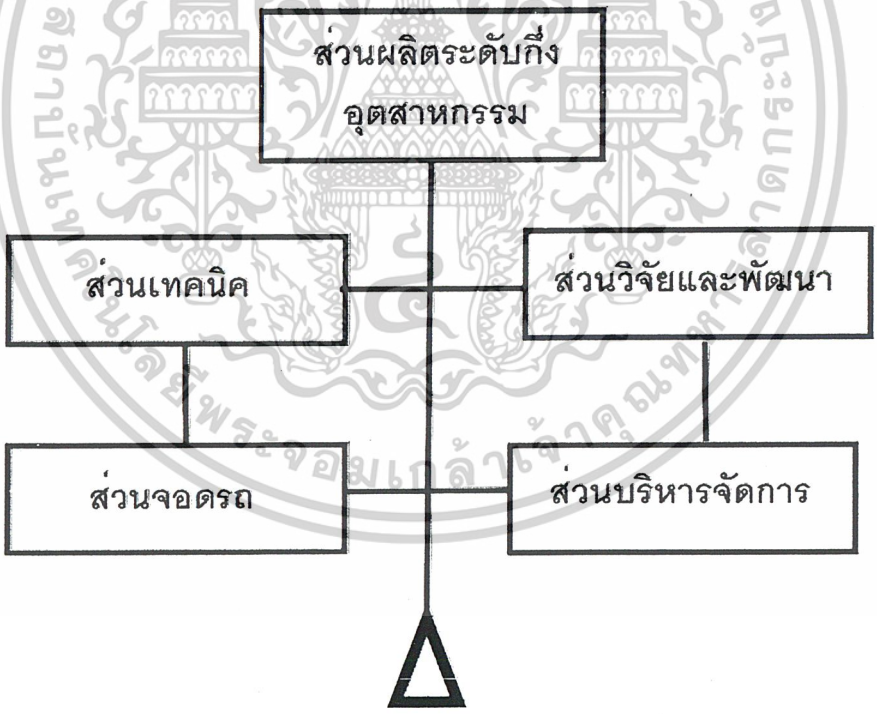
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การศึกษาความสัมพันธ์องค์ประกอบของโครงการ

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1.ส่วนบริหารจัดการ		3	2	4	4	13
2.ส่วนวิจัยและพัฒนา	●		4	2	2	11
3.ส่วนผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม	●	●		3	2	11
4.ส่วนเทคนิค	●	●	●		4	13
5.จอดรถ	●	●	●	●		13

● บริหารสัมพันธ์ ● ติดต่อสัมพันธ์ ● เทคนิคสัมพันธ์ ● บริการสัมพันธ์

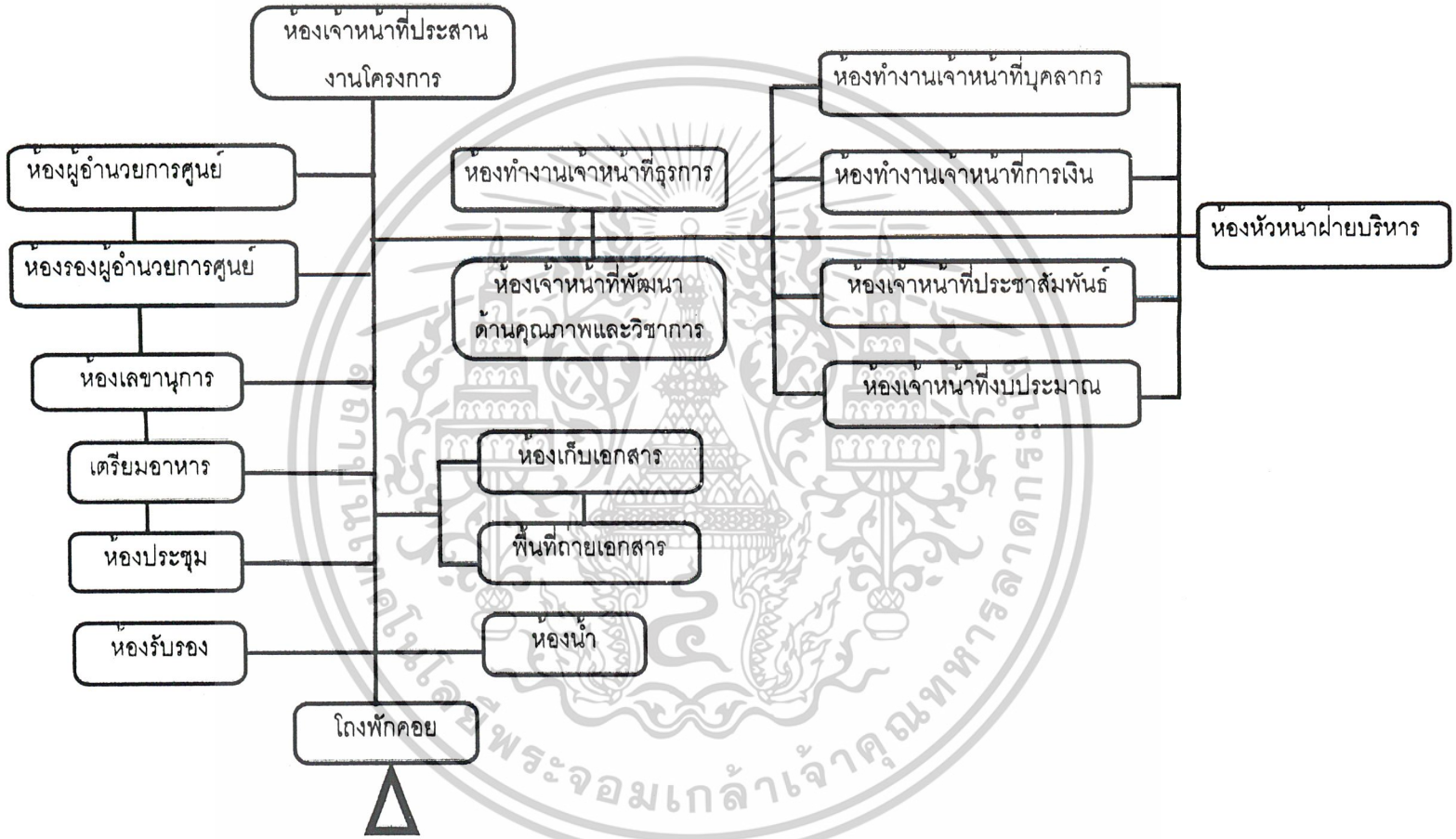


แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารจัดการ

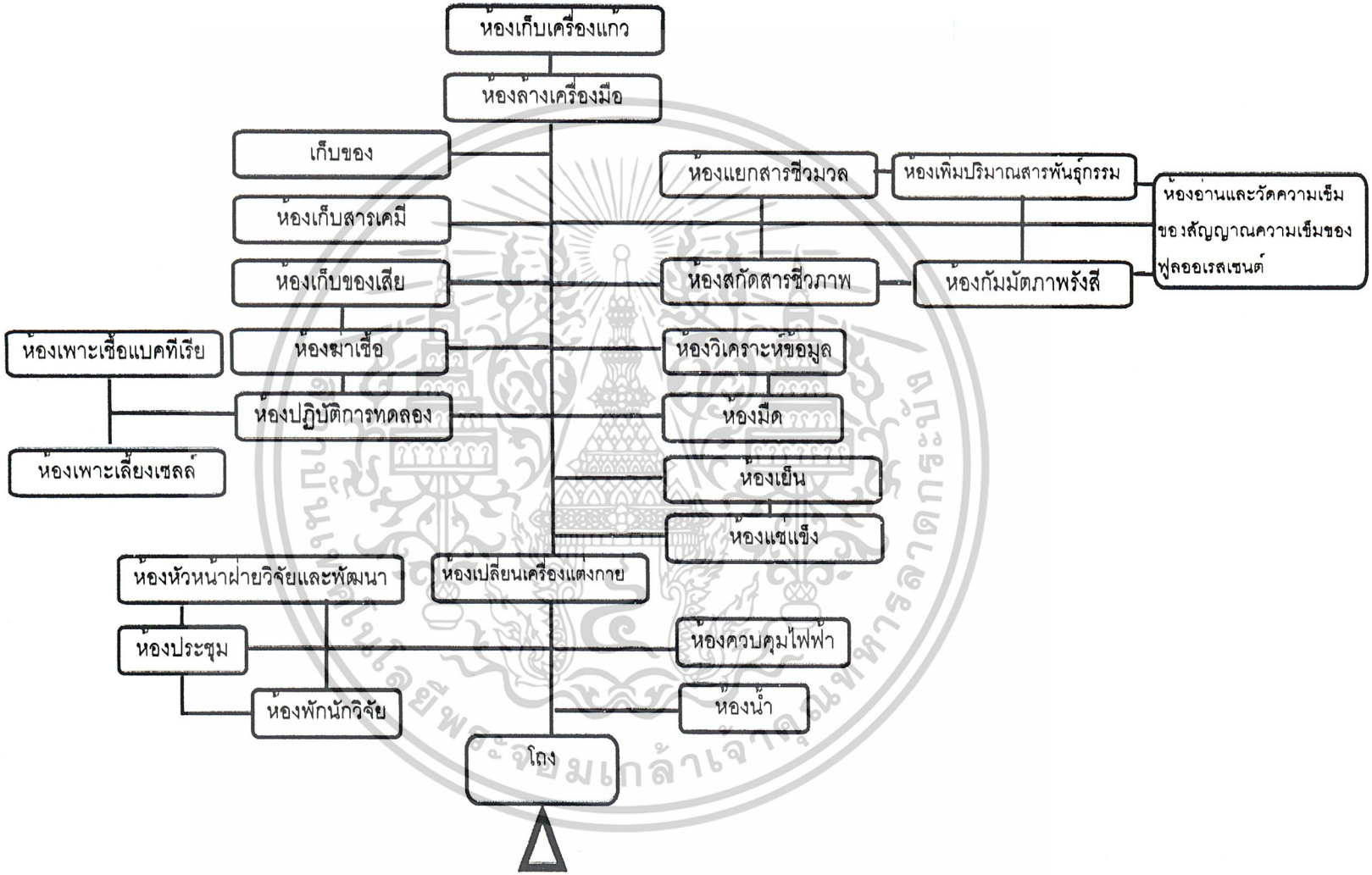
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	รวม
1. ห้องผู้อำนวยการศูนย์ + WC		3	4	2	1	1	3	2	2	2	3	4	1	1	3	3	1	1	37
2. ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ + WC			4	2	1	1	2	1	1	1	2	4	3	3	3	3	3	1	39
3. ห้องเลขานุการ				2	1	1	2	1	1	1	2	4	3	3	3	3	3	1	39
4. โถงพักคอย					1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	4	1	37
5. ห้องหัวหน้าฝ่ายบริหาร						4	4	4	4	2	3	1	1	2	3	3	1	1	37
6. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน							3	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	37
7. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ								3	3	3	4	3	2	2	1	1	2	1	40
8. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บุคลากร									4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	34
9. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งบประมาณและวัสดุ										4	3	2	1	1	1	1	1	1	35
10. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์											2	2	1	1	1	1	1	1	32
11. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พัฒนาด้านคุณภาพและวิชาการ												3	1	1	2	1	2	1	36
12. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประสานงานโครงการ													2	2	3	2	3	1	42
13. พื้นที่ถ่ายเอกสาร														4	2	3	1	1	32
14. ห้องเก็บเอกสาร															2	2	1	1	32
15. ห้องประชุม																2	2	2	35
16. ห้องรับรอง																	2	2	34
17. Pantry																		1	30
18. ห้องน้ำชาย + หญิง																			19



แผนภูมิที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารจัดการ

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

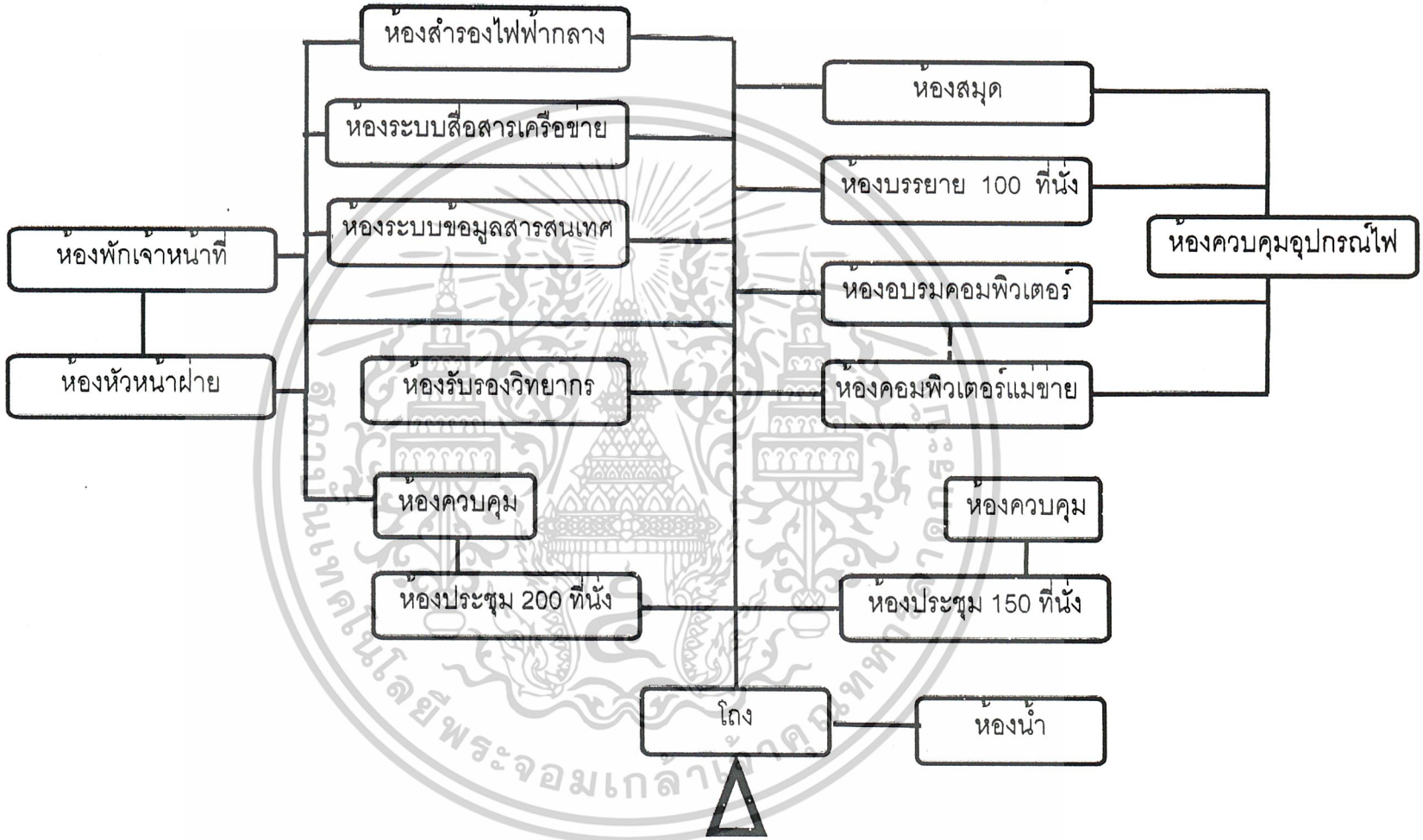
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	รวม
1.ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนา		4	4	1	1	2	1	4	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	45
2.ห้องพักนักวิจัย			4	4	1	2	1	1	2	1	1	3	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	53
3.ห้องประชุม				1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	45
4.ห้องควบคุมไฟฟ้า					1	2	2	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	45
5.ห้องวิเคราะห์ข้อมูล						4	2	3	3	2	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	1	61
6.ห้องมืด							2	2	3	2	3	4	4	4	3	1	3	3	3	2	2	3	2	1	1	59
7.ห้องอ่านและวัดความเข้มของสัญญาณ								4	4	1	2	1	2	1	1	1	4	4	4	2	2	2	1	1	1	47
8.ห้องเพิ่มปริมาณสารพันธุ์กรรม									4	2	3	2	2	1	1	1	4	4	4	2	2	2	2	1	1	55
9.ห้องหาลำดับเบสของสารพันธุ์กรรม										2	3	3	2	1	2	1	4	4	4	2	2	2	2	1	1	57
10.ห้องเก็บเครื่องแก้ว											4	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	1	1	50
11.ห้องล้างเครื่องมือ												3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	1	1	56
12.ห้องแช่แข็ง (Freezer room)													4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	57
13.ห้องเย็น (Cold room)														3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	55
14.ห้องปฏิบัติการทดลอง															4	2	3	2	2	3	3	4	3	1	1	59
15.ห้องเพาะเชื้อแบคทีเรีย																4	2	2	1	3	3	4	3	1	1	55
16.ห้องเพาะเลี้ยงเซลล์																	2	2	1	3	3	4	2	1	1	48
17.ห้องสกัดสารชีวภาพ																		2	4	3	3	2	2	1	1	63
18.ห้องแยกสารชีวมวล																			4	3	3	2	2	1	1	62
19.ห้องกัมมันตภาพรังสี																				2	3	2	1	1	1	53
20.ห้องเก็บสารเคมี																					4	3	4	1	1	59
21.ห้องเก็บของเสีย (Waste)																						4	4	1	1	*53
22.ห้องฆ่าเชื้อ (Auto Clave)																							3	1	1	59
23.ห้องเก็บของ																								1	1	58
24.ห้องน้ำชาย+หญิง																									1	25
25.ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย																										24



แผนภูมิที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

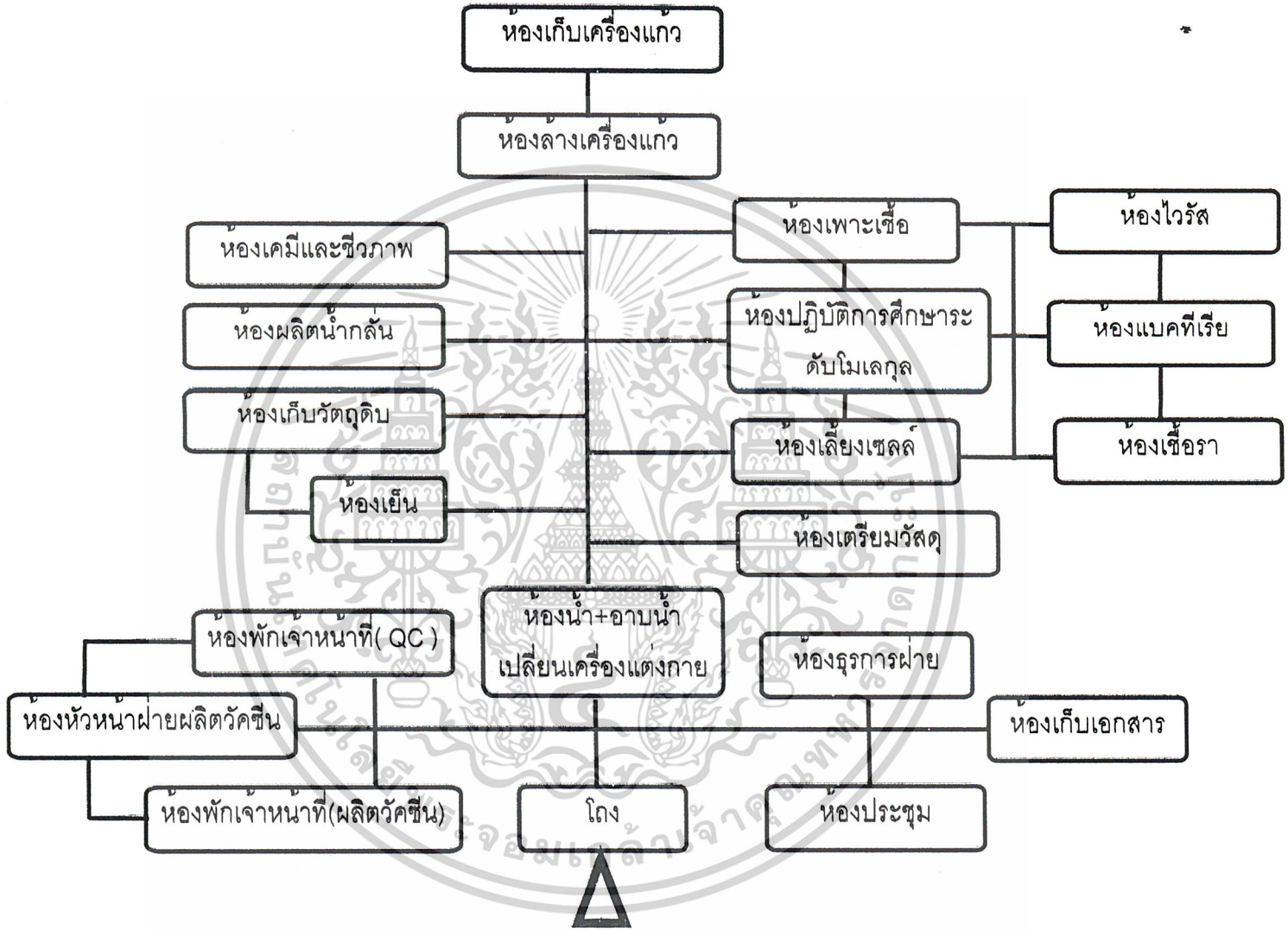
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1.ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ		3	3	3	2	3	3	3	2	1	3	1	1	1	2	1	32
2.ห้องพักเจ้าหน้าที่			3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	1	2	1	31
3.ห้องประชุม สัมมนา 300 ที่นั่ง				3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	28
4.ห้องประชุม สัมมนา 150 ที่นั่ง					2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	30
5.ห้องรับรองวิทยากร						2	2	3	2	1	3	1	1	2	2	1	28
6.ห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง							2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	29
7.ห้องควบคุมประชุม 300 ที่นั่ง								2	2	2	2	1	1	1	1	1	26
8.ห้องควบคุมประชุม 150 ที่นั่ง									2	2	2	1	1	1	2	1	28
9.ห้องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย										3	3	1	1	1	1	1	27
10.ห้องระบบสื่อสารเครือข่าย											3	1	1	2	3	1	29
11.ห้องระบบข้อมูลสารสนเทศ												1	1	1	2	1	29
12.ห้องสำรองไฟฟ้ากลาง UPS													3	1	1	1	17
13.ห้องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า														1	1	1	18
14.ห้องสมุด															1	1	22
15.ห้องอบรมคอมพิวเตอร์																1	24
16.ห้องน้ำชาย + หญิง																	23



แผนภูมิที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

ตารางที่ 3.16แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกวิจัยและค้นคว้าทดลอง

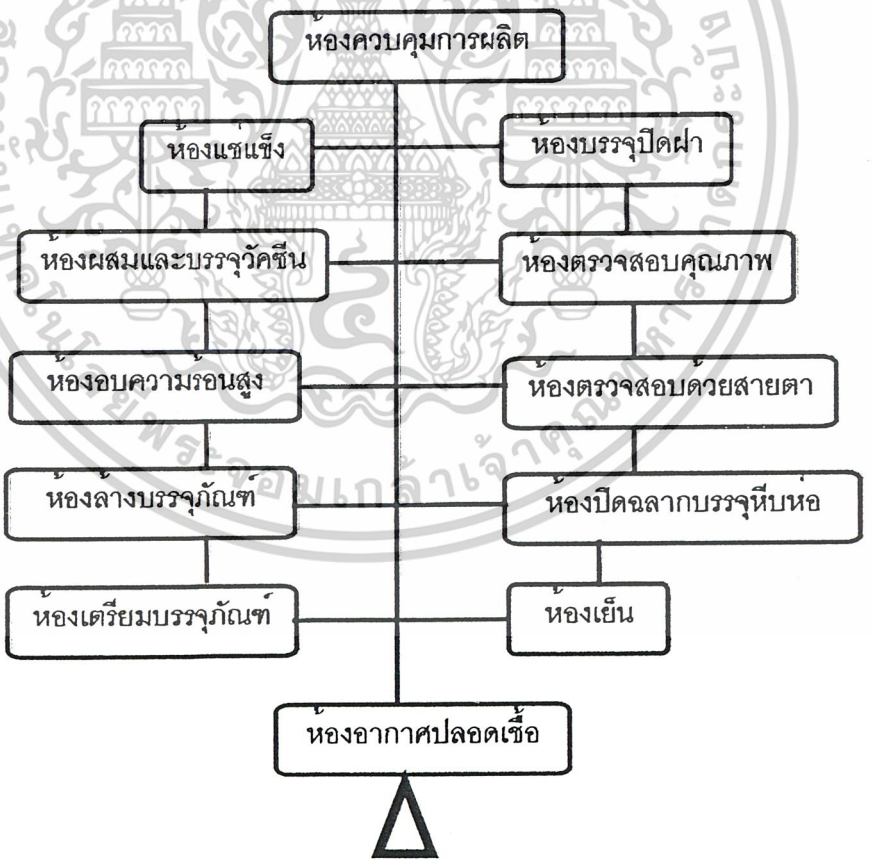
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม
1.ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตวัคซีน		3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
2.ห้องพักเจ้าหน้าที (ผลิตวัคซีน)			2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	31
3.ห้องพักเจ้าหน้าที (Q.C.)				2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	28
4.ห้องธุรการฝ่าย					3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
5.ห้องเก็บเอกสาร (GMP)						2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
6.ห้องประชุม							2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	29
7.ห้องเก็บวัตถุดิบ								3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	34
8.ห้องเตรียมวัสดุ									2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	32
9.ห้องผลิตน้ำกลั่น										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
10.ห้องปฏิบัติการศึกษาระดับโมเลกุล											3	3	3	3	2	3	2	2	1	1	36
11.ห้องเคมีและชีวภาพ												3	3	3	3	2	1	1	1	1	32
12.ห้องไวรัส													2	3	2	3	1	1	1	1	33
13.ห้องแบคทีเรีย														3	2	2	2	1	1	1	33
14.ห้องเชื้อรา															3	3	1	1	1	1	35
15.ห้องเพาะเชื้อ																3	1	2	1	1	30
16.ห้องเลี้ยงเซลล์																	1	1	1	1	30
17.ห้องล้างและเก็บเครื่องแก้ว																		1	1	1	21
18.ห้องเย็น (Cold room)																			1	1	21
19.ห้องน้ำชาย + อาบน้ำ (2 ห้อง)																				1	19
20.ห้องน้ำหญิง+ อาบน้ำ (2 ห้อง)																					19



แผนภูมิที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกวิจัยและค้นคว้าทดลอง

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกพัฒนาการและผลิตวัคซีน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1.ห้องอากาศปลอดเชื้อ		1	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	26
2.ห้องควบคุมการผลิต			1	2	2	1	1	3	3	3	3	3	23
3.ห้องเตรียมบรรจุภัณฑ์ (Vials)				2	1	1	1	1	2	1	1	1	15
4.ห้องล้างบรรจุภัณฑ์ (Washing)					3	2	1	2	2	2	1	1	25
5.ห้องอบความร้อนสูง						1	1	2	3	1	1	1	18
6.ห้องผสมและบรรจุวัคซีน							3	2	1	1	1	1	16
7.ห้องแช่แข็ง (Freeze Drying)								1	3	3	3	1	21
8.ห้องบรรจุปิดฝา									3	3	3	1	24
9.ห้องตรวจสอบคุณภาพ (Q.C.)										2	1	1	23
10.ห้องตรวจสอบด้วยสายตา											1	1	20
11.ห้องปิดฉลากบรรจุหีบห่อ												1	18
12.ห้องเย็น (Cold Room)													15

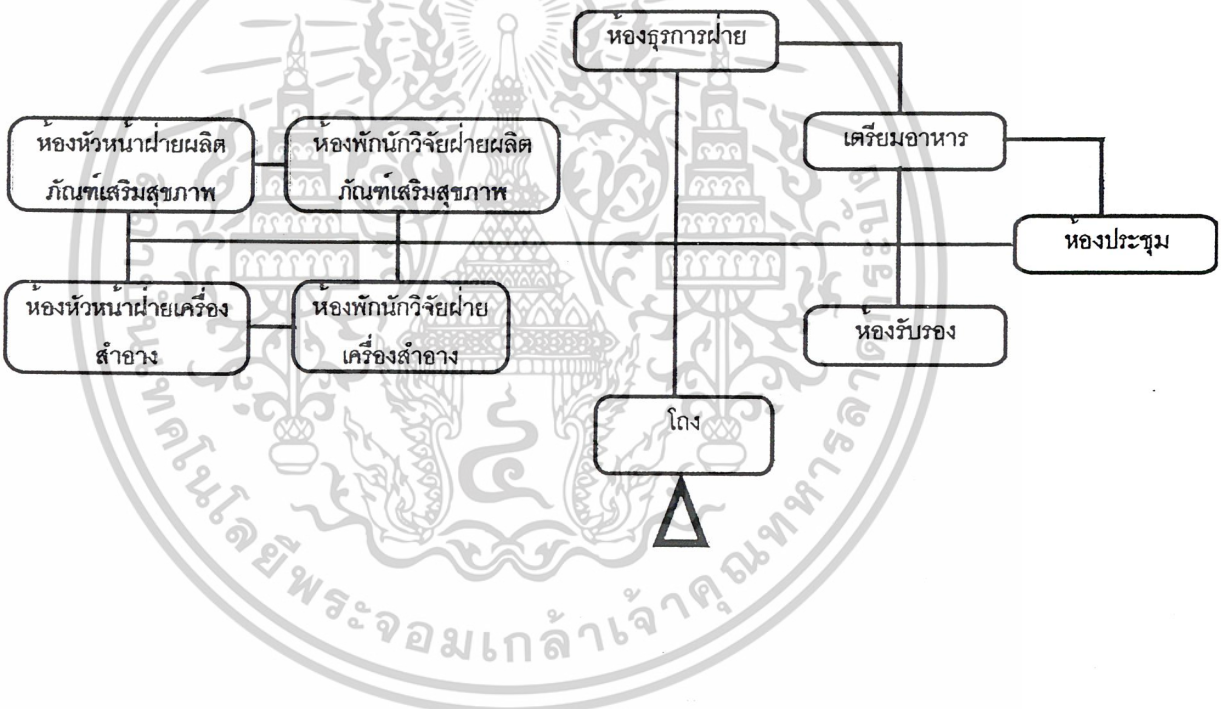


แผนภูมิที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบฝ่ายผลิตวัคซีนและสารชีวภาพแผนกพัฒนาการและผลิตวัคซีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1.ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ		4	4	3	3	3	2	2	21
2.ห้องพักนักวิจัยฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ			4	3	3	3	2	1	20
3.ห้องหัวหน้าฝ่ายเครื่องสำอาง				3	2	3	1	1	18
4.ห้องพักนักวิจัยฝ่ายเครื่องสำอาง					3	2	2	1	17
5.ห้องธุรการฝ่าย						2	3	2	18
6.ห้องประชุม							3	3	19
7.ห้องรับรอง								3	16
8.เตรียมอาหาร									13

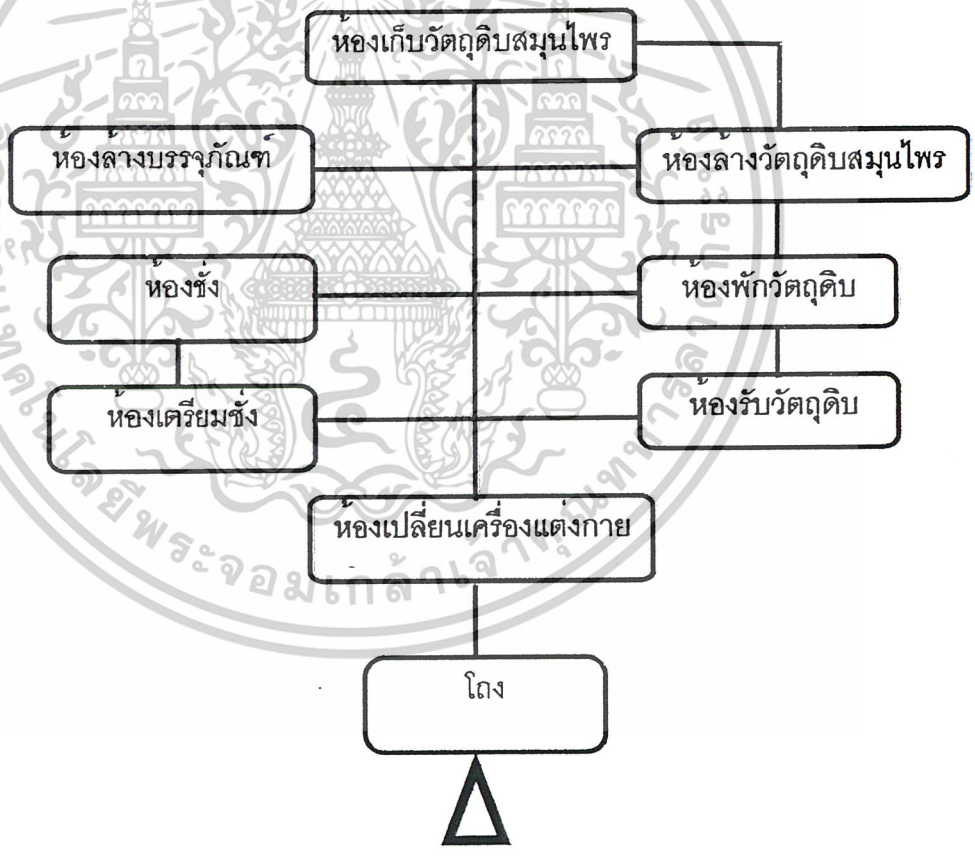


แผนภูมิที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกเตรียมการผลิต

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1.ห้องรับวัตถุดิบ		4	3	3	1	1	1	3	16
2.ห้องพักวัตถุดิบ			3	4	2	1	1	2	17
3.ห้องเก็บวัตถุดิบสมุนไพร				3	2	1	1	1	14
4.ห้องล้างวัตถุดิบสมุนไพร					1	1	1	2	15
5.ห้องล้างบรรจุภัณฑ์						1	1	1	9
6.ห้องเตรียมชั่ง							3	1	9
7.ห้องชั่ง								1	9
8.ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย									11



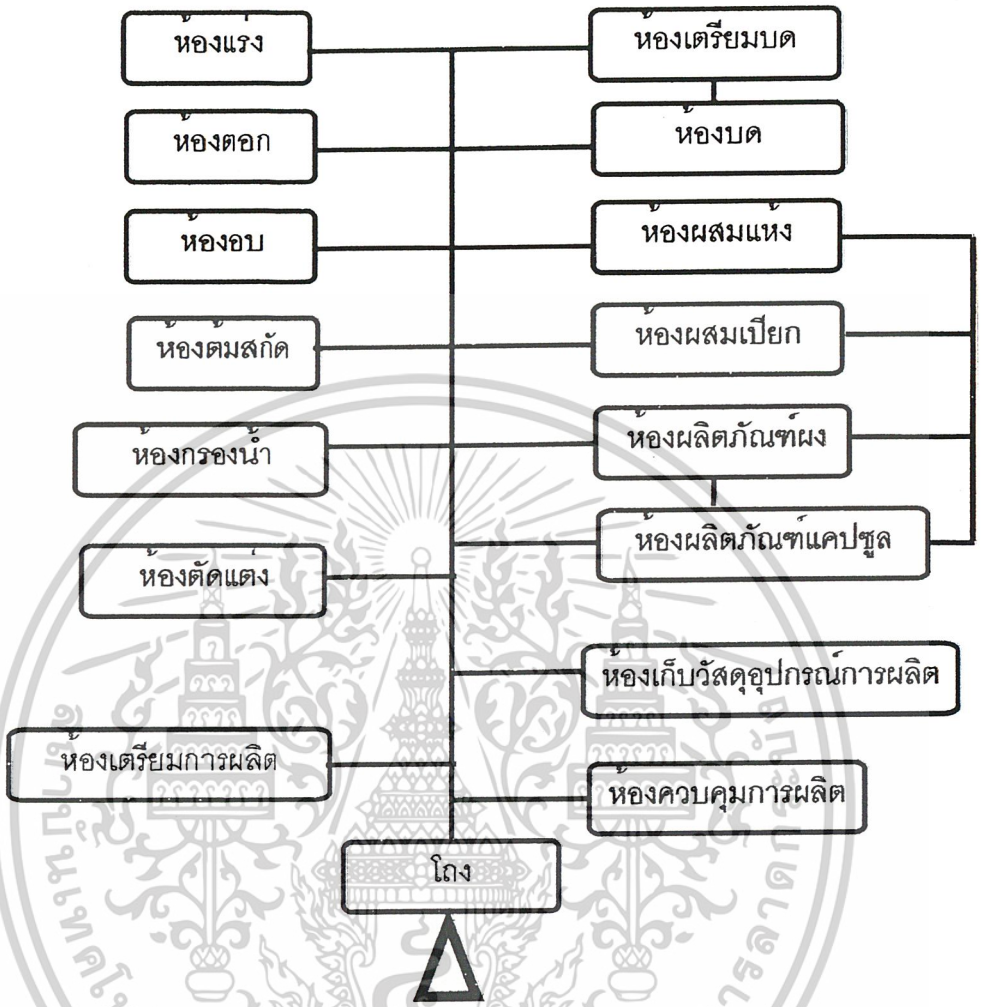
แผนภูมิที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกเตรียมการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกการผลิต

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
1.ห้องเตรียมผลิต		3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	26
2.ห้องตัดแต่ง			3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	28
3.ห้องเตรียมบด				4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	23
4.ห้องบด					2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	26
5.ห้องแร่ง						2	2	2	2	1	1	1	2	1	22
6.ห้องอบ							1	1	2	3	2	1	1	2	24
7.ห้องตอก								1	1	1	1	1	1	1	17
8.ห้องผสมแห้ง									1	1	1	1	1	1	17
9.ห้องผสมเปียก										1	2	1	1	1	19
10.ห้องผลิตภัณฑ์ผง											2	1	1	1	19
11.ห้องผลิตภัณฑ์แคปซูล												2	1	1	20
12.ห้องกรองน้ำ													2	1	15
13.ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์การผลิต														3	20
14.ห้องควบคุมการผลิต															18

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

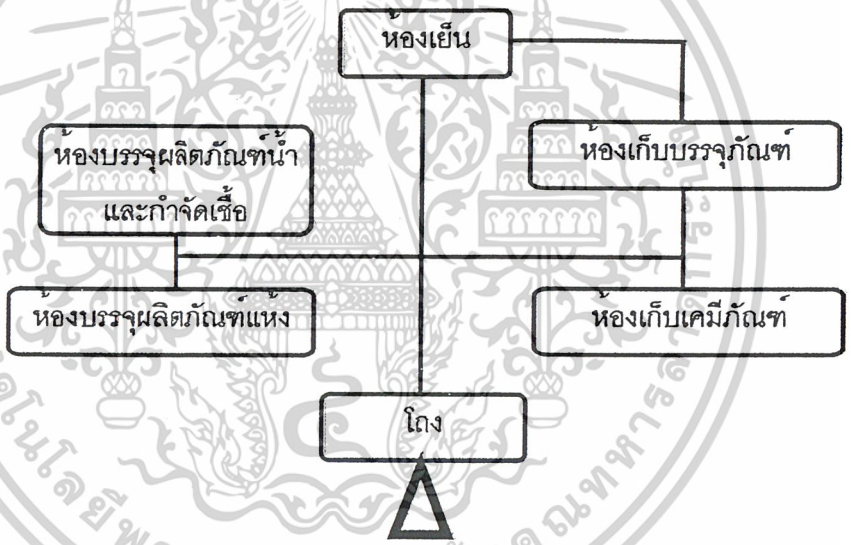


แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกบรรจุและจัดเก็บผลิตภัณ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1.ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์แห้ง		2	2	1	2	3	4	14
2.ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำและผลิตภัณฑ์เชื้อ			1	1	2	1	4	11
3.ห้องเก็บบรรจุภัณฑ์ + เก็บฉลาก				1	2	3	4	13
4.ห้องเก็บเคมีภัณฑ์					2	1	1	7
5.ห้อง Cold room						2	1	11
6.ห้องเก็บผลิตภัณฑ์							1	11
7.ห้องปิดฉลากและบรรจุหีบห่อ								15

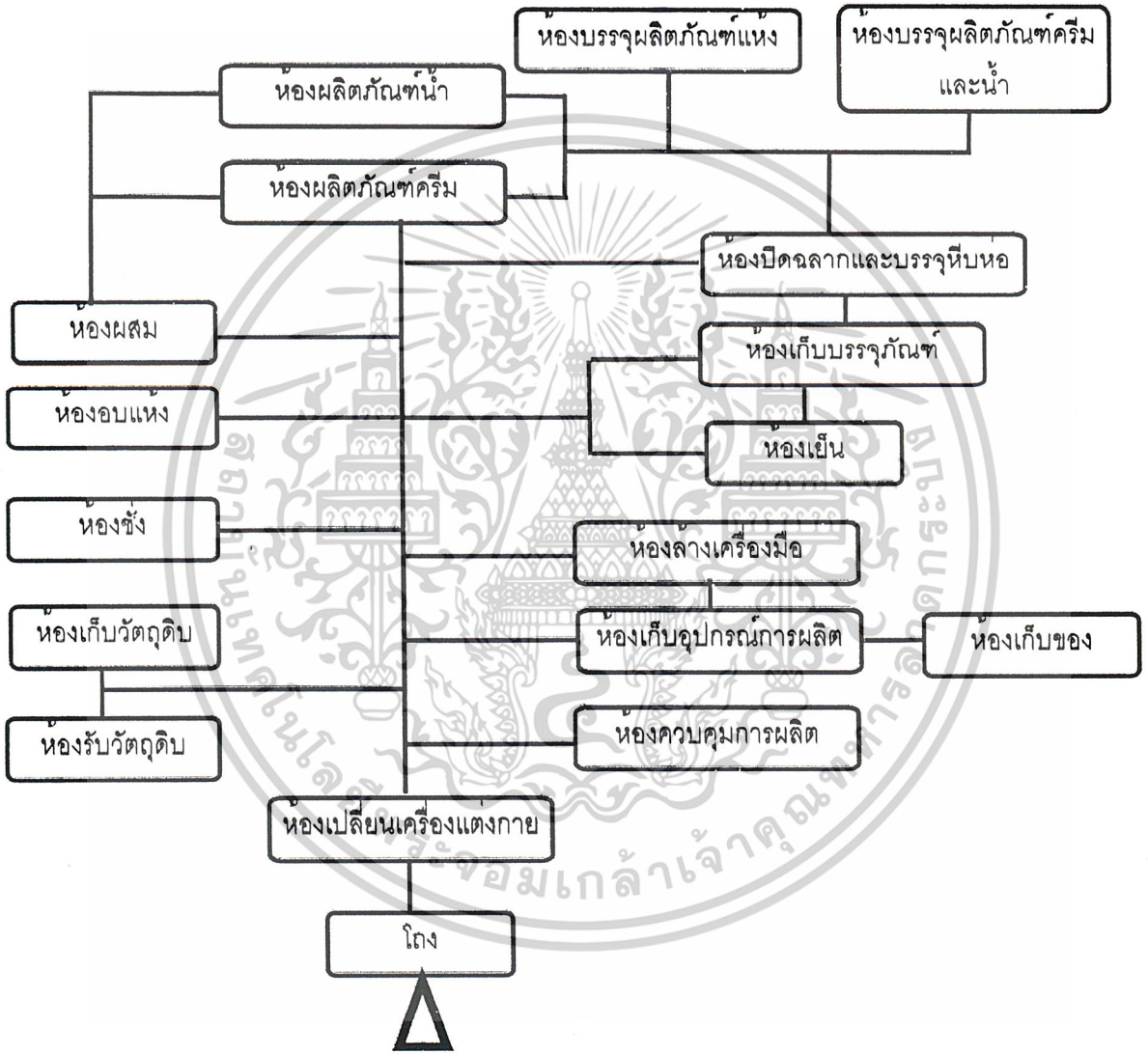


แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพแผนกบรรจุ และจัดเก็บผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ฝ่ายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากสมุนไพร

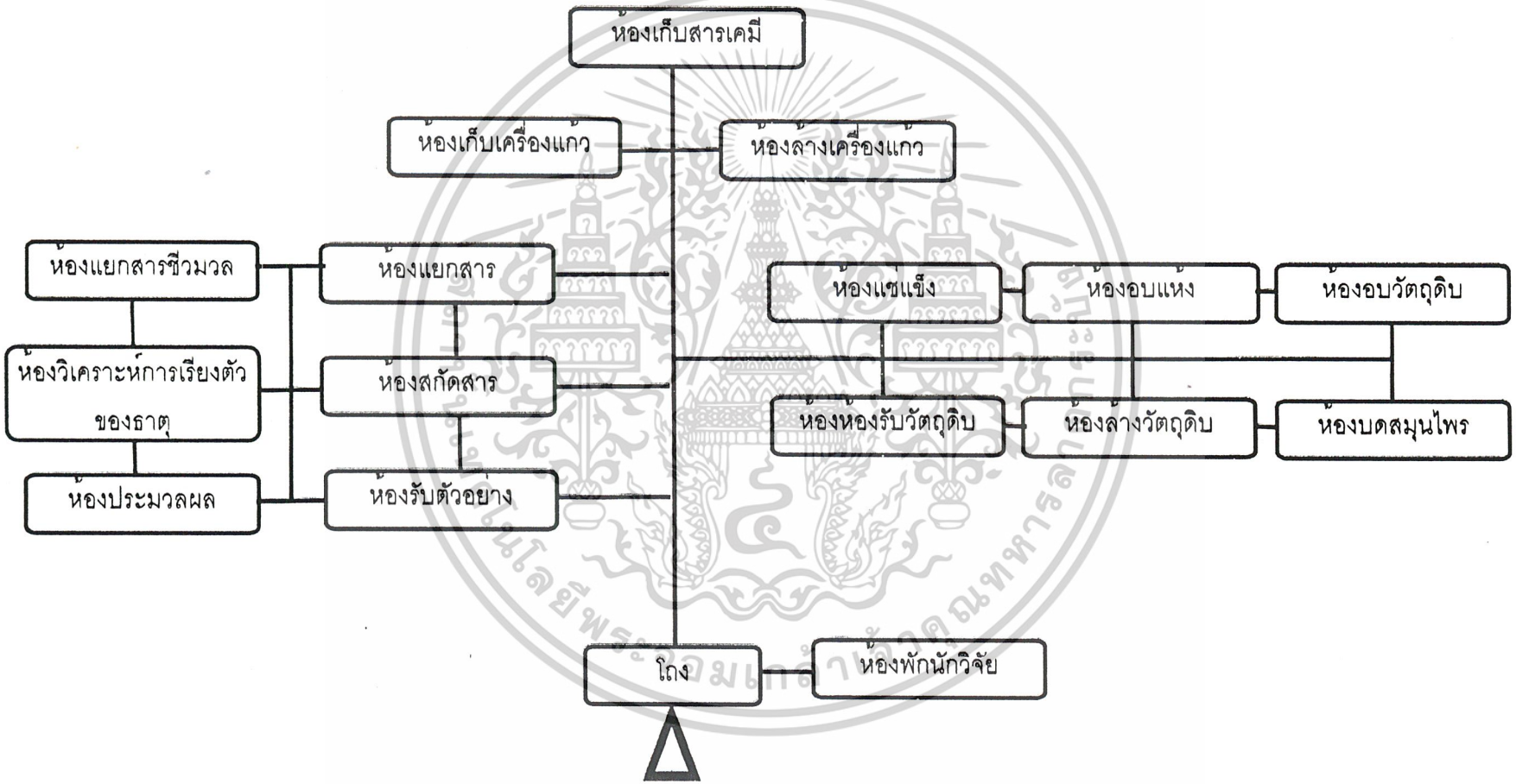
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	รวม
1.ห้องล้างวัตถุดิบ		4	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	3	37
2.ห้องพักวัตถุดิบ			2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	34
3.ห้องรับวัตถุดิบ				3	3	3	2	2	2	3	2	1	3	1	2	1	1	1	35
4.ห้องเก็บวัตถุดิบ					3	3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	32
5.ห้องเก็บอุปกรณ์การผลิต						3	2	1	3	2	1	1	1	2	2	1	1	1	32
6.ห้องอบแห้ง							3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	35
7.ห้องชั่ง								3	1	3	2	3	1	1	1	1	1	2	33
8.ห้องผลิตภัณฑ์เหลว									3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	36
9.ห้องผลิตภัณฑ์แห้ง										3	2	2	2	2	2	1	1	2	34
10.ห้องควบคุมการผลิต											2	2	2	1	1	1	1	2	34
11.ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์แห้ง												2	2	3	2	3	1	3	34
12.ห้องบรรจุผลิตภัณฑ์ครีมและเหลว													2	2	3	1	1	2	31
13.ห้องปิดฉลากและบรรจุหีบห่อ														1	2	1	1	1	28
14.ห้องเก็บผลิตภัณฑ์															2	1	1	1	27
15.ห้องเก็บบรรจุภัณฑ์																1	1	1	28
16.ห้องเย็น (Cold room)																	1	1	20
17.ห้องล้างเครื่องมือ																		1	9
18.ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย																			27



แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายผลิตผลิตเครื่องสำอางจากสมุนไพร

ตารางที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเคมีและควบคุมคุณภาพจุลินทรีย์

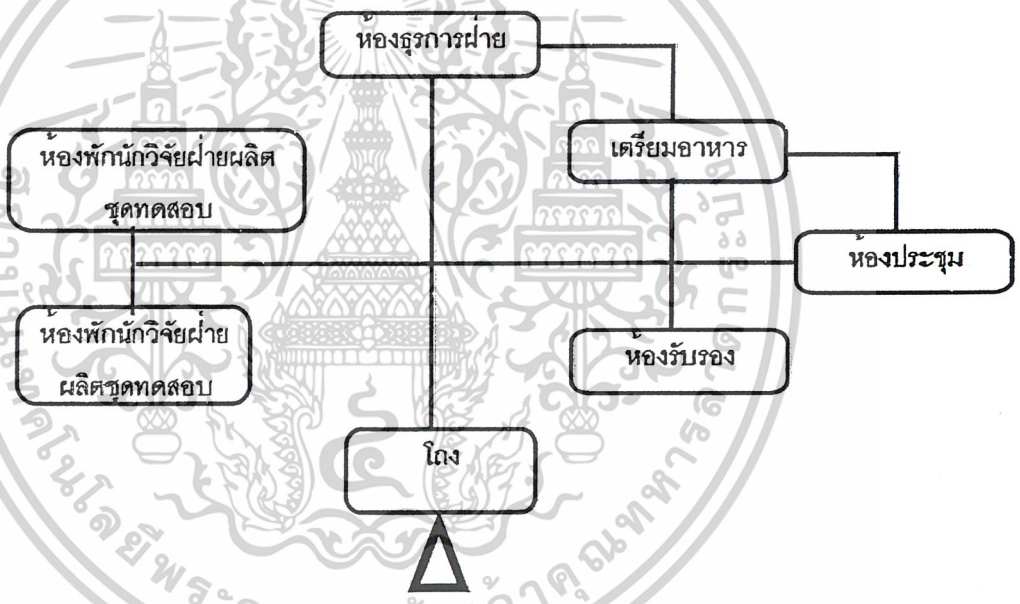
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1.ห้องพักนักวิจัย		1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	2	2	3	1	29
2.ห้องรับตัวอย่าง			1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	20
3.ห้องเก็บเครื่องแก้ว				2	1	2	3	3	3	2	1	1	1	2	2	1	26
4.ห้องห้องรับวัตถุดิบ					3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	24
5.ห้องล้างวัตถุดิบ						2	2	2	1	1	2	1	1	1	3	2	25
6.ห้องอบวัตถุดิบ							2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	24
7.ห้องบดสมุนไพร								2	1	1	2	1	3	3	1	1	27
8.ห้องเก็บสารเคมี									1	1	2	2	2	2	1	1	28
9.ห้องล้างเครื่องแก้ว										1	2	1	2	2	1	1	22
10.ห้องสกัดสาร											1	3	1	1	1	2	22
11.ห้องแยกสาร												1	1	3	2	1	25
12.ห้องประมวลผล													1	1	1	1	20
13.ห้องอบแห้ง (Spray day)														1	1	1	21
14.ห้องแช่แข็ง (Freeze day)															1	1	24
15.ห้องแยกสารชีวมวล																1	22
16.ห้องวิเคราะห์การเรียงตัวของธาตุ																	17



แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเคมีและควบคุมจุลินทรีย์

ตารางที่ 3.24 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1.ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตชุดทดสอบ		3	3	3	2	1	12
2.ห้องพักนักวิจัยฝ่ายชุดทดสอบ			2	2	2	2	11
3.ห้องธุรการฝ่าย				3	3	2	13
4.ห้องประชุม					2	2	12
5.ห้องรับรอง						2	11
6.เตรียมอาหาร							9

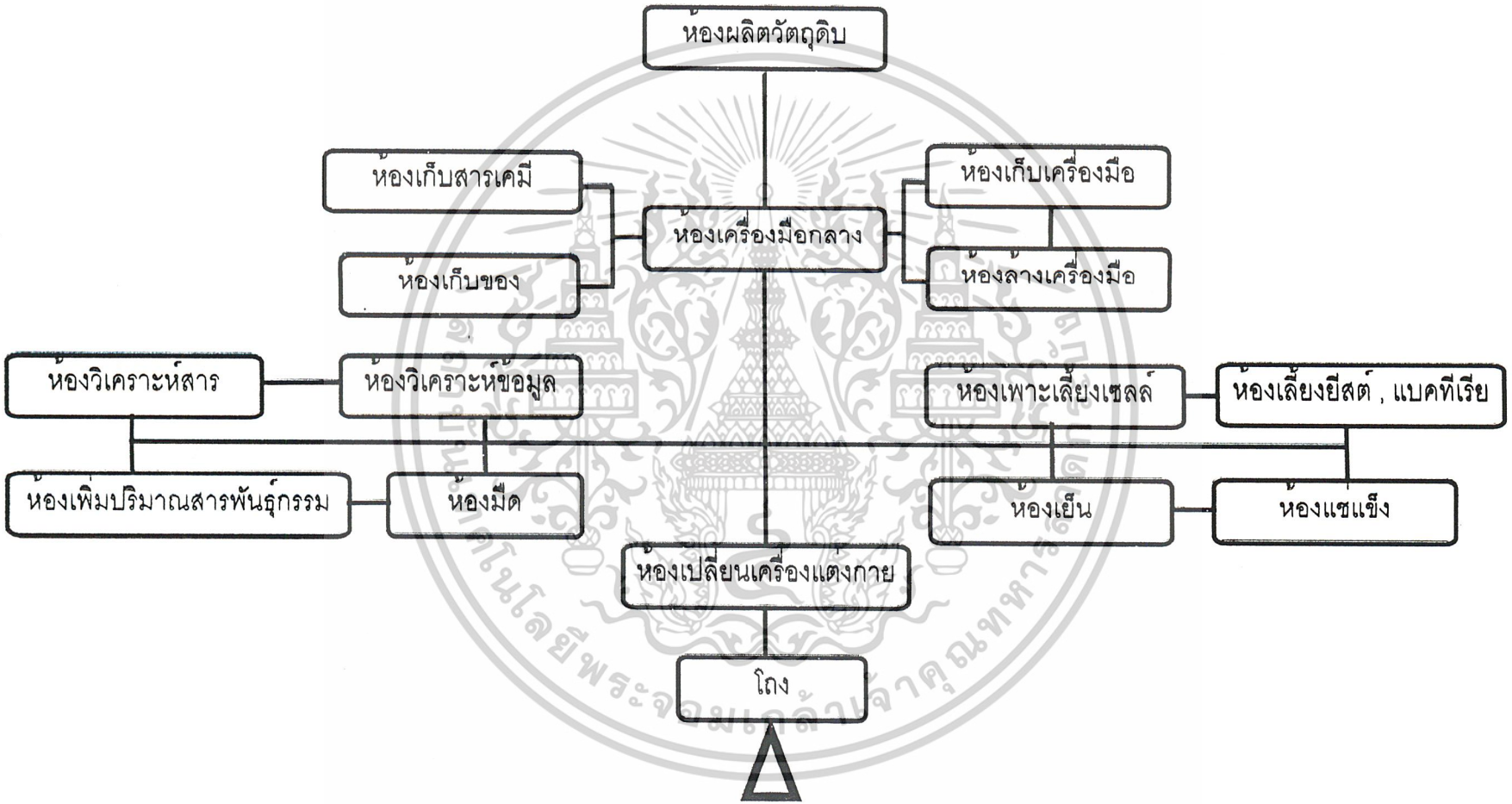


แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบแผนกวิจัยและผลิต

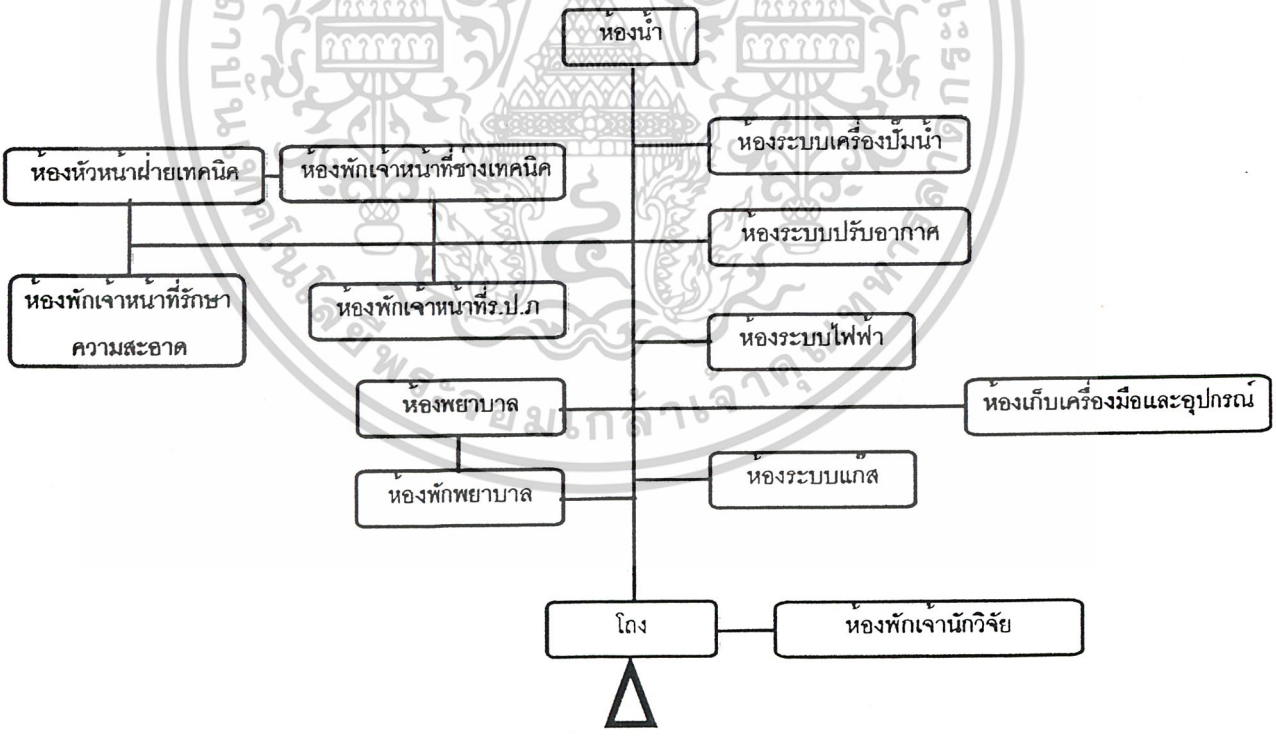
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	รวม
1.ห้องมืด		1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	1	2	1	23
2.ห้องวิเคราะห์ข้อมูล			1	3	1	1	1	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	2	1	33
3.ห้องผลิตวัตถุดิบ				1	1	2	2	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	27
4.ห้องชุดทดสอบ					1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	1	1	29
5.ห้องเพิ่มปริมาณสารพันธุ์กรรม						2	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	26
6.ห้องลำดับเหตุการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์							1	1	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	26
7.ห้องเครื่องมือกลาง								3	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	25
8.ห้องเก็บเครื่องมือ									1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	30
9.ห้องล้างเครื่องมือ										1	3	3	3	2	2	1	2	2	1	38
10.ห้องแช่แข็ง (Freeze Dryer)											3	3	3	3	3	2	3	1	1	39
11.ห้องเย็น (Cold Room)												2	2	2	2	3	2	1	1	35
12.ห้องเก็บผลิตภัณฑ์													2	2	3	3	3	2	1	37
13.ห้องเลี้ยงยีสต์														2	3	1	2	1	1	32
14.ห้องเลี้ยงแบคทีเรีย															2	3	1	1	1	33
15.ห้องวิเคราะห์สาร																1	1	1	1	31
16.ห้องทดลองทางเคมี																	1	1	1	28
17.ห้องเพาะเลี้ยงเซลล์																		1	1	28
18.ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย																			1	23
19.ห้องนำ ชาย+หญิง																				19



แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายชุดทดสอบแผนกวิจัยและผลิต

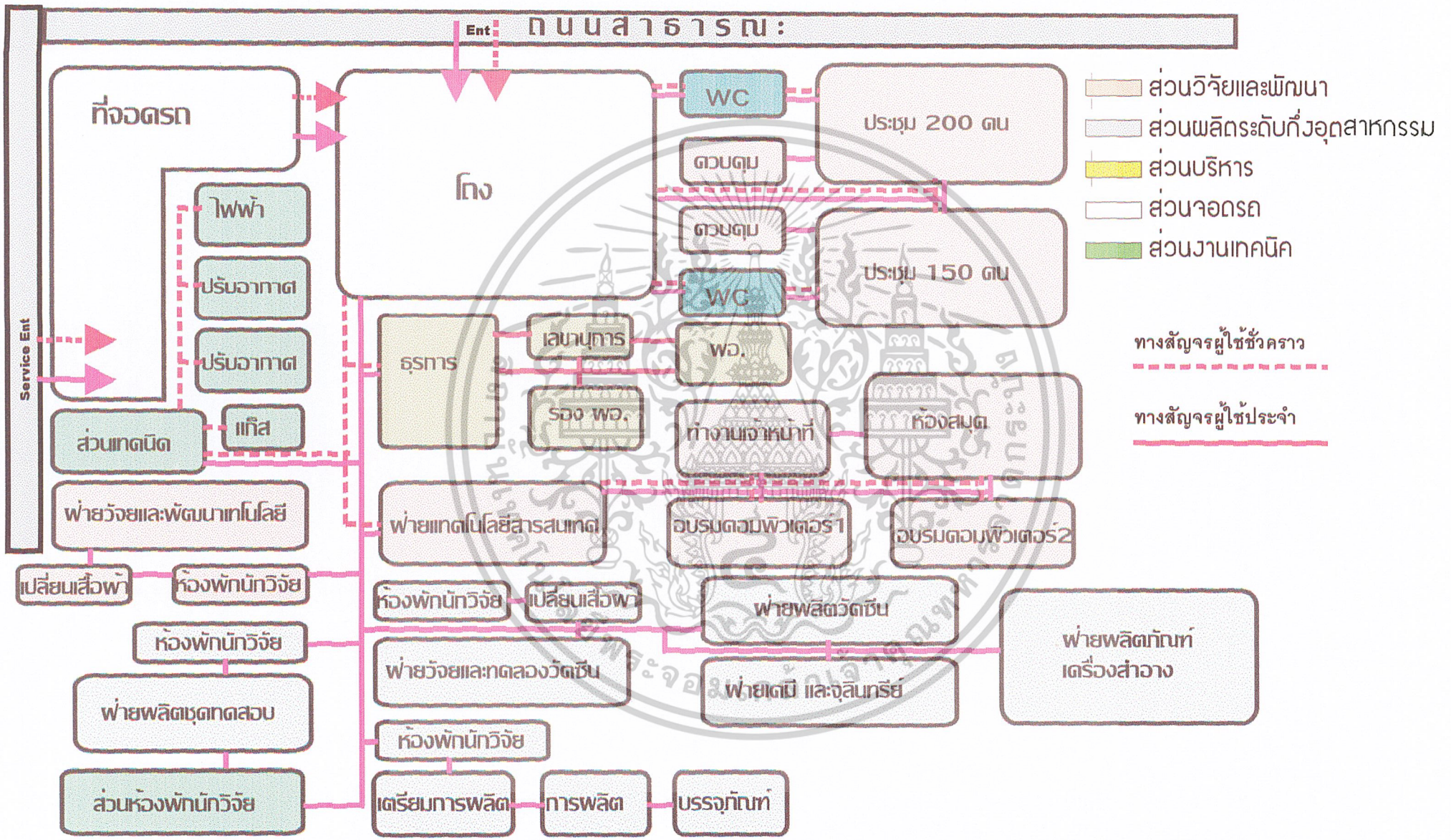
ตารางที่ 3.26 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนเทคนิคและบริการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1.ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิคและบริการ		2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	16
2.ห้องพักเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค			2	2	1	2	3	3	1	1	2	1	18
3ห้องพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย				2	2	3	3	2	2	2	1	1	16
4.ห้องพักเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด					2	2	3	2	3	1	1	2	16
5.ห้องพักพยาบาล						1	3	3	1	1	1	3	13
6.ห้องพยาบาล							3	2	1	1	2	2	9
7.ห้องระบบเครื่องปั๊มน้ำ								1	2	2	2	1	8
8.ห้องระบบปรับอากาศ									1	1	2	1	5
9.ห้องระบบไฟฟ้า										1	1	1	3
10.ห้องระบบแก๊ส											1	1	2
11.ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์												1	1
12ห้องน้ำชาย													16



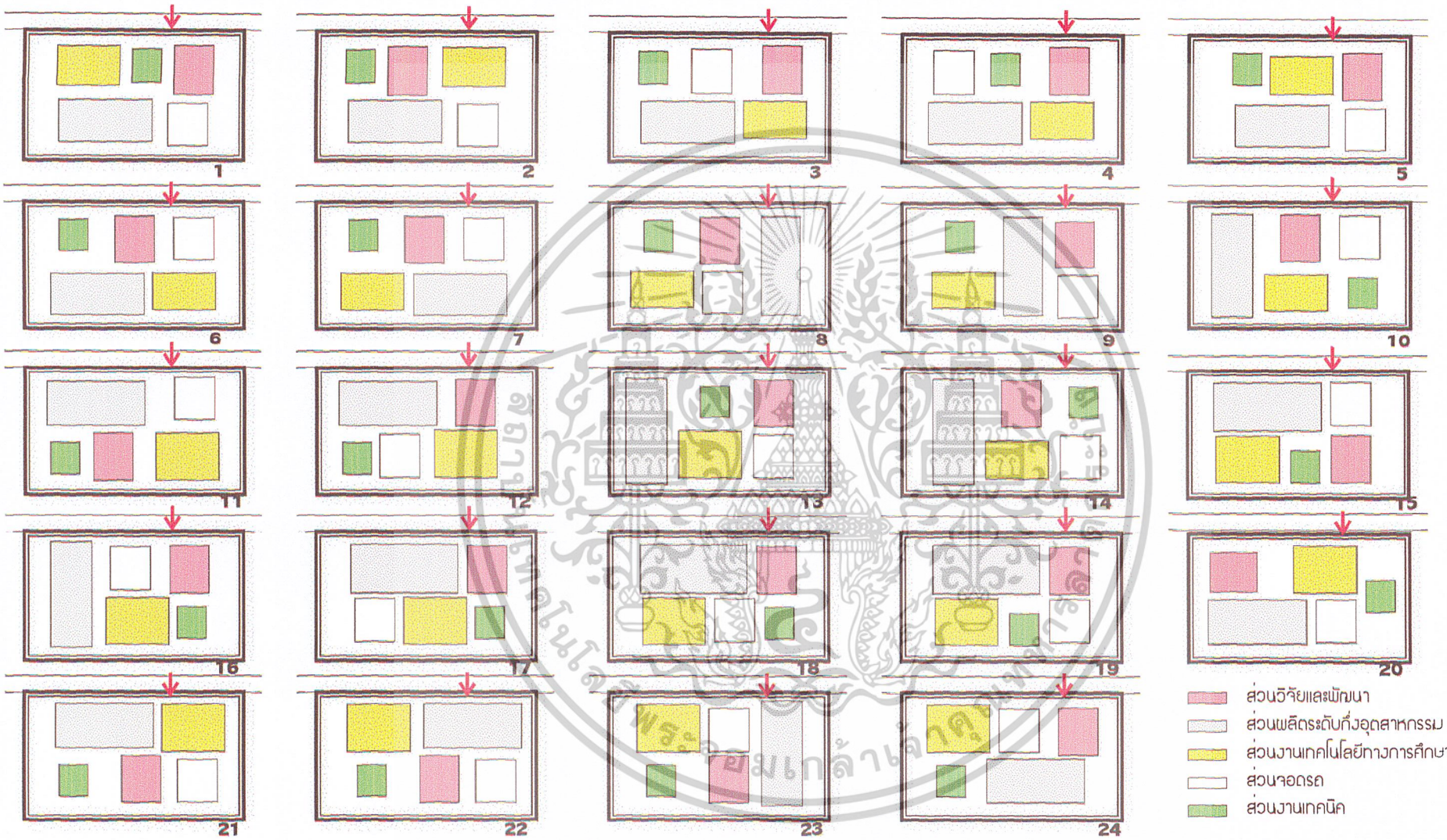
แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนเทคนิคและบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.18 แสดงการจัดทางสัญจรภายในโครงการ

การวิเคราะห์การจัดองค์ประกอบหลักของโครงการ



	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
การเข้าถึง	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	3	1	2	2	1
การบริการ	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	2	1
ความสัมพันธ์	2	2	2	2	3	1	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	3	1	3	3	1
สภาพแวดล้อม	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1
มุมมอง	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
ทางสัญจร	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1
รวม	12	10	10	11	12	9	13	11	11	9	10	7	8	11	10	10	9	10	14	7	10	12	6

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี

3.3 การศึกษาระบบอุปกรณ์อาคารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และการสาธารณสุข

3.3.1 ระบบโครงสร้างที่ใช้กับโครงสร้างหลักของอาคารใหญ่โดยทั่วไป มีให้พิจารณาเลือกดังนี้

1. คอนกรีตเสริมเหล็ก เหมาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่ที่มีความสูงเกิน 2 ชั้นขึ้นไป เพราะสามารถรับแรงอัดได้สูง และทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โดยไม่ผุพัง รวมทั้งมีความเหมาะสมกับการก่อสร้างในประเทศ เพราะวัตถุดิบที่ใช้สามารถผลิตขึ้นใช้เอง จึงทำให้มีราคาถูก ส่วนความร้อนที่เกิดจากเพลิงไหม้ จะไม่มีผลกระทบต่อโครงตัวหลักของอาคาร

2. เหล็กรูปพรรณ เหมาะสำหรับอาคารที่มีความสูง ๆ เพราะสามารถรับแรงต่าง ๆ ได้ดี วัสดุประเภทนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้กัน เพราะมีราคาสูง เนื่องจากต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้จะทำให้เหล็กรูปพรรณ ที่ใช้เป็นโครงสร้างเสาและคาน เกิดผลเสียในการรับน้ำหนัก

ระบบโครงสร้างที่ใช้ในอาคาร

1. ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป ในระบบนี้จะมีทั้งระบบแผ่นผนังรับน้ำหนักระบบโครงเสาและคาน ระบบเสาและแผ่นพื้น ระบบกล่อง และระบบพื้นสำเร็จรูป เหมาะสำหรับอาคารประเภท โรงแรม อาคารสำนักงาน โรงเรียน เป็นต้น เพราะระยะห่างของช่องเสาเท่ากันหมด และมีสัดส่วนที่แน่นอนเป็นจำนวนมาก โครงสร้างประเภทนี้จะมีข้อเสีย เรื่องรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนของโครงสร้างที่นำมาประกอบติดกัน และเรื่องขนส่ง ซึ่งรวมไปถึงการยกขึ้นไปติดตั้งด้วย

2. ระบบโครงสร้างหล่อในสถานที่ ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารที่มีระยะห่างของเสา แต่ช่วงไม่เท่ากัน และมีรูปทรงที่ไม่แน่นอน หรือมีความซับซ้อนในเรื่องความต้องการของระบบ เทคนิคในพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ การก่อสร้างในระบบนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะปัจจัยทั้งในด้านวัตถุดิบ และแรงงานมีความพร้อมมากกว่าระบบโครงสร้างสำเร็จรูป สำหรับองค์ประกอบโครงสร้างหลักที่ก่อสร้างในสถานที่ตั้งเสา คาน พื้น หรือเสาและพื้นไร้คาน ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้ระบบพื้นไร้คาน นิยมใช้กับอาคารที่มีความสูงเกิน 10 ชั้น และต้องการลดความสูงของอาคาร

3. ระบบโครงสร้างผสม อาคารโดยทั่วไปที่มีพื้นที่ใช้สอยหลายประเภท และมีจำนวนที่แตกต่างกัน มักจะมีการพิจารณา เลือกใช้ระบบโครงสร้างให้เหมาะสมกับแต่ละส่วนของอาคาร เช่น อาจใช้ระบบพื้นสำเร็จรูป ร่วมกับระบบเสาและคานแบบหล่อในที่ หรือในผนังสำเร็จรูปกับระบบพื้นไร้คาน หรือใช้ระบบพื้นสำเร็จรูปร่วมกับพื้นหล่อในสถานที่ เป็นต้น

3.3.2 ระบบไฟฟ้า

การทำระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และประสิทธิภาพการใช้งานที่สูง โดยจะต้องสามารถทำให้ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพมีกระแสไฟฟ้าใช้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยการใช้ไฟฟ้าในโครงสร้าง ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

(1) ประเภทของระบบไฟฟ้าภายในศูนย์

ก. ระบบทั่วไป ระบบไฟฟ้าโดยทั่วไปจะทำให้รับมาจากไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งแบ่งพื้นที่กระจายไฟฟ้าออกเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนจะมีสถานีไฟฟ้าย่อยคอยจ่ายไฟฟ้าไปยังอาคารต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณควบคุม เนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากศูนย์วิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพใช้กระแสไฟฟ้าแรงสูง ดังนั้นจะต้องเดินสายไฟแรงสูงเข้าห้องเครื่อง ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำ โดยจัดให้ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า 2 เครื่อง เครื่องแรกเป็นเครื่องแปลงกำลังไฟฟ้า และเครื่องที่สองเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าให้ความสว่าง นอกจากนั้น เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรืออาจเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้า Overload จะต้องติดตั้งแผงควบคุมแยกระบบต่าง ๆ โดยเฉพาะ เช่น Aircondition switcboard, Power and Lighting Switchboard เป็นต้น ใน Switchboard แต่ละเครื่องจะต้องมี Main circuit beaker แยกควบคุมออกไปอีกแต่ละชั้นของตัวอาคาร มี branch circuit beaker แยกควบคุมแต่ละห้อง ซึ่งเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง circuit beaker จะทำหน้าที่ตัดวงจรของชั้นนั้นออกทันที

ข. ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ไฟฟ้าฉุกเฉิน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำงานแผนกต่าง ๆ ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือกำลังต่ำกว่าการใช้งานปกติ ทางศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ได้จัดเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ 1 เครื่อง เรียกว่า Mutomatic emergency diesel generator โดยจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. Continous Service เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นแบบที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ Rateoutlet โดยไม่จำกัดระยะเวลา

2. Motor Starting Capability เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นแบบสามารถ Start อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นมอเตอร์ได้ด้วย Automatic transfer switch

3. การทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าจากอาคารไฟฟ้าของกรมวิทยาศาสตร์ หรือกระแสไฟฟ้าตกลงต่ำกว่า 70% เป็นเวลา 3 วินาที Transfer switch จะต่อ Pilot contact จะต่ออยู่ในตำแหน่งที่ Start ต่ออยู่กับวงจรของอาคารไฟฟ้าของกรมวิทยาศาสตร์ หลังจากที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า Voltage แล้วจะสามารถสั่งจ่าย Frequency และไม่ต่ำกว่า 90% ของ Rating transfer switch จึงจะสับเปลี่ยน Load ให้ต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4. การทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าของอาคารไฟฟ้าในกรมวิทยาศาสตร์กลับคืนสู่สภาพปกติแล้ว Transfer switch จะสับเปลี่ยน Load ให้ต่อกับวงจรของอาคารไฟฟ้าของกรมวิทยาศาสตร์ หลังจากกระแสไฟฟ้าของอาคารไฟฟ้ากรมวิทยาศาสตร์ หลังคืนสู่สภาพปกติเป็นเวลา 5-25 นาที หลังจาก Transfer switch สับเปลี่ยน Load ให้ต่อเข้ากับวงจรของกระแสไฟฟ้าของอาคารไฟฟ้าในกรมวิทยาศาสตร์ ตัวเครื่อง (Enging) จะยังเดินเครื่องต่อไปอีกเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงหยุดเครื่องลง

5. Time delay ช่วงเวลาที่ช้าไปนับตั้งแต่กระแสไฟฟ้าจากในอาคารไฟฟ้าดับลง จนกระทั่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถสั่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพได้เต็มที่ จะต้องไม่นานเกินกว่า 10 นาที นับรวม Time delay 3 วินาที ด้วย

(2) ความต้องการพิเศษ

การเดินสายไฟฟ้าที่ใช้สอยทั่วไป สามารถจะเดินสายไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แต่ในพื้นที่บางส่วนที่อาจมีอันตรายจากการระเบิดได้ คือ ส่วนที่เก็บสารเคมี ซึ่งมีแก๊สที่สามารถระเบิดได้ การเดินสายไฟฟ้าจึงต้องพิจารณาให้ได้มาตรฐาน ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. สายไฟฟ้า และ Outlet ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ของห้องเหล่านี้จะต้องอยู่เหนือพื้น 1.50 เมตร ภายในห้องควบคุมอุณภูมิ

ข. *พื้นจะต้องใช้กระเบื้อง หรือวัสดุที่เป็นตัวนำ (Conductive) เพื่อไม่ให้เกิดการประจุ (Spark) ของ* ประจุไฟฟ้าสถิตที่อาจเกิดขึ้นจากการเสียดสี เช่น การเดินของคน ความต้านทานของพื้นควรเป็นดังนี้ คือ พื้นมีระยะทางเดินระหว่าง 2 จุด เกินกว่า 0.90 น. ควรมีความต้านทานต่ำสุด 25,000 โอห์ม และความต้านทานสูงสุด 500,000 โอห์ม และพื้นไม่ควรต่อสายดินโดยตรง

3.3.3 **ระบบลิฟท์**

ประเภทของลิฟท์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้คือ

1. Passenger Lift เป็นลิฟท์โดยสารที่มีความจุคนตั้งแต่ 6-30 คน (450-2,000 กก.) และมีความเร็วน้อยกว่า 1 เมตร/วินาที ไปจนถึง 5 เมตร/วินาที

2. Mouti-purpose เป็นลิฟท์เอนประสงค์ ใช้ขนส่งทั้งผู้โดยสารและสิ่งของ

3. Ereight Lift เป็นลิฟท์ขนของพิเศษ เช่น ขนขยะ เตียง ฯลฯ

ระบบการทำงานของลิฟท์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. Electric Lift Tractor Drive เป็นระบบที่ใช้กับลิฟท์โดยทั่วไป ไม่มีปัญหาเรื่องความสูง แยกตามลักษณะเชิงกลตัวเครื่องลิฟท์ ดังนี้

- Gearless Traction Machine ตัวมอเตอร์เป็นแบบ D.C. มีความเร็วตั้งแต่ 120-350 เมตร/นาที เครื่องเดินเรียบ ไม่ต้องดูแลมาก เหมาะกับอาคารประเภทธุรกิจ อพาทเม้นต์ที่สูงเกิน 10 ชั้น ขึ้นไป

- Geraless Traction Machine ตัวมอเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 180-500 เมตร/นาที มีทั้งแบบ A.C และ D.C. ค่าบำรุงรักษาเครื่องต่ำ และมีอายุการใช้งานยาวนานกว่าแบบ Gearless

- Electric Hydrolic Lift นิยมใช้กับอาคารสูงไม่เกิน 5-6 ชั้น สำหรับอาคารของเครื่องนี้จะขึ้นกับ*ระดับความเร็วของลิฟท์ มีข้อดีตรงที่ไม่มีห้องเครื่องโผล่เลยหลังคาขึ้นไปน้ำหนักของอุปกรณ์ต่าง ๆ* ทั้งหมดจะลดลงที่พื้นก้นบ่อโดยตรง จึงทำให้ขนาดโครงสร้างของลิฟท์เล็กลง

ตำแหน่งของลิฟท์ในอาคาร

1. *ควรจะมองเห็นได้ชัดเจนเมื่อเข้ามาในอาคาร ส่วนการจัดกลุ่มลิฟท์ควรจัดอยู่ใกล้กับบันได* เพราะสามารถใช้เป็นทางติดต่อในเวลาฉุกเฉินได้ ระยะจากโรงลิฟท์ไปยังส่วนต่างๆ ของอาคารไม่ควรเกิน 30 เมตร หรือ 100 ฟุต

2. โถงลิฟท์จะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของโถงทางเดินที่อยู่ใกล้ที่สุด ส่วนการให้แสงสว่างของโถงลิฟท์และทางเดิน ควรให้โถงลิฟท์มีความเข้มของแสง มากกว่าบริเวณทางเดิน

3. *ห้องเครื่องลิฟท์จะอยู่ช่องที่ติดตั้งลิฟท์* จะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งระบบเครื่องกลและแสงควบคุม ควรมีการออกแบบห้องเครื่องได้ สามารถระบบอากาศได้ดี และต้องป้องกันฝุ่นละอองน้ำเข้าสู่ภายในห้องมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสารลิฟท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความมั่นคงแข็งแรง และการป้องกันภัยในช่อง ลิฟท์จะต้องเป็นโครงสร้างที่สามารถทนไฟได้อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 1 ชม. และประตูของลิฟท์ต้องสามารถทนไฟได้นาน ไม่น้อยกว่า 30 นาที นอกจากนี้ยังต้องมีพัดลมระบายควัน ติดตั้งภายในช่องลิฟท์ด้วย

5. ในกรณีอาคารสูงมากจนหน่วยดังเพลิงไม่สามารถจะปฏิบัติการได้ถึงลิฟท์ จะต้องมีระบบควบคุมพิเศษ และแหล่งพลังงานสำรอง เพื่อใช้ในการควบคุมลิฟท์ ให้สามารถเคลื่อนตัวจากชั้นบนสุดลงมาจนถึงชั้นล่าง ภายในเวลา 1 นาที

6. *ภายในห้องผู้โดยสารของลิฟท์จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ลิฟท์สามารถส่งสัญญาณอันตราย* ให้ผู้ที่อยู่ภายนอกได้ยินในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และต้องมีคำอธิบาย วิธีการใช้ติดไว้ภายในลิฟท์ โดยแสดงน้ำหนักบรรทุกสูงสุด และจำนวนผู้โดยสารสูงสุดที่ลิฟท์รับได้

7. มีการระบายอากาศที่ดี โดยตัวลิฟท์เป็นโครงสร้างที่ปิดทึบ และต้องมีการให้แสงสว่างที่เพียงพอ ควรมีการติดตั้งกระจกที่ผนังตัวลิฟท์ และต้องมีการติดตั้งสัญญาณตัวเลข เพื่อแสดงชั้นที่ขึ้นลง ทั้งส่วนที่เป็นลิฟท์และโถงหน้าลิฟท์

3.3.4 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศหรือควบคุมสภาวะอากาศภายในอาคารที่นิยมใช้มี 3 ระบบ คือ

1. ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (Central Chilled Water System) เป็นระบบที่ใช้ทำเครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller) ทำน้ำเย็น แล้วใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลางในการให้ความเย็นในระบบปรับอากาศ โดยการเดินท่อจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น (Air Handing or Fan coil unit) ซึ่งติดตั้งอยู่ตามชั้นต่าง ๆ ของอาคาร เครื่องทำน้ำเย็นนี้มีทั้งชนิดระบายความด้วยอากาศ (Air-cooled Water Chiller) ซึ่งเป็นแบบที่นิยมใช้สำหรับอาคาร ที่ต้องการขนาดการทำความเย็นไม่มากนัก และชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-cooled Water Chiller) ซึ่งมักจะใช้เมื่อมีความต้องการขนาดการทำความเย็นมาก การระบายความร้อนด้วยน้ำจะใช้ Cooling Tower ช่วยในการระบายความร้อน ดังนั้นตำแหน่งที่ตั้งของหอทำน้ำเย็น จึงควรตั้งอยู่ที่โปร่ง การถ่ายเทอากาศดี โดยไม่มีผลกระทบจากอาคารข้างเคียง และไม่ส่งเสียงรบกวนบริเวณรอบ ๆ ห่างจากแก๊ส ไอเสีย และลมร้อน สะอาดและปราศจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรก และอยู่ใกล้เครื่องทำความเย็นมากที่สุด ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งนั้น ต้องกว้างและต้องห่างจากช่องเปิดอาคารเป็นระยะ 3 เมตร เป็นอย่างน้อย

2. ระบบเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว (Unitary Air Conditioner System) ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศครบชุดในตัว (Packaged air Conditioner) มีทั้งแบบติดหน้าต่าง แบบตั้งพื้น และติดตั้งบนหลังคา เครื่องปรับอากาศระบบนี้มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน คือ คอมเพรสเซอร์ คอยล์เย็น (Evaporator) คอยล์ร้อน (Condensor) และวาล์วลดความดัน (Expansion Value) ครบชุดอยู่ในเครื่องเดียวกัน และเป็นเครื่องที่ระบายความร้อนของคอยล์ร้อนด้วยน้ำ โดยได้จากคูลลิ่งทาวเวอร์ช่วยระบายให้เครื่องเย็นลง และโคจรกลับมาใช้ในการระบายความร้อนได้ใหม่ ซึ่งเครื่องปรับอากาศที่ว่านี้จะมีระบบเหมือนกับเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง แต่มีขนาดใหญ่กว่า และระบายความร้อนด้วยน้ำ จึงทำให้สามารถต่อท่อลมเย็นจากเครื่องได้เลย ระบบนี้เดิมไม่นิยมใช้กัน เพราะภาษีขาเข้าของเครื่องแพงแต่ปัจจุบันภาษีขาเข้าของเครื่องปรับอากาศชนิดนี้ใกล้เคียงกับเครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน จึงทำให้มีผู้หันมานิยมใช้มากขึ้น สำหรับตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องปรับอากาศนี้ ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการตรวจสอบ บำรุงรักษาเครื่อง อากาศโดยรอบบริเวณไม่สกปรก (ครัว หรือห้องน้ำ) และไม่ได้รับความแผ่รังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ ฯลฯ

*3. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type Air Conditioner System) ระบบนี้เป็นระบบที่คุ้น*กันมากที่สุด ซึ่งระบบปรับอากาศนี้จะประกอบด้วยเครื่องหลัก 2 ส่วน คือ เครื่องส่งลมเย็น (air handling or Fan coil unit) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคาร และเครื่องควบแน่น ระบายความร้อน (Air-cooled condensing unit) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร เครื่องส่งลมเย็น ถ้าเป็นเครื่องขนาดใหญ่ มักจะออกแบบให้มีระบบท่อลมเย็นสำหรับการกระจายลมเย็น และสามารถระบายน้ำเสียได้ง่าย ส่วนเครื่องควบแนควรตั้งอยู่ใกล้เครื่องทำความเย็น มีอุณหภูมิโดยรอบต่ำ ระบายอากาศดี และควรไม่ให้เครื่องได้รับการแผ่รังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์

การปรับอากาศในอาคาร ซึ่งใช้เป็นสถานวิจัยด้านชีวภาพ จะมีความแตกต่างจากอาคารอื่น ๆ ตรงที่จะต้องสะอาดถูกสุขลักษณะอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการกระจายและแพร่เชื้อโรคต่าง ๆ ในอากาศจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง ซึ่งการป้องกันดังกล่าวสามารถทำได้โดยการแบ่งเขตการปรับอากาศ ดังนี้

1. ควบคุมความดันของอากาศภายในห้อง เพื่อป้องกันการถ่ายเทอากาศ จากส่วนที่มีเชื้อโรค ไปยังส่วนที่ต้องการให้ปราศจากเชื้อ

2. กำจัดฝุ่นละอองและฆ่าเชื้อแบคทีเรียในระบบปรับอากาศ โดยใช้เครื่องกรองอากาศ Electromic Air Cleaner ในห้องปราศจากเชื้อ เพื่อทำให้อากาศบริสุทธิ์ 100%

3. เครื่องกรองอากาศจะต้องได้รับการตรวจตราบำรุงรักษา อย่างมีการเข้มงวด โดยการพ่นยาฆ่าเชื้อโรคในท่อลม เพื่อขจัดการแพร่เชื้อโดยการพัดพาของลม

*4. แยกระบบปรับอากาศในส่วนปราศจากเชื้อออกจากส่วนทั่ว ๆ ไป โดยใช้เครื่องเป่าลมเย็น และท่อ*ลมเฉพาะในแต่ละส่วน

5. ควบคุมระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในอาคาร ให้สอดคล้องกับความต้องการระบบปรับอากาศ ในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีความแตกต่างกัน

3.3.5 ระบบไอน้ำ

การจัดระบบไอน้ำสำหรับอาคารขึ้นอยู่กับจำนวนความต้องการใช้สำหรับแผนกต่างๆ ของอาคาร คือ ส่วนปราศจากเชื้อและส่วนผลิตวัคซีน โดยการออกแบบระบบไอน้ำนี้ จะต้องมีการจ่ายไอน้ำได้ตามปริมาณ และมีความดันที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงการประหยัดพลังงาน และวิธีการเดินท่อที่ถูกต้อง ในการจัดทำระบบไอน้ำมีส่วนสำคัญ ดังนี้

1. องค์ประกอบของระบบไอน้ำ ประกอบด้วยการเดินท่อจ่ายไปยังส่วนต่าง ๆ และการใช้ระบบน้ำ*เติม (Make up water) ระบบไล่อากาศออกจากน้ำ ระบบการป้อนเชื้อเพลิง ซึ่งโดยมากจะใช้น้ำมันเตาเบอร์*6 ระบบจ่ายเชื้อเพลิงด้วยระบบหัวฉีด ระบบปล่อยควันไอเสีย

2. วิธีการใช้ไอน้ำและการประหยัดพลังงาน สามารถทำได้โดยการทำไอน้ำที่กลั่นตัวกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งหนึ่ง ขึ้นอยู่กับแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องกำเนิดไอน้ำระบบความดันต่ำ การควบคุมเครื่องควรใช้ระบบอัตโนมัติสามารถเร่งหรือเบาเครื่องได้ตามต้องการ เมื่อเดินเครื่องจนกระทั่งถึงความดันที่ต้องการ เครื่องก็จะหยุดโดยสวิทช์ตัดความดัน ในกรณีที่มีเหตุขัดข้องเนื่องจากสวิทช์นี้ จะมีสวิทช์ตัดความดันอีกตัวหนึ่ง คอยควบคุมอยู่ซึ่งจะตัดให้เครื่องหยุด และมีวาล์วเปิดไอออกจากตัวเครื่อง เมื่อความดันถึงขีดอันตราย

3.3.6 ระบบทำน้ำร้อน

เครื่องทำน้ำร้อนโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. เครื่องทำน้ำร้อนชนิดไฟฟ้าและแก๊ส ระบบนี้ไม่มีถังเก็บน้ำร้อน ซึ่งน้ำร้อนที่ได้ต้องผ่านจากเครื่องโดยตรง เพื่อใช้งานเท่านั้น จึงมีปริมาณจำกัด และไม่สามารถใช้งานได้ทั่วถึง หากมีการใช้งานพร้อม ๆ กันหลายจุด ดังนั้นการใช้งาน จึงต้องมีเครื่องทำน้ำร้อนติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ที่ต้องการใช้น้ำร้อน ซึ่งนับเป็นการสิ้นเปลือง ทั้งด้านพลังงานเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายต่างๆ

2. เครื่องทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นระบบที่ใช้แผงรับแสงอาทิตย์ ทำน้ำร้อนซึ่งสามารถทำได้ปริมาณมาก ๆ เนื่องจากมีถังเก็บน้ำร้อน ทำให้จ่ายน้ำได้ตลอดเวลา และพร้อม ๆ กันหลายจุด โดยอุณหภูมิหรือแรงดันน้ำไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนประกอบของแผงรับแสงอาทิตย์มีดังนี้ คือ

- แผ่นรับความร้อนจากแสงอาทิตย์ (Absorber Plate) เป็นแผ่นสแตนเลสชนิดพิเศษเคลือบด้วยสาร Ultra Low Cabon Ferritec สามารถเลื่อนรังสีของแสงอาทิตย์เป็นความร้อนได้ถึง 92% แล้วถ่ายเทความร้อนของเหลวที่ไหลผ่านตามท่อ

- ท่อทางเดินน้ำภายในแผง สำหรับใช้ของเหลวผ่าน โดยมากทำด้วยทองแดงแต่ถ้าใช้สแตนเลสจะดีกว่า เพราะจะมีการเกาะตัวของหินปูน (Hardness) และเกลือ (Coloride) อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการตีบตัน

- แผ่นรับแสงสะท้อนจากดวงอาทิตย์ (Reflective Plate) เป็นแผ่นอลูมิเนียมคุณภาพสูง เคลือบด้วยสารเรซิน ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความร้อนให้สูงขึ้น และช่วยให้ระบบหมุนเวียนของน้ำดีขึ้น

- แผ่นปิดโปร่งแสง (Transparent Cover) ทำด้วยกระจำเหมือนพลาสติกชนิดพิเศษหนา 3 มม. ทนต่อแรงกระแทก รังสีจากดวงอาทิตย์สามารถผ่านเข้าสู่แผ่นรับความร้อนได้ และแผ่นหินนี้ยังช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนอีกด้วย

- ฉนวน บุด้านล่างและด้านข้างของแผงรับแสงอาทิตย์ ทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียความร้อน

3.3.7 ระบบประปา

ระบบประปาในโครงการจะรับน้ำจากการประปานครหลวง เข้าสู่บริเวณโครงการ แต่เนื่องจากอาคารเป็นอาคารที่ค่อนข้างสูง ระบบส่งน้ำของการประปามีแรงดันไม่สูงพอนัก จึงต้องจัดระบบส่งน้ำขึ้นไปใช้ในชั้นสูง ๆ ของโครงการ ซึ่งระบบการจ่ายน้ำของอาคารโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การส่งน้ำขึ้น (Upfeed Distribution) ในอาคารสูงเป็นการจ่ายน้ำ ได้แก่เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ จากชั้นล่างขึ้นไปตามความสูงของอาคาร โดยอาศัยเครื่องสูบน้ำซึ่งติดตั้งจนมีความดันภายในถัง เพียงพอที่จะจ่ายน้ำไปยังชั้นต่าง ๆ ของอาคาร การใช้ถังน้ำอัดความดันในการเพิ่มแรงดันในเส้นท่อนี้เหมาะสำหรับอาคารขนาดปานกลาง ซึ่งมีความสูงไม่เกิน 10 ชั้นและพื้นที่ใช้งานไม่มากกว่า 10,000 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การส่งน้ำลง (Downfeed Distribution) เป็นการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดนเริ่มจากชั้นบนสุดลงมาจนถึงชั้นล่าง ซึ่งประกอบด้วยถังเก็บน้ำ ตั้งอยู่บนชั้นหลังคา (Poof Tank) ถังเก็บน้ำสูงนี้อาจสร้างด้วยคอนกรีต เหล็ก หรือไฟเบอร์กลาสก็ได้ ระบบนี้เหมาะกับอาคารตั้งแต่ขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่ มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป โดยปกติถังพักน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เพื่อที่จะสามารถทำความสะอาดได้ทีละส่วน โดยที่อาคารยังมีน้ำใช้อยู่เสมอ ส่วนเครื่องสูบน้ำทำงานโดยการควบคุมสวิทช์ ลูกลอย (Float Switvh) เมื่อระดับน้ำภายในถังลดลง ถึงระดับที่ตั้งไว้สวิทช์นี้จะควบคุมให้เครื่องสูบน้ำนี้จะทำงานจนกระทั่งระดับน้ำภายในถังสูงถึงระดับที่ต้องการ จึงจะหยุดโดยปกติ ระบบจ่ายน้ำมักจะใช้เครื่องสูบน้ำสองเครื่อง เพื่อให้เครื่องสูบน้ำทั้งสองผลัดกันทำงานและสำรองไว้ในกรณีที่เครื่องใดเครื่องหนึ่งเสีย

สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก แรงดันของน้ำในเส้นที่ท่อชั้นล่าง ๆ จะสูงเกินไป ซึ่งจะทำให้วาล์วต่าง ๆ สึกหรอเร็ว เครื่องสุขภัณฑ์เสียได้ง่าย และต้องใช้วาล์วที่ทนความดันสูง ฉะนั้นจึงต้องติดตั้งวาล์วลดความดัน (Pressure Reducing Valve) ที่ท่อแยกตามชั้นต่าง ๆ โดยปกติแล้วไม่ควรที่ให้ความดันในเส้นท่อที่จ่ายให้เครื่องสุขภัณฑ์สูงเกิน 5 บาร์ หรืออาจแบ่งเขตการจ่ายน้ำออกเป็นหลายเขตเพื่อลดความดันในเส้นท่อให้เหมาะสม เช่น ในอาคารสูง 30 ชั้น สามารถแบ่งเขตการจ่ายน้ำออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกถังเก็บน้ำจะติดตั้งอยู่บนหลังคา เพื่อใช้สำหรับการจ่ายน้ำระหว่างชั้นที่ 16 ถึง 30 ส่วนที่ 2 ถังเก็บน้ำติดตั้งอยู่ชั้นที่ 17 เพื่อจ่ายน้ำให้กับชั้นที่ 1 ถึง 15

เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้จะใช้งานได้ดีตามจุดประสงค์ ต้องได้รับแรงดันน้ำและอัตราไหลที่พอเหมาะ ในระบบจ่ายน้ำด้วยถังเก็บน้ำบนหลังคานั้น ส่วนใหญ่เครื่องสุขภัณฑ์ในชั้นบนสุดและชั้นรองลงมาจะมีความดันน้ำไม่มากพอ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านโครงสร้างและความสวยงามของอาคาร ทำให้ไม่สามารถที่จะยกถังเก็บน้ำให้สูงพอกับความต้องการได้ ในกรณีเช่นนี้ ก็จำเป็นจะต้องแยกระบบการจ่ายน้ำในส่วนสองของชั้นบนของอาคารออก โดยการใช้เครื่องสูบน้ำและถังอัดความดันเพิ่มแรงดันในท่อ ถังเก็บน้ำควรอยู่สูงกว่าระดับเครื่องสุขภัณฑ์ในชั้นบนของอาคารประมาณ 35 ฟุต

อนึ่ง การใช้ระบบจ่ายน้ำในอาคารทั้ง 2 ระบบ เพื่อเพิ่มแรงดันในเส้นท่อของอาคารให้สูงขึ้น การประปานครหลวงไม่อนุญาตให้สูบน้ำจากท่อของการประปาโดยตรง เพราะจะทำให้แรงดันภายในท่อลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำสกปรกจากภายนอกซึมเข้าตามรอยต่อของท่อได้ และทำให้อาคารข้างเคียงได้รับผลกระทบไปด้วย ดังนั้นการสูบน้ำจึงจำเป็นต้องมีถังพักน้ำในบริเวณใต้ดิน ของอาคารเพื่อพักน้ำไว้แล้วจึงสูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บน้ำบนอาคาร อุปกรณ์ในถังพักน้ำจะประกอบด้วย ลูกลอยปิด-เปิด ควบคุมปริมาณในถังพัก ท่อน้ำล้น และท่อระบายอากาศ

3.3.8 ระบบท่อแก๊ส

โดยปกติท่อประธาน มักจะใช้เดินในช่องกลางของผนัง แล้วต่อแยกไปตามจุดต่างๆ ที่ต้องการโดยมีทั้งการฝังท่อในกำแพงและการเดินลอย ซึ่งการเดินท่อฝังในกำแพงหรือคอนกรีตนั้นจะต้องใช้ท่อที่มีมาตรฐานกว่าการเดินลอย การซ่อมแซมแก้ไขท่อที่เกิดการชำรุดก็ทำได้ยากเพราะต้องรื้อกำแพงส่วนนั้นออก ส่วนการเดินท่อลอยจะเป็นการเดินนอกกำแพง ซึ่งใช้ฝ้าเพดานหรือเฟอร์นิเจอร์เป็นตัวบังท่ออีกทีหนึ่ง การเดินท่อวิธีนี้มักเป็นที่นิยมใช้กันมาก เพราะสามารถซ่อมแซมแก้ไขได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อต่าง ๆ ท่อนำมาใช้ต้องเป็นท่อมาตรฐานความปลอดภัยของ NFPA และมีความทนทานสูง ถึงแม้ว่าจะมีราคาแพง แต่ก็ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบ่อย ซึ่งจะเป็นผลดีในระยะยาว สำหรับการเชื่อมท่อแก๊สจะใช้วิธี Silver Blazing เพราะต้องการความสะอาดและปลอดภัยสูงการเดินท่อย่อยแยกไปตามส่วนต่าง ๆ ของอาคารควรที่จะมีการใช้วาล์วปิด-เปิด ควบคุมการใช้แก๊สทุก ๆ จุดประจำชั้น หรือส่วนใดส่วนหนึ่ง ส่วนวิธีการเดินท่อแก๊สชนิดต่าง ๆ และท่อทุกประเภทที่ใช้ในอาคารไปตามส่วนปฏิบัติการทุกส่วน จะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้คือ

- ที่ตั้งของระบบต่อต้องเข้าถึงได้สะดวก
- มีที่ว่างเพียงพอต่อความต้องการซ่อมแซมและไม่แคบเกินไป
- การจัดการท่อต่างๆ ต้องเป็นระเบียบเรียบร้อย เพื่อความสะดวก
- ตำแหน่งที่ตั้งของช่องท่อควรให้มีการเดินท่อสั้นที่สุด
- จำต้องมีขนาดถูกต้องและคุณภาพได้มาตรฐานชนิดของท่อแก๊สที่ใช้ในโครงการทั่วไปดังนี้
- ระบบท่อ Oxigen
- ระบบท่อ Nitrous Oxide
- ระบบท่อ Butain Gas

3.3.9 **ระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายล่อฟ้า**

ผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากฟ้าผ่าสามารถทำให้เกิดความเสียหายและอันตรายได้หลายประการดังนี้

1. การเกิดความร้อน เนื่องจากการเกิดฟ้าผ่านั้นแสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าวิ่งจากก้อนเมฆลงสู่ดิน ลักษณะของลำฟ้าผ่าจะเป็นลำแคบห่อหุ้มด้วยหมอกโคโรนา มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-2 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิประมาณ 3000 องศา ด้วยเหตุว่าลำฟ้าผ่ามีความร้อนสูงมาก อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้กับวัสดุติดกันได้ ถึงแม้ว่าช่วงเวลาของการไหลของกระแสไฟฟ้าจะสั้นมากก็ตาม ดังนั้นในการออกแบบ จึงต้องคำนึงถึงผลของความร้อน ที่เกิดขึ้นของสายตัวนำที่ใช้ในระบบป้องกันด้วย เพราะอุณภูมิในสายตัวนำจะสูงมาก

2. การเกิดผลทางไฟฟ้า การเกิดฟ้าผ่าจะทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้า ซึ่งหากกระแสคลื่นมีความสูงมากจะสามารถกระจายคลื่นออกไปรบกวนระบบสื่อสาร หรือเกิดความเสียหายแก่คลื่นอิเลคทรอนิคส์ที่มีความไวสูงต่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสนามแม่เหล็กไฟฟ้ายังทำให้แม่เหล็กศักย์ไฟฟ้า ซึ่งหากสูงมากอาจเกิดการสปาร์ค ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดเพลิงไหม้ด้วย

3. การเกิดแรงกลระเบิด สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ เมื่อเกิดกระแสฟ้าผ่าไหลผ่านตัวนำจะทำให้เกิดแรงเปิดขึ้นแก่ตัวนำนั้น และอีกแบบหนึ่งคือ เกิดคลื่นช็อคในขณะที่เกิดลำฟ้าผ่าผ่านไป

4. การเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ในการเกิดฟ้าผ่าจะพบว่าในระยะรัศมี 10-150 จะมีกระแสไฟฟ้าอยู่มากน้อย ก็แล้วแต่ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากฟ้าผ่า ถ้าหากสิ่งมีชีวิตได้รับกระแสไฟฟ้าในระยะใกล้หรือมากอาจทำให้เกิดอาการช็อคหรือถึงแก่ชีวิตได้

จากเหตุผลดังกล่าวจึงต้องเตรียมป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีที่ฟ้าผ่าลงอาคาร ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่อาคารนั้นสูงกว่าอาคารที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน และไม่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตราย หรือแม้ว่าจะเป็นอาคารที่ไม่สูงมากมัก แต่อยู่ในบริเวณโล่งแจ้งก็สามารถเกิดอันตรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันฟ้าผ่าในปัจจุบันที่นิยมใช้มีอยู่ 2 ระบบ คือ

- ระบบฟาราเดย์ ใช้เสาล่อฟ้าเรียงกันไปรอบอาคาร ซึ่งต้องใช้สายล่อฟ้าจำนวนมาก
- *ระบบที่ใช้สารกัมมันตภาพรังสีติดที่ปลายของเสาล่อ* ซึ่งใช้เสาล่อเพียงจุดเดียว

ส่วนสายล่อฟ้าแนวราบจะใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการเสาล่อฟ้าบนอาคาร ซึ่งจะใช้แกนตัวนำไฟฟ้าราบกันผิวพื้นชั้นหลังคา โดยให้ระยะห่างระหว่างแถบนำไฟฟ้าไม่เกิน 18 เมตร ควรจัดวางเสาอากาศล่อฟ้าในประเทศต่าง ๆ มีระยะห่างดังนี้ (ระบบฟาราเดย์)

- สวิสเซอร์แลนด์ 15
- สหรัฐอเมริกา 16
- ออสเตรเลีย 18
- อังกฤษ 18
- *ฮอลแลนด์* *20*
- เยอรมัน 20

3.3.10 **ระบบป้องกันอัคคีภัย**

โดยการเผาไหม้จะเกิดจากการสลายตัวของวัสดุเชื้อเพลิง อันเป็นผลสืบเนื่องจาก*ความร้อน*ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการขัดสี การแผ่รังสี การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ประกายไฟ เปลวไฟและอื่น ๆ การสลายตัวของวัสดุเชื้อเพลิงนี้จะก่อให้เกิดแก๊สที่ติดไฟได้ และจะลุกเป็นเปลวไฟเมื่อไปทำปฏิกิริยากับอ็อกซิเจนในอากาศ ปฏิกิริยานี้จะทำให้เกิดความร้อนซึ่งเป็นผลให้เกิดการสลายตัวของวัสดุเชื้อเพลิงมากขึ้น และเกิดแก๊สมากขึ้นเป็นลูกโซ่ตามไปด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ ที่ทำให้เกิดการลุกไหม้หรือที่เรียกว่า Fire Triangle ก็คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และ*อ็อกซิเจนในอากาศ*

ระบบดับเพลิงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่หลายแบบ และมีความเหมาะสมกับวัสดุ เชื้อเพลิงและลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละประเภทแตกต่างกันไป ระบบดังกล่าวอาจจำแนกได้ดังนี้

- ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดสายสูบ (Hydrant and Stand Fire System)
- ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดโปรยน้ำเป็นฝอย (Sprinkler System)
- ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดน้ำเป็นฝอย (Water Spray System)
- ระบบน้ำยาที่สร้างท่ออากาศ (Foam System)
- ระบบแก๊สฮาลอน (Halon System)
- *ระบบแก๊สคาร์บอนไดอ็อกไซด์ (Cabon-dioxide System)*
- ระบบที่ใช้ผงเคมีชนิดแห้ง (Dry Chemical System)
- ระบบที่ใช้ผงเคมีชนิดเปียก (Wet Chemical System)

เครื่องดับเพลิงอีกชนิดหนึ่งซึ่งจำเป็นต้องติดไว้ภายในอาคาร ควบคู่ไปกับระบบดับเพลิงคือ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ หรือแบบเคลื่อนที่ได้ (Portable Fire Extinguisher) ซึ่งมีความสำคัญมากในการดับไฟในขณะที่เพิ่งจะเริ่มไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะของการเกิดเพลิงไหม้ และชนิดของระบบดับเพลิง ศูนย์จึงกำหนดแนวทางป้องกันอัคคีภัยในอาคาร ดังนี้

1. การป้องกันอัคคีภัย
2. การควบคุมเพลิงไหม้
3. การอพยพผู้คนออกจากอาคาร

3.3.11 ระบบแสงสว่างและการใช้สี

1. <u>การใช้แสงสว่างภายในอาคาร</u>

1.1 แสงธรรมชาติ เป็นแสงที่ให้ความรู้สึกอบอุ่น เปิดเผย มีชีวิตชีวา

1.2 แสงประดิษฐ์ เป็นการให้แสงสว่างโดยใช้หลอดไฟฟ้า

แสงสว่างทั้งสองแบบ เกิดควบคู่กับพลังงานความร้อน ฉะนั้นการให้แสงสว่าง จึงต้องควบคุมความร้อนด้วย ตัวอย่างเช่น ความร้อนที่เกิดจากการสะท้อนของแสงจะทำให้รบกวนประสาทนัยตา เป็นต้น

การจัดแสงสว่างในอาคาร ควรให้ปริมาณแสงที่เพียงพอโดยไม่เกิดการสะท้อนรบกวนสายตา จุดกำเนิด แสงควรอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับกิจกรรมภายในห้อง การให้สีและการตกแต่งภายในจะมีผลต่อแสงสว่าง ดังนั้น การจัดปริมาณและตำแหน่งของแสง จึงต้องคำนึงถึงประเภทการใช้งานของส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีความต้องการต่างกันเป็นหลัก

2. <u>การให้สีในอาคาร</u>

1.3 อารมณ์และความรู้สึกที่มีต่อสี

- สีฟ้า ถ้าเป็นสีอ่อนจะให้ความรู้สึกจริงจัง มั่นคง หากเป็นสีเข้มจะให้ความรู้สึกเศร้าหมอง สีฟ้านี้ไม่ควรใช้ภายนอกในพื้นที่ขนาดใหญ่

- *สีเขียว ให้ความรู้สึกใกล้เคียงสีฟ้า ไม่ควรใช้กับบริเวณใกล้สีเขียวของธรรมชาติเช่น สนาม* หญ้า หรือต้นไม้

- สีเหลือง ให้ความรู้สึกกระตุ้น เร่งเร้า ดึงดูดความสนใจ โดยทั่วไปมักพบว่าเป็นเครื่องหมายเตือน

- สีแดง ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ยิ่งใช้ร่วมกับสีขาวจะเน้นความรู้สึกมากขึ้น ทำให้รู้สึกสนุกสนานเป็นมิตร ควรใช้ในพื้นที่เล็ก ๆ

- สีม่วง ในพื้นที่ขนาดเล็กจะพบว่าสีนี้ให้ความหมายสำคัญและหรูหรา แต่ถ้านำไปใช้ในพื้นที่ขนาดใหญ่จะรู้สึกรบกวนจักษุประสาท

- *สีเทา หากมีสีฟ้าปนอยู่เล็กน้อย จะให้ความรู้สึกเศร้าโศกนอกจากจะใช้สีสดช่วยเสริมเน้น* แต่ถ้าใช้สีน้ำตาลปนและให้มีโทนอ่อนจะให้ความรู้สึกน่าพอใจ

- สีขาว ให้ความรู้สึกเร่งเร้า กระตุ้น โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับแม่สีที่สดใสอื่น ๆ ในบริเวณที่ถูกแสงแดด

- สีดำ ให้ความรู้สึกสลบ ควรใช้กับพื้นที่ขนาดเล็ก เพราะให้ผลดีในการเน้น หรือแบ่งขอบเขตของสีอื่น ๆ และเพิ่มความชัดเจนในการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การใช้สีร่วมและความรู้สึก

- สีที่ใกล้เคียงกันให้ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีผลต่อจิตใจ ทำให้เกิดความรู้สึกสงบ ปลอดภัยและผ่อนคลายความตึงเครียด

- สีตรงกันข้าม สร้างความน่าสนใจ แปลกตา สามารถนำไปใช้ในพื้นที่บางแห่งที่ต้องการเน้นจุดเด่น เช่น บริเวณทางเข้า ป้ายสัญญาณต่าง ๆ

3.3.12 ระบบติดต่อสื่อสาร

การติดต่อสื่อสารในศูนย์ นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้การปฏิบัติงานมีความคล่องตัวและรวดเร็วมากขึ้น ระบบติดต่อสื่อสารที่ใช้ในอาคาร แบ่งออกเป็น 2 ระบบดังนี้

1. ระบบโทรศัพท์แบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 4 ประเภท คือ

- Private Manual Branch Exchange เป็นระบบที่ติดต่อระหว่างภายในและภายนอกโดยผ่านโอเปอเรเตอร์

- Private Automatic Branch Exchange เป็นระบบสายตรงสามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอก โดยไม่ต้องผ่านโอเปอเรเตอร์

- Private Manual Exchange and Private Automatic Exchange เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อระหว่างภายใน แยกอิสระจากระบบสาธารณะ ไม่สามารถติดต่อกับภายนอกได้

- *Informer Direct Speech System เป็นระบบติดต่อภายในโดยตรง ใช้สำหรับติดต่อระหว่างส่วนต่างๆ*

2. ระบบเสียง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- Intercom เป็นระบบที่ใช้ติดต่อกันโดยผ่านอินเตอร์คอมซึ่งมีติดตั้งตามส่วนต่าง ๆของอาคาร

- การกระจายเสียงตามสาย เป็นระบบที่ใช้กระจายเสียงไปตามส่วนต่าง ๆ เพื่อแจ้งข่าวสารให้กับผู้ใช้อาคาร

3.3.13 ระบบป้องกันเสียงรบกวน

1. เสียงรบกวนที่ผู้ใช้อาคาร ได้รับ ผลกระทบโดยทั่วไปมี 2 ประเภท

- เสียงรบกวนภายในอาคาร ได้แก่ เสียงคนพูด เสียงเดิน เสียงทำงาน เสียงจากการขนของ เสียงเครื่องมือเครื่องใช้กระทบกัน เสียงต่างๆ โดยเฉพาะเสียงจากห้องเครื่อง ที่จอดรถตลอดจนเสียงชักโครกจากห้องน้ำ

- เสียงรบกวนภายนอกอาคาร ได้แก่ เสียงเครื่องบิน เสียงแตรจากรถยนต์ และเสียงจากการจราจรต่างๆ โดยเฉพาะเสียงจากเครื่องยนต์ประเภทต่างๆ เช่น รถบรรทุกและรถจักรยานยนต์ ซึ่งนอกจากจะมีเสียงดังแล้วยังสร้างมลพิษทางอากาศอีกด้วย

2. วิธีป้องกันเสียงรบกวนมีดังนี้

- ลดเสียงที่เป็นต้นเหตุ

- *ลดผลกระทบโดยการใช้อุปกรณ์และการออกแบบ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.14 **ระบบกำจัดขยะ**

การกำจัดขยะโดยทั่วไปมี 4 วิธี คือ การถมที่หลุม การกำจัดขยะไปเลี้ยงสัตว์ การกำจัดขยะไปปรับปรุงดิน และการกำจัดขยะด้วยวิธีการเผา ซึ่งนอกเหนือจากวิธีกำจัดขยะดังกล่าว ขยะยังสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย เช่น การแยกขยะตามประเภทที่ให้พลังงานความร้อนสูงมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมัน หรือการนำขยะจำพวกมูลสัตว์ไปใช้ในการทำแก๊สเพื่อหุงต้มอาหาร เป็นต้น

ลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นในศูนย์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

(1) ขยะธรรมดา เช่น เศษกระดาษ เป็นต้น จะแยกส่งรถเก็บขยะ

(2) ขยะติดเชื้อ เป็นขยะที่ต้องทำลายเอง แบ่งเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

- Ward Waste มีขนาด 6.450 B.T.U./LB. ได้แก่ขยะที่เหลือจากให้ใช้อาคาร เช่น ดอกไม้ เศษอาหาร *เศษผงที่กวาดทำความสะอาด* เป็นต้น
- Plastic and Dirty Paper ได้แก่ของเหลือที่เป็นหลอดฉีดยาแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งจาน พลาสติกสำหรับใส่อาหาร ถ้วยกระดาษ เป็นต้น
- *Clean Paper มีขนาด 7500 B.T.U. /LB.* ได้แก่ ของเหลือที่เป็นกระดาษจดหมาย *กระดาษ* แข็ง และกระที่ใช้ห่อของต่าง ๆ

3.315 **ระบบบำบัดน้ำเสีย**

กระบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. <u>กระบวนการบำบัดขั้นแรก</u> จะเป็นการเอาเศษของแข็ง ตะกอนหน้า และตะกอนเบาต่างๆ ออกจากน้ำเสียก่อนที่จะส่งไปเข้ากระวนการต่อๆ ไป กระบวนการนี้แบ่งการบำบัดตามประเภทของน้ำเสียดังนี้

1.1 บ่อดักไขมัน (Grease Trap) จะทำการบำบัดน้ำเสียจากท่อ Wastes โดยการแยกไขมันออกจากน้ำเสีย ภายในบ่อจะแยกออกเป็นสองส่วน เมื่อน้ำในส่วนนี้ถูกบำบัดเสร็จแล้ว ก็จะส่งเข้ากระบวนการบำบัดขั้นที่สองต่อไป

1.2 ถังเซพติก (Septic Tank) ถังน้ำจะบำบัดน้ำเสียจากส้วม และที่ปัสสาวะ โดยการแยกของแข็งที่ตกตะกอน และตะกอนเบาออกจากน้ำเสีย ภายในถังจะแยกออกเป็นสองส่วนเพื่อให้เกิดการตกตะกอนดีขึ้น โดยปริมาตราของถังในส่วนที่สอง ควรน้อยกว่าส่วนแรกประมาณ 2-3 เท่า ส่วนประสิทธิภาพในการลดมวลสารโดยเฉลี่ย *พบว่าสามารถลดได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% ลดฟอร์สเฟสได้ 15%* น้ำที่ถูกบำบัดแล้วจะส่งต่อเข้ากระบวนการที่สอง ต่อไป

2. <u>กระบวนการบำบัดขั้นที่สอง</u> ในกระบวนการนี้มี การบำบัดน้ำเสียให้เลือกใช้ 2 ระบบ ดังนี้

ระบบเร่งตะกอน (Activated Sludge Process) การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง และใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย หลักการทำงานจะใช้จุลชีพที่ให้ออกซิเจนอิสระ ทำการย่อยสลายอินทรีในน้ำเสียทั้งที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอยและที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยจุลชีพจะรวมตัวกันอยู่เป็นกลุ่มลอยอยู่ในน้ำ โดยจุลชีพจะรวมตัวกันอยู่เป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งน้ำเสียที่ส่งเข้ามาบำบัดจะมีเครื่องใช้อากาศ (Aerator) ทำงานอยู่ตลอดเวลา น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะกอนจุลชีพจะไหลไปเข้าถังตกตะกอน เพื่อแยกเอาตะกอนกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสก็จะไหลเข้าสู่กระบวนการต่อไป

2.2 ระบบแผ่นชีวหมุน (Rotating Biological contactor) เป็นการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาที่ใช้แผ่นฟิล์มจุลชีพเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติกเป็นพลาสติกเป็นรูปวงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 เมตร โดยจะจมอยู่ในน้ำประมาณ 40% ของพื้นผิว และส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติก ซึ่งเป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนกันห่าง 1.5-2.5 เซนติเมตร และหมุนด้วยความเร็ว 1-2 รอบต่อนาที เมื่อแผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำเสีย น้ำก็จะติดขึ้นมาด้วยและไหลลงไปใหม่ ทำให้เกิดการถ่ายออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ ในระบบนี้จะประกอบด้วยถังตะกอนขั้นแรกและถังย่อยตะกอน ถังแผ่นชีวหมุน และถังตกตะกอนขั้นที่สอง ซึ่งน้ำใสจากถังตะกอนขั้นที่สอง ซึ่งน้ำใสจากถังตกตะกอนขั้นสองจะไหลเข้ารบกวนการขั้นต่อไป

2.3 กระบวนการฆ่าเชื้อโรค น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วยังคงมีจุลชีพซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์เหลืออยู่ จึงจำเป็นต้องทำการฆ่าเชื้อโรคเหล่านั้นก่อนที่จะทิ้งสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สำหรับสารเคมีที่นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อโรคได้แก่ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีผสมกับน้ำเสียในถังฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที ซึ่งผนังของถังนี้ต้องการห่อหุ้มด้วยสารที่สามารถทนทานการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี ส่วนห้องเก็บสารเคมีควรเป็นห้องที่แยกอยู่อิสระจากห้องอื่น ซึ่งอยู่ที่ระดับผิวดินและควรมีการระบายอากาศที่ดี

เมื่อน้ำเสียผ่านกระบวนการบำบัดครบทั้ง 3 ขั้นตอน แล้วก็สามารถระบายน้ำทิ้งในโครงการสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะได้ สำหรับการกำจัดตะกอนที่มีอายุเกิน 20 วัน ก็สามารถสูบตะกอนที่ก้นถังเข้าเครื่องแยกน้ำออกจากตะกอน ภากตะกอนที่เหลือสามารถบรรจุถังทิ้งขยะหรือนำไปใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาหลักการออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

หลักในการออกแบบอาคารทั่วไป และโดยเฉพาะอาคารวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีหลักการใหญ่ ๆ ใช้ในการพิจารณา 8 ข้อคือ

1. **ลักษณะรูปทรงของอาคาร**

*ลักษณะรูปทรงของอาคารโดยทั่วไปย่อมมีความสำคัญในด้านการประสานและความคล่องตัวในการทำงานและ*ปฏิบัติการ ซึ่งในการปฏิบัติการแต่ละชนิด จะบอกถึงลักษณะพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการ และความต้องการในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ในบางครั้งจำเป็นต้องให้แสงธรรมชาติเข้ามาในอาคารด้วย เพื่อช่วยในด้านแสงสว่างจากไฟฟ้าทำให้การออกแบบของรูปทรงอาคารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ลักษณะของห้องปฏิบัติการชั้นเดียวย่อมมีพื้นที่มากกว่าห้องปฏิบัติการ ที่ซ้อนกันหลายๆชั้นซึ่งรวมถึงระยะทางระหว่างตึก การติดต่อกันย่อมเป็นสิ่งสำคัญรวมทั้ง ระบบของท่อ และภาระบริการต่างๆ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการที่เป็นอาคารหลายๆชั้นจึงน่าเป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า ภารออกแบบอาคารหลายๆชั้นจะทำให้การใช้พื้นที่ได้เพิ่มขึ้นถึงแม้ว่าการติดต่อ หรือการเข้าถึงหน่วยงานในชั้นสูงๆจะเป็นการลำบากบ้างแต่ก็สามารถติดต่อกันได้รวดเร็วโดยการใช้ลิฟท์ รวมทั้งการส่งวัสดุอุปกรณ์ด้วย ส่วนทางเดินทางติดต่อและทางเข้าจะเป็นการใช้ทางลาด (RAMP) มากกว่าการขึ้นบันได เพราะง่าย และสะดวกในการขนของ

2. **ขนาดและรูปร่างของห้อง**

ขนาดและรูปร่างของห้องเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง เพราะขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานหรือการปฏิบัติการแต่ละอย่าง เช่น บริเวณเตรียมการปฏิบัติการ (PREPARATION AREA) ซึ่งใช้ระบบการขนถ่ายด้วยรถเข็นสามารถจะช่วยให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในกรณีของห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมพื้นผ้ามากกว่าห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส *แต่ตรงกันข้ามห้องที่ใช้ในการประชุมหรือการสัมนาควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสมากกว่า* เพราะจะเป็นการลำบากมากถ้ามีการพบปะกัน และห้องเป็นห้องยาวๆแคบๆ

3. **ทางเข้าและการจัดผังภายใน**

ลักษณะการจัดผัง และการวางตำแหน่งห้องมีข้อกำหนดในการพิจารณา อยู่ 2 แบบ คือ การหาจำนวนอื่นที่ต้องการและชนิดของการทำงานหรือการปฏิบัติการ การทำห้องในระบบทางเดินมักจะเป็นใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าแต่การกำหนดขนาดความกว้าง ของทางเดินก็เป็นสิ่งจำเป็นมากในกรณีที่มีการขนวัสดุขนาดใหญ่ หรือ การรับจำนวนคนหมู่ใหญ่ที่จะต้องเดินผ่านในช่วงเวลาสั้น

ลักษณะของการวางแปลนแบบเปิด ก็เป็นการออกแบบการใช้งานที่มีความง่าย และสะดวก แต่ต้องคำนึงถึงอุปสรรคใหญ่ๆ 3 ประการคือ

ก. เรื่องของเสียง

ข. ความสกปรก

ค. การขาดการควบคุมและความปลอดภัยเพียงพอ

4. **การให้แสงและการระบายอากาศ**

เป็นสิ่งจำเป็นมากทีเดียวในการที่จำเป็นที่จะต้องมีหน้าต่าง แต่ก็ไม่เสมอไปอาจจะมีบ้างเป็นส่วนหนึ่งที่ไม่ต้องการหน้าต่าง ด้วยเหตุผลของประโยชน์ใช้สอยในบางประการ หน้าต่างมีหน้าที่อยู่ 3 ประการ คือ เป็นสิ่งที่ช่วยให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

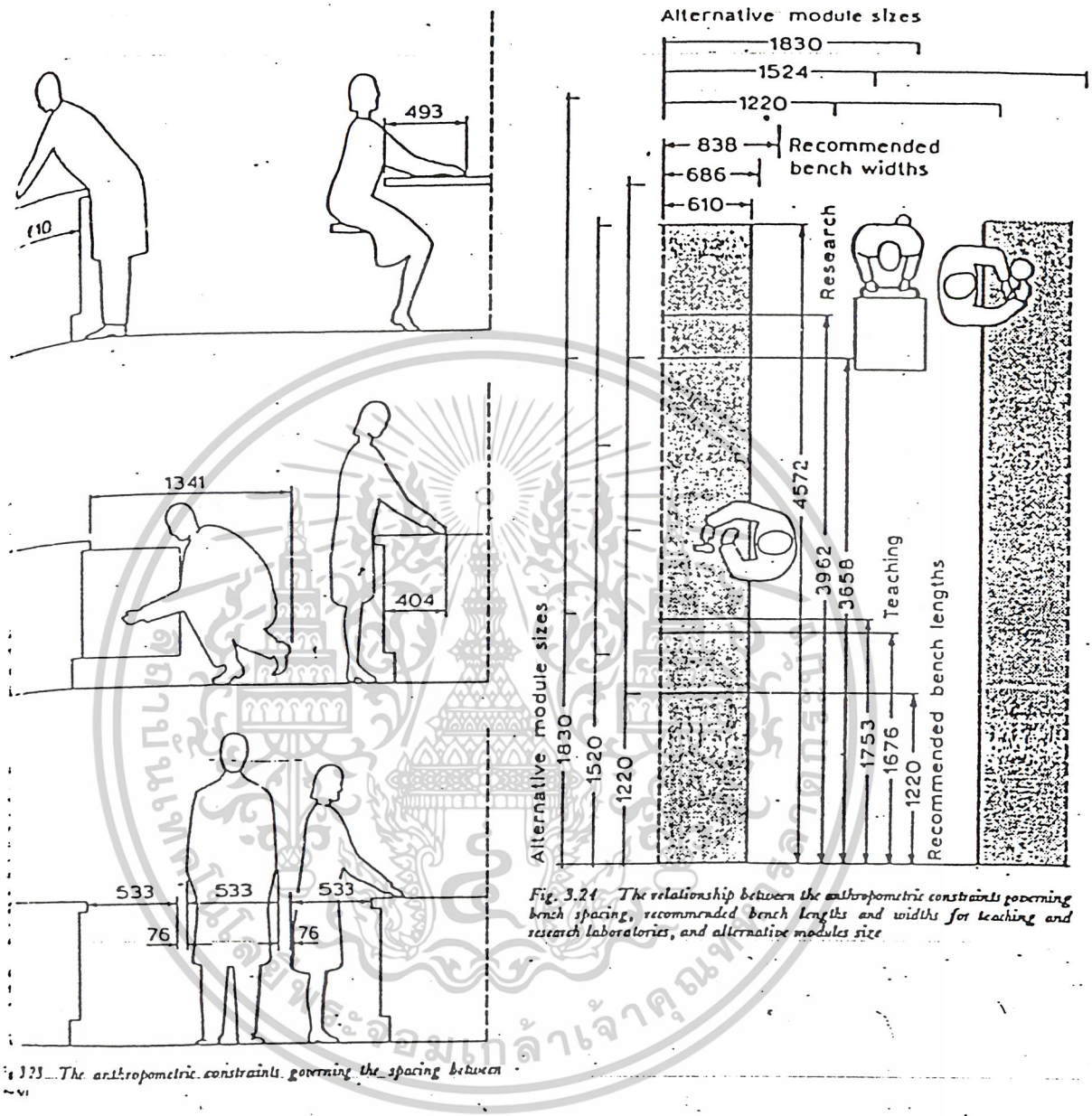


Fig. 3.24 The relationship between the anthropometric constraints governing bench spacing, recommended bench lengths and widths for teaching and research laboratories, and alternative modules size

Fig. 3.23 The anthropometric constraints governing the spacing between

Table 3.9 RECOMMENDED BENCH LENGTHS

	Scientists	*Bench length in feet to give levels of satisfaction between 90 and 99%*									
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Discipline class	High	13·4	13·7	14·0	14·3	14·7	15·0	15·3	16·0	17·2	18·5
	Medium	11·4	11·6	11·9	12·1	12·4	12·8	13·5	14·1	14·7	15·4
	Low	8·8	9·0	9·1	9·3	9·4	9·8	10·4	11·1	11·8	12·4
	Assistants										
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Discipline class	High	9·3	9·5	9·8	10·2	10·6	11·0	11·4	11·8	12·3	
	Medium	9·5	9·9	10·3	10·8	11·3	11·7	12·2	12·8	13·9	15·1
	Low	10·1	10·4	10·8	11·1	11·5	11·9	12·2	13·1	16·0	18·5

รูปที่ 3.4 แสดงระยะการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

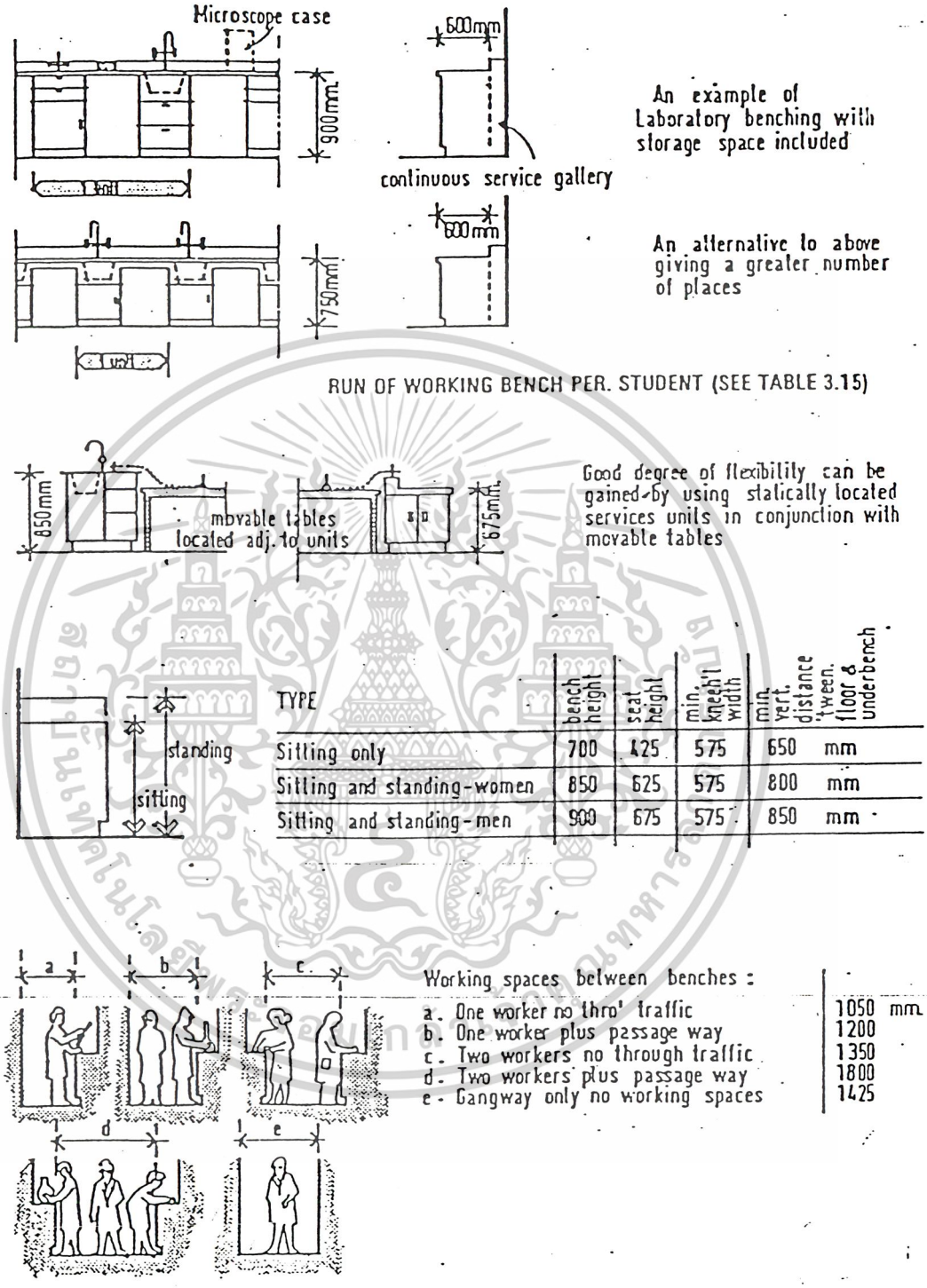


Fig. 3.22 Dimensional data relating to laboratories—working benches
(Reprinted from 'The Design of Polytechnic Institute Buildings', by permission of Unesco. © Unesco 1972)

รูปที่ 3.5 แสดงขนาดมาตราฐานของเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

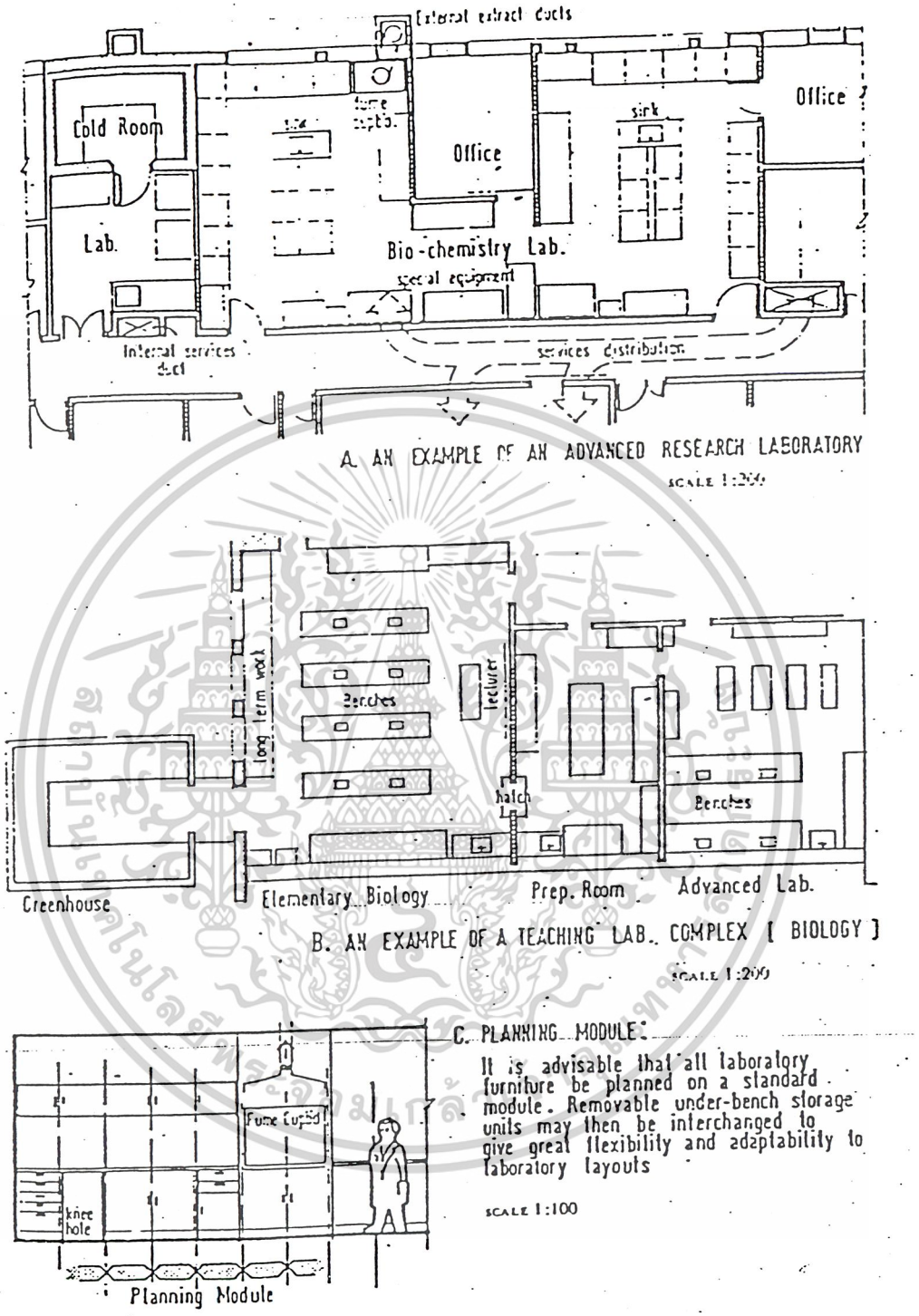


Fig. 3.27 Typical laboratory layouts (a) a group of advanced research laboratories suitable for post-graduate work. (b) a smaller teaching laboratory complex (biology); the relationship of advanced and elementary study areas should be noted; (c) diagram showing typical laboratory planning module.
(Reprinted from 'The Design of Polytechnic Institute Buildings' by permission of Unesco. © Unesco 1972)

รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างการจัดวางองค์ประกอบและอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างผ่านเข้ามาในห้องได้ และสอง เพื่อใช้ในการระบายอากาศ หรือเพื่อให้ลมพัดผ่าน ส่วนประการที่สามในด้านของจิตใจ ที่เปิดให้เห็นภายนอกช่วยให้ความสบายแก่สายตา และทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ปัจจุบันจำเป็นต้องได้แสงจากไฟฟ้าแต่เราก็พยายามที่จะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้เป็นประโยชน์มากที่สุด แต่ก็ในลักษณะที่เป็นห้องมืดก็มีความจำเป็นอยู่เองที่ต้องใช้แสงไฟ รวมทั้งมีระบบปรับอากาศด้วยและถึงแม้จะเป็นห้องมืดหรือใช้ระบบปรับอากาศก็จำเป็นต้องมีหน้าต่างไว้ เช่น ในกรณีการระบายอากาศ เมื่อมีคนมาอยู่รวมกันมากๆหรือ ในกรณีเครื่องปรับอากาศเสีย

5. **การรับน้ำหนักของพื้น**

ในการออกแบบอาคารจำเป็นต้องทราบถึงอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ประกอบหรือเป็นองค์ประกอบของส่วนต่างๆของห้อง หรือของอาคารโดยเฉพาะตามห้อง ต้องทราบถึงอุปกรณ์บางอย่างที่มีขนาดหนัก และเพื่อที่จะหาพื้นที่หรือบริเวณเตรียมไว้สำหรับวางอุปกรณ์เหล่านั้น และในบางกรณีคงมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอุปกรณ์ได้ซึ่งบางทีไม่ได้ทำไว้ในการออกแบบ

6. **การเข้าถึงจากภายนอก**

หมายถึงองค์ประกอบต่างๆภายนอกและส่วนของการบริการ เช่นห้องเครื่อง ห้องควบคุม และบริเวณรับส่งของ รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆที่จะทำให้อาคารเป็นสิ่งสมบูรณ์

7. **การปรับสภาพพิเศษ**

ในการออกแบบอาคารให้มีความเหมาะสมและมีความพิเศษเช่น ในเรื่องความสูงของฝ้าเพดาน ความลึกของพื้นควรจะได้มีการกำหนดตั้งแต่ขั้นตอนแรกในการออกแบบ ขนาดต่างๆน้ำหนัก รวมทั้งส่วนพิเศษต่างๆและเครื่องมือต้องมีการตรวจสอบและทำงานอย่างพิถีพิถัน

8. ***อิทธิพลในการออกแบบ***

เช่น สภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ที่ตั้งโครงการเป็นต้น

ชนิดของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

*ในการศึกษาวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ทั่วไปนั้นการเรียนและการทดลองด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญมากในการ*ศึกษา โดยเฉพาะในชั้นมัธยม ในระดับวิทยาลัยและในระดับมหาวิทยาลัย การศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ (HEALTH SCINCE) และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (NATURE SCINCE) นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการทดลองและปฏิบัติการทดสอบอย่างจริงจังถึงจะเป็นการเรียนรู้ที่ดี โดยเฉพาะในวิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาขั้นต้นในภาควิชาวิทยาศาสตร์และจากหลักการที่ได้เสนอไปแล้วว่า ภาควิทยาศาสตร์เป็นภาคที่ให้บริการ*ในการศึกษาเริ่มแรก ก่อนที่ส่งต่อไปศึกษาโดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพซึ่งเป็นการศึกษาที่ใกล้ชิดยิ่งขึ้นไป*

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งการศึกษาและการปฏิบัติการทดลองตามหลักการใหญ่ๆและลักษณะวิชาย่อยที่เกี่ยวกับการทดลองดังต่อไปนี้

1. ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ (PHYSICAL LABORATORIES) ได้แก่
   - ห้องปฏิบัติการทดลองแสง
   - ห้องปฏิบัติการทดลองไฟฟ้า และอิเลคโทรนิค
   - ห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับของแข็ง (SOLID LAB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์อนามัย (HEALTH PHYSIC LAB)
- ห้องปฏิบัติการกายวิภาค (ANATOMY LAB)

2. ห้องปฏิบัติการ (BIOLOGY LABORATORIES) ได้แก่
   - ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (GENERAL BIOLOGY LAB0
   - ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (BIO CHEMISTRY LAB)
   - ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (MICRO BIOLOGY)
3. ห้องปฏิบัติการ (CHEMISTRY LABORATORIES) ได้แก่
   - ห้องปฏิบัติการอินทรีย์เคมี (ORGANIC CHEMISTRY LAB)
   - ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (ANALYTICAL CHEMISTRY LAB)
   - ห้องปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ (PHYSICAL CHEMISTRY LAB)

1. ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ (PHYSICAL LABORATORIES)

การทดลองทางฟิสิกส์ต่างมีการทดลองหลายประการ ตามลักษณะการศึกษาและประเภทวิชา ซึ่งในการทดลองแต่ละอย่างก็มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือแตกต่างกันออกไปเช่น การทดลองแสงก็จำเป็นต้องเป็นห้องที่มืดสนิท ฉะนั้นจำเป็นต้องมีระบบปรับอากาศและการระบายอากาศที่ดีพอสมควร ส่วนการทดลองนั้นโดยมากก็จะแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-4 คน ทำการปฏิบัติบนโต๊ะทดลองที่มีพื้นราบขนาดโดยทั่วไปประมาณ 1.50 ตร.ม และจำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเช่น ระบบน้ำประปา ระบบไฟฟ้า ซึ่งโดยมากมักจะเป็นปลักห้อยลงมาจากเพดานเพื่อความปลอดภัย ความสะดวก และความคล่องตัวในการทำงาน

อุปกรณ์ทดลองในห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ได้แก่

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

เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ได้แก่

1. โต๊ะด้านข้าง ขนาดความกว้างประมาณ 50-60 ซม.
2. โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาด 1.50x1.50 ม.
3. โต๊ะทดลองขนาดต่างๆเช่น 1.20x1.20,1.50x10.75,1.00x0.90,1.20x0.60
4. พื้นที่เก็บและวางของ
5. โต๊ะทำการสาธิต
6. บริเวณเตรียม
7. บริเวณเตรียม (PREPARATION ROOM)
8. ห้องเก็บของ
9. บริเวณโต๊ะควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ห้องมืดสำหรับปฏิบัติการเตรียม

2. ห้องเก็บของและห้องซ่อมอุปกรณ์

เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองของทุกห้องปฏิบัติการ ซึ่งอุปกรณ์ที่เก็บส่วนมากจะมีราคาสูงไม่สามารถทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการได้ หรือเป็นเครื่องมืออุปกรณ์พิเศษที่ต้องควรระมัดระวังและการดูแลรักษาหรือการบำรุง รวมทั้งจำเป็นต้องมีระบบปรับอากาศเพื่อการรักษาเครื่องมือ ให้มีคุณภาพในการทำงาน ซึ่งในบางส่วนอาจทำเป็นบริเวณสำหรับซ่อมอุปกรณ์ หรืออาจแยกห้องไปต่างหาก หรืออาจแยกห้องไปต่างหาก เพราะในบางกรณีอาจจำเป็นต้องมีการแก้ไขเครื่องมือหรือการซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์บางเล็กน้อย ซึ่งผู้มีหน้าที่อาจเป็นอาจารย์ผู้สอนเองหรือจะเป็นช่างเทคนิคประจำภาควิชาหรือประจำห้องปฏิบัติการก็ได้ โดยมากจะใช้คนเดียวก็เป็นการเพียงพอ

3. **ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา** (BIOLOGY LABORATORIES)

การศึกษาในการทดลองชีววิทยา จะประกอบด้วยภาควิชาต่างๆที่มีหน้าที่ในการรับผิดชอบ คือ ภาควิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาเคมี ภาควิชาชีว-พฤกษศาสตร์ ภาควิชาพยาธิชีว-วิทยา ซึ่งเป็นหน่วยงานในการที่จัดหาอาจารย์และแนวทางการเรียนการสอนสำหรับ น.ศปี 1 และปี2 ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นชีววิทยาพื้นฐานในการปฏิบัติก็คล้ายๆกับการปฏิบัติการด้านเคมีรวมทั้งโต๊ะอุปกรณ์ต่างในการทดลองในการเรียนก็มักเป็นการศึกษาแบบเดียว แยกพื้นที่ในการปฏิบัติการของแต่ละบุคคลไป ซึ่งในบริเวณของแต่ละบุคคลจะประกอบด้วยอุปกรณ์ และเครื่องมืออย่างครบครัน รวมทั้งตู้เก็บของสำหรับนักศึกษาด้วย ลักษณะของโต๊ะจะนั่งได้ประมาณ 4-5 คนแล้วแต่การเลือกใช้จำนวนนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียนแต่ละชั้นประมาณ 50-60 คน(ไม่เกิน)

ห้องปฏิบัติการชีววิทยา เป็นห้องที่จำเป็นต้องใช้ FUME CUPBOAD และจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดีและเพียงพอเพราะการทดลองทางชีวภาพ และเคมีจะเกิดกลิ่น และควันได้ในบางกรณี ซึ่งกลิ่นและควันอาจเป็นสารพิษ และเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ จึงจำเป็นต้องมีตู้ทดลองโดยเฉพาะและมีระบบระบายอากาศที่ดีพอ

องค์ประกอบย่อยในห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา ได้แก่

ก. ตู้เก็บเครื่องมือทดลอง

ข. ตู้แช่ตัวอย่างการทดลอง

ค. ตู้แช่

ง. ตู้แช่แข็งแบบเคลื่อนย้าย

จ. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์การทดลอง เช่น หม้อน้ำ หลอดทดลอง

ฉ. ที่ทิ้งขยะและเศษหลังจากการทดลอง

ช. โต๊ะปฏิบัติการและทดลอง

ซ. พื้นที่ห้องเตรียมปฏิบัติการและห้องเก็บของ

ฌ. พื้นที่ในการควบคุมและการจ่ายรวมทั้งเอกสารเฟอร์นิเจอรีและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการชีววิทยา ได้แก่

ก. MICRO PROJECTION

ข. ตู้ดูดควันและระบบอากาศและกำจัดควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. อ่างล้างขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตรงหัวหรือท้ายโต๊ะ

ง. ตู้เก็บกล้องจุลทรรศน์

จ. ตู้หนังสืออ้างอิงและค้นคว้า รวมทั้งแผนภาพ แผนภูมิต่างๆและตู้เก็บตัวอย่างงาน

ฉ. กระดานดำ และบอร์ดสำหรับติดรูป

ช. ตู้เก็บของนักศึกษา

ซ. โต๊ะทดลองสำหรับการใช้น้ำหรือบริเวณที่มีการเปียก

ฌ. พื้นที่สำหรับวางตัวอย่าง ถังกระจก และพื้นที่สำหรับวางหรือเก็บพวกพืชและสัตว์ทดลอง

4. **ห้องเตรียมและเก็บอุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการชีววิทยา**

ห้องที่ใช้ในการเก็บอุปกรณ์ในการทดลองอาจแยกต่างหากกับห้องเตรียมปฏิบัติการ อุปกรณ์ทั่วไปได้แก่กล้องจุลทรรศ์ และหลอดทดลอง รวมทั้งสารที่ต้องใช้ในการทดลองบ่อยๆ บางชนิดส่วนบริเวณเตรียมปฏิบัติการสำหรับอาจารย์นั้น โต๊ะที่ใช้เหมือนกับโต๊ะปฏิบัติการทั่วไป ซึ่งเหมือนกับการปฏิบัติการทางเคมีด้วย ซึ่งจะมีอ่างล้างมือ และอุปกรณ์ และการบริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างครบครัน ซึ่งในส่วนห้องเตรียมจะมีโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ติดกับห้องปฏิบัติการใหญ่ สำหรับการจ่ายของและการควบคุมการเรียนการสอน

5. ***ห้องปฏิบัติภารทางเคมี*** *(CHEMISTRY LABORATORIES)*

การศึกษาในด้านการเรียนการสอน และการปฏิบัติการของเคมีนั้น มีหน่วยงานที่รับผิดชอบ คือภาควิชาเคมี วิชาที่สอนได้แก่ เคมีทั่วไป อินทรีย์เคมีทั่วไป และเคมีฟิสิกส์ การศึกษาทั่วไปมักเป็นการปฏิบัติการแบบเดียวรวมทั้งลักษณะการปฏิบัติการเช่นเดียวกับชีววิทยารวมทั้งโต๊ะและอุปกรณ์ในการทดลองหลายแบบคล้ายคลึงกันลักษณะของโต๊ะที่ใช้ก็จะประกอบไปด้วยชั้นวางสารและหลอดทดลองพื้นที่ปฏิบัติการของแต่ละบุคคล จึงมีท่อแก๊สอ่างน้ำตรงกลางรวมทั้งปลั๊กไฟติดอยู่ทั้ง 2 ด้าน ของโต๊ะ และอ่างน้ำขนาดใหญ่ตรงหัวโต๊ะ เพื่อการระบายลงสู่ท่อต่อ ไปอีกทีและจำเป็นต้องมี FUME CUPBOAD เหมือนชีววิทยาสำหรับการทดลองพิเศษหรือการผสมสารที่เกิดหรือมีควันที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย และสุขภาพ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องการมีการระบายอากาศที่ดี และภายในห้องก็จะมีที่ทิ้งขยะและเศษที่เหลือ จากการปฏิบัติการด้วยสำหรับองค์ประกอบย่อยรวมทั้งเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ ในการทดลองนั้นก็เหมือนกับห้องกับห้องปฏิบัติการชีววิทยา

6. **ห้องเก็บและเตรียมสารเคมี**

เป็นห้องที่ใช้เก็บสารเคมี และเตรียมสารเคมีบางอย่างให้กับนักศึกษา แต่สำหรับห้องเก็บสารเคมีนั้นจะเป็นของส่วนกลางที่ใช้รวมกันแล้วแต่ห้องปฏิบัติการจะขอหรือสั่งมาเพื่อการทดลองของแต่ละแลป ส่วนห้องเตรียมนั้นก็เหมือนกับห้องชีววิทยา แต่จะเพิ่มส่วนห้องชีวสารเคมีซึ่งใช้ทั้งอาจารย์และนักศึกษาอาจใช้โต๊ะขนาด 0.50x1.00 ม. วางหรืออาจเป็นเคาเตอร์ และห้องสำหรับชีวสารโดยเฉพาะก็จะเป็นการดี เพราะเครื่องชีวสารก็ทีหลายแบบหลายขนาด และแบบเครื่องชั่งละเอียดขนาดตัวเลข 4 ตำแหน่ง ซึ่งจำเป็นต้องมีการระวังรักษาเป็นพิเศษจึงจำต้องแยกห้องเฉพาะ และเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนรวมทั้งการช่วยในการปรับอากาศ และรักษาอุณหภูมิ เพื่อกันการใช้งานและเป็นการรักษาเครื่องไปในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. **ห้องเตรียมการปฏิบัติ**

เป็นห้องเตรียมการทดลอง สำหรับเป็นที่เตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ในการทดลองแต่ละครั้งอาจจะเป็นเครื่องมือที่ประกอบเป็นพิเศษสำหรับการทดลองบางอย่างหรือสารเคมีบางอย่างราคาแพงที่ต้องการเตรียมไว้ให้นักศึกษาคนละเท่าๆกันในห้องเตรียมการทดลองจะมีโต๊ะสำหรับปฏิบัติการเคมีวางไว้กลางห้อง และมีชั้นวางของที่เก็บสารเคมี สารละลาย เครื่องแก้ว เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้อยู่เสมอไว้รอบๆห้อง ห้องนี้ควรติดต่อกับห้องปฏิบัติการทดลองได้สะดวก โดยมีเคาน์เตอร์กั้นเพื่อเป็นที่สำหรับแจกเครื่องมือหรือสารเคมีที่เตรียมไว้ให้นักศึกษาและขณะเดียวกันก็เป็นที่รับผลการทดลองของนักศึกษา เมื่อได้ทดลองเสร็จแล้ว จากห้องเตรียมการทดลองนี้ควรติดต่อกับห้องเก็บเคมีภัณฑ์และห้องเก็บสารเคมีรวมได้สะดวกเช่นกัน ขนาดของห้องที่พอเหมาะคิดประมาณ 20% ของห้องปฏิบัติการในห้องนี้จะมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน เช่นอ่างน้ำล้างมือ ท่อน้ำ ท่อแก๊ส และปลั๊กไฟ มีที่เก็บชั้นหนังสืออ้างอิง ห้องเตรียมการนี้ใช้เป็นห้องเตรียมการสอนของอาจารย์ด้วย โดยแบ่งออกไปอีกส่วนหนึ่ง และเพื่อความสะดวกในการขนส่งเครื่องมือ เครื่องใช้สารเคมีต่างๆ จึงควรมีทางเข้าออกติดต่อกับทางเดินภายในอาคารได้สะดวก

นอกจากนี้การมีห้องชีวสารเคมี ใช้เป็นที่ซึ่งสารเคมีที่ต้องการความละเอียดอาจแตกเป็นห้องต่างหาก หรือ แบ่งไว้ในห้องเตรียมการ เพื่อให้นักศึกษามาใช้ได้สะดวก และเพื่อป้องกันความผิดพลาด เครื่องชั่งควรตั้งอยู่บนแท่นอิสระและควรเป็นห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิความชื้นคงที่

องค์ประกอบโดยทั่วไปของห้องเตรียมปฏิบัติการ ประกอบด้วย

1. โต๊ะเตรียมปฏิบัติการ (3.00x0.90 หรือ 1.50x2.50) ประกอบด้วยชั้นวางของอ่างล้างและสิ่งบิการต่างๆ
2. ตู้ดูดควัน
3. เครื่องชั่ง ตู้อบขนาดเล็ก และแท่นวางตู้อบ
4. โต๊ะสันดาป โต๊ะทำงานแก้ว
5. เครื่องมือยึดสำหรับไม้และงานโลหะ
6. ห้องสำหรับรถเข็นและที่เก็บรถเข็น
7. ตู้เก็บอุปกรณ์-วัสดุโลหะ
8. ตู้พยาบาลและเครื่องดับเพลิง
9. พื้นที่เปลี่ยนเครื่องแต่งตัว
10. ตู้เย็น
11. โต๊ะทำงานและล็อกเกอร์
12. ส่วนเก็บสาร
    - ส่วนเก็บวัสดุขยายตัว
    - ส่วนเก็บอุปกรณ์ทั่วไป
    - ส่วนเก็บสารเคมีอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดขนาดจองโต๊ะปฏิบัติการทดลองในการเรียนการสอน ขนาดเทียบกับนักศึกษา 1 คน

ปฏิบัติการชีววิทยาและแลปชีวเคมี	ขนาดโต๊ะ 1.735x0.686 ม.
ปฏิบัติการชีววิทยา	ขนาดโต๊ะ 1.676x0.838 ม.
ปฏิการเคมี	ขนาดโต๊ะ 1.753x0.685 ม.
ปฏิบัติการทั่วๆไป	ขนาดโต๊ะ 1.220x0.685 ม.

8. **ห้องปฏิบัติการวิจัย**

ปฏิบัติการวิจัย เป็นห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการค้นคว้า และการคิดค้นหรือเพื่อการทดสอบบางสิ่งบางอย่างสำหรับภาควิชาต่างๆ ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่ หรืออาจารย์เป็นผู้ทำหน้าที่ในการปฏิบัติการซึ่งเป็นสิ่งที่นอกเหนือจากการสอนนักศึกษา แต่จะใช้เพื่อทำการค้นคว้า และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ก่อนที่จะนำไปทำการสอน หรือเพื่อการเผยแพร่ ความก้าวหน้า และความรู้ใหม่ๆห้องปฏิบัติการวิจัยนี้ควรจัดให้มีภาควิชาละห้องหรือห้องปฏิบัติการละห้องก็ได้

ลักษณะของการค้นคว้าและวิจัย แบ่งระดับ และประเภทออกเป็น 4 แบบ (เพื่อการกำหนดการออกแบบปฏิบัติการวิจัย) คือ

1. A. BENOH SCAL LABORATORIES เป็นการกำหนดโดยการใช้โต๊ะเป็นหลักในการทำห้องปฏิบัติการมีการกำหนดขนาดของโต๊ะ รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆเช่น ตู้เย็น
   B. PILOT SCALE
   C. FACTORY SCALE ส่วนมากมักใช้เครื่องมือขนาดใหญ่และมีการทดลองที่พิเศษเฉพาะอย่าง
2. A. แบบเปียกด้านเคมี
   B. แบบแห้งฟิสิกส์
3. A. แบบการปฏิบัติการเป็นประจำ เช่น การควบคุมและการตวจสอบคุณภาพหรือการตรวจการปฏิบัติการทั่วไป
   B. RESEARCH สำหรับการศึกษาค้นคว้า
   C. TEACHING ใช้ในการสอนโดยทั่วไปและสำหรับนักศึกษาปริญญาโท-เอก
4. A. เคมี
   B. ฟิสิกส์
   C. ชีววิทยา
   D. อื่นๆ

โต๊ะปฏิบัติการในห้อง LAB วิจัย ขนาดความยาวของโต๊ะ แบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1. *LONG ใช้ในการทดลอง*

   ชีวเคมี ขนาด 3.00-4.00 ม. ต่อนักวิทยาศาสตร์ 1 คน

   เคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. MEDIM ใช้ในการทดลอง

เคมี

ชีวฟิสิกส์

สรีรวิทยา

พยาชีววิทยา

3. SHORT ใช้ในการทดลอง

พฤษาศาสตร์

ANIMAL SUBJICT ขนาด 2.10-3.70 ม. ต่อนักวิทยาศาสตร์ 1 คน

สัตว์วิทยา

9. **สิ่งอำนวยความสะดวกพิเศษของปฏิบัติการวิจัย**

1. ห้องเย็น มักใช้ในงานปฏิบัติการประจำ คือชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ อุณหภูมิของห้องเป็นสิ่งสำคัญมาก และในกรณีที่มีการเปิดใช้บ่อยๆ จะต้องมีเครื่องมือในการควบคุม และในกรณีที่มีคนเข้าไปทำงานจะต้องมีระบบความปลอดภัยที่สามารถเปิดได้จากภายใน
2. COLD LABORATORIES
3. *ห้องปราศจากเชื้อ ต้องมีระบบควบคุม และความชื้น และระบบปรับอากาศเพื่อป้องกันฝุ่น*
4. **ห้องมืด ส่วนมากใช้ในการอัดรูป**
5. การควบคุมในเรื่องของเสียงสะท้อน จำเป็นต้องมีการใช้วัสดุ ผนัง พื้น และเพดานที่มีประสิทธิภาพในการดูดเสียง และควบคุมเสียง
6. ระบบการควบคุมในการกำจัดและการระบายควัน สำหรับปฏิบัติการชีวและปฏิบัติการเคมี
7. CHROMOTOGRAPH ROOM
8. การกลั่นเคมีภัณฑ์ CHEMICAL DISTILLATIONA
9. การผลิตไอน้ำ STEAM PRODUCTIVE
10. *เครื่องมือหนัก*
11. เครื่องมือการผลิตการสั่นสะเทือน
12. SENSITIVE APPARATUS

หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการ

หลักการเลือกโต๊ะปฏิบัติการทดลอง เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของห้อง และการจัดการวางได้ **แบ่งแบบ**ต่างๆของโต๊ะปฏิบัติการออกเป็น

1. *ISLAND BENCHES*
2. PERIMETER BENCHES มีประโยชน์และเหมาะสมในการบริการ
3. FIEXIBLE ARRANEMENT มีประโยชน์และเหมาะสมในกรณี การทดลองในระบบต่างๆ และมีความคล่องตัวในการจัด ขนาดต่างๆตามจำนวน คือกลุ่มผู้ปฏิบัติการและ VOXYING SERVICE แต่อาจจะไม่เหมาะสมในเรื่องของการจัดระบบ และ KACLITUS SERVICE ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าถึงและการสัญจร

1. ห้องหรือส่วนต่างๆที่ควรอยู่ในชั้นล่าง ได้แก่ ห้องเครื่อง เรือนต้นไม้ โรงเลี้ยงสัตว์ทดลอง ห้องเก็บสารเคมี และเก็บสารละลาย ห้องเครื่องอุตสาหกรรม ส่วนอำนวย
2. ความกว้างของทางเดิน 2.00-2.50 ม. ขนาดที่เหมาะสม ที่ใช้กันทั่วไปคือ 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

เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก

1. ตู้ดูดควันหรือ LAMINOR FLOW CABINETS
2. อ่างล้างและภาชนะที่ทำให้สะเด็ดน้ำ
3. HOT AND COLD MINER TAB
4. กระดานชอลค์
5. PIN-UP BOARD

ห้องเก็บของ

ห้องเก็บของแบ่งตามลักษณะการใช้งานต่างๆคือ

1. ห้องเก็บของกลางอยู่ในส่วนใช้ร่วมกันทั้งคณะประกอบด้วย
   - อุปกรณ์ในการทดลอง
   - ห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง
   - ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทั่วไป
   - ห้องเก็บอาหารสัตว์ทดลอง

ห้องนี้เป็นห้องที่ใช้เก็บสารเคมี และวัสดุในการทดลองทั้งหลาย รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์บางอย่าง

การบริหารในการเบิกจ่าย และเก็บวัสดุจึงจำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ และโต๊ะทำงานรวมและทั้งตู้เก็บของ

มีการแบ่งส่วนของที่เก็บของมีขนาดต่างๆกัน แล้วแต่ชนิดของที่จะเก็บ และตามขนาดขวดทดลอง โดยมากจะมี*ความกว้าง 0.30 ม. ซึ่งเป็นขนาดเล็กที่สุด และมีขนาด 0.40 ถึง 0.45 ม. สำหรับวางขวดขนาดใหญ่ แต่ตู้บางตู้* จำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายได้

ช่องทางเดินระหว่างตู้เก็บของ และโต๊ะต่างๆประมาณ 1.00 ม. และในบางส่วนจำเป็นต้องมีทางเดินที่มากกว่านี้ และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้ด้วย ขนาดของตู้ควรเป็น 1.80 ม.

2. ที่ตั้งห้องเก็บของ มักติดกับห้องปฏิบัติการโดยทั่วไป และมีการใช้บ่อยไม่ว่าจะเป็นการเก็บสารเคมี หรืออุปกรณ์ในการทดลอง

3. ส่วนเก็บของในที่ทำงาน มักจะมีขนาดเล็กมีการใช้บ่อยมากที่สุด ได้มีการแบ่งขนาดและลักษณะการใช้งานออกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตู้ไต้โต๊ะและลิ้นชัก

- ที่เก็บขวดทดลอง ติดอยู่เหนือโต๊ะหรือบนโต๊ะ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 ก.ก./ตร.ม . พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็งกว้างไม่เกิน 0.90 ม.

- ตู้ติดผนังและหิ้งอื่นๆใช้ติดเหนือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลองหรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

10. ห้องเก็บเครื่องมือทดลอง

เครื่องมือทดลองพวกหลอดแก้ว โถและกล้องจุลทรรศ์ รวมทั้งเครื่องชั่ง และเครื่องมือปฏิบัติการทางฟิสิกส์ *ต่างๆเช่นเครื่องมือวิเคราะห์ต่างๆ ขนาดความยาวของโต๊ะ 0.75-0.90 ม. ขนาดความกว้างของห้องมักขึ้นอยู่กับขนาด* ของโต๊ะประมาณ 0.60 ม. รวมกับบริเวณที่ตั้งเก้าอี้และทางเดิน และในการเก็บรักษาอุปกรณ์ และเครื่องมือบางชนิดจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แต่เครื่องมือบางอย่างไม่มีความจำเป็นซึ่งอาจจะไปเก็บอยู่ในห้องเก็บของแบบธรรมดา และจะมีห้องเก็บเครื่องมือทดสอบแยกออกมาโดยเฉพาะ ฉะนั้นห้องนี้ส่วนมากจึงมักมีระบบปรับอากาศ และการระบายอากาศที่ดี

11. HOT ROOM

ขนาดของห้องมักขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แตกต่างกันไป ประกอบด้วยโต๊ะทำงานและชั้นวางของ ขนาดความลึกของชั้นประมาณ 40-50 ซ.ม. ในการออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงความหนาของพื้นผนังและเพดานจำเป็น *ต้องมีวัสดุในการป้องกันที่ดี และมีความหนาพอสมควร*

12. COLD ROOM

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

การออกแบบจึงจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนและการป้องกันไฟ ซึ่งความหนาของการป้องกันไฟ ไม้ต่ำกว่า 25 ซ.ม.

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจให้เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือโต๊ะควรให้มีทางเดินที่พอเพียง และสามารถใช้รถเข็นงานเข้าไปได้โดยสะดวก

การกำหนดที่ตั้งของห้องเครื่องที่ดีควรอยู่เหนือห้องเย็น ซึ่งมีบริเวณที่ว่างๆรอบเครื่อง เพื่อใช้ในการตรวจสอบบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้

ภายในห้องเย็น ควรมีระบบปรับความเย็น และระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

13. ห้องล้างเครื่องมือกลาง

ขนาดของห้องขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณของเครื่องมือที่จะล้าง และประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการ คือ อ่างล้างขนาดใหญ่ ทำด้วยเหล็กสแตนเลสหรือในบางกรณี อาจใช้เครื่องล้างสำหรับ *ภาชนะบางอย่างได้*

ความต้องการพื้นบริเวณรอบๆเพื่อสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษา และมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการขนอุปกรณ์ และภาชนะที่จะล้าง

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เครื่องม้อทำให้แห้ง และอบความร้อน โต๊ะอุปกรณ์หรือเครื่องมือในการเช็ด และทำความสะอาด ห้องนี้ควรมีการระบายอากาศที่ดี ความกว้างประตูอย่างน้อย 1.35 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ห้องสัมมนา

การกำหนดขนาดของห้องสัมนา ควรให้พอเพียงกับขนาดที่มากที่สุดของผู้ใช้ที่สามารถเข้ามาใช้รวมกันได้ ครั้งหนึ่ง อุปกรณ์ประกอบคือ กระดานชอลค์และจอภาพยนตร์ มักติดอยู่กับผนังด้านใดด้านหนึ่งซึ่งสามารถใช้ในการฉายสไลส์และภาพยนต์ได้ ฉะนั้นจึงเป็นห้องปรับอากาศและระบายอากาศและระบายอากาศที่ดี

15. ห้องสำหรับช่างเทคนิค

พื้นที่ต้องพอสำหรับโต๊ะทำงาน 1 ตัว และเก้าอี้โต๊ะวางของขนาดยาวประมาณ 1.80 ม. และพื้นที่สำหรับผู้มาติดต่อประมาณ 2 คน และบริเวณที่เก็บของเล็กๆน้อยๆขนาดของห้องประมาณ 7.5 ตร.ม.

16. ห้องปฏิบัติการแบบยืดหยุ่นและเพื่อการขยายตัว

ในการออกแบบอาคารประเภทปฏิบัติการนั้นสถาปนิกควรพยายามที่จะออกแบบระบบหรือการจัดวาง ผังต่างๆให้สามารถมีการปรับปรุง หรือขยายตัวได้ ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต หรือในกรณีที่จะต้องเพิ่มส่วนปฏิบัติการทั่วไป ซึ่งสิ่งสำคัญในการประสานกันระหว่างส่วนต่างๆเหล่านี้สถานที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้ร่วมกันได้ เช่นการออกแบบ ปฏิบัติการชีวะ ซึ่งสามารถใช้สิ่งที่อำนวยความสะดวกร่วมกันได้ (PLANNING THE LABORATORY COMPLEX) และในบางกรณีสามารถขยายพื้นที่ร่วมกันได้

ระบบในการขยายตัว และปรับปรุง ห้องปฏิบัติการในวิทยาลัยได้มีการศึกษาโดยกลุ่มสถาปนิก ชิคาโก หรือ *SKIDMOU,OWINGS AND MERILL ได้มีการเปรียบเทียบลักษณะของห้องปฏิบัติการต่างๆรวมทั้งแนวทางในการ*ขยายตัวไว้ด้วย

ส่วนประกอบห้องปฏิบัติการนั้นได้มีการแบ่งพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ๆได้ 4 ส่วนคือ

1. บริเวณส่วนปฏิบัติการวิจัย
2. บริเวณส่วนสำนักงาน
3. บริเวณส่วนสนับสนุนในการอำนวย
4. บริเวณส่วนบริการสิ่งอำนวยความสะดวก

ในการออกแบบผังแม่บทจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบ เพื่อสำหรับองค์ประกอบเหล่านี้ด้วย และเพื่อให้มี*ความสัมพันธ์กับส่วนขยายอื่นๆด้วย ส่วนวิจัยนับว่าเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติการ ซึ่งแยกออกมา และนับเป็นส่วน*หนึ่งของการบริการการปฏิบัติการ ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่ของห้องปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย โต๊ะทำงานทำการทดลอง และเครื่องมือในการทดลองต่างๆมากมาย รวมทั้งระบบการควบคุมสภาพแวดล้อมมีการควบคุมอุณหภูมิและการปรับอากาศรวมทั้งความชื้นด้วย ซึ่งในลักษณะของการใช้งานนั้นก็มักจะเป็นการทดลองเพื่อการค้นคว้าหรือการทดลองและการเตรียมการประชุมหรือการปรึกษาหารือ อาจจะเป็นในบางกรณีฉะนั้นจึงควรมีห้องประชุมหรือสัมมนาขนาดเล็กติดกับห้องวิจัย ปัจจัยในการก่อสร้างในการออกแบบโครงสร้างให้ได้ดี และประหยัดนั้นก็มักจะขัดแย้งกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติการ เพราะองค์ประกอบในห้องปฏิบัติการนั้นต่างมีมากมาย โต๊ะทดลองการใช้ระบบท่อต่างๆที่พิเศษออกไปจากธรรมดา รวมทั้งระบบการปรับอากาศ พื้นที่โต๊ะทำงานรวมทั้งพื้นที่ในการทำงาน*ลักษณะต่างๆ ห้องปฏิบัติการที่จำเป็นต้องมีโต๊ะปฏิบัติการทดลอง และโต๊ะทำงานก็จำเป็นจะต้องเป็นห้องใหญ่ ห้อง*วิจัย ห้องพักครู หรือ ห้องสัมมนา ก็มีความจำเป็นในพื้นที่ที่เล็กกว่า ฉะนั้นในการออกแบบจริง จึงควรได้มีการจัดกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือจัดหมวดหมู่ของประโยชน์ใช้สอย และการต้องการเนื้อที่เพื่อที่จะจัดระบบ และการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสม

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

หลักในกาออกแบบอุปกรณ์ และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง คือ

1. ขนาดที่เหมาะสมให้ความสะดวกสะบาย และปลอดภัยในการทำงานและสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการปฏิบัติการได้
2. การออกแบบขนาดที่เหมาะสมในการปฏิบัติการแต่ละแบบและการใช้งาน
3. การเลือกวัสดุในการทำแบบให้มีประสิทธิภาพทนสารละลายและกรดได้

1. พื้น

ชนิดของพื้นในห้องปฏิบัติการ ควรจะมีคุณสมบัติที่ใช้ได้ทนตทานและง่ายในการบำรุงรักษาแต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีความสามารถพิเศษในการทนสารเคมี ซึ่งจะเป็นตัวทำลายแต่ก็สามารถที่จะล้าง หรือทำความสะอาดได้ง่าย การออกแบบนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับแลปเพราะเป็นอันตรายเกี่ยวกับเรื่องรอยต่อต่างๆจึงจำเป็นต้องมีได้แก่ รูร้อยท่อ ซึ่งเป็นส่วนบริการสำหรับโต๊ะทดลองแบบเกาะไม่ว่าจะเป็นท่อน้ำ ท่อแก๊ส ท่อน้ำทิ้งหรือท่อสายไฟฟ้า ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะพิถีพิถันในการออกแบบซึ่องหรือรอยต่อสำหรับพื้นหรือเพดานและตามช่องต่างๆ

ในการทำพื้นที่ได้ผลนั้นส่วนมากจะใช้แผ่น พี.วี.ซี. มาทำเป็นกรอบและต่อๆกันโดย การเชื่อมซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้มีการปรับปรุงการเชียนแบบนี้ให้มีประสิทธิภาพและคุณสมบัติในการตัดได้เป็นอย่างดี และนอกจากจะใช้แผ่น พี.วี.ซี. แล้วปัจจุบันยังสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ในการปูพื้นได้หลายอย่าง เช่น กระเบื้องทนไฟ *กระเบื้องเคลือบ แอสฟัสท์ซีเมนต์* ฯลฯ

2. พื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการ

วัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการทดลองส่วนมากจะเป็นไม้แผ่นหนาๆปัจจุบันการใช้ไม้แผ่นในการทำผิวโต๊ะมักจะไม่นิยมกัน เพราะมีราคาแพงและหายาก จึงใช้แผ่นบางลงหรือใช้ไม้อัดแล้วปูด้วยวัสดุประเภทพลาสติก ซึ่งมีความสามารถในการทนต่อกรด และป้องกันสารเคมีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และมักนิยมนำไปใช้กันในบริเวณที่ต้องการทำให้สะอาดมากๆ

แผ่น ASBESTOS CENCUT (หนา 3มม.) สามารถนำไปใช้แทนกันได้ในบางกรณีซึ่งมีความสามารถในการทนสารเคมีได้บางชนิดตามสภาพการใช้งาน พวก LIONOLEUM ก็สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพสำหรับเป็นวัสดุปูผิว เช่นในการปฏิบัติการฟิสิกส์ และห้องเครื่องมือพิเศษต่างๆ รวมทั้งบางครั้งก็สามารถใช้ในปฏิบัติการเคมีได้เช่นกัน ซึ่ง LIONOLEUM เป็นวัสดุราคาถูกกว่า และสามารถหาได้ง่าย เช่นเดียวกับวัสดุพวก พี.ซี.วี. กระเบื้องเคลือบ กระเบื้องทนไฟ เหล็กสเตนเลส ที่ใช้กับพื้นก็สามารถนำมาเป็นวัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการได้

3. ผนังและเพดาน

ผนังและเพดานอาจจะไม่มีความสำคัญมากเท่าไรและไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุหรือผิวชนิดพิเศษแต่อย่างใด แต่พวกสีที่ทาควรมีคุณภาพดี และสามารถป้องกันรอบคาบหรือความสกปรก และสามารถทำความสะอาดได้ง่ายสีที่ทาควรเป็นสีพลาสติกหรืออาจเป็นการพ่นก็ได้ (พจน์ สุยะสินธ์ 2529:89-130)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ เป็นพื้นที่ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข ลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่กรมวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นอาคารทำการต่าง ๆ ของ กรม ฯ และพื้นที่โล่งสำหรับการขยายตัวในอนาคต บริเวณที่ตั้งโครงการอยู่ห่างจากทางด้าน ถนน งามวงค์วาน ประมาณ 4 กิโลเมตร

ส่วนบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการส่วนใหญ่จะเป็นที่ว่างโล่งและบ้านพักคนงานก่อสร้าง ซึ่งพื้นที่โครงการมีลักษณะดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	อาคารสัตว์ทดลอง
ทิศตะวันตก	ติดกับ	โรงสัตว์เลี้ยง โรงเก็บขยะ ห้องเครื่องบำบัดน้ำเสีย และบ่อบำบัดน้ำเสีย
ทิศตะวันออก	ติดกับ	แนวลำคลอง
ทิศใต้	ติดกับ	อาคารทดสอบ และพัฒนาเครื่องเคมี

รูปที่ 3.7 พื้นที่โครงการด้านทิศเหนือ

รูปที่ 3.8 พื้นที่โครงการด้านทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 พื้นที่โครงการด้านทิศตะวันออก

รูปที่ 3.10 พื้นที่โครงการด้านทิศใต้

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ทิศทางแดดลม

ในการวางผังอาคารได้วางตำแหน่งตั้งอาคาร โดยคำนึงทิศทางของกระแสลมซึ่งจะมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการใช้สอยของโครงการ ว่าควรวางไว้ตำแหน่งใดจึงจะเหมาะสม

มุมมองอาคารที่ดี

มุมมองอาคารที่ดีนั้น ต้องมีจุดดึงดูดสายตา คือเป็นจุดเด่น เป็นเส้นทางหลักที่ผู้คนเข้ามาใช้โครงการสามารถมองเห็นอาคารได้ง่าย และมีความเด่นสง่าสะดุดตาแก่ผู้พบเห็นโดยทันที

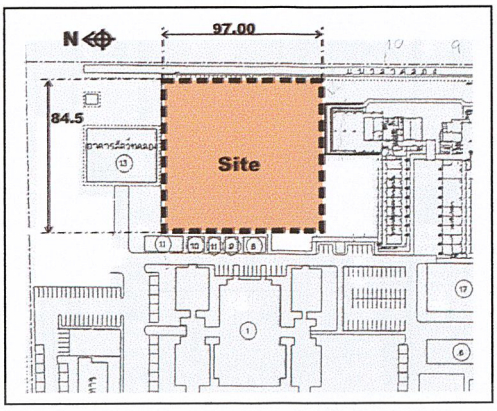
การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งเทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ซึ่งสามารถเข้าได้จากถนนเส้นหลักทั้ง 2 ทางคือ ถนนติวานนท์ และถนนงามวงค์วาน

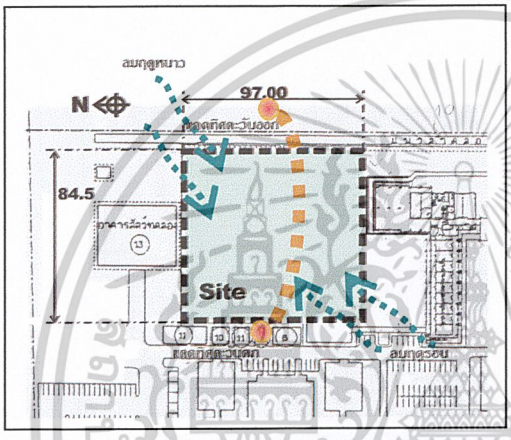
ผลกระทบต่อสภาพข้างเคียง

ในการดำเนินโครงการ จะมีผลกระทบที่เกิดขึ้นคือ ต้องรื้อถ่อนอาคารพ่นยาของกรมวิทย์ฯ แล้วสร้างใหม่โดยใช้งบประมาณ 10 ล้านบาท

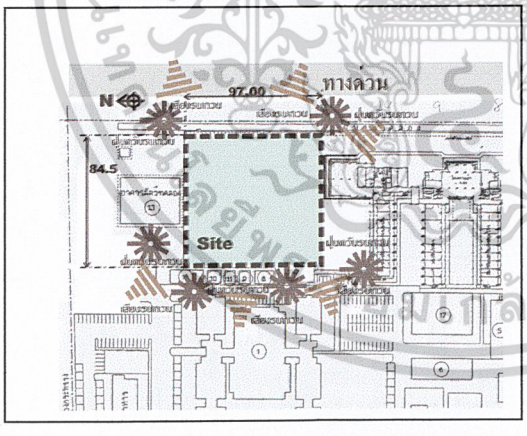
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



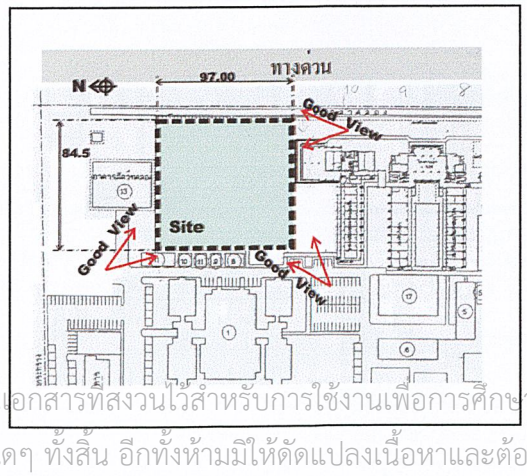
รูปที่ 3.11 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการซึ่งมีขนาด 8,196.5 ตารางเมตร



รูปที่ 3.12 การวิเคราะห์ทิศทางแดด และทิศทางลม



รูปที่ 3.13 การวิเคราะห์ทิศทางฝุ่น และเสียง



รูปที่ 3.14 การวิเคราะห์มุมมองที่ดีของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

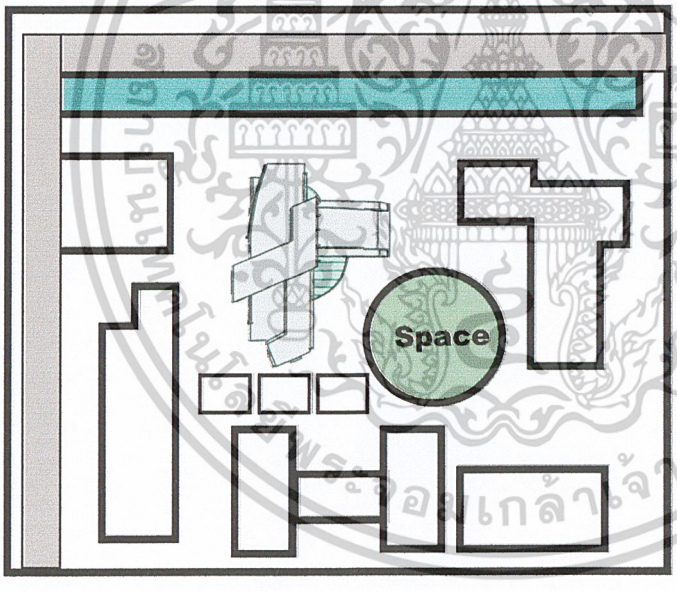
การออกแบบ

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

4.1.1 แนวความคิดในการวางผังอาคาร / การจัดกลุ่มอาคาร

จากการศึกษาแนวความคิดในการออกแบบอาคารขึ้นมาใหม่ ในกลุ่มเดิมที่มีอยู่แล้วนั้นต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยร่วมกัน โดยการจัดวางอาคาร ที่ก่อให้เกิดเป็น Open Space ตรงกลางสำหรับให้เกิดความร่มรื่น บรรยากาศที่ดีและสามารถเดินเชื่อมต่อกันได้ตลอด

นอกจากนี้ การออกแบบอาคารนั้นต้องยังรูปแบบที่สามารถสื่อถึงความเป็นรูปทรงและลักษณะอาคารในกลุ่มเดียวกันอยู่ ซึ่งจะแสดงการเคารพต่อบริบทอาคารข้างเคียงอยู่



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะการวางอาคาร และรูปทรงของอาคารอบ ๆ

4.1.2 แนวความคิดด้านที่ตั้งอาคาร

เพื่อให้การออกแบบอาคาร โดยการคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน และการใช้แสงธรรมชาติมากที่สุด ดังนั้นจึงพิจารณาถึงแนวทางการวางอาคารให้ถูกต้องตั้งแต่เบื้องต้น

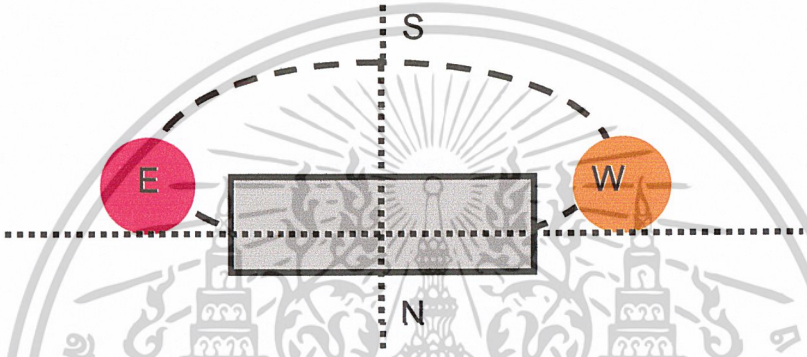
เมื่อพิจารณาจากที่ตั้งโครงการ ทิศเหนือจะตั้งฉากกับที่ตั้งโครงการ จึงควรวางอาคาร ในแนวยาวและให้ด้านแคบของอาคารอยู่ในทิศตะวันออก – ตะวันตก โดยออกแบบให้ด้านทิศเหนือ – ทิศใต้ได้รับแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติอย่างเต็มที่ ส่วนด้านแคบของอาคารอยู่ในทิศตะวันออก – ตะวันตกเปิดช่องรับแสงบางส่วนร่วมกับการใช้อุปกรณ์บังแสง เพื่อลดรังสีความร้อน และความเข้มของแสงเป็นการประหยัดพลังงาน

การวางอาคารในลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นการวางอาคารอยู่ในแนวพัดของลมธรรมชาติประจำฤดู ทำให้อาคารได้รับลมธรรมชาติเต็มที่ เกิดการถ่ายเทอากาศ ซึ่งสามารถจะออกแบบให้เกิดกระแสลมเย็นพัดแทนที่อากาศร้อนได้ เป็นการประหยัดพลังงานได้อีกส่วนหนึ่ง

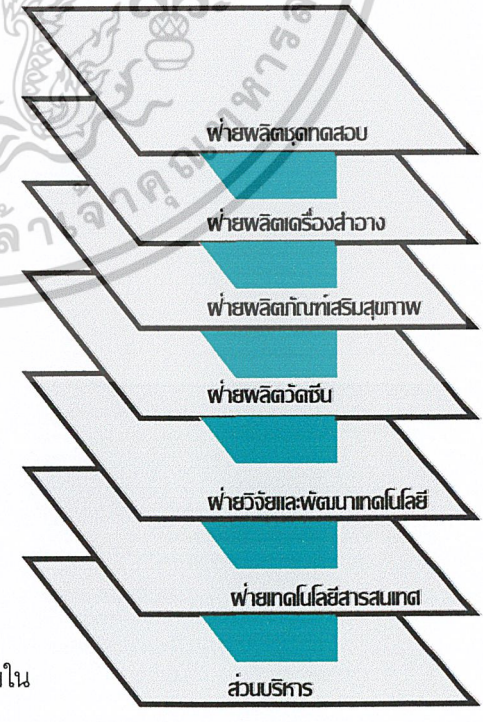
นอกจากการจัดวางอาคารให้ถูกต้องตามทิศทางของแดดและลมแล้ว การจัดให้มีภูมิทัศน์ที่ดี เช่นการปลูกต้นไม้ให้เกิดร่มเงา และความร่มรื่นสวยงาม ก็เป็นการลดความร้อนที่เกิดกับอาคารทำให้รอบบริเวณรอบโครงการ เกิดความร่มเย็น



รูปที่ 4.2 แสดงแนวความคิดในการวางอาคาร

4.1.3 แนวความคิดในด้านกิจกรรม

ภายในอาคารส่วนใหญ่เป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่มีแต่สารเคมีเมื่อมีการพักผ่อนจึงต้องการอากาศที่บริสุทธิ์จึงใช้ Space เชื่อมกันที่พักผ่อน และการทำงานในแต่ละฝ่าย ซึ่งภายในศูนย์จะมีลักษณะการควบคุมดูแลที่เป็นสัดเป็นส่วน ซึ่งได้แบ่งให้แต่ละฝ่ายแบ่งการทำงานแต่ละชั้นของตัวเองเพื่อให้ดูได้ง่าย ไม่ปะปนกันกับส่วนงานอื่นๆ

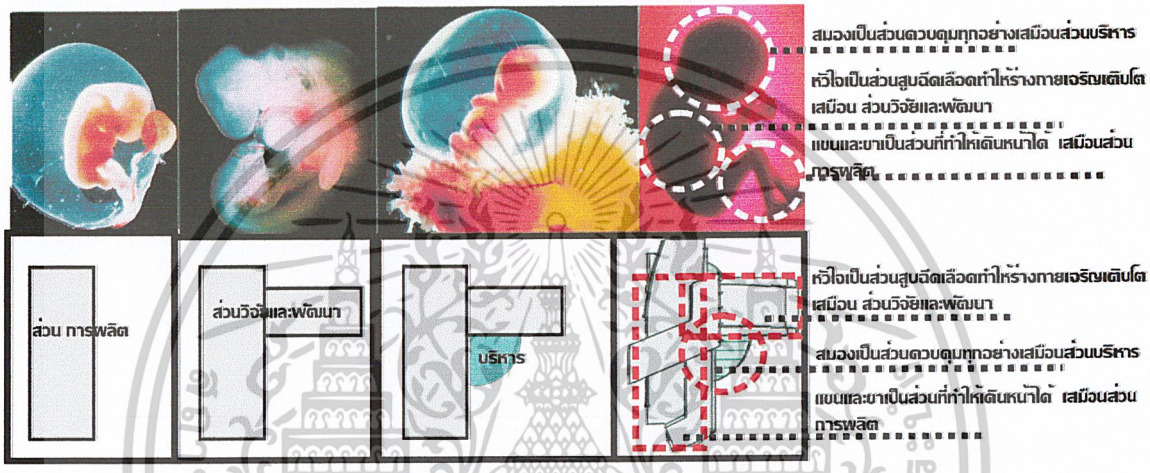


รูปที่ 4.3 แสดงแนวความคิดแบ่งการทำงานแต่ละชั้นภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

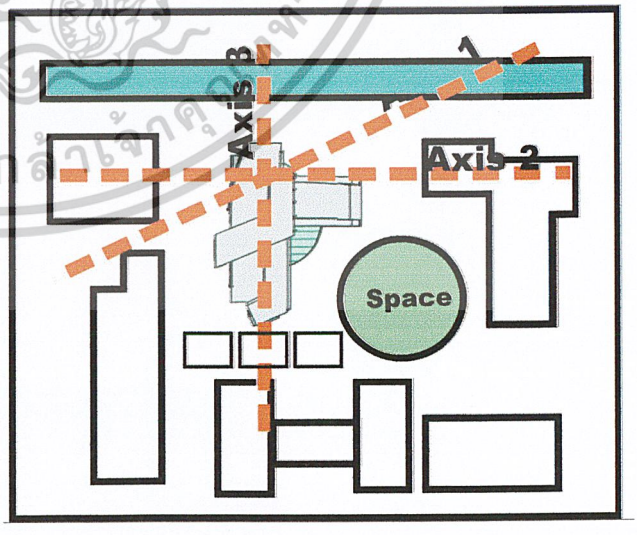
4.1.4 แนวความคิดในด้านรูปทรงอาคาร

ในการออกแบบอาคารนั้นได้มีการ Tran From รูปทรงที่คลี่คลายมาจากเด็กทารกเนื่องจากมีการพัฒนาส่วนต่างๆที่เหมือนกัน ซึ่งจะพัฒนาโครงการให้สมบูรณ์จะต้องมีส่วนต่างๆที่พร้อมจะทำงานเช่น ส่วนการผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม ส่วนบริหารจัดการ และส่วนวิจัยและพัฒนา ซึ่งเมื่อโครงการมีการทำงานได้ครบทุกส่วนแล้วจะทำให้นั้นมีประสิทธิ์ภาพ เหมือนเด็กทารก ที่เกิดมามีอวัยวะครบทุกส่วนทำให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์สามารถพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต เปรียบกับโครงการที่มีการพัฒนาคุณภาพที่ดีของชีวิตมุนษย์



รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะความเป็นมาของรูปทรงอาคาร

นอกจากนี้ในการออกแบบจึงใช้แนวแกนอาคารข้างเคียง มาช่วยกำหนดลักษณะของรูปทรงอาคารเพราะจากแนวความคิดด้านการวางผังจะกำหนดให้ตัวอาคารนั้นยังคงมีลักษณะใกล้เคียงกับอาคารรอบ ๆ อยู่โดยใช้แนวแกนที่ 1 มาจากทางด่านงามวงค์วาน และแนวแกนที่ 2 มาจากตึก 10 อาคารทดสอบเครื่องเคมีและแกนที่ 3 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์



รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะวางแนวตามเส้นแกนอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 ด้านความปลอดภัยและความสะดวก

1. จัดให้มีระบบป้องกันอัคคีภัยภายนอกอาคารที่มีประสิทธิภาพ การติดตั้งไฟฉุกเฉินในบริเวณที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อความปลอดภัย เช่น ทางเดินบันไดในกรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งรวมถึงการอกแบบให้มีบันไดหนีไฟที่ถูกต้องตามกฎหมาย

2. จัดให้มียามรักษาการณ์ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อดูแลความปลอดภัยบริเวณภายนอกโดยรอบอาคาร

3. การออกแบบให้มีการปิดกั้นส่วนต่าง ๆ ในเวลาที่ไม่มีการปฏิบัติงาน แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถเข้าไปใช้งานในส่วนอื่น ๆ ได้ โดยไม่เป็นการปิดกั้นดังกล่าวนั้น

4. การออกแบบโดยการแบ่งที่ว่างภายนอกระหว่างทางเดินคนกับถนน โดยใช้การแบ่งระดับเป็นตัวกำหนด Space ให้แยกขาดจากกัน แต่ก็ยังมีความสำพันธ์กัน

5. การออกแบบโดยใช้วัสดุทนไฟในการก่อสร้าง ตลอดจนวัสดุที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน

6. การออกแบบอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคารให้มีความชัดเจน ไม่ซ้อนเร้น หรือล่อแหลม ไม่มีส่วนอื่นใด ๆ อันก่อให้เกิดอันตรายจากการใช้งานและไม่เกิดความสับสนในการใช้งาน

4.1.6 *ด้านการใช้วัสดุ*

1. เลือกใช้วัสดุที่ประหยัดทั้งในด้านการก่อสร้างและการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับอาคารราชการ ตลอดจนอาคารสาธารณะทั่วไป ซึ่งปัญหาในเรื่องการบำรุงรักษาอาคารจะเป็นปัญหาที่สำคัญ

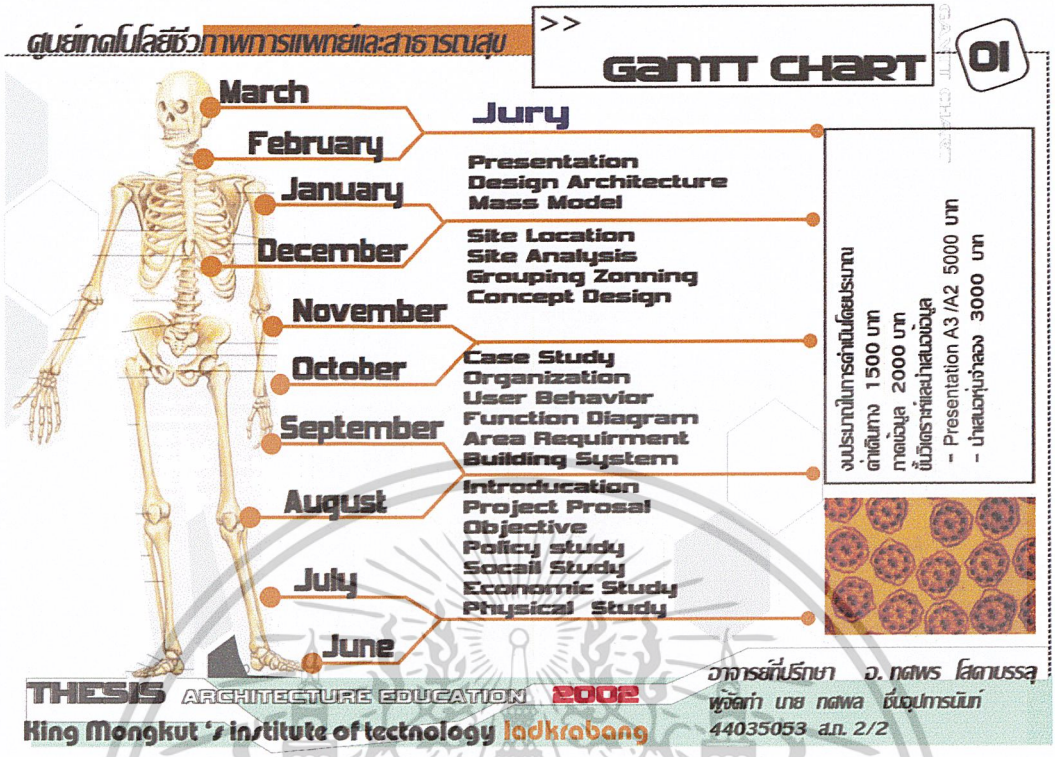
2. เน้นความแตกต่างของพื้นผิวภายนอก โดยใช้วัสดุต่างชนิดกัน หรือพื้นผิวต่างกัน

3. เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะประโยชน์ใช้สอย เช่น การเลือกใช้วัสดุดูดซับเสียงในห้องประชุม การเลือกใช้กระจกในส่วนของห้องสมุดเพื่อเพิ่มมุมมองแก่ห้องเรียน

4. การใช้วัสดุที่หาง่าย และเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในเมืองไทย มีความประหยัดทนทาน และการก่อสร้าง สามารถดำเนินการได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง



รูปที่4.6แสดง Gantt Chart

รูปที่ 4.7 แสดงความเป็นมาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่4.8แสดงเหตุผลในการนำเสนอปริญญานิพนธ์

รูปที่ 4.9 แสดงความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

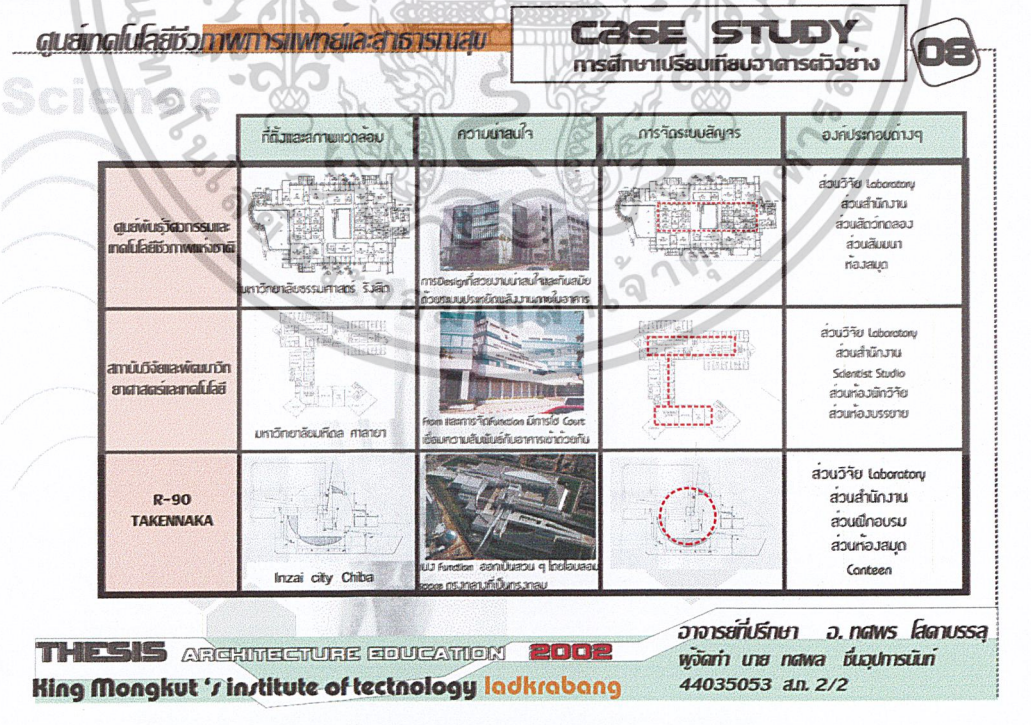
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่4.9แสดงความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

รูปที่ 4.10 แสดงความเป็นไปได้ด้านสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

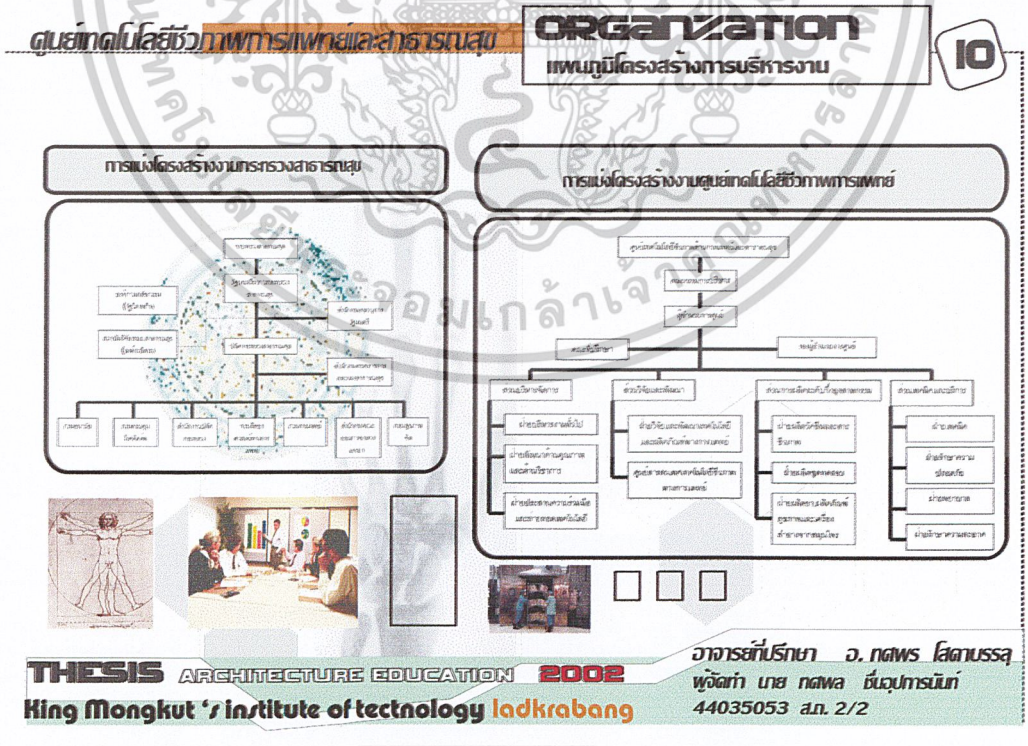
รูปที่4.11แสดงความเป็นไปได้ด้านกายภาพ



รูปที่ 4.12 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง

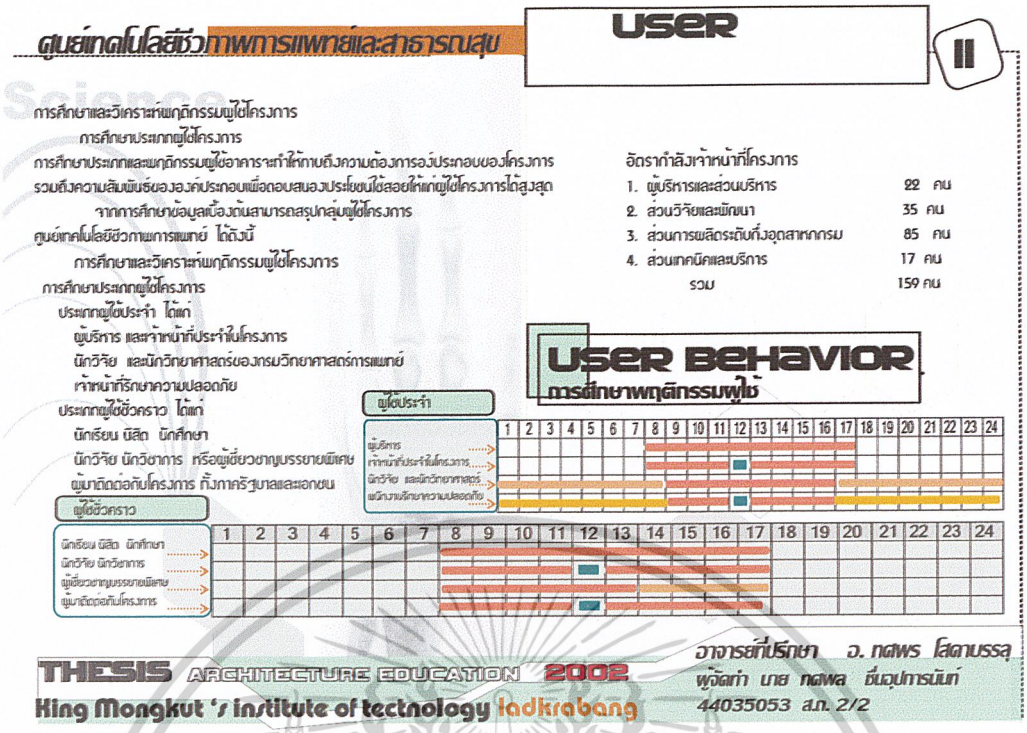
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่4.13แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง



รูปที่ 4.14 แสดงโครงสร้างการบริหารงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

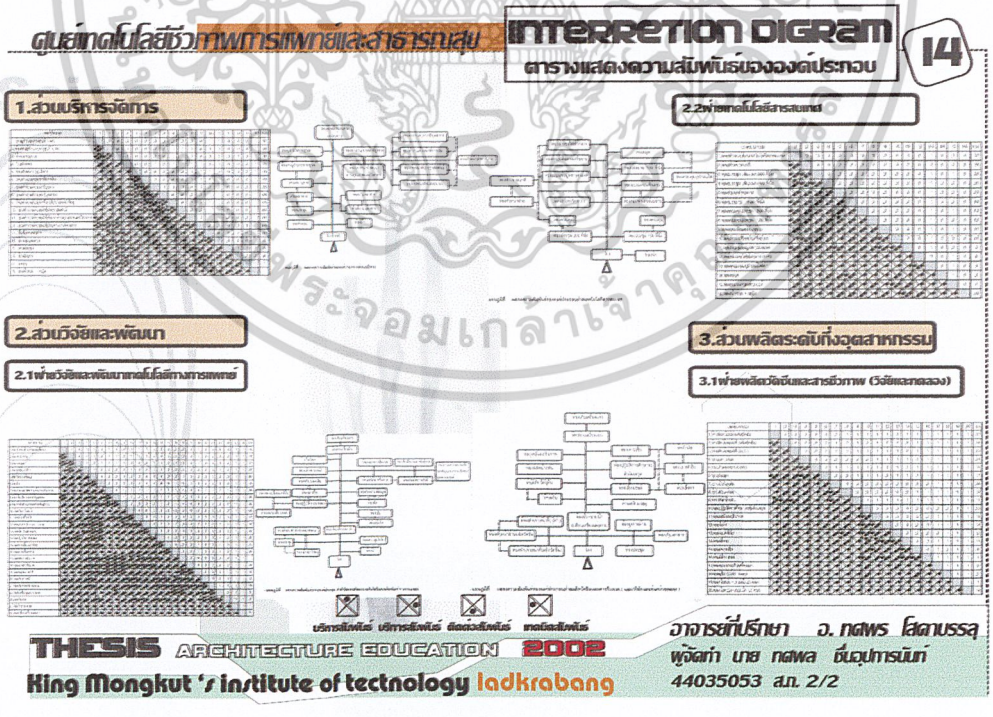


รูปที่4.15แสดงการศึกษาผู้ใช้โครงการ

รูปที่ 4.16 แสดงองค์ประกอบของโครงการ

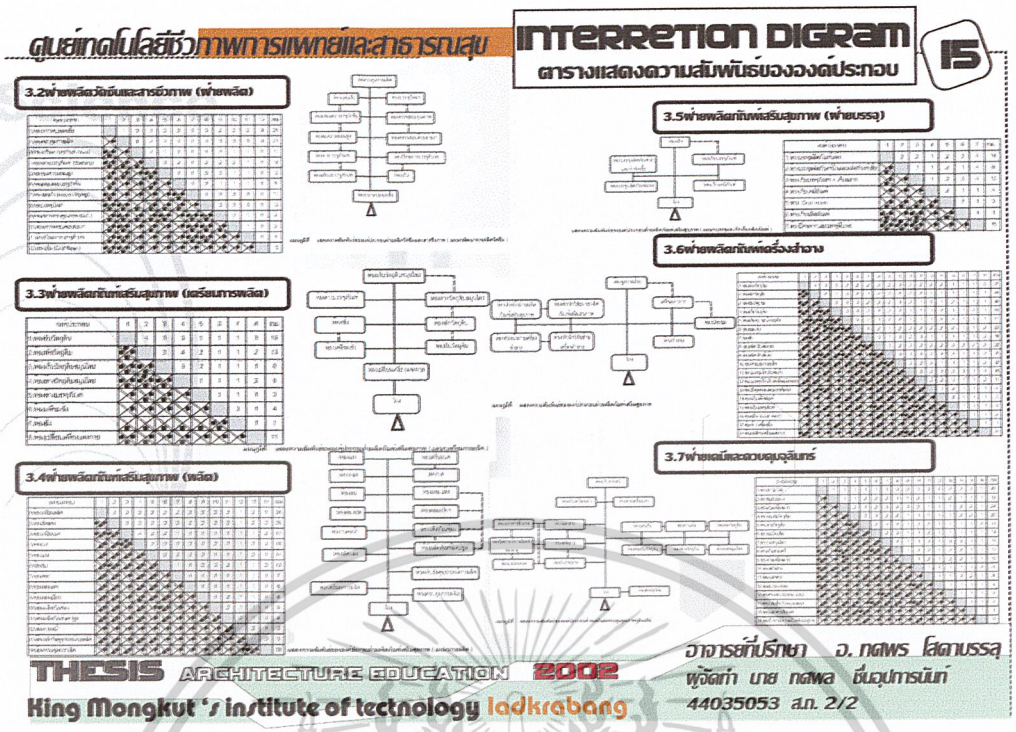
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่4.17แสดงองค์ประกอบของโครงการ

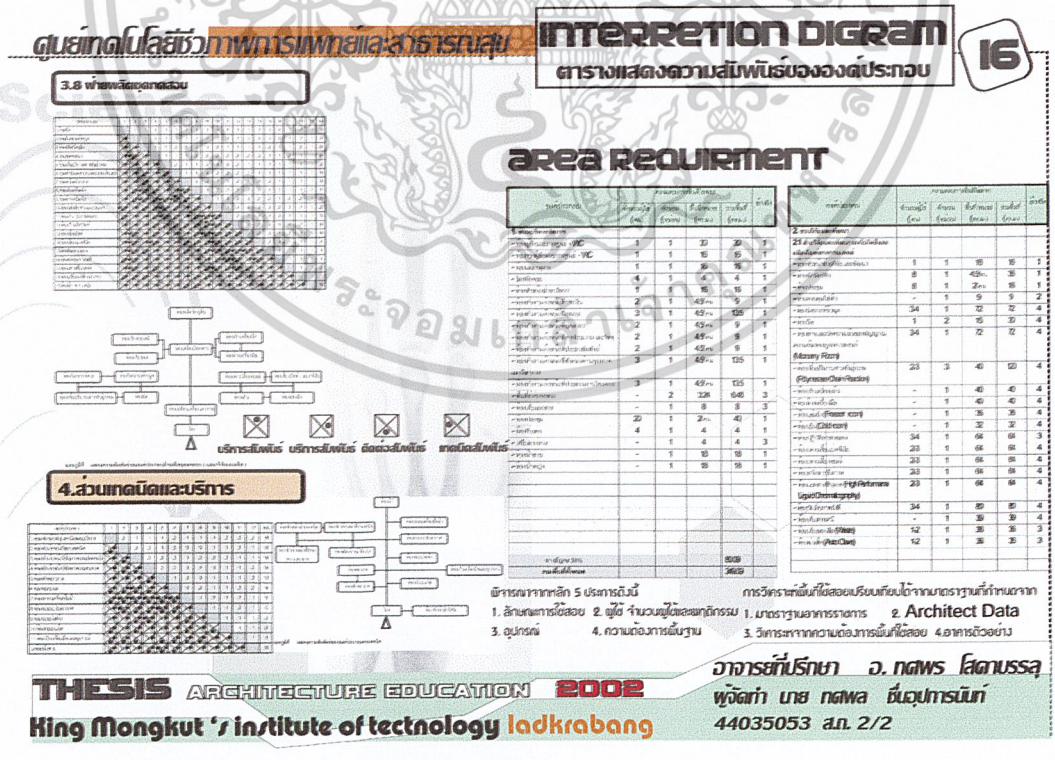


รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

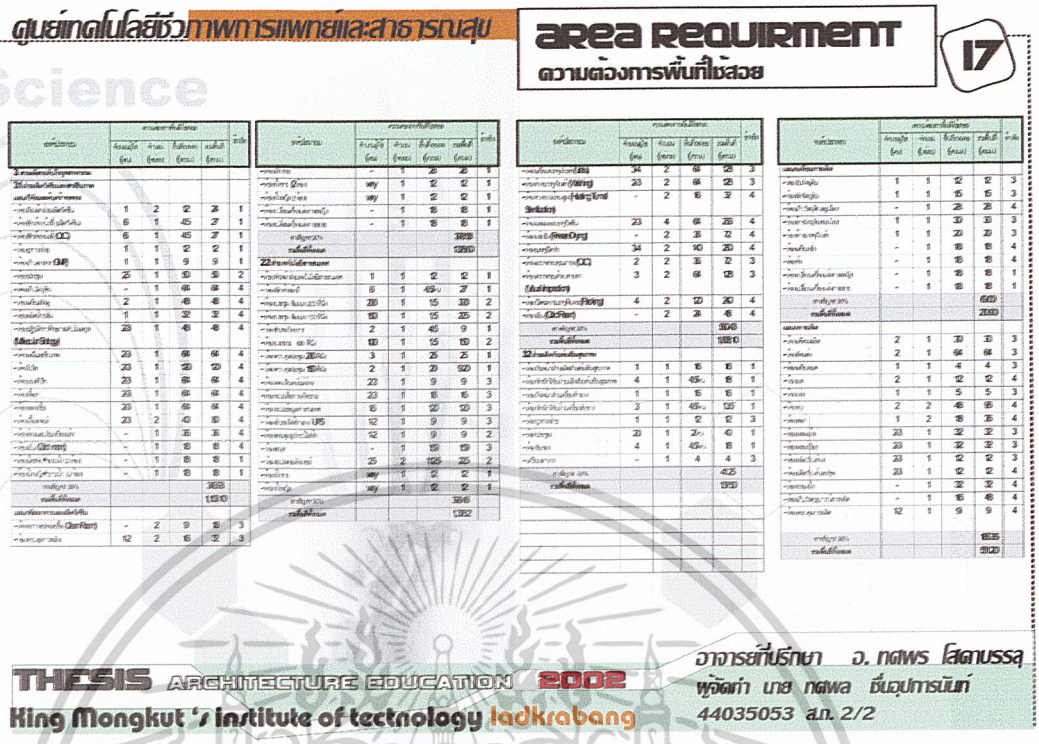


รูปที่4.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

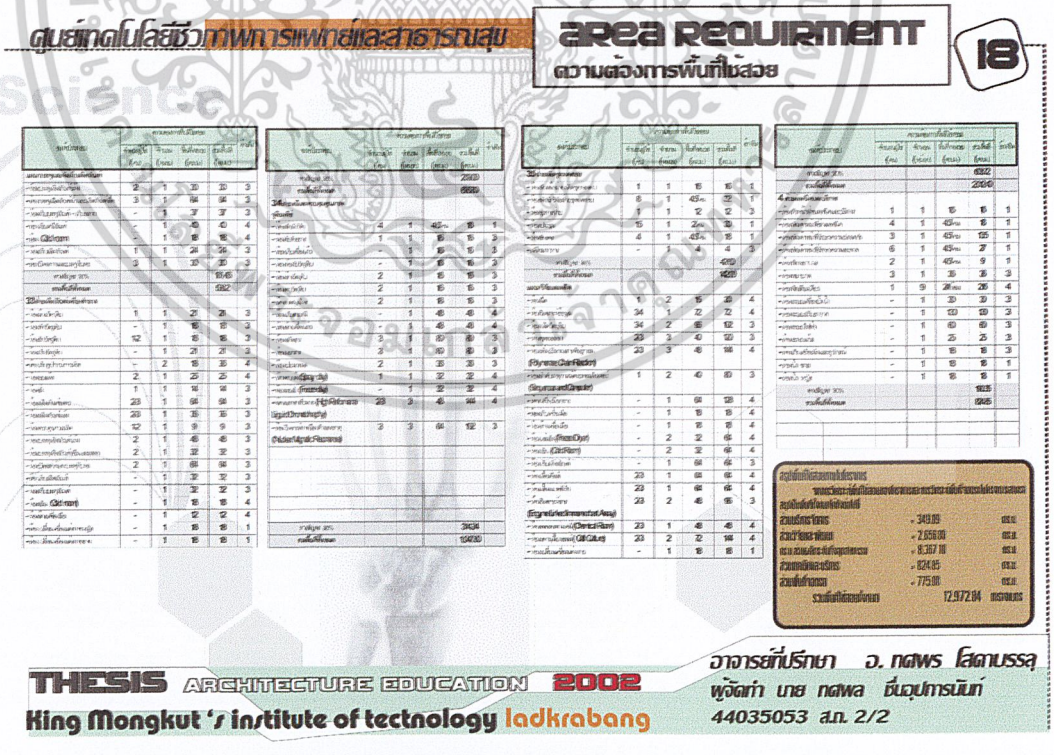


รูปที่4. 20 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

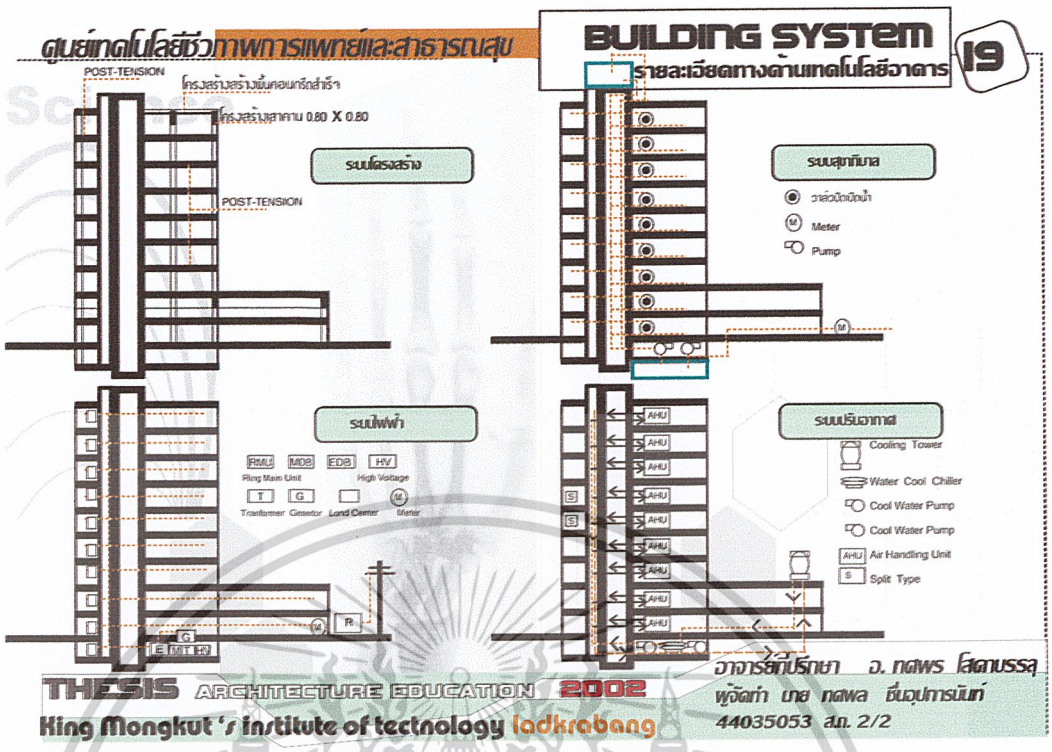


รูปที่4.21 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอย

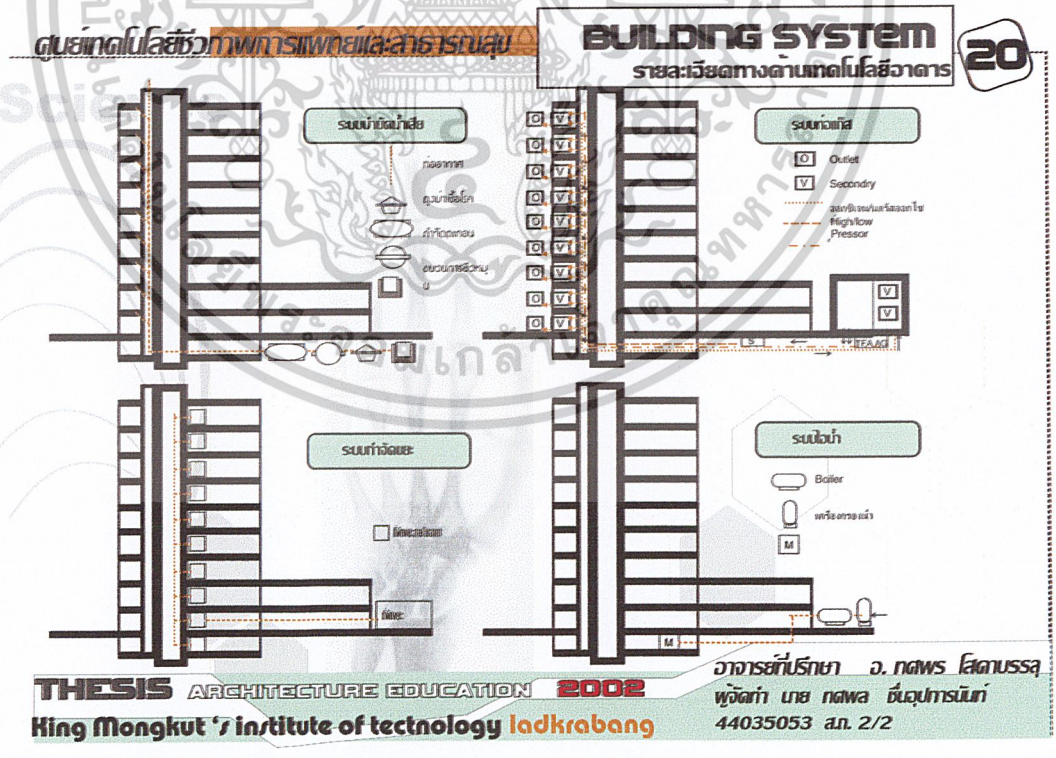


รูปที่4. 22 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

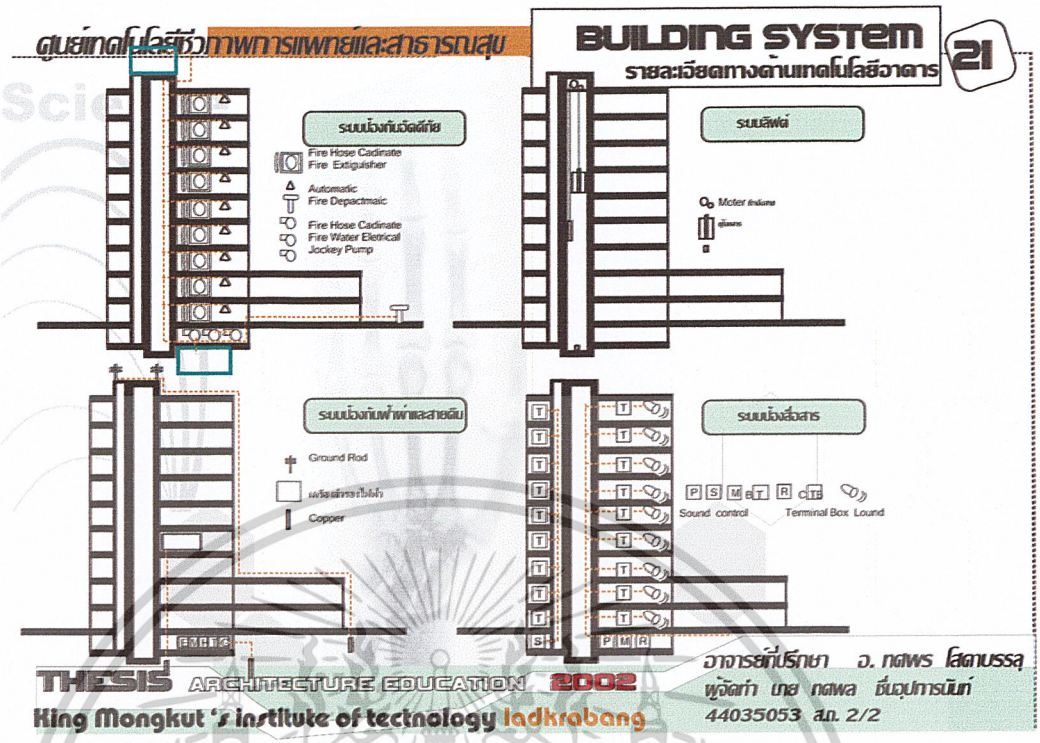


รูปที่ 4.23 แสดงงานระบบภายในโครงการ

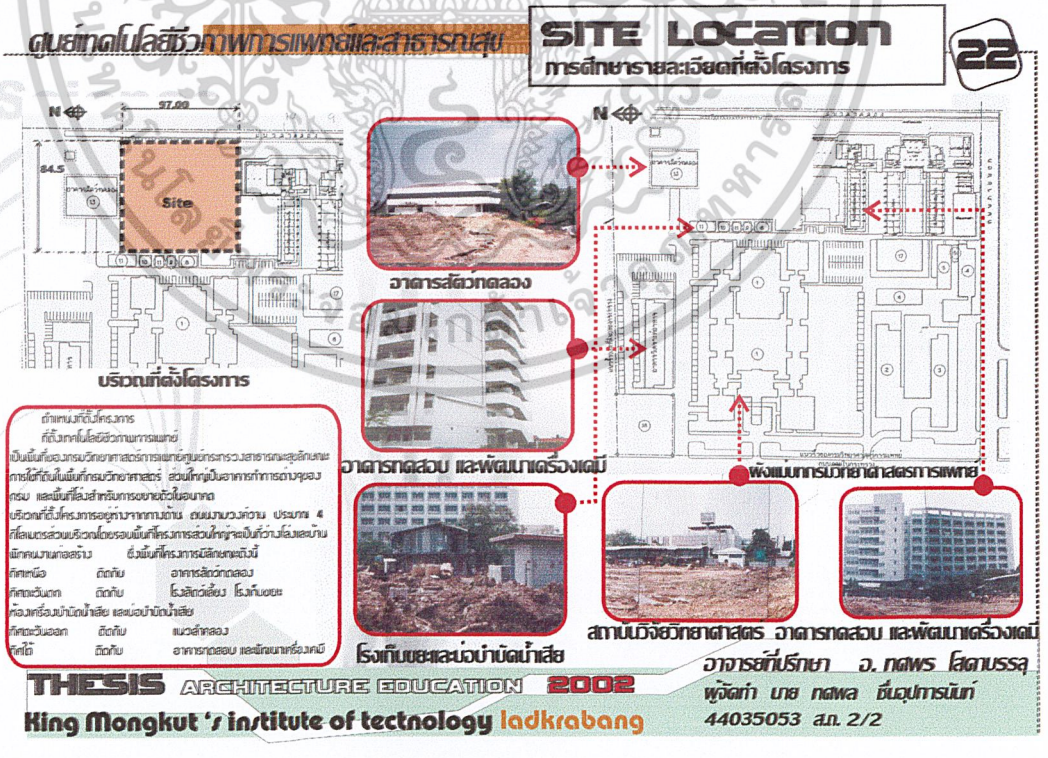


รูปที่4. 24 แสดงงานระบบภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

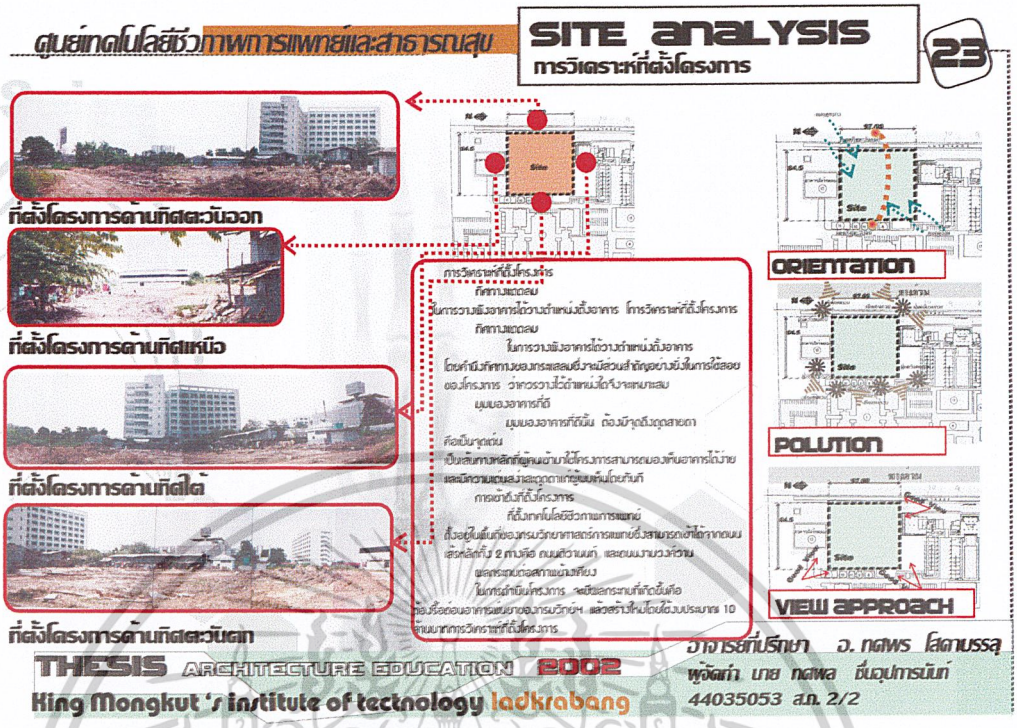


รูปที่ 4.25 แสดงงานระบบภายในโครงการ

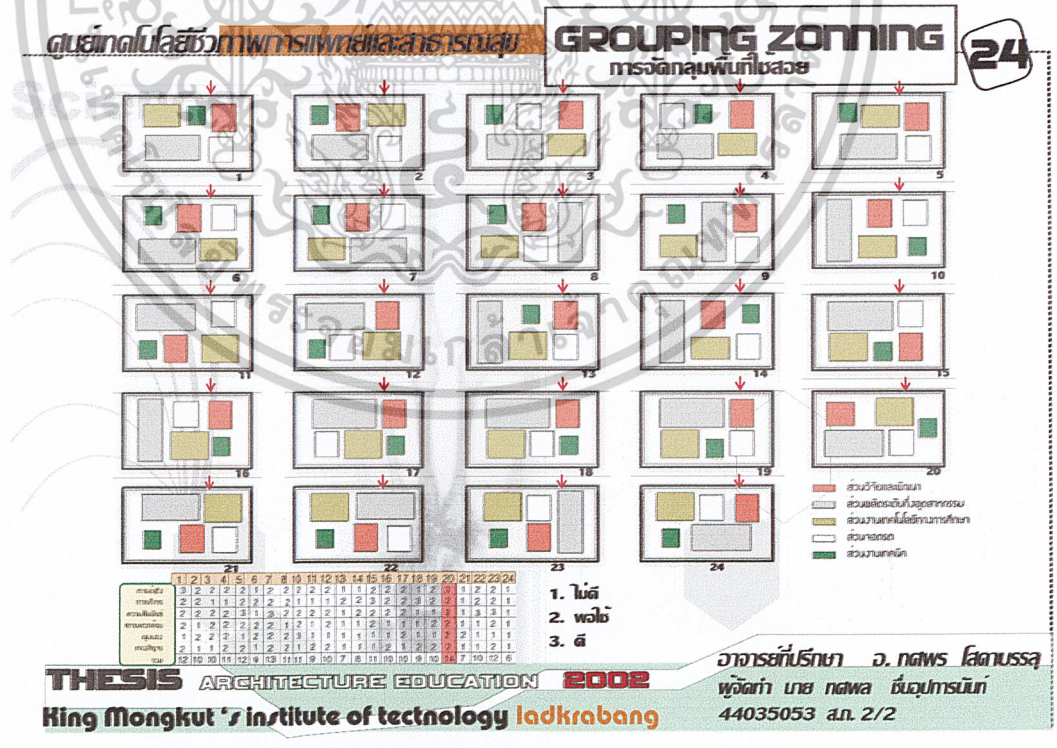


รูปที่ 4.26 แสดงรายละเอียดที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

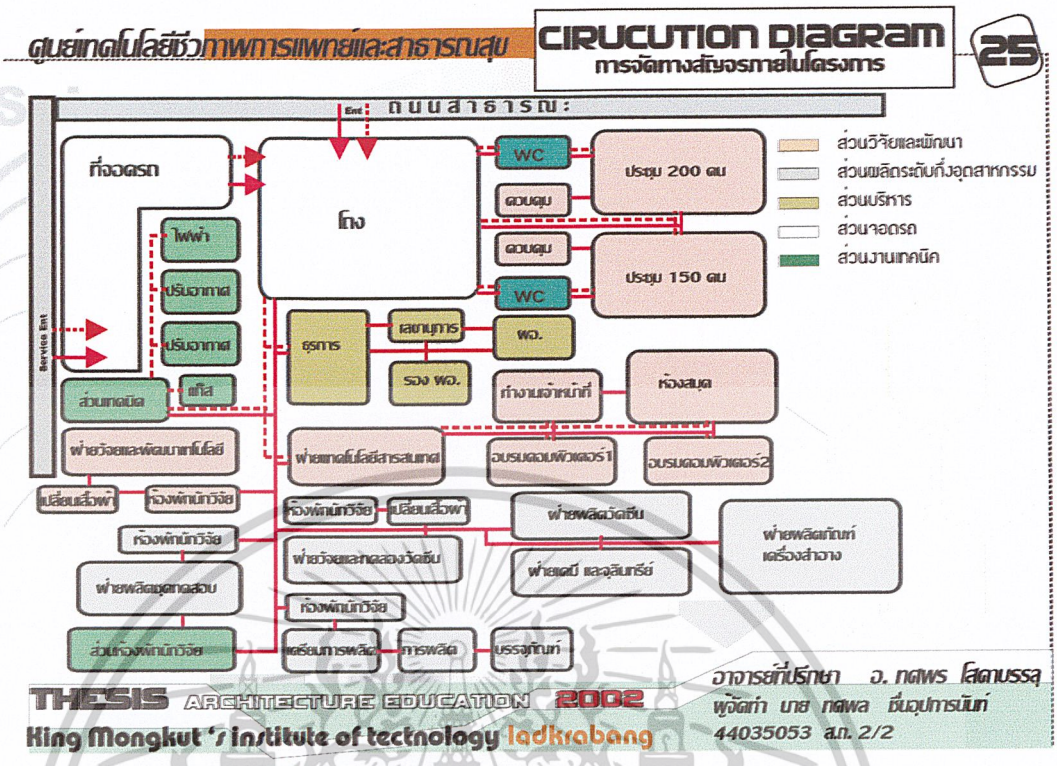


รูปที่ 4.27 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

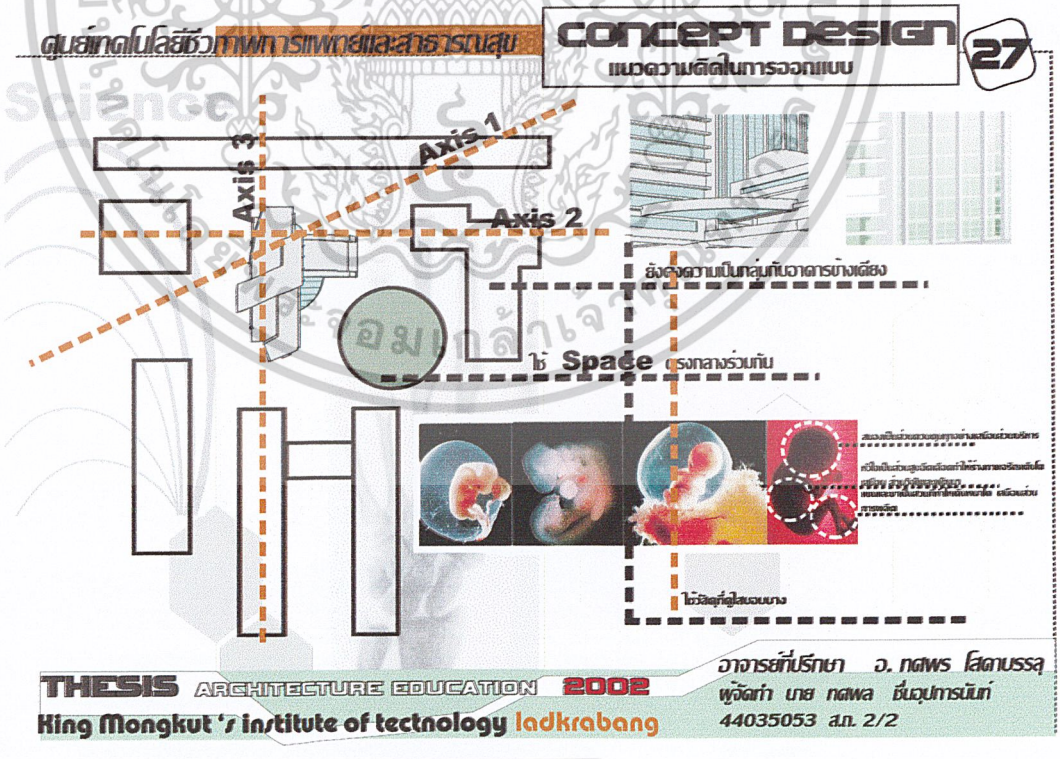


รูปที่ 4.28 แสดงการจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 แสดงการจัดทางสัญจรภายในโครงการ

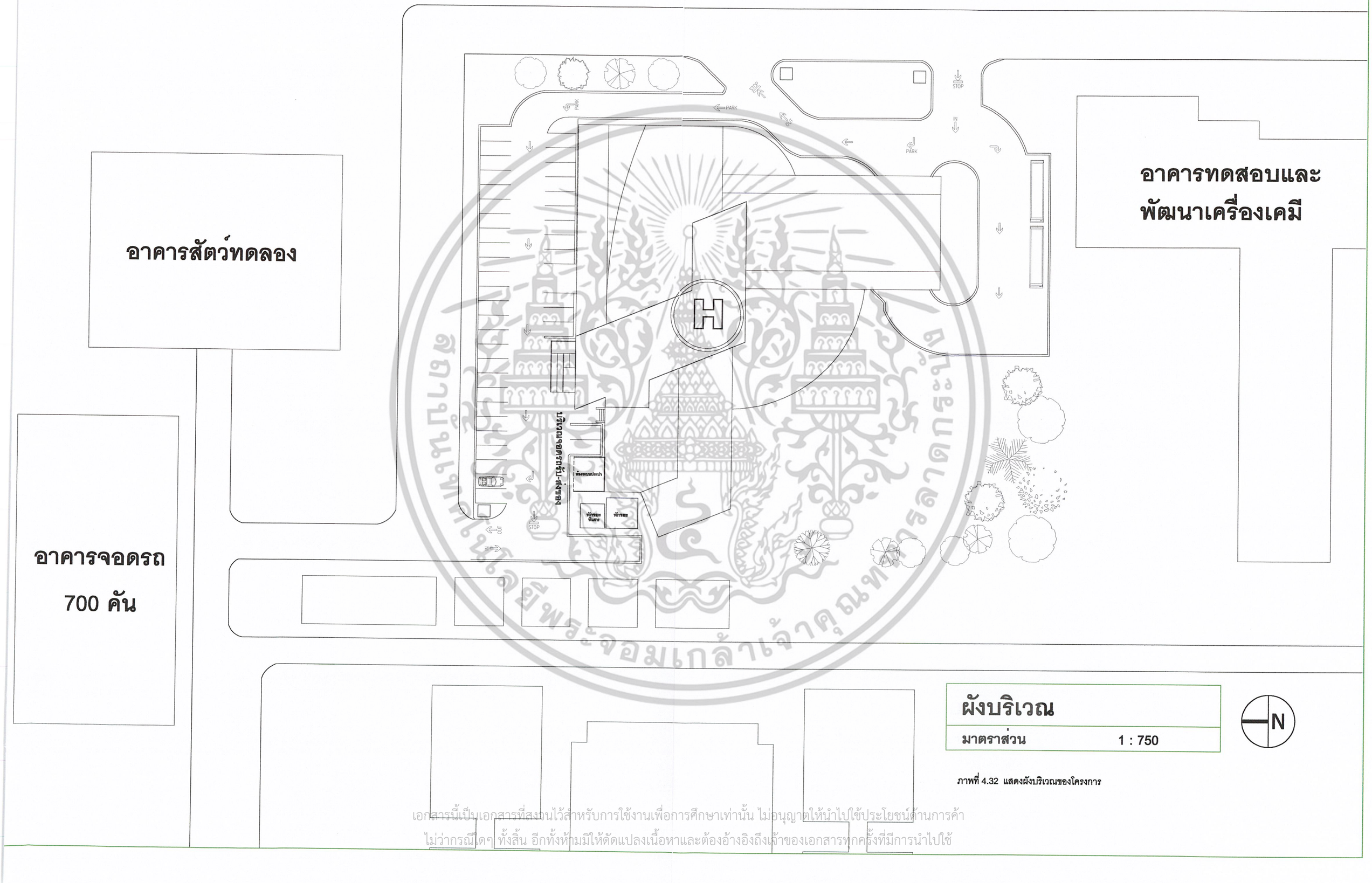


รูปที่ 4.30 แสดงแนวคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.31 แสดงลักษณะแปลนพื้นสามมิติ (Tree Dimension)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



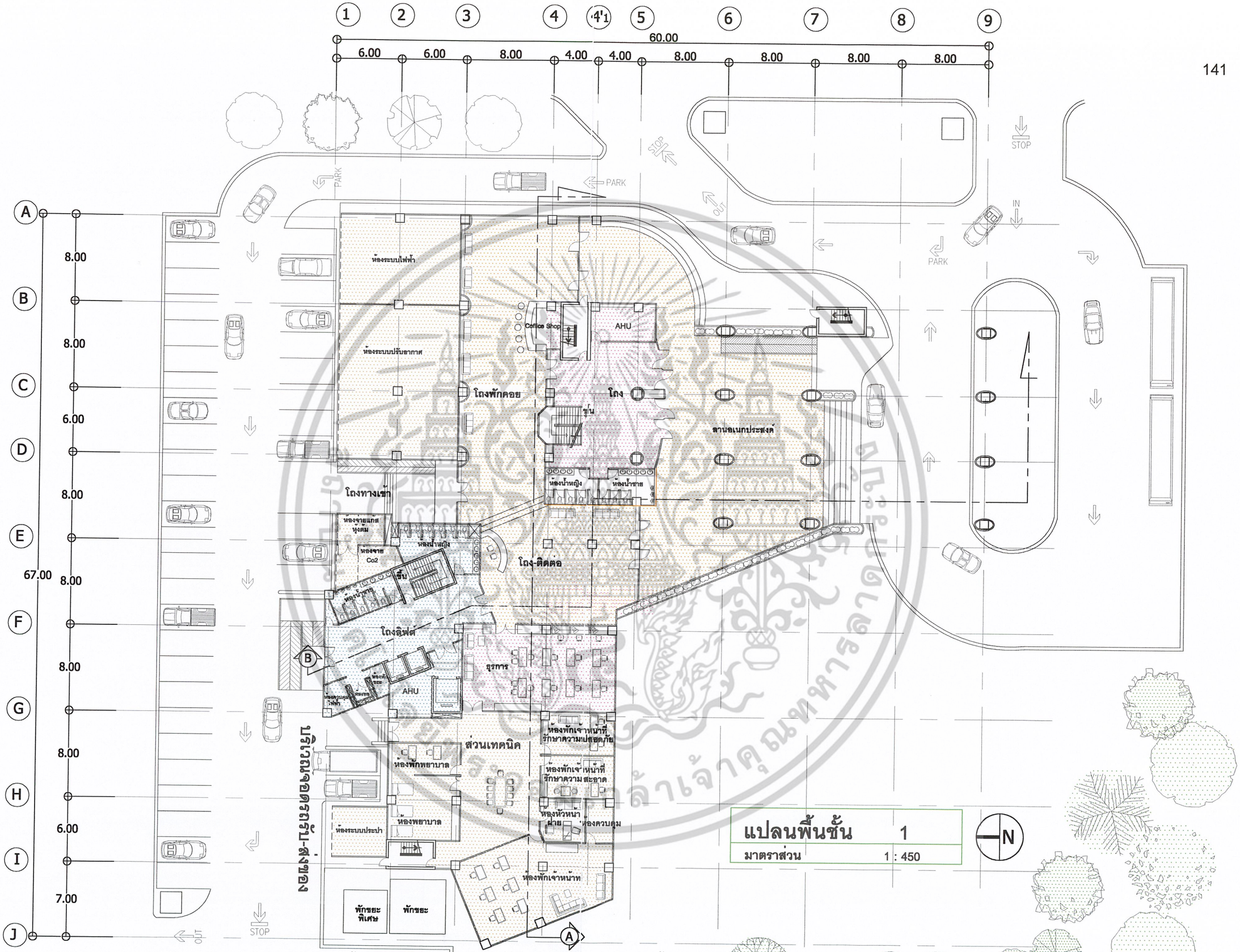
ผังบริเวณ

มาตราส่วน 1 : 750

N

ภาพที่ 4.32 แสดงผังบริเวณของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



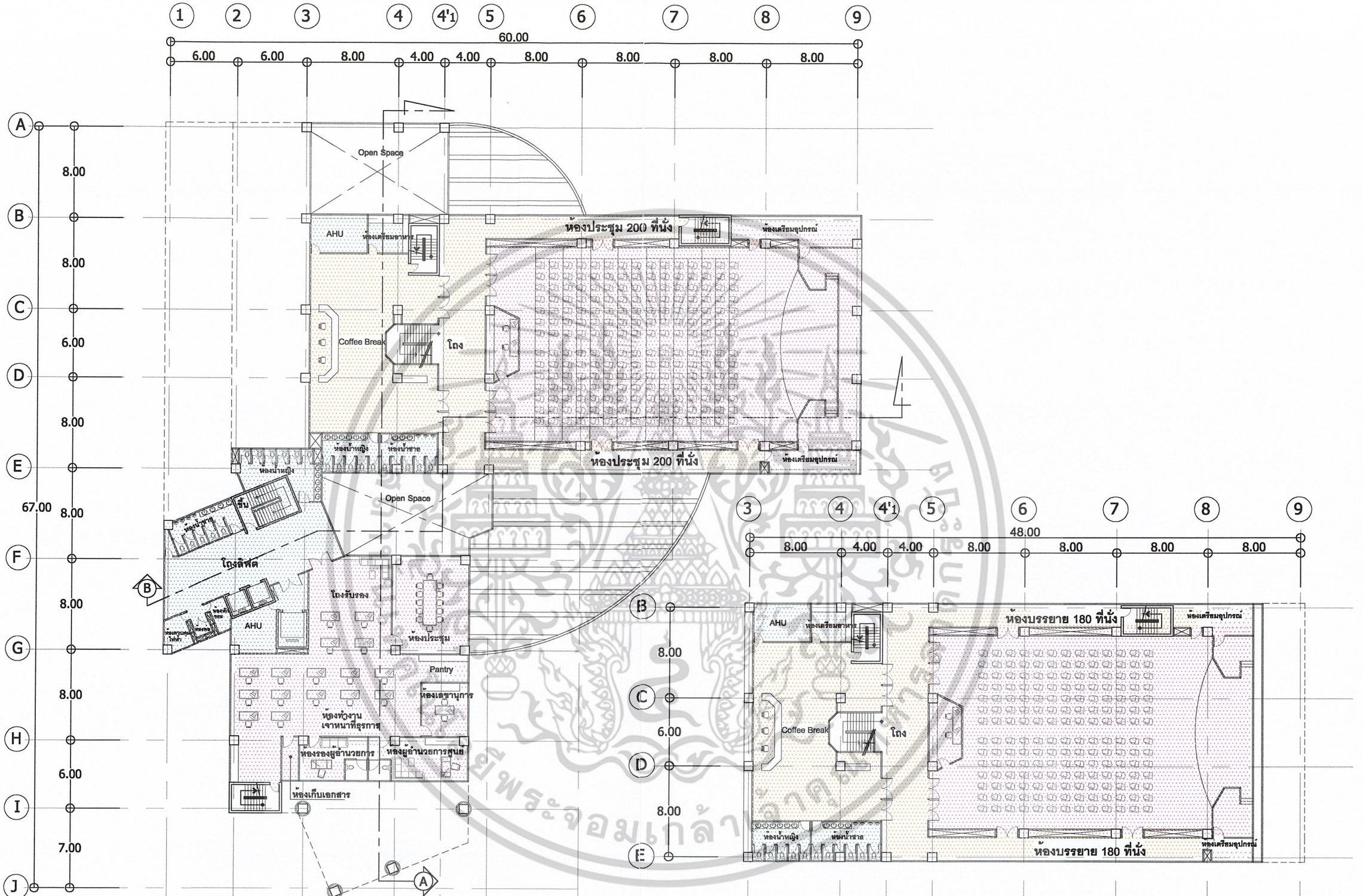
แปลนพื้นชั้น 1

มาตราส่วน 1 : 450

N

ภาพที่ 4.33 แสดงแปลนพื้นชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนพื้นชั้น 2

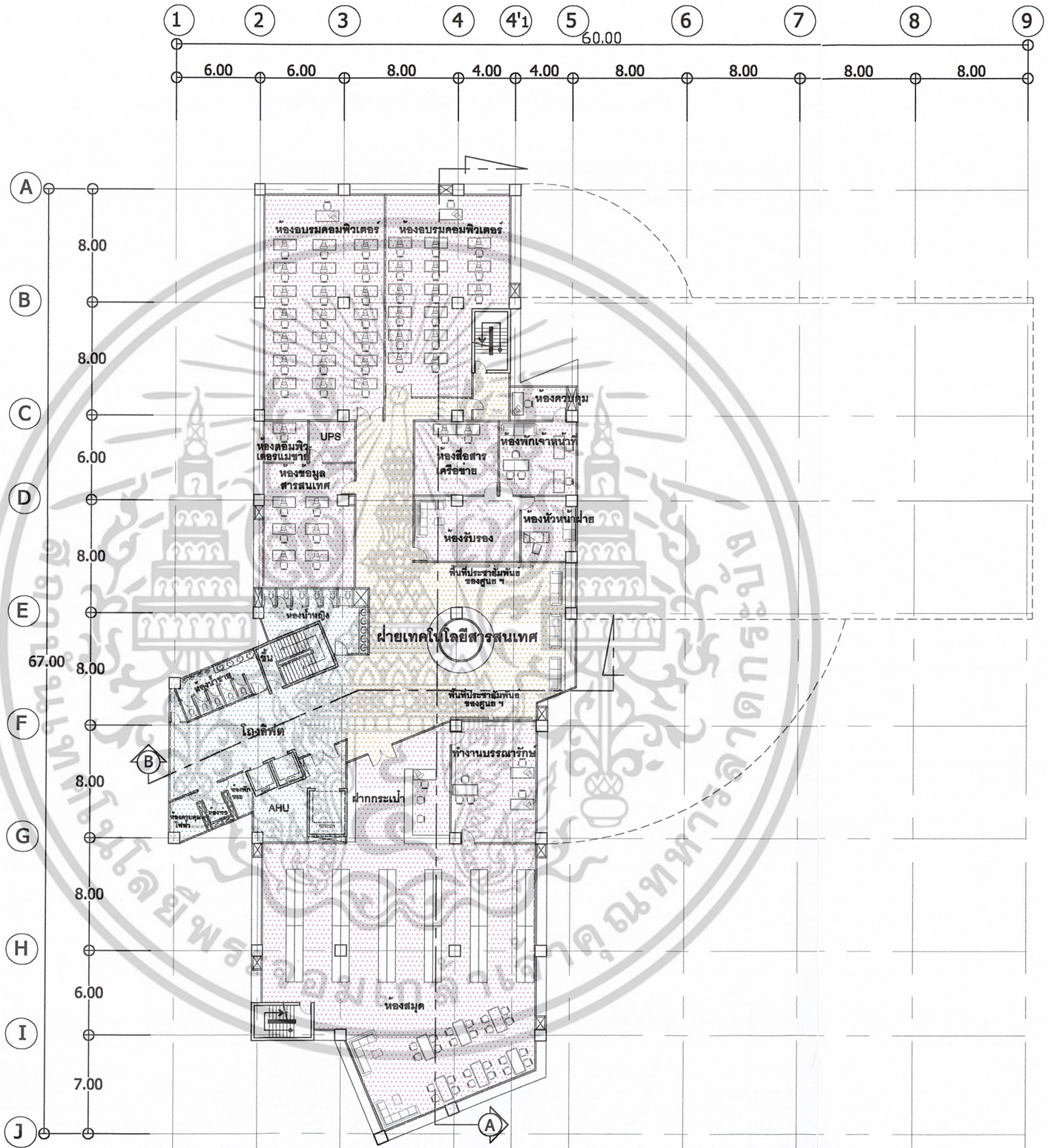
มาตราส่วน 1 : 450

แปลนพื้นชั้นลอย

มาตราส่วน 1 : 450

ภาพที่ 4.34 แสดงแปลนพื้นชั้น 2 และชั้นลอย

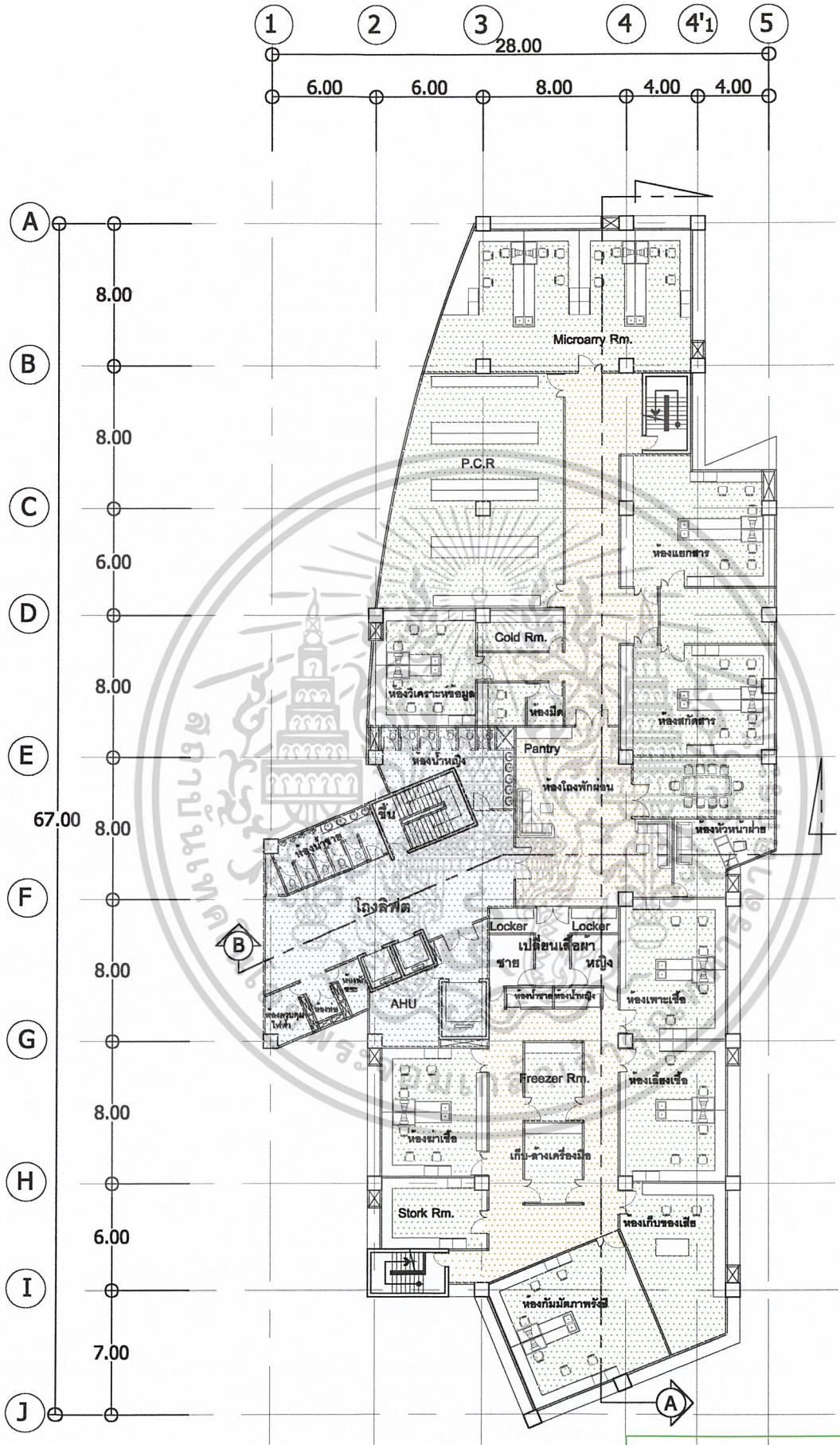
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.35 แสดงแปลนพื้นชั้น 3

แปลนพื้นชั้น	3
มาตราส่วน	1 : 450

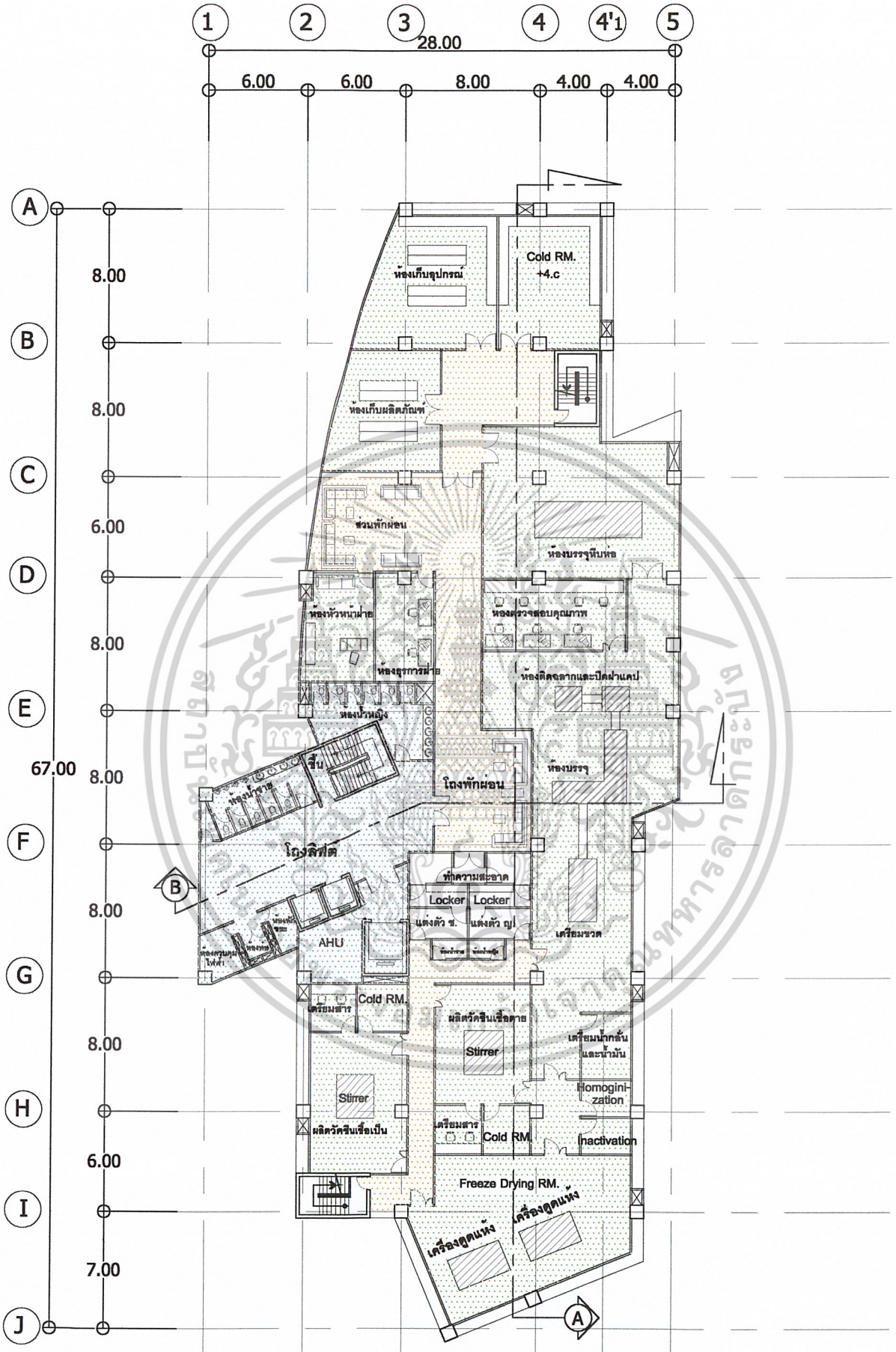
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.36 แสดงแปลนพื้นชั้น 4

แปลนพื้นชั้น	4
มาตราส่วน	1 : 450

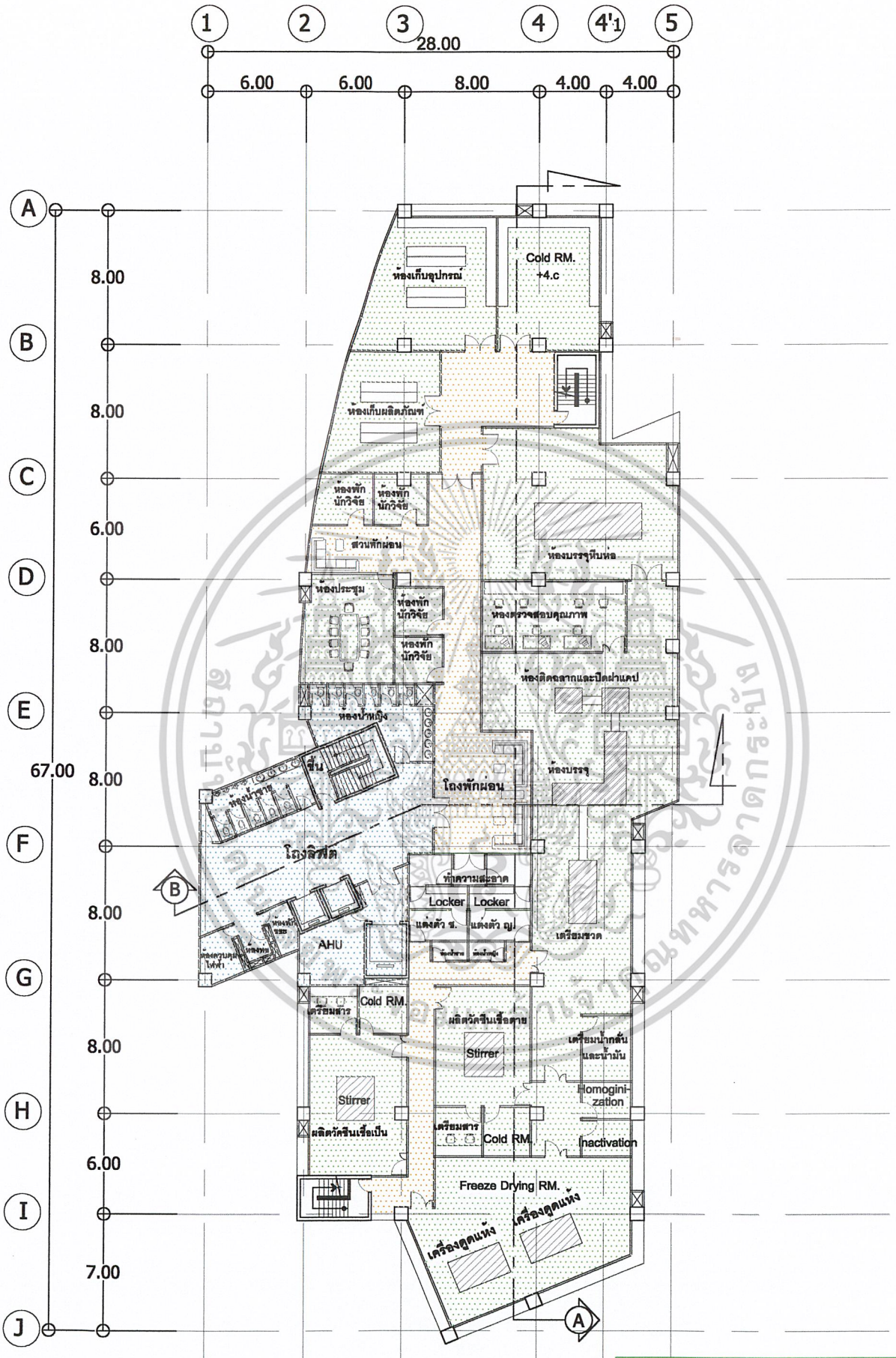
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.37 แสดงแปลนพื้นชั้น 5

แปลนพื้นชั้น	5
มาตราส่วน	1 : 450

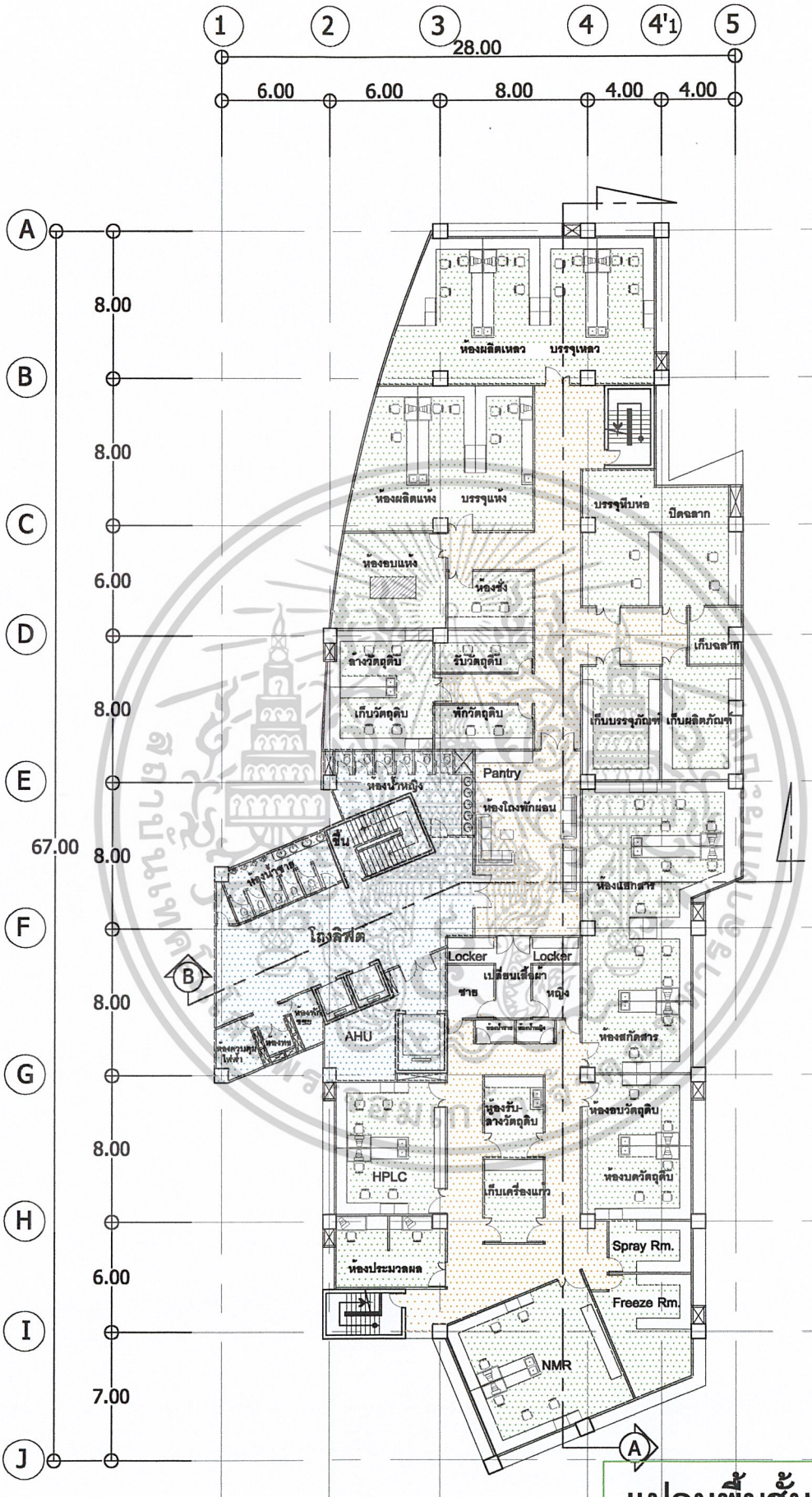
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.38 แสดงแปลนพื้นชั้น 6

แปลนพื้นชั้น	6
มาตราส่วน	1 : 450

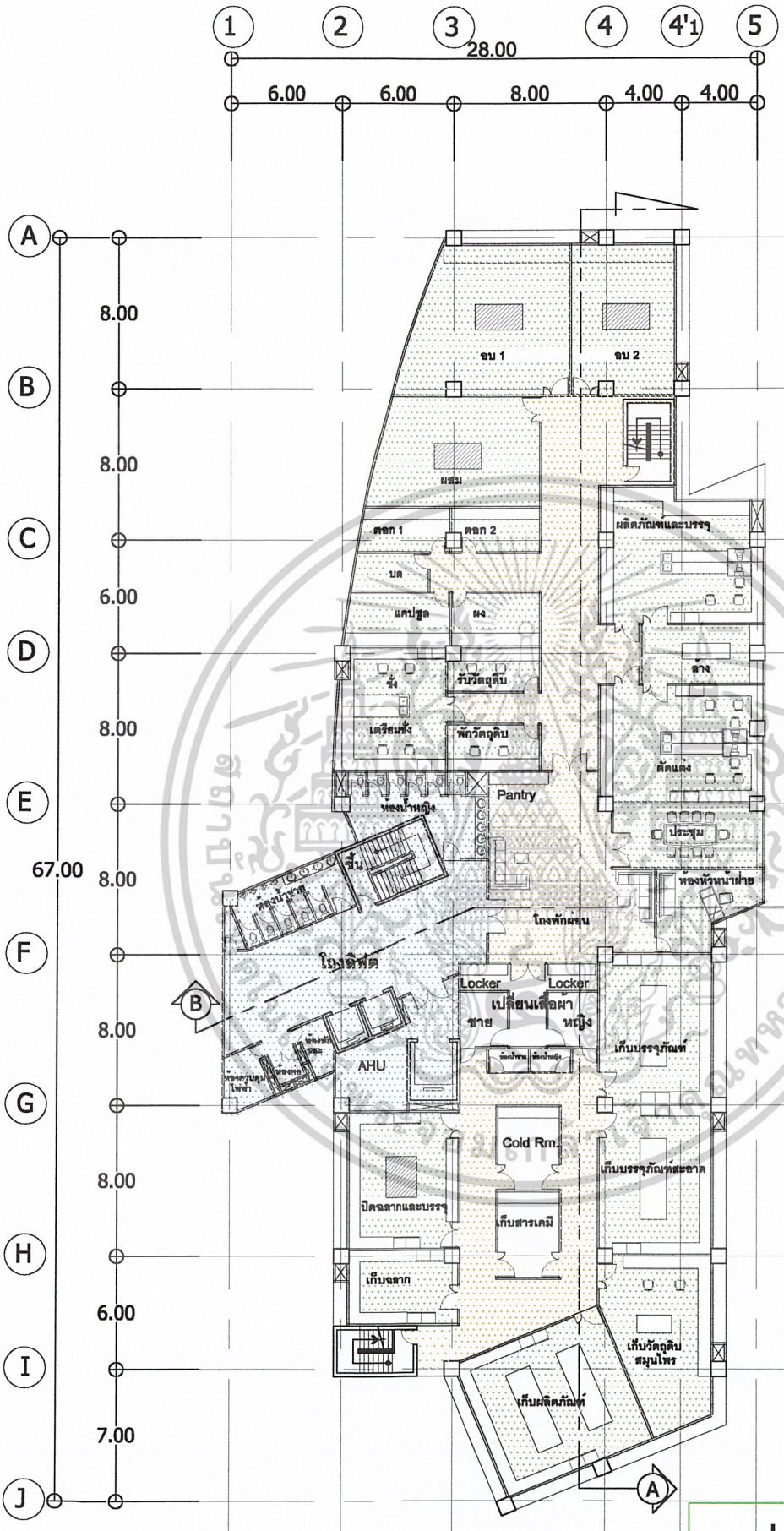
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนพื้นชั้น	7
มาตราส่วน	1 : 450

ภาพที่ 4.39 แสดงแปลนพื้นชั้น 7

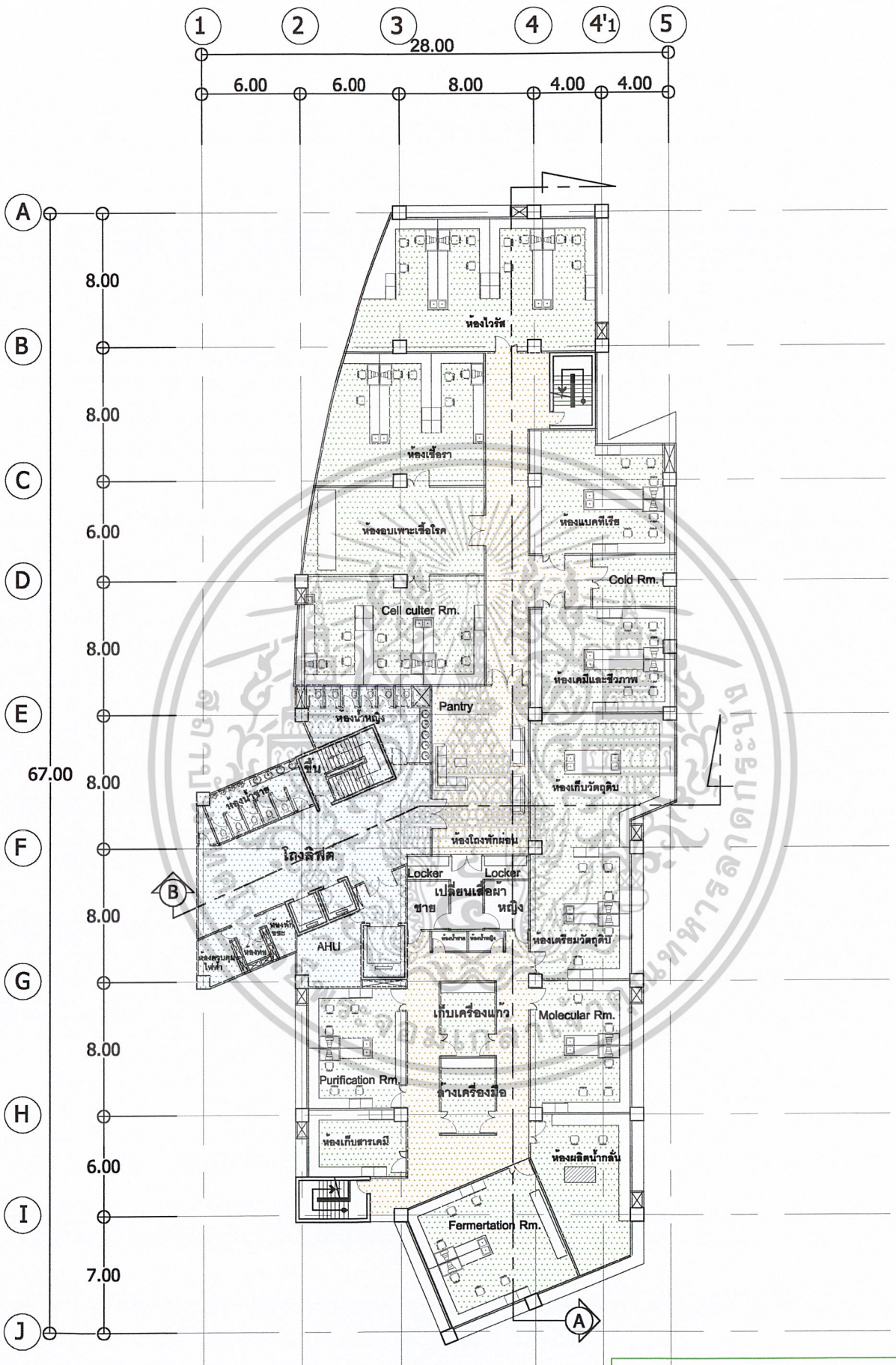
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนพื้นชั้น	8
มาตราส่วน	1 : 450

ภาพที่ 4.40 แสดงแปลนพื้นชั้น 8

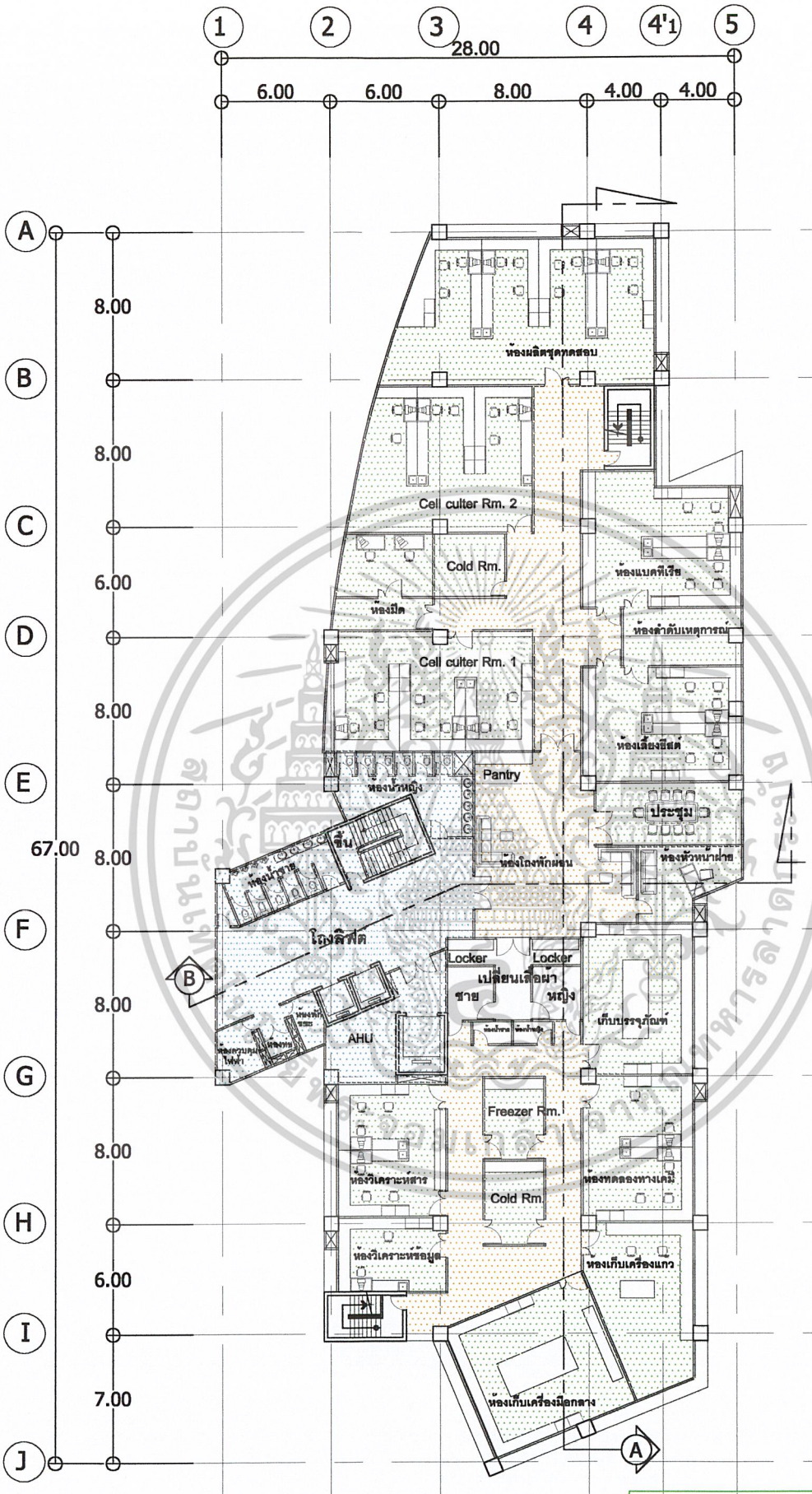
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.41 แสดงแปลนพื้นชั้น 9

แปลนพื้นชั้น	9
มาตราส่วน	1 : 450

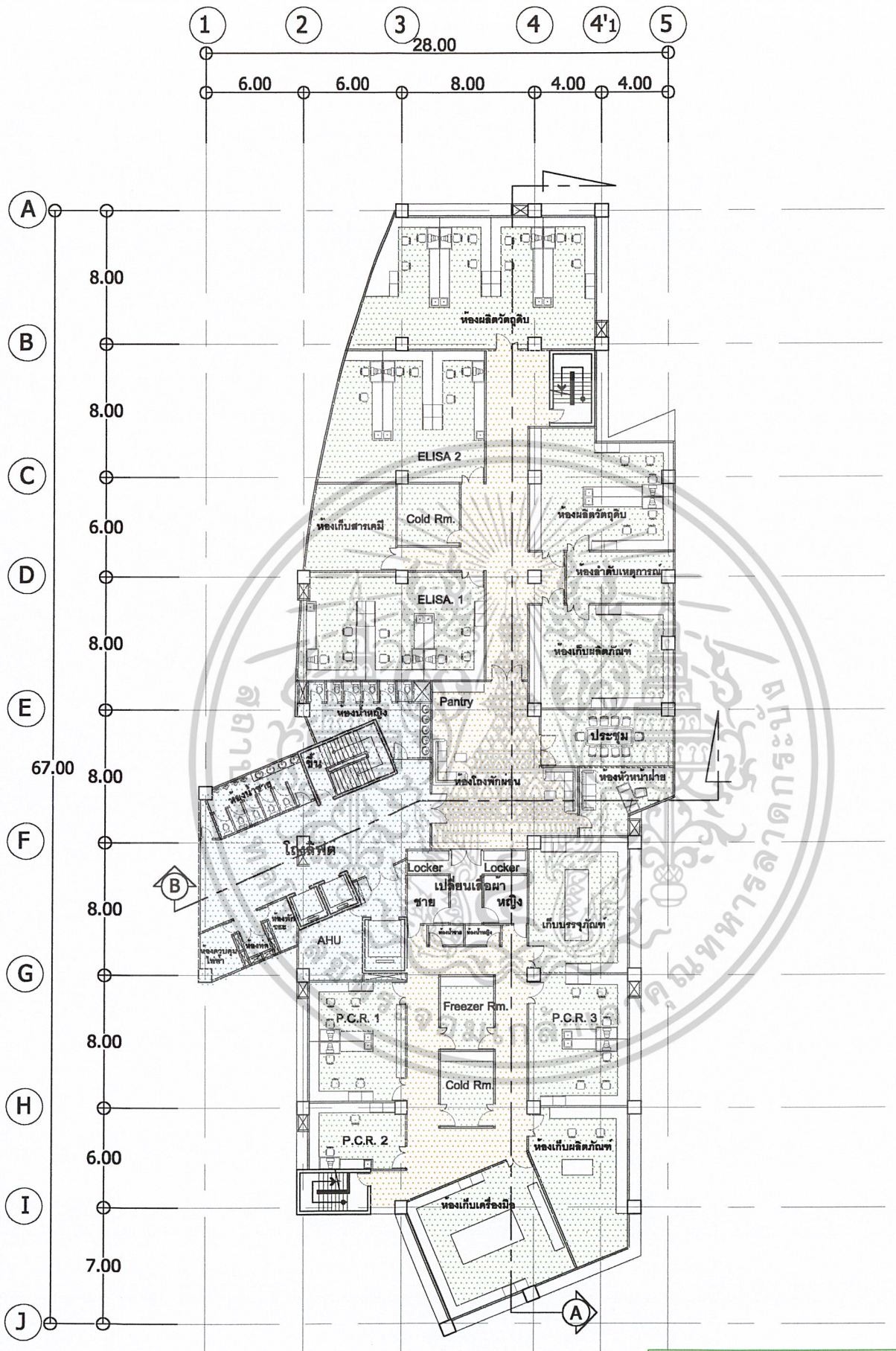
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนพื้นชั้น	10
มาตราส่วน	1 : 450

ภาพที่ 4.42 แสดงแปลนพื้นชั้น 10

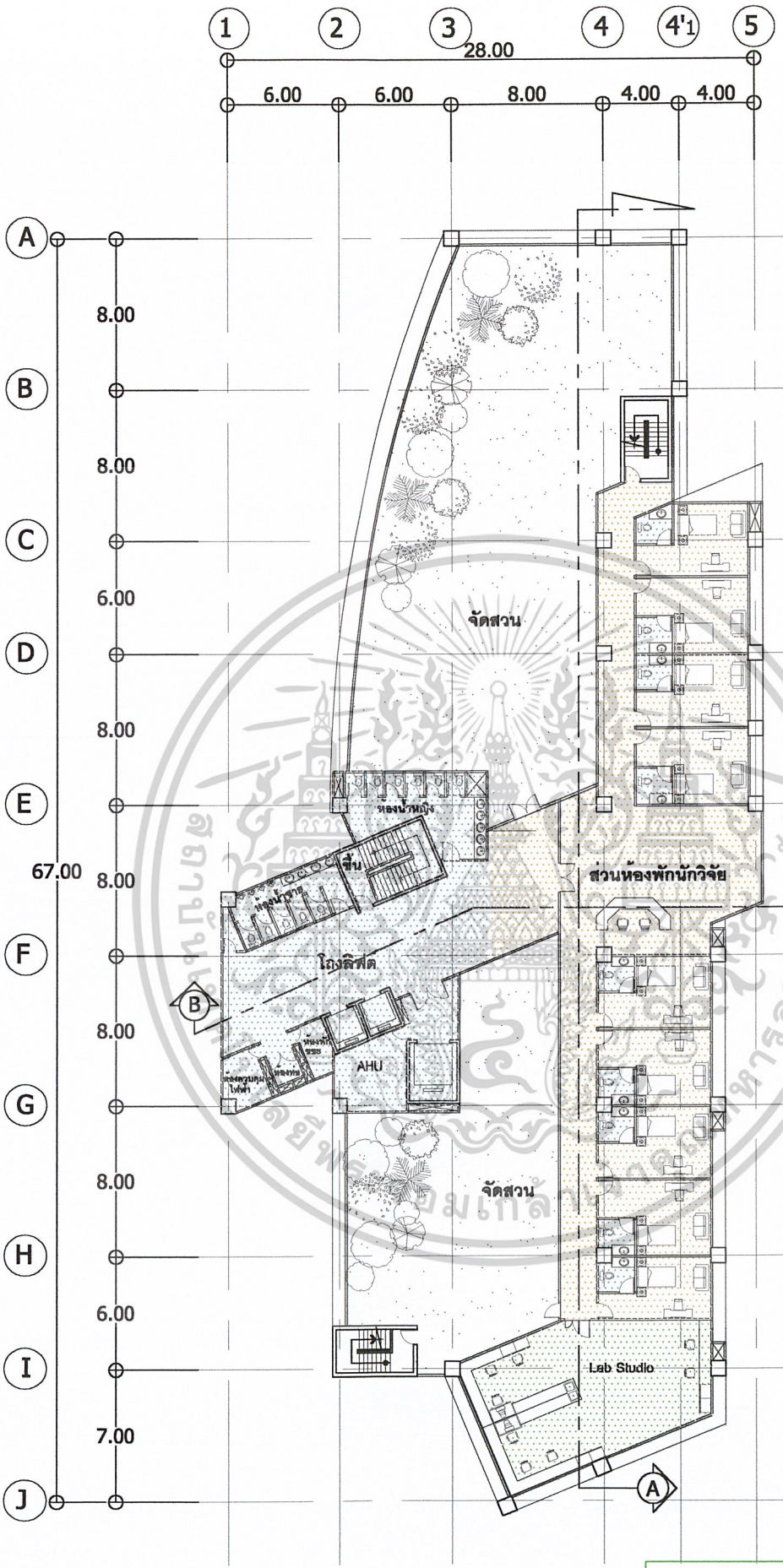
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนพื้นชั้น	11
มาตราส่วน	1 : 450

ภาพที่ 4.43 แสดงแปลนพื้นชั้น 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนพื้นชั้น	12
มาตราส่วน	1 : 450

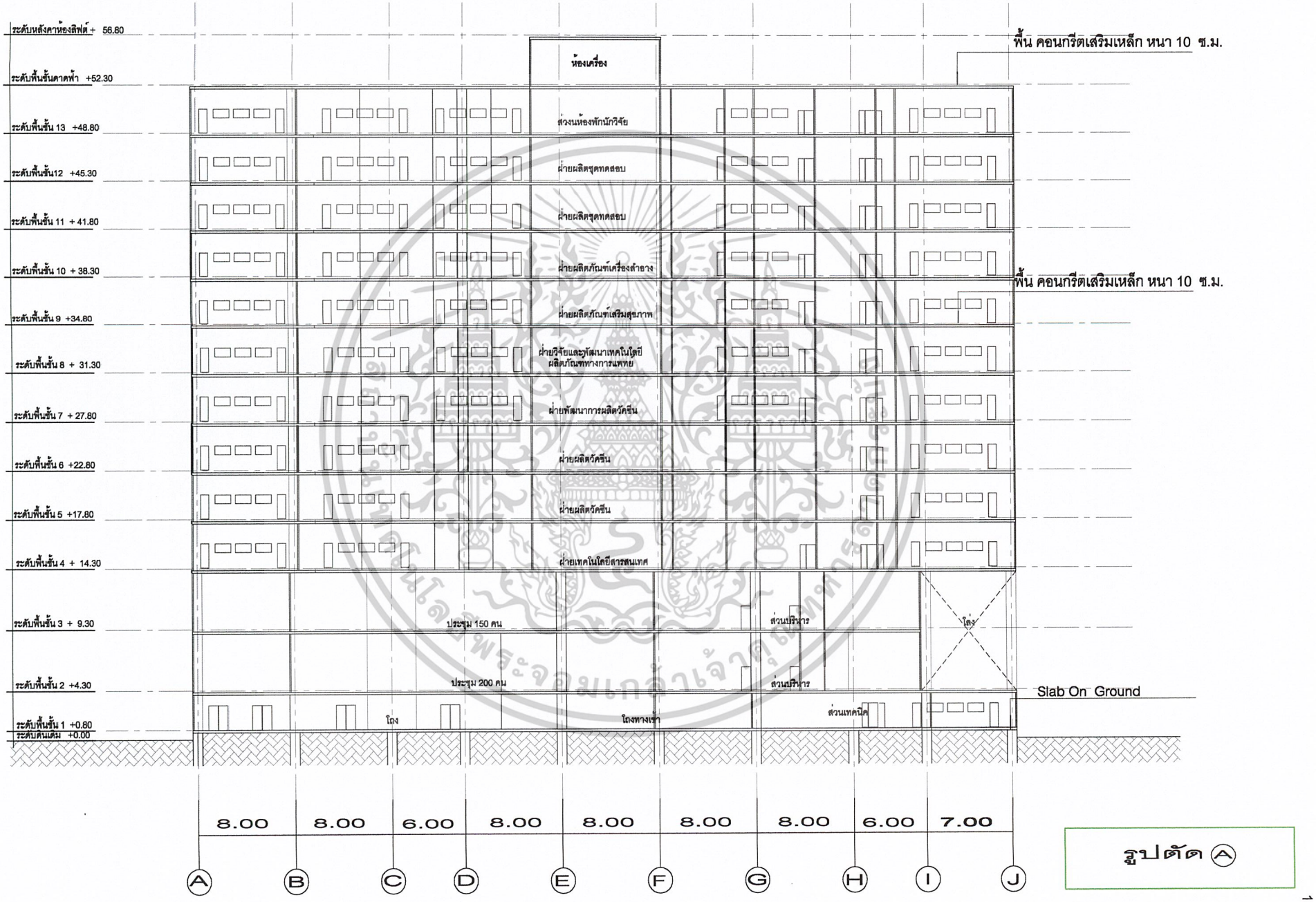
ภาพที่ 4.44 แสดงแปลนพื้นชั้น 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.45 แสดงแปลนพื้นชั้นดาดฟ้า

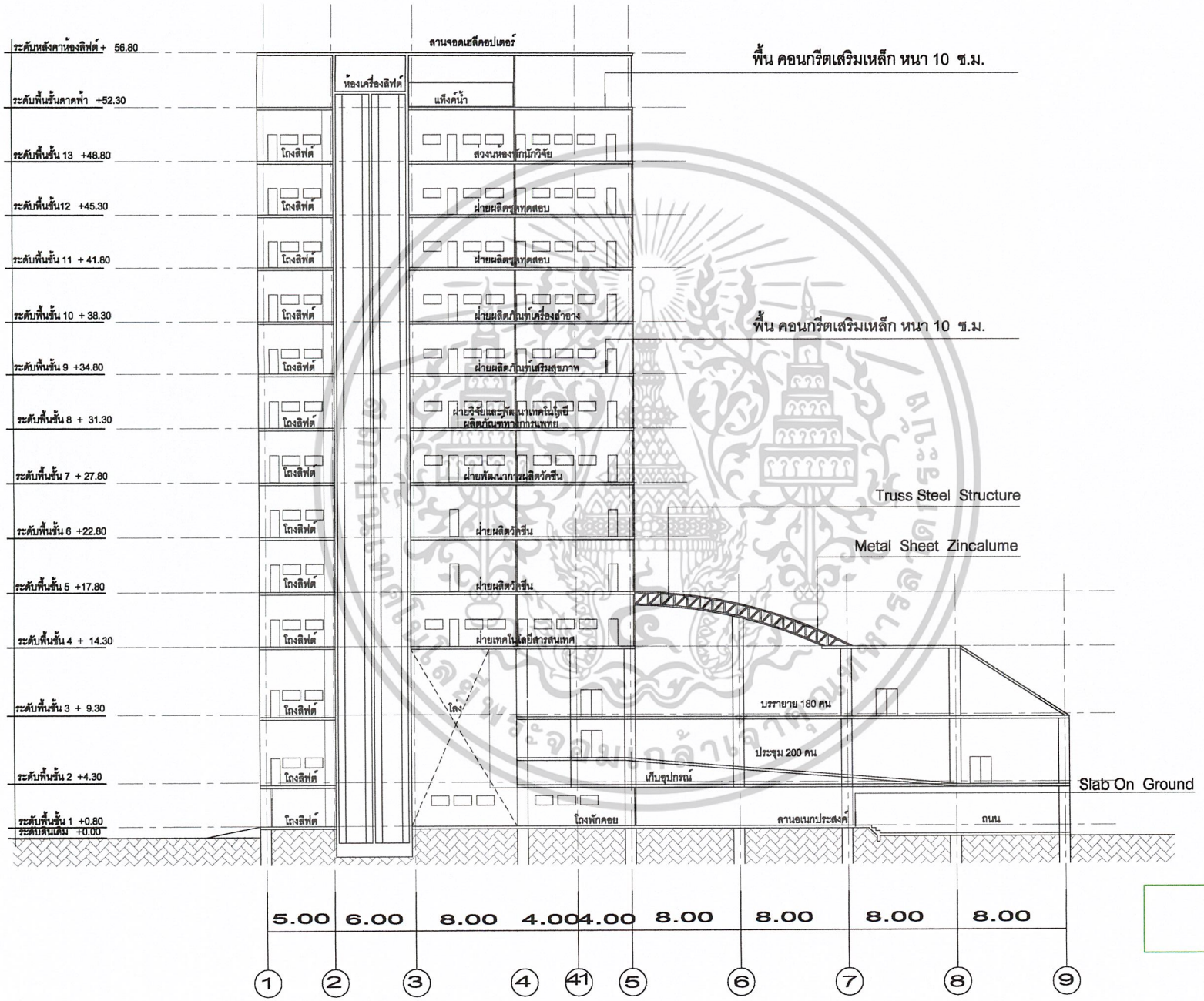
แปลนพื้นชั้นดาดฟ้า	
มาตราส่วน	1 : 450

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

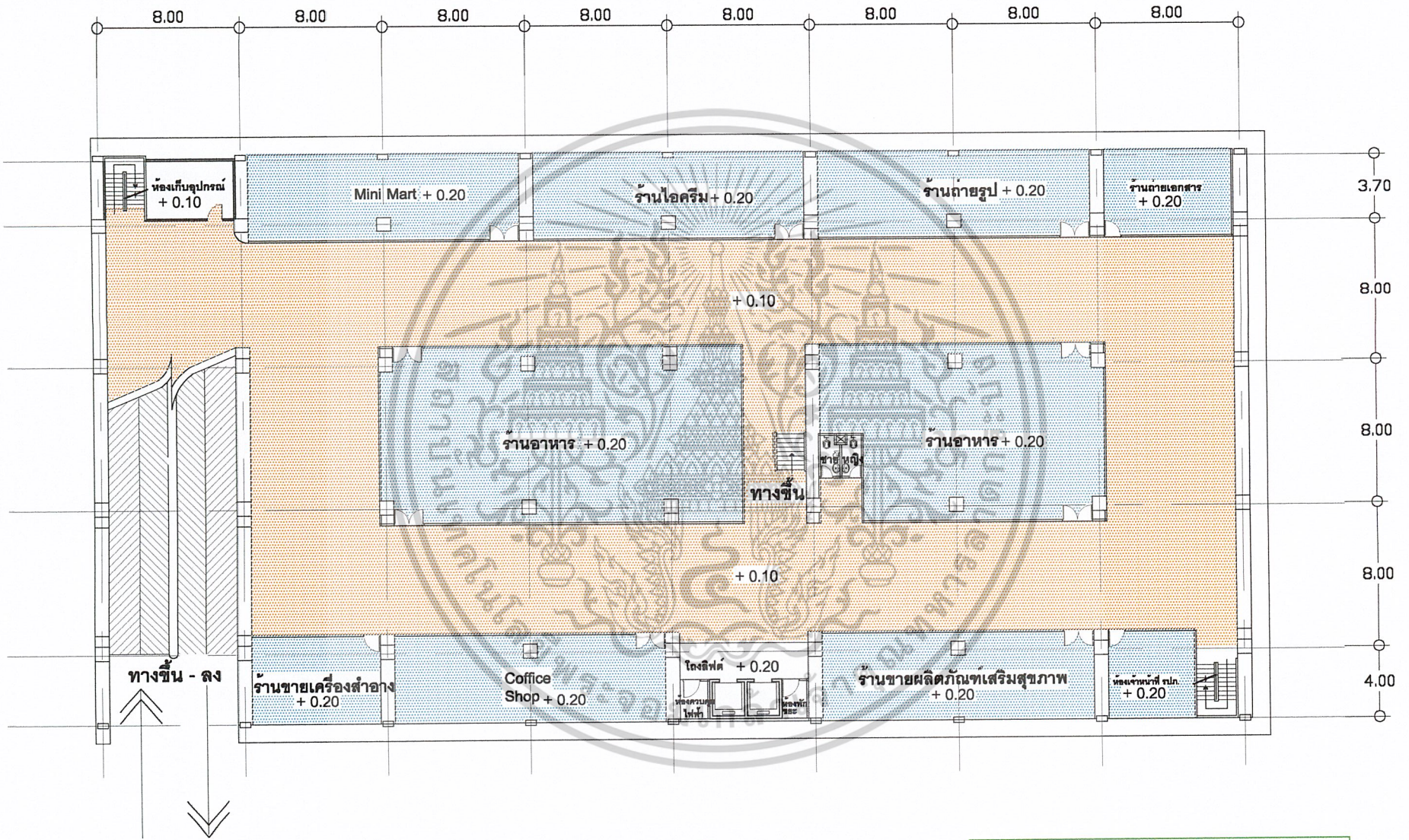


รูปตัด Ⓐ

ภาคผนวก ค แบบก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ


ระดับหลังคาห้องลิฟต์ + 56.80
ระดับพื้นชั้นดาดฟ้า +52.30
ระดับพื้นชั้น 13 +48.80
ระดับพื้นชั้น12 +45.30
ระดับพื้นชั้น 11 + 41.60
ระดับพื้นชั้น 10 + 38.30
ระดับพื้นชั้น 9 +34.80
ระดับพื้นชั้น 8 + 31.30
ระดับพื้นชั้น 7 + 27.80
ระดับพื้นชั้น 6 +22.80
ระดับพื้นชั้น 5 +17.80
ระดับพื้นชั้น 4 + 14.30
ระดับพื้นชั้น 3 + 9.30
ระดับพื้นชั้น 2 +4.30
ระดับพื้นชั้น 1 +0.80
ระดับดินเดิม +0.00
ลานจอดเฮลิคอปเตอร์
ห้องเครื่องลิฟต์
แท็งค์น้ำ
โถงลิฟต์
สวนหย่อมรักนักวิจัย
ฝ่ายผลิตชุดทดสอบ
ฝ่ายผลิตภัณฑ์เครื่องยาง
ฝ่ายผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ
ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี
ผลิตภัณฑ์จากกรมพัฒนาการแพทย์
ฝ่ายพัฒนากระบวนการผลิตวัคซีน
ฝ่ายผลิตวัคซีน
ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
โถง
โถงพักคอย
บรรยาย 180 คน
ประชุม 200 คน
เก็บอุปกรณ์
ลานอเนกประสงค์
ถนน
พื้น คอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 10 ซ.ม.
พื้น คอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 10 ซ.ม.
Truss Steel Structure
Metal Sheet Zincalume
Slab On Ground
5.00 6.00 8.00 4.00 4.00 8.00 8.00 8.00 8.00
1 2 3 4 41 5 6 7 8 9

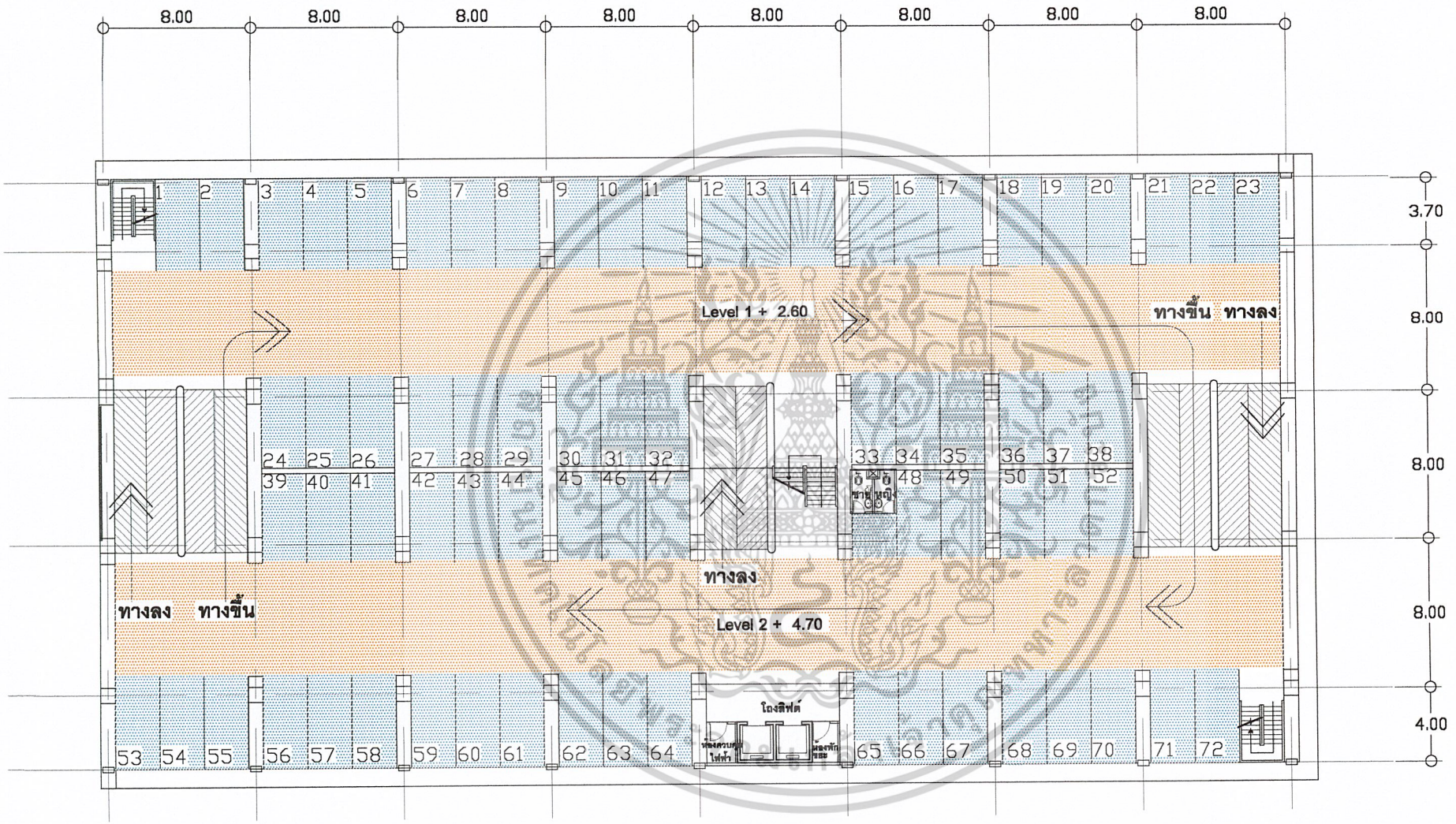
รูปตัด Ⓑ



อาคารจอดรถ 700คัน

ภาพที่ 4.48 แสดงแปลนพื้นอาคารจอดรถชั้นล่าง

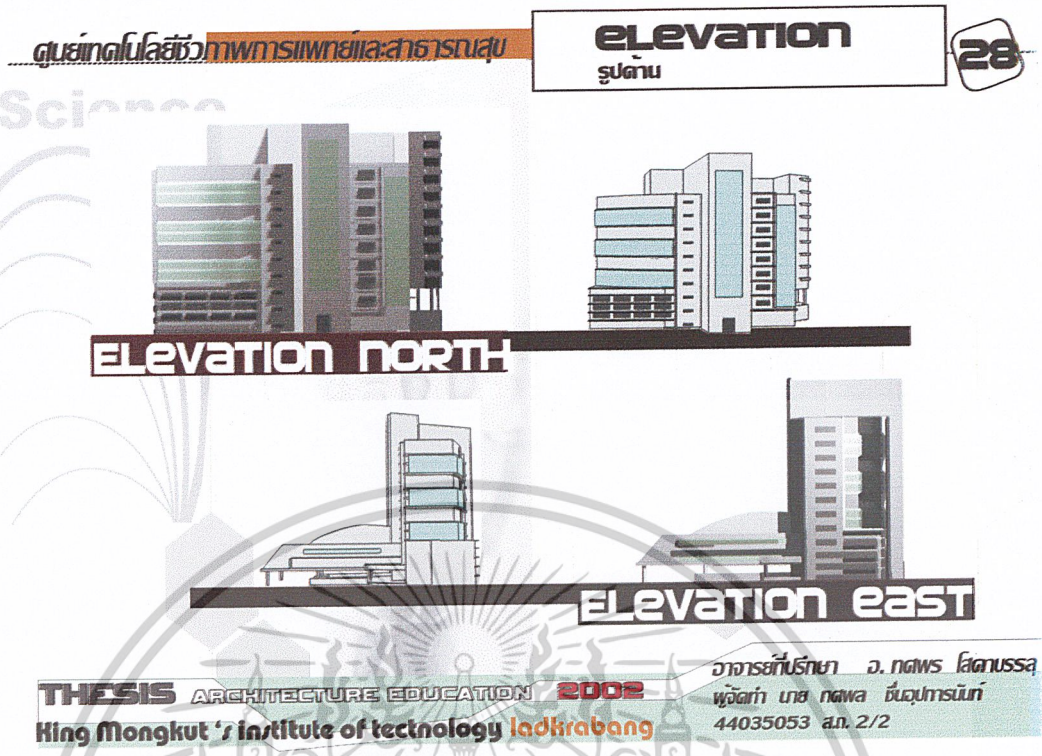
แปลนพื้นชั้นล่าง	
มาตราส่วน	1 : 300



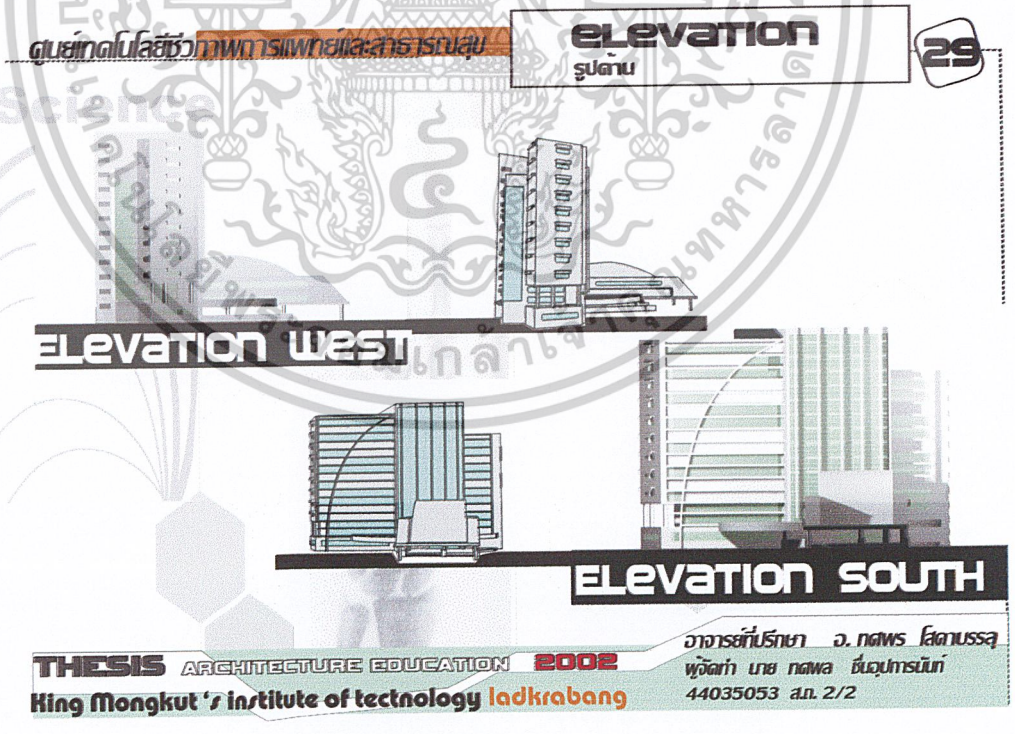
อาคารจอดรถ 700คัน

ภาพที่ 4.49 แสดงแปลนพื้นอาคารจอดรถชั้น 2-10

แปลนพื้นชั้น2-10	
มาตราส่วน	1 : 300

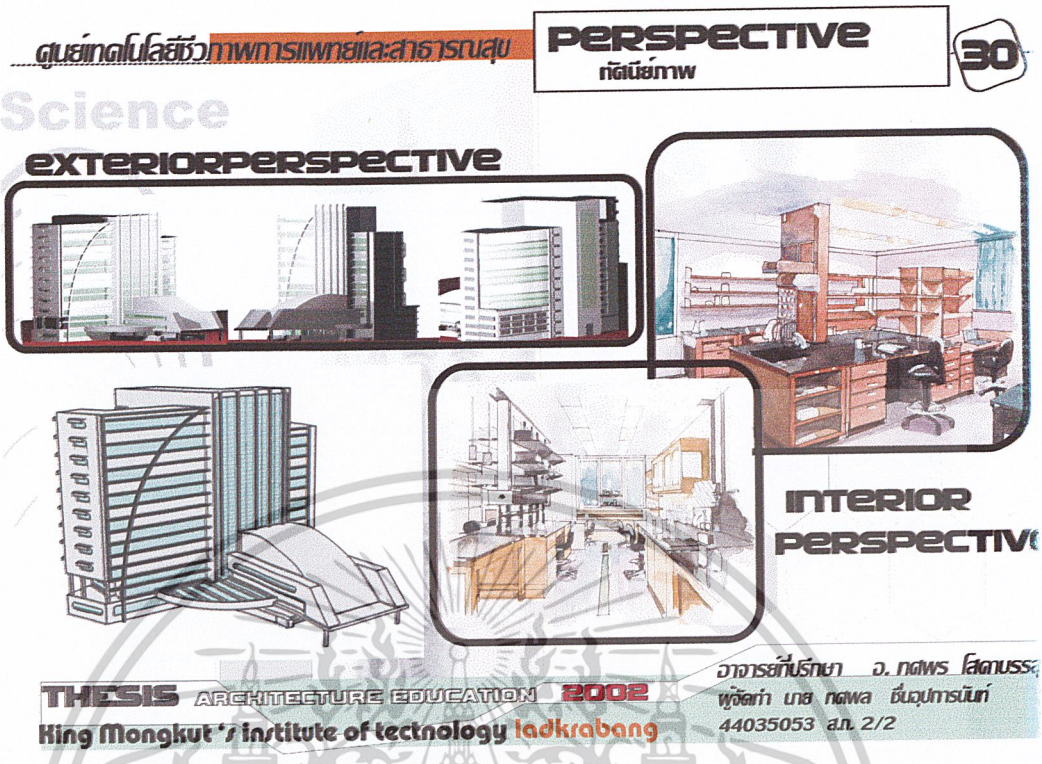


รูปที่ 4.50 แสดงรูปด้านทิศเหนือและ ทิศใต้

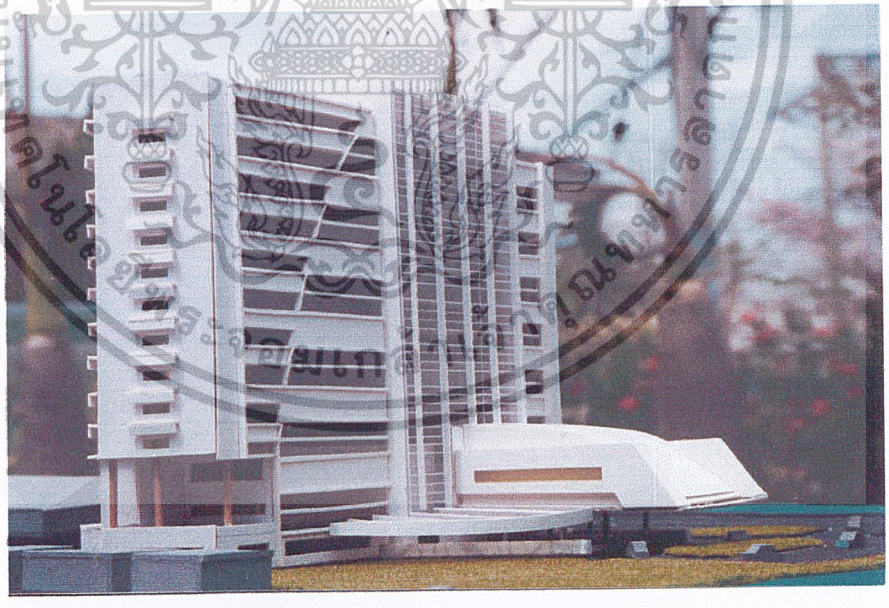


รูปที่4.51 แสดงรูปด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

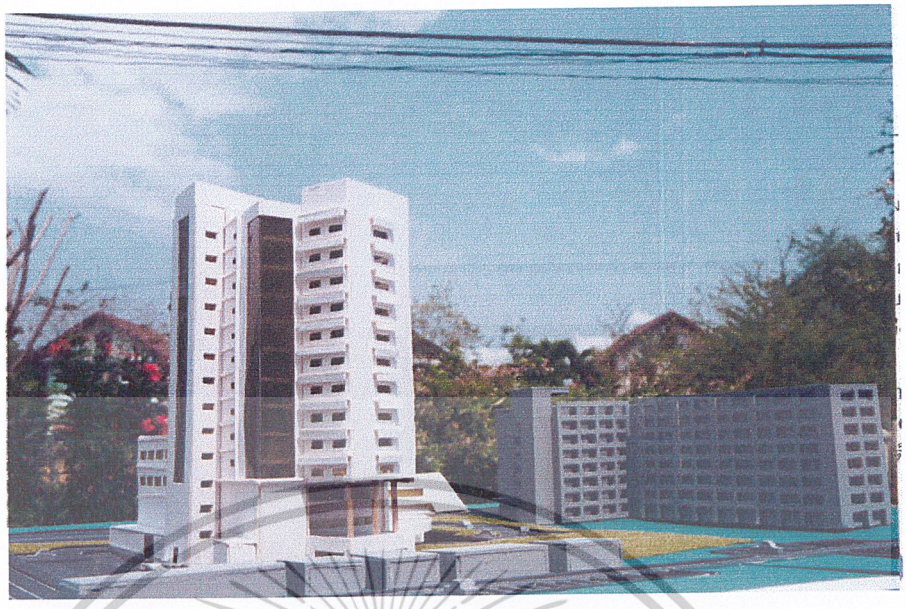


รูปที่ 4.52 แสดงทัศนีย์ภาพภายนอกและภายใน

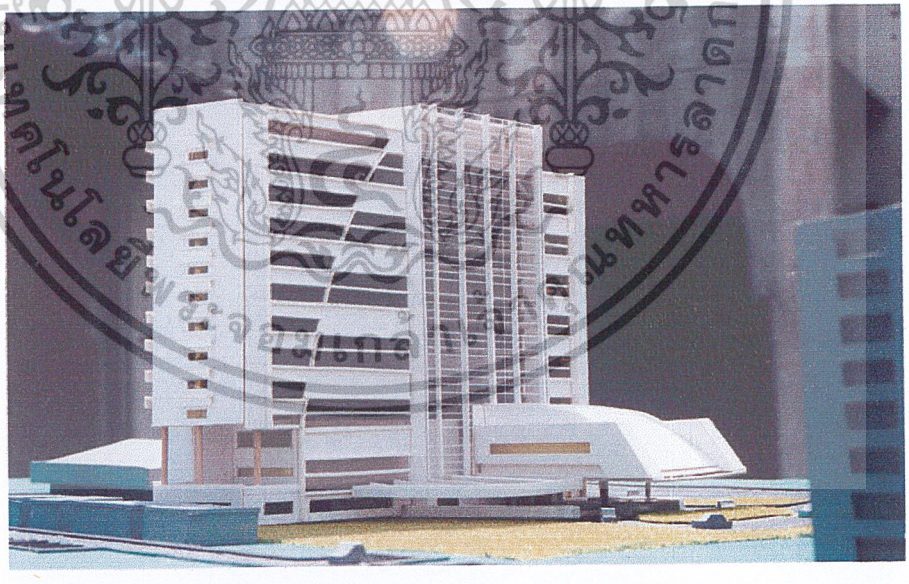


รูปที่ 4.53 แสดงหุ่นจำลองมุมมองทางเข้าอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่4.54 แสดงหุ่นจำลองมุมมองด้านหลังอาคาร



รูปที่ 4.55 แสดงหุ่นจำลองมุมมองด้านหน้าอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำปริญญานิพนธ์

จากการศึกษาวิจัย เพื่อทำปริญญานิพนธ์โครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ และสาธารณสุข ตั้งแต่เริ่มต้นถึงจนถึงออกแบบสถาปัตยกรรม และขั้นตอนการแสดงผลงาน ซึ่งสรุปผลการทำปริญญานิพนธ์ ได้ดังนี้

การศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบ สามารถจำแนกได้ดังนี้

- บทนำ กล่าวถึงความเป็นมา สาเหตุ และปัญหาต่าง ๆ ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

- การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึงการศึกษาด้านนโยบายสังคม เศรษฐกิจ กายภาพ ของประเทศ ภาค จังหวัด ในแนวทางกว้าง ๆ เพื่อให้สามารถสาเหตุที่รองรับและสนับสนุนการเกิดโครงการ

-การศึกษารวบรวมข้อมูล กล่าวถึงการศึกษาทางด้านต่าง ๆ เช่นเดียวกับการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ลักษณะของข้อมูลควรเลือก เพื่อก่อให้เกิดความกระชับมากที่สุด ส่งผลสะดวกในการนำไปใช้กับโครงการ รายละเอียดและผลการศึกษา

ด้านนโยบาย เพื่อการศึกษานโยบายจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งนโยบายหลักเป็นการมุ่งเน้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการพัฒนาศักย์ภาพทางกำลังคนทางด้านนี้อย่างมีประสิทธิ และสนองต่อประโยชน์ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตต่อคนในประเทศชาติต่อไป

ด้านสังคม เพื่อศึกษาค้นคว้าถึงที่มาของบุคลากรตั้งแต่ระดับกระทรวงสาธารณสุข และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่จะมาปฏิบัติงานในโครงการ และปัญหาสาธารณสุขต่างๆที่เกิดขึ้นซึ่งมีผลทำให้เกิดโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข ขึ้นมา โดยมีแผนงานต่างๆเพื่อตอบสนองด้านการให้บริการสุขภาพแก่ประชาชน และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ด้านเศรษฐกิจ เพื่อศึกษาค้นคว้าถึงที่มาของแหล่งเงินทุนที่จะจัดตั้งโครงการ ตั้งแต่การจัดสรรงบประมาณของรัฐบาล ไปยังกระทรวงสาธารณสุข สู่โครงการ และปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับประชาชนในด้านค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุข ซึ่งเมื่อโครงการนี้จัดตั้งขึ้นจะสามารถลดปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้

ด้านกายภาพ ศึกษาค้นคว้า เพื่อนำลักษณะทางกายภาพไปวิเคราะห์ถึงที่ตั้งโครงการ จากการศึกษาในระดับที่สูงลงมาจนถึงโครงการและนำมาพิจารณาการเลือกใช้ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการมาตัดสินใจในการเลือกพิจารณาถึงที่ตั้ง อนึ่งนั้นก็ต้องรวมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมของโครงการมาประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวถึงการวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการเพื่อนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดประมาลออกเป็นรูปแบบทางสถาปัตยกรรมอันเหมาะสม

- การออกแบบ ศึกษาแนวความคิดในการออกแบบ สรุปแนวความคิดรวบยอดส่งผลต่องานสถาปัตยกรรมที่มีความเหมาะสม

องค์ประกอบของโครงการประกอบด้วย 5 ส่วน ภายในพื้นที่โครงการ 12,972.84 ตารางเมตร โดยตั้งอยู่บนพื้นที่ 8,196.5 ตารางเมตร ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ดังรายละเอียดดังนี้

- ส่วนการบริหารจัดการ	349.09	ตารางเมตร
- ส่วนวิจัยและพัฒนา	2,656.8	ตารางเมตร
- ส่วนผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรม	8,377.1	ตารางเมตร
- ส่วนเทคนิคและบริการ	824.85	ตารางเมตร
- ส่วนพื้นที่จอดรถ	775.00	ตารางเมตร
รวมทั้งโครงการ	12,972.84	ตารางเมตร

องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการสามารถให้บริการแก่เจ้าหน้าที่ นักวิจัยและบุคคลภายนอกที่สนใจมาใช้โครงการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการออกแบบโครงการ

1. รูปแบบอาคารต้องเข้าใจถึงลักษณะการใช้สอย หรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นในตัวอาคารนั้น ๆ อันจะนำมาสู่รูปแบบของงานสถาปัตยกรรม
2. การออกแบบควรมีลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมกับโครงการ
3. ควรวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ใช้สอยเพื่อป้องกันการขาดเหลือของพื้นที่ใช้สอยในโครงการ
4. ควรคำนึงถึงกฎหมาย และเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ศึกษาเข้าใจก่อนทำการออกแบบ
5. ลักษณะการวางผังควรคำนึงถึงความต่อเนื่องของตัวอาคาร เพื่อความสะดวกในการใช้สอยอาคาร
6. มุมมองของสิ่งที่นำมาจัดแสดงควรมีหลายมุมมองเพื่อให้เกิดควาามน่าสนใจ
7. ลักษณะของรูปทรงอาคารควรมีลักษณะที่เป็นจุดเด่นของโครงการเพื่อดึงดูดให้เกอดความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 **ข้อเสนอแนะในการทำปริญญานิพนธ์**

1. ควรมีการศึกษาในเรื่องของการหาหัวข้อการทำปริญญานิพนธ์ไว้แต่เนิน ๆ คำนึงถึงความเหมาะสมว่าโครงการมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด หลัก ๆ คือ นโยบาย และเศรษฐกิจ
2. ควรเลือกทำโครงการที่ตนเองคิดว่าถนัด โครงการไม่จำเป็นต้องมี function ที่ซับซ้อนมากมากนัก แต่ควรทำความเข้าใจในรายละเอียดของโครงการอย่างถ่องแท้และสรุปตั้งแต่ต้นจนจบให้ได้
3. การทำงานควรมีลำดับขั้นตอน Process โดยทำตารางปฏิบัติงานไว้อย่างง่าย ๆ กำหนดระยะเวลาการทำงาน เพื่อให้เกิดผลดีแก่ตนเองและชิ้นงานจะมีความสมบูรณ์มากขึ้น
4. เข้าหาอาจารย์ที่ปรึกษาบ่อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่จำเป็นต้องปรึกษากับ อ.ที่ปรึกษาของตนเองเพียงเท่านั้น ควรปรึกษา อ.ท่านอื่น ๆ บ้างตามความเหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นที่แตกต่างออกไปแล้วจึงนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับโครงการของตน
5. ศึกษาหนังสือสถาปัตยกรรมต่างประเทศบ้าง เพื่อดูแนวความคิด รวมทั้งเทคโนโลยีทางอาคาร
6. การทำปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้นที่สำคัญ อย่าท้อ ต้องคิดว่าตนเองทำได้และทำให้เต็มความสามารถ ถึงผลจะออกมาดีหรือไม่ดีอย่างไรก็ตาม
7. เข้าหาอาจารย์ที่ปรึกษาบ่อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่จำเป็นต้องปรึกษากับ อ.ที่ปรึกษาของตนเองเพียงเท่านั้น ควรปรึกษา อ.ท่านอื่น ๆ บ้างตามความเหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นที่แตกต่างออกไปแล้วจึงนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับโครงการของตน
8. ศึกษาหนังสือสถาปัตยกรรมต่างประเทศบ้าง เพื่อดูแนวความคิด รวมทั้งเทคโนโลยีทางอาคาร
9. การทำปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้นที่สำคัญ อย่าท้อ ต้องคิดว่าตนเองทำได้และทำให้เต็มความสามารถ ถึงผลจะออกมาดีหรือไม่ดีอย่างไรก็ตาม

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำได้ใช้เวลาในการจัดทำพอสมควร แต่เนื่องจากยังมีความรู้ในด้านปฏิบัติการบางอย่างอยู่น้อย จึงอาจทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขาดความสมบูรณ์อยู่บ้าง แต่ผู้จัดทำหวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้พอจะเป็นแนวทางให้บุคคลอื่นมาค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำไปปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ , **รายงานประจำปี** 2543 . , 2544
(อัดสำเนา)

กองแผนงาน , **รายงานการจัดตั้งโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข (พ.ศ. 2545 – 2549)** . , กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารสุข, 2545

สำนักงานจังหวัดนนทบุรี , **ข้อมูลจังหวัดนนทบุรี จากอดีต....สู่ปัจจุบัน** . , 2545
(อัดสำเนา)

สำนักนายกรัฐมนตรี , **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9** . , 2545
(อัดสำเนา)

วารสารนโยบาย และแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข , **แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 9** . , 2545
(อัดสำเนา)

วรรัตน์ โชติสิริสถาพร , **วิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนาภิเษก สถาบันพระบรมราชนก จ.นนทบุรี.** , ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2541

อติชาติ ภาคยานุวัติ , **ศูนย์วิจัย และพิพิธภัณฑ์กล้วยไม้ไทย** . , ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2544

BEVER , ERNST , ARCHITECT DATA EDIED AND REVISED BY RUDOLEHERZ . , FIRE ORING LONDON : GROSBY LOCKIOODSTAPLES , 1975

DANIEL WATCH PERKINS & WILL , BUILDING TYPE BASICS FOR RESEARCH LABORATORIES . , 2001

JOST CECHIARA & JOHN CALLENDER , TIME SAVER STANDAR FOR BUILDING TYPE . ,1980

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ก. องค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการ

ข. ความสัมพันธ์ตามบทบาทภารกิจของศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุขกับหน่วยงานต่างๆ

ค. รายการครุภัณฑ์ที่เสนอของเงินกู้ของโครงการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์และสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการ

เพื่อให้การบริหารจัดการโครงการดังกล่าวบรรลุตามวัตถุประสงค์ กระทรวงสาธารณสุขโดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข จึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการอำนวยการโครงการที่มาจากองค์กรและหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

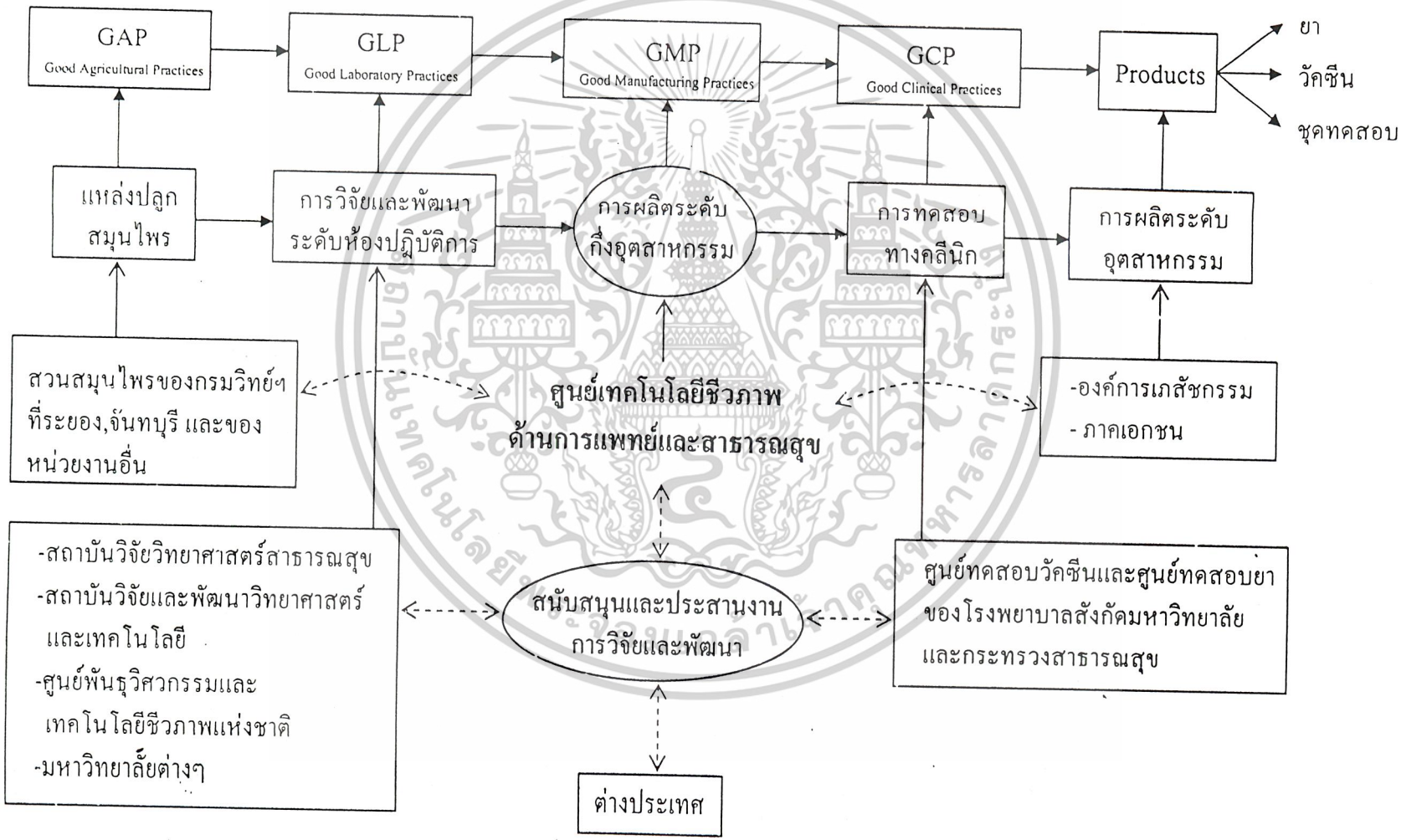
- **กระทรวงสาธารณสุข**
  - กรมอนามัย
  - กรมการแพทย์
  - สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
  - กรมควบคุมโรคติดต่อ
  - สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
  - กองแผนงาน
  - กองนิติการ
  - สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข

- **ทบวงมหาวิทยาลัย**
  - มหาวิทยาลัยมหิดล
  - มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
  - มหาวิทยาลัยขอนแก่น
  - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง**
  - สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
  - สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
  - องค์การเภสัชกรรม
  - สำนักงานงบประมาณ
  - สำนักบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง
  - สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
  - องค์การอนามัยโลก
  - สำนักงานอัยการสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิ ความสัมพันธ์ตามบทบาทภารกิจของศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข กับหน่วยงานต่างๆ



โครงการที่ 1 ผลิตและควบคุมคุณภาพชุดทดสอบด้านชันสูตรโรคและด้านคุ้มครองผู้บริโภค ระดับกึ่งอุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน (หน่วย)
1.1 การวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตชุดทดสอบชันสูตรโรคระดับกึ่ง อุตสาหกรรมชนิด Rapid test **โดยวิธี** Immunochromatography	
1.1.1 เครื่องชั่ง	1
1.1.2 Magnetic stirrer	1
1.1.3 Autoclave	2
1.1.4 ตู้แช่แข็ง (-80 C)	1
1.1.5 Column chromatography	1
1.1.6 ชุดสกัดเพื่อวิเคราะห์ทางเคมี	1
1.1.7 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (Real time PCR)	1
1.1.8 Array scanner and Hybridization machine	1
1.2 การวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตชุดทดสอบโรคระดับกึ่ง อุตสาหกรรมชนิด Enzyme Link Immunosorbent Assay (ELISA)	
1.2.1 เครื่องปั่นควบคุมอุณหภูมิ	1
1.2.2 เครื่องผลิตชุดทดสอบอัตโนมัติโดยวิธี ELISA	1
1.2.3 ELISA Reader	1
1.2.4 Shaking Water bath	1
1.25 CO_2Incubator	1
1.26 Inverted Microscope	1
1.26 Gel Electrophoresis Chamber	2
1.27Biosafety Cabinet	1
1.3 การวิจัยพัฒนาเพื่อผลิตชุดทดสอบโรคระดับกึ่งอุตสาหกรรมชนิด Latex agglutination (LA)	
1.3.1 ตู้แช่แข็ง – 80 °C	1
1.3.2 Shaking Water Bath	1
1.3.3 Electric Balance	1
1.3.4 CO_2 Incubator	1
1.3.5 Magnetic Stirrer	1
1.3.6 Biosafety Cabinet	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการที่ 2 การพัฒนาการผลิตวัคซีนโดยพันธุวิศวกรรมระดับกึ่งอุตสาหกรรม

รายการ	จำนวน (หน่วย)
2.1 Clean Rooms ผลิต Live Viral Vaccine (recombinant Vaccinia Virus /HIV Vaccine)	1
2.2 ระบบผลิตน้ำ Deionized และระบบผลิตน้ำ Water for Injection ขนาดเล็ก	1
2.3 ระบบผลิตไอน้ำขนาดเล็ก	1
2.4 ครุภัณฑ์โรงงานผลิต Live Viral Vaccine	
2.4.1 Bioreactor ขนาด 100 ลิตร	1
2.4.2 Viral Purification System	1
2.4.3 Filling , Capping and Inspection System	1
2.5 ครุภัณฑ์ในการวิจัยพัฒนาวัคซีน	
2.5.1 Steam Generator	2
2.5.2 Methanol Biosensor	1
2.5.3 High Pressure Chromatography	1
2.5.4 Bioreactor	1
2.5.5 2-dimentional gel electrophoresis	1
2.5.6 Ultracentrifuge	1
2.5.7 เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ชนิด Reverse Osmosis	1
2.5.8 CO_2 –incubator	2
2.5.9 incubator	2
2.5.10 Inverted microscope	1
2.5.11 Safety cabinets	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการที่ 3 พัฒนาชุดทดสอบจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร

รายการ	จำนวน (หน่วย)
3.1 การพัฒนาชุด PCR เพื่อใช้ตรวจสอบ Salmonella และ Bacillus cereus	
3.1.1 ตู้เย็น	1
3.1.2 ตู้แช่แข็ง– 20 °C	1
3.1.3 Automatic dispenser	1
3.1.4 เครื่องนับโคโลนี (colony counter)	1
3.1.5 Hot air oven	1
3.1.6 Microcentrifuge	1
3.1.7 Automatic pipette set	1
3.1.8 Chemical hood	1
3.2 การพัฒนาชุดทดสอบแบบรวดเร็วสำหรับตรวจวิเคราะห์ Salmonella ในอาหาร	
3.2.1 ตู้เย็น	1
3.2.2 Incubator Low-temperature	1
3.2.3 คอมพิวเตอร์	1
3.2.4 Safety Cabinet	1
3.2.5 Microcentrifuge	1
3.3 การพัฒนาชุดทดสอบเลี้ยงเชื้อ Bacillus cereus โดยใช้วิธี Polymerase chain reaction	
3.3.1 Incubator shaker	1
3.3.2 ตู้แช่แข็ง – 20 °C	1
3.3.3 Microcentrifuge	1
3.3.4 Stomacher	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการที่ 4 บริหารจัดการการดำเนินการของศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์และสาธารณสุข

รายการ	จำนวน (หน่วย)
4.1 รถตู้	1
4.2 คอมพิวเตอร์	1
4.3 Laser printer	1
4.4 LCD projector	1
4.5 Notebook	1
4.6 Slide projector	1
4.7 เครื่องฉายแผ่นใส	1
4.8 เครื่องถ่ายเอกสาร	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้