



## รายงานผลการวิจัย

เรื่อง **แบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการ  
ก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย AEC  
Efficiency Improvement Model of Government Budget for Education and Research  
Building to AEC University Achievement**

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2559  
จำนวน 122,700.- บาท

หัวหน้าโครงการ

นายภูวเดช วงศ์โสม ✓

แบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการ  
ก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย AEC  
Efficiency Improvement Model of Government Budget for Education and  
Research Building to AEC University Achievement

ภูวเดช วงศ์โสม

Phoowadech Wongsom

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

ปัญหาในการเตรียมความพร้อมในการจัดทำคำขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคารในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เกิดจากระบบและกลไกในการดำเนินการการจัดทำคำขอฯ ยังไม่ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้มีความสามารถในการรองรับความหลากหลายและซับซ้อนของความต้องการพัฒนาหน่วยงานเพื่อสร้างพันธกิจใหม่ในการพัฒนาองค์กร จึงทำการศึกษา ขั้นตอนในการจัดทำคำขอจัดสรรงบประมาณ หลักการในการสร้าง Architectural Programming ให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน ตลอดจนวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบและกลไกเดิม โดยวิธีการสัมภาษณ์ถึงขั้นตอนการดำเนินการของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำคำขอจัดสรรงบประมาณ และสังเกตถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงของการดำเนินการและช่วงการส่งผ่านข้อมูลไปยังส่วนต่างๆ พบว่า ปัญหาด้านการขาดความเข้าใจในระบบและกลไกเดิม ที่ไม่มีการระบุรายละเอียดที่ชัดเจน ด้านการดำเนินการต่างๆ ทั้งด้านรายละเอียดของเอกสารในแต่ละขั้นตอน ไปสู่ขั้นตอนการพิจารณาที่ส่งผลกระทบต่ออาคารและสิ่งก่อสร้างที่ได้ อาจไม่ตรงกับความต้องการของหน่วยงาน จากการพัฒนาระบบและกลไกใหม่ พบว่า ระบบและกลไกที่ได้รับการพัฒนานี้ สามารถระบุถึงขั้นตอนการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนสามารถระบุถึงรายละเอียดของเอกสารที่หน่วยงานต้องจัดเตรียมสำหรับขั้นตอนการพิจารณาในขั้นตอนของการพิจารณา ที่สอดคล้องกับช่วงเวลาการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณในแต่ละปีได้เป็นอย่างดี โดยได้นำระบบและกลไกดังกล่าว ไปทดลองใช้กับโครงการ Knowledge Architectural Park ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ 2562

คำสำคัญ : คู่มือ, ระบบและกลไก, การขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้าง

### **Abstract**

Difficulties in preparing budget requests for the preparation of the construction of the University of. The mechanism of action for the preparation of the request. Has not been developed and improved with the ability to accommodate a variety of needs and complex development agencies to create a new ministry of enterprise development. In this study, Steps to prepare a budget request in principle. Preparation of detailed project design to architecture. In accordance with the requirements of the agency. As well as analysis of the problems in the system and mechanism. By the way, the interview process, each of the parties involved in the preparation of budget requests. And noted the problems that occurred during the operation and during transmission to the rest of the problem is a lack of understanding of the system and mechanism. Without specifying the exact details of the various actions. The detailed documentation of each step. Step into consideration The impact buildings have. May not meet the needs of the agency. From the development of new mechanisms and the systems and mechanisms that have been developed for this. Processes can identify the steps to perform each step. As well as to specify the details of the document, the agency must prepare for the process of determining the stage of consideration. Corresponding to the period of preparation for a budget each year as well.

Keyword: , Manual, System and Mechanism, Budget Allocation

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง แบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย AEC (Efficiency Improvement Model of Government Budget for Education and Research Building to AEC University Achievement) ได้รับเงินสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณที่ 2559 ด้วยงบประมาณทั้งสิ้น 122,700.- บาทถ้วน ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร. อรทัย มิ่งธิพล ที่ปรึกษางานวิจัยที่คอยชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ต้นจนเสร็จจุล่งไปด้วยดี ตลอดจนหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อันประกอบด้วย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ วิทยาลัยพลังงานทดแทน กองแผนงานและคณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ช่วยสนับสนุนด้านข้อมูลในการดำเนินการ นำไปสู่การสร้างคู่มือระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จนแล้วเสร็จ

ผู้วิจัย

ภูวเดช วงศ์โสม

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของโครงการวิจัย	5
บทที่ 1 การทบทวนวรรณกรรม	6
1.1 ขั้นตอนการจัดทำคำขอจัดสรรงบประมาณส่วนงบการลงทุน	6
1.1.1 หลักการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณ	6
1.1.2 งบลงทุน	7
1.1.3 ค่าครุภัณฑ์	7
1.1.4 ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	7
1.1.5 หลักการจัดทำคำของบประมาณรายจ่ายประจำปี	8
1.1.6 สรุปรายละเอียดการจัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการงบลงทุน ที่ดินและสิ่งปลูก สร้าง	15
1.2 รายละเอียดงบประมาณ ส่วนงบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้	19
1.3 การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Programming)	22
1.3.1 ความหมายและลักษณะขอบเขตของรายละเอียดโครงการ	22
1.3.2 ประโยชน์ของการจัดทำรายละเอียดโครงการ	22
1.3.3 รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างการจัดทำรายละเอียดโครงการกับการออกแบบ	23

1.3.4	ประเภทของรายละเอียดโครงการตามลักษณะงานในกระบวนการออกแบบ	24
1.3.5	ผู้ที่มีบทบาทในการร่วมจัดทำรายละเอียดโครงการ	25
1.3.6	โครงร่างเนื้อหาของรายละเอียดโครงการ	26
1.3.7	วัตถุประสงค์ (Objective)	26
1.3.8	สภาพแวดล้อม (Environment)	27
1.3.9	กิจกรรม (Activity)	27
1.3.10	อาคาร (Building)	27
1.3.11	ทรัพยากร (Resource)	33
1.4	หลักการการออกแบบอาคารและห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design)	37
1.4.1	ประเภทของห้องปฏิบัติการ	37
1.4.2	การจัดหมวดหมู่งานวิจัยในมหาวิทยาลัยแม่โจ้	44
1.4.3	การออกแบบอาคารห้องปฏิบัติ	50
1.4.4	มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ	54
1.4.5	การออกแบบงานระบบต่างๆภายในห้องปฏิบัติการ	55
1.5	เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ (Laboratory Design Criteria)	60
1.6	ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง	69
1.6.1	ระเบียบการจ้างที่ปรึกษาและการจ้างที่ปรึกษาออกแบบ/ควบคุมงาน	69
1.6.2	การคัดเลือกและการจัดจ้างงานสถาปัตยกรรม	69
1.6.3	หลักเกณฑ์ในการจัดจ้าง	71
1.6.4	การจัดทำข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)	72
1.6.5	การกำกับควบคุม	73
1.7	การจัดการงานออกแบบ – วางผังงานสถาปัตยกรรม	82
1.7.1	นิยามงานออกแบบและงานวางผัง	82
1.7.2	ขั้นตอนการบริหารจัดการโครงการออกแบบ – วางผัง	83
1.8	การบริหารงานก่อสร้าง (Construction Management)	87

1.8.1	กระบวนการบริหารงานก่อสร้าง	88
1.9	การบริหารจัดการอาคารสถานที่ (Facility Management)	93
1.9.1	แนวคิดในการบริหารทรัพยากรกายภาพ	93
1.9.2	ประโยชน์ของการบริหารทรัพยากรกายภาพ	94
1.9.3	โครงสร้างการดำเนินงานบริหารทรัพยากรกายภาพ	94
1.9.4	การวางแผนเพื่อจัดระบบฐานข้อมูลทรัพยากรกายภาพ	95
1.10	การนำกระบวนการจากภาครัฐมาใช้งานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้	97
1.10.1	การสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการขอจัดสรรงบประมาณภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้	97
	กองแผนงาน	97
	งานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม	97
	โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์ วิทยาลัยพลังงานทดแทน	98
	แผนการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	99
	คณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้	100
1.10.2	การวิเคราะห์จากผลที่ได้รับจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้	100
	กองแผนงาน	100
	งานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม	101
	โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์ วิทยาลัยพลังงานทดแทน	102
	แผนการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	102
	คณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้	103
บทที่ 2	อุปกรณ์และวิธีการ	105

2.1	กระบวนการศึกษาวิจัย	105
2.2	เครื่องมือวิจัย	107
2.2.1	การสัมภาษณ์	107
2.2.2	วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น	107
2.3	การรวบรวมข้อมูล	107
2.4	การวิเคราะห์ข้อมูล	108
บทที่ 3	ผลการวิจัย	110
3.1	ดัชนีที่มีผลกระทบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ	110
3.1.1	ดัชนีด้านกระบวนการจากสำนักงบประมาณ	110
3.1.2	ดัชนีด้านการนำกระบวนการจากสำนักงบประมาณมาสร้างเป็นระบบและกลไก	110
3.1.3	ดัชนีด้านหน่วยงานที่ขับเคลื่อนระบบและกลไก	111
3.1.4	ดัชนีด้านผลที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานภายในที่นำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ	112
3.1.5	ดัชนีด้านการตรวจสอบการดำเนินการและการพิจารณา	115
3.1.6	ดัชนีด้านผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงและใช้งานระบบและกลไกใหม่	116
3.2	การพัฒนาแบบจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ	118
บทที่ 4	สรุปผลการวิจัย	129
4.1	ข้อค้นพบจากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาเบื้องต้น	129
4.1.1	การพัฒนาระบบและกลไกที่สอดคล้องกับการดำเนินการของหน่วยงาน	129
4.1.2	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและนำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ	130
4.2	สาระสำคัญจากการทบทวนวรรณกรรม (ระบบกลไกและแนวทางที่ดี)	130
4.3	สาระสำคัญจากการศึกษา ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้สามารถนำไปใช้ได้	131
4.3.1	ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	131
4.3.2	ข้อมูลด้านดัชนีที่มีผลกระทบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ	132
4.3.3	แบบจำลองระบบและกลไก	132
บทที่ 5	วิจารณ์ผลการศึกษา	134

ญ

5.1 การเตรียมความพร้อมขององค์กรในการนำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ	134
5.1.1 ระดับผู้บริหาร	134
5.1.2 ระดับผู้ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ	134
5.1.3 ระดับผู้ปฏิบัติการ	134
5.1.4 ประเด็นการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต	135
5.1.5 การวิจารณ์วิธีวิจัย	136
เอกสารอ้างอิง	137
ภาคผนวก	ก



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ขั้นตอนการใช้งบประมาณ ปัญหาและผลกระทบ	2
ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำแผนความต้องการงบประมาณ	3
ตารางที่ 3 ตัวอย่างปฏิทินการจัดทำแผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้น ประจำปีงบประมาณ 2558-9	
ตารางที่ 4 รายละเอียดงบประมาณรายจ่าย ส่วนงบประมาณ ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง ระหว่างปีงบประมาณ 2556-2559	20
ตารางที่ 5 ขนาดพื้นที่มาตรฐานสำหรับการทำวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท	31
ตารางที่ 6 เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	60
ตารางที่ 7 TYPICAL LAB CRITERIA SHEET	68
ตารางที่ 8 รายการเอกสารที่ใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง	89
ตารางที่ 9 รายการเอกสารที่ใช้ในขั้นตอนการส่งมอบงาน	91
ตารางที่ 10 ข้อมูลที่ต้องการได้จากกลุ่มประชากรและการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิจัย	106
ตารางที่ 11 ผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของกองแผนงาน	112
ตารางที่ 12 ผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของหน่วยงานที่นำไปใช้	114
ตารางที่ 13 ผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของหน่วยงานที่ตรวจสอบและพิจารณา	115

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2559	36
ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการที่สามารถทำวิจัยและการเรียนการสอนร่วมกัน	40
ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการที่ใช้อ่างน้ำเป็นศูนย์กลางของชุดโต๊ะปฏิบัติการ	40
ภาพที่ 4 ภาพตัวอย่างการจัดเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนและเคลื่อนย้ายได้ภายในห้องปฏิบัติการในรูปแบบต่างๆ	41
ภาพที่ 5 ภาพตัวอย่างขนาดและการจัดเฟอร์นิเจอร์ หน่วยย่อย หรือหน่วยโมดูล (Module)	42
ภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการสำหรับชั้นเรียนระดับปริญญาบัณฑิต (ปริญญาตรี) หลายห้องซึ่งตั้งอยู่ติดกัน เพื่อใช้ส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการร่วมกัน	42
ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการที่สามารถจัดวาง	47
ภาพที่ 8 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการเคมีและเคมีอินทรีย์ที่มีส่วนสนับสนุนร่วมกันตรงกลาง	48
ภาพที่ 9 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการฟิสิกส์แบบต่างๆ	49
ภาพที่ 10 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการวิศวกรรมทั่วไป	50
ภาพที่ 11 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการวิศวกรรม Gas Gun	50
ภาพที่ 12 รูปแบบโต๊ะปฏิบัติการ 3 แบบหลัก	51
ภาพที่ 13 การจัดพื้นที่จัดบันทึกข้อมูลติดกับผนังภายนอกอาคาร	52
ภาพที่ 14 การจัดพื้นที่จัดบันทึกข้อมูลอยู่ในพื้นที่เฉพาะนอกอาคาร	52
ภาพที่ 15 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	74
ภาพที่ 16 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง 1	75
ภาพที่ 17 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง 2	76
ภาพที่ 18 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง 3	77
ภาพที่ 19 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ 4	78
ภาพที่ 20 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ 5	79
ภาพที่ 21 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ 6	80
ภาพที่ 22 การเขียนแบบด้วยโปรแกรม Auto CAD	85
ภาพที่ 23 การเขียนแบบด้วยโปรแกรม Autodesk Revit BIM	86
ภาพที่ 24 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 1	119
ภาพที่ 25 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2	120

ภาพที่ 26 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 3	121
ภาพที่ 27 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 4	122
ภาพที่ 28 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 5	123
ภาพที่ 29 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 6	124



## บทนำ

การได้มาซึ่งงบประมาณประจำปีของแต่ละหน่วยงานของรัฐ โดยเฉพาะสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานวิจัยนั้น สำนักงบประมาณ ได้กำหนดกรอบการดำเนินการ ระยะเวลาตลอดจนขั้นตอนต่างๆ ให้กับหน่วยงานดังกล่าว เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดทำ คำของงบประมาณรายจ่ายประจำปีส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจและหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งกำหนดให้หน่วยงานของรัฐ ได้จัดเตรียมข้อมูลและเอกสารประกอบในการของงบประมาณแต่ละปี ประกอบไปด้วยหลายส่วนของงบประมาณ ได้แก่ งบบุคลากร งบดำเนินงาน งบลงทุน งบสนับสนุน และงบรายจ่ายอื่น ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และพันธกิจของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในแต่ละปี และหน่วยงานของรัฐที่ได้ประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐ ที่ได้รับเงินงบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ เพื่อนำมาพัฒนาหน่วยงาน ให้สามารถดำเนินการได้ตามวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย งบประมาณต่างๆที่ได้รับจากภาครัฐนั้น ประกอบไปด้วยหลายส่วนเพื่อรองรับการดำเนินการตามแผนงานต่างๆที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตั้งไว้ ซึ่งในแต่ละแผนงานนั้น ซึ่งในปีงบประมาณ 2557 ที่ผ่านมา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้รับเงินงบประมาณจัดสรรจากภาครัฐ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 969,183,000.- บาท โดยแบ่งเป็น งบบุคลากร จำนวนทั้งสิ้น 229,745,400.- บาท งบดำเนินงาน จำนวนทั้งสิ้น 118,058,500.- บาท งบลงทุน จำนวนทั้งสิ้น 96,501,200.- บาท และงบสนับสนุน จำนวนทั้งสิ้น 524,877,900.- บาท

จากการศึกษาขั้นตอนการเตรียมข้อมูลและเอกสารของหน่วยงานในกำกับของรัฐ เพื่อเตรียมจัดทำคำของงบประมาณรายจ่ายประจำปีส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจและหน่วยงานอื่นๆ เพื่อทำการชี้แจงคำของงบประมาณของแต่ละหน่วยงาน โดยเฉพาะในส่วนงบลงทุนในส่วนค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง อาคารเฉพาะทาง เช่น อาคารเพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ในส่วนแบบฟอร์มคำขอและเอกสารชี้แจงที่ต้องจัดเตรียมส่งสำนักงบประมาณนั้น ระบุให้หน่วยงานของรัฐจัดส่งเหตุผลความจำเป็นในการก่อสร้างอาคาร ที่ตรงตามตัวชี้วัด วิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย แบบรูปรายการสิ่งก่อสร้าง ใบเสนอราคา หนังสือแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน ซึ่งข้อมูลต่างๆเหล่านี้ ยังไม่ได้แสดงถึงความต้องการเฉพาะทางของการใช้อาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาคารเฉพาะทางเช่น อาคารเพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ ข้อมูลต่างๆดังกล่าว จะต้องเป็นข้อมูลที่สามารแสดงให้เห็นว่า อาคารเพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น มีความต้องการในการใช้งานที่เฉพาะทางอย่างไรบ้าง เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์ ตลอดจนถึงสอดคล้องกับแผนการพัฒนาบุคลากรของหน่วยงานอย่างไร เมื่อขาดข้อมูล

ต่างๆเหล่านี้ จะยังผลถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการได้มาและการใช้งบประมาณ ซึ่งประกอบไปด้วยปัญหาต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการใช้งบประมาณ ปัญหาและผลกระทบ

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบ	ผลกระทบ
การออกแบบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ขาดการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของการใช้งาน อาคารเฉพาะทาง เช่น การศึกษาและงานวิจัย เฉพาะด้าน เครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์</li> <li>ขาดข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้ใช้งานและแผนการ พัฒนาจำนวนบุคลากรในอนาคต จึงขาด ขั้นตอนการวิเคราะห์ของการได้มาซึ่งพื้นที่ใช้ สอย</li> <li>การออกแบบอ้างอิงการประเมินราคาต่อสร้าง พื้นที่ใช้สอยรวม เป็นราคาต่อตารางเมตร ขาด การคิดแบบแยกส่วนใช้สอยเฉพาะทาง</li> <li>ขาดการวิเคราะห์เรื่องพื้นที่เฉพาะทางที่ต้องใช้ สารเคมีเฉพาะด้านในการใช้งาน งานระบบ บำบัดที่ออกแบบไว้ ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบไม่ได้มีพื้นที่รองรับการใช้งาน ที่เหมาะสม เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการออกแบบ โครงสร้างและวัสดุที่ ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน</li> <li>พื้นที่ใช้สอยในแบบรูปราชการก่อสร้างไม่ ตรงกับความต้องการใช้งานจริง</li> <li>ราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรที่ภาครัฐ กำหนด ต่ำกว่าราคาค่าก่อสร้างจริงที่ได้จาก การประมาณราคา จากโครงสร้างรับ น้ำหนัก วัสดุก่อสร้าง</li> <li>ราคาส่วนงานระบบบำบัดไม่ตรงตามความ เป็นจริง</li> </ol>
การก่อสร้าง	<ol style="list-style-type: none"> <li>ขาดการเชื่อมโยงและพัฒนาข้อมูลเบื้องต้นของ การใช้งานอาคารมาเชื่อมโยงกับขั้นตอนการวาง แผนการบริหารงานก่อสร้าง</li> <li>การแบ่งงวดงาน ไม่สัมพันธ์กับขั้นตอนและ ช่วงเวลาการติดตั้งอุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์</li> <li>เกิดการปรับแผนงานก่อสร้าง จากการแก้ไขงาน เพิ่มเติมที่ไม่ได้อยู่ในแผนงานก่อสร้างเดิม</li> <li>เกิดการปรับรูปแบบ วัสดุส่วนงานระบบบำบัด เพื่อแก้ปัญหาจากการใช้งาน ไม่ได้ตามความ ต้องการ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>การติดตั้งอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้อยู่ใน แผนการติดตั้งในอนาคต ทำให้ติดตั้ง ไม่ได้ อาคารอาจได้รับความเสียหาย</li> <li>การแก้ไขงานที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากการทำงาน ผิดพลาดของผู้รับเหมา ซึ่งอาจทำให้เกิด เป็นส่วนงานเพิ่มเติมที่ไม่สามารถหา งบประมาณมาซ่อมแซมได้</li> <li>งานก่อสร้างล่าช้ากว่าแผนที่กำหนด</li> <li>เกิดส่วนงานเพิ่มที่ไม่สามารถจัดสรร งบประมาณได้ หรือต้องลดงานบางส่วน เพื่อให้มีงบประมาณสำหรับงานระบบใช้ งานได้ตามวัตถุประสงค์</li> </ol>
การใช้อาคาร	<ol style="list-style-type: none"> <li>ไม่สามารถติดตั้งเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ ต้องแก้ไขเพื่อให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้</li> <li>พื้นที่เฉพาะทางที่สำคัญมีข้อจำกัดในการใช้งาน หรือไม่สามารถใช้ได้เต็มประสิทธิภาพ</li> <li>ขาดการวางแผนการใช้งานอาคารที่สัมพันธ์กับ ข้อมูลด้านการใช้สอย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อาคารได้รับความเสียหาย ไม่มีงบประมาณ ในการซ่อมแซม เนื่องจากอาคารยังอยู่ใน ประกันของผู้รับเหมาก่อสร้าง</li> <li>ไม่สามารถพัฒนาสภาพของพื้นที่เฉพาะ เช่น ห้องวิจัย เนื่องจากไม่ได้กำหนด มาตรฐานของห้องวิจัยไว้แต่ต้น</li> <li>การใช้งานไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้ งาน อาคารอาจเกิดความเสียหาย</li> </ol>

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนต่างๆของการใช้งบประมาณ ในส่วนงบลงทุนสิ่งก่อสร้าง อาคารเฉพาะทาง ด้านอาคารเพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า หากหน่วยงานที่ ต้องการงบลงทุน สามารถมีส่วนร่วมในข้อมูลต่างๆตั้งแต่เริ่มกำหนดแนวทางและจัดทำแผนเพื่อ งบลงทุน จนถึงการใช้อาคารหลังส่งมอบแล้ว จะสามารถการลดปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้นและส่งผล กระทบต่อสิ่งก่อสร้างและการใช้งบประมาณให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังแสดงในแผนภูมิการจัดทำ แผนความต้องการงบลงทุนเบื้องต้น ดังนี้

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำแผนความต้องการงบลงทุน

ขั้นตอน	การดำเนินการ	แก้ไขปัญหา	วิธีการ	ผู้เกี่ยวข้อง
การขอ งบประมาณ	<ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดแนวทาง และวิเคราะห์ความ ต้องการงบลงทุน</li> <li>เสนอแผน งบประมาณเพื่อ พิจารณา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขาดข้อมูลด้าน ความต้องการ แผนพัฒนา บุคลากร อุปกรณ์ เฉพาะด้าน</li> <li>ราคาค่าก่อสร้าง โดยประมาณที่ เหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดทำแผนพัฒนา บุคลากรจะชะลอ</li> <li>รวบรวมข้อมูล เฉพาะด้านที่จำเป็น</li> <li>วางแผนการจัดซื้อ ครุภัณฑ์อาคารและ ครุภัณฑ์เฉพาะด้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วน ราชการ</li> <li>หน่วยงาน ที่ต้องการ งบลงทุน</li> <li>สถาปนิก/ วิศวกร</li> </ul>
การออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดจ้างที่ปรึกษา ออกแบบ</li> <li>กำหนดขอบเขตใน การจัดจ้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ไร้สอยไม่ตรง ตามความต้องการ</li> <li>ราคาค่าก่อสร้างสูง กว่าราคาประเมิน</li> <li>พื้นที่เฉพาะทางไม่ มีระบบน้ำบาดที่ดี พอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดส่งข้อมูลเฉพาะ ด้าน ทั้งด้าน บุคลากร ครุภัณฑ์ เฉพาะด้านต่อ ผู้ออกแบบ</li> <li>ร่วมเป็นกรรมการ ตรวจสอบ เพื่อ ตรวจสอบความ ถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สถาปนิก/ วิศวกร</li> <li>หน่วยงาน ที่ต้องการ งบลงทุน</li> <li>งานอาคาร สถานที่</li> </ul>
การก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดจ้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง</li> <li>จัดจ้างผู้ควบคุม งานก่อสร้าง</li> <li>กำหนดขอบเขตใน การจัดจ้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การแบ่งงวดงาน ก่อสร้างไม่สัมพันธ์ กับครุภัณฑ์เฉพาะ ด้าน</li> <li>การขอปรับวัสดุและ งานบางส่วนเพื่อ เพิ่มงานที่ไม่ได้อยู่ ในรายการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดส่งข้อมูลเฉพาะ ด้าน ทั้งด้านบุคลากร ครุภัณฑ์เฉพาะด้าน ต่อผู้ควบคุมงาน ก่อสร้างในการแบ่ง งวดงาน</li> <li>ร่วมเป็นกรรมการ ตรวจสอบ เพื่อ ตรวจสอบความ ถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สถาปนิก/ วิศวกร</li> <li>หน่วยงาน ที่ต้องการ งบลงทุน</li> <li>งานอาคาร สถานที่</li> </ul>
การใช้อาคาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>ติดตั้งครุภัณฑ์ เฉพาะด้าน</li> <li>การใช้งานอาคาร</li> <li>การซ่อมบำรุง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่สามารถติดตั้ง ครุภัณฑ์เฉพาะด้าน/ อาคารเสียหายจาก การติดตั้ง</li> <li>การใช้งานอาคารไม่ ตรงตาม วัตถุประสงค์การใช้ งาน/เกิดความ เสียหาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดส่งข้อมูลเกี่ยวกับ การก่อสร้างต่อ ผู้เกี่ยวข้อง</li> <li>วางแผนการใช้งาน อาคารตาม วัตถุประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หน่วยงาน ที่ต้องการ งบลงทุน</li> <li>งานอาคาร สถานที่</li> </ul>

โครงการวิจัยเรื่อง แบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย AEC มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาและสร้างแบบจำลองเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณสำหรับการก่อสร้างการศึกษาและวิจัย ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านวิชาการและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้จ่ายงบประมาณของหน่วยงานในกำกับของรัฐ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างและการออกแบบอาคารด้านการศึกษาและพัฒนาดัชนีของกระบวนการในการขอจัดสรรงบประมาณ เพื่อนำไปพัฒนาแบบจำลองการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย ที่มีประสิทธิภาพ
- 2) เพื่อพัฒนาแบบจำลอง การพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบอาคารของหน่วยงานในกำกับของรัฐ
- 3) เพื่อพัฒนาเป็นคู่มือจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการขอจัดสรรงบประมาณและการบริหารงานก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางการวางแผนการบริหารทรัพยากรอาคาร

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) การสร้างเป็นคู่มือในการดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 2) สามารถสร้างระบบและกลไกในการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ
- 3) การสร้างองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

**ขอบเขตของโครงการวิจัย**

- 1) ศึกษาข้อมูลขั้นตอนการจัดทำแผนความต้องการงบประมาณของหน่วยงานในกำกับของรัฐ
- 2) การศึกษาขั้นตอนและกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณและความเป็นไปได้ในการก่อสร้างอาคารในกำกับของรัฐ
- 3) การพัฒนาดัชนีเพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย
- 4) การพัฒนาแบบจำลองการเก็บรวบรวมข้อมูลของการก่อสร้างอาคารเฉพาะทางในกำกับของรัฐ



## บทที่ 1 การทบทวนวรรณกรรม

### 1.1 ขั้นตอนการจัดทำคำขอจัดสรรงบประมาณส่วนงบการลงทุน

การจัดทำงบประมาณรายจ่ายประจำปี เป็นขั้นตอนการดำเนินการของรัฐบาลในการจัดสรรงบประมาณที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศด้านต่างๆ โดยแต่ละส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานอื่น จะต้องดำเนินการจัดทำทำของงบประมาณรายจ่ายประจำปีของแต่ละหน่วยงาน เพื่อนำเสนอต่อสำนักงบประมาณเพื่อพิจารณา โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดทำคำขอของงบประมาณรายจ่ายประจำปี ดังนี้ (สำนักงบประมาณ, 2559)

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการศึกษาวิเคราะห์จัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีให้กับส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจและหน่วยงานอื่น
2. เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับจัดทำเอกสารร่างพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี และแบบรายงานต่างๆ ตามนัยพระราชบัญญัติวิธีการงบประมาณ พ.ศ. 2502 และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดเตรียมคำชี้แจงฝ่ายบริหาร ฝ่ายนิติบัญญัติ ผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไป

โดยการขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีของหน่วยงานต่าง ๆ นั้น จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับนโยบายต่างๆ ดังนี้

1. คำแถลงนโยบายของรัฐบาลต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ
2. นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ
3. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12
4. แผนงบประมาณในลักษณะบูรณาการ
5. ยุทธศาสตร์การจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี
6. แผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด

#### 1.1.1 หลักการจำแนกประเภทรายจ่ายตามงบประมาณ

สำนักงบประมาณได้จำแนกรายจ่ายตามงบประมาณออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ (สำนักงบประมาณ, 2557) รายจ่ายของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจและรายจ่ายงบกลาง งบประมาณที่จะใช้สำหรับการก่อสร้างอาคารของภาครัฐ จะเป็นงบรายจ่ายที่อยู่ในส่วน รายจ่ายของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ สามารถจำแนกออกได้เป็น 5 รายจ่ายได้แก่

1. งบบุคลากร
2. งบดำเนินการ
3. งบลงทุน

4. งบเงินอุดหนุน

5. งบรายจ่ายอื่น

งบประมาณรายจ่ายสำหรับงานก่อสร้างอาคาร จะอยู่ในงบรายจ่ายประเภทงบลงทุน

### 1.1.2 งบลงทุน

งบลงทุน (สำนักงบประมาณ, 2557) หมายถึง รายจ่ายที่กำหนดให้จ่ายเพื่อการลงทุน ได้แก่ รายจ่ายที่จ่ายในลักษณะค่าครุภัณฑ์ ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง รวมถึงรายจ่ายที่กำหนดให้จ่ายจากงบรายจ่ายอื่นใดในลักษณะรายจ่ายดังกล่าว

### 1.1.3 ค่าครุภัณฑ์

หมายถึง รายจ่ายดังต่อไปนี้

(1) รายจ่ายเพื่อจัดหาสิ่งของที่มีลักษณะคงทนถาวร และมีราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดเกินกว่า 5,000 บาท รวมถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระพร้อมกัน เช่น ค่าขนส่ง ค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าติดตั้ง เป็นต้น

(2) รายจ่ายเพื่อจัดหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดเกินกว่า 20,000 บาท

(3) รายจ่ายเพื่อประกอบ คัดแปลง ต่อเติมหรือปรับปรุงครุภัณฑ์ รวมทั้งครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่มีวงเงินเกินกว่า 5,000 บาท

(4) รายจ่ายเพื่อซ่อมแซมบำรุงรักษาโครงสร้างของครุภัณฑ์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่องบิน เครื่องจักรกลยานพาหนะ เป็นต้น ซึ่งไม่รวมถึงค่าซ่อมบำรุงปกติหรือค่าซ่อมกลาง

(5) รายจ่ายเพื่อจ้างที่ปรึกษาเพื่อการจัดหาหรือปรับปรุงครุภัณฑ์

### 1.1.4 ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง

หมายถึง รายจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งที่ดินและหรือ สิ่งก่อสร้าง รวมถึงสิ่งต่างๆซึ่งติดต่องับที่ดินและหรือสิ่งก่อสร้าง เช่น อาคาร บ้านพัก สนามเด็กเล่น สนามกีฬา สนามบิน สระว่ายน้ำ สะพาน ถนน รั้ว บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน เป็นต้น

รวมถึงรายจ่ายดังต่อไปนี้

(1) ค่าติดตั้งระบบไฟฟ้า หรือระบบประปา รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นการติดตั้งครั้งแรกในอาคารหรือสถานที่ราชการ ทั้งที่เป็นการดำเนินการพร้อมการก่อสร้าง อาคารหรือภายหลังการก่อสร้างอาคาร

(2) รายจ่ายเพื่อประกอบ คัดแปลง ต่อเติม หรือปรับปรุงที่ดินและหรือสิ่งก่อสร้างที่มีวงเงินเกินกว่า 50,000 บาท เช่น ค่าจัดสวน ค่าถมดิน เป็นต้น

(3) รายจ่ายเพื่อจ้างออกแบบ จ้างควบคุมงานที่จ่ายให้แก่เอกชน หรือนิติบุคคล

(4) รายจ่ายเพื่อจ้างที่ปรึกษาเพื่อการจัดหาหรือปรับปรุงที่ดินและหรือสิ่งก่อสร้าง

(5) รายจ่ายที่เกี่ยวข้องกับที่ดินและหรือสิ่งก่อสร้าง เช่น ค่าเวนคืนที่ดิน ค่าชดเชยกรรมสิทธิ์ที่ดิน ค่าชดเชยผลอาสิน เป็นต้น

### 1.1.5 หลักการจัดทำค่าของงบประมาณรายจ่ายประจำปี

การเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดเตรียมข้อมูลการจัดทำค่าของงบประมาณ เป็นสิ่งที่หน่วยงานต่างๆ ต้องให้ความสำคัญ กล่าวคือ การขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีของแต่ละหน่วยงานนั้น นอกจากจะต้องสอดคล้องกับนโยบายต่างๆของภาครัฐแล้ว ยังต้องสอดคล้องกับนโยบาย แผนยุทธศาสตร์ของแต่ละหน่วยงาน โดยการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูล จะมีการจัดเตรียมเป็นลำดับ ตั้งแต่ในระดับกระทรวง ไปจนถึงระดับหน่วยงานต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์ตามสายงานหรือตามนโยบายของแต่ละกระทรวง สิ่งที่หน่วยงานควรทราบก่อนการขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี ได้แก่

- 1) วิสัยทัศน์ พันธกิจของหน่วยงาน
- 2) เป้าหมายในการให้บริการหน่วยงาน ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมาย กลยุทธ์หน่วยงาน หรือวิธีดำเนินการสำคัญๆ ที่ต้องการให้หน่วยงานย่อยในสังกัดดำเนินการ
- 3) โครงสร้างผลผลิต/โครงการ (ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมาย) วัตถุประสงค์และกิจกรรม (ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมาย) ที่หน่วยงานจะดำเนินงานตามนโยบายของกระทรวง และนโยบายสำคัญอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 4) แนวทางปฏิบัติการจัดทำค่าของงบประมาณของหน่วยงาน เช่น
  - นโยบายของหัวหน้าหน่วยงานที่ต้องดำเนินการ และการจัดลำดับความสำคัญของโครงการ/กิจกรรม
  - แนวทางการจัดทำค่าของงบประมาณตามแผนงบประมาณในลักษณะบูรณาการ
  - การบูรณาการงบประมาณในเขตพื้นที่ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด
  - แผนพัฒนาอื่นๆที่ได้รับมอบหมายให้หน่วยงานดำเนินการ

ดังนั้น แต่ละกระทรวง ทบวง กรมและหน่วยงานในสังกัด จำเป็นต้องเข้าใจในหลักการของนโยบายและยุทธศาสตร์ของตนเองเป็นอย่างดี เพื่อให้การขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี เป็นไปตามแนวนโยบายเพื่อให้การจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่หน่วยงานต้องจัดเตรียม จะต้องเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน ลักษณะของปัญหาในการดำเนินการที่ผ่านมา โดยการสร้างโครงการหรือ

กิจกรรมของโครงการที่มีความสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ของหน่วยงานหลักนั้น ที่มีเป้าหมายในการดำเนินการเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แสดงออกมาตามยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน และแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของหน่วยงานในการวางแผนเพื่อใช้จ่ายงบประมาณได้ตรงตามกรอบเวลาการใช้งบประมาณจากสำนักงบประมาณ

สำนักงบประมาณมีการกำหนดขั้นตอนและช่วงเวลาของการจัดทำแผนความต้องการลงทุนเบื้องต้นเป็นประจำทุกปี เพื่อแจ้งให้หน่วยงานต่างๆที่จะต้องจัดทำคำขอของงบประมาณรายจ่ายประจำปีของหน่วยงานได้ดำเนินการเตรียมความพร้อมและจัดส่งรายงานดังกล่าวต่อสำนักงบประมาณ เพื่อทำการพิจารณา โดยจัดให้มีปฏิทินการจัดทำแผนความต้องการงบลงทุนเบื้องต้นไว้ดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างปฏิทินการจัดทำแผนความต้องการงบลงทุนเบื้องต้น ประจำปีงบประมาณ 2558

กระบวนการ	ขั้นตอน	วัน/เดือน/ปี	ขั้นตอนกิจกรรม
การจัดทำแผนความต้องการงบลงทุนเบื้องต้น ประจำปีงบประมาณ 2558	ขั้นตอนที่ 1	15 ต.ค. 56	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดแนวทางการทบทวนและจัดทำแผนความต้องการงบลงทุน</li> <li>- สำนักงบประมาณกำหนดแนวทางการทบทวนและจัดทำแผนความต้องการงบลงทุน</li> <li>- คณะรัฐมนตรี เห็นชอบแนวทางการทบทวนและจัดทำแผนความต้องการงบลงทุน</li> </ul>
	ขั้นตอนที่ 2	16 ต.ค. 56 – 13 พ.ย. 56	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการและความพร้อมของงบลงทุน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558</li> <li>- รองนายกรัฐมนตรีที่รับผิดชอบหรือรัฐมนตรีเจ้าสังกัด ให้จุดเน้นเชิงนโยบายและลำดับความสำคัญตามนโยบายรัฐบาลและยุทธศาสตร์ประเทศ</li> <li>- ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่น จัดทำวิเคราะห์แผนความต้องการงบลงทุนเบื้องต้นปีงบประมาณ พ.ศ. 2558</li> </ul>
	ขั้นตอนที่ 3	14 พ.ย. 56 – 19 พ.ย. 56	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สรุปแผนความต้องการงบลงทุนปีงบประมาณ พ.ศ. 2558</li> <li>- รองนายกรัฐมนตรีที่รับผิดชอบหรือรัฐมนตรีเจ้าสังกัด ให้ความเห็นชอบแผนความต้องการงบลงทุนเบื้องต้นปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ส่งให้สำนักงบประมาณ</li> <li>- สำนักงบประมาณ สรุปภาพรวมแผนความต้องการงบลงทุน</li> </ul>

			<p>เบื้องต้น ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ในแต่ละกระทรวง  นำเสนอนายกรัฐมนตรีและรองนายกรัฐมนตรีที่รับผิดชอบ  - นายกรัฐมนตรีและรองนายกรัฐมนตรีที่รับผิดชอบ  รับทราบกรอบวงเงินแผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้น  ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 เพื่อประกอบการพิจารณาในการ  ประชุม 4 หน่วยงาน (กค./สปป./สศช./รพท.)</p>
--	--	--	---

สำนักงบประมาณได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการจัดทำแผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้น (สำนักงบประมาณ, 2556) โดยในแต่ละขั้นตอนได้ระบุถึง วัตถุประสงค์ ช่วงเวลา ตลอดจนการดำเนินงานของส่วนงานต่างๆ โดยละเอียดในขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนที่ส่วนราชการจะต้องดำเนินการจัดทำและวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณและความพร้อมของงบประมาณ โดยพิจารณาความสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล (16+9) ยุทธศาสตร์ประเทศ และจุดเน้นของรัฐมนตรี โดยในส่วนของการจัดทำและวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณและความพร้อมของงบประมาณของหน่วยงานที่ต้องการงบประมาณเพื่อก่อสร้างอาคารนั้น จะต้องพิจารณาการจัดทำแผนการใช้งบประมาณให้สอดคล้องกับนโยบาย วิสัยทัศน์ของหน่วยงานต้นสังกัดและหน่วยงานของตนเอง ให้สอดคล้องกับหลักการในการพิจารณาของสำนักงบประมาณ

สำนักงบประมาณได้กำหนดหลักการพิจารณาแผนความต้องการงบประมาณไว้ดังนี้ (สำนักงบประมาณ, 2556)

#### เกณฑ์ทั่วไป

- 1) ครุภัณฑ์หรือสิ่งก่อสร้างต้องสอดคล้องกับนโยบายของรัฐและยุทธศาสตร์ของประเทศ
- 2) ครุภัณฑ์หรือสิ่งก่อสร้างต้องสอดคล้องกับภารกิจของส่วนราชการ โดยมีความสอดคล้องกับแผนบริหารราชการแผ่นดินและระบุในแผนปฏิบัติราชการประจำปีของส่วนราชการและ/หรือแผนอื่นๆของส่วนราชการ รวมทั้งมีแผนการใช้จ่ายประโยชน์อย่างชัดเจน
- 3) ครุภัณฑ์หรือสิ่งก่อสร้างจะต้องไม่สร้างภาระรายจ่ายประจำปีเพิ่มขึ้น โดยไม่จำเป็น
- 4) ครุภัณฑ์หรือสิ่งก่อสร้างที่เป็นภาระผูกพันรายการใหม่ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ให้กำหนดวงเงินที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงกรอบวงเงินในภาพรวมของหน่วยงาน และให้ดำเนินการตามหลักการเกณฑ์การก่อหนี้ผูกพันงบประมาณข้ามปีงบประมาณตามนัยมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2552 อ้างตามหนังสือสำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรีด่วนที่สุด ที่ นร 0506/ว31 ลงวันที่ 17

กฎหมาย 2552 โดยกำหนดสัดส่วนรายจ่ายลงทุนให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ข้อ

1.3 และข้อ 1.6

เกณฑ์เฉพาะ

ก. ค่าที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง

- 1) ค่ากรรมสิทธิ์ที่ดินให้พิจารณาตามความจำเป็น สำหรับรายการที่มีราชอาณาจักรกฤษฏีกาเวนคืนที่ดินแล้ว หรือมีคณะรัฐมนตรีรับรอง
- 2) การก่อสร้างสิ่งก่อสร้าง เพื่อทดแทนสิ่งก่อสร้างที่เสื่อมสภาพ ต้องแสดงสภาพการใช้งานของสิ่งก่อสร้างเดิม ความจำเป็นที่ต้องการก่อสร้างใหม่แทน การปรับปรุงของเดิมและคาดการณ์ผู้ใช้งาน/ผู้ใช้ประโยชน์ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ
- 3) การก่อสร้างเพิ่มเติมเพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น หรือการปรับปรุงสิ่งก่อสร้างเดิมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพ/มาตรฐานของการปฏิบัติงานของส่วนราชการ ต้องมีแผนการขยายหรือเพิ่มปริมาณกลุ่มเป้าหมายหรือปริมาณงานอย่างชัดเจน
- 4) การก่อสร้างสิ่งก่อสร้างใหม่ เพื่อรองรับการปฏิบัติงานใหม่ (ผลผลิตใหม่/ภารกิจใหม่) ที่ไม่เคยดำเนินการมาก่อน ต้องมีนโยบายรัฐบาล ยุทธศาสตร์ประเทศหรือมติ.ร.ม. รองรับชัดเจน
- 5) สิ่งก่อสร้างที่เป็นรายการผูกพันตามสัญญาหรือรายการผูกพันตามมาตรา 23 ให้ตรวจสอบสถานะในปัจจุบัน และพิจารณาจากผลดำเนินการกับงวดงานตามสัญญา หรือแผนการจ่ายเงินตามสถานการณ์จริง
- 6) ค่าจ้างที่ปรึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งก่อสร้าง ต้องแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ยุทธศาสตร์ประเทศและมีความจำเป็นและเร่งด่วน
- 7) ส่วนราชการที่มีความพร้อมในการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดแบบรูปรายการและประมาณราคา มีสถานที่/พื้นที่พร้อมที่จะดำเนินการ รวมทั้งมีการตรวจสอบและดำเนินการตามกฎหมายหรือระเบียบที่เกี่ยวข้องแล้ว
- 8) การก่อสร้างอาคารที่ทำการใหม่ของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจและหน่วยงานอื่น ต้องเสนอคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ตรวจสอบประเมินแล้ว

## ข. ครุภัณฑ์

- 1) การจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพ ต้องแสดงสภาพการใช้ งานของครุภัณฑ์เดิม ความจำเป็นที่ต้องจัดหาใหม่แทนการซ่อมแซมของเดิม และคาดการณ์ผู้ใช้งาน/ผู้ใช้ประโยชน์ภายหลังการจัดหาเสร็จสิ้น
- 2) การปรับปรุง/พัฒนา/ซ่อมแซมครุภัณฑ์เดิมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพ/ มาตรฐานของการปฏิบัติงานของส่วนราชการ หรือการจัดหาครุภัณฑ์เพิ่มเติม เพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ต้องมีแผนการขยายหรือเพิ่มเติมปริมาณ กลุ่มเป้าหมายหรือปริมาณงานอย่างชัดเจน
- 3) การจัดหาครุภัณฑ์เพื่อรองรับการปฏิบัติงานใหม่ (ผลผลิตใหม่/ภารกิจใหม่) ที่ ไม่เคยดำเนินการมาก่อน ต้องมีนโยบายรัฐบาล ยุทธศาสตร์ประเทศหรือมติ ค.ร.ม. รองรับชัดเจน
- 4) ครุภัณฑ์ที่เป็นรายการผูกพันตามสัญญาหรือรายการผูกพันตามมาตรา 23 ให้ ตรวจสอบสถานะในปัจจุบัน และพิจารณาจากผลดำเนินการกับังคับงานตาม สัญญา หรือแผนการจ่ายเงินตามสถานการณ์จริง
- 5) กรณีการจัดหาครุภัณฑ์ที่เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีวงเงินงบประมาณเกิน 100 ล้านบาท ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ของรัฐก่อน
- 6) ค่าจ้างที่ปรึกษาเพื่อการจัดหาหรือปรับปรุงครุภัณฑ์ ต้องแสดงให้เห็นถึงความ จำเป็นที่ต้องมีที่ปรึกษา เพื่อประโยชน์ในการจัดหาครุภัณฑ์เฉพาะ ซึ่ง สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ยุทธศาสตร์ประเทศและมีความจำเป็นและ เร่งด่วน
- 7) ส่วนราชการที่มีความพร้อมในการจัดหาครุภัณฑ์ โดยมีคุณลักษณะเฉพาะ มี งบประมาณราคาหรือผลสอบราคา และมีสถานที่/พื้นที่พร้อมรองรับครุภัณฑ์ รวมทั้งมีการตรวจสอบและการดำเนินการตามกฎหมายหรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง แล้ว

นอกจากนี้ สำนักงานประมาณยังได้กำหนดแนวทางการวิเคราะห์งบประมาณ (สิ่งก่อสร้าง) เพื่อเป็นกรอบในการพิจารณาไว้ ดังนี้ (สำนักงานประมาณ, 2557)

#### ผนวก ข. แนวทางการวิเคราะห์งบประมาณ (สิ่งก่อสร้าง)

##### 1. ตรวจสอบและจำแนกประเภท/วัตถุประสงค์ของสิ่งก่อสร้าง

###### 1) จำแนกประเภทสิ่งก่อสร้าง

- 1.1) สิ่งก่อสร้างปีเดียว
- 1.2) สิ่งก่อสร้างผูกพันใหม่
- 1.3) สิ่งก่อสร้างที่มีภาระผูกพัน
- 1.4) ภาระผูกพัน (ม.23)

###### 2) ระบุวัตถุประสงค์ของสิ่งก่อสร้าง

2.1) เพื่อทดแทนของเดิม (เพื่อรักษาปริมาณผลผลิต): เป็นการลงทุนในสิ่งก่อสร้างเพื่อทดแทนสิ่งก่อสร้างเดิมที่เสื่อมสภาพ เพื่อให้ส่วนราชการสามารถดำเนินงานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ตามปกติ

2.2) เพื่อเพิ่มเป้าหมายผลผลิต: เป็นการลงทุนในสิ่งก่อสร้างเพื่อรองรับปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเพิ่มขึ้นตามนโยบายรัฐบาลหรือยุทธศาสตร์ประเทศ หรือเพิ่มขึ้นตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย

2.3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต: เป็นการลงทุนในสิ่งก่อสร้างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงคุณภาพ/มาตรฐานของการดำเนินงานของส่วนราชการ ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน/ข้อกำหนด รวมถึงนโยบายรัฐบาล/ยุทธศาสตร์ประเทศ

2.4) เพิ่มผลผลิตใหม่: เป็นการลงทุนในสิ่งก่อสร้างเพื่อรองรับการดำเนินการใหม่ (ผลผลิตใหม่/ภารกิจใหม่) ที่ไม่ได้ดำเนินงานอยู่ในปัจจุบัน และสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลหรือยุทธศาสตร์ของประเทศ

##### 2. วิเคราะห์ความต้องการและความพร้อมงบประมาณ (สิ่งก่อสร้าง)

- 1) ส่วนราชการมีแผนการใช้ประโยชน์สิ่งก่อสร้างที่สามารถอ้างอิงได้ชัดเจน ได้แก่ *กลุ่มเป้าหมาย, ปริมาณการใช้งานและความสอดคล้องต่อความต้องการของการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย*
- 2) ส่วนราชการลงทุนในสิ่งก่อสร้าง ซึ่งเป็นไปตามกฎ ระเบียบ และข้อบังคับตามที่กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ *การมีสิ่งก่อสร้างเพื่อรองรับการดำเนินการตามกฎ ระเบียบข้อบังคับต่างๆ และเป็นสิ่งก่อสร้างที่มีความสอดคล้องกับขอบเขตภารกิจของส่วนราชการ*

- 3) ส่วนราชการลงทุนในสิ่งก่อสร้างตามนโยบายรัฐบาล (16+9) ยุทธศาสตร์ประเทศและสอดคล้องตามความต้องการหรือสภาพปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย
- 4) ส่วนราชการมีข้อมูลระดับการใช้งานสิ่งก่อสร้างเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ข้อมูลแสดงการใช้พื้นที่อาคารที่มีอยู่เดิมนั้น เต็มประสิทธิภาพแล้วหรือไม่
- 5) ส่วนราชการมีแผนและประมาณการงบประมาณสำหรับการบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณ ตลอดอายุการใช้งานหรือไม่ และมีแนวโน้มที่จะสร้างภาระเพิ่มขึ้นไม่จำเป็นหรือไม่
- 6) ส่วนราชการมีความพร้อมในการดำเนินงาน ได้แก่ **ความพร้อมด้านเอกสารต่างๆเช่น แบบบูรณาการก่อสร้างและประมาณราคาตลอดจนสถานที่ก่อสร้างที่มีการตรวจสอบและดำเนินการด้านกฎหมายหรือระเบียบที่เกี่ยวข้องแล้ว**

### 3. วิเคราะห์งบลงทุนตามวัตถุประสงค์ของสิ่งก่อสร้าง

กรณีที่ 1 เพื่อทดแทนของเดิม (เพื่อรักษาปริมาณผลผลิต):

กรณีที่ 2 เพื่อเพิ่มเป้าหมายผลผลิต

กรณีที่ 3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/คุณภาพผลผลิต

กรณีที่ 4 เพิ่มผลผลิตใหม่

จากข้อมูลด้านการขอจัดสรรงบประมาณ ขั้นตอนและกรอบเวลาในการการจัดสรรงบประมาณ ตลอดจนแนวทางการวิเคราะห์งบลงทุนเพื่อประกอบการตัดสินใจดังกล่าว จะทำให้หน่วยงานที่ต้องขอจัดสรรงบลงทุน ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง ใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดเตรียมข้อมูลและเอกสารต่างๆสำหรับประกอบคำขอพิจารณาจัดสรรงบประมาณ ต่อไป

### 1.1.6 สรุปรายละเอียดการจัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการงบประมาณ ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง

จากข้อมูลข้างต้น จะทำให้ทราบว่า ส่วนราชการหลักที่มีความต้องการงบประมาณ ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง จะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการทำความเข้าใจในข้อกำหนดต่างๆของสำนักงบประมาณ นอกจากหน่วยงานราชการหลักจะต้องมีความเข้าใจในหลักการดังกล่าวแล้ว หน่วยงานย่อยในสังกัด จะต้องมีความเข้าใจในหลักการดังกล่าวเป็นอย่างดี เนื่องจากจะต้องเป็นผู้ที่ริเริ่มโครงการตั้งแต่ต้นจนใช้งานอาคารและการบำรุงรักษาอาคารให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้จ่ายงบประมาณ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเตรียมข้อมูลดังกล่าว หน่วยงานย่อยนอกจากจะต้องทราบระเบียบข้อกำหนดและแนวทางดังกล่าวแล้ว ยังต้องเป็นหน่วยงานที่ต้องมีบทบาทอย่างต่อเนื่อง ในการเตรียมข้อมูลต่างๆให้สอดคล้องในทุกๆมิติของการขอจัดสรรงบประมาณ โดยจะสามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินการและหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการการเตรียมความพร้อมการจัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการงบประมาณ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของหน่วยงานที่ต้องการก่อสร้างอาคาร

##### 1.1 หน่วยงานหลัก (มหาวิทยาลัย, ฝ่ายแผน)

###### การดำเนินการ

1.1.1 วิเคราะห์วิสัยทัศน์, ยุทธศาสตร์, แผนการดำเนินการ ของมหาวิทยาลัย ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย จุดเน้นของรัฐมนตรี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

1.1.2 ติดตามความก้าวหน้าการลงทุน ที่ดินและสิ่งก่อสร้างในงบประมาณก่อนหน้า สัดส่วนการเบิกจ่ายตามแผนการใช้งบประมาณ

1.1.3 สรุปช่วงเวลาในการดำเนินการ

1.1.4 จัดเตรียมเอกสารยื่นคำขอใช้งบประมาณพร้อมสร้างความรู้ความเข้าใจกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

##### 1.2 หน่วยงานย่อย (คณะ, สำนัก, ส่วนงาน)

###### การดำเนินการ

1.2.1 วิเคราะห์วิสัยทัศน์, ยุทธศาสตร์, แผนการดำเนินการ ของมหาวิทยาลัย และสร้างกลไกการดำเนินการของหน่วยงานให้สอดคล้อง

1.2.2 วิเคราะห์การใช้งาน กิจกรรมของส่วนงาน ที่สอดคล้องกับกลไกและแผนการดำเนินงานของหน่วยงาน

1.2.3 แผนพัฒนาบุคลากร (สายบริหาร, สายวิชาการและสายสนับสนุน) และผู้ใช้อาคารอื่นของหน่วยงานในอนาคต

1.2.4 เป้าหมายของปริมาณงานหรือสิ่งที่คาดว่าจะได้รับ จากการพัฒนา

1.2.5 สัดส่วนพื้นที่การใช้งานต่อกลุ่มเป้าหมาย

1.2.6 รวบรวมความต้องการเบื้องต้นของการใช้อาคาร (Requirement) ที่สอดคล้องกับกิจกรรมของหน่วยงาน สรุปเป็นลักษณะอาคาร (Building Type) ตลอดจนลักษณะกิจกรรมเพื่อสรุปเป็นพื้นที่ใช้สอยต่างๆที่สอดคล้องกัน (Typical Area Requirement) และหลักการการออกแบบอาคารและห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design)

1.2.7 แบบรูปรายการ, รายการประมาณราคา, แผนการใช้งบประมาณ ในเบื้องต้น

## 2. ขั้นตอนการขอจัดสรรงบประมาณ

2.1 จัดทำคำขอจัดสรรงบประมาณ โดยการร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

2.1.1 หน่วยงานหลัก ได้แก่ มหาวิทยาลัย

2.1.2 หน่วยงานย่อยที่ต้องการก่อสร้างอาคาร ได้แก่ คณะ, สำนักและส่วนงาน

2.1.3 หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ ฝ่ายยุทธศาสตร์, ฝ่ายพัสดุ, ฝ่ายอาคารสถานที่ เป็นต้น

2.2 เตรียมเอกสารแนบเพื่อยื่นประกอบคำขอจัดสรรงบประมาณ

2.3 แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ เมื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณ โดยแจ้งกำหนดการในการใช้งบประมาณในขั้นตอนต่างให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบและดำเนินการในกรอบเวลา

## 3. ขั้นตอนการใช้งบประมาณ

### 3.1 ขั้นตอนการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบ

#### การดำเนินการ

3.1.1 หน่วยงานสนับสนุน

ก. จัดเตรียมระเบียบพัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนอำนาจหน้าที่ปฏิบัติของกรรมการแต่ละชุด

ข. ตั้งกรรมการชุดต่างๆสำหรับการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบ

ค. กำหนดกรอบเวลาในการดำเนินการ

### 3.1.2 หน่วยงานย่อยที่ต้องการก่อสร้างอาคาร

- ก. ศึกษาระเบียบพัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนอำนาจหน้าที่ปฏิบัติของกรรมการแต่ละชุด
- ข. เข้าร่วมเป็นกรรมการในการจัดซื้อจัดจ้างแต่ละชุด เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและการตรวจรับงานออกแบบ

#### สิ่งที่ได้รับในขั้นตอนนี้

1. แบบรูปราคาก่อสร้าง
2. รายการประมาณราคาและวัสดุก่อสร้าง
3. งวดงาน
4. ข้อมูลด้าน Equipment เฉพาะด้าน และการติดตั้ง

### 3.2 ขั้นตอนการจัดจ้างก่อสร้าง

#### 3.2.1 หน่วยงานสนับสนุน

- ก. จัดเตรียมระเบียบพัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนอำนาจหน้าที่ปฏิบัติของกรรมการแต่ละชุด
- ข. ตั้งกรรมการชุดต่างๆสำหรับการจัดจ้างก่อสร้าง
- ค. กำหนดกรอบเวลาในการดำเนินการให้ตรงตามแผนการเบิกจ่ายของสำนักงบประมาณ

#### 3.2.2 หน่วยงานย่อยที่ต้องการก่อสร้างอาคาร

- ก. ศึกษาระเบียบพัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนอำนาจหน้าที่ปฏิบัติของกรรมการแต่ละชุด
- ข. เข้าร่วมเป็นกรรมการในการจัดซื้อจัดจ้างแต่ละชุด เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและการตรวจรับงานก่อสร้าง

### 3.3 ขั้นตอนการจัดจ้างที่ปรึกษาควบคุมงาน

#### 3.3.1 หน่วยงานสนับสนุน

- ก. จัดเตรียมระเบียบพัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนอำนาจหน้าที่ปฏิบัติของกรรมการแต่ละชุด
- ข. ตั้งกรรมการชุดต่างๆสำหรับการจัดจ้างควบคุมงาน
- ค. กำหนดกรอบเวลาในการดำเนินการให้ตรงตามแผนการเบิกจ่ายของสำนักงบประมาณ

#### 3.3.2 หน่วยงานย่อยที่ต้องการก่อสร้างอาคาร

ก. ศึกษาระเบียบพัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนอำนาจหน้าที่ปฏิบัติของกรรมการแต่ละชุด

ข. เข้าร่วมเป็นกรรมการในการจัดซื้อจัดจ้างแต่ละชุด เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและการตรวจรับควบคุมงาน

#### สิ่งที่ได้รับในขั้นตอนนี้

1. อาคารที่ตรวจรับแล้วเสร็จ
2. As-Building Drawing
3. ข้อมูลด้านต่างๆของอาคาร เช่น รายนามวัสดุที่ใช้ในอาคาร งานระบบต่างๆภายในและภายนอกอาคาร
4. ข้อควรคำนึงและข้อระวังในการใช้อาคารและ Equipment เฉพาะด้าน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการบริหารทรัพยากรอาคาร (Facility Management)

#### 4. ขั้นตอนการบริหารทรัพยากรอาคาร (Facility Management)

##### สิ่งที่ได้รับจากขั้นตอนนี้

- 4.1 แนวทางการบริหารทรัพยากรอาคาร
- 4.2 แบบหรือรายการการตรวจสอบอาคารด้านต่างๆ เช่น งานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบอาคาร ตลอดจน Equipment เฉพาะด้าน ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ
- 4.3 แนวทางการพัฒนาศักยภาพของอาคาร
- 4.4 การขอจัดสรรงบประมาณในการซ่อมบำรุงอาคาร

## 1.2 รายละเอียดงบประมาณ ส่วนงบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐ ที่ได้รับเงินงบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ เพื่อนำมาพัฒนาหน่วยงาน ให้สามารถดำเนินการได้ตามวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย งบประมาณต่างๆที่ได้รับจากภาครัฐนั้น ประกอบไปด้วยหลายส่วนเพื่อรองรับการดำเนินการตามแผนงานและนโยบายต่างๆที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ตั้งไว้ โดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้กำหนดวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยไว้ ดังนี้

### วิสัยทัศน์

เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำที่มีความเป็นเลิศทางการเกษตรในระดับนานาชาติ

### พันธกิจ

1. ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพ โดยเฉพาะเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurs) ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยเน้นด้านการเกษตร วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาษาต่างประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาวิชาที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนท้องถิ่น และสังคมของประเทศ
2. ขยายโอกาสให้ผู้ด้อยโอกาสเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของคนทุกระดับ
3. สร้างและพัฒนา นวัตกรรมกรรมและองค์ความรู้ในสาขาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางการเกษตรและวิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี แก่สังคม
4. ขยายบริการวิชาการและความร่วมมือในระดับประเทศและนานาชาติ
5. พัฒนามหาวิทยาลัยให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการด้านการเกษตร เพื่อเป็นที่พึ่งแก่ตนเองและสังคม
6. ทำนุศิลปวัฒนธรรมของชาติและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
7. สร้างและพัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพและมีความโปร่งใสในการบริหารงานประเด็นยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี ต่อสำนักงานงบประมาณเป็นประจำทุกปี ในส่วนของงบดำเนินการ ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงให้เห็นจากรายแสดงรายละเอียดงบประมาณรายจ่าย ส่วนงบลงทุน ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง ระหว่างปีงบประมาณ 2556-2559

ตารางที่ 4 รายละเอียดงบประมาณรายจ่าย ส่วนงบลงทุน ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง ระหว่าง

ปีงบประมาณ 2556-2559

ปีงบประมาณ	งบลงทุน	งบประมาณ	ลักษณะการเบิกจ่าย
2556	1. ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง		
	(1) อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการชุมชนพร	28,908,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีสุดท้าย)
	(2) อาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม	41,613,800.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีสุดท้าย)
	(3) อาคารเรียนรวม 80 ปีพร้อมครุภัณฑ์	21,600,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีแรก)
	2. ค่าสาธารณูปโภค		
	(1) สถานีไฟฟ้าย่อยและปรับปรุงระบบสายดิน	20,937,700.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีสุดท้าย)
	(2) ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสียฟาร์มสัตว์	36,000,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีที่สอง)
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>149,059,500.00</b>	
2557	1. ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง		
	(1) อาคารเรียนรวม 80 ปีพร้อมครุภัณฑ์	14,208,400.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีที่สอง)
	2. ค่าสาธารณูปโภค		
	(1) ระบบระบายน้ำและกำจัดน้ำเสียฟาร์มสัตว์	34,840,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีสุดท้าย)
	(2) ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานพร้อมครุภัณฑ์	34,452,800.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีแรก)
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>83,501,200.00</b>	
2558	1. ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง		
	(1) อาคารเรียนรวม 80 ปีพร้อมครุภัณฑ์	71,921,600.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีสุดท้าย)
	(2) อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์	43,200,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีแรก)
	2. ค่าสาธารณูปโภค		
	(1) ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานพร้อมครุภัณฑ์	72,163,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีที่สอง)
	(2) โรงอาหารพร้อมครุภัณฑ์	13,040,000.00	สิ่งก่อสร้างปีเดียว
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>200,324,600.00</b>	
2559	1. ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง		
	(1) อาคารหอพักนักศึกษาพร้อมครุภัณฑ์	35,805,600.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีแรก)
	(2) อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์	83,735,000.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีที่สอง)
	2. ค่าสาธารณูปโภค		
	(1) ปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานพร้อมครุภัณฑ์	122,434,200.00	ผูกผัน 3 ปี (ปีสุดท้าย)
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>241,974,800.00</b>	

ตารางรายละเอียดงบประมาณรายจ่าย ส่วนงบลงทุน ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง ระหว่างปีงบประมาณ 2556-2559 แสดงให้เห็นว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้ดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณลงทุน ส่วนที่ดินและสิ่งก่อสร้างอาคารด้านการศึกษาและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เช่น อาคารเรียนรวม 80 ปี, อาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อมและอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทน ซึ่งเป็น โครงการเพื่อตอบรับยุทธศาสตร์การพัฒนาวិชาการสู่ความเป็นเลิศในระดับนานาชาติและแผนพัฒนามหาวิทยาลัย ระยะ 15 ปี ที่มุ่งหวังให้มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ก้าวสู่ความเป็น มหาวิทยาลัยเชิงนิเวศน์ ภายในปีการศึกษา 2565 – 2569 (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2555) รายละเอียดในโครงการพัฒนาด้านศักยภาพตามยุทธศาสตร์พัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระยะ 15 ปี (พ.ศ. 2555-2569) พบว่า มีแผนในการก่อสร้างอาคารต่างๆ ในรูปแบบของอาคารเพื่อการเรียน อาคารวิจัยและศูนย์การเรียนรู้ เพื่อตอบสนองต่อแผนพัฒนาดังกล่าว

จากการวิเคราะห์รายละเอียดโครงการที่ปรากฏในโครงการพัฒนาดังกล่าว พบว่า มีรายละเอียดของที่มาความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลที่คาดว่าจะได้รับทั้งในด้านอาคาร สิ่งก่อสร้าง จำนวนผู้ใช้อาคาร ตลอดจนพื้นที่ใช้สอยของการทำงาน หากแต่ยังขาดรายละเอียดของที่มาของการคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอย ให้มีความสัมพันธ์กับจำนวนของผู้ใช้อาคารและการใช้งานหลัก การใช้งานรองและการใช้งานเฉพาะด้าน (Special Activity) ซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักของการออกแบบพื้นที่ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้อาคารและครุภัณฑ์เฉพาะทาง ทางด้านวิทยาศาสตร์ เช่น หากเป็นอาคารด้านการวิจัย หน่วยงานย่อยจะต้องสามารถระบุชนิดของงานวิจัยที่จะดำเนินกิจกรรมภายในอาคาร เพื่อที่จะสามารถระบุชนิดประเภทและขนาดของครุภัณฑ์สำหรับงานวิจัยดังกล่าว ให้สามารถติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลถึงการคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมของอาคาร แต่หากหน่วยงานย่อยยังไม่สามารถระบุชนิดของงานวิจัยได้ จะส่งผลถึงการคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยและการวางตำแหน่งพื้นที่ใช้สอยต่างๆในอาคาร

ดังนั้น หน่วยงานย่อยในกำกับของมหาวิทยาลัย เช่น สำนัก กอง หรือคณะฯ ที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณในการออกแบบเพื่อก่อสร้างอาคารด้านการศึกษาและการวิจัย ควรให้ความสำคัญแก่การพิจารณาลักษณะการเรียนการสอนและการวิจัยของหน่วยงานของตนเองจากการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Programming) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ถึงกิจกรรมพิเศษหรือกิจกรรมเฉพาะด้านของหน่วยงานตนเอง ที่จะยังผลถึงการได้มาซึ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณของผู้ใช้อาคาร ที่จะส่งผลถึงราคาค่าก่อสร้างอาคารที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

### 1.3 การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Programming)

#### 1.3.1 ความหมายและลักษณะขอบเขตของรายละเอียดโครงการ

รายละเอียดโครงการ (Program) คือ “สิ่งที่แสดงถึงความต้องการของเจ้าของโครงการ สำหรับการออกแบบ และเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องการใช้สำหรับงานออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อให้ได้ผลงานการออกแบบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ” กล่าวคือการจัดทำรายละเอียดโครงการ เป็นงานในขั้นตอนของการกำหนดปัญหาหรือการค้นหาข่าวสารและข้อมูลในกระบวนการออกแบบ ในขั้นตอนของการเสนอโครงการ (Project Proposal) โดยทั่วไปมักประกอบด้วย

- รายละเอียดโครงการด้านอาคาร (Building Program) ที่แสดงให้เห็นว่า ควรมีห้องอะไรบ้าง (Function) จำนวนกี่ห้อง แต่ละห้องควรมีขนาดเท่าไร
- รายละเอียดด้านปริภูมิ (Space Program) ที่แสดงให้เห็นถึงความต้องการว่าในแต่ละส่วนของห้อง มีความต้องการที่แตกต่างกันหรือไม่
- รายละเอียดด้านวิศวกรรม (Engineering Program) ที่แสดงให้เห็นถึงความต้องการหรือข้อจำกัดด้านวิศวกรรม โครงสร้าง งานระบบอาคารและการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

รายละเอียดด้านอาคารต่างๆ มักยังไม่ได้ลงรายละเอียดโครงการ สมบูรณ์ (Comprehensive Program) ที่ต้องกำหนดรายละเอียดในประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบไว้อย่างครบถ้วน ดังนั้น การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในขั้นตอนเริ่มแรกของการออกแบบสถาปัตยกรรม เนื่องจากหากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านต่างๆอย่างครบถ้วนสมบูรณ์และมีการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบแล้ว ผู้ออกแบบจะสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการพัฒนาการออกแบบสถาปัตยกรรมที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการและเจ้าโครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปัจจุบัน นอกจากความเฉพาะทางของอาคารบางประเภทที่มีความจำเป็นต้องทำรายละเอียดโครงการแล้ว การออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้อาคารที่สามารถสร้างผลกระทบด้านการรับรู้ของมนุษย์ในสภาพแวดล้อม ทัศนคติและกิจกรรม จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาและเก็บข้อมูลด้านดังกล่าวมาผ่านการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้งานออกแบบสถาปัตยกรรมสามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวอย่างแท้จริง

#### 1.3.2 ประโยชน์ของการจัดทำรายละเอียดโครงการ

การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม จะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับผู้ออกแบบ ที่สามารถเป็นตัวกำหนดแนวทางในการออกแบบ เกณฑ์ด้านสมรรถนะของอาคารด้านต่างๆ แนวทางในการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร แนวทางการจัดวาง

ผังอาคาร ผังและชนิดของครุภัณฑ์อาคาร ที่จะยังถึงผลลัพธ์ของการออกแบบ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของเจ้าของโครงการ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าของโครงการและผู้ออกแบบ การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม ยังเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำแผนในการก่อสร้างอาคารในขั้นตอนของการบริหารงานก่อสร้างอาคาร (Construction Management) ให้ตรงตามความต้องการที่สอดคล้องกับหลักการการบริหารงานก่อสร้าง เวลาและงบประมาณ และยังเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารอาคาร ให้มีการควบคุมดูแลการใช้งานอาคารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ และยังสามารถพัฒนาข้อมูลดังกล่าวไปสู่การวางแผนการบริหารทรัพยากรอาคาร (Financial Management) ให้อาคารสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพตลอดจนการวางแผนการซ่อมบำรุงในภายหลังอีกด้วย

### 1.3.3 รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างการจัดทำรายละเอียดโครงการกับการออกแบบ

การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ สามารถแยกออกได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

#### รูปแบบที่ 1 แบบทำร่วมกัน

การจัดทำรายละเอียดโครงการในรูปแบบที่ 1 เหมาะกับงานที่มีขนาดเล็ก ซับซ้อนด้านรายละเอียดการใช้งานอาคาร

โดยผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่เจ้าของโครงการและผู้ออกแบบ จะมีการจัดทำร่วมกัน เป็นลักษณะการปรึกษาหารือเพื่อหาข้อสรุปของลักษณะโครงการและอาคารอย่างไม่เป็นทางการ เช่น การนำแบบตัวอย่างอาคารที่ตรงกับความต้องการของเจ้าของโครงการให้พิจารณา หรือการพาไปชมอาคารตัวอย่าง เหล่านี้ส่วนถือเป็นการจัดทำรายละเอียดโครงการทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่า การจัดทำรายละเอียดโครงการลักษณะดังกล่าว จะสามารถทำไปพร้อมกับการออกแบบ เมื่อมีการพัฒนารายละเอียดโครงการเพิ่มเติม ผู้ออกแบบจะสามารถพัฒนาการออกแบบได้ไปพร้อมๆกัน ลักษณะของการจัดทำรายละเอียดโครงการดังกล่าว เหมาะกับอาคารขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย เป็นต้น

#### รูปแบบที่ 2 แบบพัฒนาร่วมกัน

การจัดทำรายละเอียดโครงการในรูปแบบที่ 2 เป็นการดำเนินการที่เริ่มมีการแยกส่วนการจัดทำรายละเอียดโครงการและการออกแบบออกจากกัน แต่ไม่ได้แยกเด็ดขาดออกจากกัน โดยเริ่มจากการกำหนดความต้องการเบื้องต้นจากเจ้าของโครงการในด้านต่างๆ และนำความต้องการดังกล่าวมาพัฒนาร่วมกันกับผู้ออกแบบ จากนั้นจึงเริ่มทำการออกแบบขั้นต้นและพัฒนาการออกแบบจนตรงตามความต้องการของเจ้าของโครงการในท้ายที่สุด

การจัดทำรายละเอียดโครงการในรูปแบบดังกล่าว จึงมีความเหมาะสมกับโครงการที่มีความซับซ้อนด้านการใช้งานและเฉพาะทางมากกว่ารูปแบบที่ 1 โครงการที่เป็นการประกวดแบบ

กล่าวคือ เมื่อเริ่มต้นเจ้าของโครงการมีเพียงความต้องการเพียงคร่าวๆบางประการ และจัดส่งต่อผู้ออกแบบให้มีการประกวดแบบเพื่อนำเสนอการออกแบบขั้นต้น เมื่อได้ผู้ชนะการประกวดแบบจะนำข้อมูลดังกล่าวมาพัฒนาให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้นเพื่อพัฒนาการออกแบบให้ตรงตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของโครงการและงบประมาณมากที่สุด ลักษณะการจัดทำรายละเอียดโครงการในรูปแบบที่ 2 จึงมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบที่ 1 เนื่องจากเจ้าของโครงการจะมีส่วนร่วมในการพัฒนารายละเอียดโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการออกแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากเจ้าของโครงการสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ตลอดจนลักษณะโครงการ กิจกรรมในตอนต้นไว้อย่างครบถ้วน ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการออกแบบได้ตรงตามความต้องการอย่างสูงสุด

### รูปแบบที่ 3 แบบแยกกันทำ

ลักษณะของรูปแบบที่ 3 แตกต่างจาก 2 รูปแบบที่ผ่านมา กล่าวคือ มีการแยกกลุ่มการทำงานเป็น 2 ส่วนอย่างชัดเจน ได้แก่ การทำรายละเอียดโครงการและการออกแบบ โดยจะมีการจัดทำรายละเอียดโครงการโดยละเอียดให้เสร็จสิ้นก่อนการออกแบบ แต่ยังคงมีการประสานความร่วมมือกันอยู่ เหมาะสำหรับโครงการที่มีขนาดใหญ่ มีความซับซ้อนของการใช้งานและมีความเฉพาะของการใช้งานมากขึ้น ที่ต้องการความแม่นยำและถูกต้องของข้อมูลเพื่อการออกแบบ ควรมีก่อนคนที่ดำเนินการแยกกันโดยบุคคลที่แตกต่างกัน ซึ่งการจัดทำรายละเอียดโครงการต้องทำโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน กล่าวโดยสรุปคือ การจัดทำรายละเอียดโครงการเน้นการวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบเน้นการสังเคราะห์ข้อมูล เช่น โครงการโรงพยาบาล ที่มีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การจัดทำรายละเอียดโครงการด้านการใช้สอย (Functional Programming) มักจัดทำโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านของอาคาร หรือจัดทำโดยฝ่ายเจ้าของโครงการ ส่วนขั้นตอนหลังจะเป็นขั้นตอนการจัดทำรายละเอียดด้านสถาปัตยกรรม (Architectural Programming) ซึ่งคือการออกแบบอาคารตามความต้องการด้านการใช้สอย

จะเห็นได้ว่า ลักษณะการดำเนินการในประเทศ (อาคารราชการ) มักนิยมใช้รูปแบบที่ 1 และ 2 ในการทำร่วมกันและพัฒนาร่วมกัน มากกว่าแบบที่ 3

#### 1.3.4 ประเภทของรายละเอียดโครงการตามลักษณะงานในกระบวนการออกแบบ

สำหรับอาคารที่มีความซับซ้อนด้านการใช้งาน รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างการจัดทำรายละเอียดโครงการ มักเป็นแบบพัฒนาร่วมกันและแบบแยกกันทำ โดยจะสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. รายละเอียดโครงการเบื้องต้น (Preliminary Program) เป็นรายละเอียดโครงการแม่บท (Master Program) โดยเป็นการสรุปเป้าหมาย วัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ

รวมถึงการระบุถึงโครงสร้างของงานรายละเอียดโครงการสมบูรณ์ที่จะต้องทำต่อไป เพื่อใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ในแง่ต่างๆ โดยจะต้องมีการกำหนดงบประมาณเบื้องต้นไว้

2. รายละเอียดโครงการสมบูรณ์ (Comprehensive Program) เป็นรายละเอียดที่ครอบคลุมสาระทั้งหมดที่จำเป็นต่อการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยมีการกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ของรายละเอียดโครงการ รายละเอียดด้านสภาพแวดล้อม รายละเอียดด้านกิจกรรม รายละเอียดด้านอาคาร ในกรณีที่อาคารมีความซับซ้อนด้านการใช้งานเฉพาะด้าน จะต้องระบุถึงรายละเอียดด้านวิศวกรรมเฉพาะด้าน รวมทั้งยังต้องสามารถระบุถึงเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษเฉพาะทางที่นำมาใช้ในการประกอบกิจกรรมเฉพาะด้าน เพื่อให้การดำเนินการของการใช้สอยอาคาร เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

### 1.3.5 ผู้ที่มีบทบาทในการร่วมจัดทำรายละเอียดโครงการ

คณะผู้ร่วมจัดทำรายละเอียดโครงการ มักจะต้องประกอบด้วยบุคคลต่างๆ 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

1. กลุ่มผู้ดำเนินการหรือกลุ่มผู้บริหารโครงการ อาจเป็นเจ้าของโครงการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้รับผิดชอบ ในที่นี้หมายถึงกอง ฝ่าย หรือคณะต่างๆในมหาวิทยาลัยที่เป็นผู้ที่มีความประสงค์ในการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคาร

2. กลุ่มผู้ใช้อาคาร ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้อาคารโดยตรงหรือโดยอ้อม กลุ่มบุคคลดังกล่าวในที่นี้ หมายถึง ผู้ที่ได้รับมอบหมายจาก กอง งาน ฝ่ายหรือคณะ ให้เป็นผู้รับผิดชอบในการให้ข้อมูลการใช้งานเฉพาะด้าน กิจกรรมเฉพาะทาง รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยั้งที่จะต้องมีส่วนร่วมในการจัดทำรายละเอียดโครงการ

3. กลุ่มผู้จัดทำรายละเอียดโครงการ (Programmers) เป็นกลุ่มบุคคลที่เป็นผู้มีหน้าที่หรือได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจัดทำรายละเอียดโครงการจากเจ้าของโครงการ ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการกำหนดของเขตการดำเนินการ ในการดำเนินการโครงการที่มีความซับซ้อน กลุ่มบุคคลนี้ จะต้องประกอบไปด้วยสถาปนิก วิศวกรและเจ้าหน้าที่ภายในหน่วยงาน ซึ่งจะต้องร่วมกันสรุปขอบเขตของงาน วัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อจัดทำเป็นรายละเอียดโครงการสำหรับส่งมอบต่อให้ผู้ออกแบบ กลุ่มคนในที่นี้อาจหมายรวมถึงกรรมการร่างข้อกำหนดของเขตของงาน (TOR : Term of Reference) ที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งเพื่อร่วมกันกำหนดของเขตของการดำเนินการต่างๆ ที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในมหาวิทยาลัยในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและก่อสร้างอาคาร เพื่อจัดทำเป็น รายละเอียดโครงการเบื้องต้น (Preliminary Program) ประกอบในข้อกำหนดขอบเขตของงานว่าจ้างออกแบบ ในรูปแบบการประกวดแบบ ต่อไป

4. กลุ่มผู้ออกแบบ เป็นกลุ่มผู้ใช้รายละเอียดโครงการในงานออกแบบ โดยผู้ออกแบบ จะต้องทำความเข้าใจกับรายละเอียดโครงการเบื้องต้น (Preliminary Program) เพื่อใช้ในการประกวดแบบ เมื่อมีผู้ชนะการประกวดแบบ จะนำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้ ไปใช้ในการพัฒนาเป็นรายละเอียดโครงการสมบูรณ์ (Comprehensive Program) ต่อไป

### 1.3.6 โครงร่างเนื้อหาของรายละเอียดโครงการ

รายละเอียดโครงการแต่เดิมนั้น มักมีเนื้อหาโดยสังเขปเท่านั้น และมักเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การออกแบบ รายละเอียดและความต้องการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้ง องค์ประกอบด้านพื้นที่ใช้สอย ขนาดและความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอย รวมถึงอุปกรณ์เฉพาะด้านต่างๆ รวมถึงความต้องการอื่นๆ เช่น การขยายตัวในอนาคต ความยืดหยุ่นของการใช้งาน โดยข้อมูลต่างๆเหล่านี้ ยังขาดความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน โดยการจัดทำรายละเอียดโครงการสมบูรณ์ (Comprehensive Program) มักจะต้องมีเนื้อหาที่ครอบคลุมมากกว่าและสามารถทำให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและสอดคล้องกัน โดยจะประกอบไปด้วยเนื้อหาที่มาสาระสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

### 1.3.7 วัตถุประสงค์ (Objective)

วัตถุประสงค์ของโครงการ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับขอบเขตของรายละเอียดที่แสดงให้เห็นถึงเป้าหมายของโครงการ ว่าต้องการจัดทำขึ้นมาเพื่ออะไร มีความต้องการของกลุ่มคนหรือลักษณะของงานอย่างไร ซึ่งเป็นความต้องการที่จะก่อสร้างอาคารเพื่อตอบวัตถุประสงค์ เป้าหมายหรือนโยบายอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยในที่นี้ วัตถุประสงค์ของโครงการที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้นั้น หมายความว่า ลักษณะของโครงการดังกล่าว จะต้องสอดคล้องกับ ปรัชญา วิสัยทัศน์ที่นำไปสู่การกำหนดแนวนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยวัตถุประสงค์ของโครงการดังกล่าว จะต้องสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยระยะ 15 ปี (พ.ศ. 2555 - 2569) ซึ่งมีความต้องการที่จะพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้กลายเป็นมหาวิทยาลัยแห่งชีวิต ที่มีการวางเส้นทางยุทธศาสตร์การพัฒนามาออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2555 – 2559 มหาวิทยาลัยเกษตรอินทรีย์

ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2560 – 2564 มหาวิทยาลัยสีเขียว

ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2565 – 2569 มหาวิทยาลัยเชิงนิเวศน์

โดยในระยะเวลาต่อจากนี้ไป การพัฒนามหาวิทยาลัยตรงกับแผนการพัฒนาไปสู่มหาวิทยาลัยสีเขียว ดังนั้นหน่วยงานย่อยอันได้แก่ สำนัก กอง งานหรือคณะ จะต้องกำหนดแนวนโยบายการบริหารและพัฒนาหน่วยงานให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัย โดยจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ ให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยในแต่ละช่วง โดยวัตถุประสงค์ของโครงการดังกล่าวนี้ จะต้องสอดคล้องกับแนวทางการบริหารงาน แนว

ทางการพัฒนา แนวทางการผลิตบัณฑิตของแต่ละคณะ ซึ่งจะต้องกำหนดไว้ในประเด็นยุทธศาสตร์ของแต่ละหน่วยงาน

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลในส่วนดังกล่าว จะต้องอาศัยบุคลากรในสังกัดของหน่วยงานที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณในการออกแบบและก่อสร้างอาคาร ให้เป็นผู้ให้ข้อมูลเพื่อช่วยในการจัดทำรายละเอียดโครงการในส่วนดังกล่าว

### 1.3.8 สภาพแวดล้อม (Environment)

ส่วนข้อมูลของสภาพที่ตั้ง ให้กล่าวถึงสภาพโดยรวมภายในพื้นที่ บริเวณแวดล้อม ขนาดรูปร่างของที่ดิน การครอบครองที่ดิน ทิศทางทำเลที่ตั้ง เป็นการระบุถึงตำแหน่งที่ตั้ง (Location) และตัวที่ตั้ง (Site) เป็นข้อมูลด้านกายภาพที่ปรากฏอยู่แล้ว รวมถึงสภาพแวดล้อมโดยรอบของที่ตั้ง ทั้งสิ่งที่มีธรรมชาติสร้างขึ้นและมนุษย์สร้างขึ้น –ข้อมูลด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ลักษณะหรือประเภทของเขตการใช้ที่ดิน ระบบขนส่งมวลชนรวมถึงการเชื่อมต่อกับพื้นที่ข้างเคียง เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ออกแบบนำไปวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการวางผังแม่บท (Master Plan) และการวิเคราะห์ด้านกฎหมายอาคารกับพื้นที่ข้างเคียง

### 1.3.9 กิจกรรม (Activity)

เนื้อหาของส่วนกิจกรรม จัดได้ว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุด เนื่องจากการออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น จะต้องเป็นพื้นที่ที่สอดคล้องและตอบรับกับกิจกรรมของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของในแต่ละส่วน ให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น กิจกรรมที่กล่าวถึงในที่นี้ ได้แก่ กิจกรรมด้านการศึกษาและการวิจัย ข้อมูลด้านกิจกรรมจำเป็นต้องระบุถึงกิจกรรมพิเศษ กิจกรรมเฉพาะทางที่เกี่ยวกับการศึกษาและการวิจัย โดยจะต้องสามารถระบุชนิดของงานวิจัย ของเขตของงานวิจัยที่ต้องการดำเนินการ และความเป็นไปได้ในอนาคต ที่จะขยายขอบเขตของงานวิจัย เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถวิเคราะห์ถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบันรวมถึงแนวโน้มที่จะมีการขยายตัวในอนาคตของหน่วยงาน

นอกจากนี้ ยังจำเป็นต้องระบुरายละเอียดเกี่ยวกับ โครงสร้างการบริหารองค์กร ตำแหน่งของหน้าที่การทำงาน ลักษณะของการทำงานในแต่ละส่วน แผนการพัฒนาและการเพิ่มจำนวนบุคลากรในอนาคต จำนวนผู้ใช้อาคาร ทั้งที่เป็นผู้ใช้ประจำ และผู้ใช้ชั่วคราว และกลุ่มผู้ใช้อื่นๆ ที่จะมาประกอบกิจกรรมภายในอาคารไว้โดยละเอียด

### 1.3.10 อาคาร (Building)

เนื้อหาส่วนอาคารเกี่ยวข้องกับรายละเอียดด้านกายภาพ ที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบโครงการ โดยรายละเอียดดังกล่าว ถือเป็นตัวแปรสมรรถนะของอาคาร (Performance

Variables) ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ ที่จะนำไปสร้างตัวแปรในการออกแบบ (Design Variables)

รายละเอียดส่วนอาคารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการวิจัย อาจต้องกำหนดกรอบหรือมาตรฐานมาจากกิจกรรมเฉพาะทางด้านการศึกษาและการวิจัย ที่จำเป็นต้องใช้มาตรฐานสากล ในการกำหนดตัวแปรสมรรถนะของอาคาร ข้อมูลส่วนนี้ จำเป็นจะต้องเชื่อมโยงกับข้อมูลด้านกิจกรรมของโครงการ เพื่อสร้างตัวแปรการออกแบบให้สอดคล้องกับกิจกรรมด้านการศึกษาและการวิจัยเฉพาะด้าน โดยการเปรียบเทียบกิจกรรมเฉพาะทางที่จะเกิดขึ้นกับโครงการ กับตัวอย่างงานกิจกรรมด้านการวิจัยที่ได้มาตรฐานจากหน่วยงานอื่นภายในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลด้าน Design Guide Line ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านการวิจัยเฉพาะทาง เช่น Laboratory Design Standard/Design Guide line จากสถาบันที่น่าเชื่อถือต่างๆ ทั้งนี้ เพื่อให้มาตรฐานของกิจกรรมด้านการวิจัยที่เกิดขึ้นในโครงการ เป็นสากลและเป็นที่ยอมรับในระดับวงกว้าง และยังสามารถขยายขีดจำกัดของงานวิจัยในอนาคตได้อีกทางหนึ่ง

เมื่อสามารถระบุมาตรฐานหรือขอบเขตของลักษณะอาคารได้แล้ว จะสามารถกำหนดเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่อาคารที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละส่วนได้อย่างเหมาะสมและใกล้เคียงกับความต้องการได้มากที่สุด โดยข้อมูลต่างๆเหล่านี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากกับผู้ออกแบบในการวางแผนการวางอาคาร กำหนดตำแหน่งของส่วนงานต่างๆให้มีความสัมพันธ์กันกับการใช้งานที่ได้มาตรฐานสากล

ข้อมูลด้านอาคารที่สำคัญอย่างยิ่งอีกประการคือ ข้อมูลเกี่ยวกับงานระบบต่างๆที่รองรับการใช้งานของอาคาร จะต้องสามารถระบุชนิดของเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม ตลอดจนครุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานและมาตรฐานของการศึกษาและการวิจัย โดยข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นแนวทางในการวางแผนการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆกับตัวอาคาร ให้สัมพันธ์กับลักษณะโครงสร้างอาคาร งานระบบอื่นๆของอาคารที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบประปา สุขาภิบาล งานระบบปรับอากาศ งานระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบโทรศัพท์ ระบบแสงสว่าง ระบบขนส่ง ระบบเดินไฟไหม้ ระบบดับเพลิง เป็นต้น

#### รายละเอียดเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอย

รายละเอียดเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอย ควรกำหนดรายละเอียดให้เห็นถึงที่มาของการคิดคำนวณและประเด็นสำคัญต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการได้มาซึ่งพื้นที่ ได้แก่ ขนาด รูปร่าง ตำแหน่งหรือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใช้สอย การจัดการภายใน และการขยายตัวในอนาคต ของพื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆทั้งภายในและส่วนต่อเนื่องภายนอกอาคาร ซึ่งจะต้องสะท้อนมากจากความต้องการด้านกิจกรรม ที่จะเกิดขึ้นในโครงการ

### การกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยในอาคาร

การกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอย จึงเป็นปัญหาแรกที่ต้องให้ความสำคัญ และควรนำวิธีการมาจากมาตรฐานที่กำหนดขึ้น อาจมาจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะการใช้งานเดียวกัน หรือเป็นข้อกำหนดของภาครัฐ ซึ่งจะสามารถแยกได้เป็น 3 กรณี สำหรับการคิดคำนวณขนาดของพื้นที่ใช้สอยสำหรับอาคารสาธารณะ ได้แก่

#### 1. การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยของอาคารราชการ ส่วนสำนักงานของราชการ

การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยของอาคารราชการ กำหนดได้จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ (พ.ศ. 2521) (College, 2554) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ

พ.ศ. 2521

วัตถุประสงค์ เพื่อให้อาคารที่ทำการของราชการอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาก่อสร้างต่อเนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละชั้นเฉลี่ยตารางเมตรละไม่เกินจำนวนที่สำนักงานที่สำนักงานงบประมาณกำหนดทั้งในกรณีที่มีการตอกเสาเข็มและไม่มีการตอกเสาเข็ม จึงได้กำหนดข้อแนะนำและแนวปฏิบัติในการออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้างไว้ ดังนี้คือ

1. การออกแบบ ให้พยายามใช้ระบบการประสานทางพิกัด (Modular Coordination) ความมาตรฐานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

#### 2. ลักษณะของอาคาร

2.1 เพื่อประโยชน์แก่การคำนวณเนื้อที่ทั้งหมดของอาคาร ให้คำนวณเนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละส่วน โดยเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์การจัดผังสำนักงาน (Office lay-out) ดังนี้

2.1.1 เนื้อที่ทำงานของรัฐมนตรี ปลัดกระทรวงและปลัดทบวง (รวมห้องน้ำ-ส้วม) 40 ตารางเมตร/คน

2.1.2 เนื้อที่ทำงานของปลัดกระทรวง รองปลัดทบวง อธิบดีและรองอธิบดี (รวมห้องน้ำ-ส้วม) 30 ตารางเมตร/คน

2.1.3 เนื้อที่ทำงานของผู้อำนวยการกอง หัวหน้ากอง 16 ตารางเมตร/คน

2.1.4 เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่น ๆ ที่ไม่ต่ำกว่าระดับ 6 12 ตารางเมตร/คน

2.1.5 เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน 4.5 ตารางเมตร/คน

2.1.6 เนื้อที่ประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม 2 ตารางเมตร/คน

2.1.7 เนื้อที่พักรอ 1 ตารางเมตร/คน

2.1.8 เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วม 0.5 ตารางเมตร/คน โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่ปัสสาวะ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง/จำนวนคน 25 คน

2.1.9 เนื้อที่สำหรับเก็บพัสดุหรือเพื่อการอื่น ให้พิจารณาตามความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน เช่น ห้องปฏิบัติการ ห้องรับแขก ฯลฯ

2.1.10 เนื้อที่ส่วนบริการ ได้แก่ ทางเดินเชื่อมห้อง โถงและบันไดมีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ข้างบนทั้งหมดรวมกัน

สำหรับพื้นที่ใช้สอยร่วม มาตรฐานต่างๆ มักกำหนดเป็นสัดส่วนกับพื้นที่ใช้งาน เฉพาะ เป็นต้นว่า จามมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ ได้กำหนดเนื้อที่ส่วนบริการ ซึ่งได้แก่ ทางเดินเชื่อม ห้องโถงอะบันได ให้มีขนาด 1 ใน 3 ของพื้นที่อื่นๆทั้งหมดรวมกัน ในขณะที่มาตรฐานทั่วไปสำหรับอาคารสำนักงานให้เช่า พยายามลดส่วนของพื้นที่บริการทั้งหมดลงให้มีขนาดต่ำกว่าร้อยละ 15 ของพื้นที่เช่าในแต่ละชั้น เพื่อลดปัญหาด้านราคาค่าก่อสร้างและการบำรุงรักษาสำหรับพื้นที่ส่วนกลางในอนาคต

## 2. การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยของอาคารสาธารณะทั่วไป

การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยของอาคารสาธารณะทั่วไป มีวิธีคิดมาจากขนาดของมนุษย์ต่อการทำกิจกรรม โดยอ้างอิงจากขนาดพื้นที่มาตรฐานจากแหล่งข้อมูลที่เป็นสากล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

วิธีคำนวณพื้นที่ใช้สอย

การคำนวณหาพื้นที่ที่แยกตามองค์ประกอบ โครงการ

การคำนวณหาพื้นที่โถงรับรองส่วนบริหาร ให้คิดจากจำนวนบุคลากรของส่วนบริหาร

เช่น จำนวนบุคลากรทั้งหมด 32 คน

(จากข้อมูลพื้นฐานโครงการ = อัตรากำลังบุคลากร)

พื้นที่ส่วนโถงคิด 30% ของ.... จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด

$$= \text{พื้นที่โถงรองรับ} = (43 \times 30) / 100$$

$$= 9.6 \sim 10 \text{ คน}$$

$$\text{ขนาดพื้นที่ส่วนบุคคล} = 0.80$$

$$\text{ขนาดพื้นที่คน} \quad 15 \text{ คน} = 0.82 \times 10$$

$$= 8 \text{ m}^2$$

พื้นที่ส่วนห้องประชุม

คิดจำนวนเฉพาะหัวหน้าฝ่ายต่างๆ 20 คน

$$\text{พื้นที่นั่งประชุม/คน} = 0.98 \text{ m}^2$$

$$\text{ขนาดพื้นที่ประชุม} = 0.98 \times 20 = 19.6 \text{ เป็นต้น}$$

ในกรณีของการคิดพื้นที่ใช้สอยของห้องปฏิบัติการ จะสามารถคำนวณได้จากประเภทของห้องปฏิบัติการ จะได้ขนาดพื้นที่มาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย ดังนี้ ตารางที่ 5 ขนาดพื้นที่มาตรฐานสำหรับการทำวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท

ประเภทของพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (Laboratory area categories)				
(ตารางเมตรต่อนักวิจัยหนึ่งคน)				
กิจกรรมหลัก	สำนักงาน	ห้องปฏิบัติการ	ส่วนสนับสนุน Lab	รวม ตร.ม.*
	ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย	ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย	ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย	ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย
ชีววิทยาโมเลกุล	5.5–9.0	12.0–13.0	8	25.5–30.0
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	5.5–9.0	9.5–13.0	9.5	24.5–31.5
เคมีวิเคราะห์	5.5–9.0	11.0–15.0	20.0–35.0	18.5–27.5
ชีวเคมี	5.5–9.0	13.0–17.5	60.0–80.0	24.5–34.5
เคมีอินทรีย์	5.5–9.0	15.0–19.0	40.0–50.0	24.5–33.0
เคมีเชิงฟิสิกส์	5.5–9.0	17.0–20.0	30.0–40.0	25.5–33.0
สารวิทยา	5.5–9.0	15.0–17.0	20.0–40.0	22.5–30.0

จะเห็นได้ว่า การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอย มีมาตรฐานหลากหลายด้วยกัน ดังนั้น การเลือกใช้วิธีคำนวณ จะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมกับชนิดและประเภทของอาคาร เพื่อให้ได้มา

ซึ่งพื้นที่ใช้สอยตรงตามความต้องการมากที่สุดและประหยัดงบประมาณการก่อสร้างมากที่สุด การคำนวณพื้นที่ใช้สอยที่สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาได้อย่างเป็นมาตรฐาน ที่พิจารณาจากพฤติกรรมการใช้งานและสัดส่วนของมนุษย์ ได้แก่ Time Saver Building Type โดยผู้ที่ดำเนินการและผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำรายละเอียดโครงการ จะต้องทราบถึงลักษณะและประเภทของอาคารแล้วจึงเลือกใช้อ้างอิงอย่างถูกต้องเหมาะสม (Joseph De Chiara J. C., 2001)

### การกำหนดรูปร่างของอาคาร

การกำหนดรูปร่างของอาคาร (วิมลสิทธิ์ วรขยางกูร, 2539) เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรก แม้ยังไม่ได้มีการออกแบบตั้งแต่ต้น เป็นการวางแผนการจัดวางรูปร่างของอาคารให้ตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้งาน รวมทั้งกำหนดจำนวนชั้นความสูงของอาคารให้เหมาะสมกับพื้นที่ก่อสร้างอาคาร โดยเฉพาะในส่วนพื้นที่กิจกรรมเฉพาะบางส่วน ที่ต้องกำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น ส่วนห้องประชุมสัมมนา ส่วนห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ที่จะยังผลถึงรูปร่างอาคารโดยรวม สำหรับส่วนชั้นอาคารทั่วไป ซึ่งมีความสัมพันธ์กับรูปร่างรูปทรงอาคาร ต้องพิจารณาถึงข้อคำนึงต่างๆ เพื่อให้การก่อสร้าง มีการใช้งบประมาณไม่สูงจนเกินไปและยังสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีรายละเอียดของข้อคำนึงในการกำหนดรูปร่างรูปทรง ดังนี้

- เป็นรูปทรงที่มีเส้นรอบรูปสั้นที่สุด สามารถลดค่าก่อสร้างลงไปได้ทางหนึ่ง กล่าวคือ รูปร่างอาคารที่มีความโน้มเอียงมาทางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถลดค่าก่อสร้างลงได้มากกว่าอาคารที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ที่พื้นที่เท่ากัน)
- รูปทรงควรเป็นรูปร่างที่รับแดดน้อยที่สุด การวางอาคารควรวางให้สัมพันธ์กับทิศทางแดด ในข้อพิจารณาดังกล่าว อาจขัดแย้งกับข้อพิจารณาแรก ดังนั้น การคิดรูปทรงอาคารต้องขึ้นอยู่กับสถานที่และลักษณะทิศทางของแดดด้วย
- เป็นรูปทรงที่สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้มากที่สุด เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศ
- เป็นรูปทรงที่สามารถก่อสร้างได้รวดเร็ว หรือคิดขนาดรูปร่างแลรูปทรงมาจากระบบ Modular System เพื่อสามารถลดเศษวัสดุจากการก่อสร้าง
- เป็นรูปทรงที่สามารถใช้ประโยชน์ในพื้นที่ใช้สอยได้มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น อาคารที่เป็นเหลี่ยมมุม หรืออาคารรูปโค้งเอียง จะมีเศษเหลือของพื้นที่ ที่ไม่สามารถเข้าไปใช้สอยได้เต็มประสิทธิภาพ
- เป็นรูปทรงที่สามารถกำหนดทางสัญจรภายในได้สั้นที่สุด เนื่องจากจะได้ไม่ต้องเสียพื้นที่สำหรับสัญจรในอาคารมากเกินไป

### การกำหนดตำแหน่งของพื้นที่ใช้สอย

การกำหนดตำแหน่งของพื้นที่ใช้สอย คือ การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใช้สอยต่างๆ โดยจะต้องทำการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ เพื่อกำหนดตำแหน่งของพื้นที่ใช้สอยจากกิจกรรม เพื่อกำหนดให้ส่วนต่าง ๆ นั้นอยู่ติดกัน ใกล้เคียงกัน หรืออยู่คนละส่วนกัน โดยกิจกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือต่อเนื่องกันควรอยู่ใกล้เคียงกัน ส่วนกิจกรรมที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกันไม่ควรอยู่ด้วยกัน นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงการจัดพื้นที่สัญจร ที่ไม่ทำให้เกิดการตัดกันหรือซ้อนทับกันระหว่างการใช้งานที่เกี่ยวข้องกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน เพื่อให้สามารถจัดพื้นที่สัญจรได้สั้นและประหยัดที่สุด การจัดตำแหน่งของพื้นที่ใช้สอยนั้น มักจัดแบบ Diagram หรือ Bubble Diagram ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการเชื่อมต่อจากกิจกรรมสู่กิจกรรม และควรกำหนดผู้ใช้งานในทางสัญจรดังกล่าว เพื่อให้สามารถกำหนดการเข้าถึงพื้นที่ต่างๆ ได้ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบร่างขั้นต้น

เมื่อดำเนินการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรมตามแนวทางที่ได้ศึกษามาแล้ว จะทำให้สามารถระบุพื้นที่ใช้สอยของอาคารในแต่ละส่วนได้ตรงตามความต้องการ วัตถุประสงค์ตลอดจนกิจกรรมหลักและกิจกรรมพิเศษเฉพาะด้าน ในเนื้อที่ที่ใช้สอยของอาคารที่ใกล้เคียงกับความต้องการในเบื้องต้น และถือว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญในการนำไปใช้ในการบรรยายรายละเอียดของงานในข้อกำหนดของเขตของงานจ้างที่ปรึกษาออกแบบ (TOR) ต่อไป

#### 1.3.11 ทรัพยากร (Resource)

เนื้อหาของรายละเอียดในส่วนนี้ได้แก่เรื่องงบประมาณ ที่เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์โดยตรงต่อการกำหนดรูปแบบ ขนาด และคุณภาพของอาคาร โดยจะเป็นข้อจำกัดที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงเพื่อกำหนดการออกแบบให้สอดคล้องกับงบประมาณที่มีจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับโครงการที่กำหนดงบประมาณไว้แน่นอนที่ไม่อาจปรับเปลี่ยนได้ในภายหลัง

ในรายละเอียดส่วนงบประมาณจะกล่าวถึงงบประมาณในการออกแบบและก่อสร้างอาคาร ที่จะนำงบประมาณทั้งหมดไปใช้ในการคำนวณราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วย เช่น ต่อตารางเมตร ต่อหน่วยปริมาตรหรือต่อหน่วยการใช้สอย ซึ่งในส่วนของรายละเอียดโครงการเบื้องต้นนั้น ยังคงเป็นราคาต่อหน่วยโดยคร่าว หากสามารถกำหนดในรายละเอียดของส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างได้ จะยิ่งทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์หาพื้นที่และขนาดของโครงการได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริง และยังสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อในรายละเอียดโครงการสมบูรณ์ ที่จะสามารถลงในรายละเอียดของแต่ละส่วนงานการก่อสร้าง โดยประกอบไปด้วย งานระบบโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบไฟฟ้า งานระบบประปาสุขาภิบาล งานระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย งานระบบปรับอากาศ งานระบบป้องกันอัคคีภัย งานระบบขนส่ง งานครุภัณฑ์เฉพาะทางและ

ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ให้เหมาะสมต่อกิจกรรมภายในอาคารและสอดคล้องกับจำนวนผู้ใช้อาคาร ในวงเงินงบประมาณที่กำหนดไว้

วิธีการประมาณราคาโดยหลักของราคาต่อหน่วยนั้น ถือเป็นการคาดเดาราคาค่าก่อสร้างอย่างมีเหตุผล ดังนั้น การประมาณราคาค่าก่อสร้างจึงมีความจำเป็นต้องยึดหลักของเหตุผล และมาตรฐานที่สามารถนำมาอ้างอิงได้ โดยจะสามารถแบ่งวิธีการประมาณราคาได้ออกเป็น 3 กรณี ได้แก่

### 1. การประมาณการขั้นต้น

เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบมากในการจัดทำรายละเอียดโครงการเบื้องต้น ที่ยังมิได้กำหนดรายละเอียด แยกวิธีการก่อสร้างอาคาร ตลอดจนงานระบบ ที่ภาครัฐเป็นผู้กำหนด สำหรับการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารของภาครัฐ จึงมอบหมายให้สำนักงบประมาณทำหน้าที่กำหนดราคามาตรฐานของสิ่งปลูกสร้างอาคารราชการ ไว้ให้หน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานในกำกับของรัฐ ได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดสรรงบประมาณให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด ซึ่งสำนักงบประมาณได้แยกประเภทของอาคารราชการที่ใช้แบบมาตรฐานจากกรมโยธาธิการและผังเมือง โดยมีรายละเอียดของประเภทอาคารและราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วยดังต่อไปนี้ (สำนักงบประมาณ, 2559)

- บ้านพักข้าราชการ แบ่งตามระดับของตำแหน่งตั้งแต่จวนผู้ว่า จนถึงบ้านพักทหารโรง ราคาค่าก่อสร้างอยู่ระหว่าง 5,600 – 14,500 บาทต่อตารางเมตร
- อาคารชุดพักอาศัย เป็นอาคารพักของแพทย์และพยาบาล ราคาค่าก่อสร้างอยู่ระหว่าง 7,450 – 10,180 บาทต่อตารางเมตร
- อาคารเรียน เป็นอาคาร คสล. ราคาค่าก่อสร้างไม่เกิน 6,500 บาทต่อตารางเมตร
- อาคารทำที่ทำการ ราคาค่าก่อสร้างไม่เกิน 13,500 บาทต่อตารางเมตร
- อาคารและสิ่งก่อสร้างอื่น สะพาน คสล. เช่น อาคารหอประชุม ราคาค่าก่อสร้างไม่เกิน 10,500 บาทต่อตารางเมตร, โรงอาหารราคาค่าก่อสร้างไม่เกิน 6,590 บาทต่อตารางเมตร เป็นต้น
- ท่ออุโมงค์ คสล. ให้คิดเป็นราคาต่อเมตรขึ้นอยู่กับขนาดของท่อ
- ผิวงจร ให้คิดเป็นราคาต่อตารางเมตร ขึ้นอยู่กับชนิดของผิวพื้นและความหนา

- งานถนน (ผิวทางและพื้นทาง) .ให้คิดเป็นราคาต่อกิโลเมตรขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นผิว
- งานท่อกลม คสล..ให้คิดเป็นขนาดต่อท่อน

จะเห็นได้ว่า การประมาณการราคาขั้นต้น ภาครัฐยังมีได้กำหนดลักษณะของอาคาร (Building Type) ที่ครอบคลุมความต้องการของแต่ละหน่วยงาน ไว้โดยละเอียด เป็นแต่เพียงราคาต่อหน่วยสำหรับการก่อสร้างอาคารบางประเภท ที่นำไปใช้ในการสอบเทียบราคาประมาณการกับราคาค่าก่อสร้างอาคารที่ได้จากการประมาณราคาสมบูรณ์ ภายหลังจากการออกแบบเขียนแบบก่อสร้างอาคารแล้วเสร็จเท่านั้น ทำให้ราคาต่อหน่วยจากวิธีคาดการณ์ดังกล่าว อาจเกิดการคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

## 2. การประมาณการขั้นละเอียด

เป็นการประมาณการอย่างละเอียดขั้น โดยนำข้อมูลด้านพื้นที่ใช้สอยที่ได้จากการคำนวณมาแยกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน โดยสามารถแบ่งได้ 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ งานก่อสร้างอาคารและงานก่อสร้างภายนอก เช่น งานก่อสร้างอาคาร ประกอบไปด้วย ค่าก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ค่าก่อสร้างงานระบบโครงสร้าง ค่าก่อสร้างงานระบบประปา สุขาภิบาล ค่าก่อสร้างงานระไฟฟ้าและค่าก่อสร้างงานระบบปรับอากาศ งานก่อสร้างภายนอก ประกอบไปด้วย งานไฟฟ้าภายนอก งานระบบประปา สุขาภิบาลภายนอก งานที่จอดรถ งานปรับภูมิทัศน์ เป็นต้น เมื่อสามารถแยกการประมาณการออกเป็นส่วน จะเป็นได้ว่า งานแต่ละส่วน มีราคาต่อหน่วยที่ไม่ทำกัน โดยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน ได้แก่ คุณภาพ ขนาด วัสดุ มิติเวลา วิธีการก่อสร้าง สถานที่ตั้งและสภาพที่ตั้ง

ในแต่ละหมวดที่แบ่งไว้ข้างต้นนั้น หากสามารถแยกย่อยลงไป ในรายละเอียดการใช้งานในแต่ละส่วน จะทำให้เห็นถึงความแตกต่างของราคาต่อหน่วยที่เกิดขึ้นตามพื้นที่การใช้งาน วัสดุที่เลือกใช้ ตลอดจนวิธีการก่อสร้าง จะทำให้การประมาณการราคาค่าก่อสร้างใกล้เคียงกับความเป็นจริง และจะสามารถทำให้ข้อมูลดังกล่าว เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้ออกแบบในขั้นตอนต่อไป

## 3. การประมาณการราคาเปรียบเทียบกับราคาค่าก่อสร้างของผู้ประกอบการในช่วงเวลาก่อสร้าง และสถานที่ก่อสร้าง

ราคาค่าก่อสร้างที่ได้มาจากการประมาณการจาก บัญชีราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางเป็นผู้กำหนด ได้มาจากการคำนวณจากแบบก่อสร้างจากกรมโยธาธิการและผังเมือง ซึ่งเป็นแบบมาตรฐานที่ใช้ในการก่อสร้างมาเป็นเวลานาน อีกทั้งยังระบุไว้ว่า หากหน่วยงานใดมีความประสงค์ที่จะปรับเปลี่ยนรูปแบบ ยังต้องใช้ราคาต่อหน่วยไม่เกินราคามาตรฐานที่กำหนด วิธี

คำนวณแบบดังกล่าว อาจไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับการออกแบบอาคารที่ได้มาจากการประกวดแบบ ที่ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอแนวทางการออกแบบที่หลากหลายกว่าแบบมาตรฐาน อีกทั้งการกำหนดรูปแบบตามแบบมาตรฐาน อาจไม่สอดคล้องกับลักษณะกิจกรรมเฉพาะด้านของแต่ละหน่วยงาน ยังผลถึงการประมาณการราคาค่าก่อสร้างที่คลาดเคลื่อนและอาจไม่สามารถก่อสร้างได้ภายในราคาต่อหน่วยที่กำหนด ดังนั้น การประมาณราคาค่าก่อสร้างที่เหมาะสมกับการออกแบบอาคารที่ได้มาจากการประกวดราคา นอกจากจะต้องใช้ราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้างที่ภาครัฐกำหนดประกอบการพิจารณาแล้ว ยังต้องทำการเปรียบเทียบกับราคาค่าก่อสร้างของผู้ประกอบการ ในช่วงเวลาใกล้เคียงกับการก่อสร้าง และใช้ราคาภายในสถานที่ก่อสร้าง มาใช้เป็นเกณฑ์ในการประมาณราคาด้วย เนื่องจากการประมาณการจากผู้ประกอบการ คำนวณจากราคาวัสดุก่อสร้าง เครื่องจักร เครื่องมือ ตลอดจนวิธีการก่อสร้างที่เป็นปัจจุบัน ดังแสดงในภาพ (มูลนิธิประเมินค่าสินทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2559)

**ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2559**  
**กำหนดโดยมูลนิธิประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย (องค์กรสาธารณประโยชน์)**

เลขที่	รายการประเภททรัพย์สิน ที่กำหนดราคาตามราคา	ราคาที่ใช้ในปี 2558			ราคาที่ใช้ในปี 2559			ราคาที่ใช้ในปี 2559			อายุ อาคาร (ปี)	ค่า เสื่อม หัก (%)	หมายเหตุ
		ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน ธค.	ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มีค.	ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.	เสา	ปานกลาง	สูง	เสา	ปานกลาง	สูง			
	(ตัวเลขเป็นราคา บาท/ตารางเมตร)	เสา	ปานกลาง	สูง	เสา	ปานกลาง	สูง	เสา	ปานกลาง	สูง			
1	บ้านเดี่ยวไม่ชั้นเดียว	9,900	11,400	12,800	9,900	11,400	12,800	10,000	11,500	12,900	20	5%	ก
2	บ้านเดี่ยวไม้ 2 ชั้น	8,500	10,800	12,400	8,500	10,800	12,400	8,600	10,900	12,500	20	5%	ก
3	บ้านเดี่ยวไม้ ใต้ถุนสูง (ประเมินเฉพาะชั้นบน)	12,400	13,000	14,400	12,400	13,000	14,400	12,500	13,100	14,500	20	5%	ก
4	บ้านครึ่งคอกครึ่งไม้	8,200	10,000	11,300	8,200	10,000	11,300	8,300	10,100	11,400	25	4%	ก
5	บ้านเดี่ยวคอกชั้นเดียว	11,000	12,500	14,300	11,000	12,500	14,300	11,100	12,600	14,400	50	2%	ข
6	บ้านเดี่ยวคอก 2-3 ชั้น	10,100	11,700	14,300	10,100	11,700	14,300	10,200	11,800	14,400	50	2%	ข
7	บ้านแฝดชั้นเดียว	9,300	11,000	12,500	9,300	11,000	12,500	9,400	11,100	12,600	50	2%	ข
8	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	8,400	9,800	11,000	8,400	9,800	11,000	8,500	9,900	11,100	50	2%	ข
9	ทาวน์เฮาส์ชั้นเดียว	7,500	9,000	9,900	7,500	9,000	9,900	7,600	9,100	10,000	50	2%	ข
10	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 4 เมตร	7,400	8,800	10,500	7,400	8,800	10,500	7,500	8,900	10,600	50	2%	ข
11	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม้ในเสา	8,900	10,500	12,000	8,900	10,500	12,000	9,000	10,600	12,100	50	2%	ข
12	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม้เสา	7,800	9,100	11,000	7,800	9,100	11,000	7,900	9,200	11,100	50	2%	ข
13	ห้องแถวไม้ 1-2 ชั้น	5,700	7,000	-	5,700	7,000	-	5,700	7,100	-	20	5%	ก
14	อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว	5,800	6,400	7,400	5,800	6,400	7,400	5,800	6,400	7,500	50	2%	ข
15	อาคารพาณิชย์ 2-3 ชั้น	6,500	7,700	8,900	6,500	7,700	8,900	6,500	7,800	9,000	50	2%	ข
16	อาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น	6,300	7,400	8,400	6,300	7,400	8,400	6,300	7,500	8,500	50	2%	ข
17	อาคารพักอาศัยไม่เกิน 5 ชั้น	10,300	12,800	14,600	10,300	12,800	14,600	10,400	12,900	14,700	50	2%	ข
18	อาคารพักอาศัย 6-15 ชั้น*	12,400	16,800	20,000	12,400	16,800	20,100	12,500	16,900	20,300	50	2%	ข
19	อาคารพักอาศัย 16-25 ชั้น	16,700	20,700	26,600	16,700	20,800	26,700	16,800	21,000	26,900	50	2%	ข
20	อาคารพักอาศัย 26-35 ชั้น	18,400	23,400	29,900	18,400	23,500	30,000	18,500	23,700	30,200	50	2%	ข
21	อาคารธุรกิจสูง <23 เมตร	-	16,900	20,300	-	16,900	20,400	-	17,000	20,600	50	2%	ข
22	อาคารธุรกิจสูง >23 เมตรแต่ไม่เกิน 20 ชั้น	-	19,200	24,400	-	19,300	24,500	-	19,400	24,700	50	2%	ข
23	อาคารธุรกิจ 21-35 ชั้น	-	25,000	33,400	-	25,100	33,500	-	25,300	33,800	50	2%	ข
24	อาคารสหพันธ์ค่าสูงไม่เกิน 3 ชั้น	-	16,200	18,700	-	16,200	18,800	-	16,300	18,900	50	2%	ข
25	ศูนย์การค้าสูง 4 ชั้นขึ้นไป	-	22,100	27,200	-	22,200	27,300	-	22,400	27,500	50	2%	ข
26	อาคารจอดรถ ส่วนบนดิน	9,700	10,400	-	9,700	10,400	-	9,800	10,500	-	50	2%	ข
27	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (1-2 ชั้น)	-	17,300	-	-	17,300	-	-	17,400	-	50	2%	ข
28	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (3-4 ชั้น)	-	27,600	-	-	27,700	-	-	27,900	-	50	2%	ข
29	โกดัง-โรงงาน ทวีไป	6,000	7,400	-	6,000	7,400	-	6,000	7,500	-	30	3%	ข
30	सानเทนนิส: 1 สนาม	-	1,700,000	-	-	1,700,000	-	-	1,710,000	-			ไม่กำหนดไว้
31	सानเทนนิส: 3 สนามติดกัน	-	1,410,000	-	-	1,410,000	-	-	1,420,000	-			ไม่กำหนดไว้
32	ถนนคอนกรีต (หมู่บ้าน โครงการจัดสรร)	800	-	-	800	-	-	800	-	-			ไม่กำหนดไว้
33	ถนนลาดยาง	400	-	-	400	-	-	400	-	-			ไม่กำหนดไว้
34	ถนนคอนกรีต	500	-	-	500	-	-	500	-	-			ไม่กำหนดไว้
35	รั้วรับลิ้น (แบบไม่มีกำแพงกันดิน)	1,200	-	-	1,200	-	-	1,200	-	-	30	3%	ข
36	แรงดึงสัตรี (ใบ สกร ระบบบิต)	2,500	-	-	2,500	-	-	2,500	-	-	30	3%	ข
37	สวนโถงหลังคาคลุม (ทั้งจอดรถ)	1,500	-	-	1,500	-	-	1,500	-	-	30	3%	ข

ภาพที่ 1 ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2559

จากภาพจะเห็นได้ว่า ราคาประเมินค่าก่อสร้างก่อสร้างจากหน่วยงานดังกล่าว มีการระบุราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วยสำหรับอาคารบางประเภทเท่านั้น แต่สามารถนำมาเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา สำหรับการประมาณการราคาค่าก่อสร้างอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้ และยังเป็นราคาที่เป็นปัจจุบันอีกด้วย

ราคาประมาณการที่ได้จากการพิจารณาของทั้ง 3 กรณี จะสามารถให้ข้อมูลด้านงบประมาณการก่อสร้างอาคาร ใกล้เคียงกับความเป็นจริง สอดคล้องกับความต้องการ วัตถุประสงค์ ตลอดจนการประกอบกิจกรรมพิเศษ ที่เป็นห้องปฏิบัติการเฉพาะด้าน ดังนั้น การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่สามารถระบุความต้องการเบื้องต้น และความต้องการพิเศษสำหรับกิจกรรมจากการหามาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design) ก็จะทำให้สามารถการจัดพื้นที่ใช้ในแต่ละส่วน มีความเหมาะสมและประหยัดที่สุด

#### 1.4 หลักการการออกแบบอาคารและห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design)

หลักการออกแบบอาคารและห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design) เป็นหลักความเข้าใจพื้นฐาน ที่จำเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในคำจำกัดความของคำว่า “ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์” หมายถึง “ห้องปฏิบัติการสำหรับทำการทดลองหรือวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ หรือทำหน้าที่ตรวจวิเคราะห์วิจัย หรือตรวจสอบคุณภาพของสินค้าไม่ว่าเป็นสินค้าชนิดใดก็ตาม” ซึ่งในที่นี้ เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมความพร้อมในการประกอบการขออนุมัติจัดสรรงบประมาณ ดังนั้น ผู้ที่จะต้องสามารถให้ข้อมูลด้านการใช้งานดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ด้านการใช้งานที่เหมาะสม คือตัวแทนจากหน่วยงานที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณในการออกแบบและก่อสร้างอาคารและห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นผู้ที่จะต้องใช้งานอาคารดังกล่าว เพื่อตอบวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านผลผลิตที่เป็นนักศึกษา เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านการใช้งานที่จำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่จำเป็นต้องระบุในส่วนของ ขอบเขตของงานการจัดจ้างออกแบบอาคารและห้องปฏิบัติการ

ดังนั้น หากเราสามารถจำแนกหรือจัดหมวดหมู่ของงานวิจัยที่มีการเรียนการสอนอยู่ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ในปัจจุบัน รวมทั้งแนวโน้มของกาพัฒนาด้านงานวิจัยในอนาคตได้ ก็น่าจะสามารกำหนดแนวทางหรือกรอบการพัฒนาข้อมูลด้านอาคารและการออกแบบห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับงานวิจัยที่อยู่ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้ เพื่อสร้างแนวทางการเก็บข้อมูลสำหรับการทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบอาคารเฉพาะทางด้านงานวิจัยต่อไปในอนาคต ให้สามารถได้มาซึ่งอาคารและห้องปฏิบัติการที่สอดคล้อง เหมาะสมสำหรับการพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต่อไป

##### 1.4.1 ประเภทของห้องปฏิบัติการ

การแบ่งประเภทของห้องปฏิบัติการ มีหลักเกณฑ์และวิธีการที่สามารถแบ่งได้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแย่งออกตามเกณฑ์การพิจารณาได้ ดังนี้ (วิริยะ ไกรกุล, 2551)

1. **แบ่งตามลักษณะขององค์กร** ห้องปฏิบัติการทุกประเภท มักจะสังกัดอยู่ภายใต้หน่วยงานหลัก 3 หน่วยงาน ได้แก่

### 1.1 ภาคเอกชน (Private Sector Lab.)

ห้องปฏิบัติการของภาคเอกชน ดำเนินการโดยบริษัทเอกชน ที่สนใจงานวิจัยที่เกี่ยวกับการค้นคว้าและการสร้างนวัตกรรมต่างๆ แล้วนำออกสู่ตลาดเพื่อหวังผลกำไรและสิ่งตอบแทนจากงานวิจัย เนื่องจากมีวัตถุประสงค์ในการหวังผลกำไรจากการผลงานวิจัย ดังนั้น ห้องปฏิบัติการประเภทนี้ จึงจำเป็นต้องมีความทันสมัยตามทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่รวดเร็ว เน้นการทำงานเป็นกลุ่มงานวิจัย ให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงข้อมูล การแบ่งปันข้อมูลภายใน ซึ่งสามารถสร้างการแข่งขันในการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อผลประโยชน์ทางการตลาดของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อให้งานวิจัยได้ผลตามที่ต้องการ ห้องปฏิบัติการภาคเอกชน จึงมีการลงทุนเพื่อให้เกิดห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูง และสามารถขยายขีดความสามารถของงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อดึงดูดบุคลากรภายนอกให้เข้ามาทำงานในองค์กร และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานวิจัย จึงจำเป็นต้องสร้างบรรยากาศที่ดีสำหรับการทำงาน ด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น โรงอาหาร สถานที่ออกกำลังกายสถานที่รับเลี้ยงเด็ก ฌนาคาร รวมถึงร้านชกแห่ง รวมถึงความพร้อมด้านความสวยงาม ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆเสมอ

ห้องปฏิบัติการงานภาคเอกชนที่สร้างและพัฒนางานวิจัยเพื่อผลกำไรนั้น นอกจากจะต้องดำเนินการงานวิจัยแล้ว ยังต้องเน้นการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยและนักการตลาด เพื่อกำหนดแนวทางร่วมในงานวิจัยที่ส่งผลถึงการวางแผนการตลาดในอนาคต และต้องมีความสัมพันธ์กับกลุ่มวิจัยอื่นๆในแต่ละส่วน ดังนั้น การออกแบบห้องวิจัยสำหรับภาคเอกชน จำเป็นต้องคำนึงถึงการทำงานที่สอดคล้องประสานกัน ระหว่างงานวิจัย ส่วนเสริมงานวิจัย การตลาด ระบบการบริหารจัดการองค์กร ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย ตัวอย่างของห้องปฏิบัติการประเภทนี้ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เอกชนที่ตั้งอยู่ทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาล โรงพยาบาลเอกชน ห้องปฏิบัติการต่างๆของบริษัท และศูนย์วิจัยภาคเอกชน เป็นต้น

### 1.2 ภาครัฐบาล (Government Lab.)

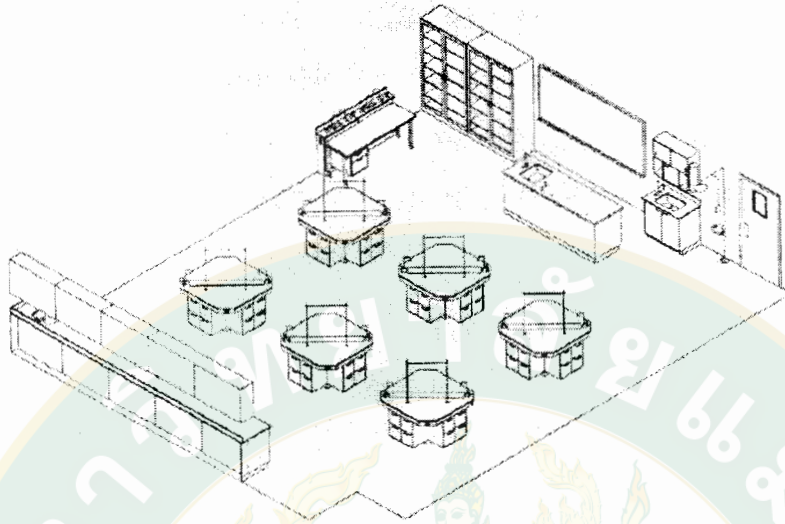
ห้องปฏิบัติการของหน่วยงานรัฐบาล มักจะมีเงินทุนสนับสนุนจากกองทุนและแหล่งเงินวิจัยจากรัฐ ซึ่งในปัจจุบันมีแนวโน้มที่ลดลงและเปลี่ยนไปเป็นการให้ทุนสนับสนุนกับห้องปฏิบัติการของภาคการศึกษามากขึ้น ห้องปฏิบัติการภาครัฐบาลมักมุ่งเน้นประเด็นการวิจัยด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นงานวิจัยที่ไม่มุ่งผลกำไร ไม่มีการเรียนการสอนเกิดขึ้น งานวิจัยเป็นการต่อยอดจากการวิจัยของภาคเอกชนที่ได้รับเริ่มไ้ก่อน โดยทำหน้าที่ทดสอบผลการวิจัยที่ได้จาก

ภาคเอกชนที่นำออกสู่ตลาดภายนอก ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับอาหารและยาเป็นหลัก โดยจะทำหน้าที่ตรวจสอบและอนุมัติสินค้าก่อนออกไปให้ประชาชนใช้งาน

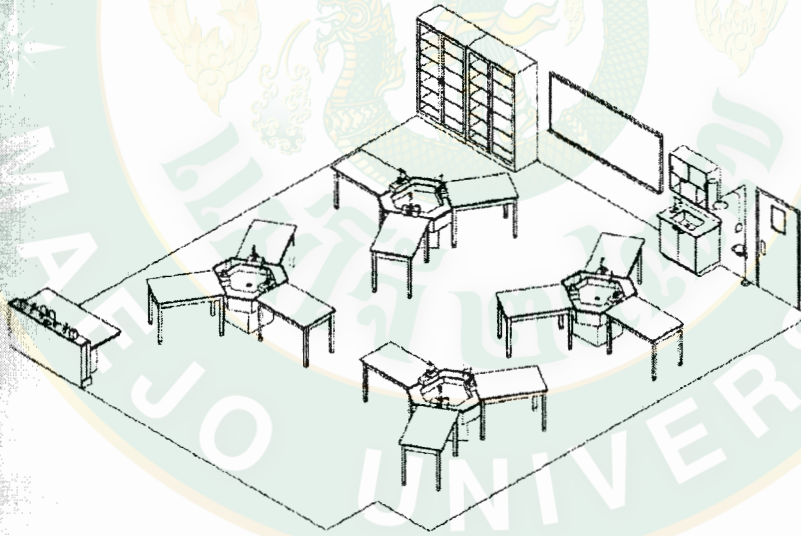
ห้องปฏิบัติการของภาครัฐ มักพบข้อจำกัดของการก่อสร้างอาคารใหม่ โดยมากจะเป็นการปรับปรุงอาคารหรือห้องปฏิบัติการที่ใช้อยู่เดิม ให้สอดคล้องกับงานวิจัยเดิมให้สามารถดำเนินการได้หรือสอดคล้องกับงานวิจัยใหม่ นอกจากนี้มีการปรับปรุงห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับงานวิจัยอย่างต่อเนื่องแล้ว ห้องปฏิบัติการภาครัฐบาลในปัจจุบัน ยังมีการปรับระบบการบริหารจัดการและการสร้างกลุ่มวิจัยในลักษณะเดียวกันกับห้องปฏิบัติการภาคเอกชน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการดำเนินการวิจัย ตัวอย่างของห้องปฏิบัติการภาครัฐบาล ได้แก่ ห้องปฏิบัติการที่สังกัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงกลาโหม กระทรวงมหาดไทย ห้องปฏิบัติการในส่วนของโรงพยาบาลรัฐบาล สถานีอนามัยสาธารณสุข และศูนย์วิจัยและวิทยาศาสตร์การแพทย์ของรัฐบาล และรัฐวิสาหกิจ เป็นต้น

### 1.3 ภาคการศึกษา

ห้องปฏิบัติการภาคการศึกษา เป็นเป็นลักษณะของห้องปฏิบัติการที่มีส่วนประกอบย่อย 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการที่มีรูปแบบเหมือนกับห้องปฏิบัติการภาคเอกชนและภาครัฐ ที่มีดำเนินการงานวิจัยลักษณะเดียวกัน และห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานทั้งภาคการทดลองและภาคบรรยายอยู่ในส่วนเดียวกัน เพื่อเน้นกิจกรรมการสอนเป็นหลัก ดังนั้น นอกจากอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการประเภทดังกล่าว นอกจากเป็นอุปกรณ์ทั่วไปในห้องปฏิบัติการแล้ว ยังต้องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนควบคู่ไปด้วย เช่น Projector โต้ะ เก้าอี้ และส่วนเก็บอุปกรณ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัย ในห้องปฏิบัติการลักษณะดังกล่าว การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์การเรียนต่างๆ มีทั้งการกำหนดตำแหน่งที่ตายตัว ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เนื่องจากอุปกรณ์ทุกอย่าง จะต้องเชื่อมต่อกับงานระบบที่พื้น ผนังและฝ้าเพดานเสมอ และการจัดอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนได้ ดังนั้น จะต้องคำนึงถึงการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการประเภทนี้ จะต้องให้ความสำคัญกับการใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสอดคล้องกับกิจกรรมด้านการวิจัยที่ทำการทดลอง

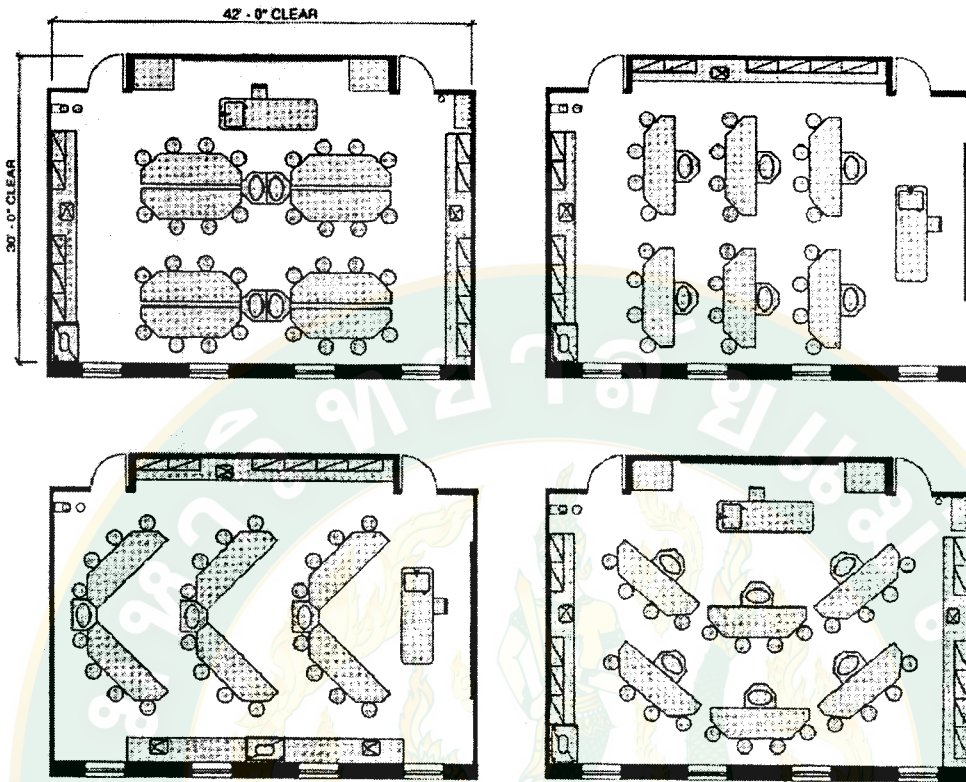


ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการที่สามารถทำวิจัยและการเรียนการสอนร่วมกัน  
ภายในพื้นที่เดียวกัน



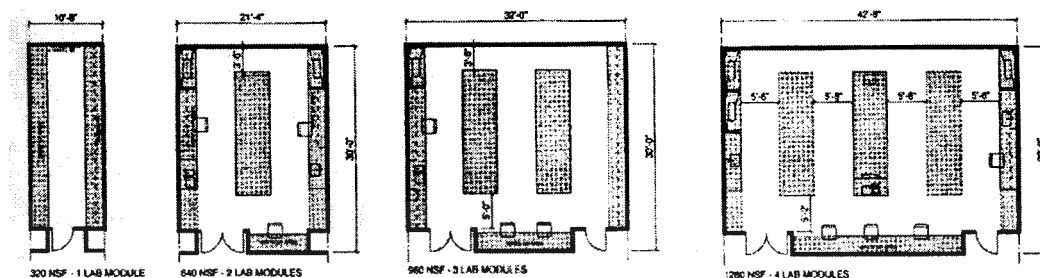
ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการที่ใช้อ่างน้ำเป็นศูนย์กลางของชุดโต๊ะปฏิบัติการ  
เพื่อใช้ในการวิจัยและการเรียนการสอน

(Joseph De Chiara M. C., 2001)

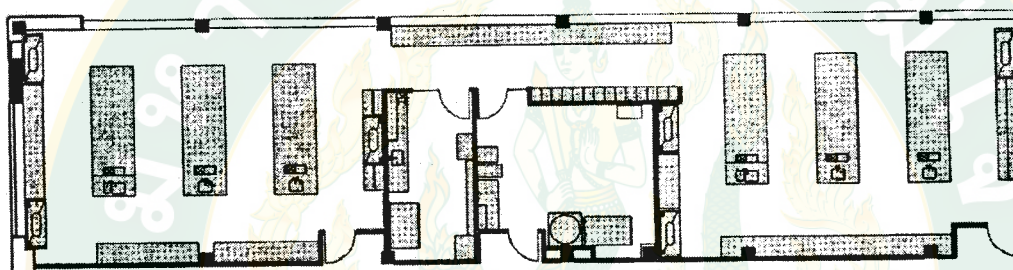


ภาพที่ 4 ภาพตัวอย่างการจัดเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนและเคลื่อนย้ายได้ภายใน  
ห้องปฏิบัติการในรูปแบบต่างๆ  
(Joseph De Chiara M. C., 2001)

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งในการจัดผังที่สัมพันธ์กับขนาดของห้องวิจัยทุกประเภท คือ ขนาดของห้องปฏิบัติการ จำเป็นต้องออกแบบให้สอดคล้องสัมพันธ์กับขนาดของครุภัณฑ์ ภายในห้องปฏิบัติการ กล่าวคือ ครุภัณฑ์ของห้องปฏิบัติการ จะมีการกำหนดขนาดด้วยมาตรฐาน อังกฤษ ที่สัมพันธ์กับพื้นที่การใช้งานของกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่นขนาดห้องเรียน ปฏิบัติการโดยทั่วไป ตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดให้มีขนาด 320 ตารางฟุต (298 ตารางเมตร) ต่อนักศึกษา 4-6 คน หรือมีพื้นที่ทำงานสำหรับนักศึกษา 1 คนต่อความกว้าง 3-4 ฟุต (0.90 – 1.20 เมตร) พร้อมตู้เก็บเอกสาร และพื้นที่ทำงานสำหรับวางคอมพิวเตอร์ที่มีความสูง เท่ากับ 30 นิ้ว (0.75 เมตร) เป็นต้น



ภาพที่ 5 ภาพตัวอย่างขนาดและการจัดเฟอร์นิเจอร์ หน่วยย่อย หรือหน่วย โมดูล (Module) ตั้งแต่ 1 หน่วยจนถึงขนาด 4 หน่วย  
(Joseph De Chiara M. C., 2001)



ภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการสำหรับชั้นเรียนระดับปริญญาบัณฑิต (ปริญญาตรี) หลายห้องซึ่งตั้งอยู่ติดกัน เพื่อใช้ส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการร่วมกัน  
(Joseph De Chiara M' C', 2001)

ดังนั้น การหาขนาดที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงครุภัณฑ์ต่างๆ ที่ถูกกำหนดขนาดเป็น นิ้วและฟุต เพื่อให้สามารถสร้างระบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์หน่วยย่อย (Modular) ที่เหมาะสมกับกิจกรรมการวิจัยที่แตกต่างกันไปในแต่ละส่วน เพื่อวัตถุประสงค์หลักของห้องปฏิบัติการภาคการศึกษาที่ทำให้ก่อเกิดประโยชน์ต่างๆ ดังนี้

- นิสิตนักศึกษาทุกระดับชั้นสามารถรู้จักและเรียนรู้เทคนิคและวิทยาการการวิจัยที่ใช้ในปัจจุบัน
- การสนับสนุนให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคณาจารย์ นักศึกษาและบุคลากรภายใน
- สร้างให้เกิดหน่วยปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานพร้อมมีระบบสนับสนุนและส่วนบริการครบถ้วน ซึ่งสามารถทำการปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็วและประหยัด
- อุปกรณ์พื้นฐานทั่วไปและอุปกรณ์เฉพาะอย่างสามารถนำมาใช้ร่วมกันตลอดจนส่วนสนับสนุนและส่วนบริการ เช่นห้องเก็บของ ห้องเตรียม หรือ

ห้องวิจัยเฉพาะ เป็นต้น สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ มีการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าจนถึงสามารถทำให้ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการวิจัยลดลงจากการใช้อุปกรณ์ร่วมกัน

- ห้องเรียนปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนเป็นห้องปฏิบัติการวิจัยในช่วงหยุดภาคการศึกษาได้
- ส่วนงานระบบต่างๆ และส่วนบริการ มักอยู่ด้านบน เช่น ใต้ฝ้าเพดาน หรือเหนือฝ้าเพดาน เป็นต้น แล้วเชื่อมลงมายังโต๊ะปฏิบัติการหรืออุปกรณ์ด้านล่าง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้งานพื้นที่บนโต๊ะปฏิบัติการและพื้นที่ภายในห้อง

## 2. แบ่งตามแผนกและสาขาวิชา

ห้องปฏิบัติการที่มีอยู่โดยทั่วไป จะแบ่งห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สามารถจำแนกตามชนิดของการทดลองและวิธีทดสอบได้ ดังนี้

- A. ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (Chemistry Labs)
- B. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)
- C. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)
- D. ห้องปฏิบัติการวิศวกรรม (Engineering Labs)
- E. ห้องปฏิบัติการวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Labs)
- F. ห้องปฏิบัติการประเภทอื่นๆ เช่น ห้องปฏิบัติการธรณีวิทยา (Geology Labs)

2.2 ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ สำหรับประเทศไทยอาจมีชื่อเรียกได้หลากหลายแบบตามลักษณะแผนกและสาขาวิชาย่อย โดยจะสามารถจำแนกตามแผนกและสาขาวิชาได้ ดังนี้

- A. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา/จุลวิทยาคลินิก (Microbiology Labs)
- B. ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก (Clinical Chemistry Labs)
- C. ห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา/ภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก (Immunology Labs)
- D. ห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา (Hematology Labs)
- E. ห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด (Blood Bank Labs)
- F. ห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยา (Parasitology Labs)
- G. ห้องปฏิบัติการจุลศาสตร์คลินิก (Clinical Microscopy Labs)
- H. ห้องปฏิบัติการอื่นๆ

#### 1.4.2 การจัดหมวดหมู่งานวิจัยในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีการเปิดการเรียนการสอน 3 วิทยาเขต ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ แม่โจ้ และชุมพร ในวิทยาเขตเชียงใหม่ มีการเรียนการสอนทั้งสิ้น 11 คณะและ 3 วิทยาลัย การจัดหมวดหมู่ของงานวิจัยในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สามารถแบ่งได้ตามงานวิจัยที่เกิดจากการเรียนการสอนได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

##### 1. การแบ่งตามการเรียนการสอน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2559)

การจัดหมวดหมู่งานวิจัยแบ่งตามการเรียนการสอน จะแยกพิจารณาตามลักษณะการเรียนการสอนที่มีการใช้ห้องวิจัย จะพบว่า หน่วยงานที่มีการเรียนการสอนที่ใช้ห้องวิจัย ประกอบไปด้วย

##### 1.1 คณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยหลักสูตรต่างๆ ดังนี้

ระดับปริญญาตรี

- ก. หลักสูตรวิชาวัสดุศาสตร์
- ข. หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ
- ค. หลักสูตรวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ระดับปริญญาโท

- ง. หลักสูตรวิชาเคมีประยุกต์
- จ. หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนาโน
- ฉ. หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ระดับปริญญาเอก

- ช. หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- ซ. หลักสูตรวิชาพันธุศาสตร์

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน ได้แก่

- a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)
- b. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)
- c. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)
- d. ห้องปฏิบัติการวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Labs)

##### 1.2 คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ ประกอบด้วยหลักสูตรต่างๆ ดังนี้

- ก. หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการประมง ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอก

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน ได้แก่

- a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)

### 1.3 คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ประกอบด้วยหลักสูตรต่างๆ ดังนี้

- ก. วิศวกรรมเกษตร
- ข. วิศวกรรมอาหาร
- ค. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
- ง. เทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว
- จ. เทคโนโลยียางและโพลีเมอร์

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน ได้แก่

- a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)
- b. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)
- c. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)
- d. ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs)

### 1.4 คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน ได้แก่

- a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)

### 1.5 วิทยาลัยพลังงานทดแทน ประกอบด้วยหลักสูตรต่างๆ ดังนี้

- ก. หลักสูตรพลังงานทดแทน ระดับปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอก

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน ได้แก่

- a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)
- b. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)
- c. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)
- d. ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs)

## 2. การแบ่งตามประเภทของงานวิจัย (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2559)

การจัดหมวดหมู่งานวิจัยแบ่งตามประเภทของงานวิจัย ในที่นี้หมายถึงงานวิจัยของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้มาจากการเรียนการสอนและงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยทั้งจากแหล่งทุนภายในและภายนอก โดยจะสามารถจำแนกงานวิจัยตามสาขาที่ทำงานวิจัย และต้องใช้ห้องปฏิบัติการได้ ดังนี้

- 2.1 สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
- 2.2 สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช
- 2.3 สาขาวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย

## 2.4 สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์

## 2.5 สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์

## 2.6 สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับการวิจัย ได้แก่

- a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)
- b. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)
- c. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)
- d. ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs)

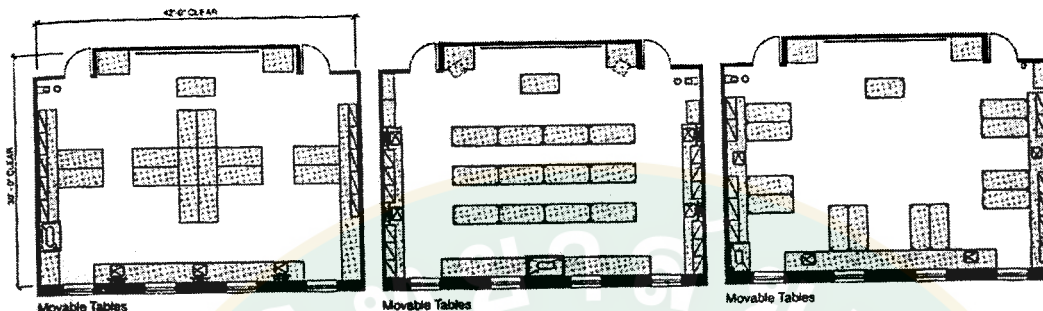
จากการจัดหมวดหมู่ของงานวิจัยในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะทำให้สามารถสรุปประเภทของห้องวิจัยที่สอดคล้องกับการดำเนินงานทั้งการเรียนการสอนและงานวิจัยได้ โดยจะต้องประกอบไปด้วยส่วนห้องปฏิบัติการประเภทภาครัฐ ใช้สำหรับงานวิจัยเฉพาะด้านและห้องปฏิบัติการประเภทภาคการศึกษาใช้สำหรับงานวิจัยภายในชั้นเรียนควบคู่ไปกับการบรรยาย ซึ่งเหมาะสำหรับการเรียนการสอน ที่สามารถแยกส่วนปฏิบัติการเฉพาะด้านและส่วนปฏิบัติการพร้อมการบรรยายออกจากกัน โดยจะสามารถสรุปชนิดของห้องวิจัยตามสาขาวิชาและการวิจัยได้ ดังนี้ (วีริยะไกรกุล, 2551)

**a. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)**

มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการแบบเปียกที่มีความจำเป็นต้องใช้โต๊ะปฏิบัติการจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา ที่มีความต้องการด้านต่างๆ ดังนี้

- การวางตำแหน่งของชุดปฏิบัติการ อุปกรณ์เครื่องมือและการจัดระบบการใช้ที่ว่าง ที่ควรออกแบบให้สามารถรองรับการเรียนการสอนที่มีความต้องการที่หลากหลายได้
- มีตู้ควัน (Fume Hood) และตู้นิรภัยชีวภาพ (Biosafety Cabinet) ตั้งอยู่ภายในบริเวณห้องปฏิบัติการ
- มีพื้นที่สำหรับวางตู้อบ (Incubator) ตู้เย็น (Refrigerator) และตู้แช่ (Freezer)
- มีโต๊ะปฏิบัติการ (Bench) และพื้นที่เก็บของ (Storage)
- มีอ่างน้ำ (Sink) พร้อมระบบประปาและระบบระบายน้ำรวมและระบบสาธารณสุขปกค้อื่นๆ
- มีพื้นที่และห้องเตรียม (Pre Room) ห้องเก็บของ และห้องเก็บเครื่องมือ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนของห้องปฏิบัติการ โดยตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและการใช้พื้นที่

- มีพื้นที่เก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ และส่วนจัดแสดงที่อยู่ใกล้กับส่วนที่ทำงานหรือการเรียนการสอน



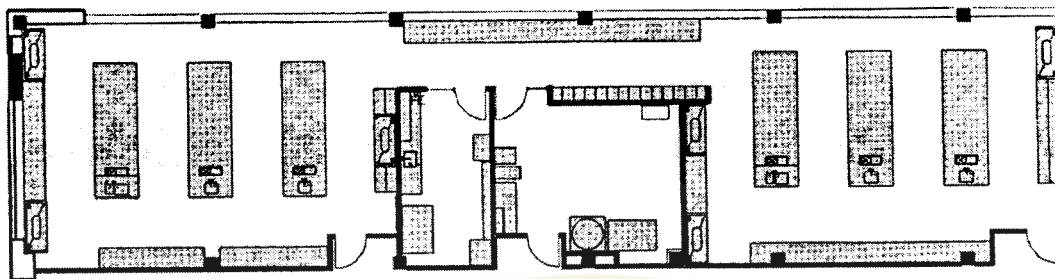
ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการที่สามารถจัดวาง  
ได้หลายรูปแบบ

(Joseph De Chiara M' C', 2001)

#### b. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)

มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการแบบเปิด ที่มีความต้องการด้านต่างๆ ดังนี้

- การวางตำแหน่งของชุดปฏิบัติการ อุปกรณ์เครื่องมือและการจัดระบบการใช้ที่ว่าง ที่ควรออกแบบให้สามารถรองรับการเรียนการสอนที่มีความต้องการที่หลากหลายได้ หรือมีการออกแบบให้มีลักษณะชุดปฏิบัติการที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
- มีปริมาณโต๊ะปฏิบัติการมากพอต่อการปฏิบัติการและวางเครื่องมือต่างๆ
- มีส่วนเก็บของใต้ตู้ควีนหรือโต๊ะปฏิบัติการ
- มีส่วนจัดบันทึกและส่วนทำงานสำหรับบันทึกผลการทดลองและวิจัย
- ห้องปฏิบัติการสังเคราะห์เคมี มีความต้องการใช้ตู้ควีนที่มีขนาดความยาว 3 ฟุต (90 ซม.) ต่อผู้ใช้หรือนักศึกษา 1 คน
- มีอ่างน้ำ (Sink) พร้อมระบบประปาและระบบระบายน้ำรวมและระบบสาธารณสุขปกค่อื่นๆ
- มีพื้นที่และห้องเตรียม (Pre Room) ห้องเก็บของ และห้องเก็บเครื่องมือ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนของห้องปฏิบัติการ โดยตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและการใช้พื้นที่

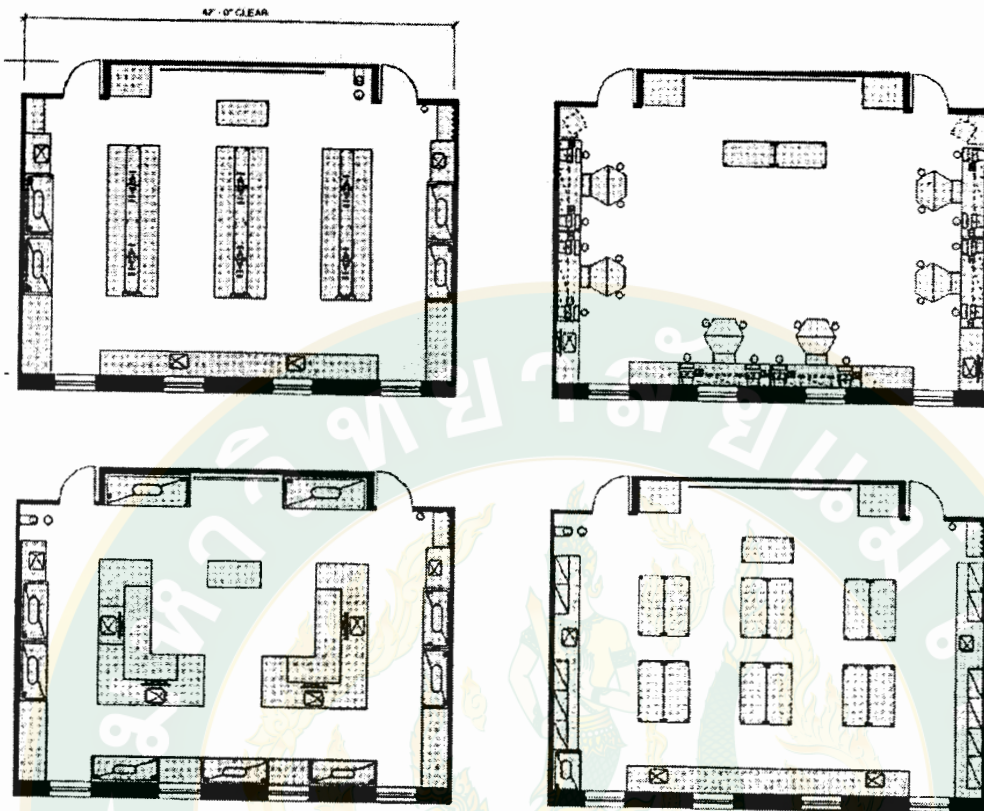


ภาพที่ 8 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการเคมีและเคมีอินทรีย์ที่มีส่วนสนับสนุนร่วมกันตรงกลาง  
(Joseph De Chiara M. C., 2001)

### c. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)

มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการแบบแห้ง มีความต้องการพื้นที่ใช้สอยสำหรับการวางอุปกรณ์ต่างๆและเครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีความต้องการด้านต่างๆ ดังนี้

- การวางตำแหน่งของชุดปฏิบัติการ อุปกรณ์เครื่องมือและการจัดระบบการใช้ที่ว่าง ที่ควรออกแบบให้สามารถรองรับการเรียนการสอนที่มีความต้องการที่หลากหลายได้ หรือมีการออกแบบให้มีลักษณะชุดปฏิบัติการที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
- ห้องปฏิบัติการด้านฟิสิกส์มีความต้องการด้านพื้นที่มาก และมีห้องเก็บอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ อาจจำเป็นต้องใช้รถเข็นหรือตู้เข็น เพื่อขนย้ายอุปกรณ์ระหว่างห้องปฏิบัติการและห้องเก็บอุปกรณ์ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องออกแบบให้มีความยืดหยุ่นสูงและมีพื้นที่มากกว่าห้องปฏิบัติการทั่วไป
- มีกระแสไฟฟ้ามากเพียงพอ
- สำหรับการทดลองบางประเภท ห้องปฏิบัติการแบบแห้งจะต้องถูกออกแบบให้มีอากาศจากภายนอกเข้ามาบรรจวนในระบบเลย
- มีความต้องการตู้คว้านน้อย
- มีความต้องการพื้นที่เก็บของที่มีขนาดใหญ่
- อาจมีการออกแบบแยกส่วนห้องปฏิบัติการและส่วนของโรงงานหรือโกดัง (Workshop)



ภาพที่ 9 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการฟิสิกส์แบบต่างๆ

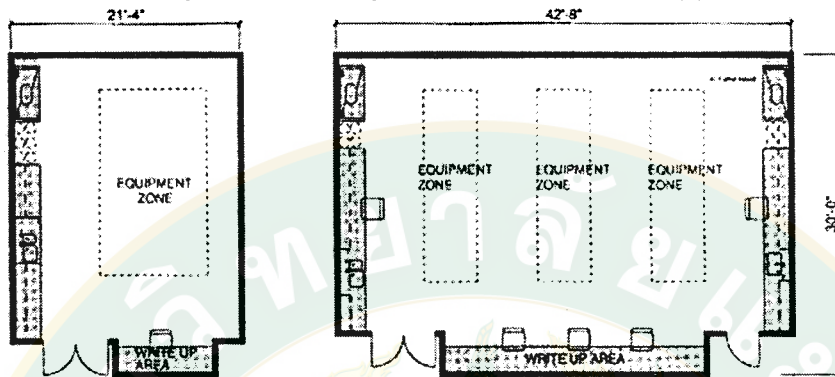
(Joseph De Chiara M. C., 2001)

#### d. ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs)

มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการแบบแห้งและแบบเปียก แต่โดยมากเป็นแบบแห้ง ลักษณะของห้องปฏิบัติการจะเป็นแบบ Workshop ที่มีความต้องการพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องจักรและเครื่องมือที่มีความสูงมากกว่าระดับฝ้าเพดานปกติ มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการแบบเปิด มีชุดปฏิบัติการที่ยึดติดกับที่จำนวนน้อย มีงานระบบอยู่บริเวณพื้นที่เหนือศีรษะ โดยจะมีความต้องการด้านต่างๆ ดังนี้

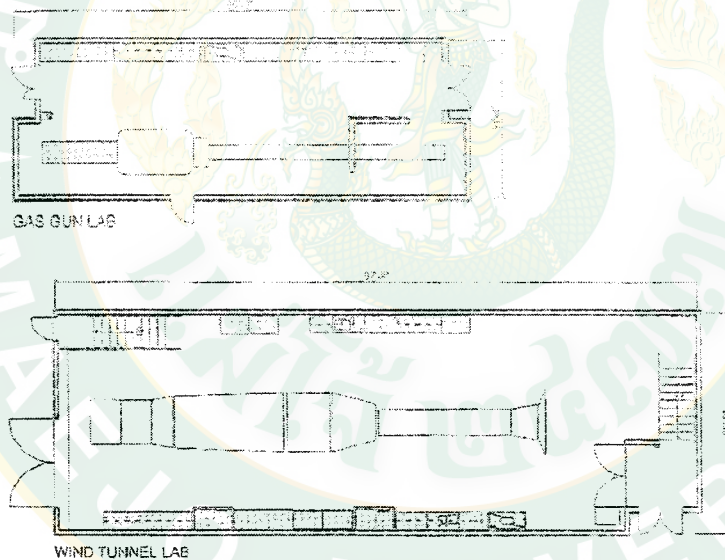
- ควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่นในการใช้พื้นที่ของที่ว่างขนาดใหญ่ เพื่อรองรับเครื่องมือที่มีขนาดใหญ่
- มีปริมาตรของห้องปฏิบัติการที่เพียงพอสำหรับความสูงของชุดวิจัย ที่มีความสูงผิดปกติ
- ควรมีระบบปั้นจั่น (Crane) เพื่อขนย้ายอุปกรณ์เข้าและออกจากห้องปฏิบัติการ

- มีโครงสร้างที่ความมารับน้ำหนักได้มาก โดยมากจะออกแบบให้อยู่บริเวณชั้นล่างสุดของอาคารเพื่อความสะดวกและปลอดภัย
- มีประตูขนาดใหญ่และสูงพอสำหรับการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ



ภาพที่ 10 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการวิศวกรรมทั่วไป

(Joseph De Chiara M. C., 2001)



ภาพที่ 11 ภาพตัวอย่างห้องเรียนปฏิบัติการวิศวกรรม Gas Gun

และห้องปฏิบัติการอุโมงค์ลม (Wind Tunnel Lab)

(Joseph De Chiara M. C., 2001)

#### 1.4.3 การออกแบบอาคารห้องปฏิบัติ

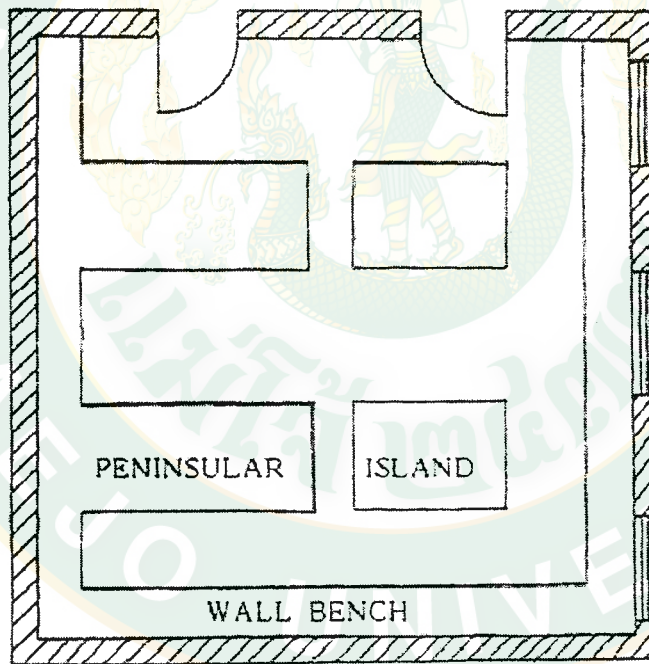
เมื่อสามารถกำหนดรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม รู้ถึงกิจกรรมเฉพาะและทราบถึงประเภทของห้องปฏิบัติการแล้ว ผู้ออกแบบควรศึกษาถึงเกณฑ์ในการออกแบบเบื้องต้นสำหรับห้องปฏิบัติการ ที่กำหนดตามหลักเกณฑ์และมาตรฐานจากหน่วยงานต่างๆ หลักใน

การออกแบบห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์และการออกแบบพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบพื้นฐาน 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ (วิริยะ ไกรกุล, 2551)

### 1. การออกแบบห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ เป็นส่วนประกอบหลักของอาคารปฏิบัติการเพื่อทำงานส่วนวิจัยและทดลอง ภายในส่วนห้องปฏิบัติการนี้ จะสามารถแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆซึ่งจะมีความสัมพันธ์กันได้อีก 3 ส่วนประกอบ ดังนี้

- 1.1 ส่วนพื้นที่วางชุดปฏิบัติการ (Casework) คือ ชุดโต๊ะปฏิบัติการและชั้นวางอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งแบบลอยตัวและติดตั้งถาวร ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของการใช้งานที่สอดคล้องต่อเนื่องกันของโต๊ะ 3 ชนิด ได้แก่ โต๊ะปฏิบัติการกลางห้อง (Island Bench) โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง (Wall Bench) และ โต๊ะปฏิบัติการยื่นจากผนัง (Peninsula Bench)

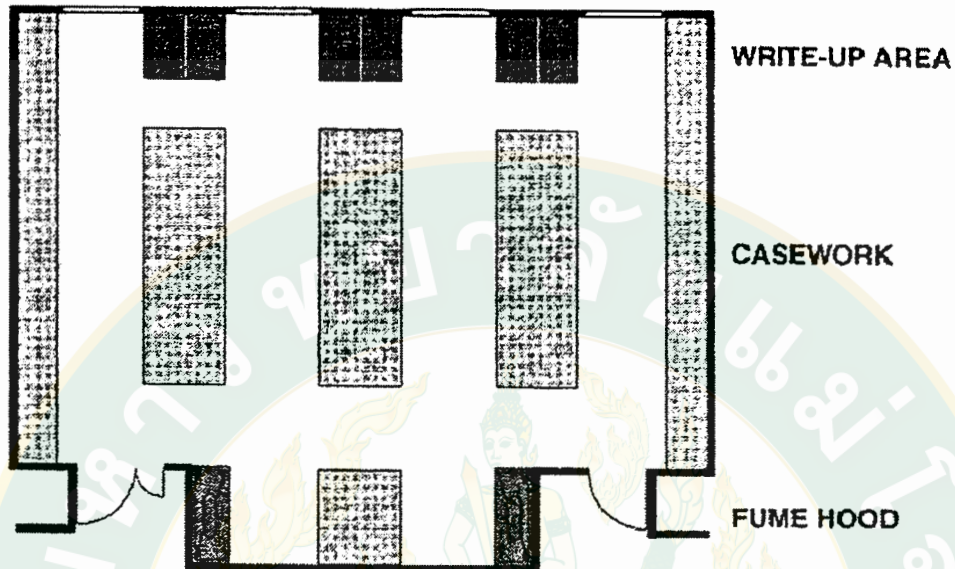


ภาพที่ 12 รูปแบบโต๊ะปฏิบัติการ 3 แบบหลัก

(จินตนา, 2529)

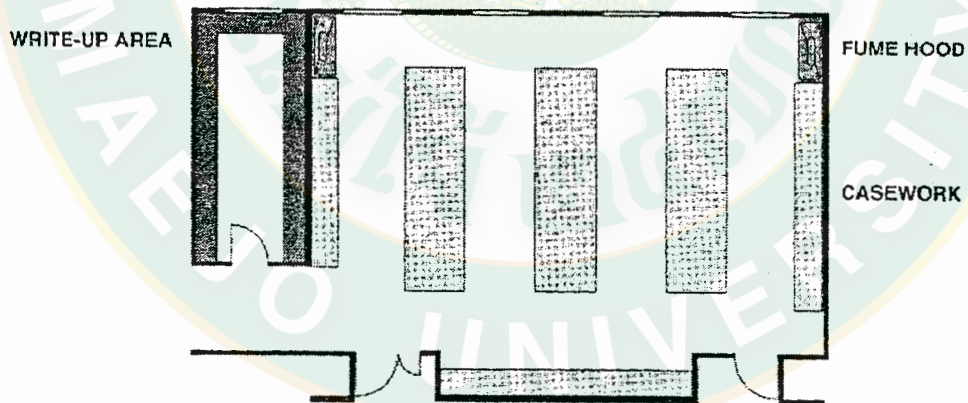
- 1.2 ส่วนพื้นที่เก็บข้อมูล (Write-up Area) คือ พื้นที่สำหรับการเขียนบันทึกหรือจดผลการทดลองที่ดำเนินการภายในห้องปฏิบัติการ โดยจะต้องคำนึงถึงขนาดและตำแหน่งที่เหมาะสม ว่าควรจะอยู่ภายในห้องปฏิบัติการ หรือภายนอก

ห้องปฏิบัติการที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัย  
ของการดำเนินการวิจัยบางประเภท



ภาพที่ 13 การจัดพื้นที่จัดบันทึกข้อมูลติดกับผนังภายนอกอาคาร

(Joseph De Chiara M' C', 2001)



ภาพที่ 14 การจัดพื้นที่จัดบันทึกข้อมูลอยู่ในพื้นที่เฉพาะนอกอาคาร

(Joseph De Chiara M' C', 2001)

1.3 ส่วนพื้นที่วางชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ส่วนมากคือพื้นที่บริเวณผนังอาคารที่เป็นผนังทึบหรือบริเวณบนโต๊ะปฏิบัติการ โดยการออกแบบพื้นที่จะขึ้นอยู่กับ

ใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะการวิจัย ผู้ออกแบบควรสอบถามผู้ใช้งานในส่วนดังกล่าวถึงความต้องการเฉพาะ เพื่อให้สามารถออกแบบได้ตรงตามความต้องการ นอกจากการออกแบบให้พื้นที่ส่วนต่างๆในห้องปฏิบัติการ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับการใช้งานแล้ว สิ่งสำคัญอีกประการคือ การกำหนดขนาดและระยะต่างๆภายในห้องปฏิบัติการ โดยหลักในการออกแบบห้องปฏิบัติการนั้น จะต้องมีเกณฑ์หรือแนวทาง (Guide Line) จากแหล่งข้อมูลทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ มาใช้ในการกำหนดมาตรฐานของขนาดและระยะต่างๆ สามารถทำได้โดยการนำมาตรฐานของห้องปฏิบัติการที่ได้รับการยอมรับต่างๆ ที่มีการดำเนินการวิจัยและกิจกรรมการวิจัยที่คล้ายกับอาคารปฏิบัติการที่ต้องการ หรืออ้างอิงจากมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่

- มาตรฐานจากหนังสือคู่มือทางสถาปัตยกรรม : **Time-Saver Standard for Building Type**
- มาตรฐานจากหนังสือคู่มือทางสถาปัตยกรรม : **Neufert Architects' Data**
- มาตรฐานจาก **Laboratory Design Guide Line** จากสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ
- มาตรฐานของภายในประเทศ เช่น การบริหารห้องปฏิบัติการกลางทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์, มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ 2544 สำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

เป็นต้น

## 2. การออกแบบส่วนสำนักงาน

นักวิจัยหรือนักวิชาการภายในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่จะทำงานประจำภายในพื้นที่ 2 ส่วนหลักได้แก่ ส่วนห้องปฏิบัติการและส่วนสำนักงาน ซึ่งในส่วนนี้ นักวิจัยจะต้องทำงานเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บเอกสารและการรายงานการวิจัย นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยส่วนงานธุรการ งานบริหาร งานงบประมาณ การเก็บสถิติและงานเอกสารต่างๆ ดังนั้น การกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงานทั้งสองส่วน จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ออกแบบควรพิจารณา นอกจากนี้การกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับการทำงาน เป็นอีกส่วนหนึ่งที่ต้องพิจารณาการออกแบบให้มีพื้นที่เหมาะสมกับการใช้งานในส่วนต่างๆของส่วนสำนักงาน ส่วนประกอบที่สำคัญภายในส่วนสำนักงานประกอบไปด้วย

- พื้นที่ส่วนกลางและพื้นที่พบปะสังสรรค์
- โถงต้อนรับ
- โถงกลาง

- ห้องพักคอย
- ส่วนพักผ่อน และการออกแบบทางสัญจรเพื่อเชื่อมโยงส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน

### 3. การออกแบบส่วนสนับสนุนบริการ

แบ่งออกเป็นสองส่วนประกอบหลัก ที่ต้องออกแบบตำแหน่งที่สอดคล้องกัน ได้แก่

#### 3.1 ส่วนสนับสนุนอาคาร (Building Support Facilities) ประกอบไปด้วย

- Locker room
- Changing Room
- Shower room/Toilet
- Health & First aid Room
- Dining Room/Kitchen
- Recreation Room
- Service & Machine Room
- Shipping and Receiving Areas
- Chemical and Biological Hazardous Waste Areas

#### 3.2 ส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการ (Laboratory Support Facilities)

- Equipment and Storage room
- Chemical Storage room
- Special Laboratories
- Balance and Special Instrument room
- Data-processing Facilities
- Sterilization facilities/Clean room
- Preparation room
- Sample processing room
- Distribution room
- Machine shop
- Electric shop
- Dark room
- Environment room

#### 1.4.4 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ

การออกแบบอาคารปฏิบัติการ นอกจากจะต้องออกแบบให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน องค์กรและการดำเนินการวิจัยแล้ว จำเป็นจะต้องออกแบบภายใต้เงื่อนไขของมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ ดังนั้น ผู้ออกแบบและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ จะต้องศึกษามาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยจะสามารถแบ่งเป็นมาตรฐานต่างๆที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้ (วีริยะ ไกรกุล, 2551)

1. มาตรฐานเรื่องการประกันคุณภาพ (Laboratory Accreditation)
2. มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์
3. มาตรฐานและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม (The Regulatory Environment)
4. มาตรฐานด้านความปลอดภัย
5. มาตรฐานเกี่ยวกับผู้พิการ

การกำหนดมาตรฐานดังกล่าว นอกจากจะทำให้อาคารปฏิบัติการถูกออกแบบภายใต้ข้อกำหนดที่ถูกต้องแล้ว ยังรวมไปการขยายขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการ ในอนาคตและความละเอียดของงานวิจัยที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ และยังหมายรวมถึงความร่วมมือด้านงานวิจัยในระดับสากล ที่ต้องใช้มาตรฐานของห้องปฏิบัติการระดับสากล

#### 1.4.5 การออกแบบงานระบบต่างๆภายในห้องปฏิบัติการ

การออกแบบงานระบบภายในอาคารปฏิบัติการ เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพิจารณาในขั้นตอนการออกแบบ เนื่องจากงานการเข้าใจในระบบต่างๆสำหรับอาคารปฏิบัติการ จะสามารถทำให้ผู้ออกแบบเลือกใช้ระบบอาคารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ที่สอดคล้องกับการทำงานวิจัย ทั้งภายนอกและภายในอาคารปฏิบัติการ โดยงานระบบที่ควรพิจารณาประกอบไปด้วยงานระบบต่างๆ ดังนี้ (วีริยะ ไกรกุล, 2551)

##### 1. งานระบบโครงสร้าง (Structure System)

การออกแบบขนาดของห้องปฏิบัติการที่มีความสามารถในการใช้งานได้ดี คือการกำหนดขนาดเป็นหน่วยย่อย (Modular System) ที่สอดคล้องกับการทำงาน ขนาดครุภัณฑ์ที่ลอยตัวและติดตายกับที่และมาตรฐานการออกแบบจากแหล่งข้อมูลต่างๆ กล่าวคือ ขนาดหน่วยย่อยของห้องปฏิบัติการ จะมีขนาดเท่ากับ 10 ฟุต 6 นิ้ว x 30 ฟุต (3.15 m. X 9.00 m.) ดังนั้น ระยะของเสาหรือแนวเสาอาจอยู่ห่างกันเท่ากับสองเท่าของขนาดหน่วยย่อย ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 21 ฟุต x 30 ฟุต (6.30 m. X 9.00 m.) เป็นต้น การออกแบบขนาดความยาวช่วงเสาที่คิดมาจากหน่วยย่อยของห้องปฏิบัติการ แม้จะช่วยด้านการทำงานที่สอดคล้องกัน แต่ขนาดความยาวช่วงเสาที่มากผิดปกติ อาจกระทบถึงการควบคุมการสั่นสะเทือนและทำให้ราคาค่าก่อสร้างมีราคาสูง อาจทำให้ระยะพื้นถึงพื้น (Floor to Floor) มีความสูงขึ้นด้วย

ดังที่กล่าวมาข้างต้น เป็นหลักพิจารณาการออกแบบระบบ โครงสร้างสำหรับส่วน โครงสร้างที่รองรับห้องปฏิบัติการบางประเภท ได้แก่ ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs) ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs) และห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs) ที่เป็น ห้องปฏิบัติการที่อยู่ภายในอาคารมีลักษณะที่เป็นห้องปฏิบัติการพร้อมการเรียนการสอน แต่การ ออกแบบห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs) ที่เป็นห้องปฏิบัติการที่มีลักษณะเป็น โกดัง (Workshop) ที่มีความต้องการขนาดที่กว้างกว่าปกติ ต้องการระยะของพื้นถึงพื้น (Floor to Floor) ที่มากกว่าห้องปฏิบัติการทั้งสามประเภท จะต้องใช้ระบบ โครงสร้างที่สามารถยืดระยะเสาได้ มากกว่าปกติ

ดังนั้น ในการออกแบบระบบโครงสร้างของอาคารปฏิบัติการ ควรมีการจัด Zoning ให้สอดคล้องกับประเภทของงานวิจัย กิจกรรมวิจัย ให้สอดคล้องกับระบบโครงสร้าง อาจกล่าวได้ ว่า การจัด Zoning ของห้องปฏิบัติการ นอกจากจะต้องคำนึงถึงลักษณะของงานวิจัย กิจกรรมวิจัย แล้ว ยังต้องคำนึงถึงชนิดของงานระบบ โครงสร้าง ให้สอดคล้องกับการใช้งาน โดยให้แยกส่วน ห้องปฏิบัติการประเภทโกดัง (Workshop) ออกจากส่วนห้องปฏิบัติการทั่วไป เพื่อให้การออกแบบ โครงสร้างสอดคล้องกับการดำเนินการวิจัยและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำกิจกรรมวิจัย

## 2. งานระบบเครื่องกล (Mechanical System)

ระบบเครื่องกลที่ควรพิจารณาสำหรับการออกแบบห้องปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย

### 2.1 งานระบบดูดอากาศและระบบหมุนเวียนอากาศ

งานระบบดูดอากาศและระบบหมุนเวียนอากาศ เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาในการ ออกแบบระบบให้เหมาะสมกับการดำเนินการวิจัย สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การออกแบบช่องท่อและ ระบบท่อต่างๆ ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดตำแหน่งของช่องท่อโดยคำนึงถึงการใช้งานและความ เหมาะสมในการเข้าถึงส่วนงานระบบเพื่อการซ่อมบำรุง ทั้งตำแหน่งของการติดตั้งช่องดูดอากาศ การออกแบบแนวการเดินท่อและตำแหน่งของแนวท่อออกสู่ภายนอก ที่สามารถออกแบบได้หลาย หลายรูปแบบ ผู้ออกแบบควรศึกษาข้อดีข้อเสียของการเดินท่อในแต่ละแบบให้สอดคล้องกับการใช้ งาน รวมถึงราคาค่าก่อสร้างในส่วนดังกล่าว

นอกจากนี้ การออกแบบระบบหมุนเวียนอากาศ ต้องคำนึงถึงอัตราการเปลี่ยนอากาศ (Air Change Rate) คือ การทำให้อากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องภายใน 1 ชม. ตลอดการใช้งานภายในห้องนั้นๆ (ศรีสุธาพรธณ, 2004) ที่มีข้อกำหนดว่า Air Change Rate ของ ห้องปฏิบัติการต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 10-20 Air Change โดยขึ้นอยู่กับชนิดของห้องปฏิบัติการ ลักษณะงานวิจัย ความละเอียดของงานวิจัยและมาตรฐานของห้องวิจัยที่แตกต่างกัน

### 2.2 งานระบบตู้ควัน

งานระบบวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับตู้ควัน จำเป็นต้องพิจารณาถึงสิ่งต่างๆดังนี้

- ความเร็วลมและความดันที่พื้นผิว
- เครื่องดูดควันจากตู้ควัน
- ช่องเปิดตู้ควันชนิดต่างๆ
- งานระบบท่อควันและระบายอากาศ

การเลือกพิจารณาการใช้งาน งานระบบตู้ควันจะต้องสอดคล้องกับชนิดของงานวิจัย การดำเนินงานวิจัยและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ

### 2.3 งานระบบปรับอากาศ

การควบคุมอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการ เป็นข้อพิจารณาอย่างหนึ่งที่สำคัญสำหรับการออกแบบห้องปฏิบัติการในประเทศไทย โดยจะต้องมีการควบคุมระบบทำความเย็นภายในห้องปฏิบัติการ ให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ประมาณ 20 – 25 องศาเซลเซียส ที่ต้องพิจารณาควบคู่ไปกับระบบดูดอากาศให้มีความสัมพันธ์กัน สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีที่มีควันหรือการระเหย จะต้องพิจารณาการติดตั้งเครื่องกรองอากาศชนิดถอดเปลี่ยนได้ (Disposable Air Filter) ที่มีความสามารถในการกรองละอองหรือวัตถุที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 5 mm. ขึ้นไป และมีการเปลี่ยนแผ่นกรองอยู่เสมอ แต่โดยส่วนมากแล้วหากมีควันหรือไอระเหยที่เป็นพิษ จะต้องทำการทดลองภายในตู้ควันแทนการเพิ่มพัดลมดูดอากาศ

### 2.4 งานระบบลิฟต์

ในอาคารปฏิบัติการที่ตั้งอยู่บนอาคารสูง จำเป็นจะต้องติดตั้งลิฟต์ขนส่งวัสดุต่างๆที่มีน้ำหนักมากเข้าและออกจากอาคารปฏิบัติการ การเลือกชนิดของลิฟต์ เป็นข้อพิจารณาอีกอย่างที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ควรแบ่งแยกการใช้งานลิฟต์ขนส่งของออกจากลิฟต์โดยสาร เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และการวางตำแหน่งของลิฟต์ให้สอดคล้องกับการใช้งานและความปลอดภัย

## 3. งานระบบไฟฟ้า (Electrical System)

งานระบบไฟฟ้าในอาคารปฏิบัติการที่ควรคำนึงถึงสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

### 3.1 งานระบบไฟฟ้ากำลัง มีประเด็นที่ต้องคำนึงในการออกแบบดังนี้

- การกำหนดและประมาณกำลังไฟฟ้า (Load Estimation)
- การตรวจสอบกำลังไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในบริเวณพื้นที่โครงการ (Site Distribution Concept & Power Qualify)
- การเลือกใช้ระบบสายไฟฟ้า กล่องไฟและท่อร้อยสาย (Electrical Cable Tray/Panel Boxes)

- การวางระบบสายไฟฟ้าและการกำหนดตำแหน่งของปลั๊กและเต้าเสียบ
- ระบบไฟฟ้าสำรองและไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency/Standby Power System)

### 3.2 งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ผู้ออกแบบต้องทำความเข้าใจลักษณะการทำงาน ของนักวิจัย ซึ่งบางกิจกรรมวิจัยอาจมีการจัดวางผังใกล้เคียงกัน แต่อาจมีรายละเอียดของการใช้งาน ที่แตกต่างกัน ดังนั้น การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง จะเป็นจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- ความคาดหวังและความต้องการของผู้ใช้งาน
- ระดับค่าความส่องสว่างและชนิดของหลอดไฟในแต่ละการใช้งาน
- ความส่องสว่างสม่ำเสมอ
- วิธีการให้แสงสว่าง
- การกำหนดทิศทางและตำแหน่งดวงโคม

### 4. งานระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

งานระบบสุขาภิบาลที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการ สามารถแยกออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

#### 4.1 งานระบบท่อน้ำดี (Cold Water System)

การออกแบบระบบท่อน้ำดี ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงการติดตั้งถังเก็บน้ำภายในอาคาร ที่จะเหมาะสมกับระบบใด โดยสามารถพิจารณาจากความสูงอาคาร ในการเลือกระบบแบบจ่ายน้ำ ขึ้น (Up-Feed) หรือระบบจ่ายน้ำลง (Down-Feed) โดยปริมาณของน้ำในการกักเก็บ จะได้จากการ คำนวณการใช้ภายในอาคาร การติดตั้งปั๊ม ชนิดของปั๊มน้ำที่เหมาะสม ตลอดจนตำแหน่งการติดตั้ง ถังกักน้ำให้สอดคล้องกับกิจกรรมการวิจัยและความต้องการของการใช้งาน

#### 4.2 งานระบบท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัด (Waste Water System & Water Treatment System)

ระบบท่อน้ำทิ้งภายในอาคารปฏิบัติการ หมายถึงระบบท่อน้ำเสีย (Waste Water) เป็น หลัก ซึ่งเป็นน้ำที่ผ่านการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการทิ้งสู่ที่ระบายน้ำ ไหลไปตามท่อน้ำเสียและ ท่อน้ำทิ้งเข้าสู่ระบบบำบัด ก่อนระบายสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ น้ำทิ้งและของเหลวที่ระบายออก จากห้องปฏิบัติการอาจประกอบไปด้วย น้ำ สารละลายและสารเคมีต่างๆ ดังนั้น ในการออกแบบ ระบบท่อน้ำทิ้งและระบบบำบัด จะต้องพิจารณาถึงชนิดของของเสียที่ระบายออกจาก ห้องปฏิบัติการที่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ สามารถจัด Zoning และตำแหน่งของห้องปฏิบัติการ

จากการแยกประเภทของของเสียที่ระบายออกจากห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดระบบท่อระบายน้ำ ชนิดท่อระบายน้ำ ไปสู่ระบบบำบัดที่เหมาะสมสำหรับบำบัดของเสียดังกล่าว

#### 5. งานระบบท่อแก๊ส (Gas System)

ห้องปฏิบัติการ โดยมากจะมีการใช้แก๊สในกิจกรรมการวิจัยอยู่เป็นปกติ ดังนั้นข้อคำนึงของการออกแบบงานระบบท่อแก๊ส คือการที่ผู้ออกแบบต้องเข้าใจในกิจกรรมวิจัยกับชนิดของแก๊สที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ที่โดยทั่วไปแบ่งได้ 2 ประเภท ประเภทแรกได้แก่ แก๊สหุงต้มหรือแก๊สสำหรับตะเกียง หรืออุปกรณ์เผาไหม้ ประเภทที่สองได้แก่ แก๊สธรรมชาติ จำพวก ออกซิเจน ไนโตรเจน ไฮโดรเจนหรือคลอรีน ดังนั้น ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงการวางระบบท่อ ชนิดของท่อ ให้เหมาะสมกับการใช้งานและชนิดของแก๊ส และยังต้องคำนึงถึงตำแหน่งของหัวจ่ายและระบบป้องกันและควบคุมการจ่ายแก๊ส เพื่อความปลอดภัยในกรณีเกิดการรั่วซึม ประการสุดท้าย จะต้องคำนึงถึงการเข้าถึงเพื่อการซ่อมบำรุงในอนาคตอีกด้วย

#### 6. งานระบบรักษาความปลอดภัยและป้องกันเหตุฉุกเฉิน (Security System & Emergency System)

7. งานระบบอื่นๆ ได้แก่ งานระบบจัดเก็บขยะ, งานระบบติดต่อสื่อสารและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและงานระบบด้านการควบคุมเสียง เป็นต้น

### 1.5 เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ (Laboratory Design Criteria)

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้สามารถสรุปเป็นเกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้ดังนี้

ตารางที่ 6 เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (Maejo University's Laboratory Design Criteria)	
หัวข้อ	เกณฑ์การออกแบบ
<b>Location</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ด้านการเชื่อมโยงกับสถานที่ข้างเคียง</li> <li>2 ด้านการเข้าถึงโครงการ</li> <li>3 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ ด้านกายภาพ ระบบสาธารณูปโภค - สาธารณูปการ เช่น กำลังไฟฟ้าในพื้นที่ ประปาและท่อระบายน้ำสาธารณะ</li> <li>4 ระบายน้ำสาธารณะ กรณีเป็นพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยที่มีการออกแบบงานระบบระบายน้ำเพื่อการบำบัดรวมศูนย์ ให้ผู้ออกแบบประสานงานกับกองอาคารและสถานที่ เพื่อให้ทราบถึงแนวของท่อระบายน้ำและการออกแบบระดับของท่อระบายน้ำจากอาคารสู่ท่อระบายน้ำหลักของมหาวิทยาลัยให้มีความสอดคล้องกัน</li> <li>5 ตรวจสอบการได้มาซึ่งการครอบครองที่ดินของหน่วยงานเจ้าของโครงการ ตรวจสอบระยะถอยร่นจากแนวอาคาร แนวถนน แนวขอบเขตที่ดิน</li> <li>6 ครอบครอง ก่อนทำการออกแบบ</li> </ol>
<b>User Requirement</b>	<p>ข้อมูลด้านความต้องการ ลักษณะของห้องวิจัยและความต้องการดำเนินงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 ระบบที่สอดคล้องกับกิจกรรมวิจัย</li> </ol> <p>จากตาราง TYPICAL LAB CRITERIA SHEET</p>
<b>Laboratory Type</b>	
<b>แบ่งตาม</b>	ห้องปฏิบัติการภาคการศึกษา ที่มีการทำวิจัยควบคู่ไปกับการเรียนการสอน

ลักษณะ องค์กร	เมื่อเปิดภาคการศึกษา สามารถปรับเปลี่ยนเป็นห้องวิจัยได้
แบ่งตาม สาขาวิชา และการสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)</li> <li>2 ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)</li> <li>3 ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)</li> <li>4 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs)</li> </ol>
Zoning	<p>การออกแบบระบบหน่วยย่อย (Modular) ที่สอดคล้องกับชนิดของ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 ห้องปฏิบัติการและระบบโครงสร้างหลัก       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 ขนาด 1 โมดูล เท่ากับ 10 ฟุต 6 นิ้ว x 30 ฟุต (3.15 m. X 9.00 m.) ดังนั้น ระยะของเสาหรือแนวเสา อาจอยู่ห่างกันเท่ากับสองเท่าของขนาดหน่วยย่อย ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 21 ฟุต x 30 ฟุต (6.30 m. X 9.00 m.)</li> <li>1.2 ห้องปฏิบัติการด้านวิศวกรรม ที่ต้องการขนาดใหญ่กว่าขนาดโมดูล จำเป็นต้องแยกส่วนออกไปจาก อาคารหลัก หรืออยู่ชั้นล่างสุดของอาคาร ระยะจากพื้นสู่พื้น (Floor to Floor) สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีกิจกรรมการวิจัย</li> </ol> </li> <li>2 ที่ต้องใช้เครื่องมือหรือ เครื่องจักรที่มีขนาดสูงกว่าปกติ จำเป็นต้องมีขนาดความสูงของฝ้าเพดาน มากกว่าปกติ หรือมีความสูงเท่ากับ สองชั้น (Double Floor) ควรจัดตำแหน่งให้แยกส่วนออกจากอาคารหลัก หรือ อยู่ในชั้นล่างสุด ที่สามารถเชื่อม ต่อกับส่วนสำนักงานและส่วนสนับสนุนต่างๆ ได้โดยสะดวก งานระบบระบายน้ำและระบบบำบัด โดยพิจารณาจากของเสียที่ระบายสู่ท่อ</li> <li>3 ระบายน้ำ       <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 หากของเสียจากท่อระบายน้ำ สามารถระบายสู่ระบบบำบัดแบบทั่วไป เช่น ถังบำบัด สามารถออกแบบ ให้อยู่ในส่วนเดียวกันได้</li> </ol> </li> </ol>

	<p>3.2 หากของเสียที่ระบายจากท่อระบายน้ำ เป็นประเภทสารเคมี สารละลาย ควรแยกส่วนการระบายน้ำหรือ ออกแบบให้อยู่แยกส่วนกับห้องปฏิบัติการทั่วไป เพื่อความปลอดภัยและการ ประหยัดงบประมาณด้านความ ยาวของท่อระบายน้ำที่ออกแบบมาเพื่อรองรับสารเคมีดังกล่าว</p>
<p><b>Area</b></p>	<p>การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร ให้ใช้มาตรฐานการคำนวณพื้นที่จาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการ ของราชการ (พ.ศ. 2521 ) เนื่องจากเป็นอาคารราชการ การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการ ให้พิจารณาเปรียบเทียบจาก</li> <li>2 มาตรฐานที่เป็นสากล ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Time Saver Building Type</li> <li>2.2 Laboratory Design Guide Line</li> <li>2.3 Architects' Data</li> <li>2.4 มาตรฐานของภายในประเทศ เช่น การบริหารห้องปฏิบัติการกลางทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์</li> </ol> </li> <li>3 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนสนับสนุน ให้พิจารณาตามพฤติกรรมการใช้งาน ที่สอดคล้องกับส่วนปฏิบัติการ</li> </ol>
<p><b>Constructio n Cost</b></p>	<p>การประมาณราคาก่อสร้างชั้นละเอียดย โดยให้พิจารณาจากการแยกย่อยส่วน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 การก่อสร้างออกเป็น 2 ส่วนหลัก <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 งานก่อสร้างอาคาร ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>งานสถาปัตยกรรม</li> <li>งานโครงสร้าง</li> <li>งานระบบปรับอากาศ</li> <li>งานระบบไฟฟ้า</li> <li>งานระบบประปา สุขาภิบาล</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol> <p>ควรพิจารณาแยกส่วนประกอบของการใช้งานออกโดยละเอียด ได้แก่ ส่วน ห้องปฏิบัติการ ส่วนสำนักงานและ ส่วนสนับสนุน เนื่องจากแต่ละส่วนจะมีลักษณะการก่อสร้าง ขั้นตอนและวัสดุ ที่แตกต่างกัน</p>

	<p>1.2 งานก่อสร้างภายนอก ได้แก่</p> <p>งานระบบไฟฟ้า</p> <p>งานระบบประปา สุขาภิบาล</p> <p>งานที่จอดรถ ถนนและทางเท้า</p> <p>งานปรับภูมิทัศน์</p> <p>3. การประมาณการราคาเปรียบเทียบกับราคาค่าก่อสร้างของผู้ประกอบการใน</p> <p>2 ช่วงเวลาก่อสร้าง</p> <p>และสถานที่ก่อสร้าง หรืออ้างอิงจากหน่วยงานเอกชนหรือองค์กรที่เชื่อถือได้</p> <p>เช่น มูลนิธิประเมินค่าทรัพย์สิน</p> <p>แห่งประเทศไทย วิศวกรรมสถาน เป็นต้น</p>
<p>มาตรฐานการ</p> <p>ออกแบบ</p> <p>สถาปัตยกรรม</p> <p>ม</p>	<p>1 พื้นที่ชั้นล่าง</p> <p>1</p> <p>. ควรเป็นลักษณะโถง โถ่ง เพื่อให้สามารถประกอบกิจกรรมสำหรับหน่วยงาน</p> <p>1 และกิจกรรมสำหรับ</p> <p>นักศึกษา และยังสามารถเปิดเป็นพื้นที่เช่าหรือพื้นที่บริการต่างๆทั้งจาก</p> <p>หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยและ</p> <p>หน่วยงานภายนอก เพื่อรองรับในการหารายได้ในอนาคต</p> <p>1</p> <p>. ควรออกแบบให้เป็นส่วนองงานระบบประกอบอาคาร เช่น ห้อง PABX ห้อง</p> <p>2 Control งานระบบไฟฟ้า</p> <p>ได้แก่ LP (Load Panel) LC (Load Center) หรือ MDB (Main Distribution Board) รวมพื้นที่ว่างสำหรับการ</p> <p>ซ่อมบำรุงที่เหมาะสม รวมถึงห้องแม่บ้านและพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด</p> <p>1</p> <p>. การออกแบบพื้นที่จอดรถให้เพียงพอสำหรับการใช้งานและสอดคล้องกับ</p> <p>3 ข้อกำหนดหรือกฎหมายอาคารควบคุม</p> <p>1 การออกแบบทางเข้า - ออก หลักของโครงการ ให้สอดคล้องกับการจราจรและ</p>

- . ทางสัญจรโดยรอบอาคารและ
- 4 จะต้องออกแบบทางสัญจรมิให้ก่อให้เกิดการจราจรที่ติดขัดและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ
- 1
- . กรณีอาคารที่มีการใช้แก๊ส ทั้งสำหรับการหุงต้มและสำหรับห้องปฏิบัติการ
- 5 ควรออกแบบพื้นที่จัดเก็บแก๊ส และวัสดุไวไฟให้มีความปลอดภัย อยู่ในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศได้ดี และสามารถเข้าถึงเพื่อการซ่อมบำรุงได้
- อย่างสะดวก รวมทั้งสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ส่วนการจัดเก็บควรออกแบบให้ใช้ผนังกันไฟ
- 2 **พื้นที่ชั้นบนหรือชั้นอื่น**
- 2
- . ควรออกแบบให้มีส่วนบริการต่างๆ ประกอบไปด้วย ห้องงานระบบประกอบอาคาร เช่นงานระบบไฟฟ้า
- 1 ประปา - สุขาภิบาล ช่องท่องานระบบไฟฟ้า ช่องท่องานระบบประปา ช่องท่องานระบบสื่อสาร (Shaft)
- ให้สามารถเดินท่อหรือสายไฟฟ้าได้สะดวกในแนวราบและแนวตั้ง
- 2
- . ควรออกแบบให้มีพื้นที่ของห้องแม่บ้าน ห้องเตรียมอาหาร ที่มีการออกแบบ
- 2 งานระบบระบายน้ำ ให้สอดคล้อง
- กับการใช้งาน โดยห้ามมิให้มีการประกอบอาหารภายในอาคารโดยเด็ดขาด
- 2
- . ห้องน้ำ ควรออกแบบให้สามารถมีการระบายน้ำในแนวราบและแนวตั้งที่
- 3 สอดคล้องกับห้องงานระบบประปา -
- สุขาภิบาลและช่อง Shaft หลักของอาคาร
- 2
- . ห้องอื่นๆที่ระบุใน Area Requirement ควรออกแบบตำแหน่ง ขนาดและความ
- 4 สูงของระดับฝ้าเพดาน ให้มีความ

สอดคล้องกับการใช้งานและกฎหมายอาคารสาธารณะอย่างเคร่งครัด

### 3 การประสานการออกแบบอาคาร

3

. ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้สอดคล้องกับการใช้งานและงาน

1 ระบบประกอบอาคาร

เพื่อบูรณาการการประหยัดพลังงานและทรัพยากร

3

. การออกแบบพื้นที่ต่างๆ ควรพิจารณาถึงการแบ่งกลุ่มพื้นที่ใช้สอยให้มีความ

2 สอดคล้องกับการใช้งานและ

ออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับงานระบบปรับอากาศ ให้สามารถมีการควบคุม  
การเปิด - ปิด เครื่องปรับอากาศ

ให้สอดคล้องกับการใช้งานเพื่อการประหยัดพลังงาน

### 4 การออกแบบห้องปฏิบัติการ

4

. การออกแบบห้องปฏิบัติการ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงการแบ่งกลุ่มพื้นที่ใช้

1 สอยที่ต้องประกอบไปด้วย 3

ส่วนประกอบหลัก ได้แก่

ก. ส่วนห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงการออกแบบพื้นที่วางชุดปฏิบัติการ  
(Casework) พื้นที่เก็บข้อมูล และ  
พื้นที่วางเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

ข. ส่วนสำนักงาน

ค. ส่วนสนับสนุน

โดยจะต้องคำนึงถึงการออกแบบตำแหน่งและพื้นที่ให้สอดคล้องกับการใช้  
งานและสิ่งต่างๆ ดังนี้

4.1.1 งานระบบโครงสร้าง ต้องคำนึงถึงการกำหนดขนาดเป็นหน่วยย่อย

(Modular System) ที่สอดคล้องกับการ

ใช้งาน ขนาดครุภัณฑ์และมาตรฐานการออกแบบ ได้แก่ ขนาดหน่วยย่อยของ

ห้องปฏิบัติการ จะมีขนาดเท่ากับ

10 ฟุต 6 นิ้ว x 30 ฟุต (3.15 m. X 9.00 m.) ดังนั้น ระยะของเสาหรือแนวเสา

อาจอยู่ห่างกันเท่ากับสองเท่า

ของขนาดหน่วยย่อย ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 21 ฟุต x 30 ฟุต (6.30 m. X 9.00 m.)

เป็นต้น และยังต้องคำนึงถึง

ความสูงของระยะ Floor to Floor ให้สอดคล้องกับประเภทของห้องปฏิบัติการ และการใช้งานด้วย

**4.1.2 งานระบบเครื่องกล** การออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานระบบที่ใช้งาน ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ งานระบบ

ปรับอากาศและหมุนเวียนอากาศ งานระบบตู้ควีน งานระบบขนส่งภายใน อาคาร

**4.1.3 งานระบบไฟฟ้า** การออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานระบบไฟฟ้ากำลังและ งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่

ใช้ในอาคารหรือห้องปฏิบัติการ

**4.1.4 งานระบบสุขาภิบาล** การออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานระบบท่อน้ำดี ท่อน้ำทิ้ง ระบบบำบัด ที่ต้องออกแบบ

ให้สอดคล้องกับตำแหน่งที่ติดตั้งทั้งแนวราบแนวดิ่ง ตลอดจนตำแหน่งของ ช่อง Shaft ของอาคาร

**4.1.5 งานระบบท่อแก๊ส** การออกแบบจะต้องออกแบบพื้นที่ให้มีความสัมพันธ์ กับงานระบบท่อแก๊ส ที่ประกอบ

ไปด้วย 2 ประเภท ได้แก่ แก๊สหุงต้มและแก๊สธรรมชาติ โดยต้องคำนึงถึงการ วางตำแหน่งหัวจ่าย ตำแหน่งการ

จัดเก็บ แนวท่อและการซ่อมบำรุงที่มีความปลอดภัย

4

มาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ จะต้องอ้างอิงจากมาตรฐานการ

2 ออกแบบจากแหล่งที่เป็นที่ยอมรับ

เพื่อให้สามารถขยายขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการในอนาคตได้ ได้แก่

ก. มาตรฐานจากหนังสือคู่มือทางสถาปัตยกรรม : Time-Saver Standard for Building Type

ข. มาตรฐานจากหนังสือคู่มือทางสถาปัตยกรรม : Neufert Architects' Data

ค. มาตรฐานจาก Laboratory Design Guide Line จากสถาบันการศึกษาใน ต่างประเทศ

ง. มาตรฐานของภายในประเทศ เช่น การบริหารห้องปฏิบัติการกลางทาง  
 วิทยาศาสตร์การแพทย์,  
 มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ 2544 สำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์  
 เป็นต้น

4

. การออกแบบด้านความปลอดภัย ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานด้าน

3 ความปลอดภัยในการออกแบบ

ห้องปฏิบัติการ จากมาตรฐานต่างๆภายในประเทศ ได้แก่

1. มาตรฐานเรื่องการประกันคุณภาพ (Laboratory Accreditation)

2. มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์

3. มาตรฐานและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม (The Regulatory Environment)

4. มาตรฐานด้านความปลอดภัย

5. มาตรฐานเกี่ยวกับผู้พิการ

โดยในหัวข้อของ User Requirement จะต้องทำการสำรวจความต้องการเบื้องต้นของ  
 ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการระบุประเภทของห้องปฏิบัติการ พื้นผิวของห้องปฏิบัติการ (งาน  
 สถาปัตยกรรม) ชนิดของงานระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้ิงแสงสว่าง (งานระบบไฟฟ้า) ชนิดของ  
 ท่อน้ำดี ท่อน้ำเสียตามสารเคมีและกิจกรรมงานวิจัย (งานระบบประปา – สุขาภิบาล) และงานระบบ  
 รักษาความปลอดภัย ดังนี้ (วิริยะ ไกรฤต, 2551)

ตารางที่ 7 TYPICAL LAB CRITERIA SHEET

TYPICAL LAB CRITERIA SHEET		
DEPARTMENT		
SPACE NAME		
FUNCTION		
NUMBER OF SPACE		
SIZE		
STUDENT/STAFF		
Architectural	Mechanical	Plumbing
Floor	Temperature	Laboratory Natural Gas (L.G)
VCT (Chemical Resistance)	72 Degrees + Degrees	Laboratory Vacuum (LV)
VCT	68-75 Degrees + 2 Degrees	Laboratory Air (L.A)
Welded Seam Mipolan	Humidity	Compressed Air, 100 psi
Carpet	General or Individual Stocks	Industrial Hot Water (IHW)
Sealed Concrete	50% + 20%	Industrial Cold Water (ICW)
Partitions	Uncontrolled	Portable (Drinking) Hot Water
Gyp Board Paint	<b>Hood</b>	Portable (Drinking) Cold Water
Potable (Drinking) Hot Water	Chemical Fume Hood	High Pantry Water (DE)
Concrete Block	Radioisotope Hood	Processed Chilled Water
Shielding	Laminar Flow Hood	Steam Condensed Return
Base	Bio Safety Cab (30-100%)	Carbon Dioxide (CO2)
4" Vinyl	Snorkle	Nitrogen Gas (N2)
Integral w/Floor	Canopy	Cylinder Gases
Ceiling	Low Slotted Exhaust	Inert
Exposed Structure	Other	Flammable
Acoustic tile	Air Change	Toxic
(2x4), (2x2)		Floor Drain (FD)
Gyp Board	<b>Electric</b>	Floor Sink (FS)
Height	110V / 20A, Phase 1	Saftey Shower/Eyewash (SS)
Door	208V / 30A, Phase 1	Drench Hose (DH)
Width	208V / 30A, Phase 3	Temp Requite Process Piping
Height	400V /100A, Phase 3	<b>Structure</b>
Vision Panel (Glazing)	Isolated Ground Power Outlet	Vibration Criteria
<b>Lighting</b>	Emergency Power	<b>125 - 150 psf for Live Loadss</b>
Natural Daylight - Preferred	UPS (OFO)	
Natural Daylight - Indiffer	Phone	<b>Equipment</b>
No Natural Daylight	Data	
<b>Special Conclideration</b>	Cable TV	
L.glass at the Entry Alcovers Only	In Use Light	
Offices on Outside Wall	Task Lighting	
Write up Area Along the Corridor	100fc at Bench/Desk	
	75fc at Bench/Desk	
<b>Security</b>	Safe Light	
Level of Security	Special Lighting	
Lock Only	Darkenable	
Card Access	Zoned Lighting	
Other	Dimming System	
<i>Card Access for Building Only</i>	Other	
Adjacency Requirment/Special Considerations		
Remark		

เมื่อสามารถรวบรวมข้อมูลด้านความต้องการของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ และกำหนดเกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้แล้ว จะนำข้อมูลที่ได้ ทั้งหมด มาสร้างเป็น รายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อประมาณการค่าก่อสร้าง ที่ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลด้านงบประมาณในการจัดจ้างก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ การจัดจ้างที่ปรึกษา

ออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการก่อสร้างอาคาร กิจกรรมการวิจัย และได้ข้อมูลด้านงบประมาณการก่อสร้างที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

โดยหลังจากที่สามารถสรุปข้อมูลดังกล่าวได้แล้วนั้น จะนำข้อมูลดังกล่าว ไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำ ร่างข้อกำหนดขอบเขตของงานว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบสถาปัตยกรรม เป็นขั้นตอนต่อไป

## 1.6 ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง

### 1.6.1 ระเบียบการจ้างที่ปรึกษาและการจ้างที่ปรึกษาออกแบบ/ควบคุมงาน

การจ้างที่ปรึกษา หมายถึง การจ้างบริการจากที่ปรึกษาเพื่อให้เข้ามาดำเนินการเป็นที่ปรึกษาสำหรับกิจการใดกิจการหนึ่งตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยหรือของหน่วยงานภาครัฐ

การจ้างออกแบบและควบคุมงาน หมายถึง การจ้างบริการจากนิติบุคคลหรือบุคคลธรรมดา ที่ประกอบธุรกิจด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและควบคุมงานก่อสร้างอาคารด้วยเงินงบประมาณ แต่ได้มีการปรับเปลี่ยนนิยามใหม่บางส่วน ที่เปลี่ยนแปลงการจ้างที่ปรึกษา ให้หมายรวมถึงการจ้างออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง ดังนิยามของ ระเบียบของการจัดจ้างที่ปรึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการพัสดุ เงินรายได้ พ.ศ. ๒๕๕๐ ได้ให้คำนิยามของคำว่า “การจ้างที่ปรึกษา” ไว้ดังนี้ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2550)

“การจ้างที่ปรึกษา” หมายความว่า การจ้างบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ที่ประกอบธุรกิจหรือสามารถให้บริการเป็นที่ปรึกษาทางวิศวกรรม สถาปัตยกรรม การเงิน การคลัง สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ การสาธารณสุข เทคโนโลยีทางการทหาร เศรษฐศาสตร์ หรือสาขาอื่นรวมด้านการศึกษา สสำรวจออกแบบและควบคุมงาน และการวิจัย หรือด้านอื่นที่กำหนดในกฎกระทรวง

ดังนั้น จึงสามารถกำหนดนิยามของการจัดจ้างที่ปรึกษาเกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมได้ ดังนี้ (ไตรวัฒน์, 2558)

การจัดจ้างในงานสถาปัตยกรรม หมายถึง การจ้างต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม ได้แก่ งานว่าจ้างที่ปรึกษา งานบริหารโครงการ การศึกษาโครงการ งานออกแบบวางแผนโครงการ งานบริหารควบคุมงานก่อสร้าง งานตรวจสอบ (แบบ, การก่อสร้างอาคารและงานระบบประกอบอาคาร) งานบริหารทรัพยากรกายภาพ (อาคารและสิ่งแวดล้อม) หมายรวมถึง งานจ้างก่อสร้าง (โครงการสถาปัตยกรรม) ด้วย

### 1.6.2 การคัดเลือกและการจัดจ้างงานสถาปัตยกรรม

การคัดเลือกและการจัดจ้างงานสถาปัตยกรรม เป็นขั้นตอนการคัดเลือกและว่าจ้างฝ่ายต่างๆในงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการสถาปัตยกรรมในแต่ละขั้นตอน ระบบและวิธีการในประเทศ

ไทย มักอ้างอิงจากระเบียบว่าด้วยการพัสดุในภาคราชการ นำมาเป็นแนวทางปฏิบัติในภาคเอกชน อาจมีการลดขั้นตอนและเอกสารต่างๆลง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการดำเนินการ การคัดเลือกเพื่อจัดจ้างสามารถแยกได้ทั้งชนิดและวิธีการได้ ดังนี้ (ไตรวัฒน์, 2558)

1. ชนิดของการคัดเลือก สามารถแบ่งได้หลายประเภทตามขั้นตอนของงานก่อสร้างได้แก่

- 1.1 ประเภทการคัดเลือกที่ปรึกษาออกแบบ สามารถแยกออกได้เป็นหลายขั้นตอน เช่น

- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาศึกษาโครงการ
- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาออกแบบวางผังแม่บท
- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาออกแบบโครงการ
- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาเฉพาะด้าน

- 1.2 ประเภทของการคัดเลือกที่ปรึกษาโครงการ แยกได้เป็นหลายขั้นตอนตามขอบเขตงานที่ปรึกษา เช่น

- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาโครงการ (Project Management Consultant :PCM)
- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาบริหารและควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Management Consultant :CCM)
- ขั้นตอนการคัดเลือกที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Supervision Consultant : CSC)

2. วิธีการคัดเลือกและจัดจ้าง อ้างอิงวิธีปฏิบัติตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุของหน่วยงานราชการในประเทศไทย มีดังนี้

- 2.1 วิธีการคัดเลือกผู้ออกแบบ ทำได้ดังนี้

- วิธีตกลงราคา
- วิธีคัดเลือก
- วิธีคัดเลือกแบบจำกัดข้อกำหนด
- วิธีพิเศษ

- 2.2 วิธีการคัดเลือกที่ปรึกษาโครงการ ทำได้ดังนี้

- วิธีตกลง
- วิธีคัดเลือก

จากคำนิยามดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ขอบเขตสำหรับการว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบและก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม นอกจากเป็นการให้คำปรึกษาแล้ว จะต้องประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบ มีขอบเขตการดำเนินการดังนี้
  - การให้บริการการปรึกษาเฉพาะทางด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม
  - การศึกษาโครงการและความเป็นไปได้ของโครงการในด้านต่างๆ
  - การออกแบบ – วางผัง โครงการสถาปัตยกรรม
  - การวางแผนการดำเนินงาน โครงการ
  - การจัดทำแบบรูปรายการก่อสร้างส่วนต่างๆ
  - การจัดทำรายการประกอบแบบ (Specifications)
  - การจัดทำรายการประมาณราคา (BOQ: Bill of Quantity)
  - การจัดทำวงงาน (Schedule)
  - การให้คำปรึกษาระหว่างการก่อสร้างอาคารจนแล้วเสร็จ
2. การว่าจ้างที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง มีขอบเขตการดำเนินการดังนี้
  - การให้บริการการปรึกษาเฉพาะทางด้านการควบคุมงานก่อสร้าง
  - การจัดทำเอกสาร รายงานความก้าวหน้าของการก่อสร้าง
  - การควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการก่อสร้าง, รายการประกอบแบบ (Specifications), รายการประมาณราคา (BOQ: Bill of Quantity) และวงงาน (Schedule)
  - การตรวจสอบการดำเนินการของผู้รับจ้างก่อสร้าง (ผู้รับเหมา) พร้อมทั้งหาแนวทางในการแก้ปัญหาในงานก่อสร้างต่างๆ จนอาคารก่อสร้างแล้วเสร็จ

### 1.6.3 หลักเกณฑ์ในการจัดจ้าง

การจัดจ้าง เป็นกระบวนการคัดเลือก สรรหาผู้มาดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการจัดจ้าง เป็นเรื่องเกี่ยวกับการมอบหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง โดยมีค่าตอบแทนตามที่ตกลงกันทั้งสองฝ่าย ดังนั้น การว่าจ้างจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตการดำเนินงานอย่างชัดเจนและยุติธรรม การกำหนดรายละเอียดของการดำเนินการต่างๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณา การตั้งเกณฑ์ต่างๆ จึงต้องระบุคุณสมบัติและรายละเอียดด้านต่างๆ ได้แก่

- ประกาศการจัดจ้าง ต้องแจ้งวัตถุประสงค์ในการจ้าง ลักษณะงาน รายละเอียดของงาน เนื้อหาข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์สูงสุดในการจัดจ้าง

- คุณสมบัติของผู้สนใจเข้าทำงาน เจียมใจ ประสบการณ์
- เอกสารต่างๆที่ต้องแสดงหรือจัดส่งให้
- กำหนดการต่างๆในการจัดจ้าง
- หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจหรือพิจารณาการจัดจ้างนั้นๆ
- หลักประกัน หรือหลักฐานทางการเงิน
- ค่าใช้จ่ายหรือค่าตอบแทนการทำงาน
- การยกเลิกหรือยุติข้อตกลงหรือสัญญา

เป็นต้น โดยรายละเอียดดังกล่าวนี้ จะต้องระบุอยู่ในประกาศการจัดจ้างและข้อกำหนดการจ้างหรือข้อกำหนดของเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

#### 1.6.4 การจัดทำข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)

การจัดทำข้อกำหนดของเขตของงาน (Term of Reference : TOR) เป็นข้อมูลสำคัญในการนำมาพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้างในโครงการ ไม่ว่าจะเป็นการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบ การจัดจ้างที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้างและการจัดจ้างก่อสร้าง โดยจะต้องมีรายละเอียดที่ต้องระบุในข้อกำหนดขอบเขตของงาน ดังนี้

1. ความเป็นมาโครงการ ที่ต้องระบุเหตุผลและความจำเป็นในการจัดจ้าง
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ
3. ขอบเขตของงานจ้าง เป็นส่วนสำคัญที่สุดของข้อกำหนดขอบเขตของงาน เนื่องจากเป็นส่วนที่แสดงถึงรายละเอียดของการดำเนินงานของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการตาม จะต้องระบุชนิดของงานจ้าง รายละเอียดของเอกสารหรืองานที่ต้องจัดส่ง รูปแบบการจัดส่ง จำนวนและชนิดของเอกสาร โดยต้องระบุถึงสิ่งที่ต้องดำเนินการและไม่ต้องดำเนินการอย่างชัดเจน
4. คุณสมบัติของผู้รับจ้าง ต้องทำการระบุอย่างชัดเจน ว่าเป็นบุคคลธรรมดา นิติบุคคล มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพในสาขาต่างๆ คุณวุฒิ ประวัติการทำงาน หลักฐานผลงานที่เคยปฏิบัติ ขนาดของโครงการและมูลค่างาน รวมทั้งหลักฐานด้านการเงิน เป็นต้น
5. วงเงินในการจัดจ้างและอัตราจ้าง โดยประมาณ หรือราคากลางที่ประกาศให้ทราบ
6. กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จ และกำหนดการการส่งมอบงานในช่วงเวลาต่างๆ
7. ข้อเสนอของผู้เสนองาน
8. หลักประกันของเสนองาน
9. ข้อเสนออื่นๆ (ถ้ามี)

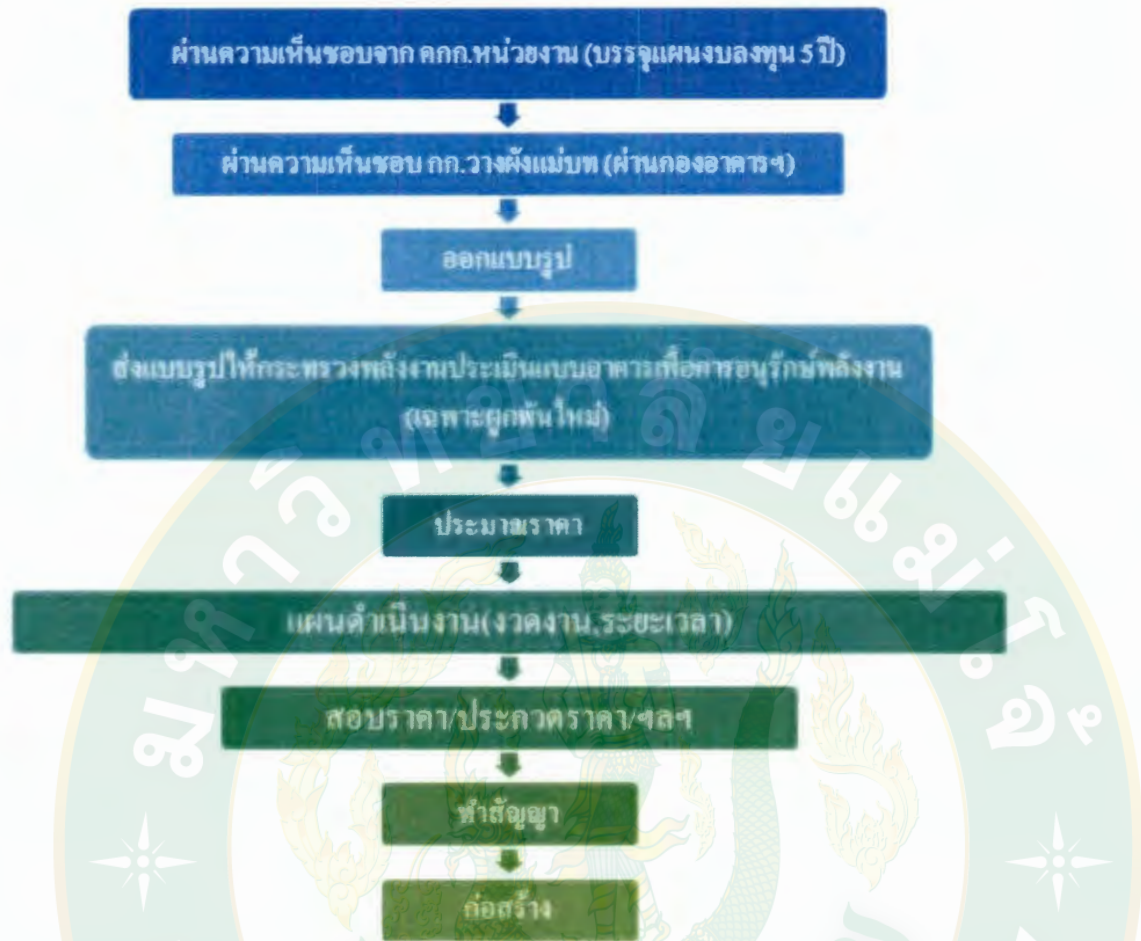
การจัดทำร่างข้อกำหนดขอบเขตของงานดังกล่าว ทางราชการได้กำหนดให้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการร่าง TOR เพื่อเป็นแนวทางในการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งเป็นไปตามแนวทางในการบริหารพัสดุของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งอาจมีแนวปฏิบัติในรายละเอียดที่แตกต่างกัน แต่ต้องเป็นไปตามระเบียบจากกรมบัญชีกลางและสำนักงบประมาณ

### 1.6.5 การกำกับควบคุม

การกำกับควบคุมดูแลความถูกต้อง ความเป็นธรรมของการจัดจ้าง ในระเบียบของทางราชการจะกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการต่างๆ ในการควบคุมดูแลและให้การจัดจ้างดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจะต้องมีระเบียบและขั้นตอนในการรองรับการดำเนินการต่างๆ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้กำหนดแนวทางในการบริหารงานพัสดุ เพื่อกำกับควบคุมรวมทั้งกำหนดขั้นตอนในการจัดจ้างต่างๆ ไว้ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้ (แสงจันทร์, 2550)

1. การกำหนดความต้องการและการของบประมาณ โดยจะเป็นการกำหนดความต้องการในระดับนโยบายของมหาวิทยาลัยหรือเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานปกติ หรือการเพิ่มภารกิจ เพื่อนำไปประกอบในคำร้องเพื่อขอจัดสรรงบประมาณรายปี
2. การเตรียมการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อจัดทำแผนการจัดซื้อจัดจ้าง เตรียมประกาศเพื่อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ กำหนดช่วงเวลาและราคากลาง โดยแต่ละขั้นตอนจะมีการแต่งตั้งคณะกรรมการต่างๆ เพื่อเข้ามาควบคุมดูแล ให้การจัดจ้างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานจ้างนั้นๆ
3. การจัดซื้อจัดจ้าง การเสนอราคา การพิจารณาและการทำสัญญา
4. การบริหารสัญญา เป็นการมอบหมายหน้าที่ในการติดตามการดำเนินการของผู้รับจ้าง ในขณะที่ดำเนินการตามงานจัดจ้าง ให้เป็นไปตามสัญญาและไม่เป็นไปตามสัญญา รวมทั้งการควบคุมการตรวจสอบการตรวจรับพัสดุในช่วงเวลาต่างๆ
5. การควบคุมและจำหน่ายพัสดุ เป็นขั้นตอนของการควบคุมวัสดุที่ได้รับหลังการตรวจรับมอบ การขึ้นทะเบียนพัสดุ รวมไปถึงจนถึงการวางแผนการบำรุงรักษาและการจำหน่ายพัสดุเมื่อถึงเวลาอันสมควร

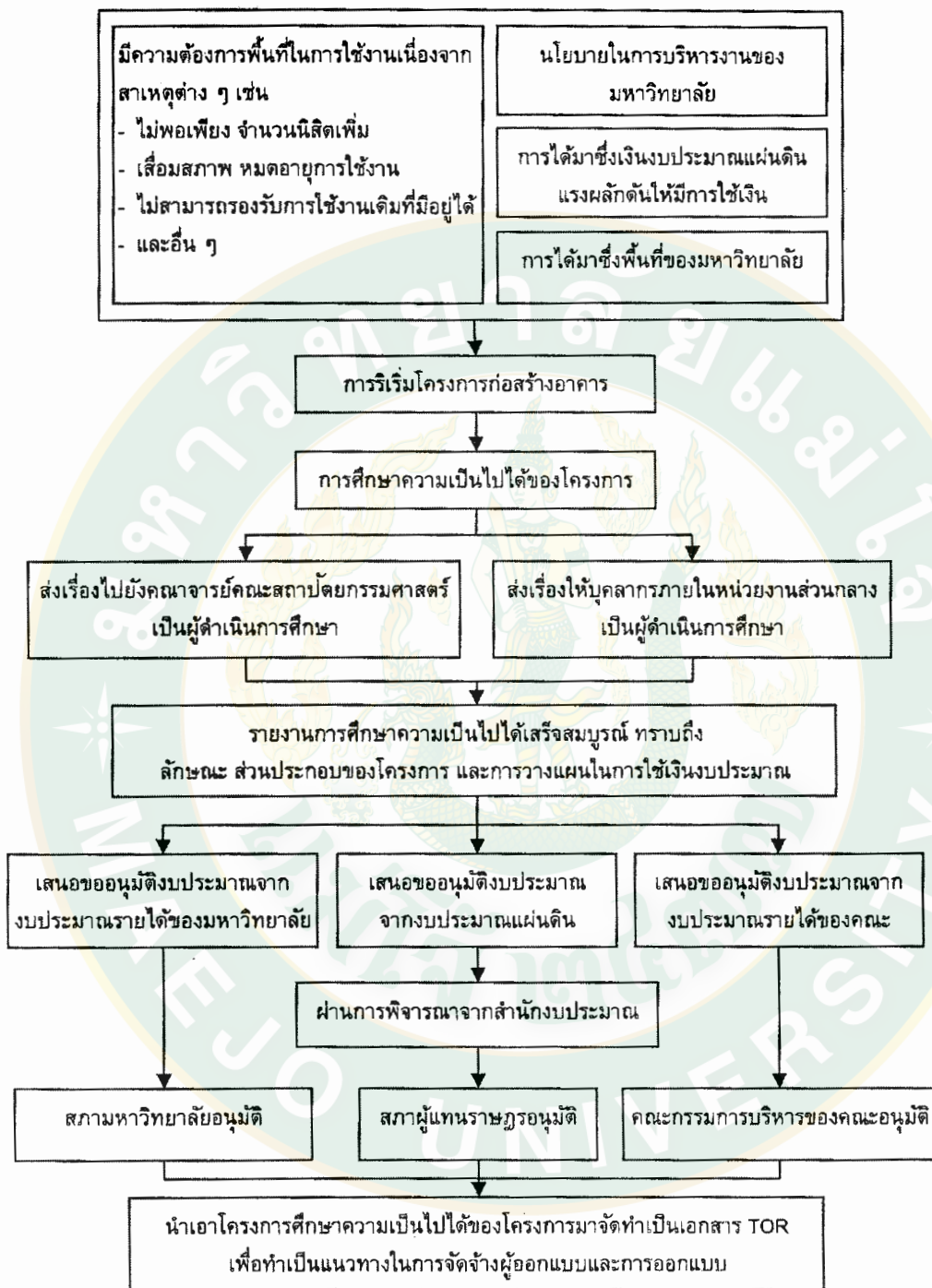
ในส่วนกระบวนการของการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบและควบคุมงานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้นั้น สามารถอธิบายเป็นระบบและกลไกของกระบวนการได้ ดังนี้



ภาพที่ 15 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

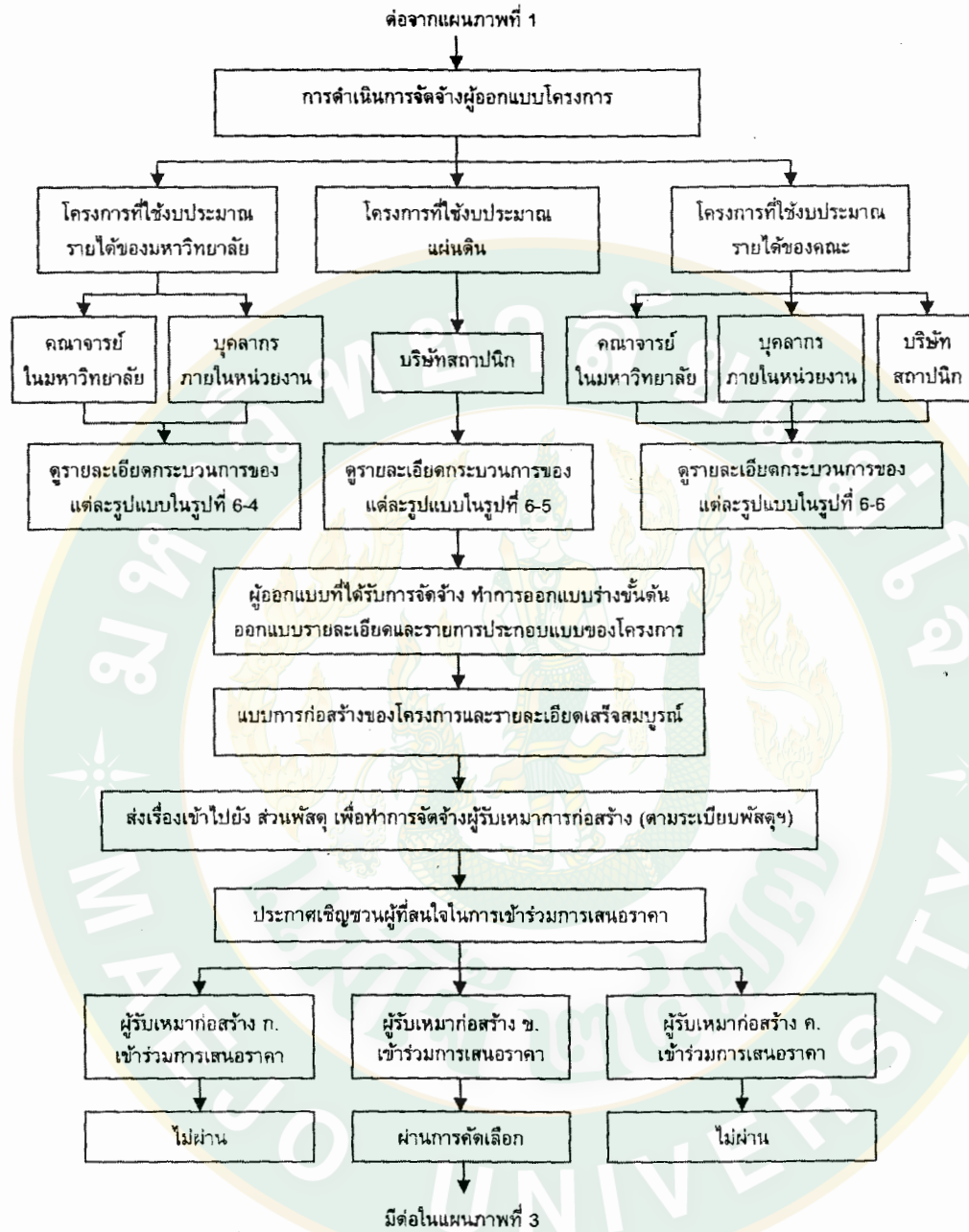
นอกจากนี้ กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบดังกล่าว ยังขาดมิติความสัมพันธ์ของการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น หน้าที่ของหน่วยงานที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณ ส่วนงานที่เกี่ยวข้อง มหาวิทยาลัย ตลอดจนสำนักงบประมาณและหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละส่วน เพื่อดำเนินกระบวนการให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการจัดจ้างจากส่วนราชการอื่น

จากผลศึกษากระบวนการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้างในพื้นที่เขตการศึกษา ของ ปองกรณ์ กายตะวัน (254 : 5) หัวข้อ “การศึกษารูปแบบและกระบวนการดำเนินการจัดจ้างการออกแบบและควบคุมงานก่อสร้างโครงการอาคารของภาครัฐ กรณีศึกษาสถาบันอุดมศึกษา” ได้ทำการศึกษาและสรุปกระบวนการจัดจ้างผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาคารที่ปฏิบัติอยู่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นการรวบรวมจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการโครงการพื้นที่เขตการศึกษา สามารถสรุปได้ดังนี้ (ไครวัฒน์, 2558)

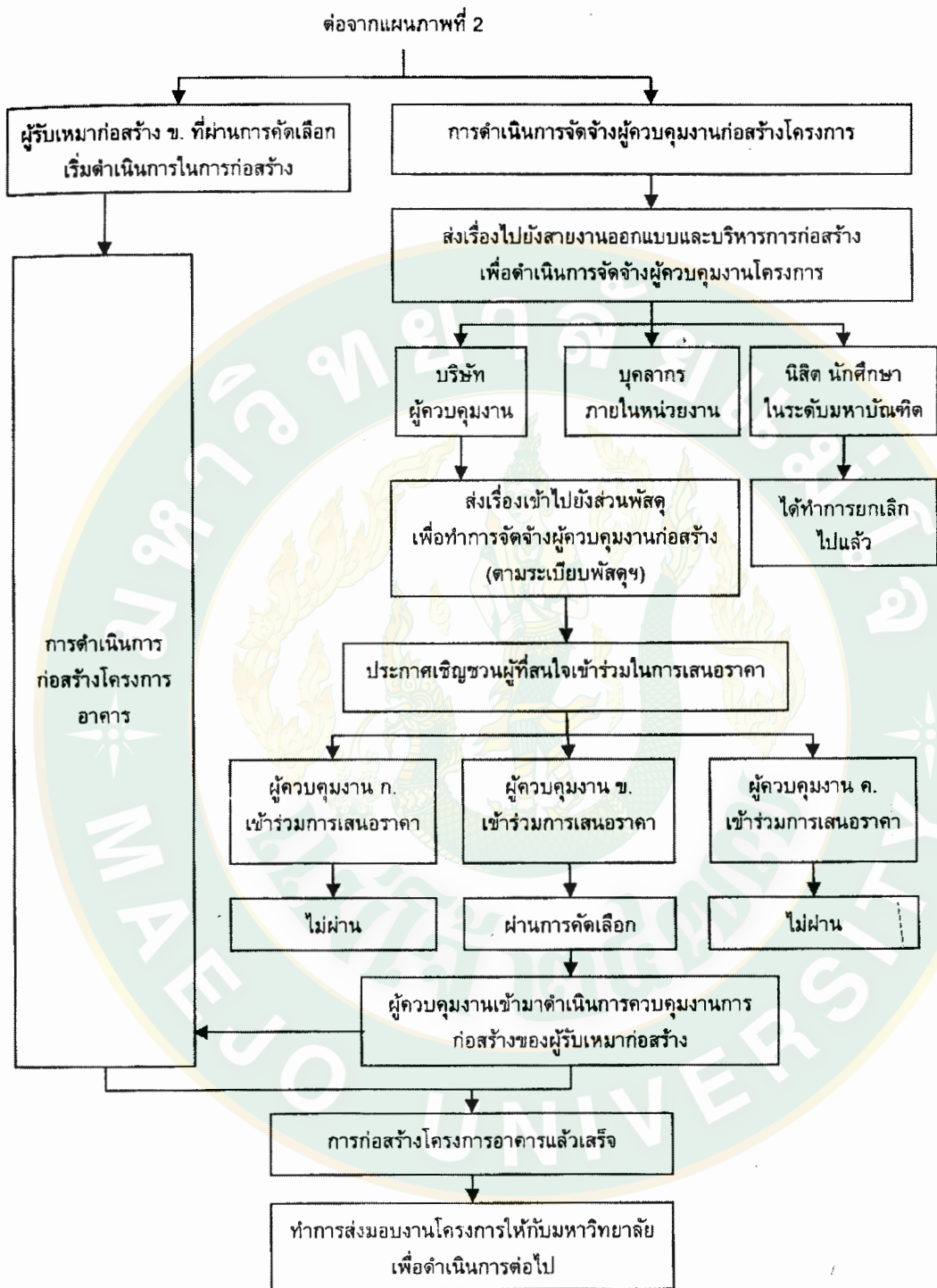


มีต่อในแผนภาพที่ 2

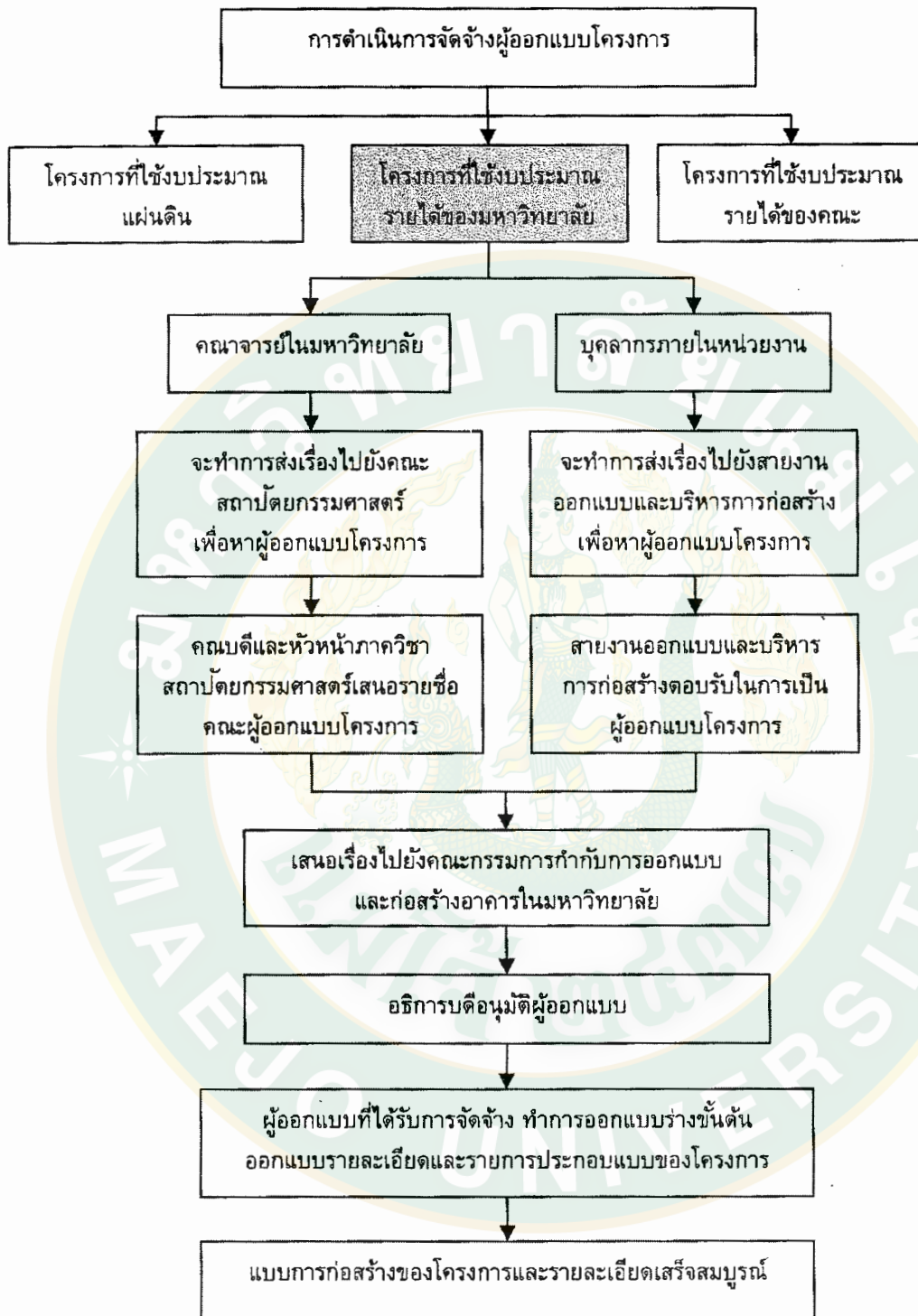
ภาพที่ 16 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง 1  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : ช่วงการจัดจ้างผู้ออกแบบ



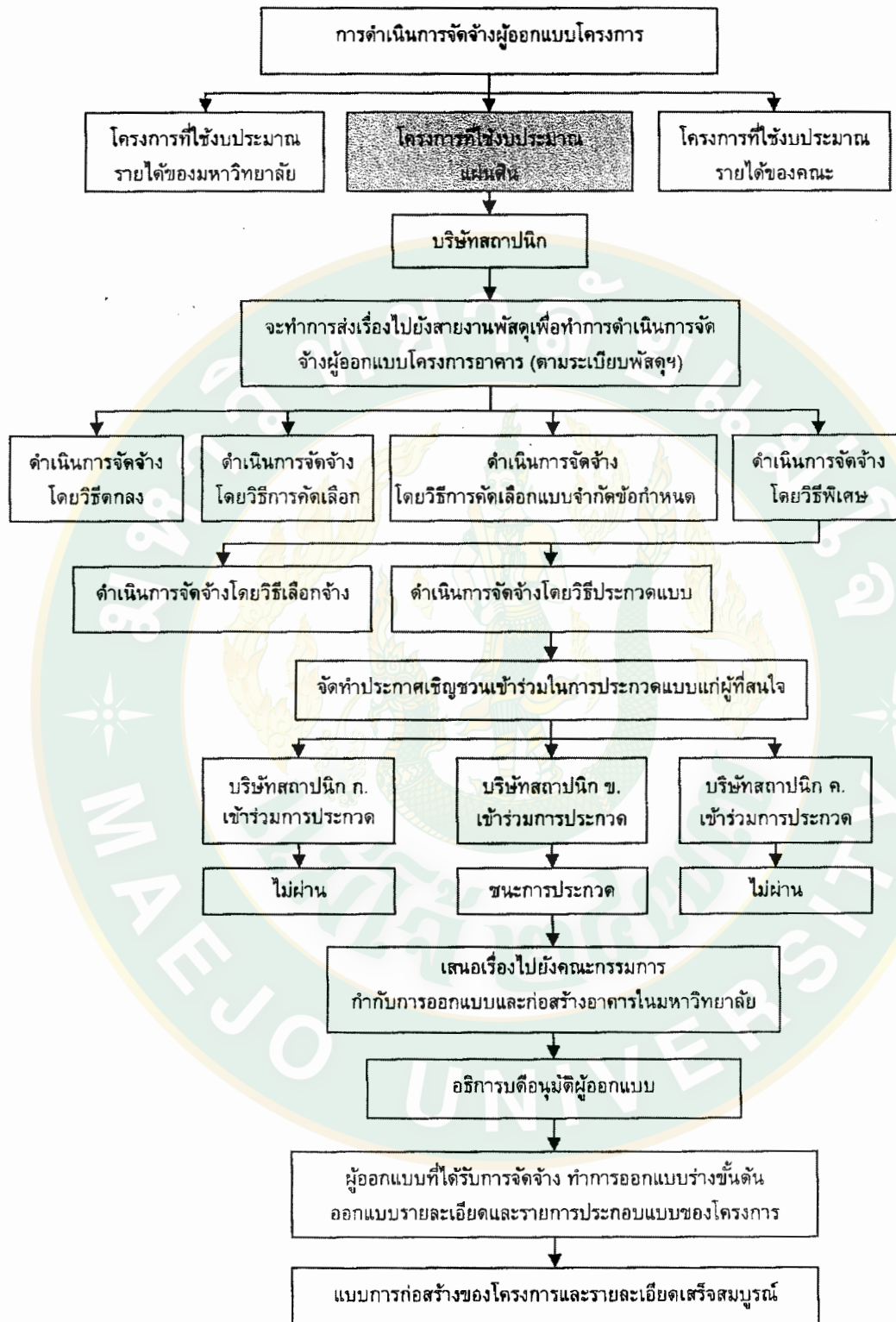
ภาพที่ 17 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง 2  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : ช่วงการจัดจ้างผู้ออกแบบ (ต่อ)



ภาพที่ 18 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง 3  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : ช่วงการจัดจ้างผู้ควบคุมงาน

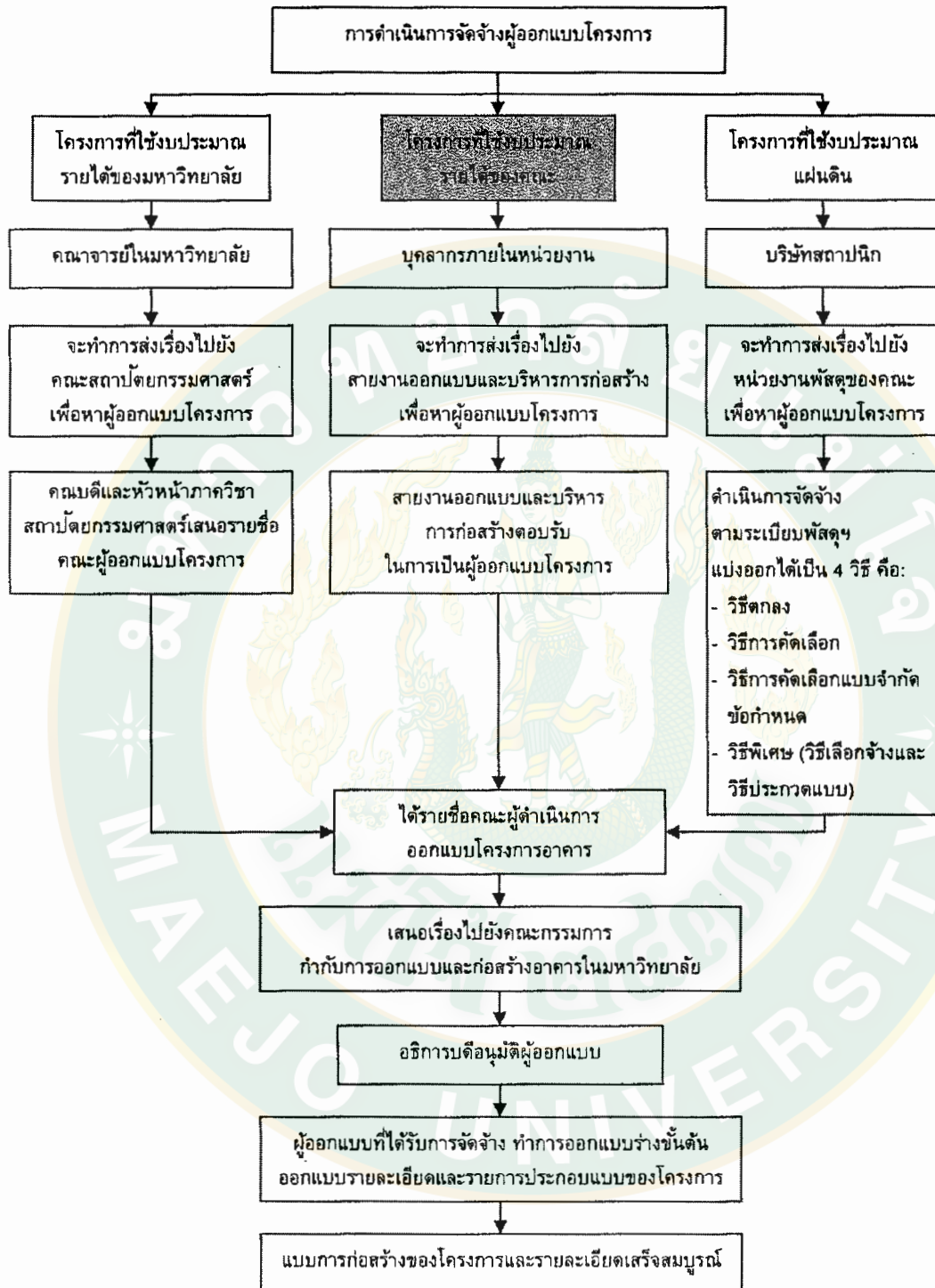


ภาพที่ 19 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ 4  
: โครงการที่ใช้งบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 20 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ 5

: โครงการที่ใช้งบประมาณแผ่นดิน



ภาพที่ 21 กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบ 6  
: โครงการที่ใช้งบประมาณรายได้ของคณะ

จากกระบวนการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กระบวนการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบและควบคุมงานก่อสร้างของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีระบบและกลไกในการดำเนินการจัดจ้างอย่างชัดเจนในขั้นตอนของการจัดจ้างต่างๆ ที่สามารถอธิบายได้ทั้งขั้นตอนและกระบวนการในการดำเนินการขั้นต่างๆ ที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานที่มีความต้องการขอจัดสรรงบประมาณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ไปจนถึงระดับสำนักงบประมาณ โดยสามารถแบ่งการจัดจ้างตามเงินงบประมาณที่จะใช้ในการจัดจ้างออกแบบและก่อสร้าง จากงบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัย งบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้ของคณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในขั้นตอนของการริเริ่มโครงการก่อสร้างอาคาร ได้กำหนดให้มีการ ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยระบุผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานอย่างชัดเจน ได้แก่ บุคลากรของหน่วยงานส่วนกลางและคณาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ เป็นผู้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ และจัดทำเป็นรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะส่วนประกอบของอาคาร โครงการและการวางแผนการใช้งบประมาณ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เสนอประกอบการพิจารณาในการขอจัดสรรงบประมาณ ตลอดจนนำมาเป็นข้อมูลในการร่างข้อกำหนดขอบเขตของงานจ้างต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ เนื่องจาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีหน่วยงานที่มีการเรียนการสอนด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์และมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาความเป็นไปได้ขอโครงการ

เช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ปัจจุบัน มีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม ที่มีการเรียนการสอนด้านสถาปัตยกรรม และมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทั้งในด้านวิชาการและวิชาชีพ ที่สามารถช่วยให้การศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น จึงควรที่จะสร้างแนวทางหรือเพิ่มกระบวนการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยมอบหมายให้บุคลากรในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าว ร่วมกับบุคลากรในหน่วยงานที่ต้องการสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

## 1.7 การจัดการงานออกแบบ – วางผังงานสถาปัตยกรรม

การว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบสถาปัตยกรรมของหน่วยงานราชการ เป็นขั้นตอนของการดำเนินการระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง ที่ต้องดำเนินการตามที่ระบุไว้ในขอบเขตของการว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการออกแบบตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพและตามนิยามของงานออกแบบและงานวางผัง ซึ่งผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ติดตามผลการดำเนินการ จำเป็นต้องทราบถึงขอบเขต นิยาม ตลอดจนขั้นตอนการดำเนินงานของผู้ว่าจ้างอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง สามารถเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการการดำเนินงานของผู้รับจ้างอย่างถูกต้อง

### 1.7.1 นิยามงานออกแบบและงานวางผัง

งานออกแบบ เป็นงานบริการหลักขั้นพื้นฐานของสถาปนิก ซึ่งเป็นหนึ่งในชนิดงานวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามที่ระบุไว้ในกฎกระทรวง ว่าด้วยชนิดและลักษณะงานในวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม โดยกฎหมายได้กำหนดนิยามงานออกแบบไว้ ดังนี้ (วิริยศิริ, 2558)

**ตามกฎกระทรวง กำหนดวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม พ.ศ. 2549 ออกตามพระราชบัญญัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ. 2543**

งานออกแบบ หมายถึง การกำหนดรายละเอียดโครงการ การกำหนดแนวคิดในการออกแบบและวางผัง การพัฒนารูปแบบ การจัดทำแบบและเอกสารการก่อสร้าง การกำหนดรูปแบบรายละเอียดการวัสดุก่อสร้าง การประมาณราคาก่อสร้าง และการตรวจสอบแบบระหว่างก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรม ทั้งที่สร้างใหม่ ดัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย บูรณะ พื้นฟู หรืออนุรักษ์

ดังนั้น งานออกแบบในการว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบ จึงหมายถึง การให้บริการออกแบบ เป็นการสรุปรวมข้อมูลประกอบที่เกี่ยวข้องในโครงการทุกประการ เช่น ความต้องการของผู้ว่าจ้าง ความต้องการรายละเอียดอาคารต่อสาธารณะ รายละเอียดพื้นที่ตั้งโครงการ ด้านกฎหมาย ด้านภูมิอากาศ ด้านประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่อาคาร ด้านการจัดการการสัญจร ด้านการจัดการความปรอดกัยต่างๆของอาคาร ที่สามารถนำไปสู่การสร้างเอกสารการก่อสร้าง ได้แก่ แบบรูปรายการก่อสร้าง รายการประมาณราคา รายการประกอบแบบและเอกสารประกอบต่างๆ เพื่อใช้ในการยื่นขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดจ้างทุกประการ

งานวางผัง หมายถึง การให้บริการวางผังโครงการ (Site Plan, Urban Planning, Urban Design) หรือวางผังแม่บท (Master Plan) เป็นการประมวลผลข้อมูลความต้องการด้านต่างๆของผู้ว่าจ้าง นำมาออกแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ตั้งโครงการ ที่แสดงถึงเค้าโครงสาธารณูปโภค สาธารณูปการ แนวถนน โชนการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ใช้สอย พื้นที่เปิดโล่ง ระบายน้ำ แนวอาคาร มวลอาคาร ความสูงอาคาร ที่สามารถนำไปสู่การสร้างเอกสารการก่อสร้าง ได้แก่ แบบรูป

รายการก่อสร้าง รายการประมาณราคา รายการประกอบแบบและเอกสารประกอบต่างๆ เพื่อใช้ในการยื่นขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดจ้างทุกประการ

### 1.7.2 ขั้นตอนการบริหารจัดการโครงการออกแบบ – วางผัง

โครงการออกแบบ – วางผังเป็นบริการขั้นพื้นฐานของผู้รับจ้างที่เป็นสถาปนิกวิชาชีพที่สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนการดำเนินการตามขอบเขตการทำงานตามมาตรฐานสถาปนิกวิชาชีพหรือการตกลงตามขอบเขตในการดำเนินการที่ระบุไว้ใน TOR ที่ระบุทั้งขั้นตอนการดำเนินการระยะเวลาและสิ่งที่ผู้รับจ้างต้องจัดส่งต่อกรรมการตรวจการจ้างในแต่ละขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนี้ ได้มาจากขั้นตอนในการดำเนินการของสถาปนิก ที่สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็นขั้นๆ ที่อธิบายลักษณะการดำเนินการและผลงานที่จะได้รับในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

#### 1) การดำเนินการช่วงก่อนการออกแบบ (Pre-Design Stage)

การดำเนินการช่วงก่อนการออกแบบ เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มาเกี่ยวข้องกับกรออกแบบโครงการ ที่เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีความจำเป็นต้องทำความเข้าใจร่วมกัน และสรุปเป็นข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ว่าจ้าง วัตถุประสงค์การจัดจ้าง วัตถุประสงค์ของการใช้งานโครงการ ประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญดังต่อไปนี้

- **ตัวโครงการ** ประกอบด้วย การพิจารณาวัตถุประสงค์ เงื่อนไขเวลางบประมาณ ความต้องการและสรุปพื้นที่ใช้สอย โดยผู้ว่าจ้างจะต้องเป็นผู้เตรียมข้อมูลที่จำเป็นดังกล่าวไว้ให้แก่ผู้รับจ้าง (ในที่นี่ได้แก่ ตัวแทนของหน่วยงานที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้าง ที่จำเป็นต้องเป็นกรรมการตรวจรับพัสดุการว่าจ้างที่ปรึกษาออกแบบ)
- **พื้นที่ที่ตั้งโครงการ** ประกอบด้วย การวิเคราะห์พื้นที่ที่ตั้งโครงการ ขอบเขตที่ดิน ลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติของชั้นดิน (การตรวจสอบคุณสมบัติชั้นดินในบางโครงการ ผู้ว่าจ้างอาจต้องดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลดังกล่าว โดยการแยกว่าจ้างสำรวจคุณสมบัติของชั้นดิน หรืออาจให้อยู่ในการดำเนินการของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับข้อตกลงการว่าจ้าง)
- **ข้อกำหนด** ประกอบด้วย การพิจารณากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการหรืออาคาร ได้แก่ กฎหมายผังเมือง อาคารและการก่อสร้าง ที่ดิน สิ่งแวดล้อม (สำหรับอาคารของภาครัฐ จะต้องออกแบบอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาคารอนุรักษ์พลังงาน ตามที่ระบุใน พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ ที่กำหนดให้อาคารของสถานศึกษาที่มีพื้นที่มากกว่า 2,000 ตารางเมตรต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน)

## 2) ขั้นตอนการออกแบบแบบร่าง (Schematic Design)

ขั้นตอนการออกแบบแบบร่างเป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบ เพื่อหาข้อสรุปในการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยนำข้อมูลจากช่วงก่อนการออกแบบ มาเป็นแนวทางในการวางแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture Design Concept) และพัฒนาเป็นแบบร่างเพื่อให้เห็นขนาด สัดส่วน รูปร่างและรูปทรงของอาคารที่จัดวางลงบนพื้นที่โครงการ รวมไปถึงจนถึงราคาค่าก่อสร้างเบื้องต้น และพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคาร ที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงด้านการใช้สอย ตำแหน่งของพื้นที่ต่างๆ เพื่อนำเสนอต่อกรรมการตรวจการจ้างเพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ และนำไปปรับแก้ไขในขั้นตอนต่อไป

## 3) ขั้นตอนการพัฒนางานออกแบบ (Design Development)

การพัฒนางานออกแบบ เป็นขั้นตอนที่พัฒนาการออกแบบร่างที่นำข้อมูลจากการแนะนำของกรรมการตรวจการจ้างมาปรับปรุงให้ตรงตามความต้องการ ในขั้นตอนนี้ งานออกแบบอาคารจะมีความละเอียดมากขึ้นกว่าการแบบร่าง เนื่องจากจะสามารถนำเสนอข้อมูลทั้งด้านงานสถาปัตยกรรม งานวิศวกรรม โครงสร้างและวิศวกรรมงานระบบประกอบอาคารและวัสดุก่อสร้างอาคารในเบื้องต้น ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ว่าจ้าง เพื่อนำเสนอต่อกรรมการตรวจการจ้างให้ดำเนินการตรวจรับ แนะนำเพิ่มเติมและอนุมัติแบบการพัฒนา เพื่อให้สามารถนำไปพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย ประกอบกับการประมาณราคาก่อสร้างที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น

## 4) ขั้นตอนการจัดทำเอกสารสำหรับขออนุญาต (Construction Permit Document)

การจัดทำเอกสารสำหรับการขออนุญาต คือขั้นตอนการจัดทำแบบรูปราชการสำหรับก่อสร้างอาคารให้ถูกต้องตามข้อกำหนดหรือข้อบังคับ ข้อกำหนดขององค์กรส่วนท้องถิ่น นอกจากแบบรูปราชการก่อสร้างและ ผู้รับจ้างยังต้องทำเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (เจ้าของโครงการอาจดำเนินการจัดจ้างแยกส่วนกับการออกแบบหรือรวมเป็นการดำเนินการเดียวกันได้ หากลักษณะของอาคารเข้าข่ายกับอาคารที่ต้องทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม) การจัดทำรายงานประเมินอาคารเขียว (อาคารอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม)

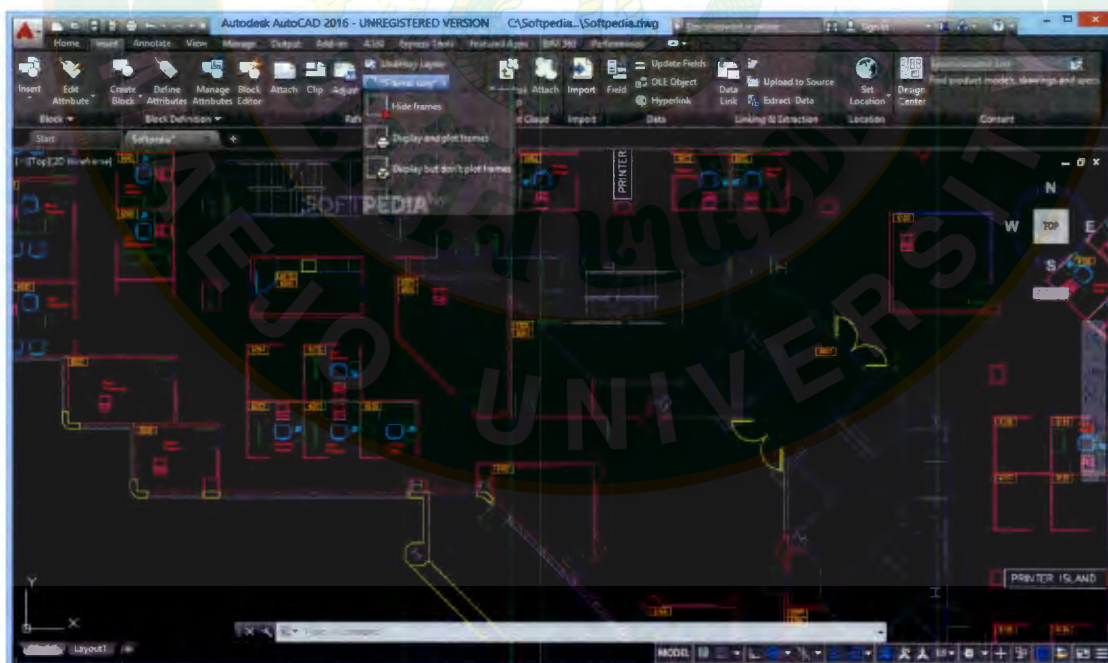
## 5) ขั้นตอนการจัดทำเอกสารสำหรับการก่อสร้าง (Construction Documentation)

การจัดทำเอกสารสำหรับการก่อสร้าง เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการจัดจ้างที่ปรึกษาออกแบบ เป็นการจัดทำแบบรูปราชการก่อสร้าง รายการประมาณราคา เอกสารราคากลาง รายการประกอบแบบต่างๆ ที่ได้มาตรฐานตามการบริการวิชาชีพ ในบางการจัดจ้าง อาจระบุในจัดส่งแบบรูปราชการก่อสร้างเป็นกระดาษขนาดต่างๆกัน ไปตามแต่ขนาดของอาคารและให้จัดส่งเป็นลักษณะ

ไฟล์ดิจิทัล เพื่อให้สามารถจัดส่งมอบให้กับผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างและการบริหารงานก่อสร้าง ภาพ 3 มิติที่แสดงให้เห็นบรรยากาศทั้งภายนอกและภายในอาคาร

ในส่วนของแบบรูปรายการก่อสร้างที่เป็นไฟล์ดิจิทัล สำหรับการจัดจ้างของส่วนงานราชการในประเทศไทย ยังกำหนดให้จัดทำในโปรแกรมสำเร็จรูปที่ชื่อว่า Auto CAD ที่เป็นที่ยอมรับและใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ทั้งภาคเอกชนและในหน่วยงานราชการ

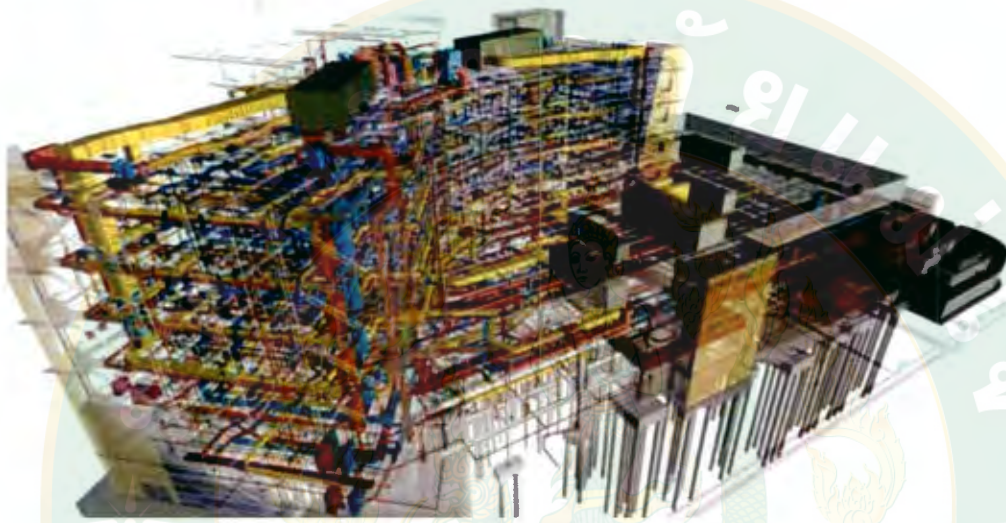
CAD คือ Computer Aided Design ที่ทำงานในระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ CAD 2 มิติ เป็นการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่นำมาเป็นเครื่องมือในการเขียนแบบก่อสร้างแทนการเขียนแบบดั้งเดิม ที่ใช้วิธีการเขียนรูปร่างสองมิติ ได้แก่ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม วงรีเขียนแบบการเขียนแบบดั้งเดิม เพียงแต่เปลี่ยนมาใช้เขียนในระบบปฏิบัติการ เมื่อได้แบบรูปรายการก่อสร้าง จึงนำมาคิดคำนวณปริมาณวัสดุ (Estimate) ตามที่ระบุในแบบรูปรายการก่อสร้าง เพื่อสร้างเป็นรายการประมาณราคา (BOQ. : Bill of Quantity) ซึ่งเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่ง กล่าวคือ หากผู้ประมาณราคา (Estimator) ขาดประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจหรือมีข้อผิดพลาดในการคำนวณ จะยังผลให้เกิดความผิดพลาดในด้านจำนวนวัสดุ ปริมาณวัสดุ ส่งผลกระทบถึงงบประมาณการก่อสร้างที่อาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ซึ่งจะยังผลถึงขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารและการบริหารงานก่อสร้างอาคาร



ภาพที่ 22 การเขียนแบบด้วยโปรแกรม Auto CAD

(softpedia, 2016)

ในปัจจุบัน มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อลดความเสี่ยงของการเขียนแบบรูปรายการก่อสร้าง ที่สามารถคิดคำนวณปริมาณวัสดุก่อสร้างได้ในครั้งเดียวกันอยู่หลากหลายโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมที่กำลังได้รับความนิยมสำหรับการใช้งานในปัจจุบัน ที่ได้รับการยอมรับในวงการสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ BIM (Building Information Modeling) หรือแบบจำลองสารสนเทศอาคาร



ภาพที่ 23 การเขียนแบบด้วยโปรแกรม Autodesk Revit BIM  
(Autodesk, 2016)

โดยการทำงานของ BIM จะเป็นการสร้างแบบจำลองอาคารแบบเสมือนจริง (Building Modeling) ไปพร้อมกับการสร้างข้อมูลอาคารหรือสารสนเทศอาคาร (Information) ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างเสมือนจริง สามารถกำหนดค่าของวัสดุทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารตามขั้นตอนการก่อสร้างของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด และเก็บข้อมูลอาคารหรือสารสนเทศอาคารดังกล่าว มาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการใช้งานที่ใกล้เคียงความเป็นจริงสำหรับการก่อสร้าง จึงทำให้ผลที่ได้จากการคำนวณวัสดุแต่ละชนิดและประเภท ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการก่อสร้างอาคาร ระบบจะสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอาคารดังกล่าวตามชนิด ขนาดและจำนวนตามการเปลี่ยนแปลง ยิ่งทำให้ข้อมูลด้านวัสดุก่อสร้างและรายการประมาณราคาก่อสร้าง เป็นไปตามแบบรูปรายการก่อสร้างทุกประการ ทั้งงานสถาปัตยกรรม งานระบบโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้า ระบบประปา – สุขาภิบาล และงานระบบประกอบอาคารทุกชนิด

นอกจากเรื่องความสามารถในการคำนวณราคาก่อสร้างแล้ว พบว่า รายการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างด้วยโปรแกรม Autodesk Revit BIM เมื่อเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วยมือใน

การดำเนินการแบบเดิม มีความแตกต่างกัน การคำนวณด้วยมือจะมีการคำนวณจากกึ่งกลางของ ส่วนที่ใช้อ้างอิงได้แก่เสา แต่การคำนวณด้วย Autodesk Revit BIM จะใช้การคำนวณจากขอบผนัง คู่ขอบผนัง เป็นต้น และการคำนวณด้วยมือจะต้องทำการตรวจสอบเปรียบเทียบกับผู้คำนวณ (Estimator) มากกว่า 1 ราย และสิ่งสำคัญที่สุดเรื่องระยะเวลา การคำนวณด้วยโปรแกรม Autodesk Revit BIM จะใช้เวลาน้อยกว่าการคำนวณด้วยมือ (ล้านค่า, 2556)

### 1.8 การบริหารงานก่อสร้าง (Construction Management)

การบริหารงานก่อสร้าง คือ ขั้นตอนการดำเนินการควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการก่อสร้าง วัสดุก่อสร้าง งบประมาณและกรอบระยะเวลาตามที่ระบุไว้ในสัญญาจ้าง ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้รับผิดชอบหรือตัวแทนของหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนการตรวจการจ้างที่ได้รับมอบหมาย จะต้องทำความเข้าใจในหลักการ กรอบแนวคิด ตลอดจนวิธีการทำงานของผู้รับจ้างในส่วนการบริหารงานก่อสร้างหรือควบคุมงานก่อสร้างอย่างละเอียด โดยมีการให้นิยามของการบริหารงานก่อสร้างไว้ต่างๆ ดังนี้

- กฎกระทรวง กำหนดวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม พ.ศ. 2549 ออกตามความในพระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. 2543 กำหนดว่า การบริหารและอำนวยการก่อสร้าง หมายถึง การบริหารจัดการและจัดทำแผนการบริหารโครงการ การกำหนดหลักเกณฑ์ การคำนวณราคาและควบคุมค่าก่อสร้าง การควบคุมการก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซม รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคาร หรือสิ่งก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและสัญญา การวินิจฉัยแผนงาน และวิธีการก่อสร้าง รับรองผลการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ และหมายความรวมถึงการวางแผน การดำเนินงาน การบำรุงรักษา และการบริหารจัดการทรัพย์สินอาคาร ในงานสถาปัตยกรรมทั้งที่ก่อสร้างใหม่ ดัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย บูรณะ พื้นฟูหรืออนุรักษ์
- การบริหารโครงการ หมายถึง กระบวนการดำเนินงานก่อสร้างภายใต้ขอบเขตงาน งบประมาณและกำหนดเวลาที่ระบุ โดยใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ให้บรรลุเป้าหมายและมีคุณภาพของงาน ที่ทำให้เจ้าของพอใจ โดยใช้หลักการบริหารทรัพยากรต่างๆ โดยใช้หลัก 5M ได้แก่ คน (Man), เงิน (Money), วิธีการ (Method) ,วัสดุ (Material) และเครื่องจักร (Machine) (เกตอินทร์, 2559)
- การบริหารการก่อสร้าง คือ การให้บริการการบริหารงานก่อสร้าง (Construction Management Service) เป็นการให้บริการวิชาชีพที่เกี่ยวข้องใน

การนำแบบรูปและรายการในการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อนำมาวางแผนบริหาร จัดองค์กร กำกับ ติดตามและรายงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการที่กำหนด ในประเด็นด้านคุณภาพ เวลาและงบประมาณ (วิริยศิริ, 2558)

จากนิยามและคำจำกัดความต่างๆเกี่ยวกับการบริหารงานก่อสร้าง สามารถสรุปความหมายของการว่าจ้างที่ปรึกษาบริหารงานก่อสร้างหรือควบคุมงานก่อสร้างได้ ดังนี้

ที่ปรึกษาการบริหารงานก่อสร้างหรือควบคุมงานก่อสร้าง หมายถึง *การว่าจ้างบุคคลหรือกลุ่มบุคคล*ที่มีความรู้ความสามารถในการวางแผน บริหาร จัดองค์กรและทรัพยากรต่างๆที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารหรือโครงการ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการในกรอบระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด โดยทำการติดตามการดำเนินการก่อสร้างของผู้รับจ้างก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปรายการก่อสร้างทุกประการ ทั้งยังมีหน้าที่ขอแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ วิธีการก่อสร้าง ในกรณีที่เกิดปัญหา และทำหน้าที่รายงานผลการดำเนินงานของผู้รับจ้างก่อสร้างด้วยระบบเอกสารในทุกขั้นตอนของการก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ โดยตั้งอยู่บนวัตถุประสงค์หลักของการบริหารงานก่อสร้าง ซึ่งประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ 3 ประการด้วยกัน ได้แก่ (วุฒิโฆษิต, 2544)

1. การควบคุมเวลา (Time Control)
2. การควบคุมงบประมาณ (Cost Control)
3. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

#### 1.8.1 กระบวนการบริหารงานก่อสร้าง

กระบวนการบริหารงานก่อสร้าง โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ (หวังนิเวศน์กุล, 2548)

1. การวางแผน (Planning) หมายถึง การเตรียมแผนงานก่อนเริ่มทำการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการ
2. การแบ่งส่วนงาน (Organizing) หมายถึง การกำหนดแบ่งส่วนงานต่างๆให้สัมพันธ์กัน ทั้งในเรื่องการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลและตำแหน่งอย่างชัดเจน เนื่องจากการก่อสร้างโครงการที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้บุคลากรหลากหลายสายงานเพื่อร่วมดำเนินงานให้สอดคล้องกับความรู้ความสามารถ ซึ่งบุคลากรต่างๆในทีมงานจะประกอบไปด้วย *ผู้จัดการโครงการ วิศวกรแต่ละงานระบบ สถาปนิกและช่างเทคนิคต่าง ทั้งประจำที่หน่วยงานก่อสร้างและไม่ประจำ*

3. **การควบคุมการดำเนินการ (Controlling)** หมายถึง การสร้างระบบ กระบวนการและวิธีการติดตามความก้าวหน้าของการก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบถึงความผิดพลาด ความบกพร่องของการดำเนินการของผู้รับจ้างก่อสร้าง รวมถึงการสร้างระบบการประสานงานระหว่างส่วนงานต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ สิ่งที่จะเข้ามาช่วยในการติดตามผลการดำเนินการนี้ได้แก่ การสร้างระบบเอกสารในการบริหารงานก่อสร้าง
4. **การประเมินผล (Evaluating)** หมายถึง การสร้างระบบประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ทั้งขั้นตอนการทำงาน รวมไปถึงจนถึงข้อบกพร่องที่ค้นหาแนวทางในการแก้ไขและการหาแนวทางการป้องกัน

ในขั้นตอนของการดำเนินงานการควบคุมการดำเนินการและการประเมินผล สิ่งที่จะเข้ามาช่วยในขั้นตอนดังกล่าวเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นคือ การสร้างระบบเอกสารในการบริหารงานก่อสร้างทั้งในช่วงก่อนก่อสร้าง ระหว่างก่อสร้างและภายหลังการก่อสร้าง เพื่อช่วยใช้การประเมินผลงานมีความเที่ยงตรงและสามารถมองเห็นถึงจุดอ่อน ข้อบกพร่องของการดำเนินการโดยเอกสารที่ใช้ในการควบคุมการดำเนินการและการประเมินผล ประกอบไปด้วยเอกสารต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 8 รายการเอกสารที่ใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง

เอกสารเริ่มงานก่อสร้าง	เอกสารงานเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติม	เอกสารบันทึกและรายงานความก้าวหน้า	เอกสารเบิกจ่ายงวดงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง	
เอกสารรายงานการตรวจสอบพื้นที่และสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง	เอกสารสั่งให้ดำเนินการ	เอกสารรายงานความก้าวหน้าประจำวัน	เอกสารรับรองผลการตรวจสอบงาน	
หนังสือนำส่งเอกสารก่อนเริ่มงานก่อสร้าง	เอกสารแจ้งให้เสนอราคาเปลี่ยนแปลงงาน	เอกสารรายงานความก้าวหน้าประจำสัปดาห์	แผนการส่งงวดงาน	รายงานสรุปการส่งเบิก
หนังสือนำส่งพนักงาน	เอกสารสั่งเปลี่ยนแปลงงาน	เอกสารรายงานความก้าวหน้าประจำรายปักษ์	ใบแจ้งหนี้	ใบวางบิล
เอกสารบริหารงานก่อสร้างทั่วไป	เอกสารเพื่อขอความเห็นชอบและอนุมัติ	เอกสารรายงานความก้าวหน้าประจำเดือน	เอกสารประกอบการเบิกงวดพร้อมภาพถ่าย	
แผนงานหลัก	เอกสารเพื่อขอความ	บันทึกการปฏิบัติงาน	เอกสารความโปรดักซ์และ	

(Master Planning)	เห็นชอบและอนุมัติ	ประจำวัน	ดูขออนุมัติต่างๆ	
แผนงานประจำเดือน (Monthly Planning)	เอกสารขอความเห็นผู้ออกแบบ	บันทึกงานก่อสร้าง	เอกสารประเมินความเสี่ยงในการก่อสร้าง	
แผนงานประจำสัปดาห์ (Weekly Planning)	เอกสารขออนุมัติปฏิบัติงานประจำวัน	เอกสารการคลังและพัสดุ	รายการตรวจสอบความสอดคล้องของเครื่องจักรและวัสดุ	
ข้อมูลพื้นฐานโครงการก่อสร้าง	เอกสารขออนุมัติปฏิบัติงานล่วงหน้า	ใบกำกับวัสดุอุปกรณ์	เอกสารกำกับสารเคมี	บันทึกและรายงานอุบัติเหตุ
ข้อมูลผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง	เอกสารการประชุม	ใบเบิกวัสดุ	ภาพถ่าย	
คู่มือการปฏิบัติโครงการ	เอกสารเชิญประชุม ราชานามผู้เข้าร่วมประชุม รายงานการประชุม เอกสารประกอบการประชุม	ใบขอซื้อ	ภาพถ่ายแสดงความก้าวหน้า/ ภาพถ่ายสิ่งที่เป็นอันตราย/ ภาพถ่ายอุบัติเหตุต่างๆ	
ตารางประสานงาน	เอกสารตรวจสอบและทดสอบ	ใบสั่งซื้อ	เอกสารบริหารงานบุคคล	
เอกสารในการสื่อสารและได้ตอบ	เอกสารตรวจสอบงาน	หนังสือแจ้งนำวัสดุเข้าหน่วยงาน	ใบลา กิจ ลาป่วย ลาพักผ่อน	ใบลงเวลาทำงาน
บันทึกข้อความ (Memorandum)	เอกสารรายงานการตรวจสอบเพื่อขออนุมัติทั่วไป		เอกสารการเงินและพัสดุ	
แบบฟอร์มถาม - ตอบ	เอกสารตรวจสอบงานมาตรฐาน		เอกสารแสดงการเบิกจ่ายค่าเดินทาง	
หนังสือขอข้อมูลเพิ่มเติม	เอกสารแจ้งผลตรวจสอบวัสดุ		ใบเบิกวัสดุอุปกรณ์	สรุปค่าใช้จ่ายหน่วยงาน

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่า การบริหารงานก่อสร้างหรือการควบคุมงานก่อสร้างจำเป็นต้องใช้เอกสารและระบบเอกสารในการดำเนินการและประเมินผลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการสร้างระบบการจัดการเอกสารในหน่วยงานก่อสร้าง จึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การประเมินผลการดำเนินงานของผู้รับจ้างและกรรมการตรวจการจ้าง เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและ

สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ในทุกขั้นตอน ดังนั้น ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำเป็นที่จะต้องเข้าใจในระบบและกระบวนการดำเนินงานเป็นอย่างดี

ขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินการก่อสร้างอาคาร ได้แก่ขั้นตอนการส่งงวดงานและตรวจรับมอบอาคาร เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งของการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการตรวจสอบการใช้งานของอาคารในทุกด้าน เพื่อแสดงให้เห็นว่า การก่อสร้างอาคารเป็นไปตามมาตรฐานวิชาการที่ดีและพร้อมส่งมอบสำหรับการใช้งานที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการก่อสร้างทุกประการ โดยในขั้นตอนนี้ สิ่งที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งมอบต่อผู้ว่าจ้าง จะประกอบไปด้วยเอกสารต่างๆ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 รายการเอกสารที่ใช้ในขั้นตอนการส่งมอบงาน

เอกสารแจ้งรายงานการที่ขอแก้ไขข้อบกพร่อง (Defect List)
เอกสารเชิญตรวจสอบงานก่อสร้างครั้งสุดท้าย
บันทึกรายงานรับรองผลการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ขั้นสุดท้าย (Test Run)
เอกสารแจ้งให้แก้ไขงานขั้นสุดท้าย
เอกสารแสดงผลการทดสอบงานระบบประกอบอาคารทุกชนิด
เอกสารคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ (User manual) พร้อมใบรับประกันสินค้า
แบบรูปรายการก่อสร้างจริง (As-build Drawing)
เอกสารรับมอบอาคาร ฤกษ์แจ และเอกสาร
เอกสารรับมอบงานก่อสร้าง
เอกสารรับรองการทำงานแล้วเสร็จ (Certificate of Completion)
หนังสือค้ำประกันการรับเงินประกันผลงาน (Retention Money Bond)
เอกสารสรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ
เอกสารรับประกันผลงานของผู้รับเหมา

จากขั้นตอนการก่อสร้างและขั้นตอนการบริหารงานก่อสร้าง จะพบว่าอาจเกิดข้อผิดพลาดที่มาจากความผิดพลาดด้านเอกสาร ที่มีความไม่ชัดเจน คลาดเคลื่อนหรือสร้างความไม่เข้าใจที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน จากงานวิจัย ชูติมา กุ๋มมานะชัย (กุ๋มมานะชัย, 2550) พบว่า ปัญหาด้านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานก่อสร้าง ส่วนมากเกิดขึ้นในขั้นตอนของการจัดทำและการนำเสนอเอกสารมาใช้งาน โดยมีการอ้างอิงจากรูปแบบมาตรฐานที่สำนักงานกำหนดไว้ สาเหตุหลักของปัญหาที่พบ จะเกิดจากตัวผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) เป็นหลัก ตลอดจนสาเหตุอื่นเนื่องมาจากลักษณะโครงการ ความต้องการของเจ้าของโครงการ (Owner) ประสิทธิภาพของผู้รับเหมาก่อสร้าง

(Contractor) รวมถึงนโยบายที่ขาดความชัดเจนและแนวทางในการจัดทำเอกสาร เหล่านี้ ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการดำเนินการรวมของโครงการด้วยเช่นกัน

ในด้านของความต้องการของเจ้าของโครงการ (ในที่นี้ หมายถึงหน่วยงานย่อยที่มีความประสงค์ขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร) ในขั้นตอนของการทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Programming) ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้มีส่วนรับผิดชอบในการให้ข้อมูล จะต้องให้ความร่วมมือและพยายามแสดงให้เห็นถึงความต้องการของการใช้งาน กิจกรรมหลัก กิจกรรมรอง กิจกรรมเฉพาะทาง ตลอดจน กำหนดวัสดุอุปกรณ์เฉพาะทางสำหรับกิจกรรมเฉพาะทางให้กับทีมเก็บรวบรวมข้อมูล ให้ได้ในปริมาณและคุณภาพที่เพียงพอ สำหรับที่จะส่งต่อไปให้กับผู้รับจ้างออกแบบ นำไปใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบสถาปัตยกรรม ตลอดจนการวางแผนงานการบริหารงานก่อสร้าง เพื่อลดปัญหาดังกล่าว ก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการดำเนินการก่อสร้าง ตลอดจนประสิทธิภาพในการใช้จ่ายงบประมาณ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานอาคารและการใช้งบประมาณแผ่นดินได้เป็นอย่างดี

## 1.9 การบริหารจัดการอาคารสถานที่ (Facility Management)

การบริหารจัดการอาคารสถานที่ หรือ การบริหารทรัพยากรกายภาพ เป็นส่วนหนึ่งในวงจรของโครงการสถาปัตยกรรม เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้ในรายละเอียดต่างๆของอาคาร มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจัดดำเนินการ เพื่อการใช้สอย ดูแลรักษางานสถาปัตยกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ ผ่านการบริหารจัดการ จัดองค์กร จัดระบบข้อมูล วางแผน กำกับ การติดตามและรายงาน เพื่อให้การใช้สอยตลอดจนการดูแลรักษาอาคารงานสถาปัตยกรรมให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ภายใต้แผนการดำเนินการและงบประมาณที่ตั้งไว้ (ไตรวัฒน์, 2558)

### 1.9.1 แนวคิดในการบริหารทรัพยากรกายภาพ

หลักการของการบริหารจัดการอาคารสถานที่ ต้องมุ่งเน้นการบริหาร จัดการ ดูแลรักษาและบริการ เพื่อให้ทรัพยากรกายภาพทำงานสอดคล้อง ส่งเสริมและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อาคารอย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา ซึ่งการดำเนินการบริหารและจัดการ ไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยบุคคลเพียงคนเดียว จะต้องดำเนินการในรูปแบบขององค์กรหรือหน่วยงานที่มีหน้าที่เฉพาะ ได้แก่ งานอาคารสถานที่ของหน่วยงาน ที่ต้องประกอบไปด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการกำหนดทิศทางและแผนการบริหารทรัพยากรอาคารอย่างเป็นระบบ และอยู่บนแนวคิดในการทำงานบริหารทรัพยากรกายภาพ ดังนี้ (เสรีชัย โชติพานิช, 2553)

- การใช้จ่ายอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการดำเนินการให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ให้ประโยชน์สูงสุด โดยมีความสมดุลระหว่างคุณภาพและค่าใช้จ่าย
- การบูรณาการ เน้นการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดการประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- การทำงานเชิงกลยุทธ์ เน้นการทำงานเชิงการวางแผนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว
- การทำงานเชิงรุก ใช้การทำงานเชิงรุก เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาล่วงหน้า ก่อนปัญหาจะเกิด โดยมีระบบการคาดการณ์และป้องกันเหตุล่วงหน้า
- การทำงานเชิงรับอย่างทันท่วงที เน้นการทำงานสนองตอบในการแก้ปัญหา ด้านกายภาพและบริการด้านอาคารสถานที่อย่างรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม เสรีชัย โชติพานิช ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่า การบริหารทรัพยากรกายภาพนั้น ไม่มีรูปแบบ ระบบ โครงสร้างแลแนวทางการจัดการที่เป็นมาตรฐานตายตัว แต่ระบบการบริหารจัดการ ตลอดจนการวางแผนการดำเนินการต่างๆ จะต้องมีการออกแบบให้สอดคล้องกับลักษณะของอาคารสถานที่หรือทรัพยากรกายภาพ รวมทั้งบริบทและความต้องการ

และข้อจำกัดขององค์กร ดังนั้น แนวทางในการบริหารทรัพยากรอาคารแต่ละแห่งจึงมีความแตกต่างกันไป ถึงแม้จะเป็นอาคารประเภทเดียวกันก็ตาม

### 1.9.2 ประโยชน์ของการบริหารทรัพยากรกายภาพ

การบริหารทรัพยากรอาคาร ถือว่าเป็นระบบการบริหารจัดการสมัยใหม่ ที่เข้ามาทดแทนแนวทางเดิม ได้แก่ การดูแลรักษาอาคารและการจัดการอาคาร ที่มุ่งเน้นการดูแลอาคารให้สามารถใช้งานได้เพียงอย่างเดียว หากแต่จะครอบคลุมถึงประสิทธิภาพในการดำเนินการ การวางแผนการบริหารจัดการ การบำรุงรักษาและสร้างระบบข้อมูลอาคารเพื่อวางแผนการตรวจสอบอาคารสถานที่อย่างเป็นระบบ ดังนั้น หากมีการวางแผนและแผนการบริหารทรัพยากรอาคารที่สอดคล้องกับลักษณะอาคารแล้ว สามารถแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับการดำเนินการ ซึ่งประกอบไปด้วย

- การจัดการข้อมูลอาคาร
- Energy Management และกรณีศึกษา: การจัดการด้านพลังงาน
- Service Quality กับการบริหารจัดการอาคาร
- งานดูแลบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร
- การวางแผนการการบำรุงรักษารูปแบบใหม่โดยพิจารณาจากอายุการใช้งาน
- จัดการสถานการณ์วิกฤตด้วย Crisis Management
- แนวทางปฏิบัติในการบริหารจัดการคุณภาพงานบริการอาคาร
- ความปลอดภัยในอาคาร
- จัดการ "ความเสี่ยง" ให้กลายเป็นเรื่องเล็กด้วยการบริหารความเสี่ยง

### 1.9.3 โครงสร้างการดำเนินงานบริหารทรัพยากรกายภาพ

จากแนวคิดในการดำเนินการและประโยชน์ที่ได้รับ จึงสามารถกล่าวได้ว่า การบริหารทรัพยากรอาคารให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น จำเป็นต้องเกิดจากการดำเนินการจากรูปแบบของหน่วยงานหรือองค์กร ดังนั้น การจัดการองค์กรเพื่อการดำเนินงานในส่วนดังกล่าว ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งในหน่วยงานราชการ มักจะมีการจัดตั้งหน่วยงานอาคารสถานที่มาทำหน้าที่ดังกล่าว ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการจัดการองค์กรให้สามารถดำเนินงานบริหารทรัพยากรอาคารให้มีประสิทธิภาพ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยจะสามารถแบ่งการทำงานตามลักษณะและระดับการทำงาน ได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ (ไตรวัฒน์, 2558)

1. **ระดับบริหารจัดการ** เป็นงานระดับนโยบาย ครอบคลุมการทำงานเชิงการวางแผน ได้แก่ การกำหนดนโยบาย การวางกลยุทธ์ การจัดทำแผนและการจัดการให้ เป็นไปตามแผน ตลอดจนการสร้างแนวทางการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

2. **ระดับปฏิบัติการ** เป็นงานระดับปฏิบัติ ดูแลรักษา ครอบคลุมการทำงานและ บริการภายในอาคารทั้งหมด

#### 1.9.4 การวางแผนเพื่อจัดระบบฐานข้อมูลทรัพยากรกายภาพ

ฐานข้อมูลอาคารหรือฐานข้อมูลทรัพยากรอาคาร เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีความจำเป็น อย่างยิ่งสำหรับฝ่ายบริหารทรัพยากรอาคารหรือกองงานอาคารและสถานที่ บุคลากรในระดับ บริหารจัดการและระดับปฏิบัติการจะต้องทำความเข้าใจข้อมูลด้านอาคารที่อยู่ในการกำกับดูแล จะต้องมีความสามารถในการจัดเรียง เรียบเรียง จัดหมวดหมู่ข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในระบบที่คนทั่วไป สามารถเข้าใจและปฏิบัติได้ด้วยตนเองได้ง่าย ตามลักษณะอาคาร อุปกรณ์ วัสดุ งานระบบประกอบ อาคารตลอดจนปฏิทินการใช้งานพื้นที่ โดยการเรียงลำดับ จัดกลุ่มข้อมูลรวมทั้งการใช้งานด้าน ต่างๆอย่างละเอียด เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาวางแผนในการตรวจสอบ โดยระบบฐานข้อมูลทรัพยากร กายภาพทั่วไป ประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลพื้นที่ดิน ที่ตั้ง ขนาด พื้นที่ครอบครอง โฉนดหรือแผนผังอาคารตลอดจน ผู้รับผิดชอบในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง
2. ข้อมูลด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ภายนอกและภายใน เช่น แนวถนน ทาง ระบายน้ำ ท่อระบายน้ำ แนวท่อประปา แนวท่อไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า สายแรง สูง แนวหรือระบบโทรศัพท์และเครือข่ายด้านการสื่อสาร
3. ข้อมูลอาคาร แสดงจำนวนชั้นอาคาร ชื่ออาคาร ชื่อห้อง ประเภทอาคารตามการใช้ สอย การใช้สอยอาคารหรือพื้นที่แต่ละห้อง แผนผังอาคาร แผนผังชั้น ปีที่ก่อสร้าง ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา
4. ข้อมูลห้องในการใช้ประโยชน์ต่างๆ ขนาดพื้นที่ความจุของคน รวมถึงจำนวน และชนิดของครุภัณฑ์ภายในห้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการคำนวณอัตราการ ใช้สอยพื้นที่ ค่าพลังงาน ประสิทธิภาพการใช้งาน และการใช้งานอาคารให้ตรง ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละห้อง
5. ข้อมูลสภาพแวดล้อมภูมิทัศน์ภายนอก เช่น สนาม สวน ต้นไม้ ไฟสนาม รั้ว ทางเดิน ป้ายและตู้โทรศัพท์
6. ข้อมูลระบบประกอบอาคาร เช่น ระบบเครื่องกล เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ ระบบลิฟต์และทางเลื่อน

นอกจากนี้ ยังควรกำหนดแนวทางหรือระบบกลไกในการติดต่อประสานงานในส่วน งานต่างๆด้วยระบบเอกสาร ที่ระบุเส้นทางการเดินเอกสาร ขั้นตอนการเดินเอกสารตลอดจน แบบฟอร์มการใช้งาน การขอใช้พื้นที่ ห้องและครุภัณฑ์ต่างๆอย่างเป็นระบบ

สำหรับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้มีการจัดตั้งหน่วยงาน กองอาคารและสถานที่ขึ้นมาเพื่อดำเนินการงานในส่วนดังกล่าวซึ่งประกอบไปด้วยส่วนงานต่างๆ ได้แก่

- งานบริหารและธุรการ
- งานจัดการก่อสร้าง
- งานซ่อมบำรุงอาคาร
- งานรักษาความปลอดภัย

การดำเนินงานของกองอาคาร อยู่ภายใต้การดูแลของรองอธิการฝ่ายกายภาพ มีพันธกิจหลักได้แก่ การบริหารจัดการอาคารสถานที่ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนภารกิจของมหาวิทยาลัย จากรูปแบบองค์กรและการดำเนินการของกองอาคารและสถานที่ ยังเป็นการจัดการอาคารและสถานที่ ที่มุ่งเน้นงานด้านการดูแลรักษาอาคารและการจัดการอาคาร เป็นหลัก เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงอาคารตามการแจ้งการใช้งานที่ผิดปกติ แต่ยังคงขาดแนวทางของการบริหารทรัพยากรอาคารที่เป็นระบบในระยะยาว

## 1.10 การนำกระบวนการจากภาครัฐมาใช้งานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านระบบและกลไกในการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อการขอจัดจ้างออกแบบและก่อสร้างอาคารสำหรับการศึกษาและการวิจัยของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ใช้วิธีการสัมภาษณ์และการสังเกต จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้านต่างๆในกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณ ในโครงการที่ได้ดำเนินการไปแล้วในช่วงงบประมาณ 2558 – 2560 และโครงการที่มีแผนในการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อการก่อสร้างในอนาคต ซึ่งจะนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุและที่มาของปัญหาที่พบในการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้สามารถหาแนวทางในการแก้ไขและนำเสนอเป็นแบบจำลองเพื่อการพัฒนากระบวนการดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยจะสามารถแยกส่วนของข้อมูลดังกล่าวได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

### 1.10.1 การสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการขอจัดสรรงบประมาณภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ประกอบไปด้วย

#### กองแผนงาน

จากการสัมภาษณ์ นางจินดา จันท์ นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการกองแผนงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการ ตลอดจนระบบและกลไกการเตรียมความพร้อมการขอจัดสรรงบประมาณ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีกระบวนการ ตลอดจนระบบและกลไกการดำเนินงาน โดยอ้างอิงจากกระบวนการที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้น พบว่า จะเริ่มต้นที่หน่วยงานที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณ ประชุมเพื่อเห็นชอบให้บรรจุการก่อสร้างอาคารอยู่ในแผนงบบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ และเสนอไปยังคณะกรรมการผังแม่บทของมหาวิทยาลัยเพื่อขอความเห็นชอบ จึงอนุมัติให้มีการขอจัดจ้างออกแบบอาคารตามแผนงบบุคลากรของมหาวิทยาลัย เมื่อออกแบบแล้วเสร็จ ให้จัดส่งแบบบูรณาการก่อสร้างไปยังกระทรวงพลังงาน เพื่อประเมินอาคารอนุรักษ์พลังงาน จึงจะสามารถดำเนินงานจัดจ้างก่อสร้างอาคารตามขั้นตอนจนแล้วเสร็จ ซึ่งกระบวนการดังกล่าว เป็นกระบวนการที่ใช้ในการดำเนินการเพื่อการขอจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

#### งานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม

จากการสัมภาษณ์ นายสุรพล บุญยืน หัวหน้างานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคารของคณะฯ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ก. ผู้บริหารระดับคณะดำเนินการวิเคราะห์นโยบายและแผนการพัฒนา 4 ปีของคณะ และบรรจุแผนการก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างไว้ในแผนยุทธศาสตร์คณะ

ข. ผู้บริหารคณะมอบหมายให้กับคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมระดับคณะ ร่วมหาแนวทางในการพัฒนาข้อมูลไปสู่การสร้าง Architectural Programming สำหรับการออกแบบอาคาร

ค. นำข้อมูลด้าน Architectural Programming เสนอต่อคณะกรรมการบริหารคณะเพื่อขอความเห็นชอบ

ง. นำข้อมูลที่ได้จากข้อสรุปจากคณะกรรมการคณะ นำเสนอต่อคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อขออนุมัติในหลักการเพื่อดำเนินการจัดหาแบบรูปารายการก่อสร้าง

จ. เมื่อคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้อนุมัติในหลักการแล้ว คณะฯจะดำเนินการประสานไปยังหน่วยงานที่มีความสามารถในการออกแบบรูปารายการก่อสร้าง ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการออกแบบ โดยใช้เงินรายได้คณะ

ฉ. เมื่อได้แบบรูปารายการก่อสร้างและรายการประมาณราคาก่อสร้าง นำเอกสารทั้งหมดกลับเข้าเสนอต่อคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผ่านกองอาคารเพื่อขออนุมัติบรรจุในแผนการขอจัดสรรงบประมาณในปีถัดไป

### **โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์ วิทยาลัยพลังงานทดแทน**

เนื่องจากผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้เป็นคณะกรรมการร่าง TOR จัดจ้างออกแบบอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์ ของวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ลักษณะของโครงการดังกล่าว เป็นการได้มาซึ่งงบประมาณในการก่อสร้างอาคารพร้อมออกแบบอาคาร จึงมีการแต่งตั้งคณะกรรมการร่าง TOR ขึ้นมาเพื่อร่างขอบเขตของงานจ้างออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยความต้องการด้านเทคนิคต่างๆและความต้องการด้านพื้นที่ใช้สอย ซึ่งมีงบประมาณในการก่อสร้างเป็นตัวตั้ง การได้มาซึ่งพื้นที่โดยรวมของอาคารนั้น มิได้เกิดมาจากความต้องการด้านการใช้สอยเป็นหลัก แต่การได้มาซึ่งพื้นที่โดยรวมของอาคาร เกิดจากการใช้ตัวเลขงบประมาณการก่อสร้าง หารด้วยราคาประมาณการค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร ประกอบกับการเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ กิจกรรมการวิจัยของหน่วยงาน และแผนด้านการขยายตัวของบุคลากรและนักศึกษาในอนาคต ที่ขาดความแน่ชัดและสมบูรณ์เพียงพอ จึงเป็นการกำหนดพื้นที่รวมและคาดการณ์พื้นที่ใช้สอยตามความต้องการเท่านั้น

เมื่อได้ขอบเขตของงาน จึงจัดให้มีการประกวดแบบสถาปัตยกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกแบบที่ตรงตามขอบเขตงานดังกล่าว และเมื่อได้ผู้รับจ้างออกแบบ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงได้ตั้งกรรมการตรวจรับงานจ้างออกแบบเพื่อพัฒนาเป็นแบบรูปราชการก่อสร้างต่อไป

### **แผนการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

จากการสัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัญญัติ มนเทียรอาสน์ คณบดีคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เมื่อวันที่ 23 มกราคม 2560 เรื่องการเตรียมความพร้อมของหน่วยงานสำหรับโครงการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery เพื่อใช้เป็นอาคารสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในอนาคต คณบดีได้แบ่งการเตรียมความพร้อมออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

#### **ต้นน้ำ (ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม)**

เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ถึงลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ต้องการเพิ่มศักยภาพด้านการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาเฉพาะด้าน เกี่ยวกับการประมง เพื่อมุ่งหวังให้บัณฑิตเป็นนักปฏิบัติที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริงจากการทดลองผิดลองถูก มากกว่าการสร้างบัณฑิตเป็นนักวิทยาศาสตร์ และความต้องการพื้นที่ในการเพิ่มขีดจำกัดของงานวิจัยของคณะ เพื่อเพิ่มช่องทางในการสร้าง Stake Holder กับหน่วยงานภายนอกให้มากขึ้น ประกอบกับพื้นที่ในความรับผิดชอบของคณะที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงเป็นที่มาของการสร้างห้องปฏิบัติการแนวตั้ง จึงเริ่มต้นด้วยการจัดประชาพิจารณ์ภายในคณะ เพื่อสรุปความเห็น ระหว่างบุคลากรสายวิชาการ สายสนับสนุนและผู้บริหารคณะ และตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดตั้ง อาคารปฏิบัติการเปียกและบริการวิชาการประมง Smart Fishery (Wet Labs) และนำเข้าเสนอต่อคณะกรรมการบริหารคณะ เพื่อบรรจุอยู่ในแผนการพัฒนาระดับคณะ

#### **กลางน้ำ (ขั้นตอนกระบวนการขับเคลื่อน)**

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดำเนินการขับเคลื่อนด้วยตนเอง โดยสรุปให้ใช้เงินรายได้ของคณะในการได้มาซึ่งแบบรูปราชการก่อสร้างและรายการประมาณราคาก่อสร้าง โดยขอความอนุเคราะห์ไปยังหน่วยงานที่มีความสามารถออกแบบรูปราชการก่อสร้าง ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง และกรมศิลปากร โดยกรมศิลปากร สำนักสถาปัตยกรรมได้ตอบรับและจัดส่งบุคลากรของหน่วยงานให้เข้าร่วมในโครงการดังกล่าว และได้แต่งตั้งให้เป็นกรรมการดำเนินการจัดตั้ง อาคารปฏิบัติการเปียกและบริการวิชาการประมง Smart Fishery (Wet Labs) ซึ่งมีหน้าที่สรุปความต้องการจากคณะ นำไปสร้างเป็น Architectural Programming เพื่อพัฒนาจากข้อมูลสู่การออกแบบอาคาร

### ปลายน้ำ (ผลการดำเนินการ)

จากการดำเนินการร่วมกันระหว่างคณะกรรมการฯ และกรมศิลปากร จึงสามารถสรุปเป็นแบบก่อสร้างอาคาร Smart Fishery ที่มีค่าก่อสร้างประมาณ 321 ล้านบาทถ้วน และได้นำเสนอต่อกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อขออนุมัติการใช้พื้นที่ และเมื่อผ่านขั้นตอนการอนุมัติดังกล่าว จะถูกนำเข้าบรรจุในแผนการขอจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเสนอขอจัดสรรงบประมาณก่อสร้างต่อไป

#### คณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เนื่องจากผู้วิจัย ได้รับการแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ้างตามเอกสารคำสั่งมหาวิทยาลัยที่ ๒๒๔/๒๕๖๐ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อร่วมพิจารณาและเสนอความเห็น ในการใช้ประโยชน์พื้นที่อาคาร และสิ่งปลูกสร้างของมหาวิทยาลัย หน่วยงานต่างๆที่มีความประสงค์จะใช้พื้นที่ในกำกับมหาวิทยาลัยหรือต้องการก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้าง จะนำเอกสารพิจารณาการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เข้ามานำเสนอเพื่อขอความเห็นชอบในการใช้งาน

ในขั้นตอนการพิจารณา หน่วยงานที่มีความประสงค์จะใช้ประโยชน์พื้นที่ในกำกับของมหาวิทยาลัย จะนำเอกสารต่างๆ เสนอต่อคณะกรรมการที่ถูกแต่งตั้งมาจากบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถหลากหลายสาขา เพื่อร่วมให้ข้อคิดเห็นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ด้านต่างๆ เช่น ด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม กฎหมายตลอดจนความเป็นไปได้ในด้านงบประมาณ เพื่อรายงานต่ออธิการบดีต่อไป

#### 1.10.2 การวิเคราะห์จากผลที่ได้รับจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ประกอบไปด้วย

##### กองแผนงาน

จากการวิเคราะห์กระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบดังกล่าว จะพบว่า ในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการนั้น อาจเกิดปัญหาที่ยังผลไปจนถึงขั้นตอนการออกแบบ ประมาณราคา และการใช้งาน โดยจะสามารถแบ่งเป็นประเด็นปัญหาที่อาจพบในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน “ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการหน่วยงาน เพื่อบรรจุแผนงบประมาณ 5 ปี ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้แก่

- คณะกรรมการหน่วยงาน ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เพื่อกำหนดกรอบความต้องการ ลักษณะการใช้งาน การกำหนดพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมและวัตถุประสงค์ของโครงการตรงตามยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน และมหาวิทยาลัยหรือไม่

- ผู้จัดทำการศึกษาความเป็นไปได้คือใคร มีความรู้ความสามารถในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการหรือไม่

- การกำหนดงบประมาณการก่อสร้าง

ขั้นตอน “ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัย” ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้แก่

- คณะกรรมการฯ ขาดข้อมูลด้านงบประมาณการก่อสร้างและผลกระทบด้านต่างๆ ต่อพื้นที่ข้างเคียงและผังแม่บทของมหาวิทยาลัย

ขั้นตอน “การออกแบบบูรณาการ” ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้แก่

- การกำหนดรายละเอียดด้านขอบเขตการจ้างที่ระบุใน TOR ขาดข้อมูลด้านความต้องการพื้นฐาน การใช้งาน พื้นที่ใช้สอยที่ตรงตามการใช้งาน ตลอดจนงบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้าง

- การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

**งานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม**

จากระบบและกลไกการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อการก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม จะเห็นได้ว่า เป็นระบบและกลไกเดียวกันกับที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ มีข้อได้เปรียบกว่าหน่วยงานอื่น ที่บุคลากรในหน่วยงาน มีความรู้ความสามารถในการสร้าง Architectural Programming จึงทำให้ข้อมูลความต้องการสามารถแปลไปเป็นข้อมูลที่ง่ายต่อการดำเนินการต่อจากผู้ออกแบบบูรณาการก่อสร้าง อีกทั้งในขั้นตอนการตรวจรับงานออกแบบและก่อสร้าง ยังสามารถแต่งตั้งบุคลากรในหน่วยงานที่มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการและวิชาชีพในการตรวจรับงานและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นวิชาการมากกว่าหน่วยงานอื่น

จากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากนายสุรพล บุญยยืน หัวหน้างานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระบุว่า เนื่องจากบุคลากรของคณะมีความรู้ความสามารถในด้านวิชาการและวิชาชีพสถาปัตยกรรม จึงมีความสามารถในการดำเนินการตามระบบและกลไกของมหาวิทยาลัย ที่ขาดรายละเอียดที่ชัดเจนออกมาเป็นแนวทางในการดำเนินการของตนเอง โดยระบุว่า หากมหาวิทยาลัยสามารถออกแบบระบบและกลไกการเตรียมความพร้อมดังกล่าว ให้เป็นที่ยอมรับและเข้าใจโดยทั่วกัน หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยอื่นๆ ก็จะสามารถนำไปใช้งานการวางแผนการพัฒนาคณะได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น และในระบบและกลไกดังกล่าว สามารถกำหนดรายละเอียดของเอกสารต่างๆ ที่ต้องใช้ในการประกอบการพิจารณา ประกอบกับการกำหนดช่วงเวลาของการดำเนินการ ที่สอดคล้องกับช่วงเวลาของการขอจัดสรร

งบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้และสำนักงบประมาณ ก็น่าจะยิ่งช่วยให้การวางแผนการดำเนินการของแต่ละหน่วยงานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

### **โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทนพร้อมครุภัณฑ์ วิทยาลัยพลังงานทดแทน**

จากกระบวนการในการได้มาซึ่งแบบรูปร่างการก่อสร้างและรายการประมาณราคา ค่าก่อสร้างของอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการพลังงานทดแทน วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่า งบประมาณการออกแบบและก่อสร้าง ได้มาจากเหตุผลความจำเป็นในการขยายตัวของหน่วยงาน ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ด้าน Ecology University ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ทำให้ระบบและกลไกในการดำเนินการ จะเป็นต้องมีความแตกต่างจากระบบและกลไกที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อเหตุผลด้านการเพิ่มขีดความสามารถของหน่วยงานและการดำเนินนโยบายของมหาวิทยาลัย ซึ่งทำให้ในขั้นตอนของการได้มาซึ่ง Architectural Programming เกิดขึ้นในช่วงต้นของการดำเนินการจ้างออกแบบ ที่อาจทำให้ข้อมูลด้านความต้องการที่มาจากกิจกรรมพิเศษ ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต่อการวิจัย คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

ดังนั้น ระบบและกลไกในการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณ จึงมีความจำเป็นต้องมีมากกว่า 1 ทางเลือก เพื่อให้สามารถตอบรับกับความพร้อมของแต่ละหน่วยงาน และเหตุผลความจำเป็นที่แตกต่างกัน เพื่อให้หน่วยงาน สามารถเกิดทางเลือกในการดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

### **แผนการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทาง น้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

จากกระบวนการการดำเนินงาน การเตรียมความพร้อมสำหรับแผนการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery ของคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะเห็นว่ามิได้ดำเนินการตามระบบและกลไกที่กำหนดไว้จากมหาวิทยาลัย กล่าวคือ เป็นการดำเนินการที่คณะดำเนินการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลเพื่อสร้าง เป็น Architectural Programming เพื่อพัฒนาจากข้อมูลสู่การออกแบบอาคารและรายการประมาณราคา ซึ่งในขั้นตอนดังกล่าว ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่ง สำหรับการได้มาซึ่งแบบก่อสร้างที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน ปัญหาที่พบในขั้นตอนนี้ได้แก่ งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการได้มาซึ่งแบบก่อสร้าง และด้านการจัดจ้าง กล่าวคือ คณะฯจะต้องใช้เงินรายได้ของคณะที่มีอยู่อย่างจำกัดในการบริหารจัดการกระบวนการจนได้มาซึ่งแบบก่อสร้าง ตลอดจนในหน่วยงาน ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในระบบและกลไกของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ไม่มีความชัดเจนในการดำเนินการตลอดจน

รายละเอียดของเอกสารในขั้นตอนต่างๆ จึงดำเนินการ โดยได้รับคำปรึกษาจากหน่วยงานภายนอก จนได้มาซึ่งแบบก่อสร้าง

เมื่อได้แบบรูปารายการก่อสร้างและรายการประมาณราคาค่าก่อสร้าง จึงนำเสนอต่อ คณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยผ่านกองอาคารและสถานที่ เพื่อขอความอนุมัติในการใช้พื้นที่ และขอรื้อถอนในแผนพัฒนาเพื่อขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง ปัญหาที่พบในขั้นตอนนี้คือ คณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ไม่มีข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการต่างๆ ที่หน่วยงาน นั้นได้ดำเนินการผ่านมาจนมีแบบรูปารายการก่อสร้างและรายการประมาณราคาค่าก่อสร้าง รวมทั้ง พื้นที่ที่จะดำเนินการก่อสร้างที่แน่ชัด ทำให้ขั้นตอนในการขออนุมัติโครงการ เกิดการล่าช้า อันเนื่องมาจากการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่มหาวิทยาลัยกำหนด

จากข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัญญัติ มนเทียรอาสน์ คณบดีคณะ เทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้เสนอว่า หากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สามารถสร้างระบบและกลไกของการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร ให้เป็นที่ ยอมรับและเข้าใจตรงกันขึ้นมาได้นั้น จะสามารถทำให้แต่ละหน่วยงานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สามารถเข้าใจในระบบและกลไกในการทำงานที่ตรงกัน ตลอดจนทำให้ขั้นตอนในการดำเนินการ ต่างๆ มีความรัดกุม ง่ายต่อการตรวจสอบและสามารถวางแผนการพัฒนาหน่วยงานภายใน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

#### **คณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

ในขั้นตอนการพิจารณาการใช้ประโยชน์พื้นที่และสิ่งปลูกสร้างภายในมหาวิทยาลัย แม่โจ้ ของคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผู้วิจัยพบว่า เกิดปัญหาขึ้นในขั้นตอนดังกล่าว ประกอบด้วย

- เอกสารประกอบการพิจารณาของหน่วยงาน ขาดความสมบูรณ์จึงไม่สามารถ พิจารณาได้ เช่น ขาดแบบรูปารายการ แบบรูปารายการไม่สมบูรณ์ ขาดเอกสารรายการประมาณราคา ค่าก่อสร้าง บางกรณีมีแบบรูปารายการก่อสร้าง แต่ยังไม่มียพื้นที่สำหรับการก่อสร้าง เป็นต้น

- แบบรูปารายการก่อสร้าง ยังไม่ผ่านการพิจารณาจากกองอาคารหรือผู้มีอำนาจใน การตัดสินใจ

- การขอใช้ประโยชน์พื้นที่ของหน่วยงาน ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้

- การเสนอเพื่อพิจารณาข้ามขั้นตอน

เป็นต้น ปัญหาดังกล่าว เกิดจากแต่ละหน่วยงานที่มีความต้องการขอจัดสรร งบประมาณในการก่อสร้าง ขาดความเข้าใจในกระบวนการเตรียมความพร้อม สำหรับการขอ

จัดสรรงบประมาณ ผลที่เกิดจากปัญหาดังกล่าว อาจส่งผลให้การดำเนินการในการพิจารณาของคณะกรรมการผังแม่บท ล่าช้า ไม่เท่าทันการพัฒนาตามแผนที่ได้กำหนดไว้



## บทที่ 2 อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างออกแบบและก่อสร้าง อาคารภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อันประกอบไปด้วยหน่วยงานและคณะกรรมการต่างๆ ได้แก่ กองอาคาร กองแผนงาน งานพัสดุของหน่วยงานระดับคณะ ได้แก่หน่วยงานที่มีแผนการก่อสร้างอาคารใหม่และหน่วยงานที่กำลังก่อสร้างอาคารภายใต้งบประมาณปีงบประมาณที่ 2558 ถึงปัจจุบัน และคณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยศึกษาเปรียบเทียบกับหน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยที่มีการเปลี่ยนระบบการบริหารสู่การเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียดของวิธีการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการศึกษาวิจัย
2. เครื่องมือวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

### 2.1 กระบวนการศึกษาวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) มีเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการเตรียมความพร้อมการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณการก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้มีประสิทธิภาพสูงเกินกว่าระบบและกลไกเดิม ซึ่งเกิดจากความร่วมมือวิเคราะห์เพื่อค้นหาที่มาของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ระหว่างผู้วิจัยและหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการเตรียมความพร้อมการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณการก่อสร้างอาคาร โดยกระบวนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 3 ส่วนสำคัญได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลด้านการออกแบบอาคารเพื่อนำมาสร้างเป็นเกณฑ์ในการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรมสำหรับอาคารด้านการศึกษาและวิจัย

ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคารของภาครัฐ ที่เป็นผู้กำหนดกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณ จากกรมบัญชีกลางและสำนักงบประมาณ เพื่อมาเป็นกรอบในการดำเนินการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ นำกระบวนการดังกล่าวมาสร้างเป็นแนวทางในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับการบริหารราชการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อสร้างเป็นระบบและกลไกขึ้นมาเป็นกรอบในการดำเนินการของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ส่วนที่ 3 เป็นข้อมูลด้านการนำระบบและกลไกจากภาครัฐและมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มาสู่ขั้นตอนการปฏิบัติ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญที่สุด ได้แก่ กองแผนงาน กองอาคาร และงานพัสดุของ

หน่วยงานได้แก่ คณะ กองและงานต่างๆ รวมถึงการดำเนินการของกลุ่มบุคคลหรือคณะกรรมการที่ถูกแต่งตั้งขึ้นมาเพื่อตรวจสอบกระบวนการเพื่อการอนุมัติการก่อสร้าง ได้แก่ คณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินการตามระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการแต่ละขั้นตอน โดยกลุ่มประชากรที่ถูกจำแนกออกนี้ จะทำการวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ โดยใช้เครื่องมือหลักของการวิจัยที่มาจากเครื่องมือการสัมภาษณ์ลักษณะการดำเนินการของแต่ละฝ่าย และ เครื่องมือการวิเคราะห์จากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นว่าจะมีผลกระทบต่อกระบวนการใดบ้างในการขอและใช้งบประมาณในการก่อสร้าง ดังนี้ ตารางที่ 10 ข้อมูลที่ต้องการได้จากกลุ่มประชากรและการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิจัย

ประชากร	ข้อมูล	เครื่องมือ
ระเบียบว่าด้วยการพัสดุ	กระบวนการการขอจัดสรรและใช้งบประมาณในการก่อสร้างอาคาร	การสัมภาษณ์และวิเคราะห์
กองแผนงานมหาวิทยาลัย	การนำกระบวนการจากภาครัฐมาสร้างเป็นระบบและกลไก และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบและกลไก	การสัมภาษณ์และวิเคราะห์
งานพัสดุระดับคณะ	การใช้ระบบและกลไกในการดำเนินการของหน่วยงาน และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบและกลไก ตลอดจนข้อเสนอแนะ	การสัมภาษณ์และวิเคราะห์
โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวม หลังงานทดแทน	การใช้ระบบและกลไกในการดำเนินการของหน่วยงาน และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบและกลไก ตลอดจนข้อเสนอแนะ	การสัมภาษณ์และวิเคราะห์
โครงการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery	การใช้ระบบและกลไกในการดำเนินการของหน่วยงาน และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบและกลไก ตลอดจนข้อเสนอแนะ	การสัมภาษณ์และวิเคราะห์
กรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่ โจ้	ขั้นตอนของการตรวจสอบและอนุมัติการดำเนินการตามระบบและกลไกและปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน	การสัมภาษณ์และวิเคราะห์

## 2.2 เครื่องมือวิจัย

กระบวนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 3 ส่วน ให้สอดคล้องกับข้อมูลและเครื่องมือวิจัย กระบวนการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคารของภาครัฐ โดยจะเห็นได้ว่า ข้อมูลส่วนรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรมและเครื่องมือในการวิจัย ใช้มาตรฐานด้านวิชาชีพและระเบียบว่าด้วยการพัสดุ มาใช้ในการคัดเลือกจัดเรียงขั้นตอนรวมทั้งชนิดของเอกสารประกอบที่สอดคล้องกับระบบและกลไกจากภาครัฐ จึงให้ความสำคัญกับเครื่องมือวิจัยในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 3 ด้านการนำเข้าสู่การปฏิบัติโดยหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย โดยสามารถแบ่งเครื่องมือวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่การสัมภาษณ์และการสังเกต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.2.1 การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของหน่วยงานเพื่อขอจัดสรรงบประมาณ เพื่อหาข้อมูลว่าในแต่ละส่วนของหน่วยงานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างมากน้อยเพียงใด และความเข้าใจดังกล่าวตรงกันหรือมีความคลาดเคลื่อนอย่างไร และเกิดขึ้นในขั้นตอนใดในการดำเนินการ

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการขอจัดสรรงบประมาณ เพื่อหาข้อมูลว่า เมื่อหน่วยงานเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณแล้ว มีความเข้าใจต่อกระบวนการในขั้นตอนดังกล่าวอย่างไร รวมถึงความพร้อมด้านเอกสารที่มีความจำเป็นในการขออนุมัติในขั้นตอนต่างๆ ว่ามีความเข้าใจตรงกันหรือคลาดเคลื่อนในขั้นตอนใดในการดำเนินการ

ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการใช้งบประมาณ เพื่อหาข้อมูลว่า แต่ละหน่วยงานเมื่อได้รับงบประมาณมาใช้ตามวัตถุประสงค์แล้ว แต่ละหน่วยงานมีการดำเนินการอย่างไร

### 2.2.2 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

การสังเกต ได้แก่ การสังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้นในหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานหรือคณะกรรมการ ที่ได้ดำเนินการตามกระบวนการที่มหาวิทยาลัยกำหนด ว่าเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่ในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการ ความคลาดเคลื่อนของความเข้าใจในกระบวนการเกิดขึ้นจากสาเหตุใด เพื่อนำมาวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางแก้ไขในขั้นต่อไป

## 2.3 การรวบรวมข้อมูล

การสัมภาษณ์และการสังเกตข้อมูลสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณ จากหน่วยงานและคณะกรรมการต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. ศึกษาเอกสาร ข้อมูลหนังสือ ระเบียบข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณการก่อสร้างอาคารราชการ
3. กำหนดแนวทางในการสัมภาษณ์และประเด็นของข้อมูลที่ต้องการ
4. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาสังเกตุข้อผิดพลาด จุดอ่อน รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณ
5. ออกแบบแบบจำลองในการพัฒนาระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณ โดยศึกษาเปรียบเทียบจากตัวอย่างระบบและกลไกในระดับมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ควบคู่กับการตรวจสอบระเบียบจากภาครัฐ ได้แก่ สำนักงบประมาณ ระเบียบว่าด้วยการพัสดุ และระเบียบของมหาวิทยาลัยแม่โจ้
6. นำเสนอแบบจำลองในการพัฒนาระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ไปยังกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ในการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะกลับมาปรับปรุงแบบจำลองในขั้นสุดท้าย

#### 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ แปลเป็นรูปแบบของ Flow Chart ที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการ ระบบและกลไกในการขอจัดสรรงบประมาณในแต่ละขั้นตอน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้การสังเกตความผิดปกติ ความคลาดเคลื่อนของความเข้าใจ ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน มีความชัดเจนมากขึ้น เมื่อสามารถชี้ให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและที่มาของปัญหาในแต่ละขั้นตอน จะสามารถออกแบบระบบและกลไกในการดำเนินการแต่ละขั้นตอน โดยยึดถือสิ่งต่างๆเหล่านี้ เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการออกแบบ ได้แก่

1. ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างจากภาครัฐ
2. ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้
3. หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณ

4. ระบบและกลไกการจัดจ้างเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อผู้วิจัยออกแบบแบบจำลองในการพัฒนาระบบและกลไกการจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้แล้วเสร็จ จะนำแบบจำลองดังกล่าว นำเสนอกลับไปยังหน่วยงานและคณะกรรมการต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการการจัดสรรงบประมาณและการใช้งบประมาณ



### บทที่ 3 ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลด้านการดำเนินการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ทำให้สามารถแยกเป็นดัชนีที่มีผลต่อการดำเนินการจากระบบและกลไกที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อให้สามารถกำหนดดัชนีของการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ดังนี้

#### 3.1 ดัชนีที่มีผลกระทบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

จากข้อมูลจากการสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัยและการที่ผู้วิจัย ได้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของคณะกรรมการร่วมพิจารณาในองค์คณะต่างๆ ตามที่มหาวิทยาลัยได้แต่งตั้ง จึงสามารถสรุปเป็นดัชนีที่มีผลกระทบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณได้ ดังนี้

##### 3.1.1 ดัชนีด้านกระบวนการจากสำนักงบประมาณ

กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างโดยกรมบัญชีกลางและสำนักงบประมาณ เป็นกระบวนการที่ถูกออกแบบให้ส่วนราชการในภาพรวมได้ดำเนินการในลักษณะเดียวกัน เพื่อความสะดวกต่อการตรวจสอบและควบคุม จึงทำให้ส่วนราชการจะต้องนำกระบวนการดังกล่าวมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับการบริหารองค์กรและสอดคล้องกับระเบียบว่าด้วยการพัสดุอย่างเคร่งครัด ดังนั้น มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่นำกระบวนการดังกล่าวมาใช้งาน จะต้องแสวงหาแนวทางการร่างระบบและกลไกที่สอดคล้องกับแผน นโยบายและการบริหารมหาวิทยาลัย เพื่อให้การดำเนินการเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

##### 3.1.2 ดัชนีด้านการนำกระบวนการจากสำนักงบประมาณมาสร้างเป็นระบบและกลไก

กระบวนการที่ภาครัฐได้กำหนดเพื่อให้หน่วยงานนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับการบริหารองค์กร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้นำมาปรับใช้เพื่อสร้างเป็นระบบและกลไกในการดำเนินการเตรียมความพร้อมเพื่อขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณดังที่กล่าวไปแล้ว แต่เมื่อองค์กรมีการพัฒนาและเติบโตมากขึ้น จากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประกอบกับการที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ กำลังจะมีการปรับเปลี่ยนเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ทำให้ระบบและกลไกที่ถูกสร้างขึ้นมา ไม่สามารถตอบสนองความเปลี่ยนแปลงในระดับมหาวิทยาลัยได้ ซึ่งจะสามารถเห็น ได้จากการที่หน่วยงานต่างๆในมหาวิทยาลัย นำระบบและกลไกเดิมไปใช้ พบว่าเกิดปัญหาด้านความไม่เข้าใจในรายละเอียด ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในขั้นตอนต่างๆ หน่วยงานที่ต้องการริเริ่มพัฒนาโครงการ ประสบกับปัญหาตั้งแต่เริ่มต้น โครงการไปจนถึงขั้นตอนในการพิจารณา ดังนั้น การพัฒนาระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการก่อสร้างอาคารให้มีความสอดคล้องกับแผน นโยบายและการบริหารองค์กรของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตลอดจนเพื่อ

รองรับการเปลี่ยนแปลงเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ น่าจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนามหาวิทยาลัยได้ในอนาคต

### 3.1.3 ดัชนีด้านหน่วยงานที่ขับเคลื่อนระบบและกลไก

การนำกระบวนการการจัดซื้อจัดจ้างจากภาครัฐมาสร้างเป็นระบบและกลไกของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นความรับผิดชอบโดยตรงของกองแผนงาน ที่ทำหน้าที่สร้างระบบและกลไกเพื่อนำมาใช้ในการดำเนินงานภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นระบบและกลไกที่สามารถใช้งานได้ดีในช่วงที่หน่วยงาน ยังมีขนาดขององค์กรที่ไม่มีความซับซ้อน และเหมาะสมกับการบริหารองค์กรแบบมหาวิทยาลัยของรัฐในอดีต แต่เมื่อขนาดขององค์กรใหญ่มากขึ้น ความซับซ้อนขององค์กรและความต้องการพัฒนาหน่วยงานภายในที่มีความหลากหลายมากขึ้น พบว่า ระบบและกลไกเดิมที่มีอยู่นั้น ไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่จะขยายหน่วยงานหรือความต้องการพัฒนาหน่วยงานภายในได้อย่างเต็มที่ อาจกล่าวได้ว่า ระบบและกลไกเดิมที่มีอยู่นั้น ขาดความสามารถในการตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนไปของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยจะสามารถสรุปได้จากผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของกองแผนงาน ดังนี้

ตารางที่ 11 ผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของกองแผนงาน

ลำดับ	ประชากร	ข้อสรุปจากการวิเคราะห์	ผลกระทบ		
			ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม	ขั้นตอนการออกแบบ	ขั้นตอนการก่อสร้าง
1	กองแผนงาน	1. ระบบและกลไกของการขอจัดสรรงบประมาณขาดรายละเอียดที่เพียงพอสำหรับการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
		2. ระบบและกลไกของการสร้างทางเลือก สำหรับหน่วยงานที่มีความพร้อมและความต้องการที่แตกต่างกัน	หน่วยงานไม่สามารถวางแผนในการดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
		3. ระบบและกลไกของการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายใน	หน่วยงานไม่ทราบข้อเท็จจริงในการดำเนินการ	ไม่สามารถพัฒนาจาก Requirement ไปสู่ Architectural Programming ทำให้การออกแบบพื้นที่ใช้สอยไม่ตรงกับความต้องการแท้จริง	พื้นที่ใช้งาน ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
		4. ขาดการกำหนดกรอบเวลาที่สอดคล้องกับช่วงเวลาการเตรียมความพร้อมระดับหน่วยงาน ระดับมหาวิทยาลัยและสำนักงานประมาณ	หน่วยงานไม่ทราบถึงกรอบเวลาในการวางแผนการดำเนินงานและวางแผนงาน	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ

### 3.1.4 ดัชนีด้านผลที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานภายในที่นำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ

การนำระบบและกลไกเดิมที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัยไปใช้ดำเนินการในหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่า มักจะประสบปัญหาในด้านการดำเนินการสำหรับหน่วยงานที่มีแผนในการพัฒนาองค์กร ในรูปแบบที่ไม่สอดคล้องกับระบบและกลไกเดิม โดยปัญหาที่พบนั้นประกอบไปด้วย

#### 1. งานคลังและพัสดุระดับคณะ

การดำเนินการตามแนวนโยบายและยุทธศาสตร์ของระดับคณะ บุคลากรในหน่วยงานจะประสบปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นของการวางแผน เนื่องจากงานคลังและพัสดุระดับคณะ มีเพียงงานจัดซื้อจัดจ้างที่ไม่มีความซับซ้อนมากนัก เช่น การจัดซื้อครุภัณฑ์สิ้นเปลือง จัดจ้างทำความสะอาด เป็นต้น ที่สามารถดำเนินการได้เองภายในหน่วยงานที่มีระเบียบรองรับอยู่เป็นปกติ ดังนั้น เมื่อบุคลากรจะเริ่มดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างการก่อสร้างอาคาร ที่มีความจำเป็นต้องประสานข้อมูล

และนำระบบและกลไกที่มีความซับซ้อนมาดำเนินการ ย่อมเกิดความสับสนในการดำเนินการ ประกอบกับระบบและกลไกที่ไม่มีความชัดเจนและไม่สามารถสร้างทางเลือกของการดำเนินการได้ ก็ยิ่งทำให้การดำเนินการล่าช้า ไม่เท่าทันต่อการพัฒนา

## 2. วิทยาลัยพลังงานทดแทน

วิทยาลัยพลังงานทดแทน เป็นหนึ่งในนโยบายของการพัฒนาเร่งด่วนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตามวิสัยทัศน์ของการพัฒนามหาวิทยาลัยสู่การเป็น Eco University ดังนั้น จึงต้องอาศัยความคล่องตัวและรวดเร็วในการดำเนินการ ซึ่งเป็นอีกปัญหาที่ทำให้เห็นว่า ระบบและกลไกเดิมของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ไม่สามารถรองรับการพัฒนาองค์กร จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการขอจัดสรรงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดินโดยตรง แล้วจึงค่อยนำกลับเข้าสู่ระบบและกลไกเดิมของมหาวิทยาลัย ซึ่งเมื่อกลับเข้ามาใช้ระบบและกลไกเดิมนั้น ยังประสบปัญหาด้านรายละเอียดในการดำเนินการ ที่มีได้เตรียมไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมระดับหน่วยงาน จึงยังผลให้ความต้องการเฉพาะด้านบางประการที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับกิจกรรมและการดำเนินการในอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

## 3. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มีการวิเคราะห์ถึงปัญหาและความจำเป็นของการพัฒนาองค์กรให้สามารถรองรับกับการเปลี่ยนแปลงไปสู่มหาวิทยาลัยในกำกับ โดยการสร้างกิจกรรมและสถานที่เพื่อการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา ควบคู่กับการสร้าง Steak Holder ด้านวิชาการและวิชาชีพ จึงเป็นที่มาของโครงการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery เพื่อรองรับกิจกรรมดังกล่าว โดยการพัฒนาองค์กรดังกล่าวนี้ หน่วยงานเลือกที่จะดำเนินการด้วยตนเอง โดยการติดต่อประสานงานจากหน่วยงานภายในสู่หน่วยงานภายนอก ซึ่งได้รับคำตอบรับในการดำเนินการ และเข้าสู่ระบบการดำเนินการอย่างเป็นทางการเป็นวิชาชีพ จึงทำให้ขั้นตอนของการเตรียมความพร้อมระดับหน่วยงาน เพียงพอและเหมาะสมจนสามารถออกแบบอาคารที่มีความสอดคล้องกับความต้องการ และจึงนำผลที่ได้เข้าสู่ระบบและกลไกของมหาวิทยาลัย แต่ก็ประสบปัญหาด้านการพิจารณาจากคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยลัยด้านขั้นตอนและความสมบูรณ์บางประการของเอกสารเพื่อประกอบการดำเนินการ จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการขออนุมัติงบประมาณในการก่อสร้าง ซึ่งเกิดจากปัญหาด้านความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในระบบและกลไกเดิม

โดยจะสามารถสรุปได้จากผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของหน่วยงานที่นำไปใช้ ดังนี้

ตารางที่ 12 ผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของหน่วยงานที่นำไปใช้

ลำดับ	ประชากร	ข้อสรุปจากการวิเคราะห์	ผลกระทบ		
			ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม	ขั้นตอนการออกแบบ	ขั้นตอนการก่อสร้าง
1	งานคลังและพัสดุ	1. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ฯ มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านวิชาการและวิชาชีพ ควรเข้าไปมีส่วนร่วมในระบบและกลไกระดับมหาวิทยาลัย	สามารถพัฒนาจาก Requirement ไปสู่ Architectural Programming	การออกแบบพื้นที่ใช้สอยที่ตรงกับความต้องการ และอยู่ในขอบเขตของงบประมาณการก่อสร้าง	พื้นที่ใช้งานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
		2. มหาวิทยาลัยควรกำหนดระบบและกลไกในการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างที่สอดคล้องกับช่วงเวลาการเตรียมความพร้อมระดับหน่วยงาน ระดับมหาวิทยาลัยและสำนักงบประมาณ	หน่วยงานไม่ทราบถึงกรอบเวลาในการวางแผนการดำเนินงานและวางแผนงาน	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
		3. การดำเนินการในระดับคณะ ยังคงต้องลดรอยละเอียดจากระบบและกลไกจากมหาวิทยาลัยที่ยังขาดความชัดเจน	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
2	วิทยาลัยพลังงานทดแทน	1. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลความต้องการเบื้องต้น จากบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถร่วมกับบุคลากรของหน่วยงาน เพื่อพัฒนาเป็น Architectural Programming เพื่อนำไประบุใน TOR ว่าจ้างออกแบบ	ไม่สามารถพัฒนาจาก Requirement ไปสู่ Architectural Programming ทำให้การออกแบบพื้นที่ใช้สอยไม่ตรงกับความต้องการแท้จริง	การออกแบบพื้นที่ใช้สอยไม่ตรงกับความต้องการ และงบประมาณการก่อสร้างอาจสูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริง	พื้นที่ใช้งาน ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
		2. ระบบและกลไกขาดการสร้างทางเลือก สำหรับหน่วยงานที่มีความพร้อมและความต้องการที่แตกต่างกัน	หน่วยงานไม่สามารถวางแผนในการดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
3	คณะเทคโนโลยีการประมง	1. ระบบและกลไกขาดการสร้างทางเลือก สำหรับหน่วยงานที่มีความพร้อมและ	หน่วยงานไม่สามารถวางแผนในการดำเนินการได้อย่างเป็น	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ

และทรัพยากร ทางน้ำ	ความต้องการที่แตกต่างกัน	รูปธรรม		
	2. ระบบและกลไกขาดการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายใน	หน่วยงานไม่ทราบข้อเท็จจริงในการดำเนินการ	ไม่สามารถพัฒนาจาก Requirement ไปสู่ Architectural Programming ทำให้การออกแบบพื้นที่ใช้สอยไม่ตรงกับความต้องการแท้จริง	พื้นที่ใช้งาน ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
	3. ในระบบและกลไก ควรระบุชนิด คุณภาพและความสมบูรณ์ของเอกสารที่จะนำไปสู่การขอพิจารณาในขั้นตอนต่างๆอย่างชัดเจน	หน่วยงานไม่ทราบถึงกรอบเวลา ลักษณะเอกสารและความสมบูรณ์ของเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาในลำดับขั้นต่างๆ	ข้อมูลที่จำเป็นด้านการใช้สอยเฉพาะทาง อุปกรณ์เฉพาะทาง ไม่สมบูรณ์เพียงพอสำหรับผู้ออกแบบ	พื้นที่ใช้งาน ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
	4. การสร้างระบบและกลไกที่เป็นที่ยอมรับและสามารถเข้าใจในกระบวนการได้ง่ายในระดับมหาวิทยาลัย	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ

### 3.1.5 ดัชนีด้านการตรวจสอบการดำเนินการและการพิจารณา

คณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นคณะกรรมการมีหน้าที่ในการตรวจสอบการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดสรรพื้นที่และใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในขั้นตอนของการพิจารณาการใช้พื้นที่ ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ปรากฏอยู่ในระบบและกลไกที่มหาวิทยาลัยกำหนด พบว่า ประสบปัญหาในการพิจารณาเอกสาร โครงการและเอกสารประกอบการพิจารณาที่ขาดความสมบูรณ์ ข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการพิจารณา อันเนื่องมาจากในระบบและกลไกขาดรายละเอียดที่จำเป็นด้านลักษณะของเอกสารและความสมบูรณ์ของเอกสาร อีกทั้งยังพบว่า บางโครงการมีการข้ามขั้นตอนของการพิจารณา ยังผลให้การดำเนินการเพื่อพัฒนาองค์กรและมหาวิทยาลัยเกิดความล่าช้าไม่เท่าทันความต้องการของหน่วยงาน โดยจะสามารถสรุปได้จากผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของหน่วยงานที่ตรวจสอบและพิจารณา ดังนี้

ตารางที่ 13 ผลกระทบจากการระบบและกลไกจากการดำเนินการของหน่วยงานที่ตรวจสอบและพิจารณา

ลำดับ	ประชากร	ข้อสรุปจากการวิเคราะห์	ผลกระทบ		
			ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม	ขั้นตอนการออกแบบ	ขั้นตอนการก่อสร้าง
5	คณะกรรมการคณบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้	1. การสร้างระบบและกลไกที่เป็นที่ยอมรับและสามารถเข้าใจในกระบวนการได้ง่ายในระดับมหาวิทยาลัย	คณะกรรมการขาดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพิจารณาเห็นชอบในหลักการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
		2. ในระบบและกลไก ควรระบุชนิด คุณภาพและความสมบูรณ์ของเอกสารที่จะนำไปสู่การขอพิจารณาในขั้นตอนต่างๆ อย่างชัดเจน	คณะกรรมการขาดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพิจารณาเห็นชอบในหลักการ	คณะกรรมการขาดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพิจารณาเห็นชอบและบรรจุในแผนการของโครงสร้างประมาณ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ
		3. ควรมีระบบตรวจสอบความสมบูรณ์ของเอกสารและเนื้อหาที่จะนำมาเสนอเพื่อขอพิจารณา	คณะกรรมการขาดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพิจารณาเห็นชอบในหลักการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ	ความล่าช้าต่อการดำเนินการ

### 3.1.6 ดัชนีด้านผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงและใช้งานระบบและกลไกใหม่

จากข้อสรุปจากการวิเคราะห์ปัญหาจากการดำเนินการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะพบว่า มีดัชนีที่เป็นตัวแปรที่ทำให้การดำเนินการเกิดปัญหาซึ่งควรมีการปรับปรุงแก้ไข ทั้งในแง่ของการสร้างความเข้าใจในสภาพความเป็นจริง การดำเนินการ การนำไปใช้จนถึงการตรวจสอบ จึงทำให้สามารถสรุปดัชนีที่ควรมีการปรับปรุงและแนวทางในการปฏิบัติและนำไปใช้ได้ ดังนี้

1. ดัชนีด้านระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ใช้อยู่เดิม เป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งมีกระทบถึงประสิทธิภาพในการดำเนินการของหน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัย ทำให้แต่ละหน่วยงานไม่สามารถวางแผนการพัฒนาหน่วยงานได้ตามที่คาดหวังไว้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ประกอบกับในปีการศึกษา 2560 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติหลักการ ให้มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ทำให้การวางแผนเพื่อพัฒนาหน่วยงาน จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรมีการปรับปรุงระบบและ

กลไกดังกล่าว ให้มีความสามารถรองรับกับความซับซ้อนของความต้องการ ทั้งยังสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้อีกด้วย

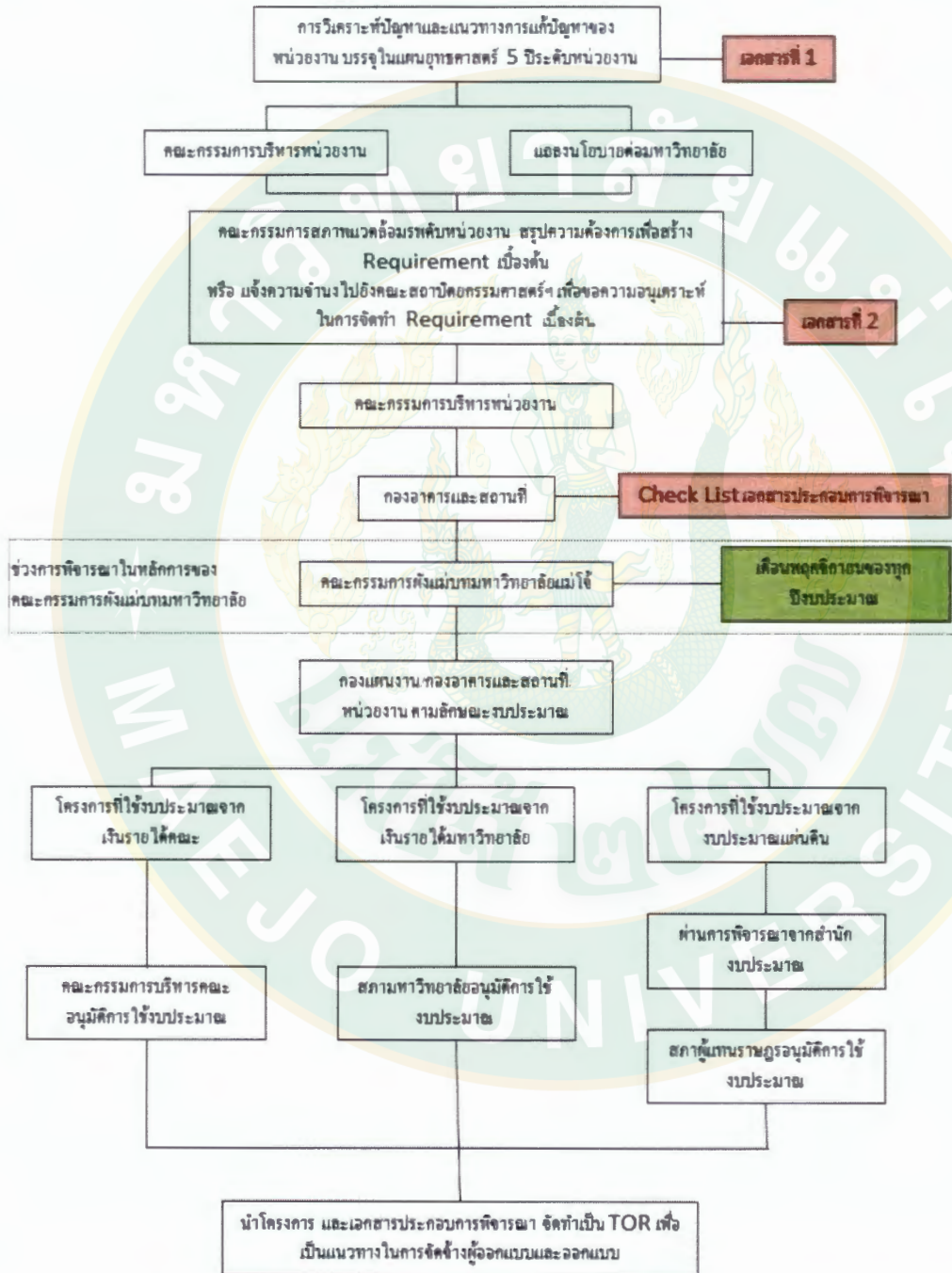
2. ดัชนีด้านผู้บริหารและผู้นำกำหนดแนวทางการบริหารมหาวิทยาลัย จะต้องทำความเข้าใจถึงสภาพความเป็นจริงขององค์กรในปัจจุบัน ที่มีขนาดใหญ่ ประกอบกับมีความซับซ้อนด้านความต้องการในการพัฒนาหน่วยงาน ให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงไปสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล ทำให้ระบบกลไกที่มีอยู่เดิมนั้น ไม่สามารถตอบสนองความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ และควรดำเนินการวิเคราะห์ระบบและกลไกอื่นๆ ในมหาวิทยาลัย ที่ไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาองค์กรต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยในอนาคต เพื่อดำเนินการพัฒนาระบบกลไกอื่นๆ ให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต
3. ดัชนีด้านผู้ปฏิบัติงาน ถือเป็นดัชนีด้านที่มีความสำคัญ ที่จะต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติงาน ที่นอกเหนือจากการดำเนินการตามหน้าที่และความรับผิดชอบแล้ว ยังต้องวิเคราะห์ถึงผลการดำเนินการที่เกิดขึ้น และมีการนำเสนอถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการภายใต้ระบบและกลไกอย่าง รวมถึงเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ การปรับปรุงและพัฒนาระบบและกลไกในการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณและการใช้จ่ายงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ให้เห็นที่มาของปัญหาร่วมกัน ได้แก่ กองแผนงาน กองอาคารและสถานที่ งานพัสดุระดับมหาวิทยาลัยและระดับหน่วยงาน จะต้องร่วมมือกันศึกษากระบวนการในการขอจัดสรรงบประมาณและสร้างแนวทางในการดำเนินการที่สอดคล้องกับระเบียบราชการและลักษณะของการบริหารของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เมื่อสามารถสร้างแนวทางร่วมกันได้แล้ว จะต้องดำเนินการเผยแพร่ให้ทุกหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำความเข้าใจ รับทราบและถือเป็นแนวปฏิบัติร่วมกัน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนามหาวิทยาลัยให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงเสมอ
4. ดัชนีด้านผู้ตรวจสอบการดำเนินการและพิจารณา จะต้องทำความเข้าใจในระบบและกลไกของการดำเนินการในส่วนดังกล่าวอย่างถ่องแท้ ควรต้องมีการกำหนดหน้าที่และวิธีการของการพิจารณาอย่างชัดเจน เพื่อช่วยให้การพิจารณาเป็นไปอย่างถูกต้องตามกระบวนการ จะช่วยทำให้การพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นไปอย่างโปร่งใส ตรวจสอบได้และมีประสิทธิภาพในการดำเนินการ

### 3.2 การพัฒนาแบบจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ

ดัชนีด้านระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นตัวแปรสำคัญที่จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการของมหาวิทยาลัยในส่วนนี้ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบและกลไกที่สามารถตอบสนองความต้องการที่ซับซ้อน ตลอดจนตอบรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอนาคต จากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบและกลไกเดิมในการดำเนินการ จึงสามารถสรุปลักษณะของระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สามารถลดปัญหาตามที่กล่าวมานั้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนาหน่วยงานและมหาวิทยาลัยได้ ดังนี้

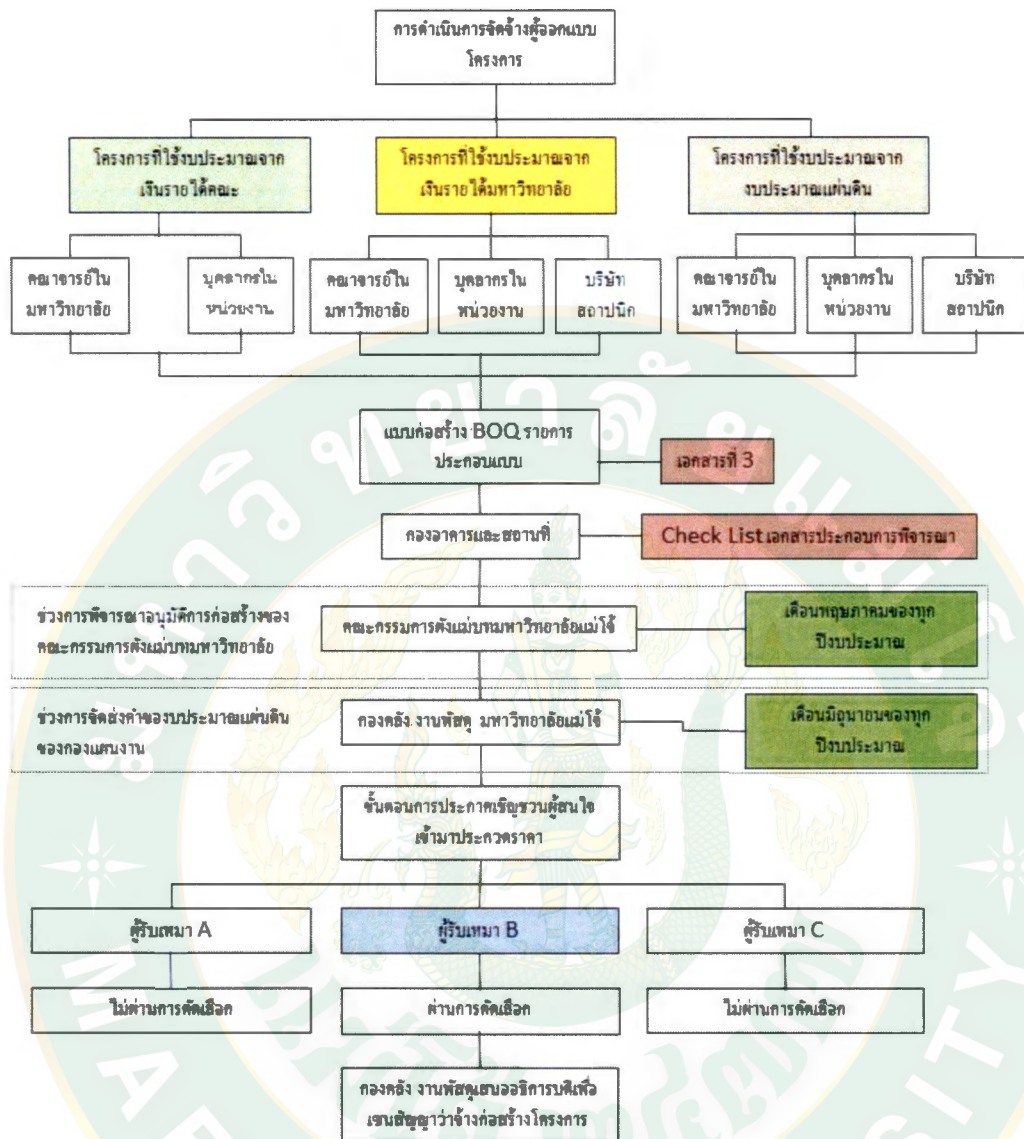
1. ระบบและกลไกต้องมีความหลากหลายของการได้มาซึ่งงบประมาณและการขอใช้งบประมาณ เช่น จากงบรายได้คณะ งบรายได้มหาวิทยาลัยและงบประมาณแผ่นดิน
2. ระบบและกลไกจะต้องสามารถระบุถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการอย่างชัดเจน เพื่อการประสานข้อมูลและการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ในระบบและกลไกจะต้องระบุถึงขั้นตอนในการพิจารณาแต่ละขั้นอย่างชัดเจน ว่าในแต่ละขั้นตอน จะต้องผ่านการพิจารณาโดยหน่วยงานระดับคณะ หน่วยงานระดับมหาวิทยาลัย และคณะกรรมการที่แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อพิจารณาเฉพาะด้าน เพื่อให้เห็นถึงเส้นทางการดำเนินการอย่างชัดเจน
4. ในแต่ละขั้นตอนของการพิจารณาเพื่อขออนุมัติ จะต้องสามารถระบุถึงชนิด และความสมบูรณ์ของเอกสาร หรือการสร้างรายนามเอกสาร (Check List) ที่หน่วยงานจะต้องดำเนินการจัดเตรียมเพื่อขอพิจารณาในแต่ละขั้นตอน เพื่อสร้างเป็นระบบและระเบียบที่เข้าใจตรงกัน ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยงานระดับคณะ หน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการที่แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อพิจารณาเฉพาะด้าน สามารถตรวจสอบ ให้ความเห็น และพิจารณาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. กระบวนการในการขอจัดสรรงบประมาณ จะต้องสามารถกำหนดกรอบเวลาของขั้นตอนต่างๆ ให้สอดคล้องกับการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของหน่วยงานระดับคณะ หน่วยงานระดับมหาวิทยาลัย คณะกรรมการที่แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อพิจารณาเฉพาะด้าน กองแผนงานมหาวิทยาลัยและสำนักงบประมาณ เพื่อให้หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยสามารถวางแผนการดำเนินการที่สอดคล้องกันทั้งหมดและเพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เมื่อสามารถกำหนดลักษณะของระบบและกลไกเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการขอจัดสรรงบประมาณ ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการของมหาวิทยาลัยให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้แล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดังนี้

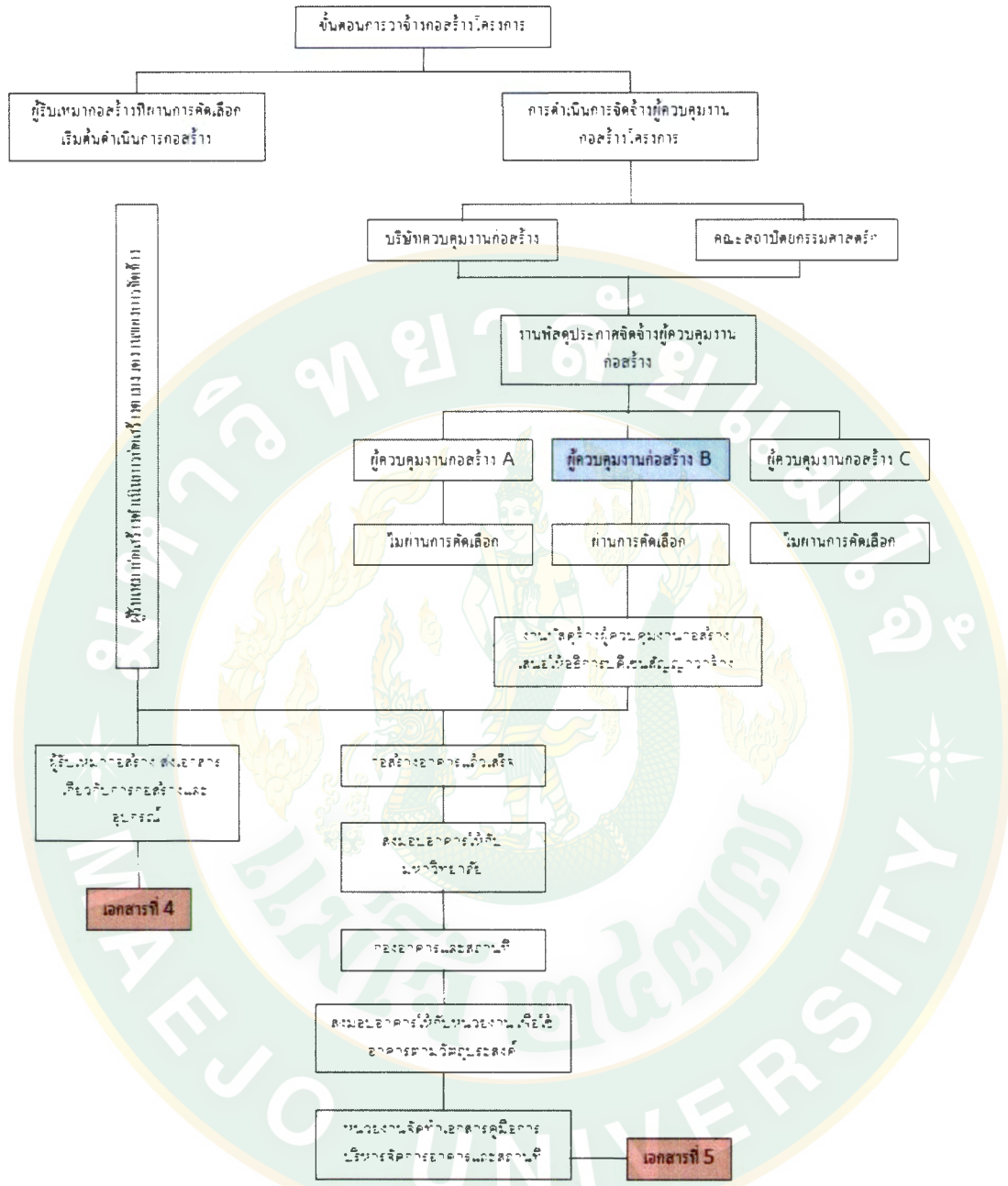


ภาพที่ 24 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 1

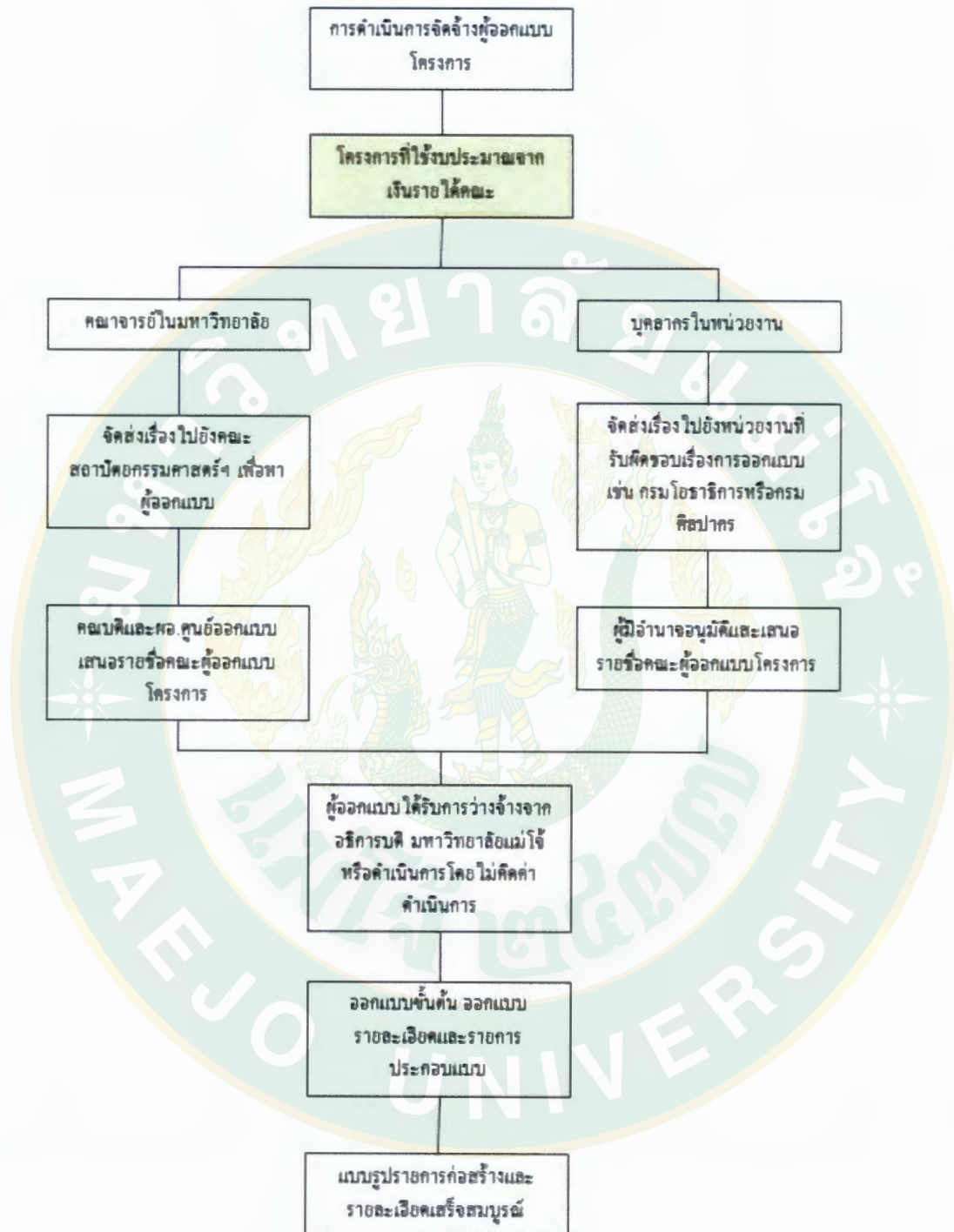
: ช่วงก่อนว่าจ้างผู้ออกแบบ



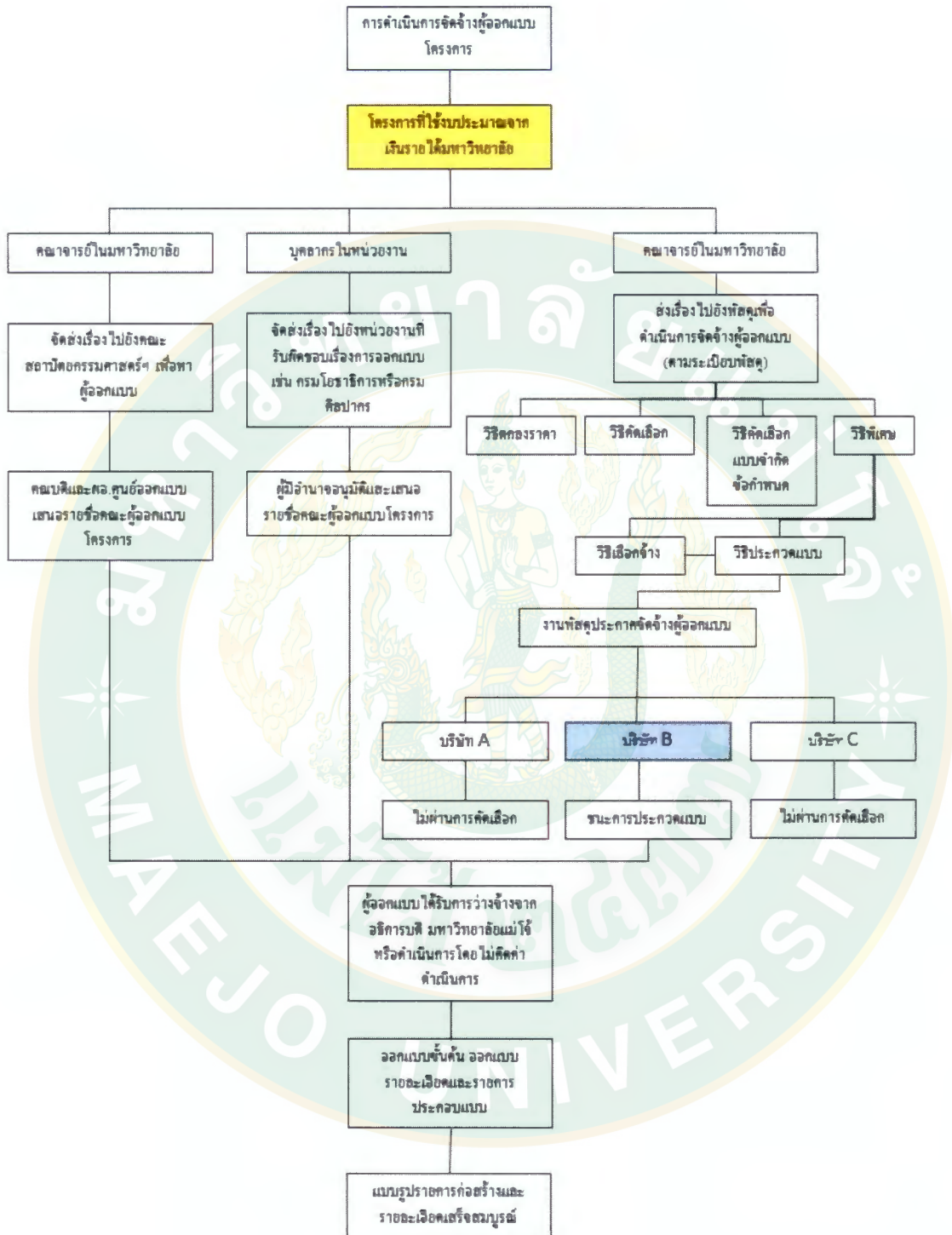
ภาพที่ 25 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2 : ช่วงว่าจ้างผู้ออกแบบ



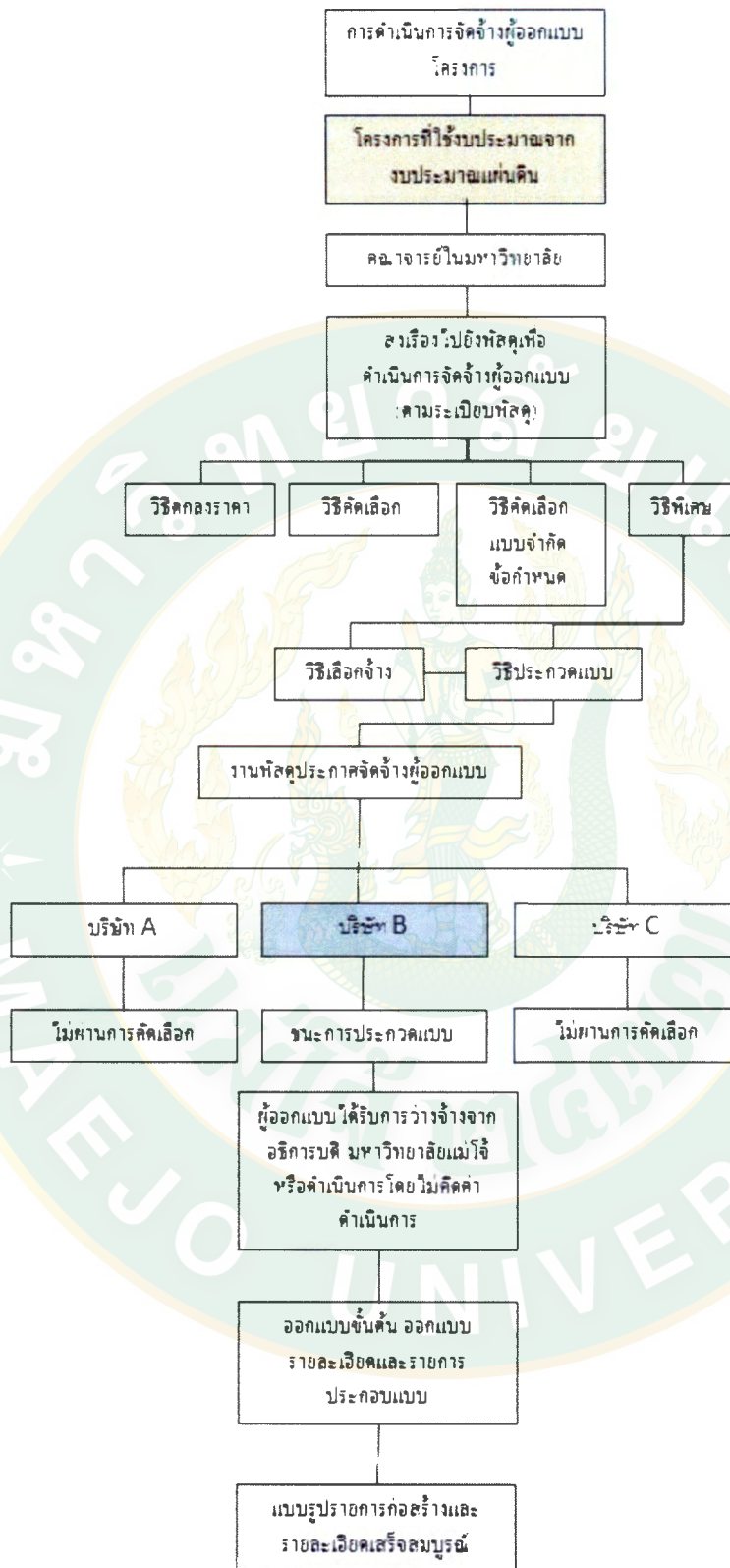
ภาพที่ 26 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 3 : ช่วงว่าจ้างผู้ควบคุมงานก่อสร้าง



ภาพที่ 27 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 4 : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้คณะ



ภาพที่ 28 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 5 : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 29 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 6 : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้จากงบประมาณแผ่นดิน

ในระบบและกลไก จะสังเกตเห็นว่า จะมีเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาในแต่ละขั้นตอนอยู่ในทุกช่วงของการพิจารณา โดยเอกสารแต่ละส่วนมีรายละเอียดที่แต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบต้องจัดเตรียมดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่ 1 จัดเตรียมโดยหน่วยงานที่มีความประสงค์จะขอจัดสรรงบประมาณ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 เอกสารวิเคราะห์นโยบายหรือยุทธศาสตร์ 5 ปี ของหน่วยงาน ที่แสดงให้เห็นความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์ของหน่วยงานและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

1.2 เอกสารสรุปเหตุผล ความจำเป็นและวัตถุประสงค์ของโครงการ ได้แก่

- ความจำเป็นด้านการสร้างเพื่อทดแทนของเดิมเพื่อรักษาปริมาณการผลิต
  - เพื่อเพิ่มผลผลิต
  - เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
  - เพื่อเพิ่มผลผลิตใหม่
- ทั้งนี้ยังต้องแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมของโครงการโดยสังเขป

1.3 แผนพัฒนาอัตรากำลังที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่

- บุคลากรสายวิชาการ
- บุคลากรสายสนับสนุน
- นักวิจัย (ถ้ามี)
- นักศึกษา

1.4 ข้อมูลด้านพื้นที่ที่มีอยู่ในปัจจุบันและความต้องการในอนาคต

1.5 ข้อมูลการได้มาซึ่งงบประมาณที่ต้องการ ได้แก่

- งบประมาณจากเงินรายได้คณะหรือหน่วยงาน
- งบประมาณจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย
- งบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน
- งบประมาณในการออกแบบ/ควบคุมงาน
- การวางแผนงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่

1.6 เอกสารวิเคราะห์สถานการณ์ด้านการเงินของหน่วยงาน

1.7 เอกสารแสดงถึงการได้มาซึ่งพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย

1.8 Business Plan (ถ้ามี)

2. เอกสารที่ 2 ความต้องการพื้นฐาน (Basic Requirement) จัดเตรียมโดยหน่วยงานที่มีความประสงค์จะขอจัดสรรงบประมาณ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เอกสารสรุปความต้องการด้านต่างๆ ได้แก่

- กิจกรรมหลัก/รองของโครงการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน
- ความต้องการด้านการใช้สอยพื้นที่ (Function) ที่สอดคล้องกับลักษณะกิจกรรม
- สรุปลักษณะอาคาร (Building Type)
- พื้นที่ใช้สอยโดยสังเขป (Area Requirement)
- Typical Laboratory Sheet (สำหรับอาคารปฏิบัติการ)

2.2 เอกสารการได้มาซึ่งพื้นที่ก่อสร้างโครงการภายในมหาวิทยาลัยและวิเคราะห์พื้นที่เบื้องต้น ได้แก่

- โฉนดหรือผังบริเวณของพื้นที่ที่ได้รับจัดสรรจากมหาวิทยาลัย
- การวิเคราะห์พื้นที่ (Site Analysis)

2.3 Basic Architectural Programming ได้แก่

- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมของพื้นที่
- ข้อมูลด้านกิจกรรมโครงการ
- ข้อมูลด้านอาคารที่ต้องการ
- รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย
- รายละเอียดด้านวิศวกรรมเบื้องต้น
- รายละเอียดด้านเครื่องมือประกอบอาคารทั่วไปและเครื่องมือเฉพาะทาง
- ราคาค่าก่อสร้างโดยประมาณ

2.4 แบบร่าง (ถ้ามี)

3. เอกสารที่ 3 รายละเอียดของแบบรูปรายการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบสำหรับการก่อสร้างอาคาร ประกอบไปด้วย

3.1 แบบรูปรายการก่อสร้าง (Construction Drawing) ประกอบไปด้วย

- แบบสถาปัตยกรรม
- แบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- แบบวิศวกรรมไฟฟ้า
- แบบวิศวกรรมงานประปาและสุขาภิบาล

- แบบวิศวกรรมงานปรับอากาศ
  - แบบวิศวกรรมงานระบบประกอบอาคารอื่นๆ
- 3.2 รายการประมาณราคาค่าก่อสร้างตามระเบียบพัสดุ
- 3.3 รายการประกอบแบบ
- 3.4 งานงวดก่อสร้าง
4. เอกสารที่ 4 แบบก่อสร้างภายหลังการก่อสร้างอาคาร (As-Build Drawing) และเอกสารประกอบ ประกอบไปด้วย
- 4.1 แบบก่อสร้างภายหลังการก่อสร้างอาคาร (As-Build Drawing) ประกอบไปด้วย
- แบบสถาปัตยกรรม
  - แบบวิศวกรรมโครงสร้าง
  - แบบวิศวกรรมไฟฟ้า
  - แบบวิศวกรรมงานประปาและสุขาภิบาล
  - แบบวิศวกรรมงานปรับอากาศ
  - แบบวิศวกรรมงานระบบประกอบอาคารอื่นๆ
- 4.2 เอกสารแสดงผลการทดสอบงานระบบประกอบอาคารทุกระบบ
- 4.3 เอกสารคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ (Use Manual)
5. เอกสารที่ 5 คู่มือบริหารจัดการอาคาร ประกอบไปด้วยรายละเอียดดังนี้
- 5.1 ข้อมูลพื้นที่ดิน ที่ตั้ง ขนาด พื้นที่ครอบครอง โฉนดหรือแผนผังอาคาร ตลอดจนผู้รับผิดชอบในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 5.2 ข้อมูลด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ภายนอกและภายใน เช่น แนวถนน ทางระบายน้ำ ท่อระบายน้ำ แนวท่อประปา แนวท่อไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า สายแรงสูง แนวหรือระบบ โทรศัพท์และเครือข่ายด้านการสื่อสาร
- 5.3 ข้อมูลอาคาร แสดงจำนวนชั้นอาคาร ชื่ออาคาร ชื่อห้อง ประเภทอาคาร ตามการใช้สอย การใช้สอยอาคารหรือพื้นที่แต่ละห้อง แผนผังอาคาร แผนผังชั้น ปีที่ก่อสร้าง ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา
- 5.4 ข้อมูลห้องในการใช้ประโยชน์ต่างๆ ขนาดพื้นที่ความจุของคน รวมถึงจำนวนและชนิดของครุภัณฑ์ภายในห้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการ

คำนวณอัตราการใช้สอยพื้นที่ ค่าพลังงาน ประสิทธิภาพการใช้งาน และ  
การใช้งานอาคารให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของแต่ละห้อง

5.5 ข้อมูลสภาพแวดล้อมภูมิทัศน์ภายนอก เช่น สนาม สวน ต้นไม้ ไฟสนาม  
รั้ว ทางเดิน ป้ายและคูโทรศัพท์

5.6 ข้อมูลระบบประกอบอาคาร เช่น ระบบเครื่องกล เครื่องกำเนิดไฟฟ้า  
เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ ระบบลิฟต์และทางเลื่อน

นอกจากนี้ ยังต้องประกอบไปด้วยแบบฟอร์มการขออนุมัติการใช้งาน การขออนุญาต  
ใช้พื้นที่และอุปกรณ์ การแจ้งเตือน/ซ่อมแซม ตลอดจนกำหนดระบบและกลไกการติดต่อ  
ประสานงานด้านเอกสารอย่างเป็นระบบ



## บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย

### 4.1 ข้อค้นพบจากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาเบื้องต้น

#### 4.1.1 การพัฒนาระบบและกลไกที่สอดคล้องกับการดำเนินการของหน่วยงาน

กระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของภาครัฐ ถือเป็นกรอบปฏิบัติในการดำเนินการของส่วนงานราชการและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการ และตรวจสอบโดยทั่วกัน แต่กระบวนการดังกล่าวเป็นเพียงกรอบปฏิบัติโดยมีระเบียบว่าด้วยการพัสดุเป็นข้อบังคับในการดำเนินการ หน่วยงานราชการต่างๆ ในประเทศ ประกอบไปด้วยองค์กรที่มีหน้าที่ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ประเทศที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านวัตถุประสงค์การจัดตั้ง การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศในหลายหลายด้าน ดังนั้น หน่วยงานราชการที่นำกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของภาครัฐ ไปปฏิบัติ จะต้องสร้างเป็นระบบและกลไกในการดำเนินการที่อยู่ในระเบียบ โดยต้องเป็นระบบและกลไกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้ง การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศ ที่องค์กรได้รับมอบหมายมา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้สร้างระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้าง ขององค์กรขึ้นมาเพื่อเป็นกรอบสำหรับการบริหารและพัฒนาหน่วยงานมาเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นระบบและกลไกที่มีความเหมาะสมกับการดำเนินการของมหาวิทยาลัยที่มีขนาดขององค์กรที่ไม่ใหญ่และความซับซ้อนของหน่วยงานไม่มากนัก จึงมีความสามารถในการดำเนินการในช่วงเวลาหนึ่ง หากแต่ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีขนาดขององค์กรที่ใหญ่มากขึ้น มีความซับซ้อนของความต้องการพัฒนาหน่วยงานภายในต่างออกไปจากเดิม ประกอบกับในปีการศึกษา 2560 นี้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะเปลี่ยนแปลงระบบบริหารงานเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล ยังผลให้หน่วยงานภายในจะต้องมีการปรับกระบวนการบริหารหน่วยงานของตนเอง เพื่อให้เข้ากับความปลอดภัยดังกล่าว ทำให้ระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงวิสัยทัศน์ของการพัฒนาหน่วยงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการบริหารมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีประสิทธิภาพในการพัฒนาองค์กรมากยิ่งขึ้น ในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆของมหาวิทยาลัย จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาพัฒนาระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้งองค์กร การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศ ที่องค์กรได้รับมอบหมาย และมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการพัฒนาหน่วยงานในอนาคต

#### 4.1.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและนำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ

หน่วยงานภายในที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการพัฒนาระบบและกลไก เนื่องจาก หน่วยงานต่างๆภายในมหาวิทยาลัย เป็นผู้ปฏิบัติตามและขับเคลื่อนระบบและกลไกในการพัฒนามหาวิทยาลัย ข้อมประสบกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการตามระบบและกลไกดังกล่าว ควรที่จะต้องมีการประเมินกระบวนการและผลที่ได้จากการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และต้องทำการแจ้งปัญหาที่พบพร้อมกับหาแนวทางในการแก้ไขปัญหากับผู้บริหาร เพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การดำเนินการภายในยังต้องอาศัยการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกันระหว่างหน่วยงานอย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากกระบวนการในระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้าง มีขั้นตอนที่ซับซ้อน และต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน ลักษณะของปัญหา อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน จะสามารถมองเห็นที่มาของปัญหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อสามารถพัฒนาระบบและกลไกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้ง การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศ จะต้องเผยแพร่ไปยังทุกหน่วยงาน เพื่อสร้างความเข้าใจและถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติร่วมกัน น่าจะทำให้การดำเนินการพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น พร้อมรับกับความเปลี่ยนแปลงไปสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในอนาคต

#### 4.2 สาระสำคัญจากการทบทวนวรรณกรรม (ระบบกลไกและแนวทางที่ดี)

การพัฒนาระบบและกลไกมีสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้ง การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศ จะต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ถึงลักษณะการดำเนินการของหน่วยงานรวมถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น จึงจะสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับหน่วยงานได้ การพัฒนาระบบและกลไกที่ดีนั้น นอกจากจะต้องสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้แล้ว ยังต้องสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อีกด้วย โดยจะต้องกำหนดลักษณะของระบบและกลไกที่มีความสามารถแก้ไขปัญหาตลอดจนต้องมีความสามารถในการสร้างทางเลือกในการได้มาซึ่งงบประมาณ เพื่อรองรับความหลากหลายของการพัฒนาที่ต้องใช้จำนวนของงบประมาณที่แตกต่างกัน รวมไปถึงจนถึงความสามารถในการพัฒนาหน่วยงานตามระยะเวลาของการบริหารงานช่วง 5 ปีตามยุทธศาสตร์ ในกรณีของการ

พัฒนาระยะสั้น หากเป็นการพัฒนาระยะยาว จำนวนของงบประมาณที่จะต้องใช้ในการดำเนินการจะยิ่งมากขึ้น ระบบและกลไกจะสามารถสร้างทางเลือกของการพัฒนาหน่วยงานในระยะสั้นและระยะยาว ให้สอดคล้องกับจำนวนงบประมาณและระยะเวลาของการพัฒนา อันได้แก่ งบประมาณจากเงินรายได้หน่วยงาน งบประมาณจากเงินรายได้คณะและงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน

นอกจากระบบและกลไกจะสามารถสร้างทางเลือกของงบประมาณที่สอดคล้องกับการพัฒนาแล้ว ในระบบและกลไก จะต้องสามารถระบุถึงขั้นตอนการพิจารณาที่สอดคล้องกับช่วงเวลาของการจัดสรรงบประมาณในระดับมหาวิทยาลัยและระดับชาติ เพื่อสร้างกรอบเวลาของการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนี้ ระบบและกลไกที่มีประสิทธิภาพ ยังต้องสามารถระบุถึงชนิดและความสมบูรณ์ของเอกสารที่จะนำมาประกอบการพิจารณาในขั้นตอนต่างๆอย่างละเอียด จะทำให้ขั้นตอนของการพิจารณาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยสร้างมาตรฐานของกระบวนการพิจารณาให้เป็นระบบ

#### 4.3 สาระสำคัญจากการศึกษา ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้สามารถนำไปใช้ได้

##### 4.3.1 ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม

##### 1. หลักการสร้าง Architectural Programming

Architectural Programming คือ รายละเอียดของโครงการที่แสดงถึงความต้องการของเจ้าของโครงการสำหรับการออกแบบ และเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องการใช้สำหรับงานออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อให้ได้ผลงานการออกแบบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งถือเป็นองค์ความรู้เฉพาะทางด้านสถาปัตยกรรม เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบโครงการ เป็นการแปลความจากความต้องการของหน่วยงานให้ออกมาเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการ ผู้ที่ทำหน้าที่ดังกล่าว ต้องมีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการและวิชาชีพสถาปัตยกรรมอย่างดี ซึ่งในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม ที่มีการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการสร้าง Architectural Programming ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้และหน่วยงานภายใน ที่มีความประสงค์จะพัฒนาหน่วยงานด้วยการพัฒนาด้านกายภาพพื้นฐาน สามารถขอคำปรึกษาหรือว่าจ้างในส่วนของการจัดทำ Architectural Programming เพื่อประกอบการพิจารณาในหน่วยงานและกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัย

## 2. แนวทางในการออกแบบห้องปฏิบัติการ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีคณะและหน่วยงานที่การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ที่มีความจำเป็นต้องพัฒนาด้านกายภาพพื้นฐานเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการด้านต่างๆ ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบห้องปฏิบัติการ จะสามารถเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการประกอบการพิจารณาเลือกแนวทางหรือประเภทของห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

## 3. การบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีอาคารและสิ่งปลูกสร้างเพื่อรองรับการดำเนินการตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยอยู่เป็นจำนวนมาก ประกอบกับหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลและบำรุงรักษาอาคารและสิ่งปลูกสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติในอนาคต จากพันธกิจเดิมที่มีเพียงการควบคุมเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารและซ่อมบำรุง ยังต้องเพิ่มพันธกิจใหม่เข้าได้แก่การ วางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร (Facility Management) ที่จะต้องวางแนวทางของการบริหารจัดการ ไม่เพียงแต่การบำรุงรักษา หากแต่ต้องเพิ่มการวางแผนการบริหารจัดการ การวางแผนการใช้งาน การวางแผนด้านงบประมาณและอื่นๆ เพื่อให้อาคารและสิ่งปลูกสร้างในมหาวิทยาลัย มีสภาพพร้อมใช้งานและยืดอายุการใช้งานของอาคารให้ยาวนานขึ้นได้

### 4.3.2 ข้อมูลด้านดัชนีที่มีผลกระทบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

ดัชนีที่มีผลกระทบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เป็นกระบวนการการวิเคราะห์ที่มาของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบและกลไกเดิม โดยชี้ให้เห็นถึงทั้งประเด็นของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงดัชนีที่ควรปรับปรุง กระบวนการดังกล่าว นอกจากจะทำให้มหาวิทยาลัยเข้าใจประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้แล้ว น่าจะทำให้เป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาของกระบวนการด้านอื่นๆ ของมหาวิทยาลัย ที่อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงไปสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เพื่อช่วยให้เกิดการพัฒนากระบวนการด้านอื่นอย่างเป็นองค์รวม ทั้งด้านการบริหารงานและการดำเนินการตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 4.3.3 แบบจำลองระบบและกลไก

แบบจำลองระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นการพัฒนาระบบที่สามารถสร้างเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีให้กับหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ถือเป็นปฏิบัติร่วมกัน จะทำให้การดำเนินการพัฒนาหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย

แม่โจ้ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังสามารถนำไปพัฒนาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้อีกด้วย หากแต่ควรจะต้องเกิดจากการดำเนินการพัฒนาร่วมกันอย่างเป็นรูปธรรม

การนำเอาผลการวิจัยนำไปสู่การเผยแพร่ ได้มีการจัดทำเป็น คู่มือคู่มือระบบและกลไก การขอจัดสรรงบประมาณ ในการก่อสร้างและมาตรฐานการออกแบบอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อนำเสนอต่อหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการขอจัดสรรงบประมาณ (ภาคผนวก) ได้แก่

- กองแผนงาน
- กองอาคารและสถานที่
- คณะกรรมการผังแม่บท มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เพื่อนำผลวิจัยที่ได้ ไปพัฒนาให้สอดคล้องกับระเบียบของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่กำลังอยู่ในช่วงการปรับปรุงระบบและระเบียบต่างๆ ในการปรับเปลี่ยนระบบบริหารงานในรูปแบบมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ



## บทที่ 5 วิจารณ์ผลการศึกษา

### 5.1 การเตรียมความพร้อมขององค์กรในการนำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ

ประสิทธิภาพของการดำเนินการตามกระบวนการของระบบและกลไก นอกจากการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติแล้ว ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการของการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นตัวแปรสำคัญในการสร้างแนวทางปฏิบัติและนำไปใช้งาน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการปรับตัวให้สอดคล้องกับระบบและกลไก ซึ่งประกอบไปด้วย

#### 5.1.1 ระดับผู้บริหาร

ระดับผู้บริหารองค์กรที่จะต้องมีการวิเคราะห์ให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงขององค์กรในด้านต่างๆภายในหน่วยงาน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ทั้งในด้านการบริหารจัดการ วิทยาศาสตร์ตลอดจนการพัฒนาหน่วยงาน ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อสร้างแนวทางในการบริหารจัดการองค์กรให้มีความคล่องตัวและเข้มแข็ง

#### 5.1.2 ระดับผู้ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ

ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ จะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในกระบวนการเป็นอย่างดี เนื่องจากผู้ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ นอกจากจะเป็นคณะบุคคลที่ประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด ภายใต้วัตถุประสงค์ของการจัดสรรพื้นที่ตามการพัฒนาผังแม่บทของมหาวิทยาลัยแล้ว ยังต้องดำเนินการให้ความเห็นสำหรับการพิจารณากระบวนการอย่างตรงไปตรงมาตามศาสตร์วิชาที่ตนเองเชี่ยวชาญอยู่บนหลักพื้นฐานของหลักวิชาการอย่างเป็นอิสระดั่งนั้น จะต้องทำการศึกษาวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบและกลไกเป็นอย่างดี และจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนของการพิจารณาอย่างเคร่งครัด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการตามพันธกิจที่ได้รับมอบหมาย

#### 5.1.3 ระดับผู้ปฏิบัติการ

ระดับผู้ปฏิบัติการที่นำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ นอกจากจะต้องดำเนินการตามกระบวนการอย่างเคร่งครัดแล้ว การทำงานประสานกันระหว่างหน่วยงานและการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการร่วมกัน จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้กระบวนการมีประสิทธิภาพในการ

ดำเนินการมากขึ้น จะทำให้ได้กระบวนการที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและจะสามารถพัฒนากระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นไปในอนาคต

#### 5.1.4 ประเด็นการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

การวิจัยเรื่องแบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย AEC เป็นการพัฒนากระบวนการและกลไกขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการขอจัดสรรและการใช้จ่ายงบประมาณ สำหรับการก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างใหม่เพื่อตอบสนองพันธกิจของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีอาคารและสิ่งปลูกสร้างจำนวนมาก ซึ่งอาคารและสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว อาจมิได้ถูกวิเคราะห์ขนาดของพื้นที่ใช้สอยที่สอดคล้องกับการใช้พื้นที่และจำนวนนักศึกษาตามหลักการของการสร้าง Architectural Programming ยังผลให้ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีค่าประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ไม่สัมพันธ์กับจำนวนนักศึกษา หมายความว่า ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีพื้นที่อาคารและสิ่งปลูกมากกว่าอัตราเฉลี่ยของการใช้พื้นที่ของนักศึกษา ดังนั้น อาจส่งผลกระทบต่อขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารเพิ่มเติมในอนาคต

ดังนั้น สิ่งที่มีมหาวิทยาลัยแม่โจ้ควรให้ความสำคัญกับสถานการณ์ปัจจุบัน จึงประกอบด้วยประเด็นสำคัญ 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. การสร้างแนวทางการบริหารทรัพยากรอาคารของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (Facilities Management) เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งด้านการซ่อมบำรุงและการบริหารจัดการด้านการใช้งาน
2. การสร้างแนวทางการบูรณะ (Renovate) อาคารและสิ่งปลูกสร้างภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เนื่องจากในปัจจุบัน ประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่อาคารไม่สอดคล้องกับจำนวนนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ แสดงว่า มีพื้นที่ที่ไม่มีการใช้งานอยู่เป็นจำนวนมาก อาจทำให้การขอจัดสรรงบประมาณเพื่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างใหม่โดยใช้งบประมาณแผ่นดินเป็นไปได้ยากหรืออาจจะต้องใช้งบประมาณจากรายได้มหาวิทยาลัยและคณะในการก่อสร้าง ประกอบกับการพัฒนาหน่วยงานในอนาคต เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสู่การเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ มหาวิทยาลัยควรให้ความสนใจในการการสร้างแนวทางการบูรณะอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่มีอยู่ ให้มีความสามารถในการรองรับการพัฒนาหน่วยงาน ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางที่มีความเป็นไปได้อย่างมากในอนาคต ซึ่งน่าจะใช้งบประมาณในการก่อสร้างน้อยกว่าการสร้างอาคารใหม่ ส่งผลถึงขนาดขององค์กรที่ไม่

ต้องใช้บุคลากรเพิ่มในการดำเนินการ ทั้งยังสามารถช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้ อาคารของมหาวิทยาลัยในอนาคตได้อีกด้วย

### 3. การพัฒนาระบบและกลไกการจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผู้ระบบ E-Project เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการในอนาคต

#### 5.1.5 การวิจารณ์วิธีวิจัย

วิธีวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในขั้นตอนการออกแบบระบบและกลไก ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างของระบบและกลไกในของหน่วยงานระดับมหาวิทยาลัย ที่เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการออกแบบระบบและกลไก ได้แก่ คู่มือการขออนุมัติแบบบูรณาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และ มาตรฐานการออกแบบอาคารและสถานที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นเอกสารที่สรุปเป็นมาตรฐานการดำเนินการด้านการใช้พื้นที่และการก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งเกิดจากการประชุมร่วมเพื่อหาข้อสรุปจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ มาร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ของมหาวิทยาลัย และสามารถสรุปเป็นคู่มือดังกล่าวออกมาบังคับใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการพัฒนาหน่วยงาน

การพัฒนาระบบและกลไกของจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เกิดขึ้นจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะด้านการดำเนินการเพื่อหาคำชี้แจงงบประมาณการก่อสร้างอาคารเพียงด้านเดียว ยังมีข้อสรุปที่เกิดจากการดำเนินการครบทุกด้านของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดังนั้น ระบบและกลไกที่ได้จากข้อสรุปดังกล่าว อาจจะมีใช้ระบบและกลไกที่สมบูรณ์เพียงพอต่อการใช้งาน ควรที่จะต้องเกิดจากการวิเคราะห์ข้อมูล ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการในทุกๆส่วนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงจะสามารถพัฒนาเป็นระบบและกลไกที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพียงพอสำหรับการนำไปพัฒนาต่อยอด เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

### เอกสารอ้างอิง

- กวี หวังนิเวศน์กุล. (2548). การบริหารวิศวกรก่อสร้าง. ซีเอ็ดยูเคชั่น: กรุงเทพมหานคร. 81 น.
- จรัญพัฒน์ ภูวนันท์. การเตรียมการเพื่อของบประมาณแผ่นดินและลดความล่าช้าในโครงการก่อสร้าง. หน้าจั่ว : ว่าด้วยสถาปัตยกรรม การออกแบบและสภาพแวดล้อม, 2554: 371-383.
- ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. (2551). คู่มือการออกแบบห้องปฏิบัติการ Laboratory Design Manual. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร
- ชุตินา ภูมานะชัย. (2550). เอกสารในการบริหารจัดการงานก่อสร้าง : กรณีศึกษา โครงการก่อสร้างภาคเอกชนขนาดใหญ่พิเศษ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ณัฐรตี ล้านคำ. (2556). การประยุกต์ใช้ Building Information Modeling (BIM) ในการประมาณราคาค่าก่อสร้าง. เชียงใหม่: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ. (2558). การจัดการสถาปัตยกรรม Architectural Management. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2550). ระเบียบมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการพัสดุเงินรายได้ พ.ศ. ๒๕๕๐. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2555). โครงการพัฒนาด้านกายภาพตามยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ระยะ 15 ปี (พ.ศ.2555-2569). งานยุทธศาสตร์และติดตามประเมินผล กองแผนงาน. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่
- จินตนา โมกชะเวส. (2529). การบริหารห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิมลสิทธิ์ วรขางกูร. (2539). การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร
- ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ. (2558). การจัดการการจัดจ้างในงานสถาปัตยกรรม. ใน การจัดการสถาปัตยกรรม Architectural Management. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร. 1-6 น.
- สำนักงบประมาณ. (2556). กระทรวงศึกษาธิการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ใน สำนักงบประมาณ, เอกสารงบประมาณ ฉบับที่ 3 ประจำปีงบประมาณ 2556 เล่มที่ ๘ (๑). สำนักงบประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 436- 437 น.

- สำนักงานประมาณ. (2556). การจัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้น ประจำปีงบประมาณ 2558 (ฉบับส่วนราชการ). สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 1 น.
- สำนักงานประมาณ. (2556). สำนักงานประมาณ, คู่มือการจัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการงบประมาณเบื้องต้น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 (ฉบับส่วนราชการ) สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 6-7 น.
- สำนักงานประมาณ. (2557). สำนักงานประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2557 เล่มที่ ๘ (๑), เอกสารงบประมาณรายจ่าย. สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 447-448 น.
- สำนักงานประมาณ. (2557). สำนักงานประมาณ, คู่มือการจัดทำและวิเคราะห์แผนความต้องการงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 (สำหรับส่วนราชการ). สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 8-12 น.
- สำนักงานประมาณ. (2558). กระทรวงศึกษาธิการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ใน สำนักงานประมาณ, เอกสารงบประมาณ ฉบับที่ 3 ประจำปีงบประมาณ 2558 เล่มที่ ๘ (๑). สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 547 – 548 น.
- สำนักงานประมาณ. (2559). กระทรวงศึกษาธิการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ใน สำนักงานประมาณ, เอกสารงบประมาณ ฉบับที่ 3 ประจำปีงบประมาณ 2559 เล่มที่ ๘ (๑). สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 534 น.
- สำนักงานประมาณ. (2559). การจัดทำค่าของงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559. ใน สำนักงานประมาณ, คู่มือปฏิบัติประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559. สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร. 1-3 น.
- สำนักงานประมาณ. (2559). บัญชีราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้าง. สำนักงานประมาณ: กรุงเทพมหานคร.
- เสรีชัย โชติพานิช. (2553). หลักการและทฤษฎี. ใน การบริหารทรัพยากรกายภาพ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร. 78 น.
- อวยชัย วุฒิโฆษิต. (2544). การปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร. 323 น.
- อวิรุทธิ์ ศรีสุธาพรรณ. (2004). สถาปัตยกรรมสุขภาพดี : สัญลักษณ์สำคัญแห่งโลกใหม่.  
**Journal of Architectural Research and Studies Volume 2, 54.**
- John Callender Joseph De Chiara. (2001). **Time-saver standard for building types.**  
Nation Printer.Ltd.: Singapore
- Mike Crosbie Joseph De Chiara. (2001). **Time-Saver Standard for Building Type.** McGraw – Hill.: Singapore.

ภาคผนวก  
แบบบันทึกการสัมภาษณ์

เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร

ชื่อผู้ที่ให้สัมภาษณ์ ..... ตำแหน่ง .....

สถานที่ที่ทำการสัมภาษณ์ ..... วันที่ .....

เวลาที่เริ่มสัมภาษณ์ ..... เวลาสัมภาษณ์แล้วเสร็จ .....

ในหน่วยงานของท่านมีระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารอย่างไร

.....  
.....

ในการเริ่มต้นการขอจัดสรรงบประมาณ มีการดำเนินการอย่างไรบ้าง

.....  
.....  
.....

ท่านคิดว่า เกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของ  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

.....  
.....

ท่านคิดว่า หากมีการปรับปรุงระบบและกลไกดังกล่าว น่าจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่

.....  
.....

## แบบบันทึกการสัมภาษณ์

เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร

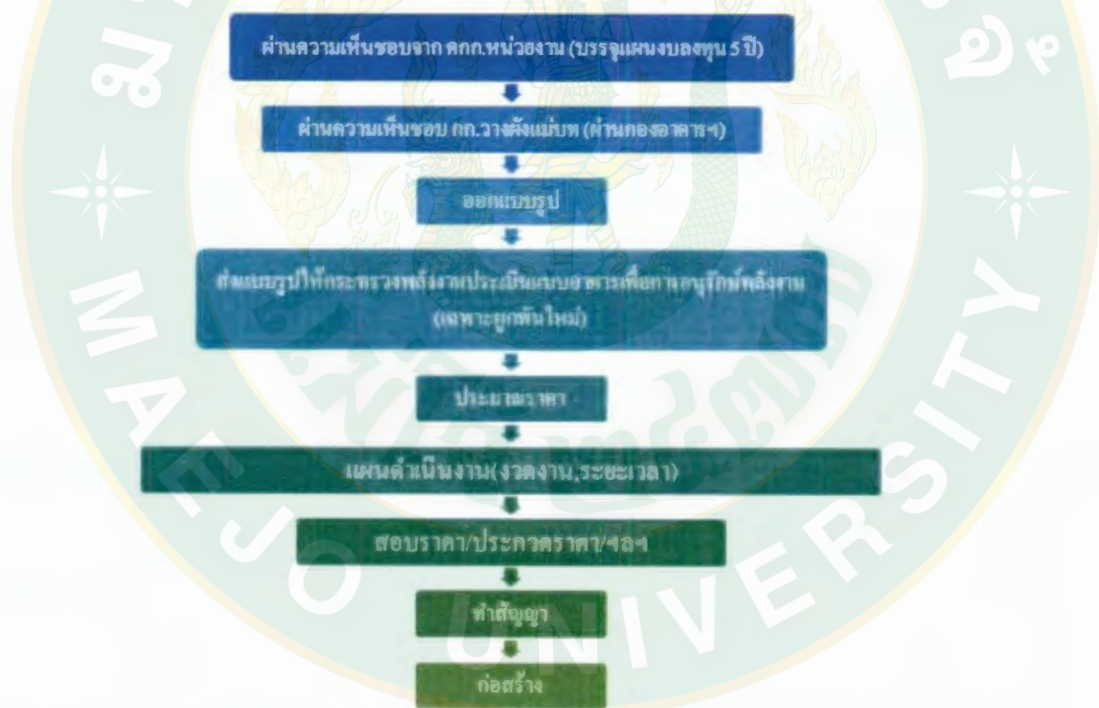
ชื่อผู้ที่ให้สัมภาษณ์ นางจินดา จันทิตำแหน่ง นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ

สถานที่ทำการสัมภาษณ์ กองแผนงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วันที่ 2 ม.ค. 2560

เวลาที่เริ่มสัมภาษณ์ 13.00 น. เวลาสัมภาษณ์แล้วเสร็จ 14.00 น.

ในหน่วยงานของท่านมีระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารอย่างไร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีกระบวนการ ตลอดจนระบบและกลไกการดำเนินงาน โดยอ้างอิงจากกระบวนการที่กำหนดโดยสำนักงบประมาณ สามารถแสดงเป็นกระบวนการได้ดังนี้



ในการเริ่มต้นการขอจัดสรรงบประมาณ มีการดำเนินการอย่างไรบ้าง

จากกระบวนการดำเนินการจัดจ้างออกแบบเพื่อก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่า จะเริ่มต้นที่หน่วยงานที่ต้องการขอจัดสรรงบประมาณ ประชุมเพื่อเห็นชอบให้บรรจุการก่อสร้างอาคารอยู่ในแผนงบบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ และเสนอไปยังคณะกรรมการผังแม่บทของมหาวิทยาลัยเพื่อขอความเห็นชอบ จึงอนุมัติให้มีการขอจัดจ้างออกแบบอาคารตามแผนงบบุคลากร

ของมหาวิทยาลัย เมื่อออกแบบแล้วเสร็จ ให้จัดส่งแบบรูปรายการก่อสร้างไปยังกระทรวงพลังงาน เพื่อประเมินอาคารอนุรักษ์พลังงาน จึงจะสามารถดำเนินการจัดจ้างก่อสร้างอาคารตามขั้นตอนจนแล้วเสร็จ ซึ่งกระบวนการดังกล่าว เป็นกระบวนการที่ใช้ในการดำเนินการเพื่อการขอจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ท่านคิดว่า เกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระบบและกลไกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ใช้อยู่ในปัจจุบัน สอดคล้องกับระเบียบพัสดุของภาครัฐ แต่ยังไม่มีความละเอียดเพียงพอ ยังไม่มีการดำเนินการปรับปรุงระบบให้ง่ายต่อการดำเนินการและเป็นที่ยอมรับร่วมกัน อีกเหตุผลหนึ่งของปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ในแต่ละหน่วยงานมีการดำเนินการประจำของตนเองในการจัดซื้อจัดจ้าง แต่เป็นเพียงการจัดซื้อจัดจ้างขนาดเล็ก เช่น จัดซื้อครุภัณฑ์

ท่านคิดว่า หากมีการปรับปรุงระบบและกลไกดังกล่าว น่าจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่

หากมีการปรับปรุงระบบและกลไกให้มีความชัดเจนในขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี และหากมีการพัฒนาระบบและกลไกของมหาวิทยาลัยจนทำให้เป็นที่ยอมรับเป็นระบบระเบียบการดำเนินการ และสามารถเผยแพร่ให้กับหน่วยงานต่างๆ ได้ทำความเข้าใจ ก็ยิ่งน่าจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการได้ดียิ่งขึ้นในอนาคต

## แบบบันทึกการสัมภาษณ์

### เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ นายสุรพล บุญยืน ตำแหน่ง หน้างานคลังและพัสดุ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบสิ่งแวดล้อม

สถานที่ทำการสัมภาษณ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๑ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วันที่ 6 ม.ค. 2560

เวลาที่เริ่มสัมภาษณ์ 13.00 น. เวลาสัมภาษณ์แล้วเสร็จ 14.00 น.

ในหน่วยงานของท่านมีระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารอย่างไร

ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคารของคณะฯ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- ก. ผู้บริหารระดับคณะดำเนินการวิเคราะห์นโยบายและแผนการพัฒนา 4 ปีของคณะ และบรรจุแผนการก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างไว้ในแผนยุทธศาสตร์คณะ
- ข. ผู้บริหารคณะมอบหมายให้กับคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมระดับคณะ ร่วมหาแนวทางในการพัฒนาข้อมูลไปสู่การสร้าง Architectural Programming สำหรับการออกแบบอาคาร
- ค. นำข้อมูลด้าน Architectural Programming เสนอต่อคณะกรรมการบริหารคณะเพื่อขอความเห็นชอบ
- ง. นำข้อมูลที่ได้จากข้อสรุปจากคณะกรรมการคณะ นำเสนอต่อคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อขออนุมัติในหลักการเพื่อดำเนินการจัดหาแบบรูปรายการก่อสร้าง
- จ. เมื่อคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้อนุมัติในหลักการแล้ว คณะฯจะดำเนินการประสานไปยังหน่วยงานที่มีความสามารถในการออกแบบรูปรายการก่อสร้าง ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการออกแบบ โดยใช้เงินรายได้คณะ

- ฉ. เมื่อได้แบบรูปฉายการก่อสร้างและรายการประมาณราคาก่อสร้าง นำเอกสารทั้งหมด กลับเข้าเสนอต่อคณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผ่านกองอาคารเพื่อขออนุมัติ บรรจุในแผนการขอจัดสรรงบประมาณในปีถัดไป

### ท่านคิดว่า เกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

จากระบบและกลไกการเตรียมความพร้อมในการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อการ ก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม จะ เห็นได้ว่า เป็นระบบและกลไกเดียวกันกับที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯมี ข้อได้เปรียบกว่าหน่วยงานอื่น ที่บุคลากรในหน่วยงาน มีความรู้ความสามารถในการสร้าง Architectural Programming จึงทำให้ข้อมูลความต้องการสามารถแปลไปเป็นข้อมูลที่ง่ายต่อการ ดำเนินการต่อจากผู้ออกแบบรูปฉายการก่อสร้าง อีกทั้งในขั้นตอนการตรวจรับงานออกแบบและ ก่อสร้าง ยังสามารถแต่งตั้งบุคลากรในหน่วยงานที่มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการและวิชาชีพ ในการตรวจรับงานและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นวิชาการมากกว่าหน่วยงานอื่น

### ท่านคิดว่า หากมีการปรับปรุงระบบและกลไกดังกล่าว น่าจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่

เนื่องจากบุคลากรของคณะมีความรู้ความสามารถในด้านวิชาการและวิชาชีพ สถาปัตยกรรม จึงมีความสามารถในการดำเนินการตามระบบและกลไกของมหาวิทยาลัย ที่ขาด รายละเอียดที่ชัดเจนออกมาเป็นแนวทางในการดำเนินการของตนเอง โดยระบุว่า หากมหาวิทยาลัย สามารถออกแบบระบบและกลไกการเตรียมความพร้อมดังกล่าว ให้เป็นที่ยอมรับและเข้าใจ โดยทั่ว กัน หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยอื่นๆ ก็จะสามารถนำไปใช้งานการวางแผนการพัฒนาคณะได้ อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น และในระบบและกลไกดังกล่าว สามารถกำหนดรายละเอียดของเอกสาร ต่างๆที่ต้องใช้ในการประกอบการพิจารณา ประกอบกับการกำหนดช่วงเวลาของการดำเนินการ ที่ สอดคล้องกับช่วงเวลาของการจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้และสำนักงบประมาณ ก็ น่าจะยิ่งช่วยให้การวางแผนการดำเนินการของแต่ละหน่วยงานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มี ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

## แบบบันทึกการสัมภาษณ์

### เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัญญัติ มนเทียรอาสาสมัครตำแหน่ง คณบดีคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สถานที่ทำการสัมภาษณ์คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำวันที่ 23 ม.ค. 2560

เวลาที่เริ่มสัมภาษณ์ 13.00 น. เวลาสัมภาษณ์แล้วเสร็จ 15.00 น.

ในหน่วยงานของท่าน มีการวางแผนและการดำเนินงาน การขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery อย่างไร

เรื่องการเตรียมความพร้อมของหน่วยงานสำหรับ โครงการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery เพื่อใช้เป็นอาคารสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในอนาคต คณบดีได้แบ่งการเตรียมความพร้อมออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

#### ต้นน้ำ (ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม)

เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ถึงลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ต้องการเพิ่มศักยภาพด้านการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาเฉพาะด้าน เกี่ยวกับการประมง เพื่อมุ่งหวังให้บัณฑิตเป็นนักปฏิบัติที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริงจากการทดลองผิดลองถูก มากกว่าการสร้างบัณฑิตเป็นนักวิทยาศาสตร์ และความต้องการพื้นที่ในการเพิ่มขีดจำกัดของงานวิจัยของคณะ เพื่อเพิ่มช่องทางในการสร้าง Stake Holder กับหน่วยงานภายนอกให้มากขึ้น ประกอบกับพื้นที่ในความรับผิดชอบของคณะที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงเป็นที่มาของการสร้างห้องปฏิบัติการแนวตั้ง จึงเริ่มต้นด้วยการจัดประชุมพิจารณาภายในคณะ เพื่อสรุปความเห็น ระหว่างบุคลากรสายวิชาการ สายสนับสนุนและผู้บริหารคณะ และตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดตั้ง อาคารปฏิบัติการเปียกและบริการวิชาการประมง Smart Fishery (Wet Labs) และนำเข้าเสนอต่อคณะกรรมการบริหารคณะ เพื่อบรรจุอยู่ในแผนการพัฒนาระดับคณะ

#### กลางน้ำ (ขั้นตอนกระบวนการขับเคลื่อน)

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดำเนินการขับเคลื่อนด้วยตนเอง โดยสรุปให้ใช้เงินรายได้ของคณะในการได้มาซึ่งแบบรูปารายการก่อสร้างและ

รายการประมาณราคาก่อสร้าง โดยขอความอนุเคราะห์ไปยังหน่วยงานที่มีความสามารถ ออกแบบรูปรายการก่อสร้าง ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง และกรมศิลปากร โดยกรมศิลปากร สำนักสถาปัตยกรรมได้ตอบรับและจัดส่งบุคลากรของหน่วยงานให้เข้าร่วมใน โครงการดังกล่าว และได้แต่งตั้งให้เป็นกรรมการดำเนินการจัดตั้ง อาคารปฏิบัติการเปียกและบริการวิชาการประมง Smart Fishery (Wet Labs) ซึ่งมีหน้าที่สรุปความต้องการจากคณะ นำไปสร้างเป็น Architectural Programming เพื่อพัฒนาจากข้อมูลสู่การออกแบบอาคาร

### ปลายน้ำ (ผลการดำเนินการ)

จากการดำเนินการร่วมกันระหว่างคณะกรรมการฯและกรมศิลปากร จึงสามารถสรุป เป็นแบบก่อสร้างอาคาร Smart Fishery ที่มีค่าก่อสร้างประมาณ 321 ล้านบาทถ้วน และได้นำเสนอ ต่อกรรมการผั้แม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อขออนุมัติการใช้พื้นที่ และเมื่อผ่านขั้นตอนการอนุมัติ ดังกล่าว จะถูกนำเข้าบรรจุในแผนการขอจัดสรรงบประมาณของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเสนอขอ จัดสรรงบประมาณก่อสร้างต่อไป

**ท่านคิดว่า เกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

จากกระบวนการการดำเนินงาน การเตรียมความพร้อมสำหรับแผนการก่อสร้างอาคาร Smart Fishery ของคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะเห็นว่า มิได้ดำเนินการตามระบบและกลไกที่กำหนดไว้จากมหาวิทยาลัย กล่าวคือ เป็นการดำเนินการที่ คณะฯดำเนินการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลเพื่อสร้าง เป็น Architectural Programming เพื่อ พัฒนาจากข้อมูลสู่การออกแบบอาคารและรายการประมาณราคา ซึ่งในขั้นตอนดังกล่าว ถือเป็น ขั้นตอนสำคัญที่สุดขั้นตอนนี้ สำหรับการได้มาซึ่งแบบก่อสร้างที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของ หน่วยงาน ปัญหาที่พบในขั้นตอนนี้ได้แก่ งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ ได้มาซึ่งแบบก่อสร้าง และด้านการจัดจ้าง กล่าวคือ คณะฯจะต้องใช้เงินรายได้ของคณะที่มีอยู่อย่างจำกัดในการบริหารจัดการกระบวนการจนได้มาซึ่งแบบก่อสร้าง ตลอดจนในหน่วยงาน ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ในระบบและกลไกของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ไม่มีความชัดเจนในการดำเนินการตลอดจน รายละเอียดของเอกสารในขั้นตอนต่างๆ จึงดำเนินการ โดยได้รับคำปรึกษาจากหน่วยงานภายนอก จนได้มาซึ่งแบบก่อสร้าง

เมื่อได้แบบรูปรายการก่อสร้างและรายการประมาณราคาก่อสร้าง จึงนำเสนอต่อ คณะกรรมการผั้แม่บทมหาวิทยาลัยผ่านกองอาคารและสถานที่ เพื่อขอความอนุมัติในการใช้พื้นที่ และขอบรรจุในแผนพัฒนาเพื่อขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง ปัญหาที่พบในขั้นตอนนี้คือ คณะกรรมการผั้แม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ไม่มีข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการต่างๆที่หน่วยงาน

นั้นได้ดำเนินการผ่านมาจนมีแบบรูปรายการก่อสร้างและรายการประมาณราคาก่อสร้าง รวมทั้งพื้นที่ที่จะดำเนินการก่อสร้างที่แน่ชัด ทำให้ขั้นตอนในการขออนุมัติโครงการ เกิดการล่าช้า อันเนื่องมาจากการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ท่านคิดว่า หากมีการปรับปรุงระบบและกลไกดังกล่าว น่าจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่

จากข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัญญัติ มนเที่ยรอาสน์ คณบดีคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้เสนอว่า หากมหาวิทยาลัยแม่โจ้สามารถสร้างระบบและกลไกของการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร ให้เป็นที่ยอมรับและเข้าใจตรงกันขึ้นมาได้นั้น จะสามารถทำให้แต่ละหน่วยงานในมหาวิทยาลัยแม่โจ้สามารถเข้าใจในระบบและกลไกในการทำงานที่ตรงกัน ตลอดจนทำให้ขั้นตอนในการดำเนินการต่างๆ มีความรัดกุม ง่ายต่อการตรวจสอบและสามารถวางแผนการพัฒนาหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

## แบบบันทึกการสัมภาษณ์

## เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร

ชื่อผู้ที่ให้สัมภาษณ์ นาย กานต์ โพธิ์ชื่น ตำแหน่ง วิศวกรชำนาญการ

สถานที่ทำการสัมภาษณ์ หอสมุดแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ ๗ รอบพระชนมพรรษา อุทยาน

แห่งชาติ กอโยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ วันที่ 3 ธันวาคม 2559

เวลาที่เริ่มสัมภาษณ์ 10.00 น. เวลาสัมภาษณ์แล้วเสร็จ 16.00 น.

กระบวนการในการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารในกำกับในหน่วยงานของท่านเป็น  
เช่นไร

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นองค์การมหาชนที่ขึ้นตรงกับ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น การขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร จะต้อง  
ดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณจากสำนักงบประมาณปกติ กระบวนการเริ่มต้นจากกลุ่มงาน  
อาคารและสถานที่จัดเตรียมเอกสารแบบฟอร์มเสนอโครงการ ที่ระบุถึงเหตุผลความจำเป็นของการ  
ก่อสร้างโครงการที่เป็นไปตามพันธกิจของสถาบันฯ ศึกษานโยบายและงบประมาณ (ตาม  
เอกสารตัวอย่าง) เพื่อขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการออกแบบในปีที่ 1 และงบประมาณในการ  
ควบคุมงานและก่อสร้างอาคารพร้อมครุภัณฑ์ในปีถัดไป เมื่อคณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติงบประมาณ  
ในออกแบบโครงการ งานอาคารสถานที่ จะเป็นผู้ร่าง TOR สำหรับงานจ้างออกแบบโครงการ แต่  
เนื่องจากเป็นโครงการของภาครัฐ ที่มีความเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ดาราศาสตร์ จึงจำเป็นต้อง  
ใช้วิธีการจ้างชนิดเฉพาะเจาะจง เนื่องจากต้องอาศัยผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารด้าน  
ดาราศาสตร์ โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์การออกแบบไปยัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เสนอจ้างออกแบบโครงการหอสมุด  
ภูมิภาคทั้ง 5 แห่ง และอาคารที่ทำการสำนักงานใหญ่ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การ  
มหาชน)

การดำเนินการภายหลังการว่าจ้างของหน่วยงาน งานอาคารสถานที่ จะเป็นผู้ประสานงานด้านข้อมูล ความต้องการจากหน่วยงาน เพื่อให้ผู้ออกแบบนำไปสร้างเป็น Architectural Programming ที่จำเป็นสำหรับการออกแบบโครงการจนแล้วเสร็จ เมื่อได้แบบรูปรายการก่อสร้างและเอกสารประกอบ จะต้องนำเสนอรายละเอียดดังกล่าว แจ้งต่อสำนักงบประมาณเพื่อขออนุมัติงบประมาณในการก่อสร้าง และนำเข้าสู่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุต่อไป

**ท่านคิดว่า เกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างจากระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้**

..... กระบวนการขอจัดสรรงบประมาณทั้งหมด ใช้กระบวนการเดียวกันกับที่ภาครัฐกำหนด แต่สถาบันฯ ยังไม่ได้สร้างระบบและกลไกของตนเองขึ้นมาเป็นกรอบการดำเนินการ ปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะเป็นเรื่องกระบวนการของการทำงานที่ล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากในหน่วยงาน ยังไม่สามารถพัฒนาระบบเอกสารให้มีความสามารถทันต่อการอนุมัติได้ตรงเวลา เนื่องจากพื้นที่ก่อสร้างอาคารอยู่ในต่างจังหวัด ได้แก่ จ.ฉะเชิงเทรา จ.นครราชสีมา จ.พิษณุโลก จ.ขอนแก่น และ จ.สงขลา ทำให้เกิดความล่าช้าในด้านการตรวจรับพัสดุ ประกอบกับพื้นที่ตั้งของโครงการหอดูดาว ส่วนมากเป็นพื้นที่รกร้างอยู่บนที่สูง ทำให้ยากต่อการก่อสร้าง ปัญหาน่าจะเกิดในขั้นตอนการใช้งานงบประมาณมากกว่า

**ท่านคิดว่า หากมีการปรับปรุงระบบและกลไกดังกล่าว น่าจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่**

..... ถ้าสถาบันฯ สามารถพัฒนาระบบและกลไกในการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณ ให้มีความสอดคล้องกับลักษณะองค์กรได้ในอนาคต น่าจะช่วยสร้างเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีในการดำเนินการ เนื่องจาก เมื่อมีระบบและกลไกเป็นกรอบปฏิบัติ จะทำให้เห็นถึงเส้นทางของกระบวนการ รวมทั้งเอกสารประกอบการพิจารณาได้ชัดเจนมากขึ้น

## แบบบันทึกการสัมภาษณ์

### เรื่อง ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณสำหรับการก่อสร้างอาคาร

ชื่อผู้ที่ให้สัมภาษณ์ ..... นางสาวจิตาภัทร์ โสมจำรูญ ..... ตำแหน่ง ..... สถาปนิก .....

สถานที่ทำการสัมภาษณ์ กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .....

วันที่ ..... 31 มกราคม 2560 .....

เวลาที่เริ่มสัมภาษณ์ ..... 10.00 น. .... เวลาสัมภาษณ์แล้วเสร็จ ..... 12.00 น. ....

กระบวนการในการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารในกำกับในหน่วยงานของท่านเป็น  
เช่นไร

..... กองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีระบบและกลไกในการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ในด้านแบบรูปรายการ มีคู่มือการขออนุมัติแบบรูปรายการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ระบุขั้นตอนการดำเนินการอย่างชัดเจน ด้านการขออนุมัติการใช้พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย (เอกสารแนบ 1) กองอาคารและสถานที่ ได้จัดทำเป็น คู่มือการขออนุมัติใช้พื้นที่ดิน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เอกสารแนบ 2) เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการอยู่แล้ว ทำให้หน่วยงานภายใน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีความประสงค์จะขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้าง ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินการ ในด้านงบประมาณ เป็นที่ทราบกันว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ปรับเข้าสู่การเป็น มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐมาระยะเวลาหนึ่ง หน่วยงานต่างๆสามารถสร้างรายได้ของหน่วยงานขึ้นมา จึงมีช่องทางการใช้งบประมาณในการก่อสร้างอาคารและบูรณะอาคารโดยใช้งบประมาณจากเงินรายได้ของหน่วยงานเอง ทำให้การพัฒนาหน่วยงานมีความคล่องตัวมากขึ้น



คู่มือระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณ  
ในการก่อสร้างและมาตรฐานการออกแบบอาคารสถานที่  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

โดย

ภูวเดช วงศ์โสม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2560

(เอกสารประกอบการวิจัยเรื่อง แบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรร  
งบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย

AEC

Efficiency Improvement Model of Government Budget for Education and  
Research Building to AEC University Achievement)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	5
บทนำ	5
ที่มาของคู่มือ	5
ความรับผิดชอบในระบบและกลไก	6
ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้	7
ระบบและกลไก	7
เอกสารประกอบการพิจารณา	14
บทสรุปความรับผิดชอบในระบบและกลไก	18
ระดับผู้บริหาร	18
ระดับผู้ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ	18
ระดับผู้ปฏิบัติการ	18
ประเด็นการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต	18

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	20
ตารางที่ 2 typical lab criteria future	27



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 1: ช่วงก่อนว่าจ้างผู้ออกแบบ	8
ภาพที่ 2 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : ช่วงว่าจ้างผู้ออกแบบ	9
ภาพที่ 3 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : ช่วงว่าจ้างผู้ควบคุมงานก่อสร้าง	10
ภาพที่ 4 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้คณะ	11
ภาพที่ 5 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย	12
ภาพที่ 6 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้จากงบประมาณแผ่นดิน	13

## คำนำ

### บทนำ

#### ที่มาของคู่มือ

กระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของภาครัฐ ถือเป็นกรอบปฏิบัติในการดำเนินการของส่วนงานราชการและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการและตรวจสอบโดยทั่วกัน แต่กระบวนการดังกล่าวเป็นเพียงกรอบปฏิบัติโดยมีระเบียบว่าด้วยการพัสดุเป็นข้อบังคับในการดำเนินการ หน่วยงานราชการต่างๆในประเทศ ประกอบไปด้วยองค์กรที่มีหน้าที่ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ประเทศที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านวัตถุประสงค์การจัดตั้ง การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศในหลายหลายด้าน ดังนั้น หน่วยงานราชการที่นำกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของภาครัฐไปปฏิบัติ จะต้องสร้างเป็นระบบและกลไกในการดำเนินการที่อยู่ในระเบียบ โดยต้องเป็นระบบและกลไกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้ง การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศ องค์กรได้รับมอบหมายมา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้สร้างระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้าง ขององค์กรขึ้นมาเพื่อเป็นกรอบสำหรับการบริหารและพัฒนาหน่วยงานมาเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นระบบและกลไกที่มีความเหมาะสมกับการดำเนินการของมหาวิทยาลัยที่มีขนาดขององค์กรที่ไม่ใหญ่และมีความความซับซ้อนของหน่วยงานไม่มากนัก จึงมีความสามารถในการดำเนินการในช่วงเวลาหนึ่ง หากแต่ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีขนาดขององค์กรที่ใหญ่มากขึ้น มีความซับซ้อนของความต้องการพัฒนาหน่วยงานภายในต่างออกไปจากเดิม ประกอบกับในปีการศึกษา 2560 นี้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะเปลี่ยนแปลงระบบบริหารงานเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล ยังผลให้หน่วยงานภายในจะต้องมีการปรับกระบวนการทัศน์ในการบริหารหน่วยงานของตนเอง เพื่อให้เข้ากับเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้ระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงวิสัยทัศน์ของการพัฒนาหน่วยงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการบริหารมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีประสิทธิภาพในการพัฒนาองค์กรมากยิ่งขึ้น ในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆของมหาวิทยาลัย จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาพัฒนาระบบและกลไกกระบวนการขอจัดสรรและใช้จ่ายงบประมาณในการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้งองค์กร การดำเนินการบริหารองค์กรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้รับออกมาพัฒนาประเทศ องค์กรได้รับมอบหมาย และมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการพัฒนาหน่วยงานในอนาคต

## ความรับผิดชอบในระบบและกลไก

ระบบและกลไกการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะต้องประกอบไปด้วยการดำเนินการของส่วนงานต่างๆของมหาวิทยาลัย โดยจะสามารถระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงาน เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการให้สอดคล้องกับระบบและกลไก ดังนี้

### 1. หน่วยงานที่มีความประสงค์ขอจัดสรรงบประมาณ

หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้แก่หน่วยงานในระดับ คณะ สำนัก วิทยาลัย กองหรือส่วนงาน ต้องเตรียมเอกสารที่แสดงถึงเหตุผลความจำเป็นในการก่อสร้างอาคาร ให้สอดคล้องกับแนวนโยบายของหน่วยงานและยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย ตลอดจนข้อมูลที่จำเป็นต่างๆเพื่อประกอบการพิจารณาต่อส่วนงาน คณะบุคคลหรือคณะกรรมการที่ทำหน้าที่พิจารณาและอนุมัติโครงการ ตามที่ระบุไว้ในระบบและกลไกอย่างเคร่งครัด

### 2. กองแผนงาน

กองแผนงานมหาวิทยาลัย จะต้องทำหน้าที่สร้างความเข้าใจถึงขั้นตอนและประโยชน์ของระบบและกลไกขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต่อหน่วยงานต่างๆในมหาวิทยาลัยเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน ตลอดจนทำหน้าที่ให้คำปรึกษาต่อหน่วยงานที่มีความประสงค์จะขอจัดสรรงบประมาณ และยังต้องทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันขององค์กร เพื่อให้ทราบถึงปัญหาของการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาระบบและกลไกให้มีความสามารถตอบสนองต่อการพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้อย่างยั่งยืน

### 3. กองอาคาร

กองอาคารและสถานที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะต้องทำหน้าที่ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเอกสารและการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆของระบบและกลไกขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อีกทั้ง ยังต้องเป็นหน่วยงานที่ให้คำปรึกษาในด้านการเตรียมความพร้อมของแบบรูปรายการก่อสร้าง เพื่อให้เอกสารเกี่ยวกับการก่อสร้างของหน่วยงานต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

### 4. คณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้

คณะกรรมการผังแม่บทมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต้องทำหน้าที่ให้ข้อคิดเห็นด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำผังแม่บท และทำหน้าที่ตรวจสอบการดำเนินการให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในระบบและกลไก เพื่อให้การพิจารณาและอนุมัติโครงการต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเท่าทันต่อการพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้

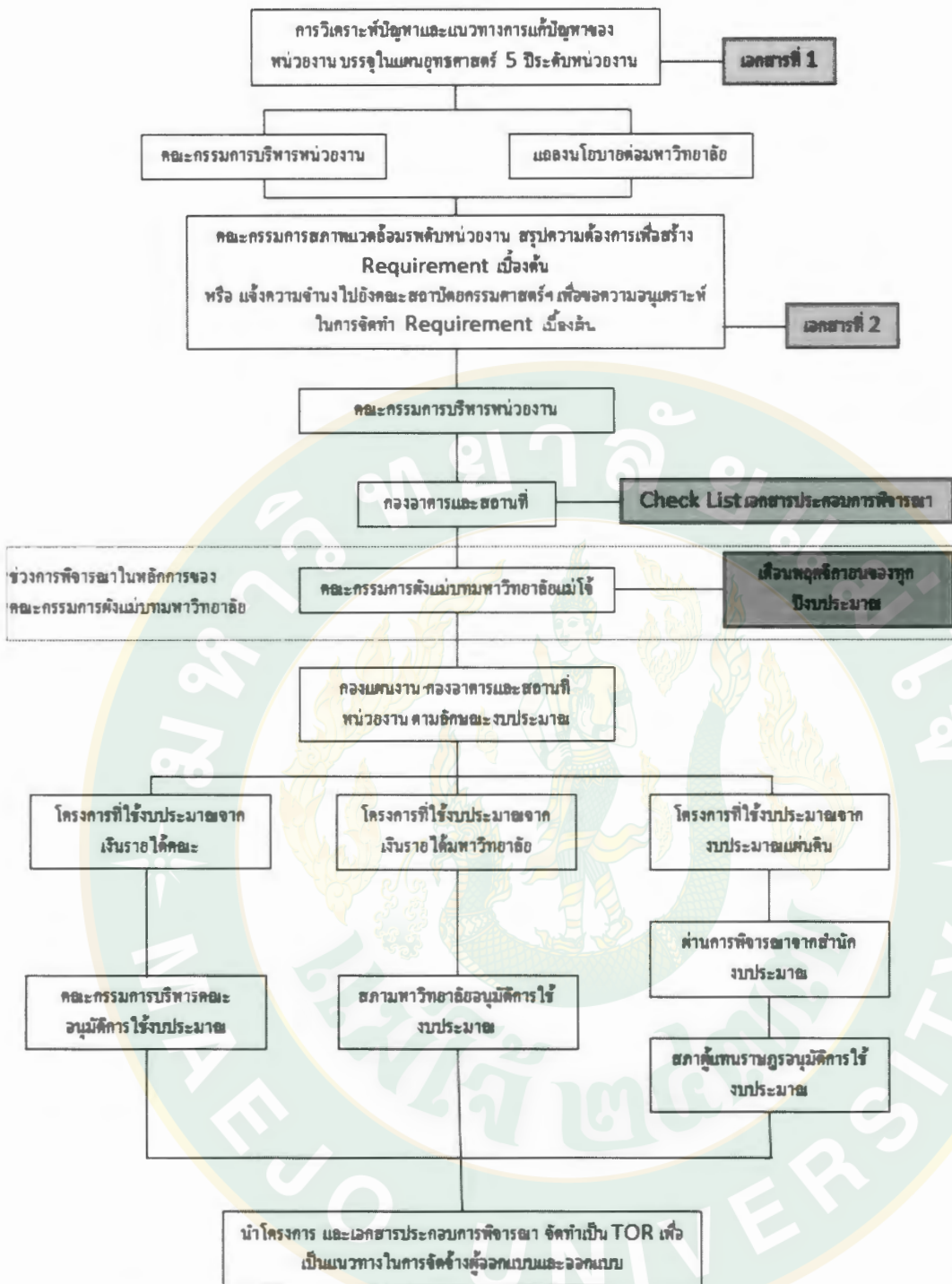
## ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยแม่โจ้

### ระบบและกลไก

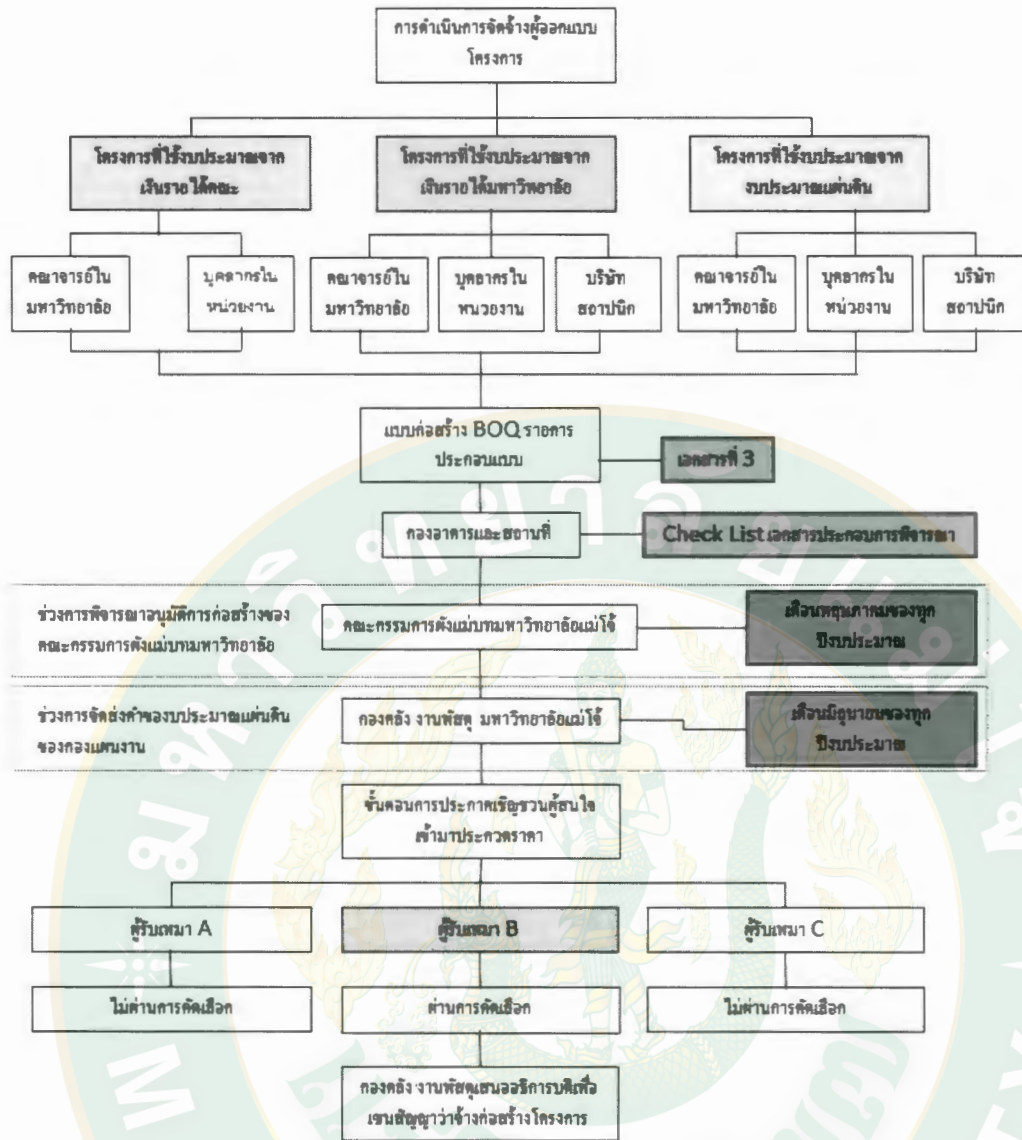
ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นตัวแปรสำคัญที่จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการของมหาวิทยาลัยในส่วนนี้ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบและกลไกที่สามารถตอบสนองความต้องการที่ซับซ้อนตลอดจนตอบรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอนาคต จากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบและกลไกเดิมในการดำเนินการ จึงสามารถสรุปลักษณะของระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สามารถลดปัญหาตามที่กล่าวมานั้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนาหน่วยงานและมหาวิทยาลัยได้ ดังนี้

1. ระบบและกลไกต้องมีความหลากหลายของการได้มาซึ่งงบประมาณและการขอใช้งบประมาณ เช่น จากงบรายได้คณะ งบรายได้มหาวิทยาลัยและงบประมาณแผ่นดิน
2. ระบบและกลไกจะต้องสามารถระบุถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการอย่างชัดเจน เพื่อการประสานข้อมูลและการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ในระบบและกลไกจะต้องระบุถึงขั้นตอนในการพิจารณาแต่ละขั้นอย่างชัดเจน ว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องผ่านการพิจารณาโดยหน่วยงานระดับคณะ หน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการที่แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อพิจารณาเฉพาะด้าน เพื่อให้เห็นถึงเส้นทางการดำเนินการอย่างชัดเจน
4. ในแต่ละขั้นตอนของการพิจารณาเพื่อขออนุมัติ จะต้องสามารถระบุถึงชนิด และความสมบูรณ์ของเอกสาร หรือการสร้างรายการเอกสาร (Check List) ที่หน่วยงานจะต้องดำเนินการจัดเตรียมเพื่อขอพิจารณาในแต่ละขั้นตอน เพื่อสร้างเป็นระบบและระเบียบที่เข้าใจตรงกัน ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยงานระดับคณะ หน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการที่แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อพิจารณาเฉพาะด้าน สามารถตรวจสอบ ให้ความเห็นและพิจารณาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. กระบวนการในการขอจัดสรรงบประมาณ จะต้องสามารถกำหนดกรอบเวลาของขั้นตอนต่างๆ ให้สอดคล้องกับการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของหน่วยงานระดับคณะ หน่วยงานระดับมหาวิทยาลัย คณะกรรมการที่แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อพิจารณาเฉพาะด้าน กองแผนงานมหาวิทยาลัยและสำนักงบประมาณ เพื่อให้หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยสามารถวางแผนการดำเนินการที่สอดคล้องกันทั้งหมดและเพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

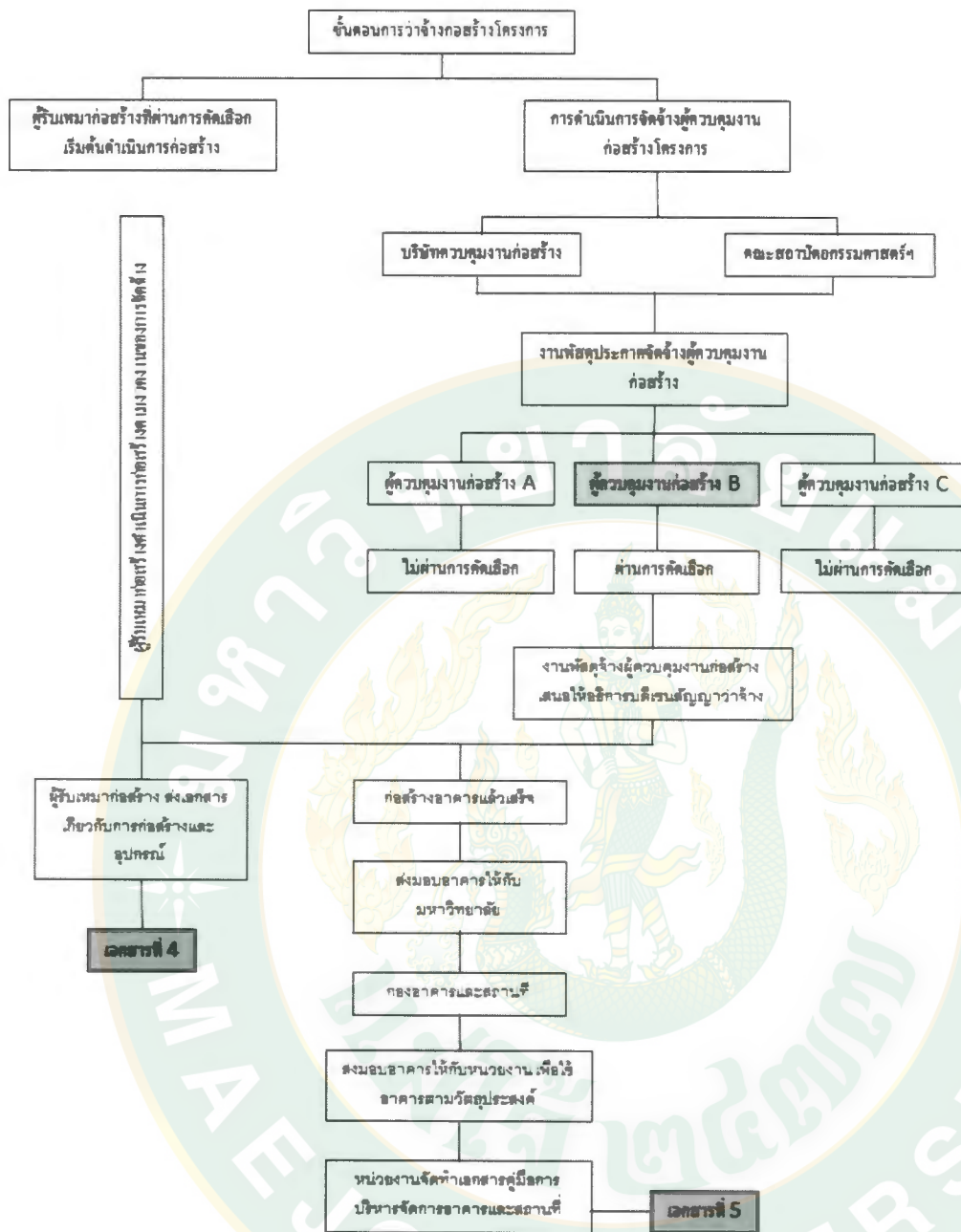
เมื่อสามารถกำหนดลักษณะของระบบและกลไกที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการของมหาวิทยาลัยให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้แล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้ออกแบบระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดังนี้



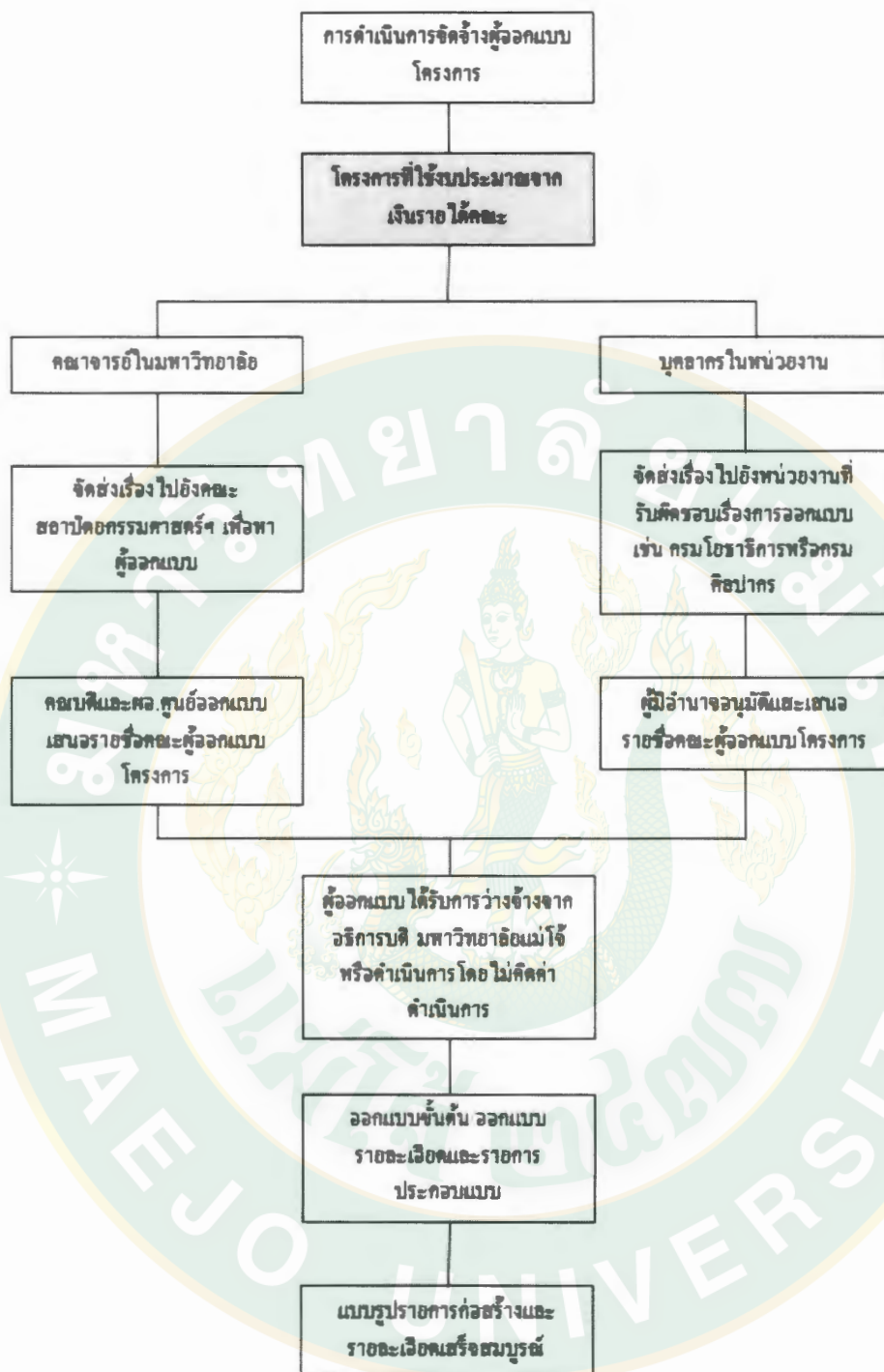
ภาพที่ 1 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 1: ช่วงก่อนว่าจ้างผู้ออกแบบ



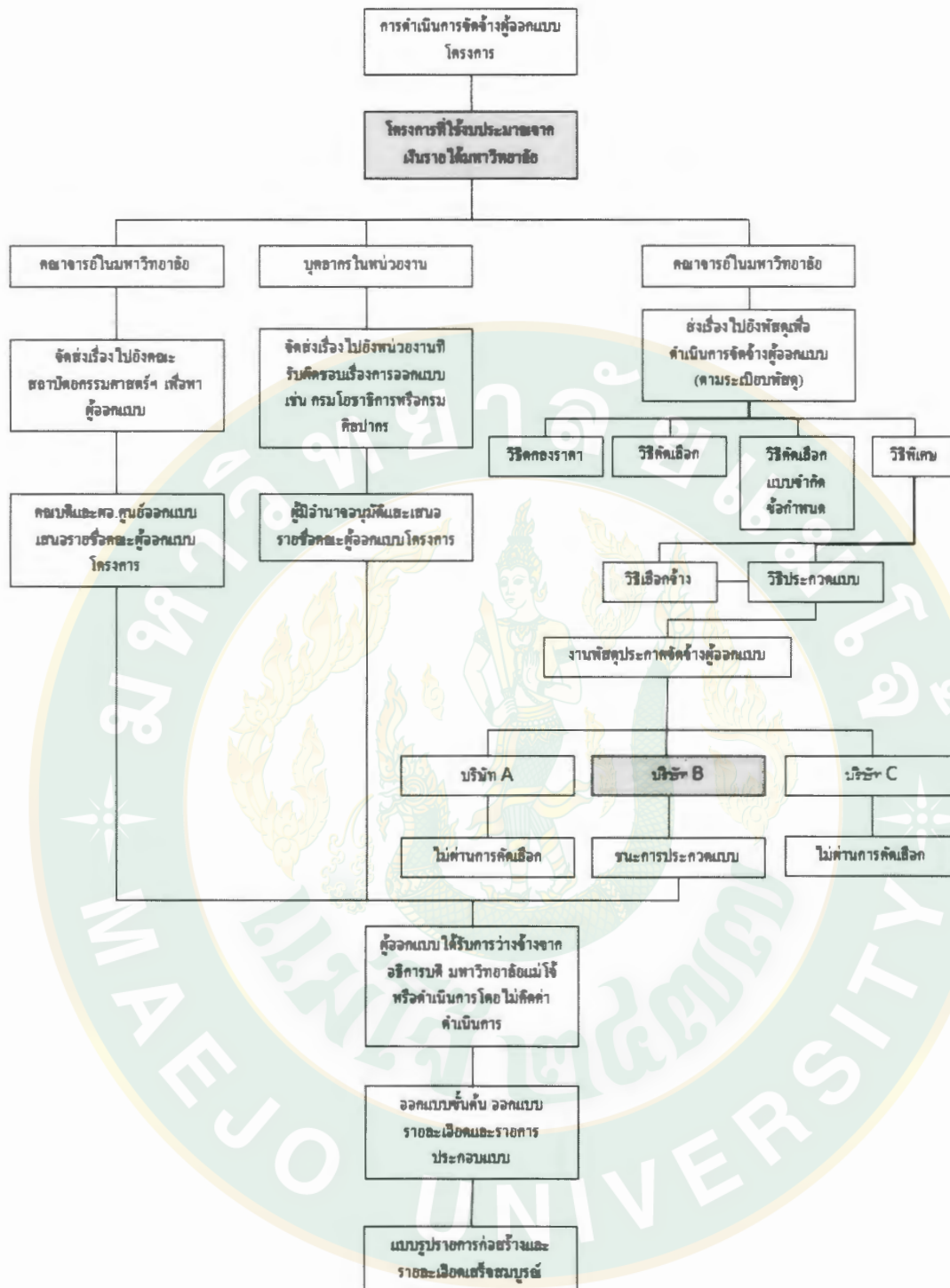
ภาพที่ 2 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : ช่วงว่าจ้างผู้ออกแบบ



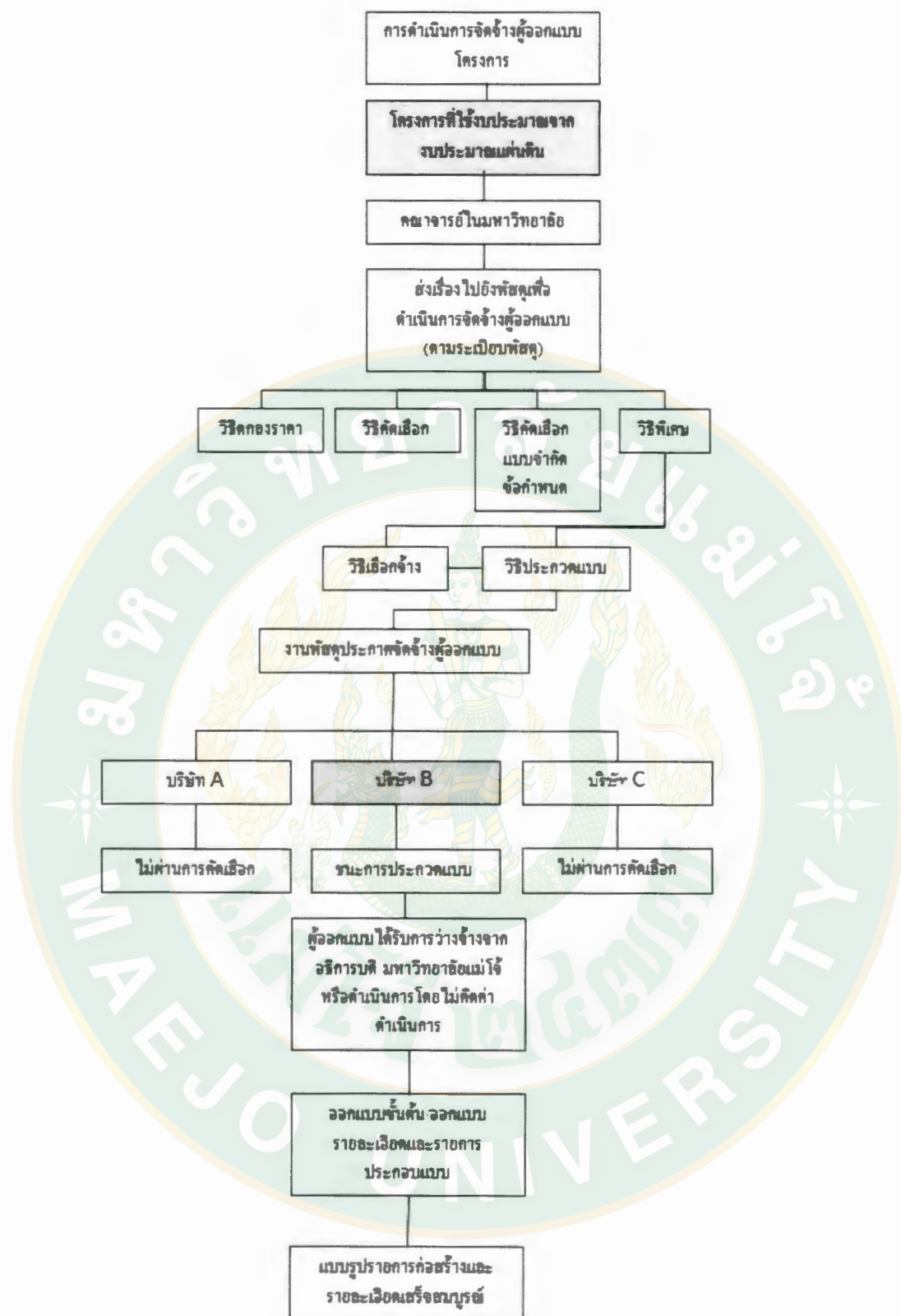
ภาพที่ 3 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : ช่วงว่าจ้างผู้ควบคุมงานก่อสร้าง



ภาพที่ 4 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้คณะ



ภาพที่ 5 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6 ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างอาคาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : โครงการที่ใช้งบประมาณจากเงินรายได้จากงบประมาณแผ่นดิน

## เอกสารประกอบการพิจารณา

ในระบบและกลไก จะสังเกตเห็นว่า จะมีเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาในแต่ละขั้นตอนอยู่ในทุกช่วงของการพิจารณา โดยเอกสารแต่ละส่วนมีรายละเอียดที่แต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบต้องจัดเตรียมดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่ 1 จัดเตรียมโดยหน่วยงานที่มีความประสงค์จะขอจัดสรรงบประมาณ มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.1 เอกสารวิเคราะห์นโยบายหรือยุทธศาสตร์ 5 ปี ของหน่วยงาน ที่แสดงให้เห็นความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์ของหน่วยงานและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย
  - 1.2 เอกสารสรุปเหตุผล ความจำเป็นและวัตถุประสงค์ของโครงการ ได้แก่
    - ความจำเป็นด้านการสร้างเพื่อทดแทนของเดิมเพื่อรักษาปริมาณการผลิต
    - เพื่อเพิ่มผลผลิต
    - เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
    - เพื่อเพิ่มผลผลิตใหม่
 ทั้งยังต้องแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมของโครงการ โดยสังเขป
  - 1.3 แผนพัฒนาอัตรากำลังที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่
    - บุคลากรสายวิชาการ
    - บุคลากรสายสนับสนุน
    - นักวิจัย (ถ้ามี)
    - นักศึกษา
  - 1.4 ข้อมูลด้านพื้นที่ที่มีอยู่ในปัจจุบันและความต้องการในอนาคต
  - 1.5 ข้อมูลการได้มาซึ่งงบประมาณที่ต้องการ ได้แก่
    - งบประมาณจากเงินรายได้คณะหรือหน่วยงาน
    - งบประมาณจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย
    - งบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน
    - งบประมาณในการออกแบบ/ควบคุมงาน
    - การวางแผนงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่
  - 1.6 เอกสารวิเคราะห์สถานการณ์ด้านการเงินของหน่วยงาน
  - 1.7 เอกสารแสดงถึงการได้มาซึ่งพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย
  - 1.8 Business Plan (ถ้ามี)

2. เอกสารที่ 2 ความต้องการพื้นฐาน (Basic Requirement) จัดเตรียมโดยหน่วยงานที่มีความประสงค์จะขอจัดสรรงบประมาณ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เอกสารสรุปความต้องการด้านต่างๆ ได้แก่

- กิจกรรมหลัก/รองของโครงการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน
- ความต้องการด้านการใช้สอยพื้นที่ (Function) ที่สอดคล้องกับลักษณะกิจกรรม
- สรุปลักษณะอาคาร (Building Type)
- พื้นที่ใช้สอยโดยสังเขป (Area Requirement)
- Typical Laboratory Sheet (สำหรับอาคารปฏิบัติการ)

2.2 เอกสารการได้มาซึ่งพื้นที่ก่อสร้างโครงการภายในมหาวิทยาลัยและวิเคราะห์พื้นที่เบื้องต้น ได้แก่

- โฉนดหรือผังบริเวณของพื้นที่ที่ได้รับจัดสรรจากมหาวิทยาลัย
- การวิเคราะห์พื้นที่ (Site Analysis)

2.3 Basic Architectural Programming ได้แก่

- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมของพื้นที่
- ข้อมูลด้านกิจกรรมโครงการ
- ข้อมูลด้านอาคารที่ต้องการ
- รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย
- รายละเอียดด้านวิศวกรรมเบื้องต้น
- รายละเอียดด้านเครื่องมือประกอบอาคารทั่วไปและเครื่องมือเฉพาะทาง
- ราคาค่าก่อสร้างโดยประมาณ

2.4 แบบร่าง (ถ้ามี)

3. เอกสารที่ 3 รายละเอียดของแบบรูปราคาการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบสำหรับการก่อสร้างอาคาร ประกอบไปด้วย

3.1 แบบรูปราคาการก่อสร้าง (Construction Drawing) ประกอบไปด้วย

- แบบสถาปัตยกรรม
- แบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- แบบวิศวกรรมไฟฟ้า
- แบบวิศวกรรมงานประปาและสุขาภิบาล
- แบบวิศวกรรมงานปรับอากาศ
- แบบวิศวกรรมงานระบบประกอบอาคารอื่นๆ

3.2 รายการประมาณราคาค่าก่อสร้างตามระเบียบพัสดุ

3.3 รายการประกอบแบบ

3.4 งวดงานก่อสร้าง

4. เอกสารที่ 4 แบบก่อสร้างภายหลังการก่อสร้างอาคาร (As-Build Drawing) และเอกสารประกอบ ประกอบไปด้วย

4.1 แบบก่อสร้างภายหลังการก่อสร้างอาคาร (As-Build Drawing) ประกอบไปด้วย

- แบบสถาปัตยกรรม
- แบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- แบบวิศวกรรมไฟฟ้า
- แบบวิศวกรรมงานประปาและสุขาภิบาล
- แบบวิศวกรรมงานปรับอากาศ
- แบบวิศวกรรมงานระบบประกอบอาคารอื่นๆ

4.2 เอกสารแสดงผลการทดสอบงานระบบประกอบอาคารทุกระบบ

4.3 เอกสารคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ (Use Manual)

5. เอกสารที่ 5 คู่มือบริหารจัดการอาคาร ประกอบไปด้วยรายละเอียดดังนี้
- 5.1 ข้อมูลพื้นที่ดิน ที่ตั้ง ขนาด พื้นที่ครอบครอง โฉนดหรือแผนผังอาคารตลอดจน ผู้รับผิดชอบในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง
  - 5.2 ข้อมูลด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ภายนอกและภายใน เช่น แนวถนน ทางระบายน้ำ ท่อระบายน้ำ แนวท่อประปา แนวท่อไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า สายแรงสูง แนวหรือระบบ โทรศัพท์และเครือข่ายด้านการสื่อสาร
  - 5.3 ข้อมูลอาคาร แสดงจำนวนชั้นอาคาร ชื่ออาคาร ชื่อห้อง ประเภทอาคารตามการใช้สอย การใช้สอยอาคารหรือพื้นที่แต่ละห้อง แผนผังอาคาร แผนผังชั้น ปีที่ก่อสร้าง ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา
  - 5.4 ข้อมูลห้องในการใช้ประโยชน์ต่างๆ ขนาดพื้นที่ความจุของคน รวมถึงจำนวนและชนิดของครุภัณฑ์ภายในห้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคำนวณอัตราการใช้สอยพื้นที่ ค่าพลังงาน ประสิทธิภาพการใช้งาน และการใช้งานอาคารให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของแต่ละห้อง
  - 5.5 ข้อมูลสภาพแวดล้อมภูมิทัศน์ภายนอก เช่น สนาม สวน ต้นไม้ ไฟสนาม รั้ว ทางเดิน ป้ายและตู้โทรศัพท์
  - 5.6 ข้อมูลระบบประกอบอาคาร เช่น ระบบเครื่องกล เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ ระบบลิฟต์และทางเลื่อน

นอกจากนี้ ยังต้องประกอบไปด้วยแบบฟอร์มการขออนุมัติการใช้งาน การขออนุญาตใช้พื้นที่ และอุปกรณ์ การแจ้งเตือน/ซ่อมแซม ตลอดจนกำหนดระบบและกลไกการติดต่อประสานงานด้านเอกสาร อย่างเป็นระบบ

## บทสรุปความรับผิดชอบในระบบและกลไก

ประสิทธิภาพของการดำเนินการตามกระบวนการของระบบและกลไก นอกจากการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติแล้ว ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการของการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นตัวแปรสำคัญในการสร้างแนวทางปฏิบัติและนำไปใช้งาน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการปรับตัวให้สอดคล้องกับระบบและกลไก ซึ่งประกอบไปด้วย

### ระดับผู้บริหาร

ระดับผู้บริหารองค์กรที่จะต้องมีการวิเคราะห์ให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงขององค์กรในด้านต่างๆภายในหน่วยงาน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ทั้งในด้านการบริหารจัดการ วิทยาศาสตร์ตลอดจนการพัฒนาหน่วยงาน ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อสร้างแนวทางในการบริหารจัดการองค์กรให้มีความคล่องตัวและเข้มแข็ง

### ระดับผู้ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ

ระบบและกลไกการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ จะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในกระบวนการเป็นอย่างดี เนื่องจากผู้ตรวจสอบและพิจารณากระบวนการ นอกจากจะเป็นคณะบุคคลที่ประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการการใช้ประโยชน์พื้นที่ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด ภายใต้วัตถุประสงค์ของการจัดสรรพื้นที่ตามการพัฒนาผังแม่บทของมหาวิทยาลัยแล้ว ยังต้องดำเนินการให้ความเห็นสำหรับการพิจารณากระบวนการอย่างตรงไปตรงมาตามศาสตร์วิชาที่ตนเองเชี่ยวชาญอยู่บนหลักพื้นฐานของหลักวิชาการอย่างเป็นอิสระดังนั้น จะต้องทำการศึกษาวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบและกลไกเป็นอย่างดี และจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนของการพิจารณาอย่างเคร่งครัด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการตามพันธกิจที่ได้รับมอบหมาย

### ระดับผู้ปฏิบัติการ

ระดับผู้ปฏิบัติการที่นำระบบและกลไกไปใช้ปฏิบัติ นอกจากจะต้องดำเนินการตามกระบวนการอย่างเคร่งครัดแล้ว การทำงานประสานกันระหว่างหน่วยงานและการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการร่วมกัน จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้กระบวนการมีประสิทธิภาพในการดำเนินการมากขึ้น จะทำให้ได้กระบวนการที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและจะสามารถพัฒนากระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

### ประเด็นการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

การวิจัยเรื่องแบบจำลองการพัฒนาประสิทธิภาพการขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างสำหรับอาคารการศึกษาและวิจัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัย AEC เป็นการพัฒนาระบบและกลไกขอจัดสรรงบประมาณการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการขอจัดสรรและการใช้จ่ายงบประมาณ สำหรับการก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างใหม่เพื่อตอบสนองพันธกิจของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีอาคารและสิ่งปลูกสร้างจำนวนมาก ซึ่งอาคารและสิ่ง

ปลูกสร้างดังกล่าว อาจมิได้ดูวิเคราะห์ขนาดของพื้นที่ใช้สอยที่สอดคล้องกับการใช้พื้นที่และจำนวนนักศึกษาตามหลักการของการสร้าง Architectural Programming ยังผลให้ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีค่าประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่อาคารและสิ่งปลูกสร้าง ไม่สัมพันธ์กับจำนวนนักศึกษา หมายความว่า ในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีพื้นที่อาคารและสิ่งปลูกมากกว่าอัตราเฉลี่ยของการใช้พื้นที่ของนักศึกษา ดังนั้น อาจส่งผลกระทบต่อการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารเพิ่มเติมในอนาคต

ดังนั้น สิ่งที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ควรให้ความสำคัญกับสถานการณ์ปัจจุบัน จึงประกอบด้วยประเด็นสำคัญ 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. การสร้างแนวทางการบริหารทรัพยากรอาคารของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (Facilities Management) เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งด้านการซ่อมบำรุงและการบริหารจัดการด้านการใช้งาน
2. การสร้างแนวทางการบูรณะ (Renovate) อาคารและสิ่งปลูกสร้างภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เนื่องจากในปัจจุบัน ประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่อาคารไม่สอดคล้องกับจำนวนนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ แสดงว่า มีพื้นที่ที่ไม่มีการใช้งานอยู่เป็นจำนวนมาก อาจทำให้การจัดสรรงบประมาณเพื่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างใหม่โดยใช้งบประมาณแผ่นดิน เป็นไปได้ยากหรืออาจจะต้องใช้งบประมาณจากรายได้มหาวิทยาลัยและคณะในการก่อสร้าง ประกอบกับการพัฒนาหน่วยงานในอนาคต เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสู่การเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ มหาวิทยาลัยควรให้ความสนใจในการก่อสร้างแนวทางการบูรณะอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่มีอยู่ให้มีความสามารถในการรองรับการพัฒนาหน่วยงาน ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางที่มีความเป็นไปได้อย่างมากในอนาคต ซึ่งน่าจะใช้งบประมาณในการก่อสร้างน้อยกว่าการสร้างอาคารใหม่ ส่งผลถึงขนาดขององค์กรที่ไม่ต้องใส่บุคลากรเพิ่มในการดำเนินการ ทั้งยังสามารถช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้อาคารของมหาวิทยาลัยในอนาคตได้อีกด้วย
3. การสร้างเกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ (Laboratory Design Criteria) เพื่อให้ระบบและกลไกดังกล่าว มีประสิทธิภาพในการดำเนินการมากขึ้น มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ควรสร้างเกณฑ์ในการออกแบบอาคารของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดังมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เกณฑ์ในการออกแบบอาคารปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (Maejo University's Laboratory Design Criteria)	
หัวข้อ	เกณฑ์การออกแบบ
Location	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ด้านการเชื่อมโยงกับสถานที่ข้างเคียง</li> <li>2 ด้านการเข้าถึงโครงการ</li> <li>3 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ ด้านกายภาพ ระบบสาธารณูปโภค - สาธารณูปการ เช่น กำลังไฟฟ้าในพื้นที่ ประปาและท่อระบายน้ำสาธารณะ</li> <li>4 น้ำสาธารณะ กรณีเป็นพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยที่มีการออกแบบงานระบบระบายน้ำเป็นการนำบัดรวมศูนย์ ให้ผู้ออกแบบประสานงานกับกองอาคารและสถานที่ เพื่อให้ทราบถึงแนวของท่อระบายน้ำและการออกแบบระดับของท่อระบายน้ำจากอาคารสู่ท่อระบายน้ำหลักของมหาวิทยาลัยให้มีความสอดคล้องกัน</li> <li>5 ตรวจสอบการได้มาซึ่งการครอบครองที่ดินของหน่วยงานเจ้าของ โครงการ ตรวจสอบระยะถอยร่นจากแนวอาคาร แนวถนน แนวขอบเขตที่ดินครอบครอง ก่อนทำการออกแบบ</li> </ol>
User requirement	<p>ข้อมูลด้านความต้องการ ลักษณะของห้องวิจัยและความต้องการดำเนินงานระบบที่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 สอดคล้องกับกิจกรรมวิจัย</li> </ol> <p>จากตาราง TYPICAL LAB CRITERIA SHEET</p>
Laboratory Type	
แบ่งตามลักษณะองค์กร	ห้องปฏิบัติการภาคการศึกษา ที่มีการทำวิจัยควบคู่ไปกับการเรียนการสอน เมื่อปิดภาคการศึกษา สามารถปรับเปลี่ยนเป็นห้องวิจัยได้
แบ่งตามสาขาวิชาและการสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biology Labs)</li> <li>2 ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Labs)</li> <li>3 ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Labs)</li> </ol>

<p><b>Zoning</b></p>	<p>4 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Labs)</p> <p>การออกแบบระบบหน่วยย่อย (Modular) ที่สอดคล้องกับชนิดของห้องปฏิบัติการและ</p> <p>1 ระบบโครงสร้างหลัก</p> <p>1.1 ขนาด 1 โมดูล เท่ากับ 10 ฟุต 6 นิ้ว x 30 ฟุต (3.15 m. X 9.00 m.) ดังนั้น ระยะของเสาหรือแนวเสา</p> <p>อาจอยู่ห่างกันเท่ากับสองเท่าของขนาดหน่วยย่อย ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 21 ฟุต x 30 ฟุต (6.30 m. X 9.00 m.)</p> <p>1.2 ห้องปฏิบัติการด้านวิศวกรรม ที่ต้องการขนาดใหญ่กว่าขนาดโมดูล จำเป็นต้องแยกส่วนออกไปจากอาคารหลัก หรืออยู่ชั้นล่างสุดของอาคาร</p> <p>ระยะจากพื้นสู่พื้น (Floor to Floor) สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีกิจกรรมการวิจัยที่ต้องใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่มีขนาดสูงกว่าปกติ จำเป็นต้องมีขนาดความสูงของฝ้าเพดานมากกว่าปกติ หรือมีความสูงเท่ากับสองชั้น (Double Floor) ควรจัดตำแหน่งให้แยกส่วนออกจากอาคารหลัก หรืออยู่ในชั้นล่างสุด ที่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนสำนักงานและส่วนสนับสนุนต่างๆ ได้โดยสะดวก</p> <p>3 งานระบบระบายน้ำและระบบบำบัด โดยพิจารณาจากของเสียที่ระบายสู่ท่อระบายน้ำ</p> <p>3.1 หากของเสียจากท่อระบายน้ำ สามารถระบายสู่ระบบบำบัดแบบทั่วไป เช่น ถังบำบัด สามารถออกแบบให้อยู่ในส่วนเดียวกันได้</p> <p>3.2 หากของเสียที่ระบายจากท่อระบายน้ำ เป็นประเภทสารเคมี สารละลาย ควรแยกส่วนการระบายน้ำหรือออกแบบให้อยู่แยกส่วนกับห้องปฏิบัติการทั่วไป เพื่อความปลอดภัยและการประหยัดงบประมาณด้านความยาวของท่อระบายน้ำที่ออกแบบมาเพื่อรองรับสารเคมีดังกล่าว</p>
<p><b>Area</b></p>	<p>การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร ให้ใช้มาตรฐานการคำนวณพื้นที่จากมาตรฐาน</p> <p>1 อาคารประเภทที่ทำการของราชการ (พ.ศ. 2521 ) เนื่องจากเป็นอาคารราชการ</p> <p>การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องปฏิบัติการ ให้พิจารณาเปรียบเทียบจากมาตรฐานที่</p> <p>2 เป็นสากล ได้แก่</p>

	<p>2.1 Time Saver Building Type</p> <p>2.2 Laboratory Design Guide Line</p> <p>2.3 Architects' Data</p> <p>2.4 มาตรฐานของภายในประเทศ เช่น การบริหารห้องปฏิบัติการกลางทาง วิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนสนับสนุน ให้พิจารณาตามพฤติกรรมการใช้งานที่</p> <p>3 สอดคล้องกับส่วนปฏิบัติการ</p>
<p><b>Construction Cost</b></p>	<p>การประมาณราคาก่อสร้างขั้นละเอียด โดยให้พิจารณาจากการแยกย่อยส่วนการ</p> <p>1 ก่อสร้างออกเป็น 2 ส่วนหลัก</p> <p>1.1 งานก่อสร้างอาคาร ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>งานสถาปัตยกรรม</li> <li>งานโครงสร้าง</li> <li>งานระบบปรับอากาศ</li> <li>งานระบบไฟฟ้า</li> <li>งานระบบประปา สุขาภิบาล</li> </ul> <p>ควรพิจารณาแยกส่วนประกอบของการใช้งานออกโดยละเอียด ได้แก่ ส่วน ห้องปฏิบัติการ ส่วนสำนักงานและ ส่วนสนับสนุน เนื่องจากแต่ละส่วนจะมีลักษณะการก่อสร้าง ขั้นตอนและวัสดุที่ แตกต่างกัน</p> <p>1.2 งานก่อสร้างภายนอก ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>งานระบบไฟฟ้า</li> <li>งานระบบประปา สุขาภิบาล</li> <li>งานที่จอดรถ ถนนและทางเท้า</li> <li>งานปรับภูมิทัศน์</li> </ul> <p>3. การประมาณการราคาเปรียบเทียบกับราคาก่อสร้างของผู้ประกอบการใน</p> <p>2 ช่วงเวลาก่อสร้าง</p> <p>และสถานที่ก่อสร้าง หรืออ้างอิงจากหน่วยงานเอกชนหรือองค์กรที่เชื่อถือได้ เช่น มูลนิธิประเมินค่าทรัพย์สิน</p> <p>แห่งประเทศไทย วิศวกรรมสถาน เป็นต้น</p>
<p><b>มาตรฐานการ</b></p>	<p>1 พื้นที่ชั้นล่าง</p>

## ออกแบบ

## สถาปัตยกรรม

1. ควรเป็นลักษณะโถง โถ่ง เพื่อให้สามารถประกอบกิจกรรมสำหรับหน่วยงานและ
  - 1 กิจกรรมสำหรับ
    - นักศึกษา และยังสามารถเปิดเป็นพื้นที่เช่าหรือพื้นที่บริการต่างๆทั้งจากหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยและ
      - หน่วยงานภายนอก เพื่อรองรับในการหารายได้ในอนาคต
1. ควรออกแบบให้เป็นส่วนองงานระบบประกอบอาคาร เช่น ห้อง PABX ห้อง
  - 2 Control งานระบบไฟฟ้า
    - ได้แก่ LP (Load Panel) LC (Load Center) หรือ MDB (Main Distribution Board) รวมพื้นที่ว่างสำหรับการ
      - ซ่อมบำรุงที่เหมาะสม รวมถึงห้องแม่บ้านและพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
1. การออกแบบพื้นที่จอดรถให้เพียงพอสำหรับการใช้งานและสอดคล้องกับข้อกำหนด
  - 3 หรือกฎหมายอาคารควบคุม
1. การออกแบบทางเข้า - ออก หลักของโครงการ ให้สอดคล้องกับการจราจรและทาง
  - 4 สัญจรโดยรอบอาคารและ
    - จะต้องออกแบบทางสัญจรมิให้ก่อให้เกิดการจราจรที่ติดขัดและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ
1. กรณีอาคารที่มีการใช้แก๊ส ทั้งสำหรับการหุงต้มและสำหรับห้องปฏิบัติการ ควร
  - 5 ออกแบบพื้นที่จัดเก็บแก๊ส
    - และวัสดุไวไฟให้มีความปลอดภัย อยู่ในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศได้ดี และสามารถเข้าถึงเพื่อการซ่อมบำรุงได้
      - อย่างสะดวก รวมทั้งสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ส่วนการจัดเก็บควรออกแบบให้ใช้
        - ผนังกันไฟ
- 2 พื้นที่ชั้นบนหรือชั้นอื่น
  2. ควรออกแบบให้มีส่วนบริการต่างๆ ประกอบไปด้วย ห้องงานระบบประกอบอาคาร
    - 1 เช่นงานระบบไฟฟ้า
      - ประปา - สุขาภิบาล ช่องทำงานระบบไฟฟ้า ช่องทำงานระบบประปา ช่องทำงานระบบสื่อสาร (Shaft)
        - ให้สามารถเดินท่อหรือสายไฟฟ้าได้สะดวกในแนวราบและแนวตั้ง
  2. ควรออกแบบให้มีพื้นที่ของห้องแม่บ้าน ห้องเตรียมอาหาร ที่มีการออกแบบงาน

- 2 ระบบระบายน้ำ ให้สอดคล้องกับการใช้งาน โดยห้ามมิให้มีการประกอบอาหารภายในอาคารโดยเด็ดขาด
2. ห้องน้ำ ควรออกแบบให้สามารถมีการระบายน้ำในแนวราบและแนวตั้งที่สอดคล้อง
- 3 กับห้องงานระบบประปา -  
สุขาภิบาลและช่อง Shaft หลักของอาคาร
2. ห้องอื่นๆ ที่ระบุใน Area Requirement ควรออกแบบตำแหน่ง ขนาดและความสูงของ
- 4 ระดับฝ้าเพดาน ให้มีความสอดคล้องกับการใช้งานและกฎหมายอาคารสาธารณะอย่างเคร่งครัด

### 3 การประสานการออกแบบอาคาร

3. ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้สอดคล้องกับการใช้งานและงานระบบ
  - 1 ประกอบอาคาร  
เพื่อบูรณาการการประหยัดพลังงานและทรัพยากร
  3. การออกแบบพื้นที่ต่างๆ ควรพิจารณาถึงการแบ่งกลุ่มพื้นที่ใช้สอยให้มีความ
    - 2 สอดคล้องกับการใช้งานและ  
ออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับงานระบบปรับอากาศ ให้สามารถมีการควบคุมการเปิด - ปิด เครื่องปรับอากาศ  
ให้สอดคล้องกับการใช้งานเพื่อการประหยัดพลังงาน

### 4 การออกแบบห้องปฏิบัติการ

4. การออกแบบห้องปฏิบัติการ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงการแบ่งกลุ่มพื้นที่ใช้สอยที่
  - 1 ต้องประกอบไปด้วย 3  
ส่วนประกอบหลัก ได้แก่
    - ก. ส่วนห้องปฏิบัติการ จะต้องคำนึงถึงการออกแบบพื้นที่วางชุดปฏิบัติการ (Casework) พื้นที่เก็บข้อมูล และพื้นที่วางเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ
    - ข. ส่วนสำนักงาน
    - ค. ส่วนสนับสนุน
 โดยจะต้องคำนึงถึงการออกแบบตำแหน่งและพื้นที่ให้สอดคล้องกับการใช้งานและสิ่งต่างๆ ดังนี้
    - 4.1.1 งานระบบโครงสร้าง ต้องคำนึงถึงการกำหนดขนาดเป็นหน่วยย่อย (Modular System) ที่สอดคล้องกับการใช้งาน ขนาดครุภัณฑ์และมาตรฐานการออกแบบ ได้แก่ ขนาดหน่วยย่อยของ

ห้องปฏิบัติการ จะมีขนาดเท่ากับ

10 ฟุต 6 นิ้ว x 30 ฟุต (3.15 m. X 9.00 m.) ดังนั้น ระยะของเสาหรือแนวเสาอาจอยู่ห่างกันเท่ากับสองเท่า

ของขนาดหน่วยย่อย ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 21 ฟุต x 30 ฟุต (6.30 m. X 9.00 m.) เป็นต้น และยังคงคำนึงถึง

ความสูงของระยะ Floor to Floor ให้สอดคล้องกับประเภทของห้องปฏิบัติการและการใช้งานด้วย

**4.1.2 งานระบบเครื่องกล** การออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานระบบที่ใช้งาน

ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ งานระบบ

ปรับอากาศและหมุนเวียนอากาศ งานระบบตู้ควีน งานระบบขนส่งภายในอาคาร

**4.1.3 งานระบบไฟฟ้า** การออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานระบบไฟฟ้ากำลังและงานระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่

ใช้ในอาคารหรือห้องปฏิบัติการ

**4.1.4 งานระบบสุขาภิบาล** การออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานระบบท่อน้ำดี ท่อน้ำทิ้ง ระบบบำบัด ที่ต้องออกแบบ

ให้สอดคล้องกับตำแหน่งที่ติดตั้งทั้งแนวราบแนวตั้ง ตลอดจนตำแหน่งของช่อง Shaft ของอาคาร

**4.1.5 งานระบบท่อแก๊ส** การออกแบบจะต้องออกแบบพื้นที่ให้มีความสัมพันธ์กับงานระบบท่อแก๊ส ที่ประกอบ

ไปด้วย 2 ประเภท ได้แก่ แก๊สหุงต้มและแก๊สธรรมชาติ โดยต้องคำนึงถึงการวางตำแหน่งหัวจ่าย ตำแหน่งการ

จัดเก็บ แนวท่อและการซ่อมบำรุงที่มีความปลอดภัย

4. มาตรฐานการออกแบบห้องปฏิบัติการ จะต้องอ้างอิงจากมาตรฐานการออกแบบจาก

2 แหล่งที่เป็นที่ยอมรับ

เพื่อให้สามารถขยายขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการในอนาคตได้ ได้แก่

ก. มาตรฐานจากหนังสือคู่มือทางสถาปัตยกรรม : Time-Saver Standard for Building Type

ข. มาตรฐานจากหนังสือคู่มือทางสถาปัตยกรรม : Neufert Architects' Data

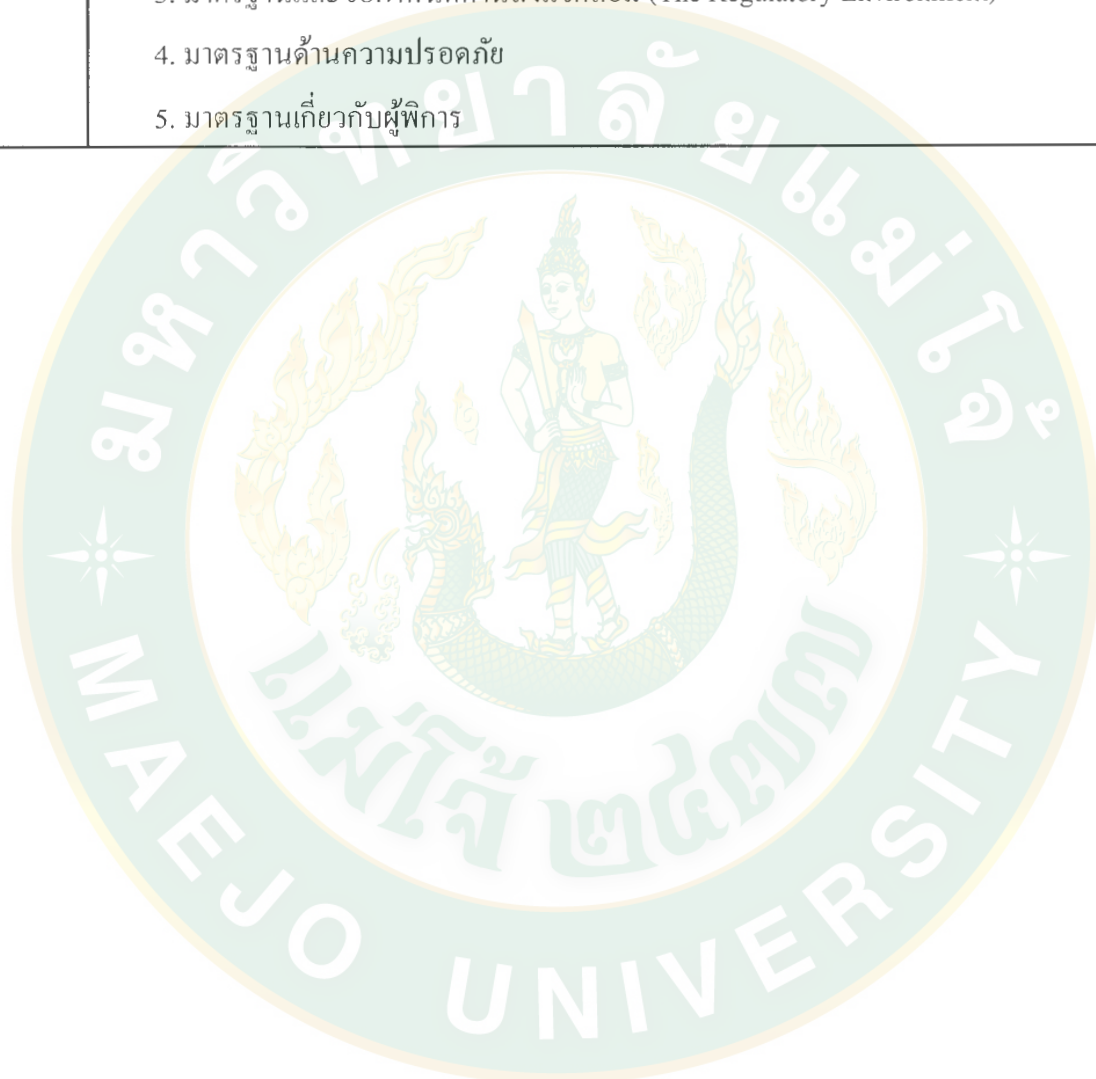
ค. มาตรฐานจาก Laboratory Design Guide Line จากสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ

ง. มาตรฐานของภายในประเทศ เช่น การบริหารห้องปฏิบัติการกลางทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์,

- มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ 2544 สำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ เป็นต้น
4. การออกแบบด้านความปลอดภัย ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการออกแบบ

ห้องปฏิบัติการ จากมาตรฐานต่างๆภายในประเทศ ได้แก่

1. มาตรฐานเรื่องการประกันคุณภาพ (Laboratory Accreditation)
2. มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์
3. มาตรฐานและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม (The Regulatory Environment)
4. มาตรฐานด้านความปลอดภัย
5. มาตรฐานเกี่ยวกับผู้พิการ



ตารางที่ 2 typical lab criteria future

TYPICAL LAB CRITERIA SHEET (Future)		
DEPARTMENT		
SPACE NAME		
FUNCTION		
NUMBER OF SPACE		
SIZE		
STUDENT/STAFF		
<b>Architectural</b>	<b>Mechanical</b>	<b>Plumbing</b>
<b>Floor</b>	<b>Temperature</b>	Laboratory Natural Gas (LG)
VCT (Chemical Resistance)	72 Degrees + Degrees	Laboratory Vacuum (LV)
VCT	68-75 Degrees + 2 Degrees	Laboratory Air (LA)
Welded Seam Mipolean	<b>Humidity</b>	Compressed Air. 100 psi
Carpert	General or Individual Stocks	Industrial Hot Water (IHW)
Sealed Concrete	50% + 20%	Industrial Cold Water (ICW)
Partitions	Uncontrolled	Portable (Drinking) Hot Water
Gyp Board Paint	<b>Hood</b>	Portable (Drinking) Cold Water
Potable (Drinking) Hot Water	Chemical Fume Hood	High Pantry Water (DE)
Concrete Block	Radioisotope Hood	Processed Chilled Water
Shielding	Laminar Flow Hood	Steam Condensed Return
<b>Base</b>	Bio Safety Cab (30-100%)	Carbon Dioxide (CO2)
4' Vinyl	Snorkle	Nitrogen Gas (N2)
100% pol w/Floor	Canopy	Cylinder Gases
<b>Ceiling</b>	Low Slotted Exhaust	Inert
Exposed Structure	Other	Flammable
Acoustic tile (2x4), (2x2)	<b>Air Change</b>	Toxic
Gyp Board	<b>Electric</b>	Floor Drain (FD)
Height	110V / 20A, Phase 1	Floor Sink (FS)
Door	208V / 30A, Phase 1	Safy Shower/Eyewash (SS)
Width	208V / 30A, Phase 3	Drench Hose (DH)
Height	400V /100A, Phase 3	Temp Requite Process Piping
Vision Panel (Glazing)	Isolated Ground Power Outlet	<b>Structure</b>
<b>Lighting</b>	Emergency Power	Vibration Criteria
Natural Daylight - Preferred	UPS (OFO)	<b>125 - 150 psf for Live Loadss</b>
Natural Daylight - Indiffer	Phone	<b>Equipment</b>
No Natural Daylight	Data	
<b>Special Concideration</b>	Cable TV	
Lglass at the Entry Alcovers Only	In Use Light	
Offices on Outside Wall	Task Lighting	
Write up Area Along the Corridor	100fc at Bench/Desk	
	75fc at Bench/Desk	
<b>Security</b>	Safe Light	
Level of Security	Special Lighting	
Lock Only	Darkenable	
Card Access	Zoned Lighting	
Other	Dimmng System	
Card Access for Building Only	Other	
Adjacency Requirment/Special Conciderations		
Remark		