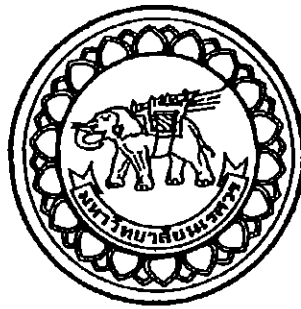




การสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตร
การเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ
และวิศวกรรมเคมี

AN INVESTIGATION OF LECTURE'S OPINION ON POSSIBLE
IMPROVEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING, MATERIAL
ENGINEERING AND CHEMICAL ENGINEERING CURRICULUM

นางสาวธัญญารัตน์ สายวงศ์ รหัส 50361194
นางสาวเสาวนีย์ บุญพลอย รหัส 50362825

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ.....24 ส.ค. 2553.....
เลขทะเบียน.....15515828.....
เลขเรียกหนังสือ.....1/5.....
มหาวิทยาลัยนเรศวร 8468 17 2553

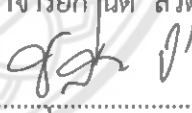
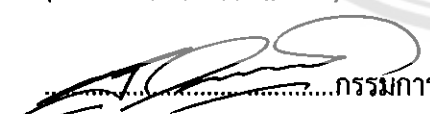
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2553



ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการงาน	การสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และ วิศวกรรมเคมี		
ผู้ดำเนินโครงการงาน	นางสาวธัญญารัตน์ สายวงศ์	รหัส	50361194
	นางสาวเสาวนีย์ บุญพลอย	รหัส	50362825
ที่ปรึกษาโครงการงาน	อาจารย์ขวัญนิจ คำเมือง		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2553		

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ที่ปรึกษาโครงการงาน (อาจารย์ขวัญนิจ คำเมือง)	กรรมการ (อาจารย์กานต์ สัตตมณียังยง)
ประธานกรรมการ (อาจารย์นพวรรณ น้อยทอง)	กรรมการ (อาจารย์ชูลีทรัพย์ ป่าไร่)
กรรมการ (อาจารย์ภาณุ บุณจารากร)	

ชื่อหัวข้อโครงการ	การสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี		
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวธัญญารัตน์	สายวงศ์	รหัส 50361194
	นางสาวเสาวนีย์	บุญพลอย	รหัส 50362825
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์ชวัญนิธิ	คำเมือง	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2553		

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร ให้สอดคล้องและมีความเหมาะสมต่อความต้องการในการนำความรู้ที่ได้ศึกษาในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ไปใช้ในการประกอบอาชีพของนักศึกษาต่อไป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้การส่งแบบสอบถามไปยังสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี และได้รับแบบสอบถามกลับคืนในฉบับที่สมบูรณ์ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 61 ชุด คิดเป็นร้อยละ 31.28 สาขาวิศวกรรมวัสดุ 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 20 และสาขาวิศวกรรมเคมี 45 ชุด คิดเป็นร้อยละ 45 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งไปซึ่งแบบสอบถามทั้งหมดได้นำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความจำเป็นและความเหมาะสมของโครงสร้างเนื้อหารายวิชาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ทั้งความจำเป็นและความเหมาะสมในด้านต่างๆที่เหมือนกันและแตกต่างกันจากการวิเคราะห์รายด้านพบว่า ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมีกลุ่มวิชาและวิชาที่มีระดับความจำเป็นที่จะต้องเปิดสอนมากที่สุดเหมือนกัน คือวิชาภาษาอังกฤษ ส่วนหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุกลุ่มวิชาและวิชาที่มีระดับความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของทั้ง 3 หลักสูตรวิชาที่มีระดับความจำเป็นที่จะต้องเปิดสอนมากที่สุดเหมือนกัน คือวิชาแคลคูลัส ด้านกลุ่มวิชาแกนของทั้ง 3 หลักสูตรวิชาที่มีระดับความจำเป็นที่ในการเปิดสอนมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันดังนี้ หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือวิชาสถิติวิศวกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม หลักสูตรวิศวกรรมเคมีวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือ วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมีและวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาซึ่งมีเพียง 2 หลักสูตรที่เปิดสอน คือ หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ และหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ ในส่วนของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิด

สอนมากที่สุด คือ วิชาการควบคุมคุณภาพ และหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือ วิชาโครงงานวิศวกรรม เนื่องด้วยวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของทั้ง 3 หลักสูตร มีความแตกต่างกัน จึงสามารถสรุปการวิเคราะห์ผลแยกเป็นหลักสูตรได้ดังนี้ หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ วิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือ วิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติ หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ วิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือ วิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ และเทคโนโลยียาง และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี วิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนมากที่สุด คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี

ในส่วนของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรทั้งสาม 3 หลักสูตร หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมีที่มีความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตมากที่สุดเหมือนกัน คือ จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี ส่วนหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการมีความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตมากที่สุด คือ จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน



กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ประสบความสำเร็จไปด้วยดีต้องขอขอบคุณ ดร.ขวัญนิจ คำเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และดร.ภาณุ บุรณจารุกร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ให้คำแนะนำในการทำโครงการนี้เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและคณะกรรมการทุกท่าน ซึ่งได้รับความกรุณาให้คำแนะนำเสนอแนะแนวทางการศึกษา คำนวณให้คำปรึกษา แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆจนเป็นผลให้โครงการฉบับนี้สมบูรณ์ สุดท้ายนี้ขอกราบขอพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว ญาติพี่น้อง เพื่อนต่าง ๆ ทุกคนที่คอยเป็นห่วงและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา จนกระทั่งทำโครงการสำเร็จลุล่วงได้ ประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาโครงการวิจัยครั้งนี้ ขอมอบและอุทิศแด่บิดา มารดาบรรพบุรุษผู้ให้ชีวิตและทรัพย์สิน ครู อาจารย์ ผู้มีประสิทธิประสาทวิชาความรู้แก่ผู้ทำการศึกษาวิจัยตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอเนกยิ่งจึงใคร่ขอกราบขอพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้ดำเนินโครงการ

นางสาวธัญญารัตน์ สายวงศ์

นางสาวเสาวนีย์ บุญพลอย

เมษายน 2554

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
สารบัญสัญลักษณ์.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output).....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome).....	2
1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 หลักสูตร.....	4
2.2 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ.....	6
2.3 ระเบียบสภาวิศวกรว่าด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตรและวุฒิปัตร์ ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม.....	7
2.4 แบบสอบถาม.....	9
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.6 สถิติสำหรับงานวิจัย.....	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	16
3.2 เครื่องมือ.....	19
3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ.....	19
3.4 วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล.....	20
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์	
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
4.2 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	123
5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า	123
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
5.5 อภิปรายผล	127
5.6 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร	131
5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย	133
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก ก	135
ภาคผนวก ข	166
ภาคผนวก ค	181
ภาคผนวก ง.....	194
ประย๋อผู้วิจัย.....	200

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
2.1 ตัวอย่างแบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ ($r_{tt} = 1$).....	15
4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ.....	23
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	24
4.3 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	25
4.4 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	26
4.5 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	27
4.6 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	27
4.7 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	29
4.8 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม อุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	30
4.9 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	31
4.10 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	32
4.11 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	32
4.12 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	33
4.13 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	34
4.14 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	36
4.15 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา.....	36
4.16 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา.....	37

สารบัญตาราง (ต่อ)

[illegible]

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.34 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	52
4.35 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้าน กลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	53
4.36 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้าน กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	53
4.37 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้าน กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	54
4.38 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน ด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	55
4.39 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	56
4.40 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	56
4.41 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	56
4.42 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	56
4.43 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	57
4.44 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	57
4.45 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนรายวิชาทั้งหมด ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการจากแต่ละมหาวิทยาลัย.....	58
4.46 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย	60
4.47 ข้อเสนอแนะและความถี่ในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ	64
4.48 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมวัสดุ.....	68
4.49 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ	68
4.50 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	69
4.51 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	70
4.52 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	70
4.53 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	71
4.54 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.55 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	72
4.56 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมเคมี.....	73
4.57 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมเคมี.....	74
4.58 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	75
4.59 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	75
4.60 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	76
4.61 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	77
4.62 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ตามกลุ่มสถาบันการศึกษา.....	79
4.63 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	80
4.64 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	80
4.65 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	81
4.66 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	82
4.67 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมเคมี ตามตำแหน่งทางวิชาการ.....	84
4.68 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา.....	85
4.69 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา.....	85
4.70 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา.....	86
4.71 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา.....	87
4.72 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิต ในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตามวุฒิการศึกษา.....	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.73 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน	89
4.74 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน	90
4.75 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน	91
4.76 เปรียบเทียบความเหมาะสมของกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอน	92
4.77 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิต ในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตามประสบการณ์ด้านการสอน	94
4.78 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร	94
4.79 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร	95
4.80 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร	95
4.81 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร	97
4.82 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในของหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	99
4.83 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	99
4.84 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	100
4.85 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	100
4.86 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	101
4.87 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	102
4.88 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	103
4.89 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบันด้าน หมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	103
4.90 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบันด้าน กลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	103
4.91 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบันด้าน กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	104

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.92 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน ด้านจำนวนหน่วยกิต.....	104
4.93 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนรายวิชาทั้งหมด	105
4.94 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของ หลักสูตรวิศวกรรมเคมีจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย	105
4.95 ข้อเสนอแนะและความถี่ในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี	108
4.96 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นตามตามสาขาวิชา ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	110
4.97 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นตามสาขาวิชาด้านหมวดวิชา เฉพาะสาขา	111
4.98 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นตามสาขาวิชาด้านหมวดวิชา เฉพาะสาขา	111
ค.1 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	182
ค.2 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป.....	182
ค.3 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชชนก ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป.....	182
ค.4 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา	182
ค.5 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา.....	182
ค.6 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชชนก ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา	183
ค.7 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาแกน	183
ค.8 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาแกน	183
ค.9 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาแกน	183
ค.10 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	184
ค.11 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	184
ค.12 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา.....	184
ค.13 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	185
ค.14 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา.....	185
ค.15 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา.....	185
ค.16 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านจำนวนหน่วยกิต	186
ค.17 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านจำนวนหน่วยกิต.....	186
ค.18 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านจำนวนหน่วยกิต.....	186
ค.19 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป.....	186
ค.20 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป.....	186
ค.21 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชชนก ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป.....	187
ค.22 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา	187
ค.23 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา.....	187

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.24 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมณฑล ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา	187
ค.25 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาแกน	188
ค.26 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมณฑล ด้านกลุ่มวิชาแกน	188
ค.27 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมณฑล ด้านกลุ่มวิชาแกน	188
ค.28 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านจำนวนหน่วยกิต	189
ค.29 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมณฑล ด้านจำนวนหน่วยกิต	189
ค.30 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมณฑล ด้านจำนวนหน่วยกิต	189
ค.31 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย	190
ค.32 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตร วิศวกรรมเคมีจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย	192
ง.1 ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ	195
ง.2 ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมวัสดุ	197
ง.3 ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมเคมี	197



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
ก.1 แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ.....	136
ก.2 แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ.....	145
ก.3 แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมเคมี.....	157
ข.1 หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร.....	167
ข.2 หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวร.....	171
ข.3 หลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร.....	176



สารบัญสัญลักษณ์และอักษรย่อ

N = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

SD = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันนี้คงไม่มีใครที่ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเมืองการปกครอง เป็นผลทำให้แนวโน้มอนาคตหลักสูตรการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษาไทยต้องมีการปรับเปลี่ยนไป

จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ อันได้แก่ ด้านประชากรที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งด้านสภาพการเมืองการปกครอง ในการวางแผนพัฒนาหลักสูตรในอนาคตจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง กับการจัดการศึกษาในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาหลักสูตรในระดับอุดมศึกษา การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพบุคลากรของสถาบันอุดมศึกษา การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน การสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตร รวมทั้งการสร้างเครือข่ายภาคประชาชนในการร่วมกันพัฒนาหลักสูตร ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้คนในสังคมต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง จึงหันมาสนใจศึกษาต่อในหลักสูตรที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของคนในสังคมสถาบันการศึกษาต่างๆ จึงมุ่งพัฒนาหลักสูตรใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นหลักสูตรการเรียนการสอนที่ตรงต่อความต้องการที่เกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาต้องปรับความคิดปรับตนเองให้ทันกับกระแสโลกาภิวัตน์

ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการสำรวจความคิดเห็นจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี เพื่อนำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวรต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี

1.2.2 เพื่อทำการศึกษา ประเมิน และเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี

1.2.3 เพื่อหาจุดเด่น และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์นำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

1.3.2 แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

แนวทางที่ได้สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

เก็บข้อมูลจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัยอื่นที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี ทั้งมหาวิทยาลัยสังกัดรัฐบาล สังกัดเอกชน และสังกัดเทคโนโลยีราชมงคล

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

1.6.1 อาคารปฏิบัติการภาควิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.2 สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.3 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.4 มหาวิทยาลัยที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี
ทั้งมหาวิทยาลัยสังกัดรัฐบาล สังกัดเอกชน และสังกัดเทคโนโลยีราชมงคล

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2554

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

ในการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้ ได้มีการศึกษาและนำองค์ความรู้ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการทำโครงการวิจัย โดยแยกเป็นหัวข้อตามลำดับต่อไปนี้

2.1 หลักสูตร

2.2 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

2.3 ระเบียบสภาวิศวกรว่าด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

2.4 แบบสอบถาม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6 สถิติสำหรับงานวิจัย

2.1 หลักสูตร

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ของมหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยอื่นที่เปิดสอนในหลักสูตรดังกล่าว จากการศึกษาพบว่า หลักสูตรประกอบไปด้วย 2 ส่วนสำคัญ อันได้แก่

2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

2.1.1.1 อัมพร คำเหล็ก ได้กล่าวไว้ว่า คุณภาพของการศึกษาจะดีหรือไม่ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น หลักสูตร, แบบเรียนอุปกรณ์, การสอน และครู ปัจจัยที่ถือว่ามีความสำคัญยิ่งต่อการจัดการศึกษาได้แก่ หลักสูตร เพราะหลักสูตรนั้นเป็นแนวทางในการปฏิบัติที่แสดงถึงแง่มุมต่างๆ ในการจัดการศึกษาอันได้แก่ ความมุ่งหมาย ขอบเขตเนื้อหาวิชา ข้อกำหนดต่างๆ ในการศึกษาตลอดจนแนวทางในการวัดและประเมินผลเพื่อให้การศึกษาดำเนินไปอย่างมีระเบียบเป็นขั้นตอนและประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายของการศึกษา (อัมพร คำเหล็ก, 2522)

2.1.1.2 กู๊ด ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ 3 ประการ คือ

ก. เนื้อหารายวิชาที่จัดไว้เป็นระบบให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพื่อให้จบชั้น หรือ ประกาศนียบัตรในหมวดวิชาหรือสาขาใดสาขาหนึ่ง เช่น หลักสูตรสังคมศึกษา หลักสูตรพลานามัย เป็นต้น

ข. โปรแกรมการศึกษาที่ทางโรงเรียนได้กำหนดไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนแล้ว รับประกาศนียบัตร ต่างๆ

ค. กลุ่มวิชาหรือการฝึกประสบการณ์ที่กำหนดไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนภายใต้ การแนะนำของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา (GOOD, 1959)

2.1.1.3 ยุพา อุดมศักดิ์ ระบุว่า หลักสูตร คือ แผนของการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังนี้

ก. จุดมุ่งหมายการศึกษาหรือผลบั้นปลายของการเรียนรู้ ในช่วงเวลาหนึ่งๆ ซึ่ง กำหนดไว้ในรูปพฤติกรรมที่วัดได้

ข. วิชาการเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว ซึ่งหมายถึงการพิจารณา คัดเลือก จัดรวมและเรียบเรียงเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ เพื่อให้เกิดผลการเรียนดังจุดมุ่งหมาย โดยประหยัดเวลา กำลังงาน กำลังเงิน และทรัพยากรอื่นๆ

ค. การประเมินค่า ซึ่งหมายถึง กำหนดเกณฑ์วิธีการจัดและประเมินค่า

2.1.1.4 สมิตร์ คุณานุกร ได้ให้ความหมายว่า หลักสูตร คือ โครงการศึกษาเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถและคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความต้องการทางการศึกษาที่กำหนด ไว้ (สมิตร์ คุณานุกร, 2518)

2.1.1.5 ทาบา ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตรไม่ว่าจะมีรูปแบบเป็นอย่างไรก็ตามควรมี องค์ประกอบ 4 ประการด้วยกัน คือ

ก. วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะวิชา

ข. เนื้อหาวิชาและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา

ค. ขบวนการเรียนการสอน

ง. ขบวนการประเมินผลตามหลักสูตร

2.1.1.6 ไพฑูรย์ ลินลาร์ตัน ได้กล่าวว่า ในระดับอุดมศึกษาได้แบ่งองค์ประกอบของ หลักสูตรออกมาในรูปแบบที่ต่างกันออกไป ดังนี้

ก. องค์ประกอบที่เป็นวิชาชีพ

ข. องค์ประกอบที่เป็นการศึกษาทั่วไป

ค. องค์ประกอบที่เป็นวิชาเลือก (ไพฑูรย์ ลินลาร์ตัน, 2524)

จากคำจำกัดความที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ว่า หลักสูตร คือ ประสบการณ์สถาบันการศึกษา จัดเตรียมไว้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่กำหนดไว้ในส่วนที่เป็น จุดมุ่งหมาย

2.1.2 โครงสร้างหลักสูตรทางวิศวกรรมศาสตร์

โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะหมวดเลือกเสรี และ/หรือวิชาประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดและหน่วย กิตรวมทั้งหลักสูตรเป็นไปตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ ปริญญาตรีในส่วนของหมวดวิชาเฉพาะเนื่องจากสาขาวิศวกรรมศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งด้านทฤษฎี-หลักการ-นวัตกรรม สู่การนำไปใช้งาน จึงกำหนดเป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

2.1.2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน หมายถึง วิชาที่เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการเรียนทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ เช่น กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และกลุ่มวิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรม

2.1.2.2 วิชาเฉพาะด้าน หมายถึง วิชาที่ครอบคลุมองค์ความรู้ที่จำเป็นต้องมีในแต่ละ ด้านของสาขาวิชา เช่น กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม และกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมบางหลักสูตร อาจกำหนดให้มีประสบการณ์ภาคสนาม ซึ่งอาจเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือสหกิจ

ศึกษา โดยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของหมวดวิชาเฉพาะสำหรับหลักสูตรที่ต้องการใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร

ก. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาและสาขาวิชา ในส่วนของเนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ครอบคลุมองค์ความรู้ที่เป็นสาระสำคัญของลักษณะสาขา โดยแต่ละสาขาวิชา อาจประกอบด้วยกลุ่มความรู้เฉพาะทาง ดังนี้

ก.1 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ประกอบด้วย กลุ่มความรู้ด้านวัสดุ และกระบวนการผลิต, กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย, กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ, กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน, กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ และกลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ

ก.2 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบด้วย กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ, กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิตวัสดุ, กลุ่มความรู้ด้านการวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ และกลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ

ก.3 สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วย กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี, กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี และกลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน (โครงการจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ฉบับปรับปรุง: 2553)

2.2 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF: HEd) หมายถึง กรอบที่แสดงระบบคุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ระดับคุณวุฒิ การแบ่งสายวิชา ความเชื่อมโยงต่อเนื่องจากคุณวุฒิระดับหนึ่งไปสู่ระดับที่สูงขึ้น มาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิซึ่งเพิ่มสูงขึ้นตามระดับของคุณวุฒิ และตามลักษณะของหลักสูตรในแต่ละระดับคุณวุฒิ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้บัณฑิตมี อย่างน้อย 5 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) หมายถึง การพัฒนานิสัยในการประพฤติอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และด้วยความรับผิดชอบทั้งในส่วนตนและส่วนรวม ความสามารถในการปรับวิถีชีวิตในความขัดแย้งทางค่านิยม การพัฒนานิสัยและการปฏิบัติตนตามศีลธรรม ทั้งในเรื่องส่วนตัวและสังคม

2.2.2 ด้านความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ การนึกคิด และการนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และจำแนกข้อเท็จจริงในหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนกระบวนการต่างๆ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

2.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ สถานการณ์และใช้ความรู้ ความเข้าใจในแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และกระบวนการต่างๆ ในการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน

2.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) หมายถึง ความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม การแสดงถึงภาวะผู้นำความ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ความสามารถในการวางแผนและรับผิดชอบ ในการเรียนรู้ของตนเอง

2.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ความสามารถในการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติ ความสามารถในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (แนวทางการ ปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ, 2552)

2.3 ระเบียบสภาวิศวกรว่าด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางด้าน วิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ในปัจจุบันสภาวิศวกรได้ควบคุมการประกอบวิชาชีพไว้ใน 7 สาขา อันได้แก่ วิศวกรรมโยธา, วิศวกรรมเครื่องกล, วิศวกรรมไฟฟ้า, วิศวกรรมอุตสาหการ, วิศวกรรมเหมืองแร่, วิศวกรรมเคมี และ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ราชกิจจานุเบกษา, 2544)

2.3.1 โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ ตามระเบียบและเกณฑ์การรับรองหลักสูตรที่ สภาวิศวกรกำหนด

2.3.1.1 หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการสอนบรรยายไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค ซึ่งประกอบด้วย

ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ค. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ทั้งนี้กลุ่มวิชากลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ และกลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ต้องมี การเรียนการสอนภาคปฏิบัติด้วยแต่นำมานับหน่วยกิต

2.3.1.2 หมวดวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์ ต้องมีการเรียนการสอนในภาคบรรยาย และภาคปฏิบัติตามมาตรฐานสากล จำนวนไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค

ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และไม่น้อยกว่า 6 รายวิชา

ข. กลุ่มวิชาเฉพาะสาขาวิศวกรรมควบคุมทางวิศวกรรมศาสตร์ ต้องมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่น้อยกว่า 4 รายวิชาในกลุ่มวิชาแกน และวิชาชีพในสาขาวิศวกรรม ควบคุม ที่สถาบันการศึกษาต้องการเน้นความเป็นเลิศทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจ

ของสถาบันการศึกษานั้นๆ แต่สภาวิศวกรแนะนำว่า กลุ่มวิชานี้ควรมีแขนงย่อยในสาขาวิศวกรรมควบคุมนั้น ไม่น้อยกว่า 4 แขนงวิชาย่อย

ข.1 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ทางสภาวิศวกรได้กำหนดไว้ ดังนี้ รายวิชาEngineering Drawing, รายวิชาManufacturing Processes, รายวิชาEngineering Statistics หรือรายวิชาProbability and Statistics, รายวิชาEngineering Mechanics, รายวิชาThermodynamics, รายวิชาFundamental of Electrical Engineering

ข.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี สภาวิศวกรได้กำหนดไว้ ดังนี้ รายวิชาEngineering Drawing, รายวิชาEngineering Mechanics, รายวิชาEngineering Materials, รายวิชาComputer Programming, รายวิชาEngineering Statistics หรือรายวิชาProbability and Statistics, รายวิชาChemical Engineering Processes, รายวิชาThermodynamics, รายวิชาFundamental of Electrical Engineering หรือรายวิชาChemical Processes Instrumentation

ทั้งนี้ ต้องมีรายวิชา 1 ถึง 4 ทุกรายวิชา และรายวิชาตาม 5 ถึง 8 อีก ไม่น้อยกว่า 2 วิชา ซึ่งรวมแล้วต้องมีวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 6 วิชา

ข.3 วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ ตามที่สภาวิศวกรได้กำหนดไว้ จะประกอบด้วยวิชา ดังต่อไปนี้ รายวิชาIndustrial Work study หรือรายวิชาChemical, รายวิชาEngineering Kinetics and Reactor design, รายวิชาOperations Research หรือรายวิชาChemical Engineering, รายวิชาPrinciples and Calculations รายวิชาProduction Planning and Control หรือรายวิชาProcess Dynamics and Control, รายวิชาQuality Control หรือรายวิชาUnit Operation1 หรือรายวิชาUnit Operation2 หรือรายวิชาUnit Operation3, รายวิชาIndustrial Plant DesignหรือรายวิชาChemical Engineering Plant Design, รายวิชาSafety Engineering หรือรายวิชาSafety in Chemical Operation หรือรายวิชาEnvironmental Chemical Engineering, รายวิชาMaintenance Engineering, รายวิชาEngineering Economy หรือรายวิชาChemical Engineering Economics and Cost Estimation

ทั้งนี้ ต้องมีการเรียนและผ่านไม่น้อยกว่า 4 กลุ่มวิชา 1 ถึง 8 จะนับให้เพียงกลุ่มละ 1 วิชาเท่านั้น ซึ่งรวมแล้วต้องมีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และต้องไม่น้อยกว่า 4 วิชา

ข.4 วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมเคมี ตามที่สภาวิศวกรกำหนด ประกอบด้วยกลุ่มวิชา ดังต่อไปนี้ รายวิชาChemical Engineering Kinetics and Reactor design, รายวิชาChemical Engineering Principles and Calculations, รายวิชาProcess Dynamics and Control, รายวิชาFluid Flow หรือรายวิชาHeat Transfer หรือรายวิชาMass Transfer, รายวิชาSafety Engineering หรือรายวิชาSafety in Chemical Operation หรือรายวิชาEnvironmental Chemical Engineering, รายวิชาChemical Engineering Thermodynamics, รายวิชาEngineering Economy หรือรายวิชาChemical Engineering Economics

ทั้งนี้ ต้องมีการเรียนและผ่านไม่น้อยกว่า 8 กลุ่มวิชา และจะนับให้เพียงกลุ่มละ 1 วิชา เท่านั้น ซึ่งรวมแล้วต้องมีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และต้องไม่น้อยกว่า 4 วิชา

2.4 แบบสอบถาม

แบบสอบถาม หมายถึง รูปแบบของคำถามเป็นชุดๆ ที่ได้ถูกรวบรวมไว้อย่างมีหลักเกณฑ์และเป็นระบบ เพื่อใช้วัดสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการจะวัดจากกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรเป้าหมายให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบันและการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต

2.4.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม

โครงสร้างของแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้

2.4.1.1 หนังสือนำหรือคำชี้แจง โดยมากมักจะอยู่ส่วนแรกของแบบสอบถาม อาจมีจดหมายนำอยู่ด้านหน้าพร้อมคำขอบคุณ โดยคำชี้แจงมักจะระบุถึงจุดประสงค์ที่ให้อตอบแบบสอบถาม การนำคำตอบที่ได้ไปใช้ประโยชน์ คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถาม พร้อมตัวอย่าง ชื่อ และที่อยู่ของผู้วิจัย ประเด็นที่สำคัญคือการแสดงข้อความที่ทำให้ผู้ตอบมีความมั่นใจว่า ข้อมูลที่จะตอบไปจะไม่ถูกเปิดเผยเป็นรายบุคคล จะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบ และมีการพิทักษ์สิทธิของผู้ตอบด้วย

2.4.1.2 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ เป็นต้น การที่จะถามข้อมูลส่วนตัวอะไรบ้างนั้นขึ้นอยู่กับกรอบแนวความคิดในการวิจัย โดยดูว่าตัวแปรที่สนใจจะศึกษานั้นมีอะไรบ้างที่เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว และควรถามเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัยเท่านั้น

2.4.1.3 คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือตัวแปรที่จะวัด เป็นความคิดเห็นของผู้ตอบในเรื่องของคุณลักษณะ หรือตัวแปรนั้น

2.4.2 การศึกษาคุณลักษณะที่จะวัด

การศึกษาคุณลักษณะอาจดูได้จากวัตถุประสงค์ของการวิจัย กรอบแนวความคิดหรือสมมติฐานการวิจัย จากนั้นจึงศึกษาคุณลักษณะ หรือตัวแปรที่จะวัดให้เข้าใจอย่างละเอียดทั้งเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.4.3 การกำหนดประเภทของข้อคำถาม

ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท อันได้แก่

2.4.3.1 คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้กับผู้ตอบสามารถตอบได้อย่างเต็มที่ ซึ่งคาดว่าจะได้คำตอบที่แน่นอน สมบูรณ์ ตรงกับสภาพความเป็นจริงได้มากกว่าคำตอบที่จำกัดวงให้ตอบ คำถามปลายเปิดจะนิยมใช้กันมากในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถคาดเดาได้ล่วงหน้าว่าคำตอบจะเป็นอย่างไร หรือใช้คำถามปลายเปิดในกรณีที่ต้องการได้คำตอบเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามปลายปิด แบบสอบถามแบบนี้มีข้อเสีย คือ มักจะถามได้ไม่มากนัก การรวบรวมความคิดเห็นและการแปลผลมักจะไม่มีความยุ่งยาก

2.4.3.2 คำถามปลายปิด (Close Ended Question) เป็นคำถามที่ผู้วิจัยมีแนวคำตอบไว้ให้ผู้ตอบเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดไว้เท่านั้น คำตอบที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ล่วงหน้ามักได้มาจากการทดลองใช้คำถามในลักษณะที่เป็นคำถามปลายเปิด หรือการศึกษารอบแนวความคิด สมมติฐาน การวิจัย และนิยามเชิงปฏิบัติการ คำถามปลายเปิดมีวิธีการเขียนได้หลายๆ แบบ เช่น แบบให้เลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง แบบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แบบผู้ตอบจัดลำดับความสำคัญหรือแบบให้เลือกคำตอบหลายคำตอบ

2.4.3.3 หลักการสร้างแบบสอบถาม ในการสร้างแบบสอบถามควรยึดหลัก ดังนี้

- ก. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
- ข. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้ตอบ
- ค. ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ได้ใจความ
- ง. แต่ละคำถามควรมีนัย เพียงประเด็นเดียว
- จ. หลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธซ้อน
- ฉ. ไม่ควรใช้คำย่อ
- ช. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่เป็นนามธรรมมาก
- ซ. ไม่ชี้นำการตอบให้เป็นไปแนวทางใดแนวทางหนึ่ง
- ฌ. หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจในการตอบ
- ญ. คำตอบที่มีให้เลือกต้องชัดเจนและครอบคลุมคำตอบที่เป็นไปได้
- ฎ. หลีกเลี่ยงคำที่สื่อความหมายหลายอย่าง
- ฏ. ไม่ควรเป็นแบบสอบถามที่มีจำนวนมากเกินไป ไม่ควรให้ผู้ตอบใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามนานเกินไป
- ฐ. ข้อคำถามควรถามประเด็นที่เฉพาะเจาะจงตามเป้าหมายของการวิจัย
- ท. คำถามต้องน่าสนใจสามารถกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ตอบ

2.4.4 เทคนิคการใช้แบบสอบถาม

วิธีใช้แบบสอบถามมี 2 วิธี คือ การส่งทางไปรษณีย์กับการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งไม่ว่ากรณีใดต้องมีจดหมายระบุวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูล ตลอดจนความสำคัญของข้อมูลและผลที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อให้ผู้ตอบตระหนักถึงความสำคัญและสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม การทำให้อัตราตอบแบบสอบถามสูงเป็นเป้าหมายสำคัญของผู้วิจัย ข้อมูลจากแบบสอบถามจะเป็นตัวแทนของประชากรได้เมื่อมีจำนวนแบบสอบถามคืนมากกว่าร้อยละ 90 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปแนวทางที่จะทำให้ได้รับแบบสอบถามกลับคืนในอัตราที่สูงมีวิธีการ ดังนี้

2.4.4.1 มีการติดตามแบบสอบถามเมื่อให้เวลาผู้ตอบไประยะหนึ่ง ระยะเวลาที่เหมาะสมในการติดตาม คือ 2 สัปดาห์ หลังครบกำหนดส่ง อาจจะติดตามมากกว่าหนึ่งครั้ง

2.4.4.2 วิธีการติดตามแบบสอบถาม อาจใช้จดหมาย ไปรษณีย์ โทรศัพท์ เป็นต้น

2.4.4.3 ในกรณีที่ข้อคำถามอาจจะถามในเรื่องของส่วนตัว ผู้วิจัยต้องให้ความมั่นใจว่าข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับ (อุทุมพร จามรมาน, 2544)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1.1 จากงานวิจัยของไทรทส์ ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การศึกษาในอนาคตกับหลักสูตรในแง่ทฤษฎีและปฏิบัติ สรุปผลว่าการพัฒนาหลักสูตรจะต้องเป็นทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป ทั้งการพัฒนาหลักสูตรวิชาเฉพาะและหลักสูตรทั่วไป (Johansen, 1967)

2.5.1.2 หน่วยนิเทศ กรมการฝึกหัดครู ได้วิเคราะห์และประเมินผลหลักสูตรการฝึกหัดครู พ.ศ. 2519 ของสภาการฝึกหัดครู พบปัญหาในการนำหลักสูตรไปใช้ ดังนี้

ก. ในด้านความมุ่งหมายมีปัญหา เช่น กำหนดไว้กว้างและสูงเกินไป เน้นทฤษฎี และเป็นอุดมคติมากเกินไป ยากแก่การนำไปใช้ ความมุ่งหมายเน้นเจตคติ แต่โครงสร้างของหลักสูตรเน้นเนื้อหาวิชา ทำให้ยากแก่การปฏิบัติ

ข. ในด้านเนื้อหา ประสบปัญหา เช่น เนื้อหาเกินไป มีความซับซ้อนกัน ระบุไว้กว้างเกินไป แต่ละรายวิชาไม่สัมพันธ์กัน บางวิชาไม่มีตำราขาดวิทยากร นำไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่ได้ และไม่ต่อเนื่องกัน

ค. ในด้านการจัดการเรียนการสอนมีปัญหา ดังนี้ ชั่วโมงสอนน้อยเกินไป ถ้าจะให้ครบตามหลักสูตรต้องเร่งรีบสอน ตำราเอกสารอ้างอิง ตลอดหลักสูตรอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการมีน้อย ผู้สอนต้องดูแลนักศึกษากลุ่มใหญ่เกินไป และนักศึกษาที่เรียนมีพื้นฐานไม่เท่ากัน

ง. ในด้านการบริหาร มีปัญหาเพราะขาดงบประมาณ ทำให้ถูกจำกัดในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ ผู้บริหารจัดการบุคคลไม่เหมาะสมกับงาน (กรมการฝึกหัดครู, 2522)

2.5.1.3 สุดารัตน์ สีสำราญ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องปัญหาการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ในทัศนะของผู้บริหารและครูโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัดสกลนคร ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริหารและครูโรงเรียนประถมศึกษา มีระดับปัญหาการใช้หลักสูตรทั้งในด้านการเตรียมความพร้อม ด้านการบริหารหลักสูตร และด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับปานกลาง (สุดารัตน์ สีสำราญ, 2538)

2.5.1.4 แอกตาร์ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนและการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนประถมศึกษาในปากีสถาน โดยมีความมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อชี้แจงและอธิบายถึงสถานะของการวางแผน และพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนในปากีสถาน และเพื่อวางโครงการว่า หลักสูตรในอนาคตควรจะเป็นอย่างไร ในการวิจัยผู้วิจัยได้เสนอแนะไว้เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรดังนี้

ก. การวางแผนหลักสูตรควรทำในระดับชาติ เพื่อจะได้หลักสูตรที่ใช้ได้ทั่วทั้งประเทศ และที่เหมาะสมกับความต้องการของการของท้องถิ่น และแต่ละท้องถิ่นควรมีหลักสูตรเฉพาะของตน และมีระบบซึ่งมีอยู่ในกรอบเดียวกับหลักสูตรระดับชาติในการวางแผนหลักสูตร ครูที่สอน ผู้ปกครอง นักการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญควรเป็นตัวแทนในคณะกรรมการหลักสูตร

ข. ควรมีการทำแผนการสอน การวางแผนหลักสูตร การจัดระบบและการบริหารหลักสูตรที่มีมาตรฐาน

ค. ควรมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้บ่อยขึ้น โดยคำนึงถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต ปัจจุบัน และความต้องการในอนาคต วิธีการวัดผลและควรเปลี่ยนจากการวัดผลปีละครั้งมาเป็นระบบวัดผลปีละ 4 ครั้ง

ง. มีกลวิธีใหม่ๆ และวิทยาการใหม่ๆ โดยผู้บริหารควรนำเข้าไปใช้ในการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ในวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Akhter, 1975)

เอกสารและผลงานวิจัยที่นำมาอ้างอิงนี้ แสดงให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน และรวมถึงการศึกษาปัญหาในการใช้หลักสูตร ซึ่งในการวิจัยเรื่องการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษา เพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี ในครั้งนี้ผู้วิจัยคาดหวังว่าผลของงานวิจัยจะเป็นประโยชน์แก่การพัฒนาหลักสูตรต่อไปในอนาคต

2.6 สถิติสำหรับงานวิจัย

ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ได้มีการนำเอาค่าสถิติมาใช้ประกอบการวิจัย อันได้แก่

2.6.1 ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (นิสาร์ตัน ศิลปเดช, 2542)

$$\text{สูตร } P = \frac{f * 100}{n} \quad (2.1)$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน จำนวนหรือความถี่ที่ต้องการหาค่าร้อยละ

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.6.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

เป็นค่ากลางหรือเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุด เพราะเป็นค่าที่ไม่เอนเอียง เป็นค่าที่มีความคงเส้นคงวา เป็นค่าที่มีความแปรปรวนต่ำที่สุดและเป็นค่าที่มีประสิทธิภาพสูงสุด นิยาม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ ผลรวมของค่าสังเกตหรือค่าของตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจทุกค่าของข้อมูล แล้วหารด้วยจำนวนตัวอย่างของข้อมูล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2.2)$$

เมื่อ x_i แทน ค่าสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i

n แทน จำนวนตัวอย่างข้อมูล

2.6.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

เป็นค่าที่บ่งบอกถึงการกระจายของข้อมูล เป็นการวัดการกระจายทางสถิติที่เป็นปกติทั่วไป ใช้สำหรับเปรียบเทียบว่าค่าต่างๆ ในเซตข้อมูลกระจายตัวออกไปมากน้อยเท่าใด หากข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ใกล้ค่าเฉลี่ยมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่าน้อย ในทางกลับกันถ้าข้อมูลแต่ละจุดอยู่ห่างไกลจากค่าเฉลี่ยเป็นส่วนมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่ามาก และเมื่อข้อมูลที่ได้ทุกตัวมีค่า

เท่ากันหมด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะมีค่าเท่ากับศูนย์ นั่นคือไม่มีการกระจายตัว (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540)

$$\text{สูตร } SD = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \quad (2.3)$$

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

2.6.4 วิธีการทดสอบทางสถิติ

สามารถจำแนกวิธีการทางสถิติออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.6.4.1 วิธีการทางสถิติพารามตริก (Parametric Statistical Methods) เป็นเทคนิคของการสรุปอ้างอิง จากค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นบางประการเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ต้องการสรุปไปถึง เช่น t-test สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม F-test สำหรับทดสอบความแปรปรวนระหว่างประชากร χ^2 -test สำหรับความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของประชากรหลายกลุ่ม เป็นต้น ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญซึ่งเป็นพื้นฐานของการทดสอบทางสถิติพารามตริกส่วนใหญ่ ได้แก่

ก. ค่าพารามิเตอร์ของประชากร โดยทั่วไปนั้นค่าพารามิเตอร์จะต้องมีลักษณะเฉพาะและสามารถกำหนดเป็นค่าในประชากรได้

ข. ลักษณะการแจกแจงของประชากร ตัวแปรที่สนใจในประชากรที่ศึกษาจะต้องมีลักษณะการแจกแจง (Parent Distribution) แบบใดแบบหนึ่ง เช่น ประชากรจะต้องมีขนาดใหญ่มากและแจกแจงแบบปกติ เป็นต้น

2.6.4.2 วิธีการทางสถิตินั้นพารามตริก (Non-Parametric Statistical Methods) เป็นเทคนิคของการสรุปอ้างอิงทางสถิติที่ไม่ระบุค่าพารามิเตอร์ของประชากร และไม่จำเป็นต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงของตัวแปรในประชากรที่ศึกษาบางครั้งจึงเรียกเทคนิคนี้ว่า วิธีการทดสอบที่ไม่ขึ้นกับลักษณะการแจกแจงของประชากร (Distribution-Free Test) เช่น χ^2 -test สำหรับทดสอบ Goodness of Fit, Mann-Whitney U Test สำหรับทดสอบตำแหน่งเฉลี่ยของประชากรที่เป็นอิสระจากกัน 2 กลุ่ม เป็นต้น (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546)

2.6.4.3 ทดสอบค่าเฉลี่ยข้อมูล แบบ Non-Parametric Statistical Methods กรณี 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกันเป็นกรณีที่ข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาทดสอบนั้นเลือกมาจากประชากรที่ไม่ทราบการแจกแจง หรือทราบการแจกแจง แต่ไม่ใช้การแจกแจงแบบปกติ อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาทดสอบมีจำนวนน้อย นอกจากนี้ผู้ทดสอบอาจจะไม่แน่ใจคุณลักษณะของตัวแปรที่จะทดสอบว่าจะคำนวณได้หรือไม่ ซึ่งอาจจะเป็นการวัดระดับเรียงอันดับ จึงไม่สามารถใช้การทดสอบด้วยตัวสถิติ Z และ t แบบการแจกแจงแบบปกติได้ การทดสอบค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่มีคุณสมบัติแบบนี้จะใช้สถิติคือ Mann-Whitney U test

2.6.5 วิธี The Mann-Whitney U test

เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบว่า ข้อมูล 2 ชุด มีค่ากลางอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันหรือไม่ โดยที่ไม่ต้อง
 สุ่มข้อมูลทั้ง 2 ชุดอย่างเป็นอิสระกัน วิธีการคือจะมีการให้ลำดับที่ของข้อมูลทั้ง 2 ชุดโดยถือเสมือนว่า
 ข้อมูลตัวอย่างทั้ง 2 ชุด เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน แล้วเรียงลำดับจากน้อยไปมาก จะใช้กับข้อมูล คือ

2.7.5.1 ข้อมูลอยู่ในมาตราเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นอย่างน้อย

2.7.5.2 กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้มาโดยการสุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

2.7.5.3 ข้อมูลเป็นคะแนนแบบต่อเนื่อง (Continuous Score)

วิธีการในการดำเนินงาน คือ

ก. นำข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมาให้อันดับตามค่าที่ได้ สมมติว่าแต่ละกลุ่มมีจำนวน

n_1 และ n_2

ข. หาผลรวมของอันดับที่ได้โดยเป็นผลรวมแยกกลุ่ม สมมติได้ผลรวมเป็น

T_1 และ T_2

ค. คำนวณหาค่า U test 2 ค่า ด้วยสูตรต่อไปนี้

$$U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (2.4)$$

$$U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (2.5)$$

2.6.6 สัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha

เป็นค่าที่ใช้วัดความน่าเชื่อถือ หรือใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์
 Alpha ที่ได้รับความนิยมมาก ใช้วัดความน่าเชื่อถือแบบวัดความคิดเห็น แบบวัดความรู้สึก หรือแบบ
 วัดทางจิตวิทยาโดยทั่วไปที่มีคะแนนเต็มเท่ากันซึ่งเป็นมาตรวัดชนิดประมาณค่าจากค่าน้อยที่สุดถึงค่า
 มากที่สุด Cronbach's Alpha เป็นค่าที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของคำถามทุก
 คำถามข้อกำหนดของ Cronbach's Alpha คือ ค่าสัมประสิทธิ์อยู่ในช่วง 0-1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ดีควร
 วัดได้มากกว่า 0.6 ในกรณีที่มีข้อคำถามน้อย และค่าวัดได้มีค่าต่ำกว่า 0.6 ควรใช้วิธีเก็บแบบสอบถาม
 เพิ่ม (วัฒนา สุนทรชัย, 2553)

$$\text{สูตร Cronbach } \alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_p^2} \right) \quad (2.6)$$

เมื่อ k = จำนวนข้อของแบบวัด

S_i^2 = ความแปรปรวน (Variance) ของข้อ i

S_p^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

หรือความแปรปรวนระหว่างผู้ตอบ

ตัวอย่างแบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ สมมติว่ามีแบบวัดทางจิตวิทยาชุดหนึ่ง ซึ่งวัดใน
 เรื่องเดียวกัน โดยมีคำถาม 5 ข้อ และมีผู้ตอบ 6 คน ผลการตอบของแต่ละคนปรากฏดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแบบวัดที่มีความเที่ยงสมบูรณ์ ($r_{tt} = 1$)

คำถาม 5 ข้อ (k = 5)						
ผู้ตอบ 6 คน (n = 6)	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	คะแนนรวม
คนที่ 1	3	3	3	3	3	15
คนที่ 2	4	4	4	4	4	20
คนที่ 3	2	2	2	2	2	10
คนที่ 4	5	5	5	5	5	25
คนที่ 5	1	1	1	1	1	5
คนที่ 6	2	2	2	2	2	10
$\sum x$	17	17	17	17	17	85
$\sum x^2$	59	59	59	59	59	1,475
s_i^2	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	

การคำนวณ

$$S_i^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2} = \frac{6 \times 59 - (17^2)}{6^2} = 1.81$$

$$\text{ในที่นี้ } s_1^2 = s_2^2 = s_3^2 = s_4^2 = s_5^2 = 1.81$$

$$\text{ดังนั้น } \sum_{i=1}^5 s_i^2 = 5 \times 1.81 = 9.05$$

$$S_p^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2} = \frac{6 \times 1475 - (85)^2}{6^2} = 45.14$$

$$r_{tt} \text{ หรือ Cronbach } \alpha \text{ คือ } \alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{S_p^2} \right) = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{9.05}{45.14} \right) = 1$$

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ผู้จัดทำได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือ
- 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ อาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี จากสถาบันการศึกษา ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2544)

3.1.1 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการสังกัดรัฐบาล

- 3.1.1.1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 3.1.1.2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 3.1.1.3 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 3.1.1.4 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 3.1.1.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 3.1.1.6 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- 3.1.1.7 มหาวิทยาลัยบูรพา
- 3.1.1.8 มหาวิทยาลัยมหิดล
- 3.1.1.9 มหาวิทยาลัยศิลปากร
- 3.1.1.10 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 3.1.1.11 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- 3.1.1.12 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3.1.1.13 มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 3.1.1.14 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 3.1.1.15 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 3.1.1.16 สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

3.1.2 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการสังกัดเทคโนโลยีราชมงคล

- 3.1.2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 3.1.2.2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 3.1.2.3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
- 3.1.2.4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 3.1.2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ตาก)
- 3.1.2.6 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (พายัพ)
- 3.1.2.7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 3.1.2.8 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

3.1.3 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการสังกัดเอกชน

- 3.1.3.1 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
- 3.1.3.2 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- 3.1.3.3 มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- 3.1.3.4 มหาวิทยาลัยสยาม
- 3.1.3.5 มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- 3.1.3.6 มหาวิทยาลัยอิเทิร์นเอเชีย
- 3.1.3.7 มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
- 3.1.3.8 วิทยาลัยรัชต์ภาคย์
- 3.1.3.9 มหาวิทยาลัยธนบุรี
- 3.1.3.10 มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3.1.3.11 มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
- 3.1.3.12 มหาวิทยาลัยราชธานี
- 3.1.3.13 มหาวิทยาลัยปทุมธานี
- 3.1.3.14 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- 3.1.3.15 มหาวิทยาลัยรังสิต

3.1.4 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุสังกัดรัฐบาล

- 3.1.4.1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 3.1.4.2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 3.1.4.3 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 3.1.4.4 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

3.1.5 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุสังกัดเทคโนโลยีราชมงคล

3.1.5.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.1.6 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีสังกัดรัฐบาล

3.1.6.1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.6.2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.1.6.3 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.1.6.4 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3.1.6.5 มหาวิทยาลัยมหิดล

3.1.6.6 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3.1.6.7 มหาวิทยาลัยบูรพา

3.1.6.8 มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.1.6.9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.1.6.10 มหาวิทยาลัยศิลปากร

3.1.6.11 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3.1.6.12 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

3.1.6.13 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

3.1.6.14 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.6.15 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3.1.7 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีสังกัดเทคโนโลยีราชมงคล

3.1.7.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.1.7.2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

3.1.7.3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

3.1.8 สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีสังกัดเอกชน

3.1.8.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

3.1.8.2 มหาวิทยาลัยรังสิต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ อาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ของสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 39 แห่ง ในสาขาวิศวกรรมวัสดุ 5 แห่ง และในสาขาวิศวกรรมเคมี 20 แห่ง โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างมาสถาบันละ 5 ตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของ อาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี จากสถาบันต่างๆ ซึ่ง แบ่งเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

- 3.2.1 ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 3.2.2 ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหารายวิชา
- 3.2.3 ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร เช่น การวิจัยเรื่องปัญหาการใช้หลักสูตรประถมศึกษา (สุดารัตน์ สีสำราญ, 2538) การวิเคราะห์และ ประเมินผลหลักสูตรการฝึกหัดครู (กรมการฝึกหัดครู, 2522) การวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนและการ พัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนประถมศึกษาในปากีสถานแอคเตอร์ (Akhter, 1975)

3.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามประเภทต่างๆ เช่น จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นครั้งนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532) และแบบสอบถามจากงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่คาดหวังของงานวิจัย คือ ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี จากสถาบันต่างๆต่อหลักสูตรในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.3.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำเสนอคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา (content validity) และให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3.3.4 นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการวิชาการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ แล้วนำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของ เนื้อหาในหลักสูตรอีกครั้ง

3.3.5 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้ายไปทดลองใช้แบบสุ่มกับนิสิตในภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คน จากการวิเคราะห์ความ เชื่อถือของข้อคำถามโดยใช้วิธี Cronbach's Alpha ซึ่งได้ค่าความน่าเชื่อถือของข้อคำถามใน แบบสอบถามของแต่ละสาขาวิชา ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการได้ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.884 ซึ่งแสดงว่าทั้ง 61 ข้อคำถามมีความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่า 0.884 เป็นบวกและมีค่าเข้า ใกล้ 1 สาขาวิศวกรรมวัสดุได้ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.905 ซึ่งแสดงว่าทั้ง 60 ข้อคำถามมี ความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่า 0.905 เป็นบวกและมีค่าเข้าใกล้ 1 และสาขาวิศวกรรมเคมีได้ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.918 ซึ่งแสดงว่าทั้ง 60 ข้อคำถามมีความน่าเชื่อถือได้มาก เพราะค่า 0.918 เป็นบวกและมีค่าเข้าใกล้ 1

3.3.6 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหการ นำแบบสอบถามมาจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล แบ่งแยกเป็นสาขาวิชาได้ ดังนี้

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 195 ฉบับ สาขาวิศวกรรมวัสดุจำนวน 25 ฉบับ และสาขาวิศวกรรมเคมี 100 ฉบับ

3.4 วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการตามวิธีการและขั้นตอน ต่อไปนี้

3.4.1 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ จากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

3.4.2 ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์พร้อมแบบสอบถาม ไปยังอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ของสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนใน 3 สาขาดังกล่าว แยกเป็นสาขา ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการจำนวน 39 สถาบัน สาขาวิศวกรรมวัสดุจำนวน 5 สถาบัน และสาขาวิศวกรรมเคมีจำนวน 20 สถาบัน เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

3.4.3 เก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้ ส่งแบบสอบถามไปทางไปรษณีย์ไปยังกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ระหว่างวันที่ 1-28 มกราคม 2554 ได้แบบสอบถามคืนมาแยกเป็นสาขา ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 61 ฉบับ สาขาวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 5 ฉบับ และสาขาวิศวกรรมเคมี จำนวน 45 ฉบับ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนจากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับค่าสถิติตามลักษณะของแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

3.5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.5.1.1 ร้อยละ (Percentage) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล และหาค่าร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

3.5.1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) สำหรับวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่ผู้ประกอบการต้องการ

3.5.1.3 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับวิเคราะห์ความคิดเห็นรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการที่ผู้ประกอบการต้องการ

3.5.1.3 ความถี่ (Frequency) สำหรับวิเคราะห์ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ก. การแจกแจงหาค่าความถี่ของแต่ละระดับความคิดเห็น โดยกำหนดค่าของน้ำหนักมาตราส่วนของข้อคำถาม ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	4
มาก	ให้คะแนนเท่ากับ	3
ปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ	2
น้อย	ให้คะแนนเท่ากับ	1
ควรแก้ไข	ให้คะแนนเท่ากับ	0

ข. การหาค่าเฉลี่ย ของแต่ละระดับความคิดเห็น ส่วนเกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 5 ช่วง โดยใช้สูตร

$$\text{ความกว้างของอัตราภาคขั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนขั้น}}$$

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.20 - 4.00	ถือว่า	อยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.40 - 3.19	ถือว่า	อยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.60 - 2.39	ถือว่า	อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	0.80 - 1.59	ถือว่า	อยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	0.00 - 0.79	ถือว่า	อยู่ในระดับควรแก้ไข

3.5.2 สถิติสำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยใช้วิธี Cronbach's Alpha สัมประสิทธิ์ เป็นค่าที่ใช้วัดความเชื่อถือได้ หรือพูดง่าย ๆ ว่าเป็นค่าที่ใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์ Alpha ที่ได้รับความนิยมมาก เพราะไม่ต้องวัด 2 ครั้ง หรือไม่ต้องมีการแบ่งครึ่งค่า Cronbach's Alpha ซึ่งเป็นค่าที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำถามทุกคำถาม

3.5.3 สถิติเปรียบเทียบค่ากลางของระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพ โดยวิธี Mann-Whitney U test เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบว่า ข้อมูล 2 ชุดมีค่ากลางอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันหรือไม่ โดยที่ต้องสุ่มข้อมูลทั้ง 2 ชุดอย่างเป็นอิสระกัน วิธีการ คือ จะมีการให้ลำดับที่ของข้อมูลทั้ง 2 ชุด โดยถือเสมือนว่าตัวอย่างข้อมูลทั้งสองชุดเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน (ใช้ข้อมูลทั้ง 2 ชุดรวมกัน) แล้วเรียงลำดับจากมากไปน้อย กรณีที่มีข้อมูลที่มีค่าเท่ากันหลายค่า ให้ใช้ลำดับที่เฉลี่ยของข้อมูลที่เท่ากัน

3.5.4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางของความถี่ในการตอบข้อเสนอแนะจากแบบสอบถาม และการพรรณนา

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

บทนี้กล่าวถึง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งเป็นการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วย

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- N แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size)
- $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย (arithmetic deviation)
- SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

4.2 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 3 ตอน ดังนี้

4.2.1 ตอนที่ 1 วิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 2 ด้วยค่าทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เป็นรายชื่อและนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง เพื่อทราบระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ในด้านหมวดวิชาทั่วไป กลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา จำนวนหน่วยกิต วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ากลางในระดับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการในแต่ละคูกุ่มสถาบันการศึกษา โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม

4.2.2 ตอนที่ 2 วิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 2 ด้วยค่าทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เป็นรายชื่อและนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง เพื่อทราบระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรของสาขาวิศวกรรมวัสดุ และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม

4.2.3 ตอนที่ 3 วิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 2 ด้วยค่าทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เป็นรายชื่อและนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง เพื่อทราบระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรของสาขาวิศวกรรมเคมี วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ากลางในระดับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีในแต่ละคูกุ่มสถาบันการศึกษา โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ตอนที่ 1 วิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 2 ด้วยค่าทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เป็นรายชื่อและนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง เพื่อทราบระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ในด้านหมวดวิชาทั่วไป กลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา จำนวนหน่วยกิต วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ากลางในระดับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการในแต่ละคู่กลุ่มสถาบันการศึกษา โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

สาขาวิชา	สถาบันการศึกษาที่ส่งแบบสอบถาม	ส่งไป	รับคืน
วิศวกรรม อุตสาหการ	1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	5	0
	2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	5	5
	3. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	5	0
	4. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	5	0
	5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	5	1
	6. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	5	0
	7. มหาวิทยาลัยบูรพา	5	3
	8. มหาวิทยาลัยมหิดล	5	1
	9. มหาวิทยาลัยศิลปากร	5	3
	10. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	5	1
	11. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	5	0
	12. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	5	3
	13. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	5	0
	14. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	5	0
	15. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	5	1
	16. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	5	4
	17. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	5	0
	18. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (ขอนแก่น)	5	5
	19. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	5	0
	20. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา(ตาก)	5	5
	21. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพายัพ	5	0
	22. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	5	0
	23. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	5	3
	24. สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	5	4
	25. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	5	0
	26. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	5	1
	27. มหาวิทยาลัยศรีปทุม	5	5
	28. มหาวิทยาลัยสยาม	5	5

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

สาขาวิชา	สถาบันการศึกษาที่ส่งแบบสอบถาม	ส่งไป	รับคืน
วิศวกรรม อุตสาหการ	29. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	5	0
	30. มหาวิทยาลัยอิเทิร์นเอเชีย	5	4
	31. มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	5	0
	32. วิทยาลัยรัชฎาภคย์	5	0
	33. มหาวิทยาลัยธนบุรี	5	0
	34. มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5	0
	35. มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่	5	0
	36. มหาวิทยาลัยราชธานี	5	0
	37. มหาวิทยาลัยปทุมธานี	5	2
	38. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	5	5
	39. มหาวิทยาลัยรังสิต	5	0
รวม		195	61
ร้อยละ		100	31.28

จากตารางที่ 4.1 จากการสุ่มตัวอย่างจากสถาบันที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 39 สถาบัน สถาบันละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งส่งแบบสอบถามไปยังสถาบันต่างๆ ทั้งหมด 195 ชุด ได้รับคืนมา 61 ชุด คิดเป็นร้อยละ 31.28 จากจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 195 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำถาม	จำนวน (N=61)	คิดเป็นร้อยละ
1.สถานศึกษาที่สังกัด		
มหาวิทยาลัยรัฐบาล	25	41
มหาวิทยาลัยเอกชน	23	37.7
เทคโนโลยีราชมงคล	13	21.3
2.ตำแหน่งทางวิชาการ		
ศาสตราจารย์	-	-
รองศาสตราจารย์	6	9.8
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	7	11.5
อาจารย์	48	78.7
3.วุฒิการศึกษาระดับสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา		
ปริญญาตรี	16	26.2
ปริญญาโท	42	68.9
ปริญญาเอก	3	4.9
อื่นๆ	-	-
4.ประสบการณ์ด้านการสอน		
น้อยกว่า 5 ปี	19	31.1
5-10 ปี	20	32.8

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำถาม	จำนวน (N=61)	คิดเป็นร้อยละ
4.ประสบการณ์ด้านการสอน		
11-15 ปี	8	13.1
มากกว่า 15 ปี	14	23
5.กลุ่มวิชาที่สอน		
ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต	18	29.5
ด้านระบบงานและความปลอดภัย	4	6.6
ด้านระบบคุณภาพ	4	6.6
ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน	15	24.6
ด้านการจัดการการผลิตและการดำเนินการ	12	19.7
ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมศาสตร์	8	13.1
6.ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรหรือไม่		
มี	16	26.2
ไม่มี	45	73.8
7.ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอยู่ในระดับใด		
มาก	6	9.8
ปานกลาง	38	62.3
น้อย	17	27.9

จากตารางที่ 4.2 สรุปได้ว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในมหาวิทยาลัยที่สังกัดรัฐบาล มีตำแหน่งทางวิชาการเป็นอาจารย์, มีระดับวุฒิการศึกษาศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโท, มีประสบการณ์ด้านการสอน 5-10 ปี, สอนในกลุ่มวิชาด้านวัสดุและกระบวนการผลิต, ไม่มีประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร และมีความรู้ความเข้าใจด้านหลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราชมงคล
	N=25	N=23	N=13
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.24 ± 1.17* ปานกลาง	3.30 ± 0.82 มากที่สุด	2.46 ± 1.19* มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.72 ± 0.54 มากที่สุด	3.83 ± 0.38 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารคั่นคว่ำ, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางควิจักขณ์ เป็นต้น)	2.64 ± 1.03* มาก	2.61 ± 1.13* มาก	2.62 ± 1.09* มาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=25	N=23	N=13
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	$2.64 \pm 1.08^*$ มาก	2.61 ± 0.98 มาก	$2.62 \pm 1.12^*$ มาก
5.วิชาพลานามัย (ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	$2.20 \pm 1.16^*$ ปานกลาง	$2.00 \pm 1.31^*$ ปานกลาง	$2.15 \pm 1.28^*$ ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.48 ± 0.71 มากที่สุด	3.26 ± 0.91 มากที่สุด	$3.08 \pm 1.03^*$ มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์, กลุ่มวิชาสังคมศึกษา และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกัน คือ วิชาพลานามัย (ว่ายน้ำ กิจกรรมเข้าจังหวะ และบริหารกาย เป็นต้น)

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของ
หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=25	N=23	N=13
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.72 ± 0.54 มากที่สุด	3.78 ± 0.42 มากที่สุด	3.23 ± 0.73 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.64 ± 0.57 มากที่สุด	3.78 ± 0.42 มากที่สุด	3.31 ± 0.63 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.48 ± 0.59 มากที่สุด	3.61 ± 0.49 มากที่สุด	3.00 ± 0.71 มาก
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.48 ± 0.59 มากที่สุด	3.48 ± 0.59 มากที่สุด	$2.46 \pm 1.33^*$ มาก

จากตารางที่ 4.4 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส และวิชาฟิสิกส์

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราชมงคล
	N=25	N=23	N=13
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.84 ± 0.37 มากที่สุด	3.70 ± 0.56 มากที่สุด	3.92 ± 0.27 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.52 ± 0.59 มากที่สุด	3.92 ± 0.27 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.88 ± 0.33 มากที่สุด	3.57 ± 0.66 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.76 ± 0.52 มากที่สุด	3.61 ± 0.66 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.88 ± 0.33 มากที่สุด	3.83 ± 0.49 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.84 ± 0.57 มากที่สุด	3.70 ± 0.56 มากที่สุด	3.92 ± 0.27 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.68 ± 0.56 มากที่สุด	3.48 ± 0.79 มากที่สุด	3.77 ± 0.44 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราชมงคล
	N=25	N=23	N=13
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา			
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	3.72 ± 0.54 มากที่สุด	3.70 ± 0.56 มากที่สุด	3.92 ± 0.28 มากที่สุด
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	3.88 ± 0.33 มากที่สุด	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
20.วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	3.60 ± 0.58 มากที่สุด	3.00 ± 0.74 มาก	3.85 ± 0.38 มากที่สุด
21.วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	3.52 ± 0.59 มากที่สุด	2.91 ± 0.79 มาก	4.00 ± 0.00 มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราชมงคล
	N=25	N=23	N=13
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา			
22. วิชาการศึกษากิจการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	3.72 ± 0.54 มากที่สุด	3.48 ± 0.67 มากที่สุด	3.77 ± 0.44 มากที่สุด
23. วิชาการวิจัยดำเนินงาน	3.88 ± 0.33 มากที่สุด	3.83 ± 0.39 มากที่สุด	3.62 ± 0.65 มากที่สุด
24. วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.76 ± 0.52 มากที่สุด	3.83 ± 0.49 มากที่สุด	3.92 ± 0.28 มากที่สุด
25. วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	3.88 ± 0.33 มากที่สุด	3.96 ± 0.21 มากที่สุด	3.77 ± 0.83 มากที่สุด
26. วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.84 ± 0.37 มากที่สุด	3.70 ± 0.56 มากที่สุด	3.77 ± 0.83 มากที่สุด
27. วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.72 ± 0.54 มากที่สุด	3.61 ± 0.49 มากที่สุด	3.62 ± 0.65 มากที่สุด
28. วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	3.80 ± 0.41 มากที่สุด	3.57 ± 0.59 มากที่สุด	3.69 ± 0.48 มากที่สุด
28. วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3.68 ± 0.63 มากที่สุด	3.57 ± 0.59 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด
30. วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม	3.72 ± 0.61 มากที่สุด	3.61 ± 0.58 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด
31. วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.80 ± 0.65 มากที่สุด	3.83 ± 0.39 มากที่สุด	3.92 ± 0.28 มากที่สุด
32. วิชาทฤษฎีของของแข็ง	3.24 ± 0.83 มากที่สุด	2.91 ± 0.59 มาก	3.69 ± 0.63 มากที่สุด
33. วิชาทฤษฎีของของไหล	2.92 ± 0.86 มาก	2.91 ± 0.67 มาก	3.00 ± 0.82 มาก
34. วิชาอุณหพลศาสตร์	3.12 ± 0.83 มาก	3.04 ± 0.77 มาก	3.00 ± 0.71 มาก
35. วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.56 ± 0.51 มากที่สุด	3.09 ± 0.67 มาก	3.62 ± 0.51 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาคือ กลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการรวมวิธีการผลิต, วิชาการควบคุมคุณภาพ, วิชาการศึกษากิจการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม, วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม, วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต, วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม, วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม, วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม, วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง, วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม และวิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหการ และมีความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาคือ กลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาทฤษฎีของของไหล และวิชาอุณหพลศาสตร์

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=25	N=23	N=13
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม			
36.วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	3.24 ± 0.66 มากที่สุด	2.96 ± 0.88 มาก	3.38 ± 0.51 มากที่สุด
37.วิชาการจัดการคุณภาพ	3.52 ± 0.59 มากที่สุด	3.57 ± 0.51 มากที่สุด	3.15 ± 0.99 มาก
38.วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	3.32 ± 0.63 มากที่สุด	3.30 ± 0.56 มากที่สุด	3.08 ± 0.76 มาก
39.วิชาการจัดการโครงการ	3.44 ± 0.65 มากที่สุด	3.52 ± 0.51 มากที่สุด	3.08 ± 0.86 มาก
40.วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	3.44 ± 0.65 มากที่สุด	3.57 ± 0.51 มากที่สุด	3.15 ± 0.69 มาก
41.วิชาวิศวกรรมระบบ	3.36 ± 0.57 มากที่สุด	3.30 ± 0.82 มากที่สุด	3.15 ± 0.69 มาก
42.วิชาวิศวกรรมคุณค่า	3.40 ± 0.65 มากที่สุด	3.22 ± 0.79 มากที่สุด	3.00 ± 0.71 มาก
43.วิชาการยศาสตร์	3.36 ± 0.64 มากที่สุด	2.96 ± 0.71 มาก	3.15 ± 0.69 มาก
44.วิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	3.40 ± 0.58 มากที่สุด	3.13 ± 0.76 มาก	3.08 ± 0.86 มาก
45.วิชาการประหยัดพลังงาน	3.24 ± 0.66 มากที่สุด	3.13 ± 0.87 มาก	3.31 ± 0.63 มากที่สุด
46.วิชาการจำลอง	3.52 ± 0.59 มากที่สุด	3.48 ± 0.51 มากที่สุด	2.92 ± 0.86 มาก
47.วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3.48 ± 0.65 มากที่สุด	3.39 ± 0.66 มากที่สุด	2.85 ± 0.80 มาก
48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.76 ± 0.52 มากที่สุด	3.65 ± 0.49 มากที่สุด	3.23 ± 0.83 มากที่สุด
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3.60 ± 0.58 มากที่สุด	3.39 ± 0.72 มากที่สุด	3.23 ± 0.83 มากที่สุด
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.08 ± 0.81 มาก	2.91 ± 0.73 มาก	2.69 ± 0.63 มาก
51.วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.16 ± 0.75 มาก	2.87 ± 0.69 มาก	2.77 ± 0.59 มาก
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.16 ± 0.69 มาก	3.04 ± 0.71 มาก	3.38 ± 0.65 มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	2.64 ± 0.91 มาก	2.35 ± 0.89 ปานกลาง	2.31 ± 0.95 ปานกลาง
54.วิชาการควบคุมอัตโนมัติ	3.64 ± 0.64 มากที่สุด	3.22 ± 0.79 มากที่สุด	3.15 ± 1.21* มาก
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	3.32 ± 0.80 มากที่สุด	2.96 ± 0.83 มาก	3.69 ± 0.48 มากที่สุด

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=25	N=23	N=13
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
56. วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ	3.84 ± 0.47 มากที่สุด	3.23 ± 0.69 มากที่สุด	$3.38 \pm 1.21^*$ มากที่สุด
57. วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3.56 ± 0.82 มากที่สุด	3.35 ± 0.78 มากที่สุด	3.69 ± 0.86 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.7 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาตาม
กลุ่มสถาบันการศึกษาได้ ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามกลุ่ม
สถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การ
ทดลอง, วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชา
วิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ
วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ และวิชาหัวข้อคัตสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ
- ความจำเป็นในการเปิดการเรียนการสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตามกลุ่ม
สถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ และ
วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม
อุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=25	N=23	N=13
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3.32 ± 0.99 มากที่สุด	3.22 ± 0.67 มากที่สุด	$2.92 \pm 1.12^*$ มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.52 ± 0.82 มากที่สุด	3.30 ± 0.64 มากที่สุด	3.38 ± 0.51 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.56 ± 0.65 มากที่สุด	3.26 ± 0.81 มากที่สุด	3.31 ± 0.75 มากที่สุด
61.หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	$2.92 \pm 1.41^*$ มาก	$2.61 \pm 1.16^*$ มาก	$2.77 \pm 1.01^*$ มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.8 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษามีระดับความเหมาะสมมากที่สุดเหมือนกัน คือ จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน, จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี และความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการแบ่งตามกลุ่มสถาบันการศึกษามีระดับความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=6	N=7	N=48
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1. วิชาภาษาไทย	2.83 ± 1.47* มาก	2.29 ± 0.95 ปานกลาง	4.00 ± 1.14* มากที่สุด
2. วิชาภาษาอังกฤษ	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.75 ± 0.48 มากที่สุด
3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางศ์วิจักขณ์ เป็นต้น)	2.50 ± 1.05* มาก	2.57 ± 1.13* มาก	2.21 ± 1.07* ปานกลาง
4. กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.50 ± 1.05* มาก	2.43 ± 1.27* มาก	2.65 ± 1.02* มาก
5. วิชาสุขภาพ (ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	2.50 ± 0.84 มาก	2.43 ± 1.51* มาก	2.02 ± 1.23* ปานกลาง
6. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.33 ± 1.21* มากที่สุด	3.14 ± 1.22* มาก	3.33 ± 0.78 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.9 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามตำแหน่งทางวิชาการมีระดับความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อการใช้ชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=6	N=7	N=48
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.50 ± 0.84 มากที่สุด	3.57 ± 0.79 มากที่สุด	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.33 ± 0.82 มากที่สุด	3.71 ± 0.49 มากที่สุด	3.65 ± 0.53 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.50 ± 0.55 มากที่สุด	3.29 ± 0.49 มากที่สุด	3.44 ± 0.65 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.00 ± 0.63 มาก	$3.00 \pm 1.00^*$ มาก	3.33 ± 0.91 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.10 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขาตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์ และวิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของ
หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=6	N=7	N=48
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.67 ± 0.51 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.81 ± 0.45 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.83 ± 0.41 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.77 ± 0.52 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.83 ± 0.41 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.71 ± 0.59 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.87 ± 0.39 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.77 ± 0.47 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.56 ± 0.68 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.11 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้

งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=6	N=7	N=48
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา			
18. วิชาการบริหารการผลิต	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.71 ± 0.49 มากที่สุด	3.73 ± 0.54 มากที่สุด
19. วิชาการควบคุมคุณภาพ	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.88 ± 0.33 มากที่สุด
20. วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	3.50 ± 0.55 มากที่สุด	3.71 ± 0.49 มากที่สุด	3.38 ± 0.73 มากที่สุด
21. วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	3.17 ± 0.75 มากที่สุด	3.71 ± 0.49 มากที่สุด	3.37 ± 0.73 มากที่สุด
22. วิชาการศึกษารูปปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.60 ± 0.61 มากที่สุด
23. วิชาการวิจัยดำเนินงาน	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.75 ± 0.48 มากที่สุด
24. วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.79 ± 0.50 มากที่สุด
25. วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.85 ± 0.51 มากที่สุด
26. วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.83 ± 0.41 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.73 ± 0.61 มากที่สุด
27. วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.83 ± 0.41 มากที่สุด	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.65 ± 0.57 มากที่สุด
28. วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	3.83 ± 0.41 มากที่สุด	3.43 ± 0.54 มากที่สุด	3.71 ± 0.50 มากที่สุด
29. วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.65 ± 0.60 มากที่สุด
30. วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.83 ± 0.41 มากที่สุด	3.57 ± 1.13* มากที่สุด	3.87 ± 0.33 มากที่สุด
31. วิชากลศาสตร์ของของแข็ง	3.00 ± 0.63 มาก	3.29 ± 1.11* มากที่สุด	3.23 ± 0.72 มากที่สุด
32. วิชากลศาสตร์ของของไหล	2.83 ± 0.75 มาก	3.14 ± 0.69 มาก	2.92 ± 0.79 มาก
33. วิชาอุณหพลศาสตร์	3.33 ± 0.82 มากที่สุด	3.00 ± 0.58 มาก	3.04 ± 0.79 มาก
34. วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.33 ± 0.63 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.12 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาคตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชากรรมวิธีการผลิต, วิชาการควบคุมคุณภาพ, วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ, วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม, วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม, วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม, วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต, วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม, วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม, วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม, วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง, วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม, วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม, วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาคตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชากลศาสตร์ของของไหล

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=6	N=7	N=48
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม			
36. วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.78 มากที่สุด	3.10 ± 0.75 มาก
37. วิชาการจัดการคุณภาพ	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.42 ± 0.71 มากที่สุด
38. วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	3.17 ± 0.41 มาก	3.43 ± 0.54 มากที่สุด	3.25 ± 0.67 มากที่สุด
39. วิชาการจัดการโครงการ	3.50 ± 0.55 มากที่สุด	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.35 ± 0.69 มากที่สุด
40. วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.54 มากที่สุด	3.40 ± 0.64 มากที่สุด
41. วิชาวิศวกรรมระบบ	3.50 ± 0.55 มากที่สุด	3.29 ± 0.49 มากที่สุด	3.27 ± 0.74 มากที่สุด
42. วิชาวิศวกรรมคุณค่า	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.29 ± 0.49 มากที่สุด	3.19 ± 0.76 มาก
43. วิชาการยศาสตร์	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.71 ± 0.49 มากที่สุด	3.06 ± 0.69 มาก
44. วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	3.50 ± 0.55 มากที่สุด	3.86 ± 0.38 มากที่สุด	3.10 ± 0.72 มาก
45. วิชาการประหยัคพลังงาน	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.29 ± 0.49 มากที่สุด	3.19 ± 0.79 มาก
46. วิชาการจำลอง	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.54 มากที่สุด	3.38 ± 0.70 มากที่สุด
47. วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3.50 ± 0.55 มากที่สุด	3.14 ± 0.69 มาก	3.31 ± 0.75 มากที่สุด

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการ

48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.79 มากที่สุด	3.63 ± 0.61 มากที่สุด
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.35 ± 0.73 มากที่สุด
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.00 ± 0.58 มาก	2.88 ± 0.79 มาก
51.วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.14 ± 0.69 มาก	2.90 ± 0.72 มาก
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.33 ± 0.52 มากที่สุด	3.29 ± 0.49 มากที่สุด	3.13 ± 0.73 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	2.67 ± 1.03* มาก	2.57 ± 0.98 มาก	2.42 ± 0.89 มาก
54.วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.79 มากที่สุด	3.33 ± 0.91 มากที่สุด
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	3.33 ± 0.82 มากที่สุด	3.57 ± 0.79 มากที่สุด	3.21 ± 0.79 มากที่สุด
56.วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ	3.67 ± 0.52 มากที่สุด	3.57 ± 1.13* มากที่สุด	3.44 ± 0.77 มากที่สุด
57.วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3.50 ± 0.84 มากที่สุด	3.14 ± 1.22* มาก	3.56 ± 0.74 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.13 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขตามตำแหน่งทางวิชาการได้ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการจัดการคุณภาพ, วิชาการจัดการโครงการ, วิชาการศึกษาความเป็นไปได้, วิชาวิศวกรรมระบบ, วิชาการจำลอง, วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง, วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ, วิชาวิศวกรรมโลหะการ, วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม
อุตสาหกรรมการตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=6	N=7	N=48
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3.00 ± 0.89 มาก	3.29 ± 0.76 มากที่สุด	3.21 ± 0.94 มากที่สุด
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.20 ± 1.27* มากที่สุด	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.44 ± 0.62 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.17 ± 0.98 มาก	3.57 ± 0.54 มากที่สุด	3.40 ± 0.74 มากที่สุด
61.หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	1.67 ± 1.63* ปานกลาง	3.14 ± 0.90 มาก	2.85 ± 1.17* ปานกลาง

ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.14 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาเฉพาะด้าน

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=16	N=42	N=3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.67 ± 0.58 มาก	2.74 ± 1.21* มาก	2.56 ± 1.09* มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.81 ± 0.39 มากที่สุด	3.81 ± 0.54 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุรียางศ์วิจักขณ์ เป็นต้น)	3.00 ± 0.00 มาก	2.26 ± 1.15* ปานกลาง	2.19 ± 0.91 มาก
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	3.00 ± 1.00* มาก	2.96 ± 1.07* มาก	2.38 ± 0.96 ปานกลาง
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	3.00 ± 0.00 มาก	2.14 ± 1.22* ปานกลาง	1.88 ± 1.31* ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.00 ± 1.00* มาก	3.21 ± 0.89 มากที่สุด	3.31 ± 0.87 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.15 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และความจำเป็นในการเปิด

สอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ วิชาภาษาไทย

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=3	N=42	N=16
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.55 ± 0.63 มากที่สุด	3.94 ± 0.25 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.55 ± 0.59 มากที่สุด	3.87 ± 0.34 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.38 ± 0.62 มากที่สุด	3.56 ± 0.63 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.19 ± 0.99 มาก	3.38 ± 0.62 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.16 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์ และวิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=3	N=42	N=16
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.81 ± 0.46 มากที่สุด	3.81 ± 0.40 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.67 ± 0.53 มากที่สุด	3.81 ± 0.40 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.74 ± 0.54 มากที่สุด	3.94 ± 0.25 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.67 ± 0.53 มากที่สุด	3.81 ± 0.54 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.90 ± 0.37 มากที่สุด	3.88 ± 0.34 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.81 ± 0.46 มากที่สุด	3.81 ± 0.40 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.60 ± 0.63 มากที่สุด	3.75 ± 0.68 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.17 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งานวิชา

กลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=3	N=42	N=16
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา			
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.83 ± 0.44 มากที่สุด	3.56 ± 0.63 มากที่สุด
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.95 ± 0.22 มากที่สุด	3.81 ± 0.40 มากที่สุด
20.วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.45 ± 0.71 มากที่สุด	3.31 ± 0.70 มากที่สุด
21.วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มาก	3.45 ± 0.74 มากที่สุด	3.19 ± 0.75 มาก
22.วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.74 ± 0.45 มากที่สุด	3.38 ± 0.81 มากที่สุด
23.วิชาการวิจัยดำเนินงาน	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.81 ± 0.46 มากที่สุด	3.88 ± 0.34 มาก
24.วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.90 ± 0.37 มากที่สุด	3.62 ± 0.62 มากที่สุด
25.วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.90 ± 0.48 มากที่สุด	3.94 ± 0.25 มากที่สุด
26.วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.76 ± 0.62 มากที่สุด	3.88 ± 0.34 มากที่สุด
27.วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.67 ± 0.57 มากที่สุด	3.69 ± 0.48 มากที่สุด
28.วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.64 ± 0.53 มากที่สุด	3.81 ± 0.40 มากที่สุด
29.วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.67 ± 0.57 มากที่สุด	3.69 ± 0.60 มากที่สุด
30.วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.79 ± 0.47 มากที่สุด	3.50 ± 0.73 มากที่สุด
31.วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.86 ± 0.35 มากที่สุด	3.81 ± 0.75 มากที่สุด
32.วิชากลศาสตร์ของของแข็ง	3.67 ± 0.58 มาก	3.24 ± 0.76 มากที่สุด	3.06 ± 0.77 มากที่สุด
33.วิชากลศาสตร์ของของไหล	3.33 ± 1.16* มากที่สุด	2.90 ± 0.82 มาก	2.94 ± 0.57 มาก
34.วิชาอุณหพลศาสตร์	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.00 ± 0.79 มาก	3.13 ± 0.72 มาก
35.วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.38 ± 0.62 มากที่สุด	3.38 ± 0.62 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.18 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชากรรมวิธีการผลิต, วิชาการควบคุมคุณภาพ, วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ, วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม, วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม, วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต, วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม, วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม, วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม, วิชาวิศวกรรม การซ่อมบำรุง, วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม, วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม และวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของ หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=3	N=42	N=16
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม			
36.วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.19 ± 0.67 มาก	3.06 ± 0.93 มากที่สุด
37.วิชาการจัดการคุณภาพ	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.43 ± 0.70 มากที่สุด	3.50 ± 0.63 มากที่สุด
38.วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	3.00 ± 0.00 มาก	3.24 ± 0.66 มากที่สุด	3.38 ± 0.62 มาก
39.วิชาการจัดการโครงการ	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.36 ± 0.69 มากที่สุด	3.50 ± 0.63 มากที่สุด
40.วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	3.00 ± 1.00* มาก	3.43 ± 0.63 มากที่สุด	3.50 ± 0.52 มากที่สุด
41.วิชาวิศวกรรมระบบ	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.33 ± 0.69 มากที่สุด	3.19 ± 0.75 มาก
42.วิชาวิศวกรรมคุณค่า	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.26 ± 0.73 มากที่สุด	3.13 ± 0.72 มาก
43.วิชาการยศาสตร์	3.00 ± 1.00* มาก	3.21 ± 0.61 มากที่สุด	3.06 ± 0.85 มาก
44.วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.17 ± 0.73 มาก	3.38 ± 0.72 มากที่สุด
45.วิชาการประหยัดพลังงาน	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.31 ± 0.64 มากที่สุด	2.94 ± 0.93 มาก
46.วิชาการจำลอง	3.00 ± 1.00* มาก	3.31 ± 0.68 มากที่สุด	3.63 ± 0.50 มากที่สุด
47.วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3.33 ± 1.16* มากที่สุด	3.24 ± 0.76 มากที่สุด	3.50 ± 0.52 มากที่สุด
48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.33 ± 1.16* มากที่สุด	3.62 ± 0.62 มากที่สุด	3.63 ± 0.50 มากที่สุด
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในমানอุตสาหกรรม	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.43 ± 0.70 มากที่สุด	3.44 ± 0.73 มากที่สุด
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.00 ± 1.00* มาก	3.00 ± 0.69 มาก	2.75 ± 0.86 มาก
51.วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3.00 ± 1.00* มาก	3.02 ± 0.72 มาก	2.81 ± 0.66 มาก

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ
สาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=3	N=42	N=16
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.31 ± 0.68 มากที่สุด	2.75 ± 0.58 มาก
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	3.00 ± 0.00 มาก	2.40 ± 0.96 มาก	2.50 ± 0.82 มาก
54.วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.40 ± 0.86 มาก	3.25 ± 0.93 มากที่สุด
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.38 ± 0.73 มากที่สุด	2.94 ± 0.93 มาก
56.วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.38 ± 0.85 มากที่สุด	3.69 ± 0.60 มากที่สุด
57.วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.52 ± 0.86 มากที่สุด	3.44 ± 0.73 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.19 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาตาม
วุฒิการศึกษาได้ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามวุฒิ
การศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการจัดการคุณภาพ, วิชาการจัดการ
โครงการ, วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน, วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง, วิชาการใช้
คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการ
ทางวิศวกรรมตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการวางแผนการใช้
ทรัพยากรวิสาหกิจ, วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตามวุฒิการศึกษาที่มี
ระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ, วิชาการออกแบบและการผลิต
โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตาม
วุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม
อุตสาหการตามตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=3	N=42	N=16
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.02 ± 0.98 มาก	3.63 ± 0.62 มากที่สุด
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.67 ± 0.58 มากที่สุด	3.31 ± 0.75 มากที่สุด	3.63 ± 0.50 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	3.29 ± 0.81 มากที่สุด	3.69 ± 0.48 มากที่สุด

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม
อุตสาหกรรมตามตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=3	N=42	N=16
จำนวนหน่วยกิต			
61.หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	3.33 ± 0.58 มากที่สุด	$2.55 \pm 1.25^*$ มาก	$3.25 \pm 1.12^*$ มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.20 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหกรรมตามตามวุฒิการศึกษามีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชา
เฉพาะด้าน และหมวดวิชาเลือกเสรี

ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของ
หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=19	N=20	N=8	N=14
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				
1.วิชาภาษาไทย	$2.37 \pm 1.21^*$ ปานกลาง	3.30 ± 0.66 มากที่สุด	$2.25 \pm 1.39^*$ ปานกลาง	$2.50 \pm 1.23^*$ มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.79 ± 0.42 มากที่สุด	3.80 ± 0.41 มากที่สุด	3.75 ± 0.71 มากที่สุด	3.79 ± 0.43 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสาร ค่านิยม, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางศ์วิจักขณ์ เป็นต้น)	2.11 ± 0.74 ปานกลาง	$2.25 \pm 1.07^*$ ปานกลาง	$2.63 \pm 1.41^*$ มาก	$2.36 \pm 1.28^*$ ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.68 ± 0.95 มาก	2.55 ± 0.95 มาก	$2.63 \pm 1.30^*$ มาก	$2.64 \pm 1.22^*$ มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ,กิจกรรมเข้าจังหวะ,บริหาร กาย เป็นต้น)	$1.95 \pm 1.18^*$ น้อย	$2.05 \pm 1.19^*$ ปานกลาง	$2.38 \pm 1.59^*$ ปานกลาง	$2.29 \pm 1.20^*$ ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้น พื้นฐาน,คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.58 ± 0.51 มากที่สุด	3.20 ± 0.83 มากที่สุด	$3.13 \pm 1.12^*$ มาก	$3.21 \pm 1.12^*$ มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.21 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตาม
ประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และความ
จำเป็นในการเปิดการเรียนการสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการสอนมี
ระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและ
สังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)

ตารางที่ 4.22 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=19	N=20	N=8	N=14
หมวดวิชาเฉพาะสาขา				
7.วิชาแคลคูลัส	3.79 ± 0.42 มากที่สุด	3.65 ± 0.49 มากที่สุด	3.63 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.85 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.74 ± 0.45 มากที่สุด	3.65 ± 0.49 มากที่สุด	3.63 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.76 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.53 ± 0.61 มากที่สุด	3.45 ± 0.61 มากที่สุด	3.50 ± 0.54 มากที่สุด	3.21 ± 0.69 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.47 ± 0.69 มากที่สุด	3.40 ± 0.50 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	$2.64 \pm 1.34^*$ มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.22 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดเฉพาะสาขาคือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์ และวิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=19	N=20	N=8	N=14
กลุ่มวิชาแกน				
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.84 ± 0.50 มากที่สุด	3.85 ± 0.37 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	3.71 ± 0.47 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.74 ± 0.56 มากที่สุด	3.70 ± 0.47 มากที่สุด	3.50 ± 0.54 มากที่สุด	3.79 ± 0.43 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.79 ± 0.54 มากที่สุด	3.75 ± 0.44 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.71 ± 0.61 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.84 ± 0.50 มากที่สุด	3.70 ± 0.47 มากที่สุด	3.62 ± 0.74 มากที่สุด	3.79 ± 0.58 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.84 ± 0.50 มากที่สุด	3.90 ± 0.31 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.74 ± 0.56 มากที่สุด	3.80 ± 0.41 มากที่สุด	3.62 ± 0.52 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.58 ± 0.69 มากที่สุด	3.65 ± 0.67 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.71 ± 0.47 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.23 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและ

การใช้งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=19	N=20	N=8	N=14
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา				
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	3.95 ± 0.23 มากที่สุด	3.55 ± 0.61 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.93 ± 0.27 มากที่สุด
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	3.89 ± 0.32 มากที่สุด	3.85 ± 0.37 มากที่สุด	3.88 ± 0.35 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
20.วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	3.12 ± 0.92 มาก	3.55 ± 0.51 มากที่สุด	3.38 ± 0.74 มากที่สุด	3.57 ± 0.51 มากที่สุด
21.วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	3.21 ± 0.92 มากที่สุด	3.50 ± 0.61 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.43 ± 0.65 มากที่สุด
22.วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	3.68 ± 0.58 มากที่สุด	3.65 ± 0.59 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.64 ± 0.49 มากที่สุด
23.วิชาการวิจัยดำเนินงาน	3.79 ± 0.42 มากที่สุด	3.75 ± 0.55 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	3.93 ± 0.27 มากที่สุด
24.วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.95 ± 0.23 มากที่สุด	3.65 ± 0.59 มากที่สุด	3.75 ± 0.71 มากที่สุด	3.93 ± 0.27 มากที่สุด
25.วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	3.95 ± 0.23 มากที่สุด	3.75 ± 0.72 มากที่สุด	3.88 ± 0.35 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
26.วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.89 ± 0.32 มากที่สุด	3.50 ± 0.83 มากที่สุด	3.88 ± 0.35 มากที่สุด	3.93 ± 0.27 มากที่สุด
27.วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.74 ± 0.45 มากที่สุด	3.70 ± 0.47 มากที่สุด	3.38 ± 0.74 มากที่สุด	3.64 ± 0.63 มากที่สุด
28.วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	3.74 ± 0.56 มากที่สุด	3.70 ± 0.47 มากที่สุด	3.38 ± 0.52 มากที่สุด	3.79 ± 0.43 มากที่สุด
29.วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3.79 ± 0.42 มากที่สุด	3.60 ± 0.59 มากที่สุด	3.38 ± 0.92 มากที่สุด	3.79 ± 0.43 มากที่สุด
30.วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม	3.74 ± 0.56 มากที่สุด	3.75 ± 0.44 มากที่สุด	3.38 ± 0.92 มากที่สุด	3.79 ± 0.43 มากที่สุด
31.วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.79 ± 0.42 มากที่สุด	3.90 ± 0.31 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.71 ± 0.83 มากที่สุด
32.วิชากลศาสตร์ของของแข็ง	3.16 ± 0.69 มาก	3.35 ± 0.75 มากที่สุด	3.38 ± 0.74 มากที่สุด	3.00 ± 0.88 มาก
33.วิชากลศาสตร์ของของไหล	2.95 ± 0.78 มาก	3.00 ± 0.79 มาก	2.88 ± 0.99 มาก	2.86 ± 0.66 มาก
34.วิชาอุณหพลศาสตร์	3.05 ± 0.71 มาก	3.10 ± 0.85 มาก	2.88 ± 0.99 มาก	3.14 ± 0.66 มาก
35.วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.21 ± 0.63 มากที่สุด	3.45 ± 0.62 มากที่สุด	3.25 ± 0.46 มากที่สุด	3.64 ± 0.63 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.24 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา ประสพการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชากรรมวิธีการผลิต, วิชาการควบคุมคุณภาพ, วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม, วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทาง วิศวกรรม, วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม, วิชาการ วางแผนและควบคุมการผลิต, วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม, วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม, วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม, วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง, วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม, วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม, วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน และสรุปได้ว่าความจำเป็นในการ เปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาประสพการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมาก เหมือนกัน คือ วิชากลศาสตร์ของของไหล และวิชาอุณหพลศาสตร์

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสพการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสพการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=19	N=20	N=8	N=14
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม				
36.วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	3.16 ± 0.69 มาก	3.00 ± 0.92 มาก	3.38 ± 0.52 มากที่สุด	3.29 ± 0.61 มากที่สุด
37.วิชาการจัดการคุณภาพ	3.47 ± 0.61 มากที่สุด	3.45 ± 0.61 มากที่สุด	3.63 ± 0.74 มากที่สุด	3.36 ± 0.84 มากที่สุด
38.วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	3.16 ± 0.69 มาก	3.25 ± 0.64 มากที่สุด	3.63 ± 0.52 มากที่สุด	3.21 ± 0.58 มากที่สุด
39.วิชาการจัดการโครงการ	3.32 ± 0.67 มากที่สุด	3.50 ± 0.51 มากที่สุด	3.25 ± 0.71 มากที่สุด	3.43 ± 0.85 มากที่สุด
40.วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	3.32 ± 0.67 มากที่สุด	3.50 ± 0.51 มากที่สุด	3.50 ± 0.54 มากที่สุด	3.43 ± 0.65 มากที่สุด
41.วิชาวิศวกรรมระบบ	3.26 ± 0.87 มากที่สุด	3.30 ± 0.66 มากที่สุด	3.25 ± 0.46 มากที่สุด	3.36 ± 0.63 มากที่สุด
42.วิชาวิศวกรรมคุณค่า	3.21 ± 0.92 มากที่สุด	3.20 ± 0.62 มากที่สุด	3.13 ± 0.64 มาก	3.43 ± 0.65 มากที่สุด
43.วิชาการยศาสตร์	3.11 ± 0.66 มาก	2.95 ± 0.76 มาก	3.38 ± 0.52 มากที่สุด	3.43 ± 0.65 มากที่สุด
44.วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	3.21 ± 0.71 มากที่สุด	3.05 ± 0.69 มาก	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.36 ± 0.75 มากที่สุด
45.วิชาการประหยัดพลังงาน	3.37 ± 0.76 มากที่สุด	3.00 ± 0.79 มาก	3.13 ± 0.84 มาก	3.36 ± 0.49 มากที่สุด
46.วิชาการจำลอง	3.58 ± 0.61 มากที่สุด	3.25 ± 0.72 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	3.07 ± 0.62 มาก
47.วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3.37 ± 0.76 มากที่สุด	3.25 ± 0.79 มากที่สุด	3.25 ± 0.71 มากที่สุด	3.36 ± 0.63 มากที่สุด
48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.74 ± 0.56 มากที่สุด	3.65 ± 0.49 มากที่สุด	3.88 ± 0.95 มากที่สุด	3.21 ± 0.80 มากที่สุด
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3.47 ± 0.69 มากที่สุด	3.35 ± 0.67 มากที่สุด	3.62 ± 0.74 มากที่สุด	3.43 ± 0.76 มากที่สุด

ตารางที่ 4.25 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=19	N=20	N=8	N=14
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม				
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	2.79 ± 0.79 มาก	2.90 ± 0.72 มาก	3.13 ± 0.84 มาก	3.07 ± 0.73 มาก
51.วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ	2.74 ± 0.73 มาก	2.90 ± 0.72 มาก	3.38 ± 0.52 มากที่สุด	3.14 ± 0.66 มาก
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.16 ± 0.77 มาก	3.05 ± 0.69 มาก	3.25 ± 0.71 มากที่สุด	3.29 ± 0.61 มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต				
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	2.37 ± 0.59 ปานกลาง	2.45 ± 1.05* ปานกลาง	2.50 ± 0.93 มาก	2.57 ± 1.09* มาก
54.วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ	3.58 ± 0.77 มากที่สุด	3.25 ± 1.02* มากที่สุด	3.25 ± 0.89 มากที่สุด	3.36 ± 0.75 มากที่สุด
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	3.37 ± 0.89 มากที่สุด	3.10 ± 0.72 มากที่สุด	3.13 ± 0.84 มากที่สุด	3.43 ± 0.76 มากที่สุด
56.วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ	3.58 ± 0.61 มากที่สุด	3.30 ± 0.92 มากที่สุด	3.62 ± 0.74 มากที่สุด	3.50 ± 0.86 มากที่สุด
57.วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3.53 ± 0.84 มากที่สุด	3.60 ± 0.68 มากที่สุด	3.62 ± 0.74 มากที่สุด	3.29 ± 0.99 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.25 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาตามประสบการณ์ด้านการสอนได้ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการจัดการคุณภาพ, วิชาการจัดการโครงการ, วิชาการศึกษาความเป็นไปได้, วิชาวิศวกรรมระบบ, วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน, วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง, วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม และ ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาาระบบควบคุมอัตโนมัติ, วิชาวิศวกรรมโลหะการ, วิชาะบบการผลิตอัตโนมัติ และวิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม
อุตสาหกรรมตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=19	N=20	N=8	N=14
จำนวนหน่วยกิต				
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3.47 ± 0.61 มาก	3.20 ± 0.62 มาก	$3.00 \pm 1.41^*$ มาก	$2.93 \pm 1.21^*$ มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.53 ± 0.51 มากที่สุด	3.45 ± 0.69 มากที่สุด	3.13 ± 0.84 มากที่สุด	3.36 ± 0.84 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.63 ± 0.59 มากที่สุด	3.20 ± 0.83 มากที่สุด	3.25 ± 0.71 มาก	3.43 ± 0.76 มากที่สุด
61.หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	$3.00 \pm 1.16^*$ มากที่สุด	$2.80 \pm 1.06^*$ มากที่สุด	$2.63 \pm 1.41^*$ มาก	$2.50 \pm 1.51^*$ มาก

จากตารางที่ 4.26 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามประสบการณ์ด้านการสอนมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาเฉพาะด้าน และความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามประสบการณ์ด้านการสอนมีระดับความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของ
หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
1.วิชาภาษาไทย	$2.63 \pm 1.09^*$ มาก	$2.71 \pm 1.18^*$ มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.63 ± 0.50 มากที่สุด	3.84 ± 0.42 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุรียางค์วิจักษ์ณ์ เป็นต้น)	2.31 ± 0.95 ปานกลาง	$2.27 \pm 1.12^*$ ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	$2.75 \pm 1.13^*$ มาก	$2.58 \pm 1.01^*$ มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ,กิจกรรมเข้าจังหวะ,บริหารกาย เป็นต้น)	$1.94 \pm 1.03^*$ ปานกลาง	$2.18 \pm 1.23^*$ ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน,คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.25 ± 0.86 มากที่สุด	3.33 ± 0.88 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.27 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น) และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาไทย, กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม ,ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
หมวดวิชาเฉพาะสาขา		
7.วิชาแคลคูลัส	3.69 ± 0.48 มากที่สุด	3.62 ± 0.61 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.69 ± 0.48 มากที่สุด	3.60 ± 0.58 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.63 ± 0.50 มากที่สุด	3.36 ± 0.65 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.63 ± 0.50 มากที่สุด	3.13 ± 0.97 มาก

จากตารางที่ 4.28 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขาตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์ และวิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
กลุ่มวิชาแกน		
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.88 ± 0.34 มากที่สุด	3.78 ± 0.47 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	3.76 ± 0.53 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.73 ± 0.58 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.75 ± 0.58 มากที่สุด	3.93 ± 0.25 มากที่สุด

ตารางที่ 4.29 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
กลุ่มวิชาแกน		
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.75 ± 0.58 มากที่สุด	3.82 ± 0.39 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.56 ± 0.69 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.29 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม และการใช้งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.30 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา		
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.73 ± 0.54 มากที่สุด
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	3.91 ± 0.29 มากที่สุด
20.วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	3.37 ± 0.96 มากที่สุด	3.44 ± 0.59 มากที่สุด
21.วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	3.31 ± 0.95 มากที่สุด	3.42 ± 0.66 มากที่สุด
22.วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.58 ± 0.62 มากที่สุด
23.วิชาการวิจัยดำเนินงาน	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.80 ± 0.46 มากที่สุด
24.วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.75 ± 0.45 มากที่สุด	3.84 ± 0.48 มากที่สุด
25.วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.91 ± 0.47 มากที่สุด
26.วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.75 ± 0.45 มากที่สุด	3.78 ± 0.59 มากที่สุด
27.วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.69 ± 0.48 มากที่สุด	3.64 ± 0.61 มากที่สุด
28.วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	3.63 ± 0.62 มากที่สุด	3.71 ± 0.46 มากที่สุด

ตารางที่ 4.30 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา		
29.วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.62 ± 0.61 มากที่สุด
30.วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม	3.88 ± 0.34 มากที่สุด	3.64 ± 0.61 มากที่สุด
31.วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.88 ± 0.34 มากที่สุด	3.82 ± 0.54 มากที่สุด
32.วิชากลศาสตร์ของของแข็ง	3.44 ± 0.63 มากที่สุด	3.13 ± 0.79 มาก
33.วิชากลศาสตร์ของของไหล	3.19 ± 0.75 มาก	2.84 ± 0.77 มาก
34.วิชาอุณหพลศาสตร์	3.44 ± 0.63 มากที่สุด	2.93 ± 0.75 มาก
35.วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.69 ± 0.4 มากที่สุด	3.29 ± 0.63 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.30 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชากรรมวิธีการผลิต, วิชาการควบคุมคุณภาพ, วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ, วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม, วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม, วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม, วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต, วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม, วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม, วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม, วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง, วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม, วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหการ และวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม		
36.วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	3.31 ± 0.60 มากที่สุด	3.11 ± 0.78 มาก
37.วิชาการจัดการคุณภาพ	3.50 ± 0.52 มากที่สุด	3.44 ± 0.73 มากที่สุด
38.วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	3.31 ± 0.48 มากที่สุด	3.24 ± 0.68 มากที่สุด
39.วิชาการจัดการโครงการ	3.56 ± 0.51 มากที่สุด	3.33 ± 0.71 มากที่สุด

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือก
เฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์
ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=16	N=45
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม		
40.วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	3.63 ± 0.62 มากที่สุด	3.36 ± 0.61 มากที่สุด
41.วิชาวิศวกรรมระบบ	3.38 ± 0.62 มากที่สุด	3.27 ± 0.72 มากที่สุด
42.วิชาวิศวกรรมคุณค่า	3.38 ± 0.72 มากที่สุด	3.20 ± 0.73 มากที่สุด
43.วิชาการยศาสตร์	3.31 ± 0.70 มากที่สุด	3.11 ± 0.68 มาก
44.วิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	3.25 ± 0.68 มากที่สุด	3.22 ± 0.74 มากที่สุด
45.วิชาการประหยัดพลังงาน	3.38 ± 0.62 มากที่สุด	3.16 ± 0.77 มาก
46.วิชาการจำลอง	3.38 ± 0.62 มากที่สุด	3.38 ± 0.68 มากที่สุด
47.วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3.56 ± 0.63 มากที่สุด	3.22 ± 0.74 มากที่สุด
48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.69 ± 0.60 มากที่สุด	3.58 ± 0.62 มากที่สุด
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3.50 ± 0.63 มากที่สุด	3.42 ± 0.72 มากที่สุด
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	3.13 ± 0.72 มาก	2.87 ± 0.76 มาก
51.หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรม	3.00 ± 0.45 มาก	2.88 ± 0.75 มาก
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.06 ± 0.68 มาก	3.20 ± 0.69 มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต		
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	2.88 ± 0.62 มาก	2.31 ± 0.95 ปานกลาง
54.วิชาการควบคุมอัตโนมัติ	3.56 ± 0.63 มากที่สุด	3.31 ± 0.93 มากที่สุด
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	3.31 ± 0.70 มากที่สุด	3.24 ± 0.83 มากที่สุด
56.วิชาการผลิตอัตโนมัติ	3.56 ± 0.73 มากที่สุด	3.44 ± 0.81 มากที่สุด
57.วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3.63 ± 0.62 มากที่สุด	3.47 ± 0.87 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.31 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะตาม
ประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรได้ ดังนี้

- สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการจัดการคุณภาพ, วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน, วิชาการจัดการโครงการ, วิชาการศึกษาความเป็นไปได้, วิชาวิศวกรรมระบบ, วิชาวิศวกรรมคุณค่า, วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร, วิชาการจำลอง, วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรมตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ, วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม และวิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

- สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ, วิชาวิศวกรรมโลหะการ, วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ และวิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=16	N=45
จำนวนหน่วยกิต		
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3.25 ± 0.78 มากที่สุด	3.18 ± 0.96 มากที่สุด
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.44 ± 0.73 มากที่สุด	3.40 ± 0.64 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.38 ± 0.72 มากที่สุด	3.40 ± 0.64 มากที่สุด
61.หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	3.44 ± 0.63 มากที่สุด	2.53 ± 0.78 มาก

จากตารางที่ 4.32 สรุปความคิดเห็นได้ถึงความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป, หมวดวิชาเฉพาะด้าน และหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

ตารางที่ 4.33 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้านหมวดวิชาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.69	1.15*	มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.79	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4.33 (ต่อ) การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน
ด้านหมวดวิชาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารคั่นคว่า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุรียงควิจักชนั เป็นต้น)	2.28	1.06*	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.62	1.04*	มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ,กิจกรรมเข้าจังหวะ,บริหารกาย เป็นต้น)	2.11	1.23*	ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.31	0.87	มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.33 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นว่รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.37) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความ จำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือวิชาภาษาอังกฤษ (ค่าเฉลี่ย=3.79) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และ รายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ รายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นตัน) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย=2.11 ซึ่งอยู่ในระดับปาน กลาง

ตารางที่ 4.34 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน
ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.64	0.58	มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.62	0.55	มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.43	0.62	มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.26	0.89	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.34 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นว่รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอน อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.49) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มี ความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาแคลคูลัส (ค่าเฉลี่ย=3.64) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และ

รายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ วิชาการอ่านเชิงวิชาการ (ค่าเฉลี่ย=3.26) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.35 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้าน
กลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.8	0.44	มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.7	0.49	มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.79	0.49	มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.75	0.54	มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.89	0.37	มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.8	0.44	มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.62	0.64	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.35 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.49) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือวิชาแคลคูลัส (ค่าเฉลี่ย=3.64) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และรายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ วิชาการอ่านเชิงวิชาการ (ค่าเฉลี่ย=3.26) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.36 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้าน
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา			
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	3.75	0.51	มากที่สุด
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	3.9	0.3	มากที่สุด
20.วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	3.43	0.69	มากที่สุด
21.วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	3.39	0.74	มากที่สุด
22.วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	3.64	0.58	มากที่สุด
23.วิชาการวิจัยดำเนินงาน	3.8	0.44	มากที่สุด
24.วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.82	0.47	มากที่สุด
25.วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	3.89	0.45	มากที่สุด
26.วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.77	0.56	มากที่สุด
27.วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.66	0.54	มากที่สุด
28.วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	3.69	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4.36 (ต่อ) การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในด้าน
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา			
29.วิชาวิศวกรรมกรรมการซ่อมบำรุง	3.67	0.57	มากที่สุด
30.วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม	3.7	0.56	มากที่สุด
31.วิชาโรงงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.84	0.49	มากที่สุด
32.วิชากลศาสตร์ของของแข็ง	3.21	0.76	มากที่สุด
33.วิชากลศาสตร์ของของไหล	2.93	0.77	มาก
34.วิชาอุณหพลศาสตร์	3.07	0.77	มาก
35.วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.39	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.36 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.59) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาการควบคุมคุณภาพ (ค่าเฉลี่ย=3.9) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และรายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ วิชากลศาสตร์ของของไหล(ค่าเฉลี่ย=2.93) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.37 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน
ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม			
36.วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	3.16	0.73	มาก
37.วิชาการจัดการคุณภาพ	3.46	0.67	มากที่สุด
38.วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	3.26	0.63	มากที่สุด
39.วิชาการจัดการโครงการ	3.39	0.67	มากที่สุด
40.วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	3.43	0.62	มากที่สุด
41.วิชาวิศวกรรมระบบ	3.3	0.69	มากที่สุด
42.วิชาวิศวกรรมคุณค่า	3.25	0.72	มากที่สุด
43.วิชาการยศาสตร์	3.16	0.69	มาก
44.วิจาาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	3.23	0.72	มากที่สุด
45.วิชาการประหยัดพลังงาน	3.21	0.73	มากที่สุด
46.วิชาการจำลอง	3.38	0.66	มากที่สุด
47.วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3.31	0.72	มากที่สุด
48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.61	0.69	มากที่สุด
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	3.44	0.69	มากที่สุด

ตารางที่ 4.37 (ต่อ) การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน
ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม			
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	2.93	0.75	มาก
51.วิชาหัวข้อคัสตรทางวิศวกรรมอุตสาหการ	2.97	0.71	มาก
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	3.16	0.69	มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต			
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	2.46	0.91	มาก
54.วิชาการควบคุมอัตโนมัติ	3.38	0.86	มากที่สุด
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	3.26	0.79	มากที่สุด
56.วิชาการผลิตอัตโนมัติ	3.48	0.79	มากที่สุด
57.วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3.51	0.81	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.37 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นว่าร่ววิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.33) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติ (ค่าเฉลี่ย=3.48) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และรายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ (ค่าเฉลี่ย=2.46) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.38 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาใน
ด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

คำถาม	N=61		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3.2	0.91	มากที่สุด
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.41	0.69	มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.39	0.74	มากที่สุด
61.หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	2.77	1.23*	มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.38 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนในสาขา วิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นในด้านจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.19) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายข้อมีผลปรากฏว่า หมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตที่เหมาะสมในการเปิดสอนสูงสุด คือ จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน

(ค่าเฉลี่ย=3.41) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และข้อที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ หมวดวิชา บังคับไม่นับหน่วยกิต (ค่าเฉลี่ย=2.77) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.39 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
1.วิชาภาษาไทย	(รัฐบาล-เอกชน)
2.วิชาภาษาอังกฤษ	ไม่แตกต่าง
3.วิชามนุษยศาสตร์	ไม่แตกต่าง
4.วิชาสังคมศึกษา	ไม่แตกต่าง
5.วิชาพลานามัย	ไม่แตกต่าง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.40 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
7.วิชาแคลคูลัส	(รัฐบาล-ราชวมงคล), (เอกชน-ราชวมงคล)
8.วิชาฟิสิกส์	(เอกชน-ราชวมงคล)
9.วิชาหลักเคมี	(รัฐบาล-ราชวมงคล), (เอกชน-ราชวมงคล)
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	(รัฐบาล-ราชวมงคล)

ตารางที่ 4.41 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

กลุ่มวิชาแกน	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	ไม่แตกต่าง
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	(เอกชน-ราชวมงคล)
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	(เอกชน-ราชวมงคล)
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	(เอกชน-ราชวมงคล)
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.42 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	ไม่แตกต่าง
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	ไม่แตกต่าง
20.วิชาวิศวกรรมเครื่องมือ	(รัฐบาล-เอกชน), (รัฐบาล-ราชวมงคล)
21.วิชาเครื่องมือและการวัดทางวิศวกรรม	(รัฐบาล-เอกชน), (รัฐบาล-ราชวมงคล), (เอกชน-ราชวมงคล)
22.วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.42 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
23.วิชาการวิจัยดำเนินงาน	ไม่แตกต่าง
24.วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	ไม่แตกต่าง
25.วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	ไม่แตกต่าง
26.วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	ไม่แตกต่าง
27.วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
28.วิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
29.วิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง	ไม่แตกต่าง
30.วิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
31.วิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหการ	ไม่แตกต่าง
32.วิชากลศาสตร์ของของแข็ง	(เอกชน-ราชมนคล)
33.วิชากลศาสตร์ของของไหล	ไม่แตกต่าง
34.วิชาอุณหพลศาสตร์	ไม่แตกต่าง
35.วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	(เอกชน-ราชมนคล)

ตารางที่ 4.43 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
36.วิชากฎหมายอุตสาหกรรม	ไม่แตกต่าง
37.วิชาการจัดการคุณภาพ	ไม่แตกต่าง
38.วิชาการจัดการลำดับและกำหนดงาน	ไม่แตกต่าง
39.วิชาการจัดการโครงการ	ไม่แตกต่าง
40.วิชาการศึกษาความเป็นไปได้	ไม่แตกต่าง
41.วิชาวิศวกรรมระบบ	ไม่แตกต่าง
42.วิชาวิศวกรรมคุณค่า	ไม่แตกต่าง
43.วิชาการยศาสตร์	(รัฐบาล-เอกชน)
44.วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร	ไม่แตกต่าง
45.วิชาการประหยัดพลังงาน	ไม่แตกต่าง
46.วิชาการจำลอง	(รัฐบาล-ราชมนคล), (เอกชน-ราชมนคล)
47.วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	(รัฐบาล-ราชมนคล), (เอกชน-ราชมนคล)
48.วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	(รัฐบาล-ราชมนคล),
49.วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม	ไม่แตกต่าง
50.วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ	ไม่แตกต่าง
51.วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ	ไม่แตกต่าง
52.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการ	ไม่แตกต่าง
53.วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	ไม่แตกต่าง
54.วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ	ไม่แตกต่าง
55.วิชาวิศวกรรมโลหะการ	ไม่แตกต่าง
56.วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ	(รัฐบาล-เอกชน)
57.วิชาการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.44 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

จำนวนหน่วยกิต	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่แตกต่าง
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่แตกต่าง
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่แตกต่าง
61.หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.45 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนรายวิชาทั้งหมด
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการจากแต่ละมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัย	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1.มหาวิทยาลัยปทุมธานี	3.31 $\pm$ 0.14	มากที่สุด
2.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน	3.69 $\pm$ 0.15	มากที่สุด
3.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	3.34 $\pm$ 0.211	มากที่สุด
4.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	3.38 $\pm$ 0	มากที่สุด
5.มหาวิทยาลัยศรีปทุม	3.50 $\pm$ 0.162	มากที่สุด
6.มหาวิทยาลัยมหิดล	3.62 $\pm$ 0	มากที่สุด
7.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี(ตาก)	3.30 $\pm$ 0.32	มากที่สุด
8.มหาวิทยาลัยสยาม	3.38 $\pm$ 0.21	มากที่สุด
9.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	3.5 $\pm$ 0.35	มากที่สุด
10.มหาวิทยาลัยบูรพา	3.15 $\pm$ 0.36	มากที่สุด
11.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	3.6 $\pm$ 0	มากที่สุด
12.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	3.5 $\pm$ 0.13	มากที่สุด
13.มหาวิทยาลัยศิลปากร	3.34 $\pm$ 0.13	มากที่สุด
14.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน(ขอนแก่น)	3.30 $\pm$ 0.26	มากที่สุด
15.มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย	3.09 $\pm$ 0.133	มากที่สุด
16.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	3.6 $\pm$ 0.08	มากที่สุด
17.มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	2.97 $\pm$ 0	มากที่สุด
18.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	3.23 $\pm$ 0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนรายวิชาทั้งหมด
ของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการจากแต่ละมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัย	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
19.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	3.60 ± 0	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.45 สรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยต่างๆ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการมีความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม, มหาวิทยาลัยมหิดล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, มหาวิทยาลัยปทุมธานี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ตาก) มหาวิทยาลัยสยาม, มหาวิทยาลัยบูรพา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (ขอนแก่น), มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ตารางที่ 4.46 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย

สถาบันการศึกษา	โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ																	
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			หมวดวิชาเฉพาะ			กลุ่มวิชาแกน			กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ			สาขา			กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ		
	ระดับความ จำเป็น	มาก	ปานกลาง	ระดับความ จำเป็น	มาก	ปานกลาง	ระดับความ จำเป็น	มาก	ปานกลาง	ระดับความ จำเป็น	มาก	ปานกลาง	ระดับความ จำเป็น	มาก	ปานกลาง	ระดับความ จำเป็น	มาก	ปานกลาง
รัฐบาล	1.เทคโนโลยีปทุมวัน	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	2.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	3.มหาวิทยาลัยมหิดล		✓		✓		✓			✓			✓			✓		
	4.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	5.มหาวิทยาลัยบูรพา		✓				✓			✓			✓			✓		
	6.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	✓			✓								✓			✓		
	7.มหาวิทยาลัยศิลปากร	✓							✓						✓			
	8.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	✓			✓		✓			✓								
เอกชน	9.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	10.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	1.มหาวิทยาลัยปทุมธานี		✓		✓		✓			✓			✓			✓		
	2.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	3.มหาวิทยาลัยศรีปทุม		✓		✓		✓			✓			✓			✓		
	4.มหาวิทยาลัยสยาม	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	5.มหาวิทยาลัยเทร้นเอเซีย	✓			✓		✓			✓			✓			✓		
	6.มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	✓			✓		✓			✓			✓			✓		

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับมากในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนนั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขานั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับมากในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขานั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนนั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขานั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขานั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์มีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับมากในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลางในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมาก

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับมากในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.47 ข้อเสนอแนะและความถี่ในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความถี่			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
ด้านโครงสร้างหลักสูตร				
1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรมากเกินไปเพราะ นิสิตสามารถเอาเวลาส่วนนี้ไปทำโครงการหรือกิจกรรม อื่นๆที่เป็นประโยชน์ และอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้บัณฑิต จบช้ากว่ากำหนดได้.	4	-	2	6

ตารางที่ 4.47 (ต่อ) ข้อเสนอแนะและความถี่ในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความถี่			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป				
1.จำนวนหน่วยกิตที่ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมากเกินไปทำให้วิชาเลือกเฉพาะสาขาลดน้อยลง ดังนั้นความเป็นอัตลักษณ์ของนักศึกษาจึงลดลง	-	-	1	1
2.ในกลุ่มวิทยาศาสตร์ควรตัดออกเหลือเพียง ICT ก็พอเพราะมีการเรียนวิชาขั้นสูงกว่าอยู่แล้ว	1	-	-	1
ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา				
1.วิชาบังคับเฉพาะสาขาเมื่อเทียบกับข้อกำหนดของ กว. แล้วน่าจะมากเกินไป	1	-	-	1
2.ควรตัดกลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์ออก เนื่องจากได้ประโยชน์น้อย	-	1	-	1
3.จำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะสาขามากเกินไปแต่ถูกบังคับโดย กว. ควรต้องถาม กว. อาจจะรวมวิชาเข้าด้วยกันหรือลดหน่วยกิตของบางวิชาลงจาก 3 หน่วยกิตเหลือ 2 หน่วยกิต โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การสอนเพิ่มขึ้นทำให้ชั่วโมงเรียนลดลง	2	-	-	2
4.วิชาหลักและวิชาที่ต้องใช้ในการทำงานมีครบแล้ว แต่วิชาทางภาษามีน้อยมากโดยเฉพาะภาษาอังกฤษ ยิ่งในสภาวะที่วิศวกรไทยต้องมีการพัฒนาและแข่งขันกับวิศวกรจากภูมิภาคเดียวกัน ภาษาเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการเรียนรู้และสื่อสารกับชาวต่างชาติเพื่อพัฒนาศักยภาพของตัวเอง และเพิ่มพูนความรู้	1	-	-	1
5.ควรตัดฟลานามัย, กิจกรรมเข้าจังหวะออกและเพิ่มรายวิชาเกี่ยวกับคุณธรรม, จริยธรรมให้มากขึ้น	1	-	-	1
ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี				
1.วิชาเลือกเฉพาะสาขากลุ่มการจัดการมีมาก (17วิชา) แต่ยังขาดด้านเกี่ยวกับมนุษย์สัมพันธ์ หรือการบริหารทรัพยากรมนุษย์	1	-	-	1
2.วิชาเลือกเฉพาะสาขาระบบการผลิตมีน้อยเกินไป (5 วิชา) ควรเพิ่มรายวิชาเกี่ยวกับแม่พิมพ์	2	-	-	2
3.กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาควรมีหลากหลายสาขาและจำนวนหน่วยกิตควรอยู่มากกว่า 15 หน่วยกิตขึ้นไป	1	-	-	1

ตารางที่ 4.47 (ต่อ) ข้อเสนอแนะและความดีในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความดี			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
4.กลุ่มวิชาเลือกน้อยแต่มีความหลากหลาย ทางด้านรายวิชาดี ควรเพิ่มกลุ่มวิชาด้านอื่นจะ เหมาะสม	1	-	-	1
5.กลุ่มวิชาการจัดการวิศวกรรม น่าจะแบ่งกลุ่ม ย่อยให้มากขึ้น เช่น กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาห การและการวิจัยดำเนินงาน, กลุ่มวิชา วิศวกรรมคุณภาพ, กลุ่มวิชาโลจิสติกส์	1	-	-	1
6.ควรตัดรายวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ	6	3	3	12
7.ควรตัดรายวิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากร วิสาหกิจ	3	1	-	4
8.ควรตัดรายวิชาการจัดการลำดับและกำหนด งาน	-	2	-	2
9.ควรตัดรายวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงาน อุตสาหกรรม	-	1	1	2
10.ควรตัดรายวิชาวิศวกรรมโลหะการ	-	1	-	1
11.ควรตัดรายวิชากระบวนการผลิตอัตโนมัติ	-	-	1	1
12.ควรตัดรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการ จัดการสำหรับวิศวกร	-	1	-	1
13.ควรตัดรายวิชาวิศวกรรมคุณค่า	1	-	-	1
14.ควรตัดรายวิชาการประหยัดพลังงาน	1	-	-	1
15.ควรตัดรายวิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ	1	-	-	1
16.ควรตัดรายวิชาการจำลอง	1	-	-	1
17.ควรตัดรายวิชากฎหมายอุตสาหกรรม	-	1	-	1
18.ควรตัดรายวิชาการออกแบบและการผลิต โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	-	1	-	1
19.ควรตัดรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรม อุตสาหกรรม	-	-	1	-
20.ควรตัดรายวิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรม อุตสาหกรรม	-	-	1	1
21.ควรตัดรายวิชาวิศวกรรมระบบ	-	1	-	1
22.ควรตัดรายวิชาการยศาสตร์	-	-	1	1
23.ควรเพิ่มรายวิชาการเป็นผู้ประกอบการ	1	-	-	1
24.ควรเพิ่มรายวิชาการศึกษาความเป็นไปได้	1	-	-	1
25.ควรเพิ่มรายวิชามนุษยศาสตร์ จิตวิทยา และ การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	-	-	1
26.ควรเพิ่มรายวิชาการศึกษาความเป็นไปได้	1	-	-	1

ตารางที่ 4.47 (ต่อ) แสดงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความดี			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี(ต่อ)				
27.ควรเพิ่มรายวิชามนุษยศาสตร์ จิตวิทยา และการทำงานร่วมกับผู้อื่น, ภาษาต่างประเทศและศัพท์เทคนิค	2	1	1	4
28.ควรเพิ่มรายวิชาบรรจุภัณฑ์	-	1	1	1
29.ควรเพิ่มรายวิชาทางด้าน Material testing, Machine Design, Plastic Mold Design, Metal Mold Design, Metal Remove, CNC System	1	-	-	1
30.ควรเพิ่มรายวิชาเกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานทางด้านการจัดการของเสียหรือสิ่งแวดล้อมโรงงานเพราะมีกฎหมายสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องมากขึ้นในอนาคต	-	1	1	2
31.ควรเพิ่มรายวิชาการจัดการสินค้าและวัสดุคงคลัง, การจัดการโลจิสติกส์	-	1	1	2
32.ควรแบ่งกลุ่มวิชาแล้วให้นักศึกษาเลือกตามความถนัด หรือสาขาที่ต้องการให้เชี่ยวชาญ	1	1	1	3
คำแนะนำอื่นๆ				
1.ควรมี LABเพิ่มขึ้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นในทุกวิชา	1	-	-	1
2.อยากให้เน้นฝึกงานจริงกับสถานประกอบการหรือเรียนที่สถานประกอบการในบางรายวิชาท่านสามารถทำได้	1	-	-	1
3.ควรให้นักศึกษามีภาคปฏิบัติมากขึ้นหรือเรียนแบบ project laze	1	-	-	1
4.หลักสูตรยังไม่มีความชัดเจนในด้านทิศทางและเป้าหมายขององค์กร	3	1	1	5

4.3.2 ตอนที่ 2 วิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนแบบสอบถาม, วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม, วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อคำถามโดยใช้วิธี Cronbach's Alpha วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 2 ด้วยค่าทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เป็นรายข้อและนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง เพื่อทราบระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรของสาขาวิศวกรรมวัสดุ และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.48 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมวัสดุ

สาขาวิชา	สถาบันการศึกษาที่ส่งแบบสอบถาม	ส่งไป	รับคืน
วิศวกรรมวัสดุ	1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	5	0
	2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	5	0
	3. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	5	0
	4. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	5	0
	5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	5	5
รวม		25	5
ร้อยละ		100	20

จากตารางที่ 4.48 จากการสุ่มตัวอย่างจากสถาบันที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุจำนวน 5 สถาบัน จำนวนสถาบันละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งส่งแบบสอบถามไปยังสถาบันต่างๆทั้งหมด 25 ชุด ได้รับคืนมา 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 20 จากจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 25 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.49 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	จำนวน (N=5)	ร้อยละ
1.สถานศึกษาที่สังกัด		
มหาวิทยาลัยรัฐบาล	5	100
มหาวิทยาลัยเอกชน	-	-
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	-	-
2.ตำแหน่งทางวิชาการ		
ศาสตราจารย์	-	-
รองศาสตราจารย์	-	-
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	1	20
อาจารย์	4	80
3.วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา		
ปริญญาตรี	4	20
ปริญญาโท	1	80
ปริญญาเอก	-	-
4.ประสบการณ์ด้านการสอน		
น้อยกว่า 5 ปี	2	40
5-10 ปี	1	20
11-15 ปี	2	40
มากกว่า 15 ปี	-	-
5.กลุ่มวิชาที่สอน		
ด้านธรรมชาติของวัสดุ	1	20
ด้านกระบวนการผลิตวัสดุ	3	60
ด้านการบูรณาการทางวิศวกรรมวัสดุ	1	20

ตารางที่ 4.49 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	จำนวน (N=5)	ร้อยละ
6.ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรหรือไม่		
มี	1	20
ไม่มี	4	80
7.ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอยู่ในระดับใด		
น้อยกว่า 5 ปี	2	40
ปานกลาง	3	60
มาก	-	-

จากตารางที่ 4.49 สรุปได้ว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในมหาวิทยาลัยที่สังกัดรัฐบาล, มีตำแหน่งทางวิชาการเป็นอาจารย์, มีวุฒิการศึกษาศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี, มีประสบการณ์ด้านการสอน 5-10 ปี และ 11-15 ปี, สอนในกลุ่มวิชาด้านกระบวนการผลิตวัสดุ, ไม่มีประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร และมีความรู้ความเข้าใจด้านหลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.50 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.2	0.45	ปานกลาง
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.4	0.55	มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางศ์วิจักขณ์ เป็นต้น)	2	0	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.4	0.55	มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	1.8	0.84	ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.6	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.50 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=2.57) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย=3.6) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และรายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนต่ำสุด คือ วิชาพลานามัย (ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ บริหารกาย เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย=1.8) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.51 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.6	0.55	มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.6	0.55	มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.6	0.55	มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.6	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.51 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.6) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุดเท่ากัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์, วิชาหลักเคมี และวิชาการอ่านเชิงวิชาการ (ค่าเฉลี่ย=3.6) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.52 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.8	0.45	มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.8	0.45	มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.8	0.45	มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	4	0.00	มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.8	0.45	มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.8	0.45	มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.8	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.52 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.83) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม (ค่าเฉลี่ย=4) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.53 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับสาขา			
18.วิชาการรวมวิธีการผลิต	3.6	0.55	มากที่สุด
19.วิชาการควบคุมคุณภาพ	3.6	0.55	มากที่สุด
20.วิชาการวิจัยดำเนินงาน	3.4	0.55	มากที่สุด
21.วิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3.6	0.55	มากที่สุด
22.วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต	3.6	0.55	มากที่สุด
23.วิชาการจัดการด้านวิศวกรรม	3.6	0.55	มากที่สุด
24.วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3.4	0.55	มากที่สุด
25.วิชากลศาสตร์ของแข็ง	3.6	0.55	มากที่สุด
26.วิชาโลหะการทางกายภาพ	3.6	0.55	มากที่สุด
27.วิชาอุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3.6	0.55	มากที่สุด
28.วิชาสมบัติทางกลของวัสดุ	3.6	0.55	มากที่สุด
29.วิชาปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	3.4	0.55	มากที่สุด
30.วิชาเคมีเบื้องต้น	3.4	0.55	มากที่สุด
31.วิชาวัสดุพอลิเมอร์	3.6	0.55	มากที่สุด
32.วิชาปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ	3.6	0.55	มากที่สุด
33.วิชาปฏิบัติการการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3.6	0.55	มากที่สุด
34.วิชาการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ	3.6	0.55	มากที่สุด
35.วิชาสมบัติทางไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ	3.2	0.84	มากที่สุด
36.วิชาการคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	3.6	0.55	มากที่สุด
37.วิชาโครงการวิศวกรรม	3.8	0.84	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.53 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.53) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาโครงการวิศวกรรม (ค่าเฉลี่ย=3.8) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.54 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
วิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
38.การวิเคราะห์การวิบัติ	3.2	0.84	มากที่สุด
39.การกัดกร่อน	3.2	0.84	มากที่สุด
40.แม่โลหะวิทยา	3.2	0.84	มากที่สุด
41.วิศวกรรมโลหะผสม	3.2	0.84	มากที่สุด

ตารางที่ 4.54 (ต่อ) การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
วิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ			
42.โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ	3.4	0.89	มากที่สุด
43.การแข็งตัวและการหล่อ	3.2	0.84	มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
44.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3.6	0.55	มากที่สุด
45.เทคโนโลยียาง	3.6	0.55	มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก			
46.กระบวนการทางเซรามิก	3.4	0.55	มากที่สุด
47.เซรามิกขั้นสูง	3.4	0.55	มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ			
48.จลนพลศาสตร์ในกระบวนการทางวัสดุ	3.4	0.55	มากที่สุด
49.วัสดุประกอบ	3.4	0.55	มากที่สุด
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวัสดุ			
50.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ	3.4	0.55	มากที่สุด
51.หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ	3.4	0.55	มากที่สุด
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร			
52.การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.4	0.55	มากที่สุด
53.การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3.4	0.55	มากที่สุด
54.การจัดการด้านวิศวกรรม	3.4	0.55	มากที่สุด
55.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.4	0.55	มากที่สุด
56.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.4	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.54 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.37) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ และวิชาเทคโนโลยียาง (ค่าเฉลี่ย=3.8) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.55 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำถาม	N=5		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
จำนวนหน่วยกิต			
57.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	2.8	0.84	มาก
58.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3	0.71	มาก
59.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.2	0.84	มากที่สุด
60.หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	3	0.71	มาก

จากตารางที่ 4.55 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุมีความเหมาะสมในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นหมวดวิชาจำนวนหน่วยกิตที่มีความเหมาะสมในการเปิดสอนสูงสุด คือ หมวดวิชาเลือกเสรี (ค่าเฉลี่ย=3.2) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และหมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตเหมาะสมในการเปิดสอนต่ำสุด คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ค่าเฉลี่ย=2.8) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

4.3.3 ตอนที่ 3 วิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนแบบสอบถาม, วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม, วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 2 ด้วยค่าทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เป็นรายชื่อและนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง เพื่อทราบระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรของสาขาวิศวกรรมเคมี, วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ากลางในระดับความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีในแต่ละกลุ่มสถาบันการศึกษา โดยใช้วิธี Mann-Whitney U test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.56 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามสาขาวิศวกรรมเคมี

สาขาวิชา	สถาบันการศึกษาที่ส่งแบบสอบถาม	ส่งไป	รับคืน
วิศวกรรมเคมี	1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	5	0
	2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	5	2
	3. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	5	0
	4. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	5	2
	5. มหาวิทยาลัยมหิดล	5	1
	6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	5	2
	7. มหาวิทยาลัยบูรพา	5	5
	8. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	5	4
	9. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	5	3
	10. มหาวิทยาลัยศิลปากร	5	1
	11. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	5	4
	12. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	5	0
	13. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	5	0
	14. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	5	3
	15. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	5	4
	16. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	5	5
	17. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	5	5
	18. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	5	0
	19. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	5	4
	20. มหาวิทยาลัยรังสิต	5	0
รวม		100	45
ร้อยละ		100	45

จากตารางที่ 4.56 จากการสุ่มตัวอย่างจากสถาบันที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีจำนวน 20 สถาบัน สถาบันละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งส่งแบบสอบถามไปยังสถาบันต่างๆทั้งหมด 100 ชุด ได้รับคืนมา 45 ชุด คิดเป็นร้อยละ 45 จากจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 100 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.57 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมเคมี

คำถาม	จำนวน (N=45)	ร้อยละ
1.สถานศึกษาที่สังกัด		
มหาวิทยาลัยรัฐบาล	31	68.9
มหาวิทยาลัยเอกชน	4	8.9
เทคโนโลยีราชมงคล	10	22.2
2.ตำแหน่งทางวิชาการ		
ศาสตราจารย์	2	4.4
รองศาสตราจารย์	12	26.7
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	-	-
อาจารย์	31	68.9
3.วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา		
ปริญญาตรี	31	68.9
ปริญญาโท	13	28.9
ปริญญาเอก	1	2.2
4.ประสบการณ์ด้านการสอน		
น้อยกว่า 5 ปี	17	37.8
5-10 ปี	14	31.1
11-15 ปี	8	17.8
มากกว่า 15 ปี	6	13.3
5.กลุ่มวิชาที่สอน		
ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี	27	60
ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี	14	31.1
ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน	4	8.9
6.ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรหรือไม่		
มี	20	44.4
ไม่มี	25	55.6
7.ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอยู่ในระดับใด		
น้อย	9	20
ปานกลาง	29	64.4
มาก	7	15.6

จากตารางที่ 4.57 สรุปได้ว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในมหาวิทยาลัยที่สังกัดรัฐบาล, มีตำแหน่งทางวิชาการเป็นอาจารย์, มีวุฒิการศึกษาศึกษาสูงสุดระดับปริญญาเอก, มีประสบการณ์ด้านการสอนน้อยกว่า 5 ปี, สอนในกลุ่มวิชาด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี, มีประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร และมีความรู้ความเข้าใจด้านหลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.58 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=31	N=4	N=10
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	$2.48 \pm 1.21^*$ มาก	2.75 ± 0.95 มาก	$2.60 \pm 1.17^*$ มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.74 ± 0.51 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.40 ± 0.84 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารคั่นคว่ำ, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางศ์วิจักขณ์ เป็นต้น)	2.00 ± 0.86 ปานกลาง	2.50 ± 0.58 มาก	$2.30 \pm 1.25^*$ ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.45 ± 0.81 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	$2.60 \pm 1.17^*$ มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	1.84 ± 0.89 ปานกลาง	$2.50 \pm 1.29^*$ มาก	1.60 ± 0.84 ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.10 ± 0.91 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	3.10 ± 0.88 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.58 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และสรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นเหมือนกัน คือ วิชาภาษาไทย, กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น), กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)

ตารางที่ 4.59 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=31	N=4	N=10
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.90 ± 0.30 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.90 ± 0.32 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.77 ± 0.43 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.80 ± 0.42 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.60 ± 0.69 มากที่สุด
10.วิชาการยานเชิงวิชาการ	3.19 ± 0.87 มาก	3.00 ± 0.00 มาก	$3.00 \pm 1.05^*$ มาก

จากตารางที่ 4.59 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขากลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์, วิชาหลักเคมี และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขากลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการอ่านเชิงวิชาการ

ตารางที่ 4.60 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=31	N=4	N=10
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.58 ± 0.76 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.50 ± 0.71 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.71 ± 0.46 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.70 ± 0.48 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.71 ± 0.46 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.60 ± 0.51 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.52 ± 0.72 มากที่สุด	3.25 ± 0.50 มากที่สุด	3.70 ± 0.48 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.58 ± 0.56 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.30 ± 0.82 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.52 ± 0.72 มากที่สุด	3.25 ± 0.50 มากที่สุด	3.20 ± 0.79 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.42 ± 0.62 มากที่สุด	3.25 ± 0.50 มากที่สุด	3.30 ± 0.67 มากที่สุด
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.74 ± 0.51 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.80 ± 0.42 มากที่สุด
19.วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.55 ± 0.57 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.80 ± 0.42 มากที่สุด
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.74 ± 0.63 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.90 ± 0.32 มากที่สุด
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.61 ± 0.56 มากที่สุด	$3.00 \pm 1.15^*$ มาก	3.20 ± 0.92 มากที่สุด
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	3.61 ± 0.56 มากที่สุด	2.50 ± 0.58 มาก	3.40 ± 0.69 มากที่สุด
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
25.วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.9 ± 0.30 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.90 ± 0.32 มากที่สุด
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.84 ± 0.37 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.90 ± 0.32 มากที่สุด
27.วิชาการะบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3.68 ± 0.54 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.70 ± 0.67 มากที่สุด

ตารางที่ 4.60 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของ
หลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

28.วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
29.วิชาโครงงานทางวิศวกรรม	3.84 ± 0.37 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
31.วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
32.วิชาสัมมนา	3.26 ± 0.82 มากที่สุด	3.00 ± 0.82 มาก	3.80 ± 0.63 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.60 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม และการใช้งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น, วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี, วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี, วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี, วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาจลนพลศาสตร์ และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี, วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ, วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี, วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาโครงงานทางวิศวกรรม และวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี

ตารางที่ 4.61 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=31	N=4	N=10
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
33.การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3.61 ± 0.56 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.60 ± 0.52 มากที่สุด
34.วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3.45 ± 0.68 มากที่สุด	3.75 ± 0.50 มากที่สุด	3.00 ± 0.67 มาก
35.อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	3.61 ± 0.56 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.20 ± 0.79 มากที่สุด
36.เทคโนโลยีการแยก	3.42 ± 0.56 มากที่สุด	3.25 ± 0.50 มากที่สุด	3.10 ± 0.88 มาก
37.เทคโนโลยีเมมเบรน	2.97 ± 0.75 มาก	2.50 ± 0.58 มาก	2.80 ± 1.03 [*] มาก
38.เทคโนโลยีอนุภาค	3.06 ± 0.68 มากที่สุด	2.75 ± 0.50 มาก	3.00 ± 1.05 [*] มาก
39.เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3.32 ± 0.65 มากที่สุด	3.00 ± 0.82 มาก	3.40 ± 0.69 มากที่สุด
40.เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3.45 ± 0.57 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.40 ± 0.69 มากที่สุด

ตารางที่ 4.61 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราชมงคล
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=31	N=4	N=10
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
41.วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	3.06 ± 0.81 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	2.90 ± 0.88 มาก
42.หัวข้อคัศสรรทงวิศวกรรมเคมี	3.06 ± 0.89 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	$2.80 \pm 1.03^*$ มาก
43.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3.00 ± 0.86 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	$2.80 \pm 1.03^*$ มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ			
44.วัสดุประกอบ	3.00 ± 0.73 มาก	3.25 ± 0.96 มากที่สุด	3.00 ± 0.82 มาก
45.การกัดกร่อน	3.16 ± 0.73 มาก	2.75 ± 0.96 มาก	3.10 ± 0.74 มาก
46.วิศวกรรมโลหะผสม	2.96 ± 0.84 มาก	2.75 ± 0.96 มาก	3.10 ± 0.74 มาก
47.วัสดุพอลิเมอร์	3.13 ± 0.76 มาก	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.20 ± 0.79 มากที่สุด
48.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3.29 ± 0.69 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.20 ± 0.63 มากที่สุด
49.เทคโนโลยียาง	2.97 ± 0.87 มาก	3.25 ± 0.96 มากที่สุด	3.00 ± 0.82 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการ			
50.การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	2.84 ± 0.78 มาก	3.00 ± 0.00 มาก	3.20 ± 0.78 มากที่สุด
51.การวิจัยดำเนินงาน	3.10 ± 0.83 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	3.00 ± 0.82 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการ			
52.การวางแผนและควบคุมการผลิต	2.97 ± 0.84 มาก	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.30 ± 0.82 มากที่สุด
53.การจัดการด้านอุตสาหกรรม	2.35 ± 0.88 ปานกลาง	3.25 ± 0.50 มากที่สุด	3.30 ± 0.82 มากที่สุด
54.การยศาสตร์	2.58 ± 0.89 มาก	2.25 ± 0.96 ปานกลาง	2.70 ± 0.95 มาก
55.การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	2.68 ± 0.83 มาก	2.75 ± 0.96 มาก	2.70 ± 0.82 มาก
56.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	2.67 ± 0.83 มาก	2.25 ± 0.96 ปานกลาง	$2.90 \pm 1.10^*$ มาก
57.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.13 ± 0.72 มาก	3.25 ± 0.96 มากที่สุด	3.00 ± 0.81 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.61 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาตามกลุ่มสถาบันการศึกษาได้ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี , วิชาอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี, วิชาเทคโนโลยีปิโตรเคมี และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยีเมมเบรน, วิชาวิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ, วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี และวิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการกัดกร่อน และวิชาวิศวกรรมโลหะผสม

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการตามกลุ่มสถาบันการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ตารางที่ 4.62 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามกลุ่มสถาบันการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	สถาบันการศึกษา		
	รัฐบาล	เอกชน	เทคโนโลยีราช มงคล
	N=31	N=4	N=10
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	$2.71 \pm 1.07^*$ มาก	3.00 ± 0.82 มาก	3.80 ± 0.42 มากที่สุด
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.25 ± 0.68 มากที่สุด	3.50 ± 0.58 มากที่สุด	3.60 ± 0.69 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.12 ± 0.76 มาก	3.00 ± 0.82 มาก	3.60 ± 0.69 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.62 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามกลุ่มสถาบันการศึกษามีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาเฉพาะด้าน

ตารางที่ 4.63 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=2	N=12	N=31
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.50 ± 1.12* มาก	2.58 ± 0.99 มาก	2.52 ± 1.20* มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.50 ± 0.67 มากที่สุด	3.74 ± 0.58 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารคั่นคว่ำ, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางควัจจกัณณ์ เป็นต้น)	2.00 ± 1.41* ปานกลาง	2.08 ± 0.90 ปานกลาง	2.13 ± 0.96 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.00 ± 1.41* ปานกลาง	2.58 ± 0.99 มาก	2.55 ± 0.85 มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	1.50 ± 0.71 น้อย	1.67 ± 0.98 ปานกลาง	1.94 ± 0.93 ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.00 ± 1.41* มาก	2.67 ± 1.07* มาก	3.26 ± 0.73 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.63 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามตำแหน่งทางราชการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามตำแหน่งทางราชการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาไทย และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปตามตำแหน่งทางราชการที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารคั่นคว่ำ, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ตรียางควัจจกัณณ์ เป็นต้น)

ตารางที่ 4.64 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=2	N=12	N=31
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.83 ± 0.39 มากที่สุด	3.90 ± 0.30 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.75 ± 0.45 มากที่สุด	3.74 ± 0.44 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.83 ± 0.39 มากที่สุด	3.74 ± 0.51 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	2.83 ± 0.83 มาก	3.23 ± 0.88 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.64 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขาตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์, วิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.65 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=2	N=12	N=31
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.33 ± 0.89 มากที่สุด	3.71 ± 0.64 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.75 ± 0.45 มากที่สุด	3.71 ± 0.46 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.75 ± 0.45 มากที่สุด	3.65 ± 0.49 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.58 ± 0.67 มากที่สุด	3.48 ± 0.68 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.42 ± 0.79 มากที่สุด	3.55 ± 0.57 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.42 ± 0.79 มากที่สุด	3.45 ± 0.72 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.42 ± 0.67 มากที่สุด	3.35 ± 0.61 มากที่สุด
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.67 ± 0.65 มากที่สุด	3.81 ± 0.40 มากที่สุด
19.วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.67 ± 0.49 มากที่สุด	3.61 ± 0.56 มากที่สุด
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.67 ± 0.89 มากที่สุด	3.87 ± 0.34 มากที่สุด
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.92 ± 0.29 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.67 ± 0.65 มากที่สุด	3.39 ± 0.76 มากที่สุด
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.42 ± 0.67 มากที่สุด	3.45 ± 0.68 มากที่สุด
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.92 ± 0.29 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
25.วิชากลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.87 ± 0.34 มากที่สุด
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.92 ± 0.29 มากที่สุด	3.77 ± 0.43 มากที่สุด
27.วิชาการะบวนการทางวิศวกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.50 ± 0.79 มากที่สุด	3.74 ± 0.44 มากที่สุด
28.วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.87 ± 0.34 มากที่สุด

ตารางที่ 4.65 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=2	N=12	N=31
กลุ่มวิชาแกน			
29.วิชาโครงงานทางวิศวกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
30.วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.75 ± 0.62 มากที่สุด	3.84 ± 0.45 มากที่สุด
31.วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.92 ± 0.29 มากที่สุด	3.87 ± 0.34 มากที่สุด
32.วิชาสัมมนา	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.08 ± 0.79 มาก	3.45 ± 0.81 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.65 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, โปรแกรมคอมพิวเตอร์, วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น, วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี, วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี, วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี, วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี, วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง, วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี, วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ, วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี, วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาโครงงานทางวิศวกรรม, วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี และวิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี

ตารางที่ 4.66 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=2	N=12	N=31
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
33.การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.50 ± 0.67 มากที่สุด	3.65 ± 0.48 มากที่สุด
34.วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.17 ± 0.94 มาก	3.42 ± 0.56 มากที่สุด
35.อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.42 ± 0.67 มากที่สุด	3.52 ± 0.63 มากที่สุด
36.เทคโนโลยีการแยก	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.17 ± 0.72 มาก	3.35 ± 0.61 มากที่สุด
37.เทคโนโลยีเมมเบรน	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.00 ± 0.74 มาก	2.77 ± 0.80 มาก
38.เทคโนโลยีอนุภาค	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.00 ± 0.74 มาก	2.97 ± 0.75 มาก

ตารางที่ 4.66 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=2	N=12	N=31
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
39.เทคโนโลยีปิโตรเลียม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.25 ± 0.74 มากที่สุด	3.29 ± 0.64 มากที่สุด
40.เทคโนโลยีปิโตรเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.25 ± 0.74 มากที่สุด	3.48 ± 0.50 มากที่สุด
41.วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	2.75 ± 0.97 มาก	3.06 ± 0.73 มาก
42.หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	2.58 ± 1.08* มาก	3.13 ± 0.81 มาก
43.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	2.58 ± 0.99 มาก	3.06 ± 0.81 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ			
44.วัสดุประกอบ	3.10 ± 0.71 มาก	3.08 ± 0.79 มาก	2.97 ± 0.75 มาก
45.การกัดกร่อน	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.17 ± 0.83 มาก	3.06 ± 0.73 มาก
46.วิศวกรรมโลหะผสม	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	2.92 ± 0.90 มาก	2.97 ± 0.79 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
47.วัสดุพอลิเมอร์	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.00 ± 0.85 มาก	3.19 ± 0.70 มาก
48.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.26 ± 0.83 มากที่สุด	3.29 ± 0.59 มากที่สุด
49.เทคโนโลยียาง	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	2.83 ± 0.93 มาก	3.00 ± 0.82 มาก
50.การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	2.50 ± 0.71 มาก	2.75 ± 0.87 มาก	3.16 ± 0.78 มาก
51.การวิจัยดำเนินงาน	2.50 ± 0.71 มาก	2.58 ± 0.67 มาก	3.03 ± 0.79 มาก
52.การวางแผนและควบคุมการผลิต	2.50 ± 0.71 มาก	3.00 ± 0.95 มาก	3.29 ± 0.59 มากที่สุด
53.การจัดการด้านอุตสาหกรรม	2.50 ± 0.71 มาก	2.83 ± 0.94 มาก	3.19 ± 0.75 มาก
54.การยศาสตร์	2.50 ± 0.71 มาก	2.42 ± 0.79 มาก	2.42 ± 0.95 มาก
55.การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	2.50 ± 0.71 มาก	2.67 ± 0.89 มาก	2.61 ± 0.88 มาก
56.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	2.50 ± 0.71 มาก	2.67 ± 0.78 มาก	2.71 ± 0.97 มาก
57.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.00 ± 0.00 มาก	2.92 ± 0.79 มาก	3.19 ± 0.75 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.66 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาตามตำแหน่งทางวิชาการได้ ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดการเรียนการสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี, วิชาอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี, วิชาเทคโนโลยีปิโตรเลียม, วิชาเทคโนโลยีปิโตรเคมี

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาวัสดุประกอบ

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการตามตำแหน่งทางวิชาการที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม, วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการด้านอุตสาหกรรม, วิชาการยศาสตร์, วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน, วิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง และวิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง

ตารางที่ 4.67 เปรียบเทียบความเหมาะสมของหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามตำแหน่งทางวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร	ตำแหน่งทางวิชาการ		
	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์
	N=2	N=12	N=31
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	$3.00 \pm 1.41^*$ มาก	$2.92 \pm 1.08^*$ มาก	$3.00 \pm 1.03^*$ มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.00 ± 0.00 มาก	3.25 ± 0.87 มากที่สุด	3.29 ± 0.69 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.00 ± 0.71 มาก	3.16 ± 0.94 มาก	3.22 ± 0.72 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.67 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามตำแหน่งทางวิชาการมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ตารางที่ 4.68 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=31	N=13	N=1
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.39 ± 1.02* ปานกลาง	3.08 ± 1.18* มากที่สุด	0.00 ± 0.00 ควรแก้ไข
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.65 ± 0.61 มากที่สุด	3.77 ± 0.59 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุริยางค์วิจิตร เป็นต้น)	2.10 ± 0.83 ปานกลาง	2.31 ± 1.03* ปานกลาง	0.00 ± 0.00 ควรแก้ไข
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.48 ± 0.85 มาก	2.62 ± 1.04* มาก	3.00 ± 0.00 มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	1.77 ± 0.80 ปานกลาง	2.08 ± 1.19* ปานกลาง	1.00 ± 0.00 น้อย
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.00 ± 0.89 มาก	3.23 ± 0.83 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.68 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)

ตารางที่ 4.69 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=31	N=13	N=1
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.90 ± 0.30 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.74 ± 0.44 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
9 วิชาหลักเคมี	3.81 ± 0.40 มากที่สุด	3.69 ± 0.63 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.10 ± 0.87 มาก	3.23 ± 0.93 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก

จากตารางที่ 4.69 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส และวิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.70 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร
วิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=31	N=13	N=1
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน	3.48 ± 0.81 มากที่สุด	3.77 ± 0.44 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.65 ± 0.48 มากที่สุด	3.77 ± 0.44 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.68 ± 0.48 มากที่สุด	3.62 ± 0.51 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.52 ± 0.72 มากที่สุด	3.54 ± 0.52 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.48 ± 0.63 มากที่สุด	3.54 ± 0.66 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.35 ± 0.75 มากที่สุด	3.54 ± 0.66 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.35 ± 0.66 มากที่สุด	3.38 ± 0.51 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.74 ± 0.51 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
19.วิชาเคมีที่ลึกและเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.55 ± 0.57 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.77 ± 0.62 มากที่สุด	3.92 ± 0.28 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.52 ± 0.68 มากที่สุด	3.38 ± 0.87 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	3.52 ± 0.63 มากที่สุด	3.31 ± 0.75 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.90 ± 0.30 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
25.วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.94 ± 0.25 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.87 ± 0.34 มากที่สุด	3.69 ± 0.48 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
27.วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3.61 ± 0.62 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
28.วิชาสัมมนา	3.22 ± 0.84 มากที่สุด	3.69 ± 0.63 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก

จากตารางที่ 4.70 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการทำงาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น,

วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี, วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี, วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง, วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี, วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ, วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี, วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี และวิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี

ตารางที่ 4.71 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=31	N=13	N=1
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
29.การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3.55 ± 0.57 มากที่สุด	3.85 ± 0.38 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มากที่สุด
30.วิศวกรรมเครื่องกลปฏิกิริยาเบื้องต้น	3.35 ± 0.66 มากที่สุด	3.38 ± 0.77 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
32.อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	3.52 ± 0.62 มากที่สุด	3.46 ± 0.66 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
33.เทคโนโลยีการแยก	3.32 ± 0.59 มากที่สุด	3.31 ± 0.75 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
34.เทคโนโลยีเมมเบรน	2.84 ± 0.78 มาก	3.00 ± 0.91 มาก	3.00 ± 0.00 มาก
35.เทคโนโลยีอนุภาค	2.97 ± 0.71 มาก	3.15 ± 0.89 มาก	3.00 ± 0.00 มาก
36.เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3.29 ± 0.64 มากที่สุด	3.38 ± 0.77 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
37.เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3.42 ± 0.56 มากที่สุด	3.54 ± 0.66 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
38.วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	2.90 ± 0.79 มาก	3.31 ± 0.85 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
39.หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	2.90 ± 0.87 มาก	3.31 ± 0.95 มากที่สุด	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
40.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	2.87 ± 0.84 มาก	3.23 ± 0.93 มากที่สุด	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ			
41.วัสดุประกอบ	3.00 ± 0.73 มาก	3.15 ± 0.80 มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
42.การกัดกร่อน	3.13 ± 0.72 มาก	3.08 ± 0.86 มาก	3.00 ± 0.00 มาก
43.วิศวกรรมโลหะผสม	2.97 ± 0.79 มาก	3.08 ± 0.86 มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
44.วัสดุพอลิเมอร์	3.16 ± 0.73 มาก	3.31 ± 0.75 มากที่สุด	2.00 ± 0.0 ปานกลาง
45.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3.29 ± 0.64 มากที่สุด	3.38 ± 0.65 มากที่สุด	3.20 ± 0.00 มากที่สุด
46.เทคโนโลยียาง	3.00 ± 0.82 มาก	3.15 ± 0.80 มาก	1.00 ± 0.00 น้อย

ตารางที่ 4.71 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=31	N=13	N=1
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
47. การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.03 ± 0.79 มาก	3.08 ± 0.86 มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
48. การวิจัยดำเนินงาน	2.90 ± 0.70 มาก	2.92 ± 0.95 มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
49. การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.19 ± 0.75 มาก	3.15 ± 0.99 มาก	3.00 ± 0.00 มาก
50. การจัดการด้านอุตสาหกรรม	3.03 ± 0.75 มาก	3.15 ± 0.99 มาก	3.00 ± 0.00 มาก
51. การยศาสตร์	2.39 ± 0.88 ปานกลาง	2.54 ± 0.97 มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
52. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	2.65 ± 0.84 มาก	2.62 ± 0.96 มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
53. วิศวกรรมซ่อมบำรุง	2.71 ± 0.82 มาก	2.69 ± 1.10* มาก	2.00 ± 0.00 ปานกลาง
54. การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.19 ± 0.70 มาก	2.92 ± 0.86 มาก	3.00 ± 0.00 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.71 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามตามวุฒิการศึกษาได้ ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดการเรียนการสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี, วิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลพื้นฐาน, วิชาอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี และวิชาเทคโนโลยีการแยก

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการกัดกร่อน

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการตามวุฒิการศึกษาที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต และวิชาการจัดการด้านอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.72 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรม
เคมีตามตามวุฒิการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตร	วุฒิการศึกษา		
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก
	N=31	N=13	N=1
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	2.74 ± 1.09* มาก	3.53 ± 0.66 มากที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.19 ± 0.75 มากที่สุด	3.38 ± 0.65 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.19 ± 0.70 มาก	3.31 ± 0.95 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.72 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตร
วิศวกรรมเคมีตามตามวุฒิการศึกษามีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาเฉพาะด้าน

ตารางที่ 4.73 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=17	N=14	N=8	N=6
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				
1.วิชาภาษาไทย	2.94 ± 1.14* มาก	2.64 ± 1.21* มาก	1.50 ± 0.76 น้อย	2.50 ± 0.83 มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.76 ± 0.56 มากที่สุด	3.64 ± 0.63 มากที่สุด	3.38 ± 0.74 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสมเทศเพื่อการ สื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ดุริยางค์วิจักขณ์ เป็นต้น)	2.24 ± 0.83 ปานกลาง	2.21 ± 1.21* ปานกลาง	1.50 ± 0.53 น้อย	2.33 ± 1.03* ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับ ประชาคมโลก เป็นต้น)	2.65 ± 0.70 มาก	1.86 ± 0.95 น้อย	1.75 ± 0.71 น้อย	2.50 ± 1.04* มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	2.06 ± 0.74 ปานกลาง	2.00 ± 1.09* ปานกลาง	1.25 ± 0.71 น้อย	1.67 ± 1.03* น้อย
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระ สนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตใน ยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีใน ชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.12 ± 0.69 มาก	3.00 ± 1.09* มาก	3.13 ± 0.99 มาก	3.17 ± 0.75 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.73 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดการเรียนการสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษา
ทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ
และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับ

ความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)

ตารางที่ 4.74 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=17	N=14	N=8	N=6
หมวดวิชาเฉพาะสาขา				
7.วิชาแคลคูลัส	3.88 ± 0.33 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	3.83 ± 0.41 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.78 ± 0.43 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	3.66 ± 0.52 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.53 ± 0.39 มากที่สุด	3.78 ± 0.42 มาก	3.50 ± 0.76 มาก	4.00 ± 0.00 มาก
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.76 ± 0.62 มากที่สุด	3.00 ± 0.88 มากที่สุด	$2.50 \pm 1.19^*$ มากที่สุด	3.17 ± 0.41 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.74 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดเฉพาะสาขาตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์ และวิชาการอ่านเชิงวิชาการ

ตารางที่ 4.75 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=17	N=14	N=8	N=6
กลุ่มวิชาแกน				
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.76 ± 0.56 มากที่สุด	3.57 ± 0.76 มากที่สุด	$3.37 \pm 1.06^*$ มากที่สุด	3.33 ± 0.52 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.78 ± 0.43 มากที่สุด	3.50 ± 0.53 มากที่สุด	3.50 ± 0.55 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.64 ± 0.49 มากที่สุด	3.71 ± 0.47 มากที่สุด	3.63 ± 0.52 มากที่สุด	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.35 ± 0.79 มากที่สุด	3.71 ± 0.61 มากที่สุด	3.62 ± 0.52 มากที่สุด	3.50 ± 0.55 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.52 ± 0.51 มากที่สุด	3.57 ± 0.76 มากที่สุด	3.38 ± 0.74 มากที่สุด	3.50 ± 0.55 มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.47 ± 0.51 มากที่สุด	3.50 ± 0.65 มากที่สุด	3.00 ± 1.19 มาก	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.23 ± 0.56 มากที่สุด	3.6 ± 0.63 มากที่สุด	3.25 ± 0.71 มากที่สุด	3.33 ± 0.52 มากที่สุด
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.85 ± 0.36 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด

ตารางที่ 4.75 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกน
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=17	N=14	N=8	N=6
กลุ่มวิชาแกน				
19.วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	3.64 ± 0.49 มากที่สุด	3.71 ± 0.47 มากที่สุด	3.50 ± 0.53 มากที่สุด	3.50 ± 0.84 มากที่สุด
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.92 ± 0.27 มากที่สุด	3.63 ± 1.06* มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.82 ± 0.39 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.75 ± 0.46 มากที่สุด	3.83 ± 0.41 มากที่สุด
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรม เคมี	3.70 ± 0.47 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.00 ± 0.76 มาก	3.33 ± 1.03* มากที่สุด
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	3.52 ± 0.51 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.16 ± 0.75 มากที่สุด
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.86 ± 0.36 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
25.วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่อง ปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.82 ± 0.39 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.87 ± 0.35 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.76 ± 0.43 มากที่สุด	3.85 ± 0.36 มากที่สุด	3.87 ± 0.35 มากที่สุด	3.83 ± 0.41 มากที่สุด
27.วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3.70 ± 0.47 มากที่สุด	3.86 ± 0.36 มากที่สุด	3.63 ± 0.74 มากที่สุด	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
28.วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
29.วิชาโรงงานทางวิศวกรรม	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.93 ± 0.27 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด
30.วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.76 ± 0.44 มากที่สุด	3.86 ± 0.54 มากที่สุด	3.75 ± 0.71 มากที่สุด	3.75 ± 0.71 มากที่สุด
31.วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3.82 ± 0.39 มากที่สุด	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.88 ± 0.35 มากที่สุด	3.88 ± 0.35 มากที่สุด
32.วิชาสัมมนา	3.53 ± 0.80 มากที่สุด	3.29 ± 0.76 มากที่สุด	3.00 ± 1.07* มาก	3.50 ± 0.55 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.75 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น, วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี, วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี, วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี, วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง, วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี, วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ, วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี, วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาโรงงานทางวิศวกรรม, วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี และวิชาสัมมนา

ตารางที่ 4.76 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	N=17	N=14	N=8	N=6
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี				
33.การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3.64 ± 0.61 มากที่สุด	3.64 ± 0.49 มากที่สุด	3.50 ± 0.53 มากที่สุด	3.67 ± 0.52 มากที่สุด
34.วิศวกรรมเครื่องปฏิกรณ์เบื้องต้น	3.47 ± 0.62 มากที่สุด	3.50 ± 0.76 มากที่สุด	3.13 ± 0.64 มาก	3.17 ± 0.75 มาก
35.อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	3.64 ± 0.49 มากที่สุด	3.57 ± 0.76 มากที่สุด	3.38 ± 0.52 มากที่สุด	3.17 ± 0.75 มาก
36.เทคโนโลยีการแยก	3.35 ± 0.61 มากที่สุด	3.50 ± 0.65 มากที่สุด	3.25 ± 0.71 มากที่สุด	3.00 ± 0.63 มาก
37.เทคโนโลยีเมมเบรน	2.82 ± 0.64 มาก	3.07 ± 0.83 มาก	2.63 ± 1.06* มาก	3.00 ± 0.89 มาก
38.เทคโนโลยีอนุภาค	2.94 ± 0.66 มากที่สุด	3.21 ± 0.69 มากที่สุด	2.75 ± 0.89 มาก	3.17 ± 0.98 มากที่สุด
39.เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3.29 ± 0.59 มากที่สุด	3.50 ± 0.65 มากที่สุด	3.00 ± 0.76 มาก	3.33 ± 0.82 มากที่สุด
40.เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3.47 ± 0.51 มากที่สุด	3.64 ± 0.49 มากที่สุด	3.13 ± 0.64 มาก	3.33 ± 0.82 มากที่สุด
41.วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	3.29 ± 0.69 มากที่สุด	3.07 ± 0.92 มาก	2.63 ± 1.06* มาก	2.67 ± 0.82 มาก
42.หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	3.35 ± 0.71 มากที่สุด	2.86 ± 1.02* มาก	2.63 ± 1.06* มาก	2.83 ± 0.75 มาก
43.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3.24 ± 0.75 มากที่สุด	2.86 ± 0.95 มาก	2.63 ± 1.06* มาก	2.83 ± 0.75 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ				
44.วัสดุประกอบ	3.23 ± 0.66 มากที่สุด	3.24 ± 0.77 มากที่สุด	3.28 ± 0.83 มากที่สุด	3.33 ± 0.67 มากที่สุด
45.การกัดกร่อน	3.29 ± 0.77 มากที่สุด	3.29 ± 0.61 มากที่สุด	2.88 ± 0.83 มาก	2.50 ± 0.55 มาก
46.วิศวกรรมโลหะผสม	3.23 ± 0.75 มากที่สุด	3.07 ± 0.83 มาก	2.75 ± 0.89 มาก	2.33 ± 0.52 ปานกลาง
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์				
47.วัสดุพอลิเมอร์	3.35 ± 0.61 มากที่สุด	3.29 ± 0.83 มากที่สุด	2.88 ± 0.99 มาก	2.83 ± 0.41 มาก
48.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3.53 ± 0.51 มากที่สุด	3.43 ± 0.65 มากที่สุด	2.88 ± 0.83 มาก	2.83 ± 0.41 มาก
49.เทคโนโลยียาง	3.18 ± 0.88 มาก	3.11 ± 0.89 มาก	2.50 ± 0.76 มาก	2.67 ± 0.52 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการ				
50.การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.19 ± 0.69 มาก	2.93 ± 0.83 มาก	2.88 ± 0.83 มาก	2.67 ± 1.03* มาก
51.การวิจัยดำเนินงาน	3.29 ± 0.69 มากที่สุด	2.64 ± 0.63 มาก	2.63 ± 0.74 มาก	2.67 ± 1.03* มาก

ตารางที่ 4.76 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ
สาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=17	N=14	N=8	N=6
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการ				
52.การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.41 ± 0.62 มากที่สุด	3.21 ± 0.69 มากที่สุด	2.88 ± 0.99 มาก	$2.83 \pm 1.17^*$ มาก
53.การจัดการด้านอุตสาหกรรม	3.29 ± 0.69 มากที่สุด	3.14 ± 0.77 มาก	2.75 ± 0.89 มาก	$2.66 \pm 1.03^*$ มาก
54.การยศาสตร์	2.82 ± 0.81 มาก	2.42 ± 0.76 มาก	1.88 ± 0.99 ปานกลาง	2.00 ± 0.89 ปานกลาง
55.การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	2.88 ± 0.86 มาก	2.71 ± 0.83 มาก	2.25 ± 0.89 ปานกลาง	2.17 ± 0.75 ปานกลาง
56.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3.00 ± 0.87 มาก	2.85 ± 0.77 มาก	2.38 ± 0.92 ปานกลาง	1.83 ± 0.75 ปานกลาง
57.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.47 ± 0.62 มากที่สุด	3.14 ± 0.66 มาก	2.75 ± 0.71 มาก	2.50 ± 0.84 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.76 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาตามประสบการณ์ด้านการสอนได้ ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยีเมมเบรน

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาวัสดุประกอบ

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยียาง

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการตามประสบการณ์ด้านการสอนตามประสบการณ์ด้านการสอนที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.77 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอน

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ด้านการสอน			
	น้อยกว่า 5 ปี	5-10 ปี	11-15 ปี	มากกว่า 15 ปี
	N=17	N=14	N=8	N=6
จำนวนหน่วยกิต				
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	$3.00 \pm 1.00^*$ มาก	$2.93 \pm 1.21^*$ มาก	$3.13 \pm 1.13^*$ มาก	2.83 ± 0.75 มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.24 ± 0.66 มากที่สุด	3.74 ± 0.47 มากที่สุด	2.88 ± 0.64 มากที่สุด	3.83 ± 0.98 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.12 ± 0.86 มาก	3.57 ± 0.51 มากที่สุด	3.00 ± 0.76 มาก	3.00 ± 0.89 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.77 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์ด้านการสอนมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ
หมวดวิชาเฉพาะด้าน และความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตาม
ตามประสบการณ์ด้านการสอนมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ตารางที่ 4.78 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
1.วิชาภาษาไทย	$2.60 \pm 1.18^*$ มาก	$2.48 \pm 1.16^*$ มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.70 ± 0.57 มากที่สุด	3.68 ± 0.63 มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุวิยงศ์วิจักขณ์ เป็นต้น)	$2.10 \pm 1.07^*$ ปานกลาง	2.12 ± 0.83 ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	$2.45 \pm 1.09^*$ มาก	2.60 ± 0.71 มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	1.70 ± 0.98 น้อย	1.96 ± 0.89 น้อย
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน,คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.10 ± 0.92 มาก	3.08 ± 0.86 มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.78 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตาม
ประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาอังกฤษ
และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่
มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาภาษาไทย, กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต,

การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น), กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์ สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น) และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นปานกลางเหมือนกัน คือ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สารสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, ดุริยางค์วิจักขณ์ เป็นต้น) และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นน้อยเหมือนกัน คือ วิชาวิชาพลานามัย (ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)

ตารางที่ 4.79 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
หมวดวิชาเฉพาะสาขา		
7.วิชาแคลคูลัส	3.95 ± 0.22 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.85 ± 0.37 มากที่สุด	3.68 ± 0.48 มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.75 ± 0.55 มากที่สุด	3.80 ± 0.41 มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.00 ± 0.97 มาก	3.24 ± 0.78 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.79 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขาตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์ และวิชาหลักเคมี

ตารางที่ 4.80 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร
วิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
กลุ่มวิชาแกน		
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.40 ± 0.88 มากที่สุด	3.72 ± 0.54 มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.65 ± 0.49 มากที่สุด	3.72 ± 0.46 มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.65 ± 0.49 มากที่สุด	3.68 ± 0.48 มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.70 ± 0.57 มากที่สุด	3.40 ± 0.71 มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.50 ± 0.69 มากที่สุด	3.52 ± 0.59 มากที่สุด

ตารางที่ 4.80 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนของ
หลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
กลุ่มวิชาแกน		
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.45 ± 0.89 มากที่สุด	3.40 ± 0.58 มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.55 ± 0.51 มากที่สุด	3.24 ± 0.66 มากที่สุด
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.85 ± 0.49 มากที่สุด	3.72 ± 0.45 มากที่สุด
19.วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.60 ± 0.50 มากที่สุด	3.64 ± 0.57 มากที่สุด
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.68 ± 0.69 มากที่สุด
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.90 ± 0.31 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.35 ± 0.88 มากที่สุด	3.56 ± 0.58 มากที่สุด
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	3.55 ± 0.69 มากที่สุด	3.40 ± 0.65 มากที่สุด
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.95 ± 0.22 มากที่สุด	3.80 ± 0.41 มากที่สุด
25.วิชาอุณหพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.95 ± 0.22 มากที่สุด	3.88 ± 0.33 มากที่สุด
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.90 ± 0.31 มากที่สุด	3.76 ± 0.43 มากที่สุด
27.วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3.75 ± 0.55 มากที่สุด	3.64 ± 0.57 มากที่สุด
28.วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
29.วิชาโครงการทางวิศวกรรม	4.00 ± 0.00 มากที่สุด	3.80 ± 0.41 มากที่สุด
30.วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.85 ± 0.49 มากที่สุด	3.80 ± 0.50 มากที่สุด
31.วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3.95 ± 0.22 มากที่สุด	3.84 ± 0.37 มากที่สุด
32.วิชาสัมมนา	3.20 ± 0.95 มากที่สุด	3.84 ± 0.65 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.80 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาแกนตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน, วิชากลศาสตร์วิศวกรรม, วิชาวัสดุวิศวกรรม, วิชาเขียนแบบวิศวกรรม, วิชาสถิติวิศวกรรม, วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น, วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี, วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรม

เคมี, วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี, วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี, วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง, วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย, วิชาโครงงานทางวิศวกรรม, วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี, วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี และวิชาสัมมนา

ตารางที่ 4.81 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
หลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี		
33.การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3.50 ± 0.61 มากที่สุด	3.72 ± 0.45 มากที่สุด
34.วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น	3.20 ± 0.77 มากที่สุด	3.52 ± 0.59 มากที่สุด
35.อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	3.45 ± 0.60 มากที่สุด	3.56 ± 0.65 มากที่สุด
36.เทคโนโลยีการแยก	3.30 ± 0.73 มากที่สุด	3.36 ± 0.57 มากที่สุด
37.เทคโนโลยีเมมเบรน	2.95 ± 0.94 มาก	3.84 ± 0.69 มากที่สุด
38.เทคโนโลยีอนุภาค	3.05 ± 0.89 มาก	3.00 ± 0.65 มาก
39.เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3.45 ± 0.69 มากที่สุด	3.20 ± 0.65 มากที่สุด
40.เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3.45 ± 0.60 มากที่สุด	3.44 ± 0.58 มากที่สุด
41.วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	2.95 ± 0.94 มาก	3.08 ± 0.70 มาก
42.หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	2.90 ± 0.91 มากที่สุด	3.08 ± 0.91 มาก
43.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	2.95 ± 0.89 มาก	2.96 ± 0.89 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ		
44.วัสดุประกอบ	2.95 ± 0.83 มาก	3.08 ± 0.70 มาก
45.การกัดกร่อน	3.00 ± 0.86 มาก	3.20 ± 0.65 มากที่สุด
46.วิศวกรรมโลหะผสม	2.85 ± 0.88 มาก	3.08 ± 0.76 มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์		
47.วัสดุพอลิเมอร์	3.15 ± 0.81 มาก	3.20 ± 0.71 มากที่สุด
48.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3.30 ± 0.73 มากที่สุด	3.28 ± 0.61 มากที่สุด
49.เทคโนโลยียาง	2.90 ± 0.91 มาก	3.08 ± 0.81 มาก

ตารางที่ 4.81 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการ		
50.การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	2.90 ± 0.91 มาก	3.12 ± 0.73 มากที่สุด
51.การวิจัยดำเนินงาน	2.75 ± 0.85 มาก	3.00 ± 0.71 มาก
52.การวางแผนและควบคุมการผลิต	2.95 ± 0.99 มาก	3.36 ± 0.57 มากที่สุด
53.การจัดการด้านอุตสาหกรรม	2.90 ± 0.97 มาก	3.20 ± 0.65 มากที่สุด
54.การยศาสตร์	$2.15 \pm 1.03^*$ ปานกลาง	2.64 ± 0.70 มาก
55.การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	2.45 ± 0.94 มาก	2.76 ± 0.78 มาก
56.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	$2.50 \pm 1.00^*$ มาก	2.84 ± 0.80 มาก
57.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.00 ± 0.73 มาก	3.20 ± 0.76 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.81 สรุปได้ว่าความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรได้ดังนี้

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี, วิชาวิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น, วิชาอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี, วิชาเทคโนโลยีการแยก, วิชาเทคโนโลยีปิโตรเลียม, วิชาเทคโนโลยีปิโตรเคมี และความจำเป็นในการเรียนการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมีตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยีอนุภาค, วิชาวิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ และวิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี

- ความจำเป็นในการเปิดการเรียนการสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาวัสดุประกอบและวิชาวิศวกรรมโลหะผสม

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ และความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ วิชาเทคโนโลยียาง

- ความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตรที่มีระดับความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ วิชาการวิจัยดำเนินงาน, วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน และวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง

ตารางที่ 4.82 เปรียบเทียบความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	ประสบการณ์ เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร	
	มี	ไม่มี
	N=20	N=25
จำนวนหน่วยกิต		
58.หมวดศึกษาทั่วไป	$3.00 \pm 1.12^*$ มาก	2.96 ± 0.98 มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.20 ± 0.77 มากที่สุด	3.32 ± 0.69 มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.25 ± 0.72 มากที่สุด	3.20 ± 0.82 มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.82 สรุปความคิดเห็นได้ว่าความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการตามประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรมีระดับความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน คือ หมวดวิชาเฉพาะด้าน และหมวดวิชาเลือกเสรี

ตารางที่ 4.83 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			
1.วิชาภาษาไทย	2.53	1.16*	มาก
2.วิชาภาษาอังกฤษ	3.69	0.57	มากที่สุด
3.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารค้นคว้า, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุรียางศ์จักจั่น เป็นต้น)	2.11	0.94	ปานกลาง
4.กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)	2.53	0.89	มาก
5.วิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)	1.84	0.93	ปานกลาง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน,คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)	3.09	0.87	มาก

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความจำเป็นในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.83 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมี มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=2.63) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิด

สอนสูงสุด คือ วิชาภาษาอังกฤษ (ค่าเฉลี่ย=3.69) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดและรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาพลานามัย (ค่าเฉลี่ย=1.84) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.84 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

คำถาม	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
หมวดวิชาเฉพาะสาขา			
7.วิชาแคลคูลัส	3.89	0.32	มากที่สุด
8.วิชาฟิสิกส์	3.76	0.44	มากที่สุด
9 วิชาหลักเคมี	3.78	0.47	มากที่สุด
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	3.13	0.89	มาก

จากตารางที่ 4.84 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมี มีความคิดเห็นว่าร่ววิชาในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.64) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาแคลคูลัส (ค่าเฉลี่ย=3.89) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดและรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการอ่านเชิงวิชาการ (ค่าเฉลี่ย=3.13) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.85 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

คำถาม	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาแกน			
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	3.58	0.72	มากที่สุด
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	3.69	0.47	มากที่สุด
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	3.67	0.48	มากที่สุด
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	3.53	0.66	มากที่สุด
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	3.51	0.63	มากที่สุด
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3.42	0.72	มากที่สุด
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3.38	0.61	มากที่สุด
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3.78	0.47	มากที่สุด
19.วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.62	0.53	มากที่สุด
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	3.82	0.54	มากที่สุด
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	3.87	0.34	มากที่สุด
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3.47	0.73	มากที่สุด
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	3.47	0.67	มากที่สุด
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.87	0.34	มากที่สุด
25.วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	3.91	0.29	มากที่สุด
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3.82	0.39	มากที่สุด
27.วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3.69	0.56	มากที่สุด
28.วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3.91	0.29	มากที่สุด

ตารางที่ 4.85 (ต่อ) การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

คำถาม	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาแกน			
29.วิชาโครงงานทางวิศวกรรม	3.89	0.32	มากที่สุด
30.วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3.82	0.49	มากที่สุด
31.วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3.89	0.32	มากที่สุด
32.วิชาสัมมนา	3.36	0.80	มาก

จากตารางที่ 4.85 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมี มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.68) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาวิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี และวิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วยมีค่าเท่ากัน (ค่าเฉลี่ย=3.91) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาวิชาสัมมนา (ค่าเฉลี่ย=3.36) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.86 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

คำถาม	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี			
33.การควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	3.62	0.54	มากที่สุด
34.วิศวกรรมเครื่องปฏิกรณ์ปิโตรเคมี	3.38	0.68	มากที่สุด
35.อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	3.51	0.63	มากที่สุด
36.เทคโนโลยีการแยก	3.33	0.64	มากที่สุด
37.เทคโนโลยีเมมเบรน	2.89	0.8	มาก
38.เทคโนโลยีอนุภาค	3.02	0.75	มาก
39.เทคโนโลยีบีโอรีเคียม	3.31	0.67	มากที่สุด
40.เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3.44	0.59	มากที่สุด
41.วิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	3.02	0.81	มาก
42.หัวข้อคัสตอร์ทางวิศวกรรมเคมี	3.00	0.91	มาก
43.ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	2.69	0.88	มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ			
44.วัสดุประกอบ	3.02	0.75	มาก
45.การกัดกร่อน	3.11	0.75	มาก
46.วิศวกรรมโลหะผสม	2.98	0.81	มาก
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์			
47.วัสดุพอลิเมอร์	3.18	0.75	มาก
48.เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3.29	0.66	มากที่สุด
49.เทคโนโลยียาง	3	0.85	มาก

**ตารางที่ 4.86 (ต่อ) การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี**

คำถาม	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา			
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริการ			
50.การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3.02	0.81	มาก
51.การวิจัยดำเนินงาน	2.89	0.76	มาก
52.การวางแผนและควบคุมการผลิต	3.18	0.18	มาก
53.การจัดการด้านอุตสาหกรรม	3.07	0.81	มาก
54.การยศาสตร์	2.42	0.89	มาก
55.การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	2.62	0.86	มาก
56.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	2.69	0.9	มาก
57.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3.11	0.727	มาก

จากตารางที่ 4.86 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมี มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.07) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนสูงสุด คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี (ค่าเฉลี่ย=3.62) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (ค่าเฉลี่ย=2.62) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.87 การวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

คำถาม	N=45		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
จำนวนหน่วยกิต			
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	2.98	1.03*	มาก
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	3.27	0.72	มากที่สุด
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	3.22	0.77	มากที่สุด

*ข้อสังเกต มีความคิดเห็นที่หลากหลายด้านความเหมาะสมในการเปิดสอนดังแสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.87 สรุปได้ว่าอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีมีความเหมาะสมในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย=3.16) เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นหมวดวิชาจำนวนหน่วยกิตที่มีความเหมาะสมในการเปิดสอนสูงสุด คือ หมวดวิชาเลือกเสรี (ค่าเฉลี่ย=3.22) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และหมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตเหมาะสมในการเรียนการสอนต่ำสุด คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ค่าเฉลี่ย=2.98) ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.88 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
1.วิชาภาษาไทย	ไม่แตกต่าง
2.วิชาภาษาอังกฤษ	ไม่แตกต่าง
3.วิชามนุษยศาสตร์	ไม่แตกต่าง
4.วิชาสังคมศึกษา	ไม่แตกต่าง
5.วิชาพลานามัย	ไม่แตกต่าง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.89 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบันด้าน
หมวดวิชาเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
7.วิชาแคลคูลัส	ไม่แตกต่าง
8.วิชาฟิสิกส์	ไม่แตกต่าง
9.วิชาหลักเคมี	ไม่แตกต่าง
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.90 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบันด้าน
กลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

วิชาแกน	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	ไม่แตกต่าง
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ไม่แตกต่าง
18.วิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	ไม่แตกต่าง
19.วิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
20.วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
21.วิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
22.วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
23.วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง	(รัฐบาล-เอกชน),(เอกชน-ราชมนคล)
24.วิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	ไม่แตกต่าง
25.วิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
26.วิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	ไม่แตกต่าง
27.วิชากระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
28.วิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	ไม่แตกต่าง
29.วิชาโรงงานทางวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
30.วิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
31.วิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
32.วิชาสัมมนา	(เอกชน-ราชมนคล)

ตารางที่ 4.91 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบันด้าน
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

วิชาเลือกเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่ต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
33.วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
34.วิชาวิศวกรรมเครื่องกลพื้นฐาน	ไม่แตกต่าง
35.วิชาอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	ไม่แตกต่าง
36.วิชาเทคโนโลยีการแยก	ไม่แตกต่าง
37.วิชาเทคโนโลยีเมมเบรน	ไม่แตกต่าง
38.วิชาเทคโนโลยีอนุภาค	ไม่แตกต่าง
39.วิชา เทคโนโลยีปิโตรเลียม	ไม่แตกต่าง
40.วิชาเทคโนโลยีปิโตรเคมี	ไม่แตกต่าง
41.วิชาวิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	ไม่แตกต่าง
42.วิชาหัวข้อคัสตอร์ทางวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
43.วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	ไม่แตกต่าง
44.วิชาวัสดุประกอบ	ไม่แตกต่าง
45.วิชาการกัดกร่อน	ไม่แตกต่าง
46.วิชาวิศวกรรมโลหะผสม	ไม่แตกต่าง
47.วิชาวัสดุพอลิเมอร์	ไม่แตกต่าง
48.วิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	ไม่แตกต่าง
49.วิชาเทคโนโลยียาง	ไม่แตกต่าง
50.การศึกษากิจการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	ไม่แตกต่าง
51.การวิจัยดำเนินงาน	ไม่แตกต่าง
52.การวางแผนและควบคุมการผลิต	ไม่แตกต่าง
53.การจัดการด้านอุตสาหกรรม	ไม่แตกต่าง
54.การยศาสตร์	ไม่แตกต่าง
55.การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	ไม่แตกต่าง
56.วิศวกรรมซ่อมบำรุง	ไม่แตกต่าง
57.การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.92 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นของกลุ่มสถาบัน
ด้านจำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต	สรุปความคิดเห็นที่ต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
58.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	(รัฐบาล-ราชมนคล)(เอกชน-ราชมนคล)
59.หมวดวิชาเฉพาะด้าน	(เอกชน-ราชมนคล)
60.หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่แตกต่าง
61.หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.93 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนรายวิชาทั้งหมด
ของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีจากแต่ละมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัย	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	3.27 ± 0.25	มากที่สุด
2.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	3.34 ± 0.25	มากที่สุด
3.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	3.37 ± 0.44	มากที่สุด
4.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	3.37 ± 0.24	มากที่สุด
5.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	3.28 ± 0.36	มากที่สุด
6.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	3.15 ± 0.28	มากที่สุด
7.มหาวิทยาลัยศิลปากร	3.63 ± 0.06	มากที่สุด
8.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	3.37 ± 0	มากที่สุด
9.มหาวิทยาลัยมหิดล	3.1 ± 0.89	มาก
10.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	3.1 ± 0.19	มาก
11.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	3.38 ± 0.14	มากที่สุด
12.มหาวิทยาลัยบูรพา	3.49 ± 0.29	มากที่สุด
13.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2.92 ± 0.15	มาก

จากตารางที่ 4.93 สรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยต่างๆ นั้นมีความคิดเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการมีความจำเป็นมากที่สุดเหมือนกัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, มหาวิทยาลัยบูรพา และผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยต่างๆ มีความคิดเห็นว่ารายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการมีความจำเป็นมากเหมือนกัน คือ มหาวิทยาลัยมหิดล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.94 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในมหาวิทยาลัยและกลุ่มวิชาของหลักสูตร
วิศวกรรมเคมีจากความความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย

สถาบันการศึกษา		โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมเคมี														
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			หมวดวิชาเฉพาะสาขา			กลุ่มวิชาแกน			กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา			หน่วยกิต		
		ระดับความคิดเห็น			ระดับความคิดเห็น			ระดับความคิดเห็น			ระดับความคิดเห็น			ระดับความคิดเห็น		
		ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
รัฐบาล	1มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ															
		✓			✓				✓			✓			✓	
	2เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง															
		✓			✓				✓			✓		✓		
	3มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์															
		✓												✓		
	4มหาวิทยาลัยศิลปากร															
		✓												✓		
	5มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ															
		✓			✓								✓		✓	
เอกชน	6มหาวิทยาลัยมหิดล															
													✓		✓	
	7มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์															
	✓						✓					✓		✓		
	8มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี															
	✓		✓				✓						✓		✓	
	9มหาวิทยาลัยบูรพา															
		✓					✓						✓		✓	
	10มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี															
		✓					✓						✓		✓	
ราชชนก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร															
		✓					✓					✓		✓		✓
	1มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ															
		✓					✓					✓			✓	
รวม	2มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี															
		✓					✓					✓			✓	
รวม		3	9	1		3	10		13		11	3		8	5	

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยมหิดลมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลางในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมาก

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลางในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมาก

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุดในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขานั้นมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยบูรพามีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปนั้นมีความจำเป็นอยู่ในระดับปานกลางในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมาก

- ผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมีความคิดเห็นว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นอยู่ในระดับมากในการเปิดสอน, หมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นมากที่สุดในการเปิดสอน, กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นมากในการเปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมในระดับมาก

ตารางที่ 4.95 ข้อเสนอแนะและความดีในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความดี			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
ด้านโครงสร้างหลักสูตร				
1. จัดหมวดวิชาให้ชัดเจนและตรงกับวัตถุประสงค์ของสถาบันศึกษา	1	-	1	2
2. ต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ	1	1	-	2
3. มุ่งเน้นรายวิชาที่บัณฑิตสามารถจบไปแล้วนำมาใช้งานได้จริง	3	1	1	5
ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป				
1. เน้นวิชาภาษาอังกฤษโดยเฉพาะการพูดและการเขียน	2	-	1	3
2. เน้นวิชา Calculus และวิชาคำนวณอื่นๆ ที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียน	-	-	1	1

ตารางที่ 4.95 (ต่อ) ข้อเสนอแนะและความดีในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความดี			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
ด้านหมวดวิชาเฉพาะด้าน				
1. จัดรายวิชาให้มีจุดเด่นเพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับหลักสูตร	1	-	-	1
2. จัดรายวิชาให้ตรงกับความต้องการของบุคลากร	-	1	1	-
3. เน้นให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบและการใช้คอมพิวเตอร์	2	-	-	-
ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี				
1. ควรจัดรายวิชาการยศาสตร์	2	1	1	4
2. ควรจัดรายวิชาวิศวกรรมวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ	1	-	2	3
3. ควรจัดรายวิชาการวิจัยดำเนินงาน	1	-	1	2
4. ควรจัดรายวิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	1	-	1	2
5. ควรจัดรายวิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง	1	1	-	2
6. ควรจัดรายวิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	2	-	-	2
7. ควรจัดรายวิชาการกัดกร่อน	1	-	1	2
8. ควรจัดรายวิชาอุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	-	-	1	1
9. ควรจัดรายวิชาหัวข้อคัสสรรทางวิศวกรรมเคมี	-	-	1	1
10. ควรจัดรายวิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	-	-	1	1
11. ควรจัดรายวิชาเทคโนโลยีอนุภาค	-	-	1	1
12. ควรจัดรายวิชาวัสดุประกอบ	1	-	-	1
13. ควรจัดรายวิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	1	-	-	1
14. ควรจัดรายวิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรม	1	-	-	1
15. ควรจัดรายวิชาเทคโนโลยีเมมเบรน	-	1	1	2
16. ควรเพิ่มกลุ่มวิชาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม	1	-	-	1
17. ควรเพิ่มรายวิชาการออกแบบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในด้านวิศวกรรมเคมี	1	-	-	1
18. ควรเพิ่มรายวิชาด้านพลังงานทางเลือก	1	-	-	1
19. ควรเพิ่มรายวิชานาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	-	-	1	1
20. ควรเพิ่มกลุ่มวิชาด้าน Optimization	1	-	-	
21. ควรเพิ่มกลุ่มวิชาด้านการควบคุมกระบวนการ	1	-	-	1
22. วิชาเลือกควรพิจารณาตามความเหมาะสมของแต่ละสถาบันไม่ว่าจะเป็นทางด้านบุคลากร ห้องปฏิบัติการ และอาจารย์รายวิชาที่จำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพของบัณฑิตในอนาคต	1	-	-	1

ตารางที่ 4.95 (ต่อ) ข้อเสนอแนะและความดีในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ประเด็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร	ความดี			
	มหาวิทยาลัย สังกัดรัฐบาล	มหาวิทยาลัย สังกัดเอกชน	มหาวิทยาลัย สังกัด เทคโนโลยี ราชมงคล	รวม
ด้านหมวดวิชาเฉพาะด้าน				
23.การเลือกหมวดวิชาเฉพาะสาขานั้นเป็นการกำหนดอัตลักษณ์ของหลักสูตร ซึ่งความเป็นนโยบายของภาควิชา โดยอาจมีการเพิ่มรายวิชาอื่นที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นเพื่อสร้างเอกลักษณ์ของภาควิชาเองก็ได้	1	-	-	1
คำแนะนำอื่นๆ				
1.จัดหลักสูตรให้มีรายวิชาที่นิสิตจบไปแล้วมีความรู้ครอบคลุมเกือบทุกด้านของวิศวกรรมเคมี	-	-	1	1
2.จัดให้นักศึกษาได้ออกสหกิจกับโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเวลา หรือภาคการศึกษาจะทำให้มีประสบการณ์และเห็นภาพชัดเจนมากขึ้นว่าความรู้ที่เรียนสามารถประยุกต์ใช้ในงานจริงในอุตสาหกรรม	-	-	1	1
3.จัดทำห้อง LAB ด้าน Instrument และ Control เพื่อให้นิสิตใช้ประโยชน์และเข้าใจทฤษฎีมากขึ้น	-	-	2	2
4.เน้นการประยุกต์ใช้การจำลองทางกระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	2	1	2	4
5.การเน้นทักษะด้านการออกแบบอุปกรณ์ การออกแบบกระบวนการ และความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์/การคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี	1	-	-	1

ตารางที่ 4.96 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นตามสาขาวิชา
ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	สรุปความลิเค้นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
1.วิชาภาษาไทย	ไม่แตกต่าง
2.วิชาภาษาอังกฤษ	(อุตสาหกรรมกับเคมี)
3.วิชามนุษยศาสตร์	ไม่แตกต่าง
4.วิชาสังคมศึกษา	ไม่แตกต่าง
5.วิชาพลานามัย	ไม่แตกต่าง
6.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.97 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นตามสาขาวิชา
ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

หมวดวิชาเฉพาะสาขา	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
7.วิชาแคลคูลัส	(อุตสาหกรรมกับวัสดุ), (วัสดุกับเคมี)
8.วิชาฟิสิกส์	ไม่แตกต่าง
9.วิชาหลักเคมี	(อุตสาหกรรมกับวัสดุ)
10.วิชาการอ่านเชิงวิชาการ	ไม่แตกต่าง

ตารางที่ 4.98 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นตามสาขาวิชา
ด้านกลุ่มวิชาแกน

กลุ่มวิชาแกน	สรุปความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$
11.วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	ไม่แตกต่าง
12.วิชากลศาสตร์วิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
13.วิชาวัสดุวิศวกรรม	ไม่แตกต่าง
14.วิชาเขียนแบบวิศวกรรม	(อุตสาหกรรมกับวัสดุ)
15.วิชาสถิติวิศวกรรม	(อุตสาหกรรมกับวัสดุ)
16.วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	(อุตสาหกรรมกับวัสดุ)
17.วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ไม่แตกต่าง

4.3.4 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ จากข้อเสนอแนะที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของอาจารย์ในสถาบันการศึกษา ได้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุ และวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยแยกเป็นมหาวิทยาลัยรัฐบาล มหาวิทยาลัยราชภัฏ และมหาวิทยาลัยเอกชน เพื่อทำการเปรียบเทียบกับของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะนำเอาเฉพาะส่วนที่มีความแตกต่างมาอธิบายการเปรียบเทียบหลักสูตรได้ ดังนี้

4.3.4.1 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดรัฐบาลอื่นๆ จากการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยรัฐบาลต่างๆ กับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีข้อแตกต่างที่น่าสนใจ อันได้แก่

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร จากการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยรัฐบาลอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันแต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร คือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยรัฐบาลอื่นๆ จะมีจำนวนหน่วยกิตอยู่ในช่วง 142-150 หน่วยกิต แต่มีบางมหาวิทยาลัยที่มีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรสูงถึง 185 หน่วยกิต ได้แก่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรมีจำนวนใกล้เคียงกัน

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากเพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. โดยระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต แต่ก็จะมีในบางมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งเกิดจากการเพิ่มจำนวนหน่วยกิตและรายวิชา ในหมวดวิชานี้ส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านพื้นฐานภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่ โดยมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร อันได้แก่

- ข.1 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน
- ข.2 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออินเทอร์เน็ต
- ข.3 รายวิชาเคมีสำหรับวิศวกร-ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร
- ข.4 รายวิชาอังกฤษระดับพื้นฐาน, ระดับต้น, ระดับกลาง, ระดับสูง
- ข.5 รายวิชาการเรียนภาษาโดยอิงเนื้อหา
- ข.6 รายวิชาภาษาอังกฤษทางด้านวิศวกรรมศาสตร์
- ข.7 รายวิชาการฟัง การพูดเพื่องานอาชีพ

ค. ด้านหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขา ในด้านหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขานี้ โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกันพอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ก็มีมีความแตกต่างอยู่บ้างในส่วนของกลุ่มวิชาบังคับ โดยส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางการปฏิบัติและด้านทฤษฎีควบคู่กัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะมีรายวิชาที่แตกต่างและน่าสนใจ อันได้แก่

- ค.1 รายวิชาการจัดการลอจิสติกส์และซัพพลายเชน
- ค.2 รายวิชาการจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร
- ค.3 รายวิชาเทคโนโลยีเครื่องมือกล
- ค.4 รายวิชาหลักการตัดโลหะ
- ค.5 รายวิชาเออร์คอนอมิกส์
- ค.6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิศวกร
- ค.7 รายวิชาการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
- ค.8 รายวิชาการถ่ายเทความร้อน
- ค.9 รายวิชาการกำจัดของเสียของอุตสาหกรรม
- ค.10 รายวิชาแคด/แคม สำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม
- ค.11 รายวิชาการส่งกำลังบำรุง
- ค.12 รายวิชาการควบคุมมลพิษและการบำบัดของเสีย

อีกส่วนหนึ่ง คือ กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ในส่วนนี้เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ แล้วจะเห็นความแตกต่างอยู่พอสมควร เนื่องจากในแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดรายวิชาในหมวดนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของทางภาควิชา รายวิชาเลือกต่างๆ นั้น จะเปิดโอกาสในนิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาเลือกในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมหรือภาควิชาอื่นๆ ก็ได้ โดยรายวิชาเลือกส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยต่างๆ กลุ่มวิชาคุณภาพและการผลิต, กลุ่มวิชาการจัดการ และกลุ่มวิชาสุขภาพ

ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาบางรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรและน่าสนใจ อันได้แก่

- ค.13 รายวิชาการตลาดอุตสาหกรรม
- ค.14 รายวิชาการควบคุมและจัดการของเสีย
- ค.15 รายวิชาการควบคุมสินค้าคงคลัง
- ค.16 รายวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรม
- ค.17 รายวิชาเออร์กอนอมีกส์
- ค.18 รายวิชาระบบขนถ่ายวัสดุและลอจิสติกส์
- ค.19 รายวิชาการประกันคุณภาพ
- ค.20 รายวิชาการออกแบบอุปกรณ์จับยึด
- ค.21 รายวิชาการวิเคราะห์ความเสียหาย
- ค.22 รายวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์พลาสติก
- ค.23 รายวิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
- ค.24 รายวิชาการระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น
- ค.25 รายวิชาการสร้างโมเดลสำหรับการตัดสินใจในปัญหาการผลิต
- ค.26 รายวิชาการพยากรณ์ทางอุตสาหกรรม
- ค.27 รายวิชาการตัดเฉือนโลหะ
- ค.29 รายวิชาเทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดพื้นฐาน

ง. ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี ในด้านนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากในส่วนของจำนวนหน่วยกิตและการเลือกรายวิชา ซึ่งส่วนมากจะให้นิสิตเลือกเรียนภายรายวิชาที่เปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยของตนเอง

จ. ด้านการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในส่วนของการฝึกงานโดยทั่วไปจะกำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนปีที่3 แต่มีในบางมหาวิทยาลัยมีการเปิดสอนหลายแผนการศึกษา อันได้แก่

- จ.1 โครงการพิเศษ
- จ.2 สหกิจศึกษา
- จ.3 การศึกษาหรือปฏิบัติงานต่างประเทศ

4.3.4.2 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดเทคโนโลยีราชมงคล จากการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีข้อแตกต่างที่น่าสนใจ อันได้แก่

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร ในการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันแต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรคือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยรัฐบาลอื่นๆจะอยู่ในช่วง 140-145 หน่วยกิต ส่วนหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรมีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่ต่ำกว่า 150 หน่วยกิต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะเห็นว่าหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรมีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรมากกว่า

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันเพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. โดยระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต จะเน้นในวิชาด้านภาษาอังกฤษแต่ไม่เท่ากับมหาวิทยาลัยรัฐบาล จากการเปรียบเทียบรายวิชาแล้วจะมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเรา ดังนี้

ข.1 รายวิชาสนทนาภาษาอังกฤษ

ข.2 รายวิชาการเรียนภาษาโดนอิงเนื้อหา

ค. ด้านหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขา ในด้านวิชาแกนและวิชาเอกนี้โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกันพอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ก็มีมีความแตกต่างอยู่บ้างในส่วนของกลุ่มวิชาบังคับ โดยส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านการปฏิบัติมากกว่าด้านทฤษฎี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะมีรายวิชาที่แตกต่างและน่าสนใจ อันได้แก่

ค.1 รายวิชาการประลองการวัดและการตรวจสอบ

ค.2 รายวิชาการประลองวิศวกรรมการทดสอบวัสดุ

อีกส่วนหนึ่งคือกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ซึ่งในส่วนนี้เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ แล้วจะเห็นความแตกต่างอยู่พอสมควร เนื่องจากในแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดรายวิชาในหมวดนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของทางภาควิชา รายวิชาเลือกต่างๆ นั้น จะเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาเลือกในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการหรือภาควิชาอื่นๆ จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาบางรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเราและน่าสนใจ อันได้แก่

ค.3 รายวิชาการบริหารงานบุคคล

ค.4 รายวิชาการตัดสินใจ

ค.5 รายวิชาการควบคุมมลภาวะและสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรม

ค.6 รายวิชาหลักการตลาด

ค.7 รายวิชาการออกแบบแม่พิมพ์ และโลหะ

ค.8 รายวิชาการออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน

ค.9 รายวิชาปฏิบัติงานเครื่องจักร ซี เอ็น ซี

ค.10 รายวิชาเทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อ

ค.11 รายวิชาเครื่องมือกลอัตโนมัติ

ง. ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี ในด้านนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากในส่วนของการเลือกเสรีและการเลือกรายวิชา ซึ่งส่วนมากจะให้นิสิตเลือกเรียนภาทรายวิชาที่เปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยของตนเอง

จ. ด้านการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในส่วนของการฝึกงานโดยทั่วไปจะกำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนปีที่ 3

4.3.4.3 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชนอื่นๆ จากการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยเอกชนต่างๆ กับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีข้อแตกต่างที่น่าสนใจ อันได้แก่

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร ในการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยกับมหาวิทยาลัยเอกชนอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันแต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรคือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยรัฐบาลอื่นๆ จะอยู่ในช่วง 145-150 หน่วยกิต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรมีจำนวนใกล้เคียงกัน

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมาก เพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. โดยระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต แต่ก็จะมีในบางมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งเกิดจากการเพิ่มจำนวนหน่วยกิตและรายวิชา ในหมวดวิชานี้ส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านพื้นฐานภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่ โดยมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร อันได้แก่

- ข.1 รายวิชาเตรียมความพร้อมภาษาอังกฤษ
- ข.2 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสนทนา
- ข.3 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบวิชาชีพ
- ข.4 รายวิชาภาษาจีน
- ข.5 รายวิชาภาษาญี่ปุ่น

ค. ด้านหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขา ในด้านด้านหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขานี้ โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกันพอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ก็มีมีความแตกต่างอยู่บ้างในส่วนของกลุ่มวิชาบังคับ โดยส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านการปฏิบัติมากกว่าด้านทฤษฎี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะมีรายวิชาที่แตกต่างและน่าสนใจ อันได้แก่

- ค.1 รายวิชานิ่วสแมติกและไฮโดลิกส์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ
- ค.2 รายวิชาการเสริมทักษะสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ 1-2

อีกส่วนหนึ่งคือกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ซึ่งในส่วนนี้เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ แล้วจะเห็นความแตกต่างอยู่พอสมควร เนื่องจากในแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดรายวิชาในหมวดนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของทางภาควิชา รายวิชาเลือกต่างๆ นั้น จะเปิดโอกาสในนิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาเลือกในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการหรือภาควิชาอื่นๆ ก็ได้ โดยรายวิชาเลือกส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยต่างๆ กลุ่มวิชาคุณภาพและการผลิต, กลุ่มวิชาการจัดการ, กลุ่มวิชาการวิจัยดำเนินงาน และกลุ่มวิชาโลจิสติกส์จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาบางรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรและน่าสนใจ อันได้แก่

- ค.3 รายวิชาการจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ
- ค.4 รายวิชาเทคโนโลยีสะอาด
- ค.5 รายวิชาการเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่างด้านสุขศาสตร์
อุตสาหกรรม
- ค.6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์
- ค.7 รายวิชาระบบขนถ่ายวัสดุ

ค.8 รายวิชาระบบจัดซื้อและพัสดุคงคลัง

ค.9 รายวิชาเครื่องมือกล

ค.10 รายวิชาการบำรุงรักษาผิวผล

ค.11 รายวิชาการประกันคุณภาพ

ง. ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี ในด้านนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากใน ส่วนของจำนวนหน่วยกิตและการเลือกรายวิชา ซึ่งส่วนมากจะให้นิสิตเลือกเรียนภายรายวิชาที่เปิด สอนภายในมหาวิทยาลัยของตนเอง

จ. ด้านการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในส่วนของการฝึกงานโดยทั่วไปจะ กำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนปีที่ 3

4.3.4.4 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับ มหาวิทยาลัยอื่นๆ นอกจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณแล้วยังได้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ หลักสูตรในสาขาวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรมหาวิทยาลัย นเรศวร เนื่องจากจำนวนมหาวิทยาลัยที่เปิดสอนในหลักสูตรนี้มีจำนวนน้อย ไม่สามารถแยกเป็น มหาวิทยาลัยรัฐบาล มหาวิทยาลัยราชวงศ และมหาวิทยาลัยเอกชนได้ จึงจะทำการเปรียบเทียบกับ หลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรโดยรวม ซึ่งนำเฉพาะส่วนที่มีความแตกต่างมาอธิบายได้ ดังนี้

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร ในการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของ มหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันแต่จะ มีความแตกต่างในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร คือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอด หลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ จะอยู่ในช่วง 140-150 หน่วยกิต และจำนวนหน่วยกิตรวมของ หลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 145 หน่วยกิต เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะเห็นว่า จำนวนหน่วยกิตรวมใกล้เคียงกัน

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนี้ส่วนใหญ่จะมีความ คล้ายคลึงกันมากเพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. ซึ่งระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต แต่ก็จะมีในบางมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่าที่กำหนดไว้ โดยการเพิ่มจำนวน หน่วยกิตในหมวดวิชานี้ส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านพื้นฐานภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่ โดยมี รายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร อันได้แก่

ข.1 รายวิชาการสนทนาภาษาอังกฤษ 1-2

ข.2 รายวิชาเสริมทักษะด้านการฟังและการพูด

ข.3 รายวิชาภาษาอังกฤษเชิงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ข.4 รายวิชาภาษาอังกฤษติดต่อธุรกิจ

ข.5 รายวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 1-2 เป็นต้น

ค. ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา ในหมวดนี้โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกัน พอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ก็ยังมีความแตกต่างอยู่บ้างในส่วนของวิชา บัณฑิตเฉพาะสาขา โดยส่วนมากจะเน้นทางพื้นฐานในด้านต่างๆ ทางวิศวกรรมวัสดุ ซึ่งมีเนื้อหารายวิชา ทั้งด้านการปฏิบัติและทฤษฎี และเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้วจะมี รายวิชาที่แตกต่างและน่าสนใจ อันได้แก่

ค.1 รายวิชาปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการผลิต

ค.2 รายวิชาแนะนำอุตสาหกรรมแร่วัสดุ

ค.3 รายวิชาพฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ

ค.4 รายวิชาเคมีกายภาพสำหรับวิศวกรเหมืองแร่และวัสดุ

ค.5 รายวิชาการเชื่อมสภาพวัสดุ เป็นต้น

อีกส่วนหนึ่งของหมวดวิชาบังคับเฉพาะสาขา เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ กับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้วจะเห็นความแตกต่างอยู่พอสมควร รายวิชาเลือกต่างๆ นั้นจะเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาในภาควิชาวิศวกรรมวัสดุหรือภาควิชาอื่นๆ ก็ได้ โดยรายวิชาเลือกส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยต่างๆ จะเน้นในด้านวิศวกรรมวัสดุ ด้านเทคโนโลยีการผลิต-การจัดการอุตสาหกรรม และด้านเทคโนโลยีการพลังงาน-สิ่งแวดล้อม จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาบางรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร อันได้แก่

ค.6 รายวิชาเทคโนโลยีวัสดุอนุภาค

ค.7 รายวิชาเทคโนโลยีแก้ว

ค.8 รายวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ

ค.9 รายวิชาการออกแบบแม่พิมพ์

ค.10 รายวิชาวัสดุทนไฟ

ค.11 รายวิชาเทคโนโลยีการเคลือบผิว

ค.12 รายวิชาคุณสมบัติและพลังงานในวิศวกรรมวัสดุ

ค.13 รายวิชาโลหกรรมและการละลาย

ค.14 รายวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมและการควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรมแร่

ค.15 รายวิชาการจัดการกากอุตสาหกรรม เป็นต้น

ง. ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี เมื่อเปรียบเทียบหลักสูตรของมหาวิทยาลัยต่างๆ กับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของจำนวนหน่วยกิต 6 หน่วยกิต และการเลือกรายวิชา ซึ่งส่วนมากจะให้นิสิตเลือกเรียนในรายวิชาที่เปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยของตนเอง

จ. ด้านการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยทั่วไปจะกำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนปีที่ 3 แต่มีในบางมหาวิทยาลัยมีการเปิดสอนหลายแผนการศึกษา อันได้แก่

จ.1 แบบปกติ

จ.2 แบบสหกิจศึกษา

4.3.4.5 การเปรียบเทียบหลักสูตรสาขาวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดรัฐบาล จากการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยรัฐบาลต่างๆ กับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีข้อแตกต่างที่น่าสนใจ อันได้แก่

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยรัฐบาลอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันแต่จะก็ยังมีแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร คือจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยรัฐบาลอื่นๆ จะอยู่ในช่วง 145-155 หน่วยกิต และมีบางมหาวิทยาลัยที่มีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรสูงถึง 184 หน่วยกิต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ

หลักสูตรของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้วจะเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรค่อนข้างน้อย เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุแล้วพบว่าเกิดจากจำนวนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านและหมวดวิชาเลือกเสรีมากกว่าหมวดวิชาศึกษาทั่วไป เพราะในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนั้นรายวิชาส่วนใหญ่จะถูกกำหนดโดย สกอ. จึงไม่สามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากเพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. โดยระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต แต่ก็จะมีในบางมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่าที่กำหนดไว้ โดยการเพิ่มจำนวนหน่วยกิตและรายวิชา หมวดวิชานี้ส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านพื้นฐานภาษาอังกฤษเป็นส่วนใหญ่ โดยมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร อันได้แก่

ข.1 รายวิชาการเรียนภาษาโดยอิงเนื้อหา

ข.2 รายวิชาภาษาอังกฤษทางด้านวิศวกรรม

ข.3 รายวิชาการฟัง-พูดเพื่องานอาชีพ

ข.4 รายวิชาภาษาอังกฤษระดับพื้นฐาน, ระดับต้น, ระดับกลาง, ระดับสูง

ค. ด้านวิชาแกนและวิชาเอก ในด้านวิชาแกนและวิชาเอกนี้โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกันพอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ก็ยังมองเห็นความแตกต่างอยู่บ้างในส่วนของวิชาเอกบังคับ โดยส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางการปฏิบัติการมากกว่ารายวิชาทฤษฎี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว จะมีรายวิชาที่แตกต่างและน่าสนใจ อันได้แก่

ค.1 รายวิชาเคมีสำหรับวิศวกรและปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร

ค.2 รายวิชาเคมีอินทรีย์

ค.3 รายวิชาการออกแบบอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี

ค.4 รายวิชาหลักการการคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี

ค.5 รายวิชาทักษะการออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี

ค.6 รายวิชาเทคโนโลยีวัสดุนาโน

ค.7 รายวิชาวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

ค.8 รายวิชาการบำบัดของเสียและการควบคุมมลพิษ

ค.9 รายวิชาหลักสถิติและการควบคุมคุณภาพสำหรับวิศวกรเคมี

ค.10 รายวิชาการบริหารงานวิศวกรรม

ค.11 รายวิชาตุลมูลและพลังงาน

ค.12 รายวิชาการถ่ายเทมวลสารและความร้อน

ค.13 รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์

อีกส่วนหนึ่งคือส่วนของวิชาเอกเลือก ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนเดียวที่เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ แล้วจะเห็นความแตกต่างอยู่พอสมควร เนื่องจากในแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดรายวิชาในหมวดนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของทางภาควิชา รายวิชาเลือกต่างๆ นั้นจะเปิดโอกาสในนิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาในภาควิชาเคมีหรือภาควิชาอื่นๆ ก็ได้ แต่ก็มีบางมหาวิทยาลัยที่เปิดโอกาสให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาเลือกจากมหาวิทยาลัยอื่นนอกจากของตนด้วย โดยรายวิชาเลือกส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยต่างๆ จะเน้นในด้านเคมีชีวภาพ, ด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและพอลิเมอร์เป็นหลัก จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาบางรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นเรศวรและน่าสนใจ อันได้แก่

- ค.15 รายวิชาการแปรรูปน้ำมันปาล์ม
- ค.16 รายวิชาเทคโนโลยีของเยื่อกระดาษและกระดาษ
- ค.17 รายวิชาเทคโนโลยีการเผาไหม้
- ค.18 รายวิชาการหล่อขึ้นสำหรับวิศวกรเคมี
- ค.19 รายวิชาเทคโนโลยีสะอาด
- ค.20 รายวิชาการทำความเย็นและการปรับอากาศสำหรับวิศวกรเคมี
- ค.21 รายวิชาพลังงานหมุนเวียน
- ค.22 รายวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์สำหรับวิศวกร
- ค.23 รายวิชาอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตน้ำตาล
- ค.24 รายวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารสำหรับวิศวกรเคมี
- ค.25 รายวิชารีโอโลยี
- ค.26 รายวิชาวิศวกรรมสีเชื่อมโยงในกระบวนการเคมี
- ค.27 รายวิชาอุตสาหกรรมธรรมชาติและแก๊สเชื้อเพลิง
- ค.28 รายวิชาระบบไอน้ำสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรม
- ค.29 รายวิชาระบบคุณภาพ ISO 9000 สำหรับวิศวกรเคมี
- ค.30 รายวิชานาโนเทคโนโลยีทางวัสดุ

ง. ด้านหมวดวิชาเลือกเสรี ในด้านนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันมากไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตและการเลือกรายวิชา ซึ่งส่วนมากจะให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยของตน

จ. ด้านการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในส่วนของการฝึกงานโดยทั่วไปจะกำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนปีที่ 3 แต่มีในบางมหาวิทยาลัยมีการเปิดสอนหลายแผนการศึกษา อันได้แก่

จ.1 โครงการพิเศษ (แบบปกติ)

จ.2 สหกิจศึกษา

จ.3 การปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม

4.3.4.6 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดเทคโนโลยีราชมงคลราชมงคล จากการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กับหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีข้อแตกต่างที่น่าสนใจ อันได้แก่

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร ในการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันพอสมควร แต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรคือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชมงคลอื่นๆจะอยู่ในช่วง 135-145 หน่วยกิต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของทางมหาวิทยาลัยนเรศวรที่มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 145 หน่วยกิต จะเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรมีจำนวนมากกว่า และเมื่อพิจารณาถึงสาเหตุแล้วพบว่าเกิดจากจำนวนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านของมหาวิทยาลัยอื่นๆ มีน้อยกว่า และจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีมากกว่าแต่ไม่มากนัก เพราะในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนั้นรายวิชาส่วนใหญ่จะถูกกำหนดโดย สกอ. จึงไม่สามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันเพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. โดยระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต แต่ก็จะมีในบางมหาวิทยาลัยที่มีกลุ่มวิชาบูรณาการเพิ่มขึ้นมา ซึ่งในส่วนนี้จะเน้นในเรื่องของการใช้ชีวิตในสังคม แต่ก็ยังมีการเน้นในวิชาด้านภาษาพื้นฐานอังกฤษแต่น้อยกว่ามหาวิทยาลัยสังกัดรัฐบาล จากการเปรียบเทียบรายวิชาแล้วจะมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเรา อันได้แก่

ข.1 รายวิชาสนสนทนาภาษาอังกฤษ

ข.2 รายวิชาวัฒนธรรมแห่งการดำเนินชีวิต

ข.3 รายวิชาชีวิตกับเศรษฐกิจพอเพียง

ค. ด้านวิชาแกนและวิชาเอก ในด้านวิชาแกนและวิชาเอกนี้โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกันพอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ยังมีความแตกต่างอยู่ในส่วนของวิชาพื้นฐานเฉพาะด้านที่มีจำนวนหน่วยกิตค่อนข้างน้อยกว่าหลักสูตรมหาวิทยาลัยนเรศวร และโดยส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านการปฏิบัติการมากกว่ารายวิชาทฤษฎี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร จะมีรายวิชาที่แตกต่างและน่าสนใจ อันได้แก่

ค.1 รายวิชาเคมีอินทรีย์

ค.2 รายวิชาพันธุศาสตร์ทั่วไป

ค.3 รายวิชาจุลชีววิทยา

ค.4 รายวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรและการตลาด

ค.5 รายวิชาพันธุวิศวกรรมและจริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ค.6 เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

อีกส่วนหนึ่งคือส่วนของวิชาเอกเลือก ซึ่งในส่วนนี้จะมองเห็นความแตกต่างอยู่มากเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยอื่นๆ เนื่องจากในแต่ละมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลจะเน้นภาคปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี รายวิชาเลือกต่างๆ นั้น จะเปิดโอกาสในนิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาในภาควิชาเคมีหรือภาควิชาอื่นๆ ก็ได้ โดยรายวิชาเลือกส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลต่างๆ จะเน้นในด้านเคมีชีวภาพ และการประยุกต์ใช้ในด้านเกษตรเป็นหลัก จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาบางรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเราและน่าสนใจ อันได้แก่

ค.7 รายวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ค.8 รายวิชาการควบคุมศัตรูพืชและสัตว์ด้วยชีววิธี

ค.9 รายวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเซลล์เดียว

ค.10 รายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร

ค.11 รายวิชาเทคโนโลยีถังหมักชีวภาพ

ค.12 รายวิชาเทคโนโลยีการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์

ค.13 รายวิชาพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

4.3.4.7 การเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชน

ก. ด้านโครงสร้างหลักสูตร ในการเปรียบเทียบหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวรกับมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชนอื่นๆ โดยรวมแล้วโครงสร้างหลักสูตรมีความคล้ายคลึงกันแต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร คือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชนอื่นๆ จะอยู่ในช่วง 150-155 หน่วยกิต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร 145 หน่วยกิตแล้วจะเห็นว่ามีความค่อนข้างน้อย เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุพบที่เกิดจากจำนวนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านของทางมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชนอื่นๆ มีจำนวนมากกว่า

ข. ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนี้ส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันเพราะได้ถูกกำหนดโดย สกอ. โดยระบุว่าจำนวนหน่วยกิตต้องไม่ต่ำกว่า 30 หน่วยกิต แต่ก็จะมีในบางมหาวิทยาลัยที่มีกลุ่มวิชานั้นหนาแน่นการเพิ่มขึ้นมา ในหน่วยกิตของวิชาพลศึกษาของมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชนอื่นๆ มีจำนวน 2 หน่วยกิต แต่ก็ยังมีการเน้นในวิชาด้านภาษาอังกฤษแต่ไม่เท่ากับมหาวิทยาลัยสังกัดรัฐบาล จากการเปรียบเทียบรายวิชาแล้วจะมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเรา อันได้แก่

ข.1 รายวิชาวิศวกรรมศาสตร์กับสังคม

ข.2 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน

ข.3 รายวิชาทักษะการใช้เครื่องมือในชีวิตประจำวัน

ค. ด้านวิชาแกนและวิชาเอก ในด้านวิชาแกนและวิชาเอกนี้โดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกันพอสมควรเพราะรายวิชาส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดย สกอ. แต่ก็ยังมีความแตกต่างอยู่บ้างในส่วนของวิชาพื้นฐานเฉพาะด้านที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่าหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร และโดยส่วนมากจะเน้นรายวิชาทางด้านการปฏิบัติการมากกว่ารายวิชาทฤษฎี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้วจะมีรายวิชาที่แตกต่างที่น่าสนใจ อันได้แก่

ค.1 รายวิชาเคมีอินทรีย์สำหรับวิศวกรรมเคมี

ค.2 รายวิชาการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์

ค.3 รายวิชาการออกแบบอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี

อีกส่วนหนึ่งคือส่วนของวิชาเอกเลือก ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนเดียวที่เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยสังกัดเอกชนอื่นๆ แล้วจะเห็นความแตกต่างอยู่พอสมควร เนื่องจากในแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีวัตถุประสงค์ในการกำหนดรายวิชาในหมวดนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของทางภาควิชา รายวิชาเลือกต่างๆ นั้น จะเปิดโอกาสในนิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด โดยจะเลือกรายวิชาในภาควิชาเคมีหรือภาควิชาอื่นๆ ก็ได้ โดยรายวิชาเลือกนั้นจะแบ่งกลุ่มรายวิชาไว้หลากหลาย นิสิตสามารถเลือกข้ามกลุ่มรายวิชาได้ จากการเปรียบเทียบหลักสูตรจะมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่น่าสนใจ อันได้แก่

ค.4 รายวิชากระบวนการหมัก

ค.5 รายวิชาการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพและการขยายขนาด

ค.6 รายวิชาหลักวิศวกรรมเส้นใยและสิ่งทอ

ค.7 รายวิชาออปติไมเซชันของกระบวนการทางเคมี

ค.8 รายวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิง

ค.9 รายวิชาการควบคุมการปล่อยอนุภาคจากแหล่งกำเนิด

ค.10 รายวิชาเทคโนโลยีสะอาด

ค.11 เทคโนโลยีการสันดาป

ง. การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในส่วนของการฝึกงานโดยทั่วไปจะกำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนปีที่ 3 แต่มีในบางมหาวิทยาลัยมีการเปิดสอนหลายแผนการศึกษา อันได้แก่

ง.1 แบบปกติ

ง.2 แบบสหกิจศึกษา

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งอาจารย์จากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม จึงได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

- 5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
- 5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า
- 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.5 อภิปรายผล
- 5.6 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร
- 5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการให้มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยีในปัจจุบันและในอนาคต

5.2 วิธีการศึกษาค้นคว้า

5.2.1 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ศึกษาจากอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี โดยแบ่งแยกจำนวนตามสาขาวิชาได้ ดังนี้

- 5.2.1.1 อาจารย์ในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 61 คน
- 5.2.1.2 อาจารย์ในสาขาวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 5 คน
- 5.2.1.3 อาจารย์ในสาขาวิศวกรรมเคมี จำนวน 45 คน

5.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 3 ตอน ดังนี้

5.2.2.1 ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) เพื่อทราบถึงตัวแปรที่กำหนด คือ สถานศึกษาที่สังกัด, ตำแหน่งทางวิชาการ, วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา, ประสบการณ์ด้านการสอน, กลุ่มวิชาที่สอน, ประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตร และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร

5.2.2.2 ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาหลักสูตรใน 3 สาขา ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี

5.2.2.3 ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบคำถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaire) เพื่อให้เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

5.2.3 นำแบบสอบถามที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการในภาควิชากรรมอุตสาหกรรมเพื่อทำการตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถาม จากนั้นเมื่อรับข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิชาการแล้ว ได้นำเสนอแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำเรื่องขออนุญาตหนังสือรับรองจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรถึงมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งไปทางไปรษณีย์ พร้อมซองเปล่า และแนบแบบเพื่อให้ส่งแบบสอบถามกลับคืนทางไปรษณีย์ ปรากฏว่าแบบสอบถามที่ส่งไปแยกตามสาขา ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจำนวน 195 ฉบับ, สาขาวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 25 ฉบับ, และสาขาวิศวกรรมเคมี จำนวน 100 ฉบับ ได้รับคืนมาแยกตามสาขา ดังนี้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจำนวน 61 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 31.28, สาขาวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 5 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 20 และสาขาวิศวกรรมเคมี จำนวน 45 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 45 และเมื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแล้วพบว่าสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทั้งหมด

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS) มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าร้อยละ เกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

5.3.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี เพื่อทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมีว่า มีความจำเป็นในการเปิดการสอนหรือมีความเหมาะสมเพียงใด และเปรียบเทียบค่ากลางของระดับความจำเป็นในการประกอบวิชาชีพของแต่ละอุตสาหกรรมโดยวิธี Mann-Whitney U test

5.3.3 ประมวลข้อเสนอแนะในการนำมาปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ที่มีต่อหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และหลักสูตรวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรสรุปได้ ดังนี้

5.4.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ โดยรวม

5.4.1.1 ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความคิดเห็นว่ วิชาและกลุ่มวิชาทั้งหมดในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ รายวิชาภาษาอังกฤษ และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ รายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)

5.4.1.2 ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความคิดเห็นว่ วิชาทั้งหมดในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาแคลคูลัส และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการอ่านเชิงวิชาการ

5.4.1.3 ด้านกลุ่มวิชาแกน

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความคิดเห็นว่ วิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการควบคุมคุณภาพ และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาฟิสิกส์ของของไหล

5.4.1.4 ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความคิดเห็นว่ วิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการควบคุมคุณภาพ และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชากลศาสตร์ของของไหล

5.4.1.5 ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความคิดเห็นว่ วิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชากระบวนการผลิตอัตโนมัติ และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ

5.4.1.6 ด้านจำนวนหน่วยกิต

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความคิดเห็นในด้านจำนวนหน่วยกิตว่มีความเหมาะสมในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นหมวดวิชาปรากฏว่หมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตเหมาะสมในการเปิดสอนสูงสุด คือ หมวดวิชาเฉพาะด้าน และหมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตเหมาะสมในการเปิดสอนต่ำสุด คือ หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

5.4.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุโดยรวม

5.4.2.1 ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุมีความคิดเห็นว่ วิชาและกลุ่มวิชาทั้งหมดในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ รายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น) และในส่วนของรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาพลานามัย (ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)

5.4.2.2 ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่วิชาทั้งหมดในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาแคลคูลัส, วิชาฟิสิกส์, วิชาหลักเคมี และวิชาการอ่านเชิงวิชาการ

5.4.2.3 ด้านกลุ่มวิชาแกน

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่วิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม

5.4.2.4 ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่วิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาโครงงานวิศวกรรม

5.4.2.5 ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นว่วิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่รายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ และวิชาเทคโนโลยียาง

5.4.2.6 ด้านจำนวนหน่วยกิต

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุ มีความคิดเห็นในด้านจำนวนหน่วยกิตว่มีความเหมาะสมในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นหมวดวิชาจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาที่มีความเหมาะสมสูงสุดในการเปิดสอน คือ หมวดวิชาเลือกเสรี และหมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตเหมาะสมในการเปิดสอนต่ำสุด คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

5.4.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมีโดยรวม

5.4.3.1 ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมี มีความคิดเห็นว่าวิชาและกลุ่มวิชาทั้งหมดในหมวดศึกษาทั่วไปที่มีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาภาษาอังกฤษ และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาพลานามัย

5.4.3.2 ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีมีความคิดเห็นว่า วิชาทั้งหมดในหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาแคลคูลัส และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการอ่านเชิงวิชาการ

5.4.3.3 ด้านกลุ่มวิชาแกน

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีมีความคิดเห็นว่าวิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาวิชาจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี และวิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาวิชาสัมมนา

5.4.3.4 ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีมีความคิดเห็นว่า วิชาทั้งหมดในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นรายวิชาปรากฏว่ารายวิชาที่มีความจำเป็นสูงสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการควบคุมมลพิษและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรม และรายวิชาที่มีความจำเป็นต่ำสุดในการเปิดสอน คือ วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

5.4.3.6 ด้านจำนวนหน่วยกิต

อาจารย์ผู้สอนจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่เปิดสอนในสาขาวิศวกรรมเคมีมีความคิดเห็นในด้านจำนวนหน่วยกิตว่า มีความเหมาะสมในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นหมวดวิชาจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาที่มีความเหมาะสมสูงสุดในการเปิดสอน คือ หมวดวิชาเลือกเสรี และหมวดวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตเหมาะสมต่ำสุดในการเปิดสอน คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

5.5 อภิปรายผล

จากการศึกษาหลักสูตรในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมวัสดุ และสาขาวิศวกรรมเคมี ในส่วนของโครงสร้างหลักสูตร รายวิชาที่เปิดสอน และจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาต่างๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.5.1 หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

จากการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมของสถาบันการศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับความจำเป็นและความเหมาะสมของโครงสร้างและเนื้อหารายวิชาของ

หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งวิเคราะห์ผลความคิดเห็นโดยรวมได้ ดังนี้

5.5.1.1 ในด้านของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าวเป็นเพราะว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปเป็นหมวดวิชาพื้นฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้องศึกษา

5.5.1.2 ในด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่า หมวดวิชาเฉพาะสาขาเป็นหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของสภาวิศวกร คือ หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการสอนบรรยายจำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ซึ่งหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีวิชาและจำนวนหน่วยกิตเป็นไปตามข้อกำหนดที่สภาวิศวกรกำหนด คือ มีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมวดวิชาจำนวน 24 หน่วยกิต มีกลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวน 9 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์จำนวน 8 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมีจำนวน 4 หน่วยกิต

5.5.1.3 ในด้านกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มวิชาแกนเป็นกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ที่เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของสภาวิศวกร ที่กำหนดไว้ ดังนี้ กลุ่มวิชาแกนและวิชาชีพในกลุ่มวิศวกรรมควบคุมที่สถาบันการศึกษาต่างๆ ต้องการเน้นความเป็นเลิศทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของสถาบันการศึกษานั้นๆ แต่สภาวิศวกรแนะนำว่ากลุ่มวิชานี้ควรมีแขนงย่อยในสาขาวิศวกรรมควบคุมนั้น ไม่น้อยกว่า 4 แขนงวิชาย่อย โดยประกอบด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้ รายวิชาEngineering Drawing, รายวิชาEngineering Mechanics, รายวิชาEngineering Materials, รายวิชาComputer Programming, รายวิชาEngineering Statistics หรือรายวิชาProbability and Statistics, รายวิชาManufacturing Processes, รายวิชาThermodynamics และรายวิชาFundamental of Electrical Engineering ซึ่งกลุ่มวิชาแกนในส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีวิชาที่เปิดสอนสอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร คือ รายวิชาEngineering Tools and Operations, รายวิชาEngineering Materials, รายวิชาEngineering Statistics, รายวิชาEngineering Economics, รายวิชาEngineering Mechanics1, รายวิชาEngineering Drawing, รายวิชาEngineering Mechanics1, และรายวิชาComputer Programming

5.5.1.4 ในด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าเป็นกลุ่มวิชาเฉพาะสาขาวิศวกรรมควบคุมที่เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของสภาวิศวกร ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยรายวิชา ดังต่อไปนี้ รายวิชาIndustrial Work study หรือรายวิชาChemical Engineering Kinetics and Reactor design, รายวิชาOperations Research หรือรายวิชาChemical Engineering Principles and Calculations, รายวิชาProduction Planning and Control หรือรายวิชาProcess Dynamics and Control, รายวิชาQuality Control หรือรายวิชาUnit Operation1 หรือรายวิชาUnit Operation2 หรือรายวิชาUnit Operation3, รายวิชาIndustrial Plant Design หรือรายวิชา

Chemical Engineering Plant Design, รายวิชา Maintenance Engineering หรือ รายวิชา Chemical Engineering, รายวิชา Safety Engineering หรือ รายวิชา Safety in Chemical Operation หรือ รายวิชา Environmental Chemical Engineering, รายวิชา Thermodynamics, และ รายวิชา Engineering Economy หรือ รายวิชา Chemical Engineering Economics and Cost Estimation ต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และต้องมีวิชาไม่น้อยกว่า 4 วิชา ซึ่งกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีวิชาที่เปิดสอนและจำนวนหน่วยกิตให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร

5.5.1.5 ในด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่า กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาเป็นกลุ่มวิชาที่แต่ละสถาบันการศึกษาเปิดสอนแตกต่างกันตามความเหมาะสมทางด้านทักษะที่จะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ และรวมถึงการมีความพร้อมของบุคลากรผู้สอน

5.5.1.6 ในด้านจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาที่เปิดสอนมีความสอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิตที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้

5.5.2 หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

จากการศึกษาความคิดเห็นของคณะอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมวัสดุจากสถาบันการศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับความจำเป็นและความเหมาะสมของโครงสร้างและเนื้อหา รายวิชาของหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งวิเคราะห์ผลความคิดเห็นโดยรวมได้ ดังนี้

5.5.2.1 ในด้านของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าในด้านของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปเป็นหมวดวิชาพื้นฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้องศึกษา

5.5.2.2 ในด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าหมวดวิชาเฉพาะสาขามีเนื้อหา รายวิชาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถาบันต่างๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรเดียวกัน

5.5.2.3 ในด้านกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มวิชาแกนมีเนื้อหา รายวิชาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถาบันต่างๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรเดียวกัน

5.5.2.4 ในด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหา รายวิชาของกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขามีความเหมาะสมและแตกต่างจากสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในสาขาเดียวกัน

5.5.2.5 ในด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความหลากหลายของรายวิชาที่จะนำไปใช้ประโยชน์

5.5.2.6 ในด้านจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าจำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิตที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้

5.5.3 หลักสูตรวิศวกรรมเคมี

จากการศึกษาความคิดเห็นของคณะอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิศวกรรมเคมีจากสถาบันการศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับความจำเป็นและความเหมาะสมของโครงสร้างและเนื้อหารายวิชาของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งวิเคราะห์ผลความคิดเห็นโดยรวมได้ ดังนี้

5.5.3.1 ในด้านของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไปเป็นหมวดวิชาพื้นฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้องศึกษา

5.5.3.2 ในด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุด การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่าหมวดวิชาเฉพาะสาขาเป็นหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของสภาวิศวกร คือ หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการสอนบรรยายจำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ซึ่งหลักสูตรวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร มีวิชาและจำนวนหน่วยกิตเป็นไปตามข้อกำหนดที่สภาวิศวกรกำหนด คือ มีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมวดวิชาจำนวน 21 หน่วยกิต มีกลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวน 9 หน่วยกิต, กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์จำนวน 8 หน่วยกิต และกลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมีจำนวน 4 หน่วยกิต

5.5.3.3 ในด้านกลุ่มวิชาแกนมีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมากที่สุดการที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าว อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มวิชาแกนเป็นกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ที่เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของสภาวิศวกร ที่กำหนดไว้ ดังนี้ กลุ่มวิชาแกนและวิชาชีพในกลุ่มวิชาวิศวกรรมควบคุม ที่สถาบันการศึกษาต้องการเน้นความเป็นเลิศทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของสถาบันการศึกษานั้นๆ แต่สภาวิศวกรแนะนำว่ากลุ่มวิชานี้ควรมีแขนงย่อยในสาขาวิศวกรรมควบคุมนั้นจำนวนไม่น้อยกว่า 4 แขนงวิชาย่อย โดยประกอบด้วยวิชา ดังต่อไปนี้ รายวิชาEngineering Drawing, รายวิชาEngineering Mechanics, รายวิชาEngineering Materials, รายวิชาComputer Programming, รายวิชาEngineering Statistics หรือ รายวิชาProbability and Statistics, รายวิชาManufacturing Processes, Thermodynamics, รายวิชาFundamental of Electrical Engineering, รายวิชาChemical Engineering Kinetics and Reactor design, รายวิชาChemical Engineering Principles and Calculations, รายวิชาProcess รายวิชาDynamics and Control, Fluid Flow หรือรายวิชาHeat Transfer หรือรายวิชาMass Transfer, รายวิชาSafety Engineering หรือรายวิชาSafety in Chemical Operation หรือ รายวิชาEnvironmental Chemical Engineering, Chemical Engineering Thermodynamics, รายวิชาEngineering Economy หรือรายวิชาChemical Engineering Economics ซึ่งกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร มีวิชาที่เปิดสอนสอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร

5.5.3.4 ในด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขามีความจำเป็นในการเปิดสอนอยู่ในระดับมาก การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่า กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาเป็นกลุ่มวิชาที่แต่ละสถาบันการศึกษาเปิดสอนแตกต่างกันตามความเหมาะสมทางด้านทักษะที่จะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพและรวมถึงการมีความพร้อมของบุคลากรผู้สอน

5.5.3.5 ในด้านจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การที่ผลของความคิดเห็นปรากฏออกมาดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่า จำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิตที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ ซึ่งจะสรุปผลได้ว่าโครงสร้างและเนื้อหา รายวิชาของทั้ง 3 หลักสูตร ประกอบด้วย หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ และ หลักสูตรวิศวกรรมเคมี มีความเหมาะสมและสอดคล้องเป็นไปตามระเบียบการและข้อกำหนดข้อสภา วิศวกร

5.6 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร

จากการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้ ได้มีการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ และมีการสำรวจความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรของทั้ง 3 สาขาวิชานี้ สามารถสรุปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรได้ ดังต่อไปนี้

5.6.1 หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

5.6.1.1 ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ควรเพิ่มทักษะหรือเน้นการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีความรู้ที่หลากหลาย รวมถึงควรจัดวิชาที่มีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในการประกอบอาชีพให้มากขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านภาษา ควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิตที่บัณฑิตจะต้องศึกษาในกลุ่มนี้ให้มากขึ้น เพราะในปัจจุบันการมีความรู้เพิ่มเติมในด้านภาษาที่สองและภาษาที่สามเป็นสิ่งจำเป็นต่อการนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ซึ่งวิชาทางด้านภาษาจะต้องเป็นวิชาที่สามารถใช้สื่อสารในระดับสากลได้ เช่น วิชาภาษาอังกฤษ วิชาภาษาญี่ปุ่น และวิชาภาษาจีน เป็นต้น

5.6.1.2 ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ควรมีโครงสร้างและเนื้อหารายวิชาที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร รวมถึงควรมีการจัดการเรียนการสอนและมีจำนวนหน่วยกิตที่บัณฑิตจะต้องศึกษาให้เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป เพราะหมวดวิชาเฉพาะสาขาจะเป็นพื้นฐานในการศึกษาทางด้านกลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาและกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาต่อไป ดังนั้นจึงควรมีการจัดเนื้อหารายวิชาที่ครอบคลุมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปให้มากยิ่งขึ้น

5.6.1.3 ด้านกลุ่มวิชาแกน

ควรมีโครงสร้างและเนื้อหารายวิชาที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร เพราะวิชาในกลุ่มวิชาแกนเป็นวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่บัณฑิตจำเป็นต้องได้รับการศึกษา จากการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตร วิศวกรรมอุตสาหการในงานวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่ารายวิชาในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตรสาขาวิศวกรรม

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร มีความเหมาะสมและจำเป็นต่อการเปิดสอนให้นิสิตได้ศึกษาเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง

5.6.1.4 ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

มีความสอดคล้องและเหมาะสมเป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร เพราะรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร มีรายวิชาที่เปิดสอนตรงต่อรายวิชาที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ เช่น วิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน เป็นต้น

5.6.1.5 ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

จากการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนจากสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมในงานวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปและวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขาได้ว่า รายวิชาเลือกเฉพาะสาขาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตมีน้อยเกินไป ควรเพิ่มรายวิชาดังต่อไปนี้ วิชาการควบคุมการผลิตและการจัดการของเสียในโรงงานอุตสาหกรรม วิชาการประกันคุณภาพ วิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม วิชามนุษย์สัมพันธ์ในอุตสาหกรรม วิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรม วิชาการบริหารความเสี่ยงในอุตสาหกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการแบ่งกลุ่มย่อยรายวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตให้มากขึ้น ควรมีการเปิดสอนรายวิชาที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการประกอบอาชีพของนิสิต ควรมีการเปิดสอนรายวิชาที่หลากหลายโดยคำนึงถึงการนำไปใช้ประโยชน์ของนิสิตต่อไปทั้งในปัจจุบันและอนาคต และควรมีการให้นิสิตได้ศึกษาในรายวิชาต่างๆ ทั้งทางด้านทฤษฎีและด้านการปฏิบัติควบคู่กันเสมอ เพื่อให้นิสิตมีความรู้ความสามารถอย่างสมบูรณ์แบบ

5.5.1.6 ด้านจำนวนหน่วยกิต

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรมากเกินไปควรปรับให้น้อยลง และควรเปิดสอนในรายวิชาที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในการทำงานในอนาคตให้มากขึ้น รวมถึงควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิตในการเปิดสอนกลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านภาษาให้มากขึ้น

5.6.2 หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

5.6.2.1 ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ควรเพิ่มการเปิดสอนรายวิชาทางด้านภาษาให้มากขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพของนิสิต เช่น วิชาสนทนาภาษาอังกฤษ วิชาภาษาอังกฤษเชิงอุตสาหกรรม และวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการติดต่อธุรกิจ เป็นต้น

5.6.2.2 ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

ในส่วนของรายวิชาที่มีความเหมาะสมดีแล้ว ควรจัดโครงสร้างเนื้อหาของรายวิชาให้ตรงต่อการนำไปเชื่อมโยงในการศึกษาต่อของนิสิตให้มีความหลากหลายมากขึ้น

5.6.2.3 ด้านกลุ่มวิชาแกน

มีความเหมาะสมและสอดคล้องตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรดีแล้ว

5.6.2.4 ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

จากข้อคิดเห็นในงานวิจัยครั้งนี้ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมสอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร และควรเปิดสอนรายวิชาดังต่อไปนี้ การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในวิศวกรรมวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ เป็นต้น

5.6.2.5 ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

มีรายวิชาที่หลากหลายให้นิสิตได้เลือกศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เช่น วิชาการออกแบบแม่พิมพ์ วิชาวัสดุทนไฟ วิชาการจัดการอุตสาหกรรมสมัยใหม่ การจัดการสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลภาวะในอุตสาหกรรมแร่และวัสดุ เป็นต้น

5.6.2.6 ด้านหน่วยกิต

ควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิตในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านภาษาให้มากขึ้น

5.6.3 หลักสูตรวิศวกรรมเคมี

5.6.3.1 ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ควรเปิดสอนวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานให้มากขึ้น เน้นวิชาทางด้านภาษาอังกฤษให้มากขึ้น เช่น ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน ภาษาอังกฤษด้านวิศวกรรม การฟัง-พูดเพื่องานอาชีพ เป็นต้น

5.6.3.2 ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

มีความเหมาะสมดีแล้วตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร แต่ควรเน้นการเนื้อหาที่จะให้นิสิตได้ศึกษาในวิชาแคลคูลัสให้มากขึ้น

5.6.3.3 ด้านกลุ่มวิชาแกน

มีรายวิชาที่เป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร มีรายวิชาที่มีขอบเขตครอบคลุมต่อการนำไปให้นิสิตได้ศึกษาเรียนรู้

5.6.3.4 ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

มีรายวิชาให้นิสิตได้เลือกเรียนที่หลากหลาย มีการแบ่งกลุ่มวิชาที่ชัดเจนเป็นหมวดหมู่ เช่น วิชาการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ วิชาระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

5.6.3.5 ด้านหน่วยกิต

ควรเพิ่มหน่วยกิตในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านภาษาเป็นจำนวน 6-12 หน่วยกิต และลดจำนวนหน่วยกิตของกลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ให้เหลือเพียงจำนวน 15-18 หน่วยกิต

5.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

5.7.1 ควรมีการเปลี่ยนเทคนิคหรือรูปแบบการวิจัย เช่น เทคนิคเดลฟาย

5.7.2 ควรมีการทำสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุเพิ่มอีก เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เก็บข้อมูลได้น้อย

5.7.3 เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามในทั้ง 3 สาขา มีความหลากหลายและแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน จึงทำให้ได้ข้อคิดเห็นที่เหมือนกัน และต่างกันออกไปตามคุณวุฒิ วัยวุฒิ และทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละบุคคล ในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการวิเคราะห์ข้อมูลให้ละเอียดและแบ่งกลุ่มการวิเคราะห์ให้ชัดเจนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วาณิชยบัญชา.การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546
- ราชกิจจานุเบกษา ข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิปัตร
เทียบเท่าปริญญาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2543 เล่มที่ 125 ตอนพิเศษ 192 ง
2543 หน้า 2-46
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.2540
- วสันต์ ธีรอรังสรรค์ การประเมินผลหลักสูตรวิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2521
ในเขตการศึกษา 1 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523,
หน้า 151
- ผศ.วัฒนา สุนทรชัย.ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดค่า.สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2553 จาก
<http://tulip.bu.ac.th/~wathna.s/reliability.htm>
- ยุพา อุดมศักดิ์ “ข้อคิดในการติดตามผลบัณฑิตเพื่อปรับปรุงหลักสูตร”วารสารคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ พฤศจิกายน 2515, หน้า 18-34
- .สุดา สีสำราญ.ปัญหาการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
ในทัศนะของผู้บริหาร และครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา
จังหวัดสกลนคร.ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2538
- สุมิตร คุณานุกร. หลักสูตรและการสอน กรุงเทพมหานคร 2518, หน้า 259
- อุทุมพร จารมาน.แบบสอบถาม :การสร้างและใช้. พิมพ์ครั้งที่6.กรุงเทพ: ฟันนี่พับบลิชลิชิ่งจำกัด
, 2544
- .อัมพร คำเหล็ก การศึกษาปัญหาการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง(พลศึกษา)
และ(สุขศึกษา) ฉบับ พ.ศ.2518 ของวิทยาลัยพลศึกษา ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, หน้า 156
- GOOD, Carter V. Dictionary of Education. New York, McGraw-Hill Book Company,
1973. P13
- Rana Muzafar. “Curriculum Planning and Development in Elementary School of
Pakistan”, “Dissertation Abstracts International”. 1975 36(4):2458-A



ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

27 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอความร่วมมือในการออกแบบสอบถาม

เรียน อาจารย์ที่สอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่าน

ข้าพเจ้านางสาวธัญญารัตน์ ศาขวงค์และนางสาวเสาวนีย์ บุญทดขอ บิสิสคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร กำลังทำโครงการวิศวกรรม เรื่อง “การสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมี” ในการนี้ข้าพเจ้าจำเป็นต้องได้ข้อมูลจากท่านซึ่งเป็นผู้มีความรู้ด้านหลักสูตร โดยขอให้ท่านออกแบบสอบถามทุกข้อความรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ในแบบสอบถามแล้ว โครงการวิศวกรรมชิ้นนี้จะสำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือจากท่านทั้งหลายที่กรุณาออกแบบสอบถามให้ตรงกับข้อเท็จจริงที่ท่านรับทราบหรือได้มากที่พูด

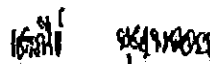
ข้าพเจ้ามีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมีให้เจริญก้าวหน้าและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ผลของการทำโครงการวิศวกรรมที่เกิดขึ้นจากคำตอบของท่านนี้จะเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรทางหนึ่ง ข้าพเจ้าจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านทั้งหลายอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความร่วมมือของท่าน

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวธัญญารัตน์ ศาขวงค์)



(นางสาวเสาวนีย์ บุญทด)

แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันศึกษาที่เปิดสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จึงไม่มีผลใดๆ ต่อผู้ตอบ ดังนั้น เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลขอความกรุณาท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง แบบสอบถามฉบับนี้ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริง

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. สถานศึกษาที่สังกัด

☐ มหาวิทยาลัยของรัฐบาล ชื่อมหาวิทยาลัย.....

☐ มหาวิทยาลัยของเอกชน ชื่อมหาวิทยาลัย.....

2. ตำแหน่งทางวิชาการ

☐ ศาสตราจารย์

☐ รองศาสตราจารย์

☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

☐ อาจารย์

3. วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา

☐ ปริญญาตรี สาขา.....

☐ ปริญญาโท สาขา.....

☐ ปริญญาเอก สาขา.....

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

4. ประสบการณ์ด้านการสอน

☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ มากกว่า 15 ปี

5. กลุ่มวิชาที่สอน

6. ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรหรือไม่

☐ มี (โปรดระบุ).....

☐ ไม่มี

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

6. ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรหรือไม่

- ☐ มี (โปรดระบุ).....
☐ ไม่มี

7. ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอยู่ในระดับใด

- ☐ มาก
☐ ปานกลาง
☐ น้อย

คำอธิบาย โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

4=มากที่สุด 3=มาก 2=ปานกลาง 1=น้อย 0=ทราบแก้ไข

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระวิชา

1. ท่านมีความคิดเห็นประการใดเกี่ยวกับข้อคำถามต่อไปนี้ (พิจารณาวิชาที่เข้าใจว่ามีค่าหรืออยู่ท่ามกลางแบบสอบถาม)

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาภาษาไทย					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาภาษาอังกฤษ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(สาระสมรรถนะเพื่อการสื่อสารสันติวิธี, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, วิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, โทษกับประชาคมโลก เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาช เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์ ฐานเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน, ภูมิศาสตร์สำหรับชีวิต, ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีและสารสนเทศในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)					
หมวดวิชาชีพเฉพาะสาขา					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเอกคู่ชั้น					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาฟิสิกส์					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาหลักเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการอ่านเชิงวิชาการ					
กลุ่มวิชาตาม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน					

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาสถิติวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการรวมวิธีการผลิต					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการควบคุมคุณภาพ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวิศวกรรมเครื่องกล					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเครื่องกลและการวัดทางวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการวิจัยดำเนินงาน					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการจัดการความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการวิเคราะห์ต้นทุนทางวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวิศวกรรมการซ่อมบำรุง					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาโครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์ของของแข็ง					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์ของของไหล					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาอุณหพลศาสตร์					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน					
2. การเปิดการเรียนการสอนรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ดังต่อไปนี้ มีความเหมาะสมหรือไม่					
ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม					
1.1 กฎหมายอุตสาหกรรม					
1.2 การจัดการคุณภาพ					
1.3 การจัดการด้านและกำหนดงาน					
1.4 การจัดการโครงการ					

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
1.5 การศึกษาความเป็นไปได้					
1.6 วิศวกรรมระบบ					
1.7 วิศวกรรมคุณค่า					
1.8 การประชาสัมพันธ์					
1.9 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับวิศวกร					
1.10 การประหยัดพลังงาน					
1.11 การจ้างงาน					
1.12 การจัดการห่วงโซ่อุปทาน					
1.13 การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง					
1.14 การใช้คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม					
1.15 การวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ					
1.16 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม					
1.17 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม					
2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต					
2.1 วิศวกรรมสิ่งทอ					
2.2 ระบบควบคุมอัตโนมัติ					
2.3 วิศวกรรมโลหะการ					
2.4 ระบบการผลิตอัตโนมัติ					
2.5 การออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย					
3. เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของสถาบันของท่านแล้ว ท่านคิดว่าควรจะ ตัด หรือ เพิ่ม รายวิชาใดใด (ถ้าตัดไปกรุณาระบุเฉพาะหัวข้อ เช่น 1.1, 1.2 ฯลฯ)					

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

4. การแบ่งจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังต่อไปนี้ ท่านมีความคิดเห็นเป็นประการใด

4.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
4.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกน	23	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	55	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	12	หน่วยกิต
4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
4.4 หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต

ข้อคำถาม	ระดับความถี่เห็น				
	4	3	2	1	0
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต					

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

1. ท่านมีความเห็นที่คล้อยตามหรือไม่เกี่ยวกับหลักสูตรนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

2. ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของหลักสูตรสถาบันการศึกษาของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

ทำสมาธิแบบราชวิชา

คณะวิชาเกษตร

วิชาเกษตรกรรม

บทบาทเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบนรข 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์สมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงสร้าง โครงสร้างเครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระทำของคานและเคเบิล ความเสียดทานในสภาวะแห้ง งานเสมือน และงานโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ จลนศาสตร์ของอนุภาคและของเทววัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง การเคลื่อนที่เชิงเส้นโค้ง งานบรรณาการเคลื่อนที่แบบหมุน การเคลื่อนที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่สัมพัทธ์จลนศาสตร์ของ อนุภาคและเทววัตถุแข็งเกร็ง กลไกการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน งานและพลังงาน การลดและโมเมนต์พื้นฐานการ ต้นตะเอน

กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

วิบูลย์คุณกมล

ศึกษาคำจำกัดความและแนวความคิด สมบัติของสารเนื้อเดียวและก๊าซอุดมคติ งานกลและความร้อน กฎข้อที่หนึ่ง
กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์และวัฏจักรคาร์โนต์ วัฏจักรคาร์โนต์ในข้อของอากาศมาตรฐาน วัฏจักรกำลังของอากาศมาตรฐาน
วัฏจักรทำความเย็น

บทนำ

กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม

วิชาการเกษตร

บทนำการวิจัย ศีลธรรมมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน อันมีโครงสร้างการถูกซื้อต่อ กระชุก ถ้ามืดเมื่อ
ระบบแผนภาพอาหาร ระบบประตพ ภาพที่เห็น ความสันตะเคียน การชอกแบบรูปกรณัอันมีที่นัง ภาพแสดงและผลการ
ความทุมปึงซั่มมนุษย์ในด้านการตรวจสอบอาชว การทำงานเป็นกะ การรูงใจ และความเพื่องอด้

วิเทศนิเทศ

การออกแบบการจ้างออกแบบเฟ้นกลุ่ม วิจัยนวัตกรรมไร้ วิจัยการสร้างเองกลุ่ม การทวนสอบการทดลองแบบจำลอง

และการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาทางการจ้างสถานการณ์

วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ศึกษาวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ส่งมอบ-ผู้ผลิต-ลูกค้า และ
 ต่สำหรับหน่วยงานในองค์กรการผลิต การเข้าใจวงจรชีวิตของระบบ บทบาทและความสำคัญขององค์การออกแบบ
 และการวางแผนสำหรับการทำให้เกิดผลความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่อผลิตภัณฑ์ เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไข
 ปัญหาและป้องกัน

วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง

การวิเคราะห์การความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในระบบอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางสถิติและการออกแบบระบบควบคุมใน
งานอุตสาหกรรม เน้นการประยุกต์ใช้ คิวแบบคณิตศาสตร์ขั้นสูง วิธีการออกแบบแผนการทดลอง และการใช้ซอฟต์แวร์ใน
การช่วยวิเคราะห์ข้อมูลของการออกแบบการทดลอง

วิชาหัวข้อคัศสรรทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

กลุ่มวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต

วิชาวิศวกรรมโลหะการ

ศึกษาโครงสร้าง และพฤติกรรมของโลหะ เฟสไดอะแกรม คุณสมบัติเชิงกลของโลหะและการทดสอบ การผลิต
เหล็กและเหล็กกล้า การอบชุบประเภทต่างๆ ด้วยความร้อน การอบชุบเหล็กหล่อด้วยความร้อน โลหะเจือและโลหะที่ไม่มี
เหล็กผสมที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งปฏิบัติการเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบ โลหะที่ก การวิเคราะห์โครงสร้าง
และจุลภาคของโลหะ

รูปที่ ก.1 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

27 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน อาจารย์ที่สอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุทุกท่าน

ข้าพเจ้านางสาวธัญญารัตน์ สายวงศ์ และนางสาวดาวนีย์ บุญพลอย นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร กำลังทำโครงการวิศวกรรม เรื่อง “การสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมี” ในการนี้ข้าพเจ้าจำเป็นต้องได้ข้อมูลจากท่านซึ่งเป็นผู้มีความรู้ด้านหลักสูตร โดยขอให้ท่านตอบแบบสอบถามทุกข้อตามรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ในแบบสอบถามแล้ว โครงการวิศวกรรมชิ้นนี้จะสำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือจากท่านทั้งหลายที่กรุณาตอบแบบสอบถามให้ตรงกับข้อเท็จจริงที่ท่านรับทราบหรือรู้ดีที่สุด

ข้าพเจ้ามีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมีให้เจริญก้าวหน้าและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ผลของการทำโครงการวิศวกรรมที่เกิดขึ้นจากคำตอบของท่านนี้จะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรทางหนึ่ง ข้าพเจ้าจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านทั้งหลายอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความร่วมมือของท่าน

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวธัญญารัตน์ สายวงศ์)

และ
นางสาวดาวนีย์ บุญพลอย

(นางสาวดาวนีย์ บุญพลอย)

รูปที่ ก.2 แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

แบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์ในสถาบันศึกษาที่เปิดสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมวัสดุ

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จึงไม่มีผลใดๆ ต่อผู้ตอบ ดังนั้น เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลขอความกรุณาท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง แบบสอบถามฉบับนี้ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง หน้าชื่อกรมที่ตรงกับสถานที่เป็นจริง

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. สถานศึกษาสังกัด

☐ มหาวิทยาลัยของรัฐบาล ชื่อมหาวิทยาลัย.....

☐ มหาวิทยาลัยของเอกชน ชื่อมหาวิทยาลัย.....

2. ตำแหน่งทางวิชาการ

☐ ศาสตราจารย์

☐ รองศาสตราจารย์

☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

☐ อาจารย์

3. วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา

☐ ปริญญาตรี สาขา.....

☐ ปริญญาโท สาขา.....

☐ ปริญญาเอก สาขา.....

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

4. ประสบการณ์ด้านการสอน

☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ มากกว่า 15 ปี

5. กลุ่มวิชาที่สอน

6. ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเร่งรัดกฎหรือไม

- ☐ มี (โปรดระบุ).....
☐ ไม่มี

7. ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอยู่ในระดับใด

- ☐ มาก
☐ ปานกลาง
☐ น้อย

ข้อนี้มา โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

4=มากที่สุด 3=มาก 2=ปานกลาง 1=น้อย 0=ตรงกลาง

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

1. ท่านมีความคิดเห็นประการใดเกี่ยวกับข้อคำถามต่อไปนี้ (พิจารณาว่าข้อใดที่ท่านมีค่าอันดับอยู่ในแบบสอบถาม)

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาภาษาไทย					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาภาษาอังกฤษ					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(สาระสมรรถนะเพื่อการสื่อสาร, ค่านิยม, ทัศนคติ, ประสิทธิภาพ, ทักษะการคิด, ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ความเป็นคน เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กีฬา, การออกกำลังกาย, การดูแลสุขภาพ เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์, วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน, ทัศนศึกษาสำหรับชีวิตในศตวรรษที่ 21, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)					
หมวดวิชาเฉพาะสาขา					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาฟิสิกส์					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาการงานอาชีพและการ					
กลุ่มวิชาตาม					
ท่านคิดว่าจำเป็นไหมที่ต้องเปิดสอนวิชาเตรียมพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้					
งาน					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวัสดุวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเขียนแบบวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาสถิติวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชากรรมวิธีการผลิต					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการควบคุมคุณภาพ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการวิจัยดำเนินงาน					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการจัดการกระบวนการผลิตภายในงานอุตสาหกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการจัดการด้านวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์ของของแข็ง					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาโลหกรรมทางกายภาพ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาอุตสาหกรรมและควมสัมพันธ์ของเทคโนโลยีระบบวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาสมบัติทางกลของวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปรากฏการณ์ด้านไอในกระบวนการทางวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเซรามิกเบื้องต้น					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวัสดุพอลิเมอร์					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปฏิบัติการการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการจำแนกคุณสมบัติของวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาสมบัติทางไฟฟ้า แม่เหล็กและแม่เหล็กของวัสดุ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาโครงการวิศวกรรม					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

3. การเปิดการเรียนการสอนรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ดังต่อไปนี้ มีความเหมาะสมหรือไม่ (ชื่อรายวิชาที่เข้าใจ
ยากมีคำอธิบายอยู่ท้ายแบบสอบถาม)

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ					
1.1 การวิเคราะห์การวิบัติ					
1.2 การกัดกร่อน					
1.3 พงโลหะวิทยา					
1.4 วิศวกรรมโลหะผสม					
1.5 โลหะวิทยาของการเชื่อมโลหะ					
1.6 การแข็งตัวและการหล่อ					
2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์					
2.1 เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์					
2.2 เทคโนโลยียาง					
3. กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก					
3.1 กระบวนการทางเซรามิก					
3.2 เซรามิกขั้นสูง					
4. กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ					
4.1 จดหมายเหตุในกระบวนการทางวัสดุ					
4.2 วัสดุประกอบ					
5. กลุ่มวิชาเฉพาะทางวัสดุ					
5.1 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ					
5.2 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ					
6. กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร					
6.1 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม					
6.2 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม					
6.3 การจัดการด้านวิศวกรรม					
6.4 วิศวกรรมซ่อมบำรุง					
6.5 การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

3. เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของสถาบันของท่านแล้ว ท่านคิดว่าควรจะ ตัด หรือ เพิ่ม วิชาใด (ถ้าคิดไปคร่าวๆ เฉพาะหัวข้อ เช่น 1.1, 1.2, ฯลฯ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การแบ่งจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังต่อไปนี้ ท่านมีความคิดเห็นเป็นประการใด

4.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
4.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
4.2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
4.2.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
4.2.4 กลุ่มวิชาแกน	23	หน่วยกิต
4.2.5 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	58	หน่วยกิต
4.2.6 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	9	หน่วยกิต
4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
4.4 หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

3. เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของสถาบันของท่านแล้ว ท่านคิดว่าควรจะ **ตัด** หรือ **เพิ่ม** รายวิชาเลือกใด (ถ้าตัดไปกระนั้น
เฉพาะหัวข้อ เช่น 1.1, 1.2, ฯลฯ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การแบ่งจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังต่อไปนี้ ท่านมีความคิดเห็นเป็นประการใด

4.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
4.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
4.2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
4.2.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
4.2.4 กลุ่มวิชาแกน	23	หน่วยกิต
4.2.5 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	58	หน่วยกิต
4.2.6 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	9	หน่วยกิต
4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
4.4 หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

3. เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของสถาบันของท่านแล้ว ท่านคิดว่าควรจะ **ตัด** หรือ **เพิ่ม** รายวิชาใดออก (ถ้าตัดโปรดระบุ เฉพาะหัวข้อ เช่น 1.1, 1.2, ฯลฯ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การแบ่งจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังต่อไปนี้ ท่านมีความคิดเห็นเป็นประการใด

4.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
4.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
4.2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
4.2.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
4.2.4 กลุ่มวิชาแกน	23	หน่วยกิต
4.2.5 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	58	หน่วยกิต
4.2.6 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	9	หน่วยกิต
4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
4.4 หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

3. เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรของสถาบันของท่านแล้ว ท่านคิดว่าควรจะ ตัด หรือ เพิ่ม รายวิชาเลือกใด (ถ้าตัดโปรดระบุ
เฉพาะหัวข้อ เช่น 1.1, 1.2, ฯลฯ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การแบ่งจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังต่อไปนี้ ท่านมีความคิดเห็นเป็นประการใด

4.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
4.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
4.2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
4.2.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
4.2.4 กลุ่มวิชาแกน	23	หน่วยกิต
4.2.5 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	58	หน่วยกิต
4.2.6 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	9	หน่วยกิต
4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
4.4 หมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเลือกเสรี					
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต					

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

1. ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรเกี่ยวกับหลักสูตรนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของหลักสูตรสถาบันการศึกษาของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มวิชาแกน

วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม

บทนำเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์สมการสมดุลในการวิเคราะห์แรงโครงสร้าง โครงสร้างเครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระทำของคานและเกบิล ความเค้นและความเครียดในสภาวะหนึ่ง งานเสมือนและงานโมเมนต์ ความเค้นของพื้นที่ จลนศาสตร์ของอนุภาคและของเทหวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง การเคลื่อนที่เชิงเส้นโค้ง งานและการเคลื่อนที่แบบหมุน การเคลื่อนที่สัมพัทธ์กับการเคลื่อนที่สัมพัทธ์จลนศาสตร์ของอนุภาคและเทหวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน งานและพลังงาน การคล้อยและโมเมนต์พื้นฐานการสั่นสะเทือน

กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

วิชาคณิตศาสตร์ของแข็ง

แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด การในแนวแกน การวิเคราะห์ความเค้น การวิเคราะห์ความเครียด การหาค่าความเค้นบาง การเค้นในเพลลา การเค้นคด ความเค้นในคาน ค้างแรงเฉือนและโมเมนต์คด การโค้งของคาน การโค้งของเสา การเค้นคด วงกลมมอร์และค่าความเค้นผสม เกณฑ์ความเสียหาย

วิชาโลหะการกลายภาพ

โครงสร้างผลึกและข้อบกพร่องในโครงสร้างผลึกของโลหะ คีตโตเคชั่นและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างถาวรในโลหะ การเกิดนิวเคลียสและการแข็งตัว แผนภาพสมดุลเฟส การอบชุบความร้อน การเปลี่ยนเฟส กลไกการเพิ่มความแข็งแรงในโลหะ กระบวนการแพร่ในของแข็ง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสม ทั้งในและนอกกลุ่มเหล็ก การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์โครงสร้างในระดับมหภาค และจุลภาคของโลหะทั้งในและนอกกลุ่มเหล็ก

วิชาอุณหพลศาสตร์และความสั่นพ้อง

อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น ทวิปัจจัยความสมดุล อุณหพลศาสตร์ในระบบปิดและระบบเปิด ศักยภาพและสมดุลทางเคมีของระบบวิวิธพันธุ์ เติลยกราฟีและองค์ประกอบของเฟสที่ปรากฏบนภาพของแก๊สและส่วนผสม องค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงในระบบ การใช้งานของอุณหพลศาสตร์เชิงปริมาณ เฟสชนิดผสมสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ ความสมดุลของมวลและพลังงาน การประเมินผลและการใช้งานของแรงผลักดันภาพรวมของการเกิดการเปลี่ยนแปลงเฟส การใช้งานของแผนภาพพลังงานของกิบบี สมดุลเฟสและแผนภาพของวัสดุทางวิศวกรรมของโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และเซมิคอนดักเตอร์ การเปลี่ยนแปลงเฟสของโครงสร้างจุลภาค กรณีศึกษาของความสั่นพ้องของเฟส

วิชาปรากฏการณ์ถ่ายโอน

ความร้อน ของไหล และการไหลของมวลในกระบวนการทางวัสดุ ความหนืด การไหลแบบราบเรียบ และการไหลแบบปั่นป่วน สมดุลมวลและพลังงาน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ

วิชาการวิเคราะห์ความวิบัติ

กระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติ การทดสอบทางกล การทดสอบแบบไม่ทำลาย การแตกหักแบบเหนียว และแบบเปราะ กลศาสตร์ของการแตกหัก ความวิบัติที่มีสาเหตุมาจากความล้า ความคืบ การกักร้อนและสิ่งแนวดื้อม บั๊อบกพร่องที่เกิดจากกรรมวิธีทางความร้อน การผูกร้อนของรอยเชื่อม ความวิบัติในวัสดุเรามาิกส์และนิกัว ความวิบัติใน วัสดุพอลิเมอร์

กลุ่มวิชาวัสดุประกอบและวัสดุกึ่งตัวนำ

วิชาจอนพดเคตพริในกระบวนการทางวัสดุ

ทฤษฎีจอนพดศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและกระบวนการของแร่ถึงจอนพดศาสตร์เชิงสมการ การ แพร่ การเกิดนิวเคลียสและการเติบโตวิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาค จอนพดศาสตร์ทางเคมีและการถ่ายโอนมวล ระหว่างเฟส

รูปที่ ก.2 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

27 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน อาจารย์ที่สอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเคมีทุกท่าน

ข้าพเจ้านางสาวธัญญารัตน์ ศาขวงค์ และนางสาวเสาวนีย์ บุญทดอย นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร กำลังทำโครงการวิศวกรรม เรื่อง “การสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการศึกษาเพื่อจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมี” ในการนี้ข้าพเจ้าจำเป็นต้องได้ข้อมูลจากท่านซึ่งเป็นผู้มีความรู้ด้านหลักสูตร โดยขอให้ท่านตอบแบบสอบถามทุกข้อตามรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ในแบบสอบถามแล้ว โครงการวิศวกรรมจีนนี้จะสำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือจากท่านทั้งหลายที่กรุณาตอบแบบสอบถามให้ตรงกับข้อเท็จจริงที่ท่านรับทราบหรือรู้ดีที่สุด

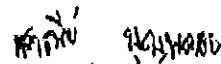
ข้าพเจ้ามีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมวัสดุและวิศวกรรมเคมีให้เจริญก้าวหน้าและเป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไป ผลของการทำโครงการวิศวกรรมที่เกิดขึ้นจากคำตอบของท่านนี้จะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรทางหนึ่ง ข้าพเจ้าจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านทั้งหลายเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความร่วมมือของท่าน

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวธัญญารัตน์ ศาขวงค์)



(นางสาวเสาวนีย์ บุญทดอย)

แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันศึกษาที่เปิดสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเคมี

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นารเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จึงไม่มีผลใดๆต่อผู้ตอบ ดังนั้น เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลขอความกรุณาท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง แบบสอบถามฉบับนี้ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่นๆ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริง

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. สถานศึกษาที่สังกัด

- ☐ มหาวิทยาลัยของรัฐ ชื่อมหาวิทยาลัย.....
- ☐ มหาวิทยาลัยเอกชน ชื่อมหาวิทยาลัย.....

2. ตำแหน่งทางวิชาการ

- ☐ ศาสตราจารย์
- ☐ รองศาสตราจารย์
- ☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- ☐ อาจารย์

3. วุฒิการศึกษาระดับสูงสุดที่สำเร็จการศึกษา

- ☐ ปริญญาตรี สาขา.....
- ☐ ปริญญาโท สาขา.....
- ☐ ปริญญาเอก สาขา.....
- ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

4. ประสบการณ์ด้านการสอน

- ☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ มากกว่า 15 ปี

5. กลุ่มวิชาที่สอน

6. ท่านมีประสบการณ์เกี่ยวกับการร่างหลักสูตรหรือไม่

- ☐ มี (โปรดระบุ).....
- ☐ ไม่มี

รูปที่ ก.3 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

7. ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรอยู่ในระดับใด

- ☐ มาก
☐ ปานกลาง
☐ น้อย

คำอธิบาย โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

4=มากที่สุด 3=มาก 2=ปานกลาง 1=น้อย 0=ควรวางใจ

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาเรขาคณิต

1. ท่านมีความคิดเห็นประการใดเกี่ยวกับข้อคำถามต่อไปนี้

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาภาษาไทย					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาภาษาอังกฤษ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(สาระสนเทศเพื่อการสื่อสารสังคม, ศิลปะในชีวิตประจำวัน, คุริยางกรัตน์, ความเป็นคน)					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปรัชญาเพื่อชีวิต, การเมือง เศรษฐกิจและสังคม, ไทยกับประชาคมโลก เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาพลานามัย(ว่ายน้ำ, กิจกรรมเข้าจังหวะ, บริหารกาย เป็นต้น)					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์สาระสนเทศขั้นพื้นฐาน, คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ, อาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นต้น)					
หมวดวิชาเฉพาะสาขา					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเทคโนโลยี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาฟิสิกส์					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการอ่านเชิงวิชาการ					
กลุ่มวิชาตาม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมฯ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาวัสดุวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเขียนแบบวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาสถิติวิศวกรรม					

รูปที่ ก.3 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาหลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์สำหรับวิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาอุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปรากฏการณ์การขนส่ง					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปฏิบัติการเฉพาะหน่วย					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาอุณหพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาโรงงานทางวิศวกรรม					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี					
ท่านคิดว่าจำเป็นแค่ไหนที่ต้องเปิดสอนวิชาอื่นๆ					

2. การเปิดการเรียนการสอนรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ดังต่อไปนี้ มีความเหมาะสมหรือไม่

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	4	3	2	1	0
1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี					
1.1 การควบคุมผลิตภัณฑ์และการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมี					
1.2 วิศวกรรมกระบวนการปฏิกรณ์เบื้องต้น					
1.3 อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี					
1.4 เทคโนโลยีการแยก					
1.5 เทคโนโลยีผสมผสาน					
1.6 เทคโนโลยีชีวภาพ					
1.7 เทคโนโลยีปิโตรเลียม					
1.8 เทคโนโลยีโพลิเมอร์					

รูปที่ ก.3 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

2. ท่านคิดว่าอะไรคือจุดเด่นของหลักสูตรสถาบันการศึกษาของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้

รูปที่ ก.3 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมเคมี



กำหนดวิชารายวิชา

วิชาเอกบังคับ

วิชาเอกสหศาสตร์วิศวกรรมเคมี

ศึกษาเกี่ยวกับกฎของเทอร์โมไดนามิกส์ คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติและวิฤภาค พลังงานและการแปลงรูปของพลังงาน สมการสถานะ วิถีการทางอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ของสารละลายและปฏิกิริยาเคมี สมดุลทางเคมีและวิฤภาคของแข็งของแข็ง การเกิดสมดุล ระบบของสารประกอบหลายชนิด

วิชาปรากฏการณ์การขนส่ง

หลักการเบื้องต้นของปรากฏการณ์ถ่ายโอน ความหนืด สภาพนำความร้อน สภาพการแพร่ กลไกของการถ่ายโอนโมเมนตัม พลังงานและมวลสาร การทำสมดุลโมเมนตัม พลังงานและมวลสาร การบอกแนวความร้อน อุณหพลศาสตร์และความเข้มข้น ในสภาพการไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน สมการการเปลี่ยนแปลงสำหรับที่มีหลายองค์ประกอบ ทั้งในสถานะที่มีอุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ สมดุลทางความร้อนของโมเมนตัม พลังงานและมวลสาร

วิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี

วิชา เทคโนโลยีอนุภาค

ลักษณะอนุภาค วิธีการเตรียมและผลิตอนุภาค การตรวจสอบคุณภาพอนุภาค กระบวนการขึ้นรูปอนุภาค และการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม

วิชา เทคโนโลยีเยื่อเมมเบรน

หลักการแยกด้วยเยื่อเมมเบรนสังเคราะห์ และกระบวนการทำให้เข้มข้น การเตรียมและการระบุ คุณสมบัติของเยื่อเมมเบรนสังเคราะห์ ทฤษฎีและการถ่ายเทมวลสารในกระบวนการแยกโดยใช้เยื่อเมมเบรน อาทิ การออสโมซิสแบบผันกลับ อัตรากำจัดของน้ำ ไมโครฟิเตรชัน และการแยกก๊าซ การออกแบบเครื่องมือและ กระบวนการแยกด้วยเยื่อเมมเบรน การประยุกต์กระบวนการแยกด้วยเยื่อเมมเบรน

กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบโลหะ

วิชาการกัดกร่อน

หลักการของการกัดกร่อน วิธีการตรวจวัดและการคำนวณอัตราการกัดกร่อนโดยใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน การกัดกร่อนในสภาพแวดล้อมอันตราย การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษาการวิบัติของวัสดุในระหว่างใช้งานเนื่องจากการกัดกร่อน หลักการเลือกวัสดุและการออกแบบ สารยับยั้งการกัดกร่อน การป้องกันแบบแอโนดิก และแคโทดิก การเตรียมผิวและการเคลือบผิวเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

วิชาวัสดุประกอบ

เส้นใยเสริมแรงในวัสดุประกอบ กระบวนการผลิตวัสดุประกอบพอลิเมอร์เทอร์โมพลาสติก ลักษณะการนำไปใช้งานสมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรงในวัสดุประกอบ กลศาสตร์ของวัสดุประกอบ วิธีการทางทฤษฎี และปฏิบัติ

สมรรถนะของวัสดุประกอบ ผลกระทบจากความถี่ แรงกระแทกและสิ่งแวดลอม ปรากฏการณ์ที่บริเวณหน้าสัมผัส การพิจารณาการออกแบบและการศึกษาวิธีการของวัสดุประกอบ ประเภทพอลิเมอร์เทอร์พริกซ์ เซรามิกเทอร์พริกซ์ และโลหะเทอร์พริกซ์ กรรมวิธีการขึ้นรูป

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอาหาร

วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ศึกษาการวิเคราะห์การไหลของสินค้าและข้อมูลของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ส่งมอบ ผู้ผลิต คลังสินค้า ศูนย์จำหน่ายปลีก ลูกค้า และจำหน่ายหน่วยงานในองค์กรการผลิต การเข้าใจวงจรชีวิตของระบบ บทบาทและความสำคัญ ของลจิสติกส์การออกแบบและการวางแผนสำหรับการทำให้เกิดผลความสามรถในการวิเคราะห์ปัญหาลจิสติกส์เพื่อการตัดสินใจในเชิงแก้ไขและป้องกัน

วิชาการยศาสตร์

บทบาทการยศาสตร์ สรีระมนุษย์ในลักษณะของระบบการทำงาน อันมีโครงสร้างกระดูกข้อต่อ กระดูกกล้ามเนื้อ ระบบเผาผลาญอาหาร ระบบประสาท ภาพที่เห็น ความสัมผัสเตือน การออกแบบ อุปกรณ์ อันมีที่นั่ง ภาพแสดงและการควบคุมปัจจัยมนุษย์ในด้านการตรวจสอบอาชญากรรมการทำงานเป็นกะ การรับรู้ และความเหนื่อยล้า

รูปที่ ก.3 (ต่อ) แบบสอบถามหลักสูตรวิศวกรรมเคมี

ภาคผนวก ข

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมวัสดุ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเคมี

มหาวิทยาลัยนเรศวร

หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ชื่อปริญญา		
ชื่อเต็ม : วิศวกรรมบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)		
: Bachelor of Engineering (Industrial Engineering)		
ชื่อย่อ : วศ.บ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)		
: B.Eng. (Industrial Engineering)		
โครงสร้างของหลักสูตร		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามาน	23	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	55	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับในบังคับหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต
หมวดวิชาทั่วไป		
กำหนดให้เลือกเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้	จำนวน 30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	จำนวน 12	หน่วยกิต
ทักษะภาษาไทย	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษพัฒนา	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า	3	หน่วยกิต
ภาษา สังคม และวัฒนธรรม	3	หน่วยกิต
คู่มือวิชาชีพ	3	หน่วยกิต
ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
ปรัชญาเพื่อชีวิต	3	หน่วยกิต
กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3	หน่วยกิต
ไทยกับประชากรโลก	3	หน่วยกิต
อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.1 โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3	หน่วยกิต
การจัดหาราชการแผ่นดินชีวิต	3	หน่วยกิต
ทักษะชีวิต	2	หน่วยกิต
และเลือกกลุ่มรายวิชาตามฉบับ	จำนวน 1	หน่วยกิต
กอล์ฟ	1	หน่วยกิต
มวย	1	หน่วยกิต
บู้พาดกาย	1	หน่วยกิต
กิจกรรมเจ้าใจเพาะ	1	หน่วยกิต
ว่ายน้ำ	1	หน่วยกิต
สัปดาห์	1	หน่วยกิต
ตลก	1	หน่วยกิต
นันทนาการ	1	หน่วยกิต
จรรยาบรรณ	1	หน่วยกิต
เล่นโปโล	1	หน่วยกิต
เล่นปิงปอง	1	หน่วยกิต
บาสเกตบอล	1	หน่วยกิต
แบดมินตัน	1	หน่วยกิต
ฟุตบอล	1	หน่วยกิต
วอลเลย์บอล	1	หน่วยกิต
ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้ศึกษาเรียนวิชาการยวดยิ่งต่อไปนี้		
มาจอร์กับสิ่งแวดล้อม	3	หน่วยกิต
คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ	3	หน่วยกิต
ขนาดและเคมีในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
อวกาศและวิถีชีวิต	3	หน่วยกิต
พลังงานและเทคโนโลยีสีเขียว	3	หน่วยกิต
พฤติกรรมมนุษย์	3	หน่วยกิต
ชีวิตและสุขภาพ	3	หน่วยกิต
วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	จำนวน 114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานมหาวิทยาลัย	จำนวน 21	หน่วยกิต

รูปที่ ข.1 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร

	แคลคูลัส 1	3	หน่วยกิต
	แคลคูลัส 2	3	หน่วยกิต
	แคลคูลัส 3	3	หน่วยกิต
	หลักเคมี	4	หน่วยกิต
	ฟิสิกส์ 1	4	หน่วยกิต
	ฟิสิกส์ 2	4	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานภาษา	จำนวน	3	หน่วยกิต
	การอ่านเชิงวิชาการ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกน	จำนวน	23	หน่วยกิต
	เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม และการใช้งาน	2	หน่วยกิต
	วัสดุวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
	สถิติวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	หน่วยกิต
	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
	เขียนแบบวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3	หน่วยกิต
	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา	จำนวน	58	หน่วยกิต
	กรรมวิธีการผลิต 1	3	หน่วยกิต
	กรรมวิธีการผลิต 2	3	หน่วยกิต
	การควบคุมคุณภาพ	3	หน่วยกิต
	วิศวกรรมเครื่องมือ	3	หน่วยกิต
	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
	การวิจัยการดำเนินงาน	3	หน่วยกิต
	การจัดการความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3	หน่วยกิต
	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
	การจัดการด้านวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
	การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.1 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3	หน่วยกิต
ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	2	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1	1	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2	1	หน่วยกิต
กลศาสตร์เบื้องต้น 1	3	หน่วยกิต
อุณหพลศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลศาสตร์ของไหล	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	จำนวน 12	หน่วยกิต
โดยให้นักเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมการจัดการทางวิศวกรรม		
กฎหมายอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
การจัดการคุณภาพ	3	หน่วยกิต
การจัดการกำลังคนและกำลังงาน	3	หน่วยกิต
การจัดการโครงการ	3	หน่วยกิต
การศึกษาความเป็นไปได้	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมระบบ	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมคุณภาพ	3	หน่วยกิต
การบัญชี	3	หน่วยกิต
ระบบสารสนเทศและการจัดการ	3	หน่วยกิต
สำหรับวิศวกร		
การประหยัดพลังงาน	3	หน่วยกิต
การจำลอง	3	หน่วยกิต
การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3	หน่วยกิต
การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3	หน่วยกิต
การใช้คอมพิวเตอร์ในงาน	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
การวางแผนการใช้ทรัพยากรวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.1 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวร

หลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ		
ชื่อปริญญา		
ชื่อเต็ม : วิศวกรรมบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ)		
: Bachelor of Engineering (Materials Engineering)		
ชื่อย่อ : วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)		
: B.Eng. (Materials Engineering)		
โครงสร้างของหลักสูตร		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกน	23	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	58	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	9	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับในชั้นหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	150(6)	หน่วยกิต
หมวดวิชาทั่วไป	จำนวน 30	หน่วยกิต
กำหนดให้เลือกรับตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้		
กลุ่มวิชาภาษา	จำนวน 12	หน่วยกิต
ทักษะภาษาไทย	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษพัฒนา	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
ได้อิสระเลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาด้วยไอที	3	หน่วยกิต
ภาษา สังคม และวัฒนธรรม	3	หน่วยกิต
ศุริยวงศ์จักร์	3	หน่วยกิต
ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.2 โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวร

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
ปรัชญาเพื่อชีวิต	3	หน่วยกิต
กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3	หน่วยกิต
ไทยกับประชากรโลก	3	หน่วยกิต
อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3	หน่วยกิต
การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3	หน่วยกิต
การจัดการการดำเนินงานชีวิต	3	หน่วยกิต
ทักษะชีวิต	2	หน่วยกิต
แผนเลือกกลุ่มรายวิชาตามรายชื่อ	จำนวน 1	หน่วยกิต
กอล์ฟ	1	หน่วยกิต
เกม	1	หน่วยกิต
บริหารกาช	1	หน่วยกิต
กิจกรรมเข้าจังหวะ	1	หน่วยกิต
มวยน้ำ	1	หน่วยกิต
สโกล	1	หน่วยกิต
ตะกร้อ	1	หน่วยกิต
นันทนาการ	1	หน่วยกิต
ซอฟท์บอล	1	หน่วยกิต
เทนนิส	1	หน่วยกิต
เทปิตเทนนิส	1	หน่วยกิต
บาสเกตบอล	1	หน่วยกิต
แบดมินตัน	1	หน่วยกิต
ฟุตบอล	1	หน่วยกิต
วอลเลย์บอล	1	หน่วยกิต
ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3	หน่วยกิต
คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในยุคสารสนเทศ	3	หน่วยกิต
ยานและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
อาหารและวิถีชีวิต	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.2 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวร

พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	3	หน่วยกิต
พฤติกรรมมนุษย์	3	หน่วยกิต
ชีวิตและสุขภาพ	3	หน่วยกิต
วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	จำนวน 114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 21	หน่วยกิต
แคลคูลัส 1	3	หน่วยกิต
แคลคูลัส 2	3	หน่วยกิต
แคลคูลัส 3	3	หน่วยกิต
ฟิสิกส์	4	หน่วยกิต
ฟิสิกส์ 1	4	หน่วยกิต
ฟิสิกส์ 2	4	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา	จำนวน 3	หน่วยกิต
การอ่านเชิงวิชาการ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกน	จำนวน 23	หน่วยกิต
เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน	2	หน่วยกิต
วัสดุวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
สถิติวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	หน่วยกิต
กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
เขียนแบบวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3	หน่วยกิต
การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	58	หน่วยกิต
กรรมวิธีการผลิต 1	3	หน่วยกิต
กรรมวิธีการผลิต 2	3	หน่วยกิต
การควบคุมคุณภาพ	3	หน่วยกิต
การวิจัยดำเนินงาน	3	หน่วยกิต
การจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
การวางแผนและควบคุมการผลิต	3	หน่วยกิต
กลศาสตร์ (ของแข็ง 1)	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.2 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
โลหะการกายภาพ	3	หน่วยกิต
อุตสาหกรรมวัสดุเบื้องต้น	2	หน่วยกิต
อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ของเฟสในระบบวัสดุ	3	หน่วยกิต
สมบัติทางกลของวัสดุ	3	หน่วยกิต
ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กในสารพาราแมกเนติก	3	หน่วยกิต
การทางวัสดุ		
เซรามิกส์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีวัสดุ	1	หน่วยกิต
ปฏิบัติการการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	2	หน่วยกิต
การผ่านบทคุณลักษณะของวัสดุ	3	หน่วยกิต
สมบัติทางไฟฟ้าแสง	3	หน่วยกิต
และแม่เหล็กของวัสดุ		
การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	3	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1	1	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	จำนวน 9	หน่วยกิต
เลือกใช้อย่างน้อยวิชาในกลุ่มต่างๆ ดังต่อไปนี้		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ		
การวิเคราะห์ความเครียด	3	หน่วยกิต
การเคาะเชื่อม	3	หน่วยกิต
ผงโลหะวิทยา	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมโลหการผสม	3	หน่วยกิต
โลหะวิทยาและการเชื่อมด้วยโลหะ	3	หน่วยกิต
การเชื่อมและการหล่อ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์		
เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
แคลิเบรียต	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิกส์		
กระบวนการทางเซรามิกส์	3	หน่วยกิต
เซรามิกส์ขั้นสูง	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.2 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวร

กลุ่มวิชาวัสดุประกอบและวัสดุพิเศษ		
จลนพลศาสตร์ในกระบวนการทางวัสดุ	4	หน่วยกิต
วัสดุประกอบ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ		
ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ	3	หน่วยกิต
หัวข้อสัมนาทางวิศวกรรมวัสดุ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริหาร		
การศึกษากิจการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
การจัดการด้านวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3	หน่วยกิต
การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า 6	หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือสถาบันการศึกษาอื่น		
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 6	หน่วยกิต
ฝึกงานด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	6	หน่วยกิต

รูปที่ ข.2 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุของมหาวิทยาลัยนเรศวร

หลักสูตรวิศวกรรมเคมี		
ชื่อปริญญา		
ชื่อเต็ม : วิศวกรรมบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)		
: Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)		
ชื่อย่อ : วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)		
: B.Eng. (Chemical Engineering)		
โครงสร้างของหลักสูตร		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	109	หน่วยกิต
วิชามาน	48	หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานภาษา	3	หน่วยกิต
วิชาบังคับเฉพาะด้าน	24	หน่วยกิต
วิชาเอก	61	หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ	52	หน่วยกิต
วิชาเลือกเอก	9	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	145(6)	หน่วยกิต
หมวดวิชาทั่วไป	จำนวน 30	หน่วยกิต
กำหนดให้เลือกเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้		
กลุ่มวิชาภาษา	จำนวน 12	หน่วยกิต
ไทยศึกษาไทย	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษพัฒนา	3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า	3	หน่วยกิต
ภาษา สังคม และวัฒนธรรม	3	หน่วยกิต
ธุรกิจและนวัตกรรม	3	หน่วยกิต
ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.3 โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกรายวิชาจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
ปรัชญาเพื่อชีวิต	3	หน่วยกิต
กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3	หน่วยกิต
ไทยกับประชากรโลก	3	หน่วยกิต
อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3	หน่วยกิต
การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3	หน่วยกิต
การจัดการการดำเนินชีวิต	3	หน่วยกิต
ทักษะชีวิต	2	หน่วยกิต
และเลือกกลุ่มรายวิชาตามนัย	จำนวน 1	หน่วยกิต
กอล์ฟ	1	หน่วยกิต
มวย	1	หน่วยกิต
บริหารกาย	1	หน่วยกิต
กิจกรรมเข้าจังหวะ	1	หน่วยกิต
ว่ายน้ำ	1	หน่วยกิต
ลีลาศ	1	หน่วยกิต
ตะกร้อ	1	หน่วยกิต
นันทนาการ	1	หน่วยกิต
ซอฟท์บอล	1	หน่วยกิต
เทนนิส	1	หน่วยกิต
เทเบิลเทนนิส	1	หน่วยกิต
บาสเกตบอล	1	หน่วยกิต
แบดมินตัน	1	หน่วยกิต
ฟุตบอลล	1	หน่วยกิต
วอลเลย์บอล	1	หน่วยกิต
ศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน 6	หน่วยกิต
โดยให้เลือกรายวิชาจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3	หน่วยกิต
คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตในทุกสถานการณ์	3	หน่วยกิต
ยานและอากาศยานในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
อาหารและวิถีชีวิต	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.3 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร

พหุमानและเทคโนโลยีโต้ตอบ	3	หน่วยกิต
ทฤษฎีการเขียน	3	หน่วยกิต
จิตวิทยาและสุขภาพ	3	หน่วยกิต
วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 109	หน่วยกิต
วิชาแกน	จำนวน 48	หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 21	หน่วยกิต
แคลคูลัส 1	3	หน่วยกิต
แคลคูลัส 2	3	หน่วยกิต
แคลคูลัส 3	3	หน่วยกิต
พีชคณิต	4	หน่วยกิต
ฟิสิกส์ 1	4	หน่วยกิต
ฟิสิกส์ 2	4	หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานภาษา	จำนวน 3	หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษวิชาการ	3	หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน	จำนวน 24	หน่วยกิต
เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม	2	หน่วยกิต
วิศวกรรม	3	หน่วยกิต
คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3	หน่วยกิต
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	หน่วยกิต
กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
เขียนแบบวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3	หน่วยกิต
การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	หน่วยกิต
วิชาเอก	จำนวน 61	หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ	จำนวน 52	หน่วยกิต
หลักวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
เคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์	4	หน่วยกิต
สำหรับวิศวกรรมเคมี		
การคำนวณและหลักการวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 1	3	หน่วยกิต
อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี 2	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.3 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
ปรากฏการณ์การขนส่ง	3	หน่วยกิต
ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	3	หน่วยกิต
จลนศาสตร์และการออกแบบเครื่อง	3	หน่วยกิต
ปฏิกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี		
ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	3	หน่วยกิต
พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ	3	หน่วยกิต
กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1	หน่วยกิต
ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1	หน่วยกิต
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	3	หน่วยกิต
การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3	1	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมเคมี 1	1	หน่วยกิต
โครงการทางวิศวกรรมเคมี 2	1	หน่วยกิต
สัมมนา	1	หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก	จำนวน 9	หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนจากวิชาดังต่อไปนี้		
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเคมี		
การควบคุมคุณภาพและการจัดการของเสีย	3	หน่วยกิต
ในอุตสาหกรรมเคมี		
วิศวกรรมการแปรรูปก๊าซและของเหลว	3	หน่วยกิต
อุปกรณ์ในกระบวนการทางเคมี	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยีการแยก	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยีเมมเบรน	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยีอนุภาค	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยีปิโตรเคมี	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมวัสดุที่ประยุกต์ใช้ทางชีวภาพ	3	หน่วยกิต
หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต
ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี	3	หน่วยกิต

รูปที่ ข.3 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร

กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบและโลหะ		
วัสดุประกอบ	3	หน่วยกิต
การกัดกร่อน	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมโลหะผสม	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์		
วัสดุพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยีพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
เทคโนโลยียาง	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริหาร		
การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
การวิจัยการดำเนินงาน	3	หน่วยกิต
การวางแผนและควบคุมการผลิต	3	หน่วยกิต
การจัดการด้านวิศวกรรม	3	หน่วยกิต
การขนส่ง	3	หน่วยกิต
การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	3	หน่วยกิต
วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3	หน่วยกิต
การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	3	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า 6	หน่วยกิต
นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดในมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือสถาบันการศึกษาอื่น		
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 6	หน่วยกิต
ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมี	6	หน่วยกิต
(ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)		

รูปที่ ข.3 (ต่อ) โครงสร้างและรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมเคมีของมหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาคผนวก ค
ผลการรันโปรแกรมสำเร็จรูป

ตารางที่ ค.1 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Mann-Whitney U	134.5	266.5	271.5	281.	268.	252.5
Wilcoxon W	459.5	591.5	547.5	557.	544.	528.5
Z	-3.29	-.614	-.345	-.140	-.416	-.806
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.539	.730	.889	.677	.420

ตารางที่ ค.2 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชวมงคล ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Mann-Whitney U	150	147	148	159	160	126
Wilcoxon W	475	472	239	250	251	217
Z	-.396	-.651	-.452	-.096	-.079	-1.22
Asymp. Sig. (2-tailed)	.692	.515	.652	.924	.937	.220
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.716	.649	.671	.927	.952	.272

ตารางที่ ค.3 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชวมงคล ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Mann-Whitney U	89	146.5	145	146	143	134.5
Wilcoxon W	180	422.5	236	237	419	225.5
Z	-2.1	-.153	-.154	-.121	-.221	-.539
Asymp. Sig. (2-tailed)	.036	.878	.877	.904	.825	.590
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.047	.922	.897	.922	.845	.626

ตารางที่ ค.4 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

	Q7	Q8	Q9	Q10
Mann-Whitney U	278.5	255.5	257.5	287.5
Wilcoxon W	603.5	580.5	582.5	563.5
Z	-.254	-.855	-.715	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.799	.393	.475	1.00

ตารางที่ ค.5 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชวมงคล ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

	Q7	Q8	Q9	Q10
Mann-Whitney U	99.5	114.5	102.5	88.5
Wilcoxon W	190.5	205.5	193.5	179.5
Z	-2.27	-1.69	-2.04	-2.46
Asymp. Sig. (2-tailed)	.023	.089	.041	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.052	.141	.064	.021

ตารางที่ ค.6 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมงคล ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

	Q7	Q8	Q9	Q10
Mann-Whitney U	85	87.5	79.5	81.5
Wilcoxon W	176	178.5	170.5	172.5
Z	-2.51	-2.43	-2.56	-2.42
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012	.015	.010	.015
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.034	.040	.020	.024

ตารางที่ ค.7 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาแกน

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17
Mann-Whitney U	256.5	228.5	219	256	283	256.5	258
Wilcoxon W	532.5	504.5	495	532	559	532.5	534
Z	-.907	-1.48	-1.93	-.860	-.162	-.907	-.746
Asymp. Sig. (2-tailed)	.364	.138	.053	.390	.871	.364	.455

ตารางที่ ค.8 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมงคล ด้านกลุ่มวิชาแกน

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17
Mann-Whitney U	149	136	143	130	143	149	153
Wilcoxon W	474	461	468	455	468	474	478
Z	-.709	-1.21	-1.28	-1.70	-1.28	-.709	-.382
Asymp. Sig. (2-tailed)	.478	.225	.199	.088	.199	.478	.703
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.693	.429	.564	.329	.564	.693	.785

ตารางที่ ค.9 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมงคล ด้านกลุ่มวิชาแกน

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17
Mann-Whitney U	121.5	95.5	97.5	104	130	121.5	126
Wilcoxon W	397.5	371.5	373.5	380	406	397.5	402
Z	-1.34	-2.21	-2.36	-2.17	-1.34	-1.34	-.955
Asymp. Sig. (2-tailed)	.180	.027	.018	.030	.180	.180	.340
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.361	.075	.087	.140	.537	.361	.454

ตารางที่ ค.10 ผลลัพธ์เปรียบเทียบรายบุคคลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35
Mann-Whitney U	281.5	284.5	156.5	164.5	230.5	272	268.5	265.5	256.5	248.5	230	250	250.5	274	206	282	266.5	179.5
Wilcoxon W	557.5	560.5	432.5	440.5	506.5	548	593.5	590.5	532.5	524.5	506	526	526.5	550	482	558	542.5	455.5
Z	-.164	-.108	-2.98	-2.76	-1.42	-5.23	-.605	-.948	-.907	-.998	-1.501	-.953	-.983	-.455	-1.84	-.123	-.464	-2.48
Asymp. Sig. (2-tailed)	.870	.914	.003	.006	.155	.601	.545	.343	.364	.318	.133	.341	.326	.649	.065	.902	.642	.013

ตารางที่ ค.11 ผลลัพธ์เปรียบเทียบรายบุคคลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35
Mann-Whitney U	135.5	143	128	91	159	130.5	142	157	151	150.5	145	146.5	153	155	109.5	156	144	153.5
Wilcoxon W	460.5	468	453	416	484	221.5	467	482	476	241.5	236	471.5	478	480	434.5	481	235	478.5
Z	-1.23	-1.28	-1.34	-2.78	-1.25	-1.46	-.996	-.318	-.603	-.480	-.731	-.693	-.433	-.433	-1.82	-.212	-.615	-.324
Asymp. Sig. (2-tailed)	.217	.199	.179	.005	.901	.144	.319	.751	.546	.631	.465	.488	.665	.665	.068	.832	.539	.746
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.411	.564	.300	.028	.927	.329	.543	.879	.738	.716	.605	.627	.785	.832	.104	.856	.584	.785

ตารางที่ ค.12 ผลลัพธ์เปรียบเทียบรายบุคคลกับรายมวล ด้านกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา

	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35
Mann-Whitney U	121.5	130	51.5	32.5	116	127.5	141	144	125	141.5	135	113	119.5	135	56.5	140.5	144.5	86.5
Wilcoxon W	397.5	406	327.5	308.5	392	218.5	417	235	401	417.5	411	389	395.5	411	332.5	416.5	235.5	362.5
Z	-1.34	-1.34	-3.55	-4.21	-1.30	-1.00	-.513	-.456	-1.17	-.314	-.570	-1.49	-1.26	-.797	-3.33	-.323	-.178	-2.29
Asymp. Sig. (2-tailed)	.180	.180	.000	.000	.191	.316	.608	.648	.242	.753	.569	.134	.205	.425	.001	.747	.859	.022
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.361	.537	.001	.000	.281	.474	.795	.871	.434	.795	.649	.239	.328	.649	.002	.770	.871	.037

ตารางที่ ค.13 ผลสัมฤทธิ์เปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q48	Q49	Q50	Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57
Mann-Whitney U	241.5	281	280	276	264.5	282	255.5	201	233.5	276	270	265	249	245.5	250.5	225.5	262	239.5	195.5	217	124	235
Wilcoxon W	517.5	606	556	601	589.5	607	531.5	477	509.5	552	546	541	525	521.5	526.5	501.5	538	515.5	471.5	493	400	511
Z	-1.04	-.155	-.176	-.270	-.541	-.126	-.729	-2.00	-1.22	-.258	-.414	-.520	-1.02	-.992	-.843	-1.38	-.578	-1.05	-2.14	-1.55	-3.88	-1.25
Asymp. Sig. (2-tailed)	.296	.877	.860	.788	.588	.899	.466	.045	.220	.797	.679	.603	.304	.321	.399	.166	.563	.290	.032	.120	.000	.209

ตารางที่ ค.14 ผลสัมฤทธิ์เปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q48	Q49	Q50	Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57
Mann-Whitney U	146.5	133	134	124	125	137	112	136	129	154.5	97	90	103	123	113	114	134	136	127	124	130	143.5
Wilcoxon W	471.5	224	225	215	216	228	203	227	220	479.5	188	181	194	214	204	205	459	227	218	449	221	468.5
Z	-.557	1.01	.966	1.30	1.27	.888	1.68	.904	1.11	-.275	2.22	2.44	2.21	1.36	1.65	1.60	.966	.875	1.28	1.32	1.48	-.786
Asymp. Sig. (2-tailed)	.578	.311	.334	.191	.203	.375	.091	.366	.266	.784	.026	.015	.027	.173	.098	.108	.334	.381	.200	.186	.139	.432
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.627	.377	.394	.246	.259	.447	.125	.429	.314	.808	.044	.025	.069	.234	.133	.141	.394	.429	.286	.246	.329	.564

ตารางที่ ค.15 ผลสัมฤทธิ์เปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q48	Q49	Q50	Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57
Mann-Whitney U	111	119	125.5	106.5	101	126.5	121	129.5	145	137	94.5	93	109	134.5	120	139	110.5	147	140	73	103.5	104
Wilcoxon W	387	210	216.5	197.5	192	217.5	212	405.5	236	413	185.5	184	200	225.5	211	230	386.5	423	416	349	379	380
Z	-1.41	-1.12	-.889	-1.59	-1.79	-.827	-1.02	-.756	-.158	-.446	-2.03	-2.04	-1.52	-.541	-1.09	-.387	-1.40	.072	-.339	-2.7	1.64	-1.73
Asymp. Sig. (2-tailed)	.156	.260	.374	.111	.072	.408	.305	.450	.874	.655	.042	.041	.127	.589	.272	.699	.160	.943	.735	.006	.101	.082
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.214	.328	.434	.159	.115	.454	.361	.515	.897	.697	.070	.065	.190	.626	.344	.745	.202	.948	.770	.011	.131	.140

ตารางที่ ค.16 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านจำนวนหน่วยกิต

	Q58	Q59	Q60	Q61
Mann-Whitney U	241.5	218.5	227	225
Wilcoxon W	517.5	494.5	503	501
Z	-1.036	-1.596	-1.399	-1.347
Asymp. Sig. (2-tailed)	.300	.111	.162	.178

ตารางที่ ค.17 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมณฑล ด้านจำนวนหน่วยกิต

	Q58	Q59	Q60	Q61
Mann-Whitney U	122.5	126.5	131.5	137.5
Wilcoxon W	213.5	217.5	222.5	228.5
Z	-1.334	-1.265	-1.084	-.815
Asymp. Sig. (2-tailed)	.182	.206	.278	.415
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.222	.272	.345	.447

ตารางที่ ค.18 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมณฑล ด้านจำนวนหน่วยกิต

	Q58	Q59	Q60	Q61
Mann-Whitney U	133	142.5	147	144
Wilcoxon W	224	418.5	423	420
Z	-.594	-.263	-.090	-.189
Asymp. Sig. (2-tailed)	.552	.793	.928	.850
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.603	.820	.948	.871

ตารางที่ ค.19 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Mann-Whitney U	54.5	48	42	40.5	42.5	56.5
Wilcoxon W	550.5	544	538	536.5	538.5	66.5
Z	-.411	-1.044	-1.103	-1.2	-1.060	-.302
Asymp. Sig. (2-tailed)	.681	.296	.270	.230	.289	.762
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.708	.499	.326	.277	.326	.783

ตารางที่ ค.20 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมณฑล ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Mann-Whitney U	149	123	142	143.5	132.5	153.5
Wilcoxon W	645	178	638	639.5	187.5	208.5
Z	-.191	-1.25	-.414	-.369	-.723	-.048
Asymp. Sig. (2-tailed)	.849	.210	.679	.712	.470	.961
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.870	.345	.709	.731	.501	.964

ตารางที่ ค.21 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมงคล ด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Mann-Whitney U	18.5	12	16	16	11.5	18.5
Wilcoxon W	73.5	67	71	71	66.5	28.5
Z	-.221	-1.42	-.595	-.586	-1.268	-.225
Asymp. Sig. (2-tailed)	.825	.155	.552	.558	.205	.822
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.839	.304	.635	.635	.240	.839

ตารางที่ ค.22 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

	Q7	Q8	Q9	Q10
Mann-Whitney U	52.5	45	50	48
Wilcoxon W	62.5	55	546	58
Z	-.893	-1.16	-.953	-.779
Asymp. Sig. (2-tailed)	.372	.244	.341	.436
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.635	.407	.565	.499

ตารางที่ ค.23 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชมงคล ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

	Q7	Q8	Q9	Q10
Mann-Whitney U	154.5	151	135.5	140.5
Wilcoxon W	209.5	647	190.5	195.5
Z	-.030	-.169	-.823	-.470
Asymp. Sig. (2-tailed)	.976	.866	.411	.638
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.988	.917	.560	.665

ตารางที่ ค.24 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชมงคล ด้านหมวดวิชาเฉพาะสาขา

	Q7	Q8	Q9	Q10
Mann-Whitney U	17	14	14	18
Wilcoxon W	27	24	69	28
Z	-.698	-1.08	-1.18	-.306
Asymp. Sig. (2-tailed)	.485	.279	.237	.759
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.733	.454	.454	.839

ตารางที่ ค.25 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านกลุ่มวิชาแกน

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32
Mann-Whitney U	58	49	49	42.5	56	42.5	50.5	48	51	50	54.5	43	13	50	56	41	59	54	52	52	54.5	49
Wilcoxon W	554	59	59	52.5	66	52.5	60.5	544	547	546	64.5	53	23	546	552	51	555	550	548	548	64.5	59
Z	-.262	-.838	-.838	-1.15	-.363	-1.15	-.671	-1.04	-.666	-.950	-.641	-1.15	-2.89	-.953	-.641	-1.57	-1.98	-.752	-.855	-.853	-.641	-.729
Asymp. Sig. (2-tailed)	.794	.402	.402	.247	.716	.247	.502	.296	.505	.342	.521	.248	.004	.341	.521	.116	.843	.452	.393	.393	.521	.466
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.861	.531	.531	.326	.783	.326	.565	.499	.599	.565	.708	.352	.007	.565	.783	.301	.900	.708	.635	.635	.708	.531

ตารางที่ ค.26 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาแกน

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32
Mann-Whitney U	140	153.5	138	138	128	117	140	150	120	125	150	118	129	125	154	145	144	135	130	147	135	91
Wilcoxon W	195	208.5	193	634	183	172	195	646	616	621	646	173	184	621	209	641	640	631	626	643	631	587
Z	-.556	-.058	-.640	-.593	-.940	-1.30	-.509	-.211	-1.26	-1.48	-.241	-1.28	-.904	-1.48	-.030	-.471	-.412	-1.18	-1.33	-.371	-1.18	-2.17
Asymp. Sig. (2-tailed)	.578	.954	.522	.553	.347	.193	.611	.833	.206	.138	.810	.200	.366	.137	.976	.638	.680	.238	.181	.711	.238	.030
Exact Sig. [2*(1-tailedSig.)]	.665	.964	.622	.622	.427	.259	.665	.893	.300	.376	.893	.273	.445	.376	.988	.777	.754	.560	.463	.823	.560	.053

ตารางที่ ค.27 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชชนก ด้านกลุ่มวิชาแกน

	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32
Mann-Whitney U	16.5	16	18	11	18	20	18.5	16	19	20	17	18	7	20	18	12	19.5	20	20	18	15	8
Wilcoxon W	71.5	26	28	21	73	75	28.5	71	29	75	27	28	17	75	73	22	29.5	75	75	73	25	18
Z	-.586	-.680	-.329	1.48	-.310	.000	-.242	-.931	-.198	.000	-.698	-.310	-1.97	.000	-.632	-1.58	-.099	.000	.000	-.632	-1.58	-2.13
Asymp. Sig. (2-tailed)	.558	.497	.742	.139	.756	1.00	.809	.352	.843	1.00	.485	.756	.049	1.00	.527	.112	.921	1.00	1.00	.527	.114	.033
Exact Sig. [2*(1-tailedSig.)]	.635	.635	.839	.240	.839	1.00	.839	.635	.945	1.00	.733	.839	.076	1.00	.839	.304	.945	1.00	1.00	.839	.539	.106

ตารางที่ ค.28 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับเอกชน ด้านจำนวนหน่วยกิต

	Q58	Q59	Q60
Mann-Whitney U	55.5	27	55
Wilcoxon W	551.5	37	65
Z	-.365	-1.97	-.398
Asymp. Sig. (2-tailed)	.715	.048	.690
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.745	.073	.745

ตารางที่ ค.29 ผลรันเปรียบเทียบรัฐบาลกับราชชนก ด้านจำนวนหน่วยกิต

	Q58	Q59	Q60
Mann-Whitney U	52	110	99
Wilcoxon W	548	606	595
Z	-3.34	-1.50	-1.85
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.133	.064
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001	.180	.092

ตารางที่ ค.30 ผลรันเปรียบเทียบเอกชนกับราชชนก ด้านจำนวนหน่วยกิต

	Q58	Q59	Q60
Mann-Whitney U	8	5	11
Wilcoxon W	18	15	21
Z	-2.01	-2.30	-1.43
Asymp. Sig. (2-tailed)	.045	.021	.152
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.106	.036	.240

ตารางที่ ค.31 (ต่อ) เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตร
วิศวกรรมอุตสาหการจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัย																			
โครงสร้างหลักสูตร	Ptu	Ptwit	Mut	Kmu tnb	Spu	Mahi dol	Rmutl	Saiamu	Ku	Buu	Psu	Rmt sv	Su	Rmuti	Eau	Kmitl	Dpu	Swu	Stu
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะสาขา	3.36 ± 0.39 มาก ที่สุด	3.90 ± 0.11 มาก ที่สุด	3.61 ± 0.20 มาก ที่สุด	3.56 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.52 ± 0.33 มาก ที่สุด	3.78 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.72 ± 0.22 มาก ที่สุด	3.58 ± 0.16 มาก ที่สุด	3.67 ± 0.36 มาก ที่สุด	3.29 ± 0.36 มาก ที่สุด	4.00 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.67 ± 0.96 มาก ที่สุด	3.61 ± 0.96 มาก ที่สุด	3.72 ± 0.38 มาก ที่สุด	3.26 ± 0.23 มาก ที่สุด	3.57 ± 0.12 มาก ที่สุด	3.11 ± 0.00 มาก	3.45 ± 0.56 มาก ที่สุด	3.44 ± 0.00 มาก ที่สุด
	3.34 ± 0.42 มาก ที่สุด	3.67 ± 0.23 มาก ที่สุด	3.19 ± 0.57 มาก	3.55 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.46 ± 0.31 มาก ที่สุด	3.60 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.10 ± 0.44 มาก	3.29 ± 0.19 มาก ที่สุด	3.35 ± 0.42 มาก ที่สุด	3.18 ± 0.39 มาก	3.81 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.30 ± 0.18 มาก ที่สุด	3.06 ± 0.37 มาก	3.05 ± 0.59 มาก	2.81 ± 0.21 มาก ที่สุด	3.56 ± 0.15 มาก ที่สุด	2.90 ± 0.00 มาก	3.01 ± 0.47 มาก	3.68 ± 0.00 มาก ที่สุด
หมวดวิชาเลือกเฉพาะสาขา	2.25 ± 0.71 ปาน กลาง	3.69 ± 0.36 มาก ที่สุด	3.40 ± 0.76 มาก ที่สุด	2.50 ± 0.00 มาก	3.40 ± 0.42 มาก ที่สุด	3.00 ± 0.00 มาก	3.15 ± 0.65 มาก	3.05 ± 0.45 มาก	3.80 ± 0.45 มาก ที่สุด	2.08 ± 0.58 ปาน กลาง	2.00 ± 0.00 ปาน กลาง	3.50 ± 0.00 มาก ที่สุด	3.42 ± 0.52 มาก ที่สุด	2.80 ± 0.37 มาก	3.26 ± 0.13 มาก ที่สุด	4.00 ± 0.00 มาก ที่สุด	2.00 ± 0.00 ปาน กลาง	3.19 ± 0.72 มาก	4.00 ± 0.00 มาก ที่สุด
หน่วยกิต																			

ตารางที่ ค.32 เปรียบเทียบความจำเป็นในการเปิดสอนวิชาในหมวดวิชาและกลุ่มวิชาของหลักสูตร
วิศวกรรมเคมีจากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละมหาวิทยาลัย

โครงสร้างหลักสูตร	มหาวิทยาลัย												
	Kmutn b	Kmitl	Rmutk	Rmutt	Mut	Tu	Su	Swu	Mahidol	Ku	Kmutt	Buu	Sut
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	2.67 ± 0.68 มาก	2.78 ± 0.51 มาก	2.50 ± 0.62 มาก	2.70 ± 0.74 มาก	2.96 ± 0.37 มาก	2.67 ± 0.28 มาก	2.50 ± 0.43 มาก	2.83 ± 0 มาก	2.25 ± 0.82 ปานกลาง	2.08 ± 0.59 ปานกลาง	3.20 ± 0.32 มากที่สุด	1.89 ± 0.09 ปานกลาง	2.63 ± 0.61 มาก
	2.91 ± 0.42 มาก	3.92 ± 1.44 มาก	3.50 ± 0.71 มากที่สุด	3.65 ± 0.38 มากที่สุด	3.56 ± 0.24 มากที่สุด	3.75 ± 0.25 มากที่สุด	3.87 ± 0.25 มากที่สุด	3.00 ± 0 มาก	3.62 ± 0.18 มากที่สุด	3.75 ± 0 มากที่สุด	3.80 ± 0.45 มากที่สุด	3.42 ± 0.14 มากที่สุด	3.25 ± 0.46 มากที่สุด
หมวดวิชาเฉพาะสาขา	3.89 ± 0.12 มากที่สุด	3.83 ± 0.10 มากที่สุด	3.75 ± 0.32 มากที่สุด	3.66 ± 0.38 มากที่สุด	3.59 ± 0.24 มากที่สุด	3.55 ± 0.28 มากที่สุด	3.94 ± 0.57 มากที่สุด	3.71 ± 0 มากที่สุด	3.81 ± 0.45 มากที่สุด	3.66 ± 0.32 มากที่สุด	3.65 ± 0.39 มากที่สุด	3.47 ± 0.29 มากที่สุด	3.34 ± 0.42 มากที่สุด



ภาคผนวก ง

ข้อสั่งเขป

ตารางที่ ง.1 ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มาก ที่สุด	
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามกลุ่มสถาบัน						
วิชาภาษาไทย(รัฐบาล)	2	5	6	9	3	25
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(รัฐบาล)	1	4	8	9	3	25
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(รัฐบาล)	0	5	5	9	6	25
วิชาพลานามัย(รัฐบาล)	2	5	7	8	3	25
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(รัฐบาล)	2	5	7	8	3	25
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(เอกชน)	3	1	4	4	13	25
วิชาพลานามัย(เอกชน)	2	4	6	9	2	23
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(เอกชน)	2	1	6	9	5	23
วิชาภาษาไทย(ราชวมงคล)	0	3	5	1	4	13
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(ราชวมงคล)	1	1	7	2	2	13
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ราชวมงคล)	0	2	5	2	4	13
วิชาพลานามัย(ราชวมงคล)	2	1	5	3	2	13
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(ราชวมงคล)	0	2	0	6	5	13
วิชาการอ่านเชิงวิชาการ(ราชวมงคล)	1	3	1	5	3	13
วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ(ราชวมงคล)	1	0	2	3	7	13
วิชาการผลิตอัตโนมัติ(ราชวมงคล)	0	2	0	2	9	13
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(ราชวมงคล)	0	1	5	3	4	13
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามตำแหน่งทางวิชาการ						
วิชาภาษาไทย(รองศาสตราจารย์)	0	2	0	1	3	6
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(รองศาสตราจารย์)	0	1	2	2	1	6
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(รองศาสตราจารย์)	0	1	2	2	1	6
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(รองศาสตราจารย์)	0	1	0	1	4	6
วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ(รองศาสตราจารย์)	0	1	1	1	3	6
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะสาขา(รองศาสตราจารย์)	2	1	1	1	1	6
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(รองศาสตราจารย์)	0	1	3	1	2	7
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	2	1	2	2	7
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	1	1	1	2	2	7
วิชาพลานามัย(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	1	1	1	4	7
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	1	0	4	2	7
วิชาการอ่านเชิงวิชาการ(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	0	1	0	6	7
วิชาโครงการงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	1	0	2	4	7
วิชากลศาสตร์ของแข็ง(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	0	1	0	6	7
วิชาออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	1	1	1	4	7
วิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	2	5	8	18	15	48
วิชาภาษาไทย(อาจารย์)	4	7	16	18	3	48
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(อาจารย์)	2	5	16	15	10	48
วิชาพลานามัย(อาจารย์)	7	6	16	13	6	48

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มากที่สุด	
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามวุฒิการศึกษาสูงสุดที่สำเร็จ						
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(อาจารย์)	4	3	11	13	17	48
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปริญญาตรี)	0	3	10	2	1	16
วิชากลศาสตร์ของไหล(ปริญญาตรี)	0	7	3	6	0	16
วิชาการศึกษาความเป็นไปได้(ปริญญาตรี)	0	6	4	4	2	16
วิชาการยศาสตร์(ปริญญาตรี)	9	5	1	1	0	16
วิชาการจำลอง(ปริญญาตรี)	5	6	3	2	0	16
วิชาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน(ปริญญาตรี)	0	1	4	6	5	16
วิชาการออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง(ปริญญาตรี)	0	1	3	2	10	16
วิชาการวางแผนการใช้ทรัพยากรวิสาหกิจ(ปริญญาตรี)	0	2	4	9	1	16
วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ(ปริญญาตรี)	0	3	4	3	6	16
วิชาภาษาไทย(ปริญญาโท)	1	8	7	11	15	42
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(ปริญญาโท)	4	5	15	13	5	42
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปริญญาโท)	1	4	14	11	12	42
วิชาพลานามัย(ปริญญาโท)	6	5	13	13	5	42
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(ปริญญาโท)	4	3	13	10	12	42
วิชาภาษาไทย(ปริญญาโท)	1	1	5	6	3	16
วิชาพลานามัย(ปริญญาเอก)	0	1	2	0	0	3
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(ปริญญาเอก)	2	1	0	0	0	3
เปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามประสบการณ์ด้านการสอน						
วิชาภาษาไทย(น้อยกว่า 5ปี)	1	4	5	5	4	19
วิชาพลานามัย(น้อยกว่า 5ปี)	3	3	6	6	1	19
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(น้อยกว่า 5ปี)	1	1	3	6	8	19
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(5-10 ปี)	3	2	8	5	2	20
วิชาพลานามัย(5-10 ปี)	2	1	4	12	1	20
วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ(5-10 ปี)	1	0	2	7	10	20
วิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ(5-10 ปี)	1	0	7	6	6	20
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(5-10 ปี)	1	1	3	1	2	8
วิชาภาษาไทย(11-15 ปี)	1	0	3	1	3	8
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(11-15 ปี)	0	2	2	1	3	8
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(11-15 ปี)	0	2	2	1	3	8
วิชาพลานามัย(11-15 ปี)	2	0	1	3	2	8
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(11-15 ปี)	0	1	1	2	4	8
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(11-15 ปี)	1	0	1	2	4	8
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต(11-15 ปี)	1	0	3	1	3	8
วิชาภาษาไทย(มากกว่า 15 ปี)	0	4	3	3	4	14
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(มากกว่า 15 ปี)	0	3	4	2	5	14

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มาก ที่สุด	
วิชาพลานามัย(มากกว่า 15 ปี)	1	3	3	5	2	14
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(มากกว่า 15 ปี)	0	2	1	3	8	14
วิชาการอ่านเชิงวิชาการ(มากกว่า 15 ปี)	1	3	0	6	4	14
วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ(มากกว่า 15 ปี)	0	3	3	5	3	14
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(มากกว่า 15 ปี)	1	0	4	3	6	14
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่เน้นหน่วยกิต(มากกว่า 15 ปี)	2	2	2	3	5	14
เปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร						
วิชาภาษาไทย(มี)	1	1	4	7	3	16
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(มี)	1	1	3	7	4	16
วิชาพลานามัย(มี)	3	2	5	5	1	16
วิชาภาษาไทย(ไม่มี)	1	8	9	12	15	45
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(ไม่มี)	3	7	17	11	7	45
วิชาพลานามัย(ไม่มี)	0	7	15	13	10	45

ตารางที่ ง.2 ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมวัสดุ

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มาก ที่สุด	
วิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอน						
วิชาภาษาไทย	0	1	4	0	0	5
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	0	2	3	0	0	5
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา	1	2	2	0	0	5
วิชาพลานามัย	4	1	0	0	0	5
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาบังคับไม่เน้นหน่วยกิต	1	1	3	0	0	5

ตารางที่ ง.3 ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมเคมี

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มาก ที่สุด	
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามกลุ่มสถาบัน						
วิชาภาษาไทย(รัฐบาล)	2	3	13	4	9	31
วิชาพลานามัย(รัฐบาล)	0	12	15	3	1	31
วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี(รัฐบาล)	0	3	8	10	10	31
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(รัฐบาล)	0	5	6	10	10	31
วิชาภาษาไทย(ราชชมกล)	0	2	3	2	3	10

ตารางที่ ง.3 (ต่อ) ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมเคมี

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มาก ที่สุด	
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(ราชวมงคล)	0	3	4	0	3	10
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ราชวมงคล)	0	2	3	2	3	10
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ราชวมงคล)	0	2	3	2	3	10
วิชาการอ่านเชิงวิชาการ(ราชวมงคล)	0	1	2	3	4	10
วิชาเทคโนโลยีนมเบรณ(ราชวมงคล)	0	1	3	3	3	10
วิชาเทคโนโลยีอนุภาค(ราชวมงคล)	0	1	2	3	4	10
วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี(ราชวมงคล)	0	0	6	0	4	10
วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี(ราชวมงคล)	0	0	6	0	4	10
วิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง(ราชวมงคล)	0	1	3	2	4	10
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามตำแหน่งทางวิชาการ						
วิชาภาษาไทย(รองศาสตราจารย์)	0	0	0	1	1	2
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(รองศาสตราจารย์)	0	1	0	1	0	2
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(รองศาสตราจารย์)	0	1	0	1	0	2
วิชาพลานามัย(รองศาสตราจารย์)	0	1	0	1	0	2
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(รองศาสตราจารย์)	0	1	0	1	0	2
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(รองศาสตราจารย์)	0	1	0	1	0	2
วิชาพลานามัย(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	1	5	3	3	0	12
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	1	6	1	4	12
วิชาหัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเคมี(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	0	2	4	3	3	12
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(ผู้ช่วยศาสตราจารย์)	1	0	1	7	3	12
วิชาภาษาไทย(อาจารย์)	2	3	12	5	9	31
วิชาพลานามัย(อาจารย์)	2	7	14	7	1	31
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(อาจารย์)	1	2	4	13	11	31
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามวุฒิการศึกษา						
วิชาภาษาไทย(ปริญญาตรี)	1	4	9	7	10	31
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(ปริญญาตรี)	2	2	5	15	7	31
วิชาภาษาไทย(ปริญญาโท)	0	2	2	2	7	13
วิชาภาษาอังกฤษ(ปริญญาโท)	0	0	0	3	10	13
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(ปริญญาโท)	0	3	5	3	2	13
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(ปริญญาโท)	0	2	4	4	3	13
วิชาพลานามัย(ปริญญาโท)	2	1	5	4	1	13
การเปรียบเทียบความคิดเห็นด้านความจำเป็นในการเปิดสอนตามประสบการณ์ด้านการสอน						
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(น้อยกว่า 5 ปี)	0	2	5	2	8	17
วิชาภาษาไทย(5-10ปี)	1	1	4	4	4	14
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์(5-10ปี)	1	2	6	3	2	14
วิชาพลานามัย(5-10ปี)	1	4	4	4	1	14
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์(5-10ปี)	0	1	5	1	7	14

ตารางที่ ง.3 (ต่อ) ข้อสังเกตด้านความหลากหลายของข้อคิดเห็นของสาขาวิศวกรรมเคมี

ข้อคำถามที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1	จำนวนความถี่ตามระดับความคิดเห็น					รวม
	0 ควร แก้ไข	1 น้อย	2 ปาน กลาง	3 มาก	4 มาก ที่สุด	
วิชาหัวข้อคัสสรรทางวิศวกรรมเคมี(5-10ปี)	0	1	5	3	5	14
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(5-10ปี)	1	1	1	6	5	14
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาเฉพาะด้าน(5-10ปี)	0	0	0	2	12	14
วิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน(11-15 ปี)	0	1	0	2	5	8
วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม(11-15 ปี)	0	1	2	1	4	8
วิชาการคำนวณและหลักวิศวกรรมเคมี(11-15 ปี)	0	0	1	0	7	8
วิชาสัมมนา(11-15 ปี)	0	0	4	0	4	8
วิชาเทคโนโลยีนิคมเบรณ(11-15 ปี)	0	2	0	5	1	8
วิชาวัสดุที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ(11-15 ปี)	0	0	4	3	1	8
วิชาหัวข้อคัสสรรทางวิศวกรรมเคมี(11-15 ปี)	0	1	3	2	2	8
วิชาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเคมี(11-15 ปี)	0	1	3	2	2	8
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(11-15 ปี)	0	1	1	2	4	8
กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์(มากกว่า 15 ปี)	0	1	3	1	1	6
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(มากกว่า 15 ปี)	0	1	2	2	1	6
วิชาพลานามัย(มากกว่า 15 ปี)	0	1	1	3	1	6
วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมเคมี(มากกว่า 15 ปี)	0	0	2	0	4	6
วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม(มากกว่า 15 ปี)	0	1	1	3	1	6
วิชาการวิจัยการดำเนินงาน(มากกว่า 15 ปี)	0	1	1	3	1	6
วิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต(มากกว่า 15 ปี)	0	1	1	2	2	6
วิชาการจัดการด้านอุตสาหกรรม(มากกว่า 15 ปี)	0	1	1	3	1	6
การเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอนตามประสบการณ์ด้านการร่างหลักสูตร						
วิชาภาษาไทย(มี)	1	2	7	4	6	20
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา(มี)	0	7	6	4	3	20
วิชาการยศาสตร์(มี)	0	5	5	6	4	20
วิชาวิศวกรรมซ่อมบำรุง(มี)	1	4	8	5	2	20
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป(มี)	0	5	8	4	3	20
วิชาภาษาไทย (ไม่มี)	1	1	3	7	8	20
การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นในการเปิดสอน						
วิชาภาษาไทย	1	3	11	4	6	25
จำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1	1	6	8	9	25

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นางสาวธัญญารัตน์ สายวงศ์
ภูมิลำเนา 309 หมู่ 4 ต.วังไทร อ.คลองขลุง
จ.กำแพงเพชร 62120

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนวังไทรวิทยาคม
จ. กำแพงเพชร
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: engi_mint@gmail.com



ชื่อ นางสาวนางสาวเสาวนีย์ บุญพลอย
ภูมิลำเนา 131/1 หมู่ 7 ต. ปากแคว อ. เมือง
จ. สุโขทัย 6400

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุดมดรุณี
จ. สุโขทัย
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: Saowani_b@hotmail.com